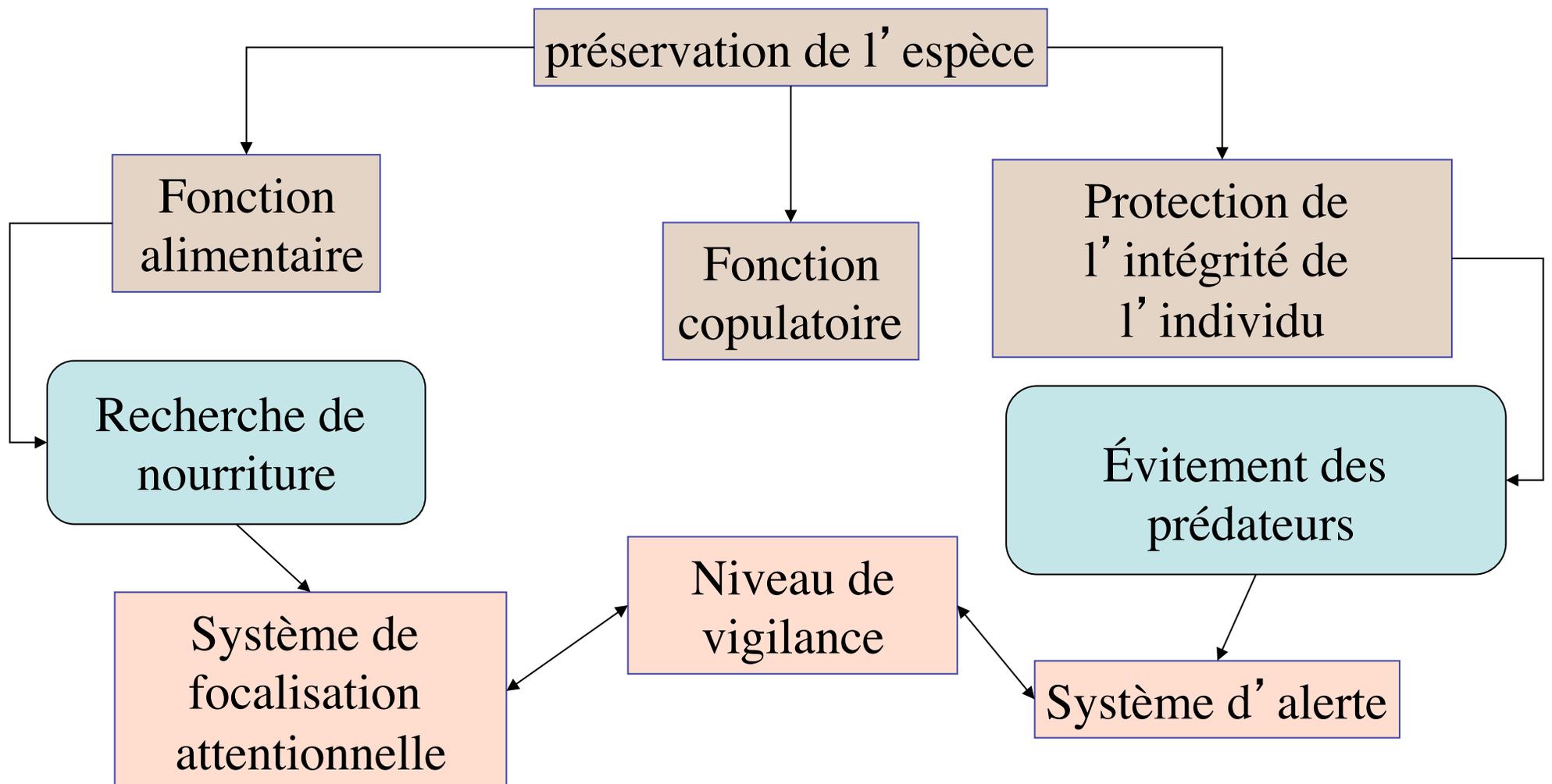


# Neuropsychologie de l'attention

Une introduction à l'étude des déficits attentionnels chez l'adulte et l'enfant



# Justification biologique de la notion de fonction attentionnelle



# Attention : définitions

"the taking possession by the mind in clear and vivid form of one out of what seem several simultaneous objects or trains of thought. » (Posner, 1994)

« preferential allocation of limited processing resources to events that have become behaviorally relevant » (Mesulam, 1999)

« L'attention permet à l'individu de diriger ses actions sur des objets spécifiques en des endroits sélectionnés, et de maintenir certaines informations ou certains objets à un haut niveau de traitement, dans la mémoire de travail, ou encore dans la conscience » (E. Siéroff, 2002)

# Les principaux types d'attention

Attention « éveil »

Vigilance  
Réaction  
d'orientation

Système réticulaire  
activateur

Attention sélective

Élimination des  
stimulations non  
pertinentes et  
inhibition de la  
persévération

Cortex cingulaire

Attention soutenue

Mobilisation  
durable des  
ressources  
attentionnelles

Cortex pré-frontal

Fonctions exécutives

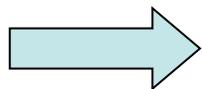
# Exécution d'une tâche



Sélection,  
orientation  
éveil

Focalisation  
Inhibition des  
stimulations  
parasites

Maintien de  
« l'énergie »  
cognitive; lutte contre  
l'interférence



Rôle du système exécutif frontal : INHIBITION

# Attention : deux systèmes interactifs

**Processus « bottom-up » de sollicitation de la conscience par des événements inattendus**

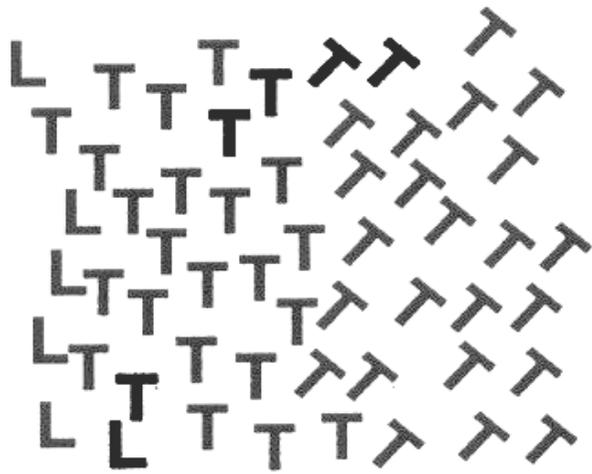
Détection des changements et correction d'erreurs

Attention « endogène »  
(volontaire, à déterminisme interne, dirigée de manière contrôlée vers un objectif identifié)

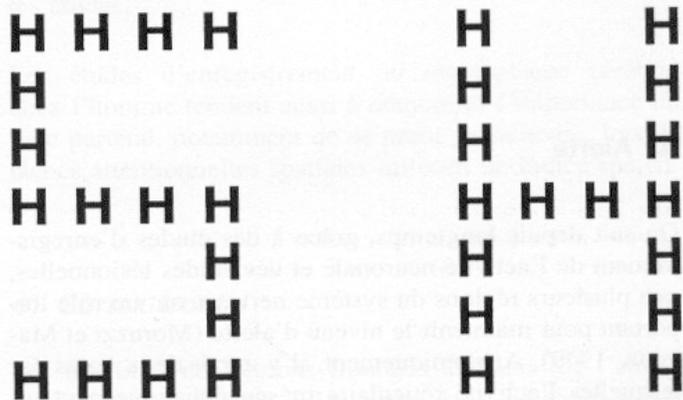
Attention « exogène »,  
(automatique, capturée involontairement vers un événement extérieur)

Activation de certains objets pertinents ( processus d' « Affordance »)

**Processus « top-down » de sélection des informations pertinentes  
(notion de fenêtre attentionnelle)**

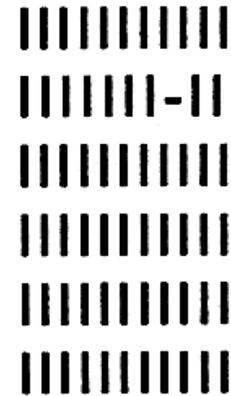


*Expérience de Treisman dérivée de Beck (1)*  
 Expérience, il s'agit de localiser d'éventuelles frontières entre les diverses figures. Certaines frontières sautent aux yeux, quand une seule caractéristique change (l'orientation du T) sont peu évidentes et nécessitent plus d'attention, quand la combinaison des caractéristiques qui change (L et T).



*FIGURE 4. Stimulus hiérarchisés*  
 Quand un sujet doit identifier la petite lettre (le H), il est plus rapide avec le stimulus de droite (grand H formé de petits H) qu'avec le stimulus de gauche (grand S formé de petit H). En effet, on traite l'aspect global avant l'aspect local et cela peut influencer les performances lors d'une tâche sur l'aspect local.

**A**



**B**



*FIGURE 2. Expérience de Treisman (2)*  
 Dans cette imitation d'une autre expérience de Treisman, on peut voir la demande attentionnelle par l'augmentation du temps de recherche en fonction de la taille des stimulus. En A, l'item différent «-» sort du fond («I») automatiquement, quel que soit le nombre total d'éléments. En B, l'item différent «T» est plus long à trouver parmi les «L» quand le nombre total d'éléments augmente (à droite).

# L'attention au centre du fonctionnement cognitif

- Pré-requis pour l'ensemble des fonctions cognitives
  - Mémoire, raisonnement, fonctions exécutives...
- Influe sur le comportement et les interactions sociales

# Évolution des modèles théoriques

(1)

- Broadbent (1958; 1971):
  - l'attention comme filtre « atténuateur » permettant de sélectionner des stimuli sensoriels dans l'environnement
- Shiffrin & Schneider (1977):
  - Processus automatiques (en parallèle, presque illimité)
  - Processus contrôlés (conscient, sériel, sensible à l'interférence ou à la pression du temps)

# Évolution des modèles théoriques

(2)

- Mesulam (1981): modèle anatomo-fonctionnel
  - Pariétal postérieur: construction d ' une représentation interne de l ' espace
  - Prémoteur et préfrontal: aspects exploratoires et moteurs
  - Gyrus cingulaire: aspects motivationnels
  - Formation réticulée mésencéphalique: éveil et vigilance

# Un modèle opérationnel en clinique: van Zomeren & Brouwer, 1994

- Deux grands domaines :
- Intensité
  - Modulation de la quantité de ressources attentionnelles dévolues à une tâche
- Sélectivité
  - Sélection des informations pertinentes
- Système de supervision attentionnelle
  - Contrôle exécutif, coordination

# Un modèle opérationnel en clinique: van Zomeren & Brouwer, 1994

- Intensité
  - Alerte phasique: capacité à mobiliser rapidement les ressources attentionnelles en réponse à un signal d'alerte
  - Attention soutenue : capacité à maintenir de façon stable l'attention sur une tâche de longue durée

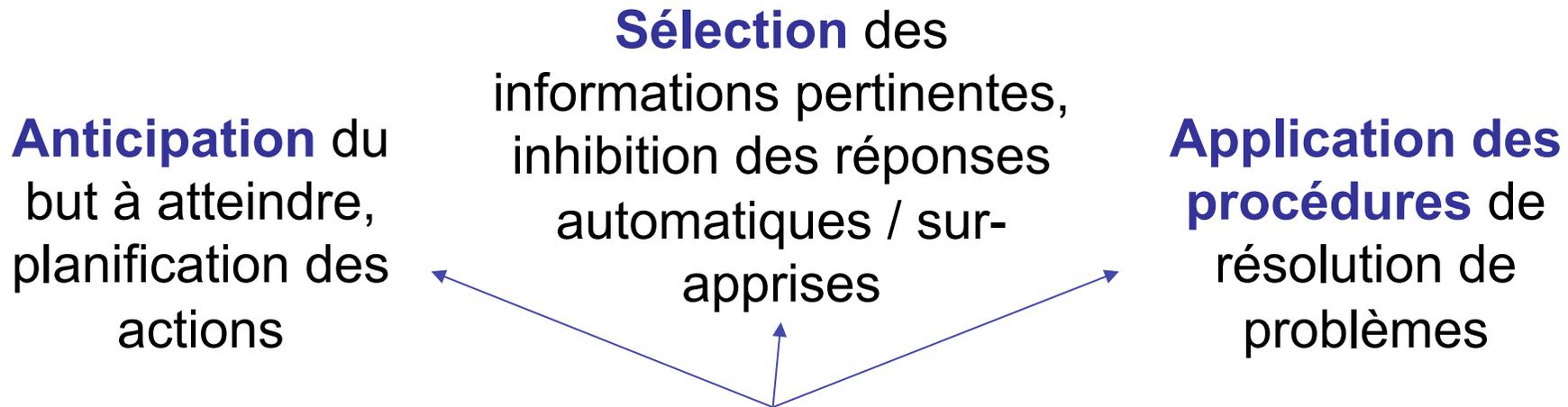
# Un modèle opérationnel en clinique: van Zomeren & Brouwer, 1994

- Sélectivité
  - Attention focalisée: focalisation des ressources attentionnelles sur un stimulus pertinent, en inhibant les stimuli non pertinents
  - Attention divisée: partage des ressources entre plusieurs tâches simultanées

## Un modèle opérationnel en clinique: van Zomeren & Brouwer, 1994

- Système de supervision attentionnelle
- Frontière entre
  - Attention
  - Fonctions exécutives (Norman & Shallice, 1980)
  - Mémoire de travail (Baddeley, 1986)

# Les fonctions exécutives



**Ensemble d'opérations mentales**

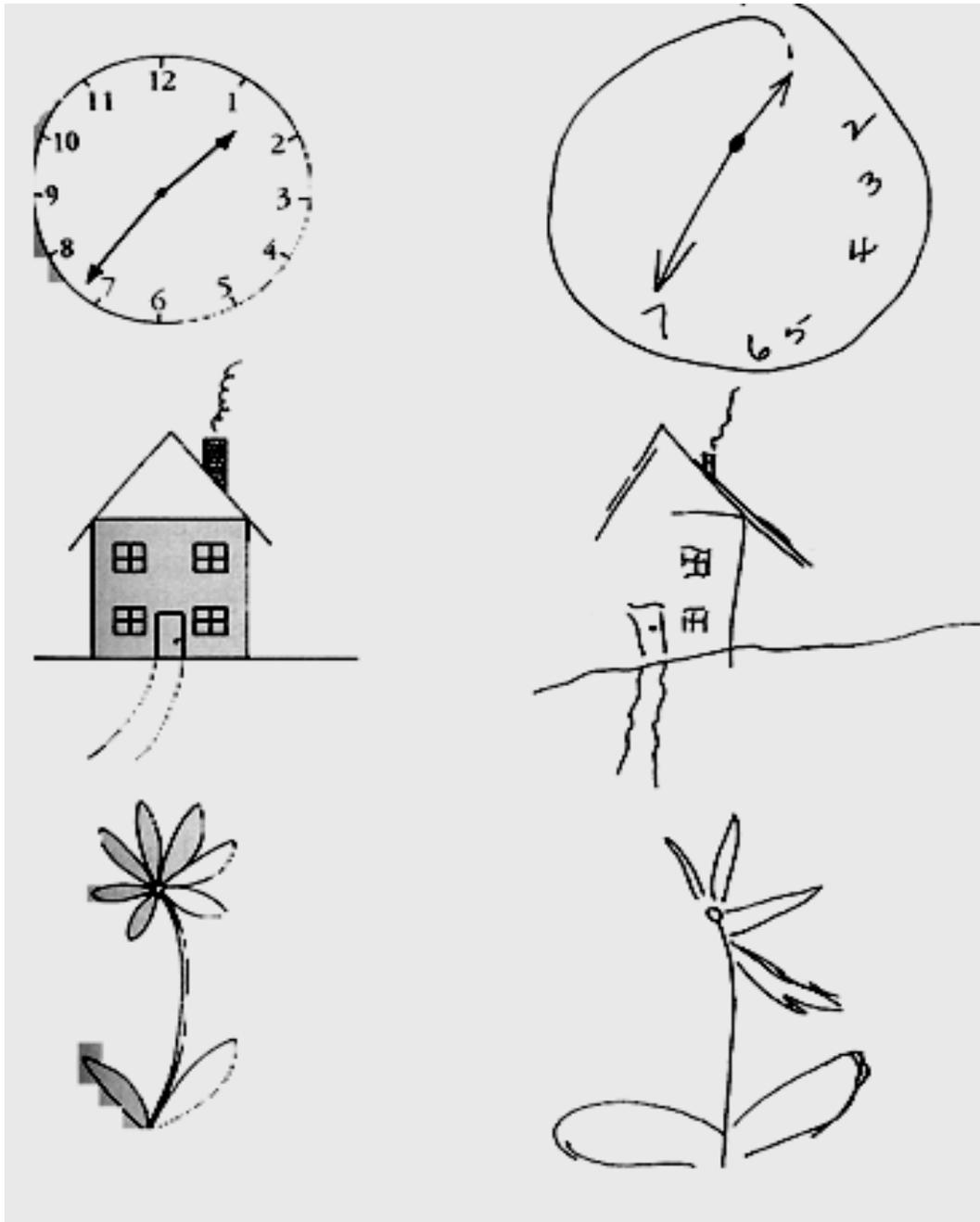
**Contrôle** du déroulement de l'activité et modification si éloignement du but

Organisation des procédures de traitement en **Mémoire de travail**

**Fonction exécutives ↔ Attention ↔ Mémoire de travail**

Le syndrome d'héminégligence (ou  
négligence spatiale unilatérale):

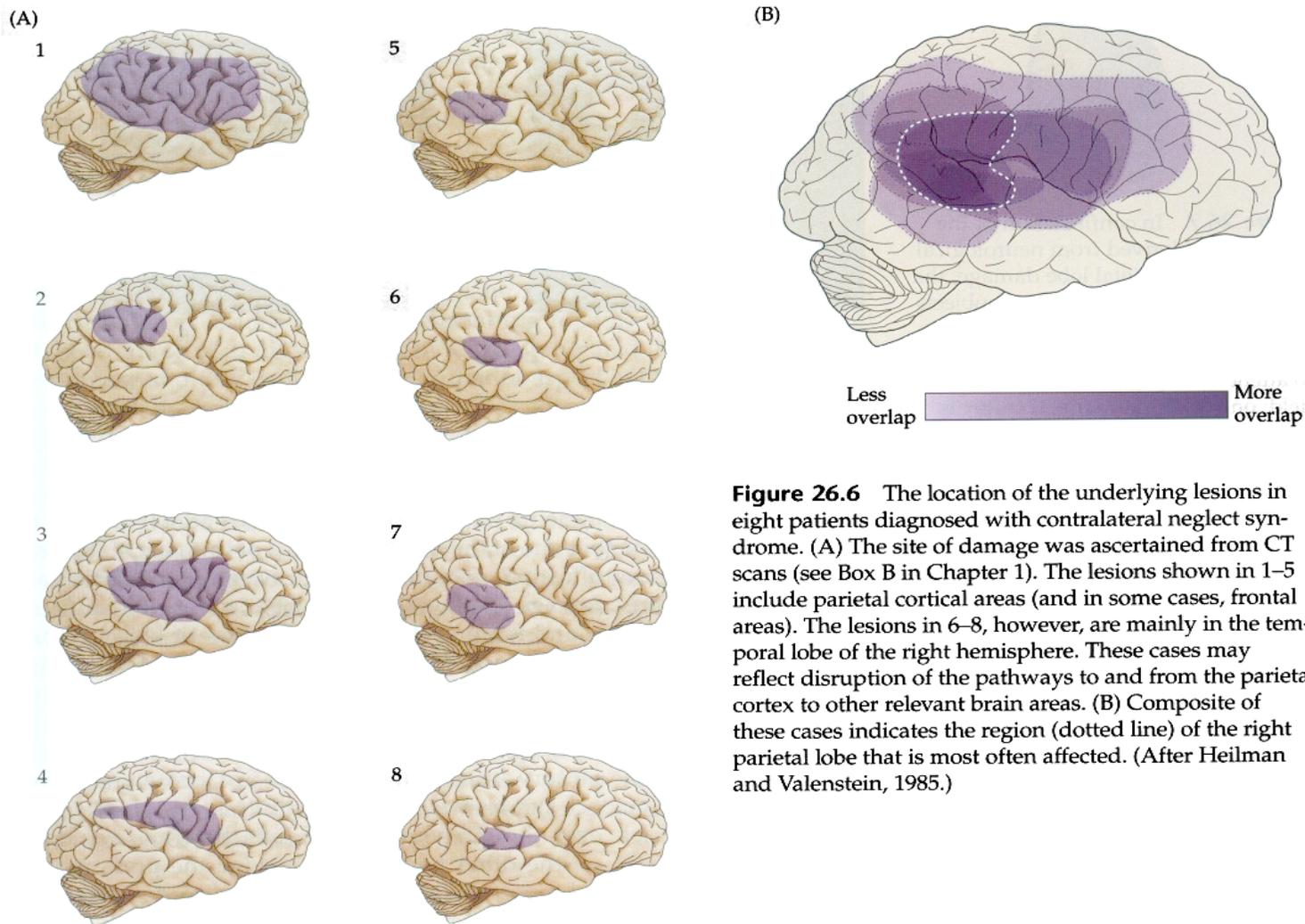
le cas particulier de l'attention  
spatiale



