

2  
3  
4  
5  
6 Le voisinage orthographique influence la catégorisation de couleur des mots différemment  
7 selon l'âge et la vitesse de traitement

8 Orthographic neighbourhood influences word colour categorization differently according to  
9 age and processing speed

10  
11 Anna-Malika Camblats, Christelle Robert, et Stéphanie Mathey

12 Université de Bordeaux, France

13  
14 *Correspondance :*

15 Dr. Anna-Malika Camblats, chercheuse post-doctorante, Laboratoire de Psychologie EA  
16 4139, Université de Bordeaux, 3 Ter Place de la Victoire, 33076 Bordeaux Cedex, France.

17 Principaux thèmes de recherche : cognition, langage, vieillissement, émotion.

18 Tel: +33(0)6 58 73 29 22 ; E-mail: [anna-malika.camblats@hotmail.fr](mailto:anna-malika.camblats@hotmail.fr)

19 *Co-auteurs:*

20 Dr. Christelle Robert, Maître de Conférences HDR en psychologie cognitive, Laboratoire de  
21 Psychologie EA 4139, Université de Bordeaux, 3 Ter Place de la Victoire, 33076 Bordeaux  
22 Cedex, France. Principaux thèmes de recherche : cognition, langage, mémoire, vieillissement.

23 Pr. Stéphanie Mathey, Professeur de psychologie cognitive, Laboratoire de Psychologie EA  
24 4139, Université de Bordeaux, 3 Ter Place de la Victoire, 33076 Bordeaux Cedex, France.

25 Principaux thèmes de recherche : langage, vieillissement cognitif, reconnaissance des mots  
26 écrits, voisinage orthographique, mots émotionnels.

1

## Résumé

2 L'objectif de la présente recherche est de déterminer dans quelle mesure l'effet de  
3 fréquence du voisinage orthographique dans une tâche de catégorisation de couleur de mots est  
4 modifié lors du vieillissement lorsque la vitesse de traitement des participants est prise en compte.  
5 Deux conditions de mots colorés ont été comparées dans une tâche de catégorisation de couleurs  
6 réalisée par un groupe d'adultes jeunes ( $M_{\text{âge}} = 21,62$ ) et un groupe d'adultes âgés ( $M_{\text{âge}} = 66,04$ ).  
7 La moitié des mots ne possédaient pas de voisin orthographique (e.g., *pistil*), l'autre moitié avaient  
8 un voisin plus fréquent (e.g., *tirade/tirage*). Les résultats ont montré que l'effet de fréquence du  
9 voisinage sur les temps de catégorisation de couleur variait différemment dans chaque groupe d'âge  
10 selon la vitesse de traitement. Ces données sont discutées dans le cadre des théories du  
11 vieillissement cognitif et de la reconnaissance des mots écrits.

12 *Mots-clés* : voisinage orthographique ; catégorisation de couleur ; vieillissement ; vitesse de  
13 traitement

14

## Summary

15 The objective of this research was to determine to what extent the effect of higher-frequency  
16 orthographic neighbourhood in a word colour-categorization task is changed during aging when  
17 processing speed is taken into account. In addition, the effect of the lexicality of the stimuli on  
18 colour categorization was examined, as well as its variation according to age and processing speed.  
19 Fifty-two young adults ( $M_{\text{age}} = 21.62$ ) and 52 older adults ( $M_{\text{age}} = 66.04$ ) participated in this study.  
20 For each age group, two sub-groups were created according to the processing speed of the  
21 participants as measured by the WAIS Coding subtest. Two conditions of words (written in red,  
22 yellow, green or blue) were presented in a colour-categorization task. Half of the words did not

1 have any orthographic neighbours (e.g., *pistil* [*pistil*]), while the other half had a higher-frequency  
2 neighbour (e.g., *tirade* [*tirade*]/*TIRAGE* [*draw*]). A control condition with a series of Xs was added  
3 to test the influence of the effect of the lexicality of words on the colour-categorization times. As  
4 a whole, the results showed slower colour-categorization times for words compared to a series of  
5 Xs, which did not vary with age and processing speed. Importantly, the results showed that  
6 orthographic neighbourhood frequency interacted with age and processing speed, on colour  
7 categorization response times. More precisely, the neighbourhood frequency effect was found to  
8 vary differently according to processing speed in each age group. For the fastest young adults, the  
9 facilitatory effect of higher-frequency orthographic neighbourhood was obtained, whereas no such  
10 effect was found for the slowest young adults. The fastest older adults did not exhibit any effect of  
11 higher-frequency orthographic neighbourhood whereas a facilitatory effect was observed for the  
12 slowest older adults. Therefore, these data suggest that both aging and the processing speed of the  
13 participants influence the interference effect of reading on colour categorization. These findings  
14 are discussed in the context of cognitive aging theories and models of written word recognition.

15 *Keywords:* orthographic neighbourhood; lexical inhibition; aging; processing speed; colour  
16 categorization

1

## 1. Introduction

2 L'effet Stroop est l'un des phénomènes les plus étudiés en psychologie cognitive pour mettre en  
3 évidence des effets d'interférence (e.g., Augustinova et al., 2016 ; Augustinova, Silvert, Spatola,  
4 & Ferrand, 2018; pour des synthèses, voir MacLeod, 1991, Parris, Augustinova & Ferrand, 2020).  
5 Dans son étude princeps, Stroop (1935, Expérience 2) a notamment montré que les participants  
6 dénommaient plus lentement la couleur de l'encre de noms de couleur écrits dans une couleur  
7 différente de la couleur référée (e.g., le mot *VERT* écrit en bleu) que celle de carrés colorés. Ces  
8 résultats, reproduits également lorsqu'il est demandé une catégorisation manuelle de la couleur,  
9 sont généralement interprétés comme un effet d'interférence de la lecture des mots sur la  
10 dénomination de couleur (MacLeod, 1991 ; voir Augustinova, Silvert et al., 2018 ; Parris et al.,  
11 2020 pour des développements récents). Dans le domaine du vieillissement cognitif, une  
12 augmentation de cet effet avec l'âge a été montrée et attribuée à davantage de difficultés à inhiber  
13 l'information non pertinente chez les adultes âgés (i.e., la signification du mot lorsque sa couleur  
14 est demandée ; voir Andres, Guerrini, Phillips, & Perfect, 2008) ainsi qu'à une plus grande  
15 sensibilité au conflit entre les réponses possibles (Augustinova, Clarys, Spatola, & Ferrand, 2018).  
16 Une interprétation en termes de ralentissement général lié à l'âge affectant l'ensemble des  
17 performances cognitives (Salthouse, 1996) et augmentant la sensibilité à l'interférence a aussi été  
18 avancée (voir Verhaegen & De Meersman, 1998), suggérant l'importance de la vitesse de  
19 traitement dans l'effet Stroop.

