

Apprendre au cerveau de l'élève à surmonter ses obstacles cognitifs lors de la résolution de problème

Grégoire Borst

gregoire.borst@parisdescartes.fr



MEMBRE DE

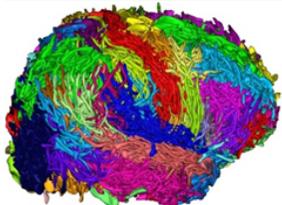
U^SPC
Université Sorbonne
Paris Cité

UNICAEN
université de Caen
Basse-Normandie



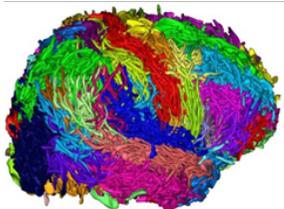
LaPsyDÉ





Ce qu'il faut retenir

- Le cerveau continue à se développer jusqu'à 25 ans
- A tous les âges le cerveau est plastique et peut se reconfigurer après des apprentissages
- Il existe deux grandes façons d'apprendre : automatiser et résister à (inhiber) des automatismes
- A l'école comme à l'université, apprendre à raisonner et à être créatif c'est aussi apprendre à résister à ses automatismes.



Psycho-pédagogie et Neuro- éducation



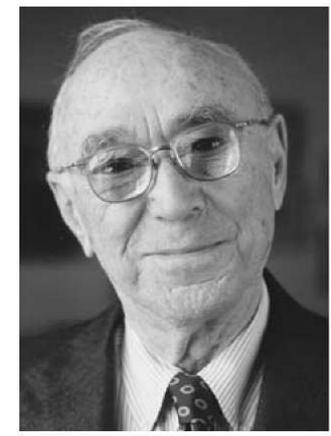
Binet, A. (1904)



Piaget, J. (1936)



Vygotsky, L. (1936)



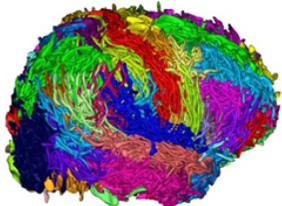
Bruner, J. (1966)

FÉDÉRATION POUR
L'ENSEIGNEMENT DES
MALADES À DOMICILE
ET À L'HÔPITAL

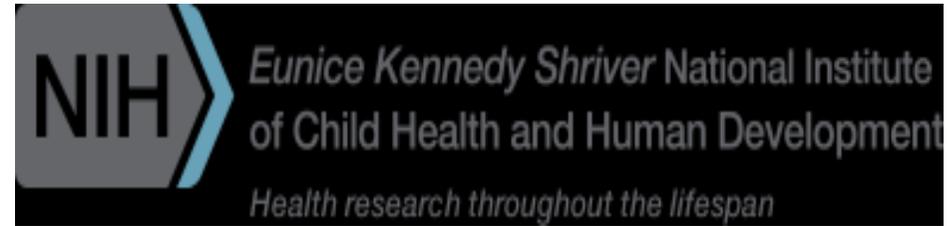
FEMDH, Apprendre au cerveau de l'élève à surmonter ses obstacles
cognitif, Paris, 03 Décembre 2018.