Non prise en compte des  
éléments de l'hémi-espace  
gauche

- Copie
- dessins de mémoire
- équivalents dans les  
autres modalités

Notion d'extinction bilatérale



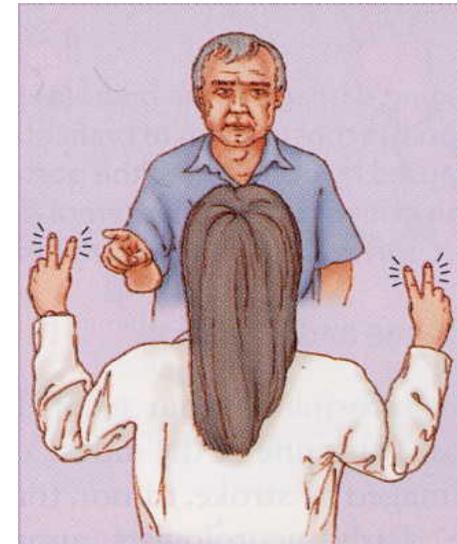
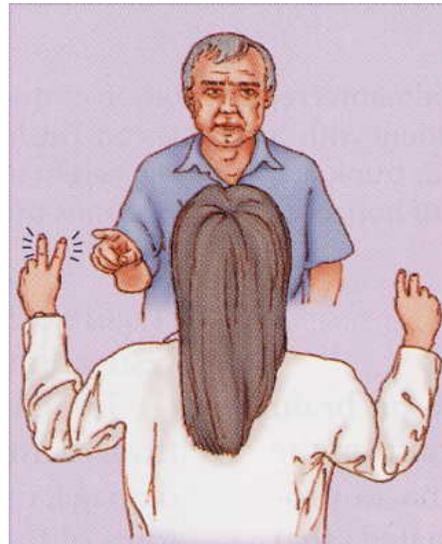
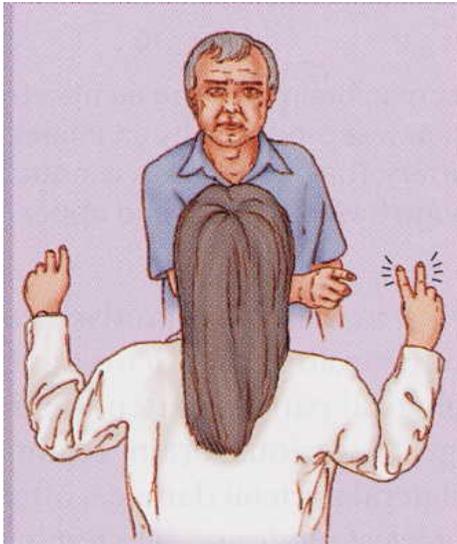
**Figure 26.6** The location of the underlying lesions in eight patients diagnosed with contralateral neglect syndrome. (A) The site of damage was ascertained from CT scans (see Box B in Chapter 1). The lesions shown in 1–5 include parietal cortical areas (and in some cases, frontal areas). The lesions in 6–8, however, are mainly in the temporal lobe of the right hemisphere. These cases may reflect disruption of the pathways to and from the parietal cortex to other relevant brain areas. (B) Composite of these cases indicates the region (dotted line) of the right parietal lobe that is most often affected. (After Heilman and Valenstein, 1985.)

Hémi-négligence : Lésion spécifique de la jonction temporo-pariétale droite

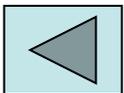
# Interprétations du syndrome d'héminégligence

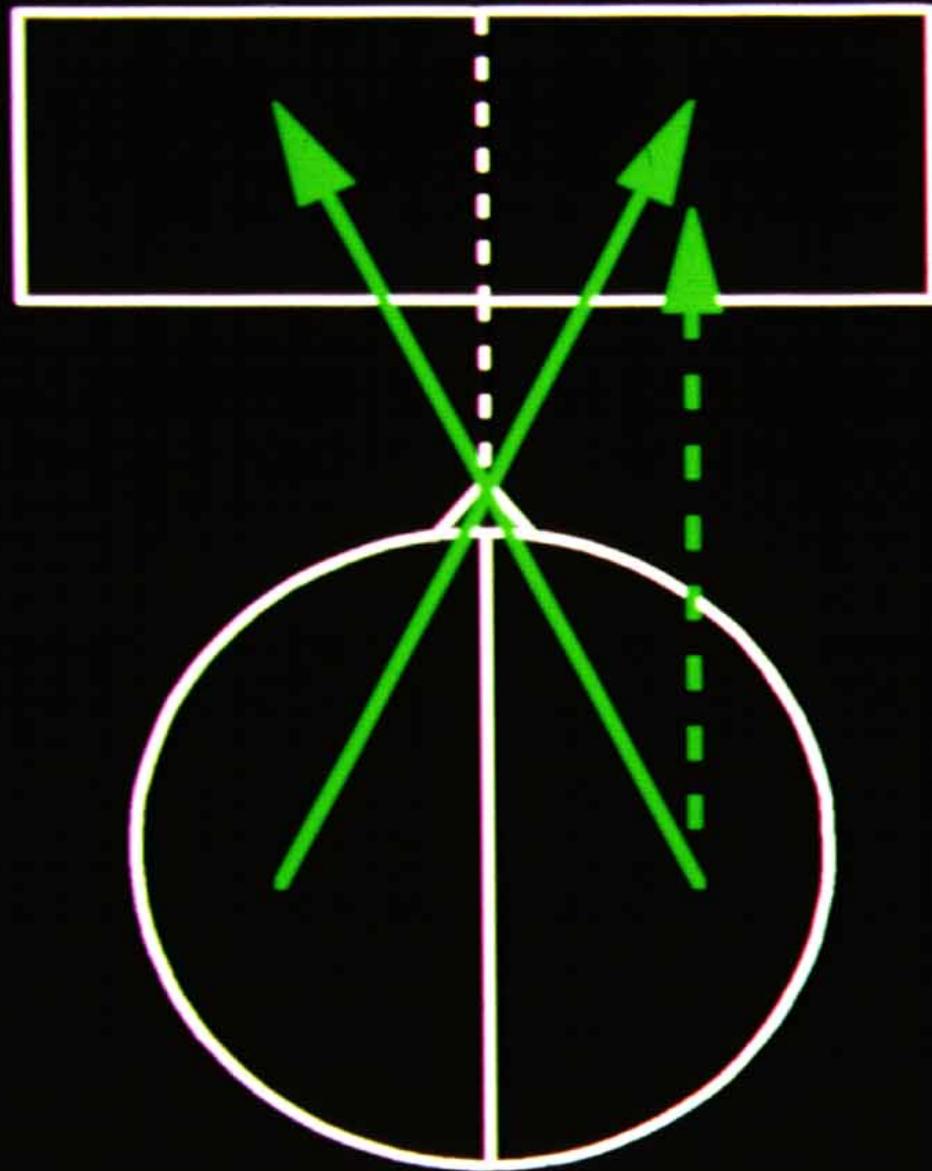
- Traduirait la dominance de l'hémisphère droit pour les fonctions attentionnelles
- Mais sans doute plus complexe qu'un simple trouble de l'attention
- Présence de troubles associés : spatiaux, émotionnels, voire quasi-psychiatriques (asosognosie, asomatognosie)
- Possibilités de perception inconsciente dans l'hémichamp négligé.

# Extinction

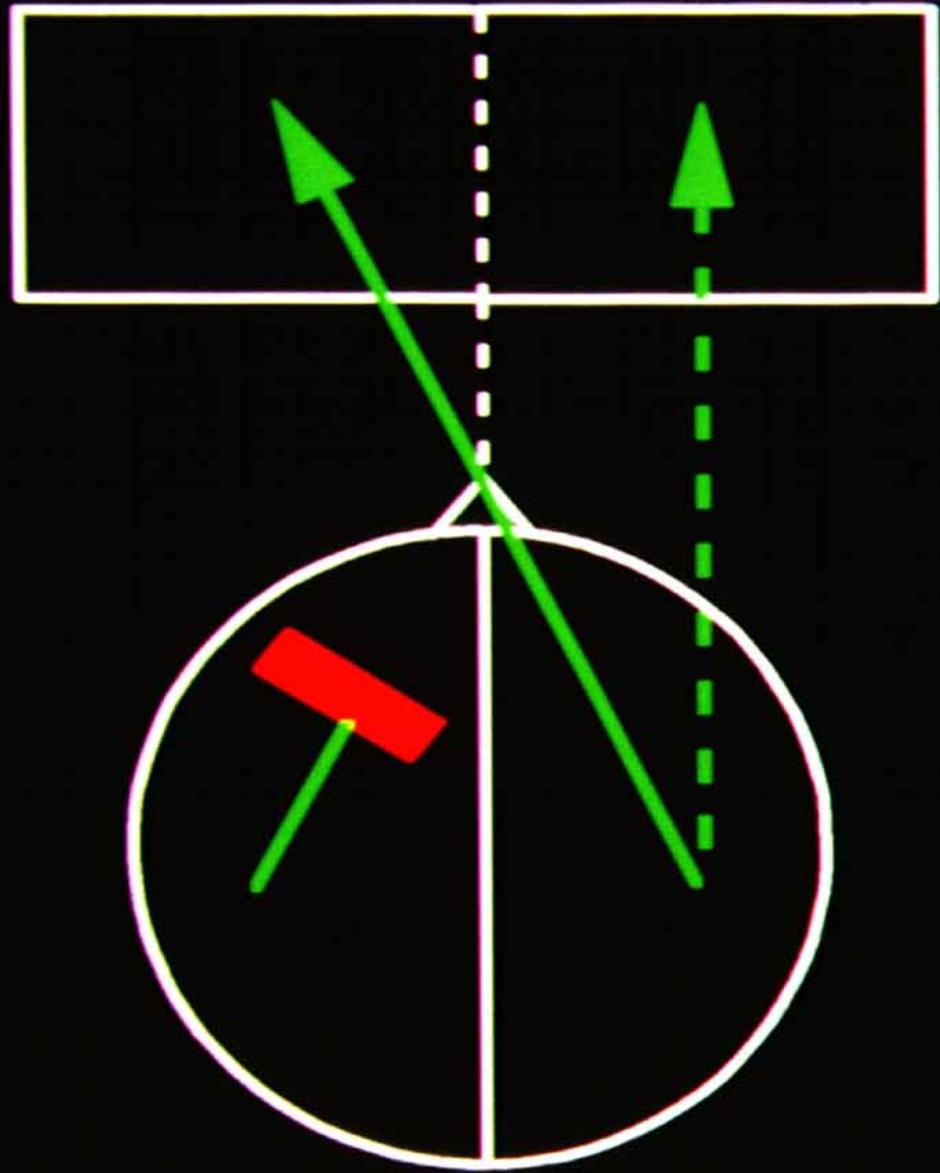


Extinction = Failure to perceive or respond to a stimulus contralateral to the lesion (contralesional) when presented simultaneously with a stimulus ipsilateral to the lesion (ipsilesional)