20 Dans les tâches de type Stroop, le traitement du mot écrit étant supposé se produire bien que  
21 n'étant pas demandé, il est donc tout à fait possible que des facteurs liés à la similarité  
22 orthographique de ce mot avec d'autres mots interviennent, comme ceci a été établi pour les tâches  
23 de reconnaissance visuelle des mots (voir Mathey, 2001 ; Perea, 2015 pour des revues). Quelques

1 études portant sur les temps de catégorisation de couleur de mots colorés qui ne sont pas des noms  
2 de couleur ont effectivement montré que des caractéristiques de similarité orthographique  
3 influencent l'effet d'interférence chez des adultes jeunes (e.g., Camblats & Mathey, 2016 ; Larsen,  
4 Mercer, & Balota, 2006). Ainsi, les voisins orthographiques d'un mot stimulus, initialement définis  
5 comme les mots de même longueur différant par une seule lettre (Coltheart, Davelaar, Jonasson, &  
6 Besner, 1977 ; voir Perea 2015 pour une revue récente des indicateurs et métriques de voisinage  
7 orthographique), influenceraient les réponses portant sur la couleur de ces mots. Dans la  
8 reconnaissance des mots, deux grandes métriques (fréquence et densité du voisinage) ont ainsi été  
9 utilisées pour répondre à deux types de questions (Perea, 2015). Considérer la fréquence du  
10 voisinage orthographique permet notamment de répondre à la question de l'influence de mots  
11 voisins plus fréquents dans la langue écrite que le mot stimulus. Par exemple, *tirage* et *tirade* sont  
12 des mots voisins orthographiques. Le premier apparaît plus souvent dans la langue écrite que le  
13 second, en d'autres termes la fréquence lexicale de *tirage* est plus élevée que celle de *tirade*. Ainsi,  
14 *tirage* est le voisin plus fréquent de *tirade*. Depuis l'étude princeps de Grainger et al. (1989), un  
15 résultat dominant est que les temps de reconnaissance visuelle des mots sont ralentis pour les mots  
16 ayant au moins un voisin plus fréquent, comparés à des mots sans voisin ou dont le voisin est plus  
17 rare (voir Mathey, 2001 ; Perea, 2015 pour des revues). Des effets de fréquence du voisinage ont  
18 été obtenus dans différentes langues et dans les tâches courantes de reconnaissance visuelle des  
19 mots, comme la décision lexicale, le démasquage progressif et la dénomination (Perea, 2015 ; voir  
20 Dujardin & Mathey 2019 pour une étude inter-tâches récente), l'effet de fréquence du voisinage  
21 étant toutefois réputé comme plus difficile à obtenir dans la langue anglaise que dans d'autres  
22 langues comme le français, l'espagnol et le hollandais (voir Sears, Campbell, & Lupker, 2006).  
23 Considérer le nombre de voisins d'un mot (i.e., sa densité du voisinage) permet de répondre à la

1 question de l'influence d'un grand nombre de mots proches orthographiquement, une  
2 reconnaissance des mots plus rapide ou plus lente ayant été observée pour des mots à grande densité  
3 de voisinage comparés à des mots avec peu de voisins (Perea, 2015). L'effet de densité de voisinage  
4 semble particulièrement sensible au contexte de la tâche et à la langue, cet effet ayant  
5 principalement été observé en anglais et/ou attribué à des processus spécifiques aux tâches (voir  
6 Grainger & Jacobs, 1996 ; Perea, 2015). En résumé, pour la langue française, c'est un effet de  
7 fréquence du voisinage orthographique se manifestant par un ralentissement de la reconnaissance  
8 des mots qui a majoritairement été observé et attribué à une forte compétition entre la représentation  
9 du mot et celle de son voisinage plus fréquent (Mathey, 2001 ; Perea, 2015 pour des revues ; voir  
10 aussi Dujardin & Mathey 2019 ; Sears et al., 2006 pour des interprétations inter-langues).

11 Dans une tâche de type Stroop, Camblats et Mathey (2016) ont ainsi étudié l'influence de la  
12 fréquence du voisinage orthographique sur les temps de catégorisation de couleur de mots, la  
13 fréquence du voisinage orthographique apparaissant comme la métrique de voisinage la plus  
14 pertinente pour moduler l'activation du mot stimulus dans la langue française. Les mots comparés  
15 avaient une densité de voisinage faible ou nulle, avec un seul voisin orthographique plus fréquent  
16 (e.g., *tirade/tirage*) ou aucun voisin (e.g., *pistil*). Par analogie avec la littérature portant sur la  
17 reconnaissance des mots (e.g., Chen & Mirman, 2012 ; Perea 2015), l'activation de la  
18 représentation du mot écrit (e.g. *tirade*) était supposée réduite par la présence d'un voisin  
19 orthographique plus fréquent (e.g., *tirage*), cette moindre activation du mot ayant pour conséquence  
20 de faciliter la tâche de catégorisation portant sur la couleur. Cette prédiction a été confirmée, les  
21 résultats indiquant un effet facilitateur de fréquence du voisinage en catégorisation de couleur. Les  
22 temps de catégorisation de couleur de mots avec un voisin orthographique plus fréquent (e.g.,  
23 *tirade/tirage*) étaient plus rapides que ceux de mots sans voisin orthographique (e.g., *pistil*). Plus

1 précisément, la diminution de l'effet d'interférence de la lecture a été expliquée comme consécutive  
2 à une variation dans la reconnaissance du mot écrit. Dans ce dernier domaine, les effets de  
3 fréquence du voisinage sont généralement interprétés dans le cadre de modèles postulant un  
4 fonctionnement de type activation interactive et un mécanisme de compétition lexicale  
5 (McClelland & Rumelhart, 1981 ; voir aussi Chen & Mirman, 2012 ; Davis, 2010 ; Grainger &  
6 Jacobs, 1996). Dans ces cadres interprétatifs, les représentations du mot et de son voisins plus  
7 fréquents sont co-activées et une compétition lexicale s'opère entre elles, réduisant le niveau  
8 d'activation du mot et ralentissant son identification.<sup>1</sup> Dans une tâche de catégorisation de couleur  
9 de mots, une moindre activation du mot lorsqu'il a un voisin plus fréquent permet alors d'expliquer  
10 que la lecture d'un mot possédant un voisin plus fréquent interfère moins sur la catégorisation de  
11 sa couleur que la lecture d'un mot sans voisin plus fréquent (Camblats & Mathey, 2016).

