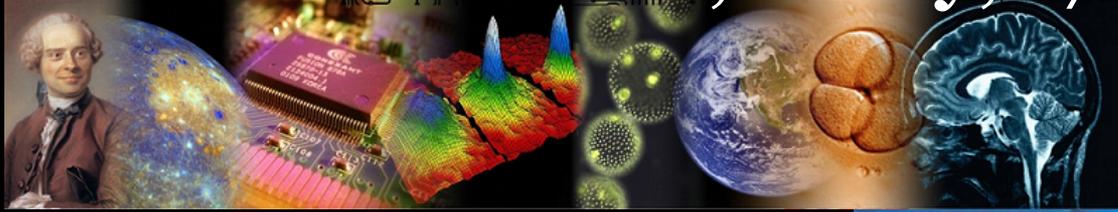


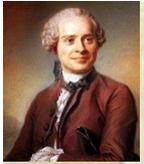
Centre d'Alembert, Orsay, 17 Mars 2016



Implications pédagogiques des sciences cognitives *dans le domaine de l'apprentissage*

Prof. Olivier Houdé
Université Sorbonne Paris Cité (USPC)
LaPsyDÉ, CNRS.



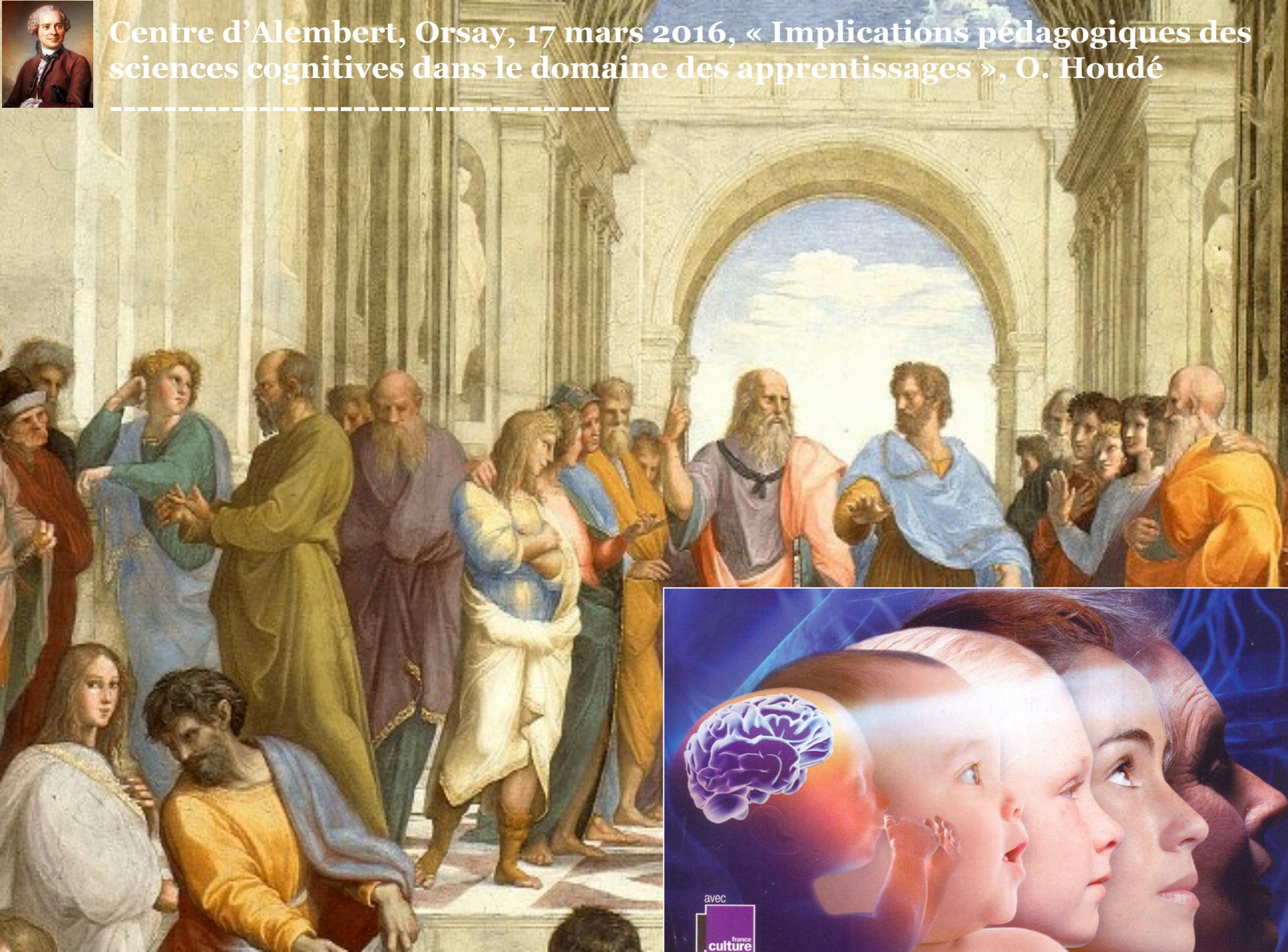


Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé





Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé

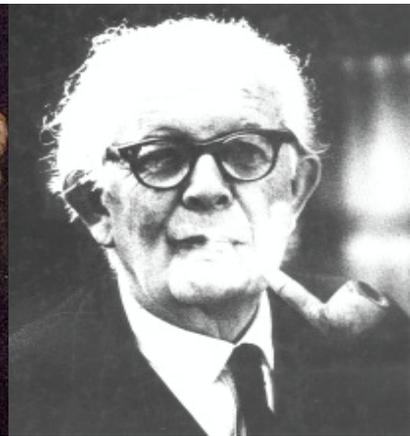
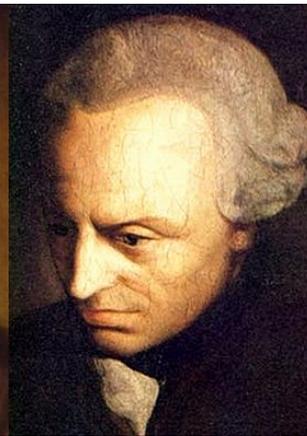




Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé

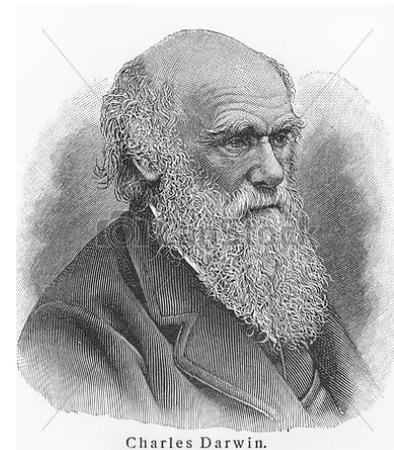
HISTOIRE DE LA PSYCHOLOGIE

Platon, Aristote, Descartes, Locke, Kant... et Piaget



ET DE LA BIOLOGIE

Darwin



Charles Darwin.



Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé

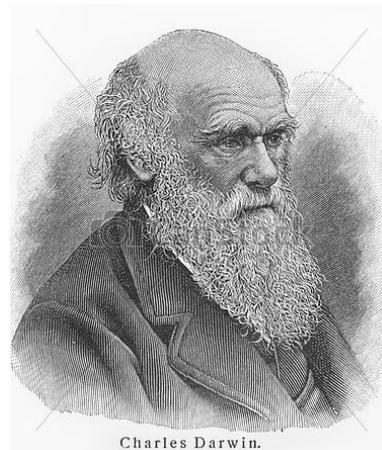
HISTOIRE DE LA PSYCHOLOGIE

Platon, Aristote, Descartes, Locke, Kant... et Piaget



HISTOIRE
DE LA PSYCHOLOGIE

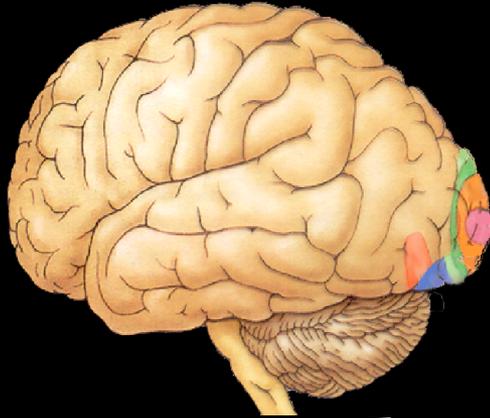
Olivier Houdé



Charles Darwin.



Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé

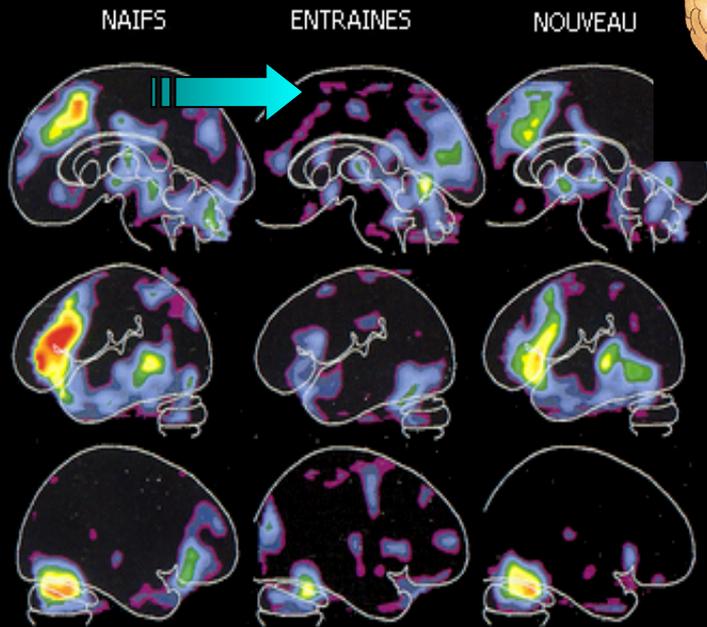


*Comment le cerveau bouge,
travaille, apprend :
maturation, plasticité,
vicariance (flexibilité) ?*

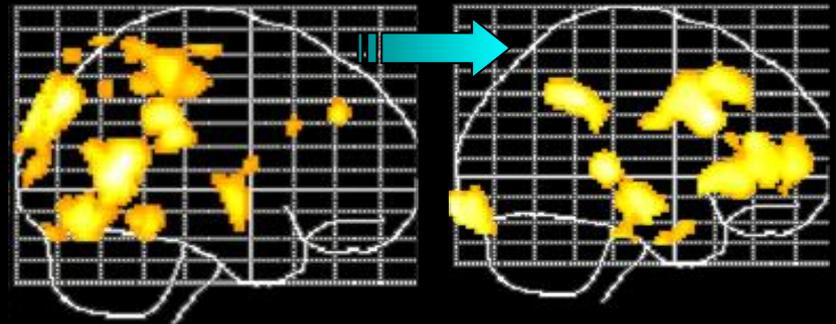


2 façons de « bouger » (d'apprendre) :

Antéro-postérieure



Postéro-antérieure



→ Automatisation

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

→ Contrôle inhibiteur

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



Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé



Académie française



apprendre
XNNIH ILLE TORRO EUM, QUAERATE SAE CON EOS AUDI UT OCC
 à résister
UM QUE VERIT QUAS NONEM FACEARI BLANDAEPRAS AUT ES
 olivier houdé
MOLORUPTATEM RAE. CUM QUIAM, TO EOSAEPTAERUM QUIS AUT EST EUM IN NOBIS REP




[MANIFEST LE POMNIER !]



Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé

Jean Piaget

Développement cognitif

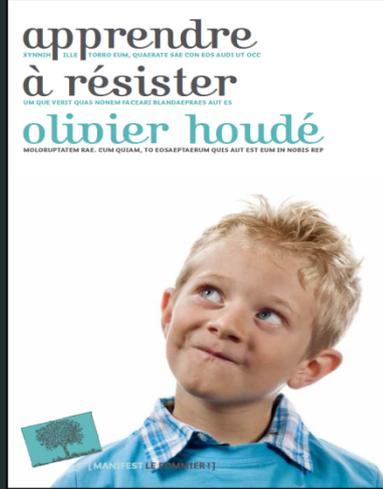
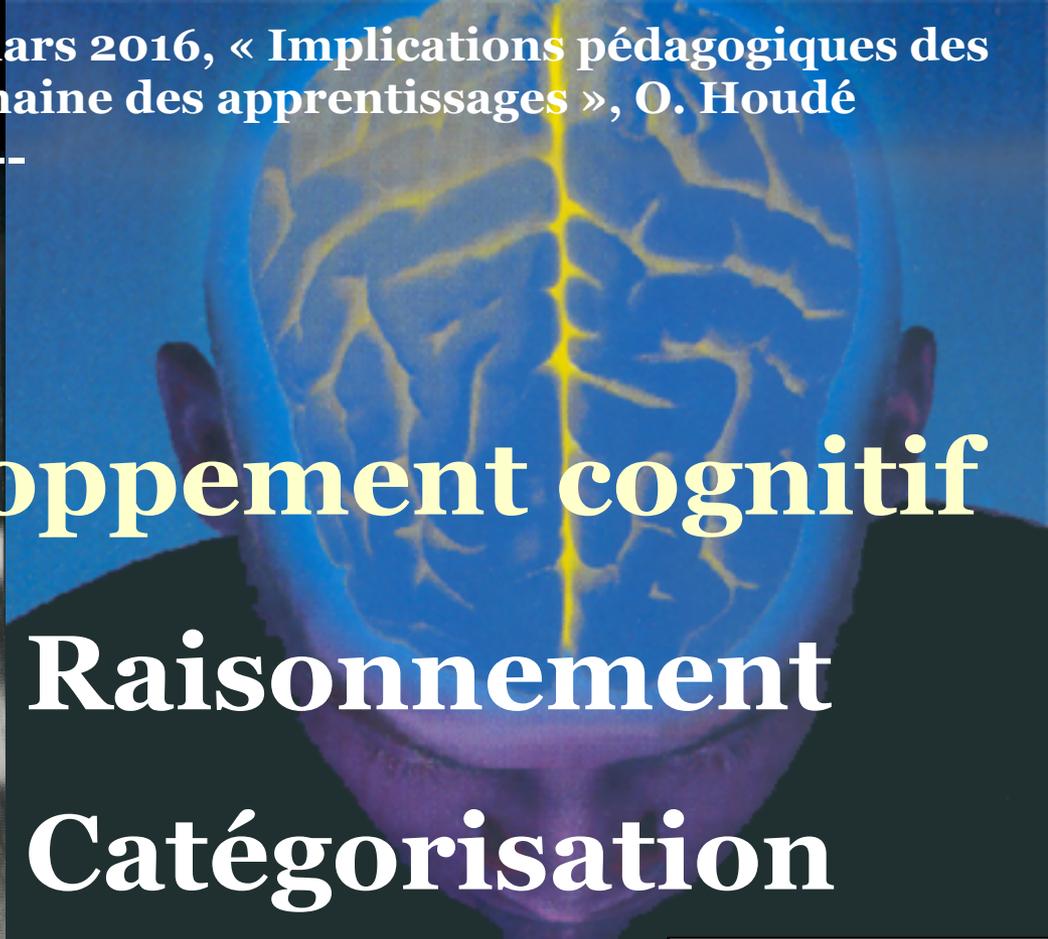
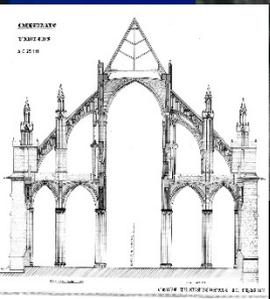
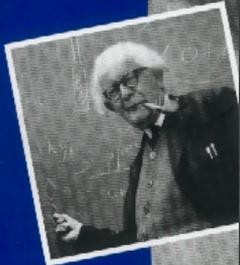
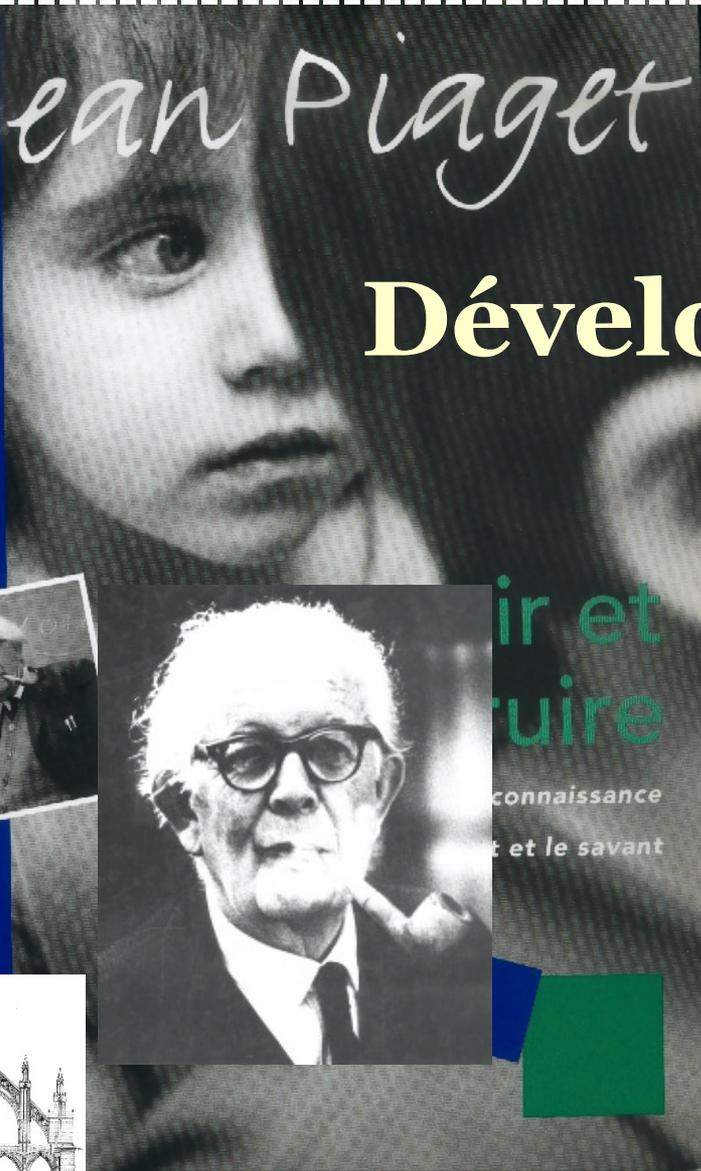
Raisonnement

Catégorisation

Nombre

Objet

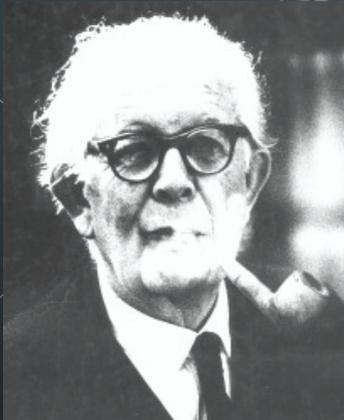
Architecture cognitive





Qu'est-ce que le progrès ?

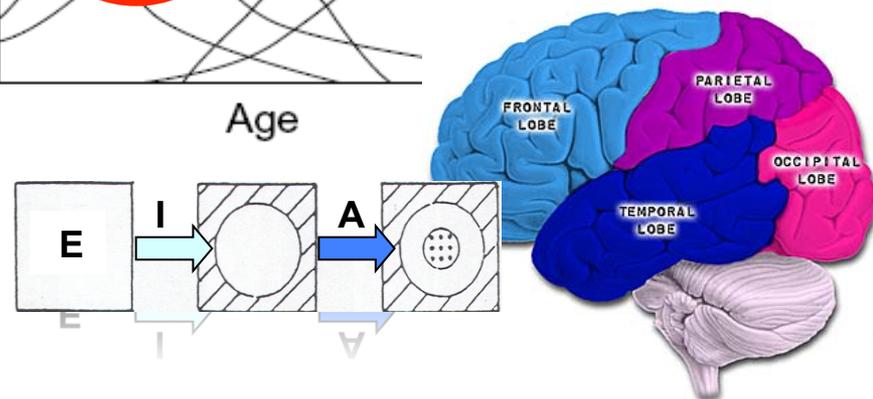
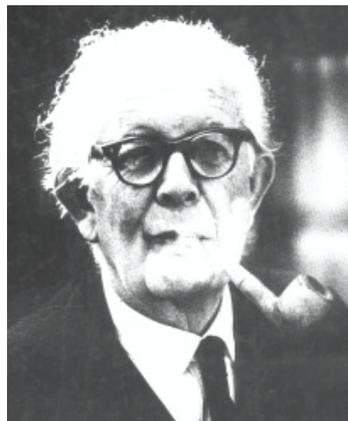
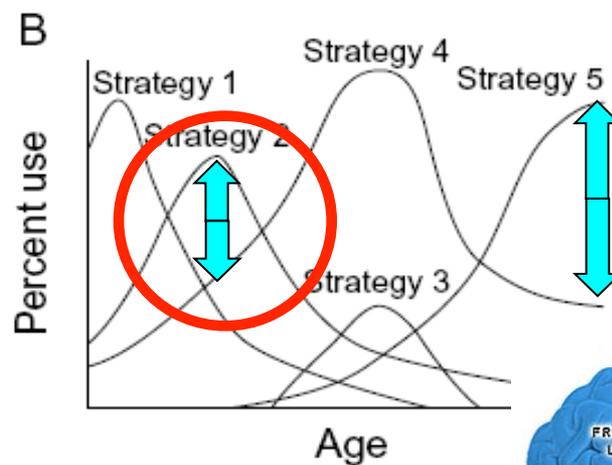
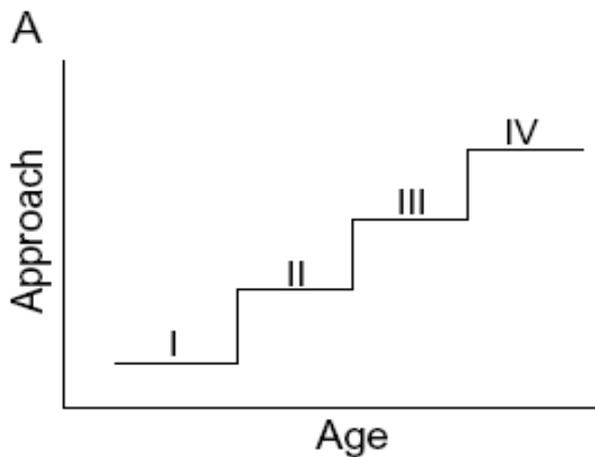
Temps du développement cognitif





