

Projet de thèse : « Vers une meilleure compréhension des capacités d'inhibition dans le vieillissement »

Coline GREGOIRE
Directeur de thèse : **Steve MAJERUS**

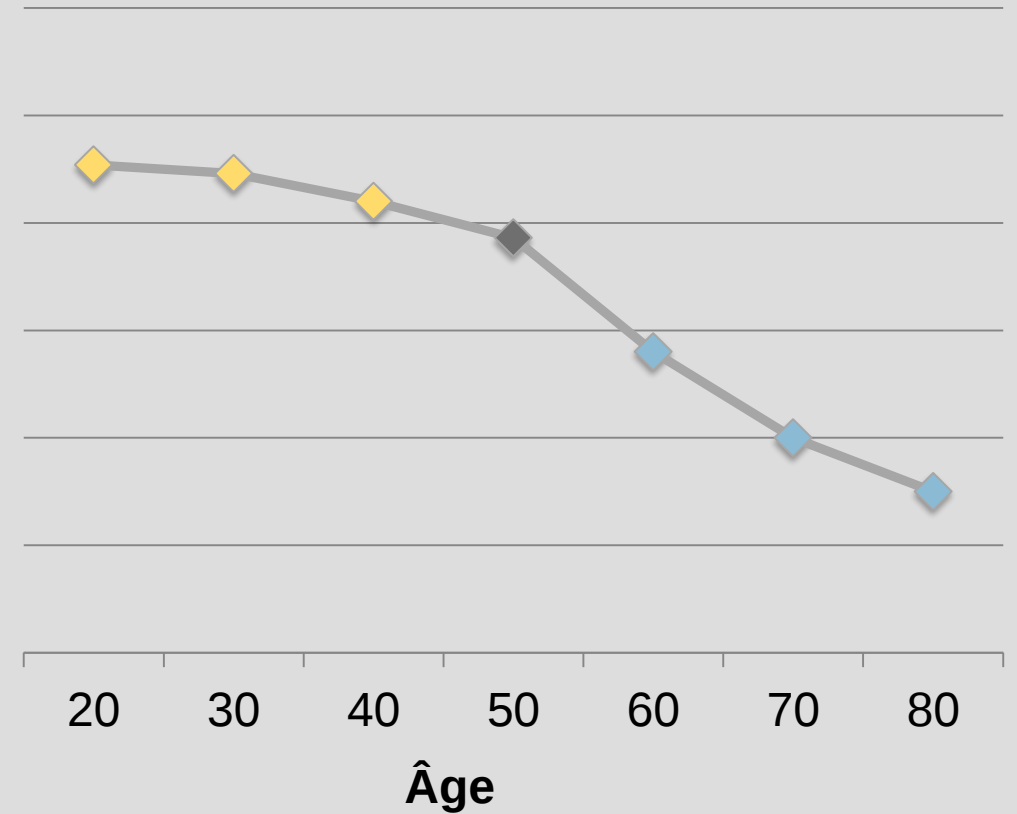
Tours, 27 mai 2019

Inhibition et Vieillissement: Point théorique et application dans une tâche de mémoire de travail.

Coline GREGOIRE
Directeur de thèse : **Steve MAJERUS**

Tours, 27 mai 2019

- Inhibition cognitive
- Décline dans le vieillissement normal



- Déficit avéré dans le vieillissement pathologique
- Aphasie



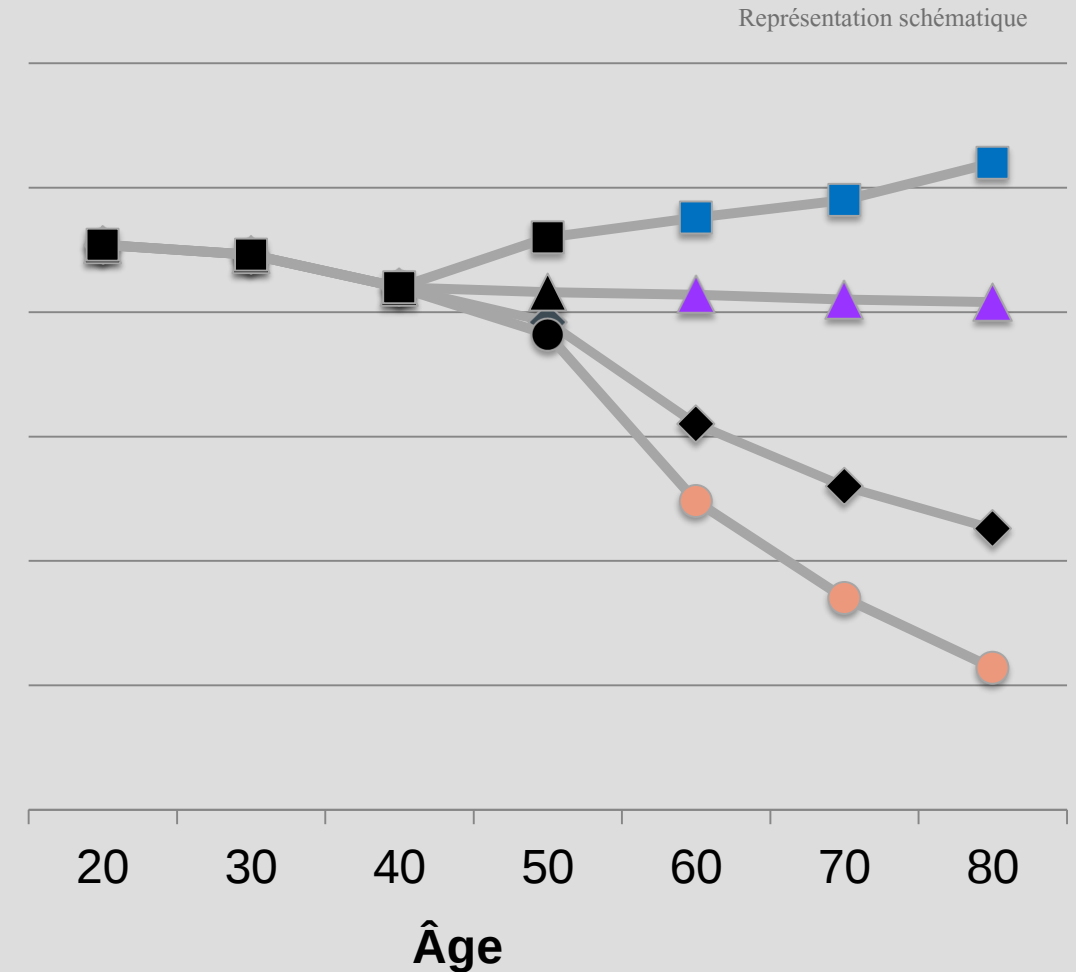
► Comportemental

Diminution générale des capacités d'inhibition

versus

Diminution spécifique des capacités d'inhibition

Rey-Mermet, A., & Gade, M. (2017). Inhibition in aging: What is preserved? What declines? A meta-analysis. *Psychonomic bulletin & review*, 1–22.



