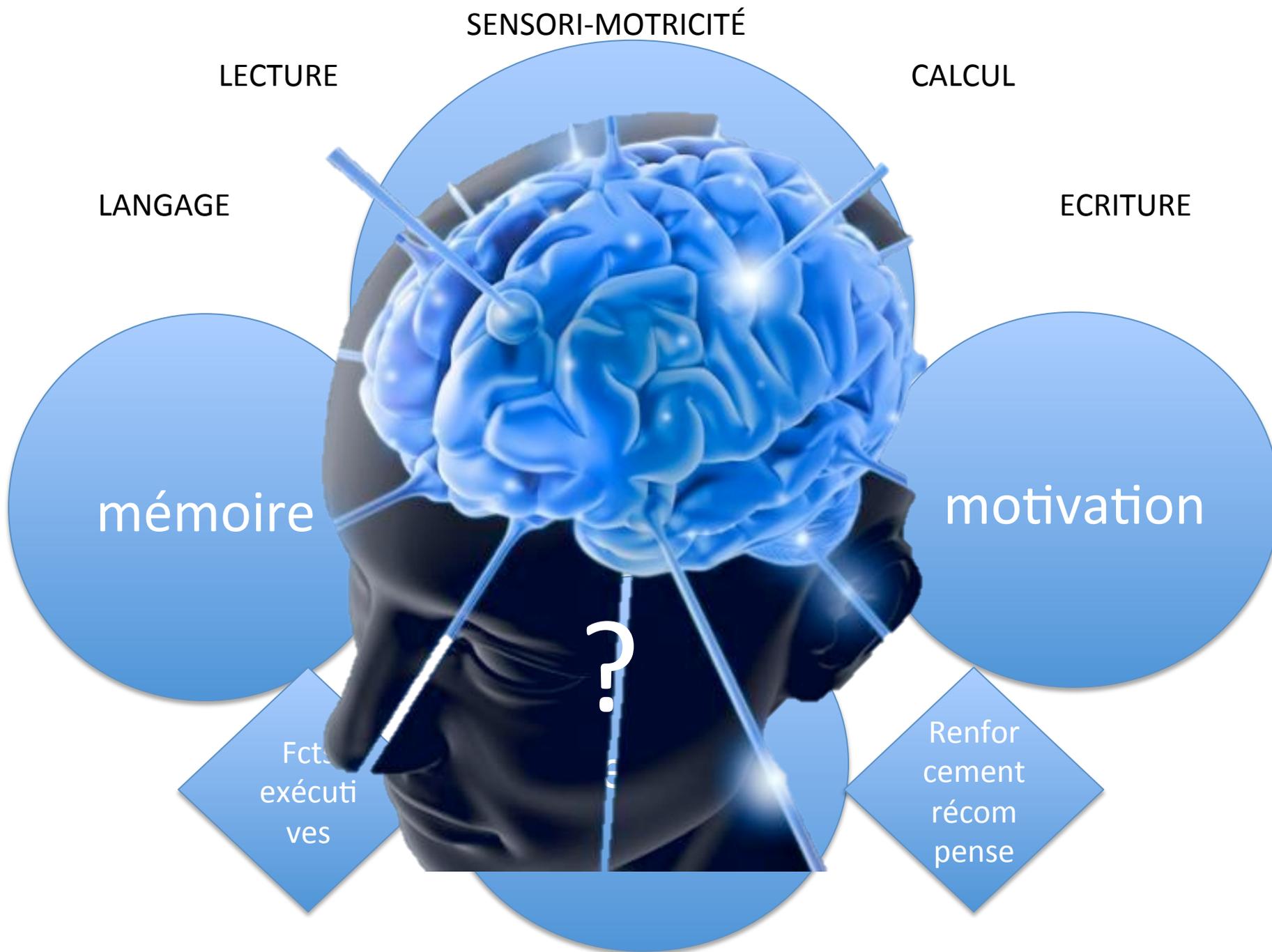


Le cerveau qui apprend. Comment cela fonctionne... et dysfonctionne

Michel Habib

Neurologue, CHU de Marseille



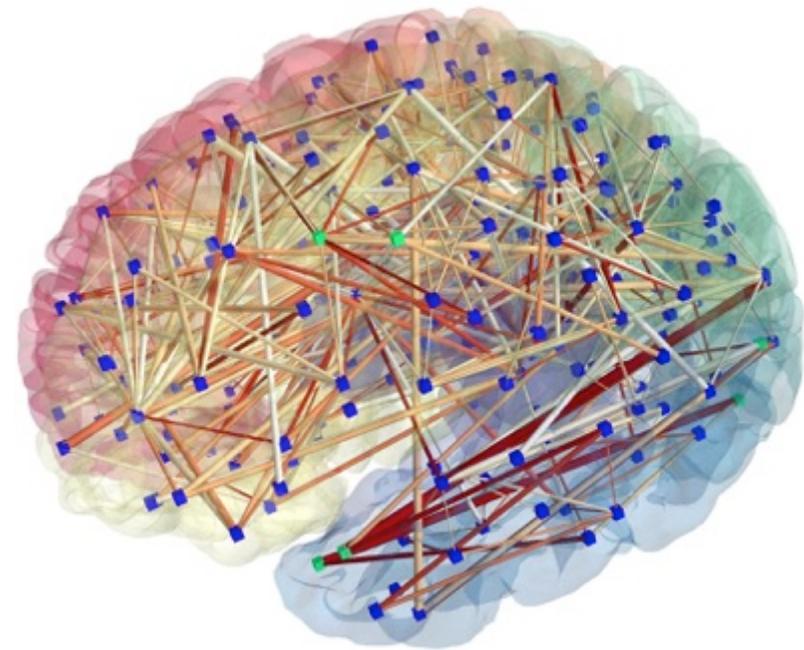


L'effet de
l'apprentissage
sur le cerveau :
plasticité



Le cerveau est composé de 100 milliards de cellules (les neurones et les cellules gliales) constituant de multiples structures (réseaux neuronaux, modules) en interaction les uns avec les autres.

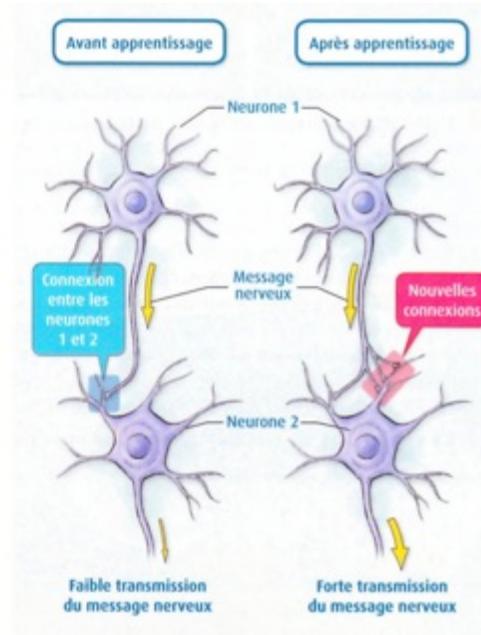
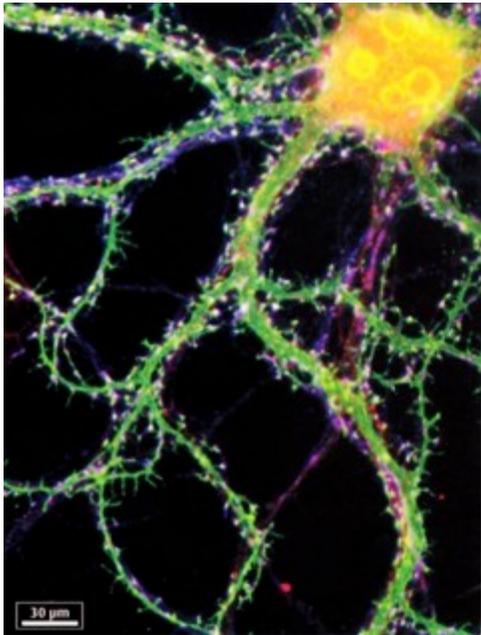
Les réseaux neuronaux forment des «modules » qui sont des sous-ensembles anatomo-fonctionnels au sein desquels les neurones sont plus fortement liés entre eux qu'avec les autres neurones. Le fonctionnement cognitif (aussi bien normal que pathologique) est une résultante de l'activité coordonnée de l'ensemble des modules



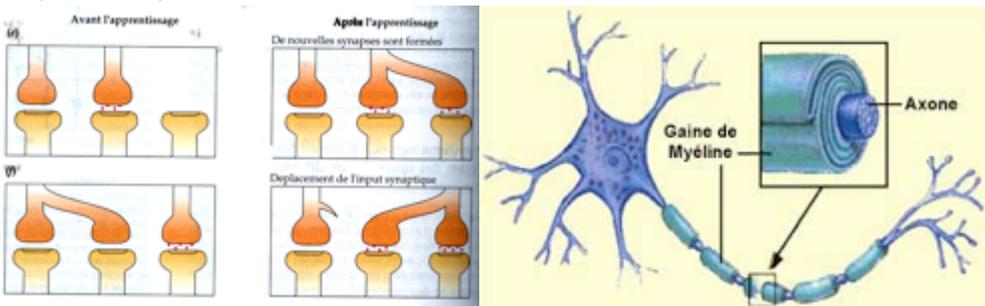
Le cerveau : organe d'apprentissage

Une propriété fondamentale du cerveau en développement : la plasticité

- C'est la capacité du cerveau à modifier sa structure et son fonctionnement au cours du temps
- Plusieurs fonctions :
 - Plasticité développementale : le cerveau se modifie avec l'âge
 - Plasticité-apprentissage : modifications en fonctions de la répétition d'un environnement/exercice de la fonction
 - Plasticité restauration : tendance à reconstruire ce qui a été détruit lésionnellement



Chaque neurone du cortex établit environ 10 000 connexions synaptiques avec d'autres neurones (points blancs sur l'image de gauche). Lors d'un apprentissage de nouvelles synapses s'établissent entre les neurones du cortex et d'autres peuvent disparaître. Il en résulte une modification des réseaux neuronaux dans le cerveau, c'est la **plasticité cérébrale**. SVT 1ere S (Belin ed.)



Juggling training in naive adults

Zones de plus forte densité de pixels chez les chauffeurs de taxi londoniens

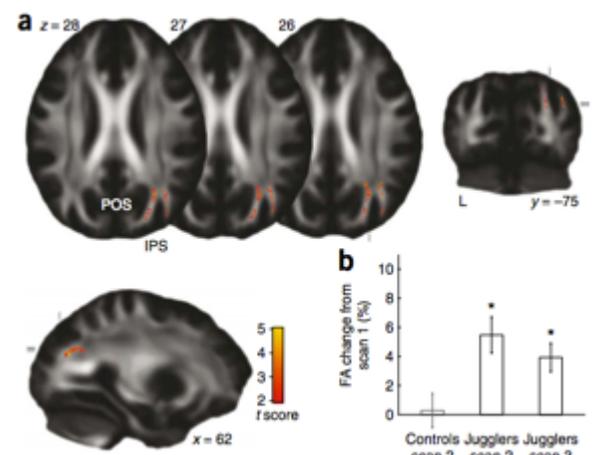
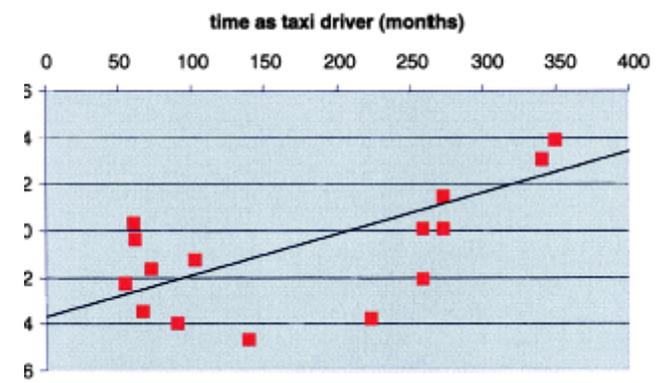
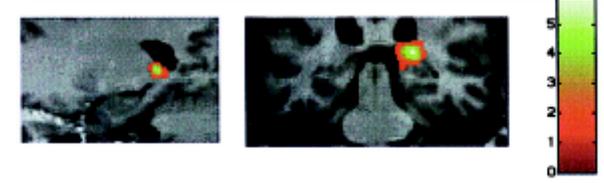
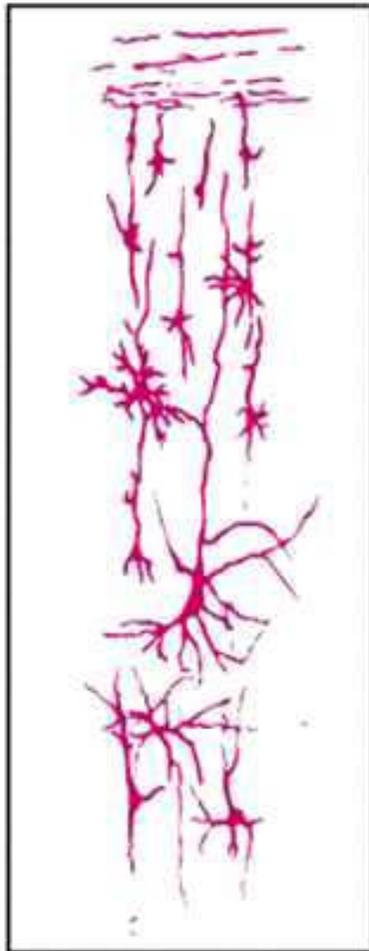
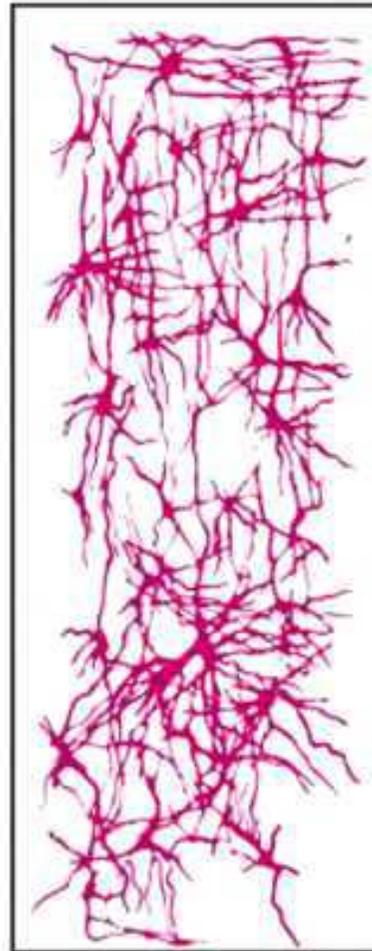


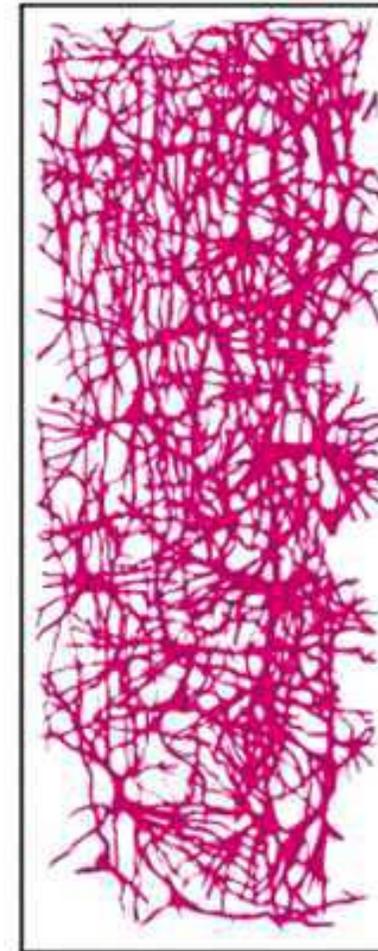
Figure 1 Fractional anisotropy increases after juggling training.



At birth



3 months

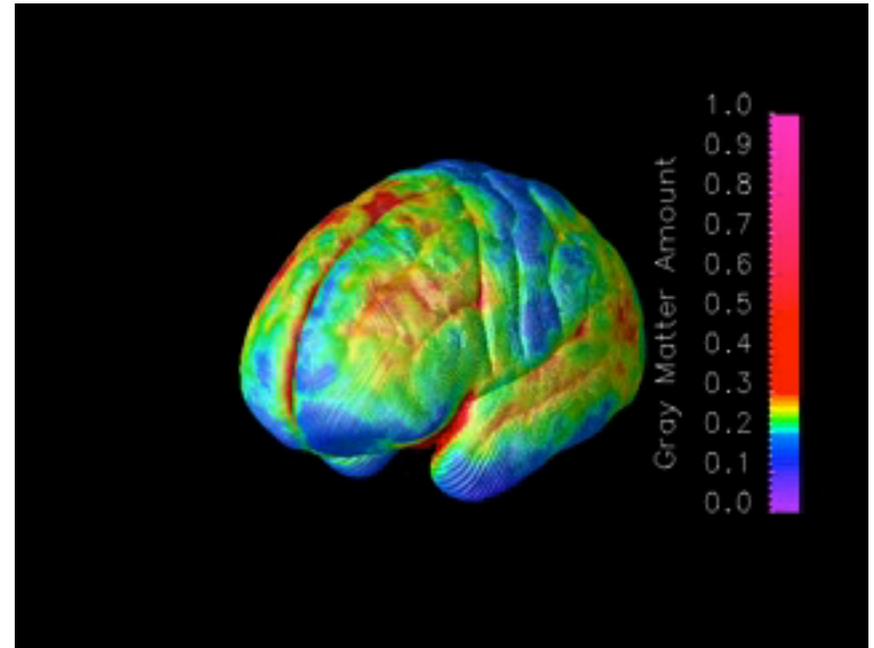
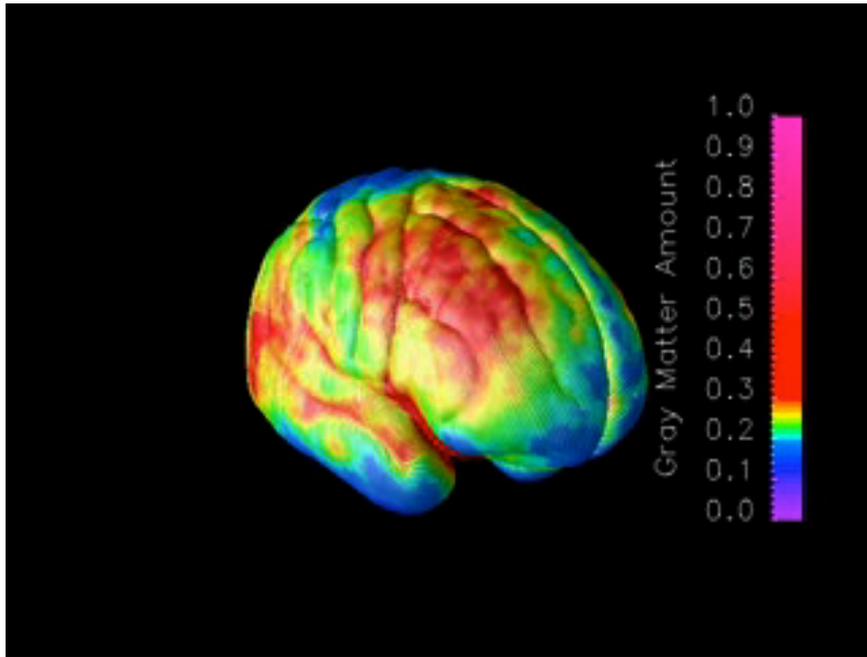


15 months

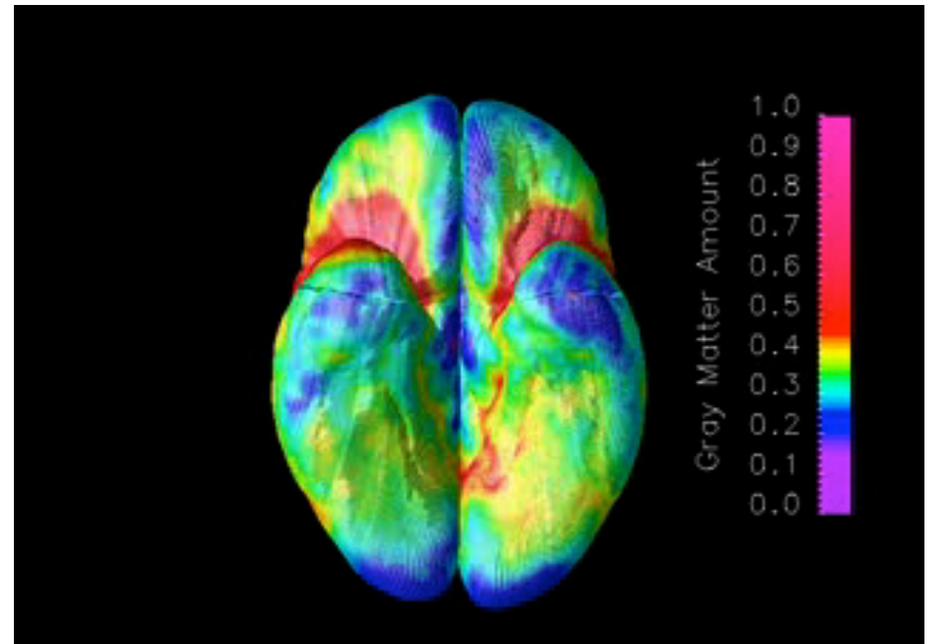
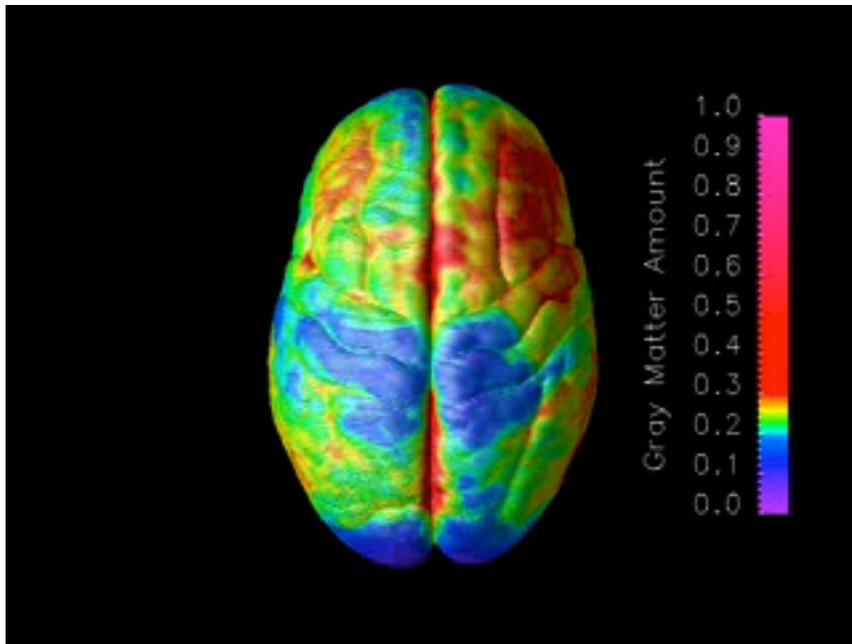
Prolifération dendritique : atteint son maximum vers 2 ans : ensuite, perte de milliers de connexions ("pruning"). Vers 16 ans, seulement la moitié des synapses persistent

Developpement post-natal

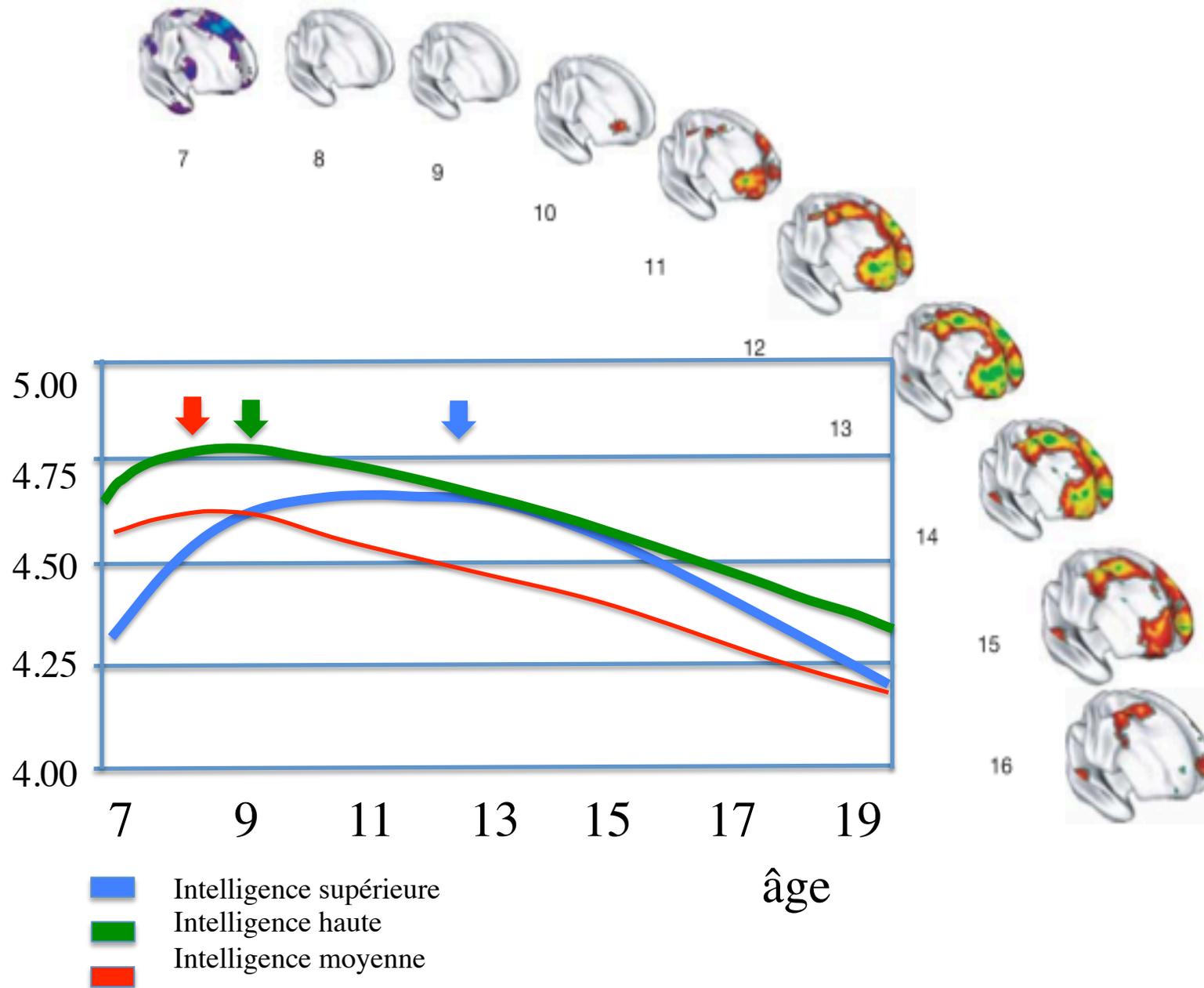
- A la naissance, le cerveau pèse un quart de son poids final chez l'adulte (1300-1500g)
- Vers deux ans, il a atteint la moitié de son poids final
- Pendant les deux premières années de vie, le cortex double et atteint les dimensions adultes
- Durant cette période, les synapses, dendrites, et la myéline se forment.
- Puis le volume du cortex commence à diminuer selon un tempo très inégal selon les régions, ce qui correspond grosso modo à la myélinisation des fibres intra-corticales :
 - Déjà terminée dans le cortex visuel à l'âge de 2 ans,
 - Elle continue jusqu'à la fin de l'adolescence, et peut-être au-delà pour le cortex frontal

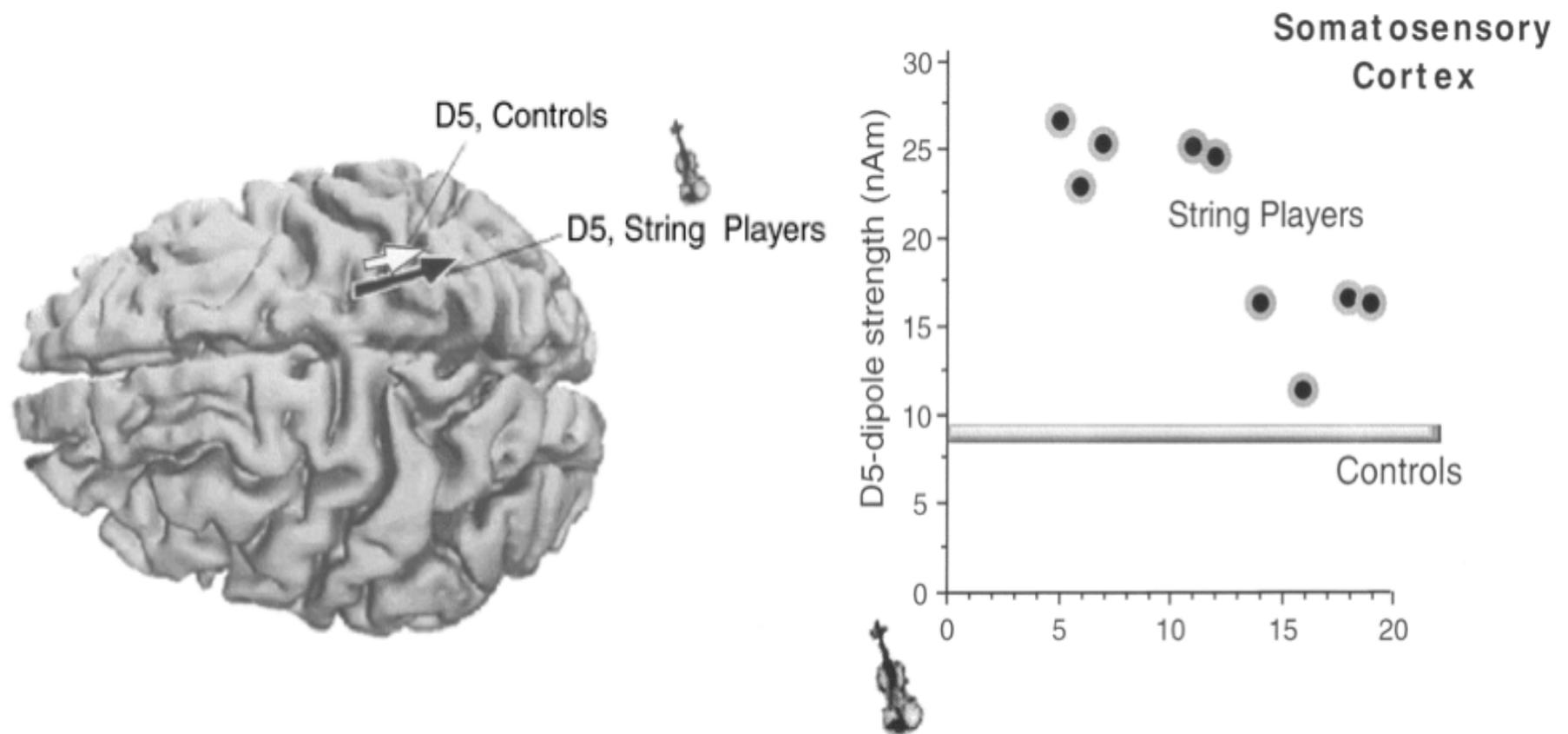


gray matter maturation over the cortical surface between ages 4 and 21 (Gogtay et al. /pnas, 2004)



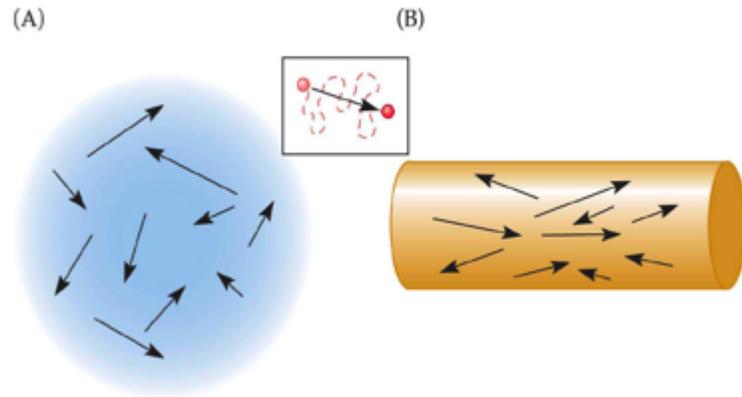
Épaisseur du cortex et intelligence





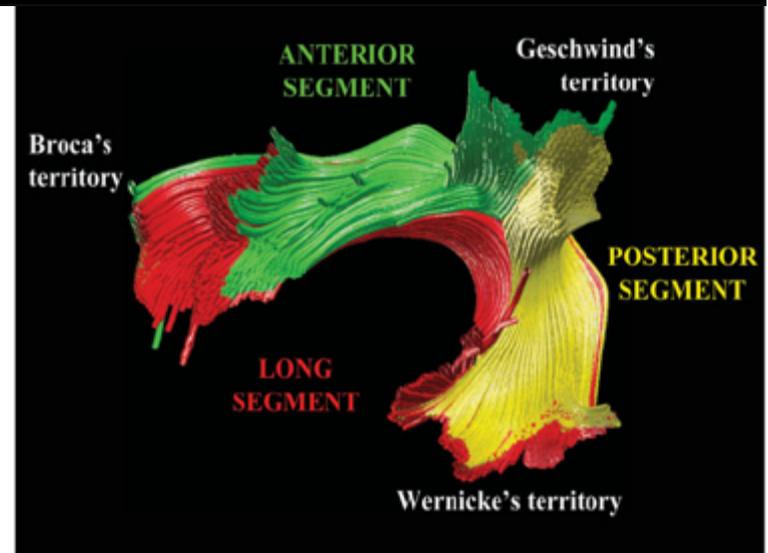
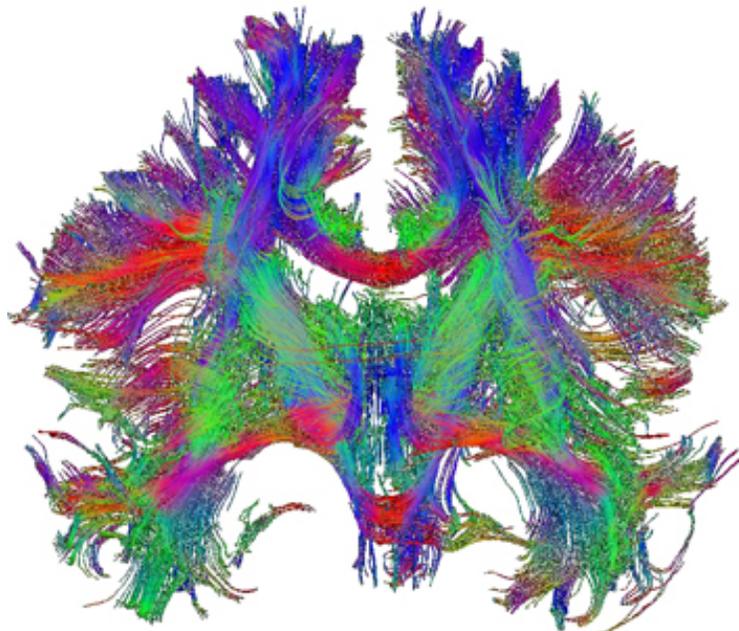
Left hand fifth finger in string instrument players (MEG study, Elbert et al., 1998). Larger dipole in right somatosensory area. Effect of learning age.