12 A notre connaissance, aucune étude n'a été réalisée pour déterminer si l'effet de fréquence  
13 du voisinage dans une tâche de catégorisation de couleur de mots varie avec l'avancée en âge. Or,  
14 dans le domaine de la reconnaissance des mots écrits, plusieurs études ont montré une modification  
15 d'effets de similarité lexicale selon l'âge (e.g., Balota, Cortese, Sargent-Marshall, Spieler, & Yap,  
16 2004 ; Carreiras, Baqueros, & Rodriguez, 2008 ; McArthur, Sears, Scialfa, & Sulsky, 2014 ; Robert  
17 & Mathey, 2007). Dans la langue française, Robert et Mathey (2007) ont montré que l'effet  
18 inhibiteur de fréquence du voisinage était réduit chez les adultes âgés dans la tâche de décision  
19 lexicale. Cette diminution de l'effet de fréquence du voisinage orthographique avec l'âge a été  
20 attribuée à une moindre efficacité de la compétition lexicale chez les adultes âgés (voir aussi  
21 Carreiras et al., 2008, pour une conclusion similaire dans la langue espagnole). Un autre facteur  
22 important à considérer dans le domaine du vieillissement cognitif est le ralentissement de la vitesse  
23 avec laquelle les processus cognitifs sont exécutés pour accomplir une tâche (e.g., Salthouse, 1996).

1 Le ralentissement général du traitement de l'information expliquant une part importante de la  
2 variance liée à l'âge dans les performances cognitives, il est devenu un facteur explicatif majeur  
3 des effets du vieillissement cognitif (pour une revue, voir e.g., Mathey & Postal, 2008). Dans le  
4 domaine de la reconnaissance visuelle des mots, plusieurs études rapportent un ralentissement lié  
5 à l'âge des performances de décision lexicale et de dénomination (e.g., Lima, Hale, & Myerson,  
6 1991), même lorsque les âgés ont un niveau de vocabulaire supérieur à celui des jeunes (Allen,  
7 Madden, Weber, & Groth, 1993). L'hypothèse d'un ralentissement général lié à l'âge a également  
8 été proposée pour rendre compte de modifications d'effets du voisinage orthographique obtenues  
9 chez les âgés dans des tâches de décision lexicale (Balota et al., 2004) et de démasquage progressif  
10 (McArthur et al., 2014) réalisées dans la langue anglaise. Ainsi, si l'effet de fréquence du voisinage  
11 orthographique semble être sensible au vieillissement, la vitesse de traitement pourrait aussi être  
12 un facteur important à considérer.

13 L'objectif de cette étude est de déterminer si l'effet de fréquence du voisinage orthographique  
14 des mots varie selon l'âge et la vitesse de traitement des participants dans une tâche de  
15 catégorisation de couleur de mots. La vitesse de traitement est mesurée ici en utilisant le test Code  
16 de la WAIS III-TR (Wechsler, 1997) dont les performances sont réputées être de bons prédicteurs  
17 des difficultés cognitives liées à l'âge (e.g., Bryan & Luszcz, 1996 ; Salthouse et al., 2003) car elles  
18 impliquent à la fois des mécanismes de vitesse perceptive et motrice (Salthouse, 1994) et de  
19 contrôle cognitif notamment chez les âgés (e.g., Baudouin et al., 2009). Au regard des études ayant  
20 montré une modification lors du vieillissement de l'effet Stroop (e.g., Andres et al., 2008 ;  
21 Augustinova, Clarys et al., 2018), des processus de reconnaissance visuelle des mots (e.g., Robert  
22 & Mathey, 2007), et de la vitesse de traitement (e.g., Myerson et al., 1992), nous nous attendons à  
23 ce que ces trois facteurs interagissent. Ainsi, l'effet de fréquence du voisinage orthographique

1 observé dans la tâche de catégorisation de couleur de mots chez des adultes jeunes (Camblats &  
2 Mathey, 2016) devrait être sensible à la vitesse de traitement des participants qui pourrait influencer  
3 les mécanismes de résolution de la compétition lexicale, et au vieillissement caractérisé par un  
4 ralentissement cognitif général et des difficultés d'inhibition. En complément, nous avons comparé  
5 les données des mots à celles d'une condition contrôle afin de montrer un effet d'interférence de la  
6 lexicalité des stimuli sur la catégorisation de couleurs, et déterminer si cet effet variait selon l'âge  
7 et la vitesse de traitement des participants.

## 8 2. Méthode

### 9 2.1. Participants

10 Cinquante-deux adultes jeunes ( $M_{\text{âge}} = 21,62$  ; rang = 19-28 ans) et 52 adultes âgés ( $M_{\text{âge}} =$   
11  $66,04$  ; rang = 60-78 ans) de langue maternelle française ont participé à l'expérience après signature  
12 d'un consentement éclairé. Ils déclaraient tous avoir une vue normale ou corrigée et ne pas  
13 présenter de troubles de lecture ou de daltonisme. Deux groupes de vitesse de traitement ont été  
14 constitués pour chaque groupe d'âge à partir d'une scission sur la médiane des scores  
15 ( $Mdn_{\text{jeunes}}=86,5$ ,  $Mdn_{\text{âgés}}=72,5$ ) au subtest Code de la WAIS III-TR (Weschler, 1997). Pour ce test  
16 papier-crayon, les participants ont 120 sec pour compléter avec un symbole le maximum de cases  
17 vides d'un tableau à double entrée selon un modèle de codage (chiffre-symbole) visible en haut de  
18 page. Le score correspond au nombre de symboles correctement appariés au chiffre. Le niveau de  
19 vocabulaire des adultes âgés, mesuré par le Mill Hill (Deltour, 1998), était plus élevé que celui des  
20 adultes jeunes ( $M_{\text{jeunes}} = 33,43$ ,  $M_{\text{âgés}} = 37,63$ ,  $t(102) = -5,21$ ,  $p < .001$ ), et il était similaire entre les  
21 groupes de vitesse constitués pour chaque groupe d'âge (chez les jeunes :  $M_{\text{vitesse élevée}} = 33,57$   
22  $M_{\text{vitesse basse}} = 33,30$ ,  $t < 1$  ; chez les âgés :  $M_{\text{vitesse élevée}} = 38,26$   $M_{\text{vitesse basse}} = 37,00$   $t(50) = -1,32$ ,  $p =$   
23  $.191$ ). Enfin, l'échelle du MMSE (Folstein, Folstein, & McHugh, 1975), composée de 30 items et

1 permettant une évaluation cognitive globale, a été administrée aux adultes âgés afin d'écartier les  
2 participants présentant des troubles cognitifs et de s'assurer que les deux groupes de vitesse  
3 constitués ne différaient pas sur cette dimension ( $M_{\text{vitesse élevée}} = 29,00$ ,  $M_{\text{vitesse basse}} = 28,42$ ,  $t(50) = -$   
4  $1,27$ ,  $p = .207$ ). Les principales caractéristiques des participants sont présentées dans le Tableau I.

