

Développement d'une mesure de la précision de la mémoire à court terme verbale phonologique

Auteur : Mias, Vanessa

Promoteur(s) : Majerus, Steve

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

Diplôme : Master en logopédie, à finalité spécialisée en neuropsychologie du langage et troubles des apprentissages verbaux

Année académique : 2017-2018

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/5998>

Avertissement à l'attention des usagers :

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

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

Développement d'une mesure de la précision de la mémoire à court terme verbale phonologique

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

MIAS Vanessa

Promoteur: Mr MAJERUS Steve

Doctorante : Mlle BOUFFIER Marion

Lecteurs : Mr BREDART Serge et Mr MEULEMANS Thierry

Année académique 2017-2018

REMERCIEMENTS

La réalisation d'un mémoire est une expérience enrichissante qui vient finaliser cinq années d'études, c'est pourquoi je souhaite remercier toutes les personnes ayant participé, d'une façon ou d'une autre, à son élaboration.

En premier lieu, je tiens à remercier Monsieur **Majerus Steve**, mon promoteur, tout d'abord de m'avoir permis de travailler sur ce thème de recherche mais également de m'avoir supervisé au cours de ce projet.

Mes remerciements s'adressent aussi à Mademoiselle **Bouffier Marion**, doctorante m'ayant encadrée, pour sa grande disponibilité et toutes les remarques et conseils donnés qui m'ont permis de mener à bien ce travail.

Je remercie par ailleurs Monsieur **Brédart Serge** et Monsieur **Meulemans Thierry**, les lecteurs de mon mémoire pour l'intérêt qu'ils y ont porté.

De plus, je souhaite remercier toutes les personnes ayant permis la réalisation de cette étude, notamment l'ensemble des participants qui se sont rendus disponibles pour effectuer les tests ainsi que les personnes qui ont parlé de ce projet autour d'elles pour m'aider.

Enfin, un grand merci est attribué aux personnes de mon entourage et plus particulièrement à mes parents, pour leur soutien, leur aide et leurs relectures minutieuses tout au long de ce parcours universitaire et de la réalisation de ce mémoire.

TABLE DES MATIERES

I/ Introduction générale	1
II/ Introduction théorique	3
1) La mémoire à court terme : généralités et concept de capacité.....	3
2) Introduction au concept de précision : l'exemple des travaux en mémoire à court terme visuelle.....	7
3) Comment évaluer la précision en mémoire à court terme verbale ? L'intérêt potentiel de la similarité phonologique.....	12
a) L'effet de similarité visuelle.....	12
b) L'effet de similarité phonologique	13
III/ Objectifs et hypothèses	20
1) Objectifs.....	20
2) Hypothèses et tâches utilisées	21
IV/ Méthodologie.....	23
1) Participants	23
2) Procédure	24
3) Matériel	25
a) Prétests.....	25
b) Tâche de mémoire à court terme verbale en reconnaissance.....	29
c) Tâche de mémoire à court terme en rappel.....	35
d) Tâche de raisonnement non-verbal	36
e) Tâche de discrimination auditive	36
V/ Résultats	38
1) Résultats de la première version du test	42
a) Tâche de reconnaissance en mémoire à court terme	43
b) Corrélations entre les tâches de mémoire à court terme, de raisonnement non-verbal et de discrimination auditive	51
2) Résultats de la seconde version du test	54

a) Tâche de reconnaissance en mémoire à court terme	55
b) Corrélations entre les tâches de mémoire à court terme, de raisonnement non-verbal et de discrimination auditive	63
VI/ Discussion	66
1) Version 1.....	67
2) Version 2.....	71
VII/ Conclusions et perspectives.....	76
VIII/ Conclusion générale	79
IX/ Bibliographie	81
X/ Annexes.....	88
Annexe A : Prétests.....	88
Annexe B : Tâche de mémoire à court terme en reconnaissance	96
Annexe C : Tâche de discrimination auditive.....	101
Annexe D : Résultats.....	103
Résumé.....	

I/ INTRODUCTION GENERALE

La mémoire à court terme est un mécanisme qui permet le maintien temporaire d'informations en mémoire. Elle est particulièrement importante dans de nombreuses fonctions cognitives, notamment le langage. Les performances en mémoire à court terme sont notamment associées à l'acquisition du vocabulaire (Gathercole, Willis, Emslie, & Baddeley, 1992), à l'apprentissage de la lecture (Martinez Perez, 2012), à la compréhension en lecture (Daneman & Carpenter, 1980) mais aussi au développement des habiletés numériques (Attout, Noël, & Majerus, 2014). La mémoire à court terme est utilisée au quotidien, que ce soit pour retenir un numéro de téléphone sans avoir à le noter ou dans toutes autres activités impliquant le stockage d'informations de façon temporaire. Lorsque ce système est altéré, par exemple dans le cadre d'une atteinte neurologique, les répercussions sont multiples et invalidantes pour le patient. De fait il est nécessaire de s'intéresser à la mémoire à court terme pour mieux comprendre son fonctionnement, les mécanismes en jeu, et apporter des éléments de réponse pour une évaluation et une prise en charge adéquates.

Il est courant d'évaluer la mémoire à court terme à l'aide de tests impliquant une cotation en termes de réponses correctes ou incorrectes. Cette distinction bien qu'utile ne laisse entrevoir les performances que sous un angle dichotomique, ce qui limite l'interprétation des données et ne permet pas une analyse fine des erreurs. Le projet développé dans ce travail a pour but de mettre en place une expérimentation utilisant l'effet de similarité phonologique afin de mesurer la précision de la mémoire à court terme auditivo-verbale. Le terme de précision se réfère non pas à la quantité d'informations qui peut être maintenue ; c'est plus spécifiquement la résolution des représentations en mémoire que l'on souhaite investiguer. Il s'agit donc de voir dans quelle mesure la réponse fournie par un participant se rapproche de la réponse correcte et donc d'explorer la précision avec laquelle les informations sont retenues en mémoire à court terme. Le but est d'observer davantage sous la forme d'un continuum et non pas de façon binaire les performances de cette mémoire grâce à la manipulation de la proximité phonologique. Avant de développer ce projet plus en détail, nous verrons une partie de la littérature qui a

été étudiée dans ce cadre. La synthèse de la littérature effectuée ici permettra de mieux cerner ce qui a déjà été réalisé dans le domaine de la mémoire à court terme et ce qu'apporte la recherche envisagée dans le cadre du mémoire.

Tout d'abord, nous parlerons de la mémoire à court terme de façon générale. Ensuite, nous traiterons de la manière d'évaluer sa précision ; ce qui est l'objet de notre travail. Nous commencerons avec l'évaluation de la mémoire à court terme visuelle, celle-ci est la plus investiguée au niveau de la précision et partage des caractéristiques communes avec la mémoire à court terme verbale, dont une sensibilité à la proximité des items. Cet effet sera ensuite développé au niveau auditivo-verbal car c'est ce moyen qui nous permettra dans notre étude d'évaluer la précision de la mémoire à court terme verbale.

Au niveau des concepts envisagés, il est important de noter que dans la littérature, les termes de mémoire à court terme et mémoire de travail sont utilisés de façon interchangeable comme désignant le maintien temporaire d'informations en mémoire. La distinction qui peut être faite entre ces deux termes repose sur la charge mnésique. Celle-ci est considérée comme plus conséquente dans la mémoire de travail car outre le stockage de l'information, elle nécessite sa manipulation. C'est par exemple le cas lorsqu'une série de chiffres entendus doit être rappelée en ordre inverse. Cette tâche implique la rétention d'une suite d'items ainsi que la manipulation de ceux-ci pour les produire en sens contraire. Une épreuve requérant uniquement le maintien en mémoire, telle que la répétition d'une suite de chiffres impliquera alors la mémoire à court terme. C'est cette dénomination qui sera utilisée dans le cadre de ce travail. En revanche, dans la revue de la littérature effectuée il sera fait mention des deux termes ; ceci étant dû notamment à la variabilité d'appellations dans les études consultées.

II/ INTRODUCTION THEORIQUE

1) La mémoire à court terme : généralités et concept de capacité

Etant donné que notre sujet traite de la mémoire à court terme, il est important de définir cette notion. Il faut tout d'abord savoir que la mémoire à court terme a été envisagée de différentes façons ; la plus connue étant sans doute celle initialement décrite par Baddeley et Hitch en 1974. Pour ces auteurs, la mémoire de travail peut être modélisée avec trois éléments. Le premier, l'administrateur central, a pour rôle de gérer l'attention. Il permet de sélectionner les informations à traiter et va coordonner les opérations à effectuer. Le second est la boucle phonologique qui va servir à récapituler les informations verbales pour permettre un stockage temporaire. Celle-ci comprendrait deux composants : un stockage de courte durée (de 1 à 2 secondes) et un élément de récapitulation articulatoire (Baddeley, 1992). Ensuite vient le calepin visuospatial qui a la même fonction que la boucle phonologique mais à un niveau visuospatial. Ce modèle s'inscrit donc dans une vision où la mémoire à court terme verbale dispose d'un système qui lui est propre, à savoir la boucle phonologique.

Pour Majerus (2013), la mémoire à court terme peut être modélisée différemment. Nous retrouvons tout d'abord l'implication du système attentionnel qui pourrait être comparé aux activations attentionnelles automatiques et contrôlées développées par Cowan (1988) ou, pour reprendre les auteurs cités précédemment, à l'administrateur central que proposent Baddeley et Hitch (1974). En revanche, contrairement à ces derniers, Majerus (2013) inclut une composante de traitement de l'ordre sériel ainsi qu'une activation du réseau langagier. Cette dernière ayant recours à deux aspects : la phonologie et la sémantique. La mémoire à court terme verbale dépend donc d'un large réseau neuronal qui n'est pas propre au langage contrairement à ce que Baddeley et Hitch proposent (1974). Ce modèle de la mémoire à court terme est nommé modèle A-O-STM, abréviation de «Attention-Order-Short-Term Memory» (Majerus, 2010).

Comme mentionné, la plupart des théories conceptualisent les limites de la mémoire à court terme en termes de capacité, c'est-à-dire d'un nombre maximal d'items qu'il est possible de mémoriser. C'est donc la quantité d'informations retenues qui est la variable

d'intérêt avec une cotation binaire des réponses impliquant que la réponse soit correcte ou incorrecte. Dans ce cadre, il est d'usage de considérer que l'empan est d'environ sept éléments (plus ou moins deux). Pour Miller (1956), les capacités en mémoire sont effectivement limitées mais la possibilité de regrouper les items en «chunk», autrement dit en unités de sens, permet de retenir un nombre plus important d'éléments. En revanche, tous les auteurs ne sont pas du même avis quant au chiffre représentant la valeur maximale de la mémoire de travail : si pour Cowan (2010) il s'agirait de trois à cinq chunks, pour Alvarez et Cavanagh (2004) qui envisagent les capacités en mémoire à court terme visuelle, la limite maximale serait pour eux de quatre à cinq items. Concernant ces variations, il faut noter que les termes employés pour désigner les capacités de la mémoire à court terme peuvent varier entre un nombre maximal d'items et un nombre de chunks (groupements d'items). Dans ces cas la capacité maximale de la mémoire n'est pas définie par une même unité, ce qui implique donc que les auteurs ne s'accordent pas forcément sur un chiffre donné. Par ailleurs, des facteurs inhérents au matériel utilisé vont également impacter les performances en mémoire à court terme. Le fait de l'évaluer en employant des méthodologies dissemblables impliquera des conclusions différentes. Par exemple le fait de pouvoir récapituler les items, ou de n'avoir à se concentrer que sur une tâche bien précise, va faciliter la rétention des items et entraînera de meilleures performances par rapport à des tâches faisant usage de suppression articuloire ou d'autres activités interférentes. L'emploi de tâches interférentes telles que la suppression articuloire a effectivement un impact négatif sur les performances. Cet effet décrit par Baddeley (1992) consiste à entraver la récapitulation articuloire en faisant répéter aux sujets du matériel non pertinent, ce qui a pour conséquence de diminuer les performances en rappel. Ce paramètre sera employé dans le cadre de notre travail, de même que deux autres effets se rapportant quant à eux à la nature du matériel utilisé : l'effet de similarité phonologique décrit par Baddeley (1992) et celui de lexicalité notamment décrit par Majerus et Van der Linden (2003). Le premier désigne de moins bonnes performances lorsque les items à mémoriser sont phonologiquement proches par comparaison à ceux phonologiquement éloignés (il sera davantage détaillé dans la troisième sous-partie de ce travail) ; le second terme est utilisé dans la situation où les mots obtiennent de meilleurs scores en rappel que les non-mots, c'est-à-dire des suites de sons structurellement similaires aux mots mais qui n'existent pas. Il

est important de tenir compte de ces trois effets employés dans notre méthodologie qui sont connus pour impacter les performances des sujets.

La mémoire à court terme est un vaste domaine qui ouvre le champ à de multiples recherches. Dans le cadre de cette étude, c'est sa composante phonologique qui va nous intéresser. C'est effectivement la composante élémentaire qui va nous permettre d'évaluer de façon plus pure, grâce à l'usage de non-mots, la précision de la mémoire à court terme. En effet, l'utilisation de non-mots permet d'employer un matériel phonologiquement et structurellement similaire aux mots mais sans avoir recours au système sémantique, ce qui permet donc de limiter l'impact de composantes autres que phonologiques sur les performances des sujets. Il est ainsi important de prendre conscience du rôle de la mémoire à court terme et plus particulièrement de sa composante verbale phonologique au quotidien. La première étude décrite va donc envisager son implication dans le traitement des phrases en modalité orale.

Millman et Mattys (2017) ont proposé à des sujets des phrases produites en condition bruyante. Il leur était ensuite demandé de retranscrire à l'aide d'un clavier d'ordinateur les mots qu'ils avaient entendus dans les différentes phrases. En plus de ceci, une évaluation des capacités en mémoire à court terme verbale était réalisée à l'aide de différentes tâches : rappel de chiffres à l'endroit, en ordre inverse et répétition de non-mots. En condition bruyante, lorsque les bruits étaient modulés, ce sont les participants ayant de bonnes capacités en mémoire à court terme verbale qui parvenaient mieux à percevoir les phrases. La mémoire à court terme verbale serait donc particulièrement importante dans le cadre de la perception du langage lorsque les conditions d'écoute ne sont pas optimales.

Dans la même perspective, Majerus et Lorent (2009) ont mis au point une expérimentation portant sur des phrases. Celles-ci contenaient des mots altérés qui étaient présentés en début ou en fin d'énoncés. Cette altération consistait à créer une ambiguïté phonétique grâce à la modification du VOT des consonnes dans le cadre de paires minimales autrement dit dans le cadre de paires de mots ne se différenciant que par un phonème. Le VOT (Voice Onset Time), c'est-à-dire le délai entre le relâchement de l'occlusion et la vibration des cordes vocales, permet en effet de déterminer la nature voisée ou sourde des

consonnes occlusives. Dans cette étude, il a été modifié pour rendre cette catégorisation difficile et ainsi créer une ambiguïté. Après avoir entendu la phrase mot par mot, les participants devaient juger de sa justesse sémantique. Il était postulé que dans ces phrases qui avaient été modifiées, l'identification des mots-cibles serait plus lente. Des tâches ont également été proposées pour évaluer la mémoire à court terme des sujets (rappel de non-mots, répétition de non-mots avec délai, rappel de mots), ainsi qu'une tâche de vocabulaire pour contrôler l'effet du niveau langagier. Il s'avère que lorsque les phrases comportent une ambiguïté, le temps de traitement nécessaire est plus long par comparaison à une version sans ambiguïté. Par ailleurs, les sujets ayant de bons scores en rappel de non-mots mettaient davantage de temps à traiter la position où le mot ambigu apparaissait. Ceux ayant de bonnes habiletés en rappel de mots traitaient rapidement les mots-cibles lorsqu'ils étaient présentés en fin de phrases. Majerus et Lorent (2009) expliquent que l'implication de la mémoire à court terme phonologique entraîne ici un ralentissement du traitement dû à l'ambiguïté de l'input. En effet, l'information ambiguë va être maintenue en mémoire à court terme phonologique pour tenter de résoudre cette ambiguïté, ce qui explique que la tâche nécessite plus de temps.

Lorsque l'on est confronté à des phrases en modalité orale, la mémoire à court terme phonologique a un rôle important dans l'analyse phonologique. Il est donc particulièrement utile de l'examiner plus en détail et de pouvoir l'évaluer de façon adaptée. Comme cela a été mentionné l'évaluation de la mémoire à court terme a longtemps été réalisée de façon dichotomique en termes de bonne ou de mauvaise réponse, comme le rappellent Joseph et al. (2015), avec pour but d'évaluer les capacités de la mémoire à court terme. L'objectif de l'étude menée dans le cadre de ce travail est d'aller au-delà de cette distinction. Il faut savoir qu'une évaluation plus fine de la mémoire à court terme a été envisagée par Majerus (2014) en distinguant les composantes « item » et « ordre ». Dans le premier cas, l'évaluation porte sur le fait d'avoir rappelé tous les items présents ; dans le second, il s'agit de les avoir rappelés dans le bon ordre grâce notamment à la tâche de reconstruction de l'ordre sériel. Cette distinction permet déjà d'appréhender la mémoire à court terme de façon plus fine. Dans le cadre de notre recherche, c'est l'information item que nous tenterons d'examiner plus finement de part l'évaluation de la précision de la mémoire à court terme. Nous allons à

présent voir plus en détail les méthodologies d'études portant sur la précision de la mémoire à court terme.

2) Introduction au concept de précision : l'exemple des travaux en mémoire à court terme visuelle

Dans cette partie nous allons examiner différentes méthodologies utilisées pour évaluer la précision de la mémoire à court terme. Il s'agira principalement d'études portant sur la mémoire à court terme visuelle car c'est celle qui a fait l'objet de plus de recherches.

Comme cela a été mentionné, une distinction est faite entre les notions de capacité et de précision en mémoire à court terme. La capacité est évaluée au moyen de tests impliquant la catégorisation de la réponse donnée comme étant correcte ou fausse. La variable d'intérêt est donc la quantité d'informations rappelées. Cependant même s'il est possible de ne pas rappeler correctement une information, cela ne signifie pas qu'il n'y a plus aucune représentation de celle-ci en mémoire. En effet, la représentation peut être d'une précision moindre, d'une résolution plus faible, et même si la réponse donnée est relativement proche de la réponse attendue, cette situation sera considérée comme un échec dans le cadre d'une cotation des réponses de façon binaire. Lorsque l'on s'attache à la précision de la mémoire à court terme, nous partons du principe que l'information peut toujours être présente en mémoire avec une résolution plus ou moins importante. Une façon d'évaluer plus finement la mémoire à court terme consiste à observer dans quelle mesure la réponse donnée par un sujet se rapproche de la réponse correcte afin de tenir compte davantage de la qualité des performances, plutôt que de la quantité. L'intérêt de cette mesure est donc d'observer la précision de la mémoire à court terme en tenant compte des rappels, même erronés ou partiels de l'information.

Voyons donc une étude réalisée par Zokaei, Gorgoraptis, Bahrami, Bays, et Husain (2011). Ces auteurs ont voulu évaluer la précision de la mémoire à court terme visuelle face à un matériel en mouvement. Pour ce faire, ils ont comparé la proximité entre la réponse donnée par les participants à la réponse correcte. Concrètement, ils ont proposé de façon

successive de un à quatre patterns de points se déplaçant de façon aléatoire (RDKs). Les sujets devaient mémoriser la direction du mouvement de ces différents patterns pour ensuite ajuster correctement l'orientation d'une flèche. Chaque RDKs avait une couleur différente et c'est celle-ci qui amorçait l'ajustement de la flèche de chaque pattern. Dans leur seconde expérience les auteurs ont utilisé la même technique pour évaluer la précision, avec un changement au niveau du matériel utilisé. Deux patterns de points de couleurs distinctes étaient superposés et ceux-ci se déplaçaient dans des directions différentes. Les sujets devaient ensuite rappeler le mouvement d'un de ces deux patterns selon la couleur demandée. Ces expériences menées et le fait d'utiliser un outil d'évaluation innovant ont permis aux auteurs de poser des conclusions quant à la précision de la mémoire à court terme visuelle. Pour eux, celle-ci est plus faible quand les sujets sont confrontés à plusieurs séquences et porte surtout sur les premiers items, car ceux qui les suivent vont créer une interférence. Cette précision est également mise à mal lorsqu'une seconde séquence de pattern est « superposée » à une autre. En revanche, les auteurs notent que l'attention sélective permet d'accroître cette précision du rappel en mémoire à court terme visuelle.

Cette technique pour évaluer la précision de la mémoire à court terme visuelle a été réutilisée dans d'autres études comme celle de Burnett Heyes, Zokaei, Van der Staaij, Bays, et Husain (2012). Ces auteurs ont utilisé un bouton rotatif que les sujets devaient ajuster selon la position d'une ligne, dans différentes conditions, afin d'évaluer le développement au cours de l'enfance de la précision de la mémoire à court terme visuelle.

Le travail de Bays, Catalao, et Husain (2009) a également porté sur la précision de la mémoire de travail visuelle. Comme dans les expériences précédemment citées, il s'agissait de produire les réponses par une méthode d'ajustement permettant de voir dans quelle mesure la réponse donnée par les sujets s'approchait de la réponse correcte. En revanche, les participants ne devaient pas rappeler une direction, une position, mais une couleur. Dans leur étude, les sujets voyaient apparaître de façon simultanée un, deux, quatre ou six carrés colorés. Après un délai, ils devaient rappeler à l'aide d'une roue chromatique la couleur d'un de ces carrés. Ce rappel était induit par la mise en valeur de l'emplacement du carré-cible. Pour évaluer la précision de la mémoire de travail visuelle, les auteurs ont donc comparé la proximité entre la réponse donnée par les sujets et la réponse attendue. Ils observent une

chute des performances lorsque le nombre d'items à mémoriser augmente avec une précision moindre. Par ailleurs, des erreurs liées à l'emplacement sont aussi remarquées avec la sélection de couleurs qui étaient présentes à l'écran mais qui n'étaient pas celle du carré-cible. Ce type d'erreur augmentait également avec l'accroissement du nombre d'items.

Klyszejko, Rahmati, et Curtis (2014) ont mis en place une expérimentation impliquant également l'évaluation de la précision de la mémoire de travail visuelle qui, contrairement aux expériences précédemment citées, n'impliquait pas le rappel mais une forme de reconnaissance. Suite à une phase d'entraînement, quatre points colorés qui avaient une probabilité d'apparition variable étaient présentés à l'écran et les sujets devaient ensuite déterminer si un point qui était présenté de façon isolée était à droite ou à gauche de l'emplacement d'un des items-cibles. Il s'avère que cet éloignement était plus ou moins important, ce qui permettait de mesurer la précision de la mémoire de travail visuelle en prenant en compte la proximité entre la position de l'item-cible pendant la phase de présentation et l'emplacement du point isolé proposé en «reconnaissance». Il s'avère que de meilleures performances sont visibles lorsque l'item-cible et la proposition de réponse sont spatialement éloignés. Les auteurs observent également que la précision de la mémoire de travail était plus importante lorsque la tâche portait sur un item ayant une forte probabilité d'apparition. Une seconde expérience a été menée avec une méthodologie identique à la première si ce n'est que chaque couleur avait la même probabilité d'apparition. En revanche, chaque couleur était associée à une récompense pécuniaire différente que le participant pouvait remporter s'il donnait la réponse correcte. Comme dans la première expérience, de moins bonnes performances sont observées lorsque l'item-cible et la proposition de réponse sont spatialement proches. Par ailleurs, la précision de la mémoire de travail était plus importante pour les items associés aux récompenses financières les plus élevées. Outre le fait que la précision est accrue lorsque l'éloignement spatial est important, les auteurs arguent que le fait de diriger le focus attentionnel vers une cible particulière (du fait de la probabilité d'apparition ou de l'importance de la récompense) améliore la précision de la mémoire de travail visuelle.

Les expériences détaillées, de par l'emploi de méthodologies innovantes pour évaluer la précision de la mémoire à court terme visuelle, ont permis d'aller au-delà des connaissances établies d'un point de vue purement binaire. Comme nous l'avons mentionné, dans le cadre de la mémoire à court terme verbale, c'est encore cette méthode d'appréciation binaire des réponses qui est largement utilisée.

Joseph et al. (2015) ont donc voulu approfondir l'étude de la mémoire à court terme verbale en utilisant le même principe que ce qui a été exposé ci-avant pour en étudier la précision. Dans l'expérience de ces auteurs, les sujets entendaient des syllabes isolées (éléments composés de deux phonèmes) avec un nombre de syllabes variant d'un essai à l'autre. Avant de commencer la tâche, les participants savaient le nombre d'items qui allait leur être proposé et qu'ils devaient donc mémoriser. Ensuite, les sujets entendaient un phonème qu'ils pouvaient faire varier à l'aide d'un bouton rotatif. Leur tâche était de l'ajuster à la voyelle-cible d'un des phonèmes qui avait été présenté lors de la première phase. Cette tâche permet, comme dans les expériences effectuées pour la mémoire à court terme visuelle, d'observer la proximité de la réponse donnée par le participant avec l'item-cible. Cette étude montre une diminution de la précision se matérialisant par une plus grande catégorisation lorsque le nombre d'items augmente. Les représentations ne sont alors plus perçues selon un continuum, mais on observe un regroupement des réponses autour de voyelles spécifiques. Quand la charge mnésique augmente, les représentations des sons langagiers en mémoire de travail déclinent et on observe donc un passage de représentations continues vers des représentations catégorielles.

Il est également intéressant de savoir que quelques années auparavant, le même type de méthodologie était employé dans une étude de Kumar et al. (2013). Les sujets entendaient effectivement des suites comprenant un, deux ou quatre sons et il leur était demandé de rappeler l'un d'eux en ajustant un son qui leur était proposé. Par ailleurs, ces auteurs avaient également mis en place une autre expérience où les sujets avaient connaissance, préalablement à l'écoute des listes de phonèmes, du numéro de l'item qu'il leur serait demandé de rappeler. Dans certains cas cet indice était effectivement correct, tandis que dans d'autres situations le stimulus était neutre ou non valide. De même que dans l'expérience précédente, les auteurs comparaient la proximité entre la réponse donnée

par les participants et la réponse correcte. Il s'avère que plus la charge en mémoire est importante plus la précision diminue. En revanche un effet de récence est présent, la mémoire de travail étant plus précise lors du rappel du dernier item. Enfin, les auteurs remarquent que la précision est accrue lorsque l'item-cible bénéficiait d'un indiçage valide alors que la mémoire de travail était moins précise lors d'un indice incorrect.

Jusqu'à maintenant nous avons pu voir qu'un travail a été réalisé pour permettre de saisir avec plus de finesse la précision de la mémoire à court terme. Les conclusions des études menées constituent un apport non négligeable aux connaissances plus générales sur la mémoire ; il s'avère que plus la charge mnésique est importante, plus la précision en mémoire à court terme décline. Parallèlement à l'augmentation du nombre d'items la précision pour chacun d'eux décroît. Un effet de récence est également présent avec une précision moindre pour les premiers items comparativement aux derniers. Par ailleurs le fait de diriger le focus attentionnel sur certaines cibles augmente cette précision. Celle-ci a été investiguée au niveau de différents composants visuels (mouvement, couleur, position) par divers moyens visant à évaluer la proximité entre la réponse donnée par le sujet et la réponse réelle (méthode d'ajustement pour produire une réponse ou de jugement d'une réponse donnée), mais encore peu pour ce qui est de la mémoire à court terme verbale. Les quelques recherches menées au niveau verbal impliquent des situations relativement éloignées de celles auxquelles nous sommes confrontés au quotidien, avec par exemple l'emploi de sons isolés. Ce travail s'inscrit dans une démarche d'accroissement des recherches à ce niveau grâce à l'emploi de non-mots pour permettre à la fois de simuler la structure du matériel sonore auquel nous sommes habitués, tout en ne permettant pas un recours au système sémantique. Par ailleurs, de façon similaire à l'expérience de Klyszejko, Rahmati, et Curtis (2014) visant à évaluer la précision de la mémoire à court terme visuelle, nous utiliserons la modalité de reconnaissance comme moyen de comparer la réponse du sujet à la réponse correcte.

Nous allons dans la partie suivante détailler des études portant sur l'effet de similarité et plus particulièrement sur l'effet de similarité phonologique. Ceci est un concept important dans le cadre de notre recherche, car il nous permettrait d'observer la sensibilité de la

mémoire à court terme à la proximité phonologique, nous servant ainsi d'outil pour évaluer la précision de la mémoire à court terme verbale.

3) Comment évaluer la précision en mémoire à court terme verbale ?

L'intérêt potentiel de la similarité phonologique

Avant d'aborder plus en détail l'effet de similarité phonologique qui va s'avérer être particulièrement important dans notre recherche, voyons si un effet de similarité est également présent en mémoire à court terme visuelle. Dans la partie précédente c'est effectivement cette dernière qui a surtout été traitée du fait d'un nombre de recherches plus important sur la précision de la mémoire à court terme visuelle. Les résultats apportés par les quelques études portant sur le versant verbal laissaient entrevoir des conclusions similaires ; il semble donc intéressant de développer l'étude de Jackson, Linden, Roberts, Kriegeskorte, et Haenschel (2015) qui aborde la question de l'effet de similarité au niveau visuel. Cette étude nous permettra de voir si cet effet est également partagé par le versant visuel et verbal de la mémoire à court terme tout en employant une méthodologie faisant varier la proximité des items, qui sera finalement le même type de modification utilisée dans le cadre de notre expérimentation.

a) L'effet de similarité visuelle

Jackson, Linden, Roberts, Kriegeskorte, et Haenschel (2015) ont ainsi voulu affiner la représentation qui est faite de la mémoire à court terme visuelle. Ils se sont demandé si l'effet de complexité observé dans différentes tâches et attribué à une augmentation de la charge mnésique, n'était pas dû en réalité à un effet de similarité. Une première expérience consistait à présenter aux sujets une forme-cible, puis autour de celle-ci une à quatre formes plus ou moins similaires et complexes apparaissaient à l'écran. La tâche des sujets consistait à définir rapidement si la forme-cible était présente dans les formes nouvellement apparues. Les auteurs observent un effet de complexité, d'autant plus important que les items sont semblables dans cette tâche ne requérant pas la mémoire. Dans un second temps, une à quatre formes étaient présentées simultanément aux sujets qui devaient les mémoriser.

Ensuite, une forme apparaissait et les participants devaient dire si celle-ci correspondait à l'une de celles précédemment présentées. Comme auparavant, il existait une variation au niveau de la similarité et de la complexité des formes. Il s'avère que dans les conditions de similarité il y a plus d'erreurs lorsque les items sont complexes, en revanche cet effet disparaît lorsque les items sont différents ou identiques. L'effet de complexité observé dans les tâches de mémoire à court terme visuelle serait plus précisément dû au degré de similarité.

La mémoire à court terme visuelle est donc sensible à la proximité des items et un effet de similarité est observable. De même, en mémoire à court terme verbale, il est admis que la proximité phonologique impacte les performances en mémoire. Cette caractéristique commune étant relevée, cet effet va à présent être détaillé au niveau verbal. Rappelons tout d'abord son importance dans le cadre de ce travail qui consiste à proposer en tâche de reconnaissance différentes conditions faisant varier la proximité phonologique entre des non-mots ; nous pourrions ainsi avoir une idée de la qualité des informations qui auront été maintenues et par conséquent évaluer plus finement la précision de la mémoire à court terme verbale.

b) L'effet de similarité phonologique

Comme mentionné dans la première partie portant sur la mémoire à court terme, l'effet de similarité phonologique est un phénomène qui implique l'utilisation de matériel ayant une proximité phonologique (Baddeley, 1992). Nous allons à présent aborder plusieurs expériences ayant étudié cet effet avec différents types de matériels et différentes méthodologies afin de voir si cet effet est suffisamment robuste pour constituer un outil d'évaluation de la précision de la mémoire à court terme verbale.

Baddeley a mené en 1966 différentes expérimentations impliquant des tâches de rappel de cinq mots qui faisaient varier la proximité phonologique, sémantique et visuelle entre les items. Ces expériences révèlent la présence d'un effet de similarité phonologique en rappel de mots qui, par ailleurs, est plus robuste que l'effet de similarité sémantique ou

visuelle. Cette première approche nous laisse donc entrevoir l'intérêt d'utiliser l'effet de similarité phonologique dans notre étude.

Plus récemment, Mueller, Seymour, Kieras, et Meyer (2003) ont également étudié cet effet en tâches de rappel en mettant en place un outil visant à définir plus objectivement la similarité phonologique des mots. Dans les tâches que les auteurs ont mises en place avec l'aide de cet outil, les participants entendaient des listes de mots de longueur croissante qu'ils devaient ensuite rappeler oralement. Il s'avère que la durée d'articulation et la dissimilarité phonologique sont de bons prédicteurs des performances en rappel ; les mots ayant une durée articulaire plus courte obtiennent de meilleurs scores que ceux plus longs, et les items phonologiquement dissimilaires sont mieux rappelés que les similaires. En revanche, ils notent que si l'un de ces éléments n'est pas pris en compte, l'adéquation entre les données observées et prédites sera moindre. En outre, le fait d'inclure la complexité phonologique (prise en compte du nombre de phonèmes et syllabes) ne constitue quant à lui pas d'apport au modèle. La durée articulaire et la similarité phonologique sont donc des facteurs importants qui permettent de prédire les performances aux tests en rappel de mots, tandis que la complexité phonologique n'apporterait pas de gain explicatif.