► Neuroanatomique

Régions communes *versus* Régions spécifiques

right inferior frontal cortex

left inferior frontal cortex

dorsolateral prefrontal cortex

*premotor cortex, superior frontal
cortex, supplementary motor area,
and the parietal cortex*



Inhibition ?



Charge en MDT ?



Cortex frontal inférieur

► Neuropsychologie

Dissociation inhibition verbale et visuelle

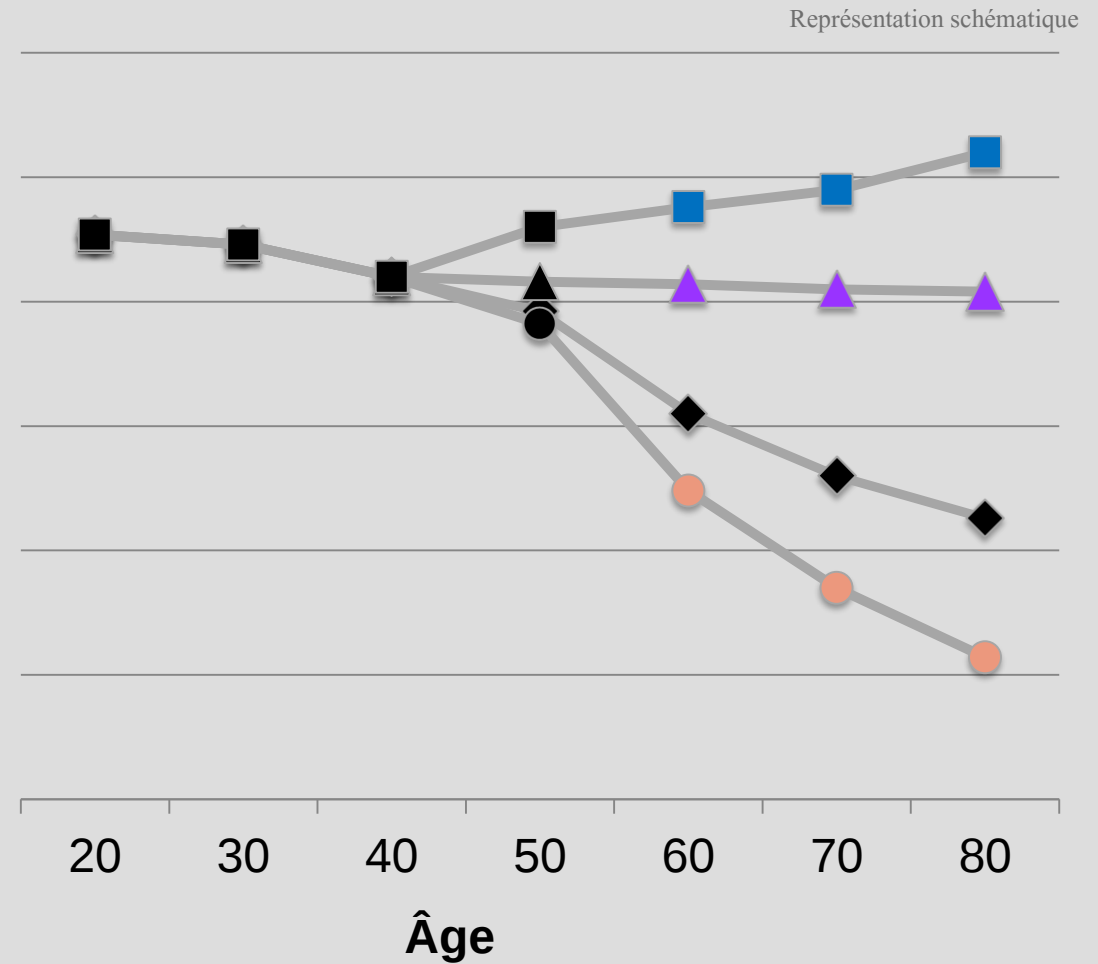
Dissociation inhibition phonologique et
sémantique

Martin, R. C., Shelton, J. R., & Yaffee, L. S. (1994). **Language processing and working memory: Neuropsychological evidence for separate phonological and semantic capacities.**

Saffran, N. M. E. M. (1997). **Language and Auditory-verbal Short-term Memory Impairments: Evidence for Common Underlying Processes.**

Nozari, N. (2019). **The dual origin of semantic errors in access deficit: activation vs. inhibition deficit.**

- Patients ?
- Tâches ?
- Fonctions ?
- Domaines ?

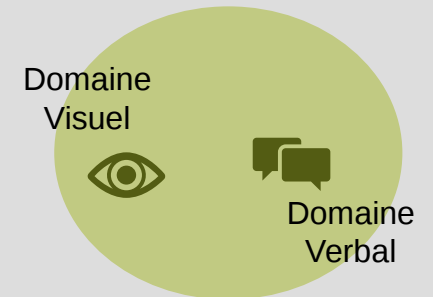


❶ Comparer de manière systématique **les capacités d'inhibition entre les domaines verbaux et visuels**

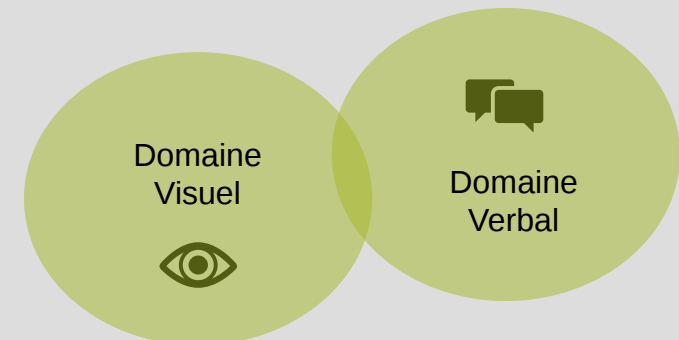
❷ Comparer de manière systématique les capacités d'inhibition au sein du **domaine verbal**: inhibition **phonologique** *versus* **sémantique**

❸ En confrontant les approches comportementales, neuropsychologiques et en neuroimagerie, chez **le sujet âgé sain** et chez **le sujet âgé cérébrolésé**

Générale ?



Spécifique ?