5 -----

6 Insérer par ici Tableau I

7 -----

## 8 2.2. Matériel

9 Le matériel comprenait 84 mots neutres issus de l'étude de Camblats et Mathey (2016). La  
10 moitié des mots n'avaient pas de voisin orthographique (e.g., *pistil*), l'autre moitié avaient un voisin  
11 orthographique plus fréquent neutre (e.g., *tirade/tirage*) sélectionnés dans la base de données  
12 Lexique (New, Pallier, Brysbaert, & Ferrand, 2004). Les deux conditions de voisinage étaient  
13 appariées selon la fréquence lexicale, le nombre de lettres et de syllabes des stimuli (voir Larsen et  
14 al., 2006 pour une influence de la fréquence et de la longueur des mots dans des tâches de type  
15 Stroop). Les principales caractéristiques des mots expérimentaux sont présentées dans le Tableau  
16 II. Pour la condition contrôle, 84 suites de  $X$  ont été construites.

17 -----

18 Insérer par ici Tableau II

19 -----

## 20 2.3. Procédure

1 Les participants réalisaient individuellement une tâche de catégorisation de couleur pilotée  
2 par ordinateur et programmée avec le logiciel E-Prime 2.0 (Schneider, Eschman, & Zuccolotto,  
3 2002). Une représentation schématique des essais est présentée dans un complément électronique.  
4 Après l'apparition d'une croix de fixation pendant 1000 ms, les stimuli de couleur jaune, vert,  
5 rouge ou bleu étaient présentés sur un fond d'écran noir et restaient à l'écran jusqu'à la réponse du  
6 participant. Les participants devaient catégoriser la couleur du stimulus, le plus rapidement et  
7 exactement possible, en appuyant sur une des quatre touches colorées du clavier d'ordinateur. Le  
8 stimulus suivant apparaissait sur l'écran avec un intervalle inter-stimulus de 30 ms. Les mots en  
9 lettres minuscules (police : New Courier écrit, 26 points) et les suites de X étaient présentés dans  
10 des blocs séparés dont la présentation était contrebalancée et séparée par une pause. A l'intérieur  
11 des blocs, l'ordre des stimuli était pseudo-aléatoire et différent pour chaque participant sans  
12 répétition consécutive d'une même couleur. Préalablement à la tâche expérimentale, un  
13 entraînement avec 80 stimuli était proposé avec un feedback visuel sur les erreurs. Pour terminer,  
14 tous les participants ont rempli le subtest Code de la WAIS III-TR (Weschler, 1997) et le Mill Hill  
15 (Deltour, 1998). Puis, le MMSE (Folstein et al., 1975) a été administré aux adultes âgés  
16 uniquement.

### 17 3. Résultats

18 Les analyses ont été réalisées sur les temps de réponses (TR en ms) correctes pour catégoriser  
19 la couleur des stimuli. Les TR inférieurs ou supérieurs à 2 écarts-types de la moyenne par  
20 participant ont été exclus des analyses (4,15 % pour les jeunes et 4,57 % pour les âgés). Un mot  
21 sans voisin orthographique, *dorsal*, a été retiré car son taux d'erreurs était supérieur à 2 écarts-  
22 types de la moyenne des items. Une transformation inverse des TR a été effectuée afin de corriger  
23 la normalité des données (Brysbaert & Stevens, 2018).

### 1 3.1. Effet de la lexicalité du stimulus sur la catégorisation de couleur

2 Des analyses en modèle linéaire mixte ont été réalisées sur les TR transformés des réponses  
3 correctes (en ms, voir Tableau III) en utilisant la fonction lmer du package lme4 (Bates et al., 2015)  
4 avec la version de R 3.5.1 (R Core Team, 2017). Les valeurs de  $p$  ont été estimées avec le package  
5 LmerTest (Kuznetsova, Brockhoff et Christensen, 2017) et les degrés de liberté ont été calculés à  
6 l'aide de l'approximation de Satterthwaite. Pour tester l'effet d'interaction entre le type de stimuli  
7 ( $X_s$ , mots), l'âge (jeunes, âgés) et la vitesse de traitement des participants (basse, élevée), ces trois  
8 facteurs et leurs interactions ont été implémentés comme effets fixes dans le modèle. En accord  
9 avec Bates, Mächler, Bolker et Walker (2014), une procédure de sélection a été utilisée pour  
10 sélectionner l'inclusion d'effets aléatoires en utilisant le rapport de maximum de vraisemblance.  
11 L'ajout de la pente aléatoire de la vitesse de traitement des participants n'a pas amélioré le modèle,  
12  $\chi^2(2) = 0,27, p = .872$ . Cependant, l'inclusion des pentes aléatoires de l'âge et du type de stimuli a  
13 significativement amélioré le modèle,  $\chi^2(2) = 26,24, p < .001$  et  $\chi^2(2) = 50,66, p < .001$ ,  
14 respectivement. Ainsi, le modèle le plus parcimonieux a été utilisé avec les intercepts par  
15 participants et par item, ainsi que la pente de l'âge par item et la pente du type de stimuli par  
16 participant comme effets aléatoires. Les pourcentages d'erreurs étant faibles ( $M = 1,56\%$ ), ils n'ont  
17 pas été analysés.

18

-----

19

Insérer par ici Tableau III

20

-----

1 Les TR étaient plus longs pour les mots (841 ms) que pour les Xs (817 ms),  $b = 0.021$ ,  $SE =$   
2  $0.003$ ,  $t = 6.93$ ,  $p < .001$ . De plus, les TR étaient plus longs pour les adultes âgés (934 ms) que pour  
3 les adultes jeunes (724 ms),  $b = -0.166$ ,  $SE = 0.015$ ,  $t = -10.74$ ,  $p < .001$ . Enfin, les TR étaient plus  
4 longs pour les adultes avec une vitesse basse (886 ms) qu'élevée (772 ms),  $b = -0.818$ ,  $SE = 0.015$ ,  
5  $t = -5.30$ ,  $p < .001$ . Les effets d'interaction Type de stimuli x Age, Age x Vitesse, Type de stimuli  
6 x Vitesse et Type de stimuli x Age x Vitesse n'étaient pas significatifs,  $p_s > .10$ .

