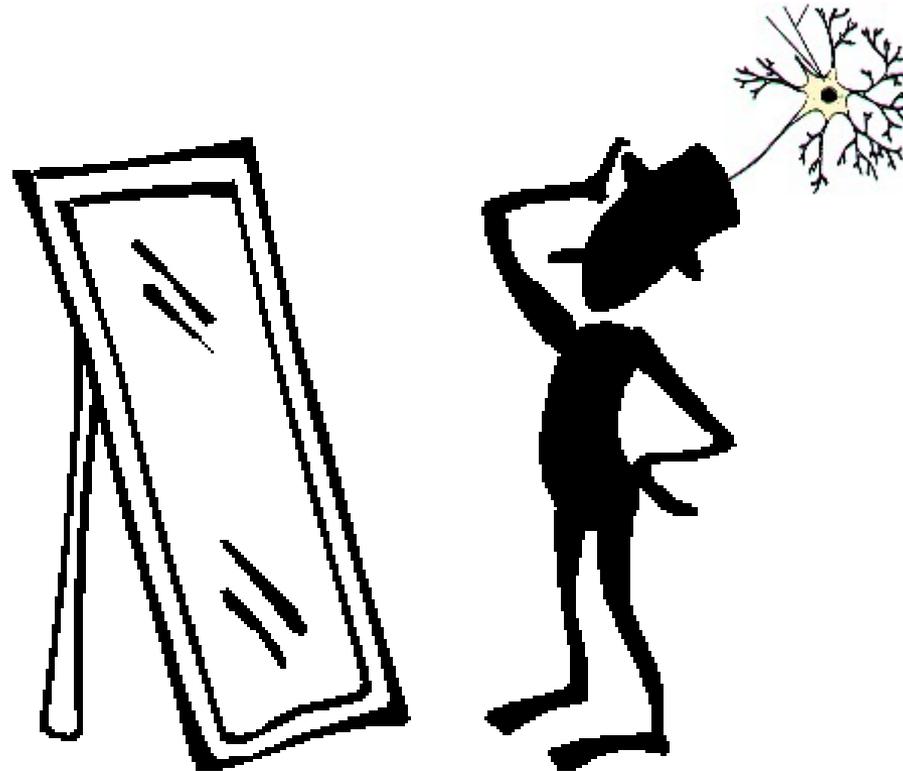


Les Neurones Miroirs



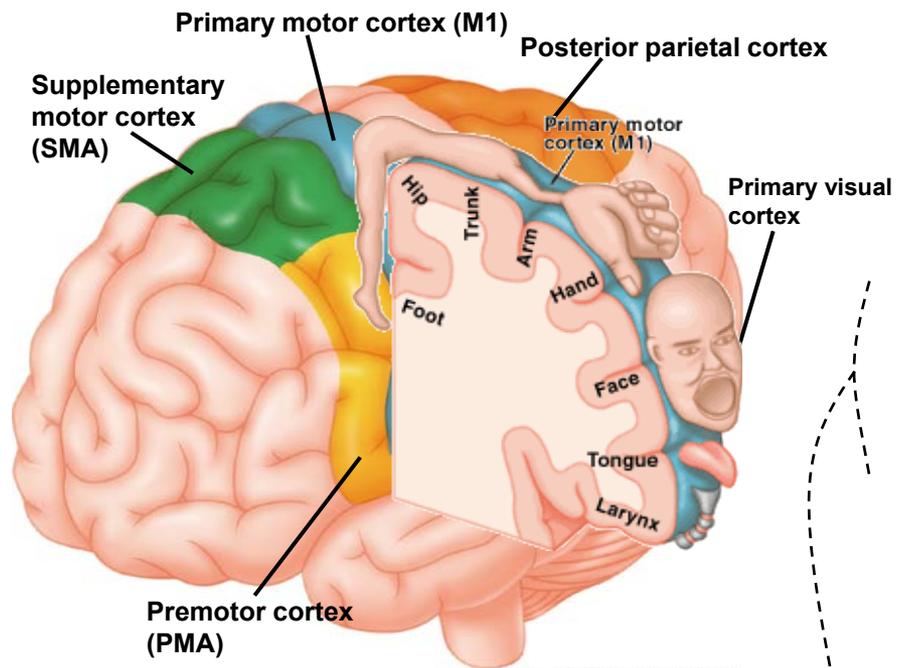
Plan du Cours

- L'Enregistrement extracellulaire (unitaire)
- Action vs. Perception
- Théorie de la « théorie de l'esprit » vs.
- Théorie de la simulation
- Données expérimentales sur l'espace péri-personnel, l'affordance et les neurones canoniques
- Données expérimentales sur les neurones miroirs
- Théorie de l'origine du langage

Action vs. Perception

- Historiquement, on a strictement distingué les systèmes moteurs des systèmes sensoriels sur les plans cognitif et cérébral.
- Historiquement, on a considéré que le traitement de l'information était unidirectionnel:





« La voie finale commune »



La compréhension d'autrui : Théorie de l'esprit vs. Simulation

→ « Théorie de l'esprit » d'autrui...
(rationnelle, logique, inférentielle)

Exemple: Si Pierre fait A ou dit B, ce doit être pour les raisons C et D, et donc il doit logiquement penser E en ce moment.

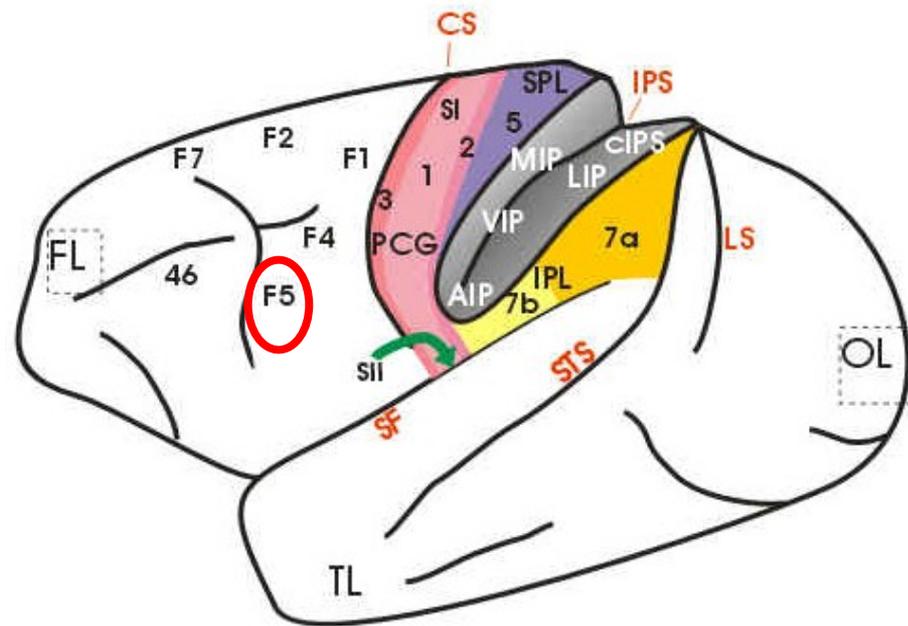
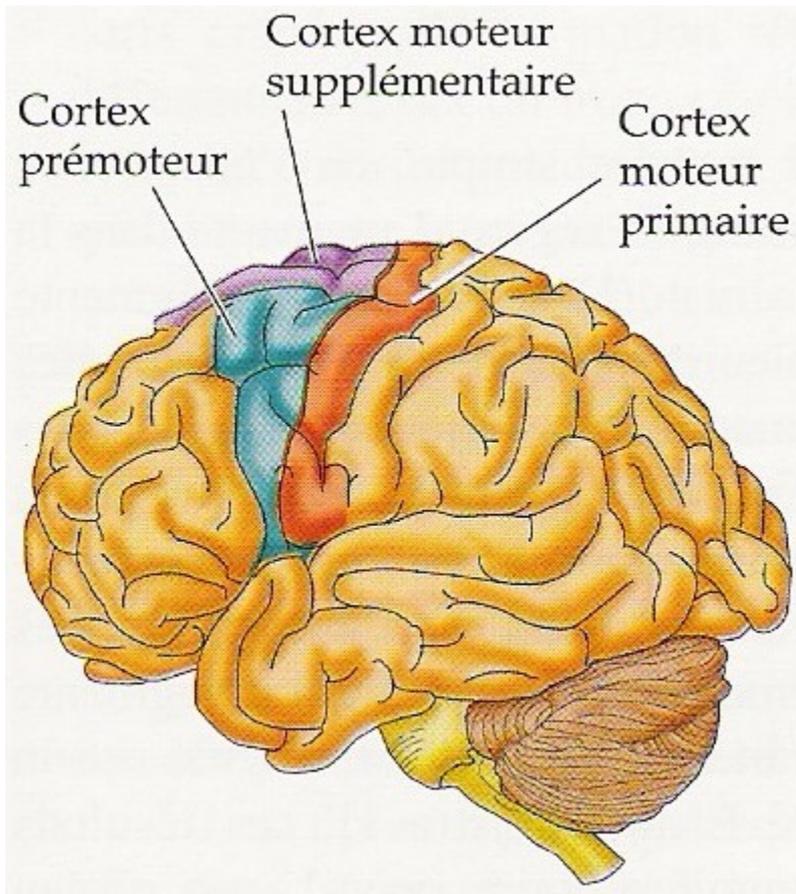
La compréhension d'autrui : Théorie de l'esprit vs. Simulation

→ « Simulation » d'autrui...

