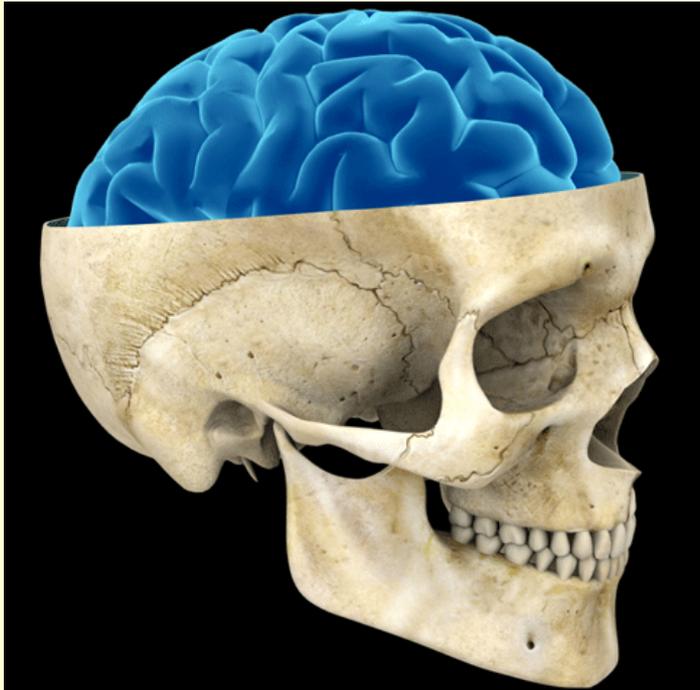


Formation Centre Paul-Gratton (13 mars 2015, 9h à 12h)

**Qu'est-ce que les neurosciences
ont à dire sur l'apprentissage
et la mémoire ?**



Partie I : *fonctionnement du cerveau*

D'où venons-nous ?

Des réseaux de neurones distribués
qui oscillent de manière dynamique

Que sommes-nous ?

Partie II : *la mémoire et l'apprentissage*



Moléculaire



Cellulaire

D'où venons-nous ?

« Qu'aimerais-je explorer, découvrir, comprendre concernant mon cerveau ? »



« Qu'aimerais-je explorer, découvrir, comprendre concernant mon cerveau ? »

l'influx nerveux

contrôle sensori-moteur

les zones cérébrales

les idées et décisions

que recèlent les parties pas utilisées?

Comment l'optimiser?

les deux hémisphères

comment il

ses limites

les émotions

tout ce
que j'ignore

fonctionne?

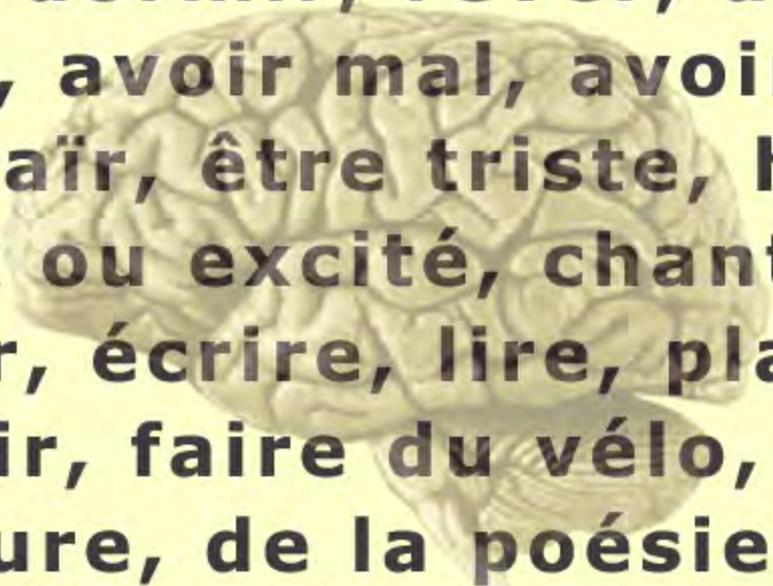
ma personnalité, sa psychologie

l'inconscient, les automatismes

la mémoire et son stockage

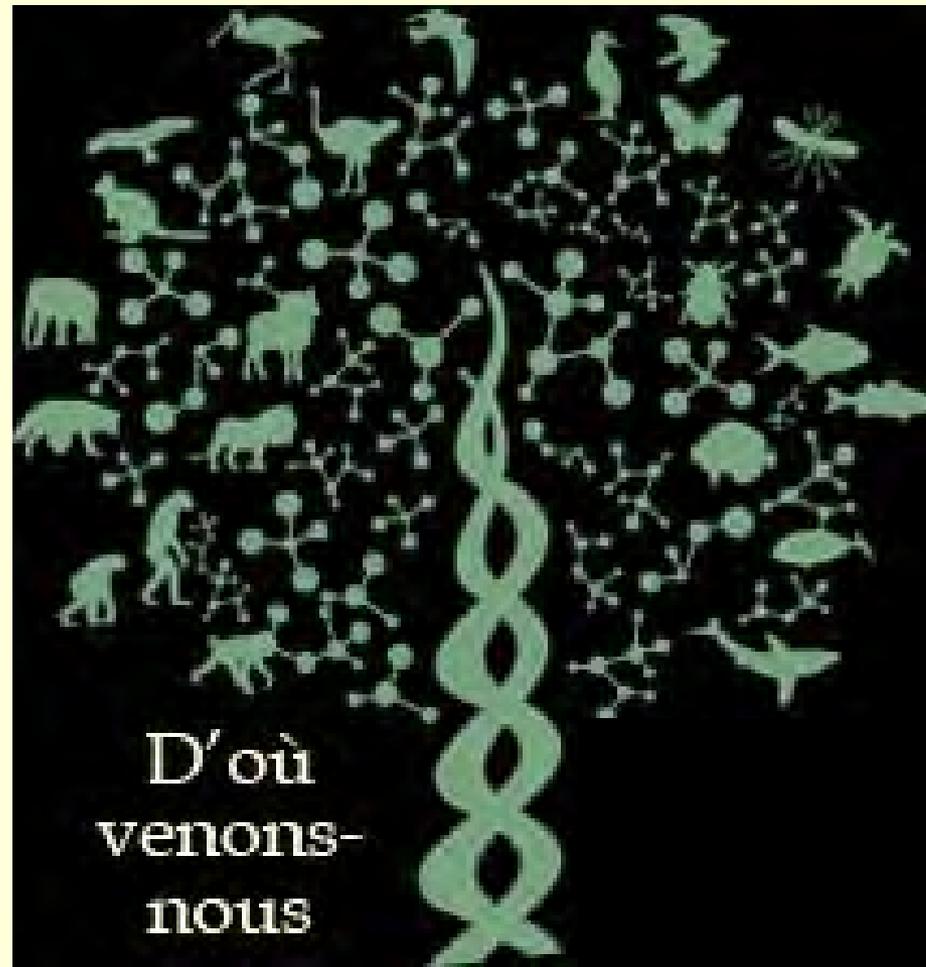
À quoi il sert ?

**bouger, voir, entendre, sentir,
goûter, toucher, se souvenir,
parler, dormir, rêver, avoir du
plaisir, avoir mal, avoir peur,
aimer, haïr, être triste, heureux,
anxieux ou excité, chanter, rire,
pleurer, écrire, lire, planifier,
courir, faire du vélo, de la
peinture, de la poésie, de la
philosophie, de la science et
être conscient de tout cela...**



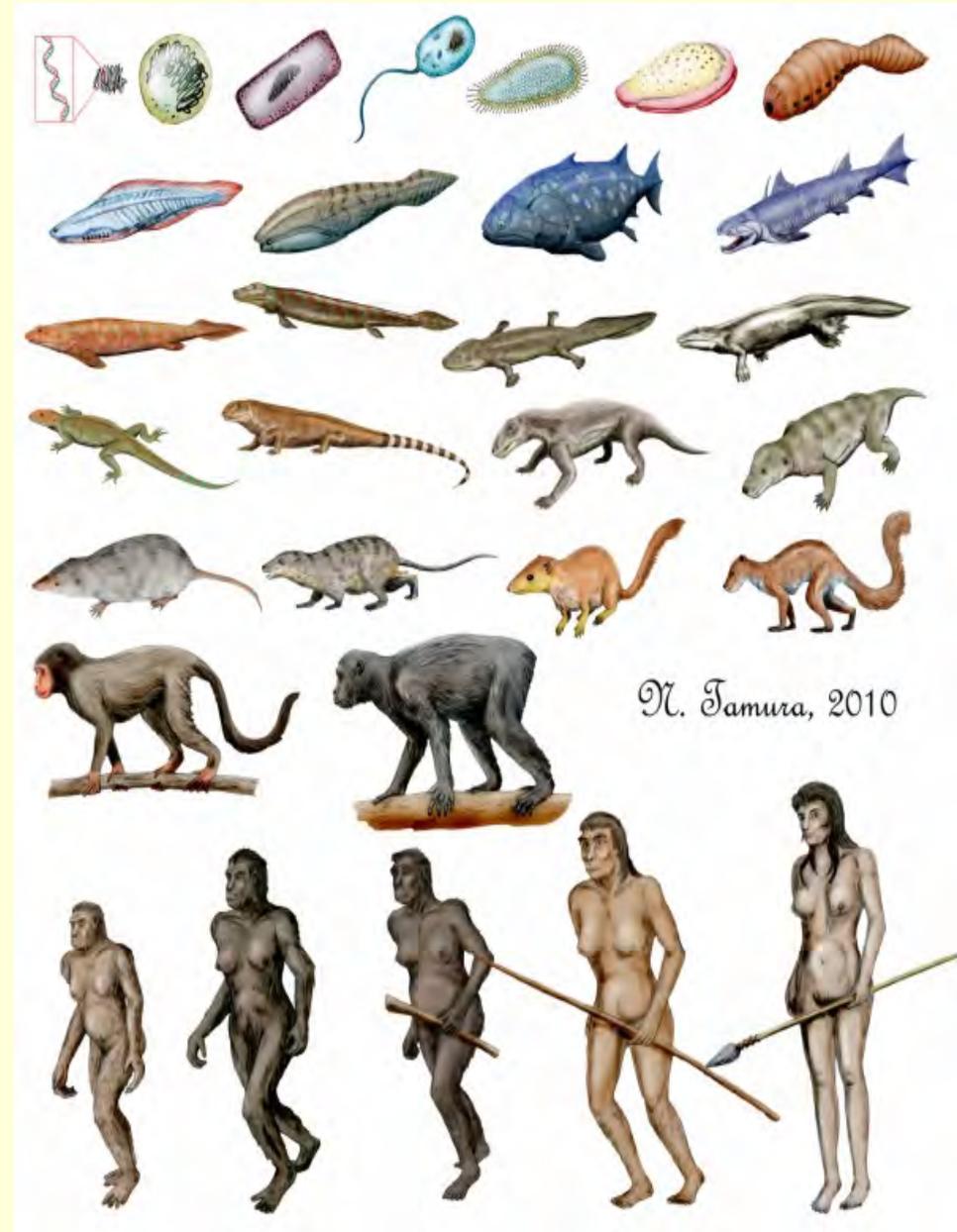
Mais pour comprendre la raison d'être
première de notre système nerveux,
il faut se poser la question de son **origine**

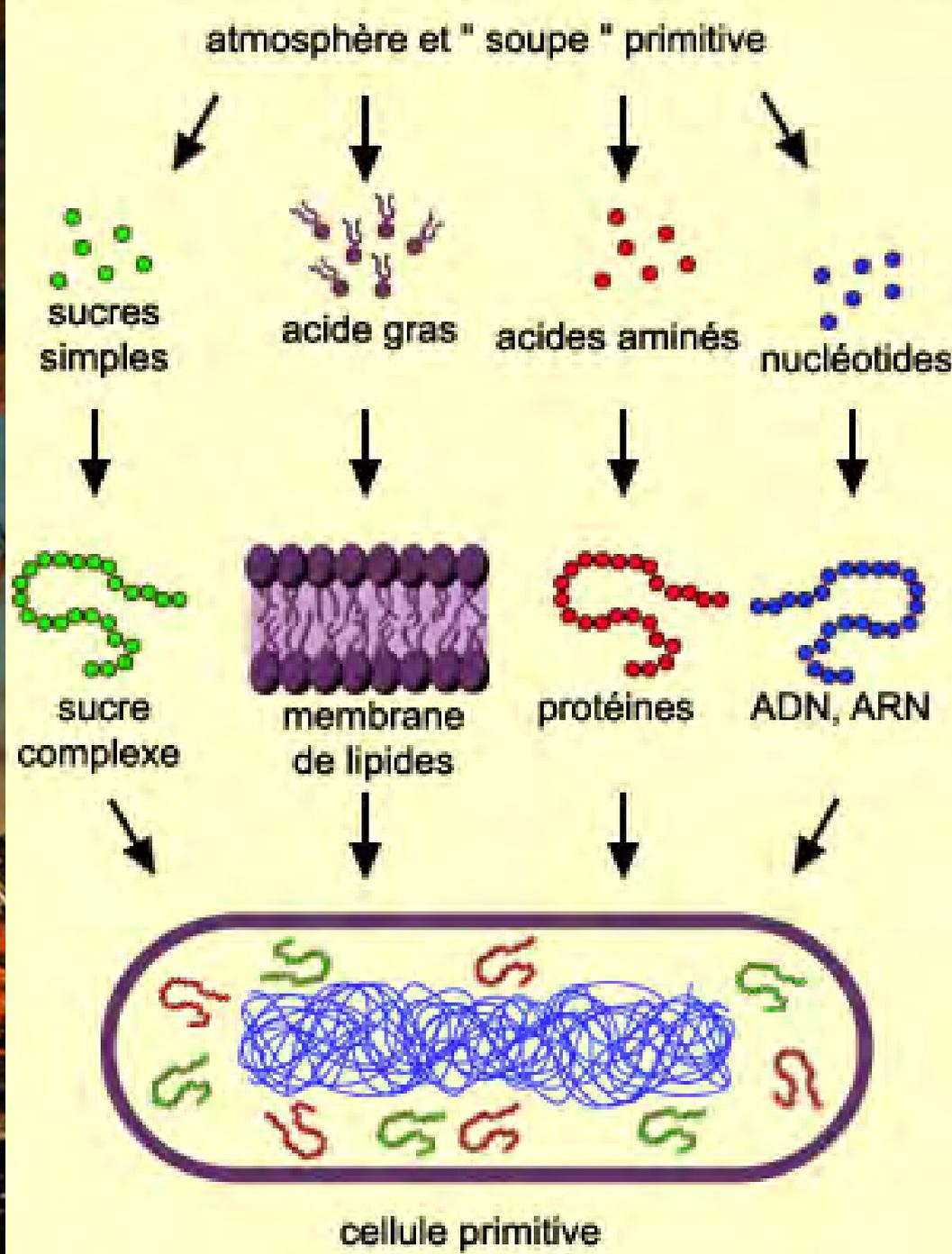
Mais pour comprendre la raison d'être
première de notre système nerveux,
il faut se poser la question de son **origine**



« Rien en biologie n'a
de sens, si ce n'est à la
lumière de l'évolution »,

disait le généticien
Theodosius Dobzhansky





First Oceans



3.8 Billion years ago

il faut rappeler ici le 2^e principe de la thermodynamique



1293. Ruines de l'Église de la NEUVILLETTE

www.ACTUACJIT.fr.com

Or les systèmes vivants sont hyper-organisés !