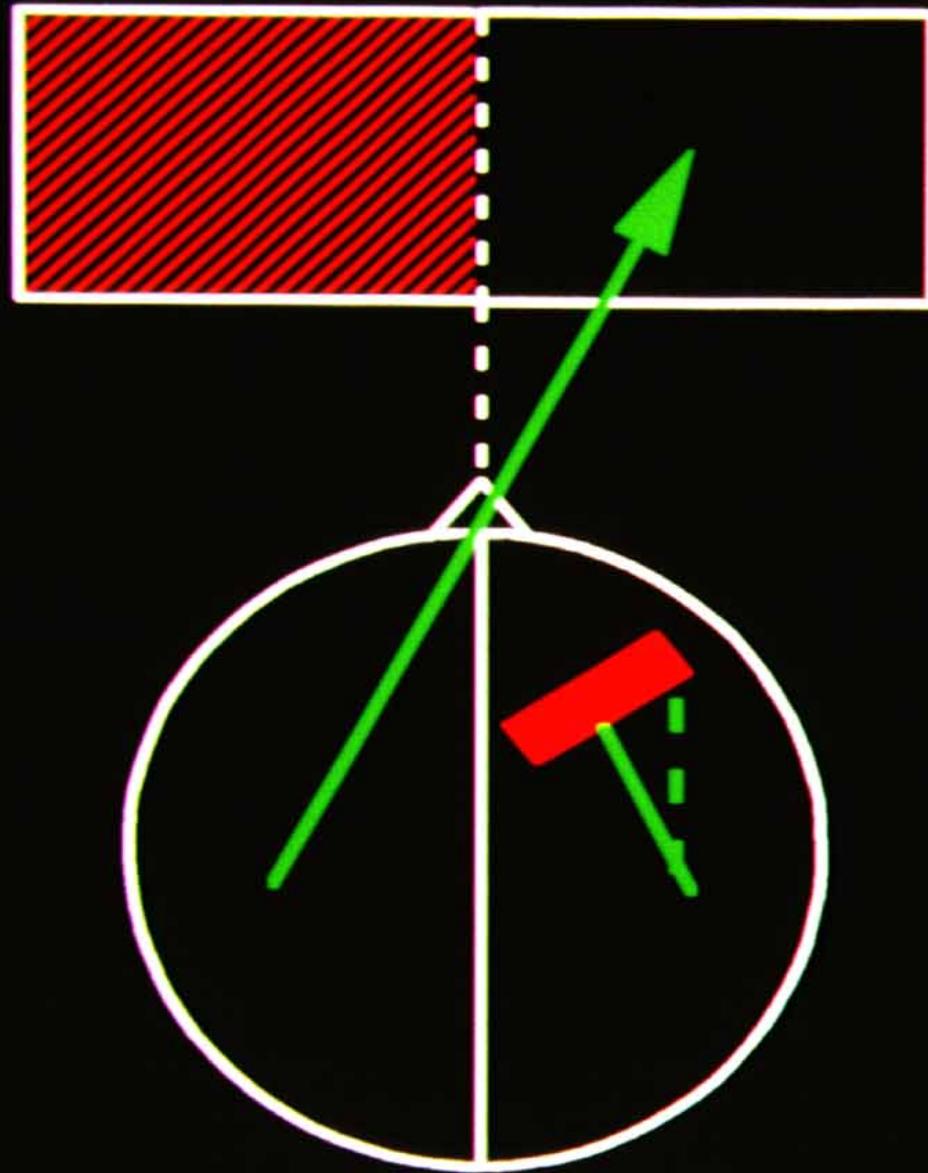




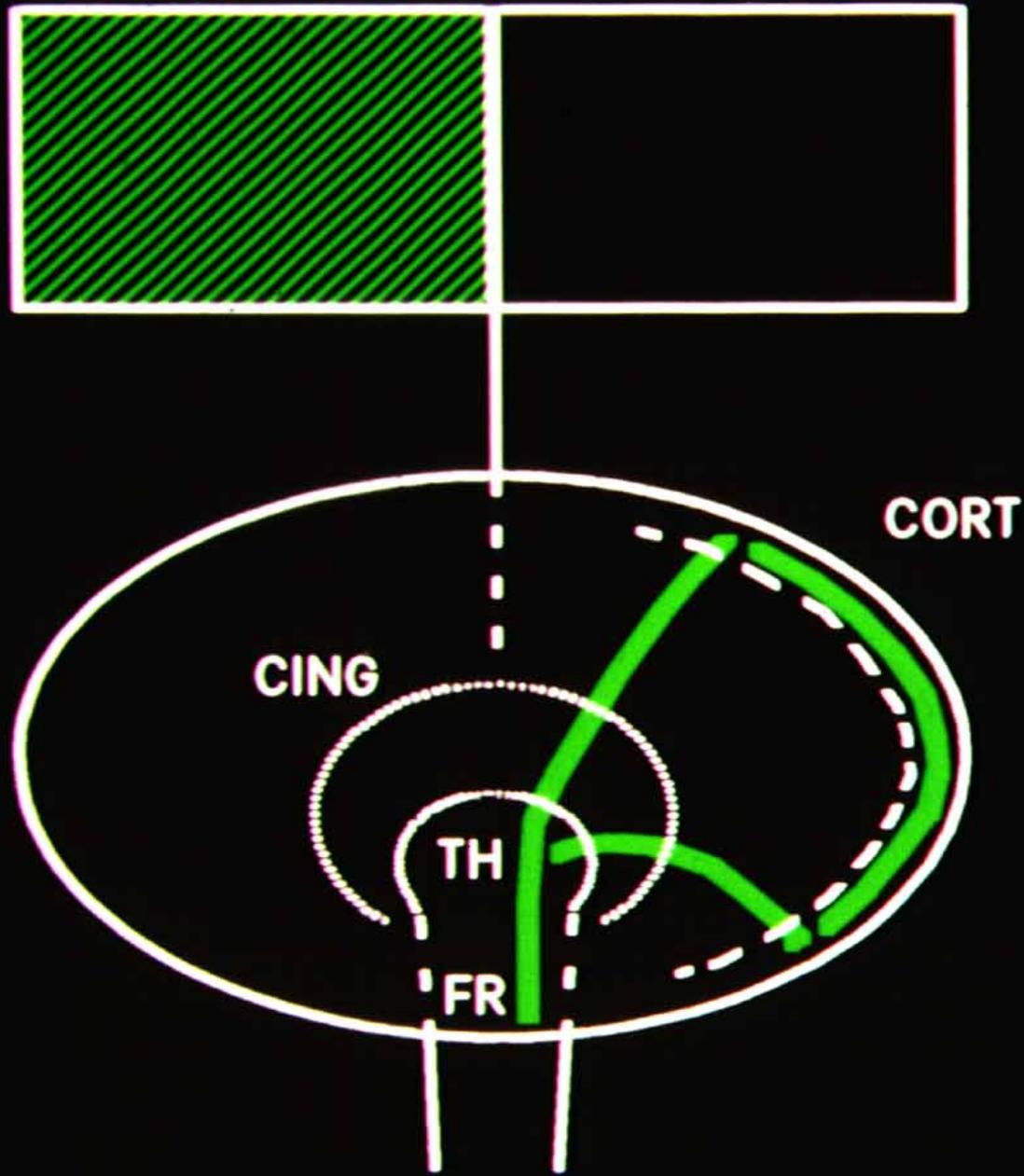
**FUNCTIONAL ASYMMETRY**

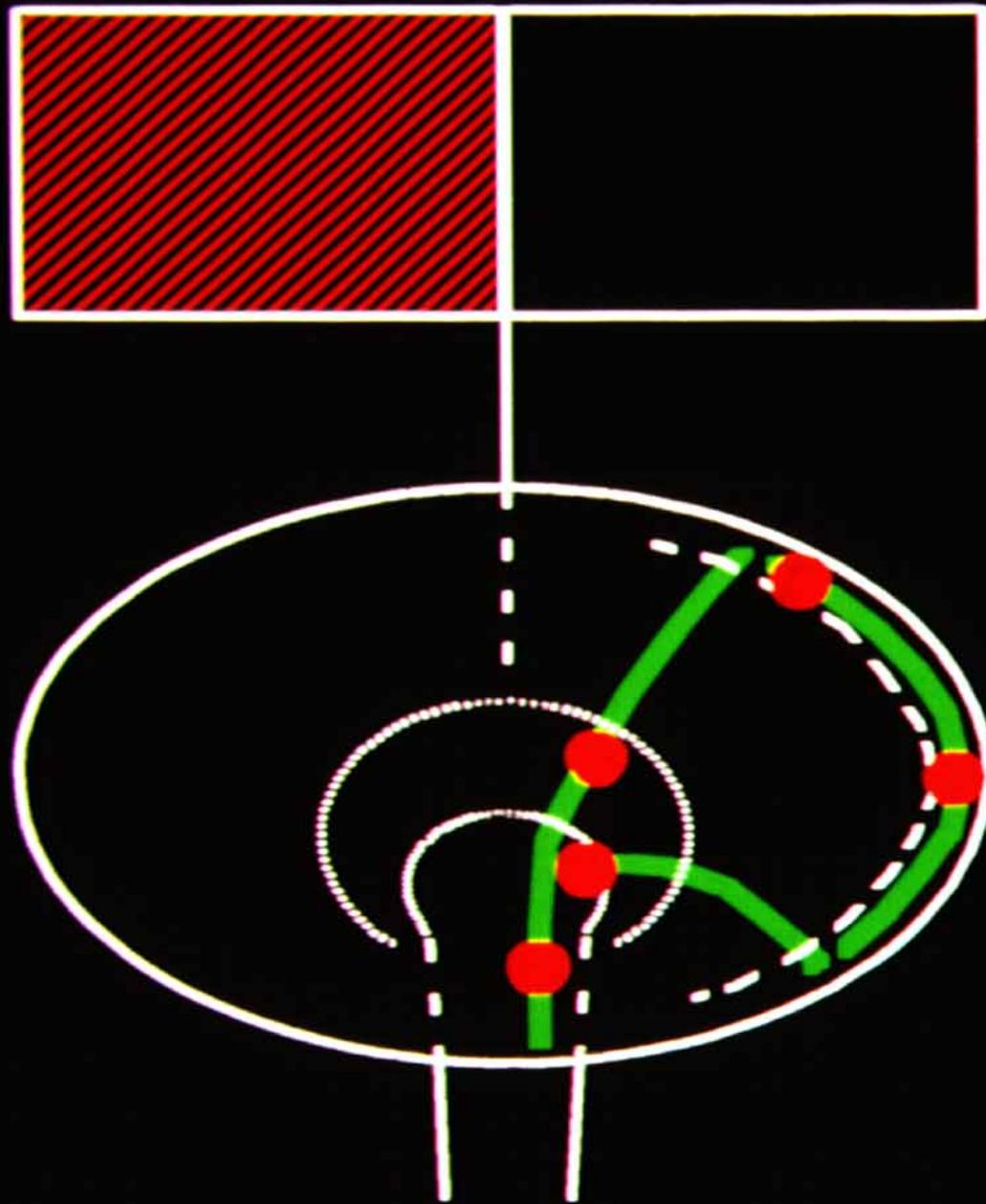


LESION LH



**LESION RH**



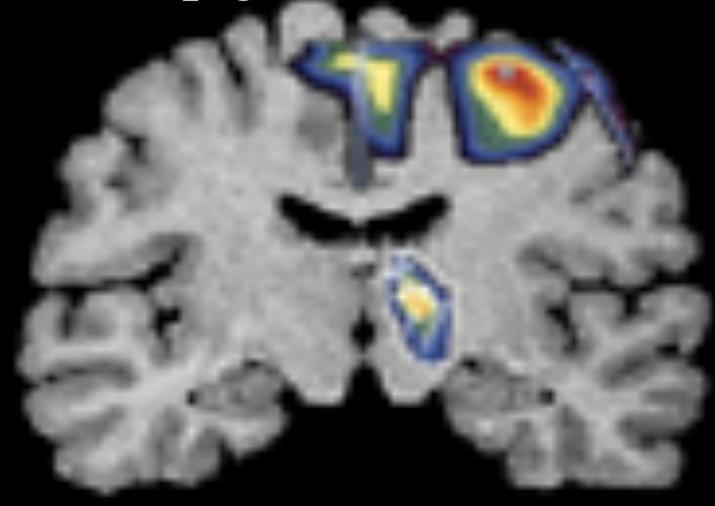


# Apport de l'imagerie cérébrale

Attention maintenue dans l'hémichamp gauche



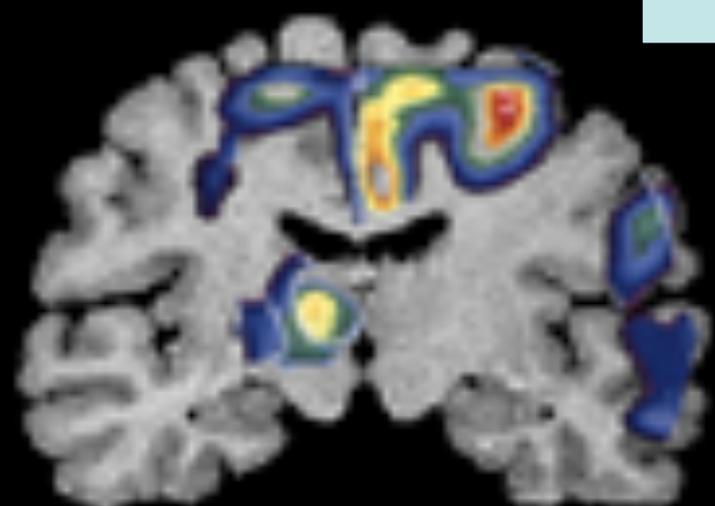
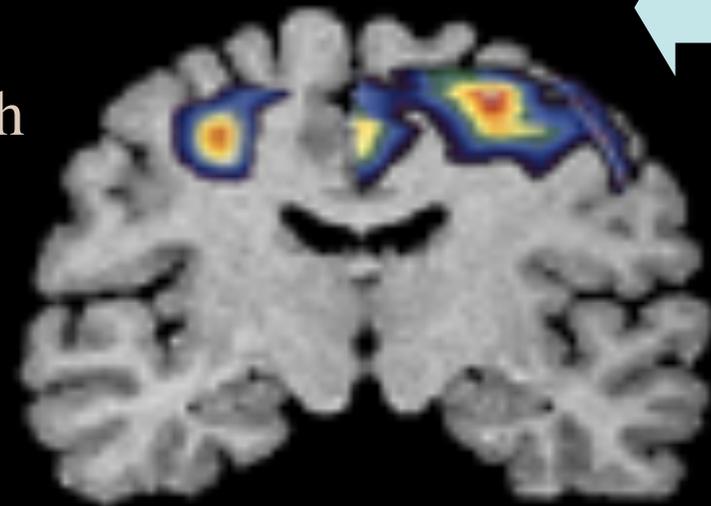
Cible se déplace vers l'intérieur



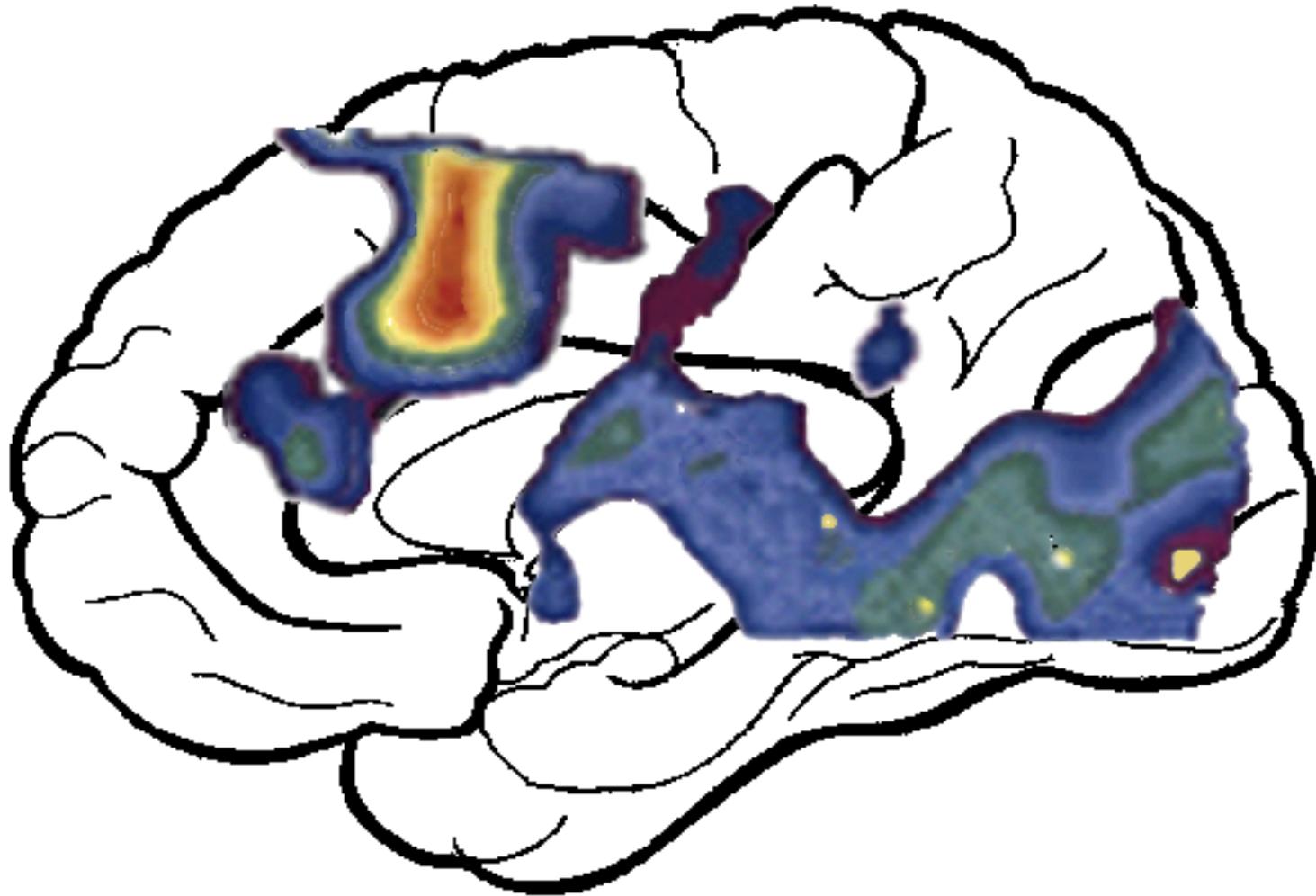
Dt

Cible se déplace vers l'extérieur

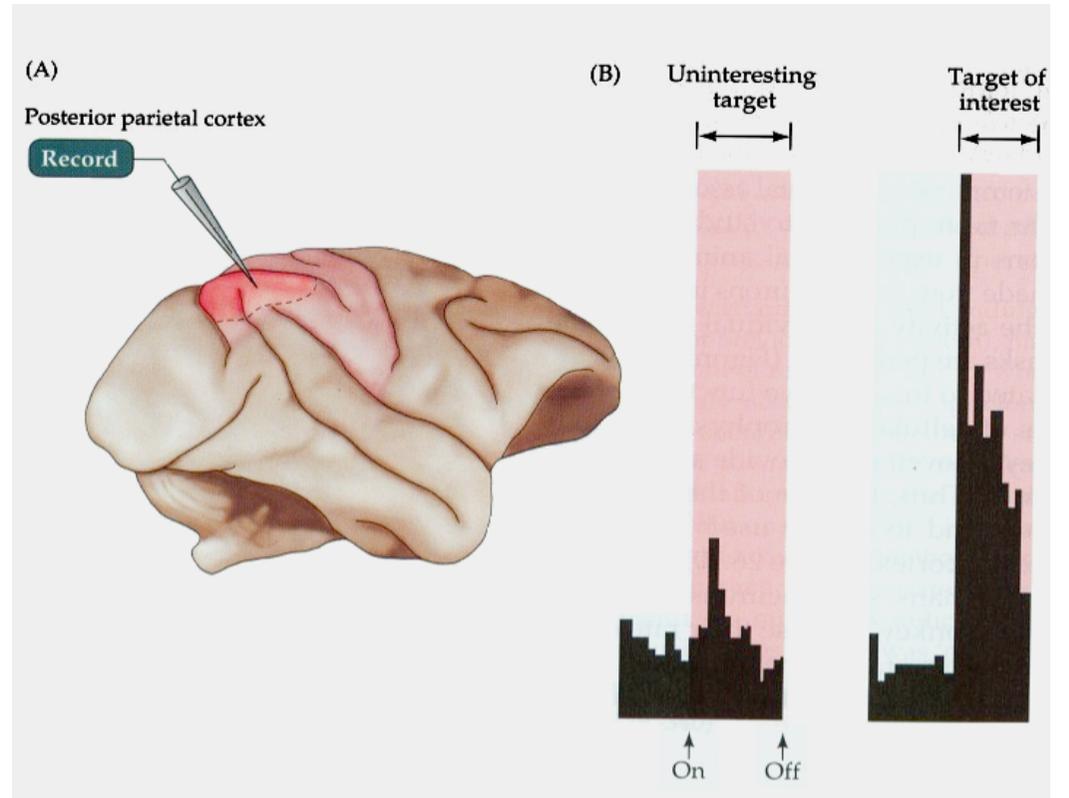
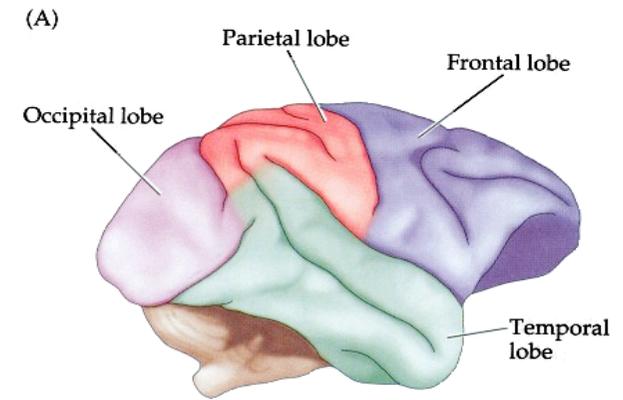
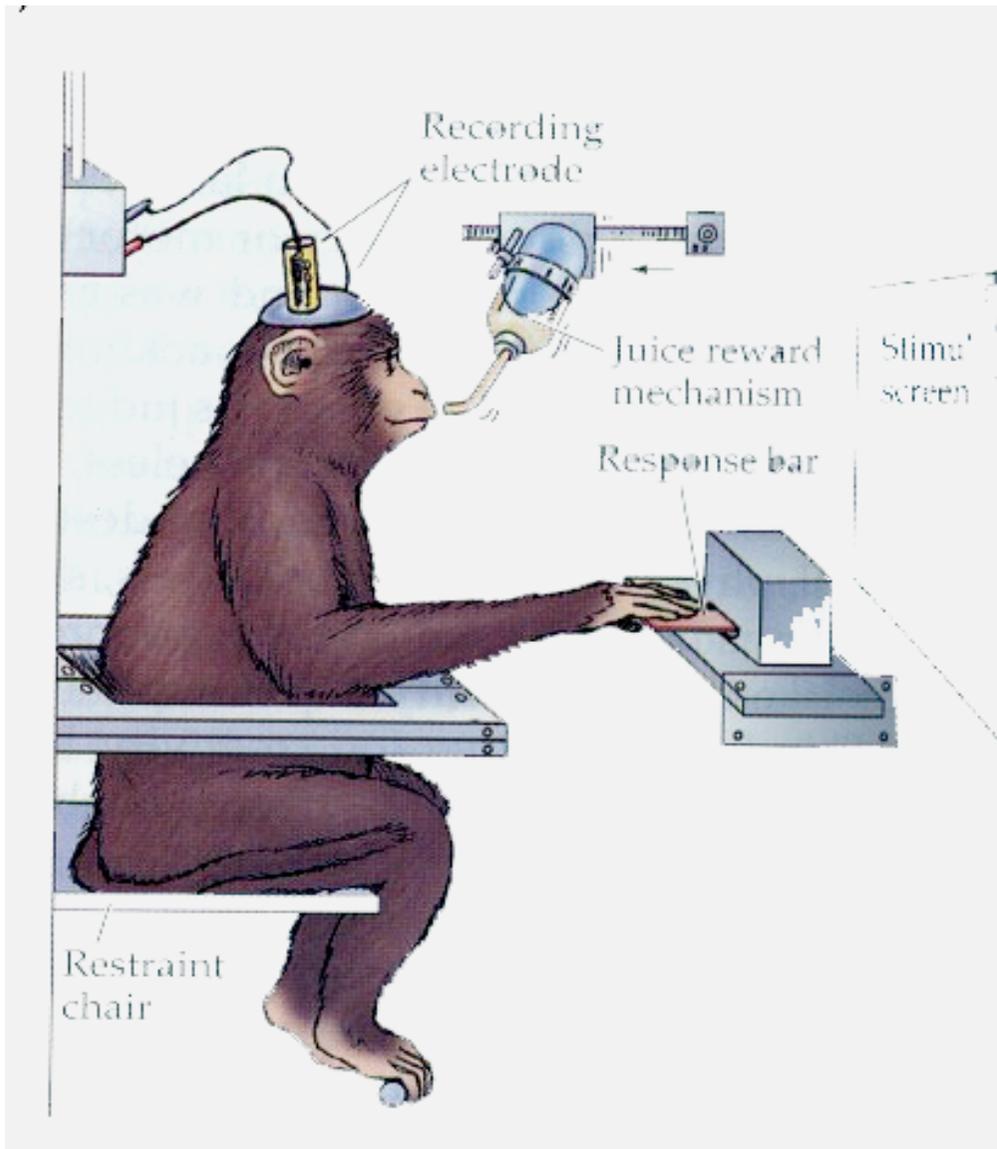
Gch