### 7 **3.2. Effet de fréquence du voisinage orthographique sur la catégorisation de couleur**

8 Des analyses en modèle linéaire mixte ont été réalisées sur les TR transformés des réponses  
9 correctes (en ms, voir Figure 1). Pour tester l'effet d'interaction entre la fréquence du voisinage  
10 orthographique (sans voisin, un voisin plus fréquent), l'âge (jeunes, âgés), la vitesse de traitement  
11 des participants (basse, élevée), ces trois facteurs et leurs interactions ont été implémentés comme  
12 effets fixes dans le modèle. Une procédure de sélection a été utilisée pour sélectionner l'inclusion  
13 d'effets aléatoires a montré que L'ajout de la pente aléatoire de la fréquence du voisinage  
14 orthographique et de la vitesse de traitement des participants n'ont pas amélioré le modèle,  $\chi^2(2) =$   
15  $0,33$ ,  $p = .845$  et  $\chi^2(2) = 0,30$ ,  $p = .984$ , respectivement. Cependant, l'inclusion de la pente aléatoire  
16 de l'âge a significativement amélioré le modèle,  $\chi^2(2) = 13,02$ ,  $p = .001$ . Ainsi, le modèle le plus  
17 parcimonieux a été utilisé avec les intercepts par participants et par item ainsi que la pente de l'âge  
18 par item par participant ont été inclus dans le modèle comme effets aléatoires. De plus, des tests de  
19 comparaisons de moyennes ont été effectués avec une correction de Holm-Bonferroni. Les  
20 pourcentages d'erreurs étant faibles ( $M = 1,66\%$ ), ils n'ont pas été analysés.

21 -----

22 Insérer par ici Figure 1

1 -----

2 Les TR étaient plus longs pour les adultes âgés (952 ms) que pour les adultes jeunes (737  
3 ms),  $b = -0.164$ ,  $SE = 0.016$ ,  $t = -10.24$ ,  $p < .001$ . De plus, les TR étaient plus longs pour les  
4 adultes avec une vitesse basse (900 ms) qu'élevée (790 ms),  $b = -0.077$ ,  $SE = 0.016$ ,  $t = -4.83$ ,  $p$   
5  $< .001$ . L'effet de fréquence du voisinage n'était pas significatif,  $b = -0.003$ ,  $SE = 0.002$ ,  $t = -1.34$ ,  
6  $p = .180$ . Les effets d'interaction Fréquence du voisinage x Age, Age x Vitesse, Fréquence du  
7 voisinage x Vitesse n'étaient pas significatifs,  $ts < 1$ . Enfin, l'interaction Fréquence du voisinage  
8 x Âge x Vitesse était significative,  $b = -0.008$ ,  $SE = 0.002$ ,  $t = -3.23$ ,  $p = .001$ . Pour les adultes  
9 jeunes, une interaction Fréquence du voisinage x Vitesse a été obtenue,  $b = -0.10$ ,  $SE = 0.004$ ,  $t =$   
10  $-2.44$ ,  $p = .014$ . Les adultes jeunes avec une vitesse de traitement élevée présentaient des TR plus  
11 longs pour les mots sans voisin (705 ms) que pour ceux avec un voisin plus fréquent (690 ms),  $p =$   
12  $.031$ . Cet effet n'était pas significatif pour les adultes jeunes avec une vitesse de traitement basse,  
13  $p = .250$ . Pour les adultes âgés, l'interaction Fréquence du voisinage x Vitesse était également  
14 significative,  $b = 0.005$ ,  $SE = 0.002$ ,  $t = 2.16$ ,  $p = .030$ . Les adultes âgés avec une vitesse de  
15 traitement basse manifestaient des TR plus longs pour les mots sans voisin (1034 ms) que pour  
16 ceux avec un voisin plus fréquent (1014 ms),  $p = .007$ , tandis que l'effet du voisinage n'était pas  
17 significatif pour les adultes âgés avec une vitesse de traitement élevée,  $t < 1$ .

#### 18 4. Discussion

19 L'objectif principal de cette étude était de déterminer dans quelle mesure l'effet de  
20 fréquence du voisinage orthographique était sensible à l'avancée en âge chez l'adulte, ainsi qu'à la  
21 vitesse de traitement des participants dans une tâche de catégorisation de couleurs de mots. Le  
22 résultat important est la mise en évidence d'une interaction entre la fréquence du voisinage, l'âge

1 et la vitesse de traitement, l'effet facilitateur de fréquence du voisinage dans la tâche de  
2 catégorisation de couleurs étant obtenu chez les jeunes à vitesse de traitement élevée et chez les  
3 âgés à vitesse de traitement basse. En complément, nous avons montré un effet de lexicalité des  
4 stimuli (mots, suite de signes), qui ne variait pas selon l'âge et la vitesse, ainsi qu'un effet principal  
5 de l'âge.

6 Tout d'abord, les résultats indiquaient un effet de lexicalité. La couleur des stimuli était  
7 plus difficile à catégoriser pour les mots plutôt que pour les suites de signes, suggérant que la  
8 lecture des mots interfère avec la catégorisation de leur couleur. Lors de la présentation d'un mot  
9 coloré, l'activité de lecture se déclencherait involontairement et interférerait avec la catégorisation  
10 de la couleur des stimuli, ce qui ne se produirait pas dans la situation contrôle (MacLeod, 1991 ;  
11 voir Augustinova et al., 2016 ; Augustinova, Silvert et al., 2018, Parris et al., 2020 pour des  
12 discussions sur l'origine des effets d'interférence). Dans l'ensemble, nous avons aussi observé que  
13 les adultes âgés étaient plus lents que les adultes jeunes dans la tâche de catégorisation de couleur,  
14 en accord avec l'hypothèse d'un ralentissement général lié à l'âge (Salthouse, 1996). Toutefois,  
15 nous n'avons pas obtenu de modification significative de cet effet selon l'âge et la vitesse de  
16 traitement, ce qui pourrait être dû au fait que notre condition interférente n'est pas constituée de  
17 noms de couleurs, mais de mots communs. Cet effet d'interférence des mots neutres dans la  
18 catégorisation de couleurs proviendrait ici d'un coût de la lexicalité des stimuli, plutôt que d'un  
19 conflit sémantique comme celui se produisant avec des noms de couleurs écrits dans une encre  
20 différente de la couleur référée (Augustinova et al., 2016). Cette interférence étant moins  
21 importante que celle obtenue dans l'effet Stroop classique (Brown, 2011), elle serait moins sensible  
22 aux caractéristiques individuelles, telles que l'âge ou la vitesse de traitement.