Etude 1 - Comportementale et par différences interindividuelles

Vieillessement normal	Jeunes N = 153	Âgés N = 153
--------------------------	-------------------	-----------------

Etude 2 – Neuropsychologique

Vieillessement pathologique	Patients cérébrolésés avec déficits d'inhibition verbale (aphasiques) N = 20
--------------------------------	--

Etude 3 – Neuroimagerie fonctionnelle

IRMf	Jeunes N = 40	Âgés N = 40	Patients cérébrolésés avec déficits d'inhibition verbale (aphasiques) N = 20 <i>de l'étude 2</i>
------	------------------	----------------	---

- ▶ **Meilleure connaissance théorique de la nature des déficits de l'inhibition**
- ▶ **Meilleure compréhension des déficits d'inhibition et de leur évolution dans le vieillissement normal et pathologique**

- ▶ **Améliorer et faciliter l'évaluation de l'inhibition dans un contexte clinique**
- ▶ **Mise à disposition des outils d'évaluation**
- ▶ **Développement de stratégies de prise en charge plus efficaces**



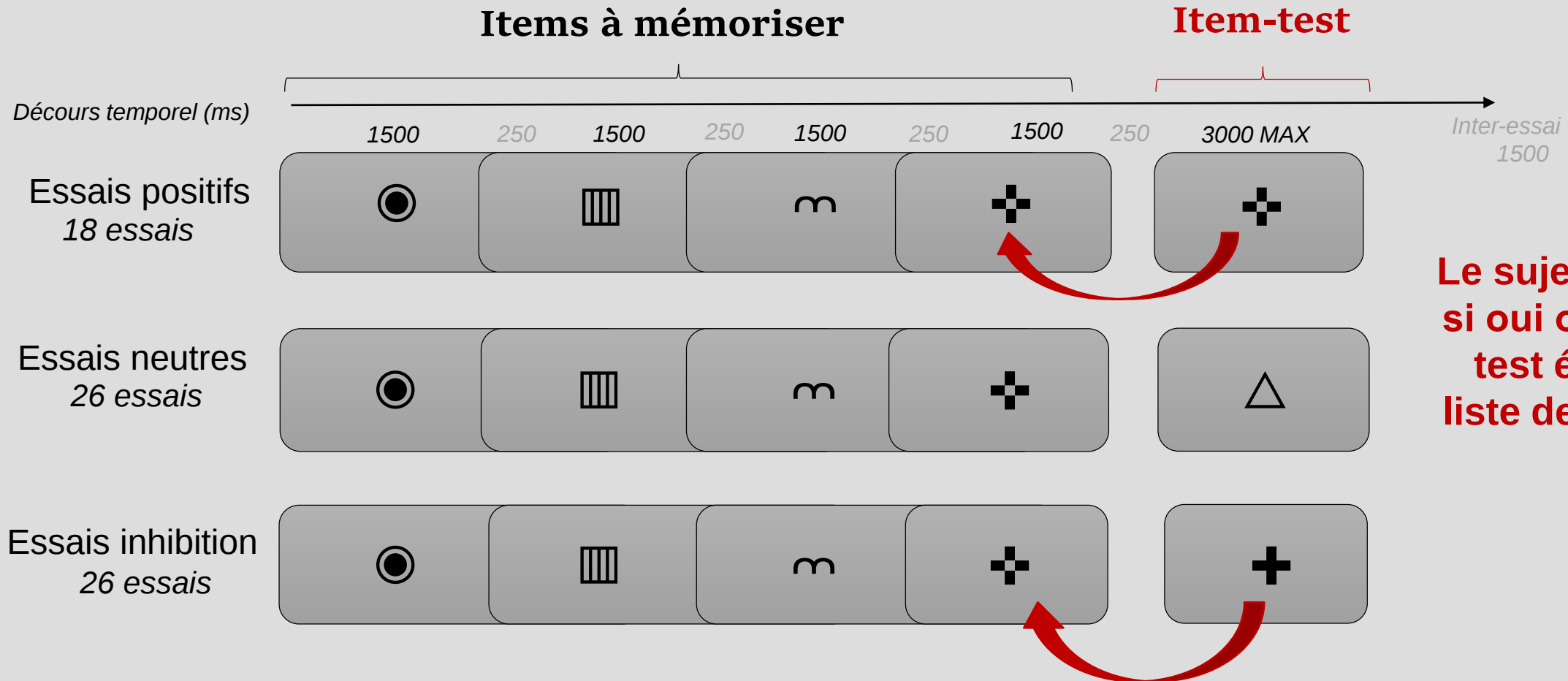
Deux tâches proposées pour mettre en évidence une dichotomie entre inhibition sémantique et phonologique, étendues au domaine visuel dans ce projet.

- ❶ Tâche d'inhibition dans un contexte de stimuli à mémoriser et reconnaître à court terme.

Paradigme (1)

Visuel

PsyNCog



Le sujet doit décider si oui ou non l'item-test était dans la liste de 4 symboles.

Paradigme (1)

Phonologique

PsyNCog

Items à mémoriser

Item-test

Essais positifs
18 essais

anneau botte gradin cerveau cerveau

Essais neutres
26 essais

désert cigale juron paquet cerveau

Essais inhibition
26 essais

savon cerceau sable gratin cerveau

**Le sujet doit décider
si oui ou non l'item-
test était dans la
liste de 4 mots.**

Paradigme (1)

Sémantique

PsyNCog

Items à mémoriser

Item-test

Essais positifs
18 essais

perle

couteau

gorille

divan

gorille

Essais neutres
26 essais

sofa

flèche

église

cahier

gorille

Essais inhibition
26 essais

jupe

pendule

singe

roue

gorille

**Le sujet doit décider
si oui ou non l'item-
test était dans la
liste de 4 mots.**

Variables contrôlées inter-listes:

Nombre de lettres,

Nombre de syllabes,

Fréquences livres et films,

Point d'unicité orthographique,

Voisins orthographiques,

Point d'unicité phonologique,

Voisins phonologiques,

Distance de Levenshtein

+ Concrétude, Imageabilité, Valeur émotionnelle

Lexique: <http://www.lexique.org/>

Questionnaires en ligne via
plateforme sécurisée

Paradigme (1)

PsyNCog



Proportion de Rejets corrects + Temps de réponses

1. ANOVA mesures répétées 2 (jeunes vs âgés) * 2 conditions (nég vs inh)
2. Coût de l'interférence: **essais neutres** - **essais inhibition**