Systeme dynamique non lineaire

Paradoxe des compétences précoces et des incompetences tardives

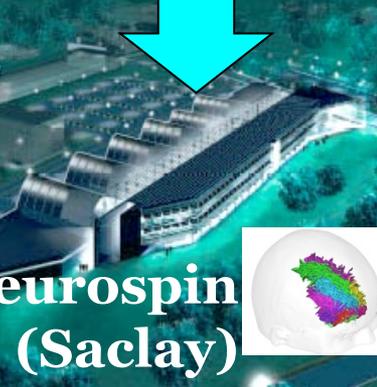
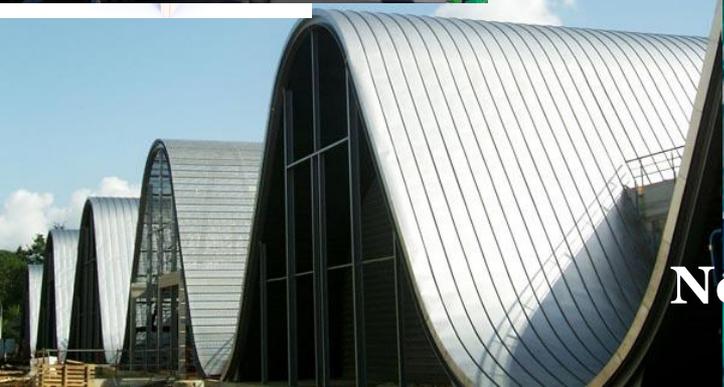
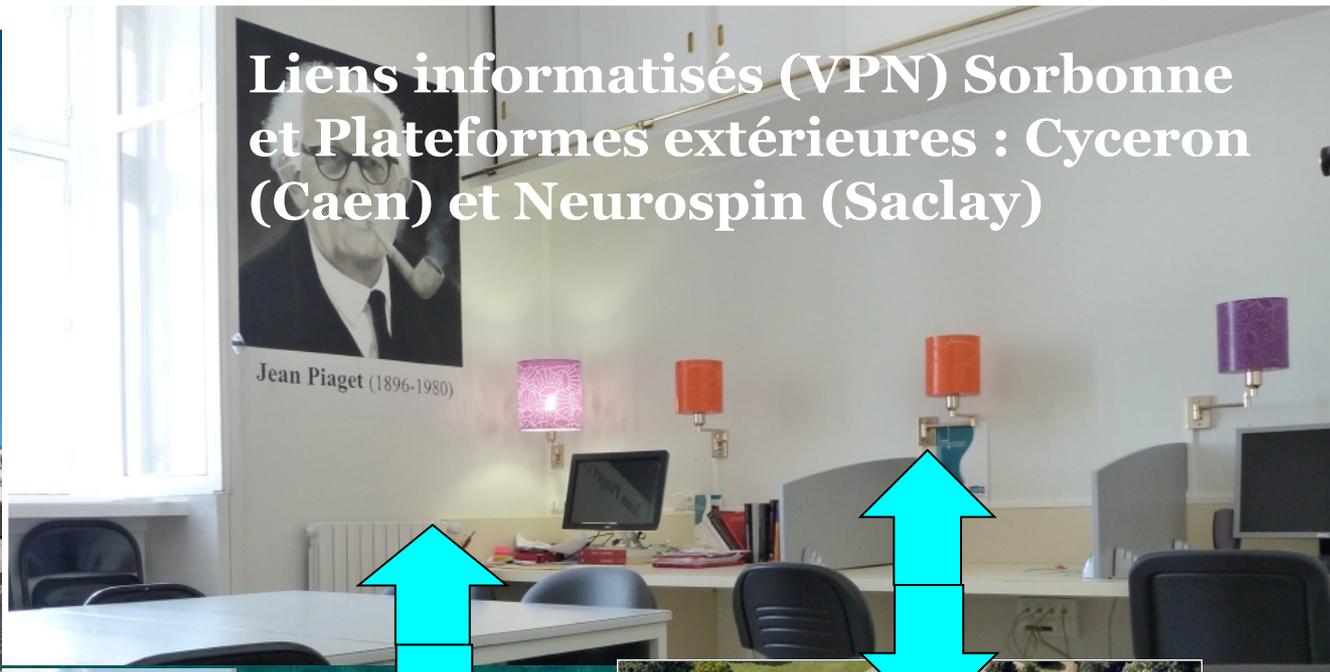




Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé



Labo Sorbonne (Binet)





Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé



Qu'y a-t-il dans ma tête ?

On peut mesurer mon corps

1

2

3

Le cerveau

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

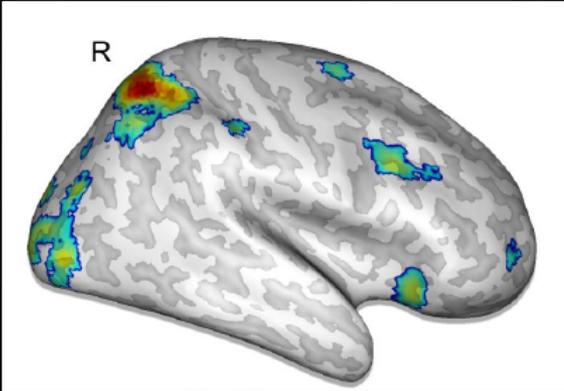
97

98

99

100

Magnétique



L'imagerie cérébrale chez l'enfant



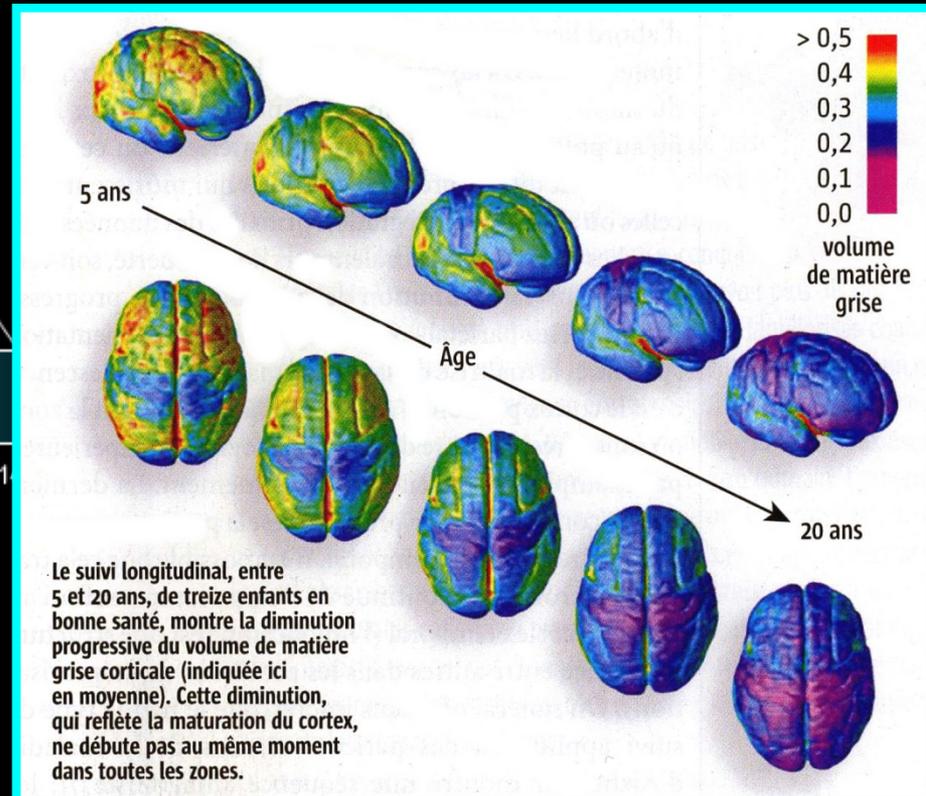
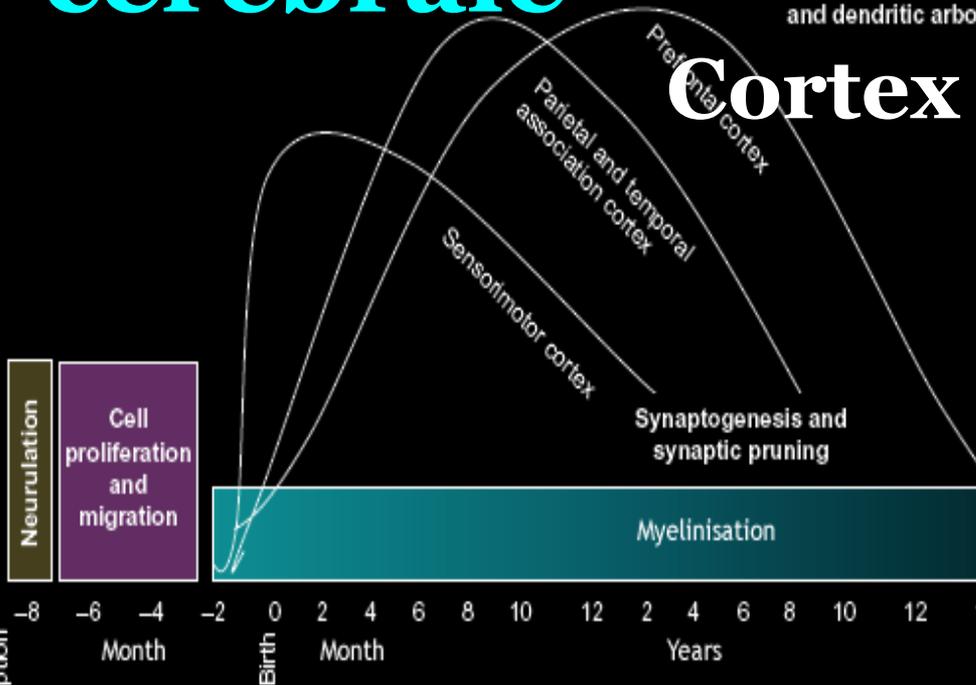


La maturation cérébrale

Developmental course of human brain development

Experience-dependent synapse formation and dendritic arborization

Cortex préfrontal



Le cerveau a besoin de l'école mais ne l'attend pas pour démarrer !



Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé

Jean Piaget

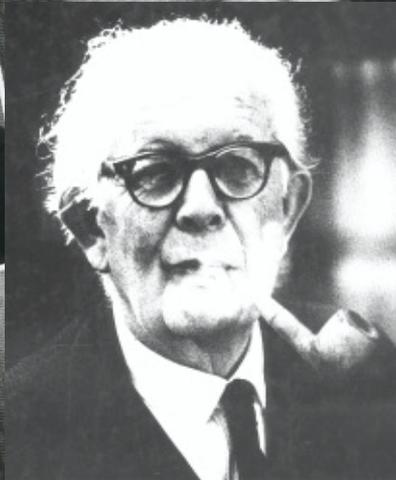
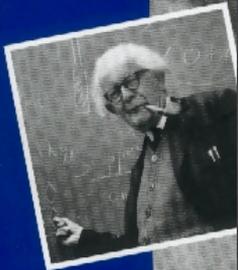
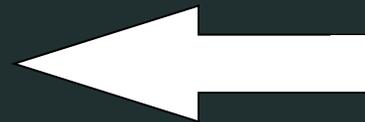
Développement cognitif

Raisonnement

Catégorisation

Nombre

Objet

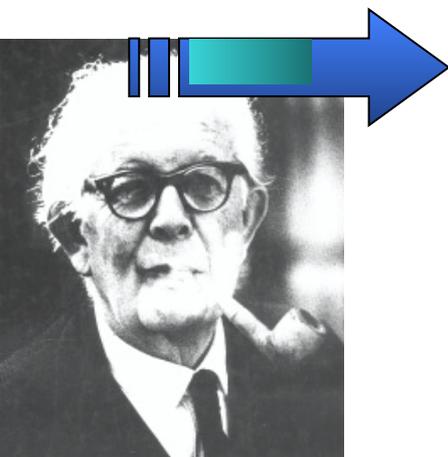


ir et
ruire
connaissance
t et le savant

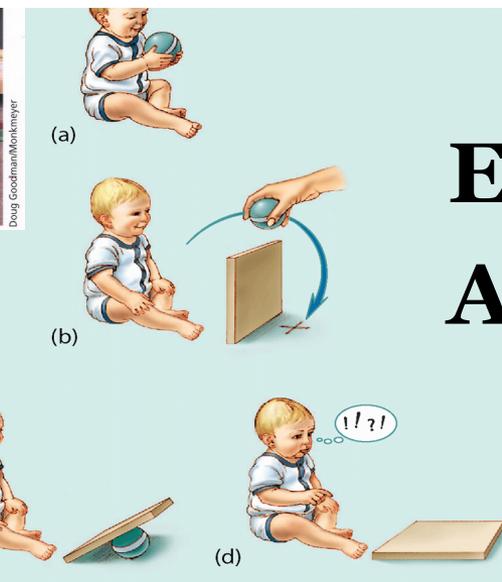
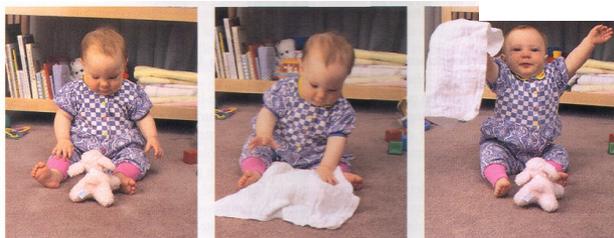
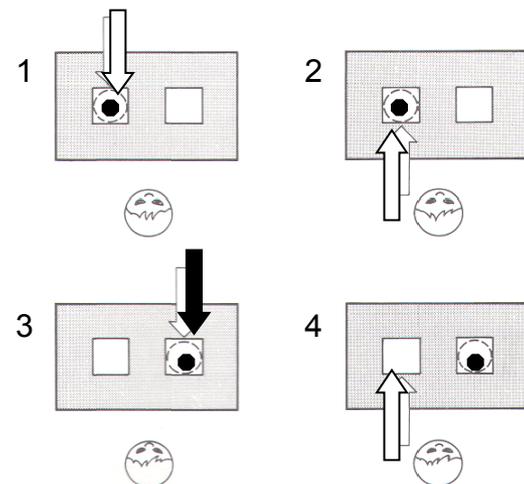
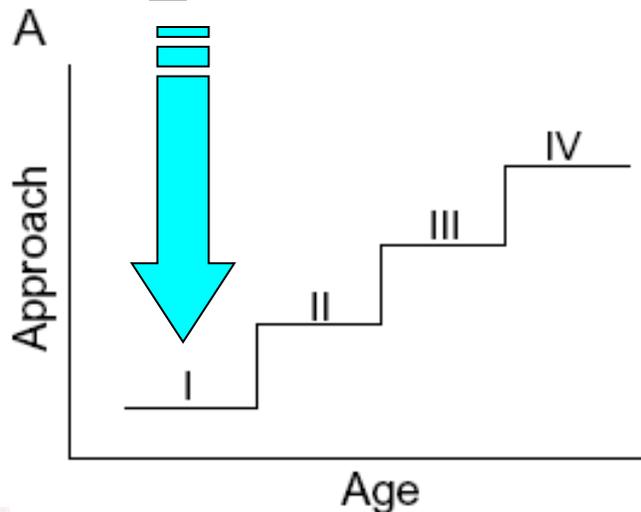
apprendre
à résister
olivier houdé



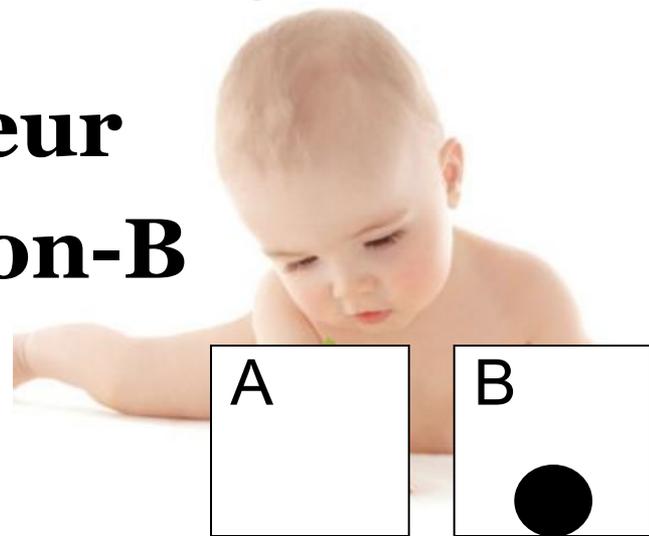
Sous la responsabilité de
Daniel Hameline
et Jacques Vonèche



La permanence de l'objet

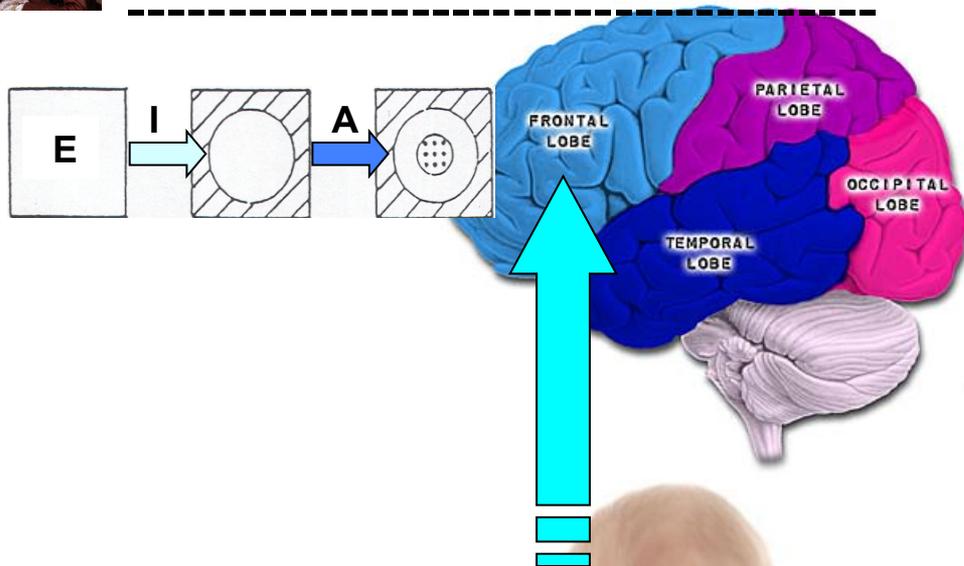


Erreur A-non-B



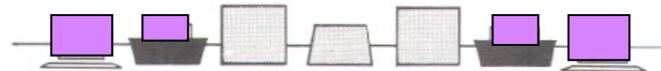


Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé



4-5 mois

A Possible event

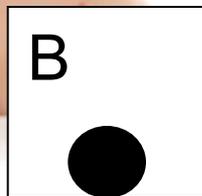
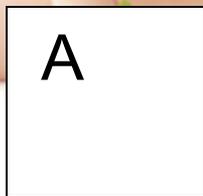


B Impossible event



1 an

Objet





LES TROIS SYSTÈMES COGNITIFS

Système heuristique

Pensée « automatique »
et intuitive

Fiabilité



Rapidité



1



Système d'inhibition

Interrompt le système
heuristique pour activer
celui des algorithmes

→ Fonction d'arbitrage

3



Système algorithmique

Pensée réfléchie
« logico-mathématique »

Fiabilité



Rapidité



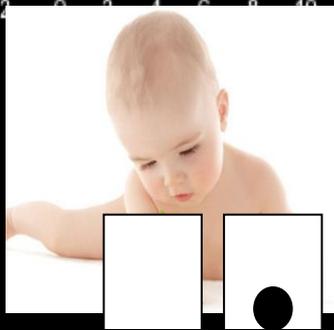
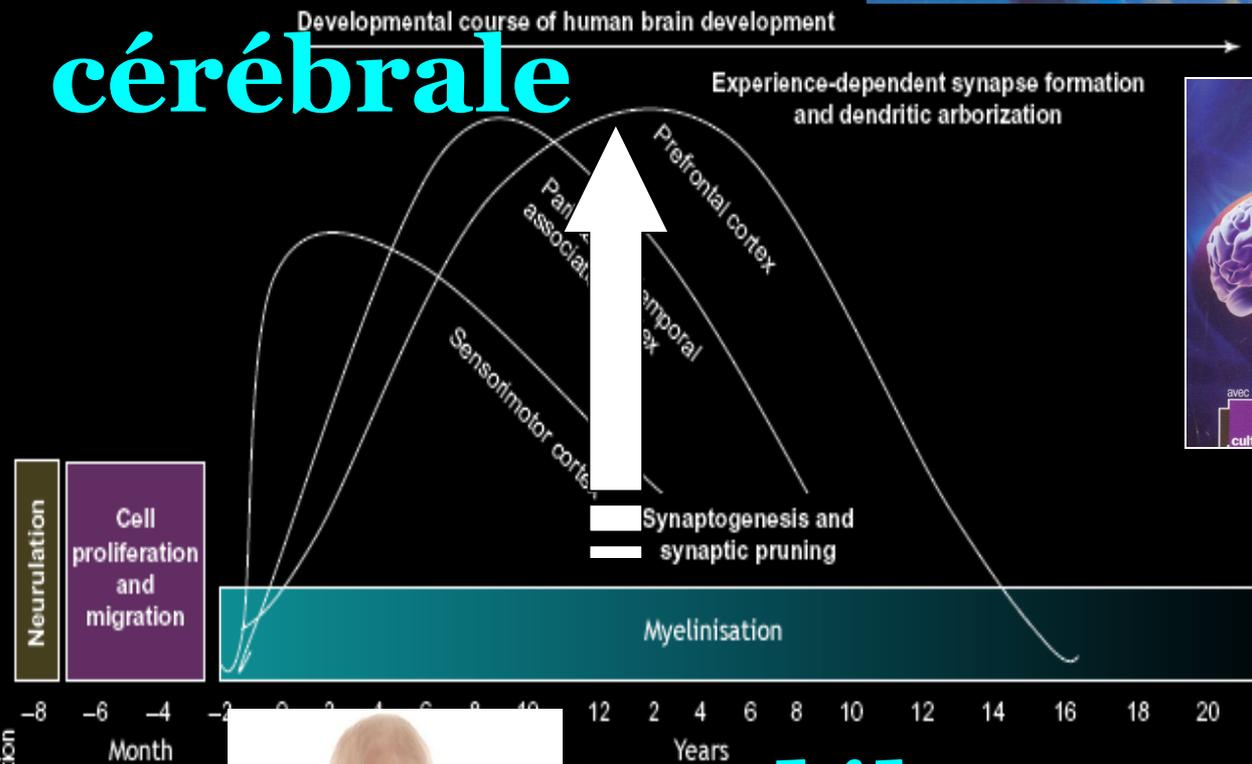
2