Psycho-pédagogie et Neuro- éducation



1988



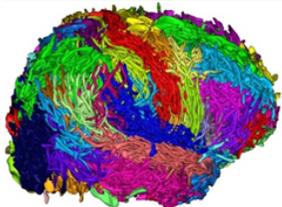
1990's



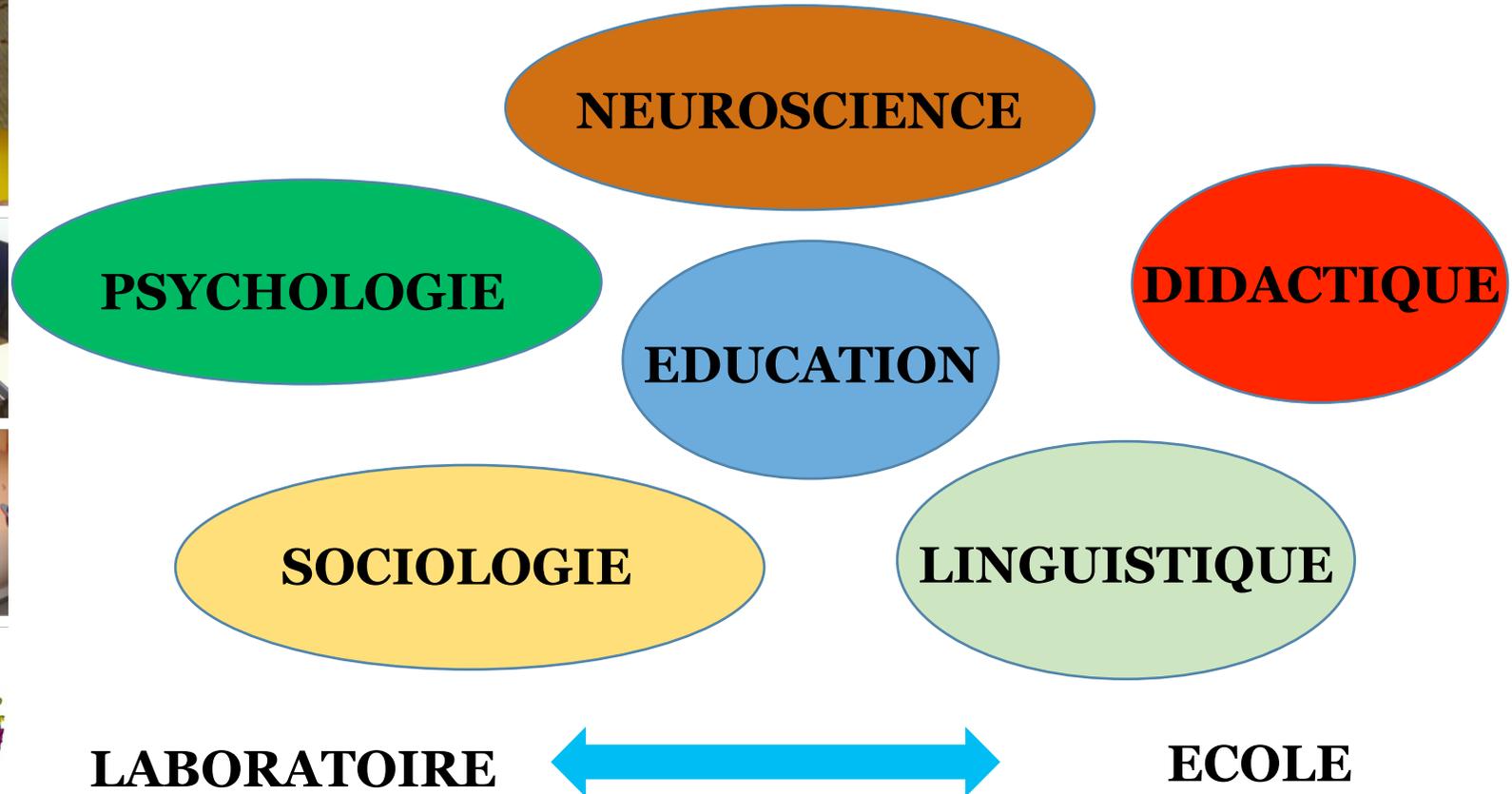
2004



2010

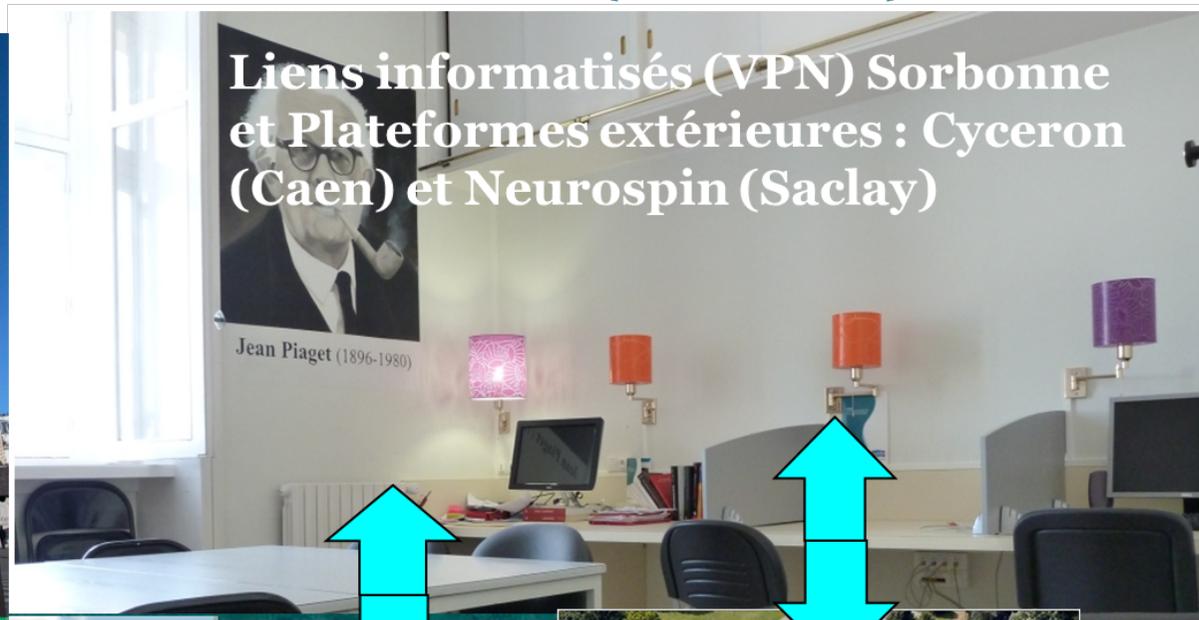


Psycho-pédagogie et Neuro-éducation

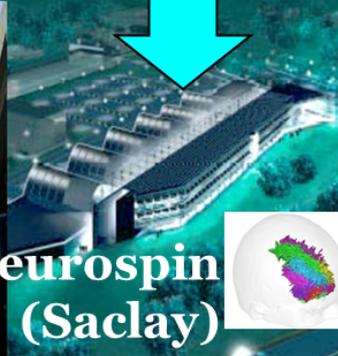




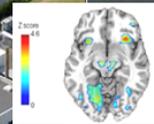
Labo Sorbonne (Binet)



Neurospin
(Saclay)



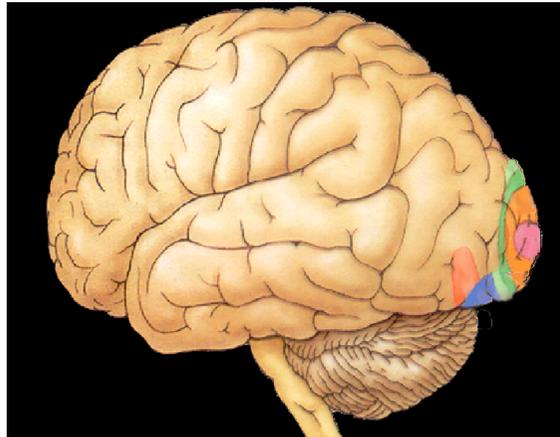
Cyceron (Caen)



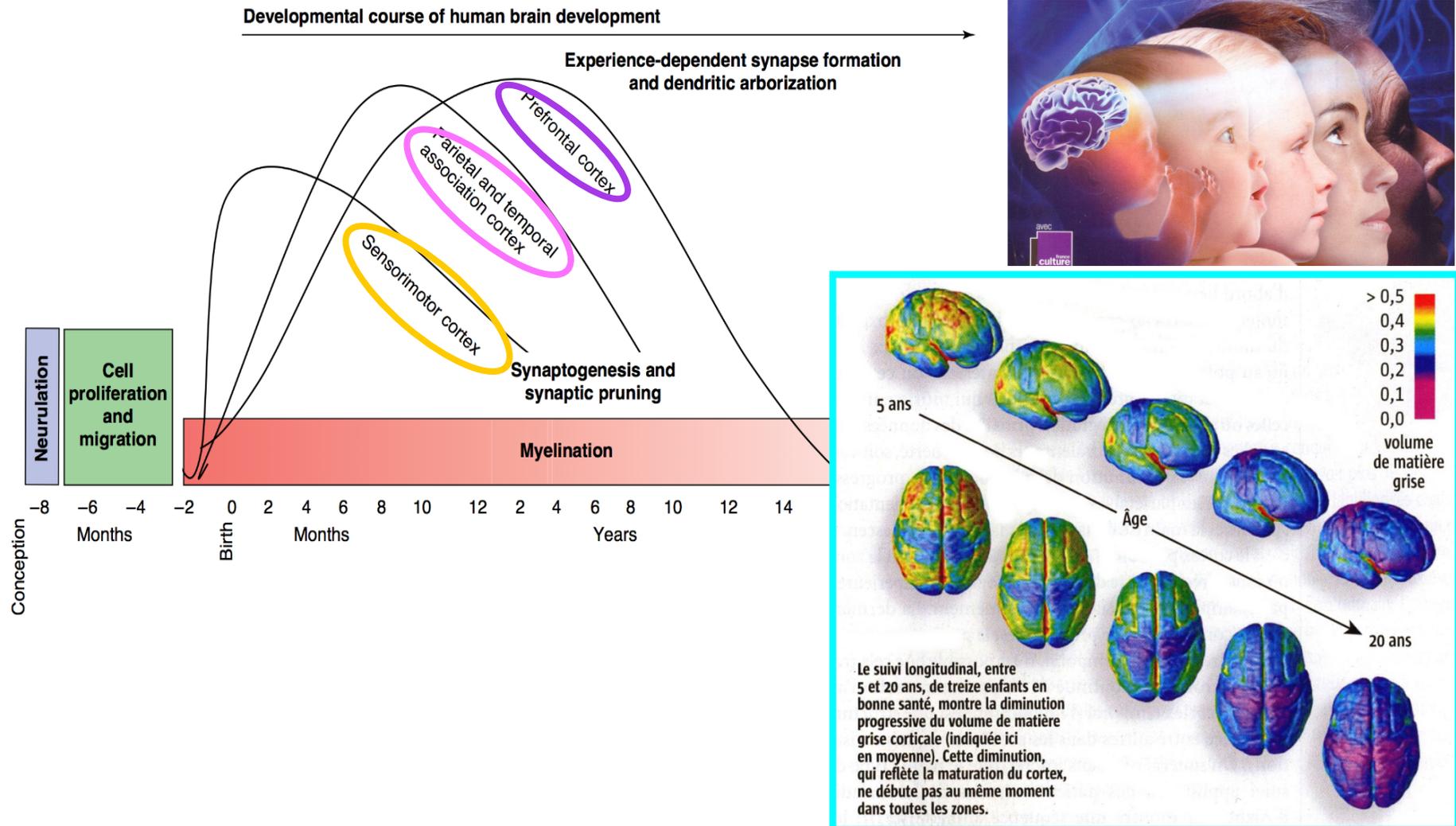


L'imagerie cérébrale chez l'enfant et l'adolescent





*Comment le cerveau de l'enfant et
de l'adolescent bouge, travaille,
apprend : maturation, plasticité,
vicariance (flexibilité) ?*



FÉDÉRATION POUR
L'ENSEIGNEMENT DES
MALADES À DOMICILE
ET À L'HÔPITAL

FEMDH, Apprendre au cerveau de l'élève à surmonter ses obstacles
cognitif, Paris, 03 Décembre 2018.



Qu'y a-t-il dans ma tête ?

On peut mesurer
mon corps

1



2



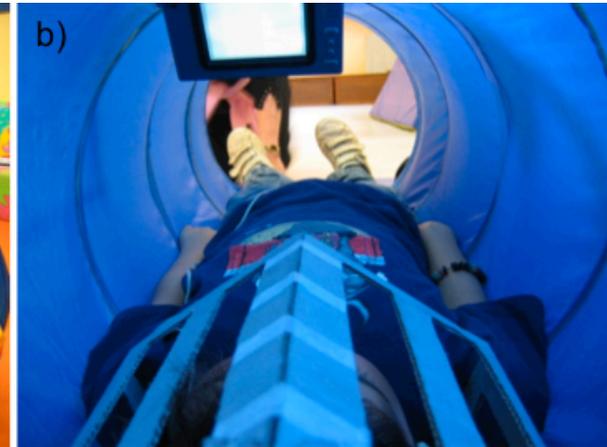
... et même voir à l'intérieur !