Attention maintenue dans l'hémichamp droit



Activation cérébrale (PET) dans la condition interférente du Stroop

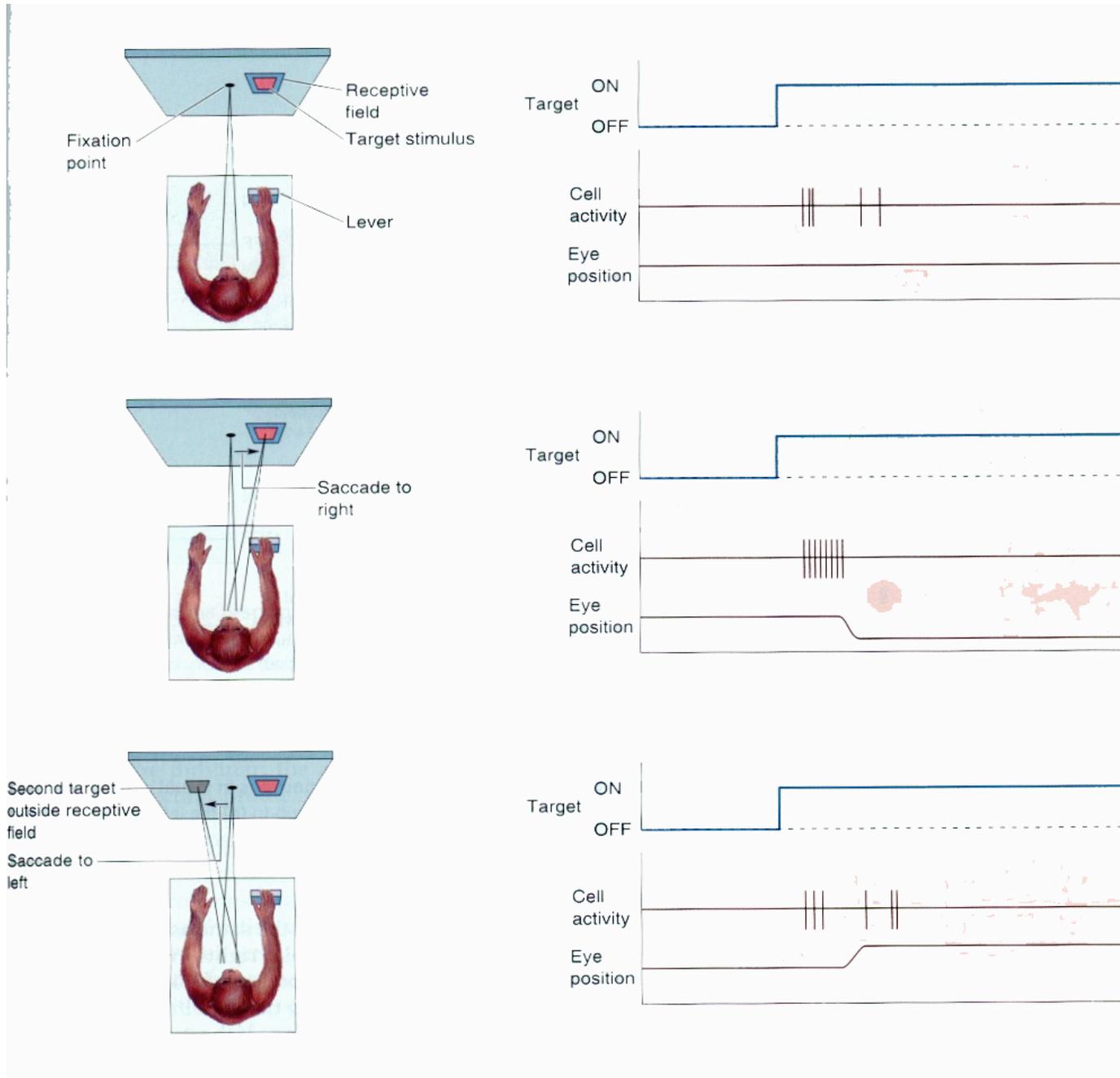


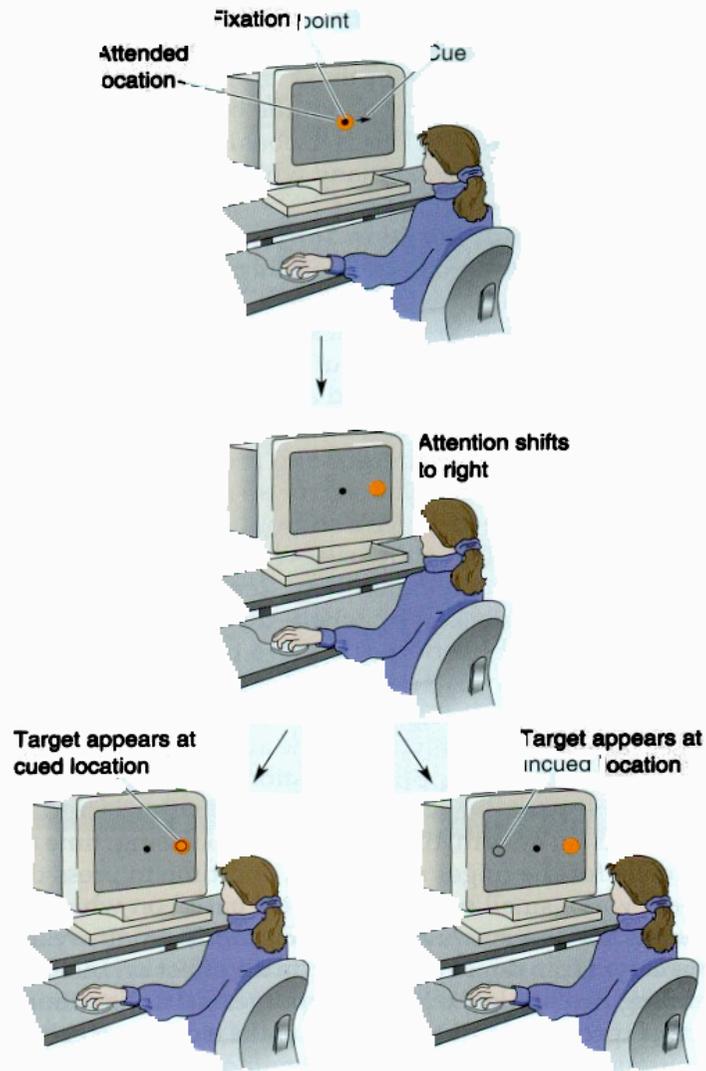
# Activité unitaire d'un neurone pariétal

1°) apparition d'une cible dans le champ récepteur

2°) saccade oculaire vers cette cible

3°) apparition et saccade vers une cible hors du champ récepteur





### Résultats :

- sans indice (croix) : 60% de détection
- essais indicés : congruents : 80% de détection
- incongruents : 50% de détection

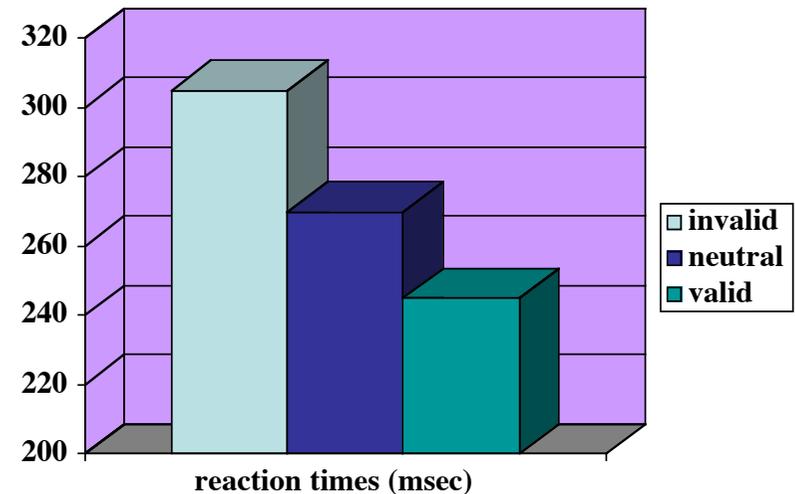
1°) présentation d'un indice :

- soit une croix centrale
- soit une flèche vers la droite
- soit une flèche vers la gauche

2°) 50% des cas : apparition d'un stimulus-cible (cercle)

- soit congruent (du côté de la flèche)
- soit incongruent (« invalide »)

Le stimulus cible a 4 fois plus de chances d'apparaître du côté indiqué par la flèche

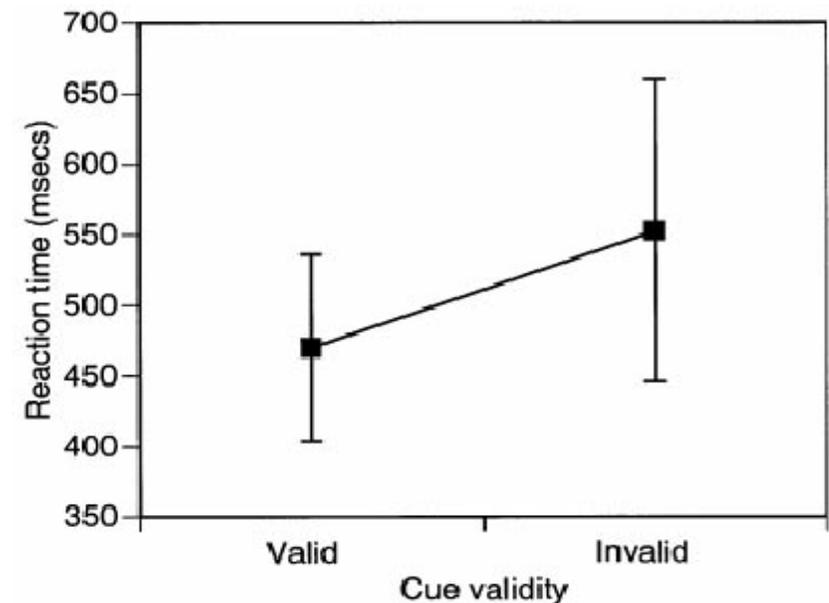
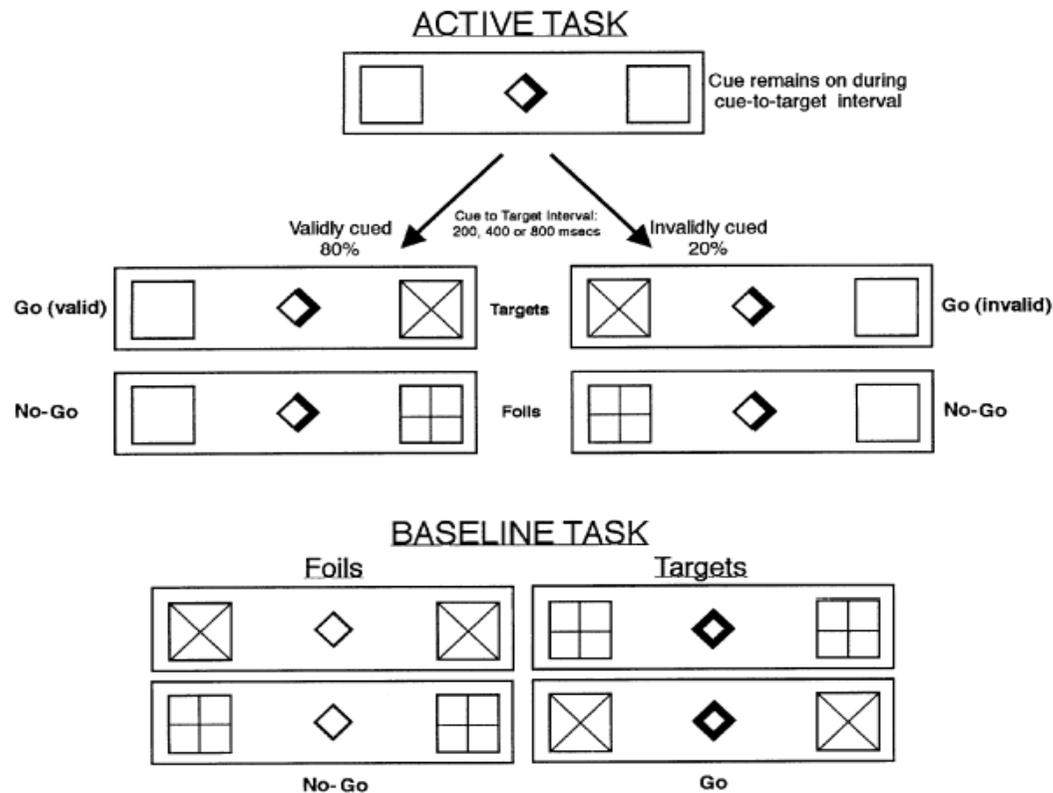


# A large-scale distributed network for covert spatial attention

Further anatomical delineation based on stringent behavioural and cognitive controls

Darren R. Gitelman,<sup>1,2,3,4</sup> Anna C. Nobre,<sup>1,2,5</sup> Todd B. Parrish,<sup>1,3</sup> Kevin S. LaBar,<sup>1,2</sup> Yun-Hee Kim,<sup>1,2</sup> Joel R. Meyer<sup>1,2,3</sup> and M.-Marsel Mesulam<sup>1,2</sup>

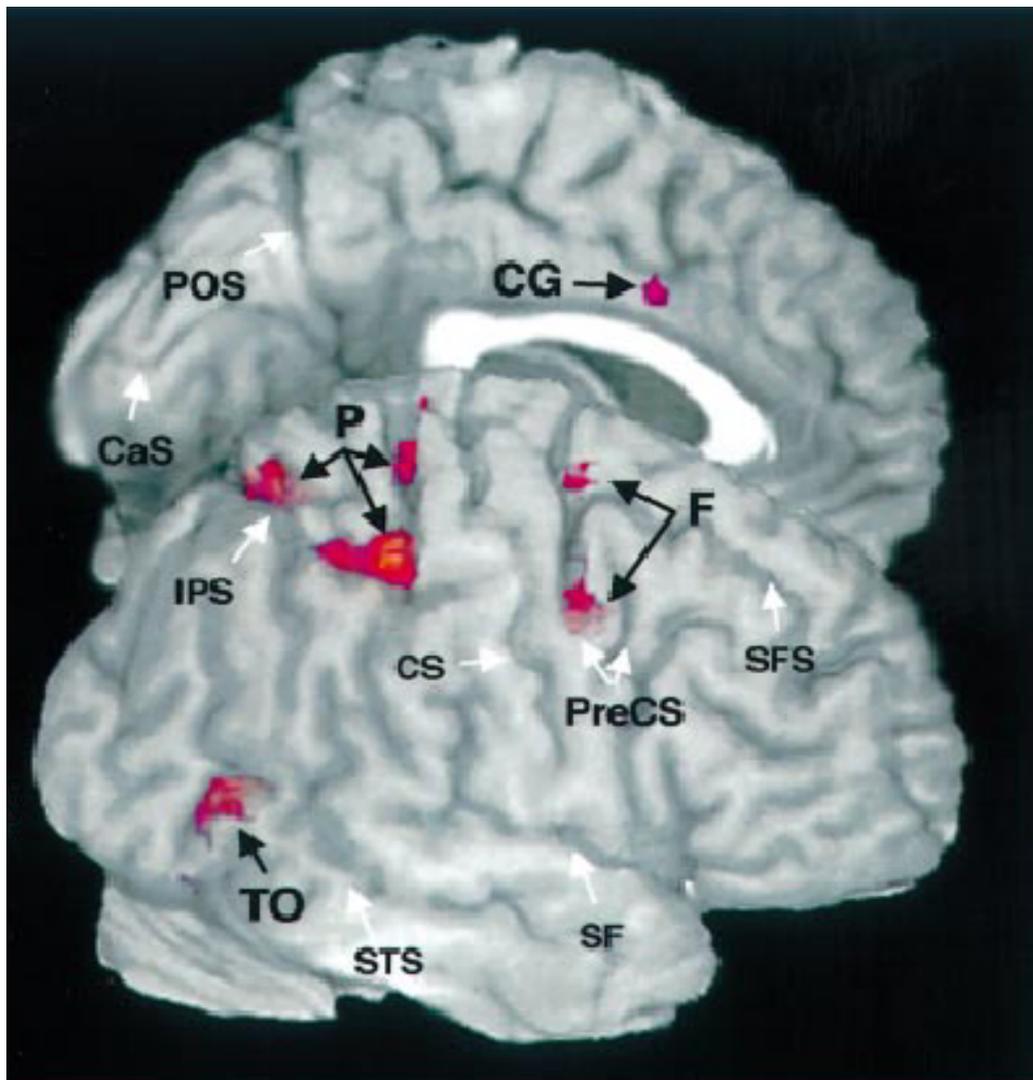
*справки и меню*



# Les trois « épïcentres » du réseau cérébral attentionnel (d'après Mesulam)

Épicentre pariétal  
(aspects perceptifs  
et sensori-moteurs)

Jonction temporo-  
occipitale (aire MT) :



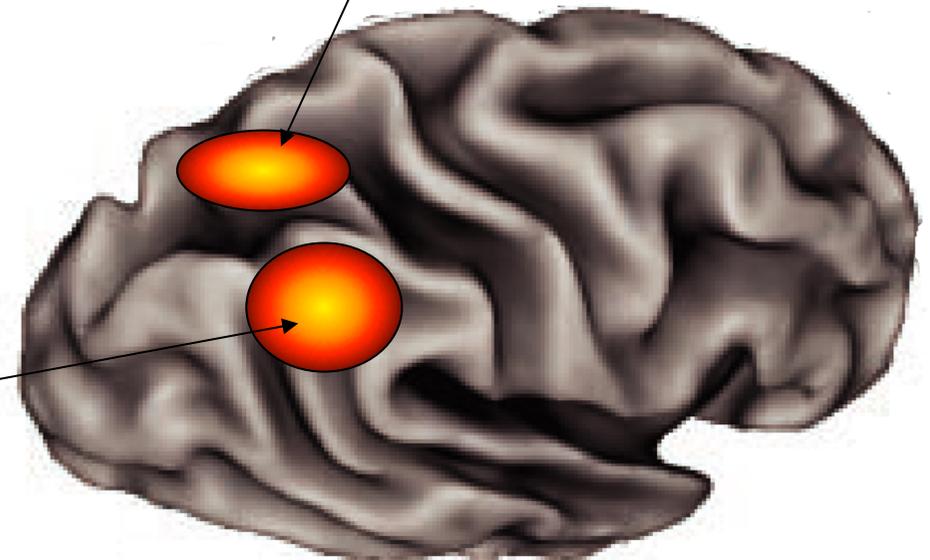
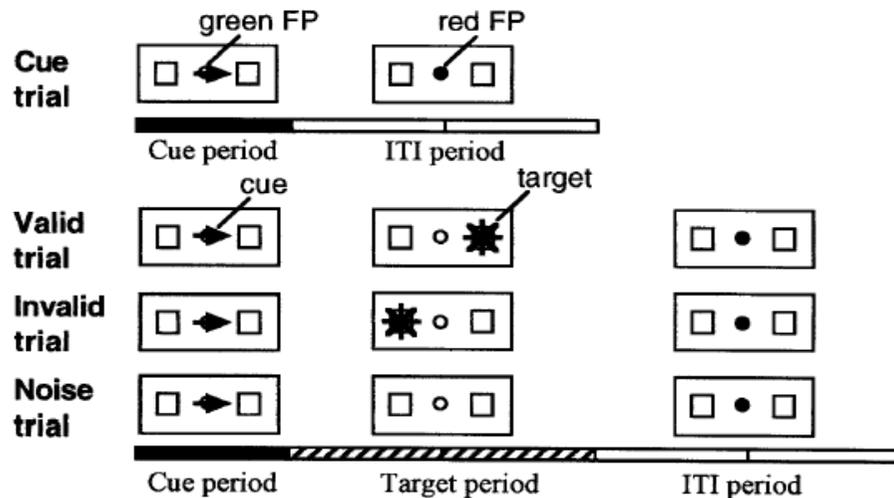
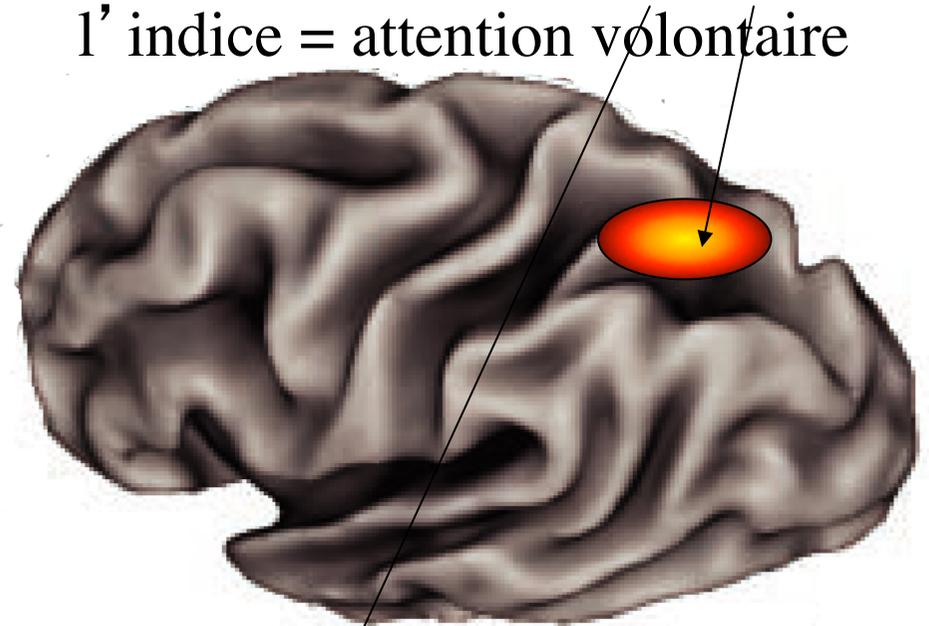
Épicentre cingulaire ant.  
(aspects motivationnels)