(Perspective en 1^{ère} personne, action, sensation, états mentaux...Empathie...)

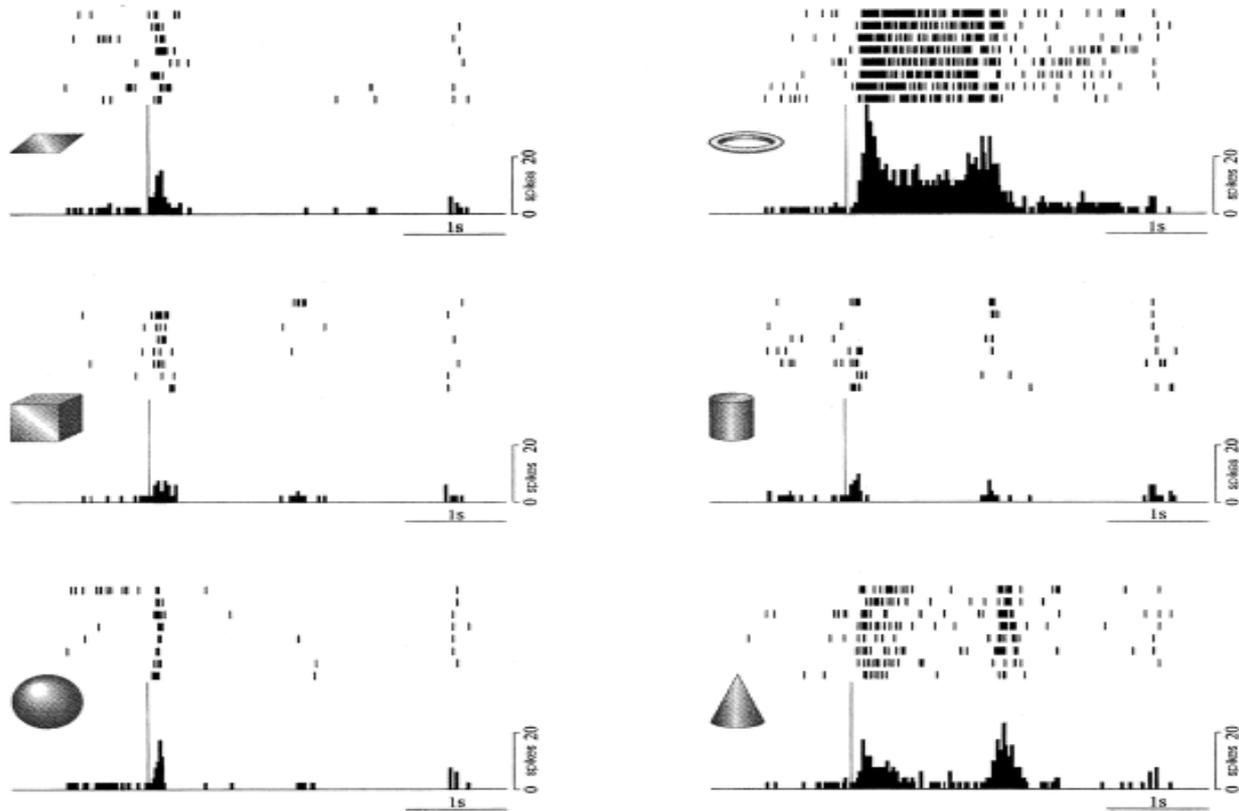


Cortex prémoteur et neurones visuomoteurs



Affordance et espace péri-personnel

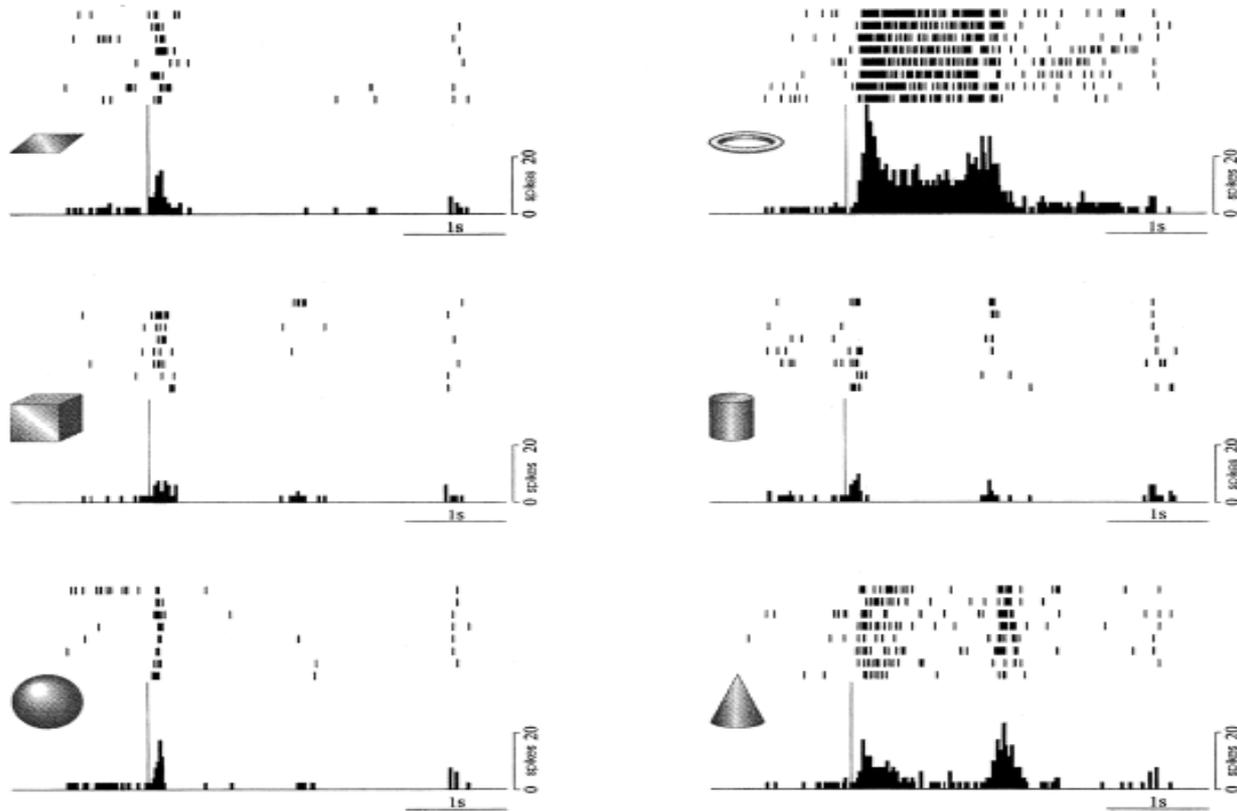
object grasping



"Neurones
canoniques"

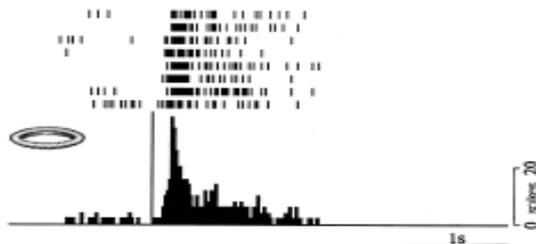
Affordance et espace péri-personnel

object grasping

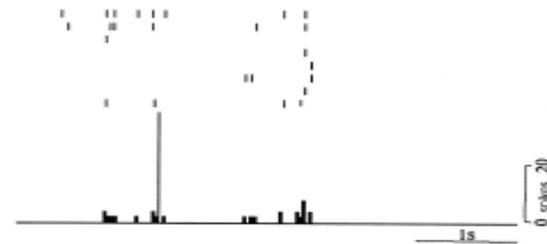


"Neurones
canoniques"