5.18 Isotropic and anisotropic diffusion.



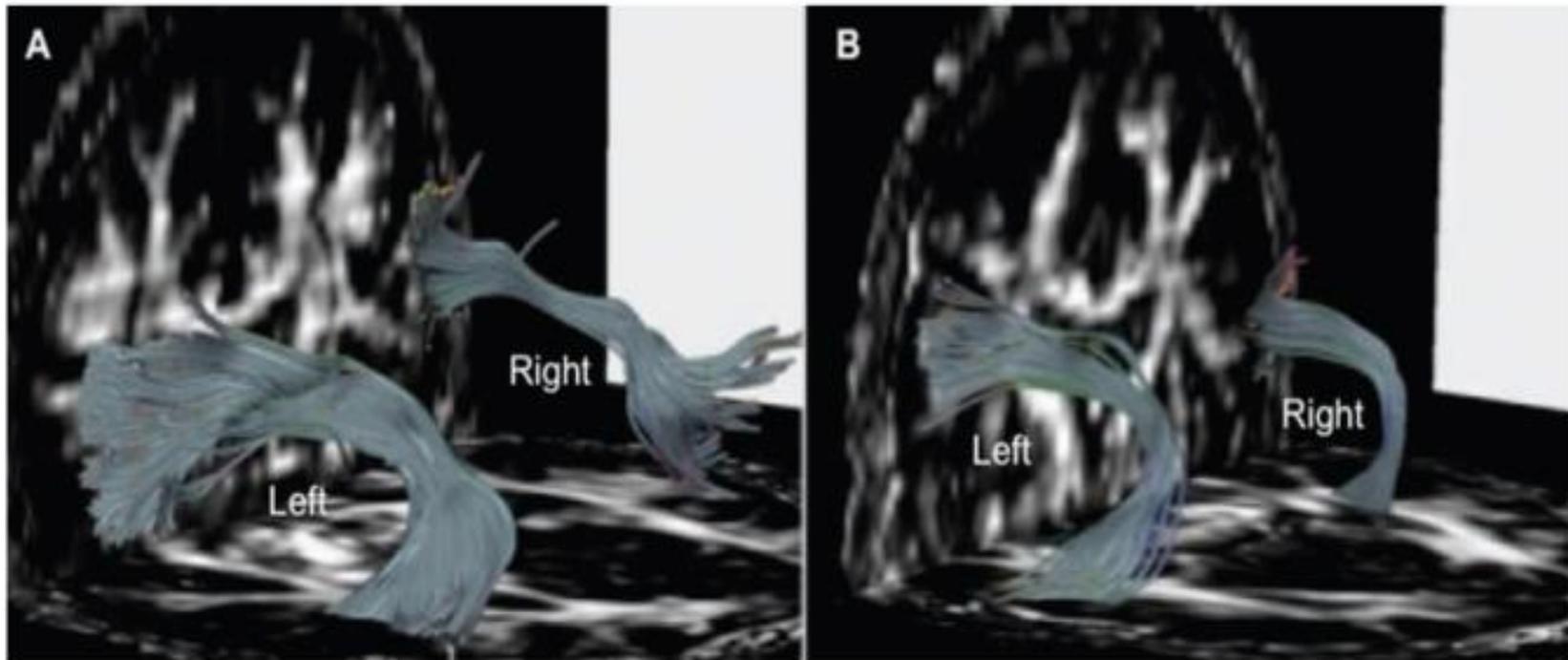
FUNCTIONAL MAGNETIC RESONANCE IMAGING Figure 5.18 © 2004 Elsevier Associates, Inc.

Diffusion tensor imaging (D.T.I.)



Fasciculus arcuatus

(A) The arcuate fasciculus of a healthy 65-year-old instrumental musician

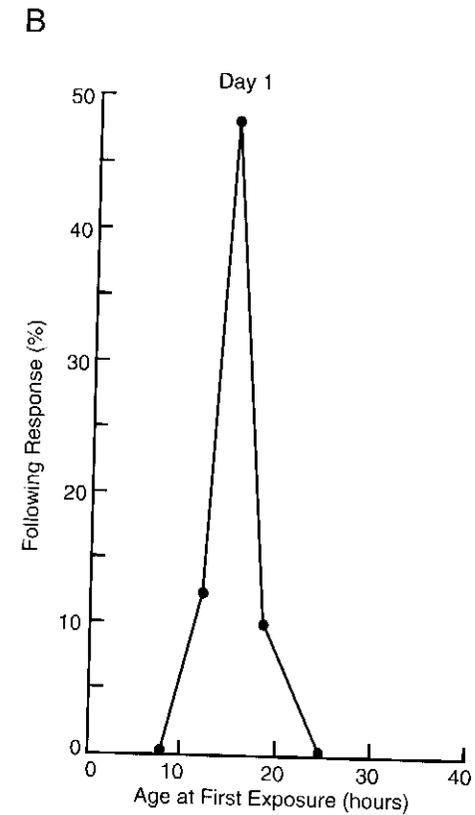


(B) the arcuate fasciculus of a healthy 63-year-old nonmusician, otherwise matched with regard to their handedness, gender, and overall IQ

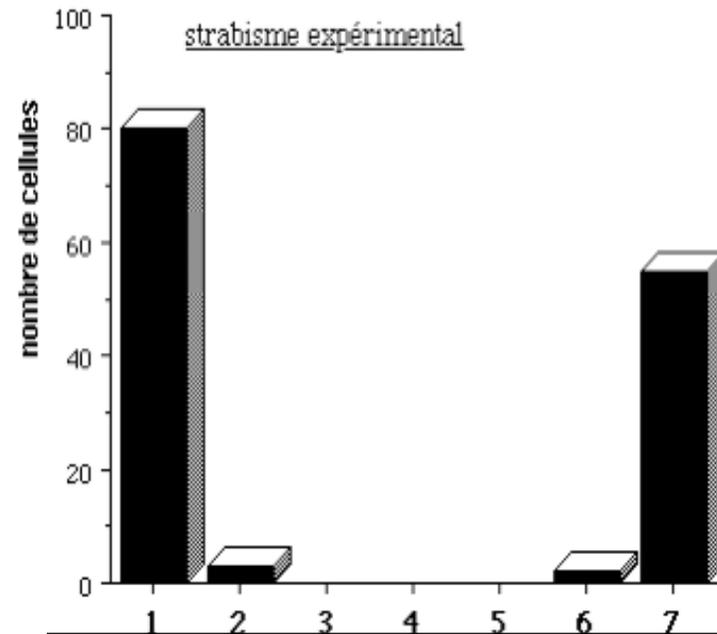
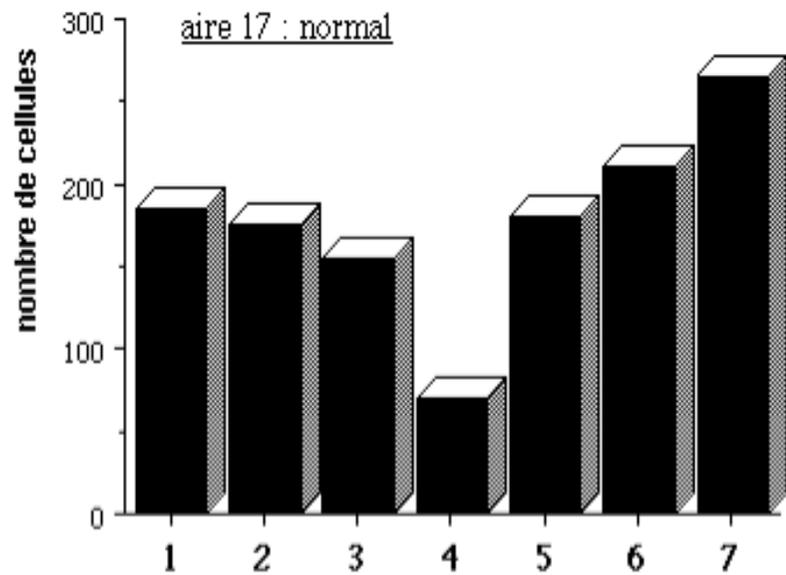
Filial Imprinting



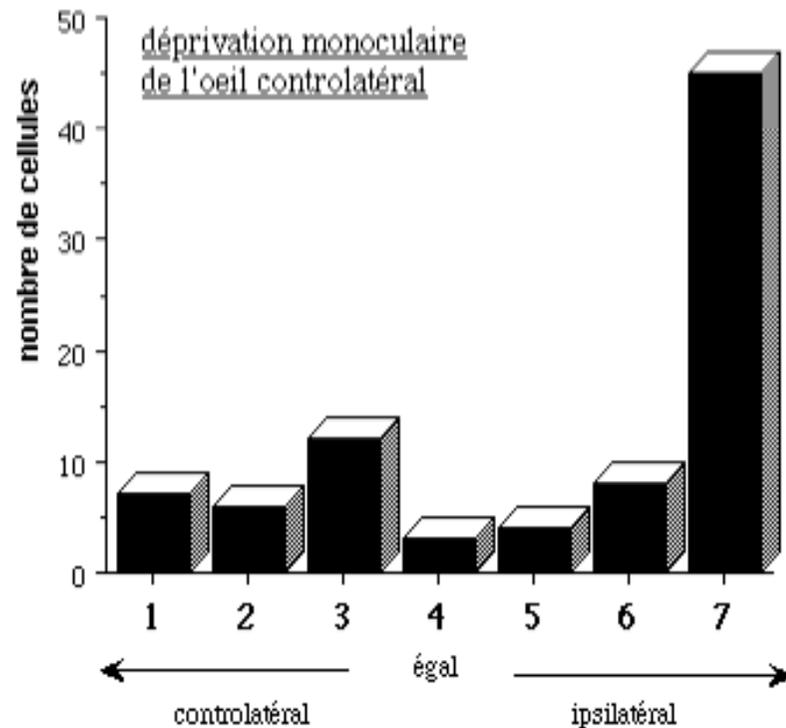
Heinroth, 1911; ducklings vs. goslings
Konrad Lorenz, 1970; critical period for imprinting



Critical period for parental imprinting in ducklings

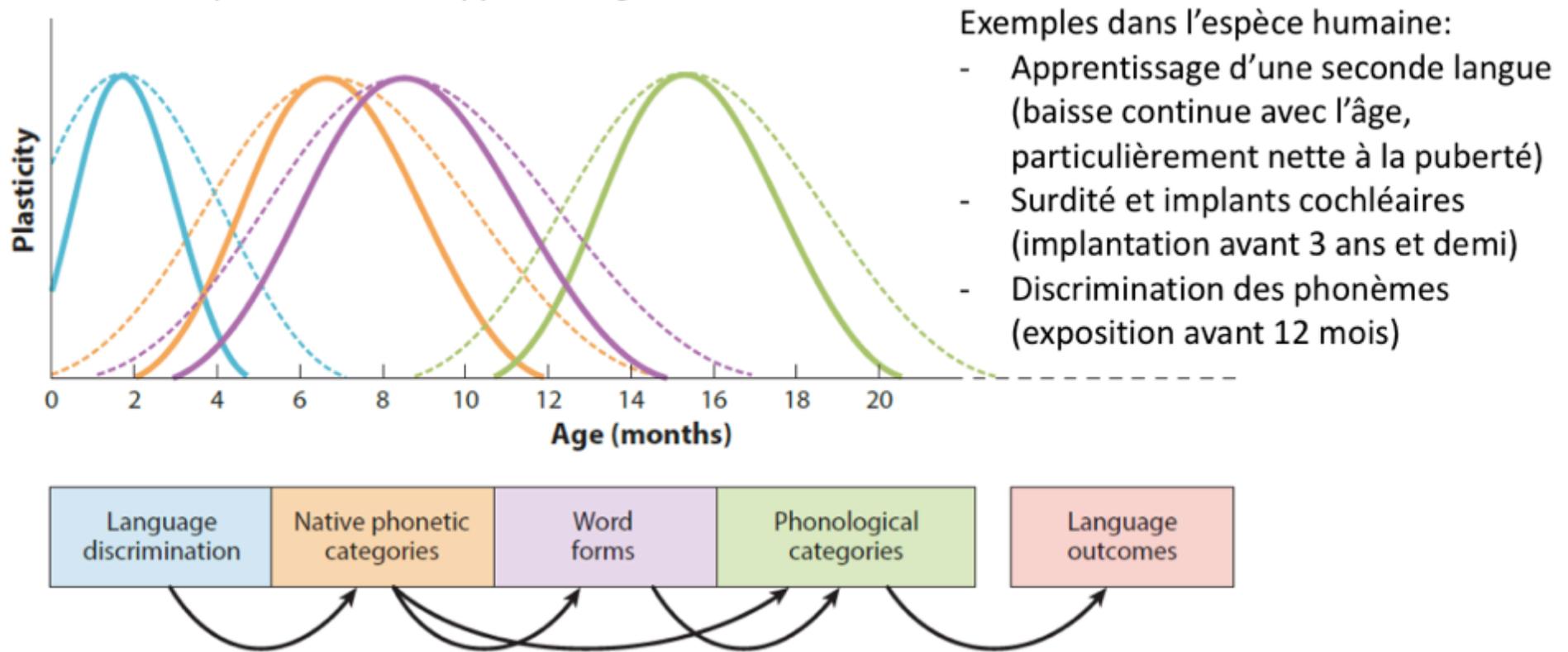


Colonnes de dominance oculaire



les chatons commencent à ouvrir spontanément les yeux à l'âge de 9 jours. Si, à l'âge de 10 jours, on occlut la paupière d'un œil, un à deux mois après, les enregistrements électriques des neurones corticaux montrent que la quasi-totalité des neurones corticaux de l'aire 17 ne répondent qu'à la stimulation de l'œil resté ouvert, ceux normalement activés par l'œil occlus étant définitivement inactivés. Si cette expérience est réalisée chez l'animal adulte, aucune modification corticale n'est observée.

Limites de la plasticité cérébrale : la notion de période critique



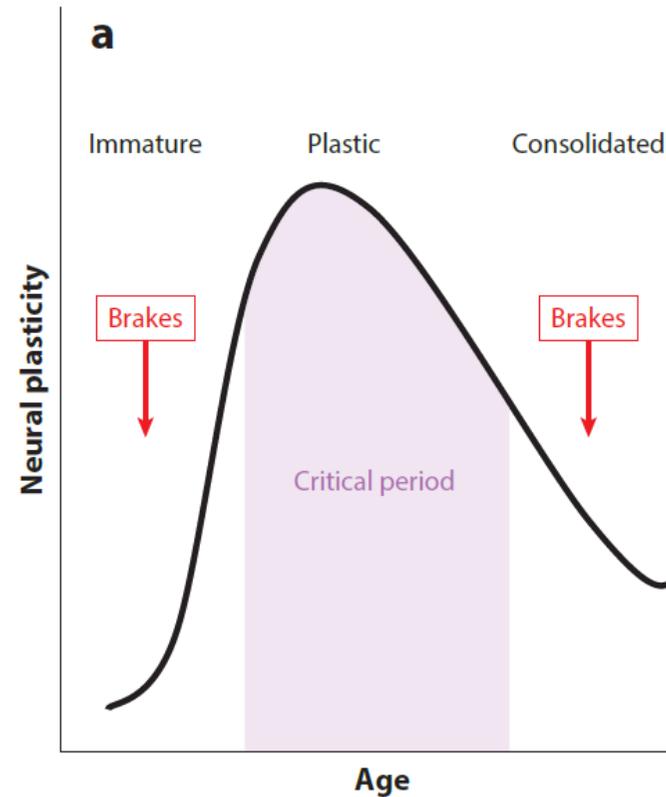
Werker, J. F., & Hensch, T. K. (2014). Critical Periods in Speech Perception: New Directions. *Annual Review of Psychology*. doi:10.1146/annurev-psycho-010814-015104

Les périodes critiques peuvent être modulées: la plasticité peut se refermer ou se rouvrir

Exemples :

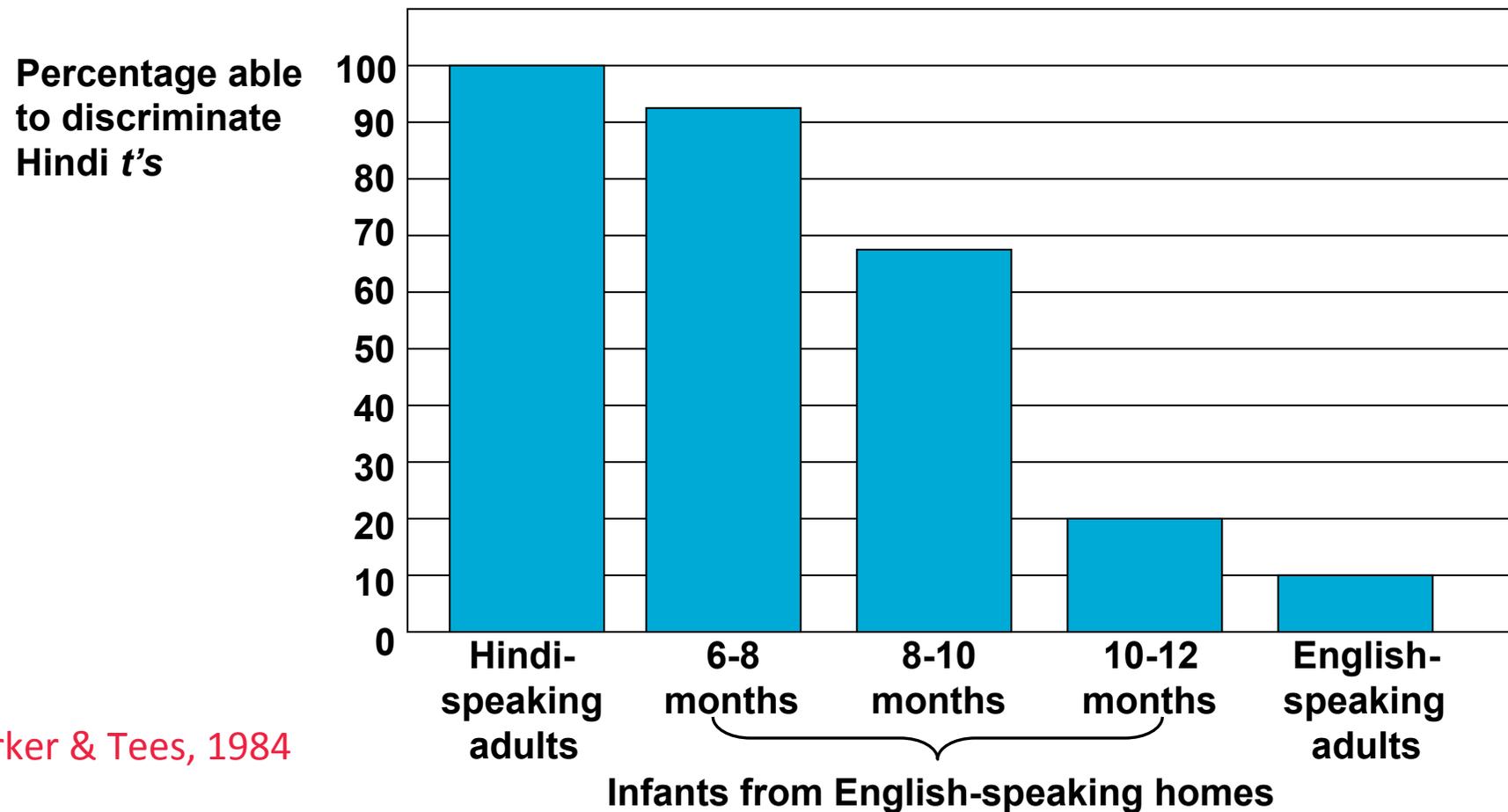
- L'exposition aux benzodiazépines peut accélérer l'ensemble de la fenêtre critique.
- L'enrichissement de l'environnement augmente les capacités d'apprentissage; la peur les réduit.

(Cette modulation est liée à un changement de la fraction de synapses inhibitrices sur les cellules en panier exprimant la parvalbumine.)



Perception de la parole

- Si les bébés sont capables de reconnaître tous les sons de parole dès la naissance, leurs capacités initiales précoces de discrimination de contrastes phonétiques “étrangers” déclinent entre 6 et 12 mois



Werker & Tees, 1984

L'exemple des orphelinats en Roumanie

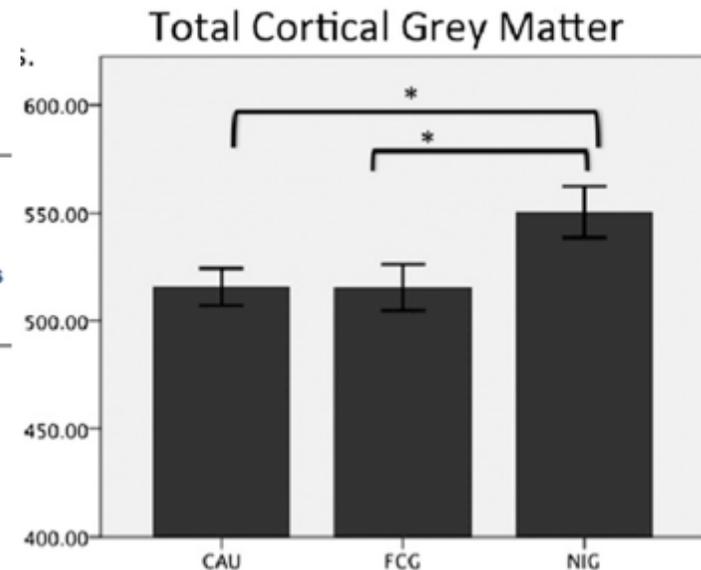
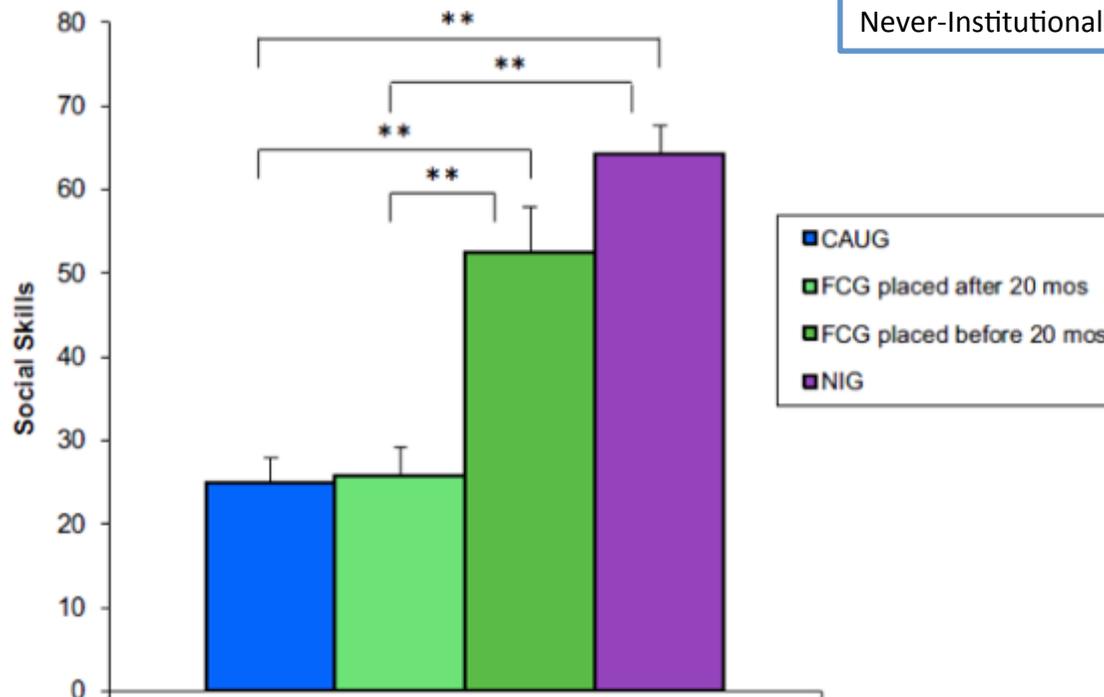
Le “Bucharest Early Intervention Project” dirigé par Chuck Nelson montre l'importance d'un placement familial précoce: Les enfants placés dans des familles montrent des avantages nets de développemental physique et mental

→ Par exemple, avantages dans l'identification de mots et de pseudo-mots, et dans les compétences sociales.

→ Et ce, en dépit d'anomalies de volume de matière grise.

→ Plus le placement est précoce, plus l'effet est net. Pas d'anomalie détectée chez les enfants placés avant 20 mois.

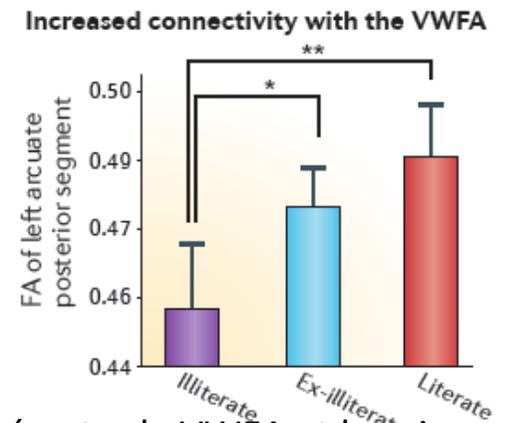
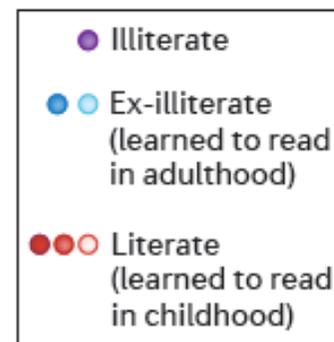
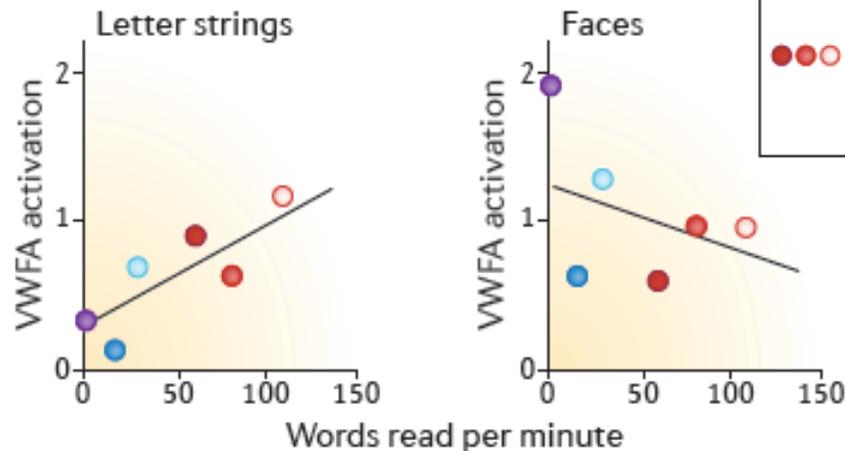
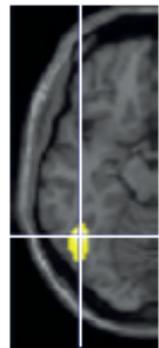
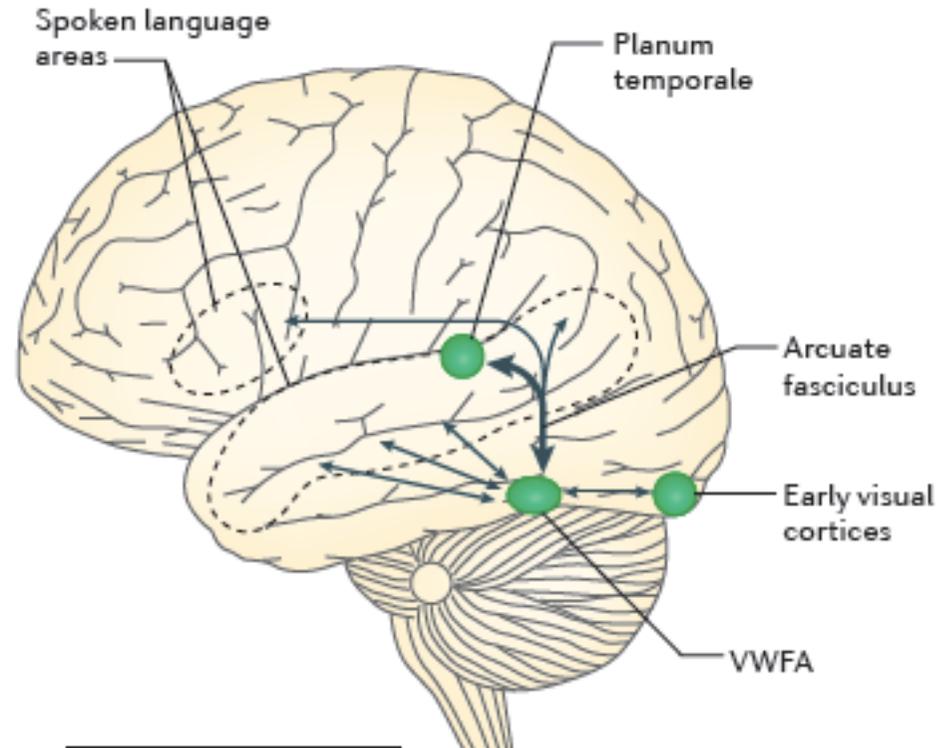
Care As Usual Group (CAUG): enfants restés en institution
- Foster Care Group (FCG): enfants placés dans des familles à divers âges. -
Never-Institutionalized Group (NIG): enfants restés dans leur famille



Illiterate to literate: behavioural and cerebral changes induced by reading acquisition

Stanislas Dehaene, Laurent Cohen, José Morais and Régine Kolinsky

L'aire de la forme visuelle des mots (VWFA) s'active spécifiquement lors de la présentation de suites de caractères plausibles dans la langue maternelle, quel que soit le système alphabétique (occidental, hébreu) ou non (chinois, Braille). Elle est sous-activée chez les enfants et adultes dyslexiques et chez les adultes illettrés, ou ayant appris à lire à l'âge adulte.