Epicentre frontal  
(« frontal eye field ») :  
orientation volontaire  
du regard

# Voluntary orienting is dissociated from target detection in human posterior parietal cortex

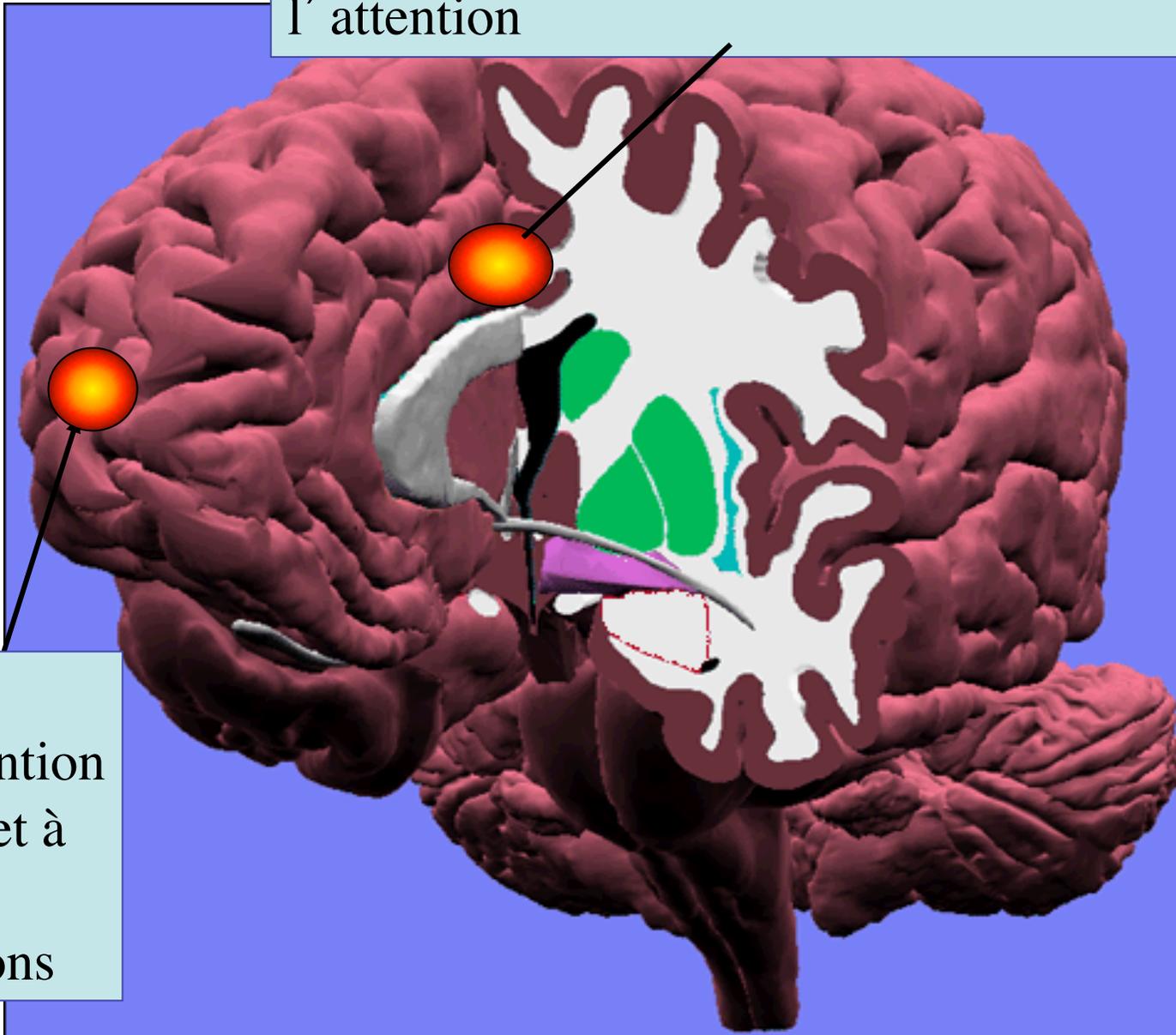
Maurizio Corbetta<sup>1,2,3</sup>, J. Michelle Kincade<sup>1,4</sup>, John M. Ollinger<sup>2</sup>, Marc P. McAvoy<sup>2</sup> and Gordon L. Shulman<sup>1</sup>

Aire pariétale supérieure bilatérale : présentation de l'indice = attention volontaire



Aire temporo-pariétale droite : essais non valides seuls = attention automatique

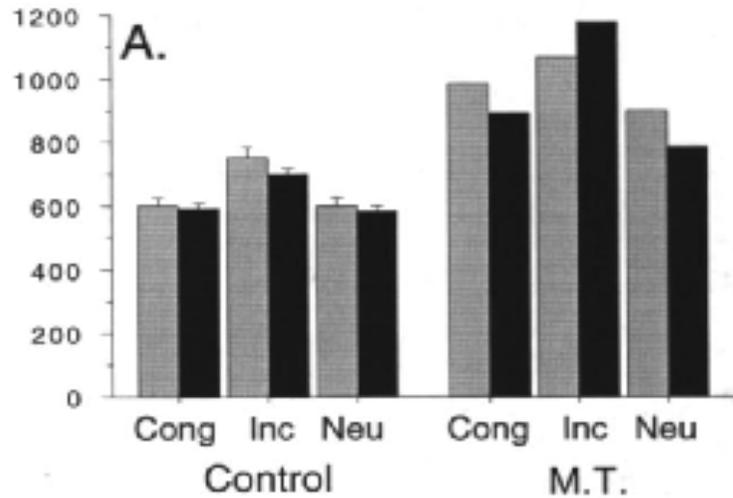
Cingulaire: Détecte tout changement et réalloue l'attention



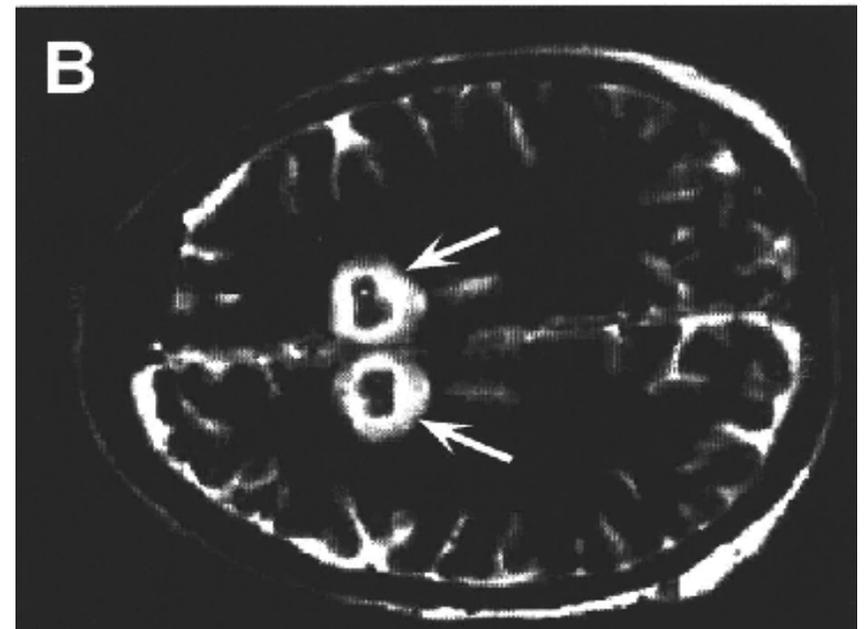
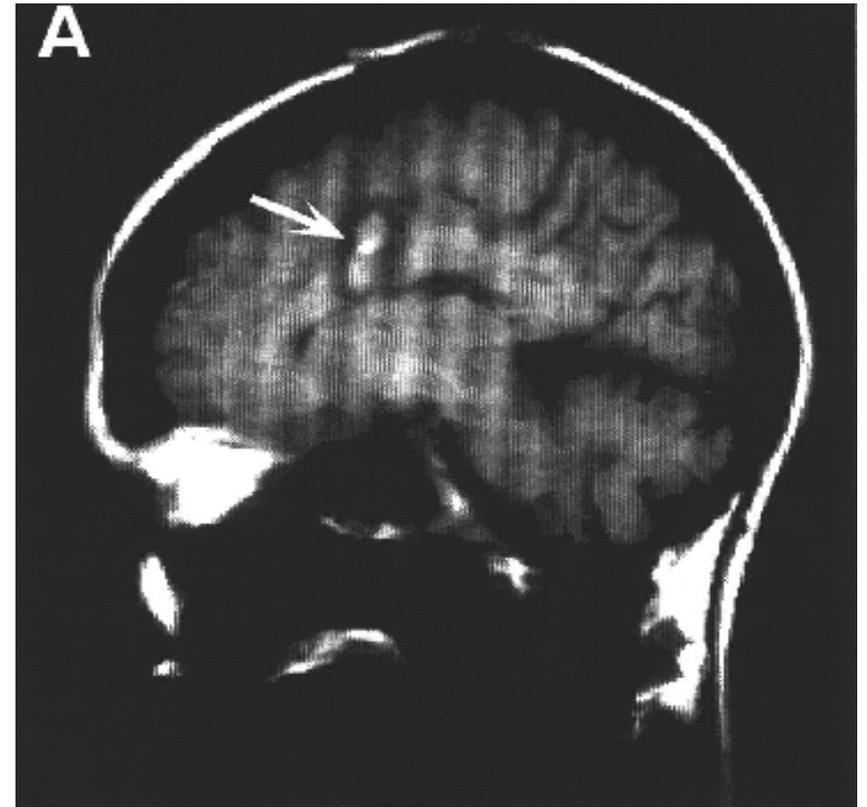
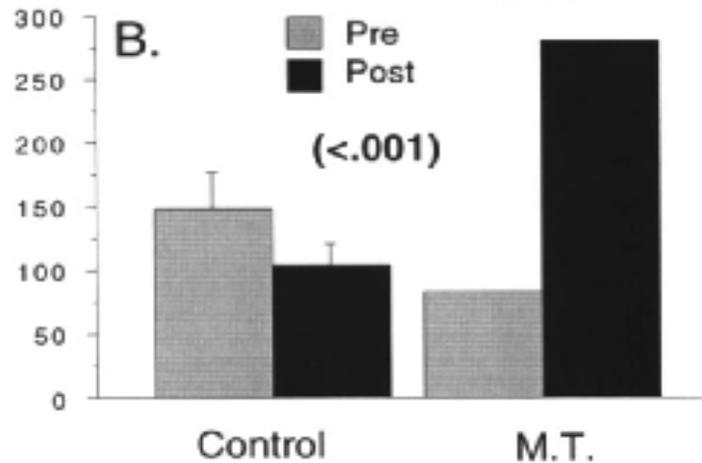
Préfrontal :  
alloue l'attention  
au stimulus et à  
ses  
représentations

## Deficits in visual cognition and attention following bilateral anterior cingulotomy

Kevin N. Ochsner <sup>a,\*</sup>, Stephen M. Kosslyn <sup>a,b</sup>, G. Rees Cosgrove <sup>c</sup>, Edwin H. Cassem <sup>d</sup>, Bruce H. Price <sup>b,e</sup>, Andrew A. Nierenberg <sup>d</sup>, Scott L. Rauch <sup>d</sup>



Stroop results in MT (41y) vs controls

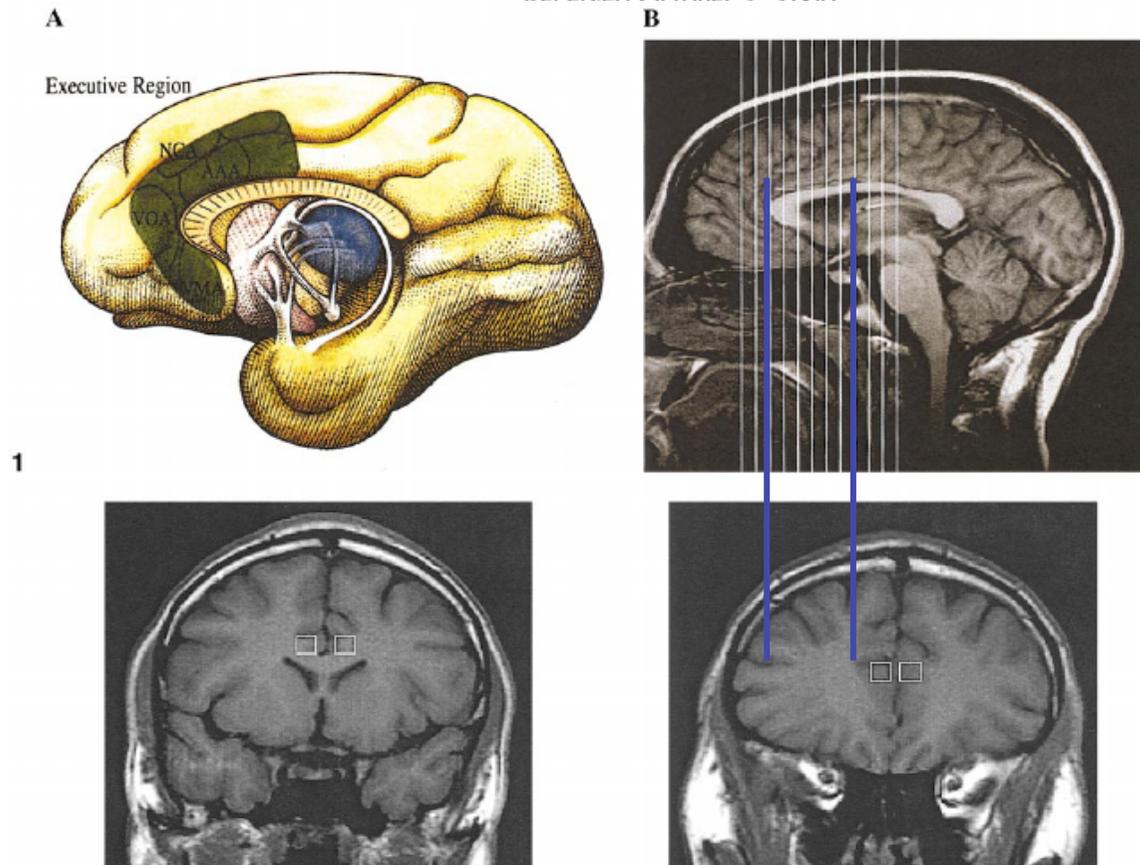


## Stroop Performance in Normal Control Subjects: An fMRI Study

Staci A. Gruber,\*† Jadwiga Rogowska,\* Philip Holcomb,† Salvatore Soraci,† and Deborah Yurgelun-Todd\*

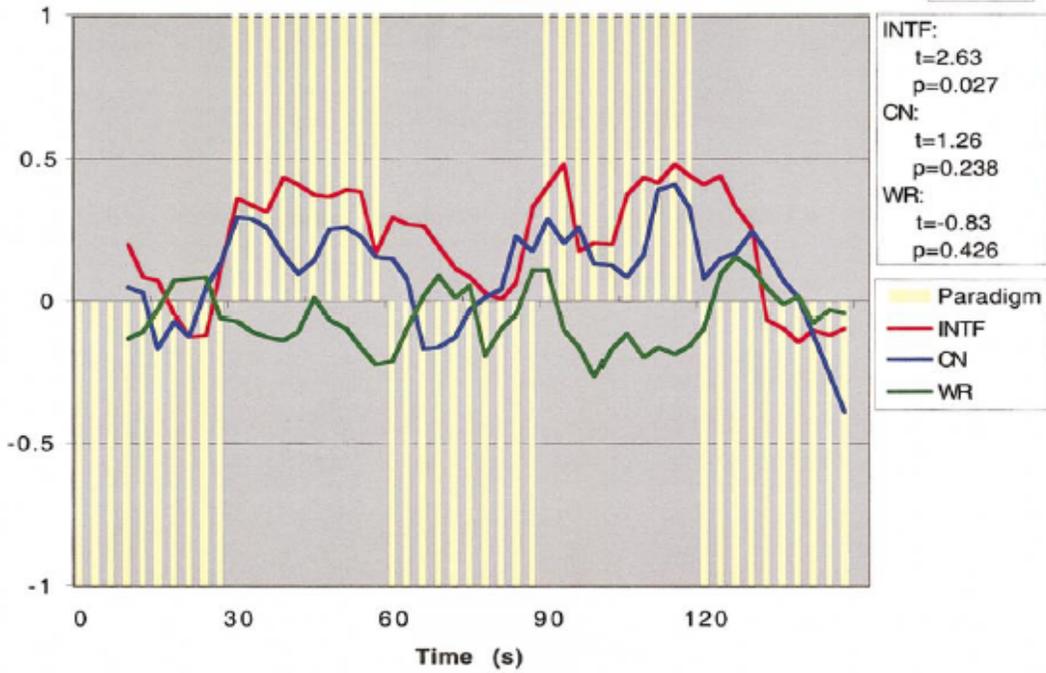
\*Cognitive Neuroimaging Laboratory, Brain Imaging Center, Harvard Medical School, McLean Hospital, 115 Mill Street, Belmont, Massachusetts 02478-9106; and †Department of Psychology, Tufts University, Medford, Massachusetts 02115