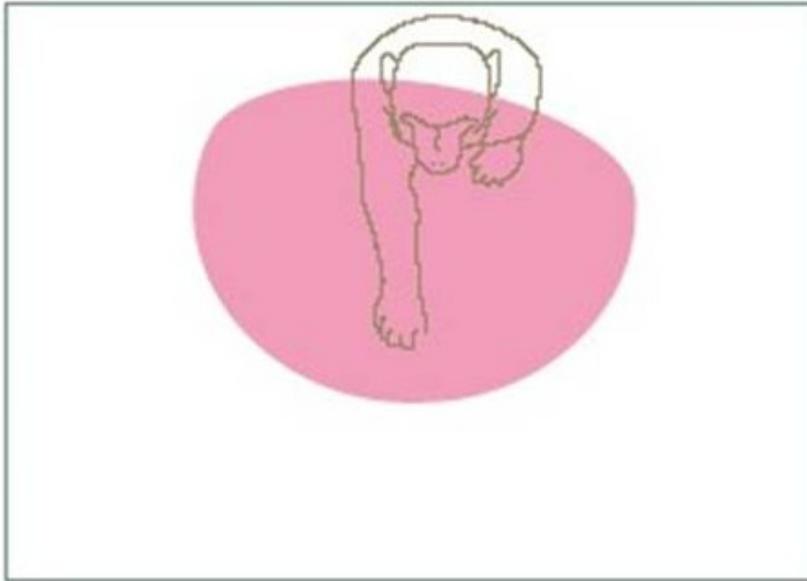
object fixation



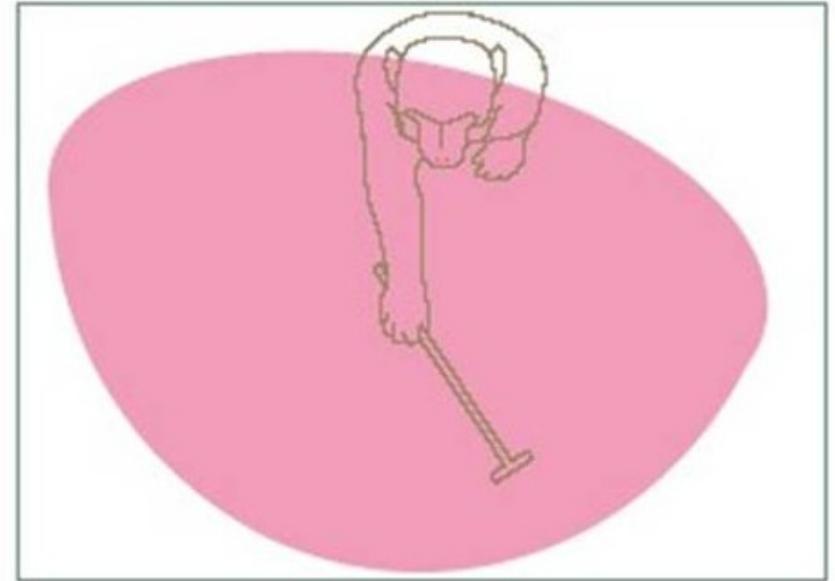
LED fixation



Affordance et espace péri-personnel

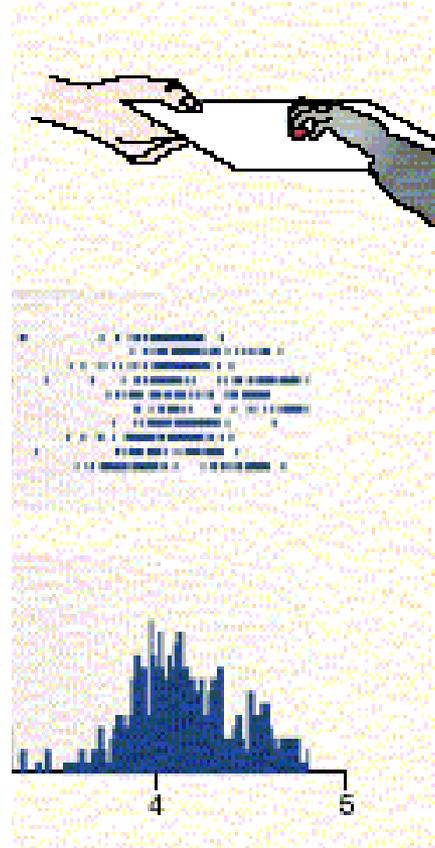


Before tool-use



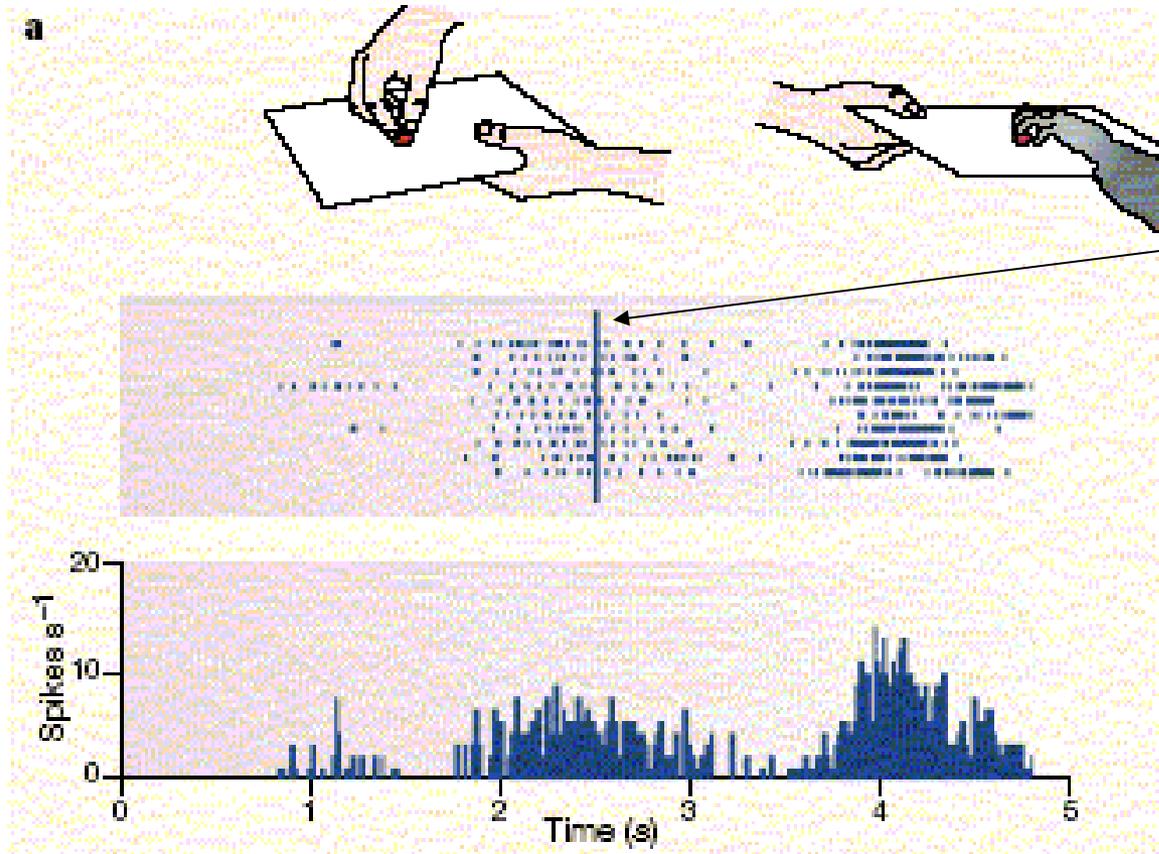
After tool-use

Neurones Miroirs



Action du Singe

Neurones Miroirs



La main entre en contact avec l'objet

Observation de l'Homme
par le Singe

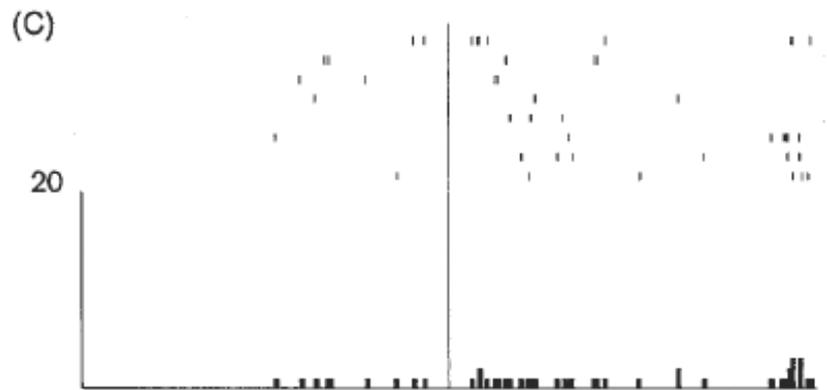
Action du Singe

Neurones Miroirs

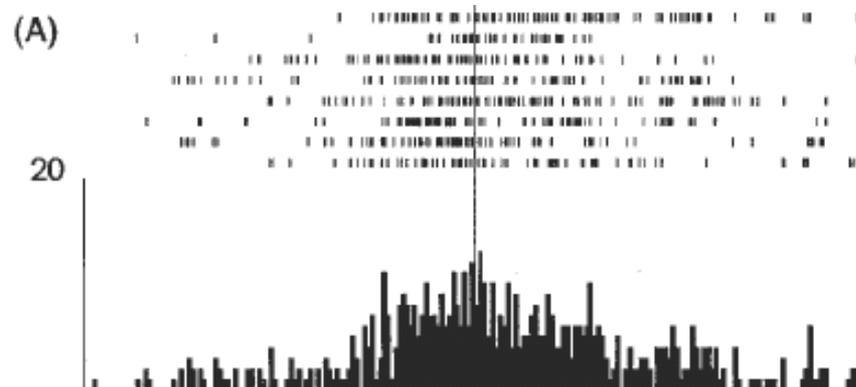
- Les neurones miroirs (neurones moteurs) sont actifs lorsque le singe exécute une action et lorsqu'il observe (modalité visuelle) un autre individu exécuter la même action.