PARADIGME (1) - Prétests

CeRCA
UMR 7295



Inhibition
=
Anxiété et Dépression

N = 17
≈ 29 ans



<
Vocabulaire
 $p < .01$

>
Niveau d'étude
 $p = .0016$



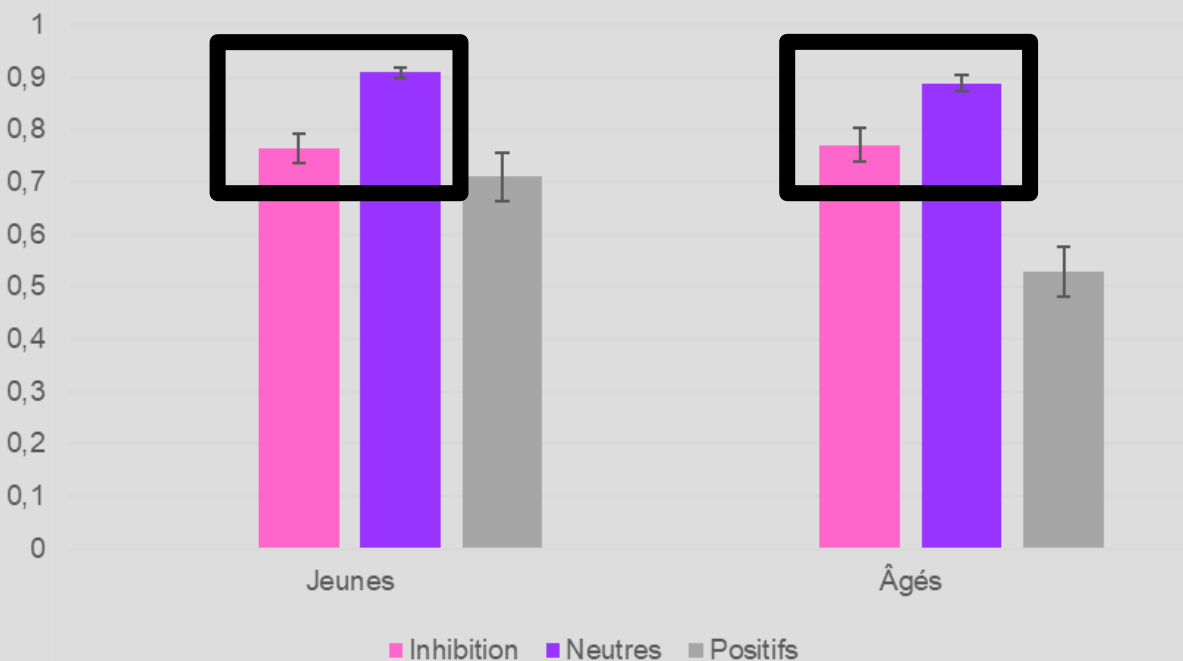
N = 15
MMSE > 27
≈ 68 ans

Paradigme (1) - Prétests

Visuel

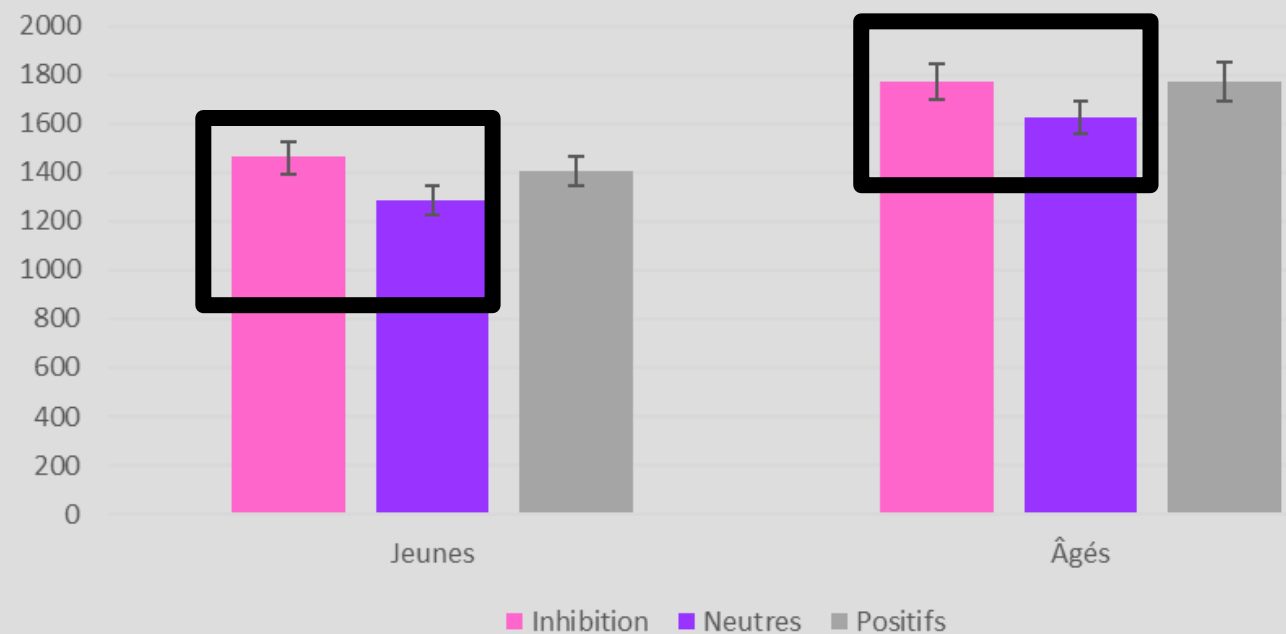
PsyNCog

VISUEL - Proportions moyennes de bonnes réponses



Condition : $p < .01$ | $BF_{10} = 2,56.^6$
Âge : *ns* | $BF_{10} = 0,304$

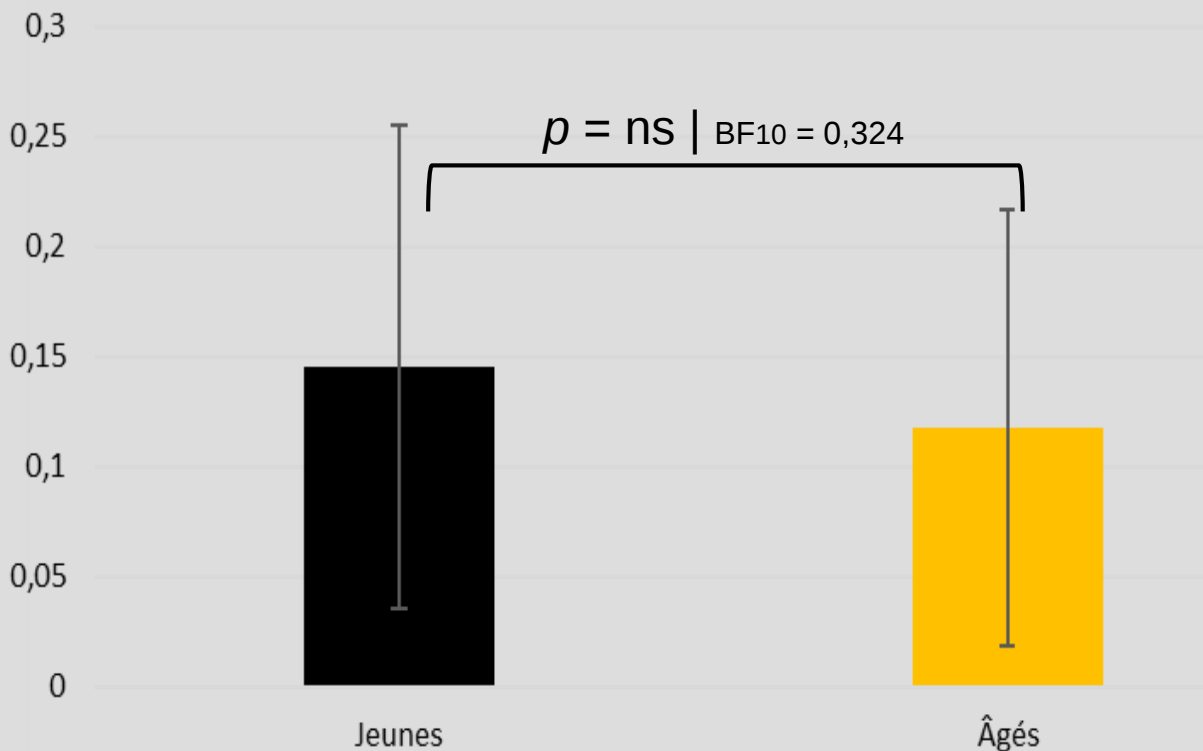
VISUEL - Temps de Réponse moyens (Bonnes Réponses)