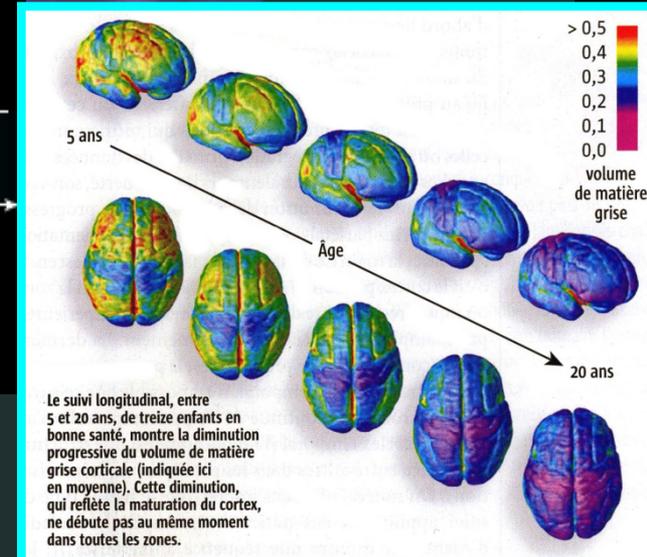


La maturation cérébrale

Developmental course of human brain development

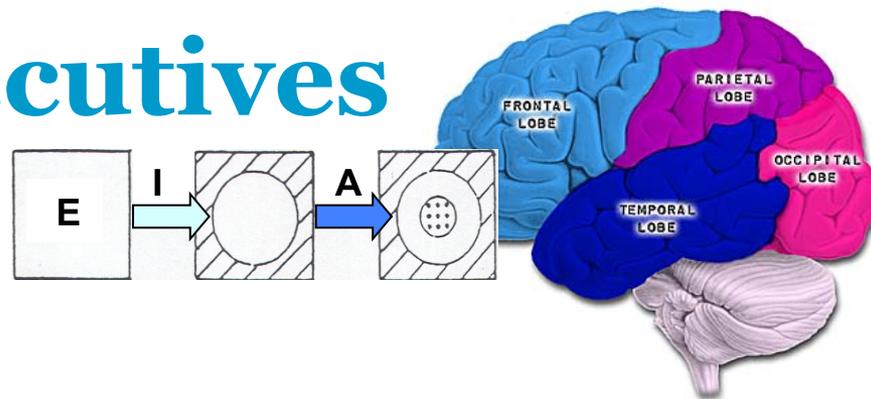


Le début pour le cortex Préfrontal (12 mois)



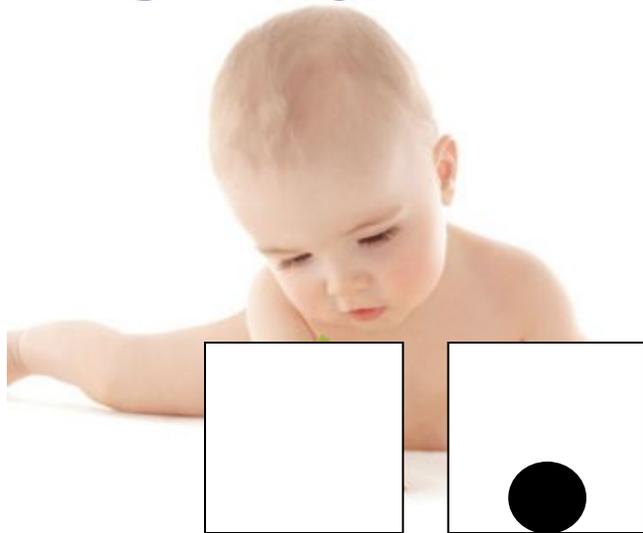


Fonctions Exécutives



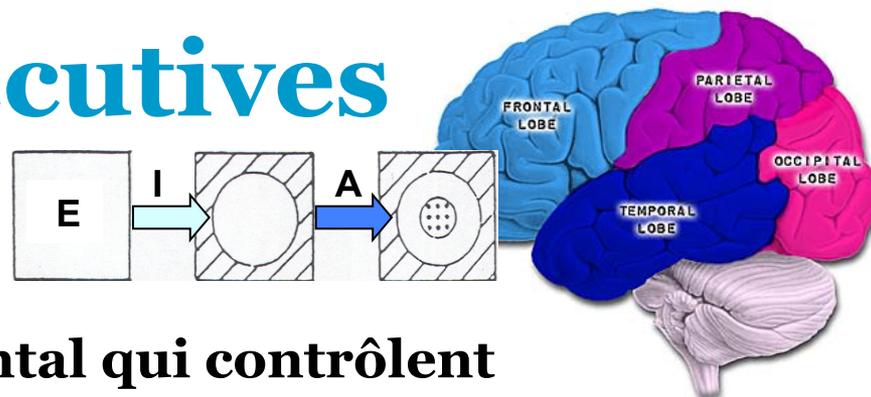
Avant 2 ans,
le cerveau apprend
déjà à résister

La fonction exécutive cardinale du cortex préfrontal est l'inhibition





Fonctions Exécutives



Fonctions du cortex préfrontal qui contrôlent l'exécution des conduites, le choix des stratégies, la prise de décision. Les principales FE sont :

*Pour raisonner,
apprendre,
inventer*

- **l'inhibition (I)** (résister aux habitudes ou automatismes, aux tentations, distractions ou interférences, etc.);
- **le switching ou flexibilité** [s'ajuster au changement : Inhibition (I)/Activation (A)];
 - **la mémoire de travail** (maintenir et manipuler mentalement des informations et/ou instructions).



Jean Piaget

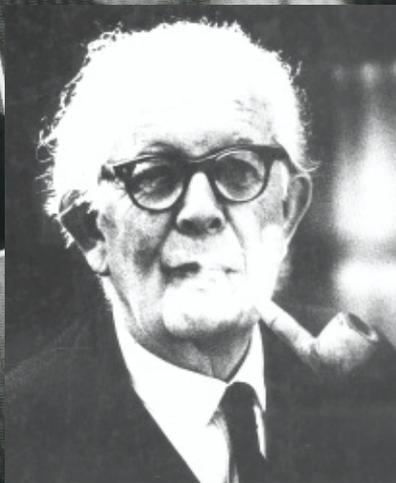
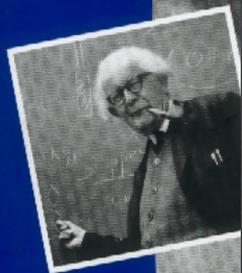
Développement cognitif

Raisonnement

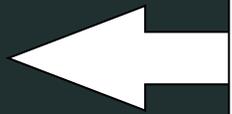
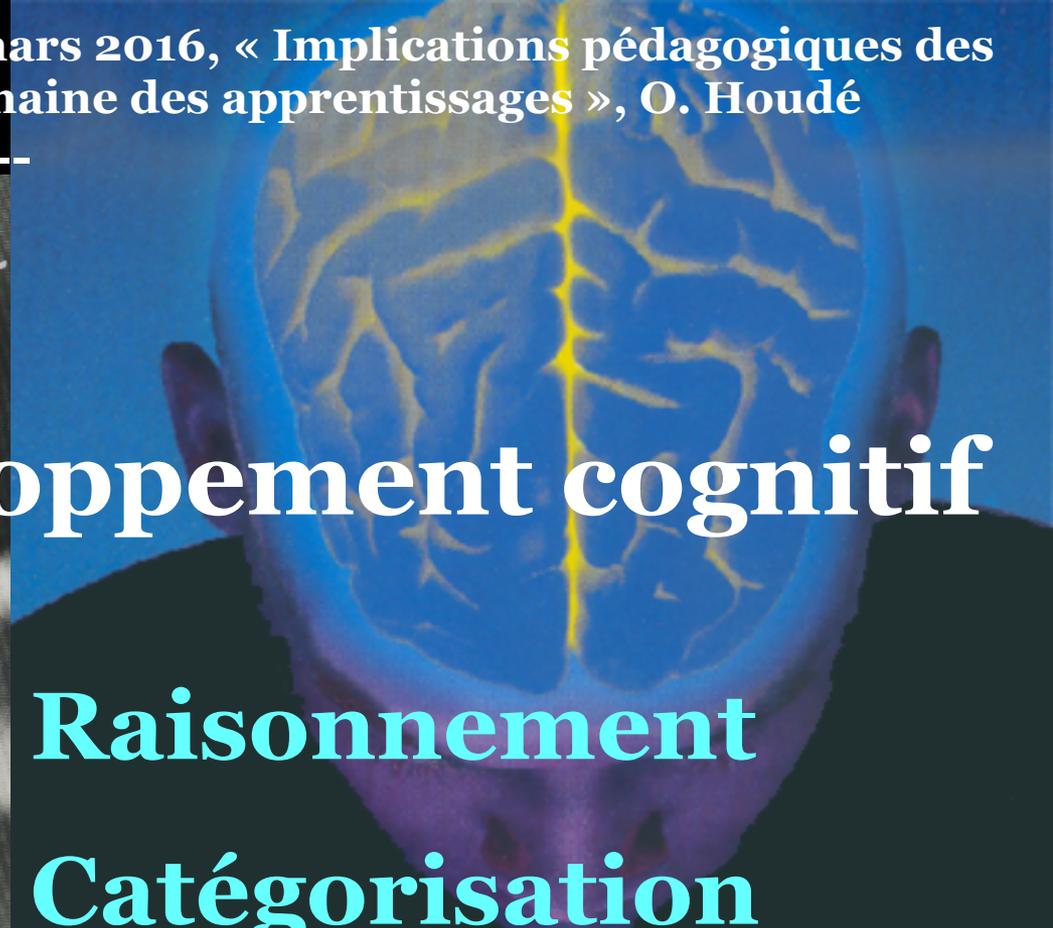
Catégorisation

Nombre

Objet

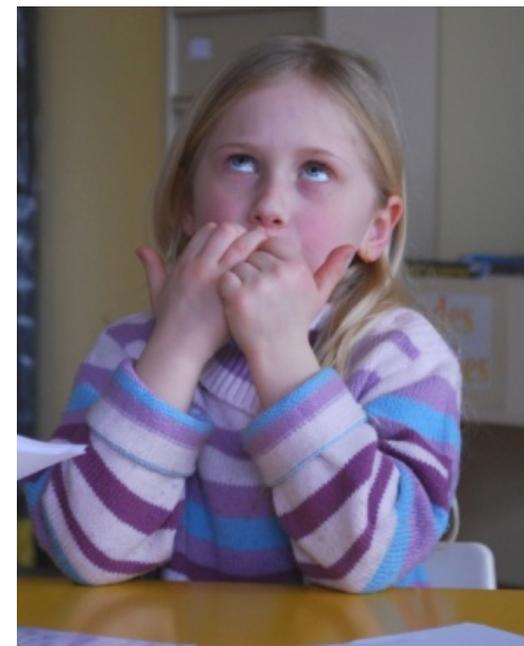
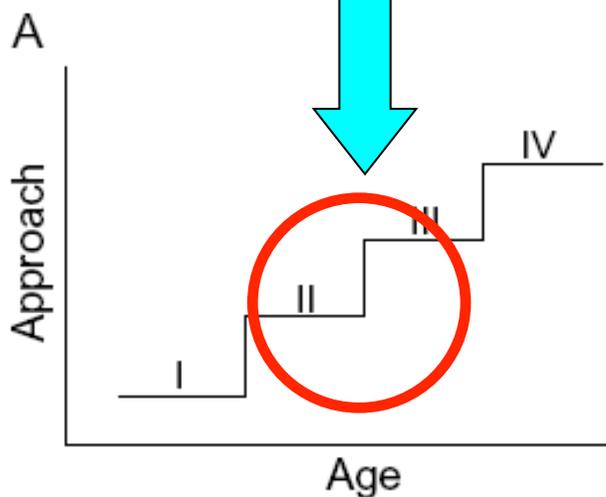
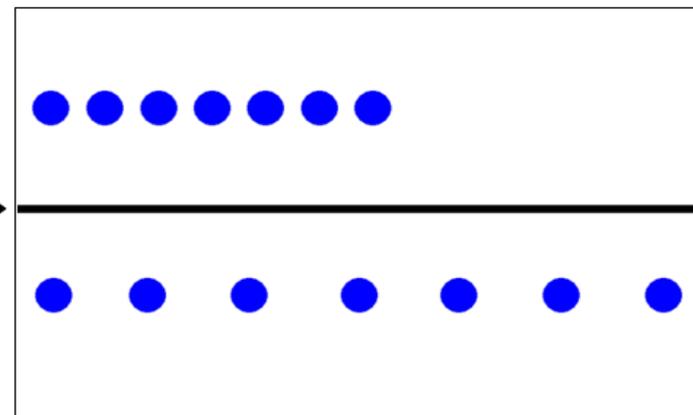
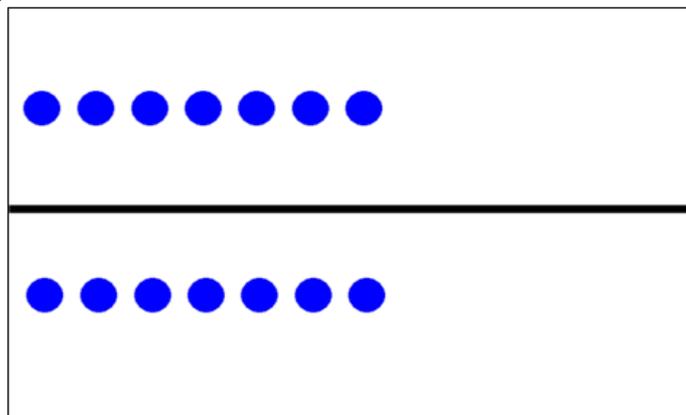


ir et
ruire
connaissance
t et le savant





Le nombre

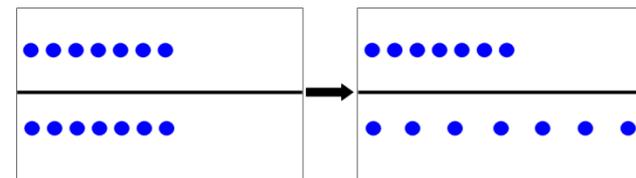
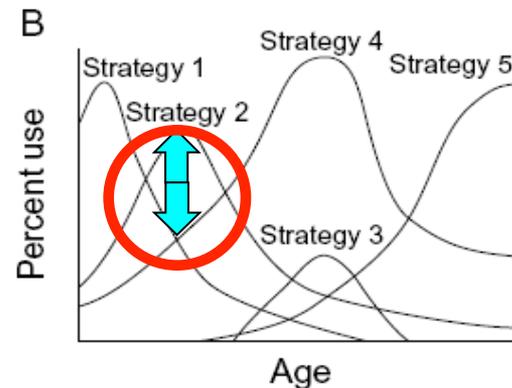
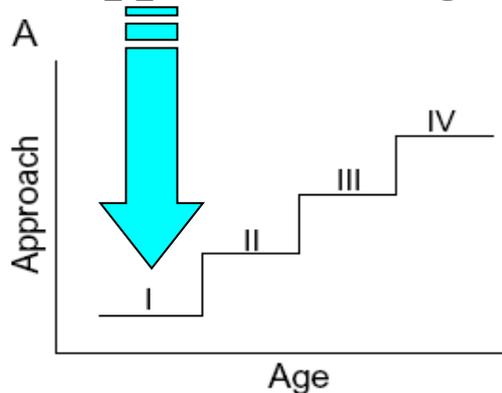




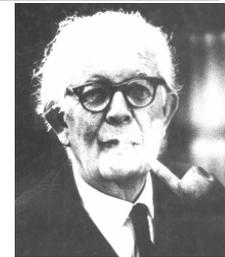
Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé



Déjà les bébés détectent l'invariance du nombre par rapport à la longueur



CONDITION	HABITUATION TRIALS	POSTHABITUATION TRIALS																
A 2 to 3	<table border="0"> <tr><td>•</td><td></td><td>•</td></tr> <tr><td>•</td><td>•</td><td></td></tr> </table>	•		•	•	•		<table border="0"> <tr><td>•</td><td>•</td><td>•</td></tr> </table>	•	•	•							
•		•																
•	•																	
•	•	•																
B 3 to 2	<table border="0"> <tr><td>•</td><td>•</td><td>•</td></tr> <tr><td>•</td><td>•</td><td>•</td></tr> </table>	•	•	•	•	•	•	<table border="0"> <tr><td>•</td><td>•</td></tr> </table>	•	•								
•	•	•																
•	•	•																
•	•																	
C 4 to 6	<table border="0"> <tr><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td></tr> <tr><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td></tr> </table>	•	•	•	•	•	•	•	•	<table border="0"> <tr><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td></tr> </table>	•	•	•	•	•	•		
•	•	•	•															
•	•	•	•															
•	•	•	•	•	•													
D 6 to 4	<table border="0"> <tr><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td></tr> <tr><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td></tr> </table>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	<table border="0"> <tr><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td></tr> </table>	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•													
•	•	•	•	•	•													
•	•	•	•															



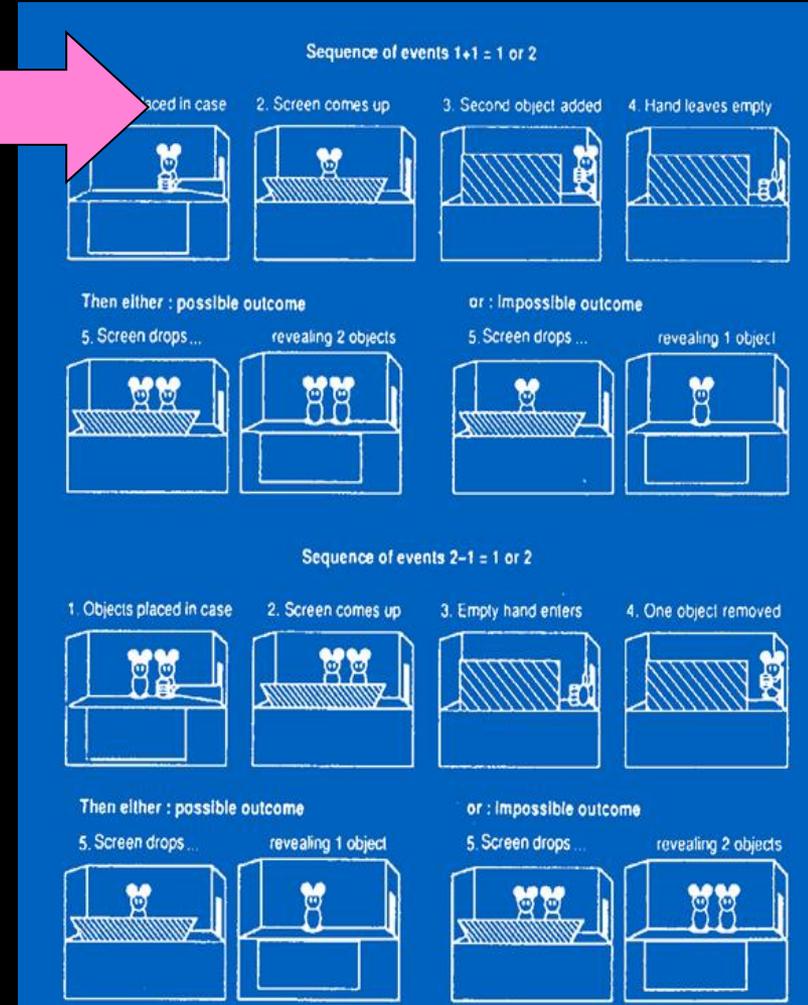
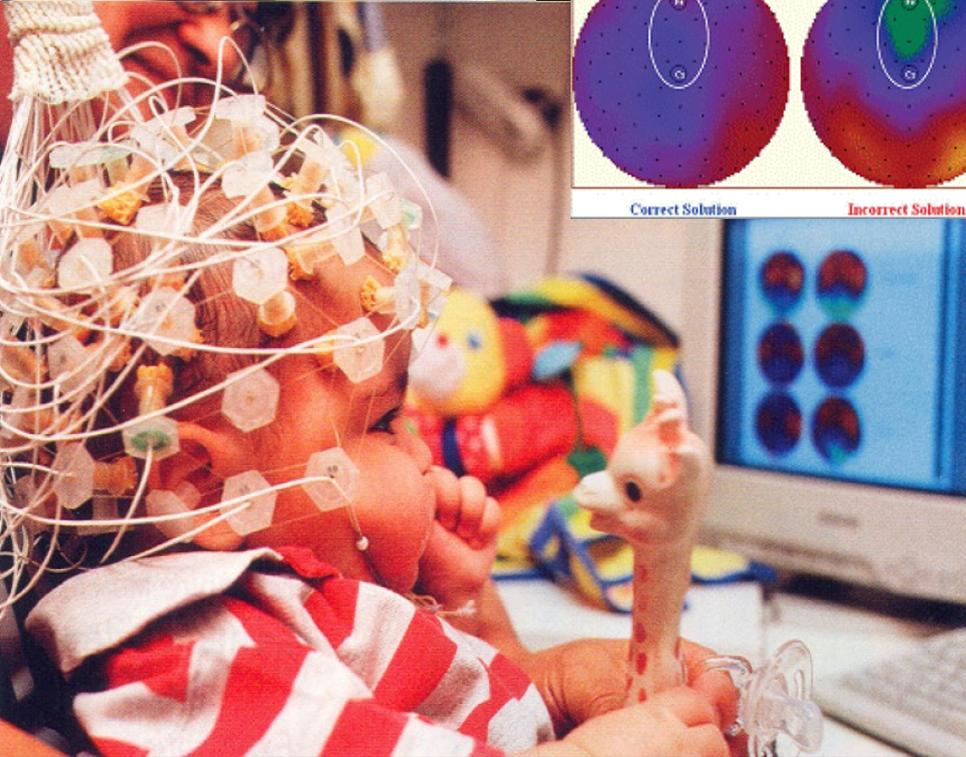
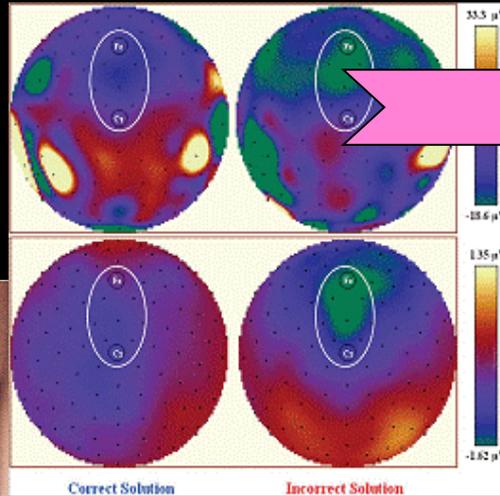
O. Houdé testant un enfant sur sa capacité à tomber ou non dans le piège cher à Piaget « longueur égale nombre » ; au second plan, son théâtre de Babar



Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé



Arithmétique : $1+1=2$ $1+1=1$ (ou 3)





Statistiques au berceau (premières probabilités)

