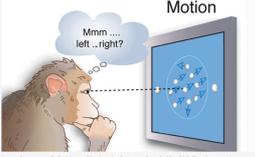


Approche neurologique, linguistique et cognitive des Troubles d'Apprentissage

Attention, motivation, apprentissage

Eclairage de la recherche fondamentale



Driss Boussaoud
Directeur de Recherche au CNRS



Researchers can study decision-making in animals. An monkey decide which direction a moving target in a task, researchers record the activity in brain cells called neurons. These studies have helped to reveal the basis for how animals and humans make everyday decisions.

Illustration not modified by permission from Elsevier/Parsons, Ltd. Nature Neuroscience, 07/01/05, 2005.

DRJ Neuro **Inserm** **cnrs** **Aix-Marseille université**

INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ ET DE LA RECHERCHE MÉDICALE

Plan du cours

1. Attention
2. Motivation
3. Apprentissage

1. L'attention

- Définition et propriétés
- Types d'attention
- Modèles
- Bases et réseaux neuronaux
- Modèle anatomique de Corbetta
- Modulation attentionnelle descendante du traitement de l'information
- Rôle de la dopamine
- Attention et récompense
- Théorie prémotrice de l'attention
- Dissocier l'attention de l'action ?

Les propriétés de l'attention

- Un filtrage, un goulot d'étranglement (bottleneck)
- Une sélection et une inhibition
- Un processus à la fois sériel et parallèle
- Une « préparation à agir » (une posture mentale, mental set)
- Lié aux mouvements du regard : La théorie prémotrice de l'attention
- Une activité consciente ou inconsciente
- Dissociable entre deux processus « attentifs » et « pré-attentif »
- Un superviseur (supervisor)
- Une amplification ? (enhancement)
- Un processus ascendant (bottom-up) ou descendant (top-down).

Principaux types d'attention à retenir

- Alerte/vigilance
- locus coeruleus
- Orientation
- Système pariéto-frontal
- Contrôle exécutif
- Système frontal

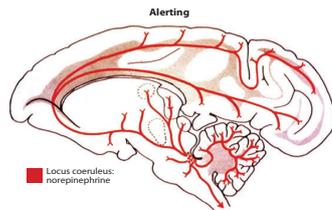


Figure 1
The locus coeruleus projections of the alerting system shown on a macaque brain. The diffuse connections interact with other, more strongly localized systems. The alerting system also includes regions of the frontal and parietal cortices (not shown). Reproduced from Aston-Jones & Cohen (2005).

Principaux modèles de l'attention

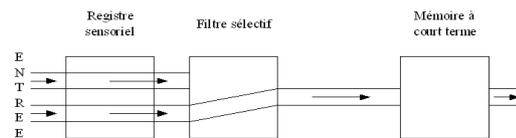
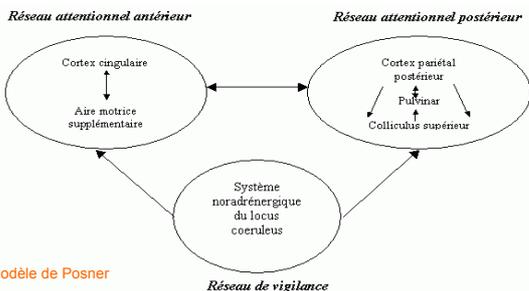


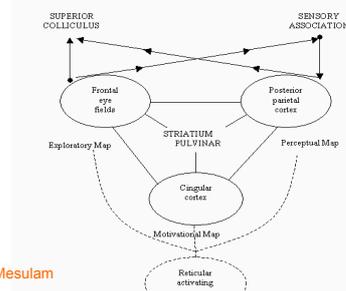
Figure 1 : Représentation du modèle de Broadbent

Principaux modèles de l'attention



Modèle de Posner

Principaux modèles de l'attention



Modèle de Mesulam

Le réseau attentionnel postérieur (Posner)

Présentation de l'indice (carré jaune lumineux)

Présentation de la cible à l'emplacement indicé (condition "valide")

Présentation de la cible à un autre emplacement (condition "non valide")