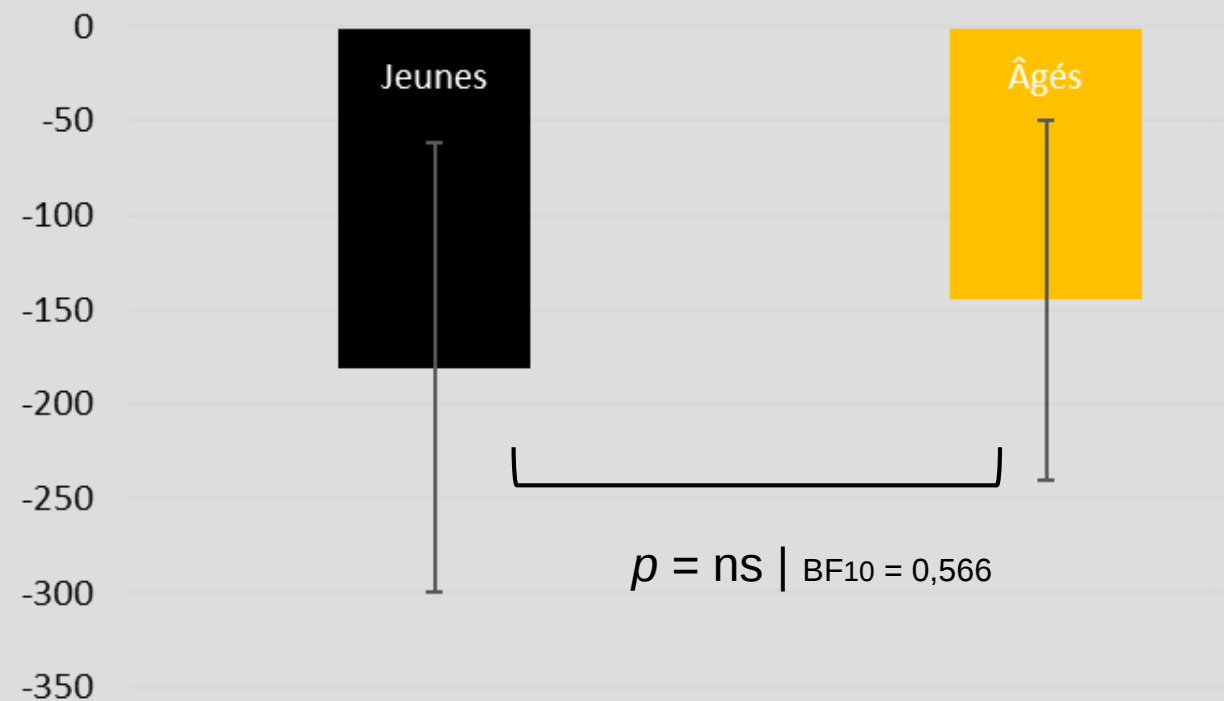
Condition : $p < .01$ | $BF_{10} = 4,68^6$
Âge : $p < .01$ | $BF_{10} = 29,3$