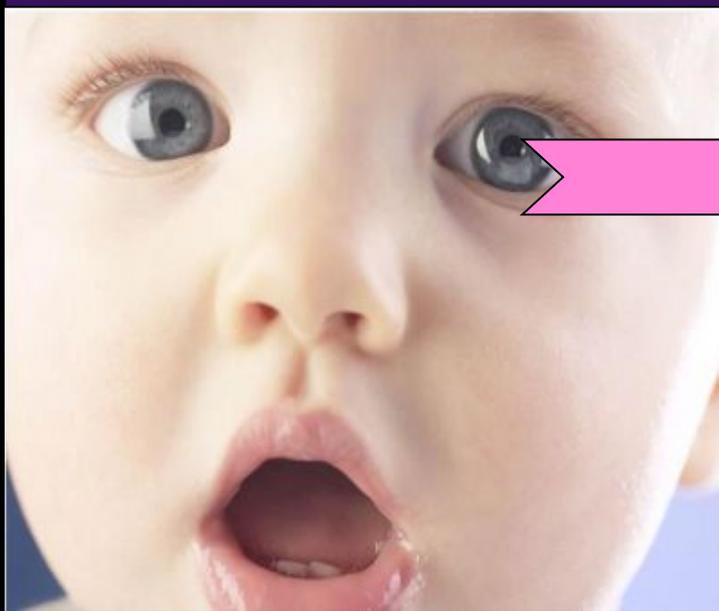
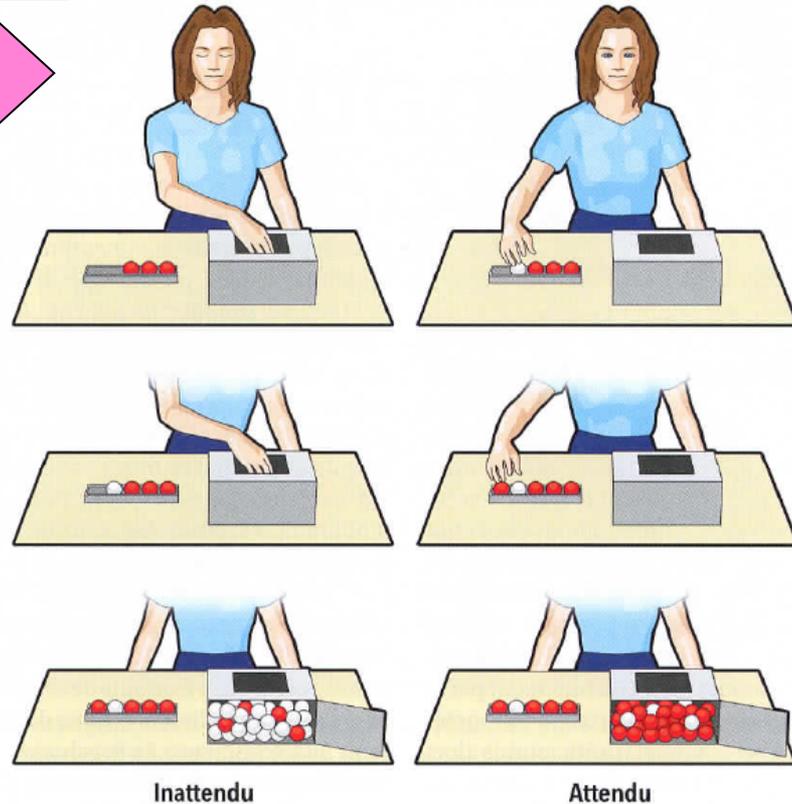


Fig.1 Tester le raisonnement probabiliste du bébé



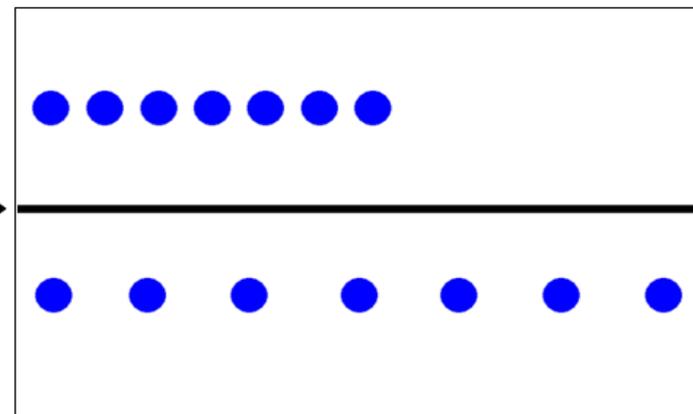
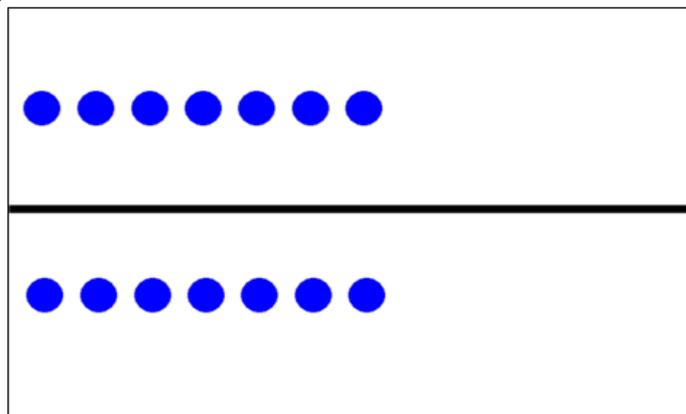
CETTE EXPÉRIENCE montre la sensibilité d'enfants de 8 mois à des motifs statistiques, en d'autres termes, leur capacité à anticiper un événement prévisible. Lorsque l'expérimentatrice sort de la boîte, dont les bébés découvrent ensuite le contenu, une série de balles qui ne correspond pas à ce qui est prévisible (à gauche), ils fixent plus longtemps leur attention que lorsque le résultat correspond au tirage attendu (à droite).

« Bébé bayésien »

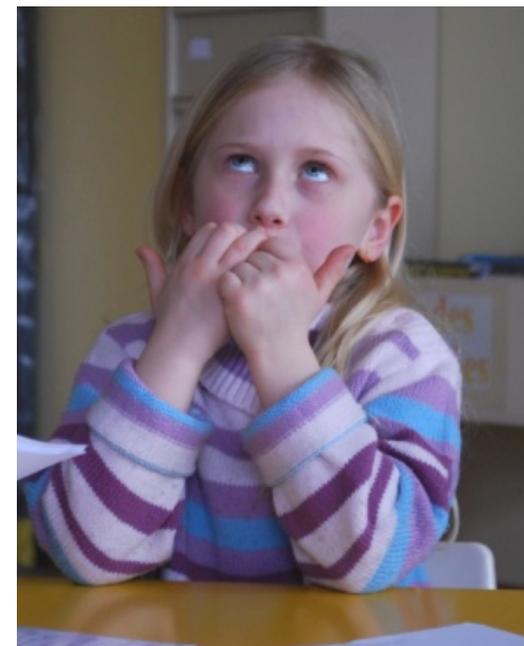
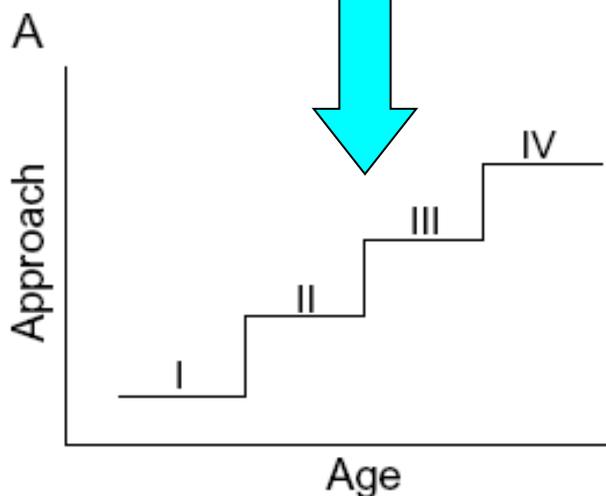
= qui infère la probabilité des causes à partir des effets observés (ici tirages de balles de ping-pong rouges et blanches).

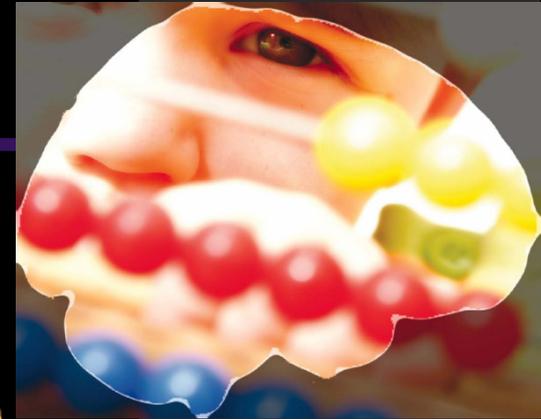


Le nombre



Paradoxe des compétences précoces et des incompétences tardives



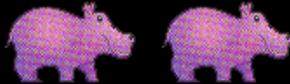


1 un

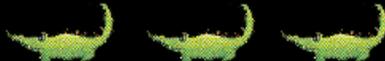


Compte les animaux

2 deux



3 trois



4 quatre



5 cinq



6 six



7 sept



8 huit



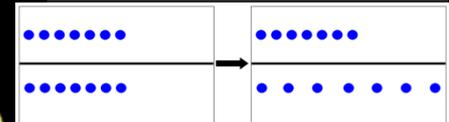
9 neuf



10 dix



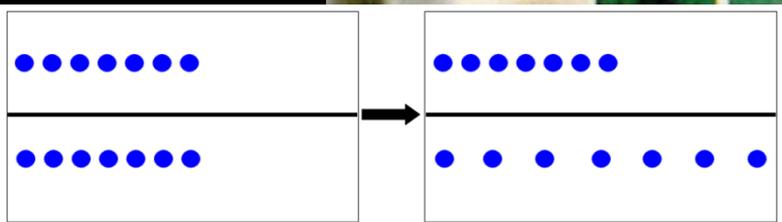
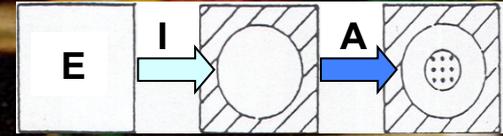
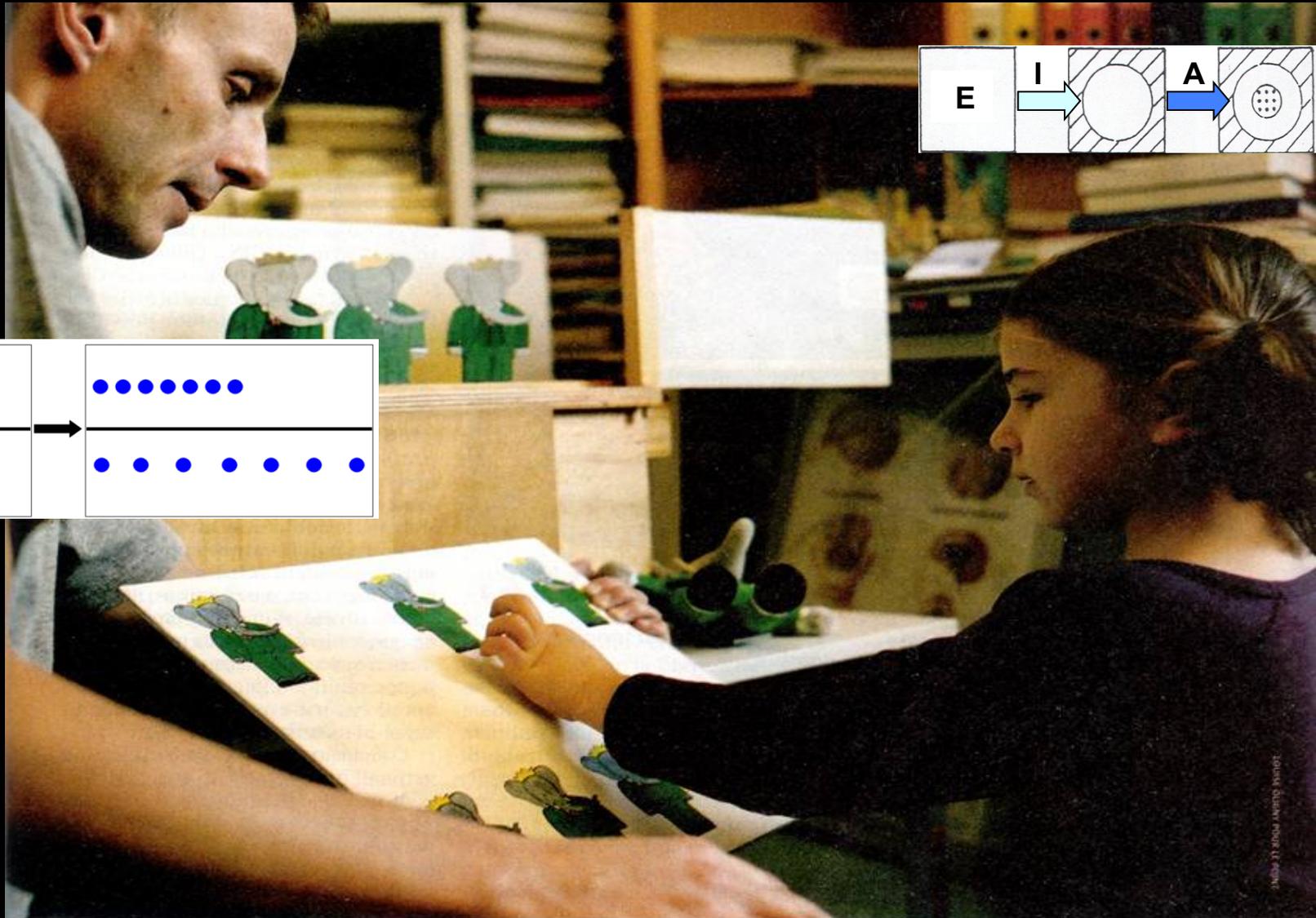
Heuristique /
algorithmique



« Longueur
= nombre »



Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé



O. Houdé testant une enfant sur sa capacité à tomber ou non dans le piège cher à Piaget « longueur égale nombre » ; au second plan, son théâtre de Babar ■

Journal de l'Éducation, 2016, 11, 10-11



LES TROIS SYSTÈMES COGNITIFS

Système heuristique

Pensée «automatique»
et intuitive

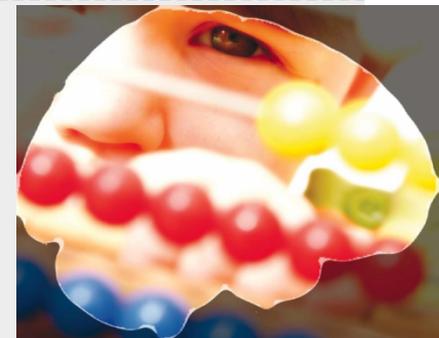
Fiabilité



Rapidité



1

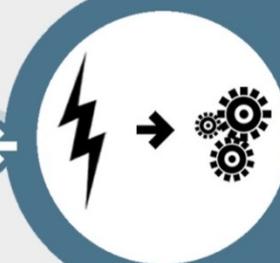


Système d'inhibition

Interrompt le système
heuristique pour activer
celui des algorithmes

→ *Fonction d'arbitrage*

3



Système algorithmique

Pensée réfléchie
«logico-mathématique»

Fiabilité



Rapidité



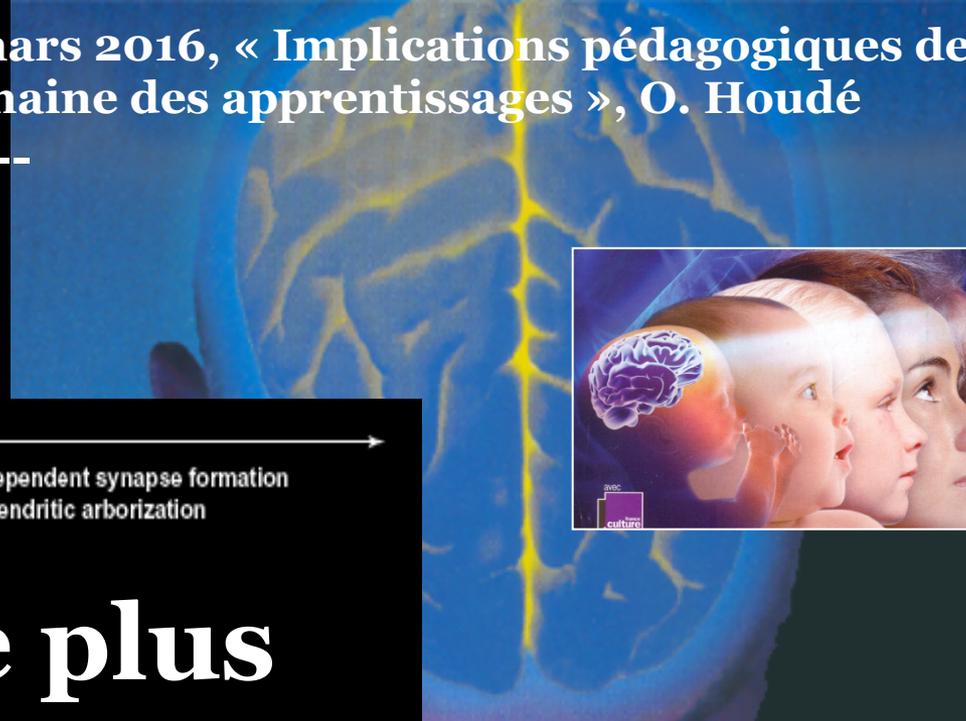
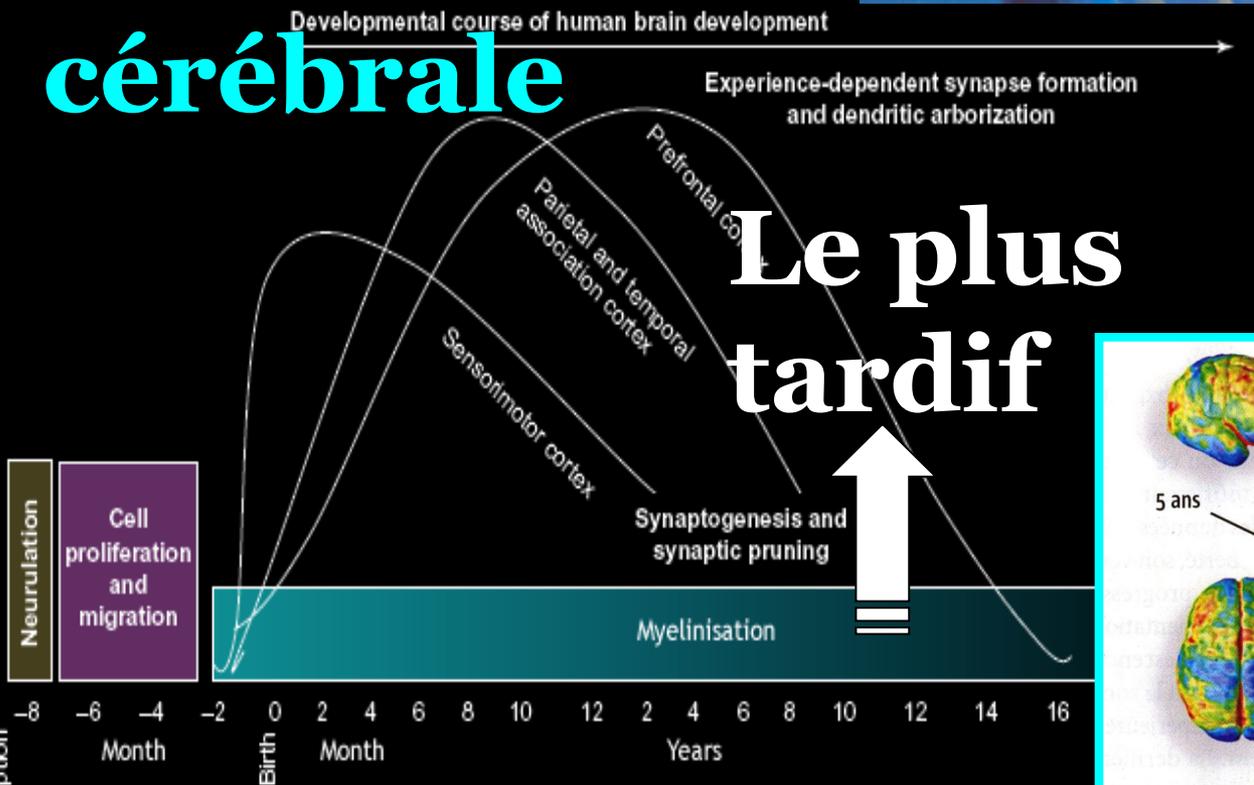
2



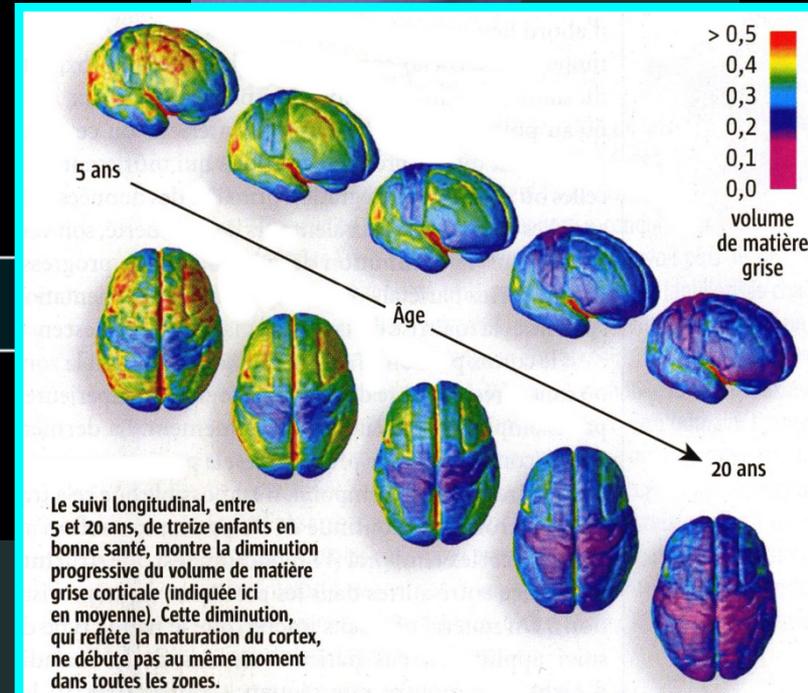


La maturation cérébrale

Developmental course of human brain development



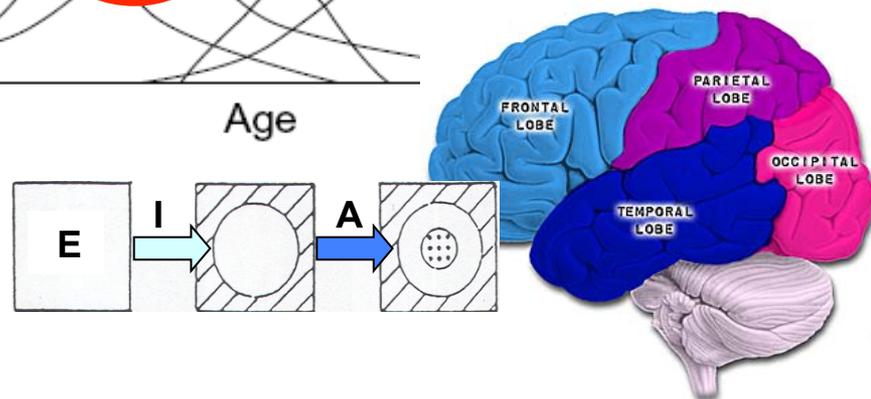
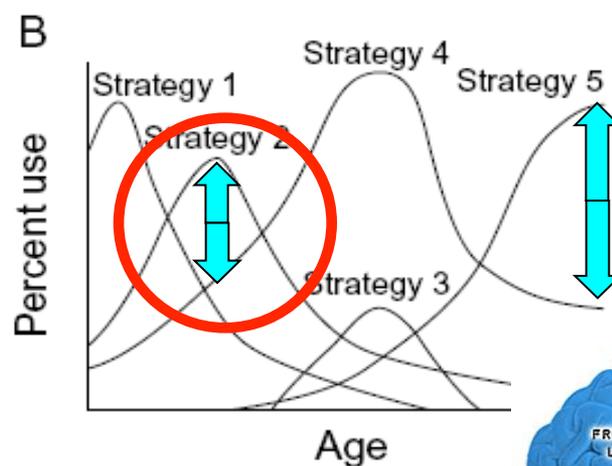
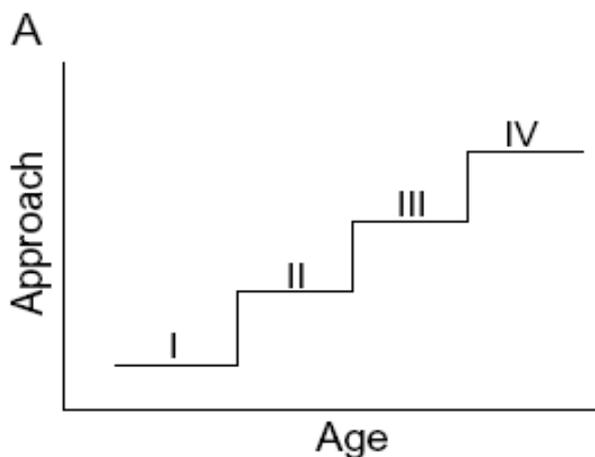
Au niveau anatomique (IRMa)





Systeme dynamique non lineaire

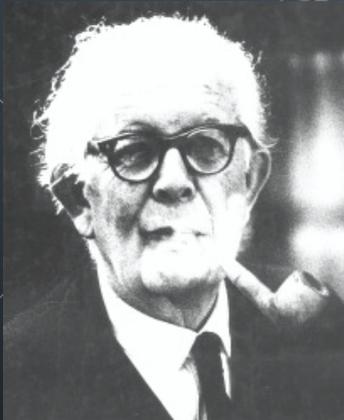
Paradoxe des compétences précoces et des incompetences tardives





Qu'est-ce que le progrès ?