3

Pour voir le cerveau :
L'IRM = Imagerie par Résonance Magnétique

Préparation à l'école



Préparation à l'école



Préparation au labo



Préparation au labo

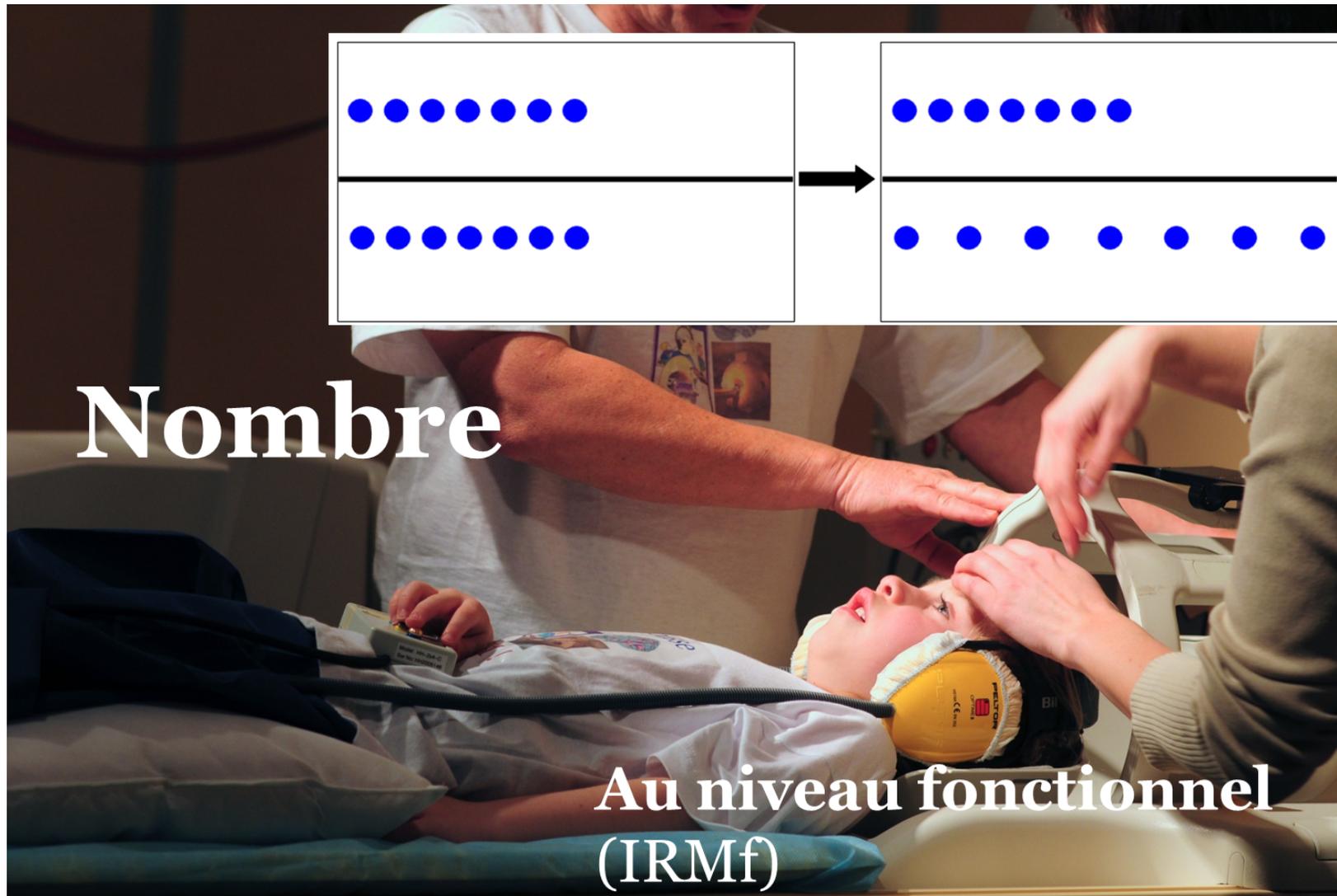


Préparation au labo

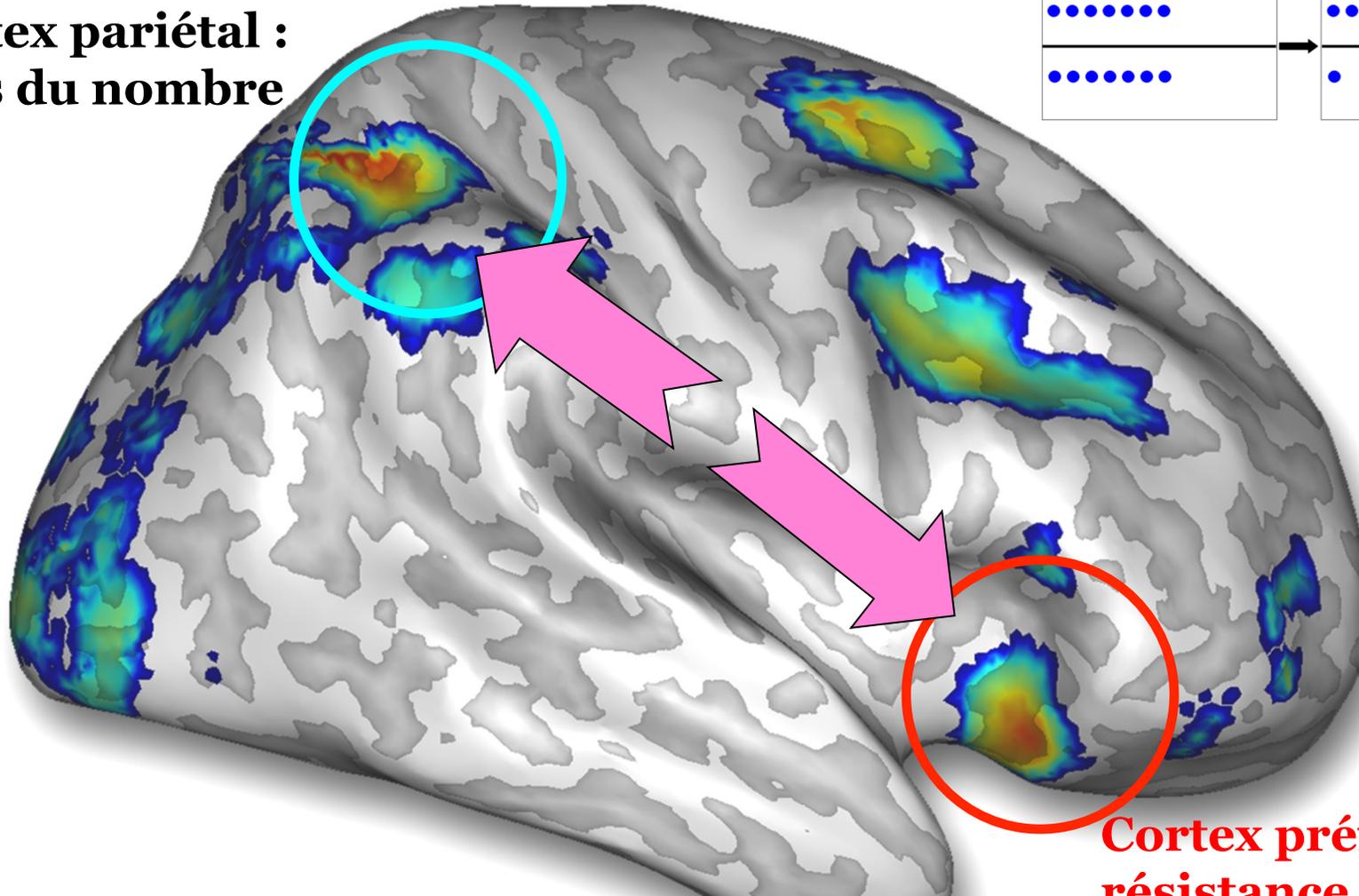


Préparation au labo





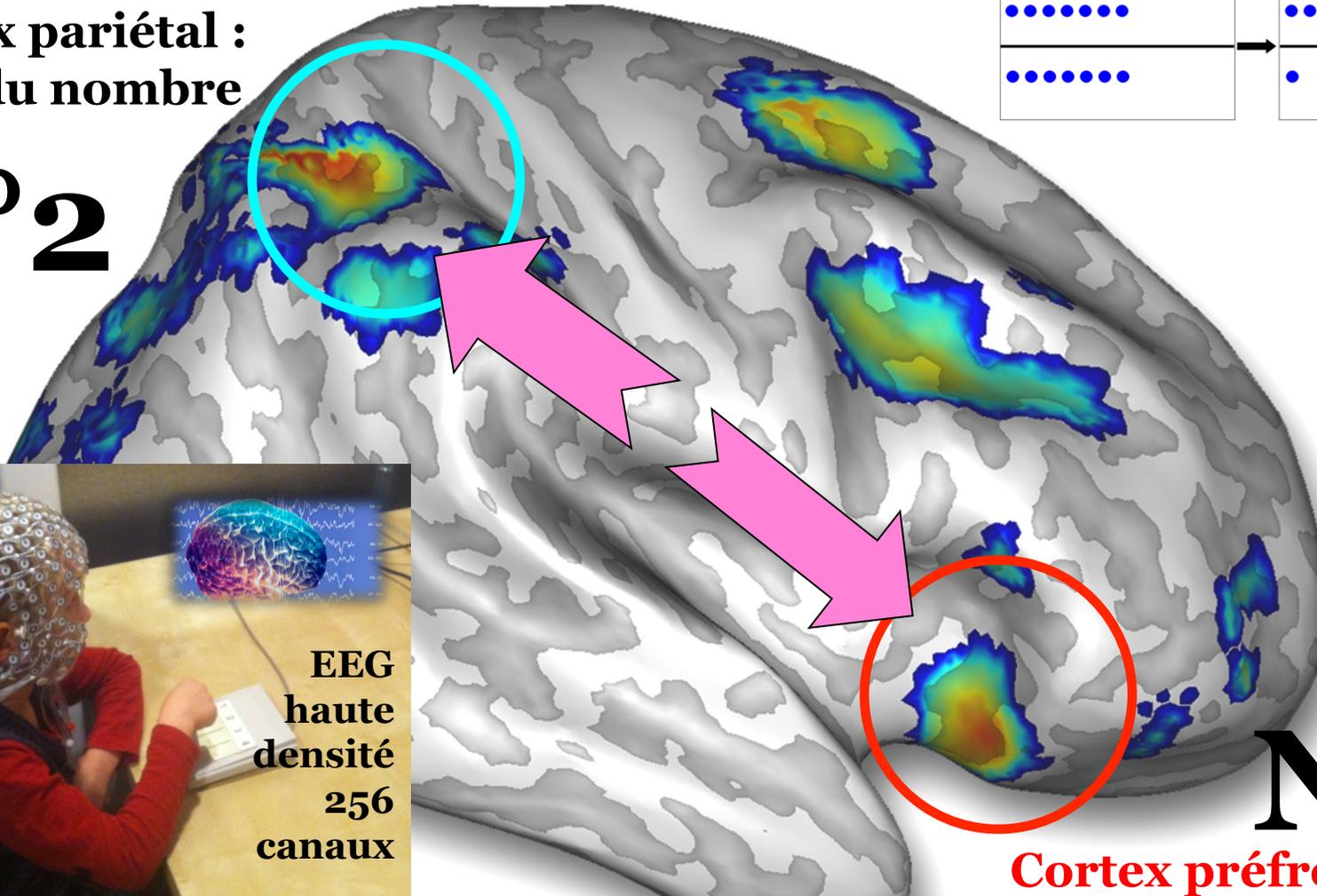
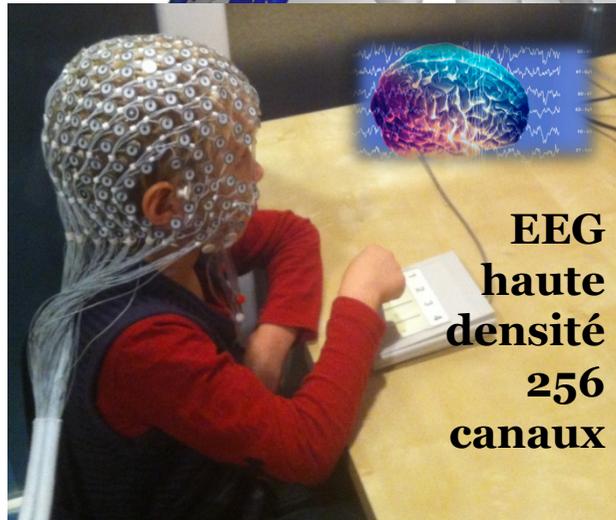
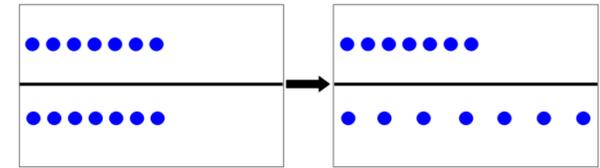