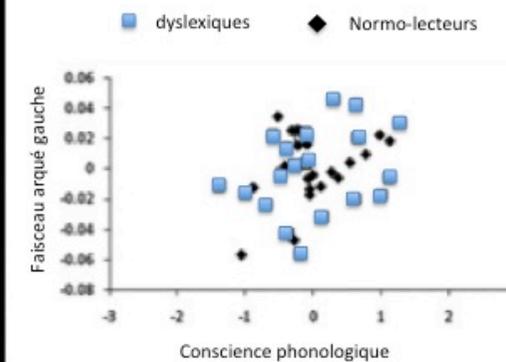
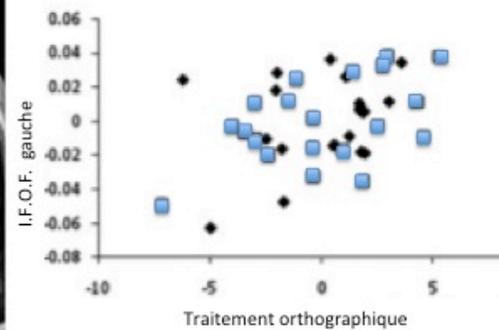
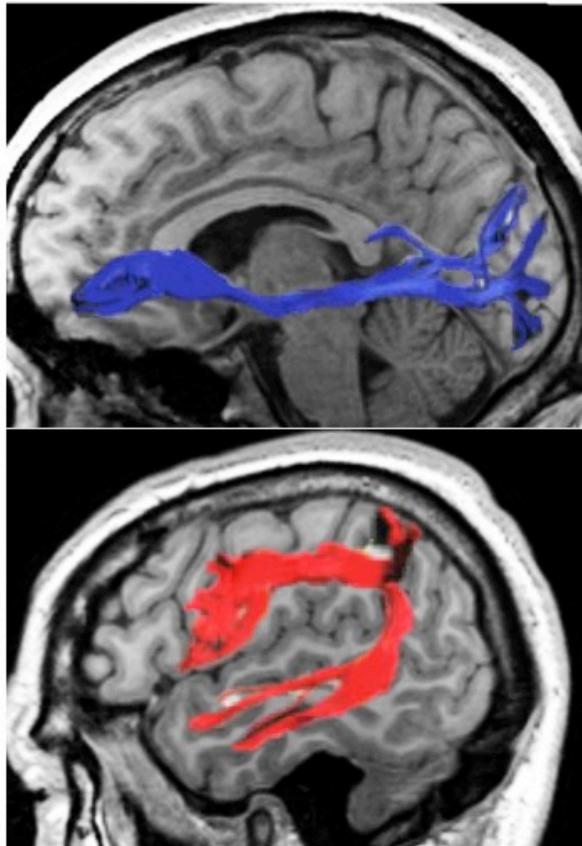


La connectivité entre la VWFA et les aires du langage (faisceau arcué) est plus faible chez les illettrés, et chez les dyslexiques, même avant l'apprentissage de la lecture

A tractography study in dyslexia: neuroanatomic correlates of orthographic, phonological and speech processing

Maaïke Vandermosten,^{1,2,3} Bart Boets,^{1,2,4} Hanne Poelmans,^{1,2} Stefan Sunaert,³ Jan Wouters² and Pol Ghesquière¹

¹ Parenting and Special Education Research Unit, Katholieke Universiteit Leuven, A. Vesaliusstraat 2, PO Box 3705, 3000 Leuven, Belgium



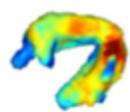
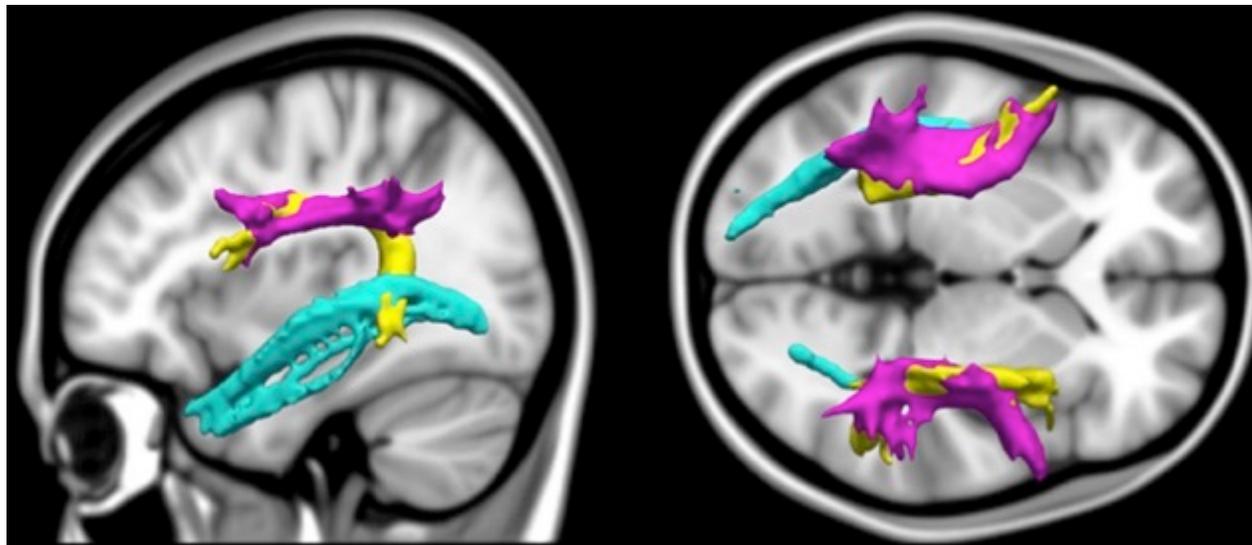
Etude en tractographie des déficits phonologique et orthographique chez les dyslexiques ; dissociation entre une voie inférieure (orthographique) et une voie dorsale (phonologique et perception de la parole)

Behavioral/Cognitive

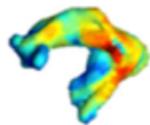
Tracking the Roots of Reading Ability: White Matter Volume and Integrity Correlate with Phonological Awareness in Prereading and Early-Reading Kindergarten Children

Zeynep M. Saygin,^{1*} Elizabeth S. Norton,^{1*} David E. Osher,¹ Sara D. Beach,¹ Abigail B. Cyr,¹ Ola Ozernov-Palchik,³ Anastasia Yendiki,⁴ Bruce Fischl,^{2,4} Nadine Gaab,³ and John D.E. Gabrieli¹

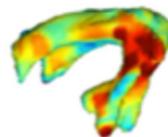
¹McGovern Institute for Brain Research and Department of Brain and Cognitive Sciences and ²Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory



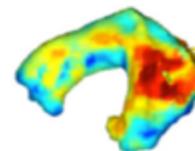
BW score=0



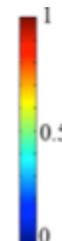
BW score=3



BW score=9



BW score=11



40 enfants de différents niveaux de capacités de conscience phonologique en première moitié de maternelle et 18 pré-lecteurs. Corrélation avec l'organisation (taille et anisotropie) du faisceau arqué dans les deux populations :

- les différences d'organisation du FA ne sont pas la conséquence de l'acquisition de la lecture.
- Pas de telle corrélation avec les autres faisceaux

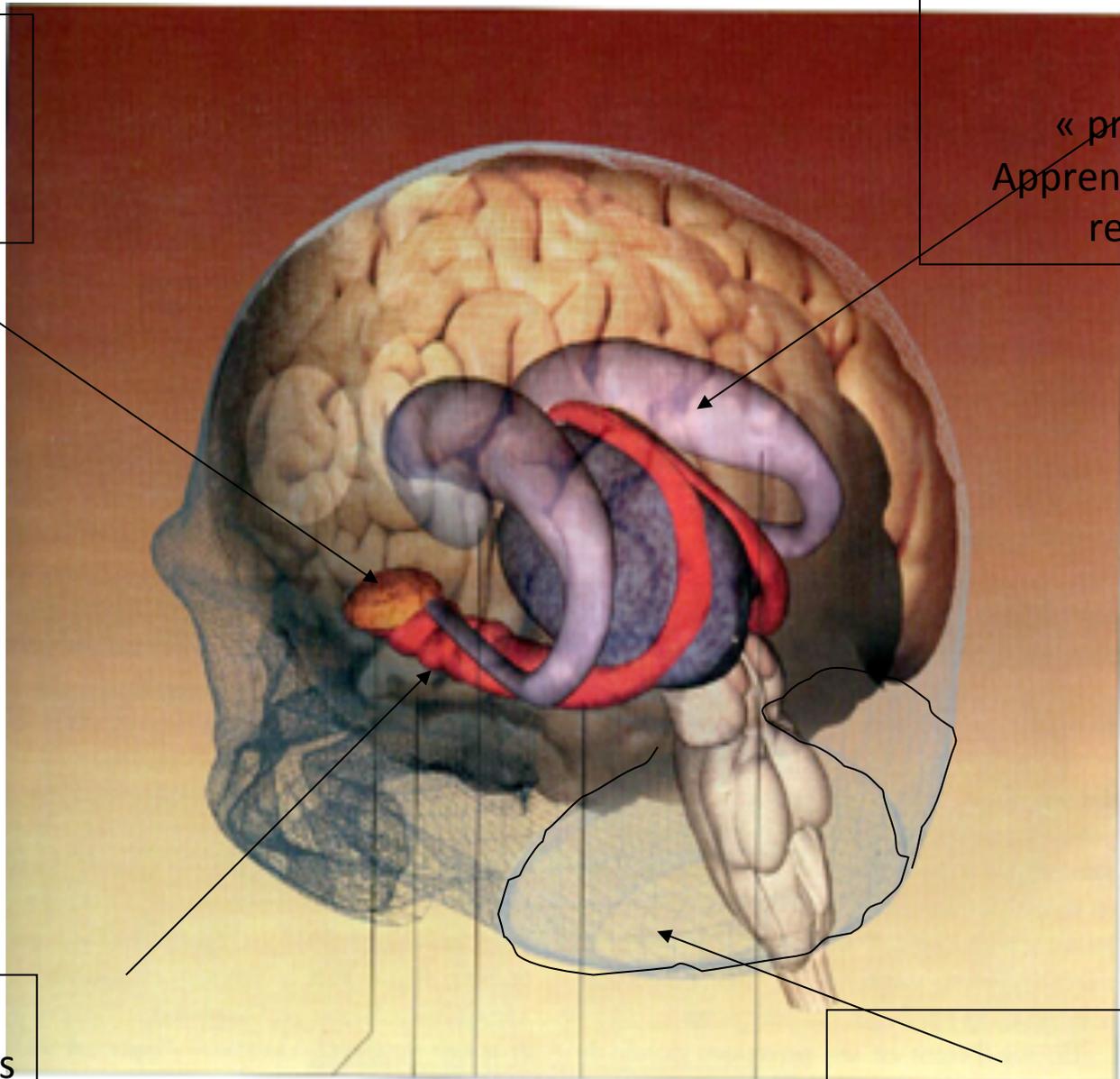
Corrélation entre le score de conscience phonologique en maternelle et la morphologie du faisceau arqué (volume et anisotropie)



Cerveau et
mémoire(s)

L'amygdala :
La « rencontre des
souvenirs et du
désir »

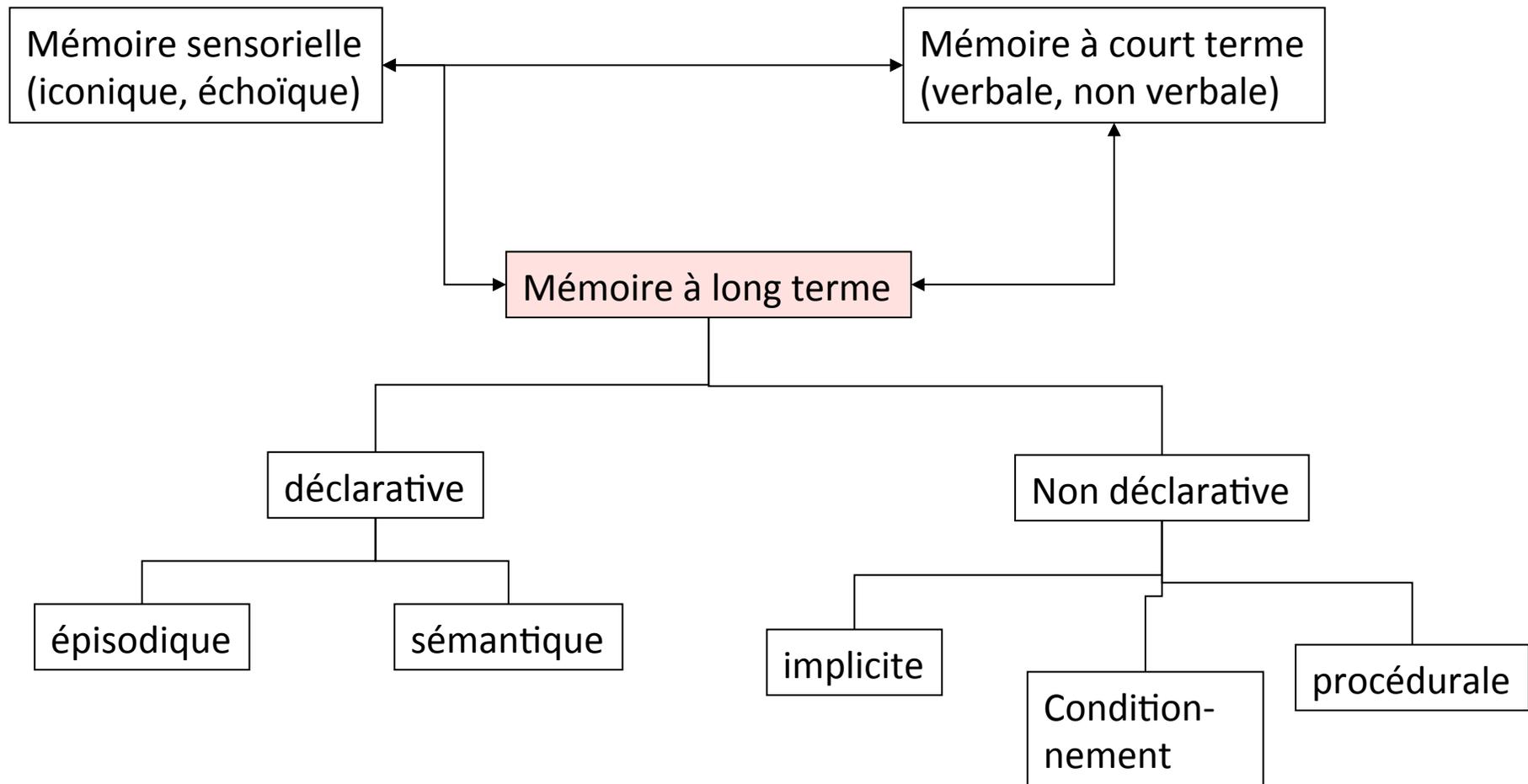
Le striatum (ganglions
de la base)
Mémoire
« procédurale »
Apprentissage avec
renforcement

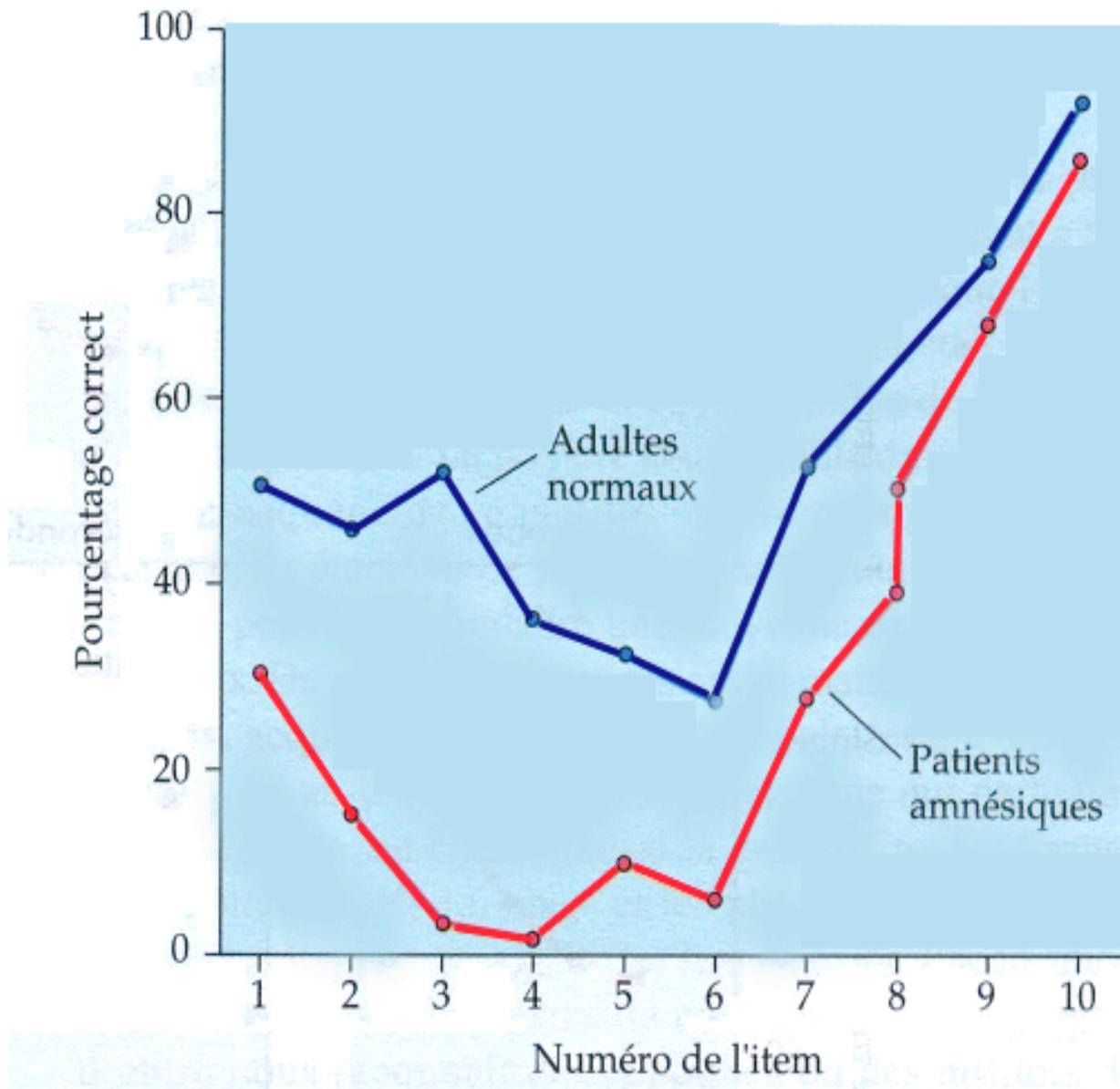


L'hippocampe:
Former des souvenirs
(et les consolider)

Le cervelet :
automatisation et
apprentissage « supervisé »

Mémoires : des modules séparables



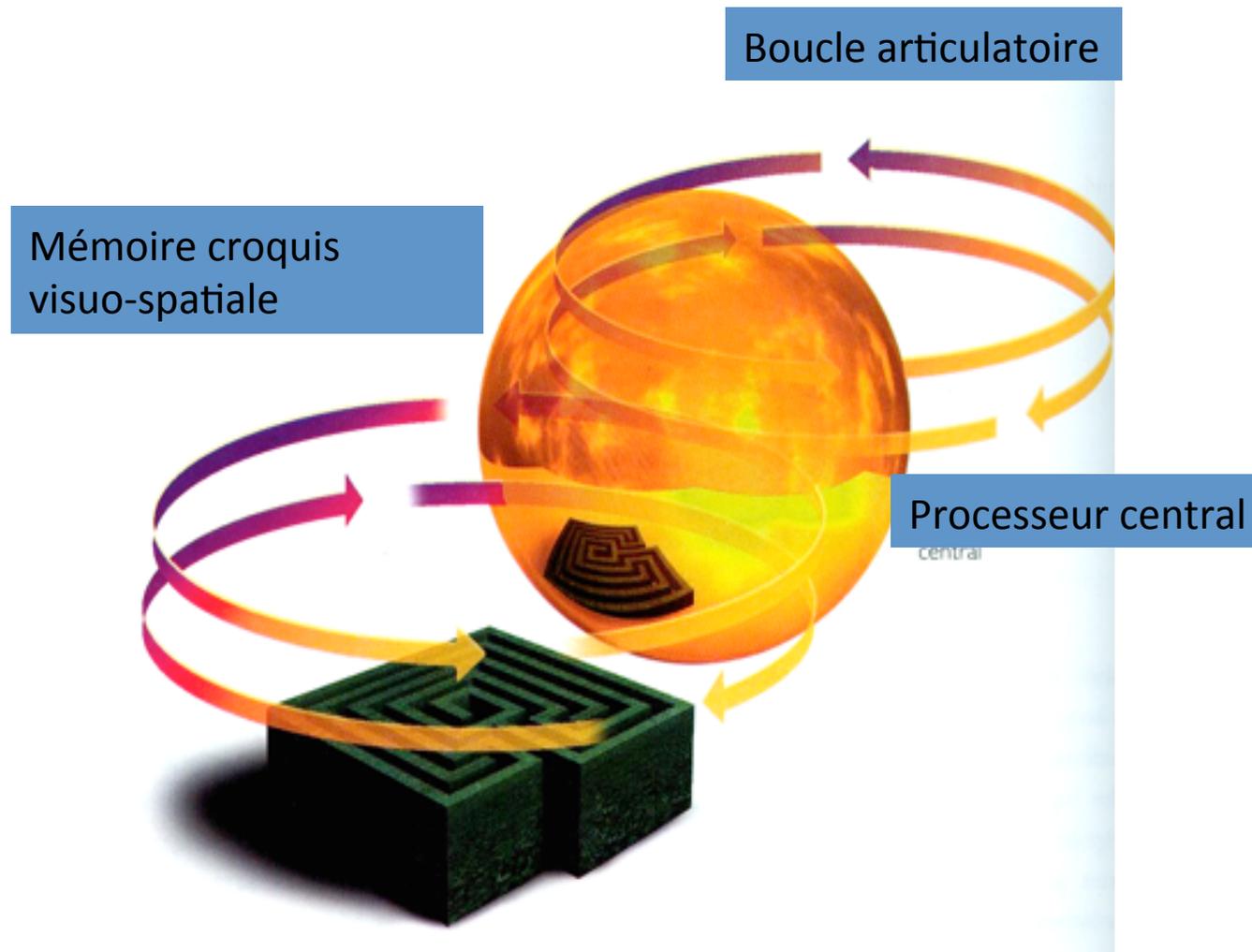


Apprentissage d'une liste : effet de récence et de primauté

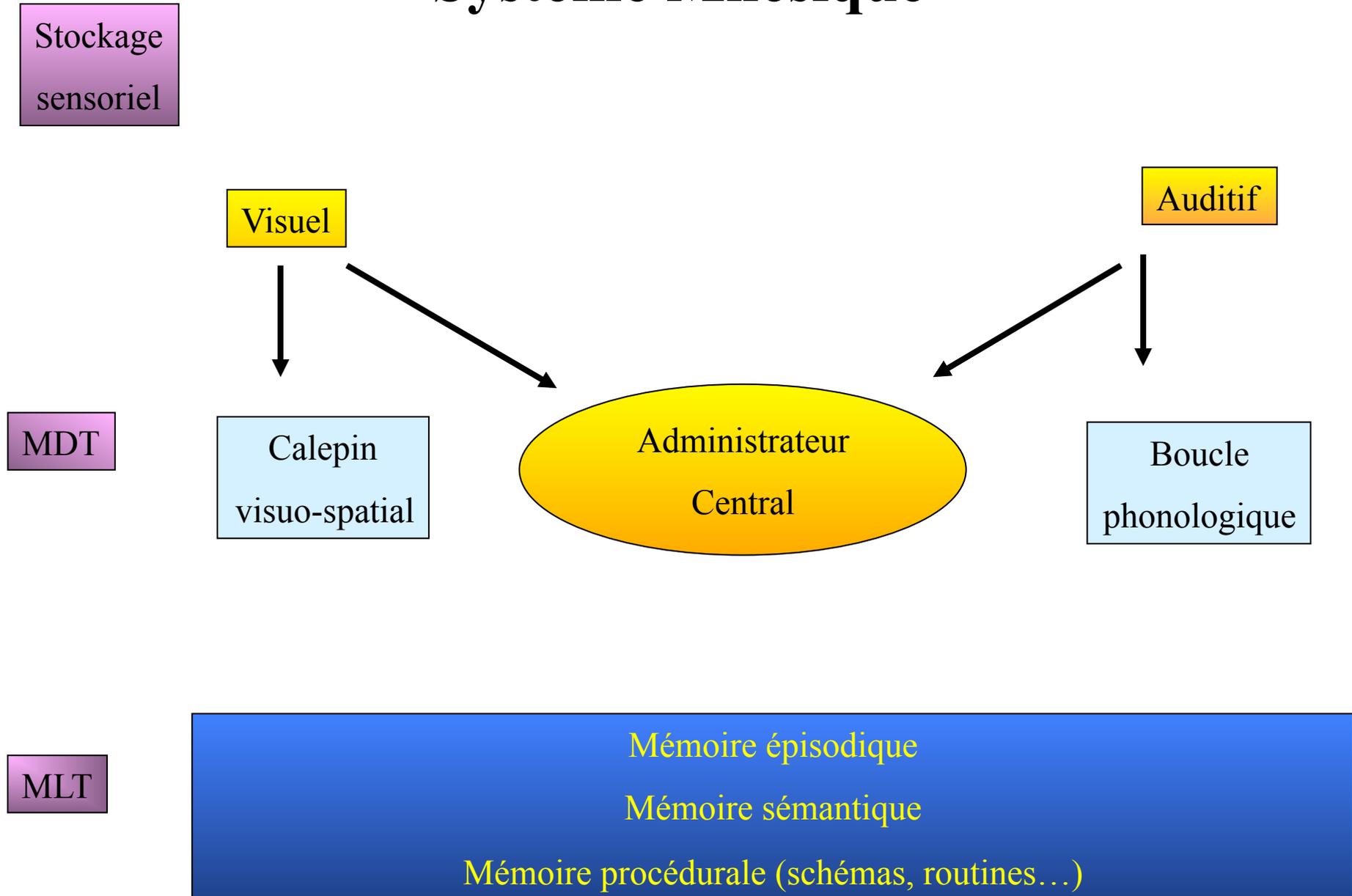
Mémoire procédurale

- Elle permet l'acquisition et l'amélioration progressive des performances motrices ou cognitives.
- Conduire sa voiture ou manger sans devoir être totalement concentré sur ces tâches...
- La mémoire procédurale est inconsciente, non pas au sens freudien de souvenir refoulé, mais parce qu'elle est constituée d'automatismes sensorimoteurs si bien intégrés que nous n'en avons plus conscience.

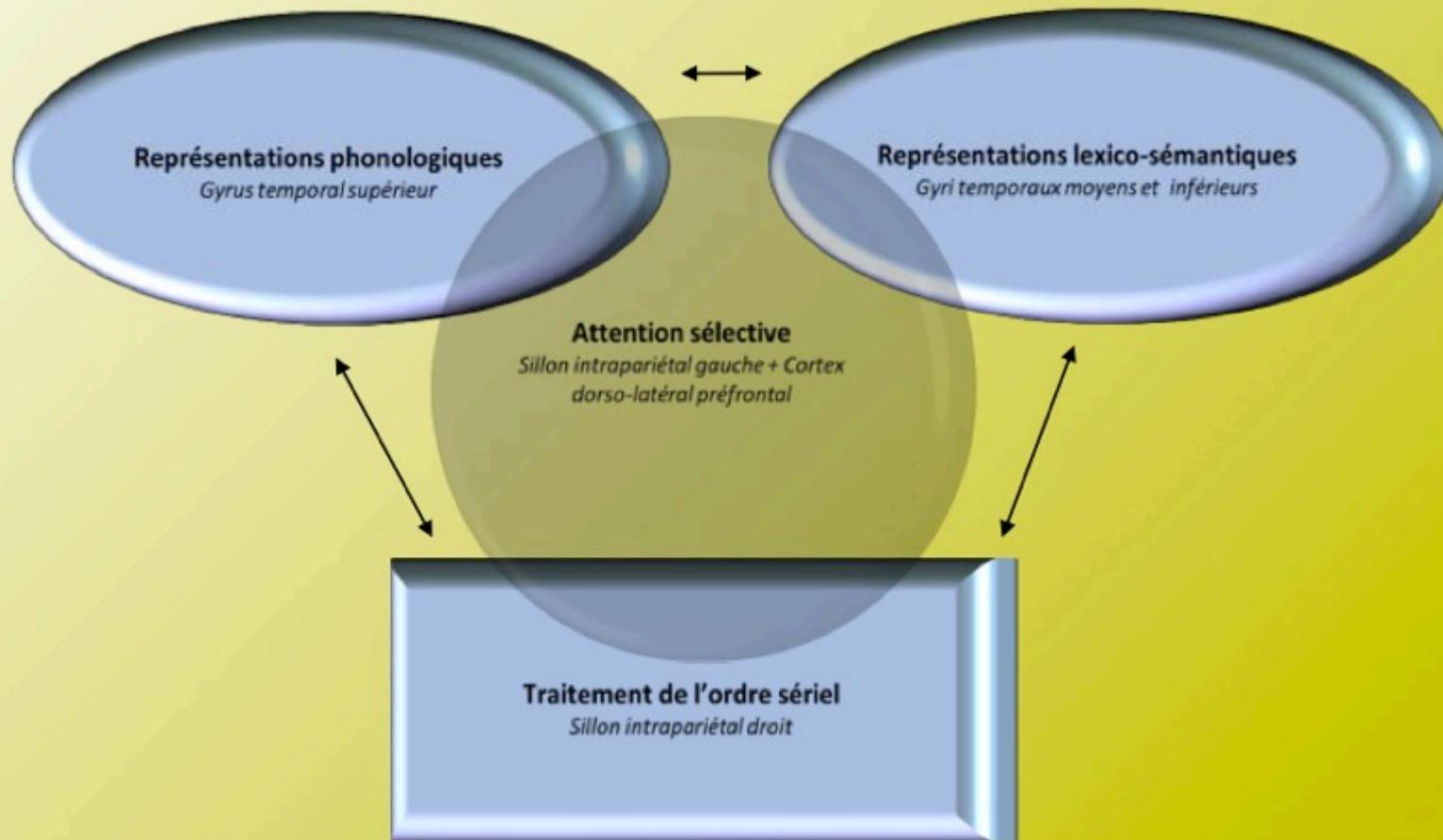
La mémoire de travail et ses 3 composantes



Systeme Mnésique



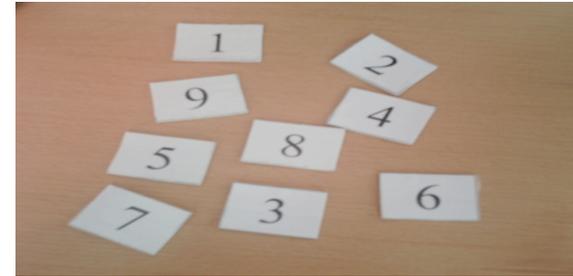
Le modele A-O-SIM



Caractéristique des tâches d'empan.