Lobe pariétal postérieur ("désengagement")

Colliculus supérieur ("mouvement")

Pulvinar ("focalisation")

Etudes anatomo-fonctionnelles

Attention orientée sur la gauche

Attention orientée sur la droite

Activités cérébrales mesurées par le débit sanguin en TEP

Corbetta et al., 1993

Etudes anatomo-fonctionnelles : Etat actuel des connaissances

a Orienting

IPS/SPL, FEF, TPJ (IPL/STG), VFC (IFg/MFg)

Dorsal attention system: top-down visuospatial

Ventral attention system: bottom-up reorienting

b Executive control

dACC/msFC, Precuneus, Thalamus, aPFC, mCC, dIPFC, dFC, IPS, IPL, al/fo, aPFC

Frontoparietal control system: moment-to-moment task

Cingulo-opercular system: task set maintenance

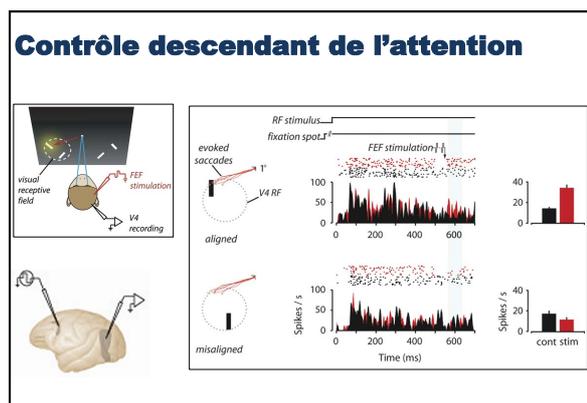
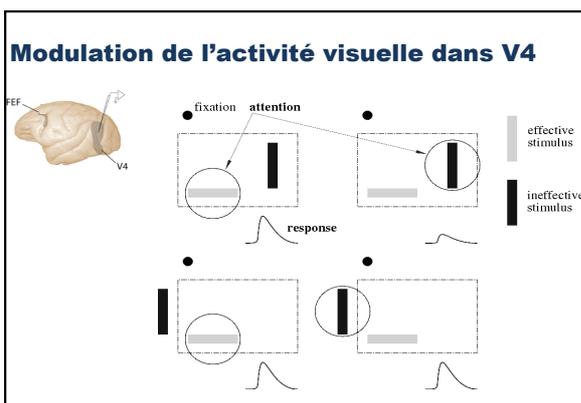
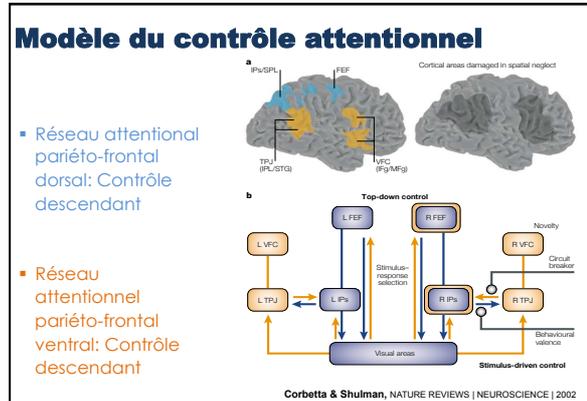
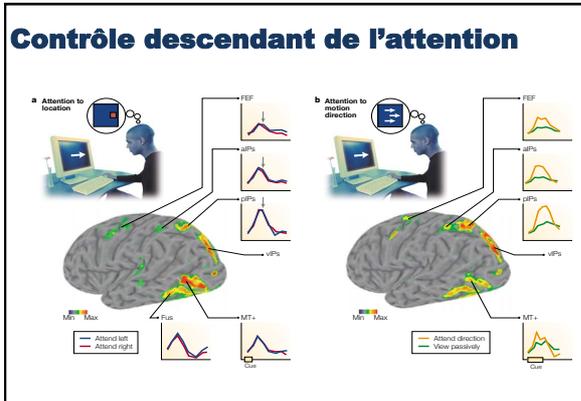
Petersen & Posner, *Annu. Rev. Neurosci.*, 2012.