**Cortex pariétal :
sens du nombre**



**Cortex préfrontal :
résistance aux
automatismes**

**Cortex pariétal :
sens du nombre**

N°2



N°1

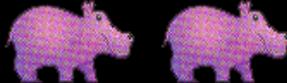
**Cortex préfrontal :
inhibition**

Compte les animaux

1 un



2 deux



3 trois



4 quatre



5 cinq



6 six



7 sept



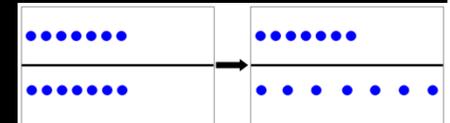
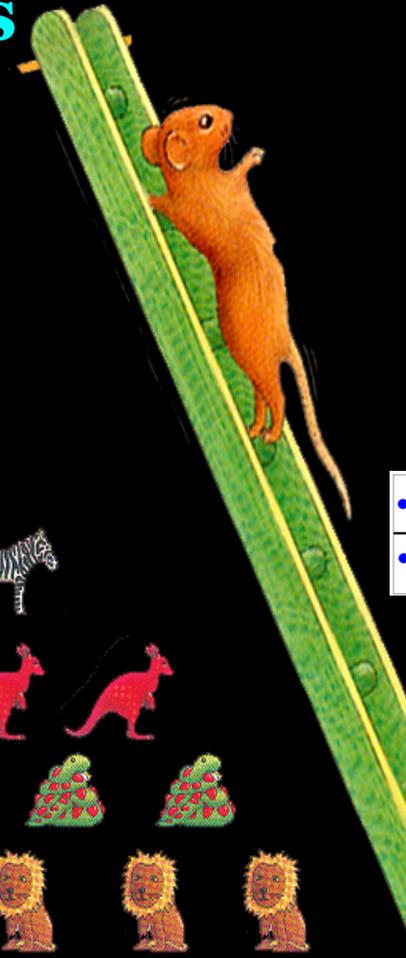
8 huit