Plasma membrane: outer surface that regulates entrance and exit of molecules

protein
phospholipid



Cytoskeleton: maintains cell shape and assists movement of cell parts:

Microtubules: protein cylinders that move organelles

Intermediate filaments: protein fibers that provide stability of shape

Actin filaments: protein fibers that play a role in change of shape

Centrioles: short cylinders of microtubules of unknown function

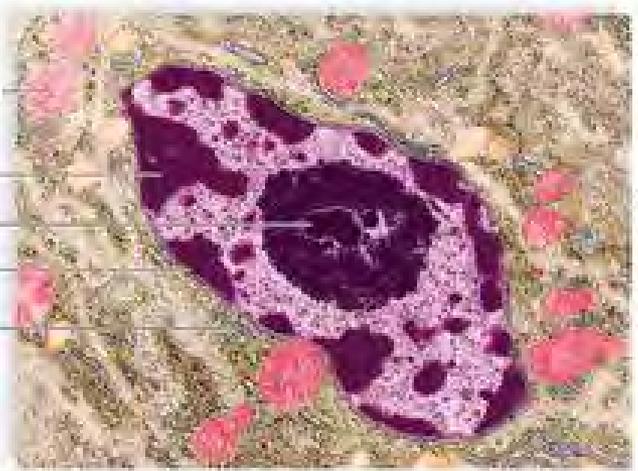
Centrosome: microtubule organizing center that contains a pair of centrioles

Lysosome: vesicle that digests macromolecules and even cell parts

Vesicle: small membrane-bounded sac that stores and transports substances

Cytoplasm: semifluid matrix outside nucleus that contains organelles

mitochondrion
chromatin
nucleolus
nuclear envelope
endoplasmic reticulum



2.5 μm

Nucleus: command center of cell

Nuclear envelope: double membrane with nuclear pores that encloses nucleus

Chromatin: diffuse threads containing DNA and protein

Nucleolus: region that produces subunits of ribosomes

Endoplasmic reticulum: protein and lipid metabolism

Rough ER: studded with ribosomes that synthesize proteins

Smooth ER: lacks ribosomes, synthesizes lipid molecules

Peroxisome: vesicle that is involved in fatty acid metabolism

Ribosomes: particles that carry out protein synthesis

Polyribosome: string of ribosomes simultaneously synthesizing same protein

Mitochondrion: organelle that carries out cellular respiration, producing ATP molecules

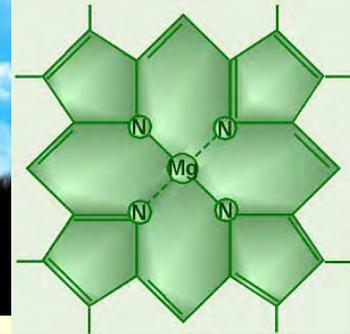
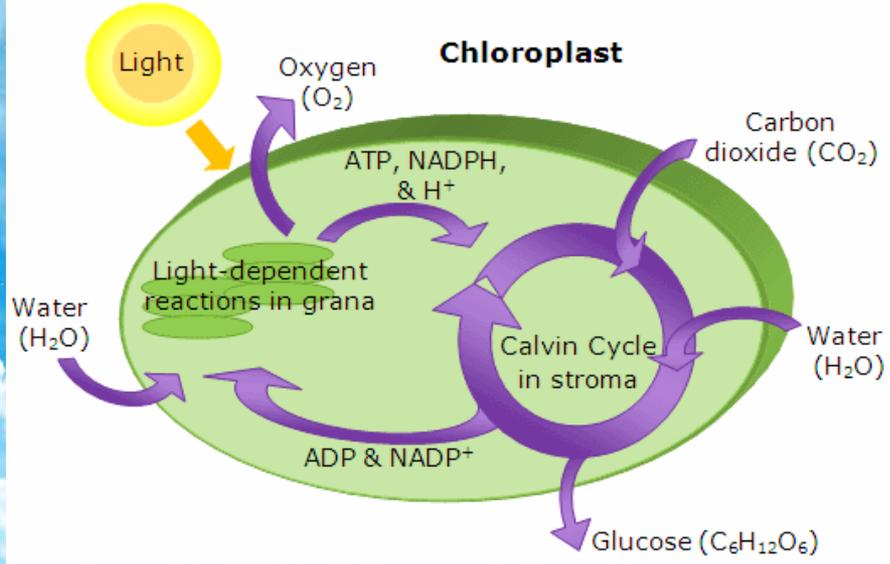
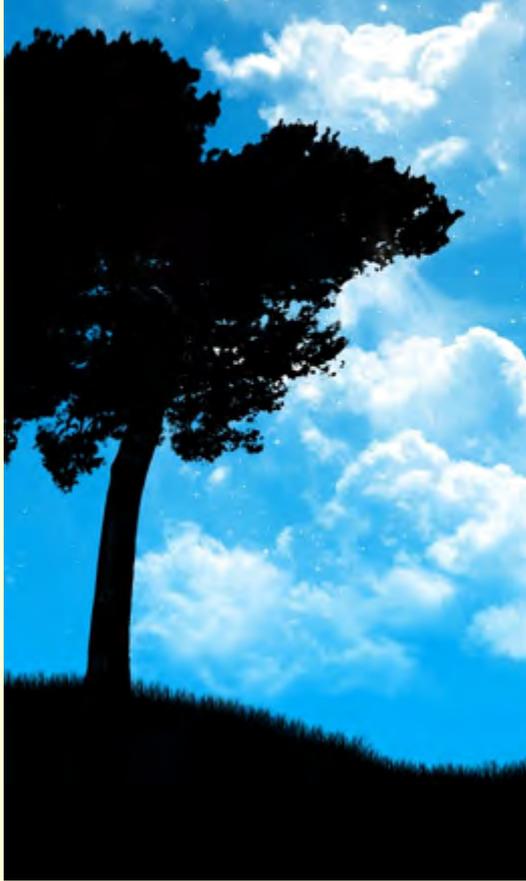
Golgi apparatus: processes, packages, and secretes modified proteins

Trace in plant cells



« La seule raison d'être d'un être vivant, c'est **d'être**,
c'est-à-dire de **maintenir sa structure.** »

- Henri Laborit

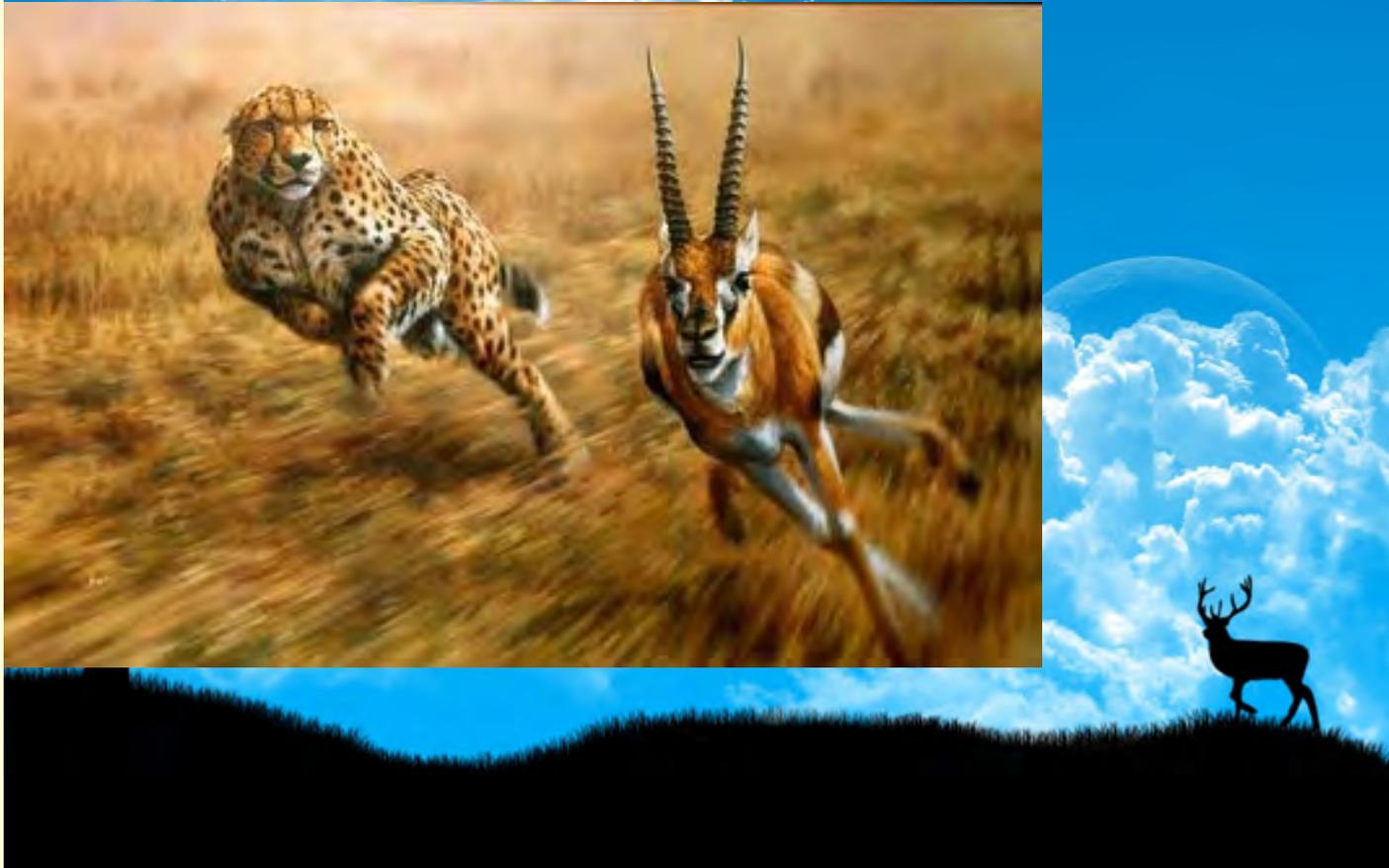


Plantes :

photosynthèse

grâce à l'énergie du soleil

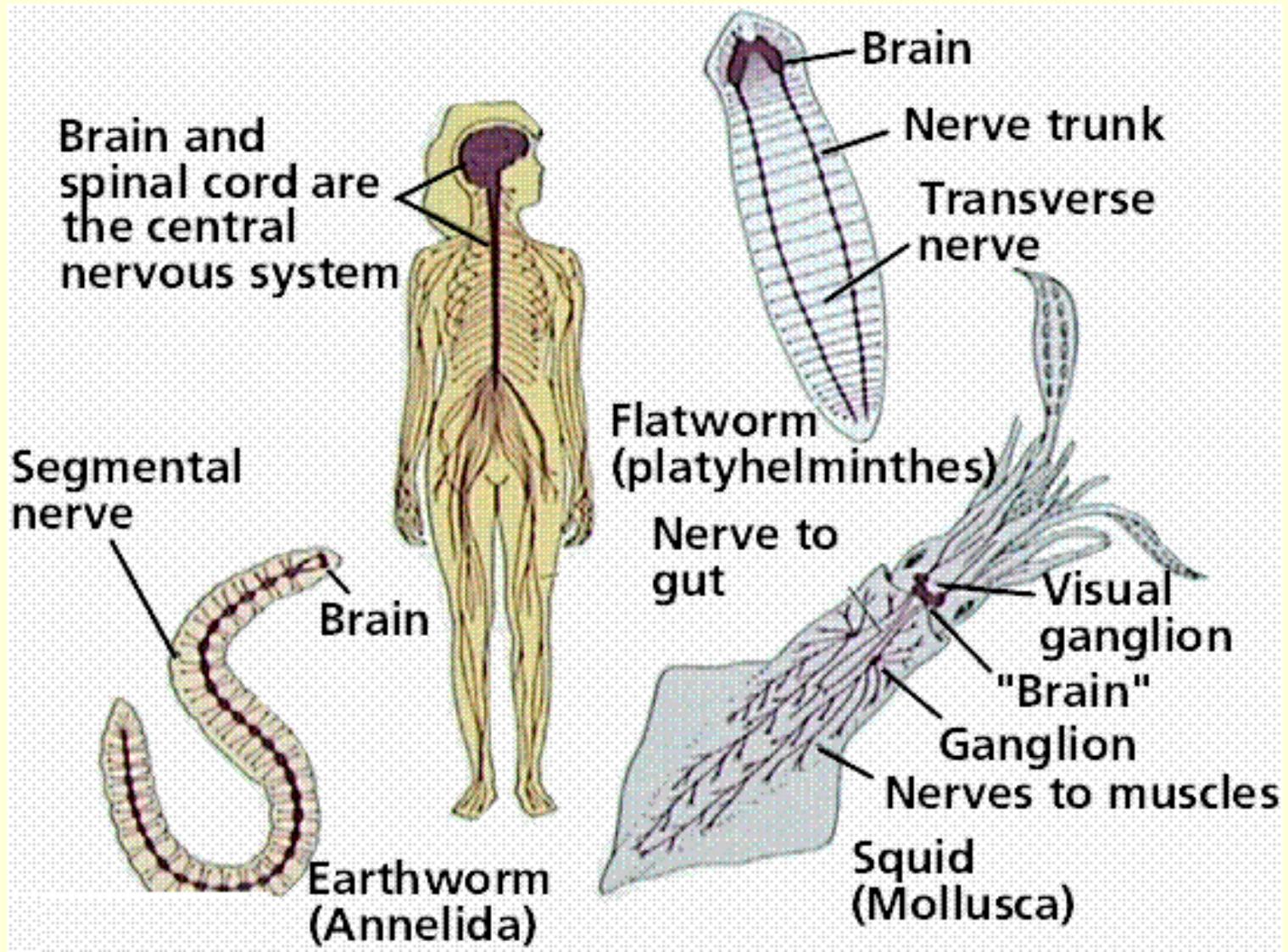




Animaux :

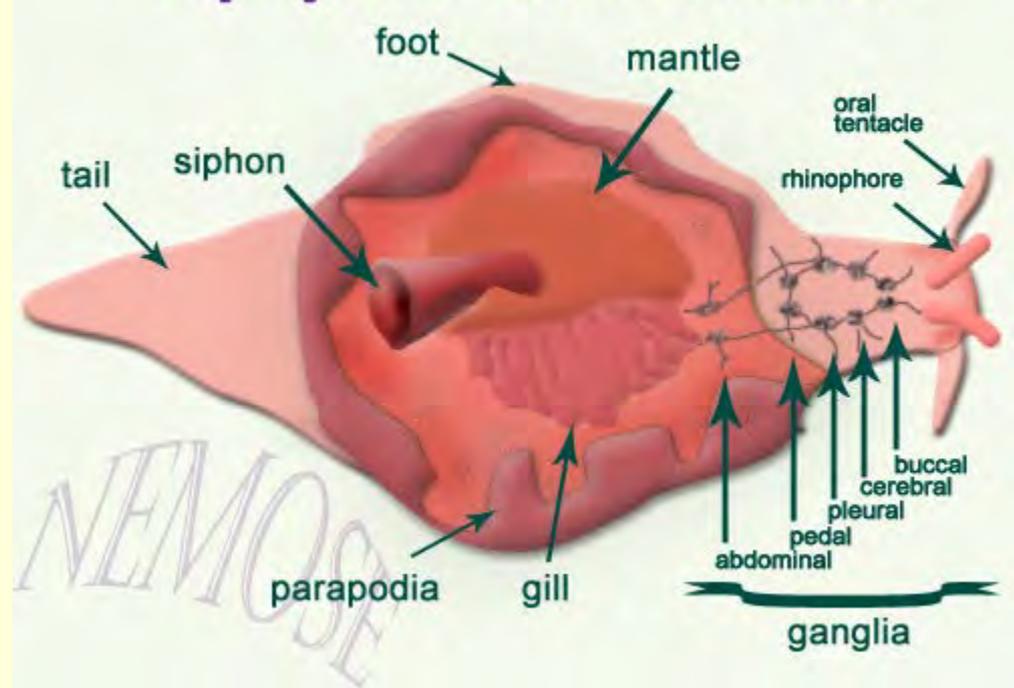
autonomie motrice
pour trouver leurs ressources
dans l'environnement

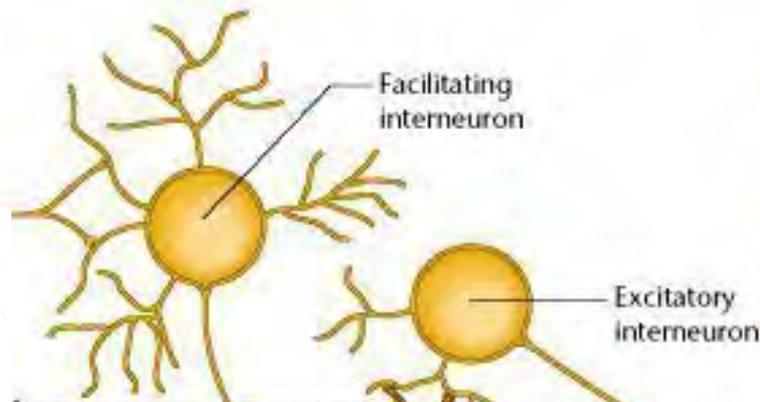
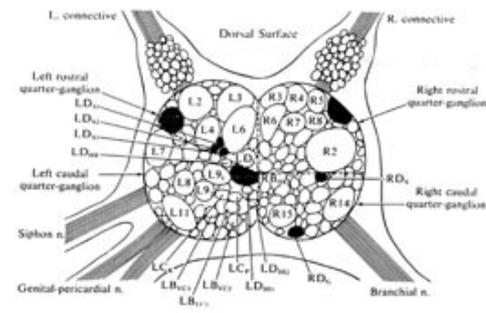
Systemes nerveux !