Baddeley, Lewis, et Vallar (1984) se sont intéressés à l'effet de similarité phonologique et à l'impact, entre autres, de la suppression articulaire (activité interférente qui sera utilisée dans notre étude) dans trois expériences. Dans la première, les sujets étaient confrontés à des listes de cinq mots phonologiquement similaires ou non qui étaient présentés oralement. Les sujets étaient soumis à un délai avec ou sans suppression articulaire puis devaient produire par écrit les items de la liste précédemment présentée. Un effet de la suppression et de la similarité phonologique est visible ainsi qu'une interaction significative entre les deux. Ceci démontre pour les auteurs que l'effet de similarité phonologique est atténué par la suppression articulaire, mais il demeure néanmoins présent. La seconde expérimentation était identique à la première, si ce n'est que quatre mots étaient proposés et que les sujets devaient réaliser la suppression articulaire durant la présentation des items, mais aussi lorsqu'ils les rappelaient à l'écrit. Les mêmes effets de similarité et de suppression articulaire observés dans la première expérience sont de nouveau présents sans que l'interaction entre similarité phonologique et suppression

articulatoire n'apparaisse. La troisième expérience utilisant également deux conditions (avec ou sans suppression articulatoire), et proposant à l'oral des séries de lettres de plus en plus longues et plus ou moins similaires au niveau phonologique, amène des conclusions identiques à la seconde. Un effet de similarité phonologique est donc présent dans ces trois expériences et n'est pas aboli par la suppression articulatoire, que cette tâche soit réalisée durant la présentation de la liste ou pendant la présentation et le rappel.

Comme dans l'étude précédente, Jones, Macken, et Nicholls (2004) se sont intéressés à l'effet de similarité phonologique et à l'impact de la suppression articulatoire mais en prenant en compte deux modalités de présentation (orale et écrite). Dans leurs expérimentations, les sujets étaient confrontés à des listes de sept lettres phonologiquement proches ou éloignées, et proposées en modalité auditive ou visuelle. Dans certains cas, une activité de suppression articulatoire était demandée avant que les participants rappellent les items. Sans cette activité, un effet de similarité phonologique est observé : les résultats pour les items similaires sont inférieurs aux dissimilaires, que ce soit en modalité auditive ou visuelle. Lorsqu'une tâche de suppression articulatoire était réalisée, les performances des sujets étaient moins bonnes pour les items phonologiquement similaires et dissimilaires. Cet effet négatif de la suppression articulatoire était aussi visible en modalité auditive et visuelle. En revanche, si en modalité auditive un effet de similarité phonologique était présent également en condition de suppression articulatoire, ce n'était pas le cas en modalité visuelle : en condition de suppression articulatoire les performances étaient effectivement équivalentes, que les listes soient similaires ou dissimilaires. Un effet de similarité phonologique est donc observé dans ces expérimentations, que la liste soit présentée visuellement ou auditivement. En revanche l'activité de suppression articulatoire affecte différemment ces deux modalités et supprime cet effet lorsque la présentation est visuelle. Dans notre étude la présentation étant auditive, les données de cette recherche confortent les choix méthodologiques qui ont été posés.

Pour aller plus loin dans l'évaluation de l'effet de similarité phonologique, Fallon, Groves, et Tehan (1999) ont pris en compte les composantes item et ordre dans deux expériences. Dans celles-ci, les auteurs proposaient trois types de listes aux participants. Soit les mots rimaient, étaient phonologiquement similaires mais sans rimer ou étaient

dissimilaires. Des listes de cinq ou six mots leur étaient proposées et les participants devaient ensuite rappeler ces items dans l'ordre de présentation. De meilleurs scores étaient obtenus pour la composante prenant en compte la justesse de l'ordre lorsque les items étaient dissimilaires ; en revanche, le nombre d'items rappelés était plus important lorsque ceux-ci rimaient. Le score total de rappel était quant à lui plus élevé lorsque les items étaient dissemblables. Le fait que le matériel soit phonologiquement semblable, sans pour autant rimer, a un impact négatif global sur les indices item et ordre ; en revanche, le fait que les mots riment a un effet positif et permet une amélioration du score au niveau de l'indice item.

Nishiyama et Ukita (2013) ont quant à eux réalisé différentes expérimentations pour voir si le fait d'être confronté à l'encodage d'items phonologiquement similaires impactait le rappel non pas de mots mais de non-mots. Les auteurs ont commencé par présenter des chiffres ayant une prononciation similaire à des non-mots cibles. Les participants devaient ensuite rappeler à l'écrit soit ces deux types d'items soit un seul type de matériel. Dans le premier cas, les auteurs observent que plus d'erreurs sont réalisées lorsque les items sont similaires alors que dans la seconde situation, l'effet de similarité phonologique disparaît. Sachant que cet effet disparaît lorsque le rappel immédiat ne porte que sur un seul type d'item, les auteurs ont décidé d'utiliser la même procédure mais en ajoutant un délai avant le rappel pour permettre une récapitulation des items. Le but étant de voir si le simple fait de ré-encoder les informations, en procédant à une récapitulation articulatoire, serait suffisant pour voir apparaître cet effet de similarité même si le rappel ne portait que sur un type de matériel. Les résultats obtenus tendent vers cette option. Enfin, dans leur dernière expérience, les participants devaient lire à haute voix les chiffres sans avoir à les retenir afin de voir l'impact de la production articulatoire d'items phonologiquement semblables sur la tâche de rappel de non-mots. Il s'avère qu'un effet de similarité est obtenu. Ceci soutient l'idée que l'encodage d'une information phonologiquement proche (articulation de chiffres), même sans avoir à la retenir, est suffisante pour perturber l'activité de rappel des non-mots cibles. Cette étude met en évidence un effet de similarité phonologique et permet également d'envisager l'impact de la confrontation sans rétention d'un matériel sur un autre phonologiquement proche.

En revanche, l'article de Schweppe, Grice, et Rummer (2011) vient nuancer cette conclusion. Ils ont envisagé deux types de proximité : la similarité acoustique qui repose sur un mode d'articulation commun (consonnes occlusives, fricatives) et la similarité articulaire qui implique un même point d'articulation (consonnes bilabiales, palatales,...). Ils ont donc voulu explorer ces aspects pour déterminer si un effet de similarité phonologique existait dans les deux cas en manipulant notamment la modalité de rappel. Dans leurs premières expériences les participants devaient rappeler à l'écrit des listes de syllabes similaires d'un point de vue acoustique, articulaire, ou ne se ressemblant pas. Il s'avère que la similarité acoustique entraîne de moins bons résultats sans qu'aucun effet de similarité articulaire n'apparaisse (performances similaires pour les items distincts et pour ceux semblables au niveau articulaire). Dans une autre expérience le rappel se faisait oralement, pour observer l'effet de la production articulaire. Un effet de similarité articulaire est effectivement présent avec de meilleurs scores pour les syllabes différentes par rapport à celles se ressemblant au niveau articulaire, avec toutefois de meilleures performances globales en condition de similarité articulaire par rapport à celles de similarité acoustique. Enfin, lorsque le rappel était demandé sous forme orale et écrite, un effet de similarité acoustique était retrouvé, tandis que l'effet de similarité articulaire n'était présent que lorsque le rappel se faisait oralement. La proximité acoustique a donc un impact négatif en tâches de rappel ; la similarité articulaire en revanche, n'aurait d'effet que lorsqu'une production articulée est nécessaire en modalité orale. Dans ce cas, on retrouvera donc un effet de similarité phonologique, que ce soit au niveau acoustique ou articulaire. Notre étude ne nécessitant pas la production orale de la réponse mais comprenant des conditions gardant inchangés les niveaux de similarité acoustique et articulaire (différences de voisement), ou les faisant varier de façon simultanée ou isolée (dans le cadre de modifications portant sur des traits articulatoires plus éloignés), il sera intéressant de tenir compte de cette étude pour l'analyse des résultats.

Acheson et MacDonald (2009) ont quant à eux exploré l'effet de similarité phonologique avec des non-mots en rappel et en reconnaissance ; ce qui se rapproche davantage du matériel employé dans notre étude. Quatre expérimentations ont été menées ; la première consistait à lire rapidement des listes de non-mots qui étaient pour une partie d'entre eux, arrangés pour créer des vire-langues. Les auteurs observent que de

plus nombreuses erreurs, qui se matérialisent par des substitutions contextuelles, sont produites dans la condition vire-langues. Une partie d'un item étant remplacée par un segment d'un autre présent dans la même liste. Dans un second temps il était demandé aux participants de rappeler oralement, puis par la suite en tapant sur un clavier d'ordinateur, les non-mots dans l'ordre de présentation après avoir lu à haute voix chacun d'eux individuellement. Les auteurs observent plus d'erreurs (surtout des substitutions dans la condition vire-langues mais également des omissions d'items) que dans leur première expérience qui ne faisait pas appel à la mémoire. Dans leur dernière expérience, les auteurs ont souhaité minimiser l'effet de la production, qu'elle soit articulatoire ou « tapée », en proposant une tâche de reconnaissance. Dans celle-ci un seul mot était écrit ; ce mot-cible était présenté parmi une série de tirets représentant la position de tous les mots de la liste qui leur avaient été proposés. Les sujets devaient à la fois déterminer si ce mot-cible faisait partie de la liste et s'il était inscrit à la bonne place. L'effet dû à la condition vire-langues est bien présent, mais dans une moindre mesure que dans les expériences impliquant le rappel. Dans toutes les expériences menées par ces auteurs un effet de similarité phonologique a été observé, que ce soit en rappel oral, « tapé », ou en reconnaissance. Ils en concluent donc que l'effet serait plutôt dû à un mécanisme central plutôt qu'aux mécanismes liés à la production.

L'expérience de Nimmo et Roodenrys (2005) portait sur l'effet de similarité phonologique en reconnaissance en faisant usage à la fois de non-mots et de mots. Il est intéressant de développer cette méthodologie assez proche de la nôtre. Les sujets entendaient des listes de six mots ou non-mots. Trois conditions ont été créées : dans la première, les items d'une même liste différaient au niveau du premier, deuxième ou troisième phonème ; dans la seconde, chaque item était constitué des deux mêmes phonèmes qu'au moins un autre item de la liste, tandis que dans la dernière condition les items n'avaient aucun phonème en commun. Après avoir été confrontés à la liste, les participants entendaient les mêmes items et avaient pour tâche de dire s'ils étaient dans le même ordre ou non. Les auteurs expliquent qu'il existe un effet de similarité phonologique ; de meilleures performances étant observées en condition de dissimilarité, sans qu'il n'y ait de différence significative entre les performances pour les mots et les non-mots. Il n'y a donc

pas d'effet de lexicalité dans cette tâche de reconnaissance et l'effet de similarité phonologique est présent même si une production orale n'est pas demandée.

Les études envisagées dans cette partie nous ont permis de voir la robustesse de l'effet de similarité phonologique. Ce dernier est effectivement retrouvé dans diverses expériences utilisant pourtant du matériel et des méthodologies bien différentes. Alors que certaines tâches employaient des mots, d'autres des lettres, des syllabes, des non-mots ou encore des chiffres présentés en listes de longueurs variables, la modalité d'évaluation variait également avec des tâches de rappel oral, écrit ou encore des tâches de reconnaissance. Par ailleurs, d'autres éléments variaient avec par exemple des activités interférentes qui devaient parfois être réalisées. Malgré ces variations méthodologiques importantes, l'effet de similarité phonologique s'avère être un solide indice qui se retrouve dans les différentes expérimentations menées dont certaines emploient un matériel et une méthodologie proches de la nôtre ; ce qui semble donc être un outil pertinent pour mettre en place une évaluation de la précision de la mémoire à court terme verbale.

Cette revue de la littérature nous a permis de réaliser qu'une évaluation plus fine de la mémoire à court terme était possible et utile pour développer les connaissances admises jusqu'alors. Celle-ci a commencé à être investiguée au niveau visuel mais encore peu sur le plan de la précision de la mémoire à court terme verbale. C'est ce que nous proposons de faire dans le cadre de ce travail. A cette fin, les données relevées dans la seconde partie de cette introduction théorique démontrent un effet de similarité robuste qui nous a semblé constituer une possibilité intéressante pour évaluer avec plus de précision la mémoire à court terme verbale. En effet, le fait d'utiliser dans une tâche de reconnaissance des items plus ou moins semblables au niveau phonologique permettra d'observer lorsque le sujet donnera ses réponses, la qualité des informations retenues en mémoire. C'est dans ce cadre théorique que s'inscrit l'étude menée qui va être détaillée dans la partie suivante.

III/ OBJECTIFS ET HYPOTHESES

1) Objectifs

L'objectif de ce travail était d'étudier la précision de la mémoire à court terme auditivo-verbale. Comme montré dans l'introduction théorique, c'est habituellement les capacités de la mémoire à court terme qui sont évaluées à l'aide d'une cotation dichotomique faisant la distinction entre réponses correctes et incorrectes. La précision s'attache davantage à la qualité de la réponse et à sa proximité avec la réponse correcte. Peu de recherches ont effectivement porté sur la question de la précision en mémoire à court terme, et lorsque celle-ci est étudiée il s'agit davantage de travaux sur le versant visuel de la mémoire à court terme. Dans notre étude nous nous proposons d'investiguer cette précision en mémoire à court terme verbale grâce à l'effet de similarité phonologique qui a été décrit dans la partie précédente. Du fait de sa robustesse, celui-ci nous a paru être un bon moyen d'évaluer plus en détail la précision de la mémoire à court terme verbale en faisant varier la proximité phonologique d'items en tâche de reconnaissance. Concrètement, l'écoute de listes de non-mots était suivie de la production d'un non-mot isolé qu'il s'agissait d'identifier comme faisant partie ou non de cette liste. Ce non-mot isolé était plus ou moins proche au niveau phonologique d'un de la liste. Etant donné le contexte actuel de la recherche et l'aspect novateur de notre travail, il faut savoir que cette étude a connu, comme cela sera exposé par la suite, des modifications au niveau méthodologique ainsi qu'une phase de prétests pour valider le choix du matériel proposé. En effet, comme présenté dans la partie précédente, des expérimentations ont été menées mais la manipulation de la similarité phonologique n'avait pour l'heure jamais été réalisée à un tel niveau de détail et dans un tel contexte. C'est effectivement une des premières études qui emploie un gradient de similarité pour mesurer la précision de la mémoire à court terme, en faisant usage de modifications très subtiles qui seront détaillées par la suite, afin de tester les limites de la précision des représentations ; ceci en utilisant dans une tâche de reconnaissance des non-mots, matériel structurellement similaire aux mots, qui permettent une évaluation plus pure de la mémoire à court terme phonologique en minimisant l'influence des connaissances

sémantiques. C'est pourquoi il nous semble que la recherche proposée ici offrait une opportunité de développer les connaissances déjà établies.

2) Hypothèses et tâches utilisées

L'**hypothèse** posée postule que des difficultés plus importantes seront observées lorsque la condition de similarité phonologique est élevée. On s'attend à ce que les représentations stockées soient effectivement de moins en moins précises au plus la proximité sera grande ; le participant parvenant plus difficilement à discriminer le non-mot cible de son référent très semblable à mesure que la similarité augmente. De ce fait, davantage d'erreurs seraient attendues dans ces conditions par rapport à celle où la proximité phonologique est plus faible. Outre les analyses de variance, des analyses impliquant le calcul de d' visant à voir l'impact des conditions de similarité sur la discrimination, ainsi que la présence de différences inter-individuelles seront conduites. Comme cela sera décrit par la suite, en plus de la prise en compte des réponses correctes, deux autres types de données étaient recueillis : les latences avant production de la réponse et le chiffre sélectionné par le sujet sur une échelle pour indiquer sa certitude par rapport aux réponses données. Des temps de réponse plus lents étaient envisagés dans la condition avec proximité phonologique élevée, ainsi qu'une moindre certitude des sujets quant à la réponse donnée. Nous envisagions en effet qu'un plus grand doute, impliquant des temps de latence plus lents et des certitudes moindres, serait présent dans les conditions avec proximité phonologique élevée.

Pour éprouver cette hypothèse, une **tâche de mémoire à court terme verbale en reconnaissance** a été créée. Des listes de cinq non-mots étaient proposées à l'oral. Le sujet entendait un non-mot et devait déterminer si celui-ci appartenait à la liste précédemment présentée. Les détails de la méthodologie vous seront donnés dans la partie suivante mais il faut savoir que ce non-mot était plus ou moins proche au niveau phonologique d'un item référent de la liste initiale. Cette similarité était manipulée au niveau de la première consonne dans quatre conditions impliquant différents niveaux de proximité : ambiguïisation du Voice Onset Time, remplacement d'un phonème voisé par un non-voisé et inversement, substitution par un phonème se différenciant par davantage de traits articulatoires. Nous

nous attendions à ce que cette dernière faisant usage d'une proximité phonologique moindre amène de meilleurs scores que les conditions où la similarité phonologique était élevée (ambiguïté du VOT et opposition de voisement). Comme la modification pour ces deux dernières conditions portait sur le voisement, nous ne nous attendions pas vraiment à observer de différences de performances entre elles. Au vu de la littérature sur la précision, nous envisagions que la position du non-mot référent au sein de la liste aurait un impact sur les performances se manifestant, dans les conditions faisant varier la proximité phonologique, par des effets de récence avec absence d'effet de primauté. En effet, il était postulé que les items en fin de liste amèneraient de meilleures performances alors que les premiers items subiraient l'interférence des autres non-mots. Cet effet de récence était particulièrement attendu dans la condition rendant le VOT ambigu du fait du traitement perceptif plus important dans cette condition, ce qui aurait pu favoriser les derniers items.

Trois autres tâches étaient également proposées aux participants : le test de **rappel sériel de mots et de non-mots** (Majerus, 2011) où le sujet devait rappeler dans l'ordre des listes de mots et de non-mots de longueur croissante, les **matrices de Raven** (Raven, Raven, & Court, 1998), une tâche de raisonnement logique où le participant devait identifier une pièce permettant de compléter une figure ainsi qu'une **tâche de discrimination auditive** où le sujet devait juger de la similarité ou différence de paires de non-mots.

Pour ce qui est du rappel sériel, le but était d'étudier les corrélations entre la tâche de reconnaissance précédemment exposée et les sous-scores dans ce test de rappel pour déterminer si un processus commun à ces deux tâches existe ou si les deux types de traitements sont indépendants. Ces deux épreuves font effectivement appel à la mémoire à court terme mais n'utilisent pas la même modalité d'évaluation. Les matrices de Raven (Raven, Raven, & Court, 1998) permettent quant à elles d'évaluer le raisonnement non-verbal. Au vu de l'étude réalisée en 1990 par Kyllonen et Christal (cités par Baddeley, 1992), nous pouvions nous attendre à observer une corrélation entre cette tâche et celles de mémoire à court terme en reconnaissance et rappel, utilisées dans cette expérimentation. En ce qui concerne la tâche de discrimination auditive, le but était d'évaluer les capacités des participants à percevoir et discriminer des phonèmes plus ou moins similaires. Des corrélations avec la tâche principale étaient également attendues, sachant que le même type de matériel était employé dans ces deux tâches.

IV/ METHODOLOGIE

1) Participants

Notre étude a porté sur cinquante et un sujets âgés de dix-huit à trente ans (24.3 ans d'âge moyen). Vingt-six étaient des femmes et vingt-cinq des hommes. Le niveau moyen de cette population, en ce qui concerne le nombre d'années d'études finalisées (primaire, secondaire, supérieur) était de 14.5 ans au total. A noter que vingt-quatre personnes supplémentaires ont été recrutées pour des phases de prétests.

Pour participer à l'expérimentation, ces personnes ne devaient pas souffrir de troubles neurologiques ou de troubles d'apprentissage avérés et devaient avoir une audition normale. Par exemple, les personnes dyslexiques ou avec troubles de l'attention ne pouvaient faire partie du groupe de sujets testés.

Outre ces critères, les participants devaient avoir pour langue maternelle le français et être monolingues ; le but étant d'éviter que l'impact de la pratique bilingue sur le traitement phonologique ne vienne biaiser les résultats de cette étude. C'est la définition du bilinguisme telle qu'employée en 1993 par Grosjean qui a servi de critère d'exclusion. Il envisage une personne bilingue comme utilisant deux langues ou plus quotidiennement. Dans notre étude, les participants déclarant parler deux langues ou plus au quotidien n'étaient donc pas retenus. Bien que ce positionnement élude des facettes du bilinguisme, il permet toutefois dans le cadre de ce travail de faire une distinction nette entre monolingues et bilingues. Ce point de référence est également important dans le cadre des autres travaux de recherches menés par Bouffier Marion, doctorante ayant supervisé mon travail. Il faut savoir que la même étude est prévue avec des participants bilingues pour évaluer la précision de la mémoire à court terme verbale dans cette population et pouvoir également comparer les résultats à ceux des monolingues. De ce fait il est important que les critères employés pour inclure ou exclure les participants au niveau de la variable langagière ne se superposent pas.

Afin de recruter des participants, divers moyens ont été mis en œuvre. Des affiches ont été posées à divers endroits du campus universitaire, dans des lieux de passage,... Par

ailleurs des annonces ont été publiées sur le site internet de la faculté et sur les réseaux sociaux. Des informations orales ont également été données à des personnes susceptibles de participer à l'étude ou ayant dans leurs connaissances des personnes dans cette situation. Dans tous les cas, des renseignements étaient fournis sans divulguer le but précis de l'étude afin de ne pas créer de biais au niveau des résultats. Davantage d'informations leur étaient données suite au testing, lors du débriefing oral.

2) Procédure

Le testing était réalisé de façon individuelle et durait approximativement une heure quinze. Il se déroulait, selon la préférence des sujets, à leur domicile ou sur le campus universitaire. Dans tous les cas l'endroit se devait d'être calme afin d'offrir de bonnes conditions d'écoute pour la réalisation des différents tests.

Préalablement à la passation, un formulaire de consentement leur était présenté en rappelant les informations principales. Après qu'ils l'aient complété et signé, un exemplaire leur était remis. Il était également demandé aux sujets de remplir un document d'anamnèse pour s'assurer que les critères d'inclusion pour l'étude étaient bien respectés et avoir des données concernant le niveau scolaire notamment. Le testing en lui-même pouvait ensuite commencer.

Celui-ci visait avant tout l'évaluation de la précision de la mémoire à court terme verbale en reconnaissance. Une tâche était également proposée pour évaluer la mémoire à court terme verbale en rappel, une autre pour apprécier les capacités de raisonnement non-verbal et une dernière pour s'assurer des capacités de discrimination auditive des sujets. Pour ce faire, quatre épreuves qui vont vous être décrites (mémoire à court terme verbale en reconnaissance, rappel sériel immédiat de mots et de non-mots (Majerus, 2011), matrices de Raven (Raven, Raven, & Court, 1998) et discrimination auditive) étaient administrées aux sujets au cours d'une même séance. Celles-ci étaient présentées dans trois ordres différents repris dans le Tableau 1 ci-après, permettant à chacune d'être tantôt présentée au début, au milieu ou en fin de séance afin d'éviter qu'un effet de fatigue n'apparaisse dans une des tâches. A noter que la tâche de discrimination auditive était toujours présentée après la tâche de mémoire en reconnaissance car elle employait des items identiques.

Tableau 1.

Déroulement de la phase de tests selon l'ordre de présentation des tâches (Ordre 1, 2, 3)

Ordre 1	Ordre 2	Ordre 3
Tâche de mémoire à court terme verbale en reconnaissance	Tâche de rappel sériel immédiat de mots et non-mots	Matrices de Raven
Matrices de Raven	Tâche de mémoire à court terme verbale en reconnaissance	Tâche de mémoire à court terme verbale en reconnaissance
Tâche de discrimination auditive	Matrices de Raven	Tâche de rappel sériel immédiat de mots et non-mots
Tâche de rappel sériel immédiat de mots et non-mots	Tâche de discrimination auditive	Tâche de discrimination auditive

3) Matériel

a) Prétests

Avant de débiter l'expérimentation en elle-même, il s'agissait de valider grâce à l'administration de prétests le matériel utilisé dans la tâche principale de mémoire à court terme verbale en reconnaissance. Il faut savoir que dans cette tâche il existe différentes conditions faisant varier la proximité phonologique d'un non-mot cible avec un référent présenté dans une liste. Les différentes conditions seront exposées par la suite, mais il est important de noter que l'une d'elles porte sur la manipulation du VOT, le but étant de créer une ambiguïté pour qu'il soit difficile de déterminer si la consonne initiale était voisée ou non. Pour ce faire, celle-ci était modifiée avec le logiciel Praat (Boersma, 2001). Concrètement, le VOT des consonnes sourdes initiales était modulé pour qu'une ambiguïté apparaisse entre la consonne sourde et son équivalent sonore, et il en était de même pour les consonnes voisées. Il faut savoir que les aspects contextuels ont une influence qui rend complexe l'utilisation de valeurs identiques du VOT pour un même phonème débutant des non-mots différents. Mann et Repp en 1980 ont effectivement montré que la perception de phonèmes ambigus en position initiale était influencée par la voyelle qui le suivait. Dans leur étude, lorsque la fricative ambiguë (sur un continuum entre /ʃ/ et /s/) était suivie d'un /a/, la probabilité que le sujet la perçoive comme étant un /ʃ/ était plus importante que lorsque la

fricative était suivie de /u/. La variabilité du VOT est également remarquée pour une même syllabe selon la rapidité de prononciation (Theodore, Miller, & DeSteno, 2009). Ainsi il n'est pas aisé de déterminer le point d'ambiguïté de différents phonèmes ; par le biais de prétests, les items ont donc été préalablement soumis à une validation interjuges avec pour objectif d'attester du caractère ambigu de ces modifications. Sachant effectivement que les effets de coarticulation ne permettent pas de définir clairement à partir de quelle valeur de VOT un phonème est perçu comme étant voisé ou non, il s'agissait d'avoir des données quant à l'ambiguïté perçue des non-mots modifiés par des personnes « naïves ». De ce fait, un ajustement pour la tâche définitive de mémoire en reconnaissance était envisagé si les résultats n'étaient pas concluants.

Chaque item modifié au niveau du VOT, et qui allait être présenté dans la tâche de reconnaissance, était inclus dans un prétest de discrimination phonémique administré via le logiciel OpenSesame (Mathôt, Schreij, & Theeuwes, 2012). Chacun des non-mots dont le phonème initial était altéré au niveau du VOT était proposé à l'oral, via un casque, de même qu'une version de ce non-mot avec la consonne sourde non modifiée et une autre avec la consonne sonore équivalente. Concrètement les sujets voyaient apparaître à l'écran la consigne suivante : «vous allez participer à une expérience au cours de laquelle vous allez entendre des mots isolés. Il vous faudra ensuite indiquer quelle était la première lettre du mot parmi deux choix de lettres proposées, en poussant sur le bouton de droite ou de gauche correspondant à la position de la lettre (droite ou gauche) sur l'écran». Une croix de fixation apparaissait à l'écran et l'item était produit. Les participants devaient ensuite effectuer leur choix de réponse. Il leur était précisé de répondre assez rapidement sans toutefois se précipiter pour minimiser la présence d'erreurs de type exécutif. Pour attester de l'ambiguïté créée par la modification du VOT, des fluctuations dans la catégorisation de la consonne initiale des non-mots modifiés étaient attendues ; ces variations pouvant être visibles en comparaison inter et intra-sujets.

Pour chaque sujet et chaque non-mot ambigu proposé, un pourcentage a été calculé pour analyser le nombre de fois où le phonème initial ambigu était catégorisé comme étant voisé et le nombre de fois où ce même phonème était catégorisé comme étant non-voisé. En intra-sujets nous nous attendions à ce qu'un même phonème ambigu soit catégorisé dans 50% des cas comme étant voisé et dans 50% des cas comme étant non-voisé. En intra-sujets,

pour chaque non-mot ambigu, la moyenne des pourcentages d'identification du phonème ambigu comme étant voisé a été calculée, de même pour l'identification du phonème ambigu comme étant non-voisé. Les items ont été retenus lorsque la moyenne des pourcentages de catégorisation consonne sourde / consonne sonore avoisinait les 50%.

Deux versions du test ont été créées pour ne pas proposer un nombre trop conséquent d'items à un même participant (liste des items en Annexe A, Tableaux A1 et A2). Il fallait en effet tester vingt-neuf non-mots ambigus ainsi que leurs associés non modifiés en versant voisé (vingt-neuf) et non-voisé (vingt-neuf). Tous ces items (quatre-vingt-sept au total) étaient également présentés huit fois pour obtenir des données quant à la stabilité ou non de la catégorisation. Dans la version 1 quinze items ambigus ainsi que leurs associés voisés et non-voisés ont été présentés et quatorze dans la version 2. Onze sujets ont donc été recrutés avec les mêmes critères d'inclusion que ceux qui vous ont été précédemment décrits pour réaliser cette tâche d'une durée d'environ quinze minutes. Cinq personnes ont réalisé la première version (une femme et quatre hommes) et six la seconde (trois femmes et trois hommes). Il faut savoir que pour la deuxième version une participante n'a pas été prise en compte dans l'analyse des résultats car cette personne estimait avoir des difficultés en orthographe évoquant la possibilité de dyslexie. L'analyse finale a donc porté sur un total de dix personnes.

Cette analyse des résultats a permis d'adapter les items n'étant pas suffisamment ambigus et il a été décidé de réaliser un nouveau type de tâche pour s'assurer de la bonne discrimination des items ambigus par rapport à leurs associés voisés et non-voisés. Il était en effet important de vérifier que la différence était perceptible entre les non-mots ambigus et leurs homologues voisés et non-voisés, pour s'assurer que les erreurs potentielles dans la tâche de reconnaissance ne soient pas dues à une mauvaise discrimination. De nouveaux sujets ont donc été recrutés selon les mêmes critères d'inclusion. La tâche, d'une durée d'une quinzaine de minutes, leur était proposée via le logiciel OpenSesame (Mathôt, Schreij, & Theeuwes, 2012) avec la consigne suivante : «Lors de cette tâche, vous allez entendre des paires de non-mots. Après chaque présentation auditive, vous serez invité(e) à indiquer le plus vite possible si ces non-mots étaient identiques ou pas. Pour certaines paires, les différences seront très subtiles. Il est donc important de bien écouter chaque non-mot. Vous devrez donc répondre soit "Oui" en appuyant sur la touche du clavier marquée "O" [touche

S], soit "Non" en appuyant sur la touche marquée "N" [touche L]. Un point d'interrogation apparaîtra après l'écoute des 2 non-mots». Deux versions ont été créées, avec pour la version 1 quinze items avec modification du VOT et quatorze pour la version 2 (liste des items en Annexe A, Tableaux A3 et A4). Ces items étaient présentés huit fois : quatre fois en première position dans des paires et quatre fois en seconde avec leurs associés voisés et non-voisés. Des paires comprenant uniquement les versions sourdes et sonores non modifiées des non-mots ambigus étaient également proposées. A ceci s'ajoutaient des non-mots qui, au sein d'une paire, se distinguaient au niveau du phonème initial par davantage de traits articulatoires. Chacun d'eux était présenté quatre fois, chaque version (phonème sonore ou sourd) étant placée deux fois en première position et deux fois en seconde.

Les sujets devaient donc réaliser une tâche de discrimination phonémique comprenant trois conditions ciblant le premier phonème : soit les paires étaient identiques, soit le non-mot ambigu était associé à l'une de ses versions non-ambiguïsées, soit les deux non-mots différaient de par des traits articulatoires plus éloignés. Les sujets entendaient donc ces paires de non-mots via un casque et étaient préalablement soumis à deux essais. Le but de cette tâche était de voir si, dans la seconde condition, les sujets étaient capables d'appréhender la différence entre le phonème ambigu et son équivalent voisé et non-voisé. Pour chaque sujet et chaque non-mot ambigu proposé, le pourcentage de discrimination correcte était calculé sur base du nombre de fois où le participant percevait correctement le non-mot avec phonème ambigu comme étant différent de sa version avec phonème voisé ou non-voisé. Pour chaque non-mot ambigu la moyenne des pourcentages de discrimination correcte était ensuite calculée. Les items sélectionnés pour la tâche finale étaient ceux les mieux discriminés de leurs associés voisés et non-voisés avec au moins 65% de discrimination correcte. Par ailleurs, il y a eu une vérification pour que les pourcentages de discrimination entre non-mots avec phonème ambigu et son versant voisé, et non-mots avec phonème ambigu et son versant non-voisé soient équivalents.

Au total cinq participants ont été assignés à une première version de la tâche (2 femmes et 3 hommes) et cinq autres à une seconde (3 femmes et 2 hommes). Il faut savoir que dans les performances de ces sujets, trois d'entre eux (2 femmes pour la version 1 et 1 femme pour la version 2) présentaient des non-réponses et n'ont donc pas été inclus dans l'analyse des données. De fait trois nouveaux sujets ont été recrutés : un homme et une femme pour la version 1 ainsi qu'une femme pour la version 2. A noter que les participants

aux tâches de prétests ne pouvaient pas participer à l'expérimentation finale étant donné qu'ils avaient été soumis à une partie du matériel envisagé et qu'ils n'étaient dès lors plus neutres.