Consignes ordre sériel :

La consigne est la suivante : « Tu vas entendre des chiffres, tu devras les replacer dans l'ordre avec ces petits carrés en mousse qui sont devant toi. Attends bien que j'ai fini de dire tous les chiffres. Tu es prêt ? Attention, la tâche devient plus difficile, il va y avoir plus de chiffres que tout à l'heure, il faut que tu essaies d'en placer le plus possible dans l'ordre.



Consigne : empan de catégorie

La consigne est la suivante : « Je vais te présenter des séries de mots de plus en plus longues. A la fin de chaque série, je vais te dire un nouveau mot. Tu dois alors juger si ce mot appartient à la même catégorie sémantique (à la même famille) qu'un des mots présentés dans la série. Si oui, tu dois me dire lequel. Les catégories sémantiques (les familles) qui seront utilisées se trouvent sur cette feuille et cette feuille te servira comme aide pendant les premiers essais. La taille de ces séries va augmenter petit à petit et nous passerons d'une longueur 1 à une longueur 7 ! La tâche sera donc de plus en plus difficile. Tu es prêt ? ».

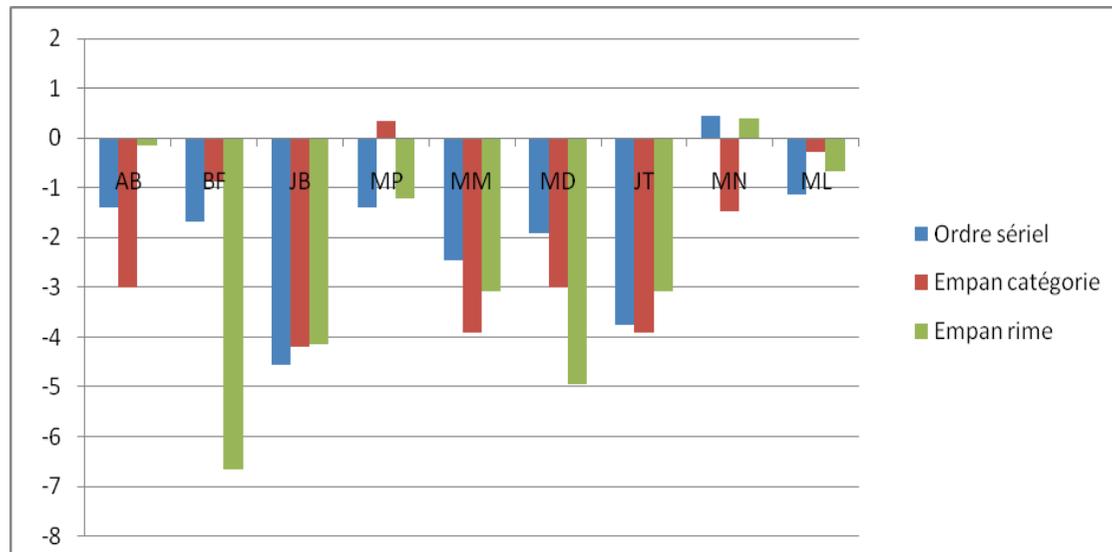
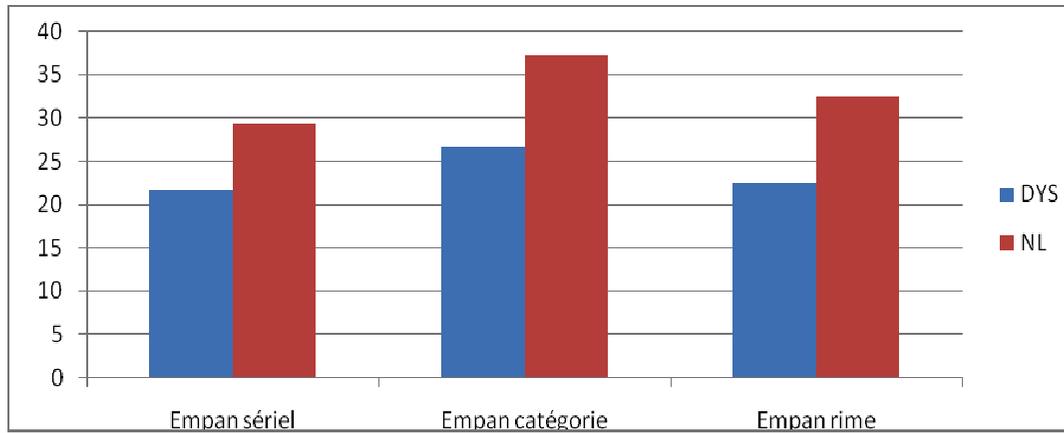
ANIMAUX	FLEURS
VETEMENTS	MEUBLES
METIERS	LEGUMES
FOURNITURES	OBJETS DE LA
SCOLAIRES	CUISINE
MOYENS DE	FRUITS
TRANSPORTS	
PARTIES DU CORPS	

myrtille-navire-agneau-boucher → girafe
salade-manteau-lilas-moineau-mâchoire →
crayon

Consigne : empan de rimes

La consigne est la suivante : « Comme tout à l'heure, je vais te présenter des séries de mots de plus en plus longues. A la fin de chaque série, je vais te dire un nouveau mot. Tu dois alors juger si ce mot rime avec un des mots présentés dans la série. Si oui, tu dois me dire lequel. La taille de ces séries va augmenter petit à petit et nous passerons d'une longueur 1 à une longueur 7 ! La tâche sera donc de plus en plus difficile. Tu es prêt ? ».

Coralie Durand, 2010



BF: difficulté+
+compreh.textes, BEM:
rappel liste <rappel hist

AB: ↓vocabulaire, BEM:
rappel liste >rappel hist

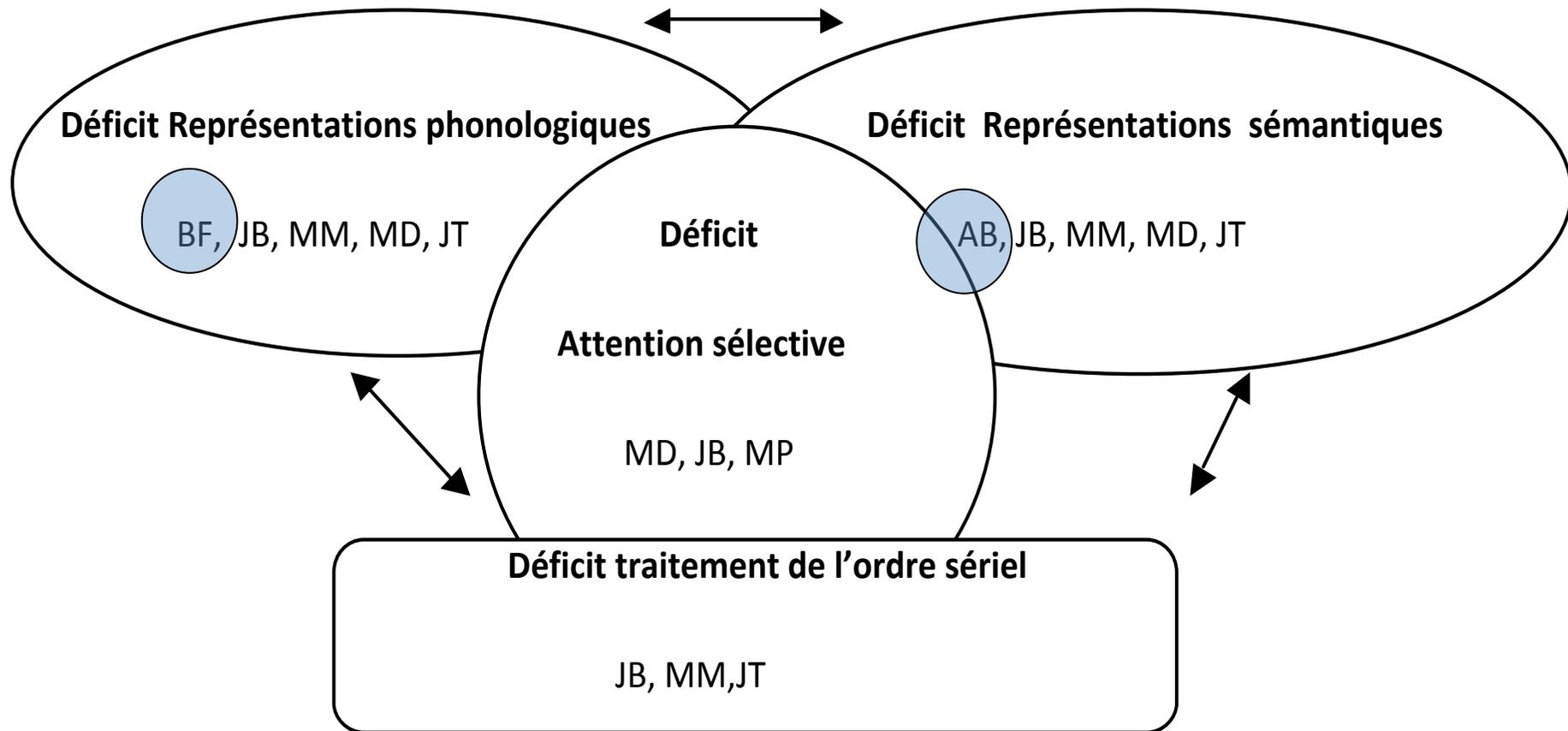
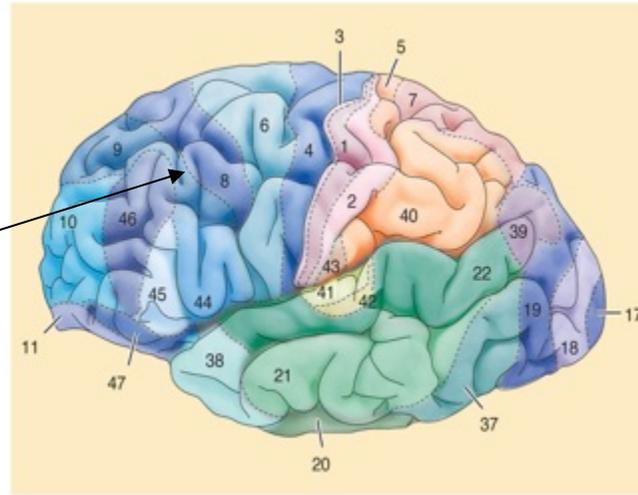


Figure 4 : Schéma reprenant le modèle de Majerus, les enfants/adolescents dyslexiques sont classés selon le/les processus déficitaires.



Lobe frontal et
fonctions
exécutives

Lobe frontal



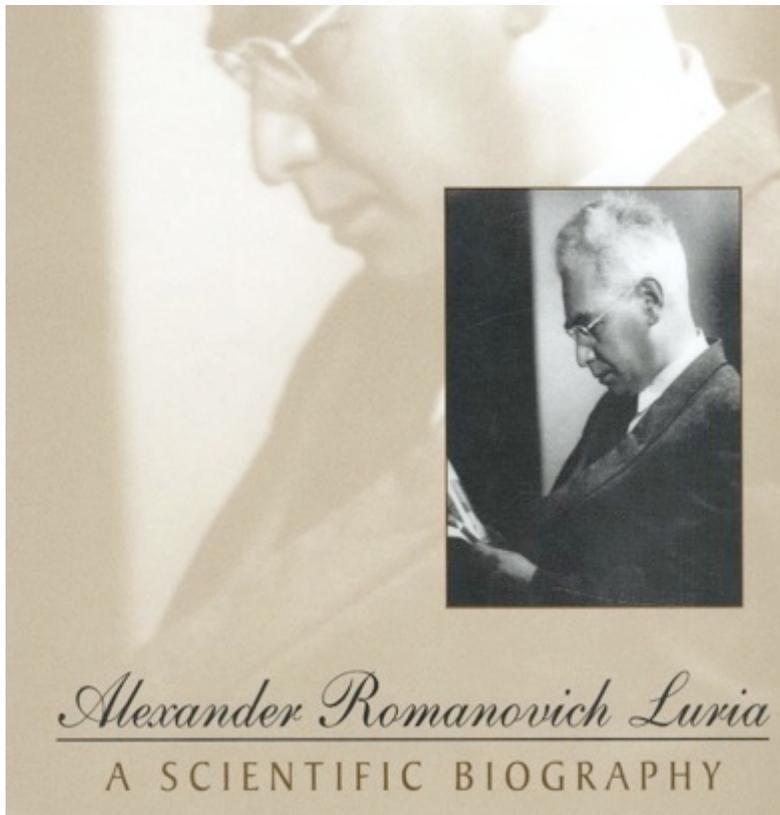
FUNCTIONAL MAGNETIC RESONANCE IMAGING, Figure 4.22 (Part 1), © 2003 Sinauer Associates, Inc.



The Working Brain

An Introduction to Neuropsychology

A.R. Luria



Approche de Luria (1966)

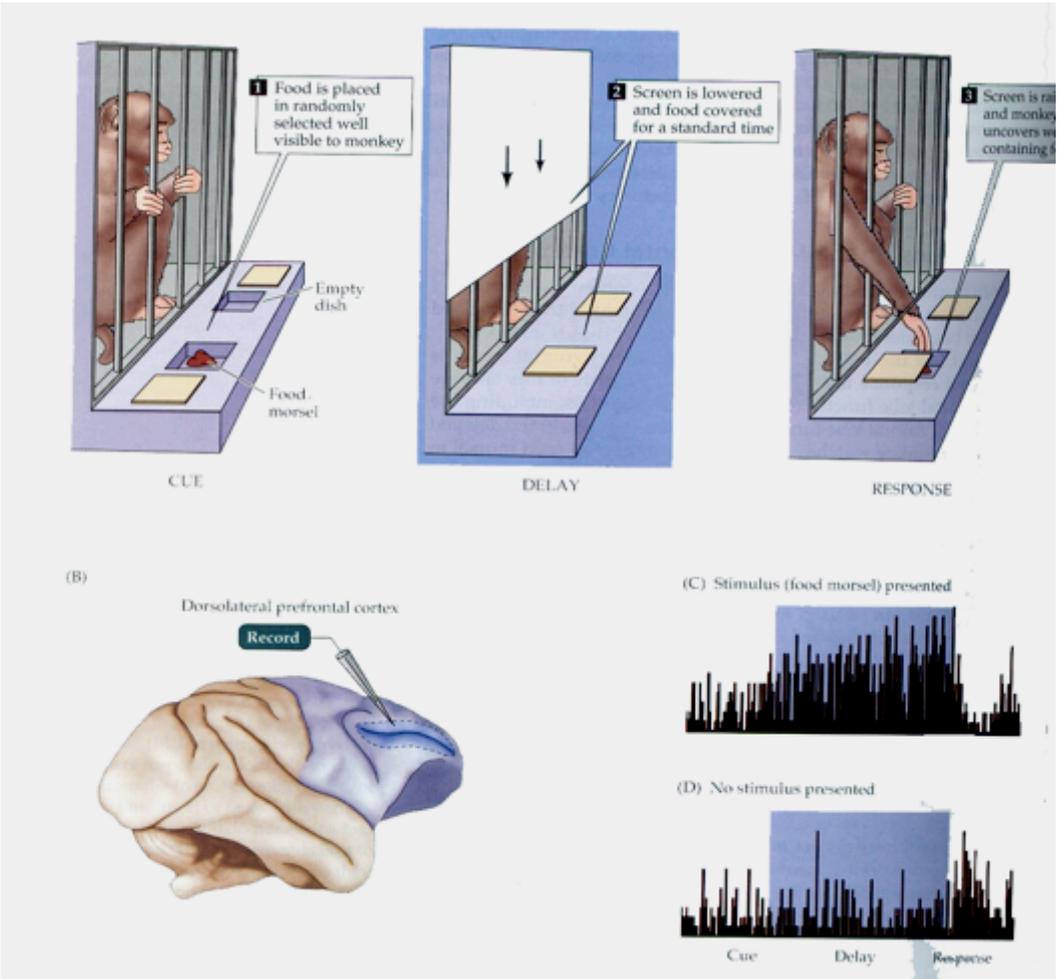
- Rôle des lobes frontaux dans la régulation de l' action
 - En contrôlant les structures postérieures et sous-corticales
- 4 opérations fondamentales
 - Formulation d'un objectif
 - Planification
 - Exécution (contrôle on line et séquençage des étapes)
 - Vérification

les fonctions sous-tendues par le lobe frontal permettent un contrôle inhibiteur sur le reste de l'encéphale, particulièrement dans les situations nécessitant de spécifier le but, initier l'action et la pré-programmer, agencer les différentes séquences et vérifier que le but est atteint.

Luria (1966)



Fuster (1994; 1997)



- cortex préfrontal est spécifiquement engagé dans la représentation de la *structure temporelle* des conduites

- 3 fonctions

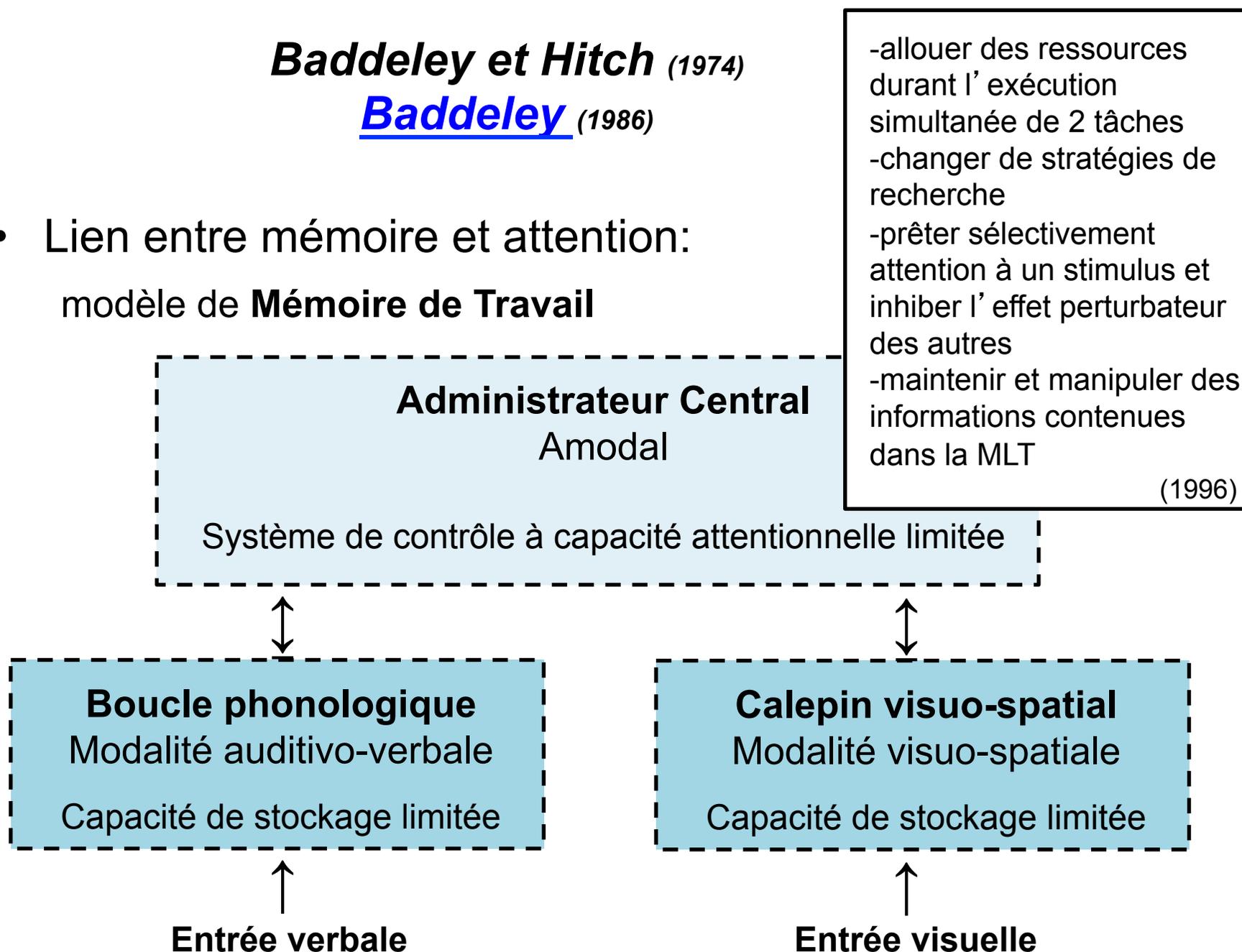
- une mémoire active transitoire (≈mém de travail)
- Une fonction de préparation de l'action : plan
- Une fonction de contrôle des interférences (externes ou internes : persévération)

-> « si maintenant ceci, alors plus tard cette action-là »
 « si plus tôt cela, alors maintenant cette action-ci »

Baddeley et Hitch (1974)

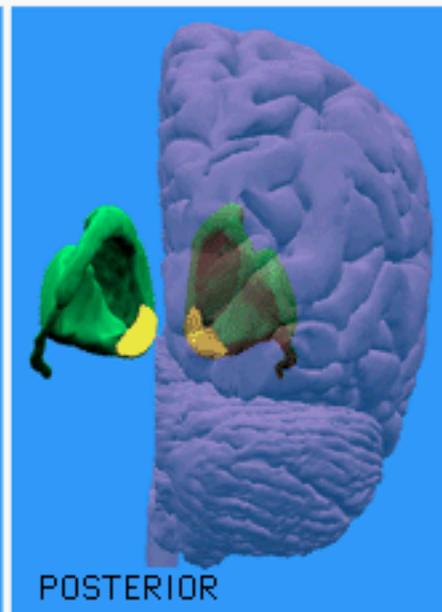
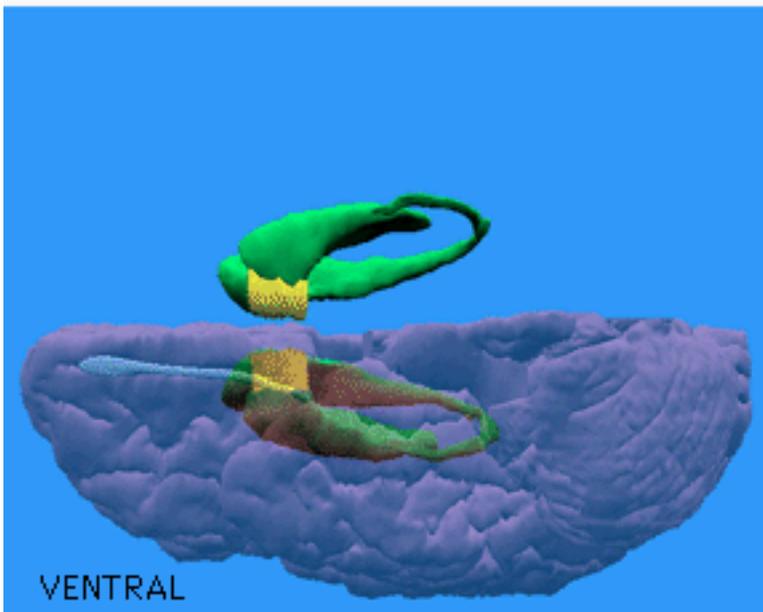
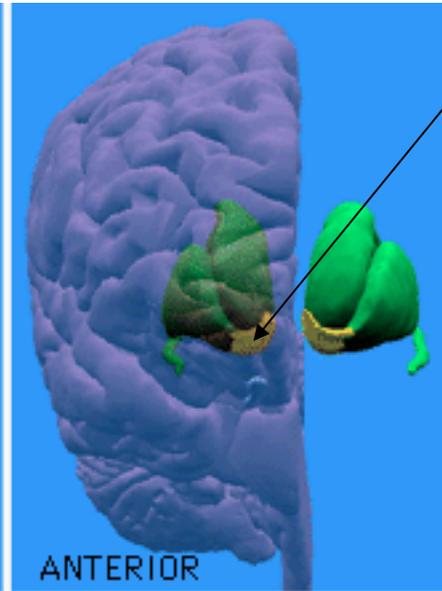
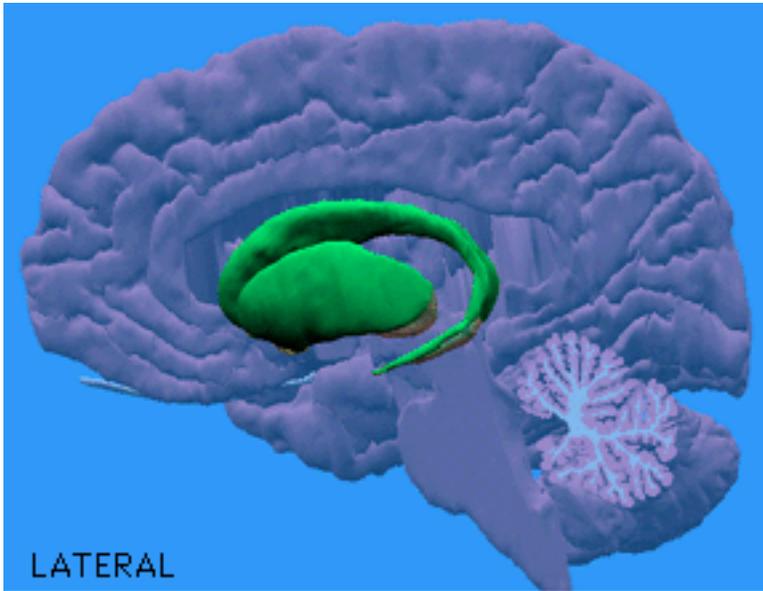
Baddeley (1986)

- Lien entre mémoire et attention:
modèle de **Mémoire de Travail**

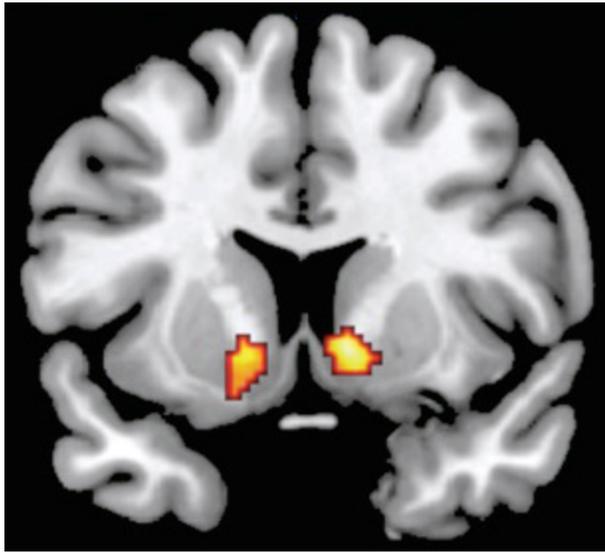




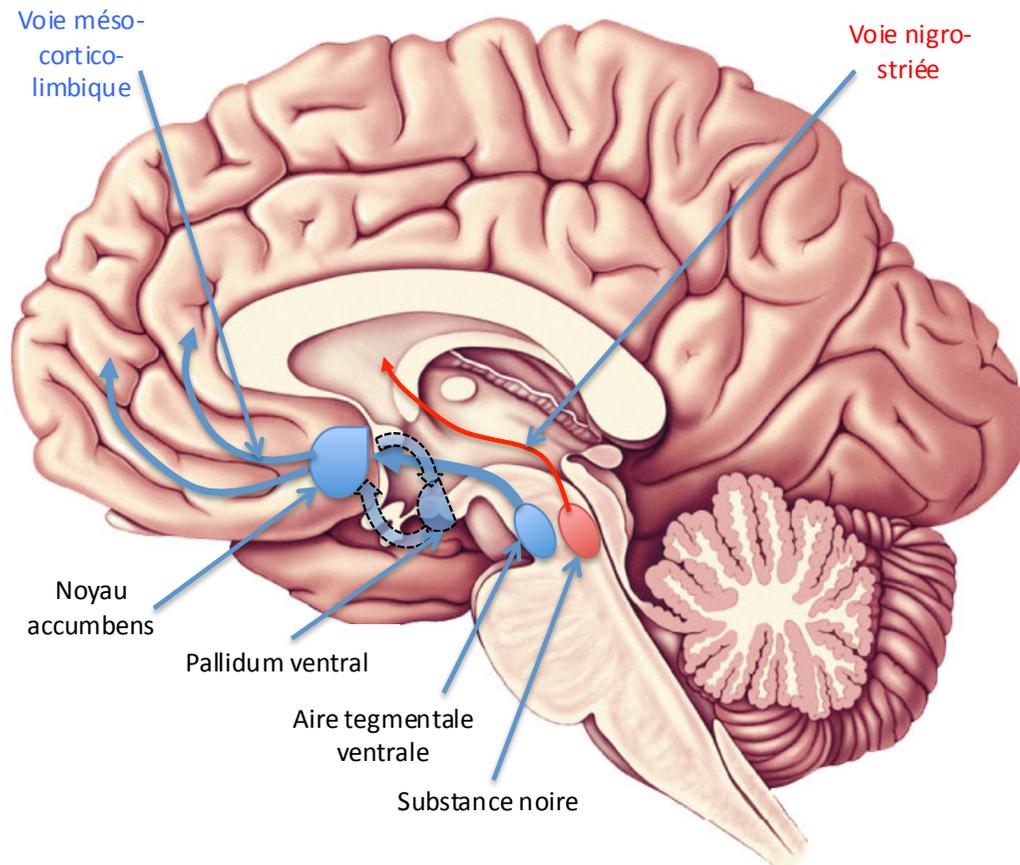
Motivation et
récompense



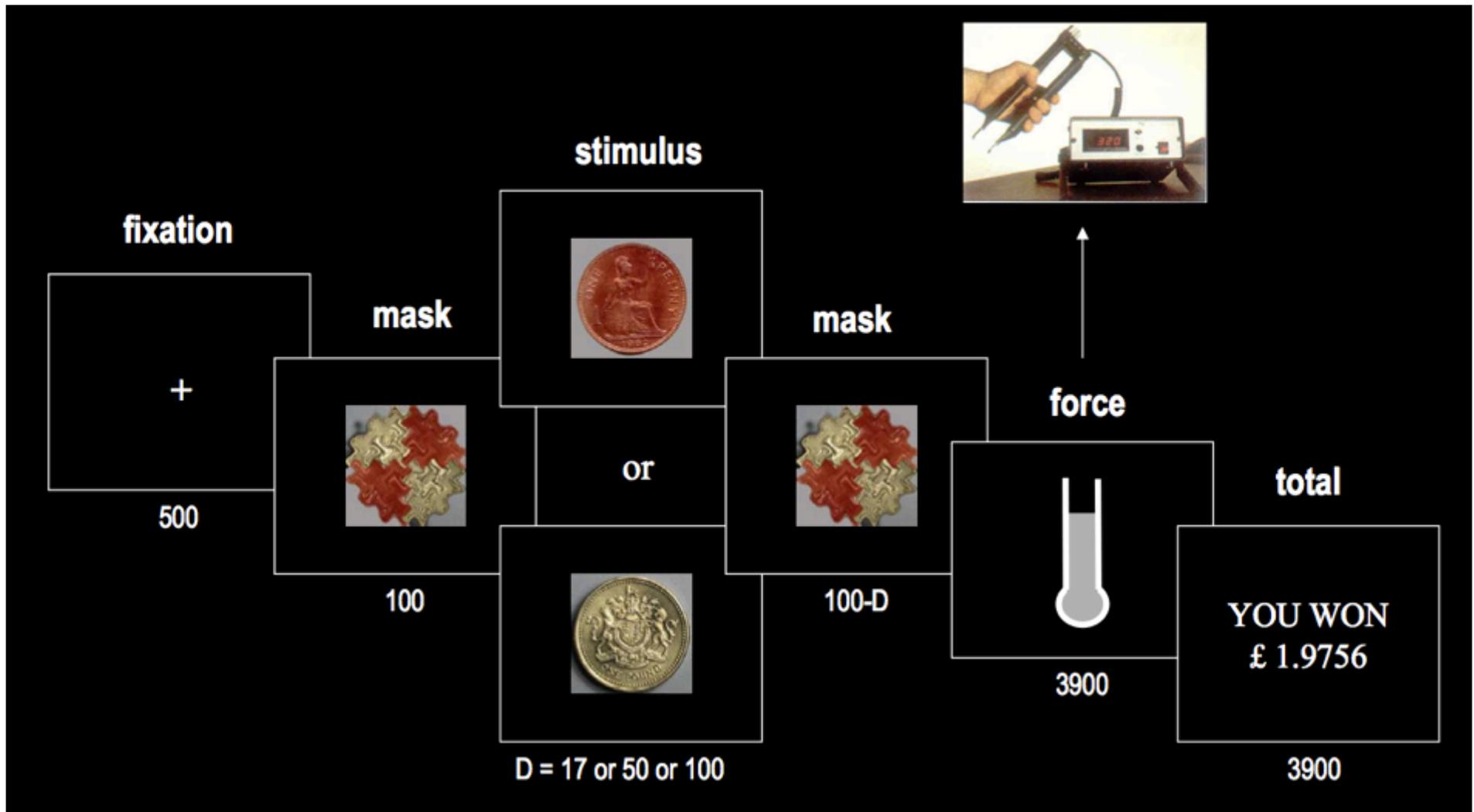
Noyau accumbens
Chez l'animal : en activité lors de l'anticipation d'une récompense, l'évaluation de la magnitude d'une récompense
Chez l'homme impliqué dans les conduites à risque et addictives et dans le plaisir associé à divers stimuli (aliments, chocolat, sexe, musique, méditation...)