Paradigme (1) - Prétests

VISUEL - Coût de l'interférence - Proportion de BR



VISUEL - Coût de l'interférence - Temps de Réponse

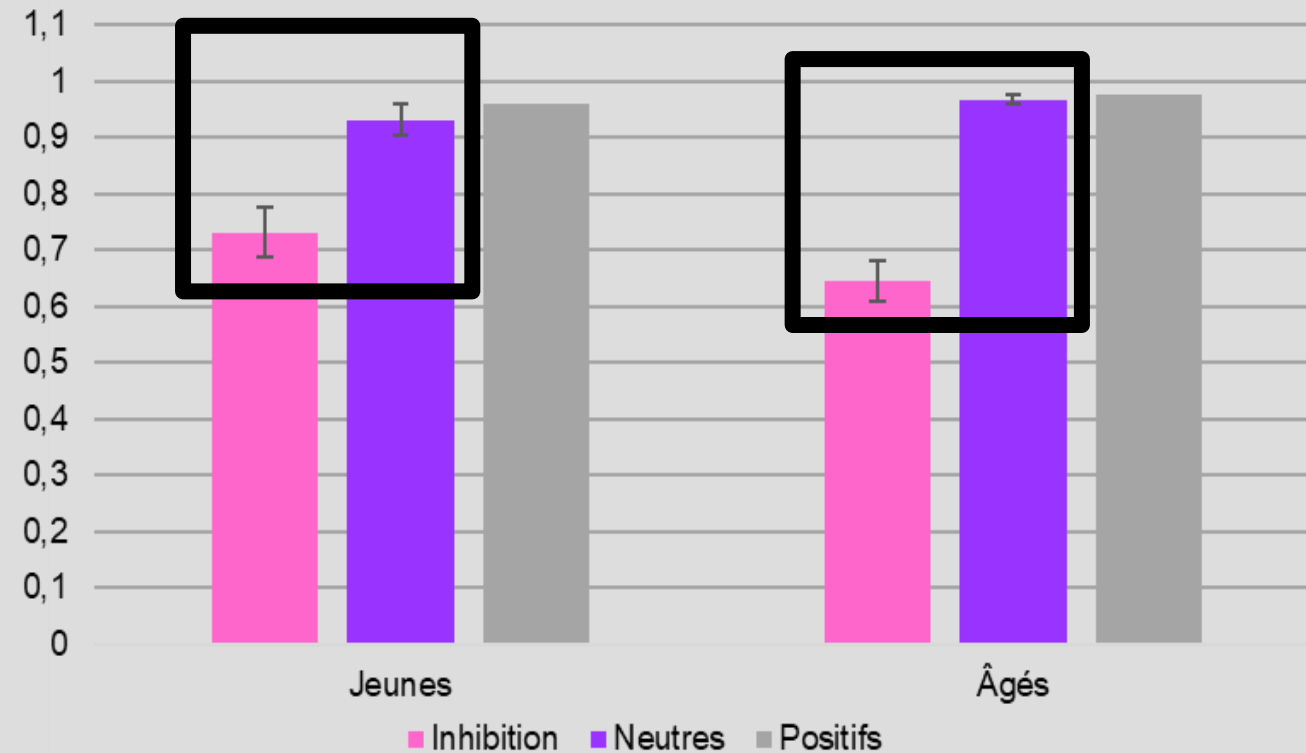


Paradigme (1) - Prétests

Phonologie

PsyNCog

PHONO - Proportions moyennes de bonnes réponses

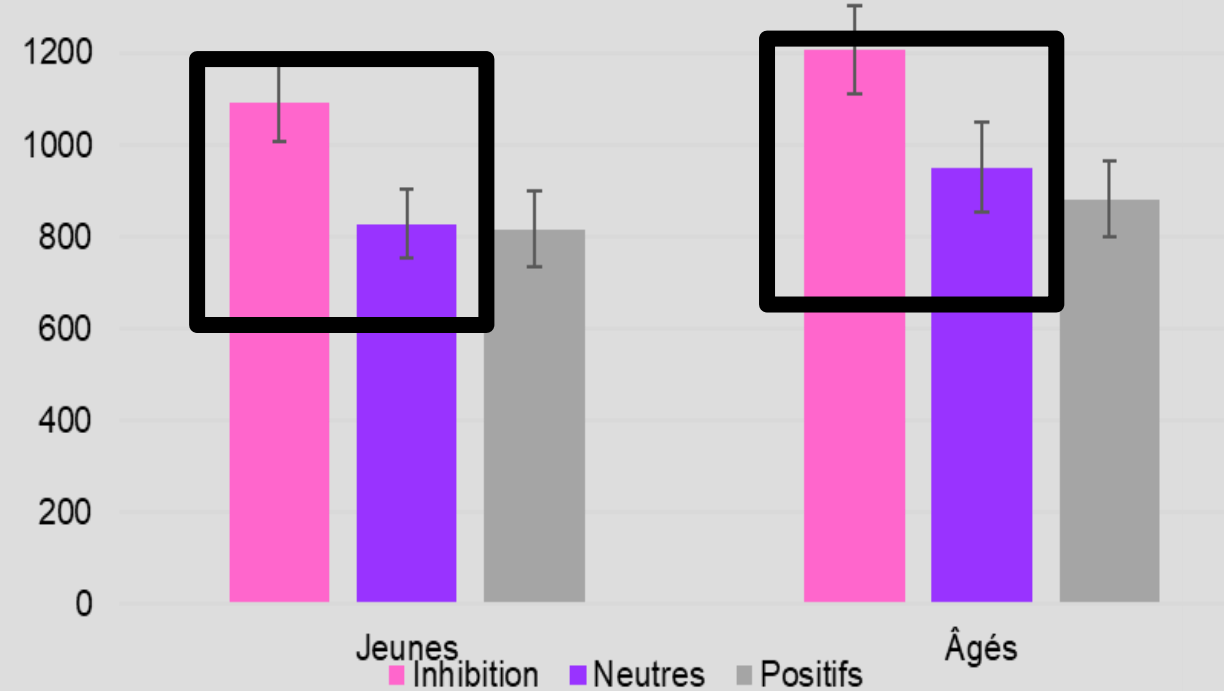


Condition : $p < .01$ | $BF_{10} = 7,40.10^9$

Âge : *ns* | $BF_{10} = 0,323$

Interaction : $p < .05$ | $BF_{10} = 3,125.10^9$

PHONO - Temps Réponses moyens (bonnes réponses)