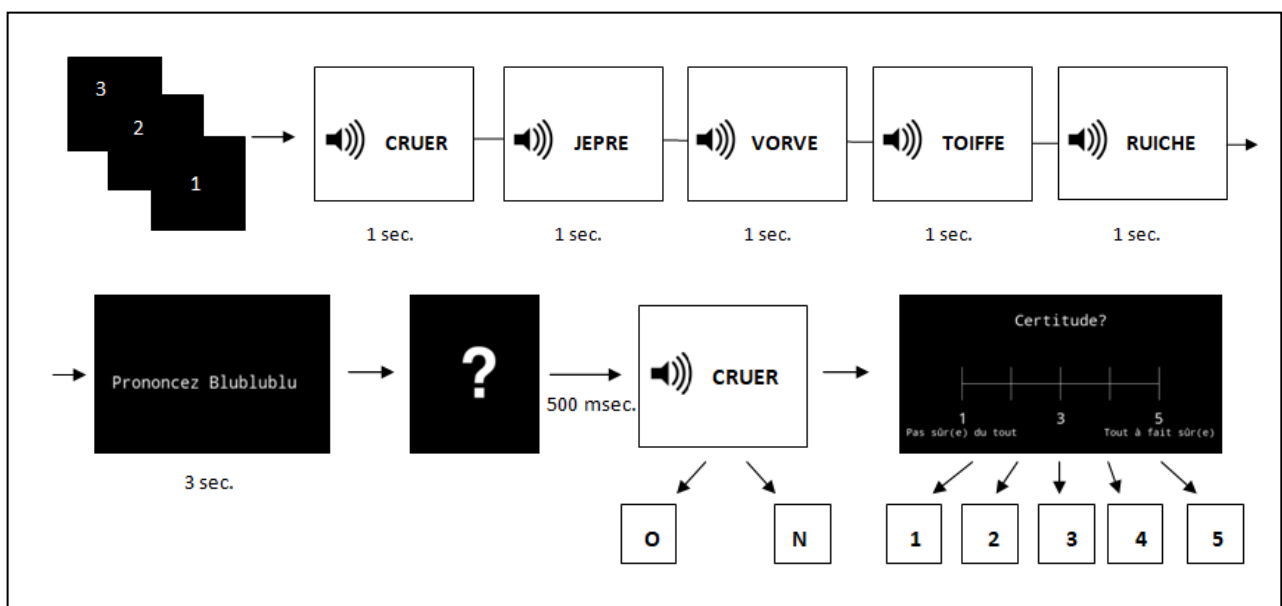
b) Tâche de mémoire à court terme verbale en reconnaissance

Il s'agit de la tâche principale de l'étude. Le but de celle-ci était d'évaluer la précision de la mémoire à court terme verbale en reconnaissance, en manipulant la proximité phonologique des items. Il faut savoir que deux versions de la tâche ont été proposées (liste des items disponible en Annexe B, Tableaux B1 et B2). Après une première analyse des données, des modifications qui seront détaillées par la suite ont effectivement été effectuées permettant ainsi d'adapter le test dans sa version finale pour notre étude.

La première version était présentée sur ordinateur à l'aide du logiciel OpenSesame (Mathôt, Schreij, & Theeuwes, 2012). Un casque était donné aux participants pour fournir des conditions d'écoute optimale. Dans un premier temps, le sujet prenait connaissance de la consigne : «vous allez participer à une étude visant à investiguer la performance de la mémoire verbale. Lors de cette expérience, vous allez entendre des listes de non-mots : les non-mots sont des sons qui n'existent pas, mais qui ressemblent néanmoins à des mots de la langue française. Après chaque liste, un non-mot isolé vous sera présenté, et vous serez invité(e) à indiquer le plus vite possible si ce non-mot se trouvait ou non dans la liste. Vous pourrez répondre "Oui" en appuyant sur la touche du clavier marquée "O", et "Non" en appuyant sur la touche marquée "N". Vous pourrez ensuite indiquer, sur une échelle de 1 à 5, à quel point vous êtes sûr(e) de votre réponse. Soyez bien attentif/ve, car certains non-mots isolés ressembleront beaucoup à des non-mots de la liste, sans pour autant être identiques ! Pendant le délai entre la liste et la présentation du non-mot isolé, vous serez par ailleurs invité(e) à prononcer le plus vite possible "Blablabla", "Bliblibli", "Blublublu" ou "Blobloblo". L'apparition d'un point d'interrogation vous préviendra de la fin du délai et de l'arrivée du non-mot isolé». Le sujet était d'abord confronté à neuf essais d'entraînement. S'il commettait des erreurs sur les items avec une proximité élevée ou si la personne disait avoir des difficultés à percevoir ces différences subtiles, six items isolés lui étaient proposés pour lui permettre de bien saisir ces distinctions (items se différenciant par une consonne voisée, non-voisée, altérée au niveau du VOT). Ensuite nonante-six listes de cinq non-mots

étaient produites à l’oral au rythme d’un item par seconde. Un décompte effectué à l’écran indiquait au participant que la liste allait être produite. Après chacune d’elles, un point d’interrogation apparaissait à l’écran pour avertir le participant de l’apparition d’un non-mot cinq cents millisecondes plus tard. A l’issue de la présentation des cinq non-mots, le sujet voyait apparaître à l’écran la consigne de produire “blablabla”, “bliblibli”, “blublublu” ou “blobloblo”, afin d’entraver l’utilisation de la récapitulation articulatoire pour le maintien en mémoire à court terme. Ce qu’il était demandé de produire dans la tâche de suppression articulatoire variait afin que la répétition ne porte pas constamment sur le même contenu. Le but était d’empêcher que la production verbale ait un caractère automatique, ce qui aurait pu permettre au sujet de maintenir les items de la liste grâce à la répétition sous vocale. A la suite de cette activité, et donc trois secondes après la fin de chaque liste, un non-mot était produit via le canal auditif par l’ordinateur et le sujet devait déterminer si celui-ci était présent dans la liste entendue en pressant les touches du clavier mises en valeur (“O” pour oui, “N” pour non). Le participant devait ensuite indiquer la certitude de sa réponse grâce au pavé numérique lorsqu’une échelle de certitude se présentait à l’écran. Le chiffre 1 était utilisé lorsque le participant n’était pas sûr du tout de sa réponse tandis que le 5 indiquait qu’il en était tout à fait sûr. De façon modulable il lui était possible de choisir un chiffre entre ces deux extrêmes pour indiquer un degré de certitude plus nuancé. Le déroulement de cette tâche est exemplifié dans la Figure 1.

Figure 1. Exemple du déroulement de la tâche de mémoire à court terme en reconnaissance – Version 1.



La tâche débutait par un décompte ; par la suite, le sujet se voyait présenter oralement des listes de cinq non-mots produits au rythme d'un item par seconde. Après une tâche de suppression articulatoire de 3 secondes un point d'interrogation apparaissait. 500 millisecondes plus tard, un non-mot était produit oralement et le sujet devait identifier en appuyant sur les touches « O » pour « oui » ou « N » pour « non » s'il avait été présenté dans la liste précédente. Enfin, le participant devait indiquer sa certitude quant à la réponse donnée en appuyant sur un chiffre de 1 à 5 selon que sa certitude soit faible ou élevée.

Comme déjà mentionné, suite à la présentation de chaque liste, les sujets devaient effectuer un jugement sur la présence ou non d'un non-mot cible. Différentes conditions faisaient varier la proximité phonologique de celui-ci avec un non-mot de la liste préalablement présentée. La première situation consistait à présenter le même item sans modification, tandis que pour les trois autres la similarité était manipulée au niveau du premier phonème, invariablement une consonne. Ces conditions impliquaient différents niveaux de proximité implémentés par l'ambiguïté du Voice Onset Time, le remplacement d'un phonème voisé par un non-voisé et inversement, et la substitution par un phonème se différenciant par davantage de traits articulatoires. Ces conditions sont exemplifiées dans le Tableau 2.

Dans la première condition le non-mot produit était effectivement présent dans la liste et n'avait subi aucune altération. Dans la seconde, le non-mot cible différait de son référent de la liste au niveau du Voice Onset Time qui était rendu ambigu. Pour rappel, ces items avaient été soumis à une validation interjuges détaillée dans la partie « prétests ». Dans la troisième condition, le non-mot cible différait d'un item de la liste au niveau du caractère sourd/sonore de sa première consonne ; les consonnes non-voisées étaient substituées par des consonnes voisées et inversement. Enfin, dans la quatrième condition, le non-mot cible était plus différent de son référent dans la liste ; la première consonne était substituée par une autre ayant des traits articulatoires plus éloignés.

Tableau 2.

Exemples d'items proposés selon les conditions expérimentales (conditions 1, 2, 3, 4) et la position des non-mots référents au sein des listes (positions 1, 2, 3, 4, 5)

Condition 1 : Non-mot en reconnaissance identique à un non-mot de la liste (aucune modification)

Position	Liste					Item en reconnaissance
1	cruer	jepre	vorve	toiffe	ruiche	cruer
2	juits	plompe	dujet	chusque	forve	plompe
3	svulle	dibres	flois	gesgue	sedais	flois
4	puvis	tencre	proge	bienle	chusque	bienle
5	pnout	soubres	tronze	rert	chesait	chesait

Condition 2 : Non-mot en reconnaissance similaire à un non-mot de la liste (altération du VOT)

Position	Liste					Item en reconnaissance
1	fanvre	pencun	croop	shiane	rert	v-fanvre
2	svuve	juepe	sedais	venme	plande	j-shuepe
3	nimple	predes	domlant	stise	flunte	d-tomlant
4	tiage	sbeute	gougre	forve	cruer	v-forve
5	rointe	disle	clieux	squgue	jolf	j-cholf

Condition 3 : Non-mot en reconnaissance similaire à un non-mot de la liste (différence portant sur une opposition de voisement)

Position	Liste					Item en reconnaissance
1	qiande	vosi	svulle	jaufne	zueule	guiande
2	sopre	chlese	nimple	silou	fadre	jlese
3	cnob	gours	bonrent	slale	dibres	ponrent
4	juits	tucot	plande	tiage	flulle	diage
5	jaufne	timfes	botres	flauge	zetse	cetse

Condition 4 : Non-mot en reconnaissance similaire à un non-mot de la liste (différence portant sur des traits articulatoires plus éloignés)

Position	Liste					Item en reconnaissance
1	vifses	domlant	predes	juncle	qiande	zifses
2	reclé	tivre	spinge	grioux	stise	quivre
3	pogme	glonque	puvis	fasbes	zueule	chuvis
4	louple	djele	metques	chenant	toiffe	benant
5	frempe	gougre	botres	chemas	vourse	rouse

Tous les non-mots utilisés respectaient les règles phonotactiques et ressemblaient donc aux mots de la langue française. L'utilisation de ce matériel s'avère intéressante car elle minimise l'influence de connaissances antérieures, de l'appui sur la sémantique, tout en gardant une proximité avec les mots dans leur structure phonologique.

Après avoir créé une liste d'items potentiels constitués de quatre phonèmes et débutant par une consonne, un script a été utilisé pour comparer chacun d'eux aux mots présents dans la base de données Lexique (New, Pallier, Ferrand, & Matos, 2001). Seuls les non-mots comprenant un maximum de six voisins phonologiques (mots se distinguant par un seul phonème) avec des mots répertoriés dans cette base ont été sélectionnés. Les non-mots formant des paires, non-mot cible/non-mot isolé, étaient appariés sur base du nombre de voisins phonologiques avec une différence de deux voisins phonologiques au maximum.

Chacune des listes présentées contenait un nombre identique d'items, tous composés de quatre phonèmes afin de ne faire varier qu'un seul élément, à savoir la proximité phonologique. Celle-ci était modulée uniquement par la modification du premier phonème, toujours une consonne. L'objectif étant de limiter au maximum la présence de variables confondues ne permettant pas d'entrevoir la raison d'un éventuel effet de similarité.

Par ailleurs, la place du non-mot cible dans la liste n'était pas constante. Le but étant d'observer si un effet de la position était présent. Au vu de la littérature étudiée sur la précision, nous pouvions nous attendre à observer la présence d'effets de récence et l'absence d'effet de primauté dans les conditions où la similarité phonologique était manipulée.

Au total 21 personnes (âge moyen : 22.05 ans - niveau moyen d'études : 14.05 ans) ont été testées avec la méthodologie qui a été exposée : 4 femmes et 3 hommes pour l'ordre 1 de présentation des tâches (âge moyen : 21.3 ans - niveau moyen d'études : 13.4 ans), 7 femmes pour l'ordre 2 (âge moyen : 23.6 ans - niveau moyen d'études : 14.8 ans) et 1 femme et 6 hommes pour l'ordre 3 (âge moyen : 21.3 ans - niveau moyen d'études : 13.8 ans). Après avoir effectué un premier traitement statistique sur les données afin de voir les tendances qui se dessinaient, il a été décidé d'apporter certaines modifications. Le déroulement de cette seconde version de la tâche est repris dans la Figure 2.

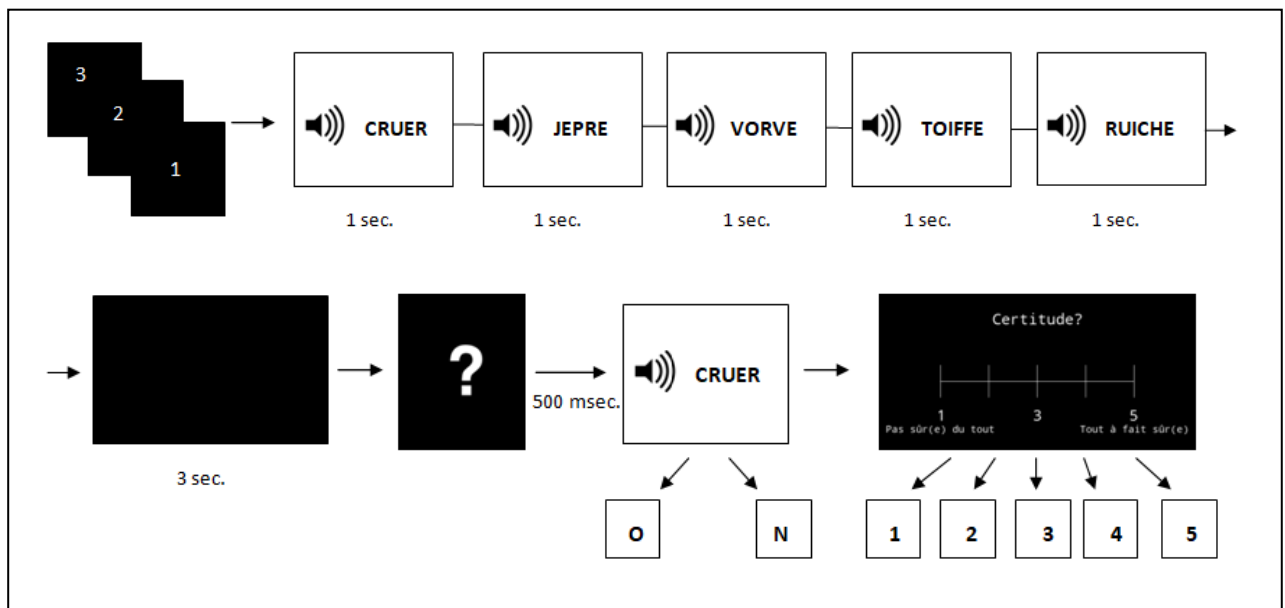
A un niveau général, un feedback correctif lors de la phase d'entraînement a été mis en place indiquant aux sujets si leurs réponses étaient correctes ou incorrectes. Par ailleurs, ils n'avaient plus à réaliser d'activité de suppression articulatoire, le moment entre la fin de la liste et la présentation du non-mot isolé étant consacré à la mémorisation des items par

les participants sans qu'ils n'aient à réaliser de tâche interférente. D'autres modifications méthodologiques ont également été apportées. Chaque stimulus était présenté un même nombre de fois et menait à un nombre identique de réponse du type « oui » et de réponse du type « non » et, dans la condition 1 des listes comprenaient des non-mots ambigus ce qui n'était pas le cas dans la première version de la tâche. De plus, les non-mots utilisés en reconnaissance n'étaient jamais présentés dans les listes et les non-mots proposés dans les listes ne l'étaient jamais en reconnaissance si ce n'est dans la condition 1 qui implique que la réponse soit correcte et donc que le même non-mot soit présenté dans la liste et en reconnaissance.

Au total, nonante-six listes de non-mots étaient présentées : quarante-huit étaient proposées en condition 1, seize en condition 2, seize en condition 3 et seize en condition 4. Il y avait donc quarante-huit listes où les sujets devaient fournir une réponse positive car le non-mot isolé était identique à un non-mot de la liste (condition 1) tandis que les seize listes présentées en condition 2 (ambiguïté du VOT), 3 (opposition portant sur le voisement) et 4 (différence portant sur des traits articulatoires plus éloignés) formaient quarante-huit listes où le non-mot isolé était différent de son référent. Plus précisément la condition 1 utilisait des distracteurs des conditions 2, 3, et 4 qui étaient aussi utilisés comme non-mots isolés. Dans les conditions 2, 3 et 4 où, pour rappel, le non-mot isolé différait de son référent, chaque condition utilisait huit non-mots différents présentés deux fois.

Pour cette seconde version de la tâche de mémoire à court terme en reconnaissance, trente sujets ont été recrutés (âge moyen : 25.87 ans - niveau moyen d'études : 14.77 ans) : 5 femmes et 5 hommes pour l'ordre 1 de présentation des tâches (âge moyen : 26.5 ans - niveau moyen d'études : 14.9 ans), 5 femmes et 5 hommes pour l'ordre de présentation 2 (âge moyen : 25.9 - niveau moyen d'études : 14.6 ans) et 4 femmes et 6 hommes pour l'ordre de présentation 3 (âge moyen : 25.2 - niveau moyen d'études : 14.8 ans).

Figure 2. Exemple du déroulement de la tâche de mémoire à court terme en reconnaissance – Version 2.



La tâche débutait par un décompte ; par la suite, le sujet se voyait présenter oralement des listes de cinq non-mots produits au rythme d'un item par seconde. Contrairement à la première version de la tâche, le sujet était toujours soumis à un délai de 3 secondes mais sans avoir à réaliser d'activité de suppression articulatoire. Suite à cela, un point d'interrogation apparaissait. 500 millisecondes plus tard, un non-mot était produit oralement et le sujet devait identifier en appuyant sur les touches « O » pour « oui » ou « N » pour « non » s'il avait été présenté dans la liste précédente. Enfin, le participant devait indiquer sa certitude quant à la réponse donnée en appuyant sur un chiffre de 1 à 5 selon que sa certitude soit faible ou élevée.

c) Tâche de mémoire à court terme en rappel

Pour évaluer les capacités des participants en tâche de rappel c'est l'épreuve de rappel sériel immédiat de mots et de non-mots aussi appelée RSI lexicalité (Majerus, 2011) qui a été administrée via le logiciel OpenSesame (Mathôt, Schreij, & Theeuwes, 2012). La consigne suivante était inscrite à l'écran : « Des mots que vous connaissez et des mots qui n'existent pas vont vous être présentés de manière auditive. Vous allez répéter ces mots dans le même ordre après les avoir entendus. Les listes sont de longueur croissante, allant d'une longueur d'un seul mot à une longueur de six mots. Si pour une certaine position, vous savez qu'il y a un mot, mais vous ne savez plus lequel, vous dites "blanc" pour ce mot. Vous répétez les mots à l'apparition du point d'interrogation puis appuyez sur la barre

d'espace». Le participant entendait alors des séries de mots et de non-mots unisyllabiques (CVC), présentées par ordinateur à l'aide d'un casque, qu'il devait répéter. Les sujets étaient enregistrés, avec leur accord, pour pouvoir réécouter leurs productions si besoin. La longueur des listes augmentait graduellement allant d'un item à répéter, à six, avec huit listes proposées pour chaque longueur : quatre listes de mots suivies de quatre listes de non-mots. Lorsqu'un item était rajouté ou que la tâche portait sur des non-mots, la consigne le précisait. La notation portait sur le nombre d'items correctement rappelés au total (indépendamment de la position sérielle), mais également du nombre d'items rappelés en tenant compte de la justesse de l'ordre. Ces critères de notation valaient pour les mots et les non-mots ce qui permettait d'obtenir quatre scores pour chaque sujet.

d) Tâche de raisonnement non-verbal

Pour évaluer le raisonnement non-verbal c'est la tâche des matrices de Raven (Raven, Raven, & Court, 1998) qui a été utilisée. Le sujet s'est vu présenter par ordinateur, soixante planches de dessins ou suites de dessins en noir et blanc composées de figures géométriques. Au total, cinq séries (A, B, C, D, E) de douze figures lacunaires étaient proposées avec une augmentation croissante de la difficulté. Le sujet devait trouver parmi des propositions présentées sous chaque dessin celle qui permettait de le compléter. Pour ce faire, sous chaque figure, six (séries A et B) ou huit (séries C à E) choix étaient proposés au sujet qui devait fournir à l'écrit le numéro de l'élément correspondant à sa réponse. Le sujet disposait de 20 minutes pour réaliser cette tâche. Pour chaque réponse correcte le participant se voyait obtenir un point. Le score total, toutes séries confondues, était ensuite calculé.

e) Tâche de discrimination auditive

Pour évaluer les capacités de discrimination auditive des sujets et s'assurer de leur perception correcte des phonèmes, la méthodologie employée dans la seconde tâche de prétest a été réutilisée. Les sujets devaient déterminer si deux non-mots entendus étaient identiques ou non. Soixante-quatre paires d'items pour la version 1 du test et cinquante-sept pour la version 2, ont été proposées via le logiciel OpenSesame (Mathôt, Schreij, &

Theeuwes, 2012) avec la même consigne que pour la seconde tâche du prétest (liste des items utilisés en Annexe C, Tableaux C1 et C2). Comme dans celle-ci, les paires étaient soit identiques ou différaient au niveau de la consonne initiale. Effectivement, il y avait des paires de non-mots avec consonne sourde et consonne sonore, des paires de non-mots avec une consonne dont le VOT avait été altéré et sa version non modifiée, des paires de non-mots avec des consonnes partageant des traits articulatoires plus éloignés.

V/ RESULTATS

L'objectif de ce travail était d'évaluer la précision de la mémoire à court terme à l'aide d'une tâche de reconnaissance. Plus précisément, il s'agissait d'observer si cette précision tendrait vers un déclin avec l'augmentation de la proximité phonologique. Pour rappel, quatre conditions faisaient varier cette similarité : dans la première le non-mot isolé était identique à l'un de la liste, dans la seconde le non-mot cible différait de son référent au niveau du VOT qui était rendu ambigu, dans la troisième la différence portait sur l'opposition de voisement et, dans la quatrième la modification portait sur des traits articulatoires plus éloignés. Etant donné l'aspect novateur de cette recherche, deux versions de cette tâche ont été créées ; la seconde faisant suite à des ajustements réalisés après avoir pris connaissance des tendances statistiques. Outre cette tâche de reconnaissance, une évaluation était menée au niveau de la mémoire à court terme en rappel sériel de mots et de non-mots (RSi (Majerus, 2011)), du raisonnement non-verbal (matrices de Raven (Raven, Raven, & Court, 1998)) ainsi que de la discrimination auditive pour étudier les corrélations entre ces tâches et celle de mémoire à court terme en reconnaissance.

L'analyse des résultats s'est faite avec les statistiques bayésiennes à l'aide du logiciel JASP (Love et al., 2015 ; Version 0.8.5). Ce choix a été motivé par les avantages de ce type de traitement par rapport aux statistiques fréquentistes habituellement utilisées. Les statistiques bayésiennes ont pour objectif de voir si les données recueillies correspondent à l'hypothèse posée, en prenant en compte les preuves en faveur de l'hypothèse nulle et de l'hypothèse alternative par l'attribution d'une valeur numérique à chacune. Ceci permet de tirer des conclusions sur base de la vraisemblance, de la plausibilité des hypothèses. Comme Wagenmakers et al. (2015) le relèvent, bien qu'il soit possible pour les statistiques bayésiennes tout comme celles fréquentistes d'obtenir des résultats peu informatifs malgré une puissance statistique importante ; les statistiques bayésiennes permettent d'étudier plus en détail les résultats obtenus puisqu'elles offrent la possibilité de quantifier et donc de voir dans quelle mesure les preuves vont dans le sens ou à l'encontre de l'hypothèse nulle. Par ailleurs, contrairement aux statistiques fréquentistes qui nécessitent qu'un certain nombre de critères soient respectés tels que les conditions de normalité de distribution des données, l'utilisation des statistiques bayésiennes n'est pas soumise à ce type de

contraintes. Les statistiques fréquentistes ont également l'inconvénient, comme l'explique Wagenmakers (2007), de surestimer les preuves contre l'hypothèse nulle. Cet auteur appuie également les avantages des statistiques bayésiennes qui sont basées sur des données observées et non pas hypothétiques, et sans que les intentions du chercheur n'impactent les inférences. Les avantages des statistiques bayésiennes par rapport aux alternatives fréquentistes sont donc non négligeables.

Concernant l'interprétation de ces statistiques, elles reposent sur le facteur bayésien (BF) c'est-à-dire sur le rapport de vraisemblance. Comme mentionné, deux types de valeurs sont obtenus : la valeur associée au BF_{01} se rapporte à la valeur de vraisemblance en faveur de l'hypothèse nulle (H_0) tandis que celle associée au BF_{10} indique la probabilité en faveur de l'hypothèse alternative (H_A). La preuve est considérée comme modérée lorsque ce facteur est compris entre trois et neuf, forte lorsqu'il est compris entre dix et vingt-neuf et très forte lorsqu'il est égal ou supérieur à trente (Lee & Wagenmakers, 2014). Autrement dit, si le BF_{10} est égal à 7 cela signifie que les données obtenues ont 7 fois plus de chance d'avoir été observées sous l'hypothèse alternative plutôt que sous l'hypothèse nulle, ce qui témoigne d'une vraisemblance modérée. Le facteur bayésien d'inclusion ($BF_{Inclusion}$) représente l'explication supplémentaire fournie lors de la comparaison du modèle sans le facteur d'intérêt, au modèle avec ce facteur. Pour des raisons de clarté les tableaux reprenant les valeurs des BF_{01} et BF_{10} seront disponibles en annexes (Annexe D) ; seuls les tableaux avec les $BF_{Inclusion}$ se trouveront dans le corps du texte.

Nous allons donc examiner les résultats des tests statistiques effectués. Comme mentionné, préalablement au recueil des données nous avons postulé que la précision en mémoire à court terme déclinerait avec la variation de la proximité phonologique ; entraînant davantage d'erreurs, des temps de latence plus lents et des coefficients de certitude moindres dans les conditions prêtant à davantage de confusions. Par ailleurs, nous voulions voir si le score global de réponses correctes serait corrélé avec les autres tâches de mémoire à court terme (RSI (Majerus, 2011)), de raisonnement logique (matrices de Raven (Raven, Raven, & Court, 1998)) et de discrimination auditive.

Tout d'abord nous nous intéresserons à l'analyse des d' permettant de voir si la discrimination entre essais positifs (condition 1 où le non-mot isolé est identique à l'un de la

liste) et essais négatifs (conditions 2 à 4 où le non-mot isolé est différent) est bonne mais aussi d'observer si les conditions 2, 3 et 4 obtiennent des scores différents ou similaires. Il s'agit d'apprécier l'impact de la modification de la proximité phonologique sur la discrimination mais aussi d'étudier les différences inter-individuelles quant à la précision. Dans un second temps, nous analyserons les réponses données à la tâche de mémoire à court terme en reconnaissance afin de voir s'il existe un effet de la condition (variation de la proximité phonologique) et de la position (emplacement du non-mot référent au sein des listes) sur l'exactitude des réponses. Pour ce faire, ce sont les Anova à mesures répétées qui ont été utilisées sachant que chaque condition et chaque position faisaient partie de la mise en place expérimentale présentée à chaque sujet. Ensuite nous nous intéresserons pour cette même tâche aux temps de réponse, puis aux coefficients de certitude afin de voir si un effet de la condition et de la position sont présents à ces niveaux et ce grâce au même type de traitement statistique. Pour finir, nous aborderons les corrélations effectuées entre différentes tâches : tâche de rappel sériel de mots et de non-mots (Majerus, 2011), matrices de Raven (Raven, Raven, & Court, 1998), tâche de discrimination auditive avec la moyenne des réponses correctes à la tâche de mémoire à court terme en reconnaissance.

Concrètement pour la tâche de mémoire à court terme en reconnaissance, vingt et une données numériques étaient obtenues pour chaque participant en ce qui concerne l'exactitude de leurs réponses : vingt correspondaient à la moyenne de réponses correctes pour chaque position dans chaque condition. Sachant que quatre conditions étaient proposées avec le non-mot cible pouvant se trouver dans cinq positions différentes dans la liste, vingt moyennes étaient donc obtenues. Par ailleurs la moyenne de bonnes réponses totales était calculée. Concernant toujours la tâche de mémoire à court terme en reconnaissance, des données concernant les temps de réponse étaient également recueillies. L'analyse a porté uniquement sur les temps de réponse supérieurs à deux cents millisecondes car en deçà de cette limite, il était convenu que la réponse était précipitée. Cela permettait d'obtenir à nouveau vingt et un résultats : les différentes moyennes de latences de réponse pour chaque position dans chaque condition, ainsi que la moyenne totale de ces temps. Les coefficients de certitude que les sujets fournissaient par rapport à leurs réponses permettaient également de disposer de vingt moyennes de certitude pour chaque position dans chaque condition ainsi que d'une moyenne globale. Pour ce qui est des

autres tâches, quatre scores étaient obtenus à la tâche de rappel de mots et de non-mots (Majerus, 2011) (nombre de mots correctement rappelés dans le bon ordre, nombre de mots correctement rappelés indépendamment de l'ordre, nombre de non-mots correctement rappelés dans le bon ordre, nombre de non-mots correctement rappelés indépendamment de l'ordre), un score pour les matrices de Raven (Raven, Raven, & Court, 1998) (nombre total de réponses correctes) ainsi que quatre scores pour la tâche de discrimination auditive (moyenne des réponses correctes pour chaque condition).

En premier lieu, nous commencerons par aborder les résultats de la première version du test pour ensuite analyser ceux obtenus dans la seconde. Comme expliqué dans la partie abordant la méthodologie, ces deux versions connaissent des différences ne permettant pas de les traiter de façon simultanée.

1) Résultats de la première version du test

Pour rappel, la première version du test a été proposée à vingt et un sujets. Douze étaient des femmes et neuf des hommes. Le Tableau 3 reprend les statistiques descriptives de l'échantillon ainsi que des différents tests administrés.

Tableau 3.