1 Le résultat majeur de cette étude est que nous avons montré une variation de l'effet de  
2 fréquence du voisinage orthographique selon l'âge et la vitesse de traitement. Bien qu'il puisse  
3 paraître surprenant de ne pas obtenir d'effet de fréquence du voisinage orthographique ou  
4 d'interaction avec l'âge des participants dans la tâche de catégorisation de couleurs, ceci est lié à  
5 la mise en évidence d'un effet inversé de la vitesse de traitement selon l'âge sur l'effet de fréquence  
6 du voisinage. En effet, pour chaque groupe d'âge, un effet de la fréquence du voisinage  
7 orthographique a été obtenu uniquement dans un des deux groupes de vitesse constitué, à savoir  
8 pour les jeunes à vitesse de traitement élevée et pour les âgés à vitesse de traitement basse. Pour  
9 les adultes jeunes avec une vitesse de traitement élevée, l'effet facilitateur du voisinage  
10 orthographique plus fréquent obtenu peut être expliqué par la compétition lexicale s'opérant lors  
11 de la lecture d'un mot avec voisin plus fréquent qui réduirait par conséquent l'effet d'interférence  
12 de la lecture lors de la catégorisation de couleur, en accord avec des travaux antérieurs (Camblats  
13 & Mathey, 2016). De nombreux arguments expérimentaux et théoriques convergent pour suggérer  
14 que lors de la reconnaissance visuelle d'un mot écrit avec voisin plus fréquent, la compétition  
15 lexicale issue de ce voisin diminuerait dans un premier temps l'activation du mot stimulus et  
16 ralentirait au final son traitement (voir Perea, 2015), en accord avec les prédictions de modèles  
17 d'activation interactive (McClelland & Rumelhart, 1981 ; voir aussi Chen & Mirman, 2012 ; Davis,  
18 2010 ; Grainger & Jacobs, 1996). Dans la tâche de catégorisation de couleur, il est important de  
19 rappeler que le mot n'est pas demandé et que sa lecture interfère avec la couleur demandée. Ainsi,  
20 c'est la moindre activation de la représentation du mot qui expliquerait que la réponse de  
21 catégorisation de couleur soit facilitée (Camblats & Mathey, 2016). De façon intéressante, l'effet  
22 facilitateur de fréquence du voisinage sur la tâche de catégorisation n'a pas été obtenu pour les  
23 adultes jeunes présentant une vitesse de traitement basse. On peut supposer ici qu'un traitement

1 général ralenti des opérations cognitives pourrait favoriser la résolution de la compétition lexicale,  
2 annulant ainsi au final l'effet du voisinage sur la réponse de catégorisation de couleur. L'effet de  
3 l'âge obtenu, indiquant des temps de catégorisation plus lents pour les âgés que pour les jeunes, est  
4 en accord avec l'hypothèse d'un ralentissement général (e.g., Salthouse, 1996). Nos mots stimuli  
5 ne diffèrent ici que sur une caractéristique de similarité orthographique (i.e., la fréquence du  
6 voisinage), nous supposons donc que les différences d'interférence obtenues sont difficilement  
7 attribuables à un conflit sémantique et/ou de réponse comme ceux évoqués pour des tâches Stroop  
8 impliquant des noms de couleur incompatibles avec la couleur de l'encre (voir Augustinova, Clarys  
9 et al., 2018). Chez les adultes âgés, l'effet de fréquence du voisinage orthographique sur la  
10 catégorisation des couleurs était sensible à la vitesse de traitement, mais de manière surprenante,  
11 cette influence était inversée à celle observée chez les jeunes. Les performances au test Code étant  
12 supposées impliquer des mécanismes de vitesse de traitement chez les jeunes, ainsi que d'autres  
13 mécanismes sensibles au vieillissement chez les âgés (voir Baudouin et al., 2009), on peut supposer  
14 que l'effet de l'âge obtenu chez les adultes âgés à vitesse de traitement élevée reflète des différences  
15 en termes de vitesse de traitement, alors que l'effet de l'âge chez les adultes âgés à vitesse de  
16 traitement basse reflète une combinaison de facteurs incluant la vitesse de traitement et d'autres  
17 mécanismes cognitifs dont l'efficacité est réduite avec l'avancée en âge. Bien que le test Code  
18 nécessite une motricité fine et rapide, la dextérité motrice ne semble pas être le déterminant  
19 principal des différences d'âge à ce test (voir Ebaid et al., 2017). Comme pour les adultes jeunes à  
20 vitesse de traitement basse, l'absence d'effet de fréquence du voisinage obtenu pour les adultes  
21 âgés à vitesse de traitement élevée pourrait être la conséquence d'un ralentissement cognitif lié au  
22 vieillissement qui favoriserait la résolution de la compétition lexicale, annulant au final l'effet du  
23 voisinage sur les réponses de catégorisation de couleurs. Chez les adultes âgés avec une vitesse de

1 traitement basse, l'ensemble des réponses de catégorisation de couleur sont ralenties en lien avec  
2 un ralentissement général de la vitesse de traitement. Toutefois, ce ralentissement est plus marqué  
3 pour les mots sans voisin orthographique de sorte que la réponse de catégorisation de la couleur de  
4 ces mots devient particulièrement sensible à l'interférence produite par la lecture du mot.

5 Pour conclure, nos résultats ont montré que la fréquence du voisinage orthographique  
6 influence la catégorisation des couleurs dans une tâche de type Stroop différemment selon la vitesse  
7 de traitement chez des adultes jeunes et des adultes âgés. La vitesse de traitement des participants  
8 est donc une variable importante à prendre en compte lors de l'étude de l'influence du  
9 vieillissement sur les processus lexicaux sous-tendant la lecture de mots. De futures études viseront  
10 à préciser pour chaque groupe d'âge les facteurs à l'origine des effets observés ainsi que les liens  
11 entre la vitesse de traitement et les effets de compétition lexicale dans la tâche de catégorisation de  
12 couleur.

1 **Note**

2 1. Il est difficile de déterminer comment le modèle de Seidenberg et McClelland (1989) qui ne  
3 comporte pas de processus d'inhibition intra-niveau pourrait permettre d'expliquer les effets de  
4 fréquence du voisinage obtenus dans la reconnaissance des mots (voir Grainger, 1992 ; Zagar &  
5 Mathey 2000).