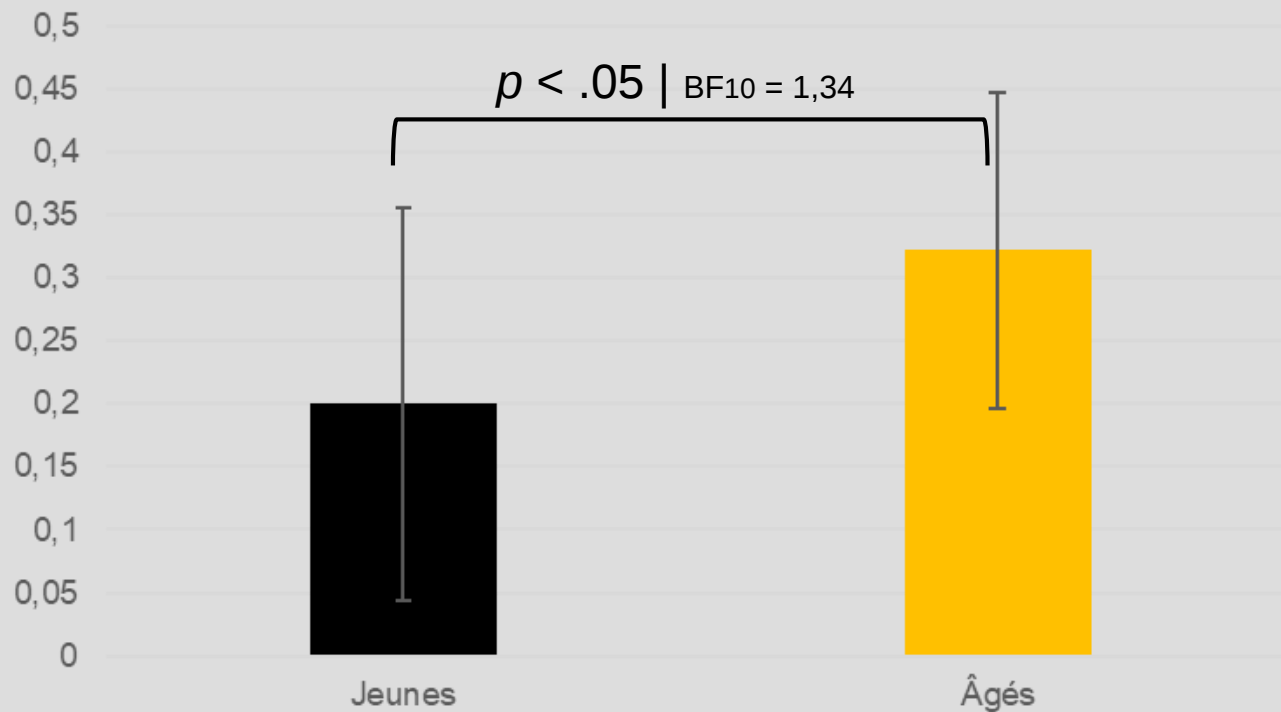


Condition : $p < .01$ | $BF_{10} = 3,9.10^{12}$

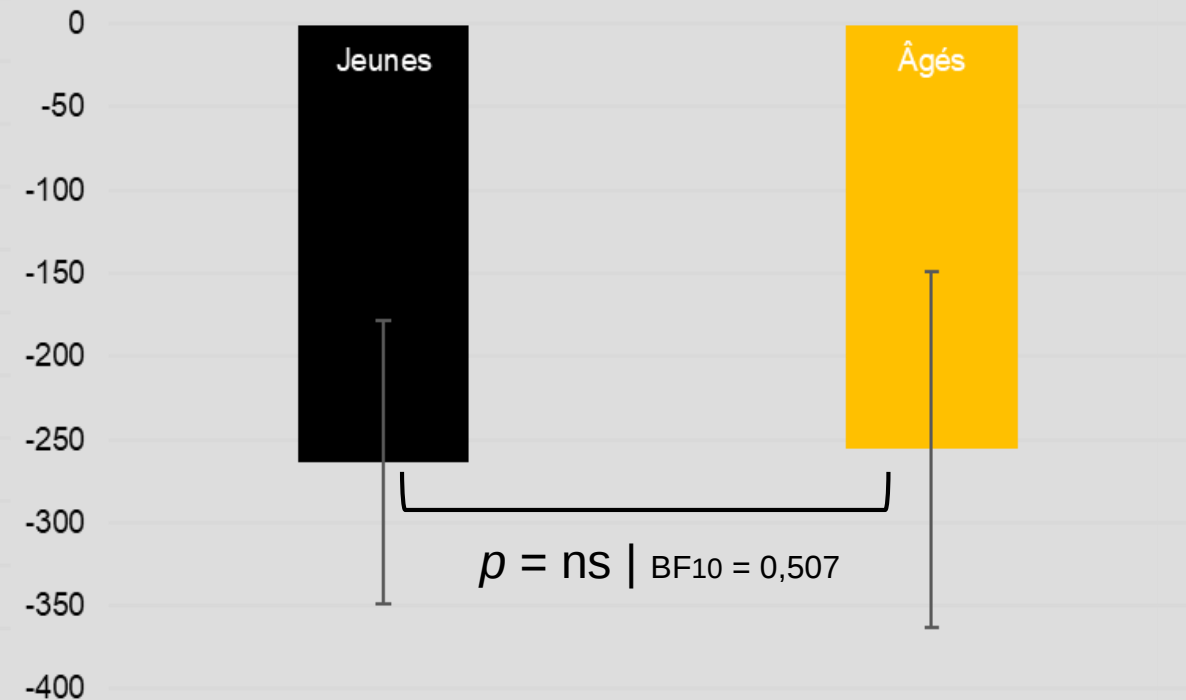
Âge : *ns* | $BF_{10} = 0,659$

Paradigme (1) - Prétests

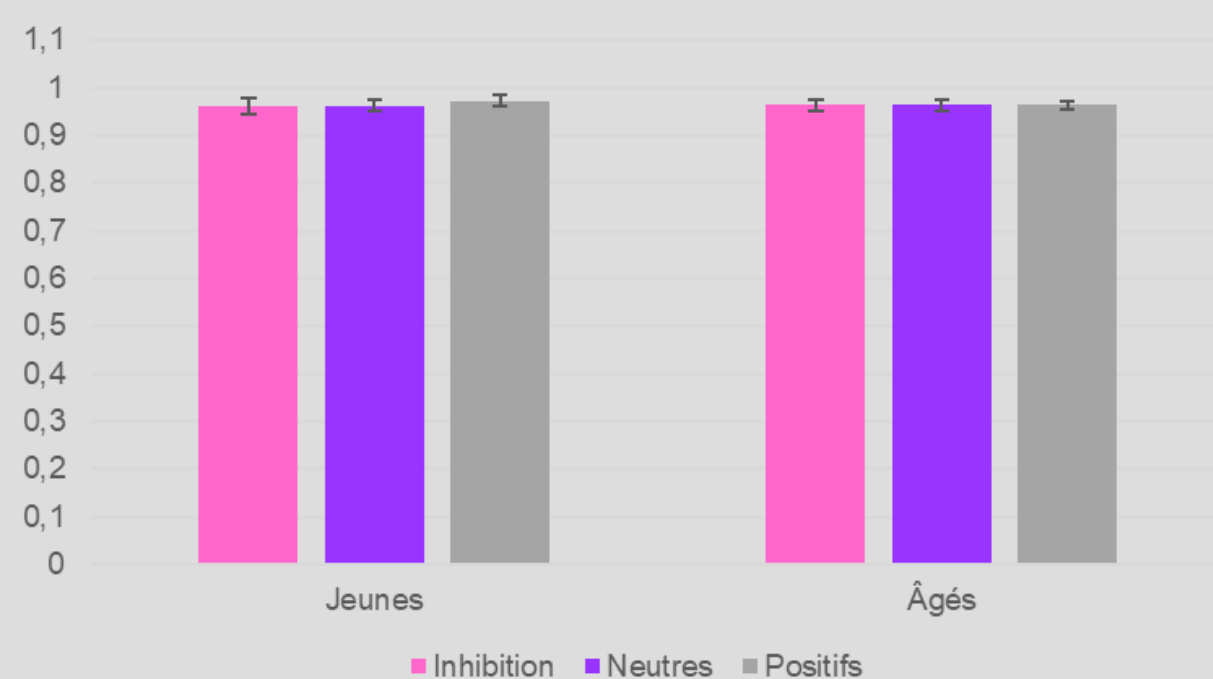
PHONO - Coût de l'interférence - Proportion de BR



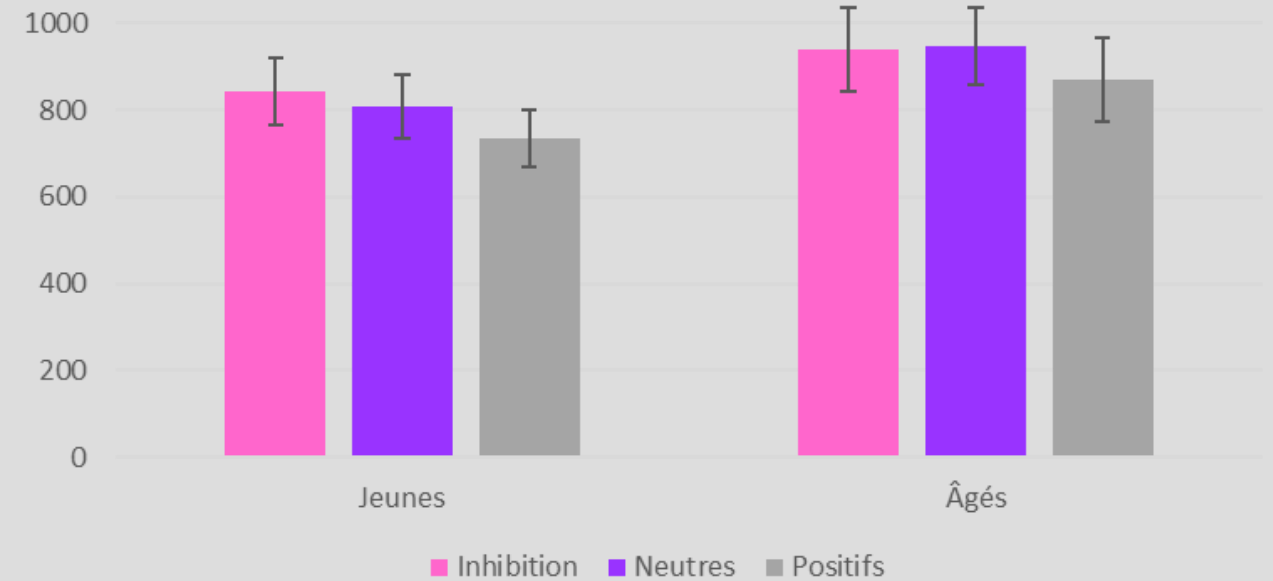
PHONO - Coût de l'interférence - Temps de Réponse



SEMAN - Proportions moyennes de bonnes réponses



SEMAN - Temps de Réponse moyens (Bonnes Réponses)



AUCUN EFFET

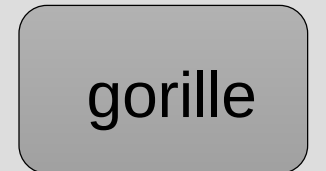
Items à mémoriser

Item-test

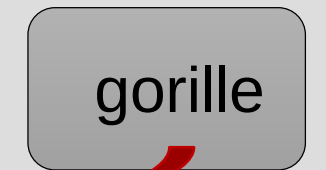
Essais positifs
18 essais



Essais neutres
26 essais



Essais inhibition
26 essais



- Adapter le paradigme : charge équivalente dans les 3 modalités
- Prédiction d'une modalité avec une autre ? Corrélation entre les deux paradigmes ?
- Modulateur des performances ?
- Collaboration ?