Downloaded October 2, 2000



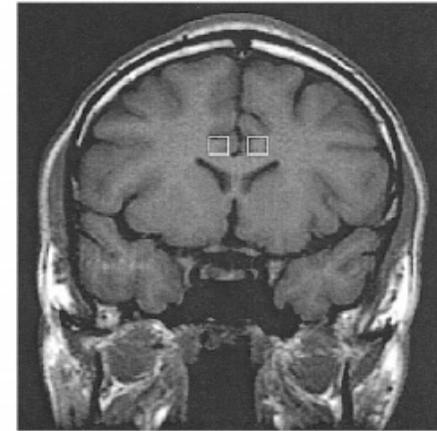
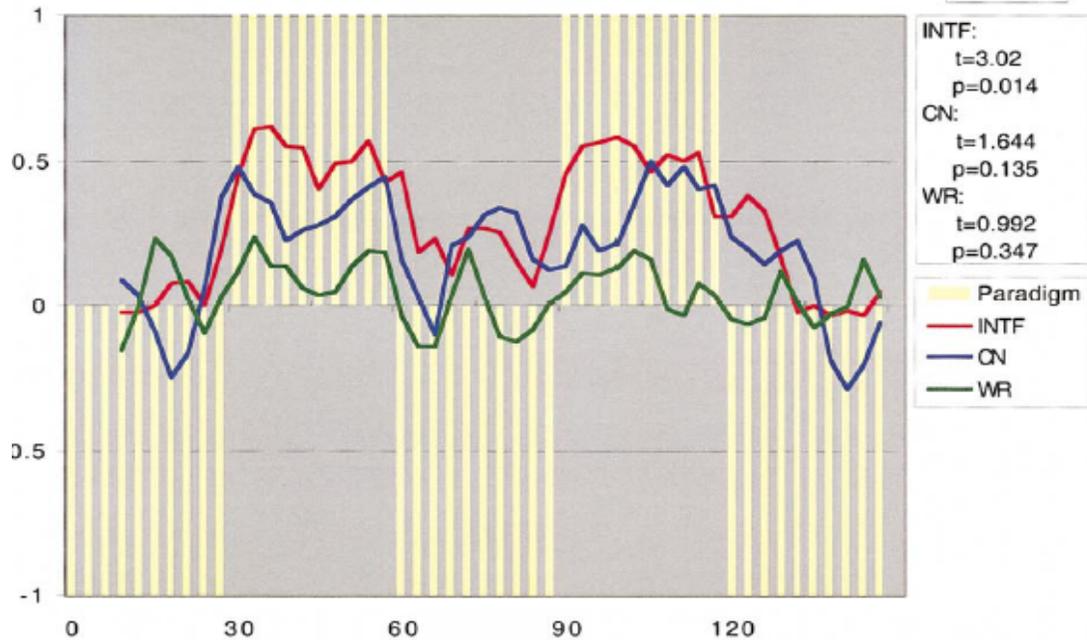
Baseline vs. Task Performance - AAA

LEFT



Baseline vs. Task Performance - AAA

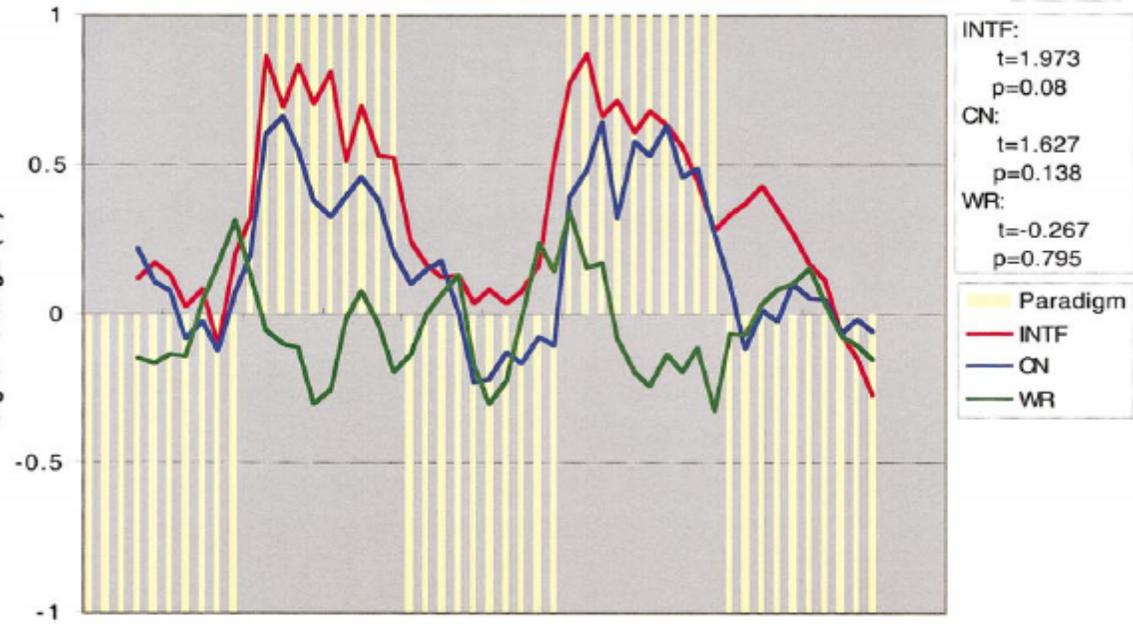
RIGHT



2 AAA Subdivision

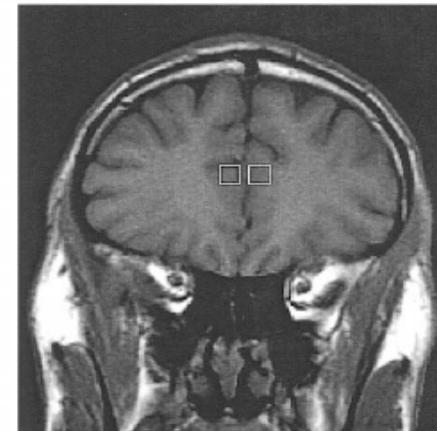
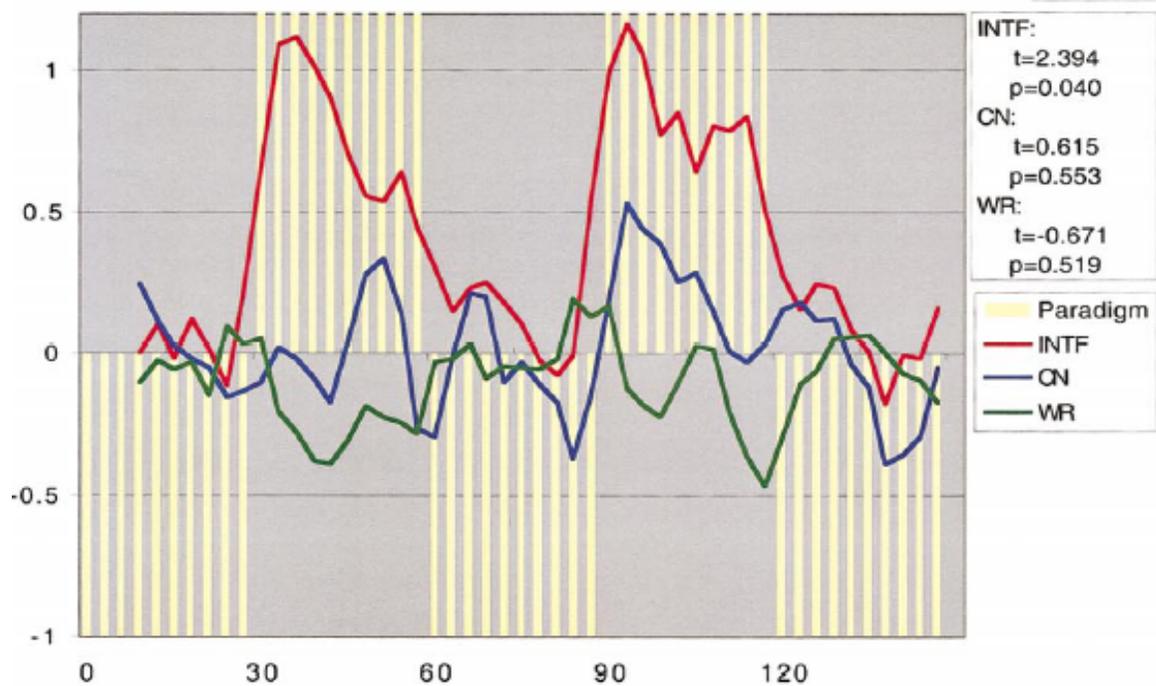
Baseline vs. Task Performance - VOA

LEFT

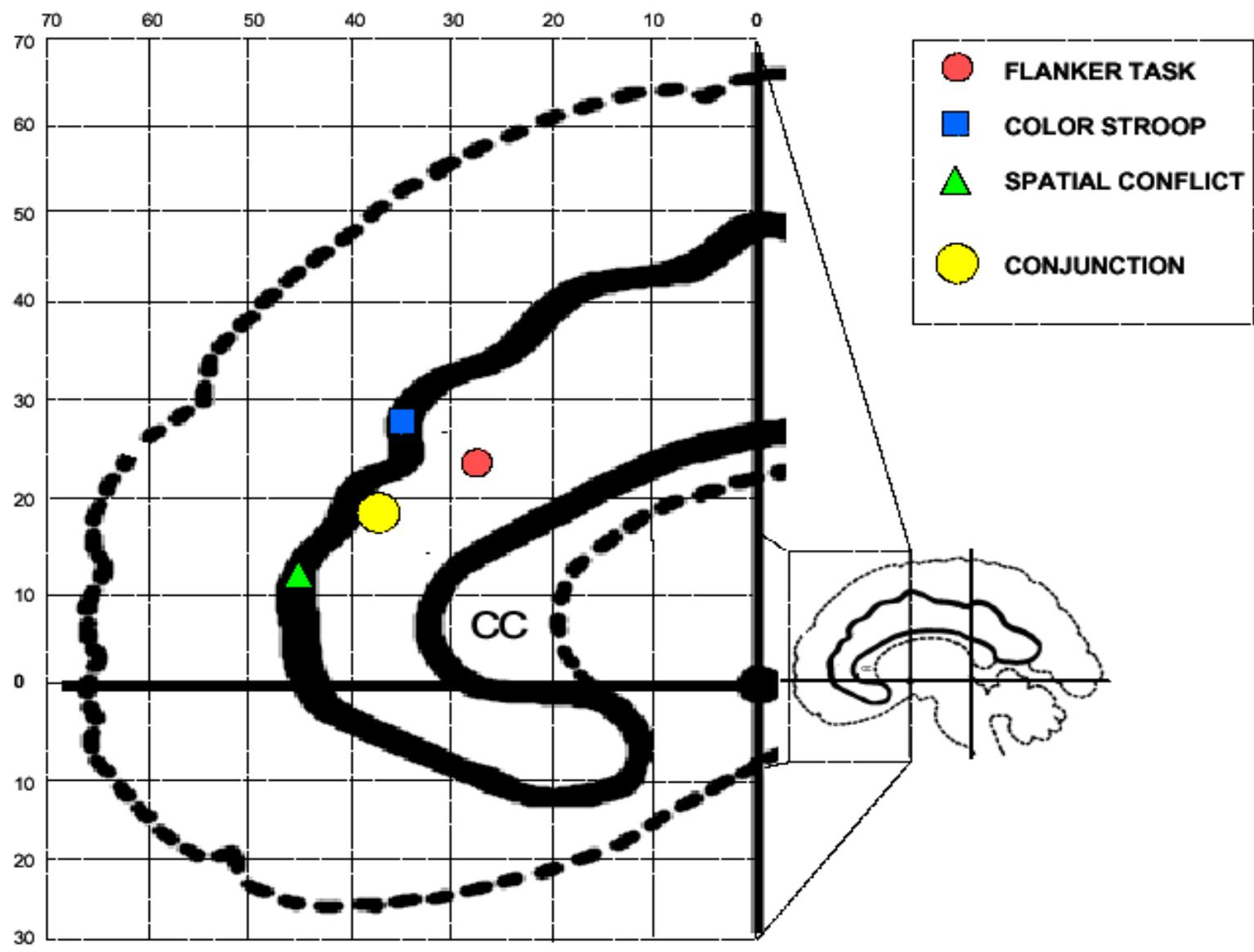


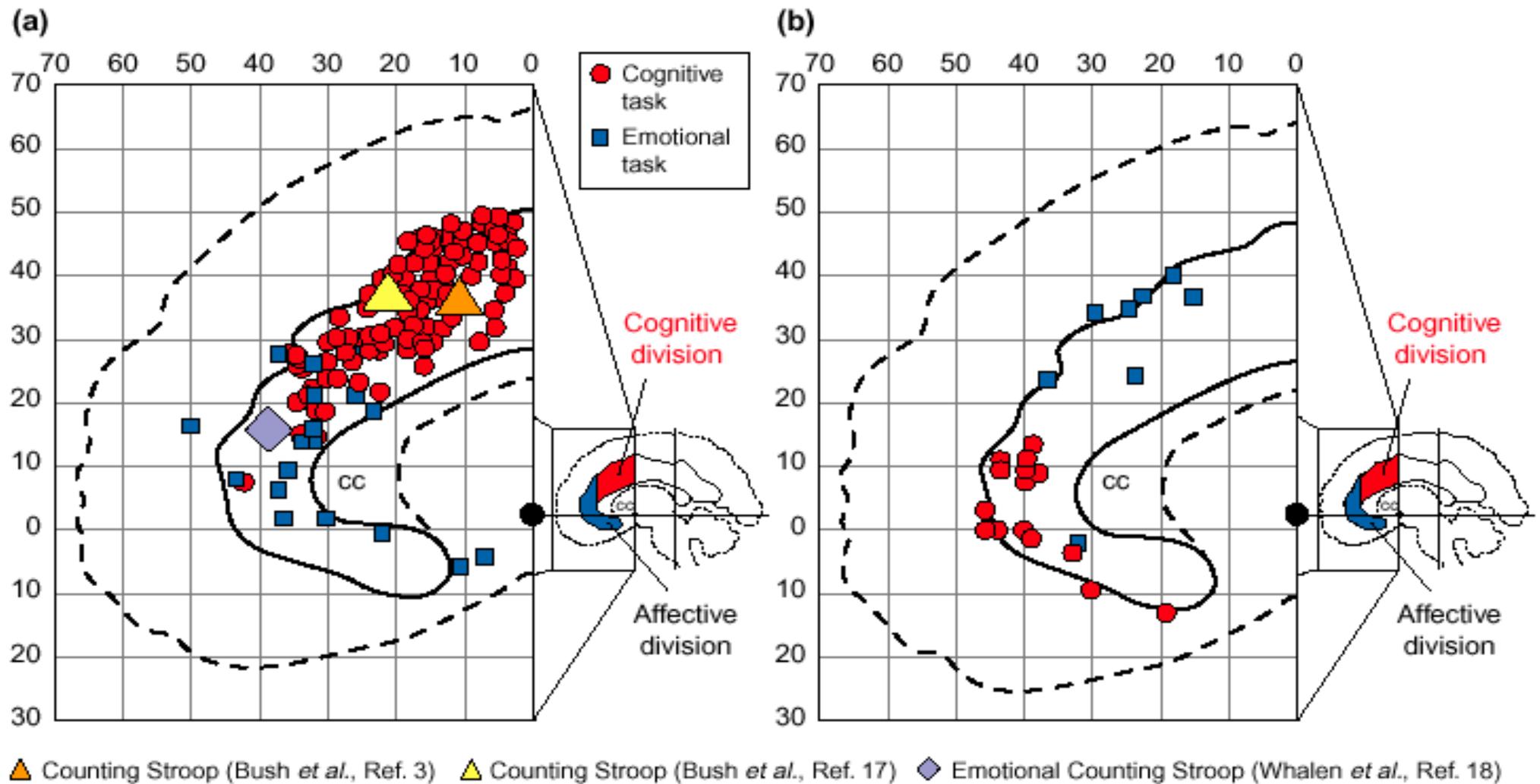
Baseline vs. Task Performance - VOA

RIGHT

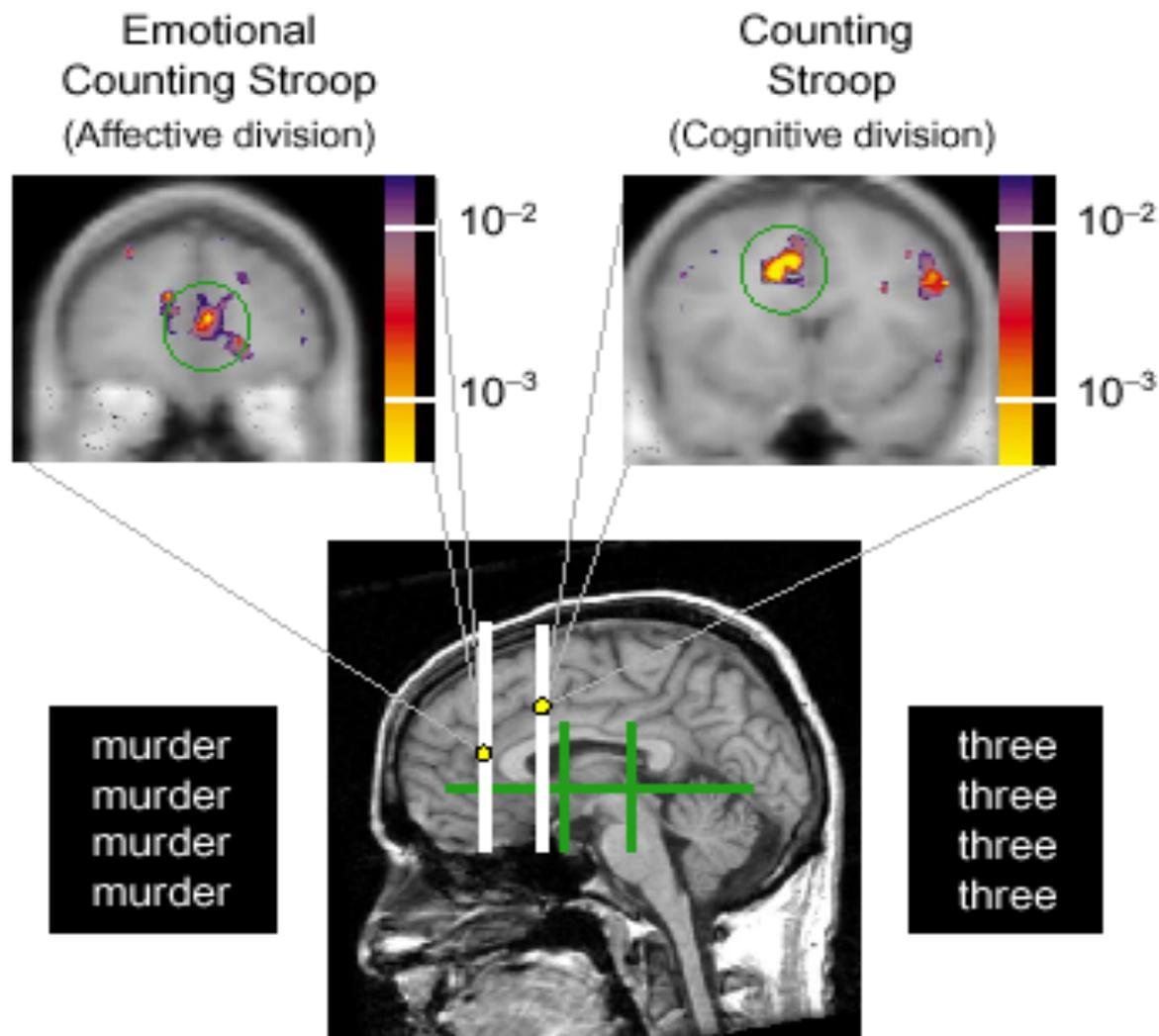


VOA Subdivision





**Fig. 2. Meta-analysis of activations and deactivations during cognitive and emotional studies.** Activations **(a)** and deactivations **(b)** are shown in 2-D spatial coordinates. The cognitive division is activated by Stroop and Stroop-like tasks divided attention tasks, and complex response selection tasks. It is deactivated (i.e. shows reduced blood flow or MR signal) by emotional tasks. The affective division is activated by tasks that relate to affective or emotional content, or symptom provocation. It is deactivated by cognitively demanding tasks. A direct comparison within the same subjects supports the cognitive versus affective distinction. The orange triangle indicates the activation of the cognitive division during the cognitive Counting Stroop<sup>3</sup>. The same group of subjects activated the affective division (blue diamond) while performing the Emotional Counting Stroop<sup>18</sup>. Although matched normal controls activated the cognitive division during the Counting Stroop (yellow triangle), subjects with attention-deficit/hyperactivity disorder failed to activate the region<sup>17</sup>. Abbreviation: CC, corpus callosum.