6

## Références

- 1
- 2 Allen, P. A., Madden, D.J., Weber, T.A., & Groth, K.E. (1993). Influence of age and processing  
3 stage on visual word recognition. *Psychology and Aging*, 8, 274-282. doi: 10.1037/0882-  
4 7974.8.2.274
- 5 Andrés, P., Guerrini, C., Phillips, L. H., & Perfect, T. J. (2008). Differential effects of aging on  
6 executive and automatic inhibition. *Developmental neuropsychology*, 33(2), 101-123. doi:  
7 10.1080/87565640701884212
- 8 Augustinova, M., Almeida, E., Clarys, D., Ferrand, L., Izaute, M., Jalenques, I., ... & Silvert, L.  
9 (2016). Que mesure l'interférence Stroop? Quand et comment? Arguments  
10 méthodologiques et théoriques en faveur d'un changement de pratiques dans sa  
11 mesure. *L'Année psychologique*, 116(1), 45-66. doi: 10.4074/S000350331500024X
- 12 Augustinova, M., Clarys, D., Spatola, N., & Ferrand, L. (2018). Some further clarifications on  
13 age-related differences in Stroop interference. *Psychonomic Bulletin & Review*, 25, 767-  
14 774. doi: 10.3758/s13423-017-1427-0
- 15 Augustinova, M., Silvert, L., Spatola, N., & Ferrand, L. (2018). Further investigation of distinct  
16 components of Stroop interference and of their reduction by short response-stimulus  
17 intervals. *Acta Psychologica*, 189, 54-62. doi: 10.1016/j.actpsy.2017.03.009
- 18 Balota, D. A., Cortese, M. J., Sargent-Marshall, S. D., Spieler, D. H., & Yap, M. J. (2004). Visual  
19 word recognition of single-syllable words. *Journal of Experimental Psychology:*  
20 *General*, 133(2), 283-316. doi:10.1037/0096-3445.133.2.283

- 1 Baudouin, A., Clarys, D., Vanneste, S., & Isingrini, M. (2009). Executive functioning and  
2 processing speed in age-related differences in memory : Contribution of a coding task.  
3 *Brain and Cognition*, *71*, 240-245. doi: 10.1016/j.bandc.2009.08.007
- 4 Bryan, J., & Luszcz, M. A. (1996). Speed of information processing as a mediator between age  
5 and free-recall performance. *Psychology and Aging*, *11*, 3–9. doi: 10.1037//0882-  
6 7974.11.1.3
- 7 Brysbaert, M., & Stevens, M. (2018). Power analysis and effect size in mixed effects models: a  
8 tutorial. *Journal of Cognition*, *1*(1), 9-20. doi. 10.5334/joc.10
- 9 Brown, T. L. (2011). The relationship between stroop interference and facilitation effects:  
10 Statistical artifacts, baselines, and a reassessment. *Journal of Experimental Psychology:*  
11 *Human Perception and Performance*, *37*(1), 85-99. doi: 10.1037/a0019252
- 12 Camblats, A. M., & Mathey, S. (2016). The effect of orthographic and emotional neighbourhood  
13 in a colour categorization task. *Cognitive processing*, *17*(1), 115-122.  
14 doi:10.1007/s10339-015-0742-5
- 15 Carreiras, M., Baquero, S., & Rodriguez, E. (2008). Syllabic processing in visual word  
16 recognition in Alzheimer patients, elderly people, and young adults. *Aphasiology*, *22*(11),  
17 1176-1190. doi: 10.1080/02687030701820337
- 18 Chen, Q., & Mirman, D. (2012). Competition and cooperation among similar representations:  
19 toward a unified account of facilitative and inhibitory effects of lexical neighbors.  
20 *Psychological Review*, *119*, 417–430. doi: 10.1037/a0027175

- 1 Coltheart, M., Davelaar, E., Jonasson, T., & Besner, D. (1977). Access to the internal lexicon, in  
2 S. Dornic (Edit.), *Attention and Performance (VI)*, Londres, Academic Press, 535-555.
- 3 Davis, C.J. (2010). The spatial coding model of visual word identification. *Psychological Review*,  
4 *117*, 713-758. doi: 10.1037/a0019738
- 5 Deltour, J. J. (1998). *Echelle de vocabulaire Mill Hill de J.C. Raven*. Paris : Editions et  
6 Applications Psychologiques.
- 7 Dujardin, E., & Mathey, S. (2020). Effects of deletion neighbourhood frequency and individual  
8 differences in lexical decision, progressive demasking, and naming. *Canadian Journal of*  
9 *Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale*, *74*(2), 111–  
10 124. doi: 10.1037/cep0000193
- 11 Ebaid, D., Crewther, S. G., MacCalman, K., Brown, A., & Crewther, D. P. (2017). Cognitive  
12 processing speed across the lifespan: Beyond the influence of motor speed. *Frontiers in*  
13 *Aging Neuroscience*, *9*, Article 62. doi: 10.3389/fnagi.2017.00062
- 14 Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). “Mini-mental state”: a practical method  
15 for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric*  
16 *research*, *12*(3), 189-198. doi:10.1016/0022-3956(75)90026-6
- 17 Grainger, J. (1992). Orthographic neighborhoods and visual word recognition. In R. Frost and L.  
18 Katz, *Orthography, phonology, morphology and meaning* (pp. 131-146). Amsterdam:  
19 North Holland. doi: 10.1016/S0166-4115(08)62792-2  
20

- 1 Grainger, J., & Jacobs, A. M. (1996). Orthographic processing in visual word recognition: A  
2 multiple read-out model. *Psychological Review*, *103*, 518–565. doi: 10.1037//0033-  
3 295X.103.3.518
- 4 Grainger, J., O'Regan, J. K., Jacobs, A. M., & Segui, J. (1989). On the role of competing word  
5 units in visual word recognition: The neighborhood frequency effect. *Perception and*  
6 *Psychophysics*, *45*, 189-195.
- 7 Larsen, R. J., Mercer, K. A., & Balota, D. A. (2006). Lexical characteristics of words used in  
8 emotional Stroop experiments. *Emotion*, *6*(1), 62-72. doi:10.1037/1528-3542.6.1.62
- 9 Lima, S.D., Hale, S., & Myerson, J. (1991). How general is general slowing? Evidence from the  
10 lexical domain. *Psychology and Aging*, *6*, 416-425. doi: 10.1037/0882-7974.6.3.416
- 11 MacLeod, C. M. (1991). Half a century of research on the Stroop effect: an integrative review.  
12 *Psychological bulletin*, *109*(2), 163-203. doi:10.1037/0033-2909.109.2.163
- 13 Mathey, S. (2001). L'influence du voisinage orthographique lors de la reconnaissance des mots  
14 écrits. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie*  
15 *expérimentale*, *55*(1), 1-23. doi:10.1037/h0087349
- 16 Mathey, S. & Postal, V. (2008). Le langage. In Dujardin K. & Lemaire, P. (Eds.)  
17 *Neuropsychologie du vieillissement normal et pathologique*. (pp. 79-102). Issy-les-  
18 Moulinaux: Elsevier Masson.
- 19 McArthur, A. D., Sears, C. R., Scialfa, C. T., & Sulsky, L. M. (2014). Aging and the inhibition of  
20 competing hypotheses during visual word identification: evidence from the progressive  
21 demasking task. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, *22*(2), 220-243.  
22 doi:10.1080/13825585.2014.911240