Noyau accumbens activé lors d'une tâche de gambling en IRM fonctionnelle



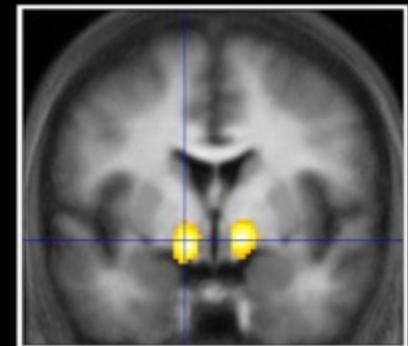
Le « système de la récompense »



Matthias Pessiglione : « translating money into force »

Perception subliminale de l'amorce préalable à la récompense

La différence d'activation entre « pence » et « pounds » se projette sur le noyau accumbens

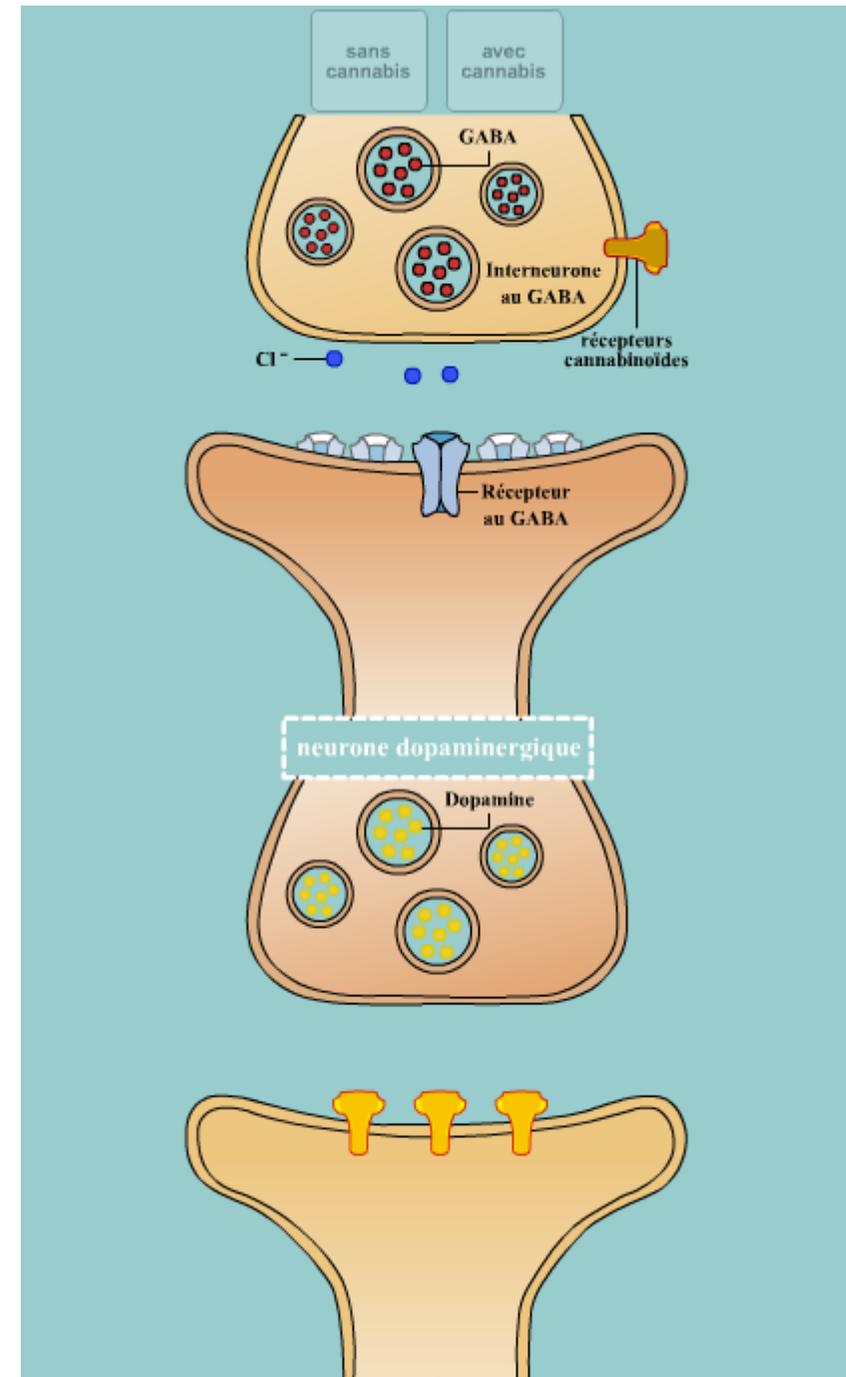


Système de la récompense et consommation de Cannabis

La sensation d'euphorie légère, de relaxation et de perceptions auditives et visuelles amplifiées que produit la marijuana s'explique presque entièrement par son action sur les récepteurs cannabinoïdes. Ces récepteurs sont présents un peu partout dans le cerveau et une molécule endogène qui s'y lie naturellement, l'anandamide, a été identifiée.

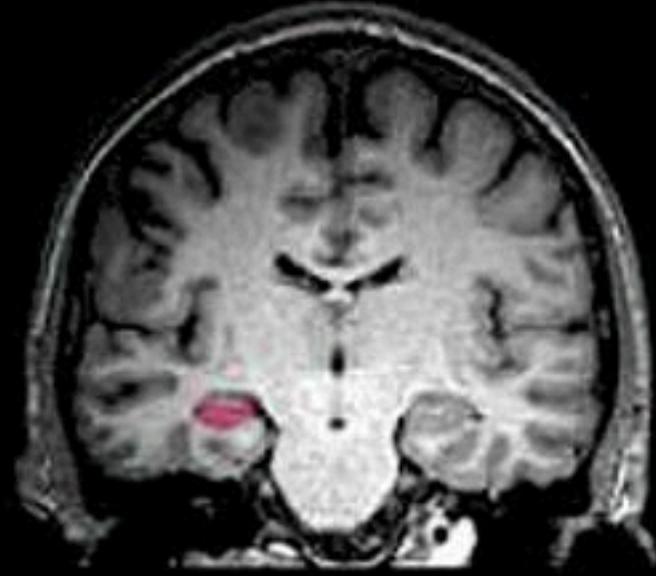
L'anandamide participe à la régulation de l'humeur, de la mémoire, de l'appétit, de la douleur, de la cognition et des émotions. Lorsqu'on introduit du cannabis dans l'organisme, son ingrédient actif, le Delta-9-tetrahydrocannabinol (ou THC), peut donc perturber toutes ces fonctions.

Dans le circuit de la récompense (figure) on observe comme pour d'autres drogues, une augmentation de libération de la dopamine par levée de l'inhibition sur les interneurons gabaergiques qui possèdent des récepteurs CB1.





Non-User



CannabisUser

Neurobiology of Disease

Cannabis Use Is Quantitatively Associated with Nucleus Accumbens and Amygdala Abnormalities in Young Adult Recreational Users

Jodi M. Gilman^{1,4,5}, John K. Kuster^{1,2,*}, Sang Lee^{1,6,*}, Myung Joo Lee^{1,6,*}, Byoung Woo Kim^{1,6}, Nikos Makris^{3,5}, Andre van der Kouwe^{4,5}, Anne J. Blood^{1,2,4,5,†}, and Hans C. Breiter^{1,2,4,6,†}

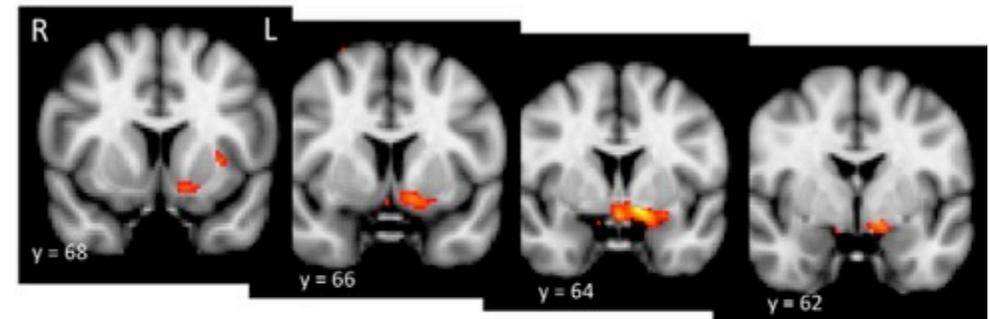
+ Show Affiliations

Augmentation de la densité dans diverses régions du système de la récompense (noyau accumbens, amygdala).

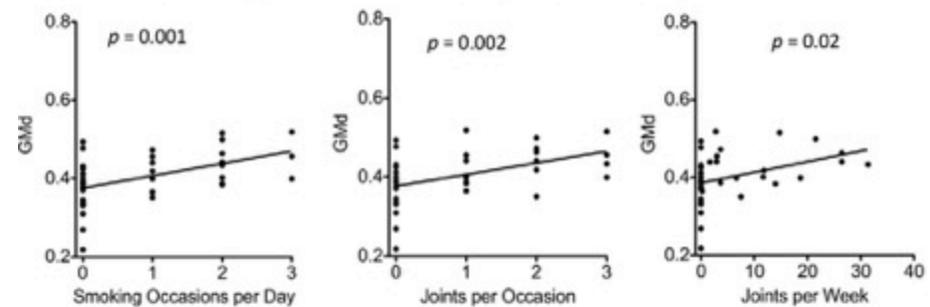
Volume du ny accumbens gauche proportionnel à la consommation de cannabis.

A rapprocher des constatations sur les modèles animaux : chez le rat, taille des dendrites et nombre d'épines dendritiques augmentent en fonction de l'exposition au Δ -9-tetrahydrocannabinol (THC)

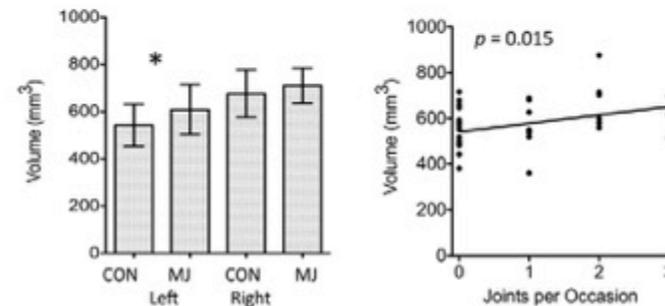
A Gray Matter Density: Marijuana > Control Participants



B Associations Drug Use Behavior and Gray Matter Density in Left Nucleus Accumbens

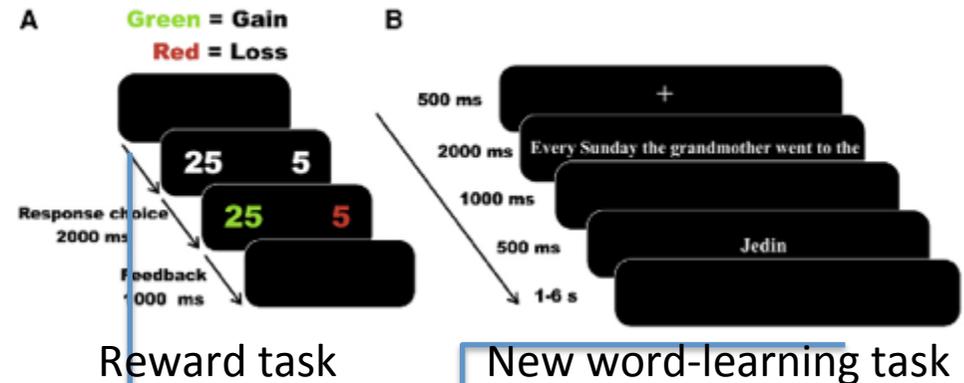


C Volume and Associations with Drug Use in Left Nucleus Accumbens



The Role of Reward in Word Learning and Its Implications for Language Acquisition

Pablo Ripollés,^{1,2,*} Josep Marco-Pallarés,^{1,2}
 Ulrike Hielscher,³ Anna Mestres-Missé,⁴
 Claus Tempelmann,⁵ Hans-Jochen Heinze,⁵
 Antoni Rodríguez-Fornells,^{1,6,8} and Toemme Noesselt^{3,7,8,*}
¹Cognition and Brain Plasticity Group, Bellvitge Biomedical
 Research Institute (ID
 Barcelona 08097, Spa



M+ congruent correct > M+ congruent incorrect

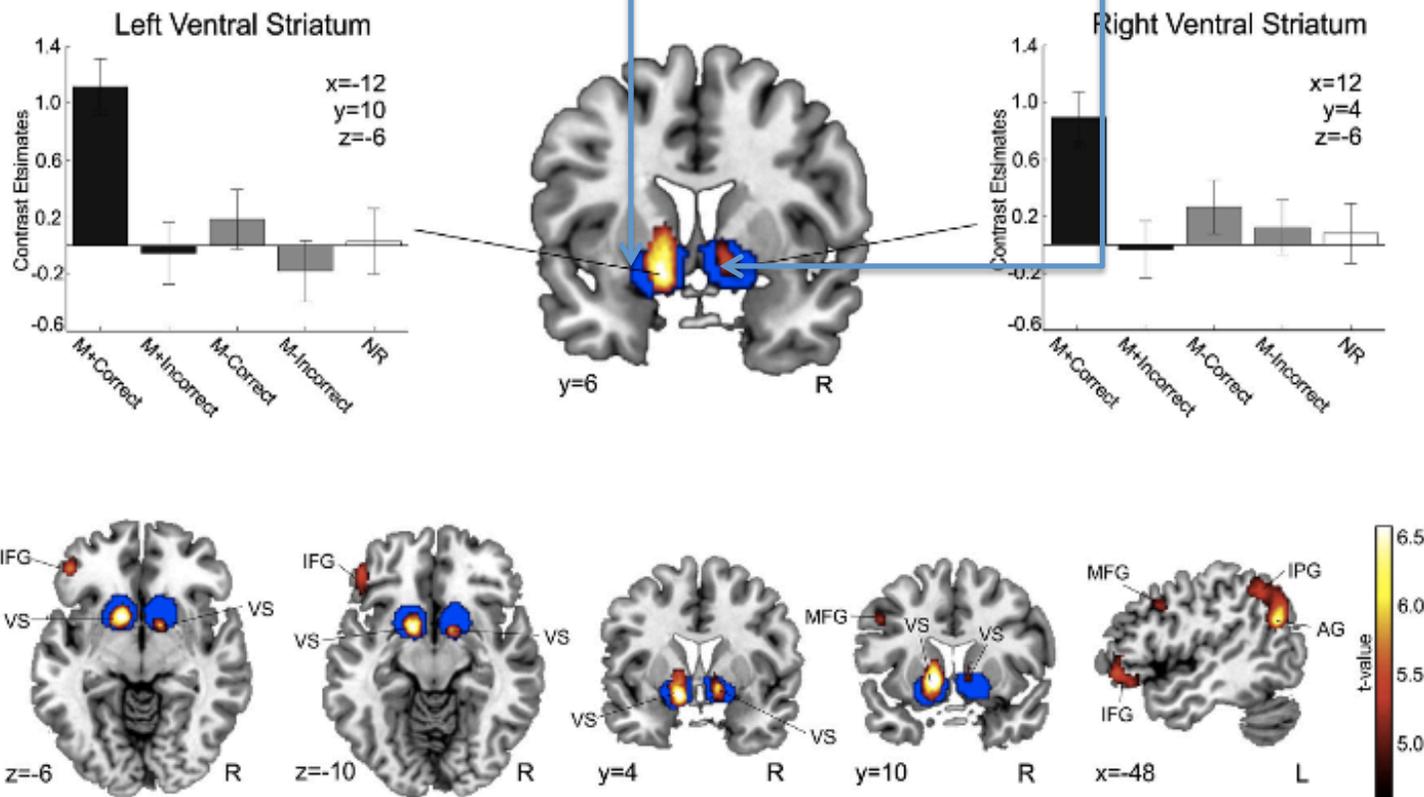


Figure 1. Whole-Brain fMRI Results for M+ Congruent Correct > M+ Congruent Incorrect Contrast

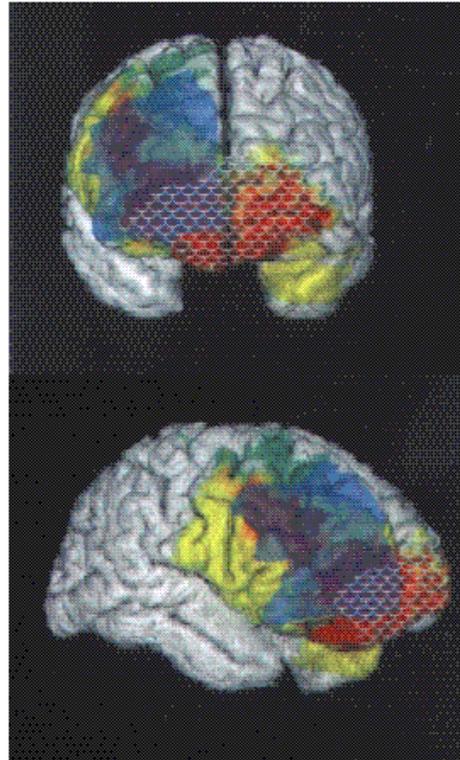
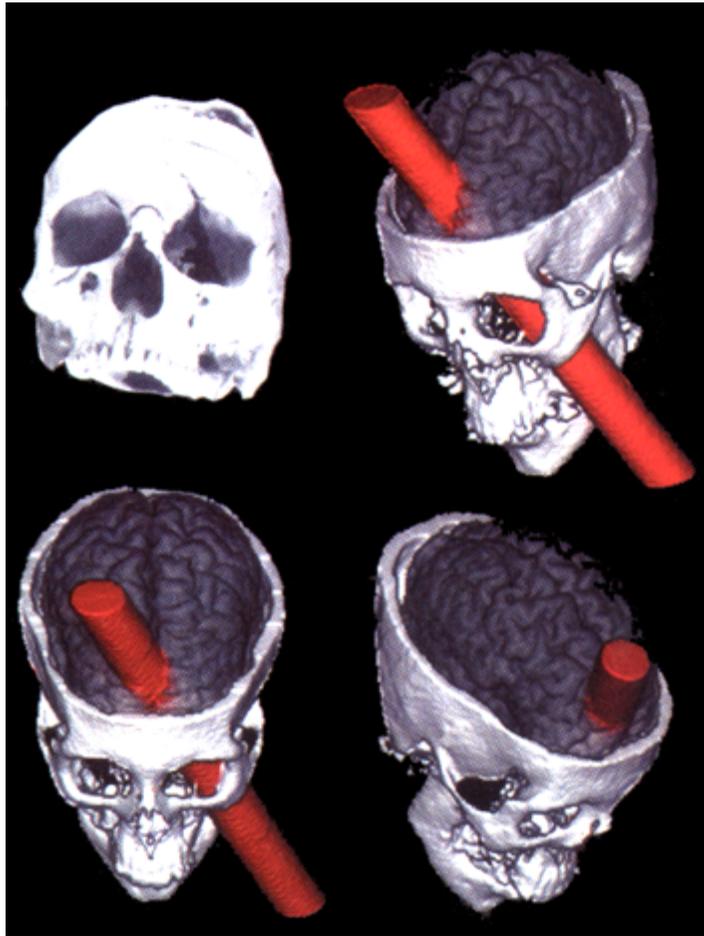
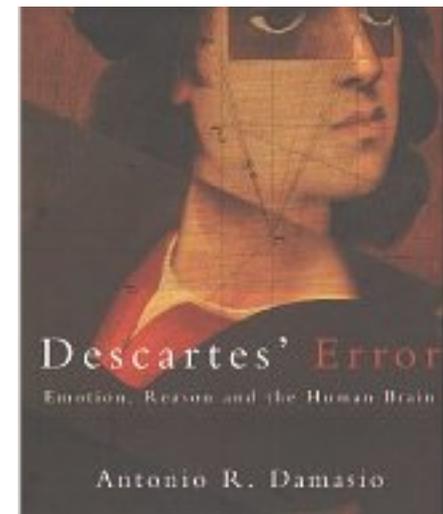


Fig. 2. MAP-3 overlap showing regions of frontal lobe damaged by lesions in early childhood (cross-hatched) or adulthood (colored). Courtesy of Hannah Damasio.

Lésions provoquant une altération du jugement moral chez 6 sujets avec lésions tardives (âge adulte) et deux sujets avec lésion précoce.



The complex relation between morality and empathy

Jean Decety^{1,2} and Jason M. Cowell¹

¹ Department of Psychology, The University of Chicago, Chicago, IL, USA

² Department of Psychiatry and Behavioral Neuroscience, The University of Chicago, Chicago, IL, USA

Morality and empathy are fundamental components of human nature across cultures. However, the wealth of empirical findings from developmental, behavioral, and social neuroscience demonstrates a complex relation between morality and empathy. At times, empathy guides moral judgment, yet other times empathy can interfere with it. To better understand such relations, we propose abandoning the catchall term of empathy in favor of more precise concepts, such as emotional sharing, empathic concern, and affective perspective-taking.

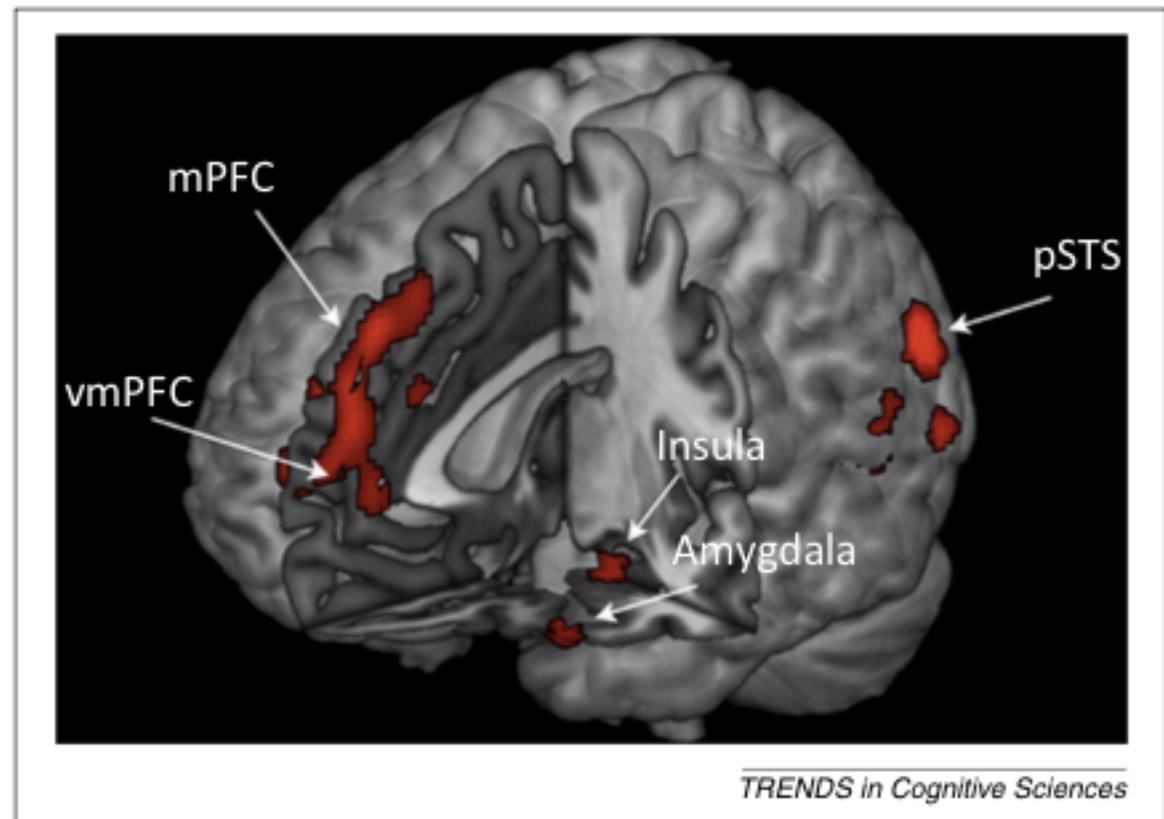


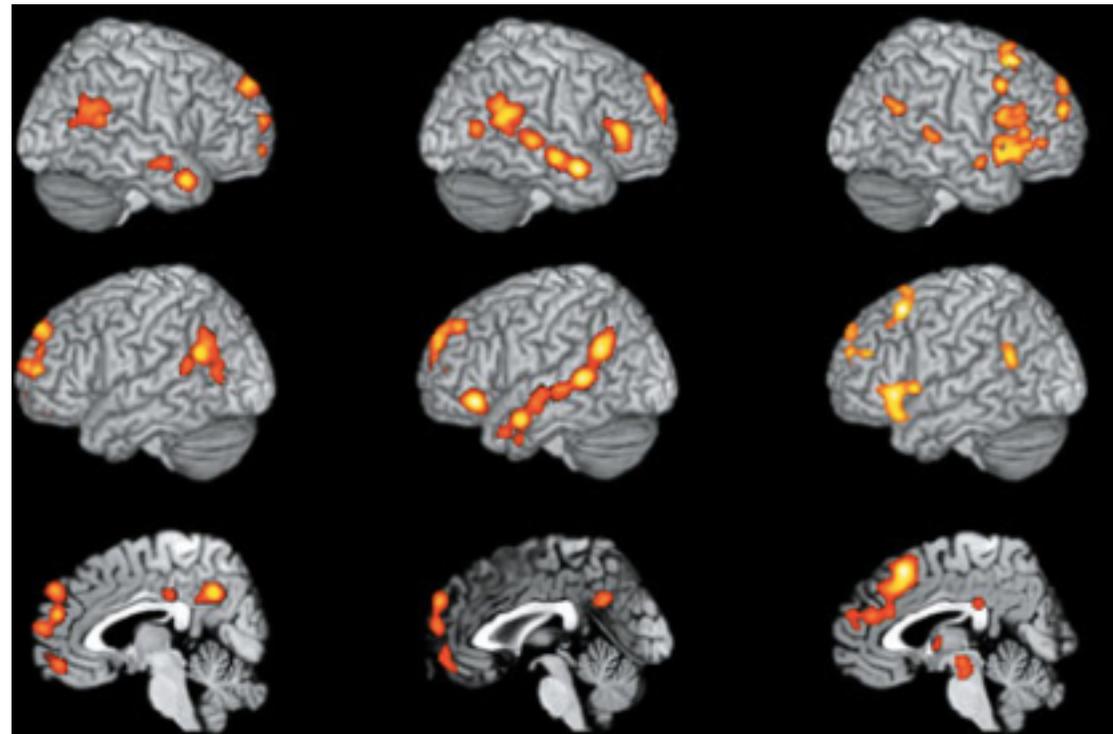
Figure 1. Neural regions involved in moral cognition and empathic concern.

Parsing the neural correlates of moral cognition: ALE meta-analysis on morality, theory of mind, and empathy

Danilo Bzdok · Leonhard Schilbach · Kai Vogeley ·
Karla Schneider · Angela R. Laird · Robert Langner ·
Simon B. Eickhoff

we parsed the neural correlates of moral cognition by reference to a socio-cognitive framework, exemplified by ToM cognition, and a socio-affective framework, exemplified by empathy. Ultimately, our results support the notion that moral reasoning is related to both seeing things from other persons' points of view and to grasping others' feelings

ALE meta-analysis of neuroimaging studies on moral cognition, theory of mind, and empathy.
2,607 peak coordinates from 247 Experiments in 1,790 participants.