Neurones Miroirs

- Observation lorsque l'action est mimée ou exécutée (singe):



Observation:
Action mimée

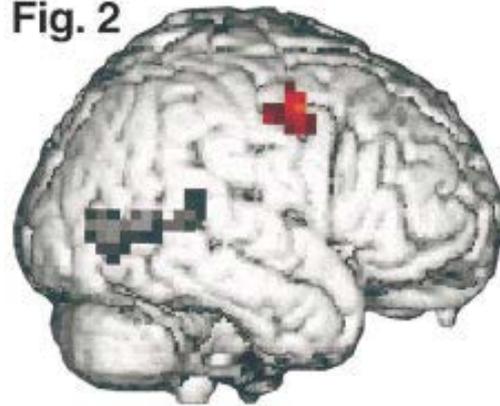


Observation:
Action exécutée

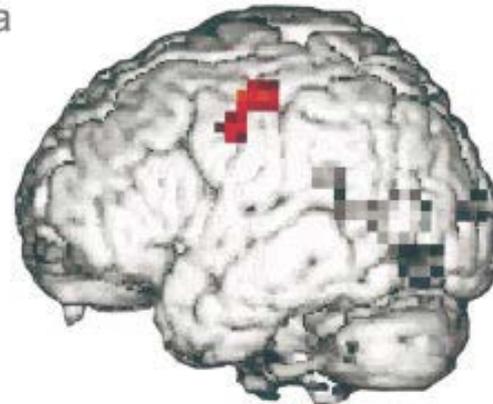
Neurones Miroirs

- Observation lorsque l'action est mimée ou exécutée (humain):

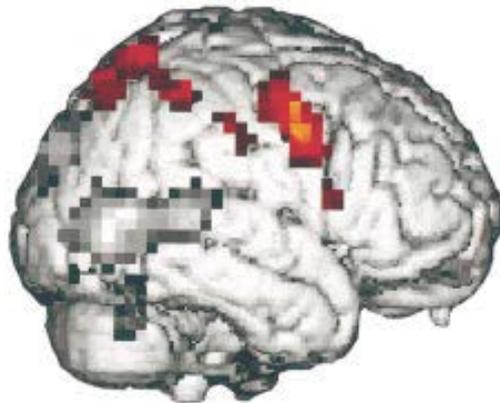
Fig. 2



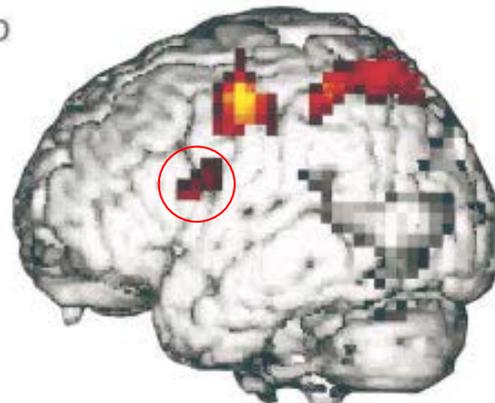
a



Observation:
Action mimée



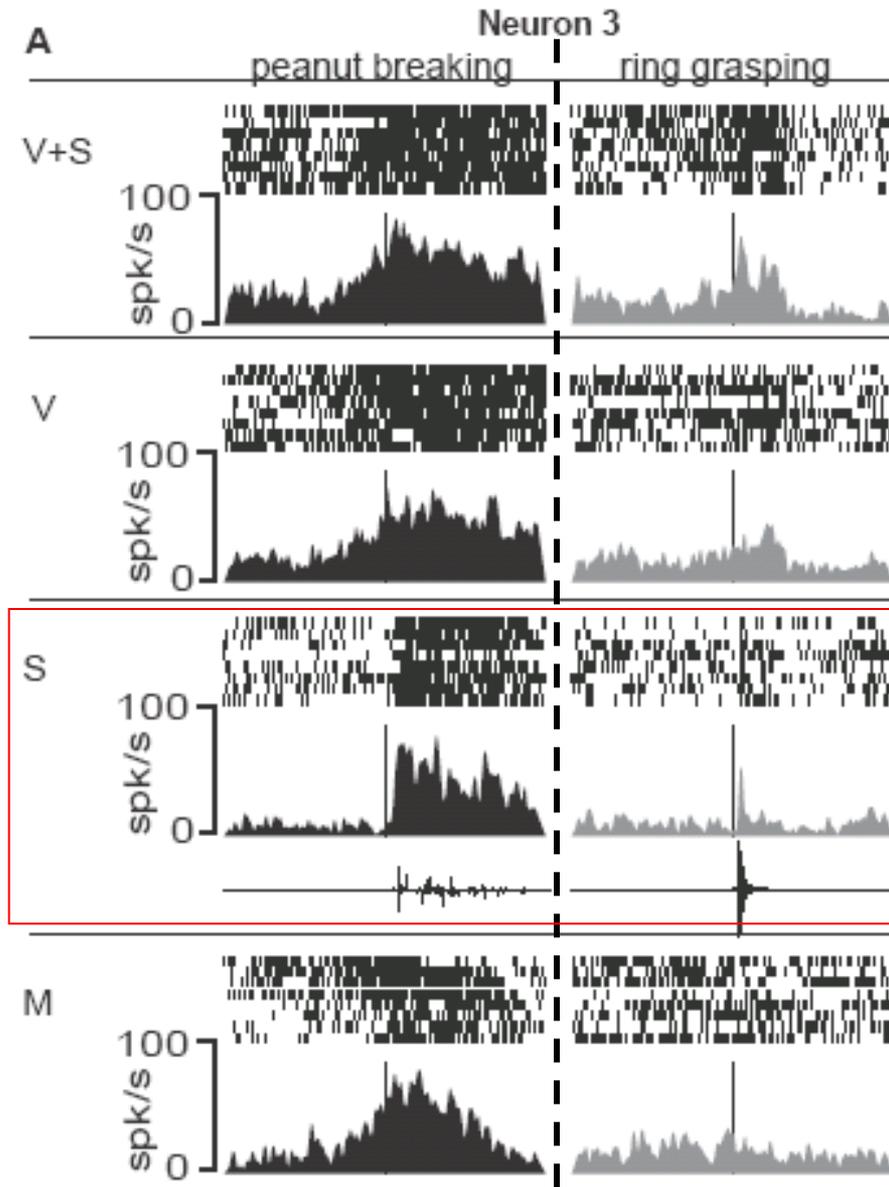
b



Observation:
Action exécutée

Neurones Miroirs

- Activation des neurones miroirs grâce au son produit par l'action:



- 2 actions différentes:
- Casser une cacahuète
 - Saisir une clochette

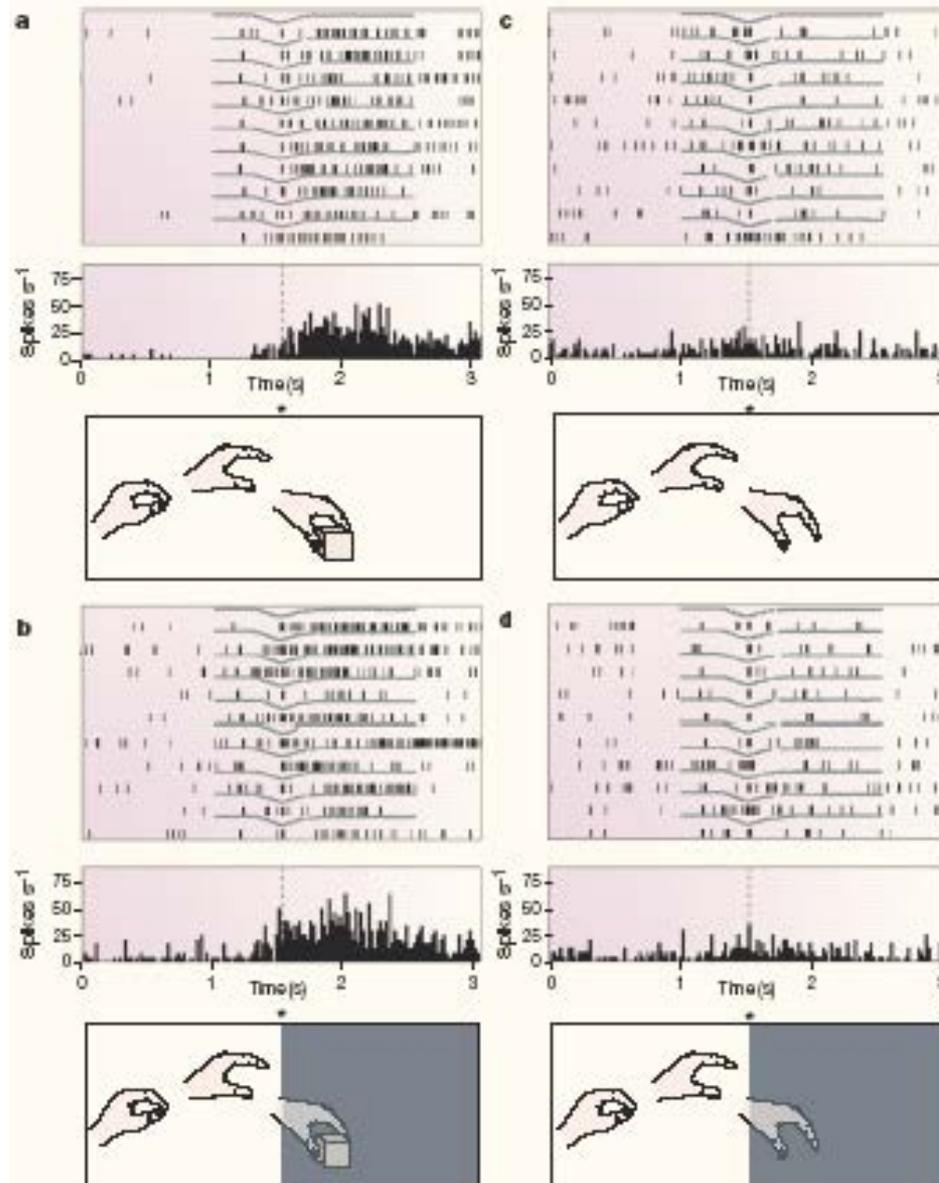
V = Vision

S = Son

M = Moteur

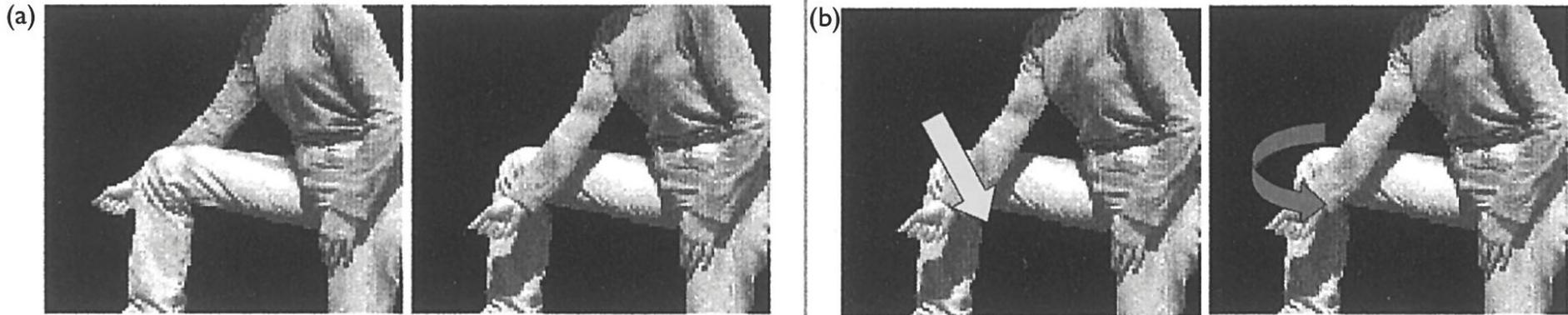
Neurones Miroirs

- Activation des neurones miroirs pour l'observation d'une action en partie cachée:



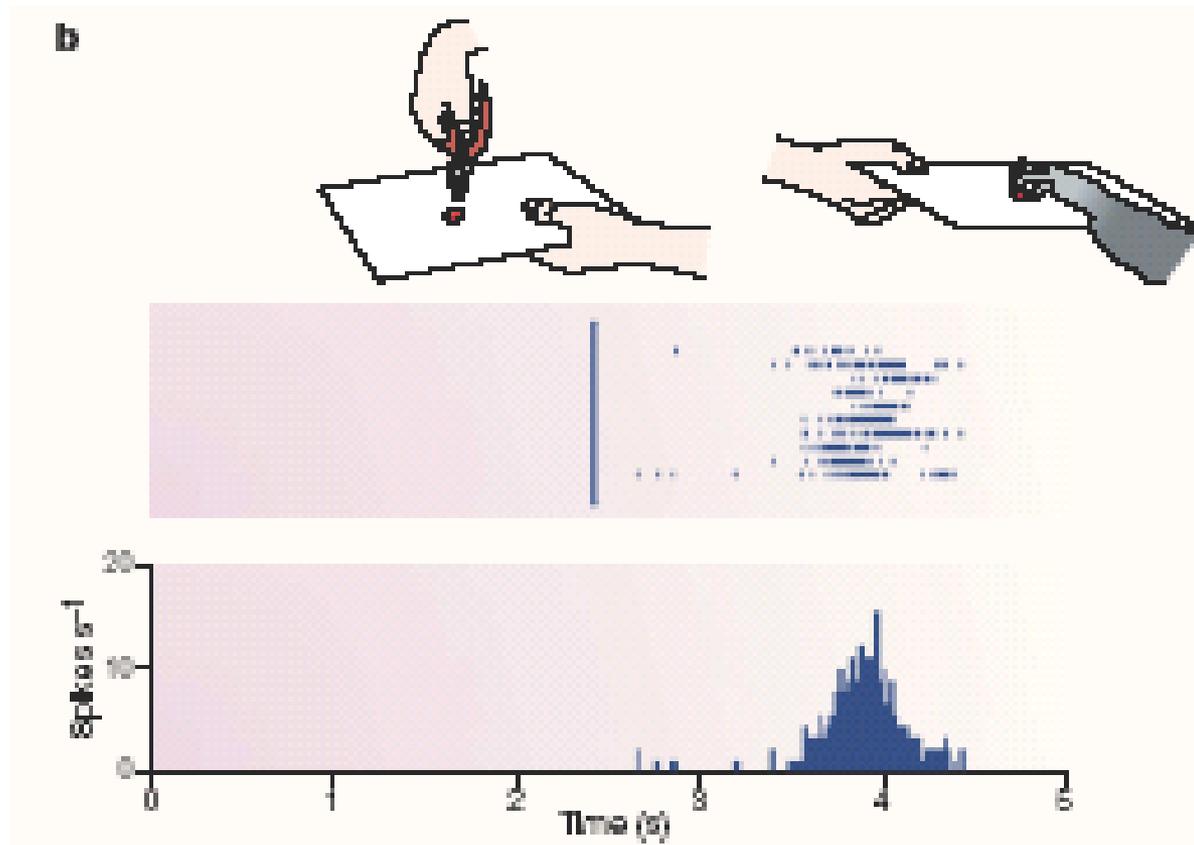
Neurones Miroirs

- Dans certains cas, les neurones miroirs ne s'activent pas (ex. chez l'humain):

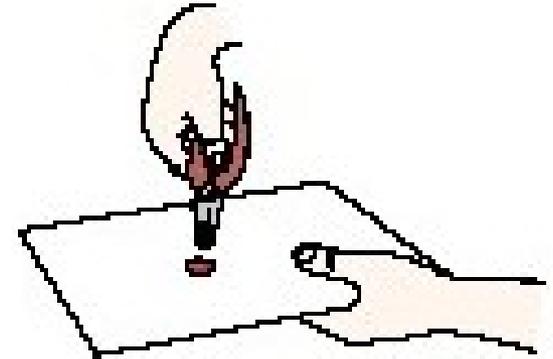
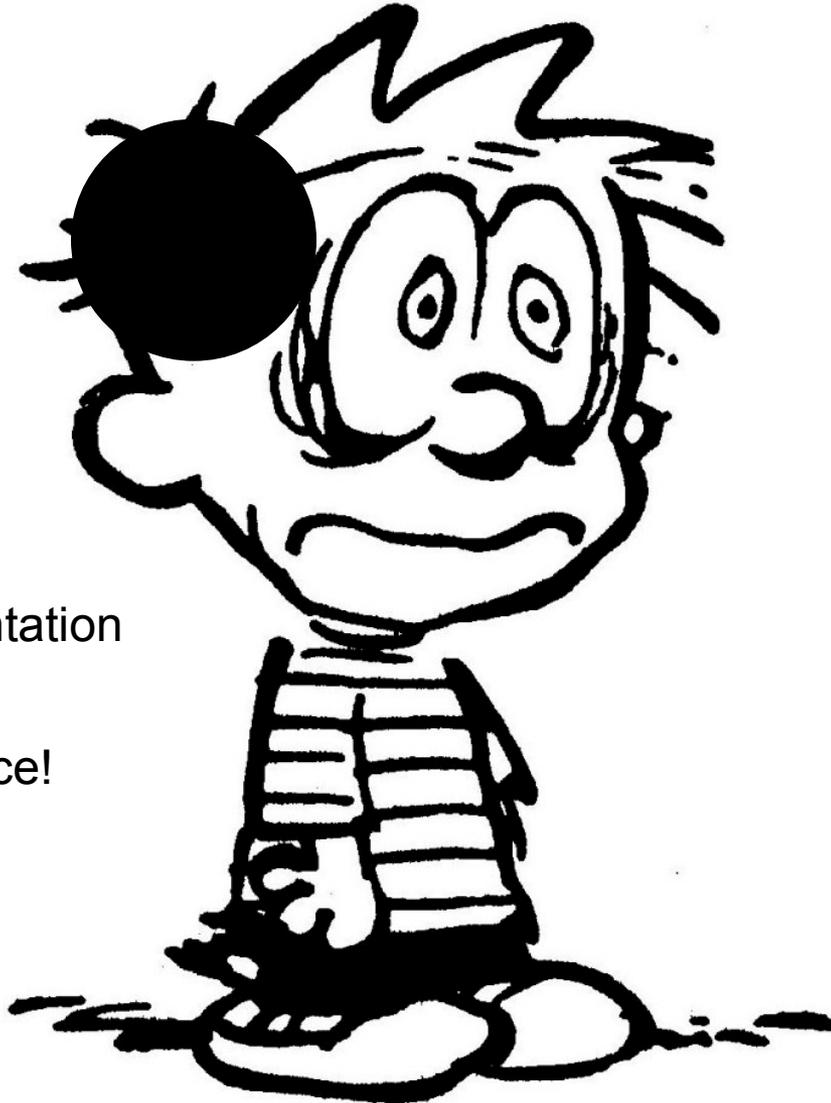
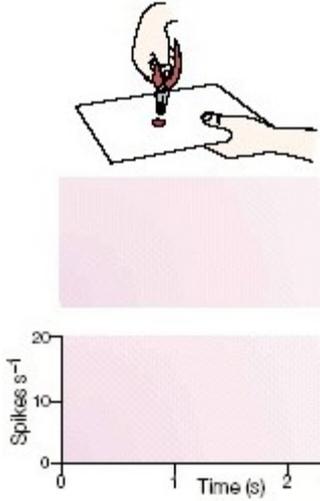