- 1 McClelland, J. L., & Rumelhart, D. E. (1981). An interactive activation model of context effects  
2 in letter perception: I. An account of basic findings. *Psychological review*, 88(5), 375-  
3 407. doi:10.1037/0033-295X.88.5.375
- 4 New, B., Pallier, C., Brysbaert, M., & Ferrand, L. (2004). Lexique 2: A New French Lexical  
5 Database. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36, 516-524. doi:  
6 10.3758/BF03195598
- 7 Parris, B. A., Augustinova, M., & Ferrand, L. (2020) (Eds.). The Locus of the Stroop Effect.  
8 Frontiers in Psychology, Research Topic, eBook. Lausanne: Frontiers Media SA.
- 9 Robert, C., & Mathey, S. (2007). Aging and lexical inhibition: The effect of orthographic  
10 neighborhood frequency in young and older adults. *The Journals of Gerontology Series B:  
11 Psychological Sciences and Social Sciences*, 62(6), 340-342. doi:  
12 10.1093/geronb/62.6.P340
- 13 Salthouse, T. A. (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition.  
14 *Psychological review*, 103(3), 403-428. doi:10.1037//0033-295X.103.3.403
- 15 Salthouse, T. A. (1994). The nature of the influence of speed on adult age differences in  
16 cognition. *Developmental Psychology*, 30(2), 240–259. doi: 10.1037/0012-1649.30.2.240
- 17 Salthouse, T. A., Atkinson, T. M., & Berish, D. E. (2003). Executive functioning as a potential  
18 mediator of age-related cognitive decline in normal adults. *Journal of Experimental  
19 Psychology: General*, 132(4), 566–594. doi: 10.1037/0096-3445.132.4.566
- 20 Schneider, W., Eschman, A., & Zuccolotto, A. (2002). E-Prime (Version 2.0). [Computer  
21 software and manual]. Pittsburgh, PA: Psychology Software Tools Inc.
- 22 Sears, C.R., Campbell, C.R., & Lupker, S.J. (2006). Is there a neighborhood frequency effect in  
23 English? Evidence from reading and lexical decision. *Journal of Experimental*

- 1           *Psychology: Human Perception and Performance*, 32, 1040-1062. doi: 10.1037/0096-  
2           1523.32.4.1040
- 3 Seidenberg, M.S., & McClelland, J.L. (1989). A distributed, developmental model of word  
4           recognition and naming. *Psychological Review*, 96, 523-568. doi: 10.1037//0033-  
5           295X.96.4.523
- 6 Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of experimental*  
7           *psychology*, 18(6), 643-662.
- 8 Verhaeghen, P., & De Meersman, L. (1998). Aging and the Stroop effect: A meta-analysis.  
9           *Psychology and Aging*, 13, 120-126. doi:10.1037//0882-7974.13.1.120
- 10 Wechsler D. (1997). WAIS-III Manual. New York: The Psychological Corporation.
- 11 Zagar, D., & Mathey, S. (2000). When words with higher-frequency neighbours become words  
12           with no higher-frequency neighbours (Or how to undress the neighbourhood frequency  
13           effect). In A. Kennedy, R. Radach, D. Heller & J. Pynte (Eds), *Reading as a perceptual*  
14           *process* (pp 23-46). Oxford, England: Elsevier. doi: 10.1016/B978-008043642-5/50004-8  
15  
16

Tableau I. *Caractéristiques des Participants*Table I. *Characteristics of the Participants*

	Groupes de participants			
	Adultes jeunes		Adultes âgés	
	Vitesse élevée	Vitesse basse	Vitesse élevée	Vitesse basse
Effectif	26	26	26	26
Age	23,19 (3,02)	22,46 (3,47)	64,46 (4,06)	67,00 (6,60)
Nombre d'années d'étude	15,50 (1,74)	15,00 (2,11)	15,03 (2,10)	14,53 (2,17)
Score au Mill Hill	33,57 (4,30)	33,30 (5,03)	38,26 (2,79)	37,00 (4,00)
Score au Code	98,53 (9,75)	78,96 (5,18)	80,96 (9,91)	58,84 (9,80)
Score au MMSE	-	-	29,00 (1,01)	28,42 (2,06)

*Note.* Les écart-types sont indiqués entre parenthèses.

1

2

1 Tableau II. *Caractéristiques des Mots Expérimentaux*

2 Table II. *Characteristics of the Word Materials*

3

Variables	Conditions de mots		<i>p</i>
	sans voisin	avec voisin fréquent	
<i>Exemples</i>	<i>pistil</i>	<i>tirade</i>	
Fréquence lexicale	2,38 (3,09)	2,34 (2,88)	0,95
Nombre de lettres	6,07 (0,71)	6,09 (0,69)	0,64
Nombre de syllabes	2,04 (0,43)	2 (0,46)	0,81
Nombre de voisin plus fréquent	0 (0)	1 (0)	-
Fréquence du voisin plus fréquent	-	8,92 (10,63)	-

*Notes.* Les écart-types sont entre parenthèses. *p* : probabilité. La fréquence lexicale (par million) est indiquée en logarithmes.

4

Tableau III. *TR (en ms) selon le Type de Stimuli, l'Âge et la Vitesse de Traitement des Participants*

Table III. *RT (in ms) according to Type of Stimuli, Age and Processing Speed of Participants*

<b>Groupes de participants</b>				
	<b>Jeunes</b>		<b>Âgés</b>	
	<b>Vitesse élevée</b>	<b>Vitesse basse</b>	<b>Vitesse élevée</b>	<b>Vitesse basse</b>
Mots	698 (166,03)	773 (182,56)	876 (190,18)	1020 (223,75)
Xs	674 (156,31)	754 (185,56)	841 (179,42)	999 (227,14)

1 *Note.* Les écart-types sont indiqués entre parenthèses

2

1 *Figure 1.* TR moyens (en ms) et erreurs standards selon la fréquence du voisinage, la vitesse de  
2 traitement, et l'âge des participants

3 *Figure 1.* Mean RTs (in ms) and standard errors according to neighbourhood frequency,  
4 processing speed and age of participants.

5