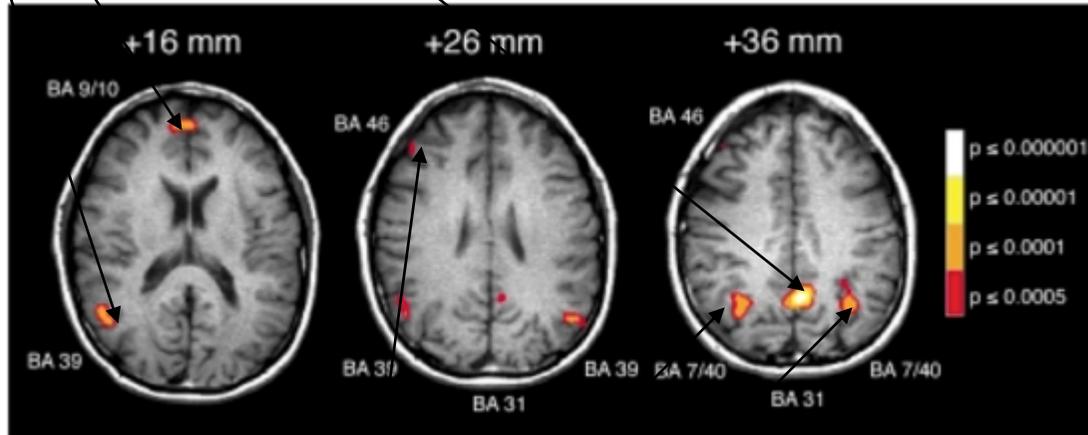
Morality

Theory of Mind

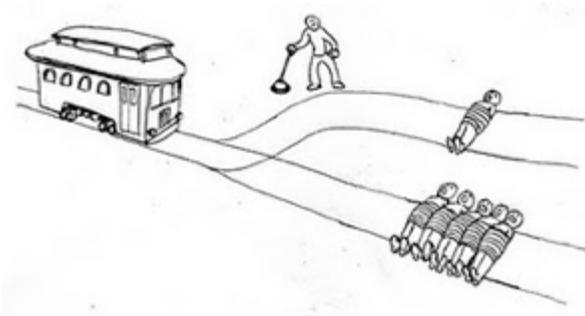
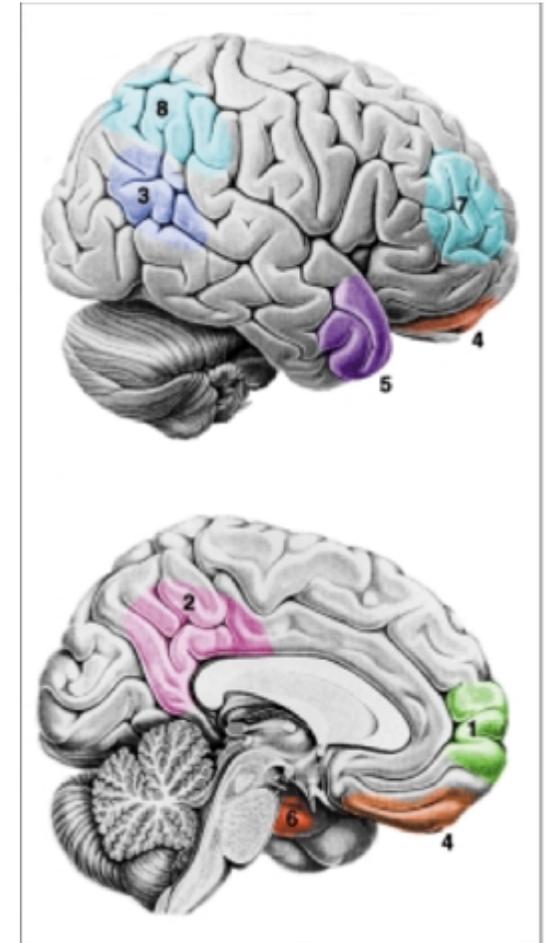
Empathy

Greene et al., 2001, 2002

Personal > impersonal



Impersonal > Personal



Personal vs impersonal
moral dilemmas

« the trolley dilemma »



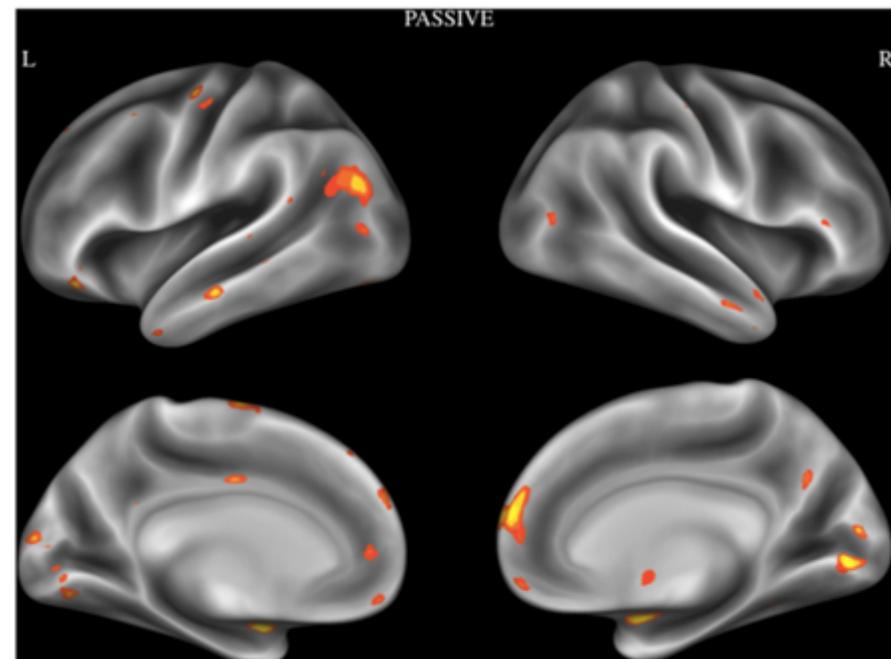
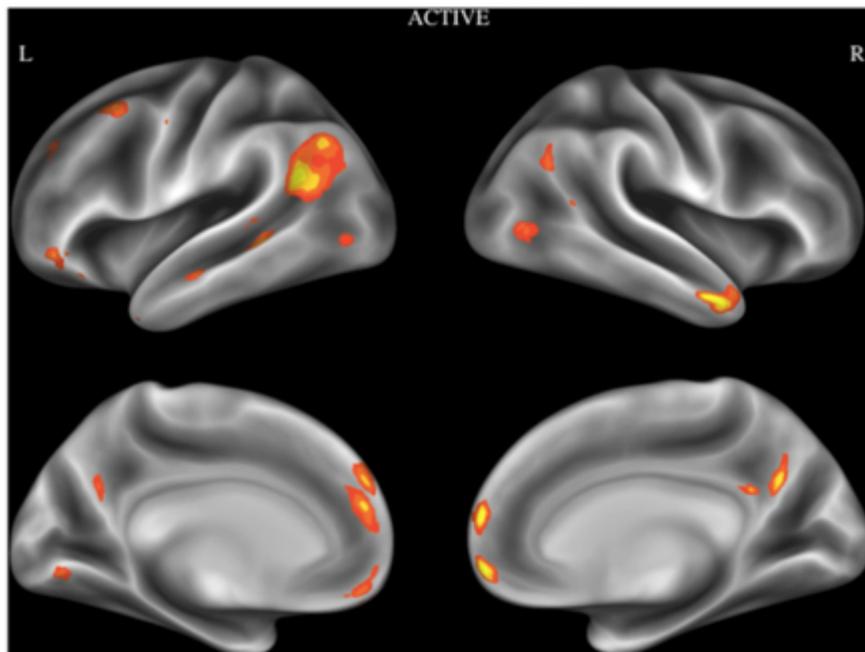
Contextual and Perceptual Brain Processes Underlying Moral Cognition: A Quantitative Meta-Analysis of Moral Reasoning and Moral Emotions

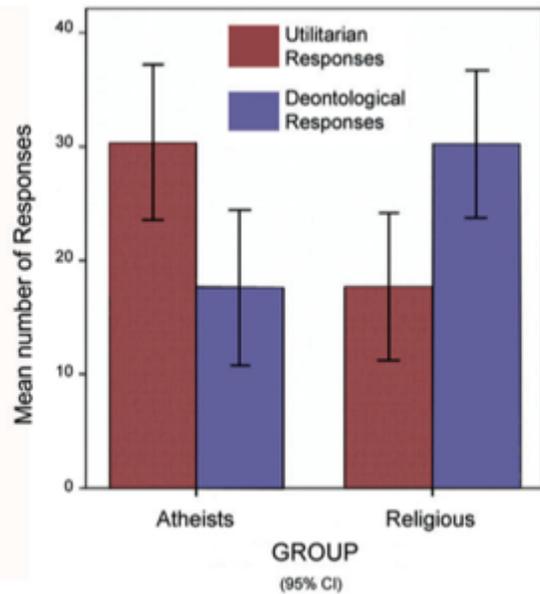
Gunes Sevinc^{1,2,3,4*}, R. Nathan Spreng^{1,2}

1 Laboratory of Brain and Cognition, Department of Human Development, Cornell University, Ithaca, New York, United States of America, **2** Human Neuroscience Institute, Cornell University, Ithaca, New York, United States of America, **3** Department of Neurosciences, Institute for Medical Research, Istanbul University, Istanbul, Turkey, **4** Department of Humanities and Social Sciences, Faculty of Arts and Sciences, Yildiz Technical University, Istanbul, Turkey

Tâches impliquant une consigne active :
p.e. que feriez vous si vous vous trouviez
dans telle situation? = jugement moral
explicite (ex : trolley dilemma)

Tâches impliquant une consigne passive :
p.e. juger si une scène (de transgression
morale ou non) se situe à l'extérieur ou à
l'intérieur d'une maison. = émotion morale





Les athées donnent plus de réponses «utilitaires» et les croyants plus de réponses 'déontologiques'

Les athées répondent plus rapidement pour des deux types de réponse, les croyants plus lentement, seulement pour les réponses utilitaires

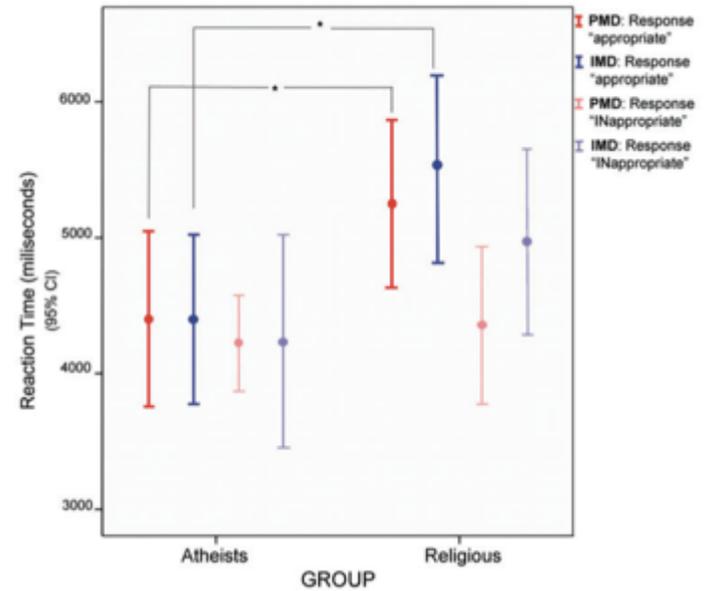
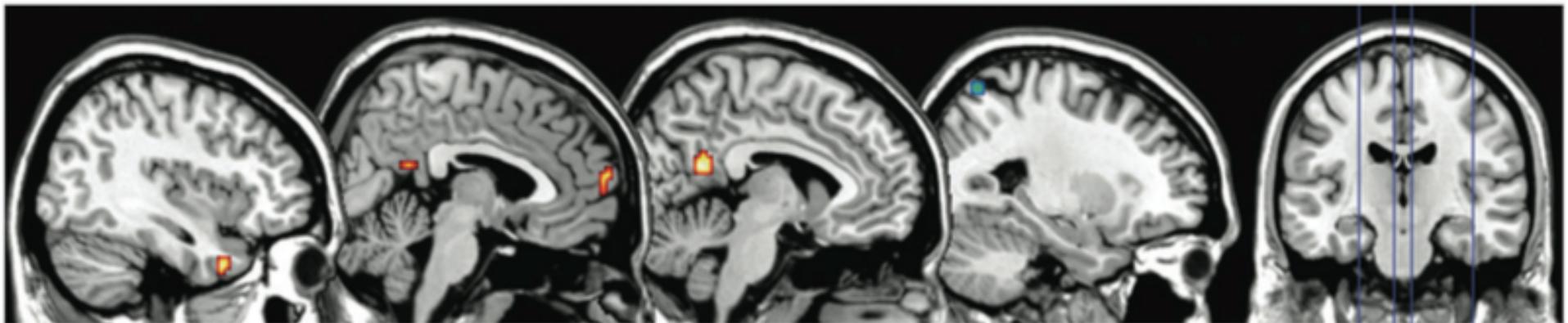


Fig. 2 The proportion of utilitarian and deontological ratings of the two groups of participants, irrespective of the type of dilemma. The Catholic participants judged the moral transgressions to be inappropriate more often than the atheist participants, who, conversely, preferred consenting harm.

Zones de plus forte activité chez les croyants (jaune/rouge) et chez les athées (bleu/vert)
 Les croyants activent des régions du cortex limbique (pôle temporel droit, pré-cunéus et préfrontal antérieur) les athées seulement une petite zone pariétale supérieure gauche (système des neurones miroirs). Les athées utilisent leur système de l'empathie, les croyants leur système émotionnel.



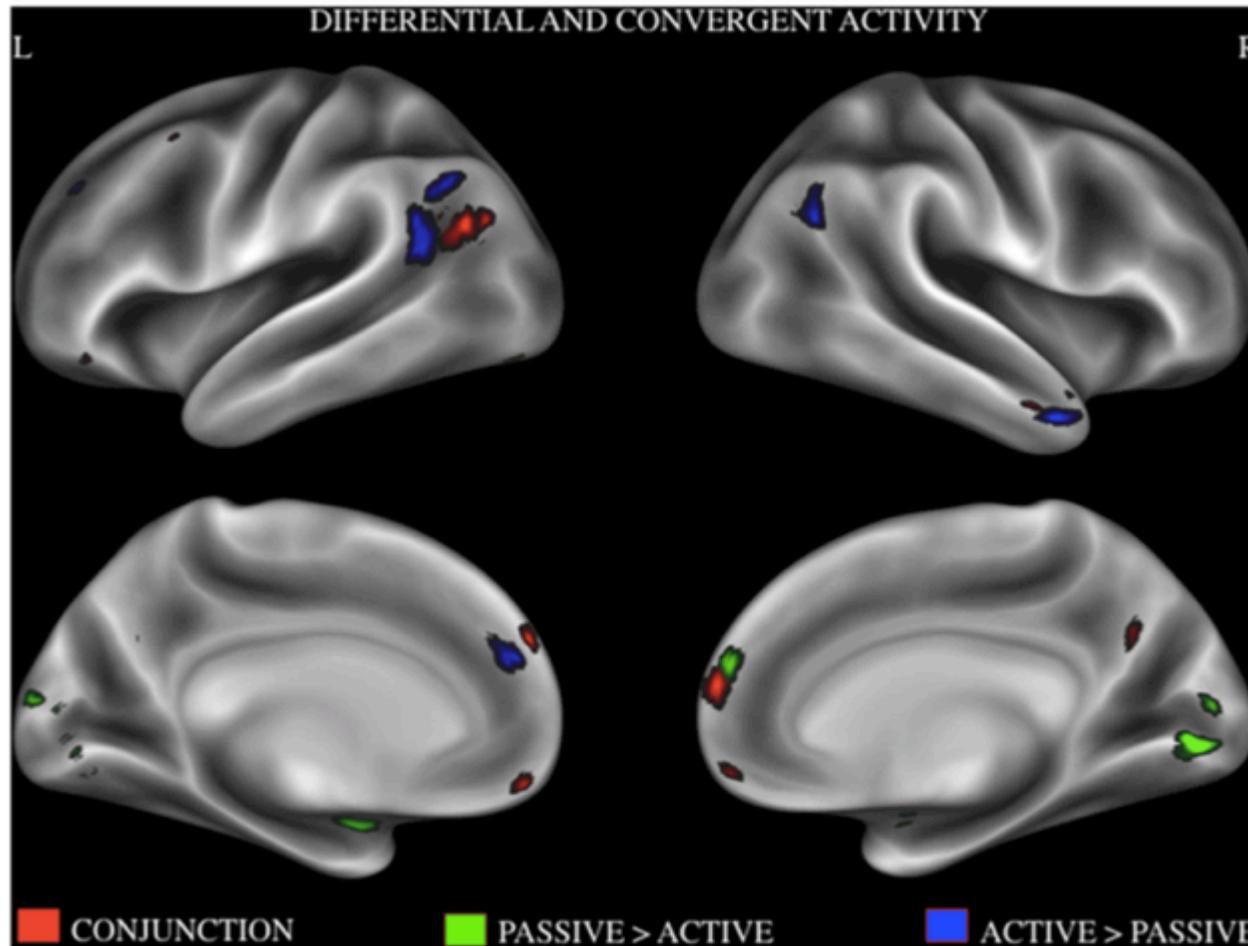


Figure 4. Combined activation likelihood estimation map showing significant activation clusters. red = active > passive; green = - conjunction of active and passive; blue = passive > active. Surface maps of the activation likelihood clusters (false discovery rate $P < .05$) are shown on an inflated surface map in Caret [60].
doi:10.1371/journal.pone.0087427.g004

Circuit commun du « cerveau moral » = défaut mode (préfrontal et posterior cingulate) : GTS postérieur et préfrontal bilatéral (sup et inf). Circuit moralité active : plutôt latéralisé à gauche; circuit de la moralité passive : plutôt latéralisé à droite (+cortex visuel bilatéral)

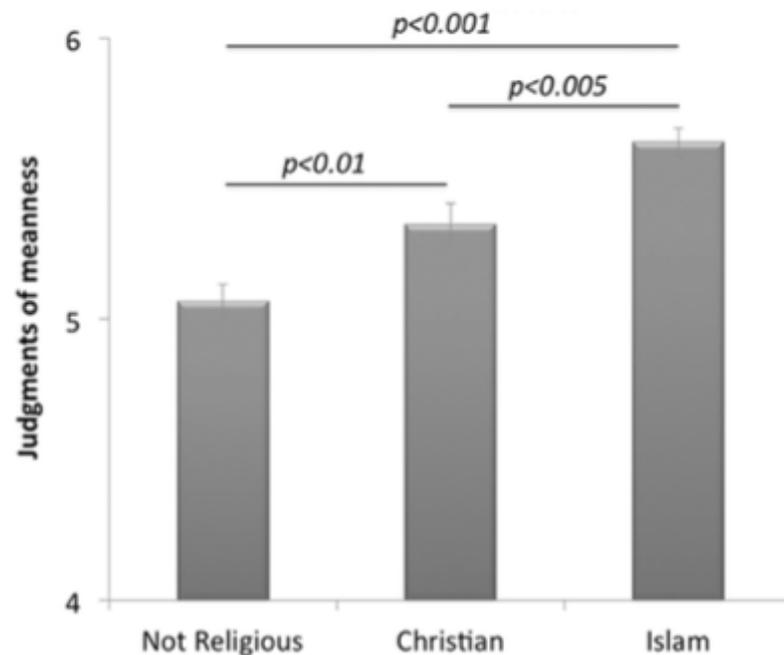
The Negative Association between Religiousness and Children's Altruism across the World

Jean Decety,^{1,*} Jason M. Cowell,¹ Kang Lee,² Randa Mahasneh,^{3,4} Susan Malcolm-Smith,⁵ Bilge Selcuk,⁶ and Xinyue Zhou⁷

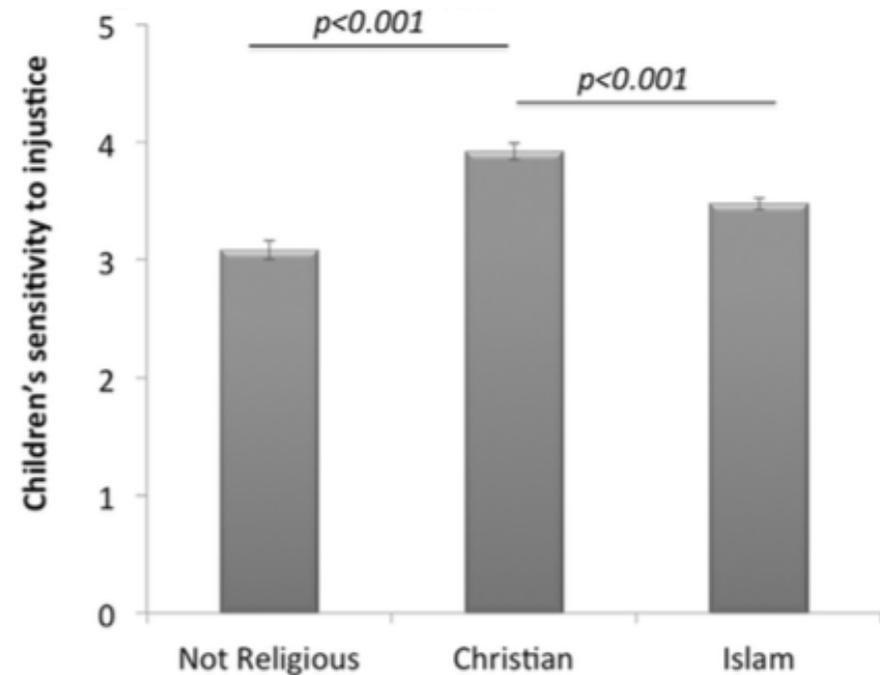
¹The Child Neurosuite, Department of Psychology, University of Chicago, Chicago, IL 60637, USA

Current Biology 25, 1–5, November 16, 2015

Les enfants de foyers religieux jugent plus sévèrement les brutalités interpersonnelles (bousculer, pousser...)



Les parents de foyers religieux jugent leurs enfants plus sensibles à l'injustice



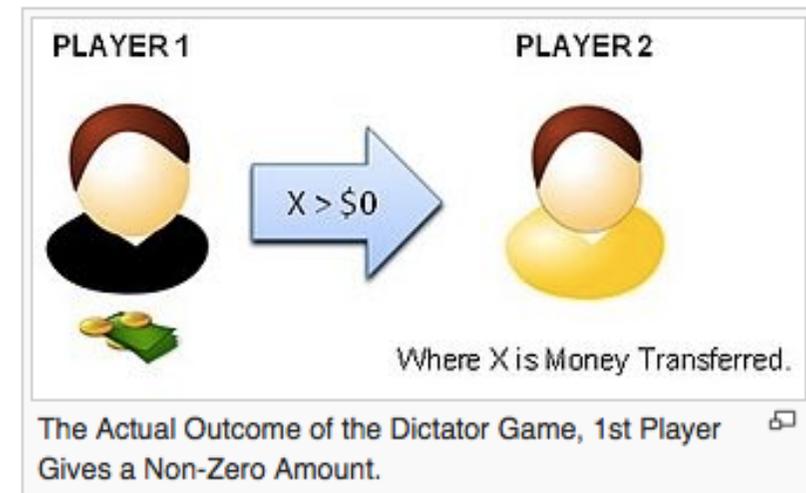
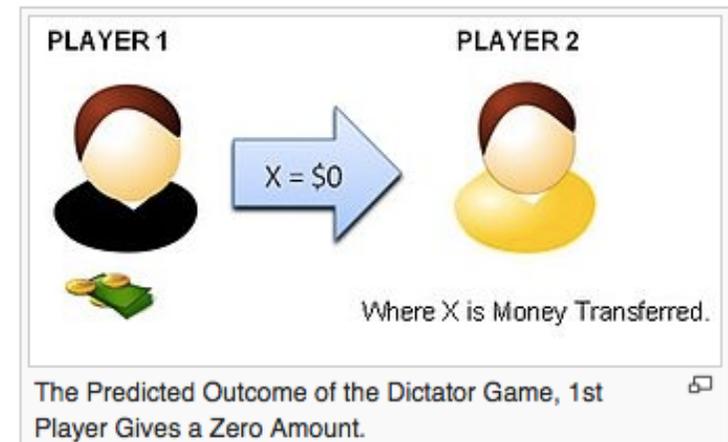
Evaluation de la religiosité

Religiousness Measures

Religiousness was assessed in three ways. First, parents of participants were asked their religious identification (e.g., Christianity, Islam, Judaism, etc.) in a free response question. Parental religious identification was then coded into Christianity, Islam, Judaism, Hinduism, Buddhism, atheism, agnostic, spiritual, multi-theistic, other, and no answer. From the frequency distributions, three large groupings were established: Christians, Muslims, and not religious. Beyond parental identification, caregivers also completed the Duke Religiousness Questionnaire (DRQ) [32], which assesses the frequency of religious attendance rated on a 1–6 scale from never to several times per week (frequency of service attendance and at other religious events), and questions regarding the spirituality of the household (1–5 scale; see DRQ). Average religious frequency and religious spirituality composites were created, standardized, and combined for an average overall religiousness composite.

The « dictator's game »

The Dictator Game typically consists of two individuals, one of whom is given some quantity of money. The second individual is given nothing. The participant given the money, known in the experiment as “the dictator,” is told that he must offer some amount of that money to the second participant, even if that amount is zero. Whatever amount the dictator offers to the second participant must be accepted. **Only 40% of the experimental subjects playing the role of dictator keep the whole sum. The average amount given, under these standard conditions, is found by Forsythe et al. to be around 20% of the allocated money**



To examine the influence of religion on the expression of altruism, we used a resource allocation task, the dictator game, in a large, diverse, and cross-cultural sample of children ($n = 1,170$, ages 5–12) from Chicago (USA), Toronto (Canada), Amman (Jordan), Izmir and Istanbul (Turkey), Cape Town (South Africa), and Guangzhou (China). Consistent with literature in the development of generosity, age in years was predictive of the total resources shared ($r = 0.408$, $p < 0.001$) [4, 6], but the religious rearing environment fundamentally shaped how their altruism was expressed.

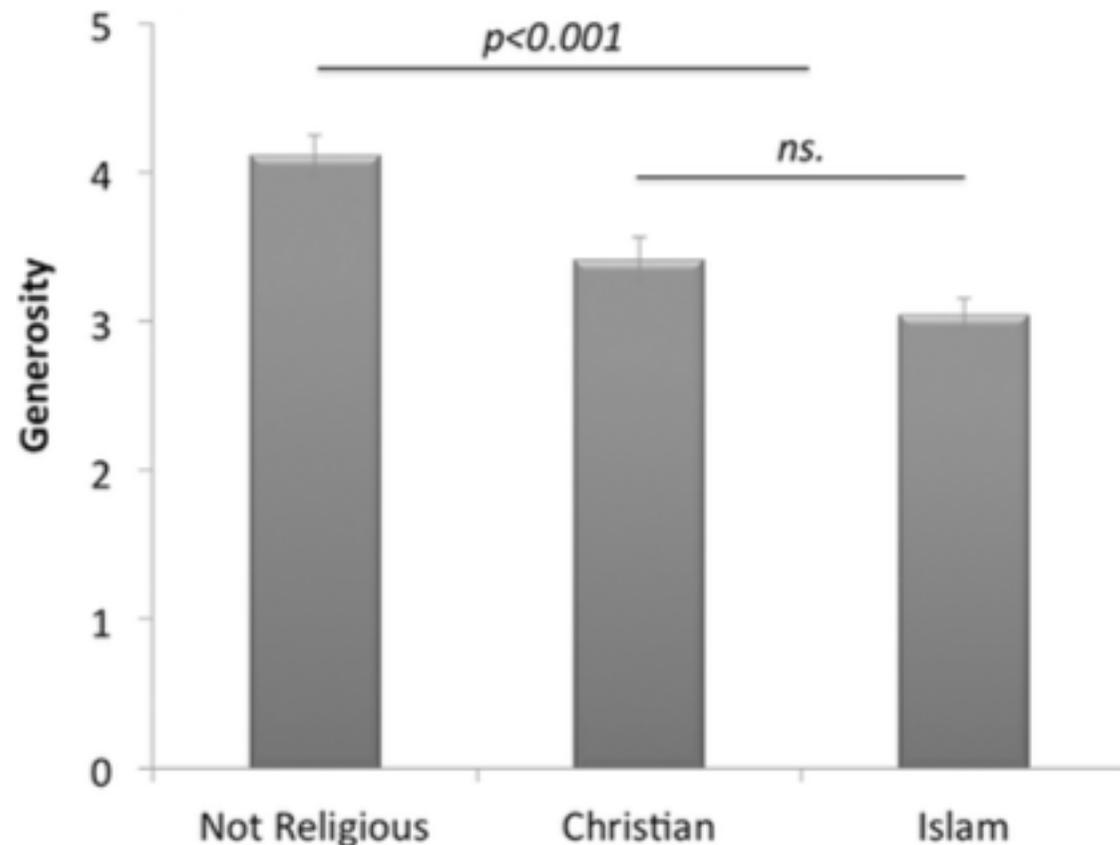


Figure 1. Altruism Is Negatively Influenced by the Religiosity of Children' Households

Ces résultats... « *remettent en question le fait que la religion serait vitale pour le développement moral, et appuient l'idée que la sécularisation du discours moral ne va pas diminuer la bonté humaine – en fait, elle fera tout le contraire* ».

Les auteurs invoquent un mécanisme de « licence morale » : la religiosité étant perçue en elle-même comme un gage de bonté, les pratiquants pourraient s'autoriser – « *inconsciemment* », précise Jean Decety – un plus grand égoïsme au quotidien.

Pour Benny Beit-Hallahmi (université de Haifa), auteur d'une somme sur la psychologie et la religion, l'étude de *Current Biology* « *est une contribution très importante car elle confirme pour la première fois chez un grand nombre d'enfants de différentes cultures, pays et religions* » l'idée qu'il avait lui-même avancée. Benny Beit-Hallahmi estime que les chercheurs qui traquent l'avantage évolutif offert par la religion se fourvoient : « *la coopération sociale, observée chez d'autres animaux, est un comportement tellement élémentaire qu'elle n'a pas besoin de substrat moral. Le vrai enjeu moral, c'est de faire le bien envers autrui, quel qu'il soit, indépendamment de la crainte d'être puni dans l'au-delà.* »

The Meditative Mind: A Comprehensive Meta-Analysis of MRI Studies

Maddalena Boccia,^{1,2} Laura Piccardi,^{2,3} and Paola Guariglia⁴

¹Department of Psychology, "Sapienza" University of Rome, Via dei Marsi 78, 00185 Rome, Italy

²Neuropsychology Unit, IRCCS Fondazione Santa Lucia, Via Ardeatina 306, 00179 Rome, Italy

³Department of Life, Health and Environmental Sciences, L'Aquila University, Ple S. Tommasi 1, 67100 Coppito, Italy

⁴Department of Human Science and Society, University of Enna "Kore," Cittadella Universitaria, 94100 Enna, Italy

Correspondence should be addressed to Maddalena Boccia; maddalena.boccia@gmail.com

Received 25 August 2014; Accepted 16 November 2014

Academic Editor: Patricia Gerbarg

Copyright © 2015 Maddalena Boccia et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution

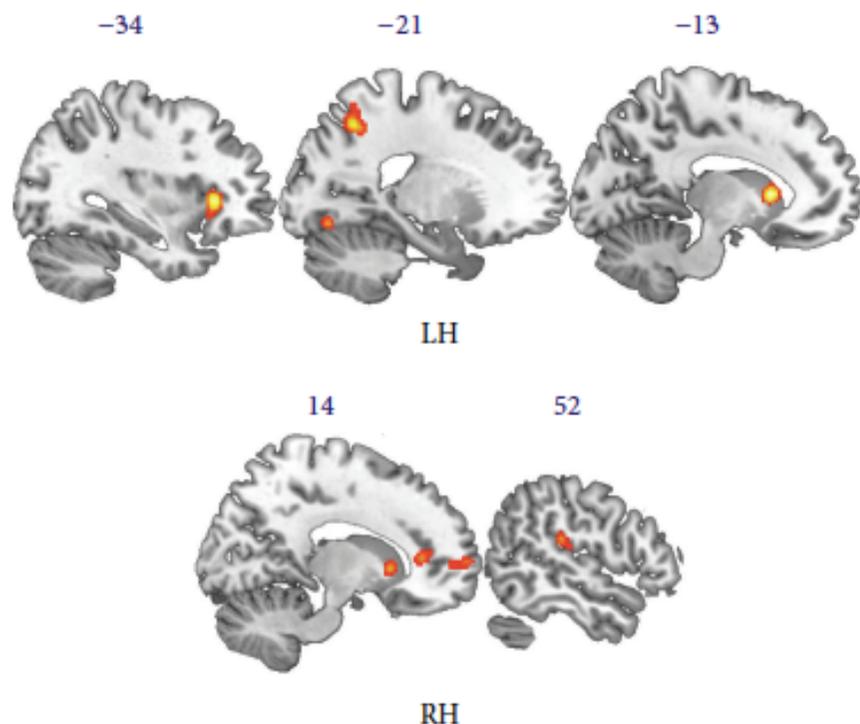


FIGURE 1: Results of ALE analysis on fMRI studies of meditation.