Merci de votre attention

[MyORBI](#) | [PsyNCog](#) | [LinkedIn](#) | [GoogleScholar](#)

✉ coline.gregoire@doct.uliege.be
✉ smajerus@uliege.be

Boîte à outils



Tests de puissance:

- [Power and Sample Size Calculators | HyLown](#)
- [G*Power](#)
- [Statisica - "Puissance de test"](#)

Logiciels (libres)

- [Opensésame](#) : créer des expériences
- [JASP](#) : statistiques de base + statistiques bayésiennes

Autres

Lexique: <http://www.lexique.org/>

Statistiques bayésiennes



- JASP : statistiques bayésiennes
- R studio + « introduction aux stats bayésiennes avec r » + packages bayésiens

Les analyses à inférences bayésiennes. Les données ont été analysées à l'aide d'analyses de variances bayésiennes à l'aide du logiciel JASP (JASP Team 2018, <https://jasp-stats.org/>).

Les statistiques bayésiennes permettent d'évaluer quel modèle impliqué dans l'analyse est le plus approprié pour expliquer les résultats à la tâche. Cette méthodologie est de plus en plus utilisée aux regards des critiques émises envers l'approche traditionnelle, « fréquentiste » (Gelman et al., 2014; Wagenmakers, 2007; Wagenmakers et al., 2018; Wagenmakers, Morey, & Lee, 2016). Contrairement à cette approche qui évalue les données en faveur d'une hypothèse alternative, l'approche bayésienne rend compte des probabilités en faveur de l'hypothèse alternative aussi bien que de l'hypothèse nulle.

Premièrement, l'incertitude ou le « degré de croyance » est quantifié par la probabilité. En d'autres termes, les données observées sont utilisées pour mettre à jour les informations ou les croyances antérieures afin de devenir des informations ou des croyances postérieures (Lee & Wagenmakers, 2014). Pour concrétiser cela, le facteur bayésien (BF) est utilisé. Le BF est le rapport de vraisemblance entre le rapport des probabilités *a priori* en rapport de probabilités *a posteriori*. Le facteur de bayes (BF) est classifié de la manière suivante : $3 < BF < 15$ signifiant une vraisemblance modérée, $15 < BF < 30$ signifiant une forte vraisemblance, $30 < BF < 150$ signifiant une très forte vraisemblance, et $150 < BF$ signifiant une vraisemblance décisive. Deux types de BF peuvent être obtenus : (1) le BF_{10} qui met avant les probabilités liées à l'hypothèse alternative et (2) le BF_{01} qui met avant les probabilités liées à l'hypothèse nulle.

Statistiques bayésiennes



- Carlin, B. P., & Louis, T. A. (2010). *Bayes and empirical Bayes methods for data analysis*. Chapman and Hall/CRC.
- Dienes, Z. (2011). Bayesian versus orthodox statistics: Which side are you on? *Perspectives on Psychological Science*, 6(3), 274–290.
- Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S., Dunson, D. B., Vehtari, A., & Rubin, D. B. (2014). *Bayesian data analysis* (Vol. 2). CRC press Boca Raton, FL.
- Gordon, N. J., Salmond, D. J., & Smith, A. F. (1993). Novel approach to nonlinear/non-Gaussian Bayesian state estimation. *IEE Proceedings F (Radar and Signal Processing)*, 140, 107–113. IET.
- Lee, M. D., & Wagenmakers, E.-J. (2014). *Bayesian cognitive modeling: A practical course*. Cambridge university press.
- Morey, R. D., Hoekstra, R., Rouder, J. N., Lee, M. D., & Wagenmakers, E.-J. (2016). The fallacy of placing confidence in confidence intervals. *Psychonomic bulletin & review*, 23(1), 103–123.
- Press, S. J. (2012). *Applied multivariate analysis: using Bayesian and frequentist methods of inference*. Courier Corporation.
- Wagenmakers, E.-J. (2007). A practical solution to the pervasive problems of p values. *Psychonomic bulletin & review*, 14(5), 779–804.
- Wagenmakers, E.-J., Love, J., Marsman, M., Jamil, T., Ly, A., Verhagen, J., ... Morey, R. D. (2018). Bayesian inference for psychology. Part II: Example applications with JASP. *Psychonomic Bulletin & Review*, 25(1), 58-76. <https://doi.org/10.3758/s13423-017-1323-7>
- Wagenmakers, E.-J., Morey, R. D., & Lee, M. D. (2016). Bayesian Benefits for the Pragmatic Researcher. *Current Directions in Psychological Science*, 25(3), 169-176. <https://doi.org/10.1177/0963721416643289>

Equipe - PsyNCog



Steve Majerus

- Comprendre, chez le sujet sain et chez le sujet cérébrolésé (patients aphasiques), comment les connaissances en mémoire long terme et les processus attentionnels interagissent et permettent le maintien temporaire d'informations dans notre champ de conscience.
- Comprendre comment la mémoire de travail intervient dans les apprentissages verbaux (langues, lecture) et non-verbaux (calcul), chez le sujet sain et chez le sujet avec troubles des apprentissages (dyslexie, dyscalculie).
- Comprendre la nature des mécanismes qui permettent le maintien de la séquentialité des événements



Lucie Attout

- Déterminer le rôle fonctionnel de la mémoire à court-terme pour l'ordre sériel dans le développement des habiletés mathématiques chez les enfants tout-venants et chez les enfants avec troubles des apprentissages (dyscalculie)
- D'explorer les mécanismes cérébraux liés au traitement de l'ordre sériel en mémoire à court et à long terme chez l'enfant.



Benjamin Kowialiewski

- interactions existantes entre mémoire de travail verbale et traitement langagier
- l'influence des connaissances linguistiques sur la mémoire de travail à différents niveaux de traitement, comme le traitement de l'ordre sériel, ou encore l'activation temporaire au sein du système langagier.

Marion Bouffier

- développer une mesure fine permettant d'évaluer la précision avec laquelle les représentations verbales sont stockées en mémoire à court terme
- en étudiant l'effet de la similarité phonologique et sémantique sur les représentations actives en mémoire (en multilinguisme)