9 neuf



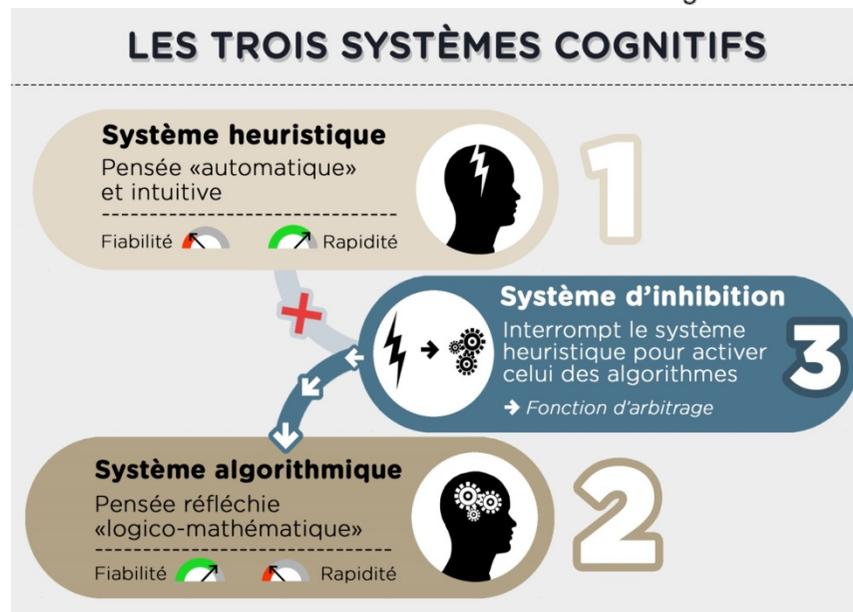
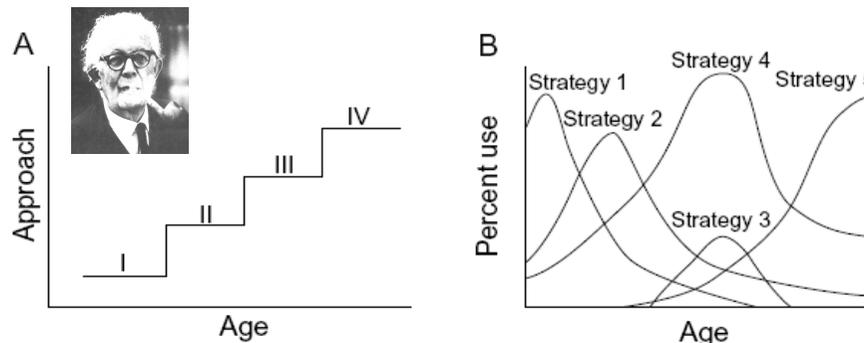
10 dix



« *Longueur*
= *nombre* »

Systeme dynamique non linéaire

Paradoxe des compétences précoces et des incompétences tardives



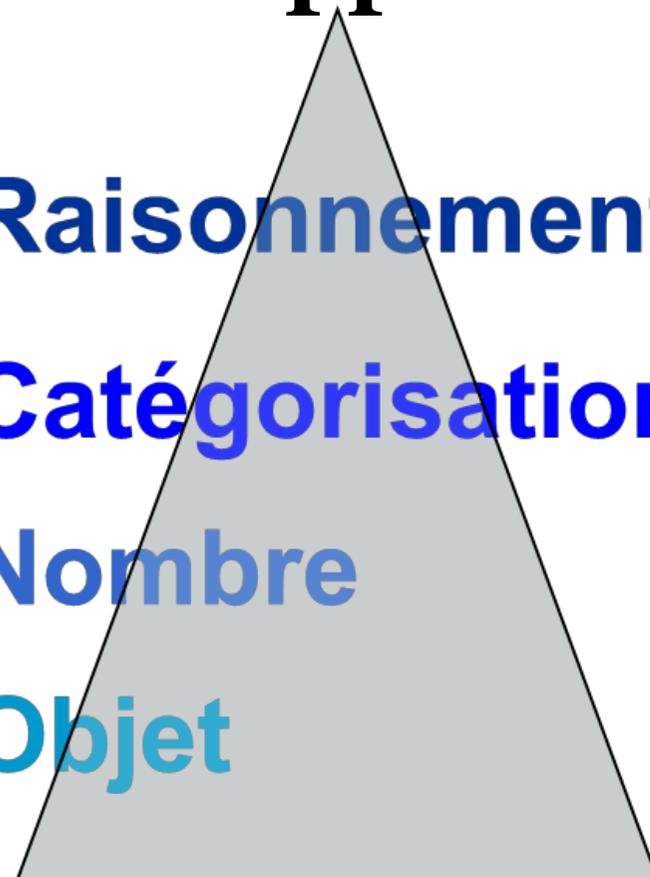
Développement

Raisonnement

Catégorisation

Nombre

Objet



Résistance cognitive et contrôle de soi

- <http://www.theinvisiblegorilla.com/videos.html>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Yo4WF3cSd9Q>

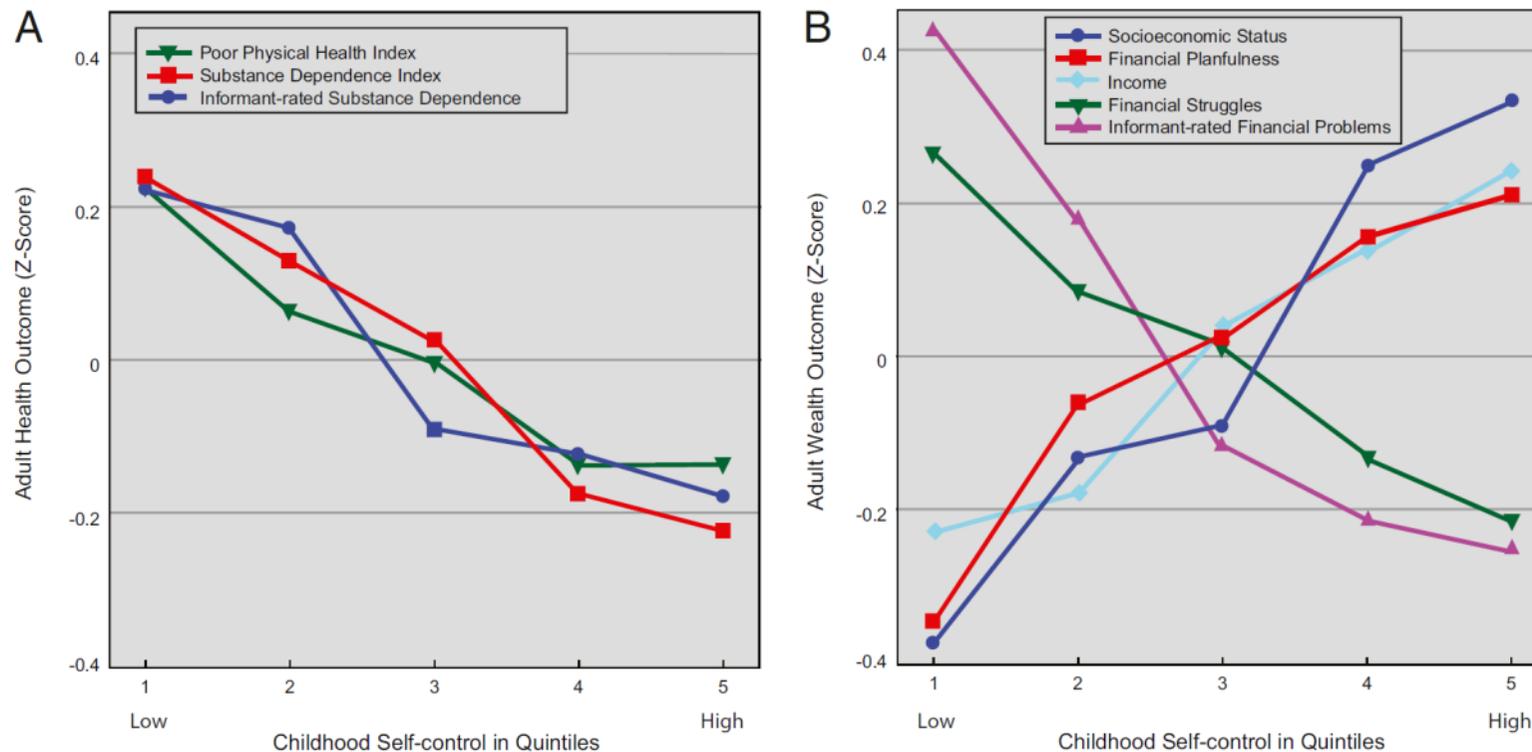


Résistance cognitive et contrôle de soi



Moffitt et al., *PNAS* (2011)