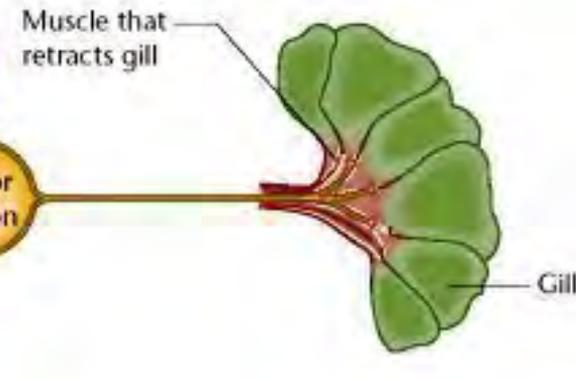


Aplysie
(mollusque marin)





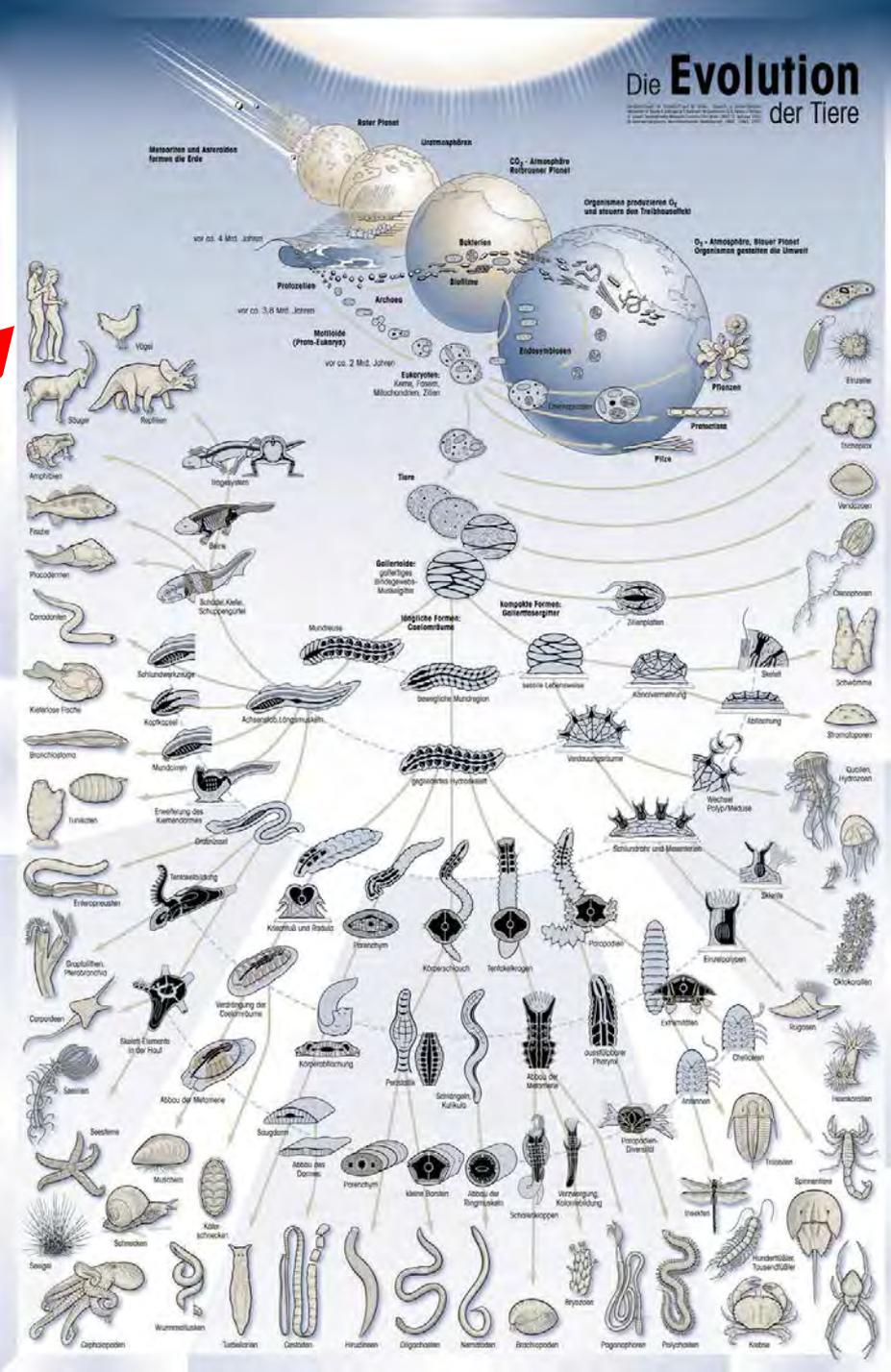
Synapses, neurotransmitter



Une boucle sensori - motrice

Pendant des centaines de millions d'années, c'est cette boucle-sensorimotrice qui va se complexifier...

...pour en arriver à nous !



Deux choses vont donc très tôt évoluer
chez tous les animaux :

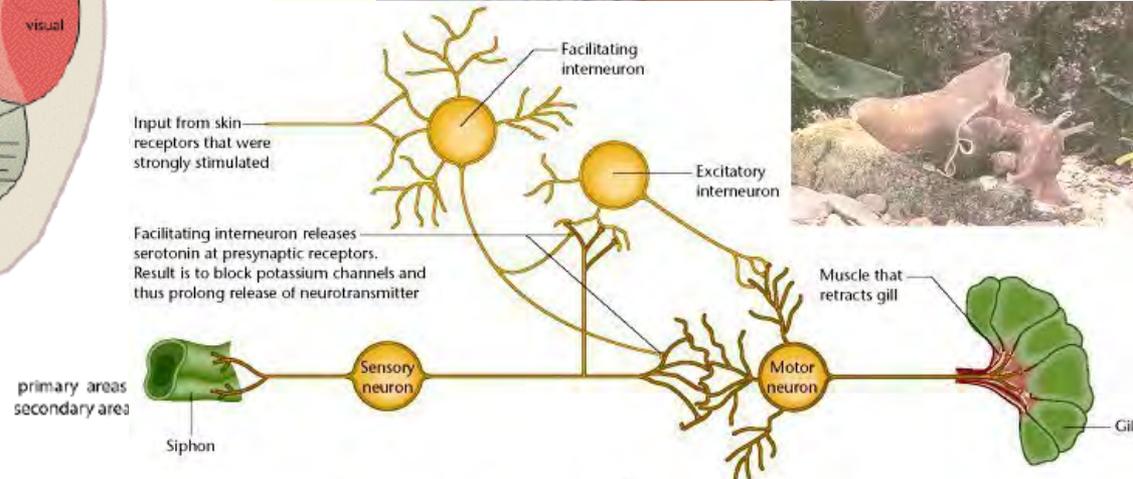
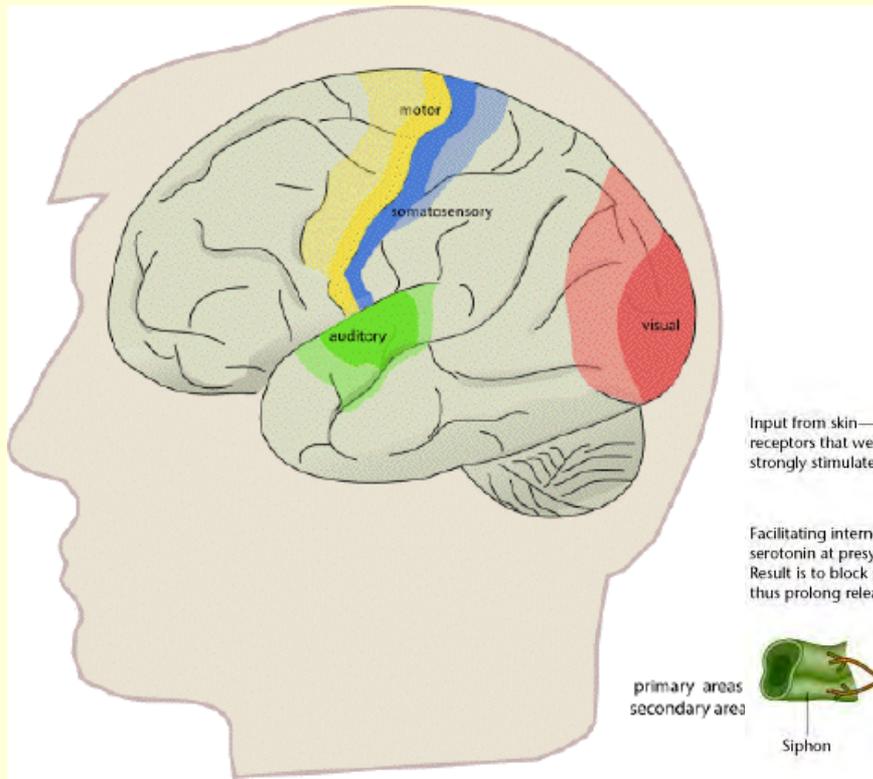
Cette boucle sensori-motrice



Le cerveau humain est encore construit sur cette **boucle perception – action**,

mais la plus grande partie du cortex humain va essentiellement **moduler cette boucle**,

comme les inter-neurones de l'aplysie.



Proportion des régions sensorielles primaire

Vert : toucher

Rouge : vision

Bleu : audition



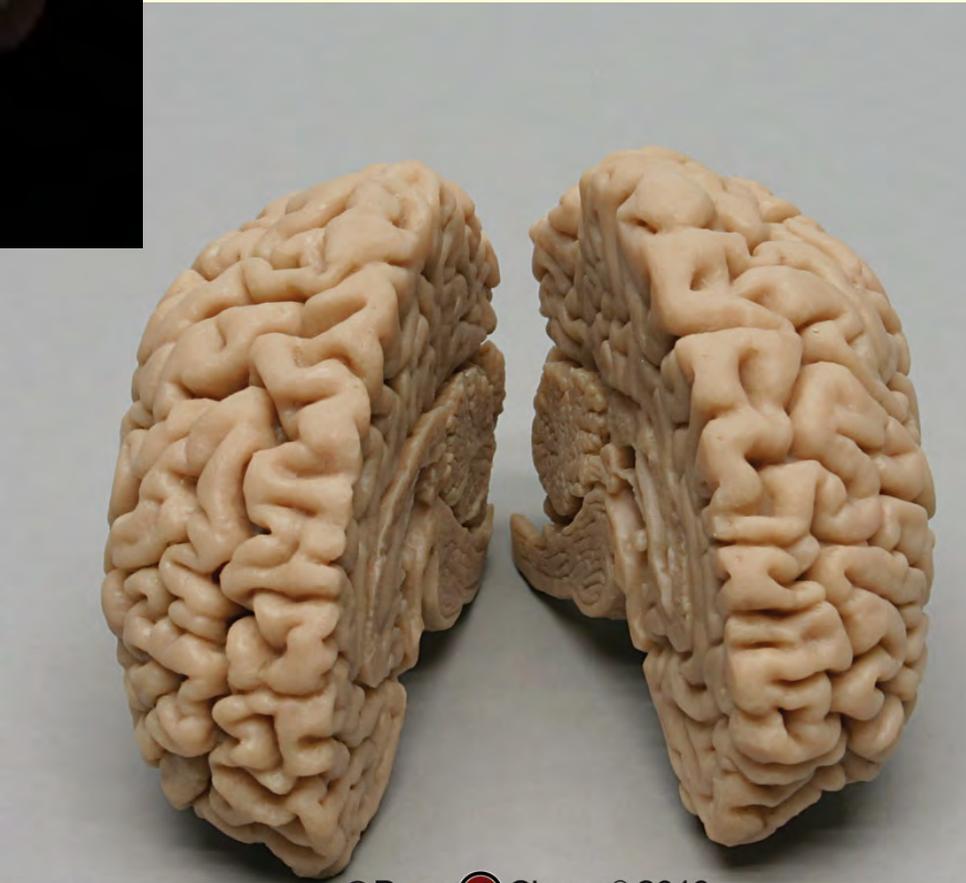
Rat



Chat



Homme



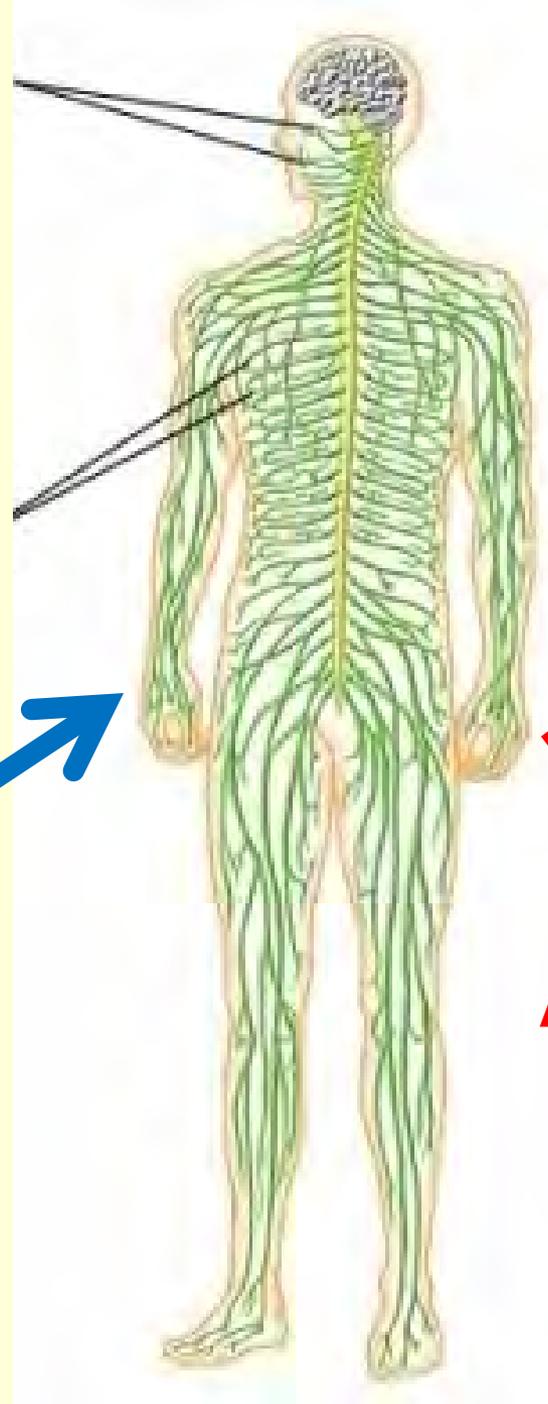


Nerfs du visage
(ou « crâniens »)

Nerfs du corps
(ou « spinaux »)

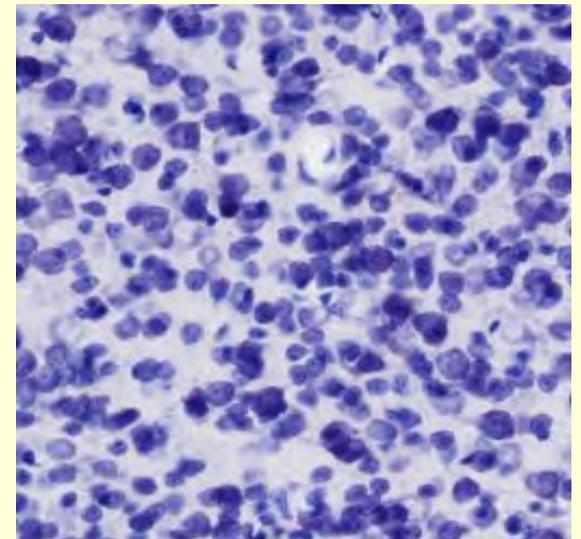
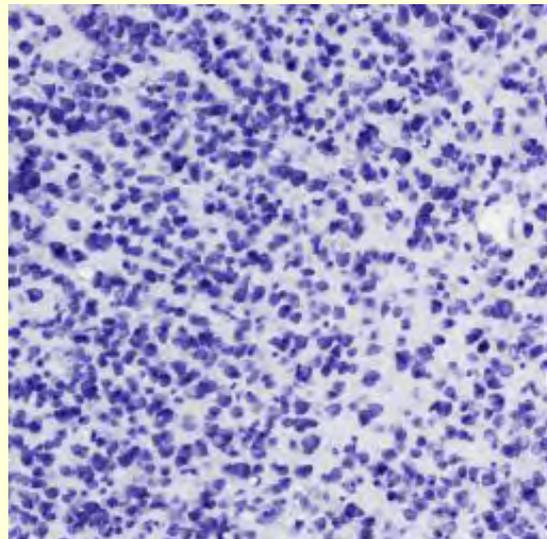
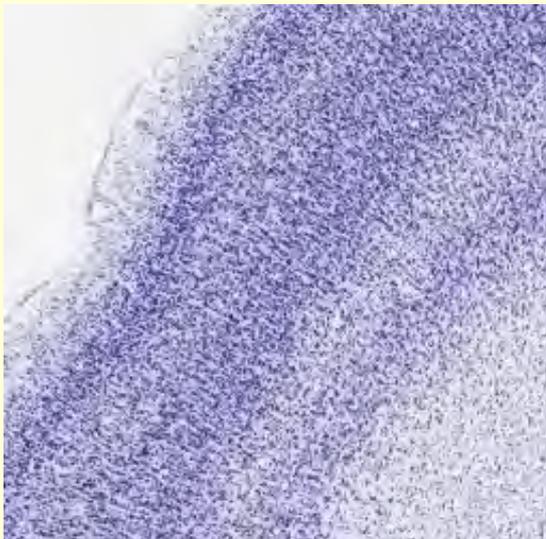
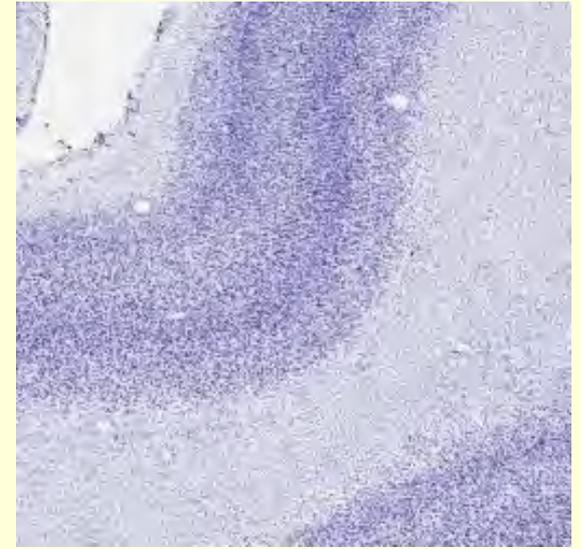
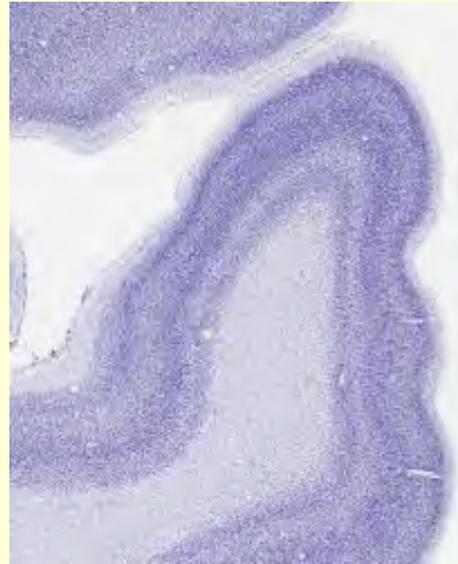
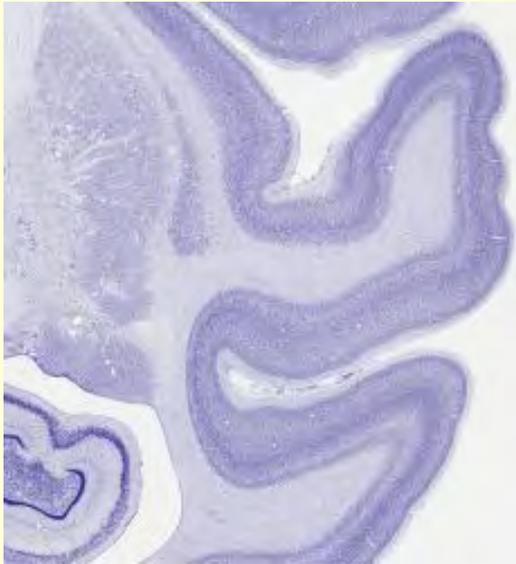
Perception