Neurones Miroirs

- Dans certains cas, les neurones miroirs ne s'activent pas (ex. utilisation d'un outil):



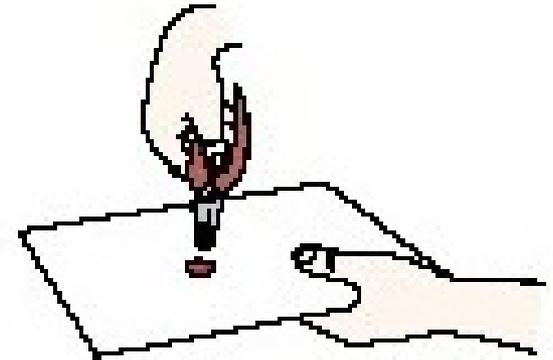
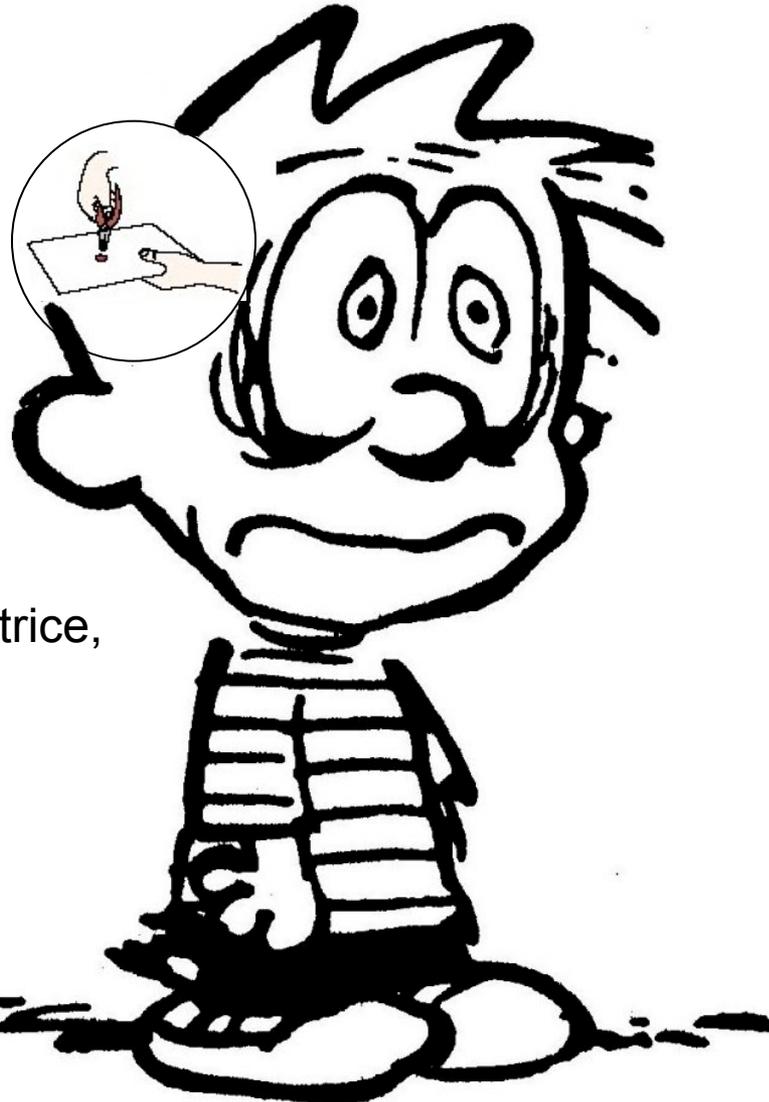
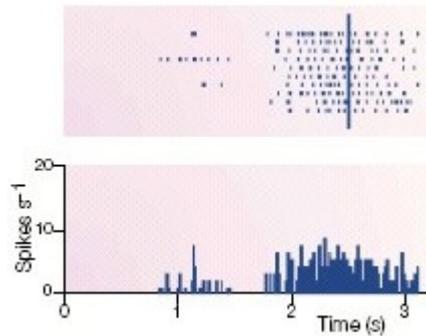
Neurones Miroirs



Pas de représentation
motrice...

Pas de résonance!

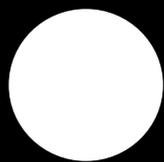
Neurones Miroirs



Représentation motrice,

Capacité motrice...

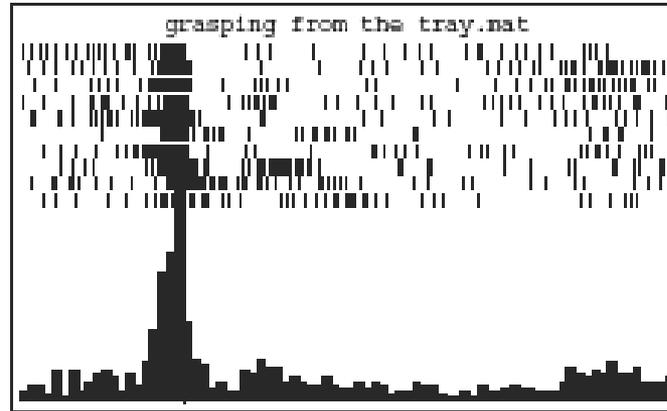
Résonance



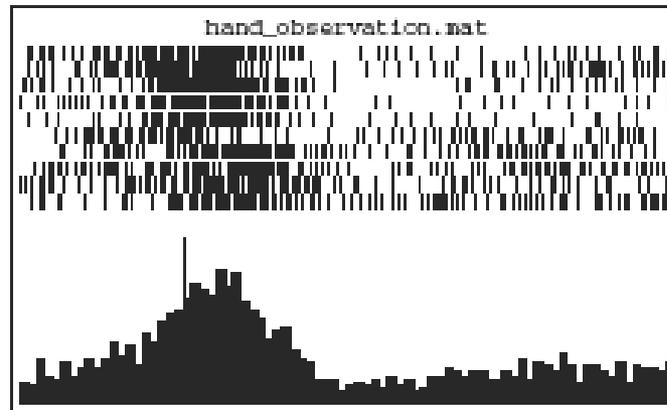


Neurones Miroirs

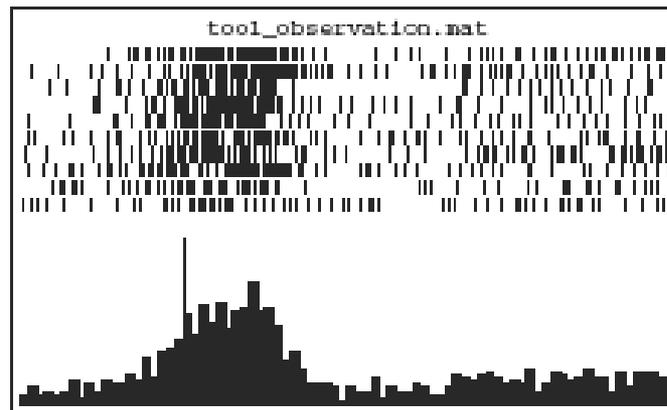
- Après apprentissage, les neurones miroirs sont activés par l'observation de l'utilisation d'un outil:



Le singe agit



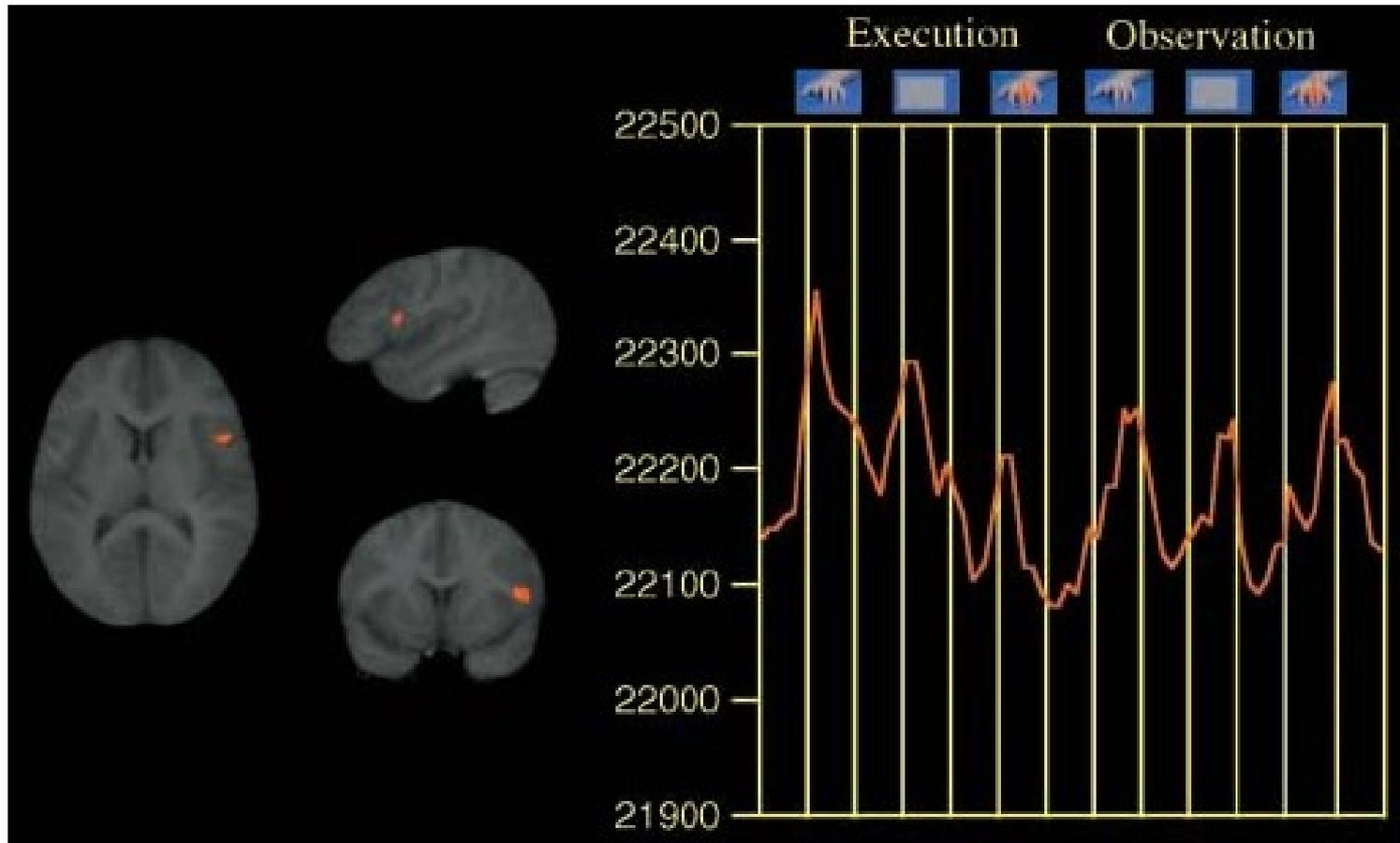
Le singe observe
l'autre agir



Le singe observe
l'autre agir avec
un outil

Neurones Miroirs

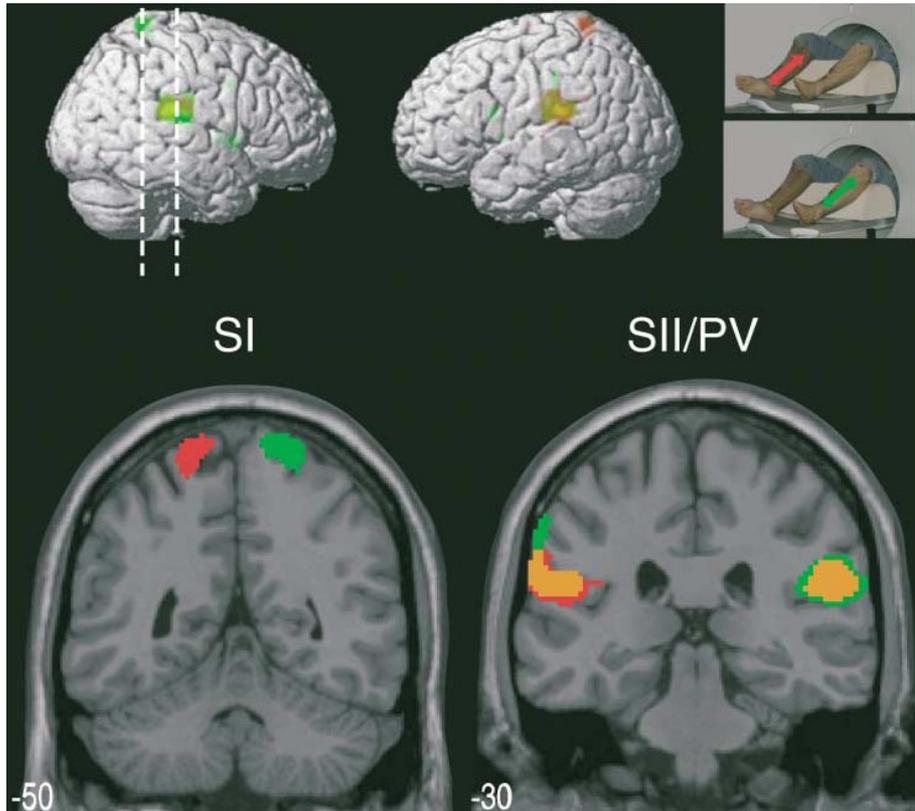
- Le cas de l'imitation



Les « systèmes miroirs »

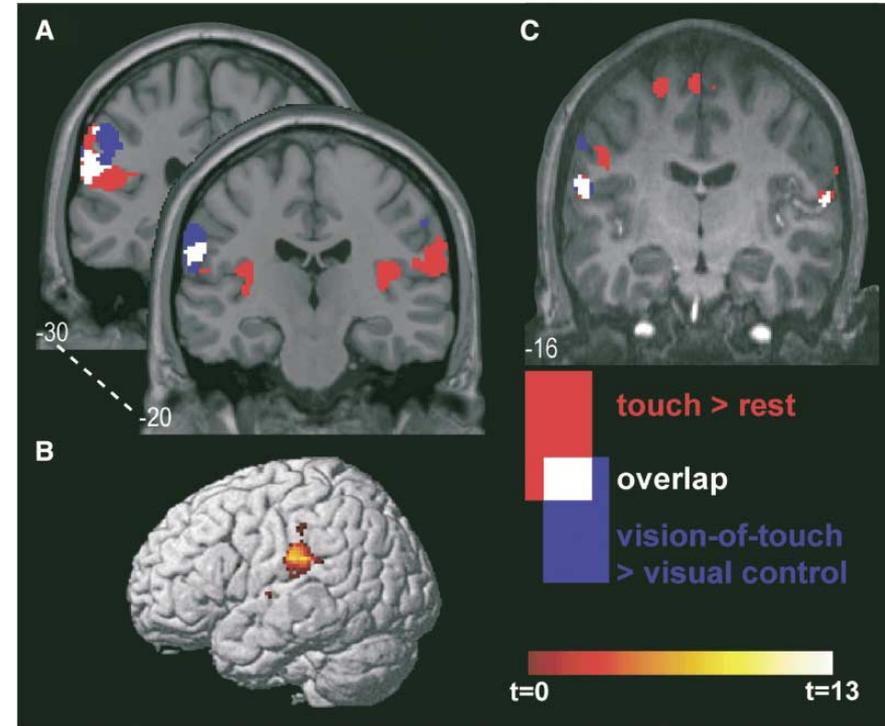
- **D'autres zones du cerveau peuvent aussi fonctionner en miroir.**

Les « systèmes miroirs »