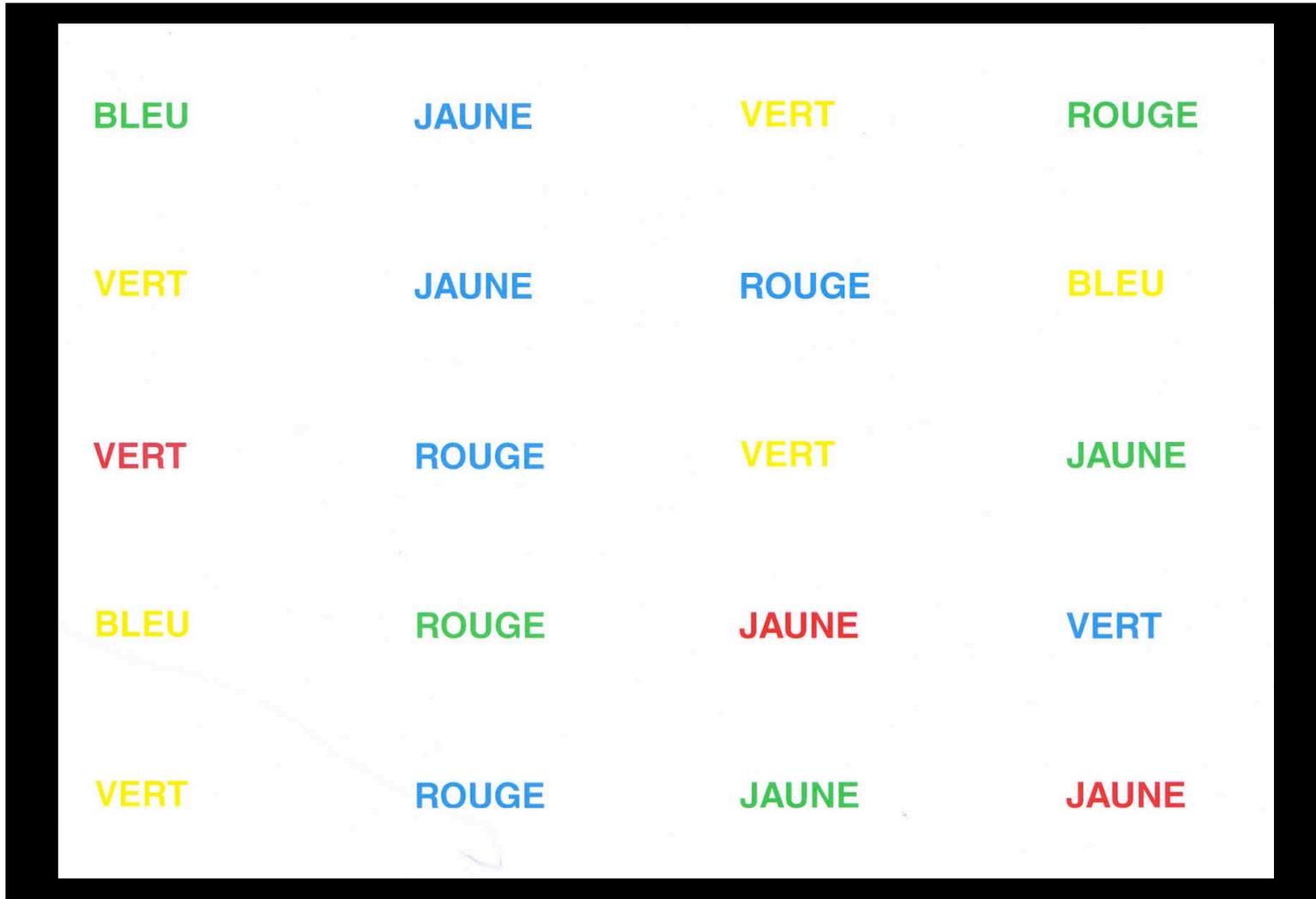
Résistance cognitive et contrôle de soi



Moffitt et al., *PNAS* (2011)



VERT	JAUNE	ROUGE	BLEU
VERT	ROUGE	BLEU	VERT
ROUGE	JAUNE	BLEU	VERT
JAUNE	JAUNE	VERT	BLEU
VERT	JAUNE	BLEU	ROUGE

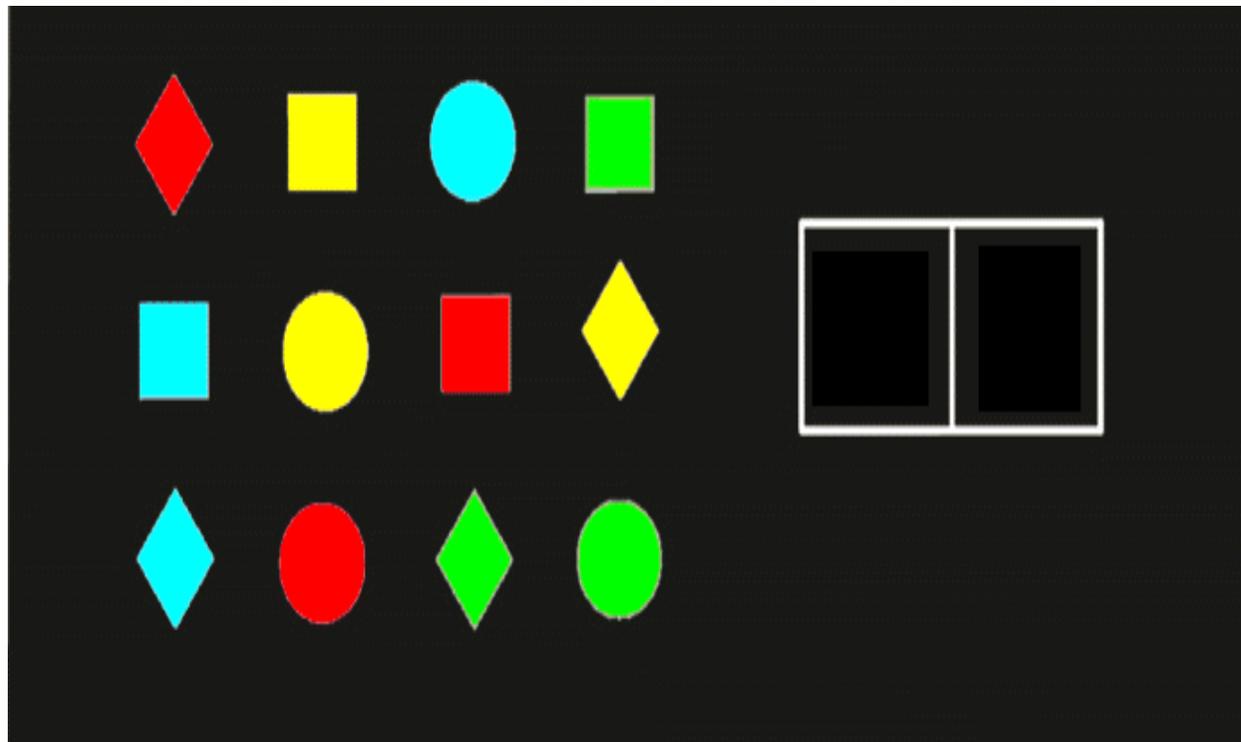




Le raisonnement

- Un stylo et une gomme coûtent 1,10 euros, le stylo coûte un euro de plus que la gomme. Combien coûte la gomme ?
- Une banane et un ananas coûtent 2,90 euros. L'ananas coute 2 euros. Combien coûte la banane ?
- Pierre a 20 billes. Il en a 5 de plus que Paul. Combien de billes a Paul ?
- Marie a 10 billes. Julie en a 10 de plus que Marie. Combien de billes a Julie ?