Action

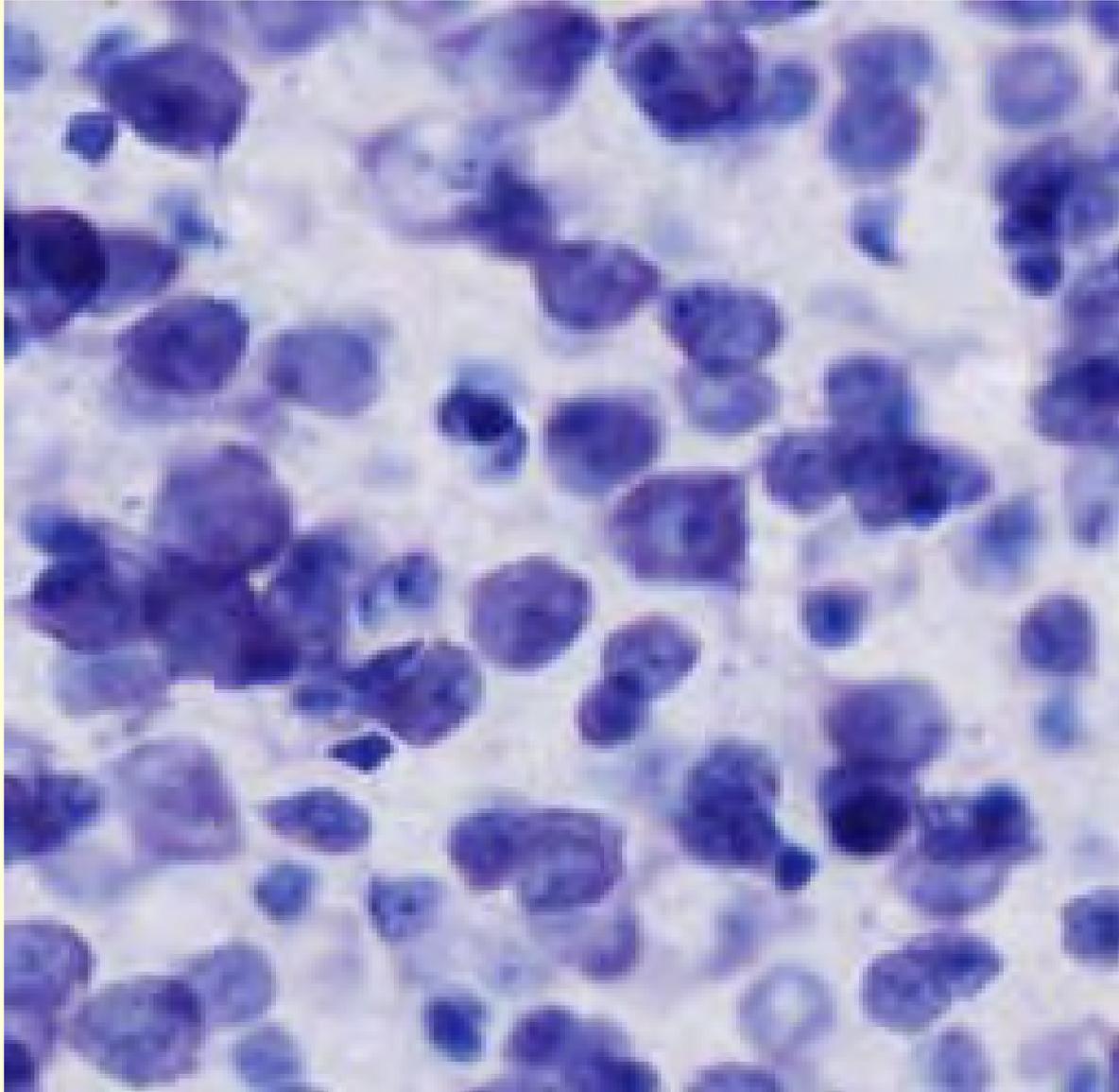


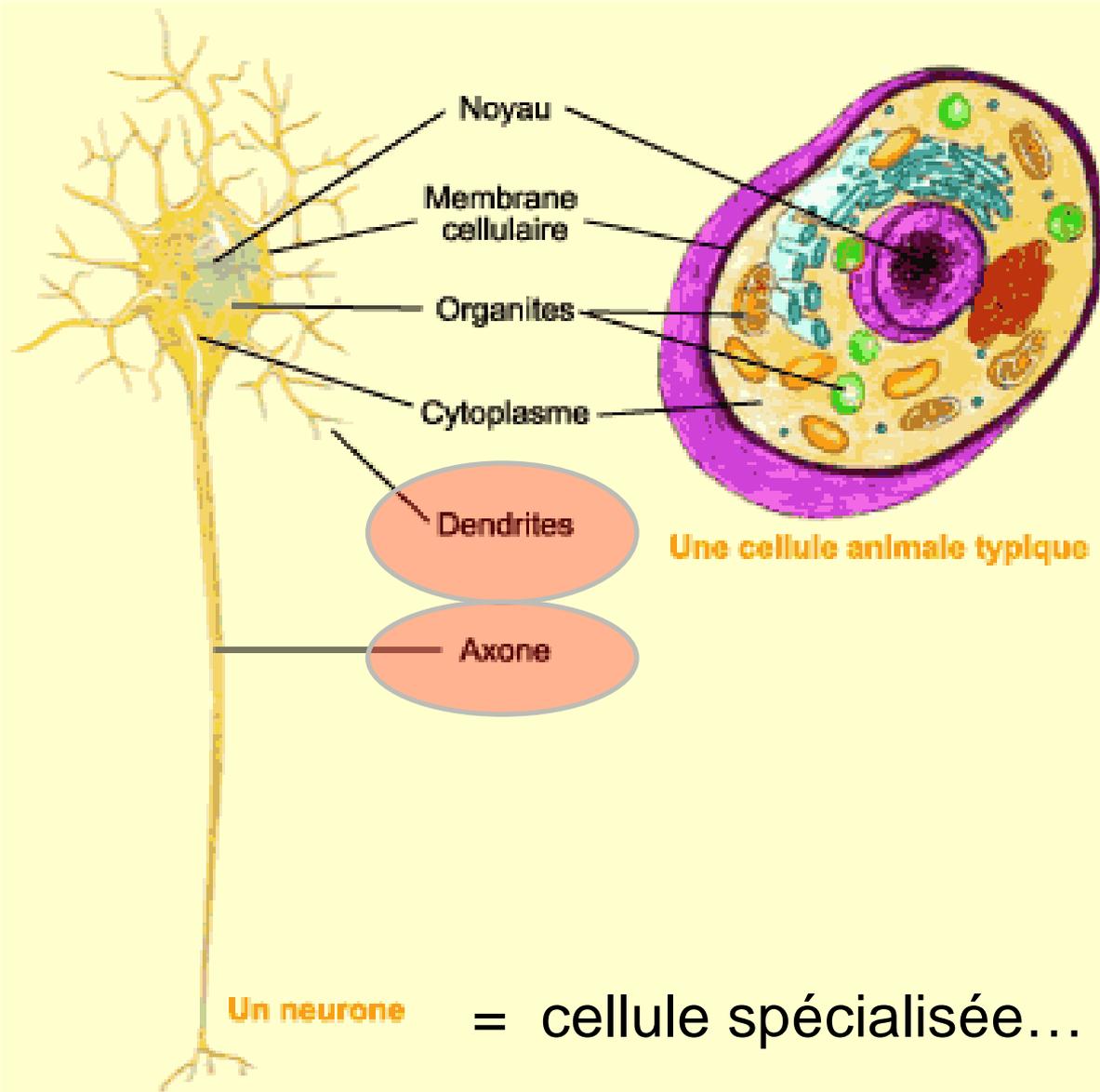


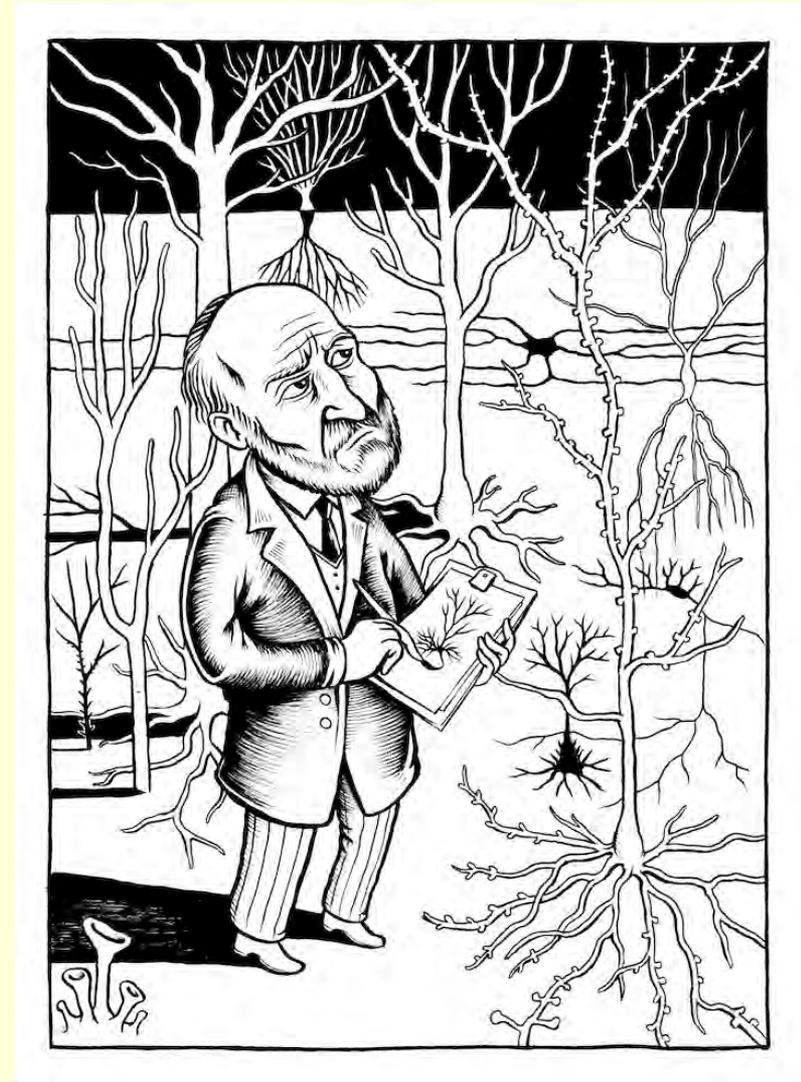
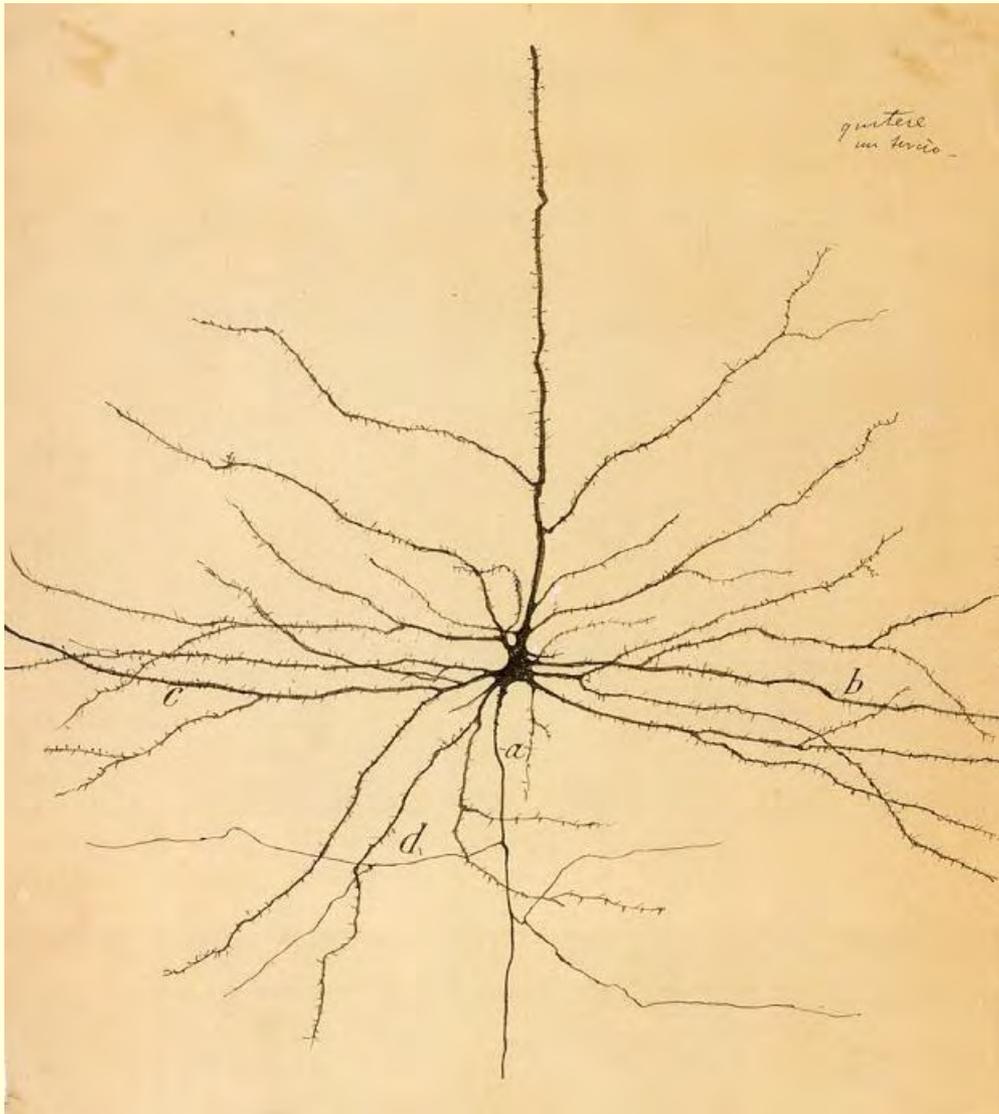
zoom in sur sa région foncée, aussi appelée matière grise...



matière grise : corps cellulaires des cellules du cerveau, les neurones

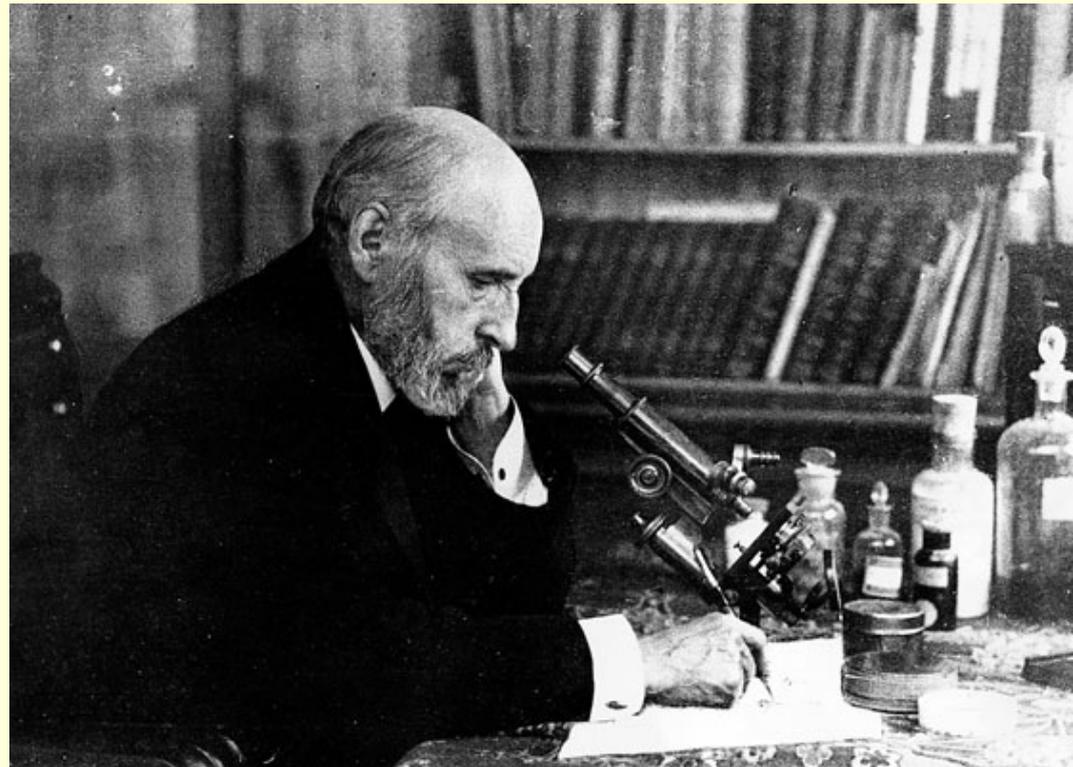






Neurone pyramidal du cortex moteur

Le neurone est l'unité structurelle et fonctionnelle de base du système nerveux;