Temps du développement cognitif





Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé



De l'école au labo



**Au niveau fonctionnel
(IRMf)**



Qu'y a-t-il dans ma tête ?

On peut mesurer mon corps

1



2



... et même voir à l'intérieur !



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



Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé

Préparation à l'école





Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé

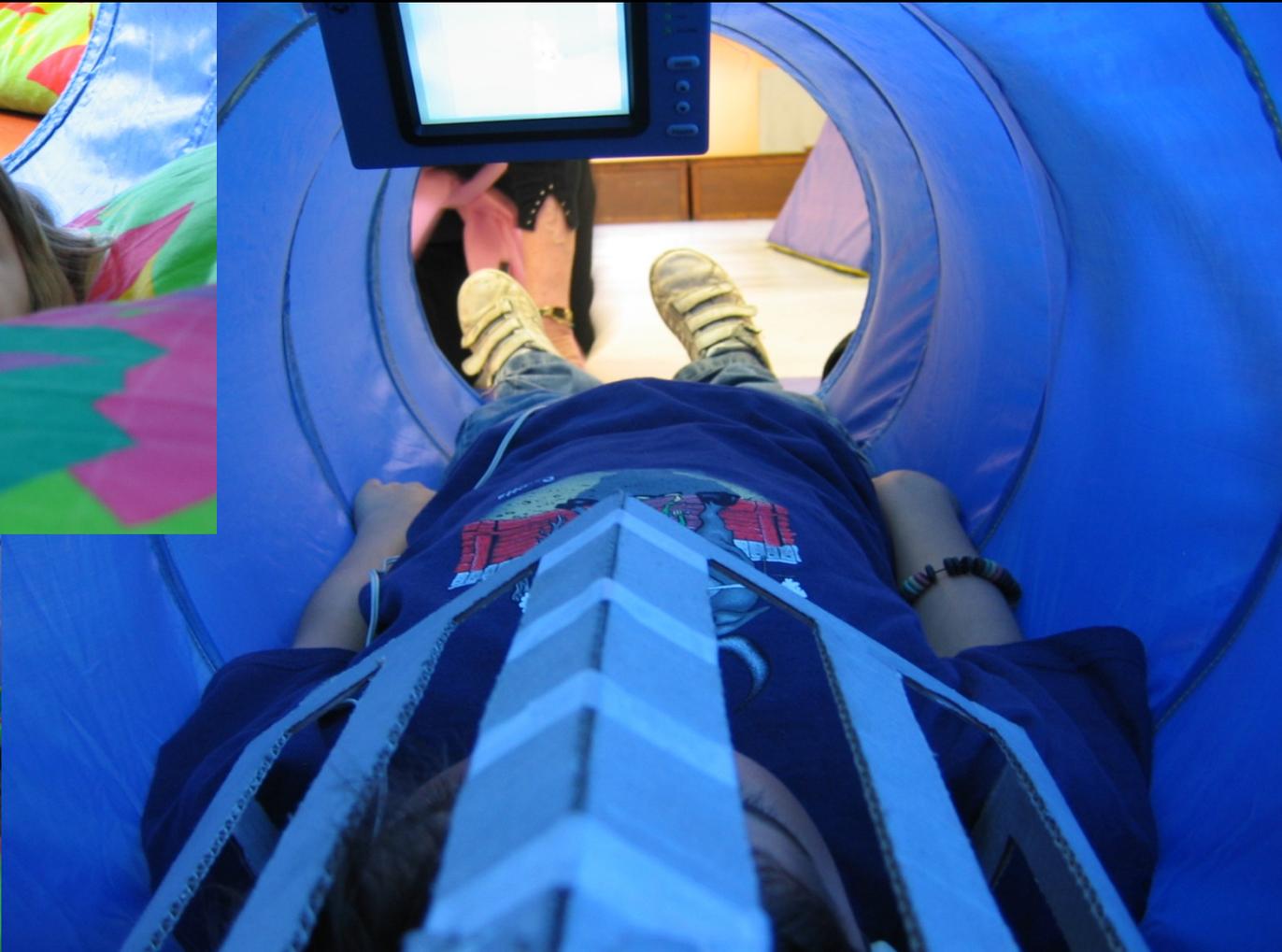
Préparation à l'école





Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé

Préparation à l'école





Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé

Préparation à l'école





Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé

Préparation au labo





Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé

Préparation au labo





Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé

Préparation à l'école





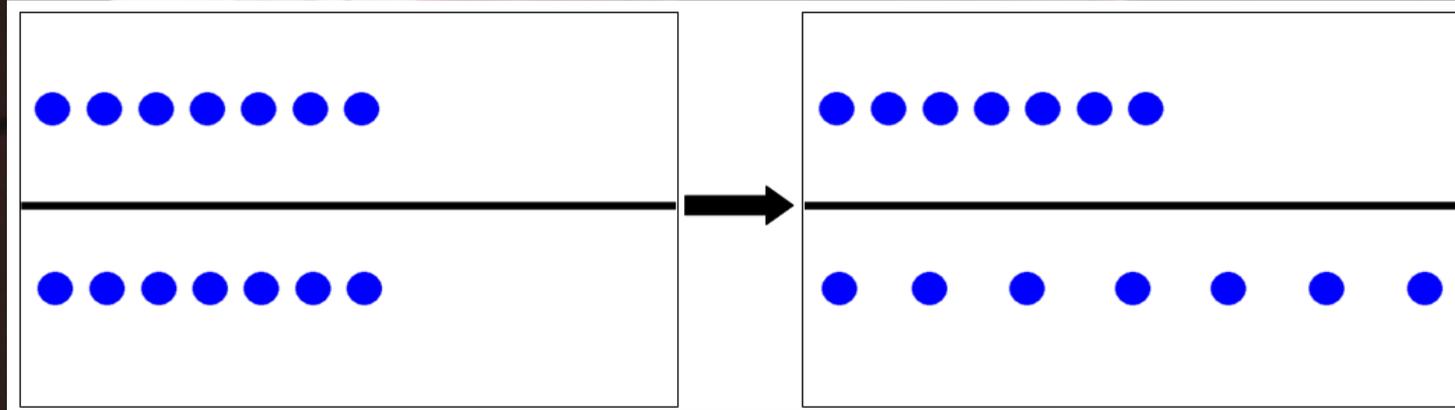
Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé

Préparation à l'école





Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé



Au niveau fonctionnel
(IRMf)



Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé

Au niveau fonctionnel (IRMf)





Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé

Au niveau fonctionnel (IRMf)

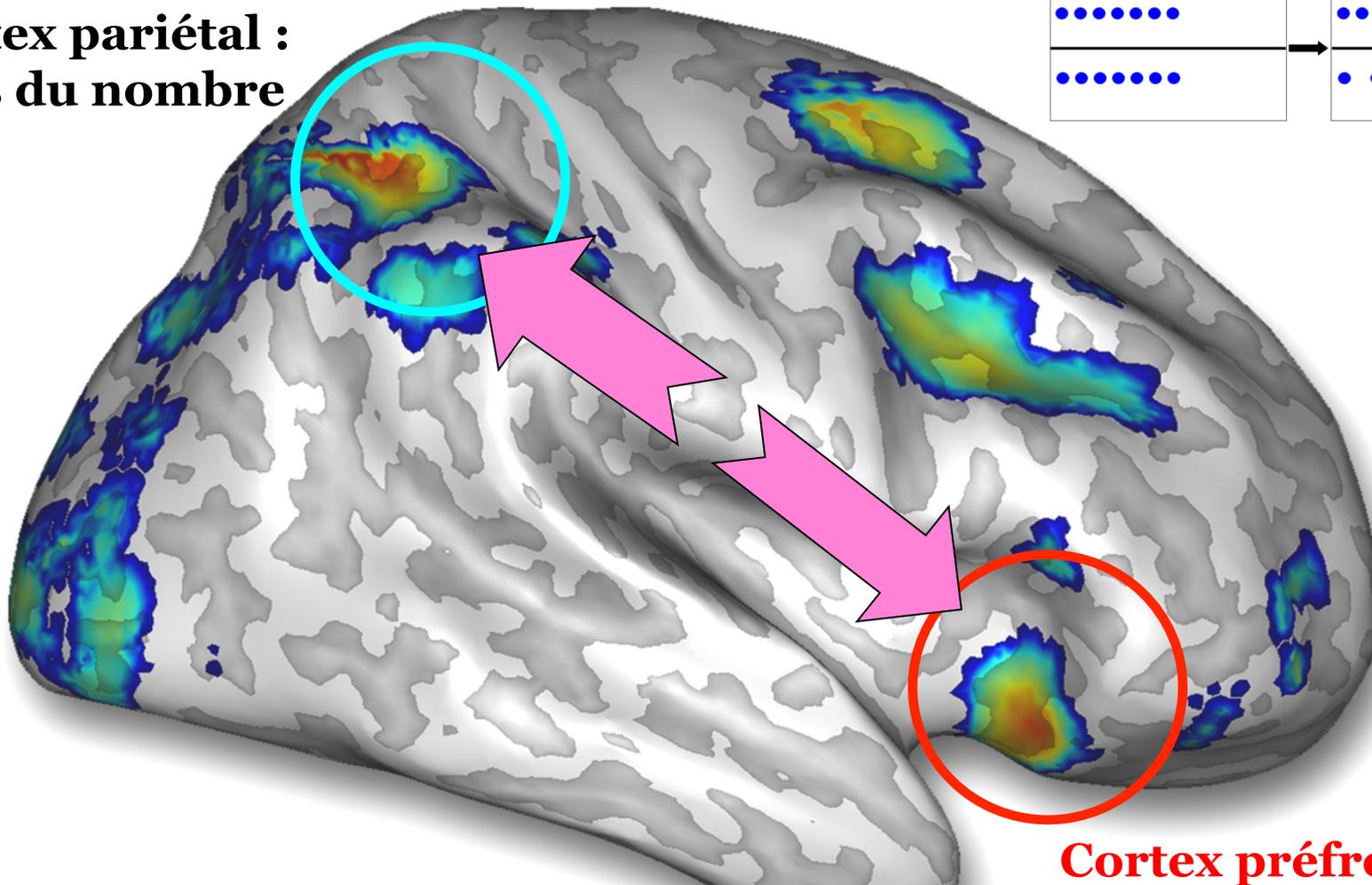
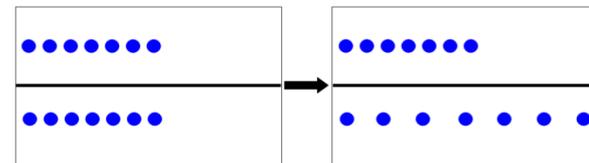




Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé



**Cortex pariétal :
sens du nombre**

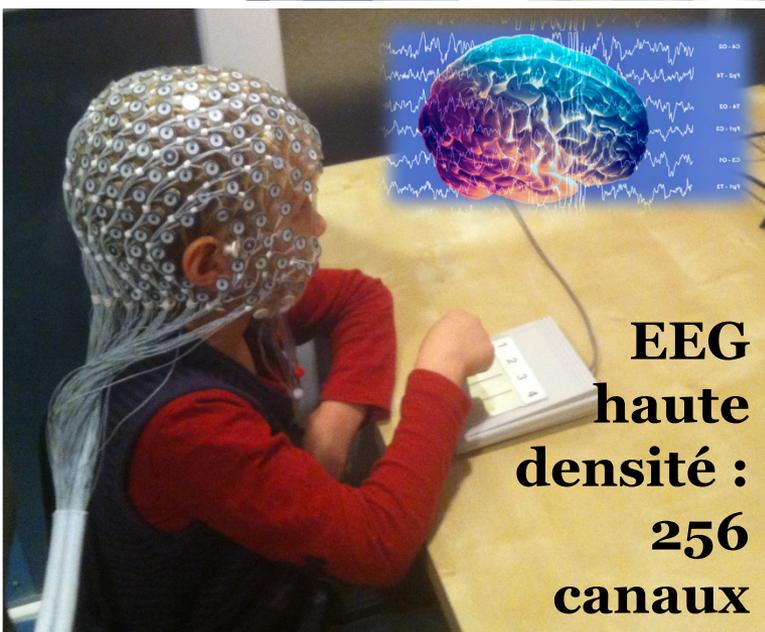
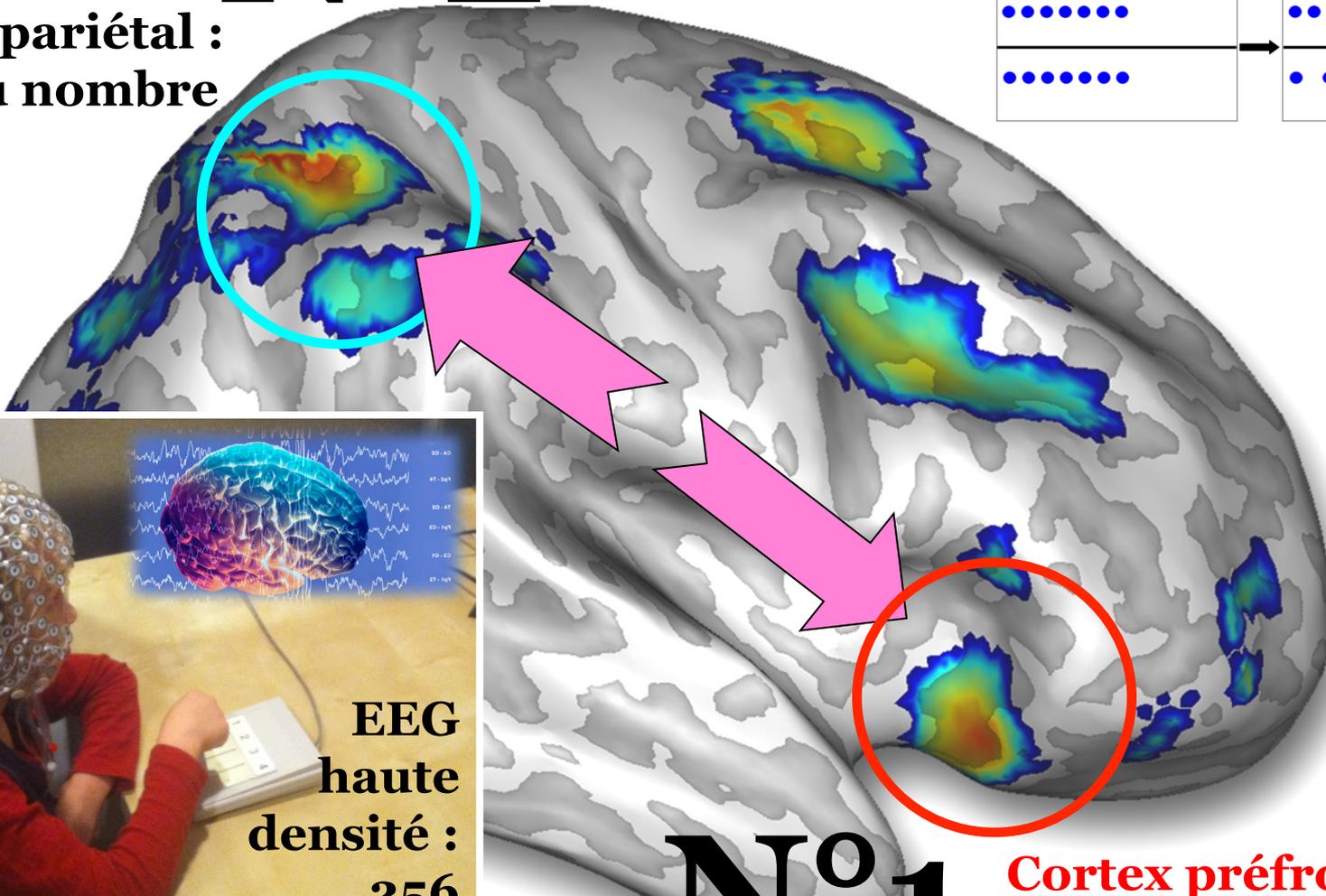
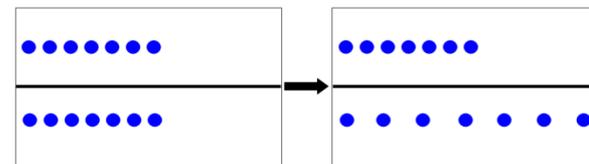


**Cortex préfrontal :
inhibition**



N°2

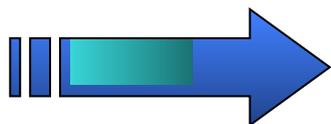
Cortex pariétal :
sens du nombre



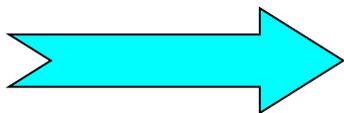
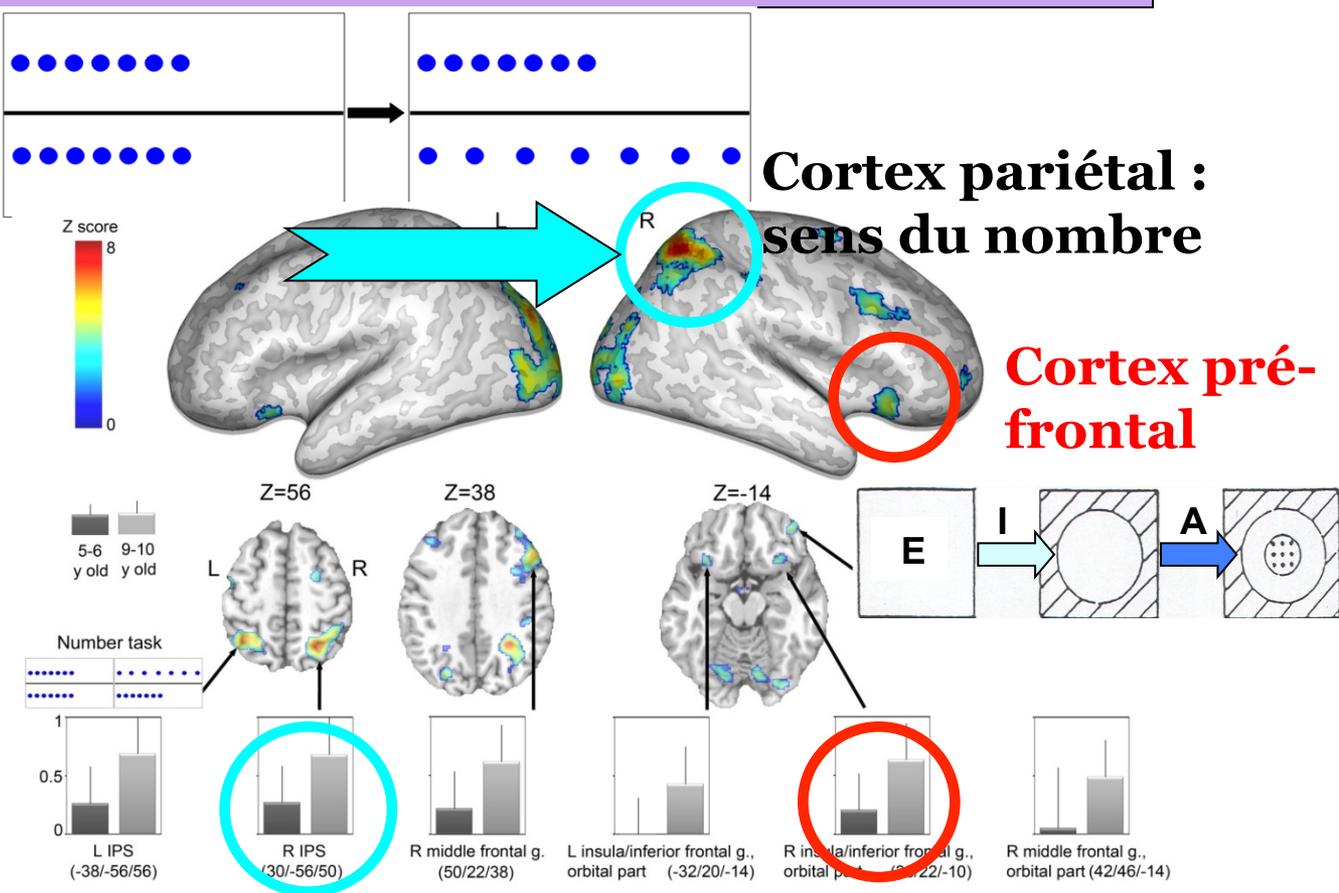
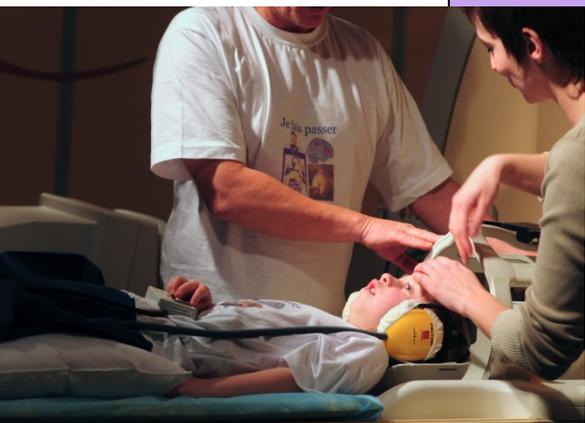
EEG
haute
densité :
256
canaux