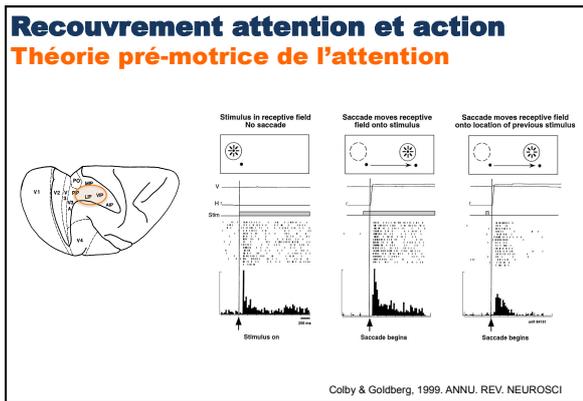
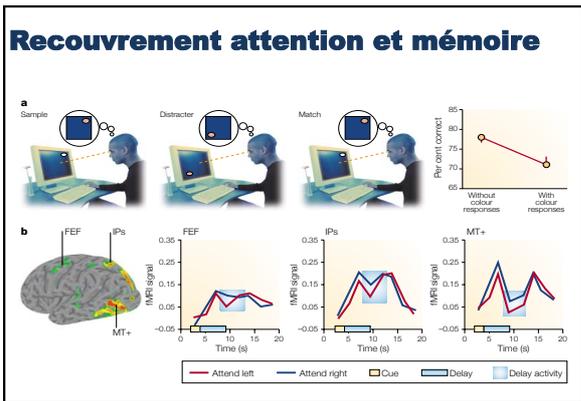
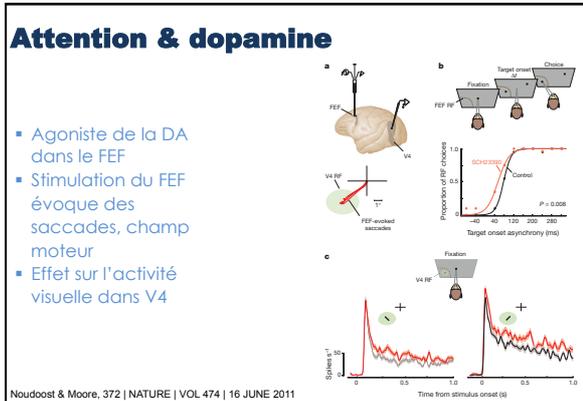
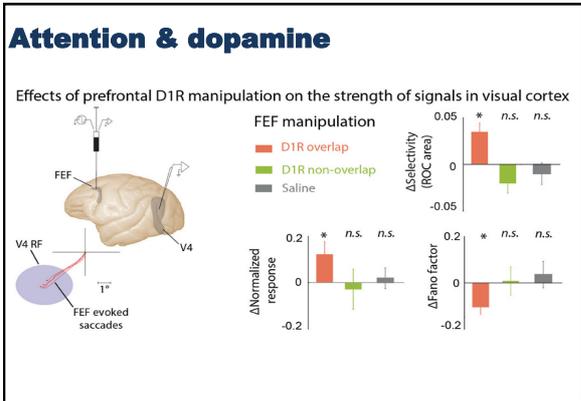
CONTROL OF GOAL-DIRECTED AND STIMULUS-DRIVEN ATTENTION IN THE BRAIN