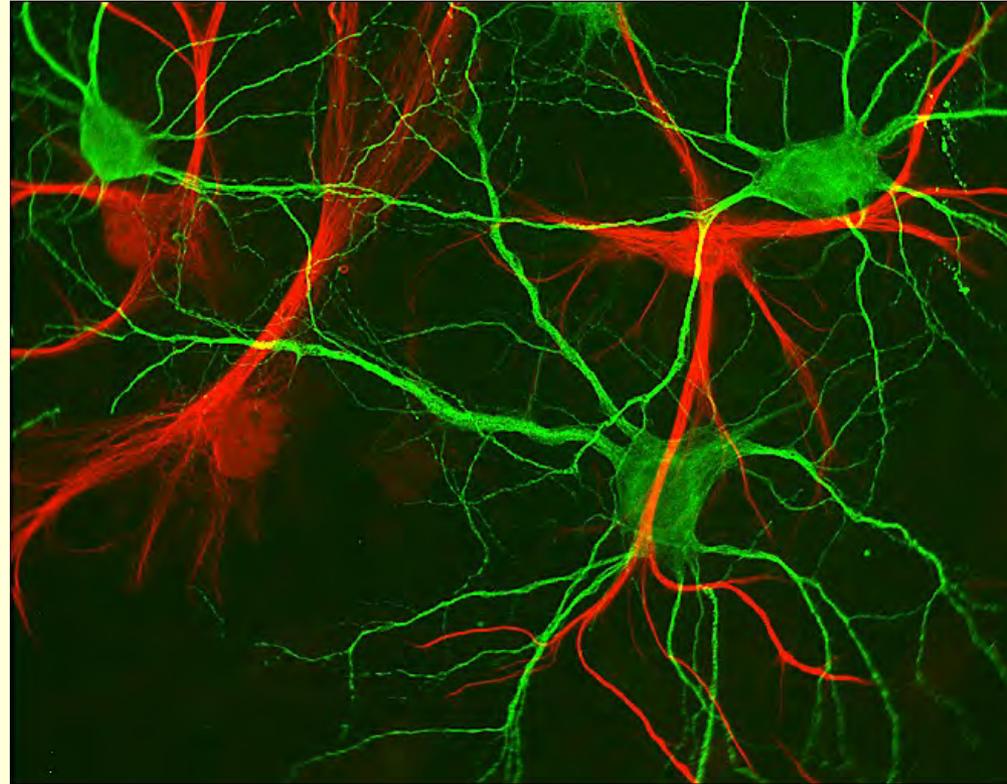
Ramon y Cajal

~~Le neurone~~ est l'unité
structurale et fonctionnelle
de base du système nerveux;

Il y a aussi « l'autre
moitié du cerveau » :

les cellules gliales !

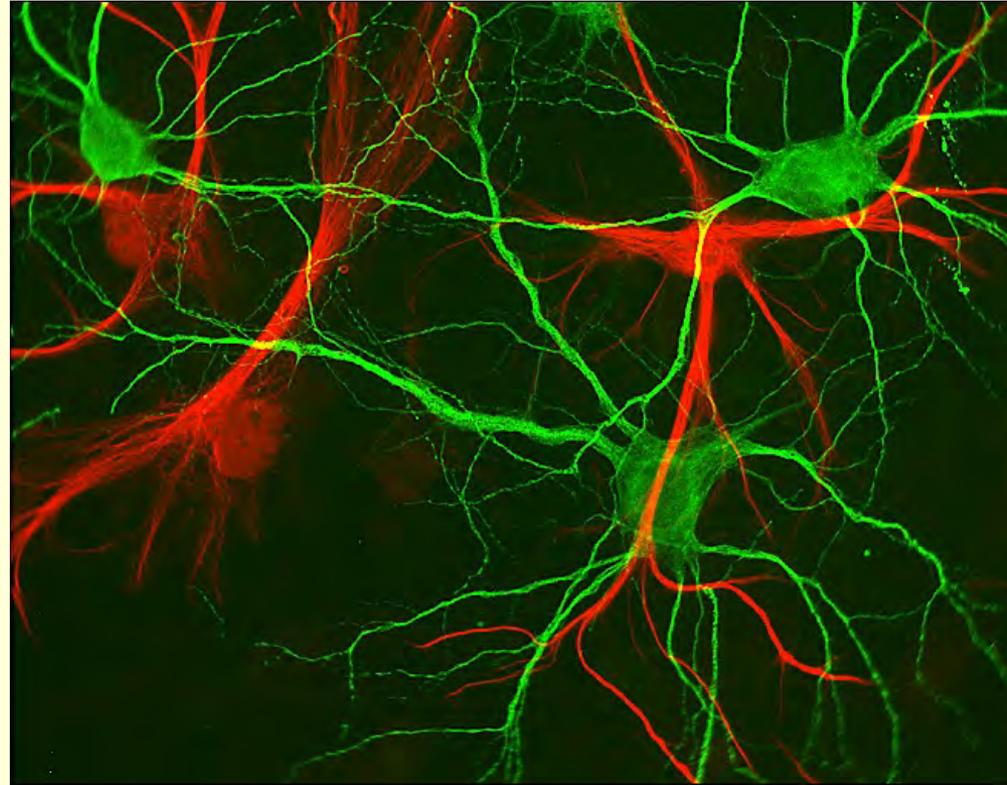
(en rouge ici,
et les neurones en vert)



85 000 000 000
cellules gliales

+

85 000 000 000
neurones !



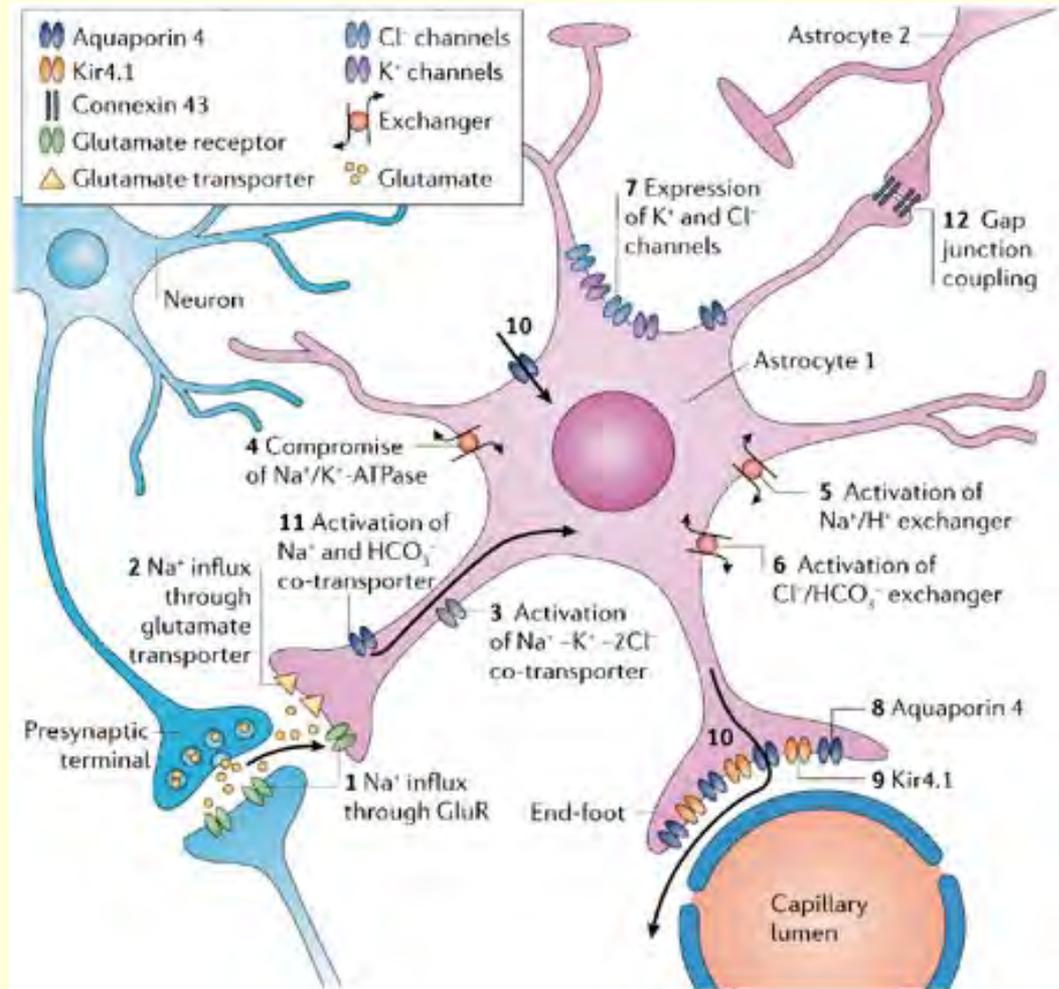
Glutamate Released from Glial Cells Synchronizes Neuronal Activity in the Hippocampus

María Cecilia Angulo, Andreï S. Kozlov, Serge Charpak, and Etienne Audinat. *The Journal of Neuroscience*,

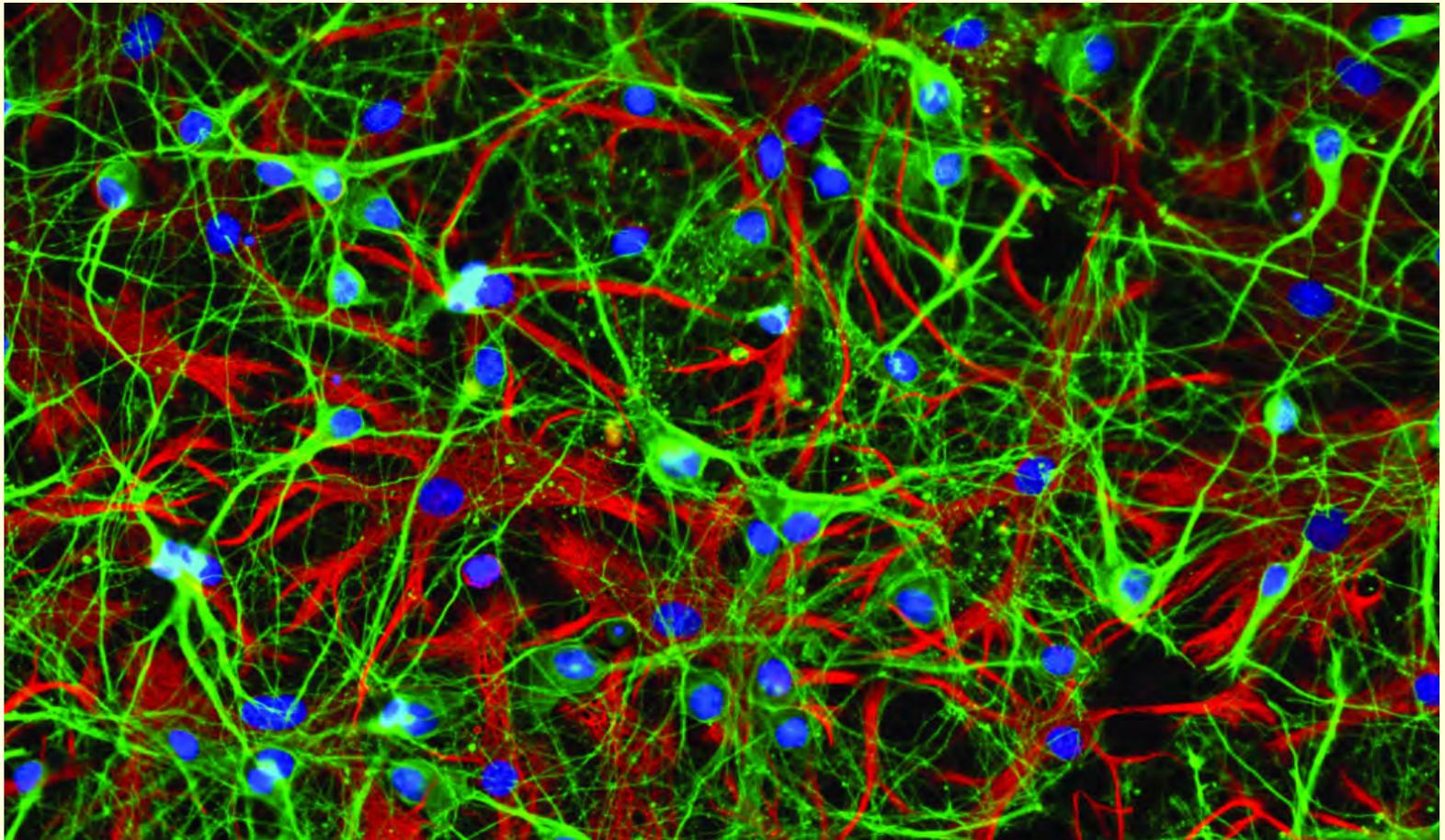
4 August 2004.

Cet article démontre que du **glutamate** relâché par des cellules gliales génère un courant transitoire

dans les neurones pyramidaux d'hippocampe de rats par l'entremise de **récepteurs NMDA**.

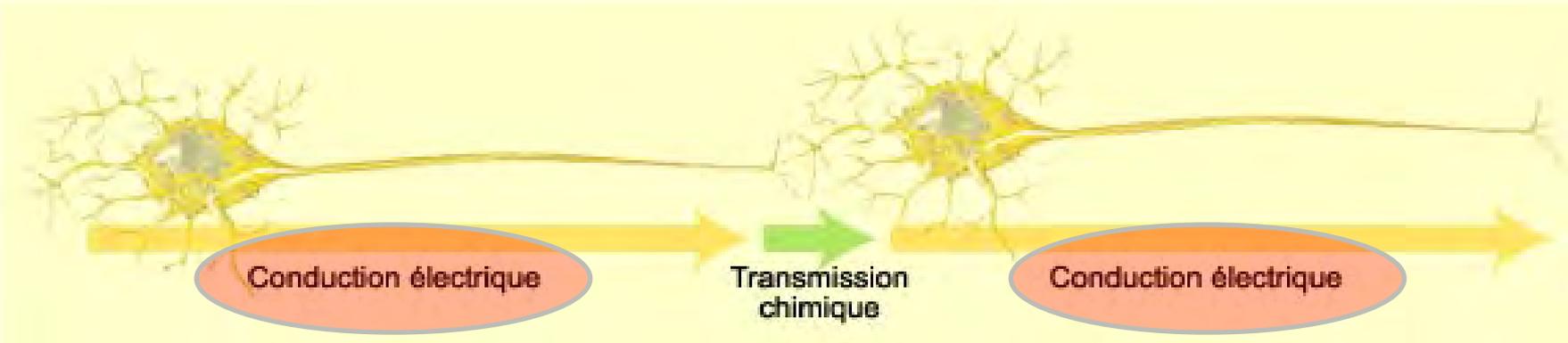


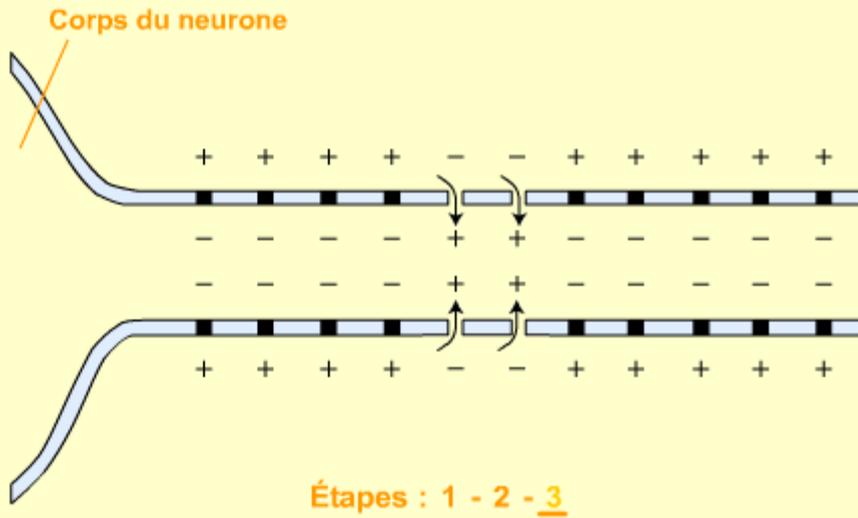
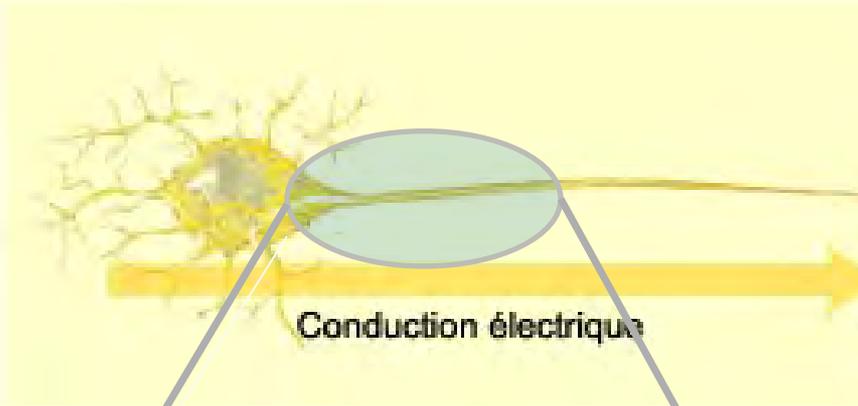
Et donc, selon certains auteurs, le glutamate relâché par les cellules gliales contribue probablement à **synchroniser** l'activité neuronale dans l'hippocampe.