N°1

Cortex préfrontal :
inhibition



Cortex préfrontal et **inhibition**

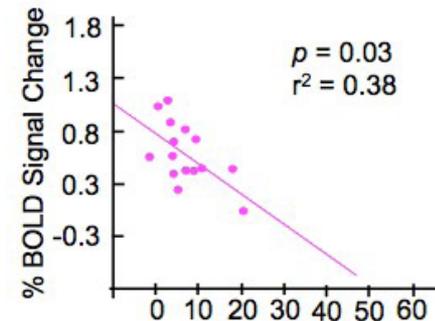
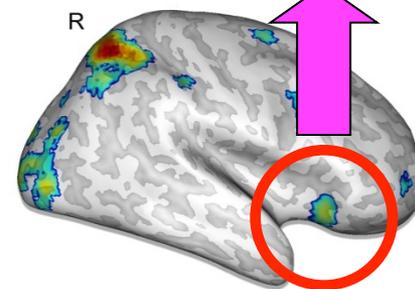
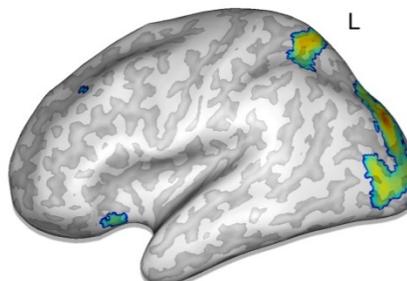
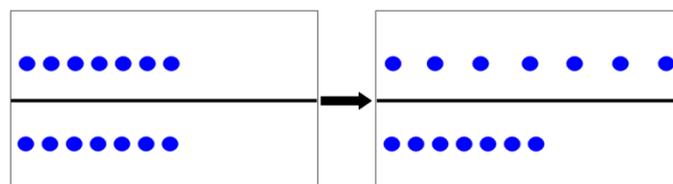




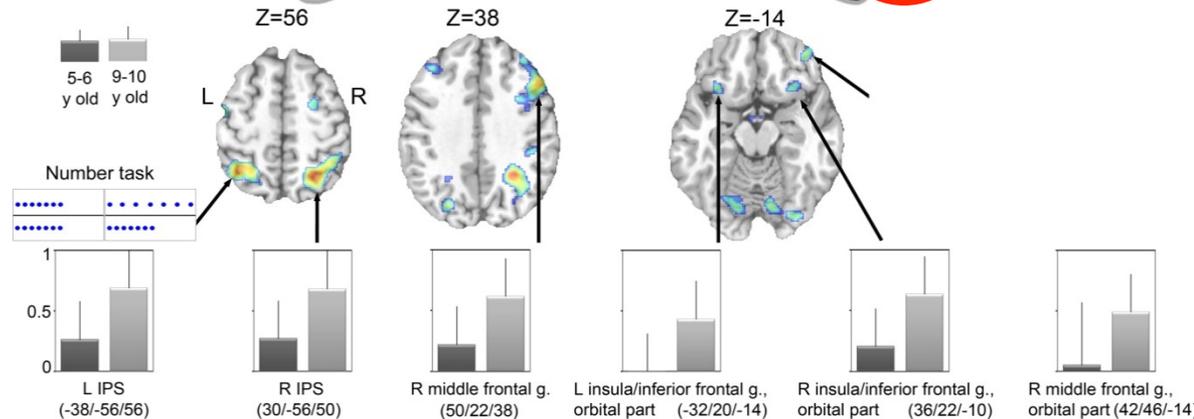
Cortex préfrontal et **inhibition**



à l'école

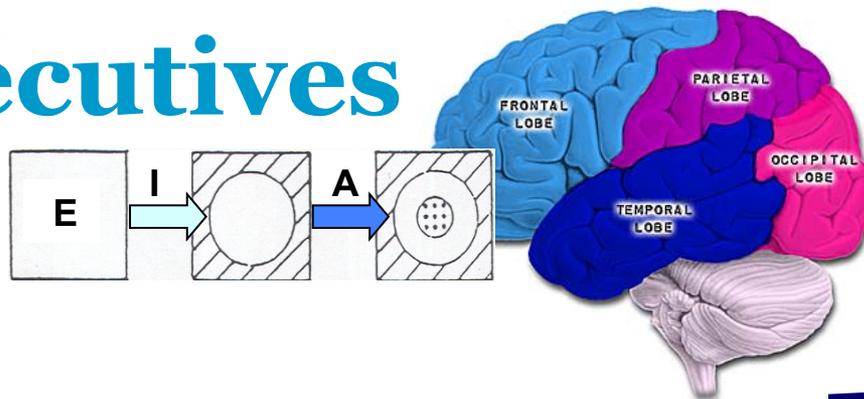


Increasing sensibility to interference





Fonctions Exécutives

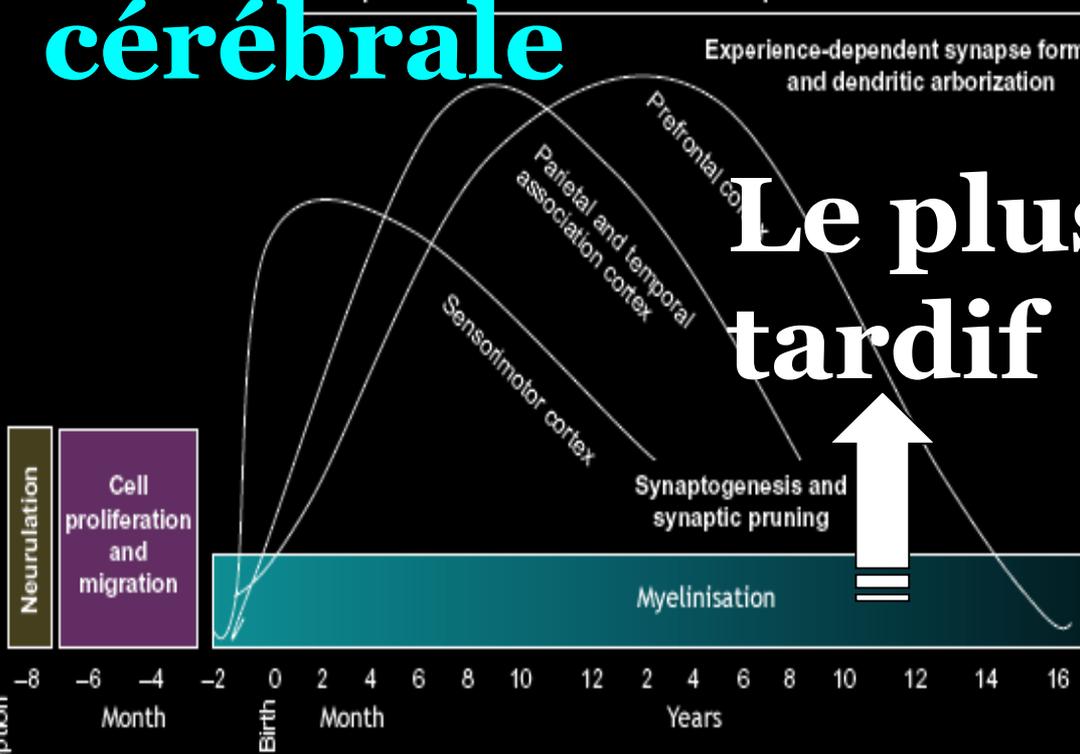


**Le cerveau apprend
encore à résister**

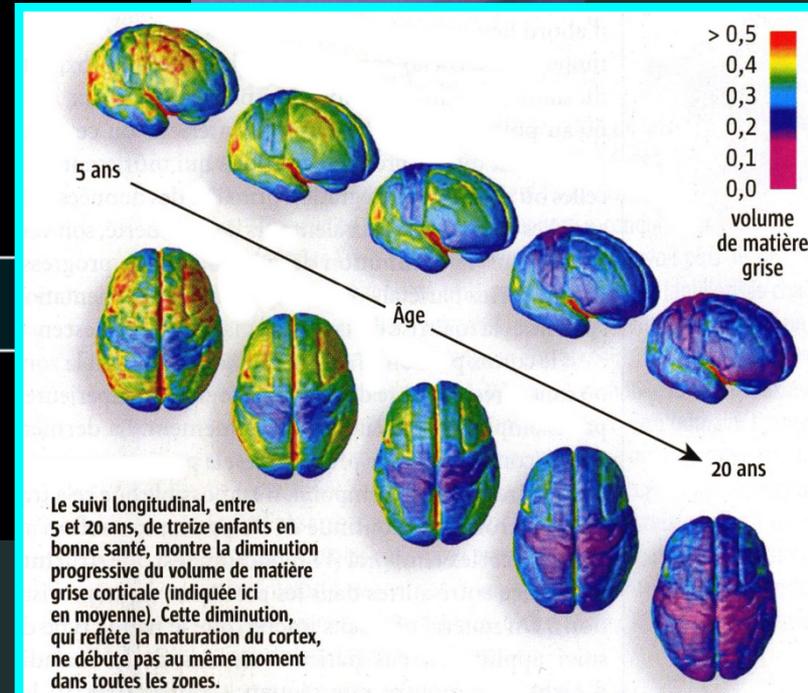


La maturation cérébrale

Developmental course of human brain development



Le plus tardif





Jean Piaget

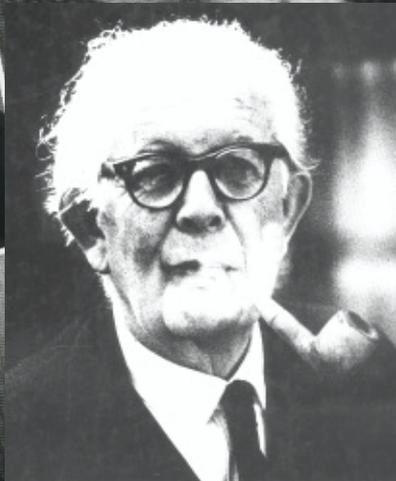
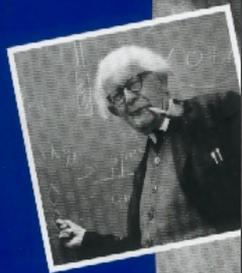
Développement cognitif

Raisonnement ←

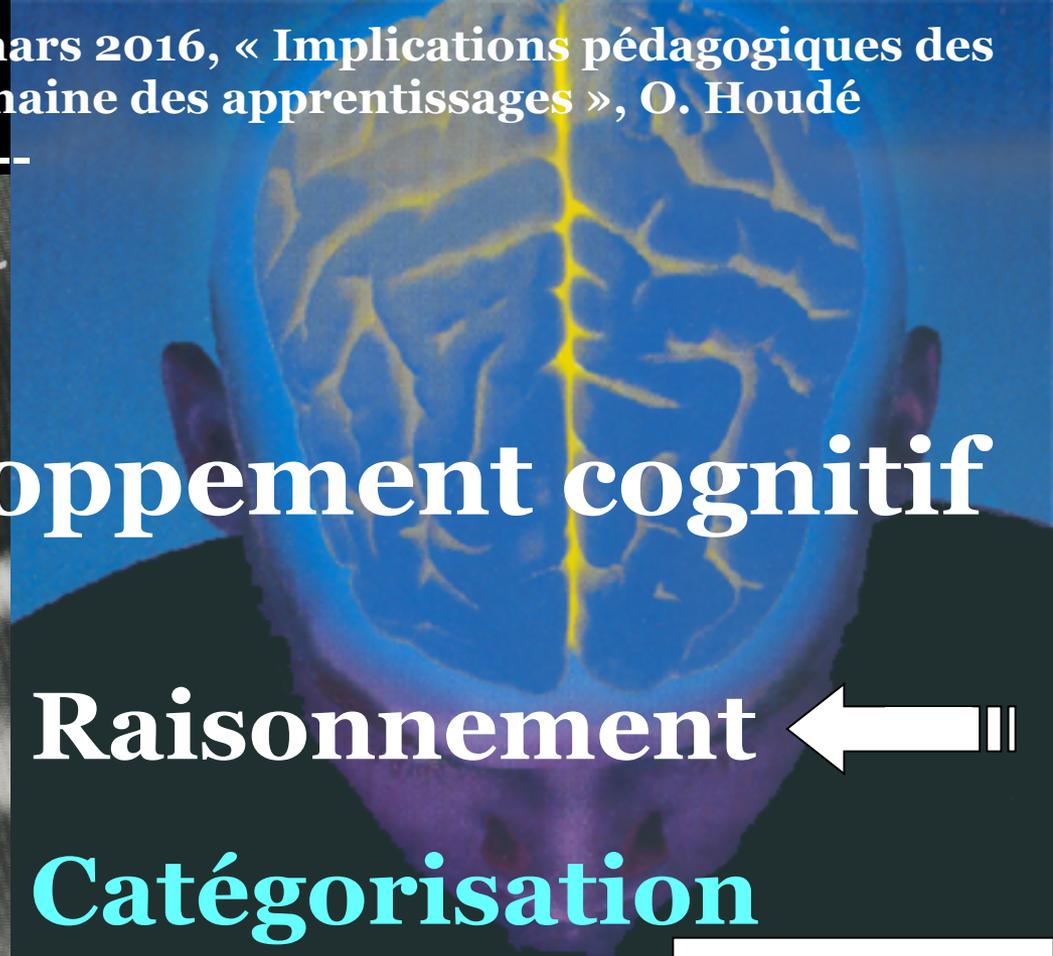
Catégorisation

Nombre

Objet



ir et
ruire
connaissance
t et le savant



apprendre
à résister
olivier houdé



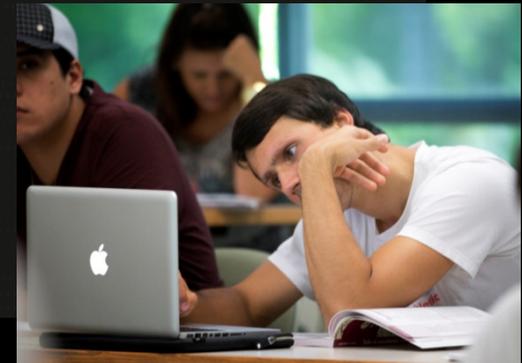
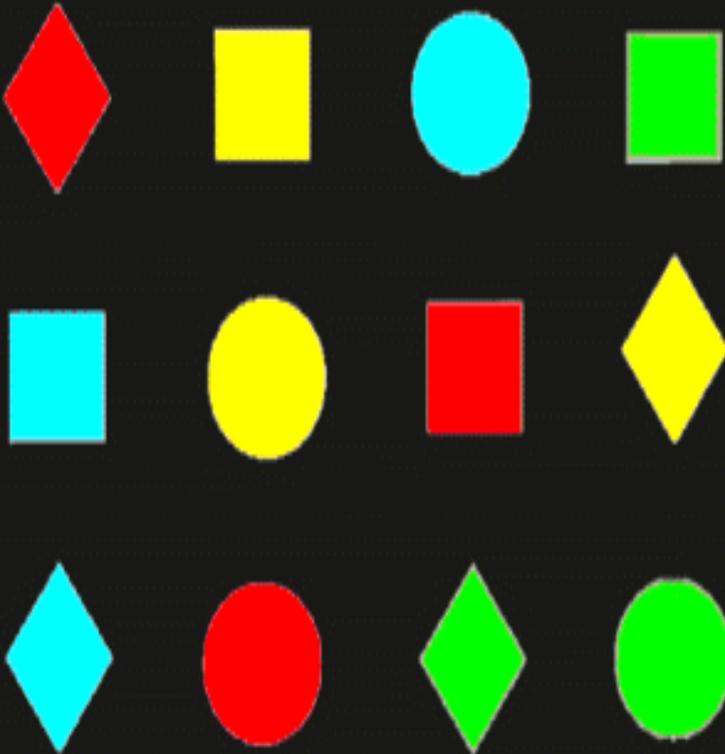


Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016 « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé



Raisonnement

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





Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé

TESTEZ VOTRE CAPACITÉ À INHIBER

Cachez les images du bas.
Puis lisez cette règle :
« S'il n'y a pas de carré rouge à gauche, alors il y a un cercle jaune à droite ».
Ensuite, parmi les formes (à droite), sélectionnez-en deux qui rendent cette règle fausse.

Aires activées par la stratégie perceptive

Aires activées par l'inhibition cognitive

RÉPONSE INSTINCTIVE

BONNE RÉPONSE

© INFOGRAPHIE CERVEAU - DOCUMENT D'APPRENTISSAGE - ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES - 2017 - 2018

Activation de l'arrière du cerveau

a

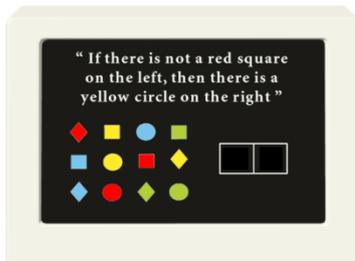
Activation de l'avant du cerveau : le cortex préfrontal

b

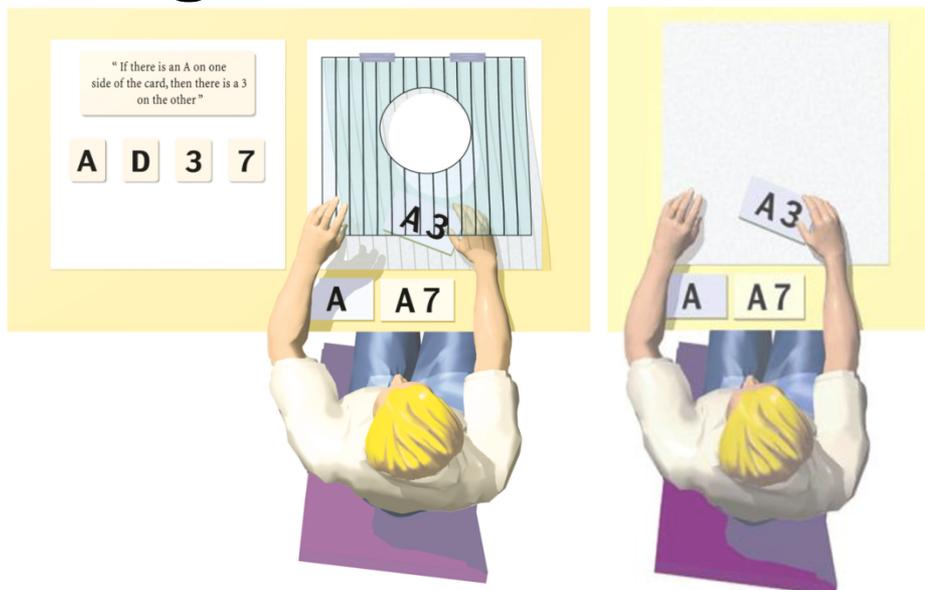


Pédagogie expérimentale

Pré- & Post-tests



Phase d'apprentissage hors caméra

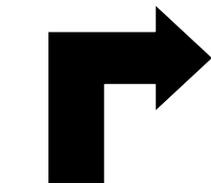


Inhibition Logique

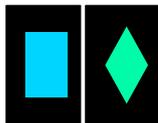
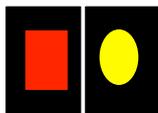


Pédagogie expérimentale

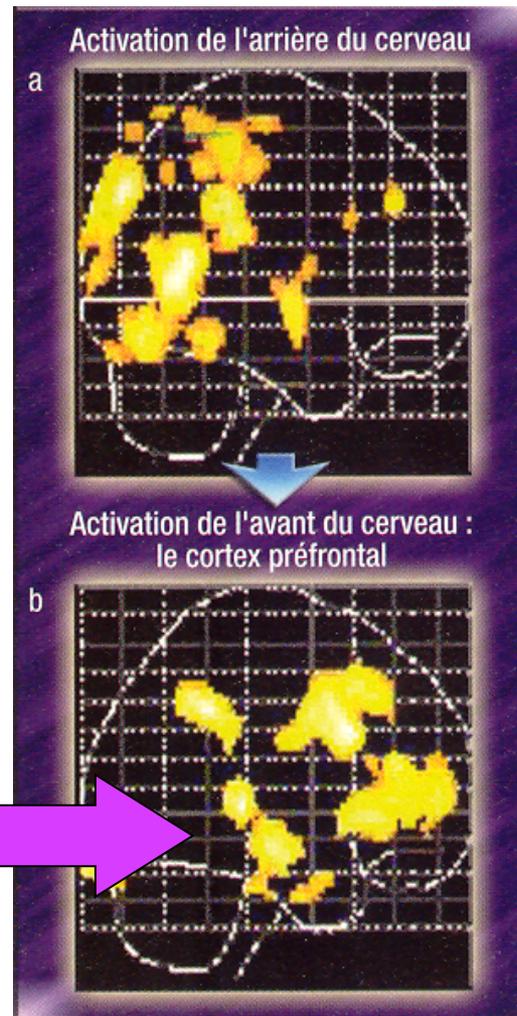
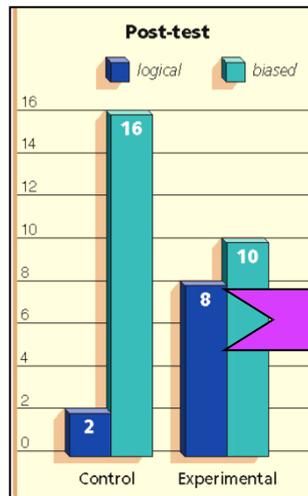
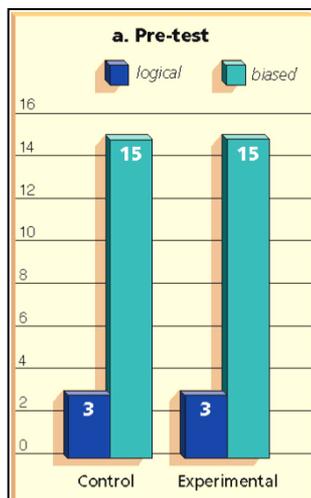
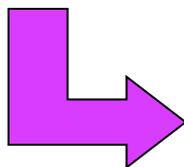
Pré- & Post-tests