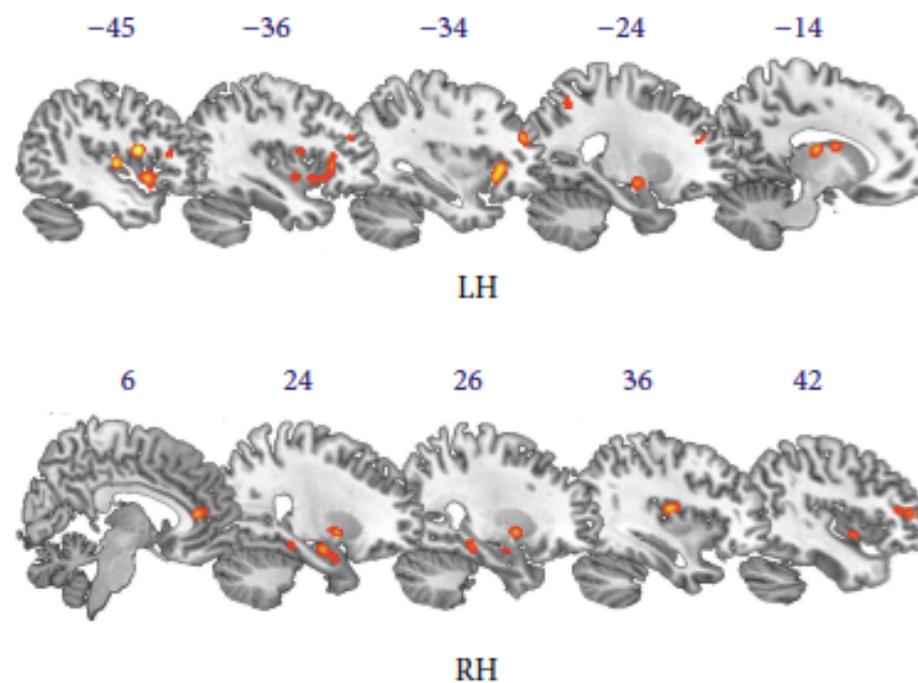


FIGURE 2: Results of ALE analysis on functional modifications in meditators. The ALE map shows brain areas that are more



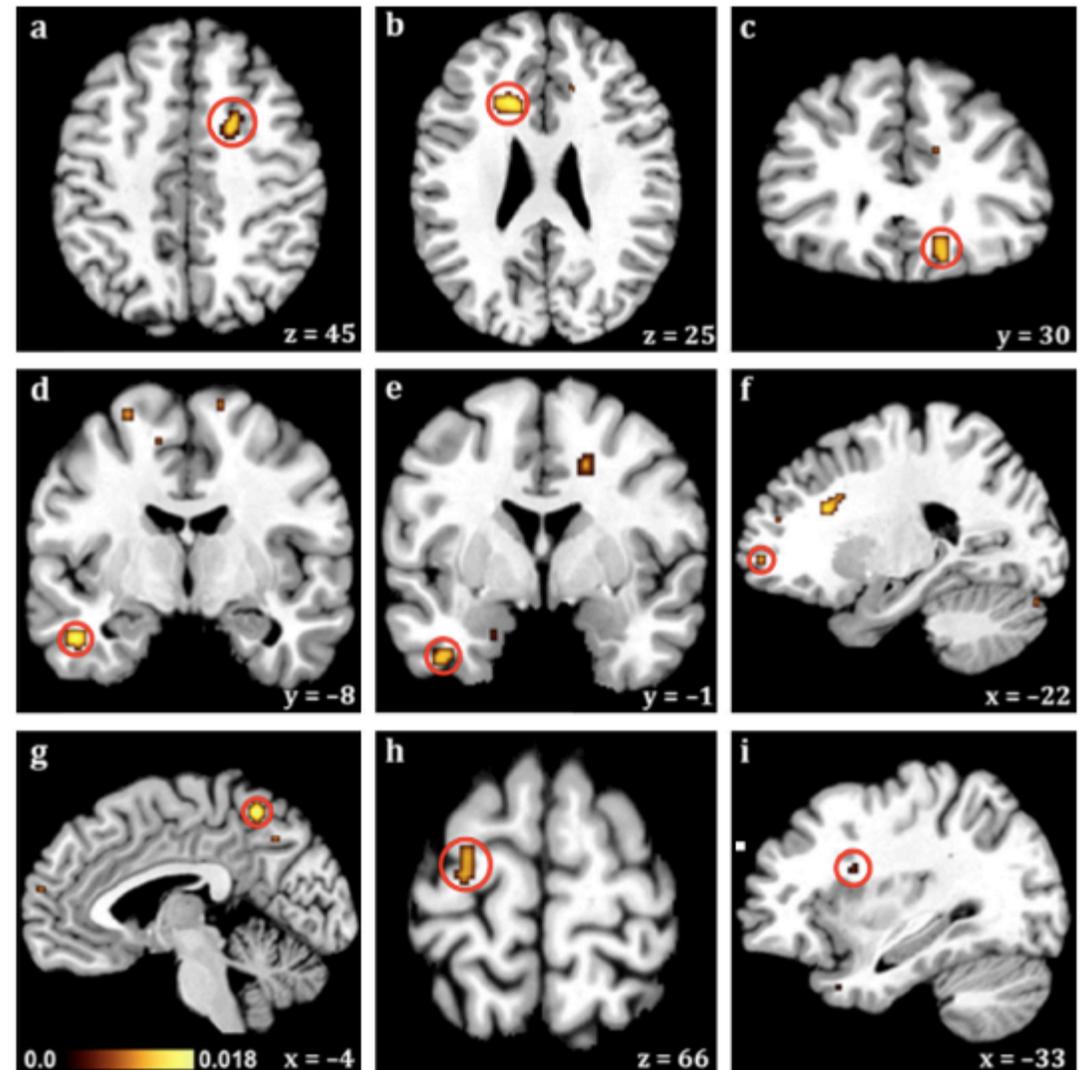
Review

Is meditation associated with altered brain structure? A systematic review and meta-analysis of morphometric neuroimaging in meditation practitioners

Kieran C.R. Fox^{a,*}, Savannah Nijeboer^a, Matthew L. Dixon^a, James L. Floman^b,
Melissa Ellamil^a, Samuel P. Rumak^a, Peter Sedlmeier^c, Kalina Christoff^{a,d}

^a Department of Psychology, University of British Columbia, 2136 West Mall, Vancouver, BC V6T 1Z4, Canada

We reviewed and meta-analyzed 123 brain morphology differences from 21 neuroimaging studies examining ~300 meditation practitioners. Anatomical likelihood estimation (ALE) meta-analysis found eight brain regions consistently altered in meditators, including areas key to meta-awareness (frontopolar cortex/BA 10), exteroceptive and interoceptive body awareness (sensory cortices and insula), memory consolidation and reconsolidation (hippocampus), self and emotion regulation (anterior and mid cingulate; orbitofrontal cortex), and intra- and interhemispheric communication (superior longitudinal fasciculus; corpus callosum).



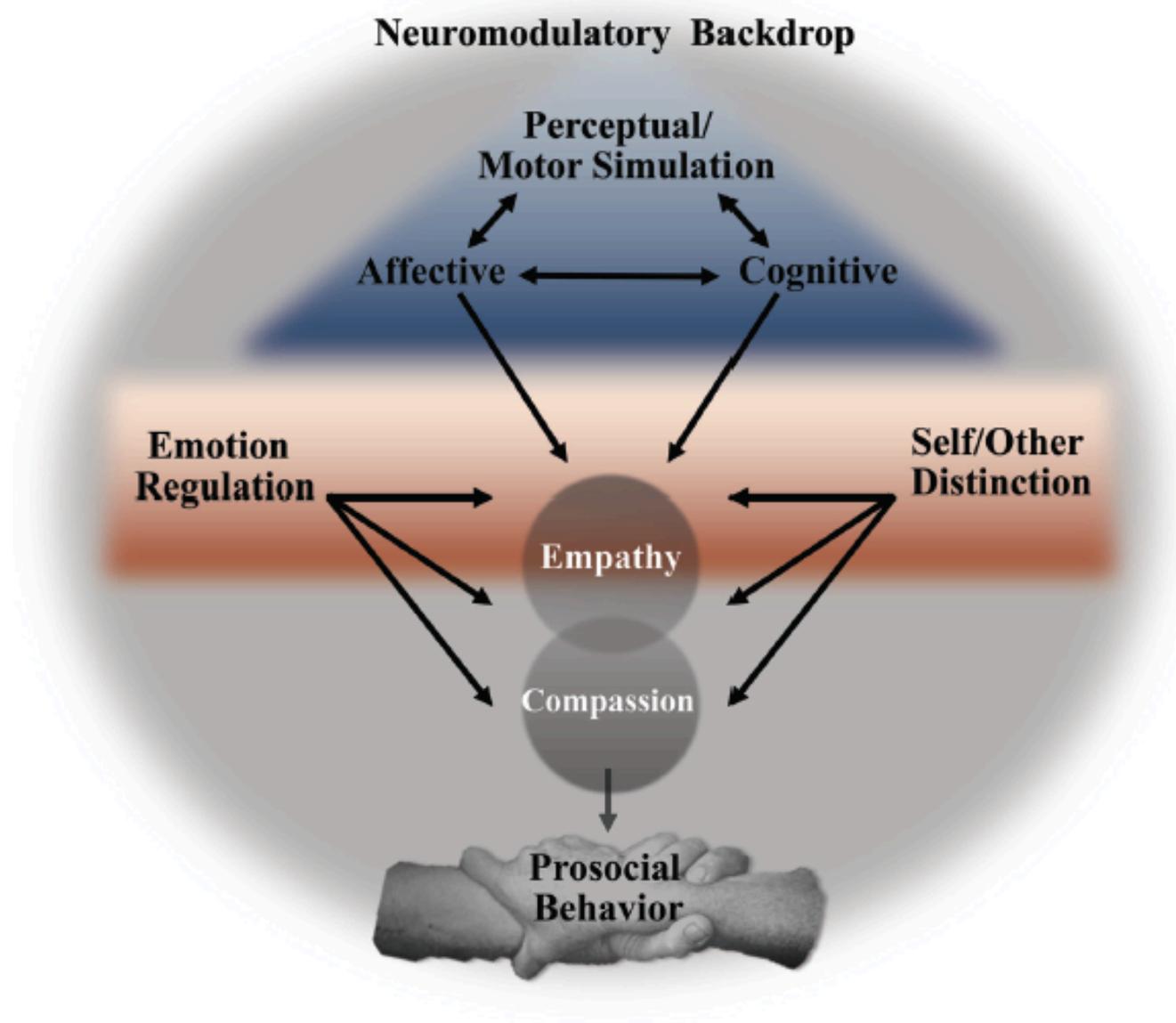


FIGURE 1 | Proposed model linking core neural processes, active amidst a neuromodulatory backdrop, leading to empathy, compassion, and prosocial behavior.

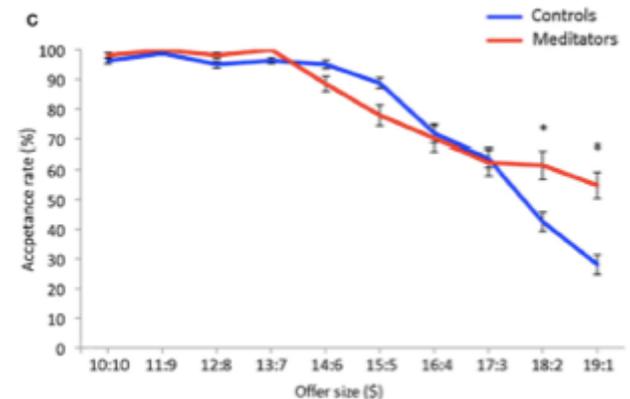
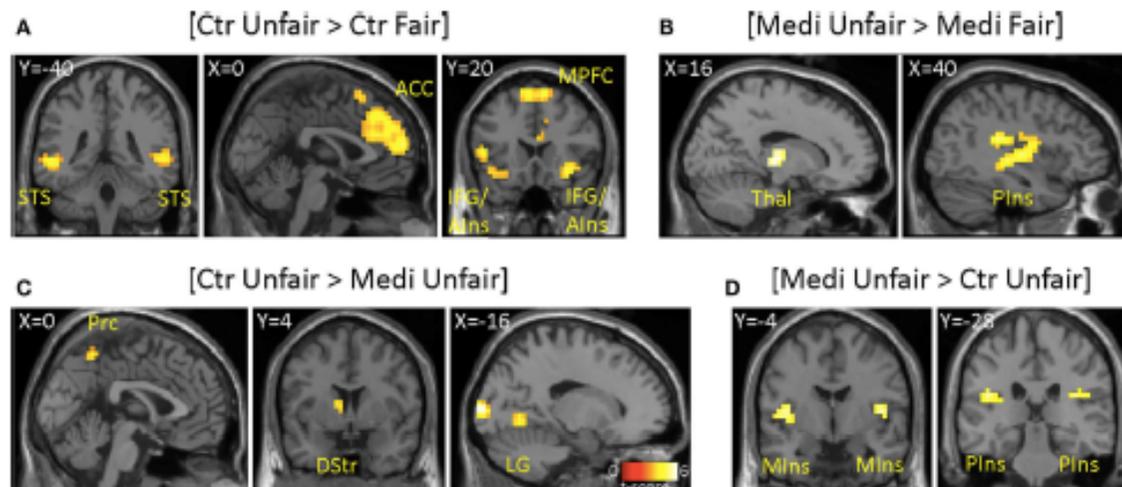
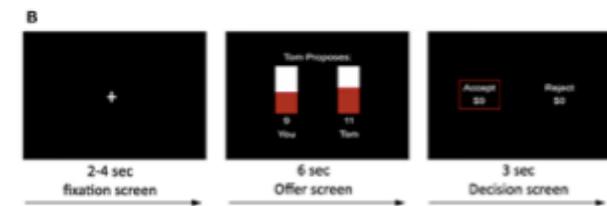
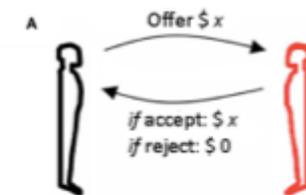


Interoception drives increased rational decision-making in meditators playing the ultimatum game

Ulrich Kirk¹, Jonathan Downar^{2,3} and P. Read Montague^{1,4*}

¹ Human Neuroimaging Laboratory, Virginia Tech Carilion Research Institute, Virginia Tech, Roanoke, VA, USA

When assessing unfairness in the Ultimatum Game, meditators activate a different network of brain areas compared with controls enabling them to uncouple negative emotional reactions from their behavior. These findings highlight the clinically and socially important possibility that sustained training in mindfulness meditation may impact distinct domains of human decision-making.



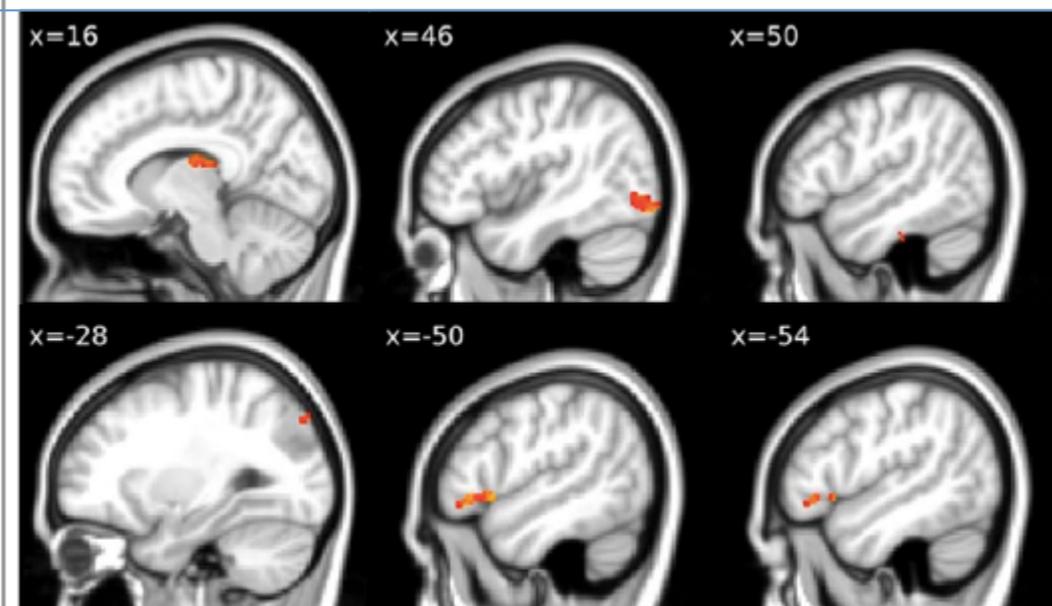
Neurofeedback Training Induces Changes in White and Gray Matter

J. Ghaziri¹, A. Tucholka², V. Larue¹, M. Blanchette-Sylvestre¹, G. Reyburn¹, G. Gilbert², J. Lévesque¹, and M. Beauregard^{1,2,3}

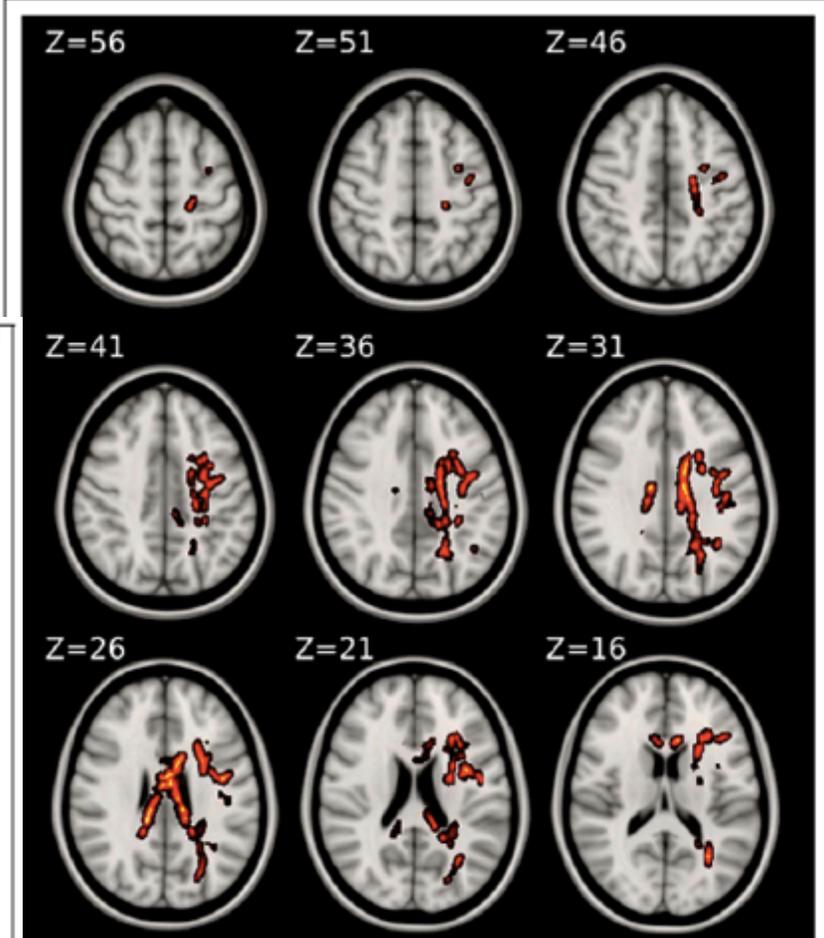
Clinical EEG and Neuroscience
00(0) 1-8
© EEG and Clinical Neuroscience
Society (ECNS) 2013
Reprints and permission:
sagepub.com/journalsPermissions.nav
DOI: 10.1177/1550059413476031
eeg.sagepub.com
SAGE

Modification de circuits impliqués dans l'attention intéroceptive après 40 sessions (3/ semaine) de pratique de NFB

Increases in gray matter volume (GMV) found in the experimental (EXP) group following neurofeedback training (NFT).



Significant increase in fractional anisotropy ([FA] displayed in red-yellow) in white matter pathways following neurofeedback training (NFT)



....et pour en savoir plus

Les « troubles dys » sont à la fois un problème de société d'une brûlante actualité et une thématique scientifique en pleine effervescence : en une vingtaine d'années, le thème, au début essentiellement psycho-pédagogique, est devenu central en neurosciences et en neuropsychologie.

Cet ouvrage, didactique par essence, **fait le point sur l'état des données scientifiques** dans ce domaine et insiste sur la nécessité d'une **interdisciplinarité** (incluant le maître d'école) qui prenne en compte les soubassements neurobiologiques de ces troubles : pour l'enfant en difficulté, il est nécessaire que tous les professionnels qui l'entourent partagent une même connaissance et puissent accéder à une compréhension profonde de cette incapacité à apprendre, dont le caractère biologique et constitutionnel n'est plus à prouver.

Dans ce texte, l'auteur défend en outre l'idée que la recherche et la clinique peuvent faire bon ménage dans cette branche de la médecine et fournit au lecteur les informations les plus actuelles sur le sujet.

L'ouvrage s'adresse aux professionnels en quête d'une connaissance complète et moderne du sujet, mais également aux non-spécialistes qui ont besoin d'en connaître les rudiments scientifiques afin de construire leur propre conception des troubles dys.



L'auteur

Michel Habib est neurologue au CHU de Marseille, où il a exercé dans le domaine des troubles cognitifs de l'adulte et de l'enfant avant de se spécialiser progressivement dans les troubles d'apprentissage. Il enseigne la neuropsychologie dans plusieurs universités françaises et outre-Atlantique. Fondateur de la *Revue de Neuropsychologie*, co-responsable de la *Revue Développements*, et auteur de plusieurs ouvrages et articles, il a consacré ces dix dernières années à mettre en place un réseau de professionnels (Résodys) autour de la dyslexie et des autres troubles d'apprentissage.

GALDYS

ISBN : 978-2-35327-262-4



Publics :

- Neuropsychologues et psychologues
- Orthophonistes
- Enseignants et éducateurs spécialisés
- Psychomotriciens
- Ergothérapeutes

www.deboeck.fr

MICHEL HABIB

LA CONSTELLATION DES DYS

LA CONSTELLATION DES DYS

Bases neurologiques de
l'apprentissage et de ses troubles

MICHEL HABIB



de boeck  solal

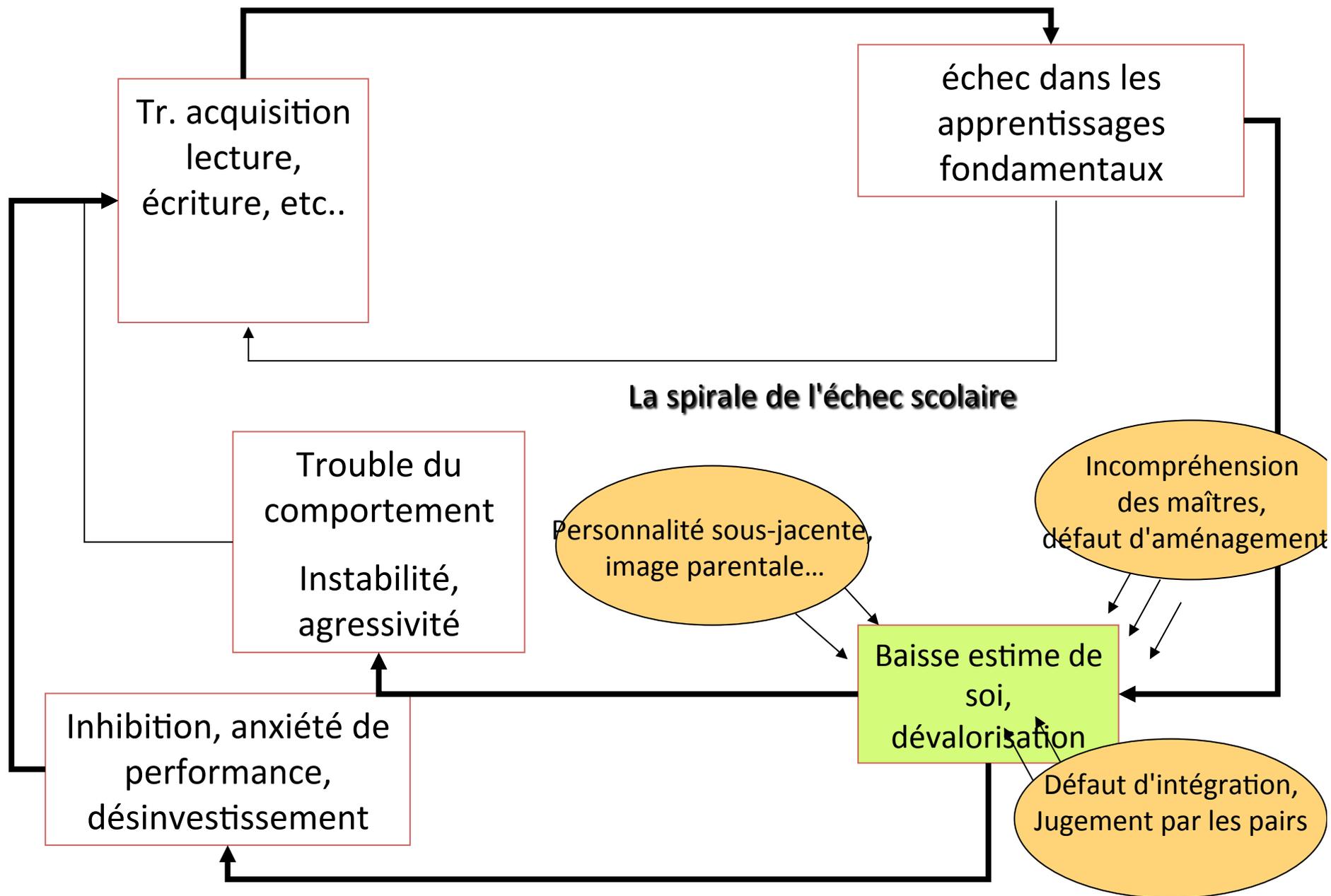
**PROJET DE CRÉATION D'UNE CLASSE
EXPÉRIMENTALE DYS
RÉSODYS, FEVRIER 2016**

Etat des lieux, argumentaire

- Les troubles spécifiques des apprentissages, plus généralement appelés en France "troubles dys", concernent autour de 10% des enfants scolarisés, dont au moins un tiers nécessite, par la sévérité du trouble et par l'association de plusieurs difficultés cognitives, une prise en charge pluridisciplinaire
- Résodys, au cours de ces 13 dernières années, a acquis une expertise régionale dans la coordination et la formation de ces professionnels et ses praticiens ont développé une bonne connaissance des différentes réponses à apporter aux multiples profils de troubles dys.
- ces enfants restent souvent en grande souffrance, à la fois de par les efforts considérables qui leur sont demandés, le peu de reconnaissance de ces efforts, et surtout l'inadéquation de la structure scolaire ordinaire à leur façon d'apprendre, de raisonner, voire même de concevoir le monde qui les entoure.
- La réponse classique « SESSAD-Classe spécialisée » n'est pas satisfaisante : le recrutement « large » inclut des enfants ayant des profils et des besoins très différents, rendant souvent meilleure la solution classe ordinaire + AVS

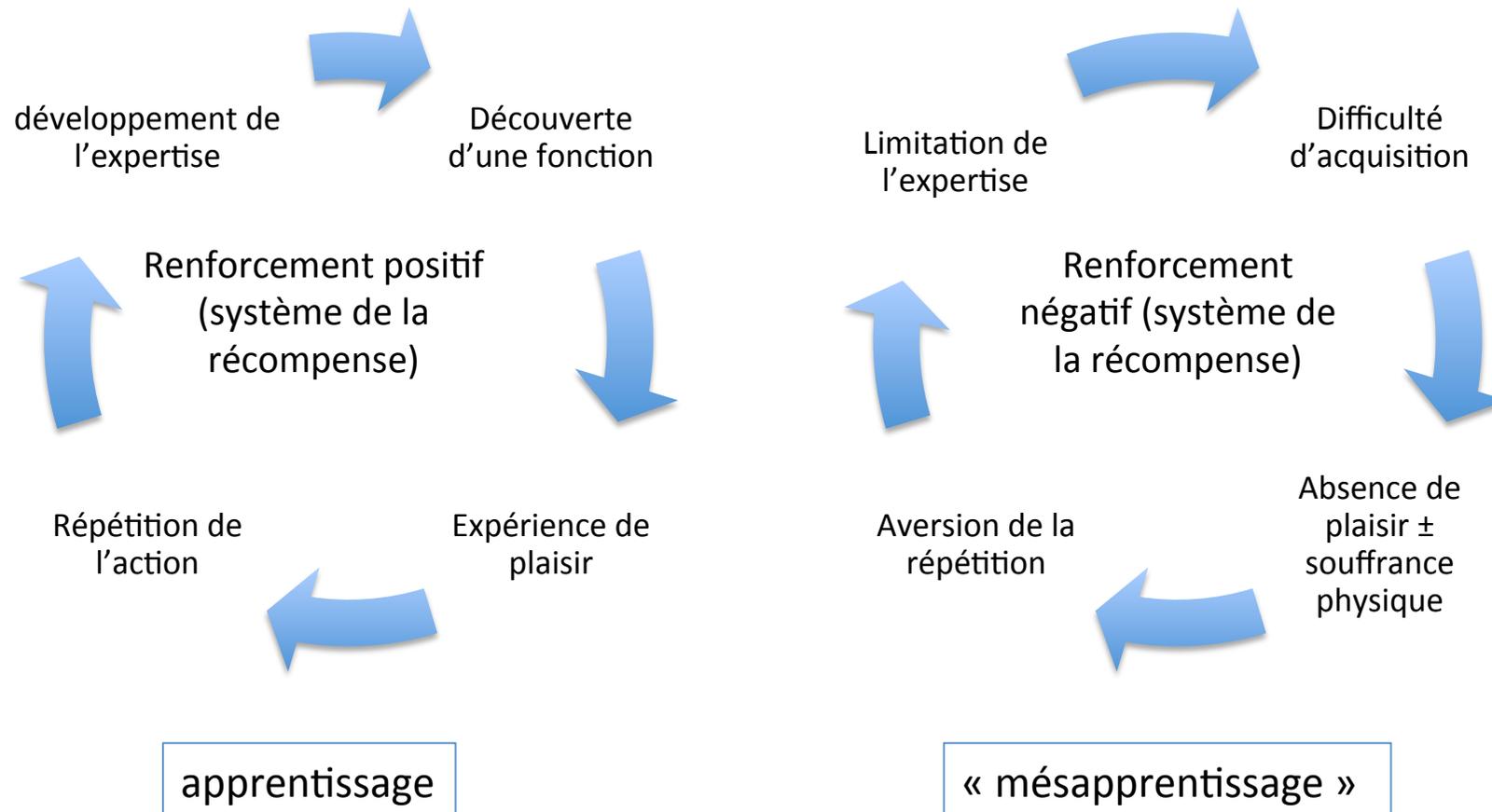
La question de l'école inclusive : entre principes, réglementation et pragmatisme

- La LOI n° 2005-102 du 11 février 2005 stipule en particulier que " l'Etat met en place les moyens financiers et humains nécessaires à la scolarisation en milieu ordinaire des enfants, adolescents ou adultes handicapés....Tout enfant, tout adolescent présentant un handicap ou un trouble invalidant de la santé est inscrit dans l'établissement scolaire le plus proche de son domicile, qui constitue son établissement de référence."
- Les troubles spécifiques d'apprentissage (lecture, écriture, calcul, +attention, communication et coordination) ont plusieurs particularités qui leur confèrent une place à part parmi les causes de handicap chez l'enfant:
 - Comme il concerne l'apprentissage, le handicap est étroitement, et parfois exclusivement lié à la vie scolaire de l'enfant
 - Par conséquent, l'école va avoir un rôle majeur dans la prise en charge du handicap, dans sa capacité à limiter l'impact de ce handicap, mais aussi, et peut-être bien plus souvent qu'on ne le croit, qu'elle comporte le risque permanent de l'accentuer si elle ne s'ajuste pas de manière très précise au cas de chaque élève concerné
 - rôle majeur de l'affectivité de l'individu dans sa capacité à faire face à son handicap, rôle qui peut se résumer dans le schéma suivant, valable pour les apprentissages scolaires, mais généralisable à toutes sortes d'apprentissages.