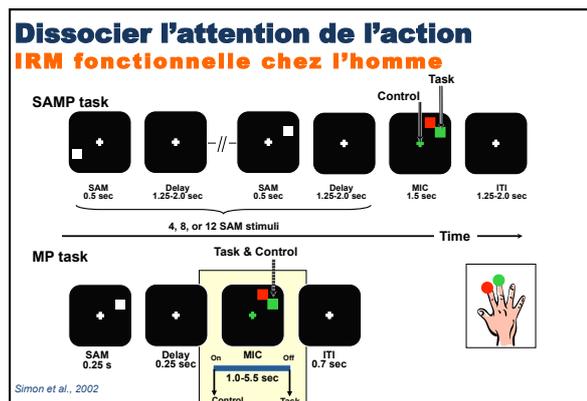
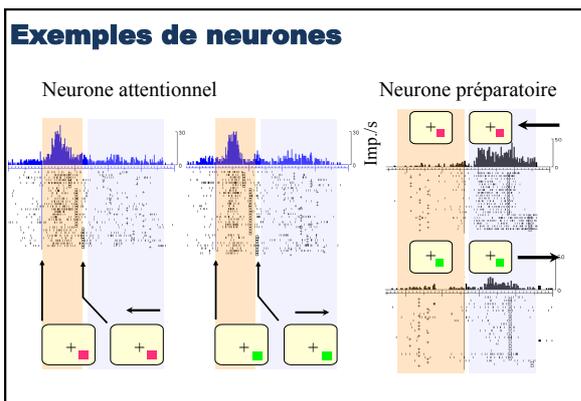
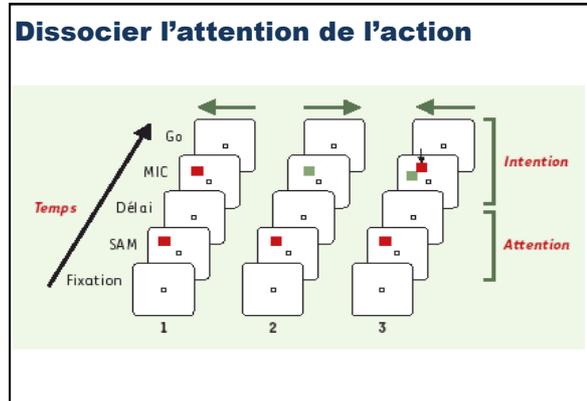
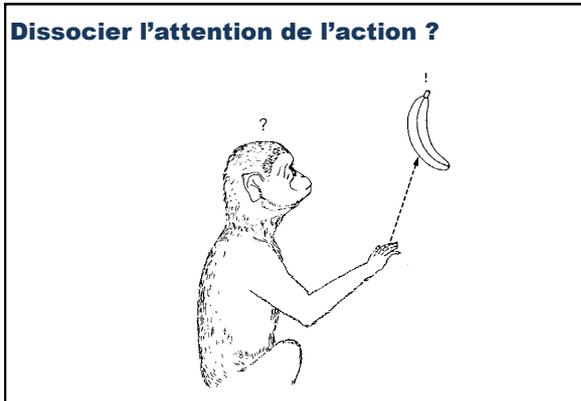
Maurizio Corbetta and Gordon L. Shulman

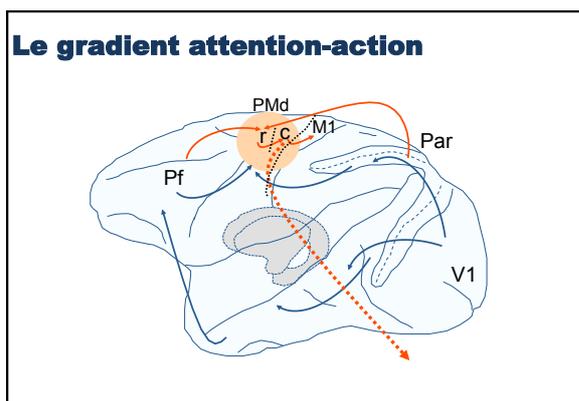
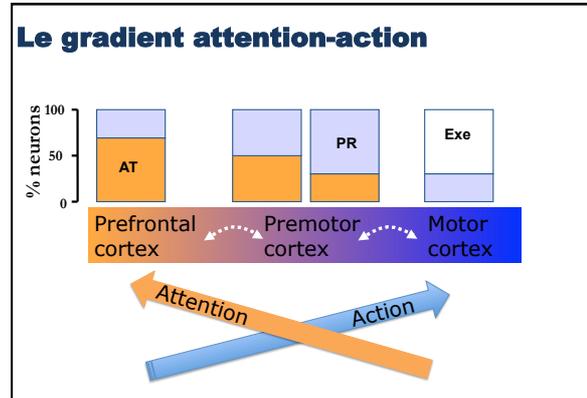
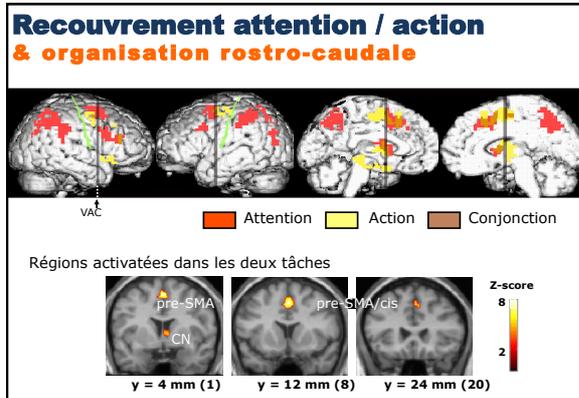
We review evidence for partially segregated networks of brain areas that carry out different attentional functions. One system, which includes parts of the intraparietal cortex and superior frontal cortex, is involved in preparing and applying goal-directed (top-down) selection for stimuli and responses. This system is also modulated by the detection of stimuli. The other system, which includes the temporoparietal cortex and inferior frontal cortex, and is largely lateralized to the right hemisphere, is not involved in top-down selection. Instead, this system is specialized for the detection of behaviourally relevant stimuli, particularly when they are salient or unexpected. This ventral frontoparietal network works as a "circuit breaker" for the dorsal system, directing attention to salient events. Both attentional systems interact during normal vision, and both are disrupted in unilateral spatial neglect.