Statistiques descriptives (moyenne, écart-type, minimum, maximum) de l'échantillon et des tests (mémoire à court terme en reconnaissance, en rappel, tâche de discrimination auditive, matrices de Raven) (n=21) (Version 1)

Variable	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Participants				
Age	22.05	2.655	18	27
Années d'études	14.05	2.061	12	18
Tâche de mémoire à court terme en reconnaissance – Taux d'exactitude				
Condition 1	0.7562	0.2067	0.2000	1.000
Condition 2	0.6295	0.2680	0.000	1.000
Condition 3	0.5457	0.2560	0.000	1.000
Condition 4	0.7300	0.2258	0.000	1.000
Tâche de mémoire à court terme en reconnaissance – Temps de réponse				
Condition 1	1358	711.5	441.4	4328
Condition 2	1466	813.1	498.0	5571
Condition 3	1497	788.7	450.4	5509
Condition 4	1426	767.8	450.6	5310
Tâche de mémoire à court terme en reconnaissance – Coefficients de certitude				
Condition 1	3.600	0.9415	1.400	5.000
Condition 2	3.486	0.8374	1.800	5.000
Condition 3	3.305	0.9023	1.400	5.000
Condition 4	3.609	0.8715	1.200	5.000
Tâche de discrimination auditive				
Condition 1	0.9714	0.03732	0.9000	1.000
Condition 2	0.9206	0.08004	0.6667	1.000
Condition 3	0.9905	0.03008	0.9000	1.000
Condition 4	0.9905	0.03008	0.9000	1.000
Tâche de rappel sériel				
Mots dans l'ordre	60.00	9.550	35	76
Mots indépendamment de l'ordre	65.48	8.256	43	78
Non-mots dans l'ordre	36.33	7.330	23	49
Non-mots indépendamment de l'ordre	37.19	6.577	23	49
Matrices de Raven				
Réponses correctes	48.67	6.414	34	57

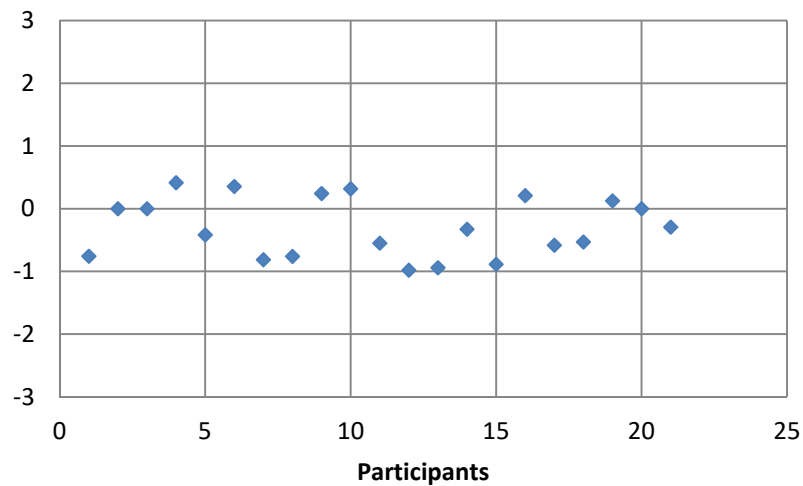
a) Tâche de reconnaissance en mémoire à court terme

➤ *Analyse des d'*

Avant de prendre connaissance des analyses statistiques mentionnées auparavant, nous allons aborder un traitement supplémentaire visant à voir si les sujets ayant réalisé cette tâche discriminaient correctement les essais entraînant des réponses positives (condition 1 où le non-mot isolé est identique à l'un de la liste), des essais entraînant des réponses négatives (conditions 2 à 4 où le non-mot subit une modification ; au niveau d'un VOT ambigu pour la condition 2, d'une opposition de voisement pour la condition 3, de traits articulatoires plus éloignés pour la condition 4). Le but étant également de voir dans quelle mesure la discrimination des essais est impactée par la similarité phonologique et aussi d'observer la précision en mémoire à court terme à un niveau inter-individuel. Pour ce faire un calcul des d' a été réalisé (cf. Tableau D1 en Annexe). Au niveau de l'interprétation de ces données, le fait d'obtenir un score de 0 est défini comme étant le niveau du hasard. Ici nous pouvons remarquer que c'est la condition 4 qui est la mieux discriminée par rapport aux autres conditions (moyenne des d' de 1.39), avec de moins bons scores en condition 3 (moyenne des d' de 0.85 pour la condition 3 contre 1.10 pour la condition 2). Il est intéressant de noter que l'étendue des scores est relativement similaire entre les différentes conditions mais avec une plus grande variabilité pour la discrimination en condition 4 (étendue de 1.56 pour la condition 2, 1.41 pour la condition 3 et 1.71 pour la condition 4). Les Figures 3, 4 et 5 comparent quant à elles les d' obtenus pour chaque condition entre eux à l'aide d'une soustraction (condition 2 avec la condition 4 ; condition 2 avec la condition 3 ; condition 3 avec la condition 4). De fait, si les scores se rapprochent de 0, cela signifie que les conditions comparées avaient des d' similaires et se distinguaient donc de la même façon par rapport à la condition 1. Concrètement, l'obtention de 0 dans ces comparaisons indique donc que la variation de proximité phonologique entre les conditions étudiées n'a pas d'effet sur la discrimination. Globalement c'est entre la condition 3 et 4 que la discrimination des sujets est la plus impactée par la similarité (moyenne de -0.54), alors que la moyenne globale portant sur la comparaison entre la condition 2 et 3 indique un impact moindre de la proximité phonologique (moyenne de 0.25) avec une meilleure discrimination en condition 2 par rapport à la troisième. Le Tableau 4 reprend les corrélations qui ont été calculées entre les différentes comparaisons de conditions ; l'intérêt est de voir s'il existe une relation au

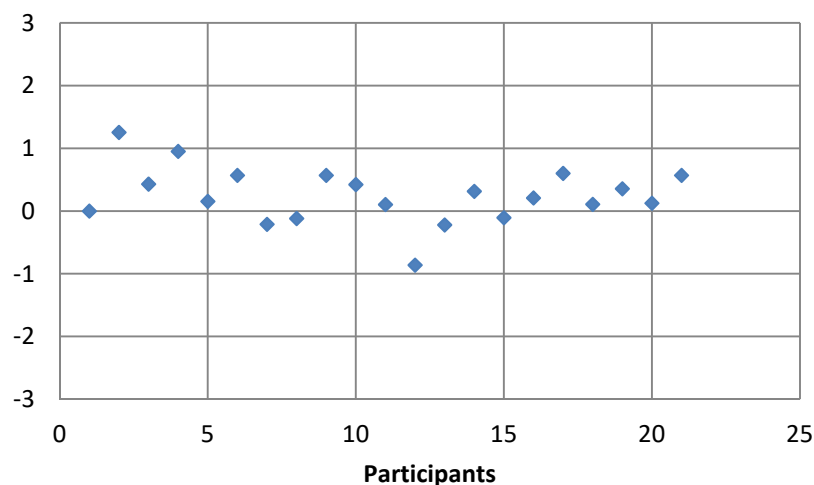
niveau des changements de performances observés. Il s'avère qu'une forte corrélation est obtenue entre les conditions 2-3 et les conditions 2-4 ($r = 0.730$; $BF_{10} = 194.348$) ce qui implique une relation marquée entre les changements de performances visibles entre la condition 2-3 et 2-4 ; les participants ayant des difficultés pour discriminer les essais en condition 2-3 sont également en difficulté en condition 2-4. La corrélation beaucoup moins forte entre la condition 3-4 et 2-4 ($r = 0.417$; $BF_{10} = 1.418$) indique la présence d'un lien, mais moins important, qui n'amène pas suffisamment de preuves en faveur de l'hypothèse alternative. Enfin, la corrélation faible entre la condition 3-4 et 2-3 ne penche pas en faveur de l'hypothèse alternative ($r = -0.317$; $BF_{01} = 1.472$).

Figure 3. Scores de différences entre les d' des conditions 2 et 4 (version 1)



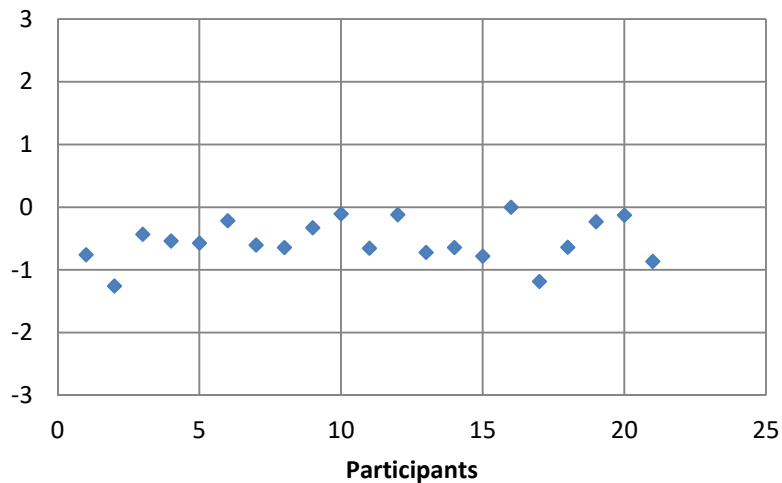
Note. Moyenne globale de -0.29 (Ecart-type = 0.47 - Minimum = -0.98 - Maximum = 0.41)

Figure 4. Scores de différences entre les d' des conditions 2 et 3 (version 1)



Note. Moyenne globale de 0.25 (Ecart-type = 0.45 - Minimum = -0.86 - Maximum = 1.25)

Figure 5. Scores de différences entre les d' des conditions 3 et 4 (version 1)



Note. Moyenne globale de -0.54 (Ecart-type = 0.34 - Minimum = -1.25 - Maximum = 0.000)

Tableau 4.

Résultats des corrélations entre les comparaisons des d' (Version 1)

Bayesian Pearson Correlations

		d' condition 2 – condition 4	d' condition 2 – condition 3
d' condition 2 – condition 4	Pearson's r	-	
	BF ₁₀	-	
	BF ₀₁	-	
d' condition 2 – condition 3	Pearson's r	0.730	-
	BF ₁₀	194.348	-
	BF ₀₁	0.005	-
d' condition 3 – condition 4	Pearson's r	0.417	-0.317
	BF ₁₀	1.418	0.679
	BF ₀₁	0.705	1.472

➤ Analyses de variance

Nous allons maintenant nous intéresser aux analyses de variance à mesures répétées qui prennent donc en compte les différentes conditions présentes dans la tâche de mémoire à court terme en reconnaissance ainsi que la position du non-mot cible au sein de la liste. Il faut savoir que la première condition a été analysée à l'aide également d'une Anova à mesures répétées mais indépendamment des trois autres conditions. En effet, celle-ci amenait des réponses positives sachant que le non-mot présent dans la liste était identique au non-mot isolé, ce qui n'était pas le cas dans les conditions 2 à 4. De fait, comme c'est la précision qui nous intéresse dans ce travail, cette dernière n'est donnée que par les

conditions 2 à 4 qui font varier la proximité phonologique, alors que dans la première le non-mot isolé ne subit aucune modification.

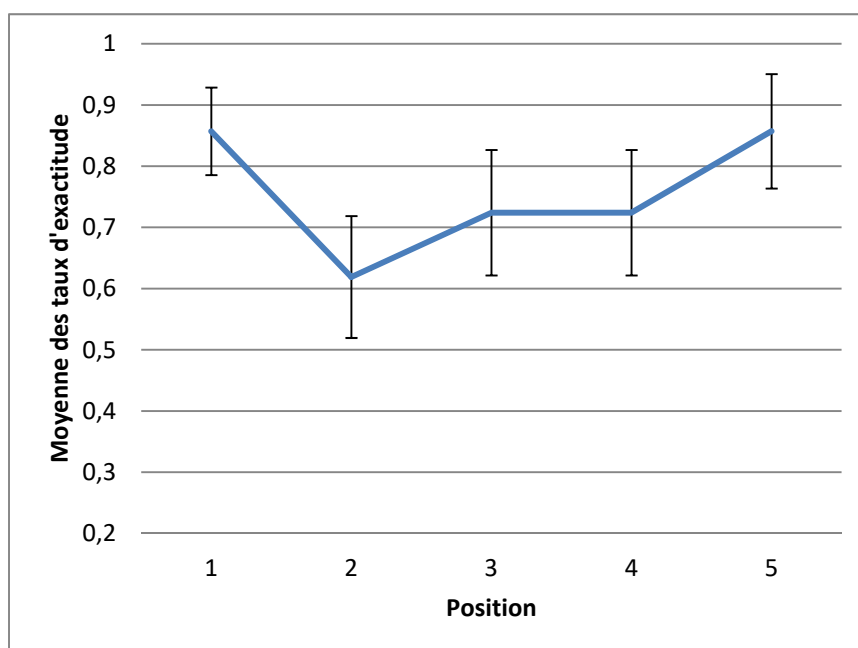
Nous allons dans un premier temps aborder les analyses se rapportant à **l'exactitude des réponses**. Nous observons que dans la condition 1 (cf. Tableau 5 et, en Annexe, Tableau D2) un très important effet de la position en faveur de l'hypothèse alternative est présent ($BF_{Inclusion} = 688.8$; $BF_{10} = 688.842$) et se matérialise par la présence d'un effet de primauté et de récence visible dans la Figure 6.

Tableau 5.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur l'exactitude des réponses en condition 1 (version 1)

Analysis of effects			
Effects	P(incl)	P(incl data)	BF _{Inclusion}
Position	0.500	0.999	688.8

Figure 6. Moyenne des taux d'exactitude en fonction de la position en condition 1 (version 1)



Le Tableau 6 et, en Annexe, le Tableau D3 récapitulent les analyses portant sur l'exactitude des réponses dans les conditions 2 à 4, et la Figure 7 illustre ces résultats. Les données obtenues démontrent un effet de la condition avec de très importantes preuves en faveur de l'hypothèse alternative ($BF_{Inclusion} = 9.378e+6$; $BF_{10} = 203772.784$) qui se matérialise par la présence d'un nombre de réponses correctes plus important pour la

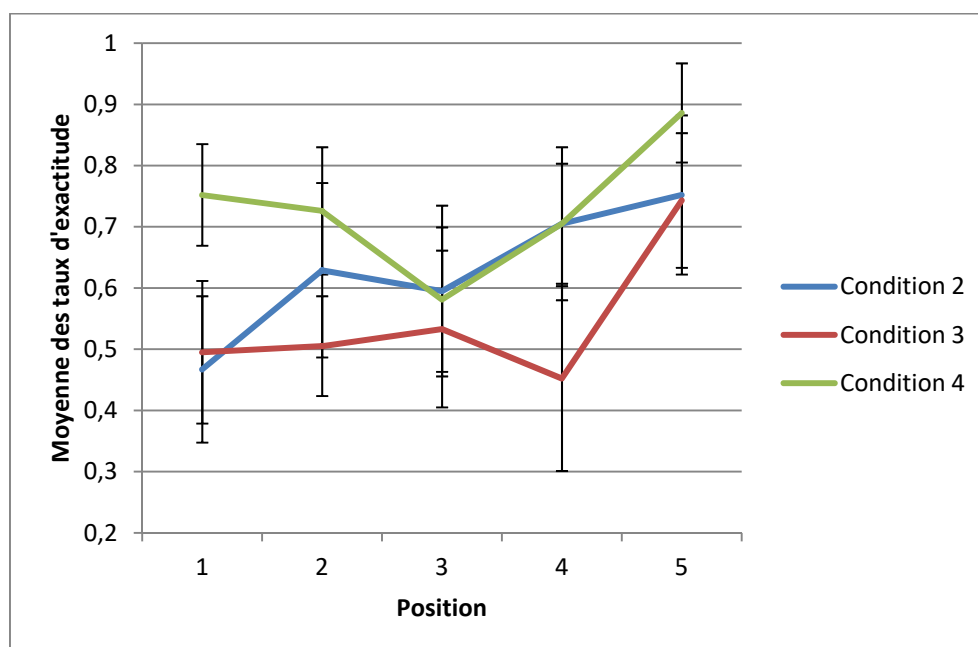
condition 4 par rapport aux conditions 2 et 3. En revanche, contrairement à ce que nous avons envisagé, le taux de réponses correctes est globalement supérieur dans la condition 2 portant sur l'ambiguïté du VOT par rapport à la condition 3 (opposition de voisement). Un effet de la position, plus particulièrement de récence, est également présent et penche très fortement en faveur de l'hypothèse alternative ($BF_{Inclusion} = 1.331e+7$; $BF_{10} = 289180.702$) ; il en va de même pour l'interaction entre la position et la condition ($BF_{Inclusion} = 26.31$; $BF_{10} = 3.531e+12$). Si les trois conditions connaissent un effet de récence, un effet de primauté n'est visible que dans la condition 4.

Tableau 6.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur l'exactitude des réponses en conditions 2 à 4 (version 1)

Analysis of effects			
Effects	P(incl)	P(incl data)	BF _{Inclusion}
Condition	0.600	1.000	9.378e+6
Position	0.600	1.000	1.331e+7
Condition * Position	0.200	0.868	26.31

Figure 7. Moyenne des taux d'exactitude en fonction de la position et de la condition pour les conditions 2, 3 et 4 (version 1)



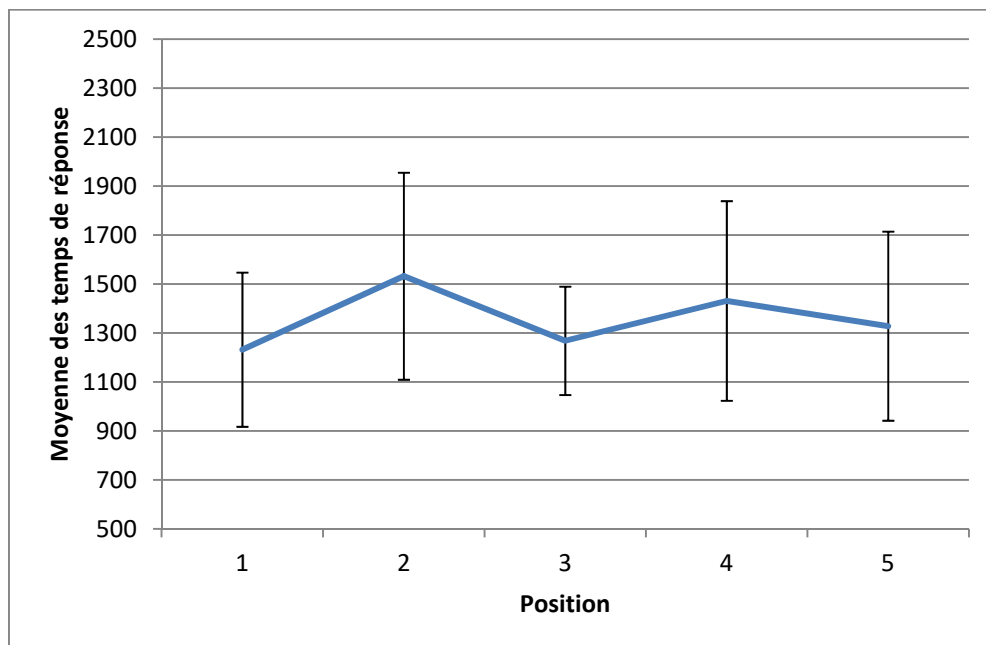
Lorsque l'analyse porte sur les **temps de réponse**, nous constatons une absence d'effet de la position en condition 1 comme mis en évidence dans le Tableau 7 (voir également en Annexe le Tableau D4) ($BF_{Inclusion} = 0.460$; $BF_{01} = 2.175$). La Figure 8 permet également de se rendre compte que les latences de réponse sont similaires quelle que soit la position du non-mot référent au sein de la liste.

Tableau 7.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur les temps de réponse en condition 1 (version 1)

Analysis of effects			
Effects	P(incl)	P(incl data)	BF _{Inclusion}
Position	0.500	0.315	0.460

Figure 8. Moyenne des temps de réponse en fonction de la position en condition 1 (version 1)



Le Tableau 8 et, en Annexe, le Tableau D5 reprennent les résultats obtenus lorsque l'analyse porte sur les conditions 2 à 4. Il s'avère qu'aucun effet n'est observé, que ce soit un impact des conditions sur les temps de réponse, de la position ou encore de l'interaction entre les deux (respectivement $BF_{Inclusion} = 0.055$; $BF_{Inclusion} = 0.360$; $BF_{Inclusion} = 0.017$). Les valeurs de vraisemblance témoignent effectivement de cette tendance en faveur de l'hypothèse nulle (respectivement $BF_{01} = 12.802$; $BF_{01} = 1.874$; $BF_{01} = 141.269$). Comme présenté dans la Figure 9, nous notons que les latences de réponse sont similaires d'une condition à l'autre et que la position du non-mot référent au sein de la liste n'a que peu d'impact.

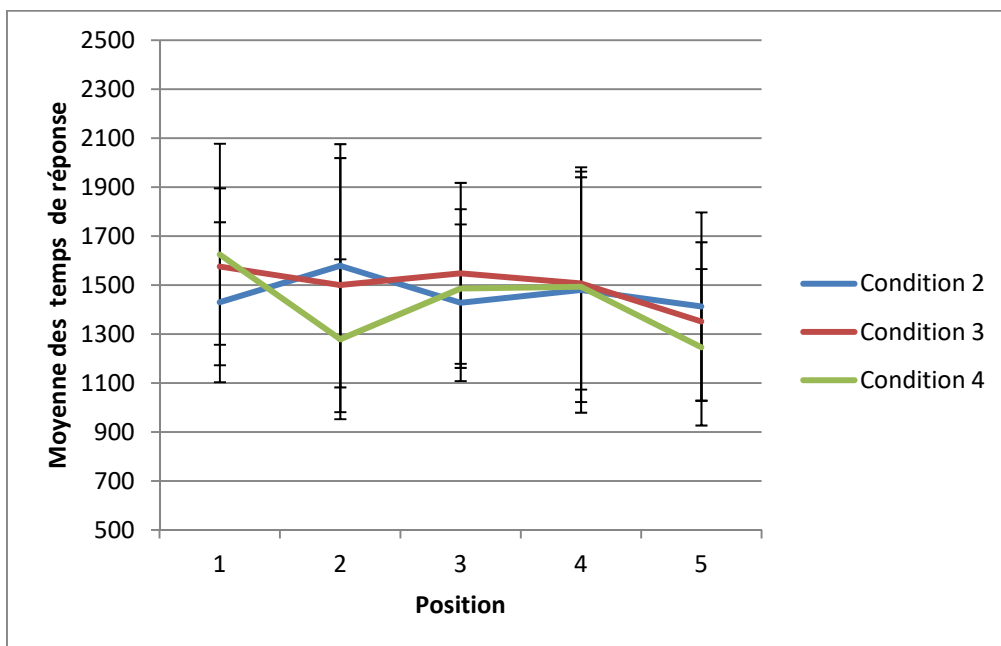
Tableau 8.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur les temps de réponse en conditions 2 à 4 (version 1)

Analysis of effects

Effects	P(incl)	P(incl data)	BF _{Inclusion}
Condition	0.600	0.077	0.055
Position	0.600	0.351	0.360
Condition * Position	0.200	0.004	0.017

Figure 9. Moyenne des temps de réponse en fonction de la position et de la condition pour les conditions 2, 3 et 4 (version 1)



Concernant les **coefficients de certitude**, le Tableau 9 et, en Annexe, le Tableau D6 portant sur la condition 1 nous permet de constater la présence d'un effet très marqué de la position du non-mot au sein de la liste sur la certitude des sujets allant en faveur de l'hypothèse alternative ($BF_{Inclusion} = 216.7$; $BF_{10} = 216.733$). La Figure 10 laisse notamment envisager la présence de certitudes moindres pour la seconde position.

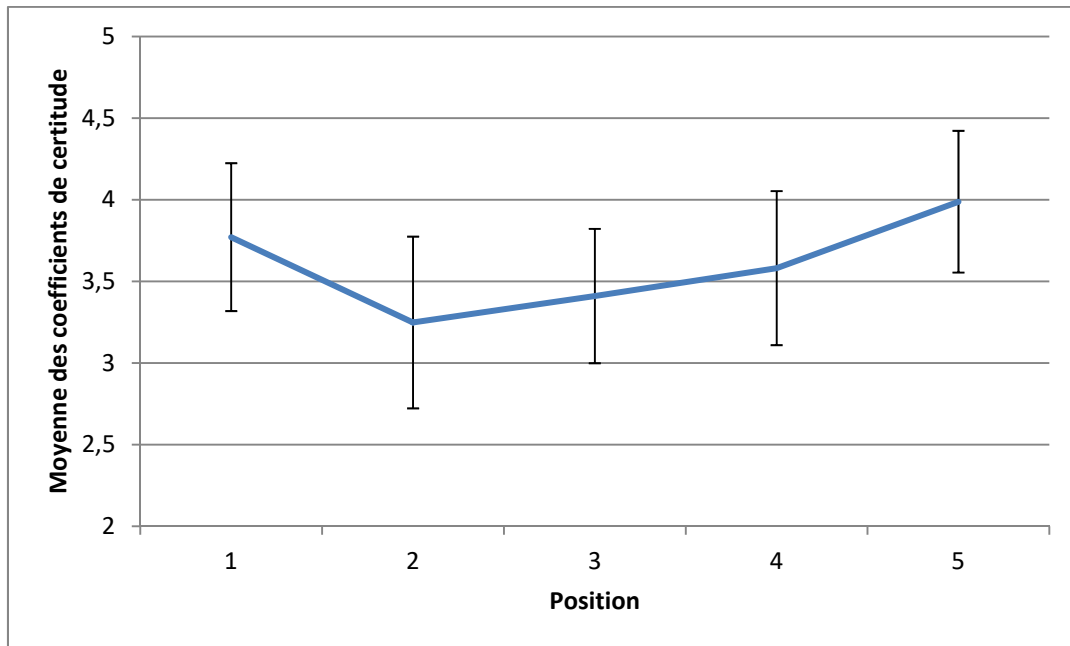
Tableau 9.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur les coefficients de certitude en condition 1 (version 1)

Analysis of effects

Effects	P(incl)	P(incl data)	BF _{Inclusion}
Position	0.500	0.995	216.7

Figure 10. Moyenne des coefficients de certitude en fonction de la position en condition 1 (version 1)



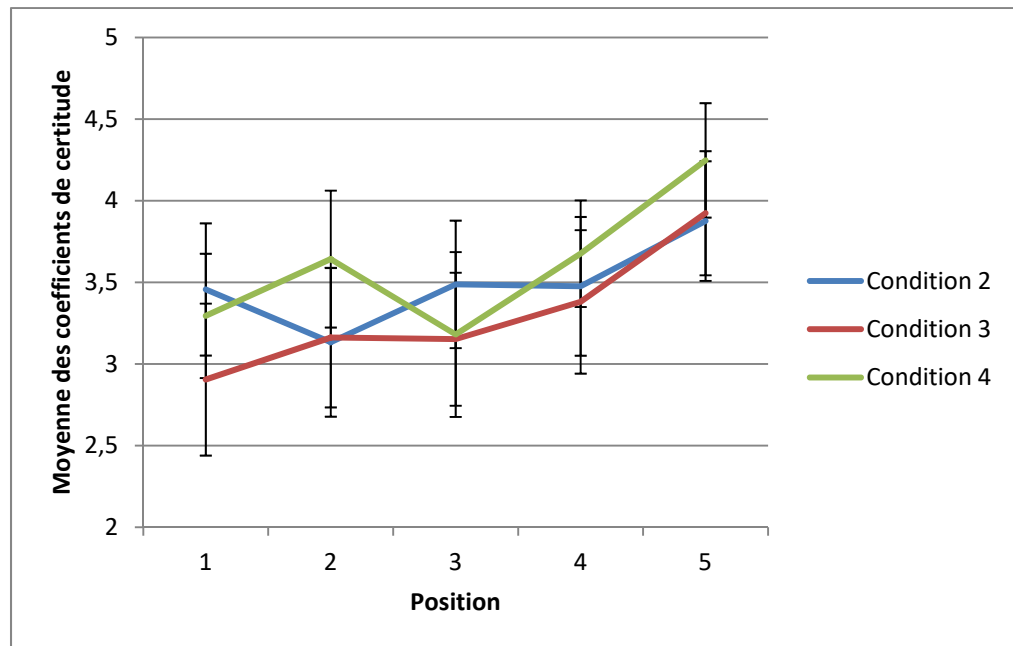
Les résultats obtenus pour les conditions 2 à 4 sont repris dans le Tableau 10, le Tableau D7 en Annexe ainsi que dans la Figure 11. L'effet de la condition sur les coefficients de certitude est particulièrement important avec un facteur de vraisemblance en faveur de l'hypothèse alternative considéré comme élevé ($BF_{Inclusion} = 2857.84$; $BF_{10} = 25.155$). La Figure 11 laisse notamment entrevoir la présence de taux de certitude globalement supérieurs pour la condition 4 et 2. Un effet de la position est également détecté avec une valeur du facteur bayésien très élevée qui est favorable à l'hypothèse alternative ($BF_{Inclusion} = 6.005e+15$; $BF_{10} = 1.369e+15$) et qui se manifeste par des effets de récence. Enfin, une interaction marquée au profit de l'hypothèse alternative est présente entre ces deux variables (condition et position) ($BF_{Inclusion} = 65.44$; $BF_{10} = 5.532e+18$).

Tableau 10.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur les coefficients de certitude en conditions 2 à 4 (version 1)

Analysis of effects			
Effects	P(incl)	P(incl data)	BF _{Inclusion}
Condition	0.600	1.000	2857.84
Position	0.600	1.000	6.005e+15
Condition * Position	0.200	0.942	65.44

Figure 11. Moyenne des coefficients de certitude en fonction de la position et de la condition pour les conditions 2, 3 et 4 (version 1)



b) Corrélations entre les tâches de mémoire à court terme, de raisonnement non-verbal et de discrimination auditive

Le Tableau 11 reprend l'ensemble des corrélations envisagées. Nous pouvons tout d'abord voir qu'assez logiquement les sous-scores à la tâche du RSI (Majerus, 2011) corréleront positivement et fortement entre eux ($r = 0.776$; $r = 0.955$; $r = 0.673$; $r = 0.814$; $r = 0.955$; $r = 0.733$). En ce qui concerne la tâche de mémoire à court terme en reconnaissance aucune corrélation significative n'est relevée. A noter que la tâche de discrimination auditive en condition 1 corréle négativement avec le sous-score au RSI de rappel de mots dans le bon ordre ($r = -0.547$; $BF_{10} = 5.911$) et de rappel de mots indépendamment de l'ordre ($r = -0.611$; $BF_{10} = 15.469$) (Majerus, 2011).

Tableau 11.

Résultats des corrélations entre les sous-scores au RSI (1, 2, 3, 4), la tâche des matrices de Raven (5), la tâche de mémoire à court terme en reconnaissance (6) et les sous-scores en tâche de discrimination auditive (7, 8, 9, 10) (Version 1)

Bayesian Pearson Correlations

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 - RSI - mots dans l'ordre	Pearson's r	-							
	BF ₁₀	-							
	BF ₀₁	-							
2 - RSI - non-mots dans l'ordre	Pearson's r	0.776	-						
	BF ₁₀	788.653	-						
	BF ₀₁	0.001	-						
3 - RSI - mots indépendamment de l'ordre	Pearson's r	0.955	0.673	-					
	BF ₁₀	3.169e+8	50.179	-					
	BF ₀₁	3.156e-9	0.020	-					
4 - RSI - non-mots indépendamment de l'ordre	Pearson's r	0.814	0.955	0.733	-				
	BF ₁₀	3142.056	3.007e+8	212.237	-				
	BF ₀₁	3.183e-4	3.325e-9	0.005	-				
5 - Raven – Total réponses correctes	Pearson's r	0.232	0.386	0.218	0.253	-			
	BF ₁₀	0.437	1.101	0.413	0.480	-			
	BF ₀₁	2.289	0.908	2.419	2.084	-			
6 - Tâche de reconnaissance - Total réponses correctes	Pearson's r	0.337	0.217	0.354	0.277	-0.101	-		
	BF ₁₀	0.771	0.412	0.866	0.541	0.295	-		
	BF ₀₁	1.296	2.429	1.154	1.848	3.384	-		
7 - Tâche de discrimination – Condition 1	Pearson's r	-0.547	-0.247	-0.611	-0.292	0.125	-0.310	-	
	BF ₁₀	5.911	0.467	15.469	0.588	0.310	0.650	-	
	BF ₀₁	0.169	2.144	0.065	1.702	3.224	1.539	-	
8 - Tâche de discrimination – Condition 2	Pearson's r	0.144	0.030	0.208	0.078	-0.196	0.407	-0.309	-
	BF ₁₀	0.325	0.272	0.397	0.285	0.380	1.298	0.646	-
	BF ₀₁	3.080	3.672	2.517	3.511	2.631	0.770	1.549	-
9 - Tâche de discrimination – Condition 3	Pearson's r	-0.226	-0.121	-0.182	-0.167	0.086	0.094	0.191	0.190
	BF ₁₀	0.427	0.307	0.362	0.346	0.288	0.292	0.373	0.371
	BF ₀₁	2.343	3.255	2.759	2.891	3.467	3.423	2.680	2.692
10 - Tâche de discrimination – Condition 4	Pearson's r	-0.331	-0.325	-0.283	-0.319	-0.121	0.271	0.191	0.536
	BF ₁₀	0.739	0.713	0.558	0.686	0.307	0.525	0.373	5.078
	BF ₀₁	1.353	1.403	1.793	1.457	3.255	1.904	2.680	0.197

Résumons les observations faites jusqu'à maintenant pour cette première version du test. Tout d'abord les analyses des d' ont permis de noter un impact de la similarité phonologique sur la discrimination. C'est la condition 4 dont la modification porte sur des traits articulatoires plus éloignés qui est la mieux discriminée par rapport aux conditions 2 (altération du VOT) et 3 (opposition au niveau du voisement) ; la condition 3 étant celle entraînant les moins bons scores de discrimination. A un niveau inter-individuel nous avons pu remarquer que des variabilités étaient présentes mais que les conditions influençaient peu ces variabilités ; sachant toutefois qu'elles étaient sensiblement plus marquées en condition 4. Lors des analyses complémentaires, seule une forte corrélation entre les conditions 2-3 et 2-4 était significative indiquant que les différences de performances variaient dans une même mesure.

Nous avons pu constater avec les Anova, que dans la condition 1 (aucune modification de l'item-cible) le fait que le non-mot soit présenté à différentes positions dans la liste a un impact sur les taux d'exactitude se manifestant par un effet de primauté et de récence. Lorsque l'analyse porte sur les conditions 2, 3 et 4, qui font varier la proximité phonologique, le même effet est visible et se présente sous la forme d'un effet de récence. La condition démontre également un impact sur le taux de bonnes réponses avec de meilleurs scores pour la condition 4 et de moins bons pour la condition 3. Une interaction entre condition et position est également présente. Que ce soit pour les conditions 1, 2, 3 ou 4, les latences de réponse ne sont pas tributaires de la position et de la condition. En revanche, tous les effets sont significatifs pour les coefficients de certitude avec des effets de primauté et de récence pour la condition 1 ; des effets de récence seuls en condition 2 à 4 ; un impact de la condition avec des coefficients de certitude plus élevés pour les conditions 4 et 2 par rapport à la troisième et enfin, une interaction entre condition et position.

Pour ce qui est des corrélations, nous avons pu observer que les sous-scores au RSI corrôlaient fortement entre eux mais qu'aucune corrélation n'était significative entre la tâche de reconnaissance en mémoire à court terme et les autres tâches portant sur la mémoire à court terme en rappel, le raisonnement logique ou encore la discrimination auditive.

2) Résultats de la seconde version du test

Trente personnes ont participé à cette seconde version du test. Quatorze étaient des femmes et seize des hommes. Le Tableau 12 reprend les statistiques descriptives de l'échantillon ainsi que des différents tests administrés.

Tableau 12.