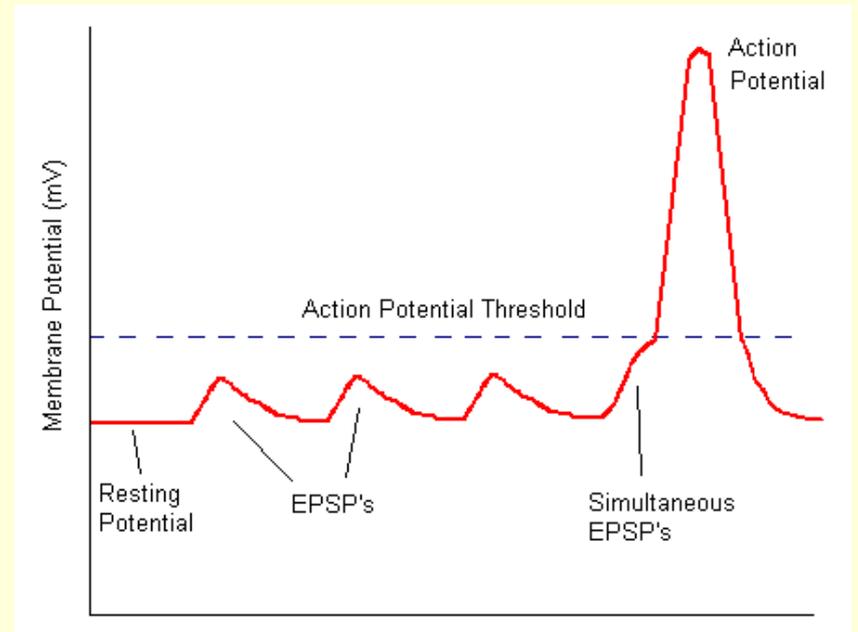
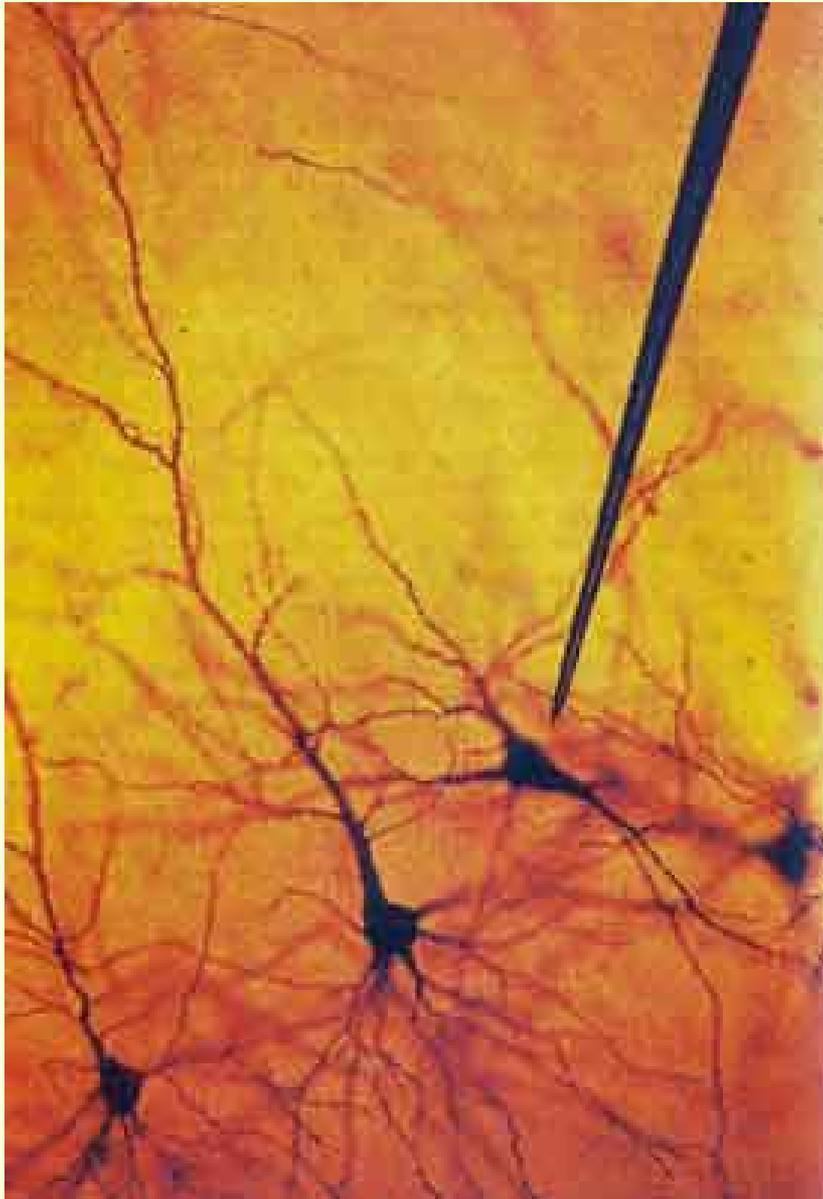


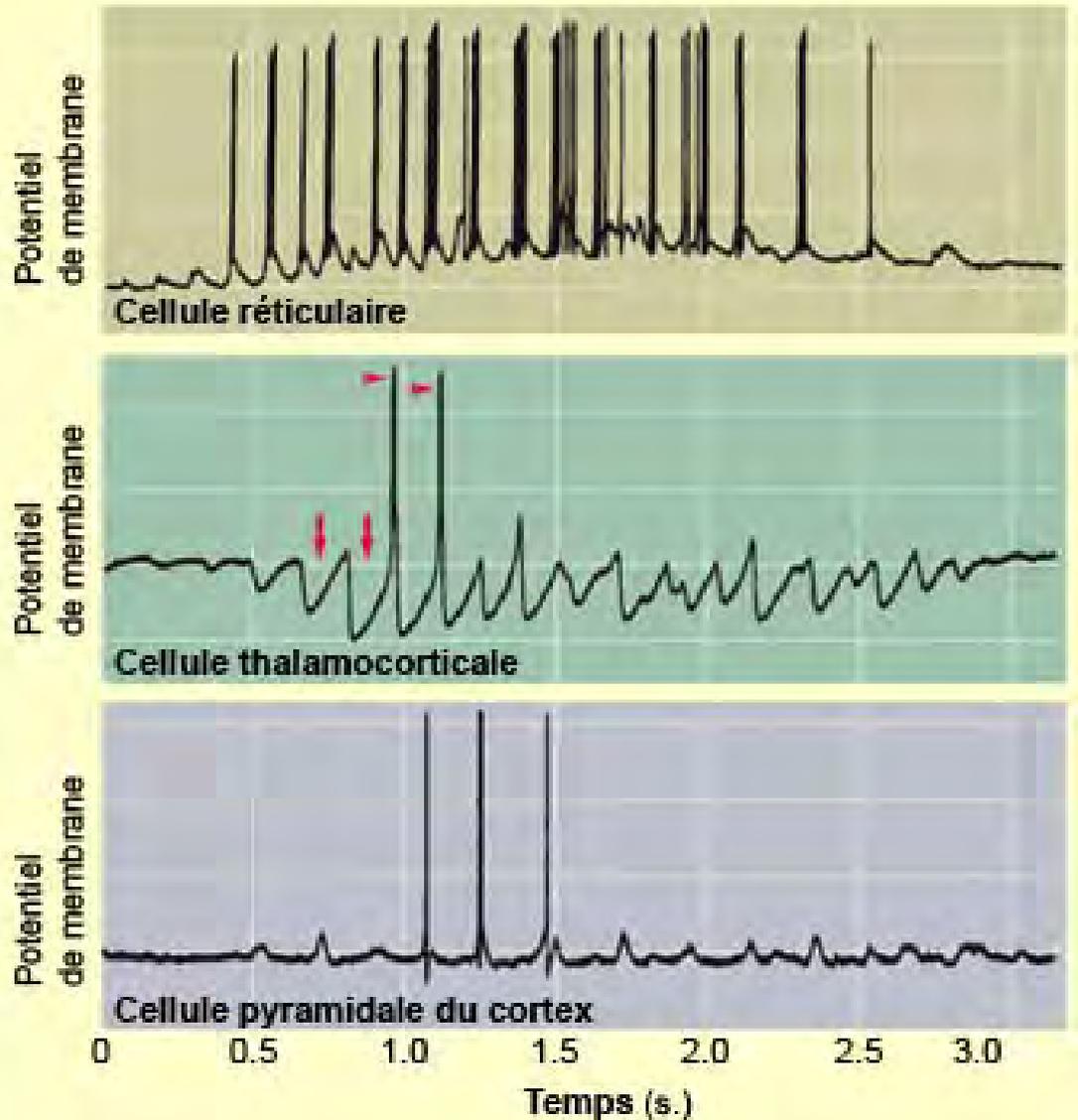
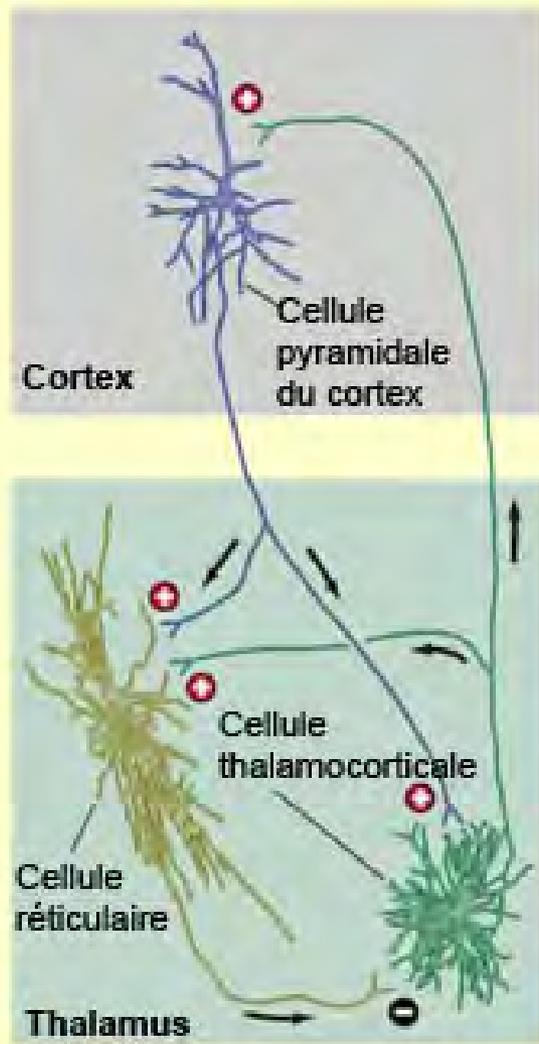
*Neurons and astrocytes isolated from rat hippocampus stained for DNA (blue), neuronal-specific β III-tubulin (green) and **astrocyte-specific GFAP (red)**.*

Mais revenons aux neurones... qui ont des dendrites et des axones pour communiquer **rapidement** avec d'autres neurones