NATURE REVIEWS | NEUROSCIENCE
VOLUME 3 | MARCH 2002 | 201









- ### 2. La motivation
- Définition
 - Concepts et leur évolution
 - Conception actuelle
 - Motivation et mémoire
 - Bases neuronales
 - Rôle majeur de la dopamine

Qu'est-ce que la motivation ?

Ensemble des opérations mentales élémentaires décodant la valeur affective d'un stimulus (endogène ou exogène) et l'intégrant au processus d'élaboration de l'action dans le but d'assurer :

- le maintien de l'homéostasie,
- le bien-être et la survie de l'individu et de son espèce.

Qu'est-ce que la motivation ?

Un concept psychologique qui explique :

1. La variabilité du comportement d'un individu au cours du temps, face à une même tâche ;
2. La stabilité du comportement pendant la poursuite d'un but.

Un Concept clé pour comprendre la relation cerveau cognition.

Drive reduction theory (Hull, 1943, 1951)

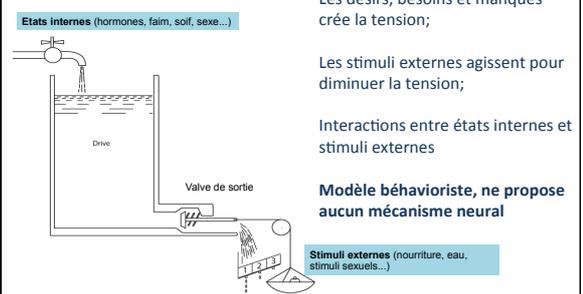
Concept: le besoin physiologique crée un état de tension (drive) qui motive l'organisme à chercher à satisfaire un besoin.



Principes :

- Le drive est essentiel pour l'apprentissage (l'étudiant doit avoir envie d'apprendre)
- Les stimuli et les réponses doivent être détectés par l'organisme pour le conditionnement (l'étudiant doit être attentif)
- Il faut une réponse (l'étudiant doit être actif)
- Le conditionnement se produit uniquement si le renforcement répond à un besoin (l'apprentissage doit répondre à un besoin d'apprendre)

Hydraulic model of motivational Konrad Lorenz



La récompense réduit-elle la motivation?

Reward effects of food via stomach fistula compared with those of food via mouth.

By Miller, Neal E.; Kessen, Marion L.
Journal of Comparative and Physiological Psychology, Vol 45(6), Dec 1952, 555-564.