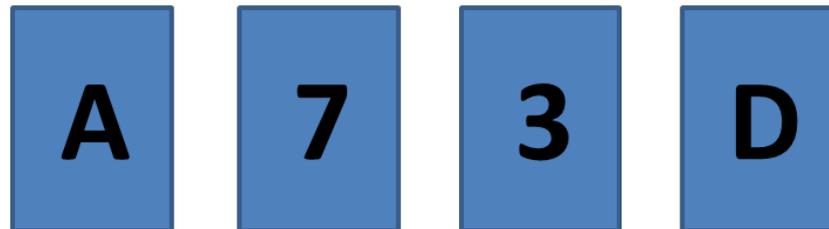
Le raisonnement



**S'il n'y a pas de carré rouge à gauche,
alors il y a un cercle jaune à droite**

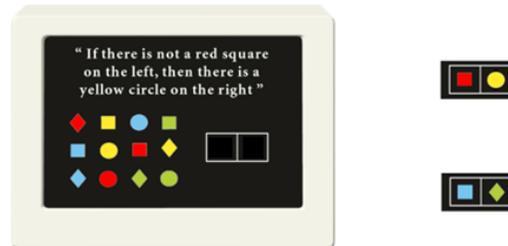
Le raisonnement

« Quatre cartes comportant un chiffre sur une face et une lettre sur l'autre, sont disposées à plat sur une table. Une seule face de chaque carte est visible. Les faces visibles sont les suivantes : A, 7, 3, D. Quelle(s) carte(s) devez-vous retourner pour déterminer la véracité de la règle suivante : Si une carte a un A sur une face, alors elle porte un 3 sur l'autre face. Il ne faut pas retourner de carte inutilement, ni oublier d'en retourner une. »

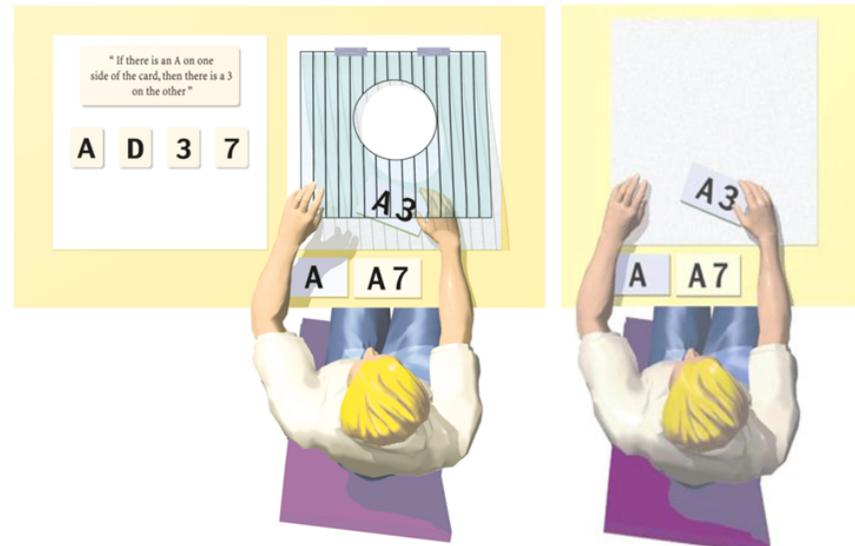


Pédagogie expérimentale

Pré- & Post-tests



Phase d'apprentissage hors caméra



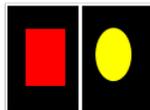
Inhibition Logique

Pédagogie expérimentale

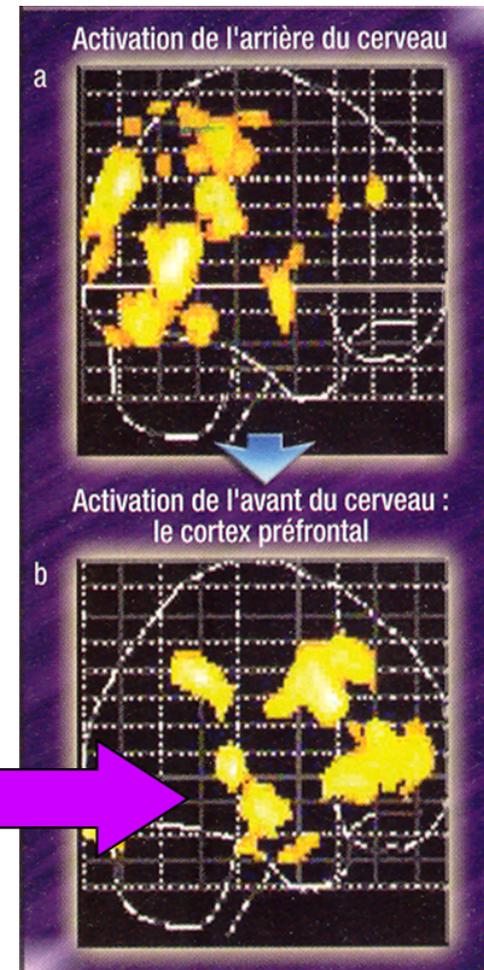
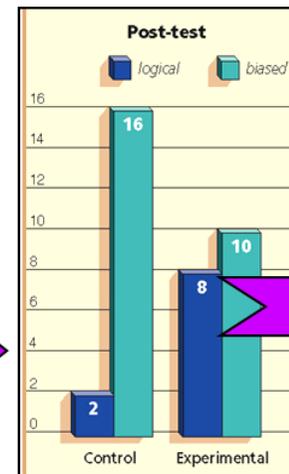
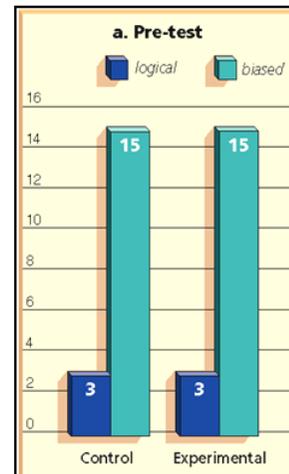
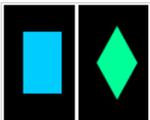
Pré- & Post-tests



Erreur



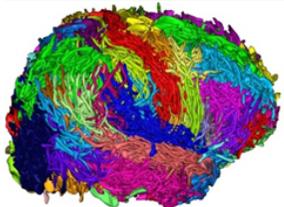
Réponse
logique



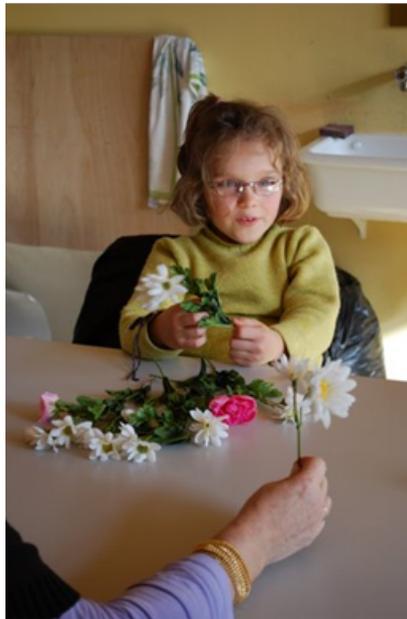


Le raisonnement

- Linda a 61 ans, est franche, directe et intelligente. Elle a obtenu sa Licence de Philosophie. Etudiante dans les années 70 elle s'est intéressée aux questions relatives à la discrimination et à la justice sociale. Elle a participé à des manifestations contre le nucléaire. Aujourd'hui est-il plus probable que :
 - Linda soit banquière
 - Linda soit banquière et active dans un mouvement de luttes contre les discriminations