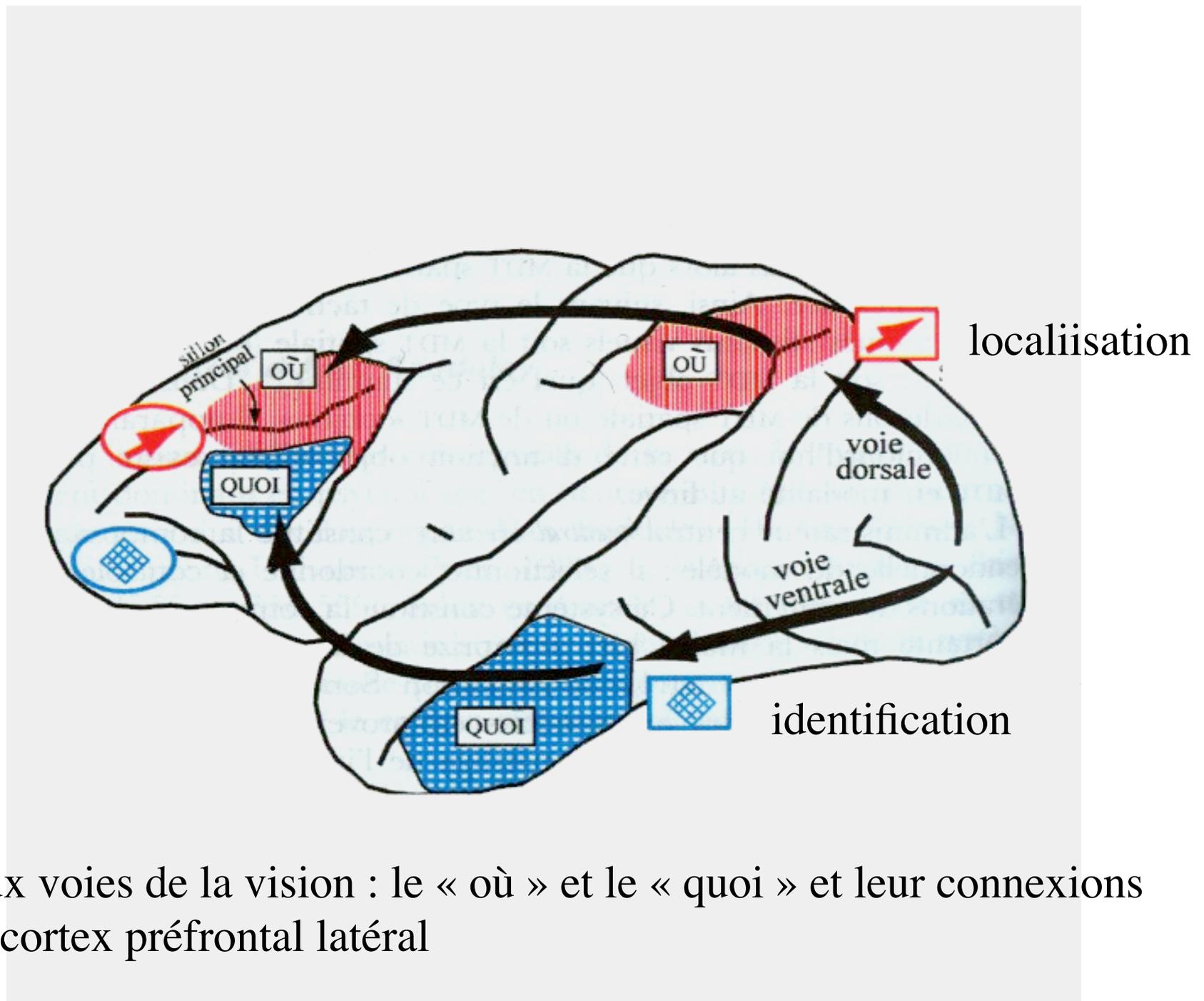
*trends in Cognitive Sciences*

## Cognitive and emotional influences in anterior cingulate cortex

George Bush, Phan Luu and Michael I. Posner

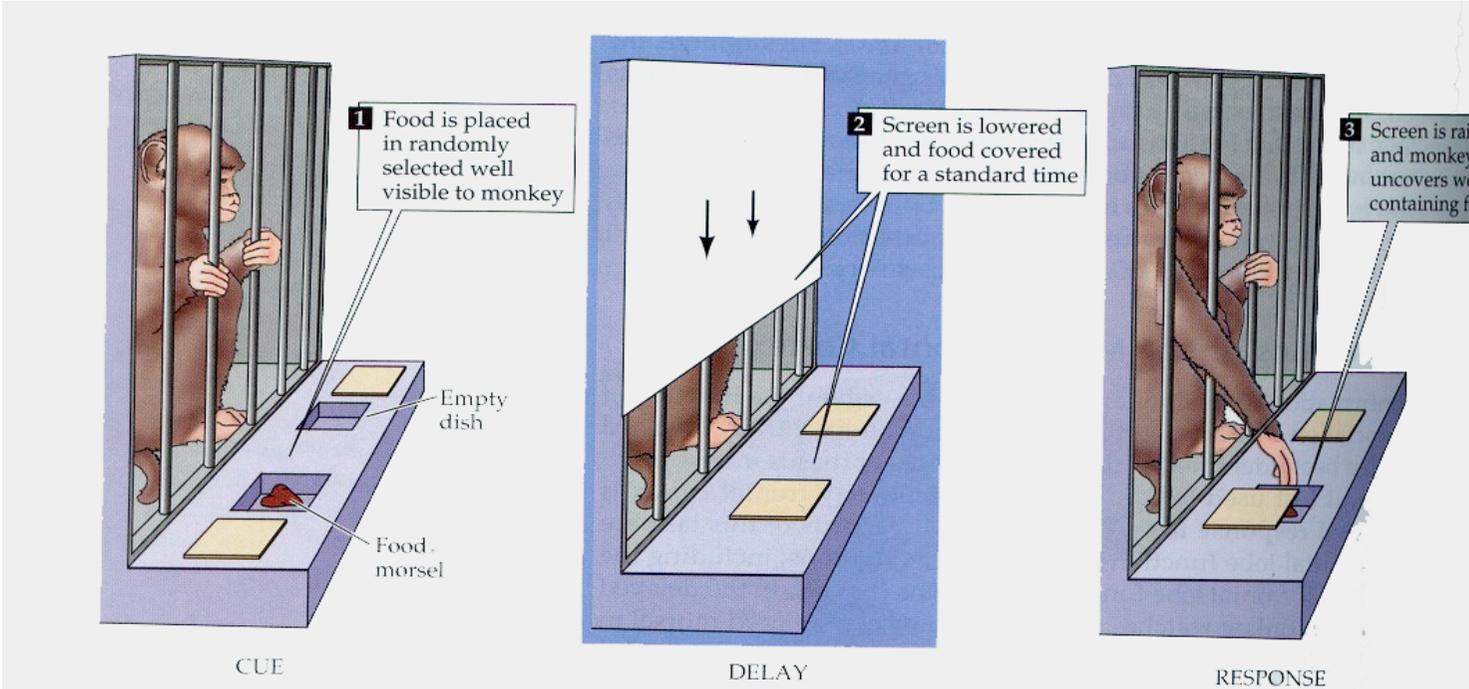
# La mémoire de travail

Une fonction complexe des lobes frontaux à l'interface entre mémoire et attention

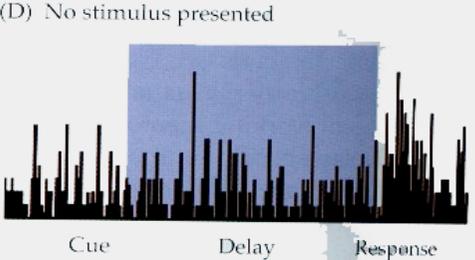
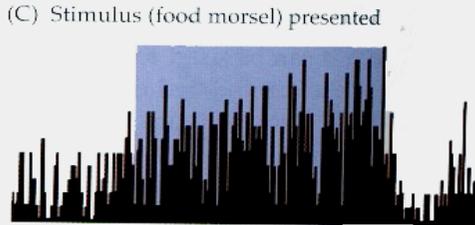
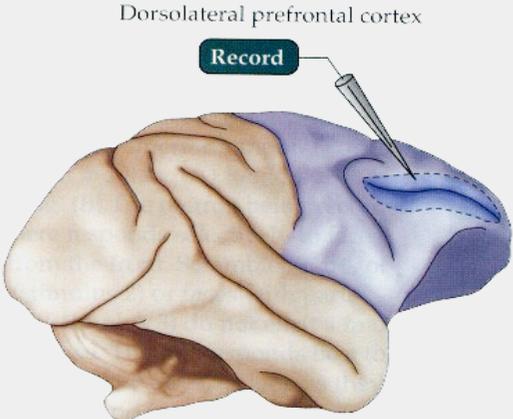


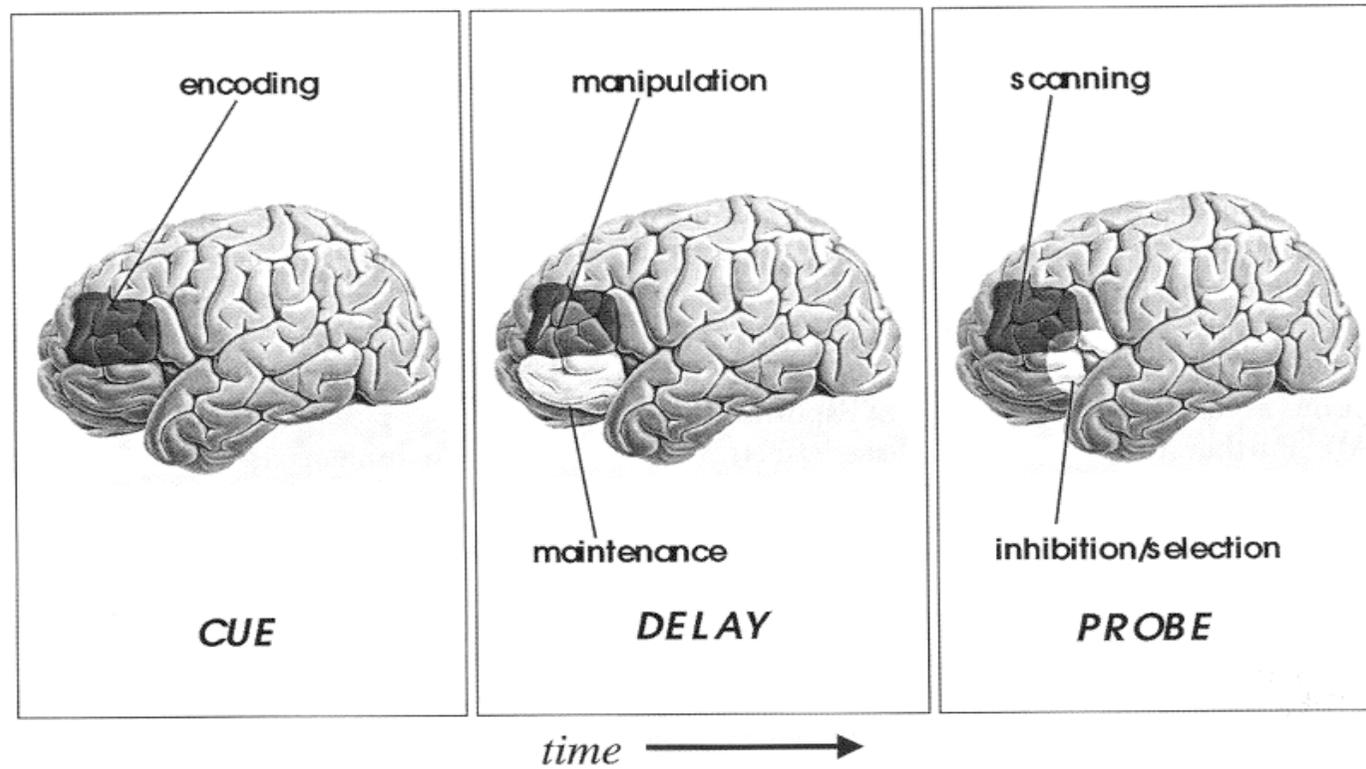
Les deux voies de la vision : le « où » et le « quoi » et leur connexions avec le cortex préfrontal latéral

Tâche d'alternance retardée : modèle de « mémoire de travail »



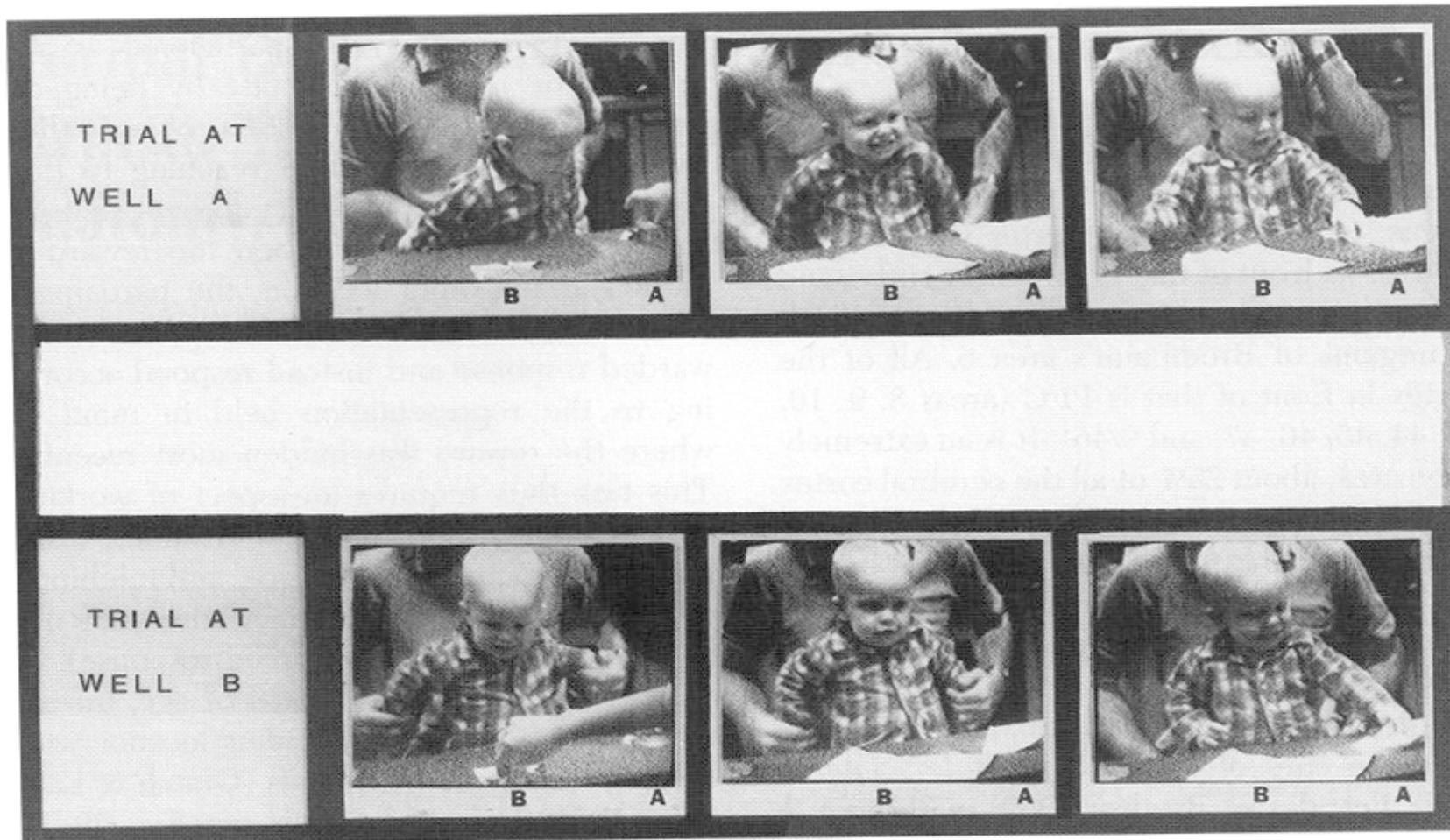
Enregistrement unitaire (B) d'un neurone du sillon principal



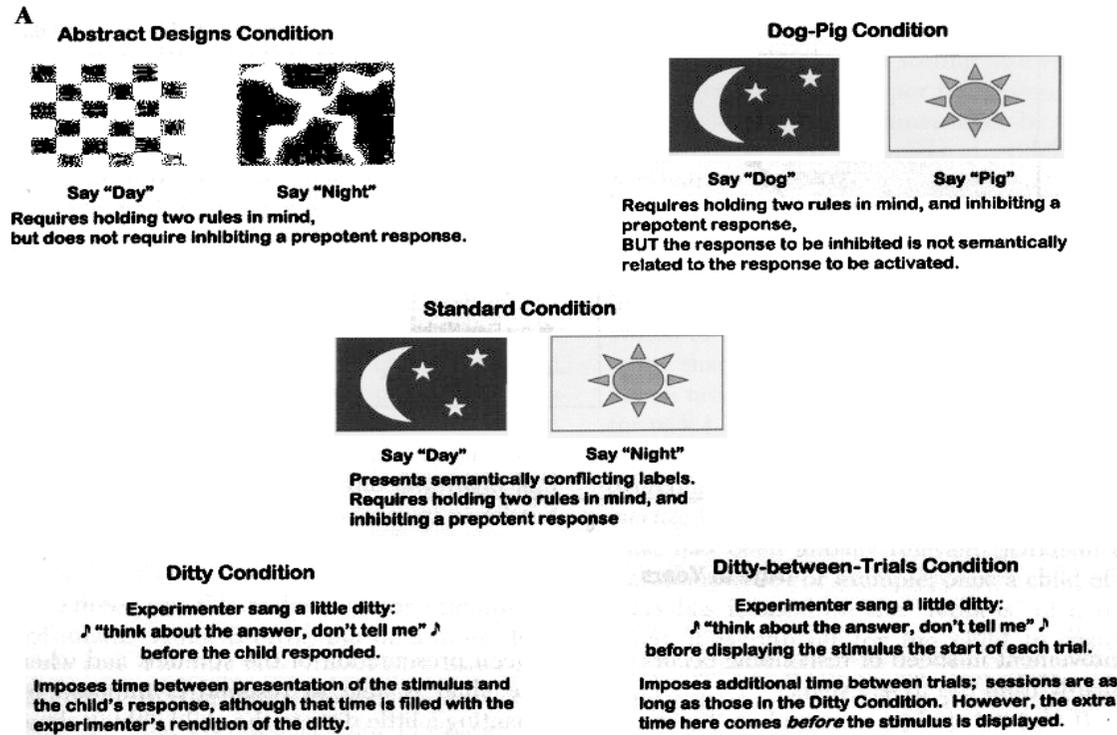


**Figure 11–5.** Schematic illustration that summarizes the findings from the functional magnetic resonance imaging (fMRI) studies presented in this chapter. Each panel il-

lustrates dorsal and ventral prefrontal cortex areas that were active during different stages of delayed-response tasks.