La spirale de l'échec scolaire

L'apprentissage : entre contrainte et plaisir = la motivation à apprendre



Le lien nécessaire entre soins et pédagogie

- La nature même du trouble, sa génèse quasi-exclusive dans le milieu scolaire, rend nécessaire pour le rééducateur la prise en compte optimale de la situation scolaire au jour le jour.
- La complexité de la problématique rend pratiquement inévitable une relation étroite entre soignant et pédagogue et une réflexion commune sur les outils et les stratégies.
- La lourdeur rééducative est souvent un fardeau inaccessible pour beaucoup de familles limitées dans leurs déplacements et leurs dépenses. D'où l'avantage majeur d'une rééducation sur le lieu même de la scolarisation de l'enfant et d'un programme intégré incluant toutes les interventions.
- Les capacités attentionnelles limitées de la quasi-totalité des cas rend nécessaire une adaptation au cas par cas des plannings et une ré-évaluation de la finalité de l'apprentissage (notion de programme).

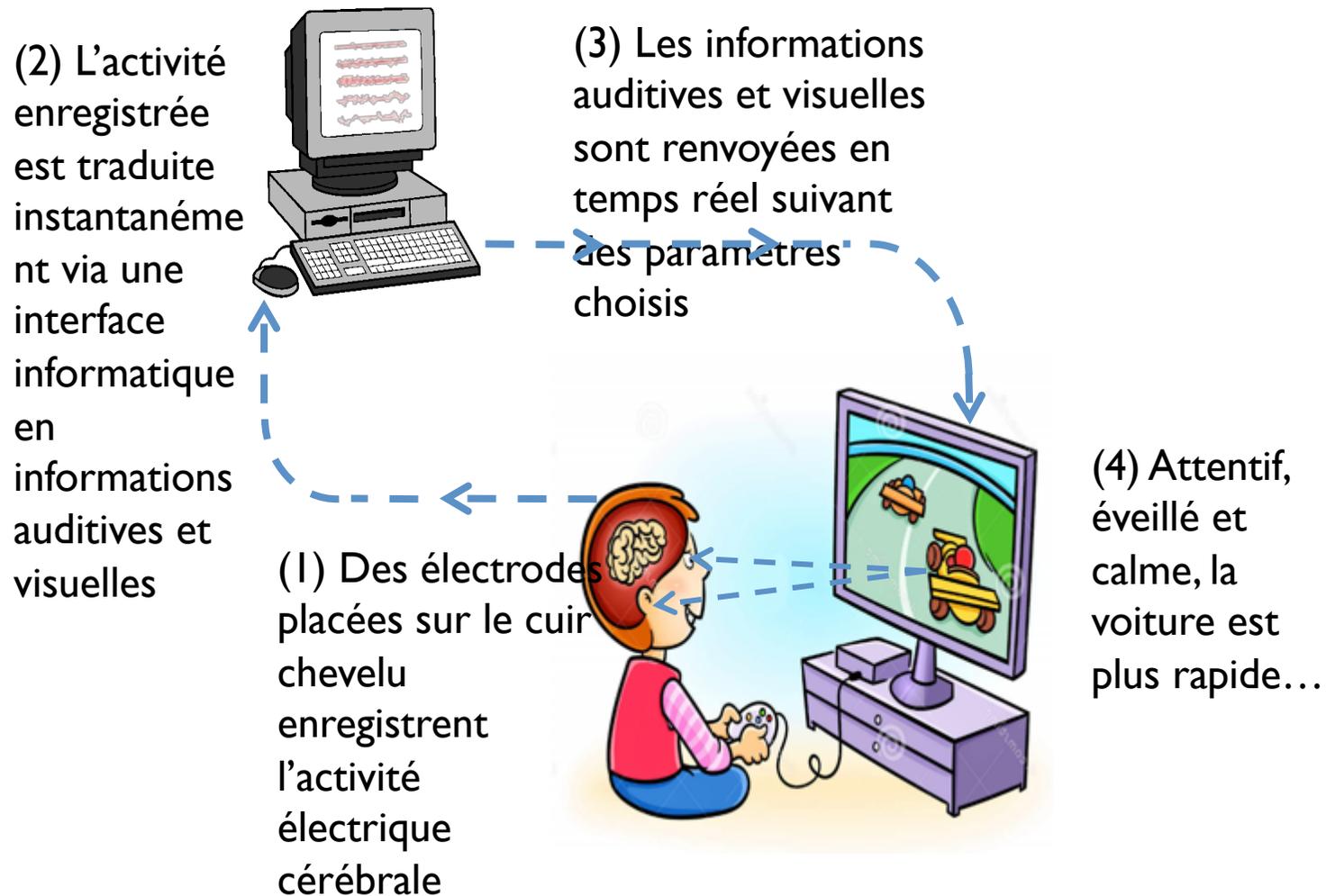
Principes généraux du projet

- inclure des enfants dys de sévérité moyenne mais nécessitant une prise en charge multidisciplinaire
- viser prioritairement à optimiser les liens entre l'équipe médicale et les enseignants en charge de la réflexion pédagogique, en particulier en organisant une véritable collaboration entre tous les partenaires, depuis l'inclusion de l'enfant dans la structure jusqu'à la décision d'orientation ultérieure voire même le suivi après la fin de son séjour
- sélectionner au départ les enfants à la fois sur leur besoin, défini par des bilans précis réalisés par l'équipe, mais aussi le bénéfice attendu, d'une intégration étroite entre la partie rééducative et la partie pédagogique de leur prise en charge.
- mettre au centre des objectifs de la structure le bien être de l'enfant, et ce grâce à une réflexion prioritaire sur les aspects psycho-affectifs du trouble, la fameuse spirale de l'échec qui fait que la partie "récompensante" de l'apprentissage

Un projet expérimental

- **Une réflexion pédagogique nouvelle axée sur les particularités de la problématique**
 - Proposer aux élèves un climat de travail scolaire coopératif, où les relations entre pairs participent aux apprentissages aux côtés des apports des enseignants,
 - Questionner les rapports aux savoirs des élèves
 - Développer les formes de citoyenneté participative et développer l'esprit de tolérance et de dialogue, par la mise en œuvre d'une laïcité bienveillante.
 - Favoriser développement des aptitudes d'interaction sociale et développement d'estime de soi....
 - Réfléchir aux modalités d'inclusion pendant et après la participation à la classe expérimentale
- **Des moyens thérapeutiques novateurs**
 - Neurofeedback
 - Thérapie cognitivo-musicale (Mélodys®)
- **Un terrain pour la recherche et l'enseignement**

Comment fonctionne le neurofeedback?



Auteurs :



Michel Habib est neurologue au CHU de Marseille, où il a exercé dans le domaine des troubles cognitifs de l'adulte et de l'enfant avant de se spécialiser progressivement dans les troubles d'apprentissage. Il enseigne la neuropsychologie dans plusieurs universités françaises et outre-Atlantique. Fondateur de la Revue de neuropsychologie, co-responsable de la revue *Développements*, et auteur de plusieurs ouvrages et articles, il a consacré ces dix dernières années à mettre en place un réseau de professionnels (Résodys) autour de la dyslexie et des autres troubles d'apprentissage.



Orthophoniste, Céline Commeiras est responsable du pôle orthophonie au CPA-Provence et travaille en collaboration avec Résodys depuis de nombreuses années. Maîtresse de stage d'étudiants en orthophonie de la faculté de Marseille, elle a également codirigé des mémoires de recherche sur la dyscalculie et le rôle de la musique dans la remédiation des enfants Dys.

www.deboeck.fr

La **rééducation par la musique** des personnes présentant des difficultés d'apprentissage n'est pas une idée nouvelle : depuis l'Antiquité, la musique fascine les observateurs par ses effets psychoaffectifs et le bien-être général qu'elle procure aux personnes qui l'écoutent.

La méthode présentée dans cet ouvrage ne se réclame pas de la musicothérapie, mais plutôt de la **rééducation fonctionnelle** : contrairement à la première, largement basée sur des constatations empiriques où le cerveau n'a qu'une place secondaire, le présent travail suit la démarche inverse, partant des données acquises par la **recherche en neurosciences** pour déboucher sur la construction d'outils de remédiation. Les auteurs proposent donc une véritable théorie du fonctionnement cérébral qui explique l'efficacité de la musique dans la rééducation.

Fondée sur du matériel musical, la méthode répond aux critères habituels de la **rééducation orthophonique**. Elle est, de ce fait, principalement destinée aux orthophonistes qui y trouveront une mine d'informations et d'idées pour leur tâche de rééducateur. Les thérapeutes et enseignants de diverses disciplines pourront également puiser dans ces pages des pistes et des outils transposables à leur pratique.

Public :

- Orthophonistes
- Neuropsychologues
- Psychomotriciens
- Ergothérapeutes
- Rééducateurs
- Professeurs de musique

REORMU
ISBN : 9 782353 272884



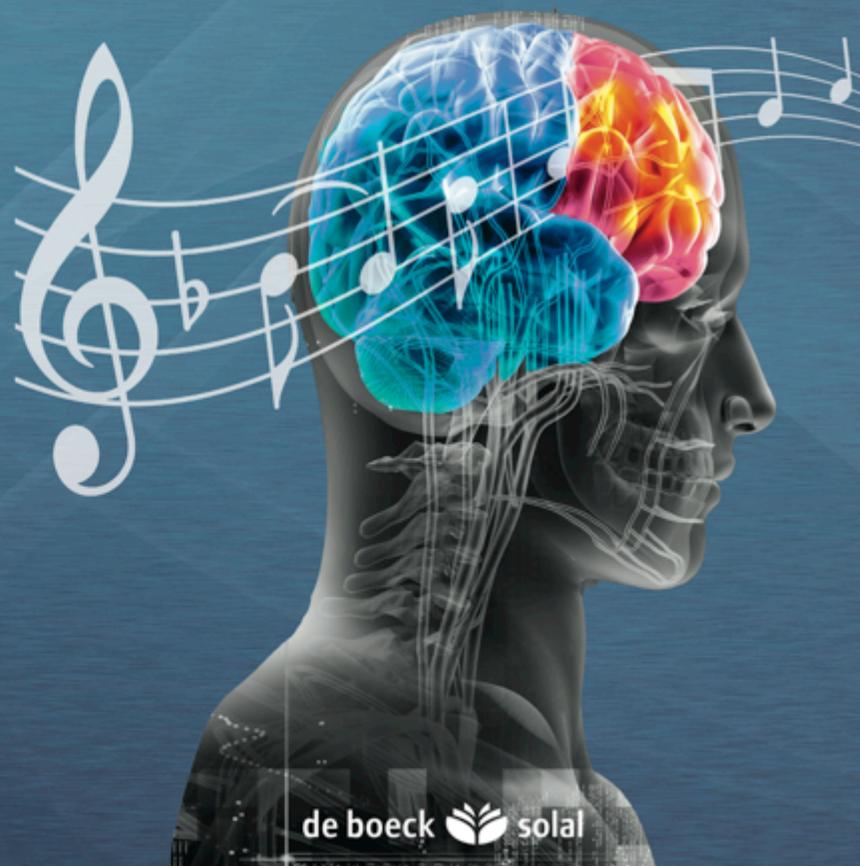
Mélodys

Michel Habib - Céline Commeiras

Mélodys

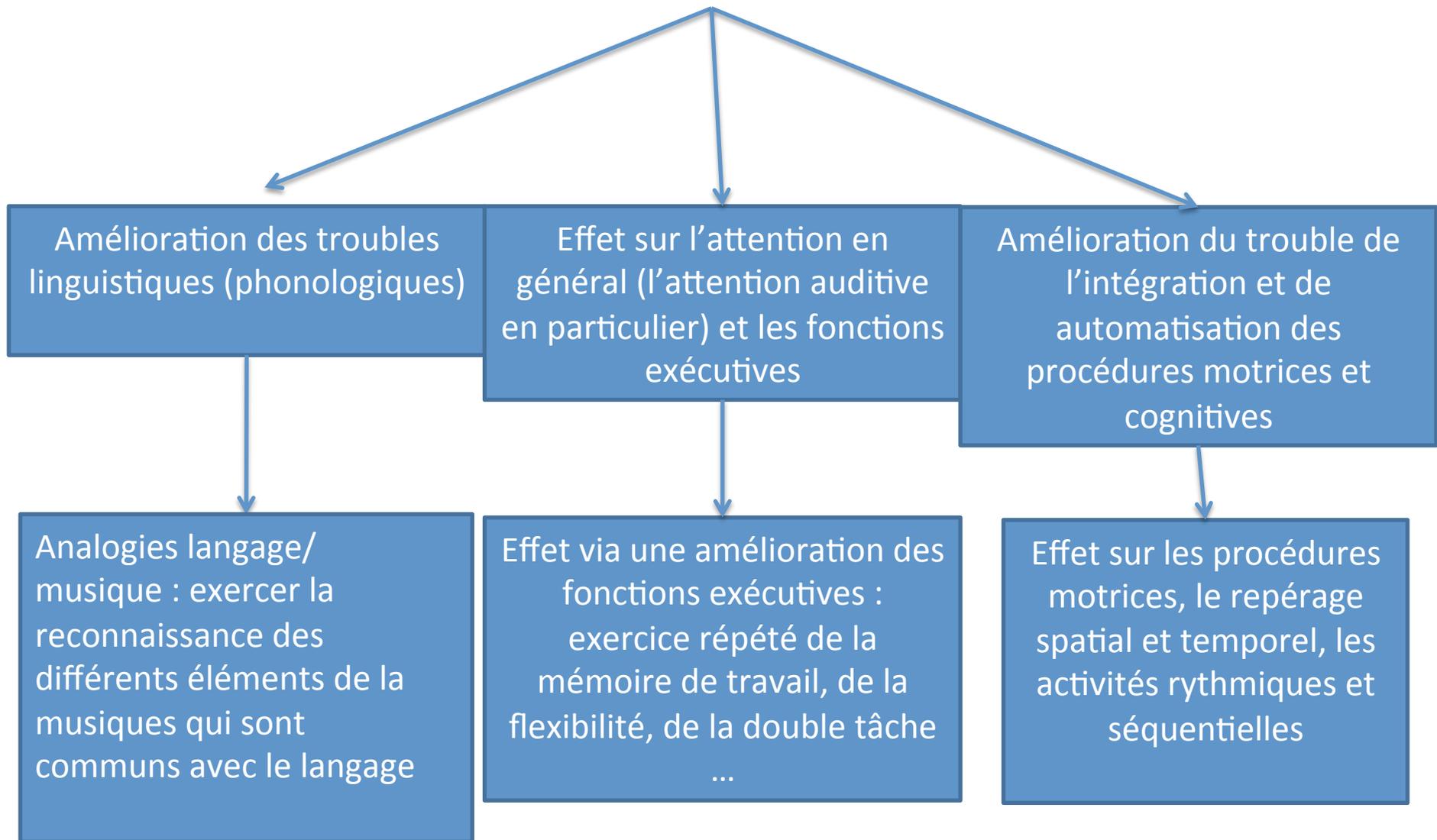
Remédiation cognitivo-musicale des troubles d'apprentissage

Michel Habib
Céline Commeiras

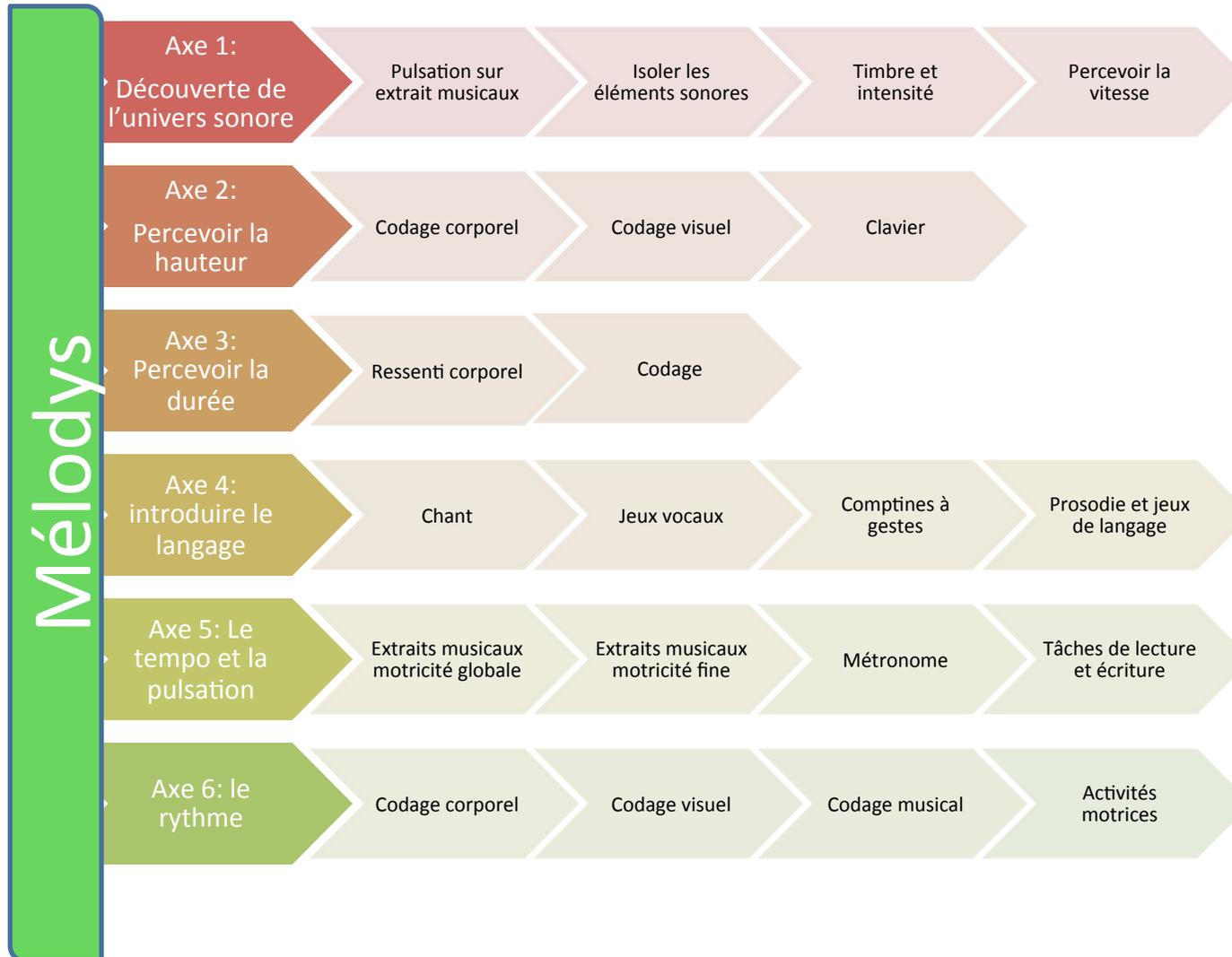


de boeck  solal

Les effets possibles de la musique sur la dyslexie et les troubles d'apprentissage

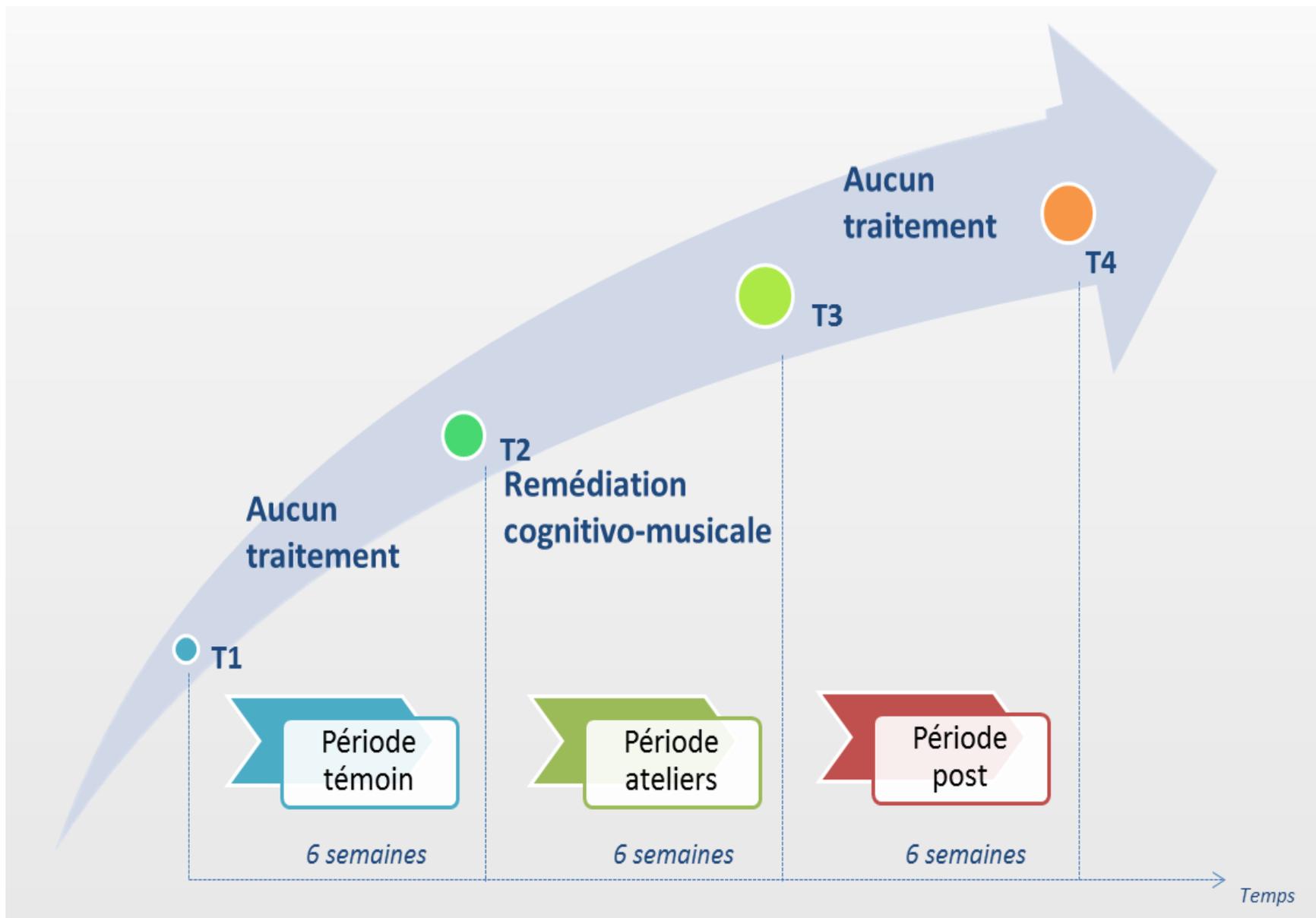


Proposition d'un plan de rééducation

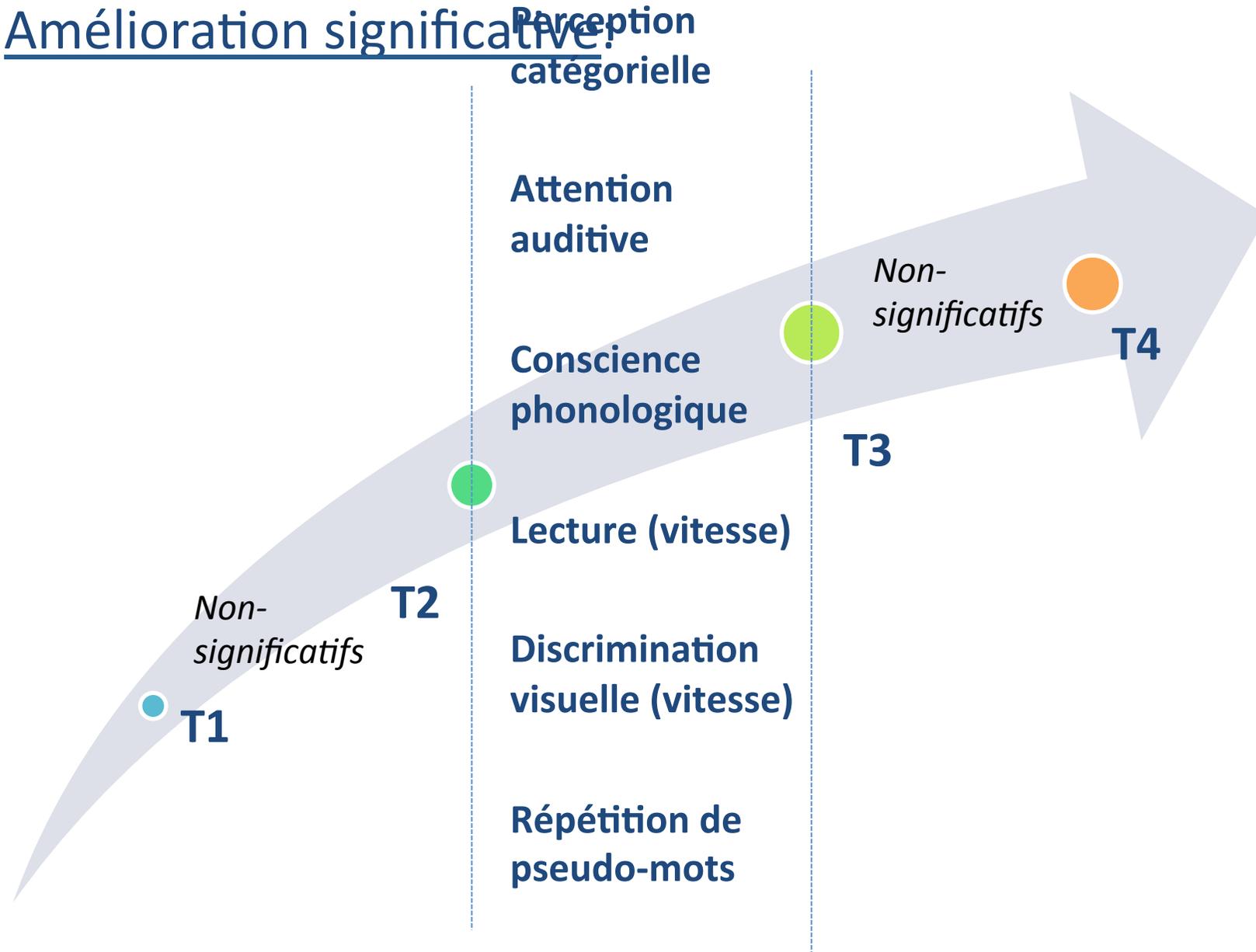


Une double finalité

- **Elaborer un outil de rééducation en complément de la rééducation classique**
 - Vise principalement la dyslexie, mais peut aussi être efficace sur les autres troubles (calcul, attention, mémoire...)
 - De conception similaire aux matériels utilisés en rééducation orthophonique (mais avec des matériels musicaux)
- **Développer une pédagogie spécifique pour enfants dyslexiques**
 - A partir de l'observation de difficultés particulières rencontrées par les dyslexiques dans l'apprentissage de la musique et/ou d'un instrument
 - Construction d'outils pédagogiques spécialement conçus pour compenser le trouble
 - Objectif apprentissage d'un instrument (au delà d'écouter, chanter et lire la musique)



Amélioration significative



Effet cognitif d'un entraînement musical multimodal chez des enfants prélecteurs socio-économiquement à risque.

Mélanie Millet*, Séverine Barthe*, Céline Commeiras*, Mireille Besson†, & Michel Habib*†

* Résodys, Marseille

† Laboratoire de Neurosciences Cognitives, UMR 7291 CNRS, Marseille

18 enfants âgés de 4 ans 10 mois à 5 ans 9 mois

7 filles, 11 garçons, scolarisés en GSM en secteur socio-économiquement défavorisé.

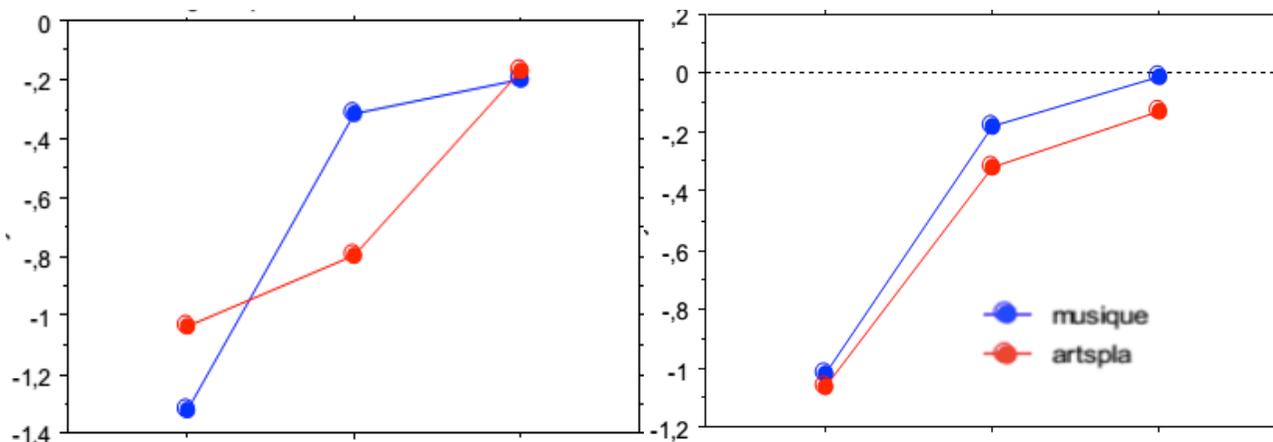
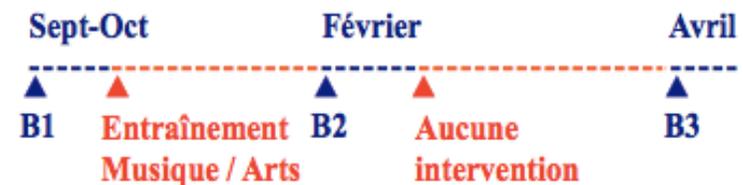
20 séances de 30 à 35 mn à raison de 2 /sem.

2 groupes :

1- entraînement musical

2- entraînement équivalent en art plastique

MISE EN PLACE DU PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL



Conscience phonologique

mémoire de travail

Conclusions :

Les enfants de GSM de milieu défavorisés

bénéficient

significativement d'une activité artistique

L'amélioration de leur performance est plus nette pour

l'entraînement musical