Statistiques descriptives (moyenne, écart-type, minimum, maximum) de l'échantillon et des tests (mémoire à court terme en reconnaissance, en rappel, tâche de discrimination auditive, matrices de Raven) (n=30) (Version 2)

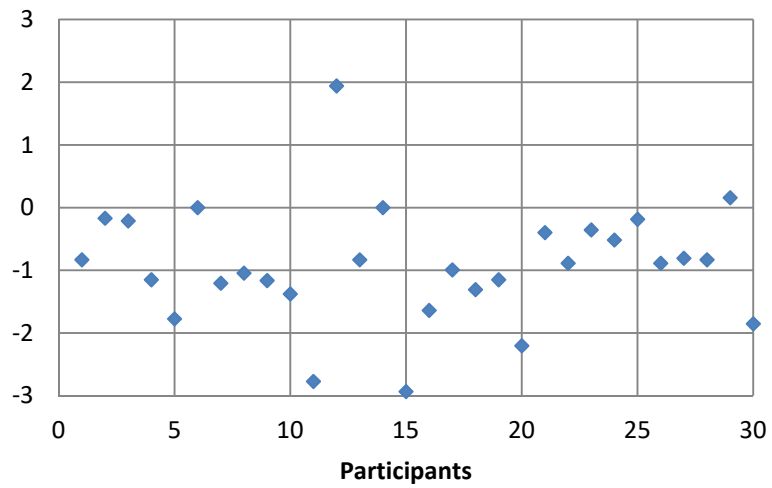
Variable	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Participants				
Age	25.87	3.848	18	30
Années d'études	14.77	2.192	11	18
Tâche de mémoire à court terme en reconnaissance – Taux d'exactitude				
Condition 1	0.7388	0.1768	0.3000	1.000
Condition 2	0.5467	0.3123	0.000	1.000
Condition 3	0.5456	0.3051	0.000	1.000
Condition 4	0.8267	0.2253	0.000	1.000
Tâche de mémoire à court terme en reconnaissance – Temps de réponse				
Condition 1	1647	558.6	593.1	3701
Condition 2	1846	791.5	468.3	4866
Condition 3	1776	845.6	441.3	5186
Condition 4	1766	882.6	381.3	5541
Tâche de mémoire à court terme en reconnaissance – Coefficients de certitude				
Condition 1	3.808	0.6852	2.200	5.000
Condition 2	3.629	0.8870	1.000	5.000
Condition 3	3.646	0.8448	1.333	5.000
Condition 4	3.839	0.9512	1.000	5.000
Tâche de discrimination auditive				
Condition 1	0.9783	0.03395	0.9000	1.000
Condition 2	0.8733	0.1271	0.5500	1.000
Condition 3	0.9958	0.02282	0.8750	1.000
Condition 4	0.9958	0.02282	0.8750	1.000
Tâche de rappel sériel				
Mots dans l'ordre	60.27	7.225	48	79
Mots indépendamment de l'ordre	66.97	5.798	55	79
Non-mots dans l'ordre	35.53	7.089	23	55
Non-mots indépendamment de l'ordre	37.40	7.332	27	55
Matrices de Raven				
Réponses correctes	48.87	4.769	40	58

a) Tâche de reconnaissance en mémoire à court terme

➤ *Analyse des d'*

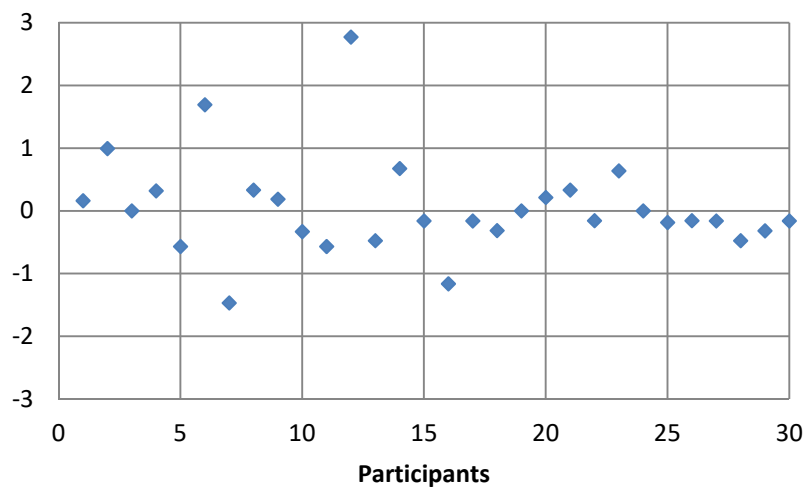
Comme pour la première version du test, un calcul des d' a été réalisé (cf. Tableau D8 en Annexe). En moyenne nous remarquons que, comme dans la version 1, c'est la condition 4 qui est la mieux discriminée de la condition 1 (moyenne des d' de 1.76), suivie par la deuxième (moyenne des d' de 0.84) et la troisième (moyenne des d' de 0.80). A un niveau inter-individuel nous constatons de grandes variabilités au niveau de l'étendue des scores obtenus en condition 2 (étendue de 4.3) et en condition 4 (étendue de 3.17). La condition 3 connaît quant à elle moins de variabilité (étendue de 1.64), mais présente un effet plancher (minimum de 0.00). Les Figures 12, 13 et 14 indiquent les comparaisons entre les différents d' obtenus pour chaque condition faisant varier la proximité phonologique. A nouveau c'est entre les conditions 3 et 4 que la discrimination des sujets est la plus impactée par la similarité (moyenne de -0.96), sachant tout de même que la moyenne de la comparaison entre les d' des conditions 2 et 4 est également semblable (moyenne de -0.91). En revanche, la comparaison entre les conditions 2 et 3 indique que la discrimination n'est pas impactée par le changement de la proximité phonologique (moyenne de 0.05). L'observation des graphiques nous permet également de constater une plus grande hétérogénéité présente entre les sujets. Les corrélations calculées entre les différentes comparaisons de conditions sont reprises dans le Tableau 13. Comme pour la première version du test, nous notons la présence d'une forte corrélation entre les conditions 2-3 et 2-4 ($r = 0.655$; $BF_{10} = 350.36$) démontrant que les changements de performances entre les conditions 2-3 varient de la même manière que ceux entre les conditions 2 et 4. Une corrélation allant très fortement dans le sens de l'hypothèse alternative est également relevée entre les conditions 3-4 et 2-4 ($r = 0.578$; $BF_{10} = 47.18$), ce qui n'était pas le cas dans la première version. Enfin, la corrélation faible entre les conditions 3-4 et 2-3 ne penche pas en faveur de l'hypothèse alternative ($r = -0.238$; $BF_{01} = 2.046$).

Figure 12. Scores de différences entre les d' des conditions 2 et 4 (version 2)



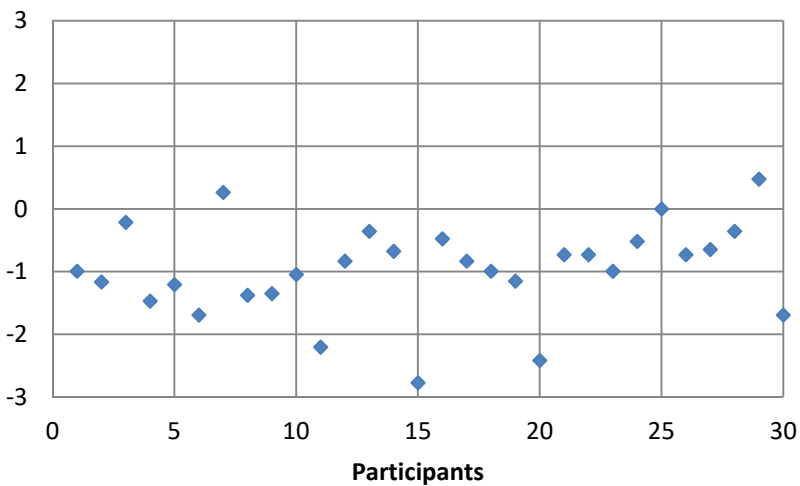
Note. Moyenne globale de -0.91 (Ecart-type = 0.93 - Minimum = -2.93 - Maximum = 1.94)

Figure 13. Scores de différences entre les d' des conditions 2 et 3 (version 2)



Note. Moyenne globale de 0.05 (Ecart-type = 0.78 - Minimum = -1.47 - Maximum = 2.77)

Figure 14. Scores de différences entre les d' des conditions 3 et 4 (version 2)



Note. Moyenne globale de -0.96 (Ecart-type = 0.73 - Minimum = -2.77 - Maximum = 0.48)

Tableau 13.

Résultats des corrélations entre les comparaisons des d' (Version 2)

Bayesian Pearson Correlations

		d' condition 2 – condition 4	d' condition 2 – condition 3
d' condition 2 – condition 4	Pearson's r	-	
	BF ₁₀	-	
	BF ₀₁	-	
d' condition 2 – condition 3	Pearson's r	0.655	-
	BF ₁₀	350.36	-
	BF ₀₁	0.003	-
d' condition 3 – condition 4	Pearson's r	0.578	-0.238
	BF ₁₀	47.18	0.489
	BF ₀₁	0.021	2.046

➤ *Analyses de variance*

Nous allons à présent détailler les différentes analyses de variance à mesures répétées qui ont été menées. Commençons, comme pour la première version, par prendre connaissance des résultats à propos du **taux d'exactitude**. Ceux-ci sont visibles dans le Tableau 14 et, en Annexe dans le Tableau D9, pour la condition 1. Le fait que le non-mot référent soit placé à des positions différentes dans la liste a un fort effet et penche en faveur de l'hypothèse alternative (BF_{Inclusion} = 1.453e+9 ; BF₁₀ = 1.453e+9). En Figure 15 nous pouvons effectivement observer un effet de récence.

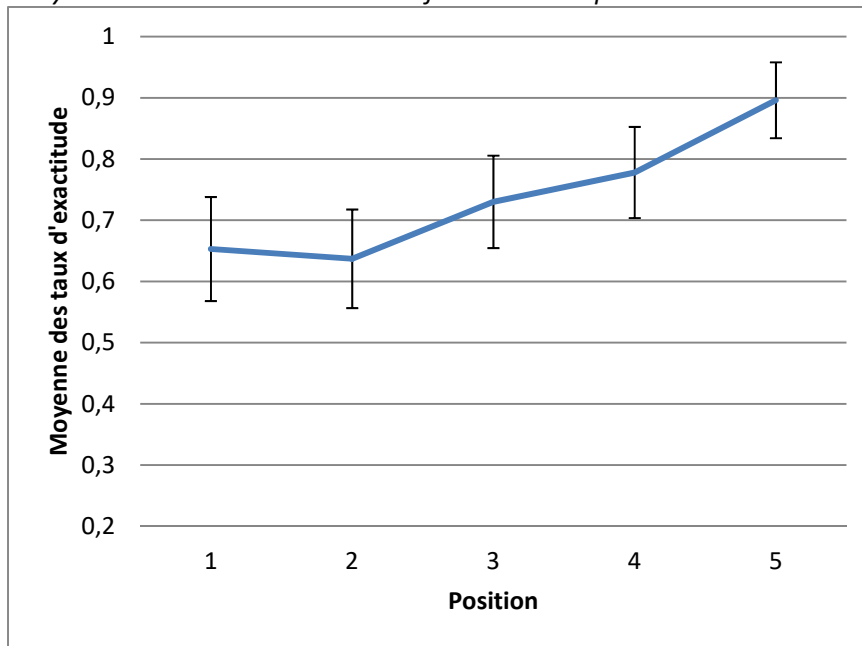
Tableau 14.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur les taux d'exactitude en condition 1 (version 2)

Analysis of effects

Effects	P(incl)	P(incl data)	BF _{Inclusion}
Position	0.500	1.000	1.453e+9

Figure 15. Moyenne des taux d'exactitude en fonction de la position en condition 1 (version 2)



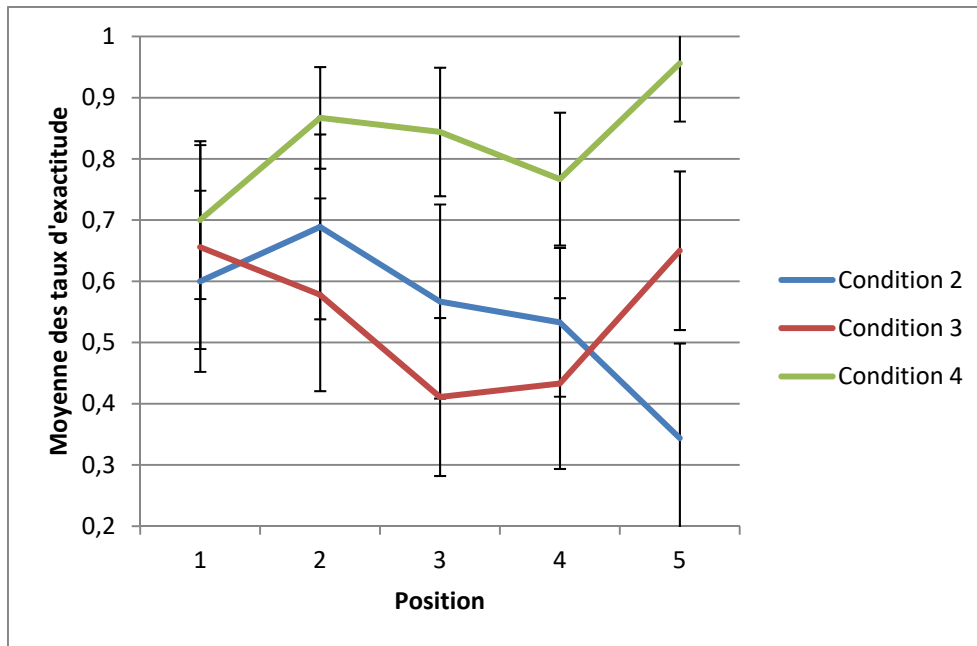
Dans les conditions 2 à 4 (cf. Tableau 15 et, en Annexe, Tableau D10), il est intéressant de noter la présence d'un effet très important de la condition sur les taux d'exactitude en faveur de l'hypothèse alternative ($BF_{Inclusion} = 6.005e+15$; $BF_{10} = 5.145e+18$). Comme visible dans la Figure 16, la condition 4 est celle amenant les meilleurs scores. La position a un effet marqué ($BF_{Inclusion} = 3.997e+6$) mais qui ne dispose pas de suffisamment de preuves en faveur de H_A ou H_0 ($BF_{10} = 0.347$; $BF_{01} = 2.880$). Pour ce qui est de l'interaction, l'effet observé est nettement favorable à l'hypothèse alternative ($BF_{Inclusion} = 1.170e+7$; $BF_{10} = 3.084e+25$). La Figure 16 permet de voir qu'un effet de récence isolé est présent en condition 4 tandis qu'en condition 2 seul un effet de primauté est observé. La condition 3 connaît quant à elle à la fois un effet de primauté et de récence.

Tableau 15.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur les taux d'exactitude en conditions 2 à 4 (version 2)

Analysis of effects			
Effects	P(incl)	P(incl data)	BF _{Inclusion}
Condition	0.600	1.000	6.005e+15
Position	0.600	1.000	3.997e+6
Condition * Position	0.200	1.000	1.170e+7

Figure 16. Moyenne des taux d'exactitude en fonction de la position et de la condition pour les conditions 2, 3 et 4 (version 2)



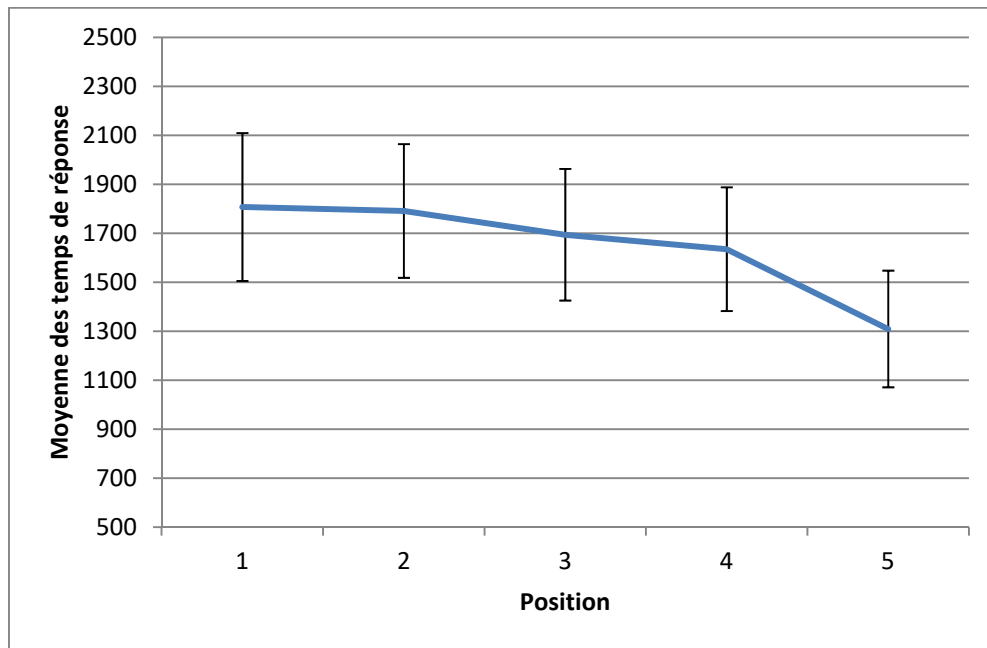
Abordons à présent l'analyse des **temps de réponse**. En condition 1 (cf. Tableau 16 et, en Annexe, Tableau D11), l'effet de la position très important, est en faveur de l'hypothèse alternative ($BF_{Inclusion} = 2.585e+7$; $BF_{10} = 2.585e+7$). La Figure 17 représente graphiquement les résultats obtenus indiquant des latences de réponse plus rapides en cinquième position.

Tableau 16.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur les temps de réponse en condition 1 (version 2)

Analysis of effects			
Effects	P(incl)	P(incl data)	BF _{Inclusion}
Position	0.500	1.000	2.585e+7

Figure 17. Moyenne des temps de réponse en fonction de la position en condition 1 (version 2)



L'analyse des temps de réponse dans les conditions 2 à 4 (cf. Tableau 17 et, en Annexe, Tableau D12) indique un effet de la position allant très fortement dans le sens de l'hypothèse alternative ($BF_{Inclusion} = 3454.102$; $BF_{10} = 5149.254$). L'effet de la condition ($BF_{Inclusion} = 0.039$; $BF_{01} = 19.436$) et l'interaction entre condition et position ($BF_{Inclusion} = 0.015$; $BF_{10} = 20.512$) représentés en Figure 18 sont, quant à eux, négligeables. A noter toutefois que pour cette dernière, le facteur de vraisemblance en faveur de H_A est élevé. Le graphique démontre des temps de réponse variant de façon similaire en fonction des conditions, avec des tendances identiques au niveau de l'impact de la position.

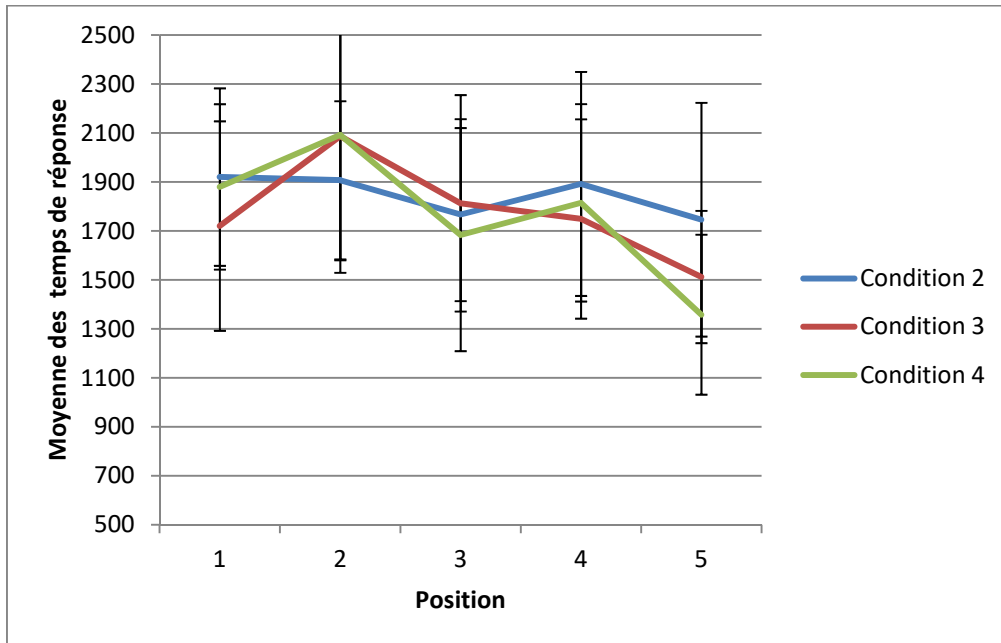
Tableau 17.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur les temps de réponse en conditions 2 à 4 (version 2)

Analysis of effects

Effects	P(incl)	P(incl data)	BF _{Inclusion}
Condition	0.600	0.055	0.039
Position	0.600	1.000	3454.102
Condition * Position	0.200	0.004	0.015

Figure 18. Moyenne des temps de réponse en fonction de la position et de la condition pour les conditions 2, 3 et 4 (version 2)



Au niveau des **coefficients de certitude**, l'effet de la position est très élevé pour la condition 1 (cf. Tableau 18 et, en Annexe, Tableau D13) et va dans le sens de l'hypothèse alternative ($BF_{Inclusion} = 1.501e+15$; $BF_{10} = 1.346e+15$). La Figure 19 permet d'observer la présence de certitudes plus élevées pour les dernières positions.

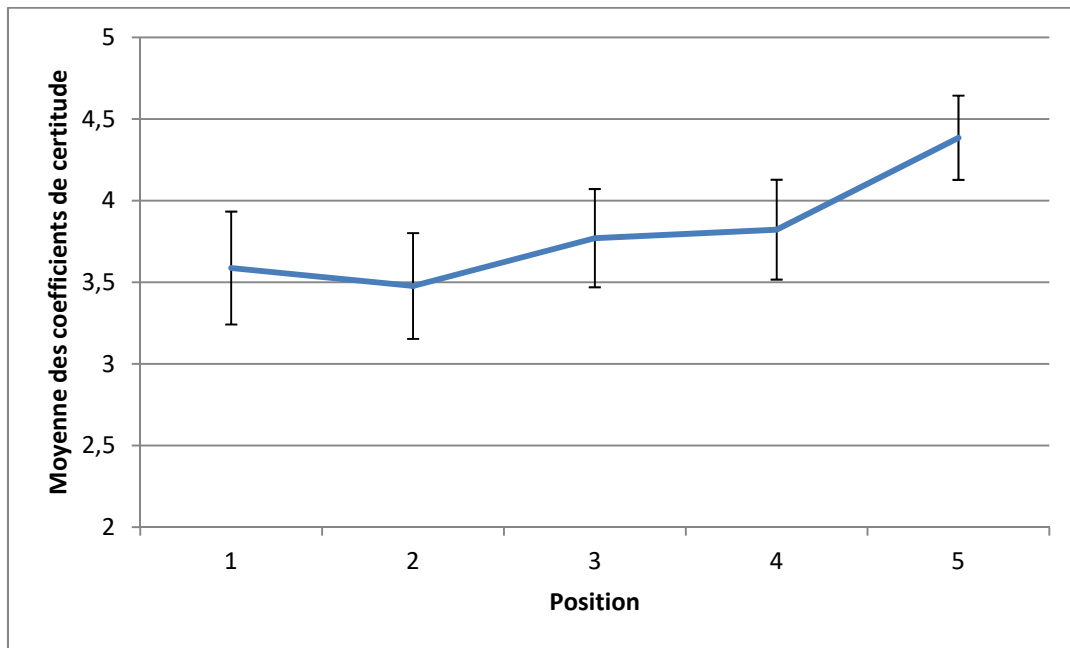
Tableau 18.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur les coefficients de certitude en condition 1 (version 2)

Analysis of effects

Effects	P(incl)	P(incl data)	BF _{Inclusion}
Position	0.500	1.000	1.501e+15

Figure 19. Moyenne des coefficients de certitude en fonction de la position en condition 1 (version 2)



En ce qui concerne l'analyse portant sur les conditions 2 à 4 (cf. Tableau 19, Figure 20 et, en Annexe, Tableau D14), un faible effet de la condition est présent ($BF_{\text{Inclusion}} = 2.033$; $BF_{10} = 0.911$; $BF_{01} = 1.098$), de même pour l'interaction entre la condition et la position ($BF_{\text{Inclusion}} = 2.130$). Cette dernière dispose toutefois d'un facteur de vraisemblance très élevé en faveur de H_A ($BF_{10} = 7.352e+10$). Un effet de la position seule est plus marqué et est associé à un facteur de vraisemblance très important en faveur de l'hypothèse alternative ($BF_{\text{Inclusion}} = 7.380e+10$; $BF_{10} = 5.223e+10$). La Figure 20 nous permet d'observer la présence d'un effet de récence dans toutes les conditions, mais des coefficients de certitude particulièrement élevés sont présents en troisième position pour la condition 4 par rapport aux autres conditions.

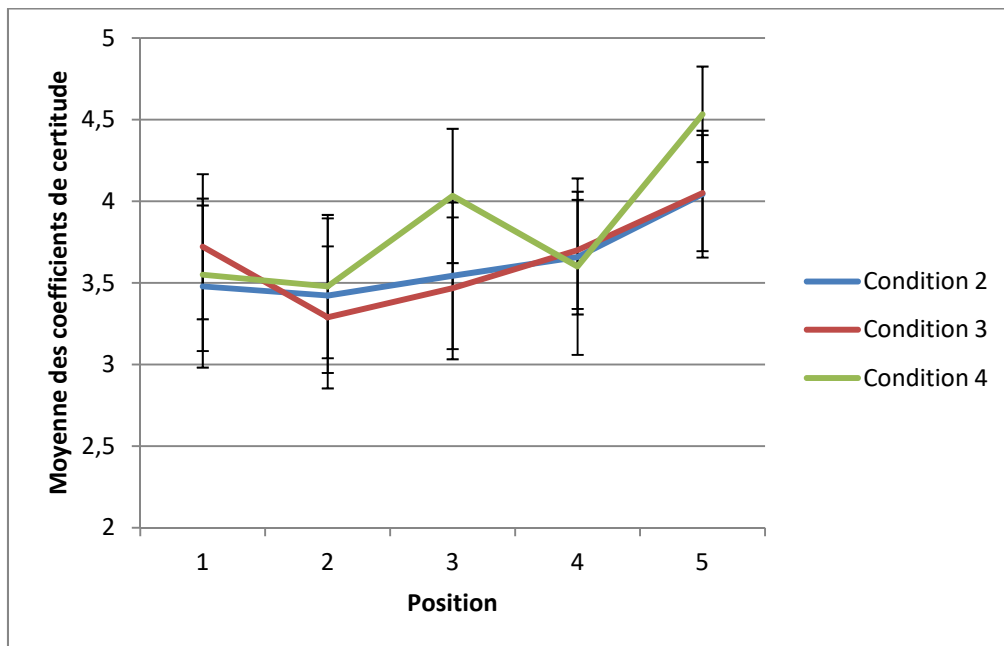
Tableau 19.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur les coefficients de certitude en conditions 2 à 4 (version 2)

Analysis of effects

Effects	P(incl)	P(incl data)	BF _{Inclusion}
Condition	0.600	0.753	2.033
Position	0.600	1.000	7.380e+10
Condition * Position	0.200	0.348	2.130

Figure 20. Moyenne des coefficients de certitude en fonction de la position et de la condition pour les conditions 2, 3 et 4 (version 2)



b) Corrélations entre les tâches de mémoire à court terme, de raisonnement non-verbal et de discrimination auditive

Les résultats de cette analyse sont visibles dans le Tableau 20. Comme pour la première version du test, des corrélations importantes sont retrouvées entre les sous-scores au RSI ($r = 0.621$; $r = 0.860$; $r = 0.635$; $r = 0.564$; $r = 0.883$; $r = 0.648$) (Majerus, 2011). Contrairement à la première expérimentation, des corrélations relativement élevées avec des valeurs de vraisemblance modérées à très élevées en faveur de l'hypothèse alternative sont observées entre le nombre total de réponses correctes à la tâche de reconnaissance et les différents sous-scores au RSI : au niveau du rappel de mots dans l'ordre ($r = 0.430$; $BF_{10} = 3.320$), indépendamment de l'ordre ($r = 0.562$; $BF_{10} = 32.932$), de rappel de non-mots dans l'ordre ($r = 0.615$; $BF_{10} = 115.288$) et indépendamment de l'ordre ($r = 0.617$; $BF_{10} = 122.302$) (Majerus, 2011). Par ailleurs une très forte association est relevée entre la condition 3 et 4 de la tâche de discrimination auditive ($r = 1.00$; $BF_{10} = \infty$).

Tableau 20.

Résultats des corrélations entre les sous-scores au RSI (1, 2, 3, 4), la tâche des matrices de Raven (5), la tâche de mémoire à court terme en reconnaissance (6) et les sous-scores en tâche de discrimination auditive (7, 8, 9, 10) (Version 1)

Bayesian Pearson Correlations

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 - RSI - mots dans l'ordre	Pearson's r	-							
	BF ₁₀	-							
	BF ₀₁	-							
2 - RSI - non-mots dans l'ordre	Pearson's r	0.621	-						
	BF ₁₀	135.953	-						
	BF ₀₁	0.007	-						
3 - RSI - mots indépendamment de l'ordre	Pearson's r	0.860	0.635	-					
	BF ₁₀	9.672e+6	200.498	-					
	BF ₀₁	1.034e-7	0.005	-					
4 - RSI - non-mots indépendamment de l'ordre	Pearson's r	0.564	0.883	0.648	-				
	BF ₁₀	34.143	9.207e+7	282.931	-				
	BF ₀₁	0.029	1.086e-8	0.004	-				
5 - Raven - Total réponses correctes	Pearson's r	0.105	0.033	0.127	0.025	-			
	BF ₁₀	0.263	0.230	0.281	0.229	-			
	BF ₀₁	3.808	4.345	3.559	4.370	-			
6 - Tâche de reconnaissance - Total réponses correctes	Pearson's r	0.430	0.615	0.562	0.617	-0.021	-		
	BF ₁₀	3.320	115.288	32.932	122.302	0.228	-		
	BF ₀₁	0.301	0.009	0.030	0.008	4.381	-		
7 - Tâche de discrimination - Condition 1	Pearson's r	0.031	-0.079	-0.074	-0.006	-0.168	-		
	BF ₁₀	0.230	0.247	0.244	0.227	0.330	-		
	BF ₀₁	4.350	4.056	4.101	4.405	3.031	-		
8 - Tâche de discrimination - Condition 2	Pearson's r	-0.007	-0.012	-0.048	-0.034	0.295	0.147	-0.158	-
	BF ₁₀	0.227	0.227	0.234	0.230	0.753	0.302	0.317	-
	BF ₀₁	4.404	4.398	4.275	4.339	1.328	3.313	3.155	-
9 - Tâche de discrimination - Condition 3	Pearson's r	0.112	0.121	0.194	0.113	0.114	0.236	-0.121	0.406
	BF ₁₀	0.267	0.275	0.376	0.269	0.269	0.482	0.275	2.419
	BF ₀₁	3.738	3.633	2.657	3.718	3.716	2.074	3.636	0.413
10 - Tâche de discrimination - Condition 4	Pearson's r	0.112	0.121	0.194	0.113	0.114	0.236	-0.121	0.406
	BF ₁₀	0.267	0.275	0.376	0.269	0.269	0.482	0.275	2.419
	BF ₀₁	3.738	3.633	2.657	3.718	3.716	2.074	3.636	0.413

Si l'on synthétise les résultats obtenus dans la seconde version du test, nous pouvons tout d'abord constater, suite à l'analyse des d' , qu'un impact de la similarité phonologique sur la discrimination est présent mais ne se manifeste pas entre les conditions 2 et 3. Les sujets participant à cette expérimentation discriminaient mieux les essais présentés en condition 4 plutôt qu'en condition 2 et 3, avec toutefois la présence d'une grande variabilité inter-individuelle au niveau des scores en conditions 2 et 4. Enfin des corrélations importantes sont relevées entre les conditions 2-3 et 2-4, ainsi qu'entre les conditions 3-4 et 2-4, ce qui implique la présence de relations marquées entre les changements de performances d'un contraste à l'autre.

L'étude des analyses de variance a permis de voir que dans la première condition, un effet de la position sur les taux d'exactitude impliquant un effet de récence était présent. La preuve en faveur de cet effet de la position était par contre mitigée pour les conditions 2 à 4 ; cet effet pourtant marqué au niveau du facteur d'inclusion ne dispose pas de suffisamment de preuves en faveur de l'hypothèse alternative. En revanche une interaction entre condition et position était observée, ainsi qu'un impact de la condition se matérialisant par un taux de bonnes réponses plus important en condition 4. Lorsque l'analyse porte sur les temps de réponse, un impact de l'emplacement du non-mot cible au sein de la liste est présent au niveau de la condition 1 (effet de récence) et dans les conditions 2, 3 et 4. Aucun effet de la condition ou de l'interaction entre condition et position n'est probant. Enfin, lorsque l'on s'intéresse aux coefficients de certitude, nous observons un effet de récence lors de l'analyse des conditions 1, 2, 3 et 4. Une interaction entre condition et position est relevée sans qu'un effet de la condition seule en faveur de H_A ne soit visible.

Les corrélations permettent quant à elles d'attester de relations fortes entre les sous-scores au RSI (Majerus, 2011). Par ailleurs ces résultats corrélerent avec la moyenne du nombre total de bonnes réponses obtenues par les sujets à la tâche de mémoire à court terme en reconnaissance.

VI/ DISCUSSION

Le travail réalisé dans le cadre de ce mémoire avait pour but d'évaluer avec plus de finesse la mémoire à court terme en mettant en place une expérimentation pour en mesurer la précision grâce à l'emploi de la similarité phonologique en tâche de reconnaissance. Pour rappel cette similarité phonologique était manipulée au niveau du phonème initial dans quatre conditions. L'hypothèse principale que nous avons posée était que des difficultés plus importantes seraient observées dans les conditions impliquant une proximité phonologique élevée, c'est-à-dire dans la deuxième condition (ambiguïté du VOT) et dans la troisième (opposition de voisement). Nous avons effectivement postulé que davantage d'erreurs seraient produites dans ces conditions avec des temps de réponse plus lents et des certitudes plus faibles du fait de la grande proximité entre le non-mot isolé proposé en reconnaissance et son référent au sein de la liste. Nous nous attendions à ce que l'augmentation de la similarité phonologique nous indique une moindre précision des représentations stockées. C'est donc dans la condition 4 que de meilleures performances étaient attendues car la différence entre le non-mot isolé et son référent était plus importante du fait de traits articulatoires plus éloignés. La condition 1 dispose quant à elle d'un statut à part ne permettant pas d'évaluer la précision à proprement parler puisqu'aucune variation de la proximité phonologique n'est réalisée. Il est tout de même intéressant de la prendre en considération, notamment pour voir si les effets de la position du non-mot au sein de la liste sont similaires à ceux observés dans les conditions 2, 3 et 4.