Erreur



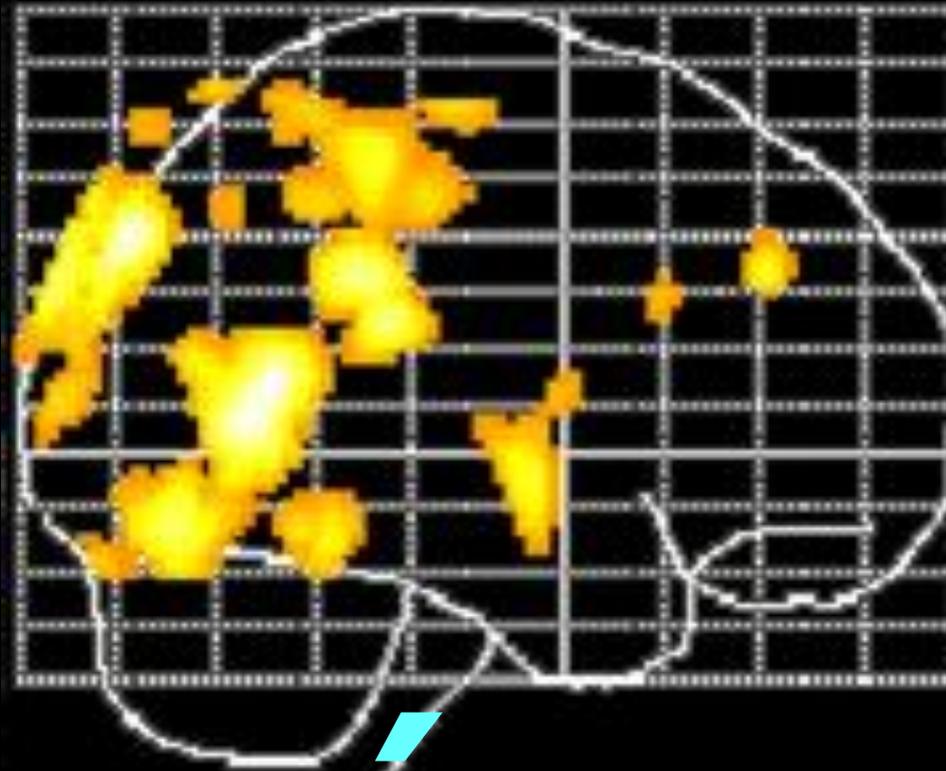
Réponse logique



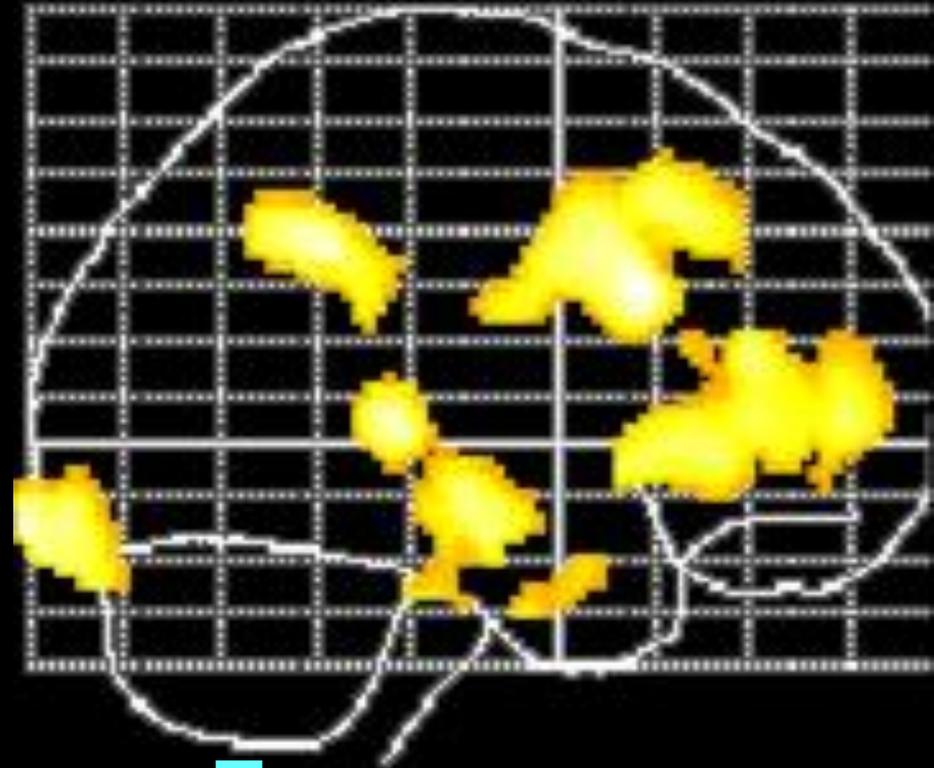


Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé

Automatisme



Réflexion



Éducation



LES TROIS SYSTÈMES COGNITIFS

Système heuristique

Pensée «automatique»
et intuitive

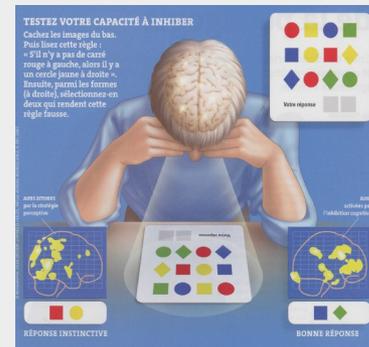
Fiabilité



Rapidité



1

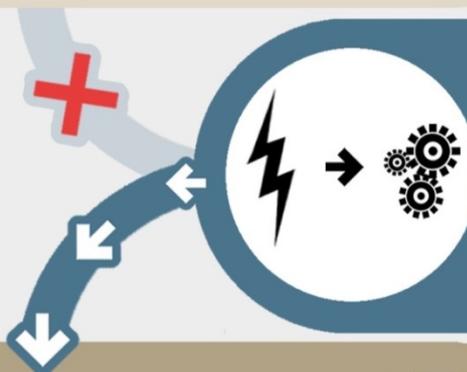


Système d'inhibition

Interrompt le système
heuristique pour activer
celui des algorithmes

→ *Fonction d'arbitrage*

3



Système algorithmique

Pensée réfléchie
«logico-mathématique»

Fiabilité



Rapidité



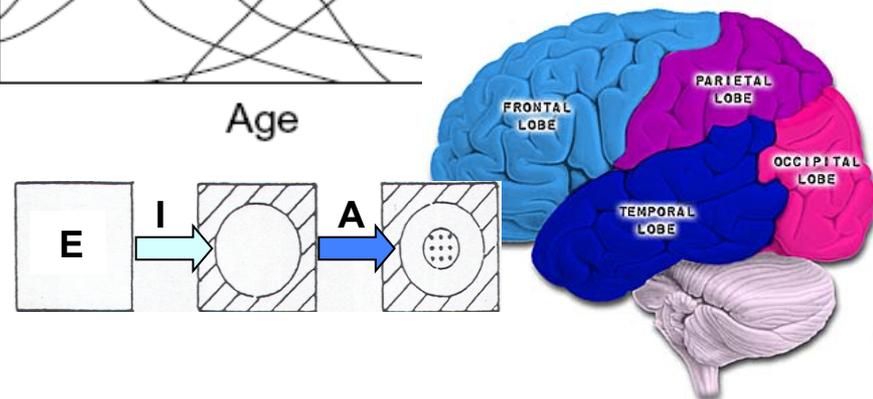
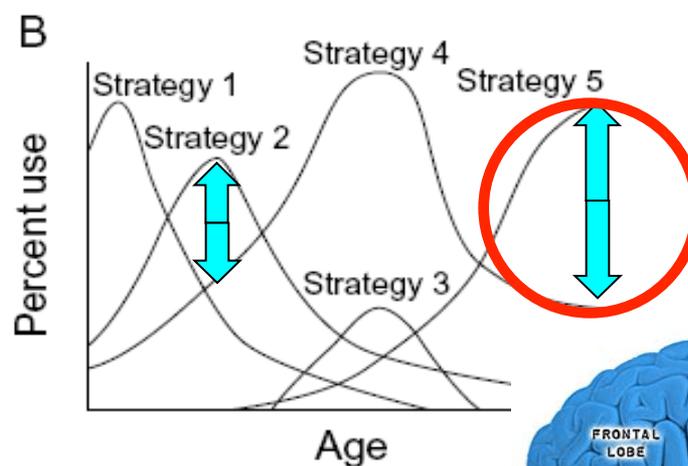
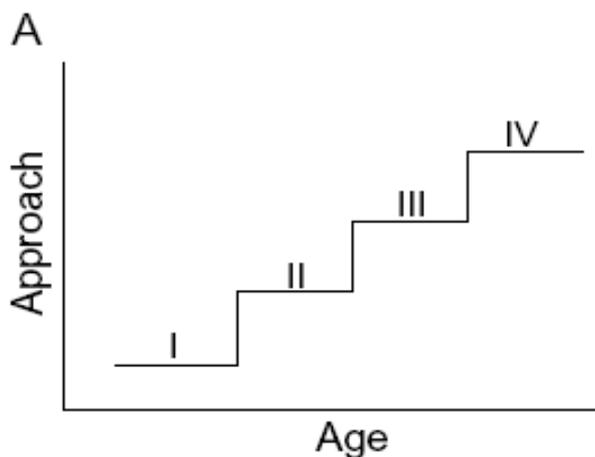
2





Systeme dynamique non lineaire

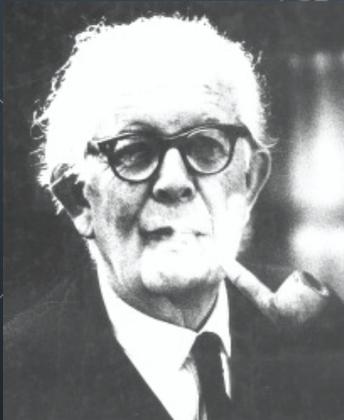
Paradoxe des compétences précoces et des incompetences tardives





Qu'est-ce que le progrès ?

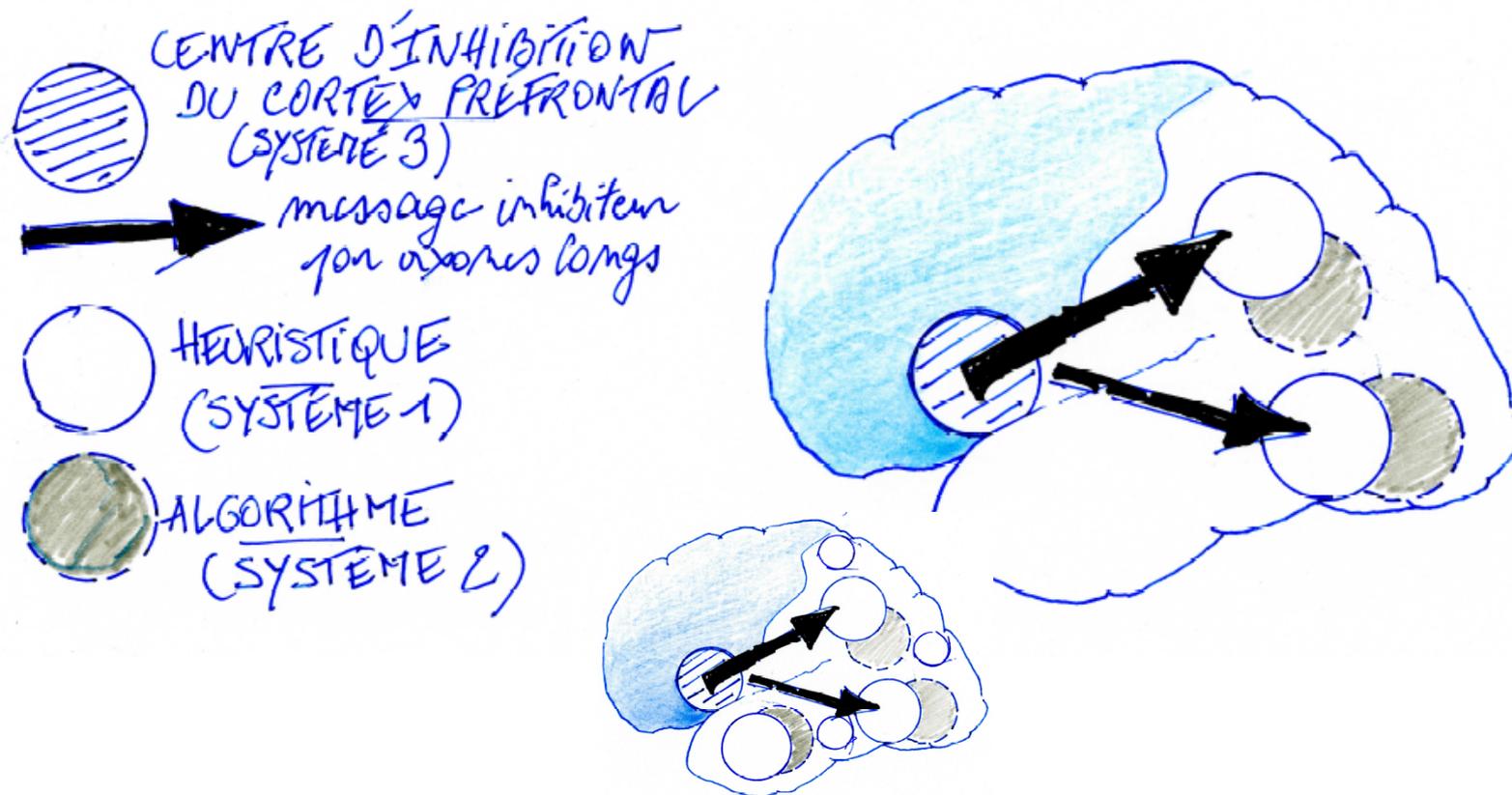
Temps du développement cognitif





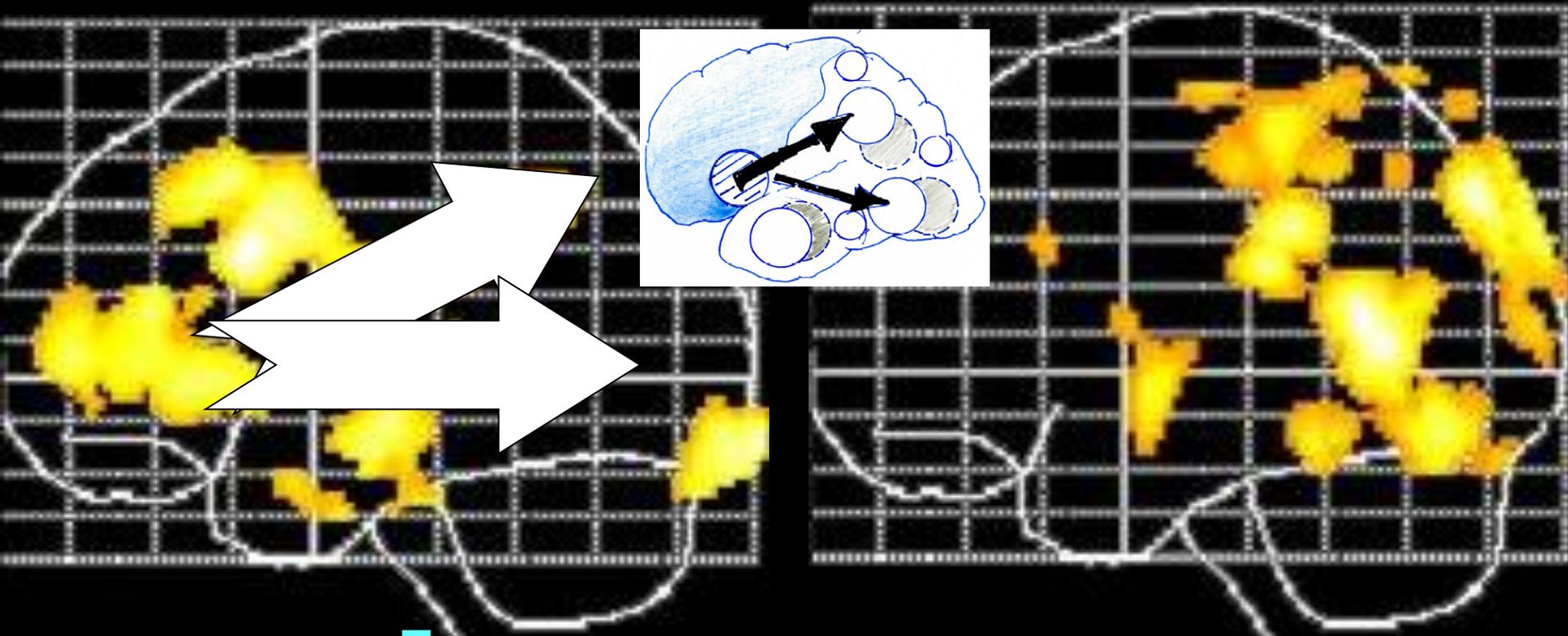
Modèle distribué d'inhibition des heuristiques dans le cerveau

O. Houdé





Inhibition de l'automatisme



raisonnement



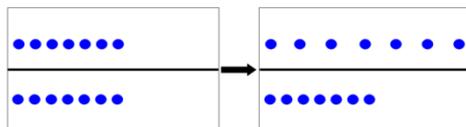
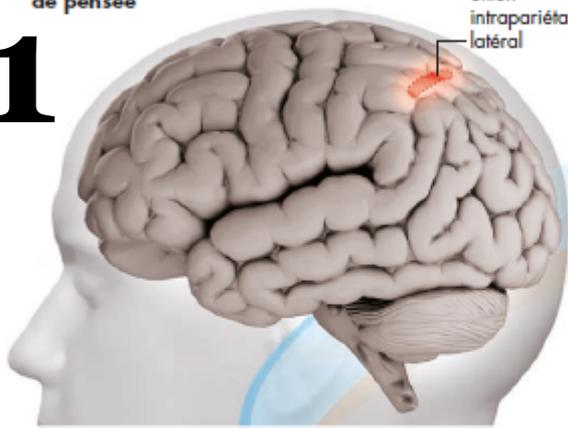
Inhibition de l'automatisme

Comment le cerveau se libère de ses faux raisonnements

1^{ère} étape: l'automatisme de pensée

1

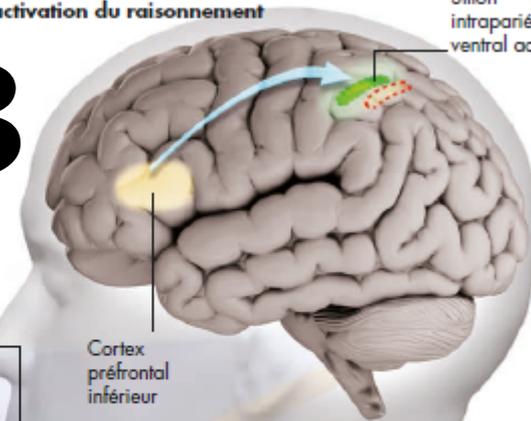
Sillon intrapariétal latéral



3^e étape: l'activation du raisonnement

3

Sillon intrapariétal ventral activé

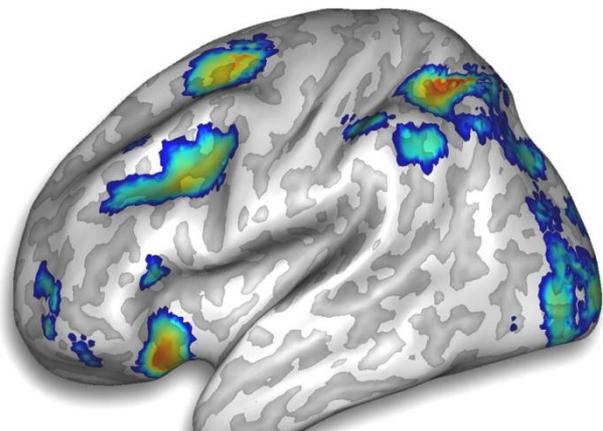
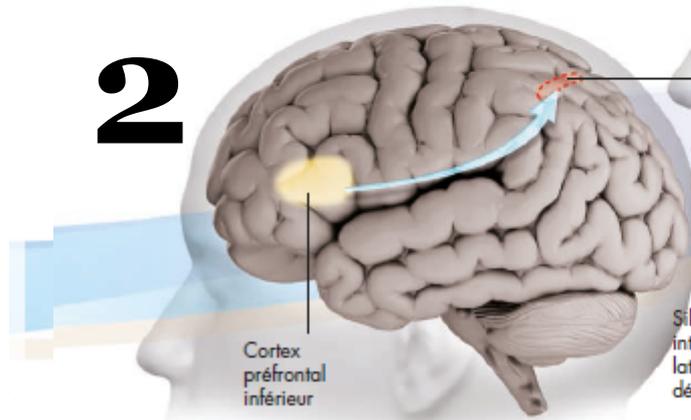


2^e étape: la suppression de l'automatisme

2

Cortex préfrontal inférieur

Sillon intrapariétal latéral désactivé



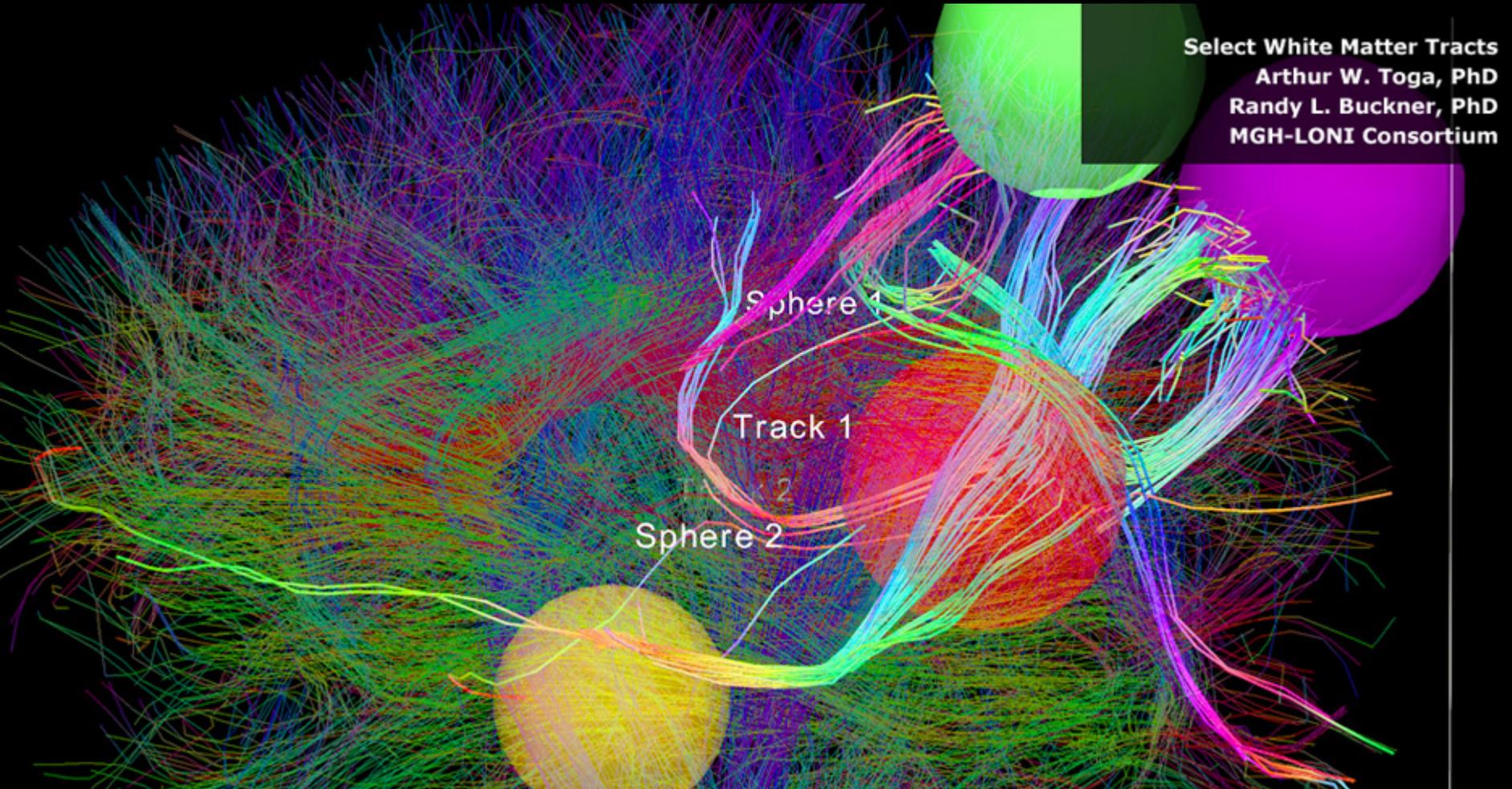
Le nombre





Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé

Connectome



Select White Matter Tracts
Arthur W. Toga, PhD
Randy L. Buckner, PhD
MGH-LONI Consortium



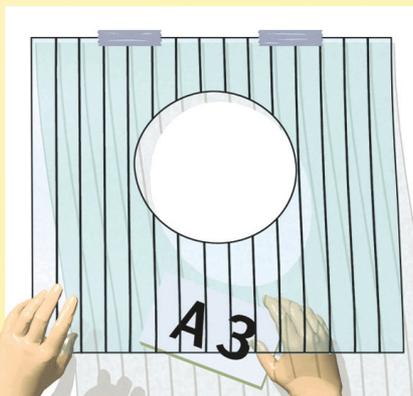
Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé



ministère
éducation
nationale



En classe



Adele
Diamond



Enseigner les sciences à l'école
maternelle et élémentaire



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé

En classe





Amorçage négatif découvert sur le Stroop :

Paire reliée

ROUGE **BLEU** ...