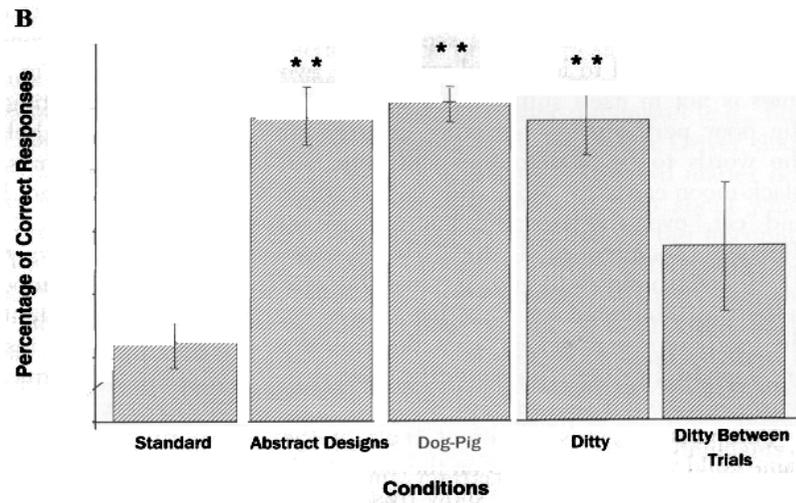


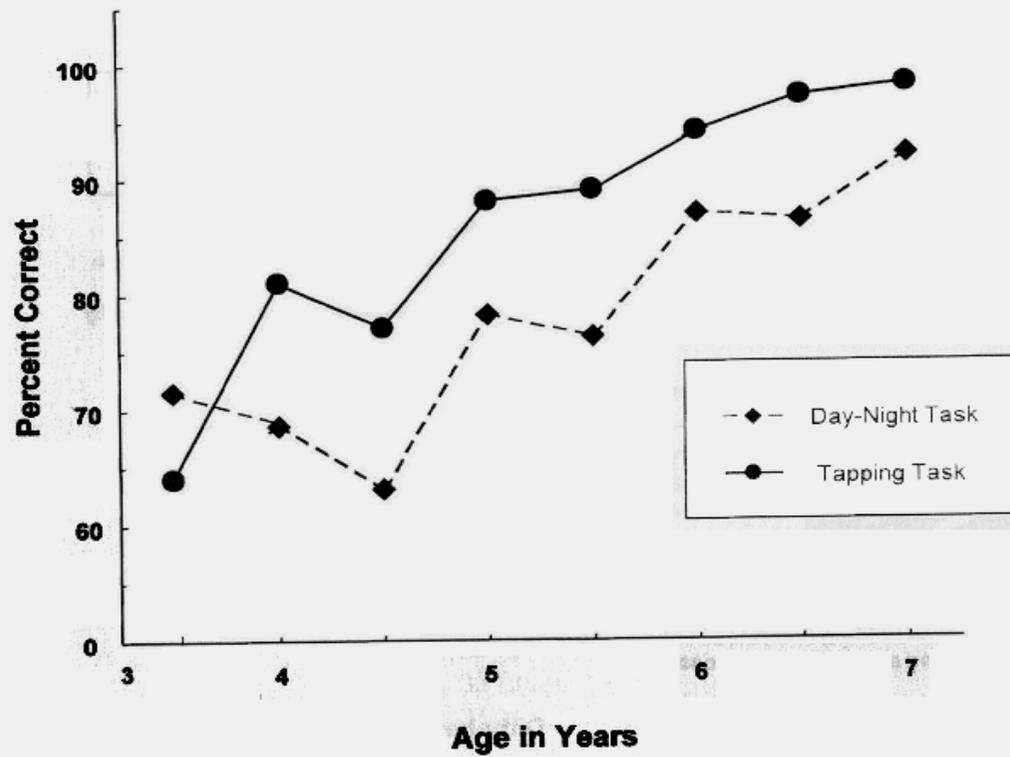
Tâche d'alternance retardée (« A-non-B ») échouée par un bébé de 8 mois : ne réussit pas avant l'âge de 21 mois



**B**

**Figure 29-3.** A: Illustration of the standard day-night task (center) and of some variants of it. B: Performance of 4-year-old children on the day-night task. Children perform at chance in the standard condition, but succeed when the demands on inhibition are reduced (the abstract designs and dog-pig conditions) and when forced to allow themselves more time to compute their answers (the ditty condition). \*\*Performance significantly better than that on the standard condition at  $P < 0.001$ .

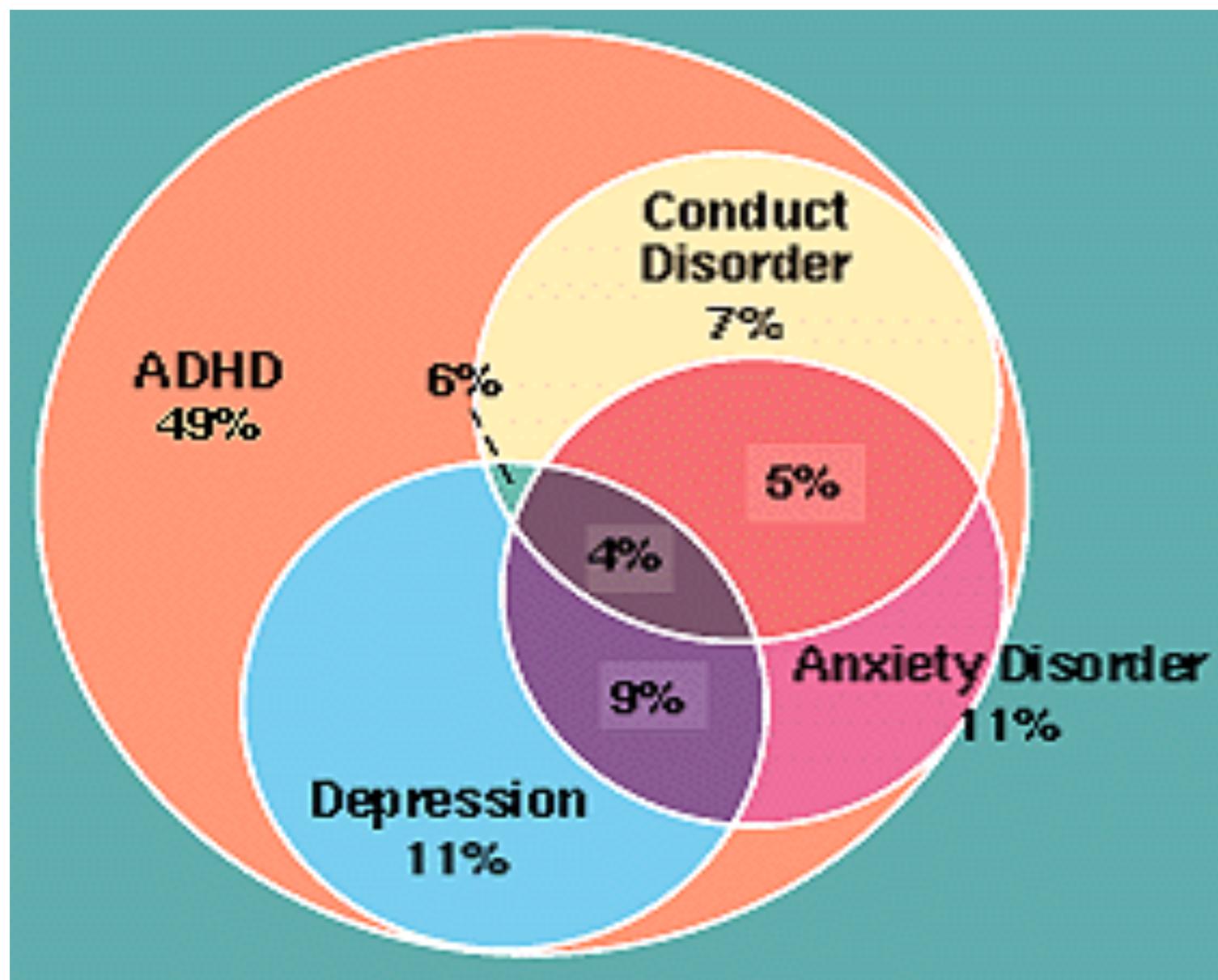




**Figure 29-4.** Illustration of the developmental progression of children on the day-night and tapping tasks (Source: reprinted with permission from Diamond & Taylor, 1996, Fig. 5)

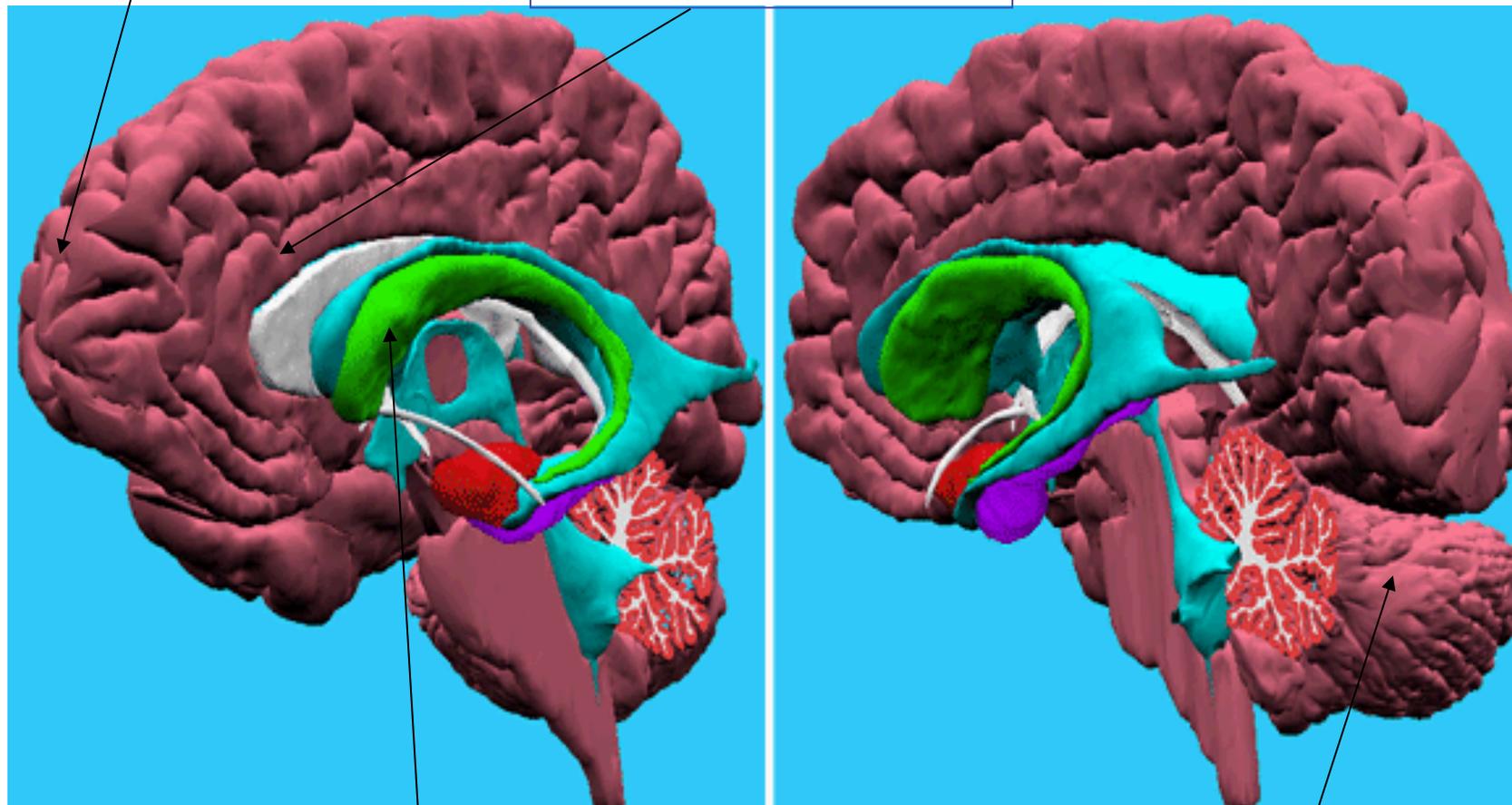
# T.D.A.H..

Les bases cérébrales d' une pathologie  
comportementale et cognitive



2. Cortex préfrontal

1. Gyrus cingulaire

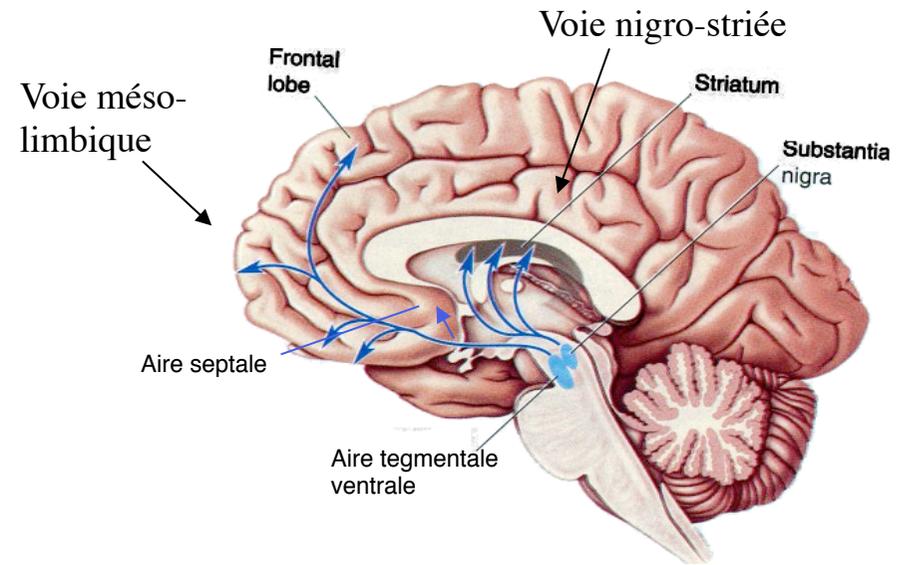
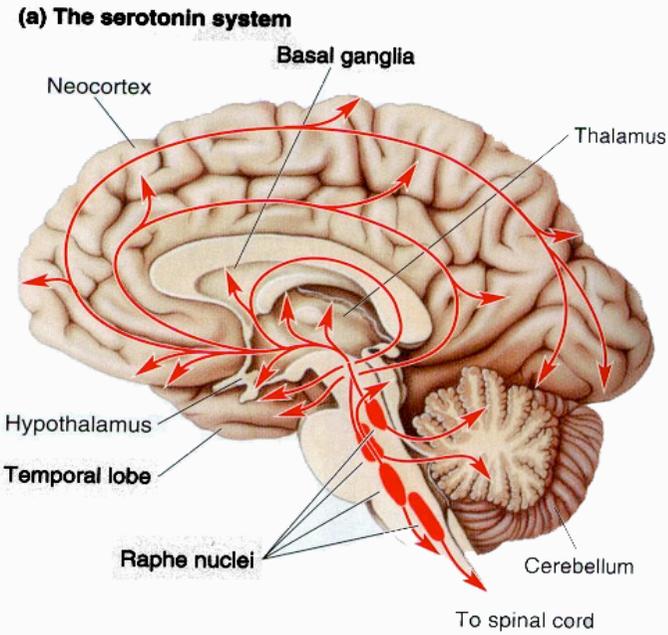


3. Noyau caudé

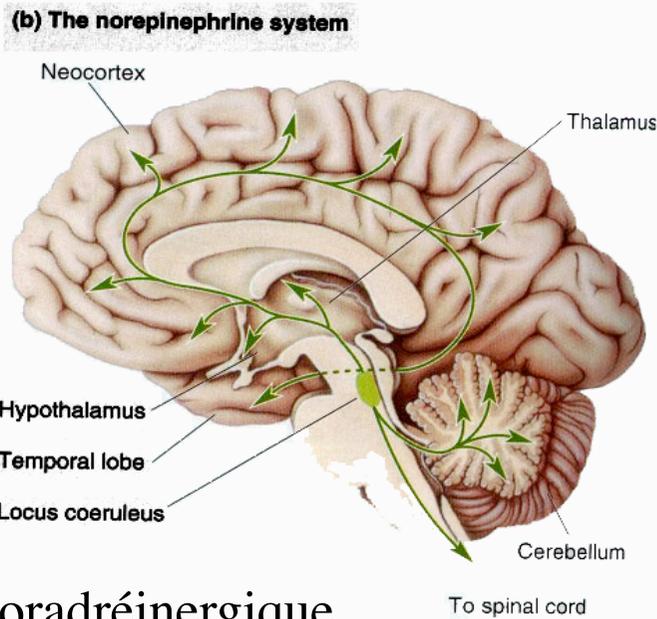
4. cervelet

THADA : Les 4 régions cérébrales cibles

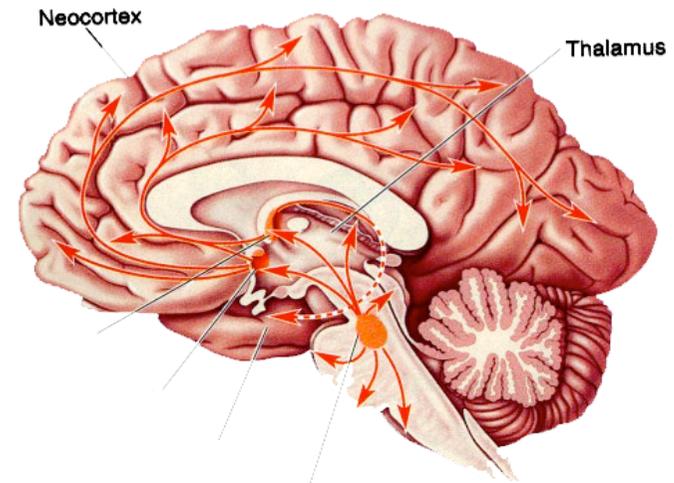
# Système sérotoninergique



# Système dopaminergique



# Système noradrénergique



# Système cholinergique

# THADA : les hypothèses neurochimiques

- Basées sur l'idée d'un défaut dans les catécholamines, une classe de neuromédiateurs
- Théorie du déficit en Dopamine
  - Provient de la constatation d'un défaut du turnover de Dopamine
  - Jamais démontré d'efficacité de substances dopaminergiques, efficacité modérée d'antipsychotiques (antidopaminergiques)
- Théorie du déficit en sérotonine : peu de preuves
- Théorie du déficit en noradrénaline : la plus convaincante (effet des amphétamines qui miment l'effet de la NA ; occupant les récepteurs, ils contrent l'effet d'un éventuel excès)