Outre cette hypothèse principale, nous souhaitons également voir si la tâche de reconnaissance qui avait été mise en place était corrélée avec une autre évaluant quant à elle le rappel (RSI (Majerus, 2011)). Nous pouvions effectivement nous attendre à observer la présence de liens entre ces tâches évaluant toutes deux la mémoire à court terme et qui aurait permis d'entrevoir l'implication d'un processus commun. Même si la charge mémorielle était différente, nous nous attendions aussi à observer une relation entre le test de reconnaissance en mémoire à court terme et la tâche de discrimination auditive faisant usage du même type de matériel. Enfin, des corrélations entre la tâche de raisonnement logique (matrices de Raven (Raven, Raven, & Court, 1998)) et notre tâche principale avaient été envisagées comme les résultats de l'étude de Kyllonen et Christal de 1990 (cités par

Baddeley, 1992) le laissent suggérer. Ceci aurait permis de voir la présence d'une association entre la tâche de mémoire à court terme auditivo-verbale et une activité de raisonnement n'employant quant à elle pas le langage.

Dans cette discussion nous allons mettre en lien les résultats recueillis dans la partie précédente avec les hypothèses que nous avons posées. Nous allons commencer par nous intéresser aux résultats obtenus dans la première version du test.

1) Version 1

Au niveau de la tâche de mémoire à court terme en reconnaissance, les analyses portant sur les d' ont permis de voir qu'au niveau inter-individuel des variabilités étaient présentes mais que les conditions les influençaient peu, même si elles étaient sensiblement plus marquées en condition 4. Les analyses nous ont permis d'observer qu'il existait effectivement un impact de la similarité phonologique sur la discrimination. C'est la condition 4 qui était la mieux discriminée et la 3, la moins bien. Par ailleurs les corrélations effectuées ont permis de voir qu'une importante relation existait au niveau des changements de performances entre les conditions 2-3 et 2-4, ce qui implique que les participants qui avaient des difficultés pour discriminer les essais en condition 2-3 étaient également en difficulté au niveau des conditions 2-4. La présence d'un même type de lien, mais beaucoup moins marqué et ne disposant pas de suffisamment de preuves en faveur de l'hypothèse alternative, était relevé entre les conditions 3-4 et 2-4. La tendance observée dans les traitements des d' est cohérente avec les analyses de variance qui ont été menées. En effet, la similarité phonologique a un impact marqué sur les taux d'exactitude qui se manifeste par un nombre de bonnes réponses plus important dans la condition 4. Ceci est cohérent avec l'hypothèse que nous avons posée, à savoir que la condition où la proximité phonologique est manipulée au niveau de traits articulatoires plus éloignés prête à moins de confusions que la condition 2 ou 3, et indique donc une précision plus importante. Contrairement à ce que nous aurions pu penser, les scores obtenus en condition 2 et 3 sont différents, avec davantage de bonnes réponses dans la condition 2 caractérisée par un voisement ambigu. Il est intéressant de se remémorer les études notamment de Zokaei, Gorgoraptis, Bahrami, Bays, et Husain (2011) et de Klyszejko, Rahmati, et Curtis (2014) qui

faisaient remarquer que le focus attentionnel dirigé vers une cible pouvait en augmenter la précision. Dans notre étude les sujets étaient au courant qu'ils allaient être confrontés à des différences subtiles et des essais en isolé pouvaient leur être proposés en phase d'entraînement où ils entendaient alors deux items ambigus (ambiguïisation du VOT), avec pour chacun leurs versants voisé et non-voisé. Sachant que la différence d'opposition de voisement utilise des phonèmes auxquels les sujets sont confrontés au quotidien, nous pouvons émettre l'hypothèse d'une plus grande attention pour les modifications les moins saillantes. Par ailleurs, quelques sujets rapportaient des différences plus remarquées justement pour la condition avec VOT ambigu, expliquant que le son initial leur semblait comme « coupé » et donc plus notable. Les observations faites sur les taux d'exactitude sont également présentes au niveau des coefficients de certitude. Parallèlement aux meilleurs scores obtenus en condition 4, les certitudes sont plus élevées que celles en condition 2, elles-mêmes plus élevées que celles en condition 3. Les certitudes émises sont donc cohérentes avec les performances observées.

Si l'on s'intéresse à présent à l'impact de l'emplacement du non-mot référent au sein de la liste, nous pouvons remarquer la présence d'effets au niveau de la condition 1 et des conditions 2, 3 et 4 pour les taux d'exactitude des réponses et les coefficients de certitude. En revanche si des effets de primauté et de récence sont visibles dans la condition 1, des effets de récence apparaissent dans les conditions 2, 3 et 4. Nous aurions pu nous attendre à ce qu'effectivement des effets de récence apparaissent dans la condition 2 où le traitement perceptif est plus important dans cette condition caractérisée par un voisement ambigu, ce qui aurait pu favoriser les derniers items des listes. En revanche, en condition 3 les effets de position habituels auraient pu être attendus alors qu'ici aussi, seul des effets de récence sont remarqués. Ceci pourrait justement être la conséquence de la manipulation phonologique sur la précision. Effectivement, comme mentionné, la condition 1 ne permet pas à proprement parler d'évaluer la précision étant donné qu'il n'y a aucune modification (l'item proposé en reconnaissance est identique à l'un de la liste). Les articles de Zokaei, Gorgoraptis, Bahrami, Bays, et Husain (2011) et Kumar et al. (2013) cités dans l'introduction théorique qui traitaient de la précision en mémoire à court terme montraient la présence d'effets de récence avec une précision moindre pour les premiers items. Les résultats de notre étude semblent donc cohérents avec ceci : dans la condition 1 où la précision n'est pas

évaluée, les classiques effets de primauté et récence sont visibles ; en revanche dans les conditions qui évaluent la précision, un effet de récence est obtenu. Ces résultats vont dans le sens de ce à quoi nous pouvions nous attendre suite à l'analyse de la littérature, à savoir que de meilleures performances sont globalement observées en fin de listes avec une précision moindre pour les premiers items.

Lorsque l'on s'attache à l'effet combiné de la position et de la condition, des interactions sont observées au niveau du nombre de réponses correctes et des coefficients de certitude. Pour ce qui est de l'exactitude, les trois conditions connaissent un effet de récence mais un effet de primauté n'est obtenu qu'en condition 4. L'impact différentiel de la position au niveau des coefficients de certitude est globalement similaire à celui des taux de réponses correctes (sauf en condition 4 où l'effet de primauté est absent). Ces effets pourraient être mis en lien avec ceux cités dans la littérature portant sur la précision (Zokaei, Gorgoraptis, Bahrami, Bays, & Husain, 2011 ; Kumar et al., 2013) : dans la condition 4 qui connaît des taux d'exactitude plus élevés et qui prêche à moins de confusion que les conditions 2 et 3, puisque le contraste entre le non-mot isolé et celui présenté dans la liste est assez élevé ; les effets habituels de primauté et récence sont obtenus. En revanche dans les conditions 2 et 3 qui font usage de modifications plus subtiles, l'effet de primauté est absent comme dans les études démontrant une précision plus faible pour les premiers items et également selon l'hypothèse d'un effet perceptif en condition 2 d'ambiguïté du VOT amenant de meilleures performances pour les items les plus récents. Les latences de réponse ne sont pas impactées, que ce soit par la similarité phonologique ou par la position.

Pour ce qui est des corrélations, alors que les sous-scores au RSI (Majerus, 2011) corrélaient fortement, nous ne notons aucune relation pertinente entre notre test de reconnaissance en mémoire à court terme et les autres tests de mémoire à court terme en rappel, de raisonnement logique ou encore de discrimination. En revanche nous avons pu observer la présence d'une corrélation négative entre les scores en rappel de mots (dans l'ordre et indépendamment de l'ordre) avec la condition 1 de discrimination auditive où les sujets devaient déterminer si deux non-mots identiques étaient similaires ou non.

En ce qui concerne cette première version du test nous avons déjà pu établir que les taux d'exactitude et les coefficients de certitude étaient impactés par la similarité

phonologique. En revanche, les hypothèses que nous avons posées ne sont que partiellement vérifiées. La condition 4 faisant usage de modifications portant sur des traits articulatoires plus éloignés est la mieux réussie, comme nous l'avions postulé. Cependant nous avons estimé que les conditions 2 et 3 utilisant des contrastes plus subtils entraîneraient des performances similaires, or la troisième condition obtient de moins bons scores. L'effet de la position, bien que présent à la fois au niveau des taux d'exactitude et des coefficients de certitude en condition 1, 2, 3 et 4, se manifeste différemment entre la condition 1 (effet de primauté et récence) et dans les conditions 2, 3 et 4 (effet de récence), ce qui reflète sans doute l'impact de la similarité phonologique sur la précision. Sachant que les premiers items de la liste sont ceux qui sont les plus anciens en mémoire, le fait de présenter des non-mots phonologiquement similaires entraînerait davantage de confusions également liées à l'interférence créée par les items suivants. Plus précisément, l'effet combiné de la condition et de la position démontre des effets de primauté et récence pour la condition 4 au niveau des taux d'exactitude, et de récence seul pour les coefficients de certitude. Des effets de récence seuls sont obtenus à la fois pour les taux d'exactitude et les coefficients de certitude en conditions 2 et 3. Ceci pourrait également être mis en lien avec les effets obtenus dans la littérature portant sur la précision en mémoire à court terme (Zokaei, Gorgoraptis, Bahrami, Bays, & Husain, 2011 ; Kumar et al., 2013). L'interprétation qui était faite de ces résultats impliquait une interférence créée par les items en fin de liste sur les premiers pour expliquer l'absence d'effet de primauté, et une plus grande précision pour les items les plus récents en mémoire expliquant l'effet de récence. Les latences de réponse ne sont quant à elles pas impactées, que ce soit par la similarité phonologique ou par la position. Enfin, aucune corrélation pertinente n'apparaît entre les tâches évaluées et notre tâche de reconnaissance en mémoire à court terme.

Avant d'aborder les résultats de la seconde version du test, il est nécessaire de se remémorer le fait que la première version de la tâche de mémoire à court terme en reconnaissance et la seconde se différenciaient par un certain nombre de caractéristiques. Pour rappel, durant la phase d'entraînement les participants obtenaient un feedback sur leurs réponses et n'avaient plus à réaliser de tâche de suppression articulatoire entre la fin de la liste et la production du non-mot isolé. Au niveau de la méthodologie, chaque stimulus apparaissait un même nombre de fois ; autant de fois en condition amenant une réponse

positive (condition 1) qu'en condition entraînant une réponse négative (condition 2, 3 et 4) et, contrairement à la première version de la tâche, des non-mots ambigus étaient aussi proposés dans la première condition. Par ailleurs, les non-mots qui étaient présentés au sein des listes n'étaient jamais proposés comme distracteurs, et les non-mots présentés comme distracteurs n'étaient jamais proposés au sein des listes. Cette règle faisait exception uniquement dans la condition 1 où le non-mot en reconnaissance ne subissait aucune modification par rapport à celui de la liste ; ces non-mots étaient donc identiques. A ces modifications méthodologiques s'ajoutait également un effectif plus faible pour la première version (vingt et un sujets) par rapport à la seconde (trente sujets). La discussion sur les résultats obtenus à la seconde version du test abordera donc les hypothèses propres à ceux-ci, ainsi que des éléments pouvant expliquer les différences d'effets entre la version 1 et la version 2. Bien entendu ceci demeurera hypothétique puisque plusieurs facteurs ont connu simultanément des modifications.

2) Version 2

L'étude des analyses portant sur les d' nous a permis tout d'abord de noter la présence de grandes variabilités inter-individuelles d'autant plus présentes au niveau de la condition 2 puis 4. Ceci nous indique donc que la précision en mémoire à court à terme varie de façon relativement importante d'un individu à l'autre. Il est intéressant de noter que cette variabilité est beaucoup plus marquée que dans la première version de la tâche. Sachant que c'est un nouveau panel de participants qui a été recruté, ces variations sont peut-être le reflet de différences inter-individuelles, propres à l'échantillon, plus prononcées dans la seconde version. A ce sujet il faut tout de même noter qu'à première vue les moyennes et étendues des âges et niveaux scolaires ne sont pas fondamentalement différentes d'une version à l'autre. Si la réalisation d'un test t pour échantillons appariés au niveau du nombre d'années d'études ne permet effectivement pas de mettre en évidence une différence de moyenne entre les deux échantillons ($BF_{10} = 0.498$; $BF_{01} = 2.007$), il en va autrement pour l'âge. Cette analyse indique la présence d'une différence, comme le démontre la forte valeur du facteur bayésien en faveur de l'hypothèse alternative ($BF_{10} = 16.36$; $BF_{01} = 0.061$). Il est envisageable que le facteur âge ait pu jouer un rôle au niveau de

la variabilité. Par ailleurs, comme pour la première version du test, nous observons une forte relation au niveau des changements de performances entre les conditions 2-3 et 2-4 ce qui nous indique que les difficultés de discrimination en conditions 2-3 sont aussi visibles en conditions 2-4. A ceci s'ajoute une nouvelle corrélation importante entre les conditions 3-4 et 2-4 indiquant donc que les changements de performance entre les conditions 3-4 varient de la même façon que ceux entre les conditions 2-4. Au-delà de ces analyses nous observons la présence d'un effet de la similarité phonologique sur la discrimination. A nouveau les analyses de variance confirment cette tendance. Alors que la condition 4 démontre des taux d'exactitude plus élevés que la condition 2 et 3, ces deux dernières ont des taux similaires. La condition 4, dont la similarité phonologique repose sur des traits articulatoires plus éloignés et qui prête à moins de confusions, est mieux réussie que la condition 2 et 3 où la proximité phonologique est plus marquée. Aucun impact négatif de la condition 3 par rapport à la 2 n'est relevé. Comparativement à la première version de la tâche, la condition 2 obtient de moins bons scores ce qui explique que son taux d'exactitude soit identique à celui de la condition 3. Sachant qu'il n'y a plus de tâche de suppression articulatoire, nous aurions pu nous attendre à observer de meilleures performances alors que celles-ci sont uniquement visibles dans la condition 4. Il n'y a pas d'autre modification méthodologique qui n'impacte de façon isolée que la condition 2 ou 3, si ce n'est l'ajout de non-mots avec ambiguïisation du VOT en condition 1. Il se pourrait que cette modification ait rendu la tâche des sujets plus complexe car, lorsqu'ils étaient confrontés à ce type de non-mots, la réponse attendue n'était plus toujours négative. Alors que les coefficients de certitude connaissent un faible effet mitigé qui semble tendre vers les mêmes conclusions que les taux d'exactitude, les latences de réponse ne sont quant à elles pas impactées par la similarité phonologique.

Au niveau de la position, des effets de récence sont remarqués dans la condition 1 pour les taux d'exactitude, les latences de réponse et les coefficients de certitude. Il est intéressant de noter que cette condition amène des observations différentes par rapport à celles de la première version. Contrairement à celle-ci, aucun effet de primauté n'est obtenu et nous notons aussi dans cette seconde version la présence d'un impact de l'emplacement du non-mot dans la liste sur les latences de réponse. Comme déjà mentionné, l'absence d'effet de primauté peut être retrouvé dans des études évaluant la précision de la mémoire à court terme, or cette première condition n'évalue pas à proprement parler la précision,

puisque le non-mot isolé proposé en reconnaissance ne connaît pas de modification. Une des différences existant entre la première et la seconde version du test porte sur l'ajout de non-mots ambigus dans la première condition. Bien que la réponse attendue en phase de reconnaissance soit positive, nous pouvons envisager que le fait d'employer ce matériel plus complexe à discriminer pourrait engendrer une confusion plus importante dès la première condition qui emploie tous les types d'items proposés dans les conditions 2, 3 et 4. Si justement nous nous intéressons à ces conditions 2, 3 et 4 dans la seconde version de la tâche, il s'avère que les résultats sont beaucoup moins nets. En effet, les preuves mitigées ne nous permettent pas de conclure à la présence d'un effet de la position sur les taux d'exactitude. En revanche, un effet de la position sur les temps de réponse est retrouvé et se manifeste par un effet de récence. Les coefficients de certitude sont également soumis au même impact que dans la condition 1 (effet de récence). Il est assez complexe d'envisager une raison à ces résultats assez inconsistants dans les conditions 2, 3 et 4. Le fait que les données incluses dans l'analyse portaient sur tous les temps de réponse et tous les coefficients de certitude, même ceux associés à des réponses erronées, pourrait peut-être avoir une part d'explication dans les observations faites. Les effets observés au niveau des latences de réponse et coefficients de certitude ne sont pas exclusivement associés aux réponses correctes ; sachant que l'analyse ne se rapporte pas à une même mesure, cela peut expliquer que les effets diffèrent entre les taux d'exactitude et les temps de réponse et certitudes.

Pour ce qui est des interactions, les taux d'exactitude sont dépendants de la condition et de la position comme ils l'étaient également dans la version 1, mais se manifestent différemment voire à l'opposé de la première version. Au niveau de l'exactitude nous observons la présence d'un effet de primauté seul pour la condition 2, de récence seul pour la condition 4 et un effet à la fois de primauté et de récence pour la condition 3. Il est intéressant de voir que l'effet de récence observé dans les études portant sur la précision se manifeste uniquement dans la condition 4 ayant la proximité phonologique la plus éloignée et, lorsque la similarité est censée prêter à davantage de confusions du fait d'une proximité plus élevée, seul un effet de primauté est présent (condition 2). Pour les coefficients de certitude, l'interaction bien que faible penche en faveur de l'hypothèse alternative. Comme pour les taux d'exactitude un effet de primauté et récence est observé dans la condition 3

et, comme précédemment, la condition 4 connaît un effet de récence. En revanche contrairement à l'effet obtenu pour le taux de réponses correctes, un effet de récence est visible en condition 2. Les sujets ont donc davantage l'impression de donner la réponse correcte lorsque le non-mot référent se trouve en fin de liste alors que ce n'est pas le cas ; à nouveau il faut tenir compte du fait que tous les coefficients de certitude ont été pris en considération, même ceux associés aux réponses incorrectes.

Enfin, lorsque l'on s'intéresse aux corrélations, outre les liens marqués entre les sous-scores au RSI (Majerus, 2011) qui étaient également présents dans la première version du test, nous pouvons observer d'importantes corrélations entre notre tâche principale de mémoire à court terme en reconnaissance avec tous les sous-scores en tâche de rappel. Ceci laisse envisager que ces deux tâches évaluent un même mécanisme qui n'était pas mis en évidence dans la première version. Etant donné que les sous-scores au RSI (Majerus, 2011) démontrent d'importantes corrélations dans les deux versions et qu'aucune modification n'a porté sur cette tâche, l'explication de ces nouvelles corrélations avec la tâche de mémoire à court terme en reconnaissance réside probablement dans les changements méthodologiques réalisés dans la seconde version. Dans celle-ci les stimuli étaient présentés un même nombre de fois ; autant de fois en condition positive (condition 1) qu'en condition négative (condition 2, 3, 4) et sans jamais proposer les items isolés dans les listes et les items des listes en isolé (sauf bien sûr dans la condition positive). A ceci s'ajoutait l'emploi de non-mots ambigus également dans la condition 1 où tous les types de modifications utilisés en condition 2, 3 et 4 étaient représentés. C'est peut-être le fait d'avoir davantage contrôlé la présentation des items qui a pu permettre d'évaluer de façon plus spécifique la précision de la mémoire à court terme ; laissant entrevoir la présence d'un processus commun entre ces deux tâches évaluant la mémoire à court terme dans des modalités différentes et avec un matériel également différent. La première version de la tâche a pu faciliter la rétention de certains items sans que cela ne soit voulu, par exemple en proposant un nombre d'itérations des différents items variable. Le contrôle plus important de la version 2 a pu permettre de limiter davantage la présence de biais, offrant ainsi une évaluation plus adéquate de la précision en mémoire à court terme.

Nous avons donc pu voir que dans cette seconde version la similarité phonologique avait un impact sur les taux d'exactitude, la condition 4 se basant sur des traits articulatoires

plus éloignés étant la mieux réussie, avec un nombre de réponses correctes identique entre la condition 2 et 3 où la proximité phonologique était élevée. La position du non-mot référent au sein de la liste a également démontré un effet sur les taux d'exactitude, les latences de réponse et les coefficients de certitude en condition 1 (effet de récence), mais des résultats beaucoup plus inconsistants étaient présents pour les conditions 2, 3 et 4 : un effet de récence au niveau des temps de réponse et de la certitude sont observés sans impact certain au niveau de l'exactitude. Plus précisément une interaction entre condition et position se manifestait pour les taux d'exactitude avec des répercussions différentes selon les conditions, dont notamment un effet de primauté couplé à l'absence d'effet de récence pour la condition 2. Les études menées sur la précision en mémoire à court terme démontrent la présence d'effets inverses qui s'expliquent par une plus grande interférence des items suivant la cible dans la liste, avec une plus grande précision pour les items les plus récents en mémoire (Zokaei, Gorgoraptis, Bahrami, Bays, & Husain, 2011 ; Kumar et al., 2013). La raison pour laquelle ces effets généralement observés dans les tâches de précision n'apparaissent pas dans cette condition reste donc en suspens. L'interaction plus faible pour les taux de certitude démontrait des effets similaires à ceux des taux d'exactitude, sauf au niveau de la condition 2 (effet de récence sans effet de primauté). Enfin, outre les corrélations entre sous-scores au RSI (Majerus, 2011), nous avons pu obtenir des corrélations significatives entre notre tâche de reconnaissance et la tâche de rappel laissant entrevoir l'évaluation d'une composante commune.

VII/ CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Nous allons revenir dans cette partie sur les éléments principaux qui ressortent de cette étude et sur les perspectives qu'elle offre. Nous avons pu observer que les résultats obtenus se conformaient globalement à nos hypothèses en ce qui concerne les taux d'exactitude. En effet, la condition 4 avec proximité phonologique moindre est la mieux réussie quelle que soit la version du test, ce qui va dans le sens de nos hypothèses : lorsque le non-mot proposé en reconnaissance est plus éloigné de son référent, ici par une modification portant sur des traits articulatoires plus éloignés, de meilleures performances sont attendues car la confusion est moindre. Pour ce qui est des conditions 2 (ambiguïisation du VOT) et 3 (opposition de voisement) caractérisées par une similarité phonologique plus importante, nous nous attendions à ce que les performances soient plus ou moins similaires entre ces deux conditions portant sur le VOT. C'est le cas dans la seconde version du test, mais pas dans la première où des différences apparaissent avec de moins bons scores en condition 3 par rapport à la condition 2. Ceci pourrait être mis en parallèle avec les observations faites par Zokaei, Gorgoraptis, Bahrami, Bays, et Husain (2011) et Klyszejko, Rahmati, et Curtis (2014) qui décrivaient l'impact du focus attentionnel comme permettant d'augmenter la précision des items soumis à cet impact. Dans notre cas, les meilleures performances en condition 2 pourraient éventuellement s'expliquer par un focus attentionnel plus important sur cette condition faisant usage de sons ambigus n'existant pas tels quels dans le matériel phonologique auquel nous sommes confrontés au quotidien. Au-delà de l'exactitude des réponses, il est intéressant de noter que les latences de réponse ne sont globalement pas impactées, que ce soit au niveau de la proximité phonologique ou de l'emplacement du non-mot référent au sein des listes et ce, dans presque toutes les analyses menées.

L'effet de la position semble confirmer, pour la première version de la tâche, que l'utilisation de la similarité phonologique est un bon indicateur de la précision. Effectivement, aucun effet de primauté n'est présent dans les conditions faisant varier la proximité phonologique, mais un effet de récence est visible. Ceci est cohérent avec les études de Zokaei, Gorgoraptis, Bahrami, Bays, et Husain (2011) et Kumar et al. (2013) qui

démontraient la présence d'effet de récence, mais l'absence d'effet de primauté lors d'évaluations de la précision en mémoire à court terme. Les premiers items sont effectivement soumis à l'interférence des autres items de la liste. La condition 1 ne faisant pas varier la similarité phonologique connaissait quant à elle les classiques effets de primauté et récence dans la première version de la tâche. En revanche dans la seconde version, cette première condition était soumise au même effet de récence seul que celui trouvé dans les études sur la précision qui viennent d'être mentionnées, peut-être du fait de l'emploi de non-mots ambigus qui auraient pu entraîner une confusion plus grande même si la réponse attendue était positive.

Un autre élément important à relever fait suite à l'étude des corrélations. C'est seulement dans la seconde version du test que des corrélations se sont manifestées entre notre tâche de reconnaissance et celle de rappel laissant envisager la présence d'un processus commun entre ces deux tâches de mémoire à court terme. Le fait que ces relations apparaissent suite aux modifications méthodologiques réalisées dans la seconde version du test laisse envisager leur impact dans l'évaluation plus spécifique de la précision en mémoire à court terme.

Notre étude s'inscrivait dans un domaine peu investigué qu'est la précision en mémoire à court terme tout en reposant sur des effets réputés solides qui ont été abordés dans la partie théorique. L'expérimentation que nous avons menée apporte des données allant dans le sens de nos hypothèses, avec toutefois des éléments ne s'y conformant pas. Il faut savoir que notre étude se démarque de celles dont nous avons pris connaissance à différents niveaux notamment par l'emploi d'un gradient de similarité phonologique subtil à savoir l'utilisation de l'ambiguïté du VOT pour évaluer la précision. Par ailleurs l'évaluation était proposée en reconnaissance et en employant des non-mots. A notre connaissance aucune étude n'avait pour l'heure regroupé tous ces éléments méthodologiques. Il était donc intéressant de mettre en place cette expérimentation pour développer les connaissances sur la précision en mémoire à court terme verbale. Le fait d'employer des méthodologies novatrices peut également rendre plus complexe l'interprétation des résultats obtenus. Le fait d'utiliser un matériel rendant le VOT ambigu

dans cette tâche de précision a entraîné des effets quelque peu différents de ceux attendus, peut-être du fait de la subjectivité de cette mesure. Il faut effectivement savoir que les non-mots n'obtenaient pas des scores de 100% de discrimination correcte aux prétests qui connaissaient également une variabilité inter-individuelle. Par ailleurs, à cause de l'aspect inhabituel de ces sons, cela a possiblement eu pour effet d'augmenter le focus attentionnel sur cette modification, rendant pourtant très proche le non-mot proposé de son référent. Concernant cet aspect attentionnel, il faut être conscient que pour ne faire varier que la similarité entre les conditions, c'est toujours le premier phonème qui subissait la modification ; ceci a également pu augmenter l'attention des participants sur le début des non-mots plutôt que sur leur entièreté. De plus comme nous l'avions mentionné dans l'introduction théorique, Schweppe, Grice, et Rummer (2011) montraient la présence d'un impact différent de la proximité acoustique ou articulatoire sur l'effet de similarité phonologique qui, dans ce second cas n'avait d'impact qu'avec une production orale. Il faut savoir que la condition 4 faisait usage de modifications où la proximité acoustique et articulatoire variaient simultanément ou de façon isolée, ce qui aurait pu avoir un impact sur les meilleures performances observées dans cette condition par rapport aux conditions 2 et 3 qui, quant à elles, gardaient inchangés ces deux niveaux du fait de la modification de voisement. Il pourrait également être intéressant de comparer les performances aux tests menés avec de nouvelles expérimentations portant sur un nombre peut-être plus limité de non-mots dans les listes. En effet, cinq non-mots représentent une charge mnésique relativement importante dont la complexité était également remarquée par les sujets. Enfin, il ne faut pas oublier que les effectifs des échantillons représentent également une limite importante puisque ceux-ci étaient relativement faibles.

Bien que cette étude ne valide pas toutes les hypothèses posées, elle amène tout de même des conclusions intéressantes et particulièrement utiles qu'il serait nécessaire de développer. Elle semble constituer un support intéressant pour de futures recherches qui pourront peut-être, avec des effectifs plus importants et des ajustements méthodologiques, démontrer des effets plus marqués.

VIII/ CONCLUSION GENERALE

Le but de cette recherche était d'évaluer la précision en mémoire à court terme auditivo-verbale et d'aller au-delà de la cotation binaire en termes de réponses correctes ou incorrectes qui est généralement réalisée. Comme nous avons pu le constater, peu d'études ont abordé la question de la précision et, lorsque celle-ci était envisagée, c'était surtout sur le versant visuel de la mémoire à court terme. L'objectif de ce travail était donc de mettre en place une évaluation plus fine de la mémoire à court terme auditivo-verbale. Etant donné la robustesse de l'effet de similarité, il nous a semblé que celui-ci constituerait un bon outil pour notre recherche. Dans la tâche de reconnaissance qui reposait sur cet effet, le non-mot isolé était plus ou moins similaire à son référent présenté dans la liste ; la variation de cette proximité phonologique était utilisée comme un indicateur nous permettant de voir à quel moment la limite de la précision des représentations stockées en mémoire serait atteinte. Deux versions de cette tâche de reconnaissance ont été proposées à des échantillons distincts ; vingt et un participants pour la première version et trente pour la seconde.

Nous avons alors postulé qu'en tâche de reconnaissance il y aurait moins de réponses correctes, des latences de réponse plus longues et des coefficients de certitude plus faibles avec l'augmentation de la proximité phonologique, en raison de la plus grande confusion entre le non-mot présenté dans la liste et celui isolé. Au-delà des résultats propres à cette tâche, nous nous attendions à voir apparaître des corrélations entre notre tâche de reconnaissance et celle de rappel sériel, de discrimination auditive et de raisonnement non-verbal.

Nous avons pu observer la présence de meilleures performances lorsque la similarité phonologique est la moins importante (modifications portant sur des traits articulatoires plus éloignés), ce qui correspond bien à ce que nous avons postulé. Dans la version 2 les taux d'exactitude sont similaires entre les conditions 2 et 3 portant toutes deux sur une modification du VOT, ce qui va également dans le sens de nos hypothèses. En revanche, il faut noter que la condition utilisant les contrastes très subtils (voisement ambigu) amène des scores plus élevés que ceux de la condition 3 (opposition de voisement) dans la version 1. Par ailleurs, si la tendance observée au niveau des taux d'exactitude se manifestait

généralement aussi au niveau des coefficients de certitude, les latences de réponse n'étaient que très peu impactées par les différentes conditions et l'emplacement du non-mot au sein des listes. A ce sujet, les effets de position qui ont été trouvés dans les études sur la précision ne sont pas rencontrés dans toutes les analyses qui ont été effectuées. En outre, les corrélations qui étaient attendues avec notre tâche de reconnaissance n'ont pas été démontrées, si ce n'est avec la tâche d'évaluation de la mémoire à court terme en rappel dans la seconde version du test.

Différents éléments pourraient expliquer que les effets ne se soient pas tous manifestés comme attendu, ou qu'ils se soient exprimés différemment d'une version à l'autre. Le fait que la tâche soit novatrice à un niveau méthodologique, mais également innovante sur le plan conceptuel a sans doute eu une part non négligeable dans cette explication. Même si ce travail n'a pas permis de confirmer toutes les hypothèses que nous avons posées, il nous a tout de même offert la possibilité d'observer des résultats intéressants et d'envisager les limites de cette étude. La réalisation de cette recherche dans le domaine de la précision en mémoire à court terme nous semble constituer un support qui contribuera, nous l'espérons, à développer les connaissances sur ce sujet encore trop peu investigué.

IX/ BIBLIOGRAPHIE

Acheson, D. J., & MacDonald, M. C. (2009). Twisting tongues and memories: Explorations of the relationship between language production and verbal working memory. *Journal of Memory and Language, 60*(3), 329-350. doi: 10.1016/j.jml.2008.12.002

Alvarez, G. A., & Cavanagh, P. (2004). The capacity of visual short-term memory is set both by visual information load and by number of objects. *Psychological Science, 15*(2), 106-111. doi: 10.1111/j.0963-7214.2004.01502006.x

Attout, L., Noël, M. P., & Majerus, S. (2014). The relationship between working memory for serial order and numerical development: A longitudinal study. *Developmental Psychology, 50*(6), 1667-1679. doi: 10.1037/a0036496

Baddeley, A. D. (1966). Short-term memory for word sequences as a function of acoustic, semantic and formal similarity. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 18*(4), 362-365. doi: 10.1080/14640746608400055

Baddeley, A. D. (1992). Working memory. *Science, 255*(5044), 556-559. doi: 10.1126/science.1736359

Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *Psychology of Learning and Motivation* (pp.47-89). New York, NY: Academic Press.

Baddeley, A. D., Lewis, V., & Vallar, G. (1984). Exploring the articulatory loop. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 36*(2), 233-252. doi: 10.1080/14640748408402157

Bays, P. M., Catalao, R. F. G., & Husain, M. (2009). The precision of visual working memory is set by allocation of a shared resource. *Journal of Vision*, *9*(10), 1-11. doi: 10.1167/9.10.7

Boersma, P. (2001). Praat, a system for doing phonetics by computer. *Glott International*, *5*(9-10), 341-345.