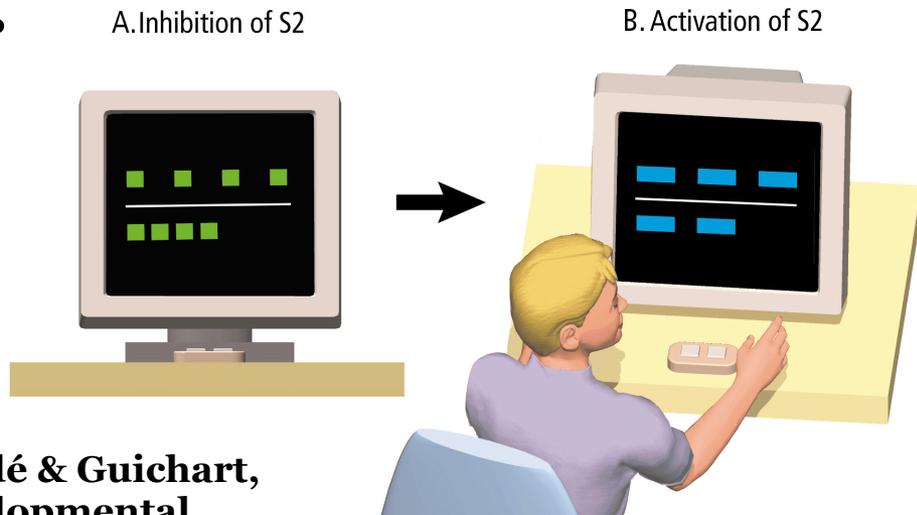
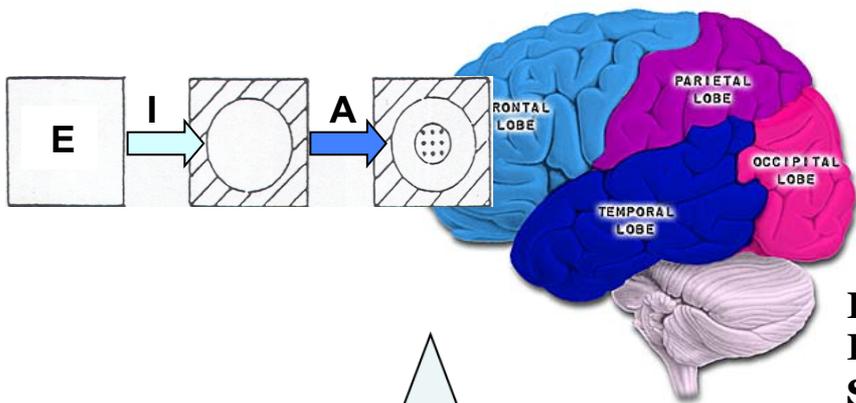
Paire non-reliée

ROUGE **BLEU** ...



Amorçage négatif

Experimental design (test condition)



Houdé & Guichart, *Developmental Science*, 2001.

Raisonnement

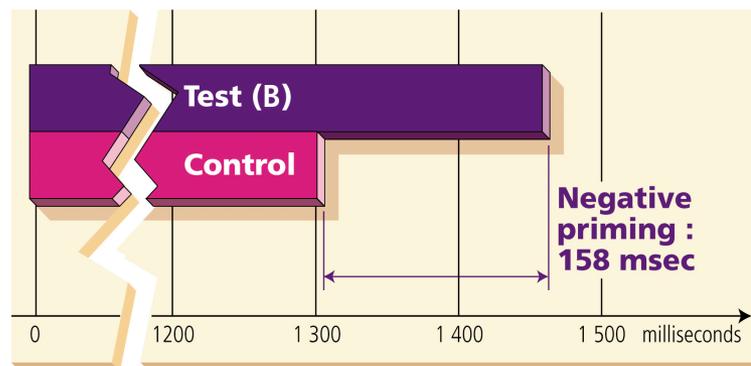
Catégorisation

Nombre

Objet

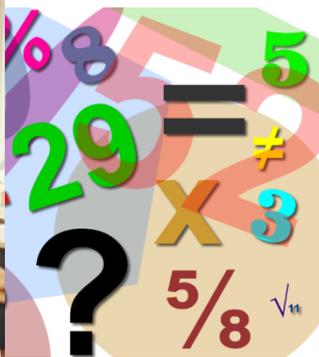


Reaction times





Maths : arithmétique + inhibition cognitive

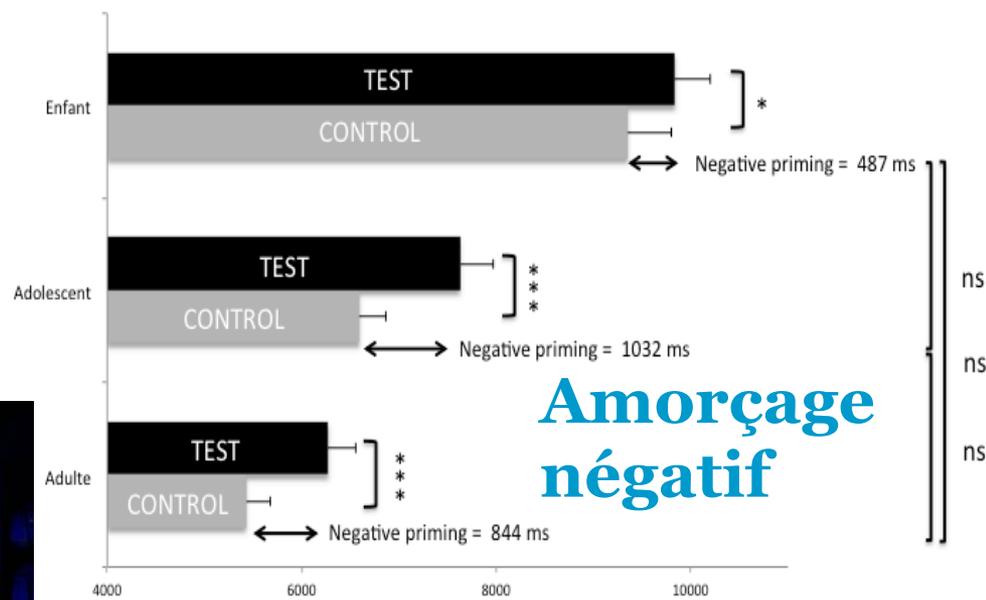


« Louise a 25 billes. Elle a 5 billes de plus Léo. Combien Léo a-t-il de billes ? »

Réponse la plus fréquente : 30 (25+5)
Bonne réponse : 20 (25-5)

Inhiber l'heuristique « Il y a le mot plus, alors j'additionne ».

Lubin, A., Vidal, J., Lanoë, C., Houdé, O., & Borst, G. (2013). Inhibitory control is needed for the resolution of arithmetic word problems. **Journal of Educational Psychology.**

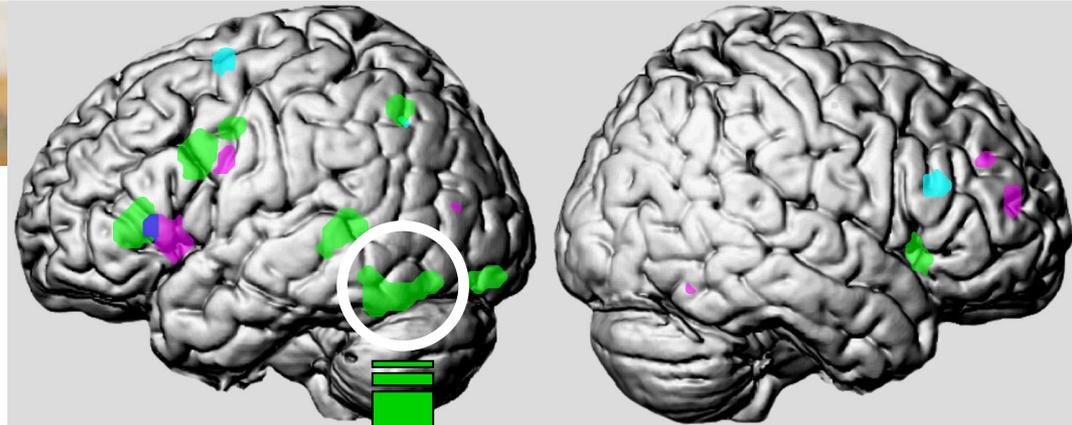




Lecture : recyclage + inhibition



Réseau cérébral de la lecture : méta-analyse IRMf sur 842 enfants.



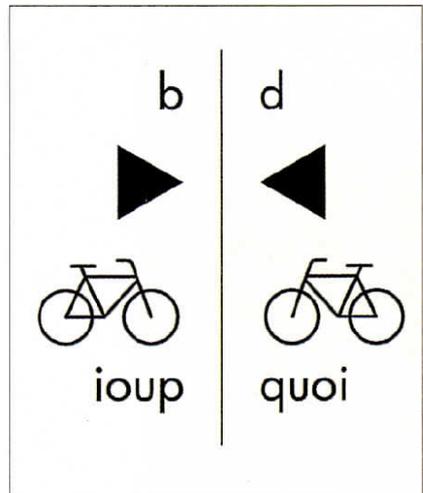
Aire de la reconnaissance visuelle des lettres et des mots



S. Dehaene

Recyclage neuronal (2007) :

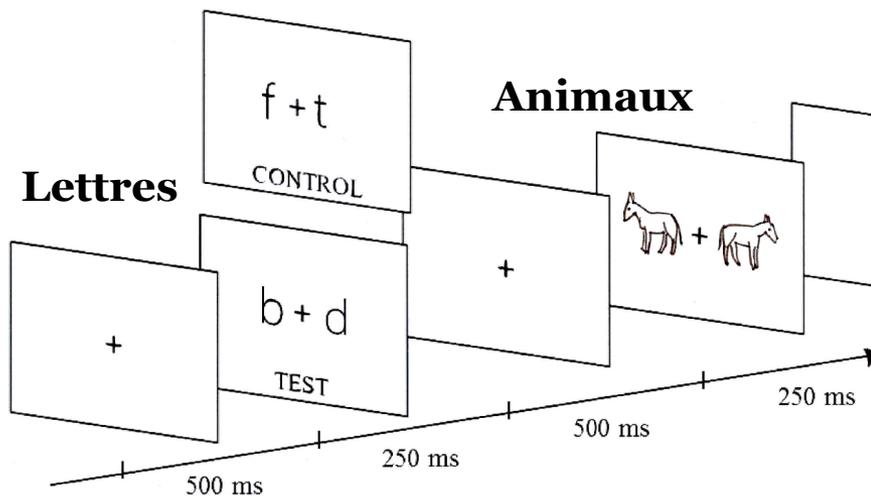
Prédiction d'erreurs sur les lettres en miroir (de type b/d ou p/q).



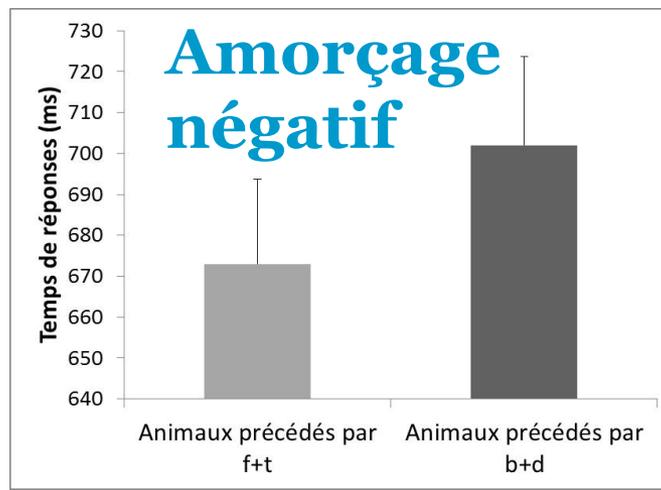
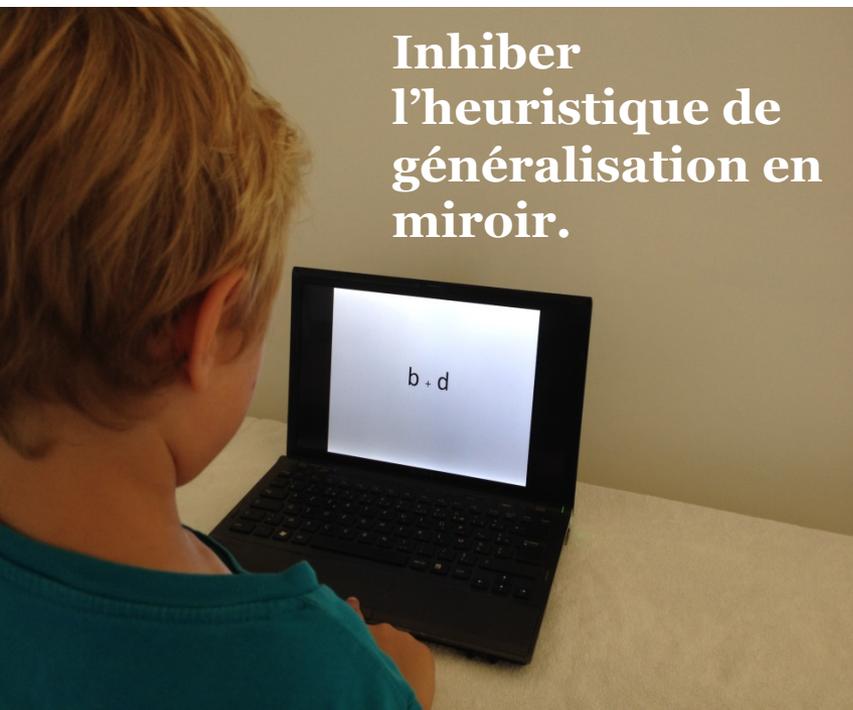
Houdé et al. (2010). Developmental Science.



Lecture : recyclage + inhibition cognitive



Inhiber l'heuristique de généralisation en miroir.

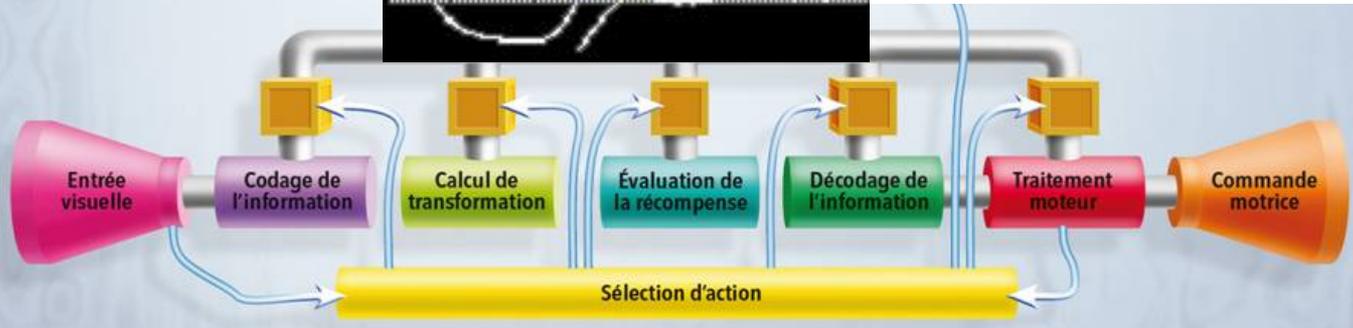
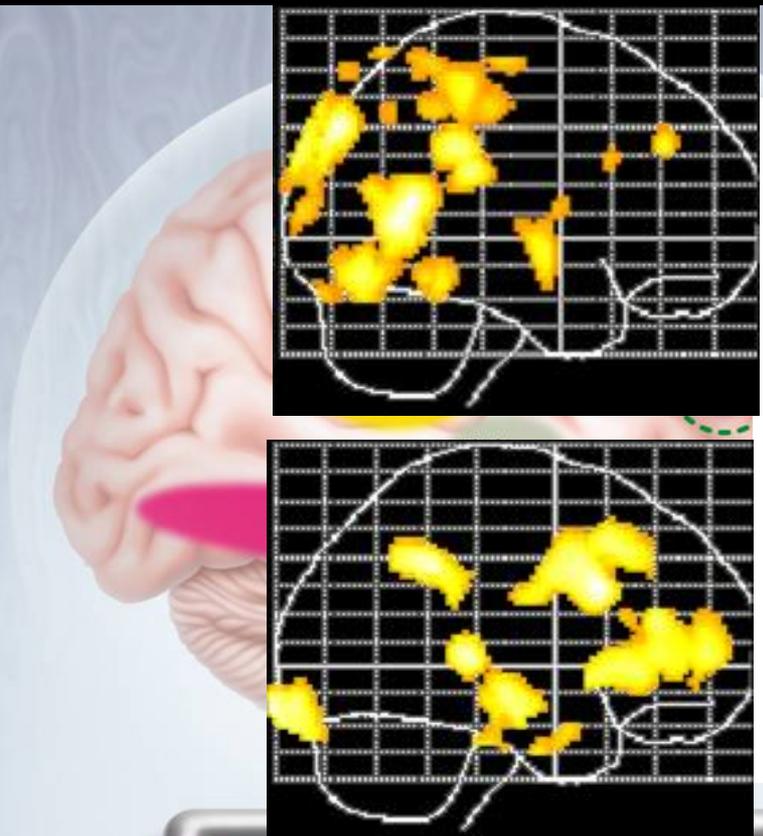


Borst, Ahr, Roell, & Houdé (2014). *Psychonomic Bulletin & Review*.





Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé



Nouvelle

ON

5
LES PLUS GRANDES
SILICON VALLEYS

et VOD

MAR 59 DHS - CAN 9.40 \$ CAN - IDH 6.60 € - TOM SURFACE 850 XPF - TOM AVION 1470 XPF - ISSN 1772-3809



APEX : APprentissages Exécutifs et cerveau chez les enfants d'âge scolaire



LES TROIS SYSTÈMES COGNITIFS

Système heuristique

Pensée «automatique» et intuitive

Fiabilité

Rapidité



1

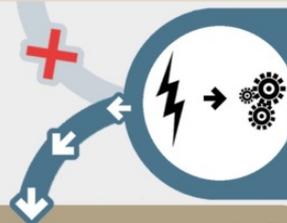


Système d'inhibition

Interrompt le système heuristique pour activer celui des algorithmes

→ Fonction d'arbitrage

3



Système algorithmique

Pensée réfléchie «logico-mathématique»

Fiabilité

Rapidité

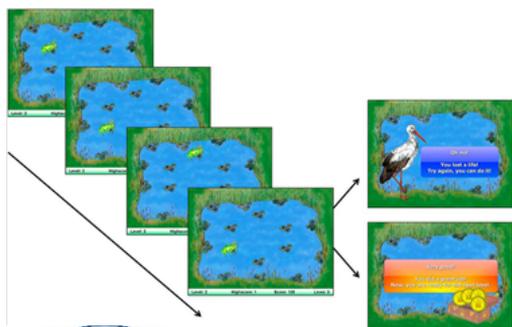


2

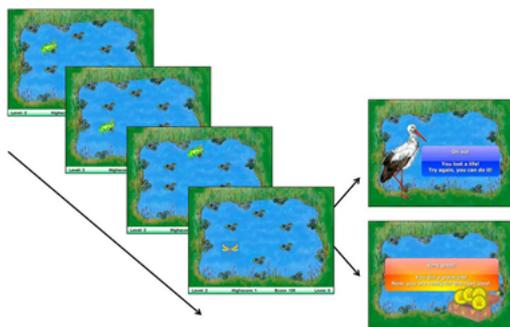


Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé

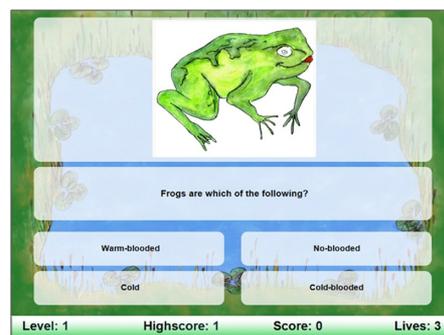
Mémoire de Travail



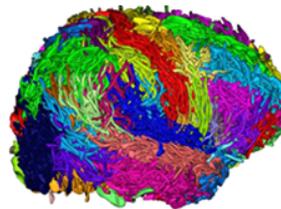
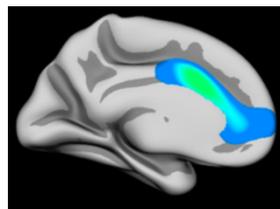
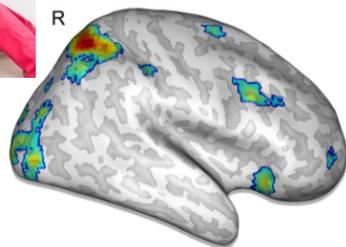
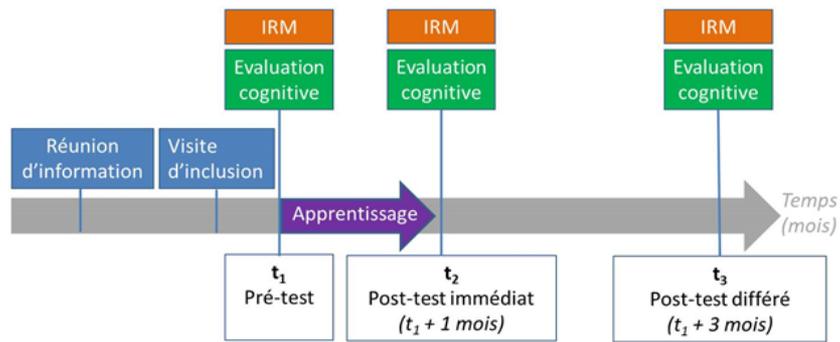
Inhibition



Contrôle actif



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE





Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé



Laboratoire de Psychologie du Développement
et de l'Éducation de l'enfant (**LaPsyDÉ**),
UMR CNRS 8240



Centre d'Alembert, Orsay, 17 mars 2016, « Implications pédagogiques des sciences cognitives dans le domaine des apprentissages », O. Houdé

Pour en savoir plus :