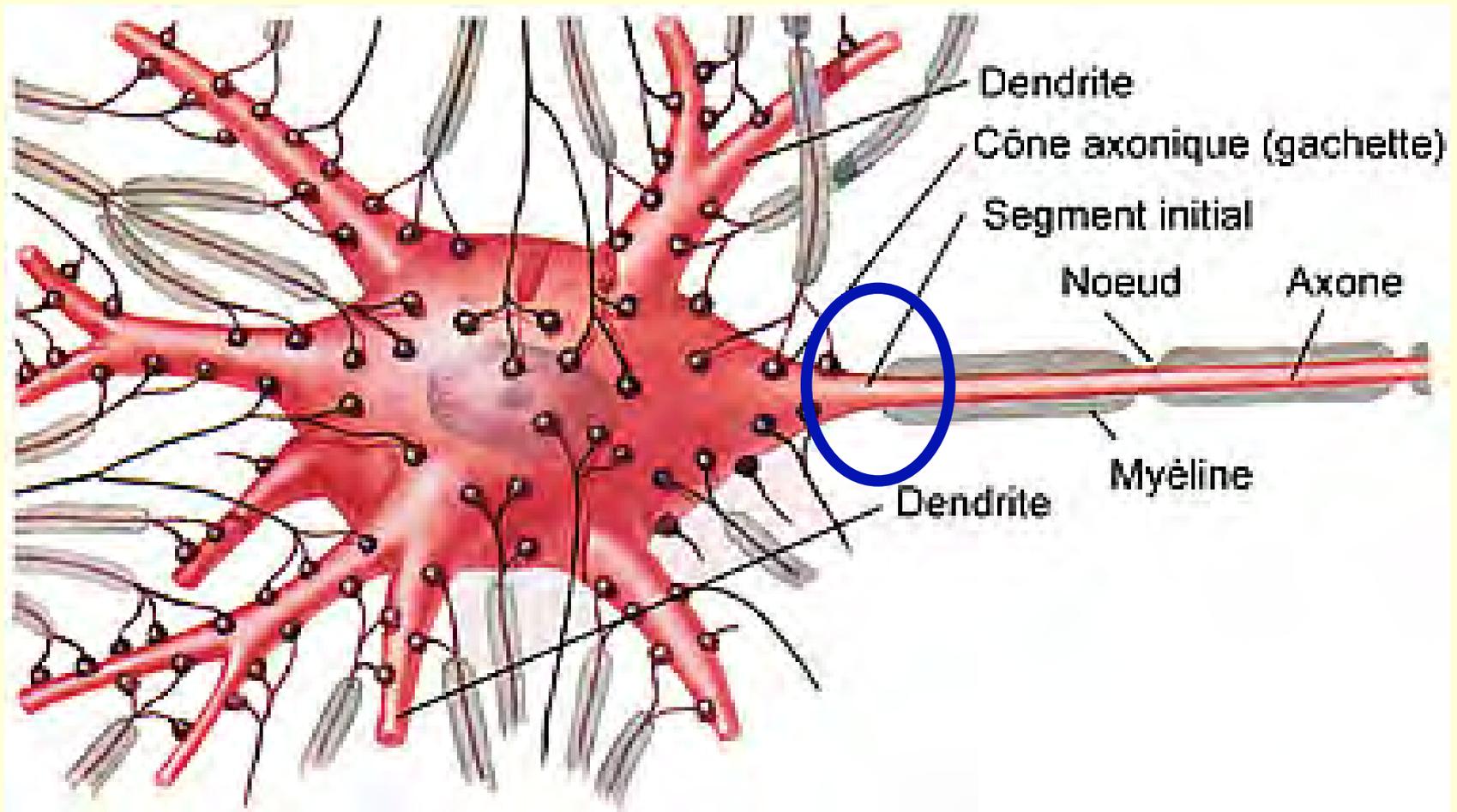


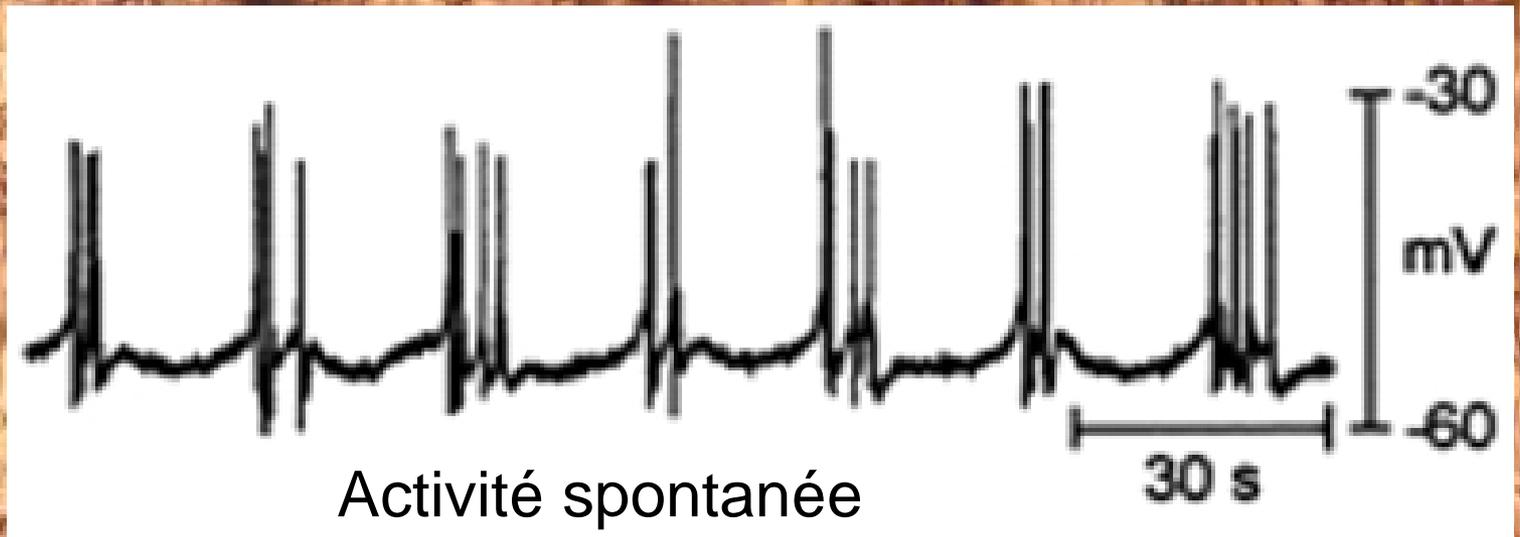






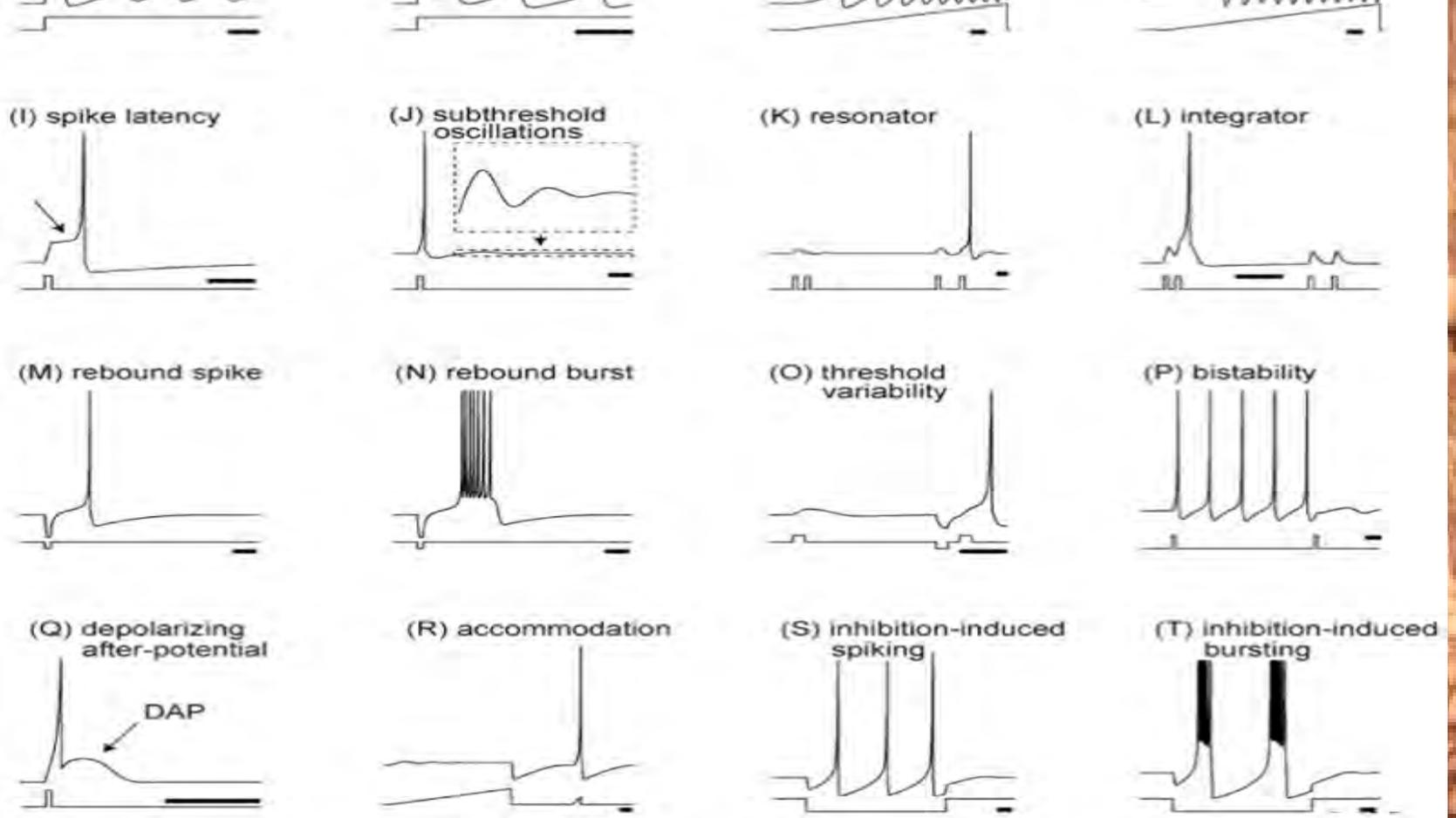
grâce à leurs prolongements, les neurones créent des **réseaux très interconnectés** où l'activité d'un neurone peut influencer l'activité de plusieurs autres





85 000 000 000 neurones

Chaque neurone peut faire jusqu'à 10 000 connexions avec d'autres neurones.



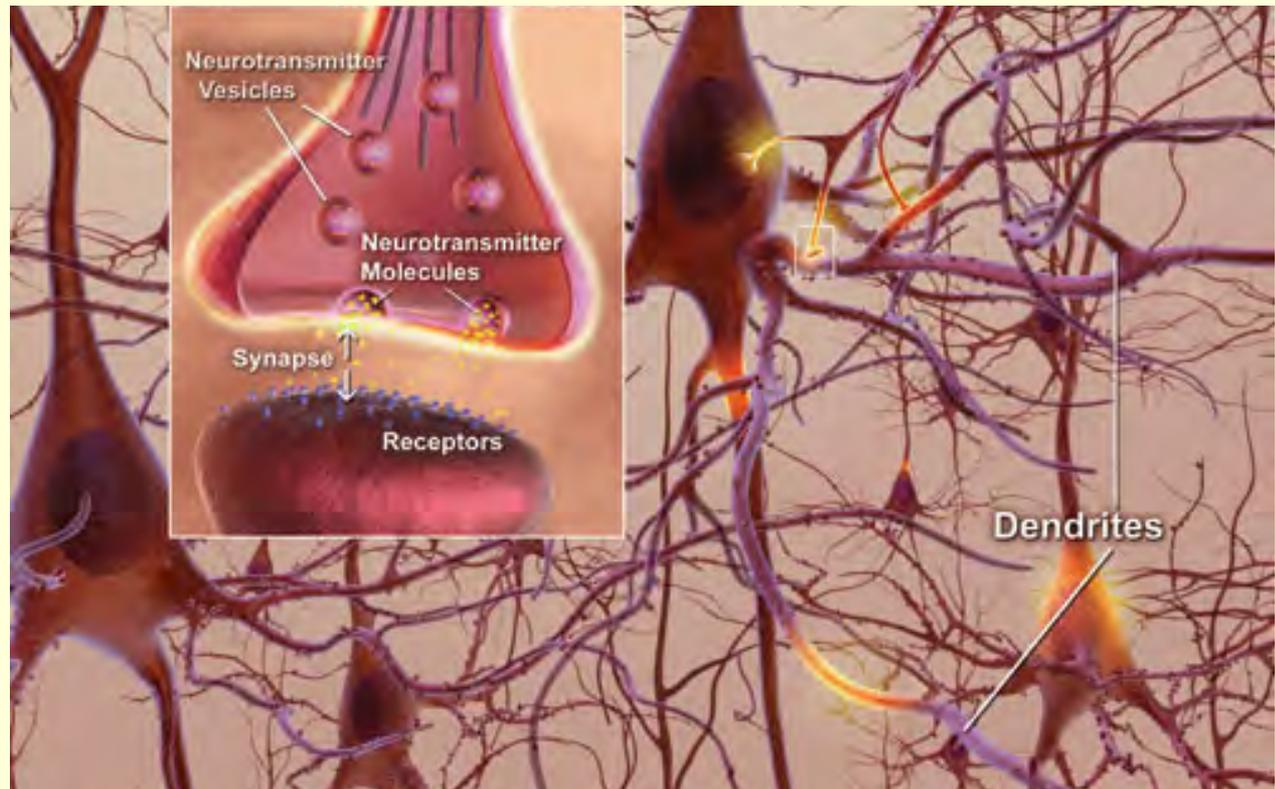
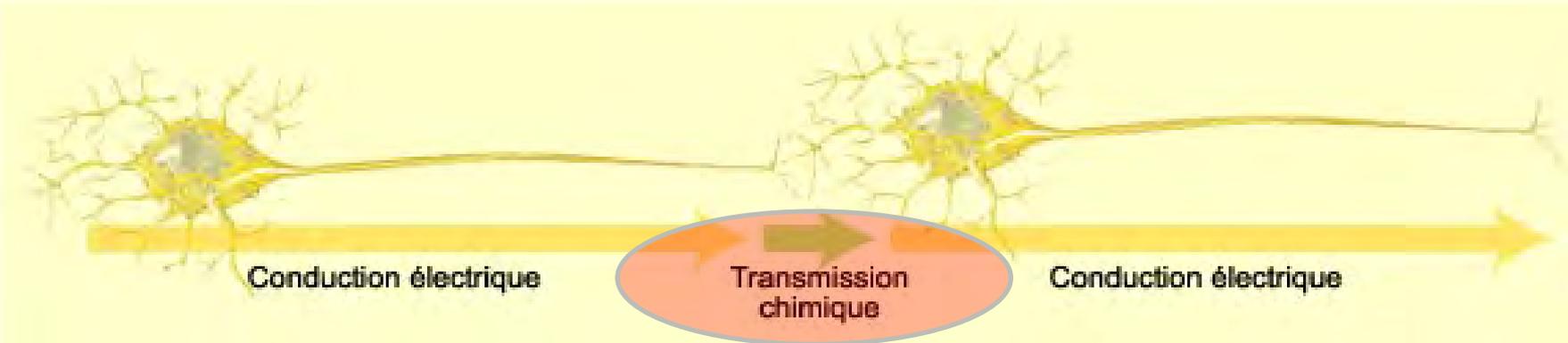
85 000 000 000 neurones

Chaque neurone peut faire jusqu'à 10 000 connexions avec d'autres neurones.



Neuron

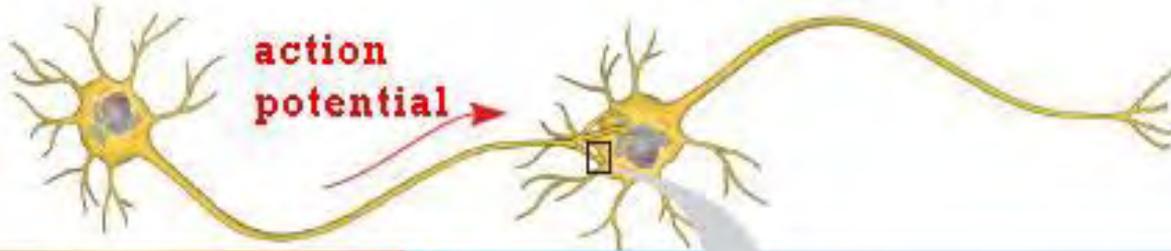
Dendrites



Presynaptic cell

Postsynaptic cell

action potential



Synaptic vesicles containing neurotransmitter

Presynaptic membrane

Voltage-gated Ca^{2+} channel

1 Ca^{2+}

Synaptic cleft

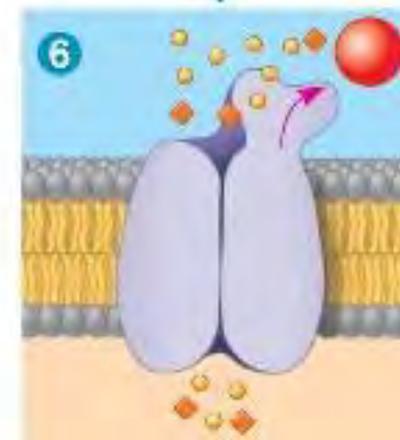
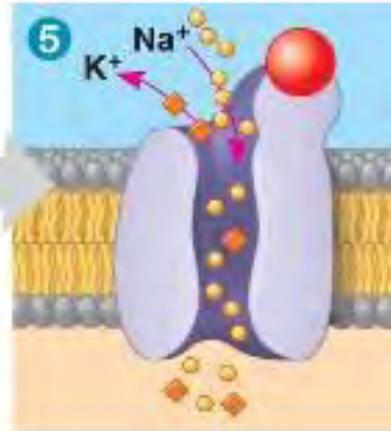
2