Sensation d'être touché

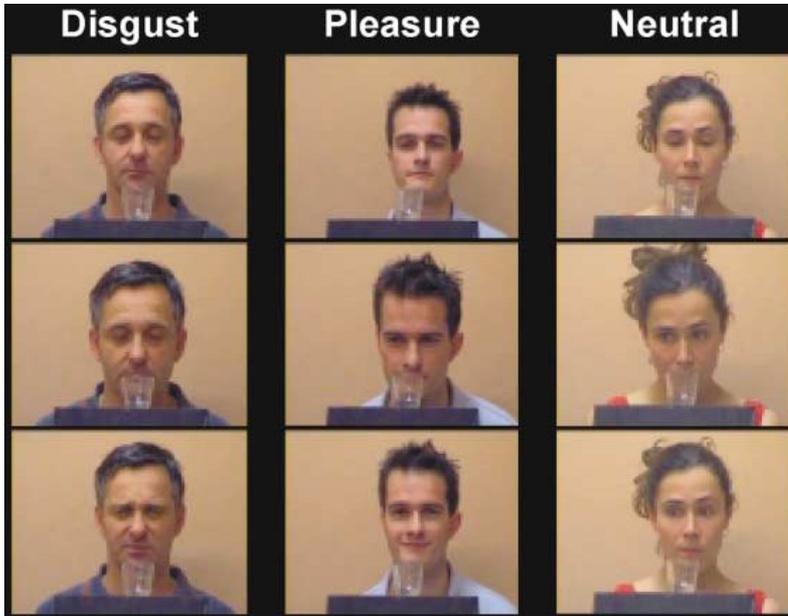
Cortex somatosensoriels
Primaire et **Secondaire**



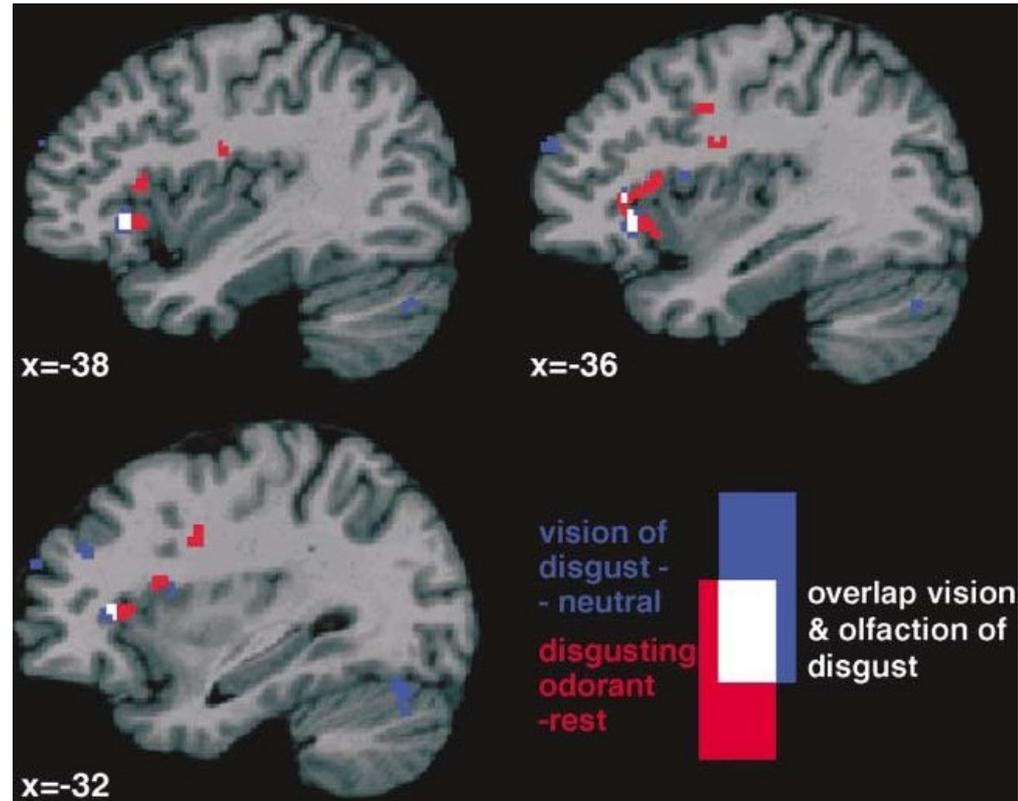
Observation d'autrui étant touché vs. Sensation d'être touché

Cortex somatosensoriel **Secondaire**

Les « systèmes miroirs »



Observation d'autrui étant dégoûté



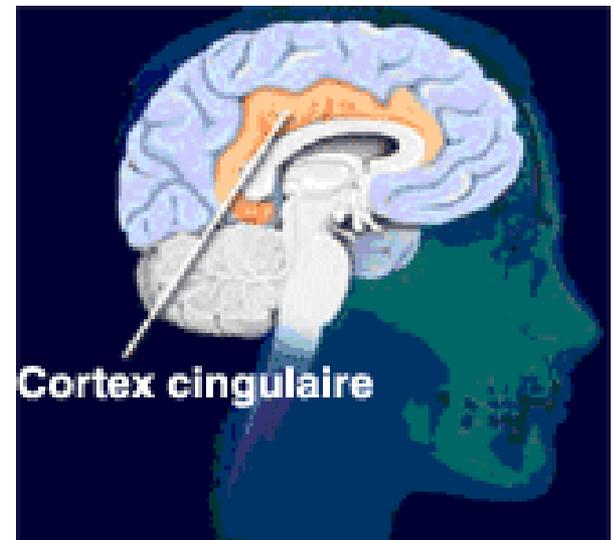
Observation d'autrui étant dégoûté
vs. Sensation d'être dégoûté

Ne pas tenir compte...

Les « systèmes miroirs »

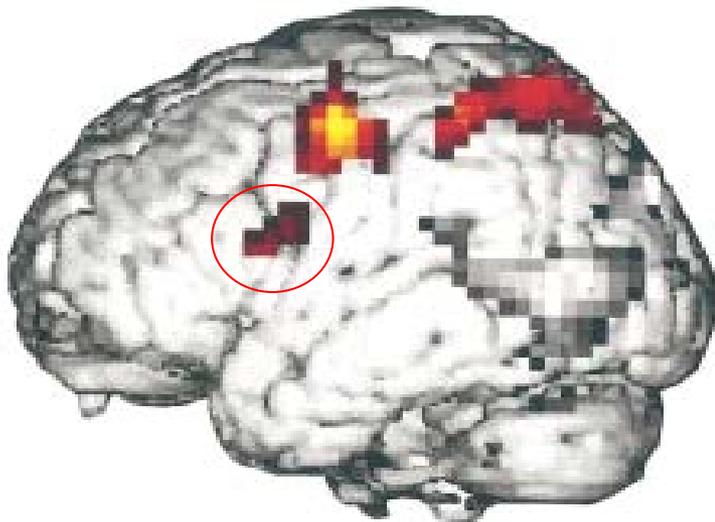
- Le cas de la douleur

Le cortex cingulaire antérieur est activé lorsque l'on ressent soi-même de la douleur et lorsque l'on observe quelqu'un d'autre ressentir de la douleur.

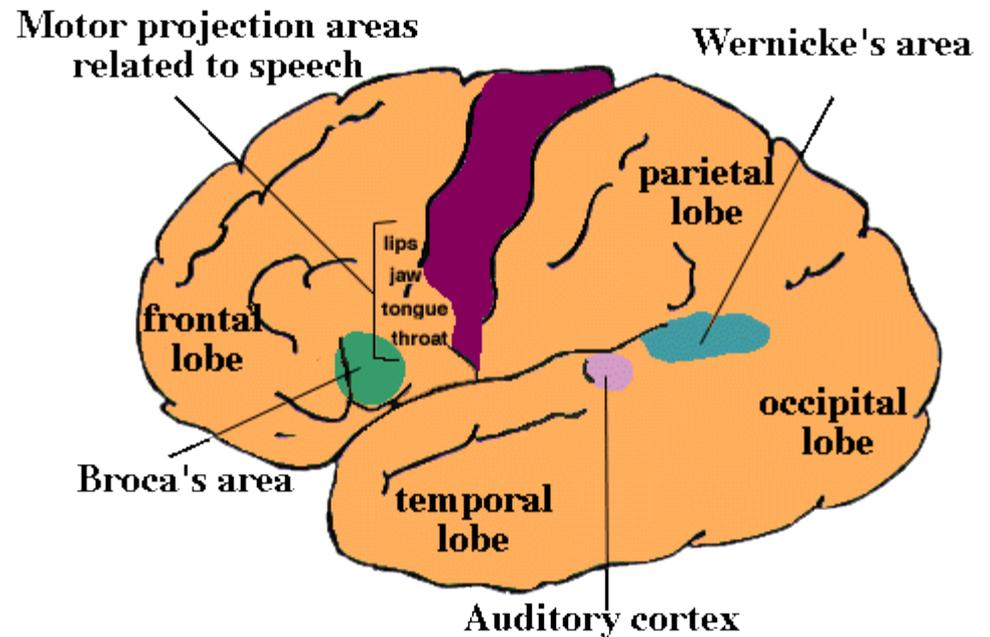


Neurones miroirs et origines du langage.

- L'aire dans laquelle on trouve les neurones miroir correspond en fait à l'aire de Broca, aire spécialisée dans le langage parlé.



Action et observation de l'action



Langage parlé (élocution)

Neurones miroirs et origines du langage.

- L'hypothèse:

Premiers hominidés...

- Communication par imitation (neurones miroirs)
- Langage par gestes (neurones miroirs)
- Langage gestes + Vocalisation (neurones miroirs)
- Langage parlé (?...)