Burnett Heyes, S., Zokaei, N., Van der Staaij, I., Bays, M., & Husain, M. (2012). Development of visual working memory precision in childhood. *Developmental Science*, *15*(4), 528-539. doi: 10.1111/j.1467-7687.2012.01148.x

Cowan, N. (1988). Evolving conceptions of memory storage, selective attention, and their mutual constraints within the human information-processing system. *Psychological Bulletin*, *104*(2), 163-191. doi: 10.1037/0033-2909.104.2.163

Cowan, N. (2010). The magical mystery four: How is working memory capacity limited, and why? *Current Directions in Psychological Science*, *19*(1), 51-57. doi: 10.1177/0963721409359277

Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *19*(4), 450-466. doi: 10.1016/S0022-5371(80)90312-6

Fallon, A. B., Groves, K., & Tehan, G. (1999). Phonological similarity and trace degradation in the serial recall task: When cat helps rat, but not man. *International Journal of Psychology*, *34*(5-6), 301-307. doi: 10.1080/002075999399602

Gathercole, S. E., Willis, C., Emslie, H., Baddeley, A. D. (1992). Phonological memory and vocabulary development during the early school years: A longitudinal study. *Developmental Psychology, 28*(5), 887-898. doi: 10.1037/0012-1649.28.5.887

Grosjean, F. (1993). Le bilinguisme et le biculturalisme: Essai de définition. *Revue Tranel (Travaux neuchâtelois de linguistique), 19*, 13-41.

Jackson, M. C., Linden, D. E. J., Roberts, M. V., Kriegeskorte, N., & Haenschel, C. (2015). Similarity, not complexity, determines visual working memory performance. *Journal of Experimental Psychology, 41*(6), 1884-1892. doi: 10.1037/xlm0000125

Jones, D. M., Macken, W. J., & Nicholls, A. P. (2004). The phonological store of working memory: Is it phonological and is it a store? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 30*(3), 656-674. doi: 10.1037/0278-7393.30.3.656

Joseph, S., Iverson, P., Manohar, S., Fox, Z., Scott, S. K., & Husain, M. (2015). Precision of working memory for speech sounds. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 68*(10), 2022-2040. doi: 10.1080/17470218.2014.1002799

Klyszejko, Z., Rahmati, M., & Curtis, C. E. (2014). Attentional priority determines working memory precision. *Vision Research, 105*, 70-76. doi: 10.1016/j.visres.2014.09.002

Kumar, S., Joseph, S., Pearson, B., Teki, S., Fox, Z. V., Griffiths, T. D., & Husain, M. (2013). Resource allocation and prioritization in auditory working memory. *Cognitive Neuroscience, 4*(1), 12-20. doi: 10.1080/17588928.2012.716416

Kyllonen, P. C., & Christal, R. E. (1990). Reasoning ability is (little more than) working-memory capacity?! *Intelligence*, 14(4), 389-433. doi: 10.1016/S0160-2896(05)80012-1

Lee, M. D., & Wagenmakers, E.-J. (2014). *Bayesian cognitive modeling: A practical course*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

Love, J., Selker, R., Marsman, M., Jamil, T., Dropmann, D., Verhagen, A. J.,...Wagenmakers, E. -J. (2015). JASP (Version 0.8.5).

Majerus, S. (2010). Les multiples déterminants de la mémoire à court terme verbale: Implications théoriques et évaluatives. *Développements*, 4(1), 5-15. doi: 10.3917/devel.004.0005

Majerus, S. (2011). *Rappel sériel immédiat de mots et de non-mots unisyllabiques – lexicalité* (Test non publié). Université de Liège, Liège, Belgique.

Majerus, S. (2013). Language repetition and short-term memory: An integrative framework. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7(357), 1-16. doi: 10.3389/fnhum.2013.00357

Majerus, S. (2014). L'évaluation de la mémoire à court terme. In X. Seron, & M. Van der Linden (Eds.), *Traité de neuropsychologie clinique* (pp. 167-177). Marseille, France: Solal.

Majerus, S., & Lorent, J. (2009). Is phonological short-term memory related to phonological analysis stages in auditory sentence processing ? *European Journal of Cognitive Psychology*, 21(8), 1200-1225. doi: 10.1080/09541440902733216

Majerus, S., & Van der Linden, M. (2003). Long-term memory effects on verbal short-term memory: A replication study. *British Journal of Developmental Psychology*, 21(2), 303-310. doi: 10.1348/026151003765264101

Mann, V. A., & Repp, B. H. (1980). Influence of vocalic context on perception of the [j]-[s] distinction. *Perception & Psychophysics*, 28(3), 213-228. doi: 10.3758/BF03204377

Martinez Perez, T. (2012). *Exploration des relations entre apprentissage du langage écrit, mémoire verbale à court-terme pour l'ordre sériel et capacités de traitement phonologique : Une approche développementale et par neuroimagerie fonctionnelle* (Thèse de doctorat en sciences psychologiques et de l'éducation non publiée). Université de Liège, Liège, Belgique.

Mathôt, S., Schreij, D., & Theeuwes, J. (2012). OpenSesame: An open-source, graphical experiment builder for the social sciences. *Behavior Research Methods*, 44(2), 314-324. doi: 10.3758/s13428-011-0168-7

Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63(2), 81-97. doi: 10.1037/h0043158

Millman, R. E., & Mattys, S. L. (2017). Auditory verbal working memory as a predictor of speech perception in modulated maskers in listeners with normal hearing. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 60, 1236-1245. doi: 10.1044/2017_JSLHR-S-16-0105

Mueller, S. T., Seymour, T. L., Kieras, D. E., & Meyer, D. E. (2003). Theroretical implications of articulatory duration, phonological similarity, and phonological complexity in verbal working memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 29(6), 1353-1380. doi: 10.1037/0278-7393.29.6.1353

New, B., Pallier, C., Ferrand, L., & Matos, R. (2001). Une base de données lexicale du français contemporain sur internet: Lexique™. *L'année Psychologique*, 101(3-4), 447-462. doi: 10.3406/psy.2001.1341

Nimmo, L. M., & Roodenrys, S. (2005). The phonological similarity effect in serial recognition. *Memory*, 13(7), 773-784. doi: 10.1080/09658210444000386

Nishiyama, R., & Ukita, J. (2013). Articulation of phonologically similar items disrupts free recall of nonwords. *Journal of Memory and Language*, 68(1), 1-9. doi: 10.1016/j.jml.2012.09.002

Raven, J., Raven, J. C., & Court, J. H. (1998). *Manual for Raven's progressive matrices and vocabulary scales. Section 4: The advanced progressive matrices*. San Antonio, TX: Harcourt Assessment.

Schweppe, J., Grice, M., & Rummer, R. (2011). What models of verbal working memory can learn from phonological theory: Decomposing the phonological similarity effect. *Journal of Memory and Language*, 64(3), 256-269. doi: 10.1016/j.jml.2010.11.006

Theodore, R. M., Miller, J. L., & DeSteno, D. (2009). Individual talker differences in voice-onset-time: Contextual influences. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 125(6), 3974-3982. doi: 10.1121/1.3106131

Wagenmakers, E.-J. (2007). A practical solution to the pervasive problems of p values. *Psychonomic Bulletin and Review*, 14(5), 779–804. doi: 10.3758/BF03194105

Wagenmakers, E.-J., Verhagen, J., Ly, A., Bakker, M., Lee, M., Matzke, D., Rouder, J., & Morey, R. (2015). A power fallacy. *Behavior Research Methods*, 47(4), 913-917. doi: 10.3758/s13428-014-0517-4

Zokaei, N., Gorgoraptis, N., Bahrami, B., Bays, P. M., & Husain, M. (2011). Precision of working memory for visual motion sequences and transparent motion surfaces. *Journal of Vision*, 11(14), 1-18. doi: 10.1167/11.14

X/ ANNEXES

Annexe A : Prétests

Tableau A1.

Ordre de présentation des items dans la version 1 de la première tâche de prétest

Item	Question	Item	Question	Item	Question	Item	Question
gougre	g ou k?	bienle	b ou p?	ponrent	b ou p?	gesgue	j ou ch?
toiffe	d ou t?	gluche	g ou k?	vymne	v ou f?	k-gougre	g ou k?
f-vanvre	v ou f?	toiffe	d ou t?	bienle	b ou p?	vorve	v ou f?
p-bonrent	b ou p?	t-depee	d ou t?	bonrent	b ou p?	c-gaoul	g ou k?
pogme	b ou p?	bonrent	b ou p?	vymne	v ou f?	ch-jepre	j ou ch?
ch-jepre	j ou ch?	fymne	v ou f?	gluche	g ou k?	toiffe	d ou t?
c~gluche	g ou k?	fanvre	v ou f?	gougre	g ou k?	bonrent	b ou p?
f-vanvre	v ou f?	t-doiffe	d ou t?	depee	d ou t?	t-doiffe	d ou t?
t-depee	d ou t?	vymne	v ou f?	chesgue	j ou ch?	ch-jesgue	j ou ch?
toiffe	d ou t?	f-vanvre	v ou f?	c~gluche	g ou k?	caoul	g ou k?
cisc	z ou s?	gesgue	j ou ch?	kougre	g ou k?	forve	v ou f?
f-vorve	v ou f?	p-bogme	b ou p?	f-vanvre	v ou f?	fanvre	v ou f?
gesgue	j ou ch?	chepre	j ou ch?	p-bienle	b ou p?	forve	v ou f?
c~gluche	g ou k?	gesgue	j ou ch?	jepre	j ou ch?	gaoul	g ou k?
doiffe	d ou t?	schuits	j ou ch?	juits	j ou ch?	schuits	j ou ch?
k-gougre	g ou k?	gluche	g ou k?	piehle	b ou p?	forve	v ou f?
zisc	z ou s?	zisc	z ou s?	depee	d ou t?	gesgue	j ou ch?
t-depee	d ou t?	cluche	g ou k?	gougre	g ou k?	bienle	b ou p?
piehle	b ou p?	ch-jepre	j ou ch?	chepre	j ou ch?	vorve	v ou f?
cisc	z ou s?	t-doiffe	d ou t?	cisc	z ou s?	pogme	b ou p?
chepre	j ou ch?	sch-juits	j ou ch?	f-vymne	v ou f?	f-vorve	v ou f?
p-bonrent	b ou p?	c~zisc	z ou s?	c-gaoul	g ou k?	ch-jepre	j ou ch?
gaoul	g ou k?	chesgue	j ou ch?	gougre	g ou k?	vymne	v ou f?
cisc	z ou s?	vanvre	v ou f?	depee	d ou t?	t-doiffe	d ou t?
piehle	b ou p?	chepre	j ou ch?	vymne	v ou f?	gluche	g ou k?
sch-juits	j ou ch?	ponrent	b ou p?	vanvre	v ou f?	vanvre	v ou f?
vymne	v ou f?	f-vorve	v ou f?	vorve	v ou f?	chesgue	j ou ch?
tepee	d ou t?	juits	j ou ch?	kougre	g ou k?	f-vymne	v ou f?
schuits	j ou ch?	caoul	g ou k?	fymne	v ou f?	cisc	z ou s?
caoul	g ou k?	f-vorve	v ou f?	sch-juits	j ou ch?	ponrent	b ou p?
zisc	z ou s?	piehle	b ou p?	bonrent	b ou p?	toiffe	d ou t?
depee	d ou t?	caoul	g ou k?	f-vymne	v ou f?	t-depee	d ou t?
p-bonrent	b ou p?	jepre	j ou ch?	ponrent	b ou p?	cluche	g ou k?
k-gougre	g ou k?	c~gluche	g ou k?	tepee	d ou t?	zisc	z ou s?
gesgue	j ou ch?	ponrent	b ou p?	vorve	v ou f?	juits	j ou ch?
depee	d ou t?	bienle	b ou p?	p-bogme	b ou p?	chepre	j ou ch?
c~zisc	z ou s?	sch-juits	j ou ch?	kougre	g ou k?	chesgue	j ou ch?

doiffe	d ou t?	juits	j ou ch?	gougre	g ou k?	fanvre	v ou f?
p-bienle	b ou p?	k-gougre	g ou k?	juits	j ou ch?	c~gluche	g ou k?
toiffe	d ou t?	p-bonrent	b ou p?	t-depee	d ou t?	jepre	j ou ch?
gougre	g ou k?	f-vanvre	v ou f?	pogme	b ou p?	gesgue	j ou ch?
forve	v ou f?	vymne	v ou f?	vorve	v ou f?	c~zisc	z ou s?
chepre	j ou ch?	t-doiffe	d ou t?	toiffe	d ou t?	gaoul	g ou k?
bonrent	b ou p?	vanvre	v ou f?	fymne	v ou f?	vanvre	v ou f?
ch-jepre	j ou ch?	juits	j ou ch?	gaoul	g ou k?	schuits	j ou ch?
pogme	b ou p?	depee	d ou t?	piehle	b ou p?	p-bogme	b ou p?
zisc	z ou s?	t-doiffe	d ou t?	cluche	g ou k?	caoul	g ou k?
ch-jesgue	j ou ch?	vorve	v ou f?	fymne	v ou f?	p-bienle	b ou p?
kougre	g ou k?	t-depee	d ou t?	ch-jepre	j ou ch?	doiffe	d ou t?
tepee	d ou t?	gaoul	g ou k?	juits	j ou ch?	bienle	b ou p?
vanvre	v ou f?	kougre	g ou k?	p-bogme	b ou p?	vanvre	v ou f?
p-bienle	b ou p?	gaoul	g ou k?	jepre	j ou ch?	chepre	j ou ch?
c~gluche	g ou k?	f-vanvre	v ou f?	zisc	z ou s?	fymne	v ou f?
f-vorve	v ou f?	t-depee	d ou t?	p-bienle	b ou p?	p-bogme	b ou p?
cisc	z ou s?	schuits	j ou ch?	sch-juits	j ou ch?	doiffe	d ou t?
bogme	b ou p?	vorve	v ou f?	fanvre	v ou f?	sch-juits	j ou ch?
schuits	j ou ch?	doiffe	d ou t?	tepee	d ou t?	ch-jepre	j ou ch?
zisc	z ou s?	ch-jesgue	j ou ch?	c~gaoul	g ou k?	pogme	b ou p?
c~gaoul	g ou k?	c~zisc	z ou s?	c~gluche	g ou k?	gluche	g ou k?
bogme	b ou p?	forve	v ou f?	t-doiffe	d ou t?	p-bonrent	b ou p?
ch-jesgue	j ou ch?	jepre	j ou ch?	gesgue	j ou ch?	fymne	v ou f?
kougre	g ou k?	pogme	b ou p?	c~gluche	g ou k?	f-vorve	v ou f?
gaoul	g ou k?	p-bonrent	b ou p?	bogme	b ou p?	k-gougre	g ou k?
vanvre	v ou f?	cisc	z ou s?	ch-jesgue	j ou ch?	toiffe	d ou t?
tepee	d ou t?	depee	d ou t?	c~gaoul	g ou k?	ch-jesgue	j ou ch?
p-bienle	b ou p?	bonrent	b ou p?	piehle	b ou p?	f-vymne	v ou f?
c~gaoul	g ou k?	kougre	g ou k?	caoul	g ou k?	ponrent	b ou p?
f-vymne	v ou f?	sch-juits	j ou ch?	bogme	b ou p?	ch-jepre	j ou ch?
chesgue	j ou ch?	f-vanvre	v ou f?	forve	v ou f?	bienle	b ou p?
ponrent	b ou p?	zisc	z ou s?	vymne	v ou f?	bonrent	b ou p?
bienle	b ou p?	cluche	g ou k?	f-vorve	v ou f?	depee	d ou t?
chesgue	j ou ch?	ponrent	b ou p?	fanvre	v ou f?	gougre	g ou k?
fanvre	v ou f?	chesgue	j ou ch?	f-vorve	v ou f?	jepre	j ou ch?
forve	v ou f?	tepee	d ou t?	gougre	g ou k?	doiffe	d ou t?
juits	j ou ch?	gaoul	g ou k?	jepre	j ou ch?	vorve	v ou f?
cluche	g ou k?	ch-jesgue	j ou ch?	p-bogme	b ou p?	piehle	b ou p?
k-gougre	g ou k?	c~zisc	z ou s?	f-vymne	v ou f?	p-bonrent	b ou p?
cluche	g ou k?	t-doiffe	d ou t?	pogme	b ou p?	bogme	b ou p?
c~zisc	z ou s?	p-bienle	b ou p?	schuits	j ou ch?	c~gaoul	g ou k?
f-vanvre	v ou f?	k-gougre	g ou k?	bogme	b ou p?	tepee	d ou t?
piehle	b ou p?	caoul	g ou k?	kougre	g ou k?	bogme	b ou p?
p-bonrent	b ou p?	cluche	g ou k?	t-depee	d ou t?	gluche	g ou k?
fymne	v ou f?	p-bienle	b ou p?	forve	v ou f?	cisc	z ou s?
pogme	b ou p?	c~zisc	z ou s?	caoul	g ou k?	gluche	g ou k?
ch-jesgue	j ou ch?	k-gougre	g ou k?	jepre	j ou ch?	chepre	j ou ch?

fanvre	v ou f?	bonrent	b ou p?	fymne	v ou f?	gluche	g ou k?
f-vymne	v ou f?	sch-juits	j ou ch?	doiffe	d ou t?	bienle	b ou p?
chesgue	j ou ch?	p-bogme	b ou p?	c~gaoul	g ou k?	f-vymne	v ou f?
doiffe	d ou t?	schuits	j ou ch?	bogme	b ou p?	cluche	g ou k?
p-bogme	b ou p?	fanvre	v ou f?	tepee	d ou t?	c~zisc	z ou s?

Tableau A2.

Ordre de présentation des items dans la version 2 de la première tâche de prétest

Item	Question	Item	Question	Item	Question	Item	Question
tumer	d ou t?	torgue	d ou t?	chautre	j ou ch?	sopre	z ou s?
gucre	g ou k?	t-dumer	d ou t?	domlant	d ou t?	t-douac	d ou t?
qacre	g ou k?	sopre	z ou s?	sopre	z ou s?	juepe	j ou ch?
sh-juepe	j ou ch?	sch-juncle	j ou ch?	qacre	g ou k?	domlant	d ou t?
domlant	d ou t?	t-dorgue	d ou t?	dorgue	d ou t?	chautre	j ou ch?
jlese	j ou ch?	zopre	z ou s?	cucre	g ou k?	douac	d ou t?
fadre	v ou f?	gacre	g ou k?	ch-jautre	j ou ch?	jlese	j ou ch?
dorgue	d ou t?	gucre	g ou k?	juncle	j ou ch?	qacre	g ou k?
ch-jolf	j ou ch?	jolf	j ou ch?	jautre	j ou ch?	dorgue	d ou t?
touac	d ou t?	schuncle	j ou ch?	s~zopre	z ou s?	venme	v ou f?
ch-jautre	j ou ch?	venme	v ou f?	cucre	g ou k?	jlese	j ou ch?
fenme	v ou f?	chlese	j ou ch?	chautre	j ou ch?	t-domlant	d ou t?
t-dumer	d ou t?	sch-juncle	j ou ch?	fenme	v ou f?	sopre	z ou s?
dorgue	d ou t?	ch-jlese	j ou ch?	douac	d ou t?	touac	d ou t?
jolf	j ou ch?	q-gacre	g ou k?	fenme	v ou f?	shuepe	j ou ch?
chautre	j ou ch?	juncle	j ou ch?	s~zopre	z ou s?	fadre	v ou f?
venme	v ou f?	tumer	d ou t?	ch-jautre	j ou ch?	ch-jolf	j ou ch?
domlant	d ou t?	f-venme	v ou f?	jlese	j ou ch?	touac	d ou t?
dumer	d ou t?	f-vadre	v ou f?	gucre	g ou k?	sopre	z ou s?
tomlant	d ou t?	cholf	j ou ch?	s~zopre	z ou s?	jlese	j ou ch?
chautre	j ou ch?	chautre	j ou ch?	jolf	j ou ch?	t-domlant	d ou t?
fenme	v ou f?	jlese	j ou ch?	tumer	d ou t?	cucre	g ou k?
juepe	j ou ch?	t-douac	d ou t?	vadre	v ou f?	jolf	j ou ch?
t-dorgue	d ou t?	f-vadre	v ou f?	venme	v ou f?	s~zopre	z ou s?
ch-jolf	j ou ch?	sh-juepe	j ou ch?	c~gucre	g ou k?	f-venme	v ou f?
f-vadre	v ou f?	chautre	j ou ch?	ch-jlese	j ou ch?	t-domlant	d ou t?
q-gacre	g ou k?	cucre	g ou k?	gacre	g ou k?	gucre	g ou k?
fadre	v ou f?	jautre	j ou ch?	t-dorgue	d ou t?	qacre	g ou k?
f-venme	v ou f?	fenme	v ou f?	sopre	z ou s?	sh-juepe	j ou ch?
c~gucre	g ou k?	dumer	d ou t?	f-vadre	v ou f?	juncle	j ou ch?
t-dorgue	d ou t?	juncle	j ou ch?	c~gucre	g ou k?	touac	d ou t?
t-domlant	d ou t?	torgue	d ou t?	juepe	j ou ch?	ch-jlese	j ou ch?
cholf	j ou ch?	jautre	j ou ch?	q-gacre	g ou k?	t-dumer	d ou t?
chlese	j ou ch?	fadre	v ou f?	ch-jolf	j ou ch?	jolf	j ou ch?
shuepe	j ou ch?	dorgue	d ou t?	sch-juncle	j ou ch?	schuncle	j ou ch?
fadre	v ou f?	f-vadre	v ou f?	gucre	g ou k?	t-douac	d ou t?
jlese	j ou ch?	t-domlant	d ou t?	t-dorgue	d ou t?	ch-jolf	j ou ch?

tumer	d ou t?	cucre	g ou k?	juepe	j ou ch?	chautre	j ou ch?
cholf	j ou ch?	qacre	g ou k?	douac	d ou t?	qacre	g ou k?
dumer	d ou t?	juncle	j ou ch?	ṭ-domlant	d ou t?	zopre	z ou s?
q-gacre	g ou k?	ṭ-douac	d ou t?	sh-juepe	j ou ch?	ch-jautre	j ou ch?
jolf	j ou ch?	tomlant	d ou t?	zopre	z ou s?	gucre	g ou k?
vadre	v ou f?	shuepe	j ou ch?	c~gucre	g ou k?	tumer	d ou t?
dorgue	d ou t?	chlese	j ou ch?	ṭ-dumer	d ou t?	vadre	v ou f?
sh-juepe	j ou ch?	shuepe	j ou ch?	gucre	g ou k?	ṭ-dumer	d ou t?
qacre	g ou k?	qacre	g ou k?	touac	d ou t?	ṭ-dorgue	d ou t?
chlese	j ou ch?	dumer	d ou t?	dumer	d ou t?	touac	d ou t?
venme	v ou f?	vadre	v ou f?	ṭ-douac	d ou t?	juncle	j ou ch?
juepe	j ou ch?	zopre	z ou s?	douac	d ou t?	fenme	v ou f?
cucre	g ou k?	f-venme	v ou f?	tumer	d ou t?	vadre	v ou f?
juncle	j ou ch?	dumer	d ou t?	s~zopre	z ou s?	dorgue	d ou t?
ch-jlese	j ou ch?	ch-jautre	j ou ch?	torgue	d ou t?	jolf	j ou ch?
shuepe	j ou ch?	torgue	d ou t?	jautre	j ou ch?	schuncle	j ou ch?
tumer	d ou t?	douac	d ou t?	venme	v ou f?	dumer	d ou t?
torgue	d ou t?	torgue	d ou t?	schuncle	j ou ch?	jautre	j ou ch?
gacre	g ou k?	fenme	v ou f?	ṭ-dorgue	d ou t?	domlant	d ou t?
ch-jolf	j ou ch?	c~gucre	g ou k?	fadre	v ou f?	juepe	j ou ch?
jautre	j ou ch?	touac	d ou t?	chlese	j ou ch?	fenme	v ou f?
sch-juncle	j ou ch?	tomlant	d ou t?	cucre	g ou k?	douac	d ou t?
cholf	j ou ch?	douac	d ou t?	venme	v ou f?	jautre	j ou ch?
schuncle	j ou ch?	domlant	d ou t?	sch-juncle	j ou ch?	q-gacre	g ou k?
dorgue	d ou t?	gucre	g ou k?	vadre	v ou f?	ch-jolf	j ou ch?
ṭ-douac	d ou t?	vadre	v ou f?	jautre	j ou ch?	s~zopre	z ou s?
f-vadre	v ou f?	cholf	j ou ch?	sh-juepe	j ou ch?	gacre	g ou k?
ch-jautre	j ou ch?	dumer	d ou t?	domlant	d ou t?	shuepe	j ou ch?
cholf	j ou ch?	gacre	g ou k?	jolf	j ou ch?	cucre	g ou k?
q-gacre	g ou k?	f-venme	v ou f?	ch-jlese	j ou ch?	venme	v ou f?
chlese	j ou ch?	ch-jolf	j ou ch?	sopre	z ou s?	ch-jlese	j ou ch?
ṭ-domlant	d ou t?	tomlant	d ou t?	tumer	d ou t?	sh-juepe	j ou ch?
sch-juncle	j ou ch?	gacre	g ou k?	zopre	z ou s?	f-venme	v ou f?
shuepe	j ou ch?	fadre	v ou f?	domlant	d ou t?	ṭ-dumer	d ou t?
ch-jautre	j ou ch?	cholf	j ou ch?	zopre	z ou s?	vadre	v ou f?
s~zopre	z ou s?	f-vadre	v ou f?	ch-jlese	j ou ch?	tomlant	d ou t?
c~gucre	g ou k?	douac	d ou t?	juepe	j ou ch?	q-gacre	g ou k?
gacre	g ou k?	f-vadre	v ou f?	ṭ-douac	d ou t?	juncle	j ou ch?
ch-jlese	j ou ch?	ṭ-dumer	d ou t?	f-venme	v ou f?	gacre	g ou k?
torgue	d ou t?	ṭ-douac	d ou t?	ṭ-dumer	d ou t?	ṭ-dorgue	d ou t?
f-venme	v ou f?	s~zopre	z ou s?	c~gucre	g ou k?	juepe	j ou ch?
shuepe	j ou ch?	tomlant	d ou t?	tomlant	d ou t?	sopre	z ou s?
chlese	j ou ch?	q-gacre	g ou k?	sch-juncle	j ou ch?	schuncle	j ou ch?
torgue	d ou t?	ṭ-domlant	d ou t?	chlese	j ou ch?	cholf	j ou ch?
touac	d ou t?	zopre	z ou s?	sch-juncle	j ou ch?	ch-jautre	j ou ch?
schuncle	j ou ch?	tomlant	d ou t?	sh-juepe	j ou ch?	schuncle	j ou ch?
jlese	j ou ch?	zopre	z ou s?	c~gucre	g ou k?	fadre	v ou f?

Tableau A3.

Ordre de présentation des items dans la version 1 de la seconde tâche de prétest

Paires de non-mots		Paires de non-mots		Paires de non-mots	
crioux	grioux	ch-jesgue	chesgue	nuncle	luncle
vadre	vadre	tomlant	t-domlant	t-dorgue	torgue
pienle	p-bienle	nesait	chesait	tucot	ducot
f-vadre	fadre	f-vymne	vymne	domlant	t-domlant
fenme	fenme	cluche	cluche	s~zopre	zopre
zopre	s~zopre	sufce	zufce	c~gaoul	caoul
f-vadre	fadre	t-domlant	domlant	fanvre	f-vanvre
refre	tefre	tutsch	vutsch	gacre	gacre
schuncle	sch-juncle	gluche	gluche	gluche	c~gluche
c~gaoul	gaoul	c~gluche	cluche	sopre	s~zopre
vifses	zifses	nuncle	luncle	souneux	zouneux
bienle	bienle	sh-juepe	shuepe	s~zopre	sopre
vymne	f-vymne	venme	f-venme	zouneux	souneux
depee	t-depee	q-gacre	qacre	zuigne	suigne
bienle	p-bienle	schuncle	schuncle	fanvre	fanvre
fadre	f-vadre	suigne	zuigne	t-depee	tepee
fosi	vosi	fymne	fymne	juepe	sh-juepe
cluche	cluche	juepe	juepe	zouneux	souneux
grioux	crioux	shuepe	sh-juepe	domlant	domlant
gaoul	gaoul	chesait	nesait	zufce	sufce
sch-juncle	juncle	caoul	caoul	f-venme	venme
zopre	s~zopre	ch-jesgue	gesgue	chuis	puvis
fongch	longch	f-vanvre	vanvre	caoul	caoul
sh-juepe	juepe	fymne	f-vymne	domlant	domlant
vadre	vadre	guimple	nimple	venme	venme
fadre	f-vadre	cluche	c~gluche	biame	piame
venme	venme	fadre	fadre	tutsch	vutsch
chuis	puvis	sh-juepe	juepe	necles	vecles
tepee	tepee	lolfe	zolfe	c~gaoul	caoul
c~gluche	cluche	torgue	torgue	vutsch	tutsch
q-gacre	qacre	vadre	f-vadre	biame	piame
sopre	s~zopre	juepe	sh-juepe	zufce	sufce
chesgue	ch-jesgue	fymne	fymne	sopre	sopre
vadre	f-vadre	gaoul	gaoul	cetse	zetse
tefre	refre	vanvre	f-vanvre	dorgue	dorgue
depee	depee	qacre	q-gacre	t-dorgue	torgue
fenme	f-venme	tepee	t-depee	nimple	guimple
schuncle	schuncle	chesait	nesait	chesgue	ch-jesgue
zopre	zopre	p-bienle	pienle	venme	f-venme
gacre	q-gacre	guimple	nimple	cetse	zetse
vymne	vymne	torgue	torgue	zolfe	lolfe
caoul	c~gaoul	t-domlant	domlant	dorgue	dorgue
tomlant	tomlant	vifses	zifses	puvis	chuis
c~gluche	gluche	vouile	fouile	fenme	f-venme

vanvre	vanvre	gesgue	ch-jesgue	shuepe	shuepe
luncle	nuncle	nimple	guimple	c~gluche	gluche
q-gacre	gacre	sch-juncle	schuncle	vanvre	vanvre
bienle	bienle	t-domlant	tomlant	f-vymne	vymne
fosi	vosi	vutsch	tutsch	domlant	t-domlant
f-venme	fenme	zetse	cetse	p-bienle	pienle
shuepe	shuepe	piame	biame	gluche	c~gluche
f-vanvre	vanvre	torgue	t-dorgue	zolfe	lolfe
shuepe	sh-juepe	f-venme	venme	gluche	gluche
zueule	sueule	puvis	chuis	zueule	sueule
t-domlant	tomlant	zifses	vifses	depee	depee
zifses	vifses	f-venme	fenme	lolfe	zolfe
ch-jesgue	chesgue	vosi	fosi	sueule	zueule
vecles	necles	vouile	fouile	ducot	tucot
nesait	chesait	tomlant	t-domlant	fadre	fadre
sueule	zueule	torgue	t-dorgue	qacre	qacre
q-gacre	gacre	gacre	q-gacre	juepe	juepe
sh-juepe	shuepe	suigne	zuigne	depee	t-depee
f-vadre	vadre	sch-juncle	schuncle	fymne	f-vymne
cluche	c~gluche	grioux	crioux	bienle	p-bienle
tucot	ducot	longch	fongch	vosi	fosi
tepee	t-depee	t-depee	tepee	chesgue	chesgue
p-bienle	bienle	chesgue	chesgue	longch	fongch
t-depee	depee	tepee	tepee	vecles	necles
c~gaoul	gaoul	schuncle	sch-juncle	fenme	fenme
t-depee	depee	pienle	pienle	ducot	tucot
refre	tefre	fanvre	fanvre	f-vadre	vadre
gaoul	c~gaoul	fongch	longch	pienle	pienle
f-vanvre	fanvre	zuigne	suigne	sch-juncle	juncle
dorgue	t-dorgue	sufce	zufce	f-vanvre	fanvre
caoul	c~gaoul	tomlant	tomlant	zetse	cetse
s~zopre	zopre	gaoul	c~gaoul	necles	vecles
piame	biame	s~zopre	sopre	tefre	refre
ch-jesgue	gesgue	juncle	sch-juncle	sopre	sopre
vanvre	f-vanvre	t-dorgue	dorgue	qacre	qacre
t-dorgue	dorgue	gacre	gacre	crioux	grioux
vymne	vymne	juncle	juncle	juncle	juncle
f-vymne	fymne	luncle	nuncle	souneux	zouneux
fanvre	f-vanvre	dorgue	t-dorgue	gesgue	ch-jesgue
pienle	p-bienle	juncle	sch-juncle	f-vymne	fymne
gesgue	gesgue	fouile	vouile	zopre	zopre
vymne	f-vymne	qacre	q-gacre	gesgue	gesgue
p-bienle	bienle	fouile	vouile		

Tableau A4.