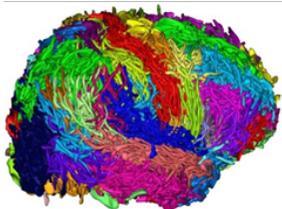


Le raisonnement : Inclusion des classes





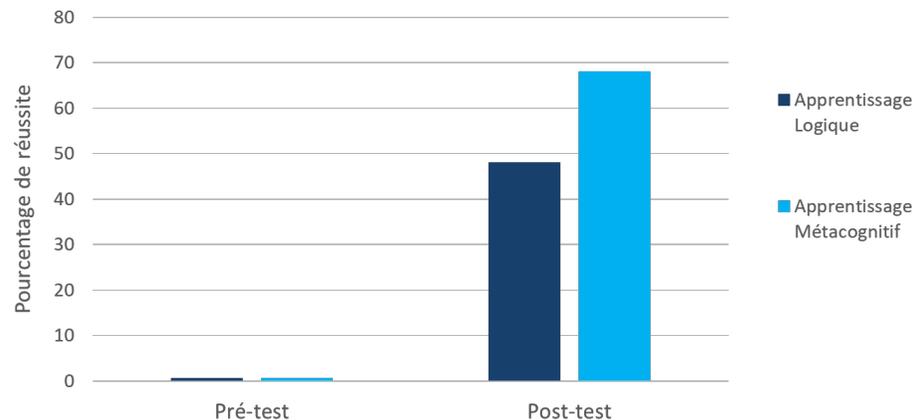
Apprendre l'inclusion des classes



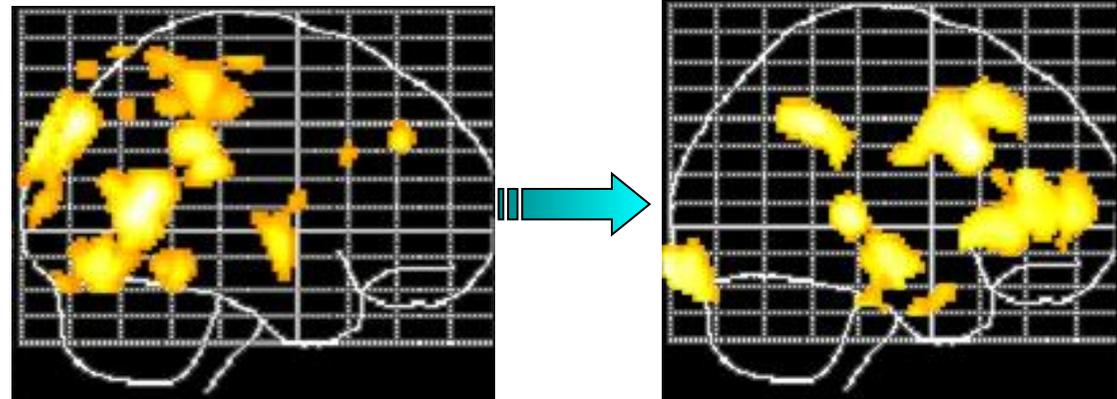
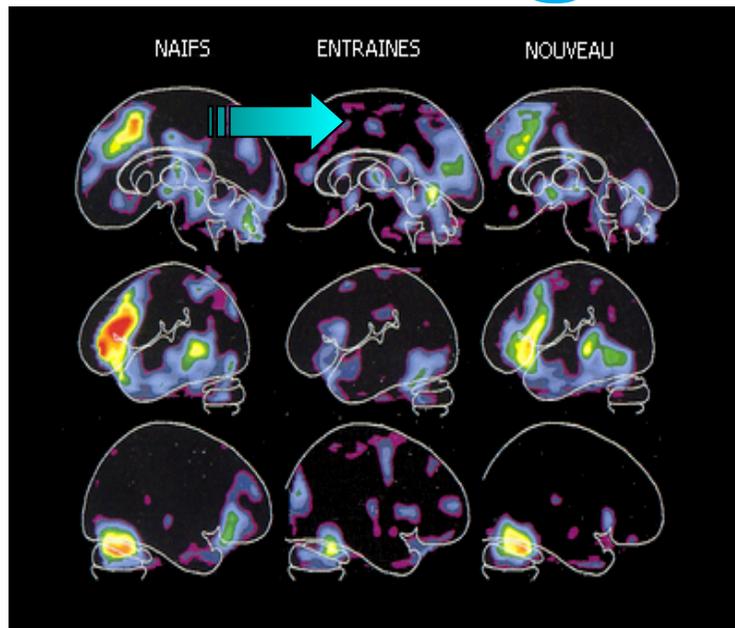
Inclusion des
classes

Apprentissage méta-cognitif
= Rappel de la règle à suivre
+ alerte sur le piège à éviter

Inclusion des
classes



2 façons de « bouger » (d'apprendre) :



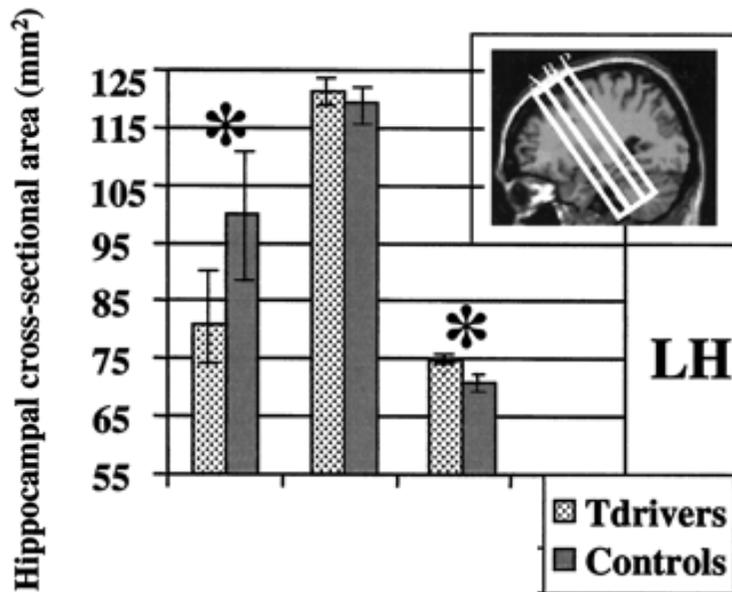
→ Automatisation

Tâche de génération de verbes à partir
d'une liste de mots présentée visuellement.

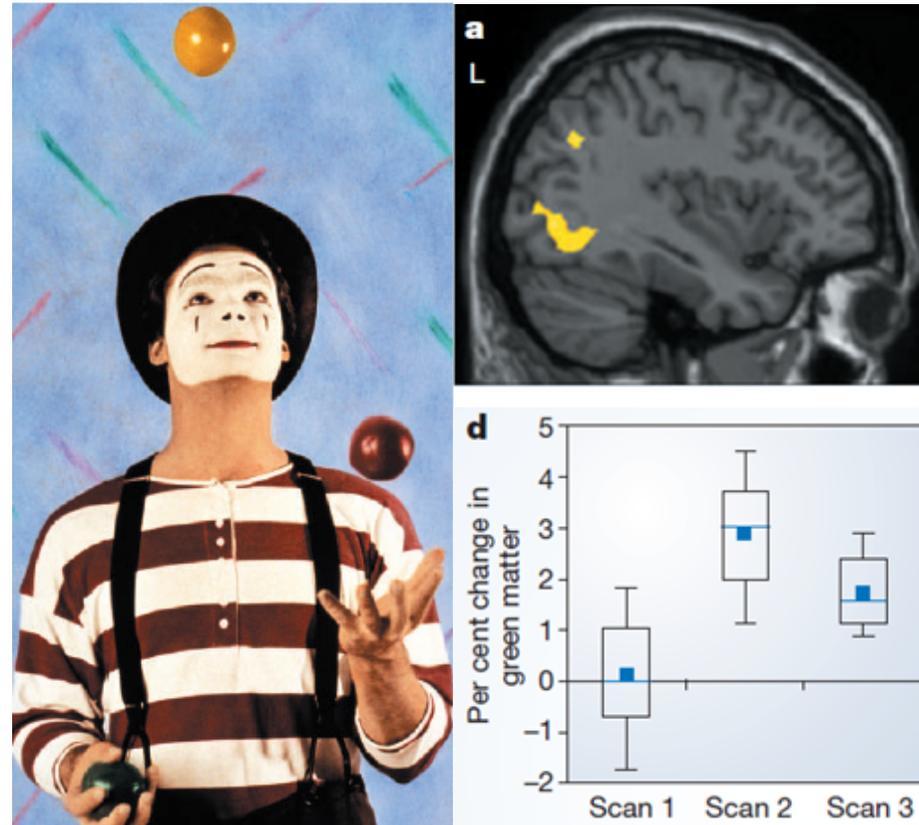
→ Blocage des automatismes

Tâche de raisonnement logique (déduction) avec
nécessité d'inhiber un automatisme perceptif
(apprentissage exécutif).

Apprentissage et plasticité du cerveau



Maguire et al., *PNAS* (2000)



Draganski et al., *Nature* (2004)