Abstract

Rats prepared with stomach fistulas were trained in a simple T-maze under hunger motivation and with rewards of milk for correct choices and isotonic saline for incorrect choices. Different groups received milk in a dish or milk injected directly into the stomach. While both groups reduced errors and time significantly, the "milk-by-mouth" group learned more rapidly. "These results show that milk injected directly into the stomach serves as a reward to produce learning, but that milk taken normally by mouth serves as a stronger reward to produce faster learning." (PsycINFO Database Record (c) 2012 APA, all rights reserved)

Motivation & concepts d'appétit, de plaisir...



Figure 2. A rat whose ventromedial nucleus of its hypothalamus has been destroyed causing it to ravenously eat until it has gained many times its normal weight. Note, the pointer on the scale does not indicate that the rat weighs 80 grams but rather 1080 grams.

La récompense comme mécanisme de réduction du déficit homéostatique (drive) ?

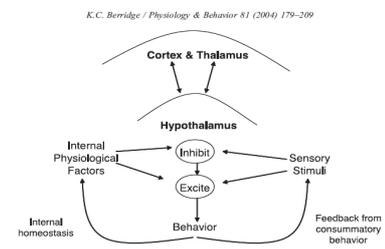
La nourriture réduit la faim, l'eau réduit la soif...

Hypothèse rejetée :

Tom, the man who drunk hot soup!

Expériences : chiens, rongeurs... la motivation à manger n'est pas satisfaite par la satiété physiologique

Modèle général de la motivation



Motivation, concept cognitivo-émotionnel

1930-70 Récompense et réduction du « drive »
1960 Réactions hédoniques (sensation de plaisir)
Pfaffmann 1960 « The pleasures of sensation »

1970-80 Concept de motivation incitative « **incentive motivation** » ; utile en psychologie sociale (*travailler plus pour ...*)

La récompense peut être modulée par les états internes, cognitifs;

Le concept est adopté par les neurosciences

1990 Naissance des neurosciences affectives (Revue SCAN)

Conception actuelle: La motivation interagit avec l'attention, la mémoire et la prise de décision

Récompense & renforcement

Trois composantes :

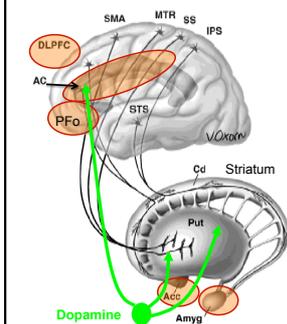
- **Affective** : plaisir (ou déplaisir) provoqué par la "consommation" du renforçateur (ex. *nourriture*).
- **Motivationale** : motivation ou désir d'obtenir et de "consommer" la récompense (ou de fuir la punition)
 - *Perception* du renforçateur (nourriture, boisson, partenaire sexuel ...) par les systèmes sensoriels, ou
 - *Représentation mentale* de ce renforçateur
- **Cognitive** : apprentissages permettant l'association entre le renforçateur et la réaction émotionnelle ou comportementale (*salivation / son de la cloche*).

Motivation et mémoire / apprentissage

- La motivation agit indirectement sur la mémoire, i.e. processus de contrôle qui permettent de stocker les informations.
- En mémoire à court terme la motivation, la motivation agit à deux niveaux: attention et répétition.
- En mémoire à long terme, la motivation agit sur l'organisation de l'information :
 - favorise le traitement en profondeur des informations,
 - l'utilisation de stratégies d'apprentissage efficaces.

Réseaux cérébraux de la motivation

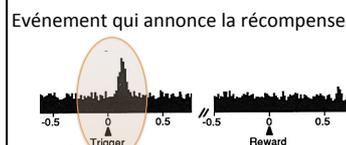
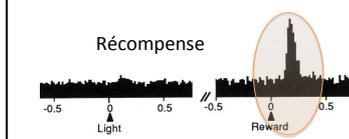
Récompense, renforcement, apprentissage



Remarques :

- 1) Recouvrement avec le système limbique (émotions)
- 2) Recouvrement avec le système de récompense (dia suivante).
- 3) Système adaptatif : *décoder les variations des contingences affectives, les intégrer dans le comportement et les garder en mémoire* → plasticité, apprentissage

Dopamine et récompense



Schultz et al. 1995



Wolfram Schultz
Fribourg, Suisse