Ordre de présentation des items dans la version 2 de la seconde tâche de prétest

Paires de non-mots		Paires de non-mots		Paires de non-mots	
ch-olf	jolf	chlese	ch-jlese	juits	sch-juits
cucre	c-gucre	ch-jautre	jautre	vosi	fosi
toiffe	t-doiffe	vorve	f-vorve	chepre	chepre
k-gougre	gougre	bogme	bogme	ch-jolf	jolf
juits	sch-juits	c~zisc	cisc	ducot	tucot
ch-jepre	jepre	lolfe	zolfe	crioux	grioux
sueule	zueule	vifses	zifses	ch-jlese	chlese
jautre	ch-jautre	zetse	cetse	jlese	jlese
nesait	chesait	zueule	sueule	bonrent	bonrent
pogme	pogme	ch-jepre	chepre	cucre	c-gucre
zouneux	souneux	toiffe	t-doiffe	refre	tefre
piame	biame	cisc	cisc	c-gucre	cucre
fosi	vosi	c~zisc	zisc	t-doiffe	doiffe
tutsch	vutsch	bogme	bogme	ch-jautre	jautre
c-gucre	cucre	cucre	cucre	dumer	t-dumer
ch-jautre	chautre	tucot	ducot	doiffe	t-doiffe
t-dumer	dumer	cucre	cucre	vorve	vorve
souneux	zouneux	gougre	k-gougre	grioux	crioux
chepre	ch-jepre	ponrent	p-bonrent	jolf	ch-jolf
sch-juits	juits	grioux	crioux	lolfe	zolfe
vouile	fouile	ch-jepre	jepre	sueule	zueule
t-dumer	dumer	p-bogme	pogme	chesait	nesait
nesait	chesait	tucot	ducot	t-dumer	tumer
tefre	refre	kougre	kougre	bonrent	p-bonrent
douac	t-douac	ducot	tucot	tefre	refre
zisc	c~zisc	doiffe	doiffe	longch	fongch
p-bogme	pogme	pogme	p-bogme	nuncle	luncle
gougre	gougre	zueule	sueule	zufce	sufce
pogme	p-bogme	vouile	fouile	ch-jepre	chepre
necles	vecles	piame	biame	t-dumer	tumer
k-gougre	gougre	fongch	longch	schuits	sch-juits
pogme	pogme	chepre	ch-jepre	chautre	chautre
biame	piame	cisc	cisc	schuits	schuits
jolf	ch-jolf	schuits	schuits	chlese	ch-jlese
p-bogme	bogme	tumer	tumer	fongch	longch
juits	juits	jepre	jepre	gougre	gougre
c~zisc	zisc	zisc	zisc	chautre	ch-jautre
schuits	sch-juits	jlese	ch-jlese	zouneux	souneux
zolfe	lolfe	ponrent	ponrent	guimple	nimple
nuncle	luncle	fouile	vouile	ch-jlese	jlese
puvis	chavis	vorve	f-vorve	kougre	k-gougre
bonrent	bonrent	doiffe	doiffe	sufce	zufce
vifses	zifses	cholf	ch-jolf	crioux	grioux
dumer	t-dumer	zisc	c~zisc	luncle	nuncle

ṭ-doiffe	toiffe	cholf	cholf	kougre	k-gougre
f-vorve	vorve	vutsch	tutsch	cetse	zetse
sufce	zufce	douac	douac	doiffe	ṭ-doiffe
ponrent	ponrent	touac	ṭ-douac	zisc	zisc
jolf	jolf	jautre	jautre	toiffe	toiffe
ṭ-doiffe	toiffe	chuvis	puvis	luncle	nuncle
zuigne	suigne	p-bonrent	ponrent	c-gucre	gucre
ṭ-douac	douac	k-gougre	kougre	ṭ-doiffe	doiffe
ch-jolf	cholf	zifses	vifses	p-bogme	bogme
p-bonrent	bonrent	zetse	cetse	zolfe	lolfe
c-gucre	gucre	sch-juits	schuits	chepre	chepre
vutsch	tutsch	juits	juits	fouile	vouile
ch-jlese	chlese	cisc	c-zisc	vecles	necles
ṭ-douac	touac	cholf	cholf	refre	tefre
fosi	vosi	nimple	guimple	sch-juits	schuits
ch-jautre	chautre	gougre	k-gougre	tumer	ṭ-dumer
gucre	gucre	douac	douac	zufce	sufce
tutsch	vutsch	dumer	dumer	jepre	ch-jepre
jautre	jautre	chuvis	puvis	c-zisc	cisc
suigne	zuigne	ṭ-douac	touac	vorve	vorve
touac	ṭ-douac	jepre	jepre	jlese	jlese
jautre	ch-jautre	forve	forve	suigne	zuigne
ch-jolf	cholf	ch-jlese	jlese	f-vorve	forve
jlese	ch-jlese	forve	f-vorve	tumer	tumer
f-vorve	forve	kougre	kougre	p-bonrent	bonrent
dumer	dumer	gucre	c-gucre	souneux	zouneux
zifses	vifses	nimple	guimple	jepre	ch-jepre
ponrent	p-bonrent	biame	piame	bonrent	p-bonrent
cisc	c-zisc	chautre	ch-jautre	gucre	c-gucre
f-vorve	vorve	gucre	gucre	chautre	chautre
tumer	ṭ-dumer	forve	f-vorve	touac	touac
bogme	p-bogme	sch-juits	juits	p-bonrent	ponrent
k-gougre	kougre	guimple	nimple	douac	ṭ-douac
necles	vecles	vecles	necles	vosi	fosi
forve	forve	puvis	chuvis	zuigne	suigne
bogme	p-bogme	touac	touac	longch	fongch
chlese	chlese	ṭ-douac	douac		
chesait	nesait	jolf	jolf		
cholf	ch-jolf	cetse	zetse		
toiffe	toiffe	chlese	chlese		

Annexe B : Tâche de mémoire à court terme en reconnaissance

Tableau B1.

Stimuli (listes des non-mots et items isolés) présentés dans la version 1 de la tâche de reconnaissance en mémoire à court terme en fonction de la condition (condition 1, 2, 3, 4) et de la position du référent au sein de la liste (position 1, 2, 3, 4, 5)

Condition	Position	Liste					Item en reconnaissance
1	1	bonrent	gours	loffe	vecles	dedre	bonrent
1	1	cruer	jepre	vorve	toiffe	ruiche	cruer
1	1	chemas	foffre	stise	qiande	svuve	chemas
1	1	clieux	sbeute	djele	predes	flunte	clieux
1	1	schuncle	biame	frempe	bluge	souneux	schuncle
1	2	spinge	chenant	fasbes	jaufne	sbag	chenant
1	2	pienle	svode	timfes	cnob	pliffe	svode
1	2	vosi	fouile	dorgue	gluche	vadre	fouile
1	2	juits	plompe	dujet	chusque	forve	plompe
1	2	cholf	caoul	pogme	fadre	doiffe	caoul
1	3	squgue	pencun	chluse	flauge	dromb	chluse
1	3	douac	nimple	tivre	dumer	vourse	tivre
1	3	grioux	qarche	vymne	gesgue	zetse	vymne
1	3	phrouls	slale	gucre	depee	tronze	gucre
1	3	svulle	dibres	flois	gesgue	sedais	flois
1	4	svanque	djutte	glonque	psuee	chlaude	psuee
1	4	vROUT	croop	tumer	scroue	shiane	scroue
1	4	puvis	tencre	proge	bienle	chusque	bienle
1	4	psil	venme	chlese	cisc	tomlant	cisc
1	4	subge	qacre	juepe	fenme	touge	fenme
1	5	tucot	zufme	sopre	fanvre	chrombe	chrombe
1	5	resie	disle	chepre	louple	cronge	cronge
1	5	vifses	juncle	refre	silou	tutsch	tutsch
1	5	pnout	soubres	tronze	rert	chesait	chesait
2	1	cholf	tivre	svode	flois	resie	ch-jolf
2	1	venme	dumer	qarche	subge	chusque	v-fenme
2	1	toiffe	flulle	lecer	qacre	fanvre	t-doiffe
2	1	fanvre	pencun	croop	shiane	rert	f-vanvre
2	1	schuncle	lecer	dedre	svanque	pogme	sch-juncle
2	2	svuve	juepe	sedais	venme	plande	j-shuepe
2	2	scoge	doiffe	shuepe	sedais	bluge	d-toiffe
2	2	shiane	fadre	dujet	cronge	sbag	f-vadre
2	2	chrombe	tumer	vymne	bontre	refre	t-dumer
2	2	stise	tomlant	vROUT	botres	flauge	t-domlant
2	3	touge	psil	chepre	glonque	metques	ch-jepre
2	3	jautre	frempe	touac	pencun	chluse	t-douac
2	3	proge	tronze	juncle	cnob	depee	j-schuncle
2	3	nimple	predes	domlant	stise	flunte	d-tomlant
2	4	doiffe	bluge	tomlant	jepre	vecles	j-chepre
2	4	tiage	sbeute	gougre	forve	cruer	f-vorve

2	4	glonque	pnout	chesait	fenme	juits	fvenme
2	4	bontre	vifses	chenant	douac	subge	d-touac
2	4	mimin	chorme	disle	vanvre	gucre	v-fanvre
2	5	touac	puvis	soubres	proge	vorve	v-forve
2	5	souneux	qiande	sopre	foffre	shuepe	sh-juepe
2	5	silou	psil	djele	spinge	vadre	v-fadre
2	5	qarche	zuigne	sancre	chlese	dumer	d-tumer
2	5	rointe	disle	clieux	squgue	jolf	j-cholf
3	1	dorgue	bonrent	luncle	dibres	zufme	torgue
3	1	qiande	vosi	svulle	jaufne	zueule	guiande
3	1	gucre	schuncl	timfes	flunte	scoge	cucre
3	1	pogme	lecer	sbeute	predes	louple	bogme
3	1	subge	psuee	chlaude	tencre	dromb	zubge
3	2	sufce	gougre	dromb	sbag	psuee	kougre
3	2	cronge	dujet	vecles	gesgue	svode	tujet
3	2	phrouls	chemas	douac	louple	gours	jemas
3	2	resie	foffre	pienle	svanque	pliffe	voffre
3	2	sopre	chlese	nimple	silou	fadre	jlese
3	3	cnob	gours	bonrent	slale	dibres	ponrent
3	3	spinge	mimin	dedre	biame	rointe	tedre
3	3	sepot	vourse	tronze	flois	tencre	dronze
3	3	gluche	lolfe	zufme	puvis	fasbes	sufme
3	3	svuve	phrouls	tomvie	scroue	refre	domvie
3	4	metques	cholf	djutte	caoul	jolf	gaoul
3	4	djele	souneux	fasbes	gluche	jepre	cluche
3	4	juits	tucot	plande	tiage	flulle	diage
3	4	djutte	vanvre	grioux	cisc	ruiche	zisc
3	5	caoul	zetse	fenme	luncle	jautre	chautre
3	5	chorme	pnout	chlaude	zuigne	depee	tepee
3	5	jaufne	timfes	botres	flauge	zetse	cetse
3	5	recl	vourse	cisc	chepre	touge	douge
3	5	slale	plompe	vorve	tomvie	sopre	zopre
4	1	cruer	dedre	psil	svuve	tiage	fruer
4	1	sedais	tiage	soubres	pnout	dorgue	redais
4	1	tutsch	zueule	tumer	croop	slale	vutsch
4	1	vifses	domlant	predes	juncle	qiande	zifses
4	1	plompe	qarche	tucot	flulle	zuigne	slompe
4	2	forve	chrombe	grioux	chluse	touac	jrombe
4	2	gluche	sepot	jautre	chorme	sufce	vepot
4	2	recl	tivre	spinge	grioux	stise	quivre
4	2	depee	refre	sbag	shuepe	disle	tefre
4	3	fouile	scoge	bontre	sepot	lolfe	chontre
4	3	pogme	glonque	puvis	fasbes	zueule	chuvis
4	3	jaufne	vanvre	luncle	pencun	vROUT	nuncle
4	3	bontre	silou	chusque	juepe	biame	gusque
4	3	zetse	vadre	lecer	ruiche	plande	tecer
4	4	domlant	plande	rointe	sancre	djutte	bancre
4	4	proge	shiane	jolf	vecles	tomvie	necles
4	4	dromb	rert	flauge	nimple	vosi	guimple
4	4	sufce	touge	chorme	botres	svulle	rotres

4	4	louple	djele	metques	chenant	toiffe	benant
4	5	frempe	gougre	botres	chemas	vourse	rouse
4	5	gesgue	reclé	mimin	chlaude	tencre	nencre
4	5	cnob	pliffe	sancre	phrouls	chesait	nesait
4	5	pienle	resie	tutsch	squgue	lolfe	zolfe
4	5	dibres	scroue	flunte	qacre	timfes	gimfes

Tableau B2.

Stimuli (listes des non-mots et items isolés) présentés dans la version 2 de la tâche de reconnaissance en mémoire à court terme en fonction de la condition (condition 1, 2, 3, 4) et de la position du référent au sein de la liste (position 1, 2, 3, 4, 5)

Condition	Position	Liste					Item en reconnaissance
1	1	dronze	zuigne	svode	chlese	souneux	dronze
1	1	f-vorve	biame	dorgue	botres	lecer	f-vorve
1	1	cucre	vifses	chenant	douac	subge	cucre
1	1	tedre	resie	stise	chlaude	chrombe	tedre
1	1	chontre	bluge	cisc	qiande	touge	chontre
1	1	sh-juepe	gacre	vymne	fenme	dujet	sh-juepe
1	1	f-vadre	sufce	juepe	gesgue	touge	f-vadre
1	1	t-douac	fouile	caoul	chluse	vadre	t-douac
1	1	quivre	tomvie	scoge	bluge	svulle	quivre
1	1	necles	gours	vosi	chepre	tencre	necles
1	2	cholf	zubge	chlese	cisc	tomlant	zubge
1	2	slale	zopre	plande	chemas	flulle	zopre
1	2	domlant	tefre	rointe	spinge	jaufne	tefre
1	2	gougre	tujet	slale	juncle	shuepe	tujet
1	2	juits	guimple	flauge	tomvie	sopre	guimple
1	2	souneux	sch-juncle	sopre	fanvre	svuve	sch-juncle
1	2	psil	ch-jolf	pogme	silou	bontre	ch-jolf
1	2	vifses	domvie	refre	fadre	tutsch	domvie
1	2	phrouls	t-doiffe	gucre	chemas	forve	t-doiffe
1	2	frempe	benant	vorve	chepre	vourse	benant
1	3	touac	pnout	necles	zuigne	tucot	necles
1	3	juits	vosi	f-vadre	chusque	tronze	f-vadre
1	3	pienle	fanvre	chuis	squgue	gours	chuis
1	3	toiffe	soubres	dronze	rert	chesait	dronze
1	3	djele	resie	quivre	tutsch	doiffe	quivre
1	3	chorme	nimple	t-domlant	cronge	vourse	t-domlant
1	3	forve	psil	jemas	sancre	vadre	jemas
1	3	qiande	reclé	cucre	silou	chusque	cucre
1	3	shiane	rert	nesait	louple	cronge	nesait
1	3	puvis	tencre	sh-juepe	tivre	dedre	sh-juepe
1	4	cnob	pliffe	vymne	chontre	tucot	chontre
1	4	djutte	pnout	mimin	tefre	ruiche	tefre
1	4	squgue	fasbes	pencun	t-douac	gucre	t-douac
1	4	cruer	flunte	vorve	t-doiffe	ruiche	t-doiffe
1	4	rointe	disle	clieux	tedre	jolf	tedre

1	4	spinge	chenant	glonque	f-vorve	sbag	f-vorve
1	4	mimin	chorme	disle	zopre	dromb	zopre
1	4	svanque	djutte	fasbes	tujet	chlaude	tujet
1	4	svulle	jolf	fenme	benant	jautre	benant
1	5	pienle	croop	chesait	flois	zubge	zubge
1	5	flulle	pliffe	soubres	gesgue	domvie	domvie
1	5	dibres	sbeute	sancre	predes	t-domlant	t-domlant
1	5	caoul	dibres	flois	proge	ch-jolf	ch-jolf
1	5	fouile	croop	phrouls	scroue	jemas	jemas
1	5	glonque	svode	psuee	cnob	sch-juncle	sch-juncle
1	5	clieux	scroue	flunte	sbeute	guimple	guimple
1	5	louple	djele	metques	gacre	nesait	nesait
1	5	jaufne	proge	botres	flauge	chuis	chuis
2	1	juepe	tivre	sancre	fenme	resie	j-shuepe
2	1	domlant	predes	sbag	stise	flunte	d-tomlant
2	1	vorve	douac	cruer	subge	chusque	v-forve
2	2	qiande	tomlant	schuncle	svanque	pogme	t-domlant
2	2	stise	forve	dedre	botres	domlant	f-vorve
2	2	jautre	douac	chepre	zueule	souneux	d-touac
2	3	svuve	metques	vadre	dujet	plande	v-fadre
2	3	scoge	doiffe	juncle	pencun	bluge	j-schuncle
2	3	squgue	tronze	jolf	sbeute	cruer	j-cholf
2	4	shiane	frempe	silou	touac	flauge	t-douac
2	4	touge	flulle	dromb	shuepe	vecles	sh-juepe
2	4	toiffe	bluge	clieux	fadre	chluse	f-vadre
2	4	fanvre	pencun	croop	toiffe	rert	t-doiffe
2	5	chrombe	tomlant	djele	ruiche	cholf	ch-jolf
2	5	proge	silou	juncle	cnob	doiffe	d-toiffe
2	5	pnout	frempe	lecer	gacre	schuncle	sch-juncle
3	1	dedre	schuncle	vosi	flunte	scoge	tedre
3	1	chemas	tencre	disle	biame	rointe	jemas
3	1	dujet	pienle	svulle	jaufne	dibres	tujet
3	2	pogme	subge	chlaude	mimin	dromb	zubge
3	2	cronge	chemas	douac	predes	refre	jemas
3	2	svuve	dedre	mimin	scroue	cisc	tedre
3	3	sufce	gougre	subge	dibres	psuee	zubge
3	3	resie	flois	sopre	svanque	pliffe	zopre
3	3	cnob	gours	tomvie	slale	zueule	domvie
3	4	tucot	vourse	nimple	tronze	tencre	dronze
3	4	phrouls	puvis	schuncle	gucre	svode	cucre
3	4	cronge	fouile	vecles	tomvie	fadre	domvie
3	5	dorgue	vymne	psuee	sbag	gucre	cucre
3	5	fouile	bontre	sufce	chlese	dujet	tujet
3	5	metques	cholf	djutte	caoul	sopre	zopre
3	5	spinge	clieux	sbeute	louple	tronze	dronze
4	1	chesait	biame	chusque	frempe	gougre	nesait
4	1	chenant	chrombe	reclé	chluse	gesgue	benant
4	1	bontre	juits	tucot	flulle	zuigne	chontre
4	1	puvis	glonque	juepe	fasbes	zueule	chuis
4	2	cruer	puvis	psil	svuve	vorve	chuis

4	2	tomlant	vecles	sbag	shuepe	qiande	necles
4	2	touge	bontre	jolf	juepe	biame	chontre
4	3	tutsch	lecer	nimple	touac	soubres	guimple
4	3	souneux	zueule	refre	croop	slale	tefre
4	3	vifses	domlant	tivre	juncle	disle	quivre
4	4	reclé	vosi	spinge	tivre	stise	quivre
4	4	predes	vadre	lecer	vecles	plande	necles
4	4	chepre	pencun	soubres	nimple	dorgue	guimple
4	5	jaufne	scoge	shiane	caoul	refre	tefre
4	5	dromb	rert	flauge	svode	chenant	benant
4	5	fanvre	pienle	jautre	chorme	chesait	nesait

Annexe C : Tâche de discrimination auditive

Tableau C1.

Paires de non-mots utilisées dans la tâche de discrimination auditive dans la première version du test

Condition	Paires de non-mots		Condition	Paires de non-mots	
1	psuee	psuee	2	jepre	ch-jepre
1	chemas	chemas	2	venme	f-venme
1	caoul	caoul	2	jolf	ch-jolf
1	chenant	chenant	2	fadre	f-vadre
1	cisc	cisc	2	juncl	sch-juncl
1	cronge	cronge	2	toiffe	t-doiffe
1	fouile	fouile	2	douac	t-douac
1	svode	svode	2	vadre	f-vadre
1	chesait	chesait	2	fanvre	f-vanvre
1	bienle	bienle	2	dumer	t-dumer
1	chluse	chluse	2	juepe	sh-juepe
1	tutsch	tutsch	3	gucre	cucre
1	clieux	clieux	3	zetse	cetse
1	scroue	scroue	3	sopre	zopre
1	chrombe	chrombe	3	qiande	guiande
1	plompe	plompe	3	jautre	chautre
1	vymne	vymne	3	touge	douge
1	flois	flois	3	subge	zubge
1	cruer	cruer	3	pogme	bogme
1	bonrent	bonrent	3	depee	tepee
2	forve	f-vorve	3	dorgue	torgue
2	vanvre	f-vanvre	4	sedais	redais
2	chepre	ch-jepre	4	vourse	rouse
2	touac	t-douac	4	tivre	quivre
2	cholf	ch-jolf	4	lolfe	zolfe
2	schuncl	sch-juncl	4	tencr	nencr
2	tomlant	t-domlant	4	vifses	zifses
2	shuepe	sh-juepe	4	refre	tefre
2	tumer	t-dumer	4	timfes	gimfes
2	fenme	f-venme	4	vecles	necl
2	domlant	t-domlant	4	puvis	chuv
2	doiffe	t-doiffe			
2	vorve	f-vorve			

Tableau C2.

Paires de non-mots utilisées dans la tâche de discrimination auditive dans la seconde version du test

Condition	Paires de non-mots		Condition	Paires de non-mots	
1	clieux	clieux	2	schuncle	sch-juncle
1	tutsch	tutsch	2	fadre	f-vadre
1	mimin	mimin	2	zisc	c~zisc
1	lecer	lecer	2	juncle	sch-juncle
1	chrombe	chrombe	2	vorve	f-vorve
1	scroue	scroue	2	toiffe	t-doiffe
1	cronge	cronge	2	douac	t-douac
1	flois	flois	2	forve	f-vorve
1	vymne	vymne	2	cholf	ch-jolf
1	fouile	fouile	2	jolf	ch-jolf
1	chluse	chluse	2	doiffe	t-doiffe
1	plompe	plompe	3	subge	zubge
1	silou	silou	3	chemas	jemas
1	caoul	caoul	3	gucre	cucre
1	vosi	vosi	3	tronze	dronze
1	svode	svode	3	sopre	zopre
1	psuee	psuee	3	dujet	tujet
1	souneux	souneux	3	tomvie	domvie
1	cruer	cruer	3	dedre	tedre
1	pencun	pencun	4	tivre	quivre
2	cisc	c~zisc	4	chesait	nesait
2	shuepe	sh-juepe	4	puvis	chuvis
2	touac	t-douac	4	chenant	benant
2	chesgue	ch-jesgue	4	bontre	chontre
2	vadre	f-vadre	4	nimple	guimple
2	tomlant	t-domlant	4	vecles	necles
2	gesgue	ch-jesgue	4	refre	tefre
2	domlant	t-domlant			
2	juepe	sh-juepe			

Annexe D : Résultats

Tableau D1.

Résultats du calcul des d' pour chaque sujet et chaque condition (version 1)

Sujets	d' condition 2	d' condition 3	d' condition 4
1	0,420856788	0,420856788	1,17784996
2	1,58107668	0,326093844	1,58107668
3	0,641155694	0,210428394	0,641155694
4	1,593422521	0,641155694	1,17784996
5	1,779639368	1,624435603	2,195211929
6	1,3489795	0,779123206	0,993129114
7	0,812217801	1,022646196	1,624435603
8	0,263695519	0,381490502	1,022646196
9	0,993129114	0,42327282	0,749366663
10	1,701633491	1,278360671	1,382994127
11	0,318639364	0,214005908	0,867161647
12	0,381490502	1,242945101	1,360740084
13	1,17784996	1,398148865	2,117770946
14	0,779123206	0,464061356	1,105217049
15	0,756993172	0,86278811	1,641911316
16	0,779123206	0,569856295	0,569856295
17	1,698871663	1,097044565	2,280186679
18	1,172565733	1,064354763	1,701633491
19	1,486707552	1,130857165	1,360740084
20	1,641911316	1,515943849	1,641911316
21	1,824839131	1,254982836	2,117770946

Note. Moyenne pour la condition 2 = 1.10 (Ecart-type = 0.53 – Minimum = 0.26 – Maximum = 1.82)

Moyenne pour la condition 3 = 0.85 (Ecart-type = 0.45 – Minimum = 0.21 – Maximum = 1.62)

Moyenne pour la condition 4 = 1.39 (Ecart-type = 0.51 – Minimum = 0.57 – Maximum = 2.28)

Tableau D2.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur l'exactitude des réponses en condition 1 (version 1)

Model comparison

Models	P(M)	P(M data)	BF _M	BF ₁₀	BF ₀₁	Error %
Null model (incl. subject)	0.500	0.001	0.001	1.000	1.000	
Position	0.500	0.999	688.842	688.842	0.001	0.366

Tableau D3.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur l'exactitude des réponses en conditions 2 à 4 (version 1)

Model comparison

Models	P(M)	P(M data)	BF _M	BF ₁₀	BF ₀₁	Error %
Null model (incl. subject)	0.200	2.458e-13	9.833e-13	1.000	1.000	
Condition	0.200	5.009e-8	2.004e-7	203772.784	4.907e-6	0.829
Position	0.200	7.108e-8	2.843e-7	289180.702	3.458e-6	0.626
Condition + Position	0.200	0.132	0.608	5.368e+11	1.863e-12	1.263
Condition + Position + Condition * Position	0.200	0.868	26.312	3.531e+12	2.832e-13	0.938

Tableau D4.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur les temps de réponse en condition 1 (version 1)

Model comparison

Models	P(M)	P(M data)	BF _M	BF ₁₀	BF ₀₁	Error %
Null model (incl. subject)	0.500	0.685	2.175	1.000	1.000	
Position	0.500	0.315	0.460	0.460	2.175	0.380

Tableau D5.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur les temps de réponse en conditions 2 à 4 (version 1)

Model comparison

Models	P(M)	P(M data)	BF _M	BF ₁₀	BF ₀₁	Error %
Null model (incl. subject)	0.200	0.602	6.053	1.000	1.000	
Condition	0.200	0.047	0.197	0.078	12.802	1.086
Position	0.200	0.321	1.893	0.534	1.874	0.439
Condition + Position	0.200	0.025	0.104	0.042	23.713	0.737
Condition + Position + Condition * Position	0.200	0.004	0.017	0.007	141.269	1.248

Tableau D6.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur les coefficients de certitude en condition 1 (version 1)

Model comparison

Models	P(M)	P(M data)	BF _M	BF ₁₀	BF ₀₁	Error %
Null model (incl. subject)	0.500	0.005	0.005	1.000	1.000	
Position	0.500	0.995	216.733	216.733	0.005	0.412

Tableau D7.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur les coefficients de certitude en conditions 2 à 4 (version 1)

Model comparison

Models	P(M)	P(M data)	BF_M	BF₁₀	BF₀₁	Error %
Null model (incl. subject)	0.200	1.703e-19	6.814e-19	1.000	1.000	
Condition	0.200	4.285e-18	1.714e-17	25.155	0.040	1.304
Position	0.200	2.332e-4	9.331e-4	1.369e+15	7.304e-16	0.616
Condition + Position	0.200	0.057	0.243	3.368e+17	2.969e-18	1.087
Condition + Position + Condition * Position	0.200	0.942	65.435	5.532e+18	1.808e-19	0.927

Tableau D8.

Résultats du calcul des d' pour chaque sujet et chaque condition (version 2)

Sujets	d' condition 2	d' condition 3	d' condition 4
1	0,807415775	0,646087096	1,639125791
2	1,130857165	0,137728051	1,300994213
3	0,993129114	0,993129114	1,205785923
4	1,15034938	0,831710016	2,300698761
5	-0,398370148	0,170137047	1,37592297
6	1,908215955	0,216784726	1,908215955
7	0,170137047	1,639125791	1,37592297
8	0,654907117	0,32344139	1,699364361
9	0,76938515	0,583671811	1,932651311
10	0,646087096	0,977552822	2,022896955
11	0,928933974	1,497441169	3,700526916
12	3,902450108	1,130857165	1,962567182
13	0,517179066	0,993129114	1,3489795
14	1,105217049	0,430727299	1,105217049
15	0,367739079	0,529067758	3,3006607
16	-0,224629434	0,938636727	1,414496357
17	0,170137047	0,331465727	1,163266161
18	0,517179066	0,831800435	1,824839131
19	1,258161561	1,258161561	2,408510941
20	1,774293118	1,561636309	3,977378865
21	1,099071021	0,767605295	1,497441169
22	0,887146559	1,044457244	1,774293118
23	0,637278728	0	0,993129114
24	0,588037984	0,588037984	1,105217049
25	0,91950371	1,105217049	1,105217049
26	0,264146977	0,421457661	1,151293536
27	0,648782202	0,810110881	1,456197977
28	0,810110881	1,28606093	1,641911316
29	0,967421566	1,28606093	0,810110881
30	0,493578438	0,654907117	2,346338346

Note. Moyenne pour la condition 2 = 0.84 (Ecart-type = 0.76 - Minimum = -0.40 - Maximum = 3.90)

Moyenne pour la condition 3 = 0.80 (Ecart-type = 0.44 - Minimum = 0.000 - Maximum = 1.64)

Moyenne pour la condition 4 = 1.76 (Ecart-type = 0.77 - Minimum = 0.81 - Maximum = 3.98)

Tableau D9.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur les taux d'exactitude en condition 1 (version 2)

Model comparison

Models	P(M)	P(M data)	BF _M	BF ₁₀	BF ₀₁	Error %
Null model (incl. subject)	0.500	6.884e-10	6.884e-10	1.000	1.000	
Position	0.500	1.000	1.453e+9	1.453e+9	6.884e-10	0.569

Tableau D10.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur les taux d'exactitude en conditions 2 à 4 (version 2)

Model comparison

Models	P(M)	P(M data)	BF _M	BF ₁₀	BF ₀₁	Error %
Null model (incl. subject)	0.200	3.242e-26	1.297e-25	1.000	1.000	
Condition	0.200	1.668e-7	6.672e-7	5.145e+18	1.944e-19	0.860
Position	0.200	1.126e-26	4.504e-26	0.347	2.880	0.833
Condition + Position	0.200	1.752e-7	7.007e-7	5.403e+18	1.851e-19	0.751
Condition + Position + Condition * Position	0.200	1.000	1.170e+7	3.084e+25	3.242e-26	1.384

Tableau D11.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur les temps de réponse en condition 1 (version 2)

Model comparison

Models	P(M)	P(M data)	BF _M	BF ₁₀	BF ₀₁	Error %
Null model (incl. subject)	0.500	3.868e-8	3.868e-8	1.000	1.000	
Position	0.500	1.000	2.585e+7	2.585e+7	3.868e-8	0.492

Tableau D12.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur les temps de réponse en conditions 2 à 4 (version 2)

Model comparison

Models	P(M)	P(M data)	BF _M	BF ₁₀	BF ₀₁	Error %
Null model (incl. subject)	0.200	1.835e-4	7.342e-4	1.000	1.000	
Condition	0.200	9.443e-6	3.777e-5	0.051	19.436	1.217
Position	0.200	0.945	68.765	5149.254	1.942e-4	0.456
Condition + Position	0.200	0.051	0.215	277.963	0.004	0.839
Condition + Position + Condition* Position	0.200	0.004	0.015	20.512	0.049	0.825

Tableau D13.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur les coefficients de certitude en condition 1 (version 2)

Model comparison

Models	P(M)	P(M data)	BF _M	BF ₁₀	BF ₀₁	Error %
Null model (incl. subject)	0.500	7.427e-16	7.427e-16	1.000	1.000	
Position	0.500	1.000	1.346e+15	1.346e+15	7.427e-16	0.563

Tableau D14.

Résultats de l'Anova à mesures répétées sur les coefficients de certitude en conditions 2 à 4 (version 2)

Model comparison

Models	P(M)	P(M data)	BF_M	BF₁₀	BF₀₁	Error %
Null model (incl. subject)	0.200	4.727e-12	1.891e-11	1.000	1.000	
Condition	0.200	4.306e-12	1.722e-11	0.911	1.098	2.938
Position	0.200	0.247	1.312	5.223e+10	1.914e-11	1.073
Condition + Position	0.200	0.406	2.729	8.579e+10	1.166e-11	3.191
Condition + Position + Condition * Position	0.200	0.348	2.130	7.352e+10	1.360e-11	1.435

RESUME

La mémoire à court terme est généralement évaluée à l'aide d'une cotation classifiant la réponse comme étant correcte ou incorrecte. Notre but était d'évaluer sa précision, c'est-à-dire la résolution avec laquelle les représentations sont stockées en mémoire à court terme. Bien que quelques études portant surtout sur la mémoire à court terme visuelle aient développé cet aspect, peu ont envisagé d'appliquer cette méthodologie sur le versant verbal. Nous avons ainsi décidé d'utiliser l'effet de similarité phonologique comme un gradient nous permettant d'évaluer la précision de la mémoire à court terme auditivo-verbale, en postulant que l'augmentation de la proximité phonologique révélerait une moindre précision au niveau des représentations stockées en mémoire.

Après une série de prétests visant à valider le matériel utilisé dans la tâche principale, cinquante et un sujets monolingues entre 18 et 30 ans ont été recrutés. Une tâche de reconnaissance leur était proposée où, après l'écoute de 5 non-mots puis d'un autre isolé, ils devaient déterminer si ce dernier faisait partie de la liste. Quatre conditions modulaient la proximité phonologique : soit le non-mot produit en isolé était identique à son référent présenté dans la liste (condition 1), ou en était similaire avec une modification du premier phonème caractérisée par un VOT ambigu (condition 2), une opposition de voisement (condition 3) ou des traits articulatoires plus éloignés (condition 4). Postulant que les participants auraient davantage de difficultés à discriminer le non-mot isolé de son référent à mesure que la similarité augmenterait, nous nous attendions à observer une augmentation des erreurs, des temps de réponse plus lents et des certitudes moindres dans les conditions prêtant davantage aux confusions. Des tâches évaluant le raisonnement non-verbal, la mémoire à court terme en rappel et la discrimination auditive étaient également administrées ; le but étant d'étudier les corrélations entre ces composants et la tâche de reconnaissance.

Globalement, l'impact de la variation de la proximité phonologique et de l'emplacement du non-mot référent au sein de la liste se marque au niveau du taux de réponses correctes et de la certitude sans influencer les latences de réponse. Les résultats démontrent de meilleures performances dans la condition impliquant la similarité phonologique la plus faible par rapport aux conditions où elle est plus élevée. Ceci va globalement dans le sens d'un déclin de la précision associé à l'accroissement de la proximité phonologique. De nouvelles investigations seront toutefois nécessaires car toutes les hypothèses posées ne sont pas rencontrées.