3

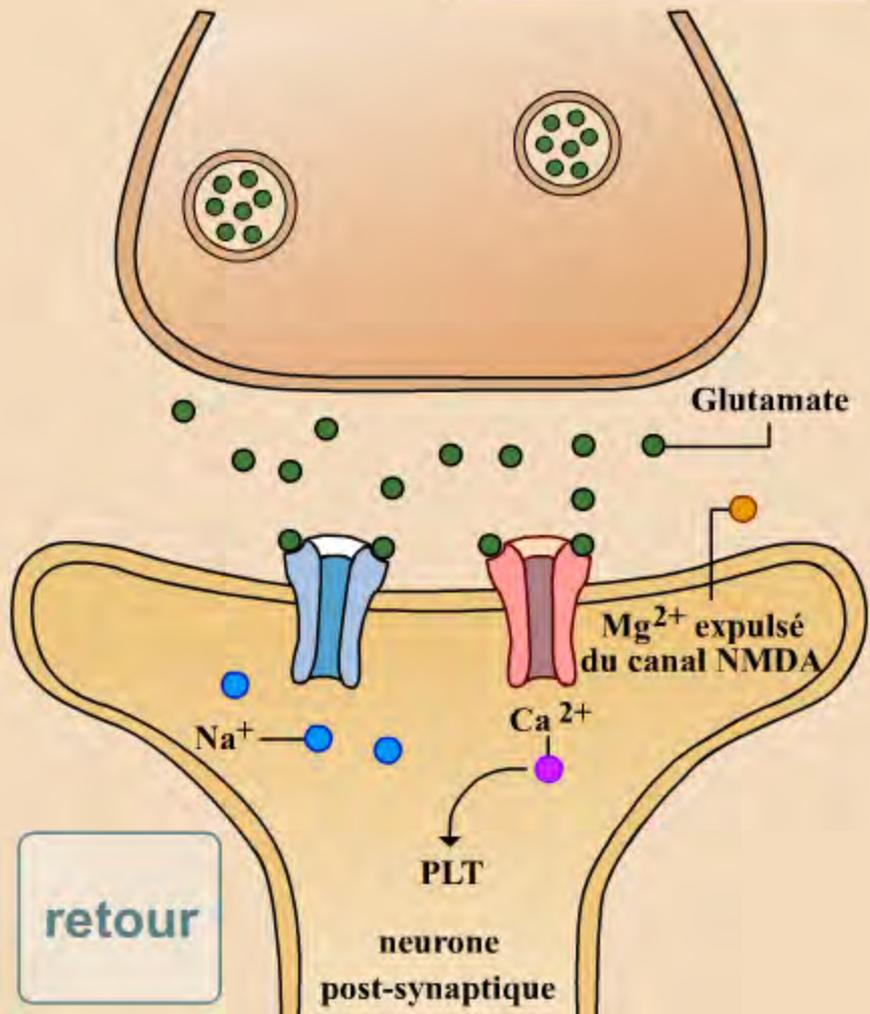
4

Ligand-gated ion channels

Postsynaptic membrane

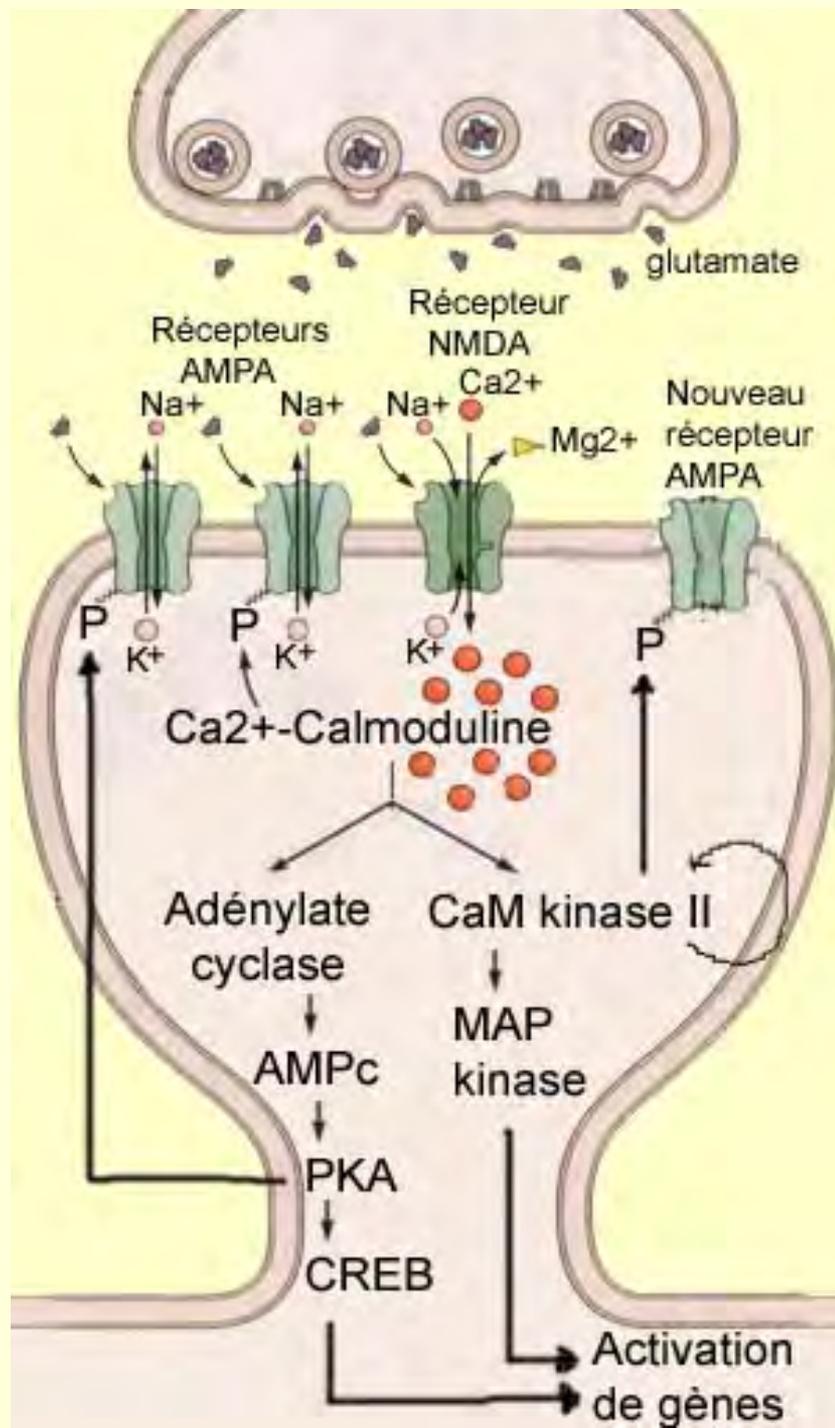


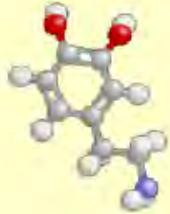
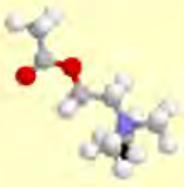
Stimulation à haute fréquence produisant la PLT



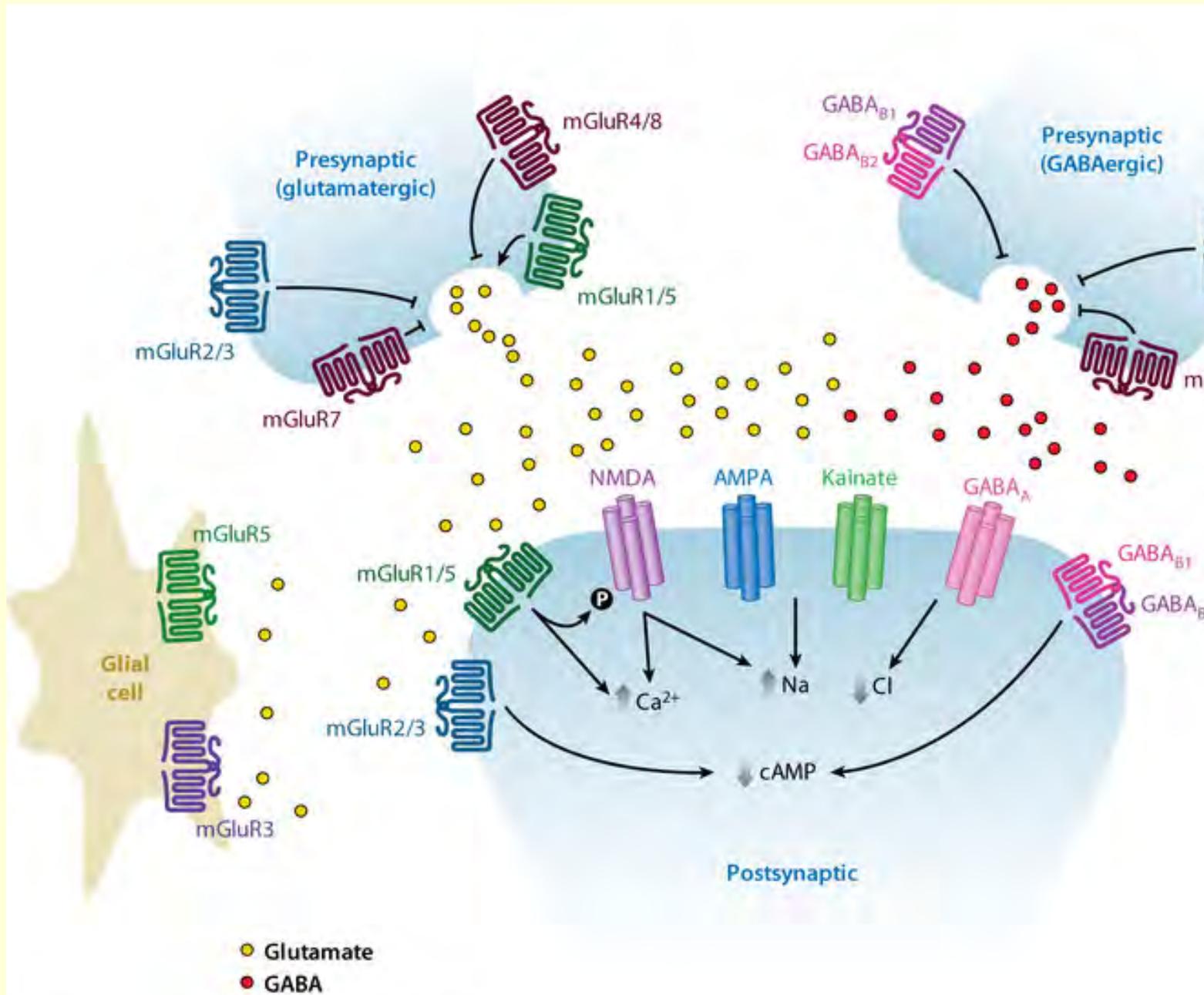
retour

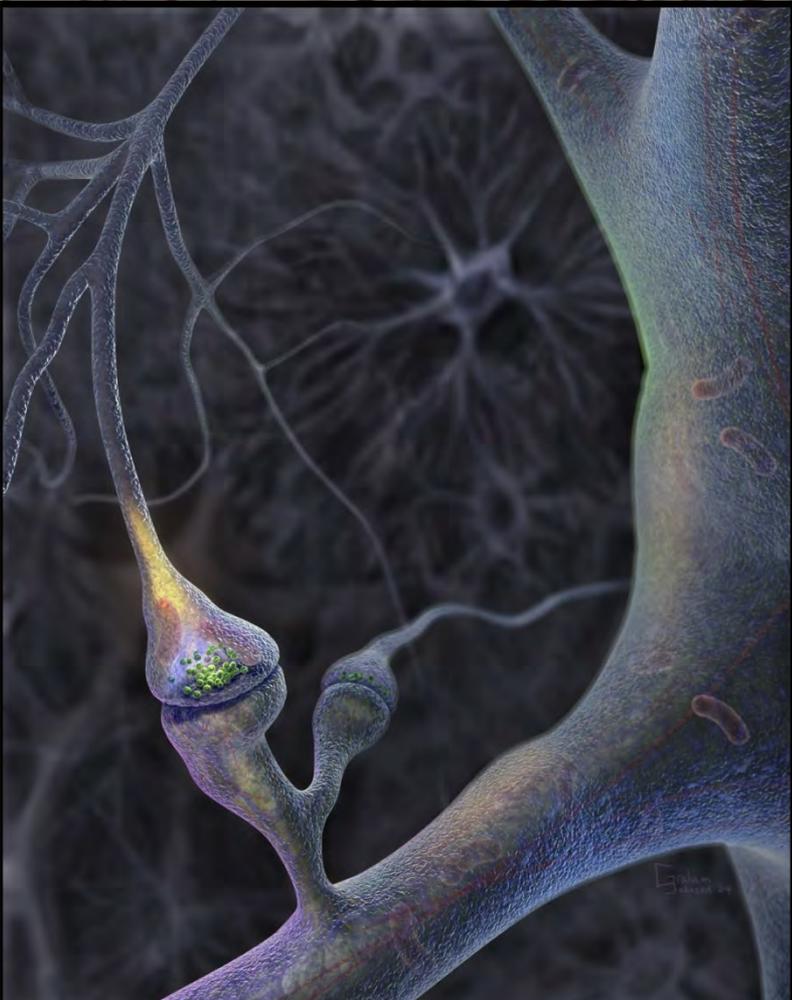
neurone post-synaptique



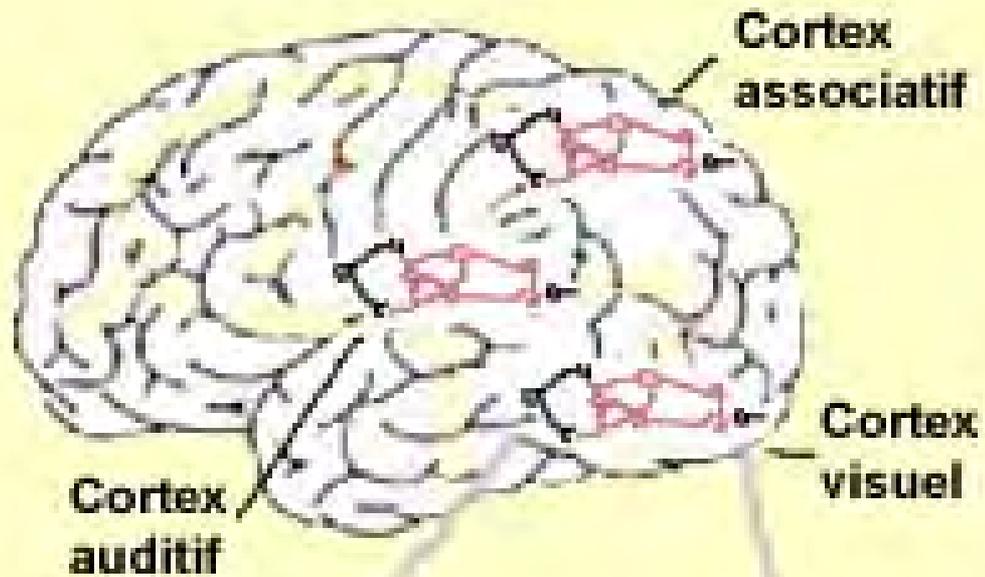


Etc, etc...

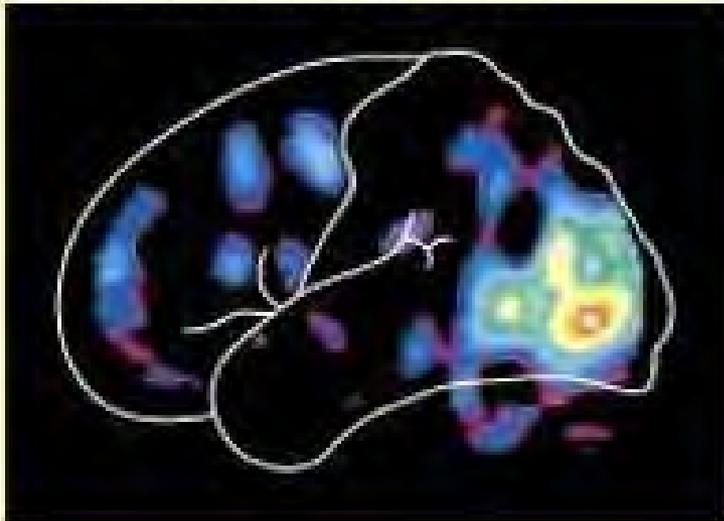




Assemblées de neurones



Voir passivement des mots



chat

jeudi

moulin

soleil

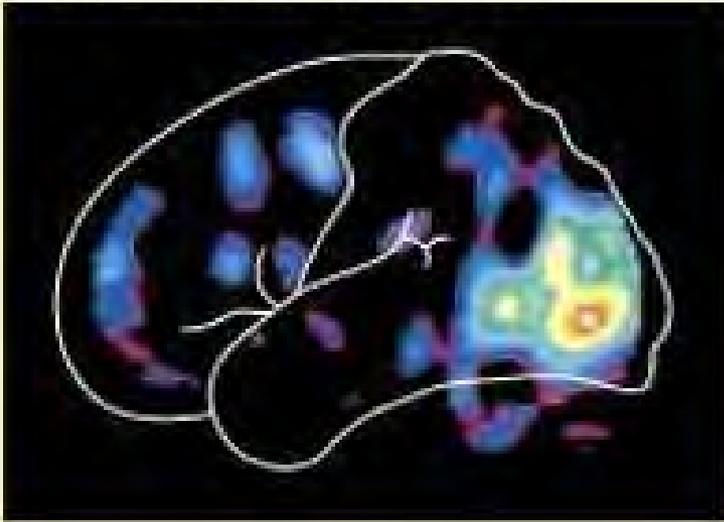
facteur

lapin

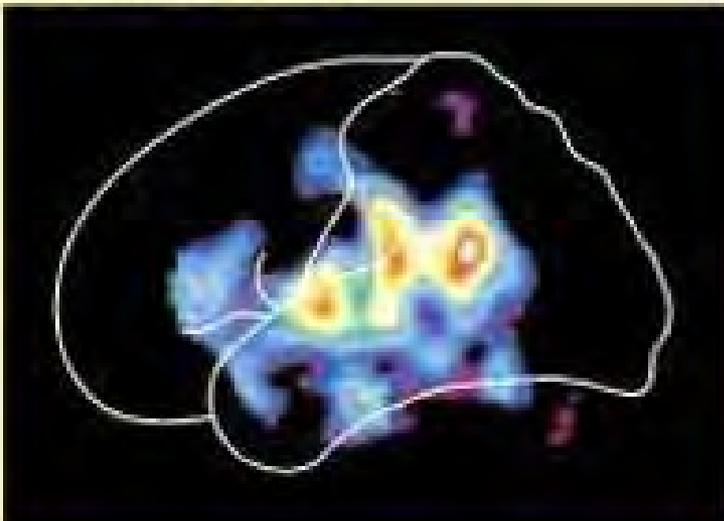
plante

sur

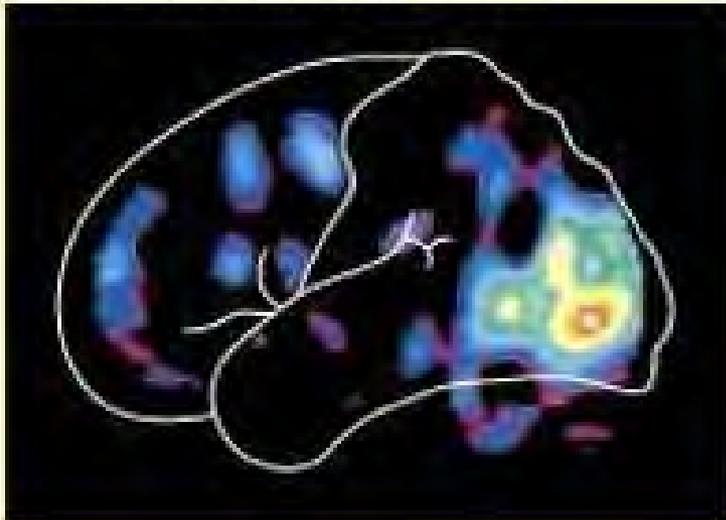
Voir passivement des mots



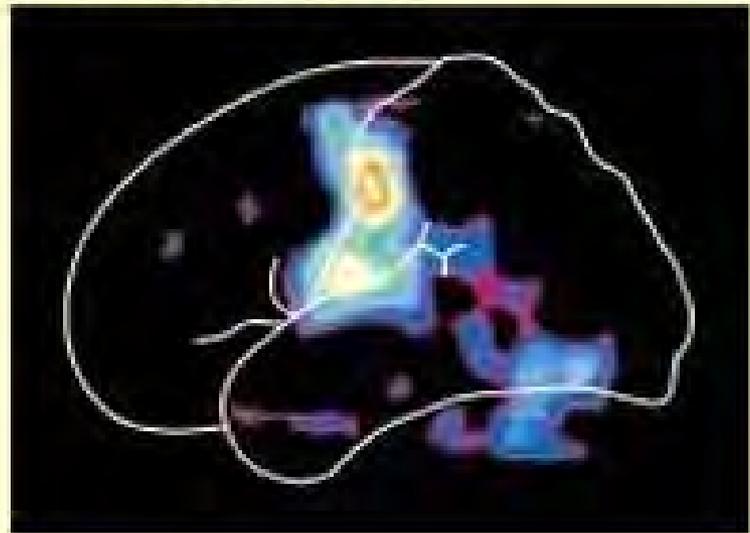
Écouter des mots



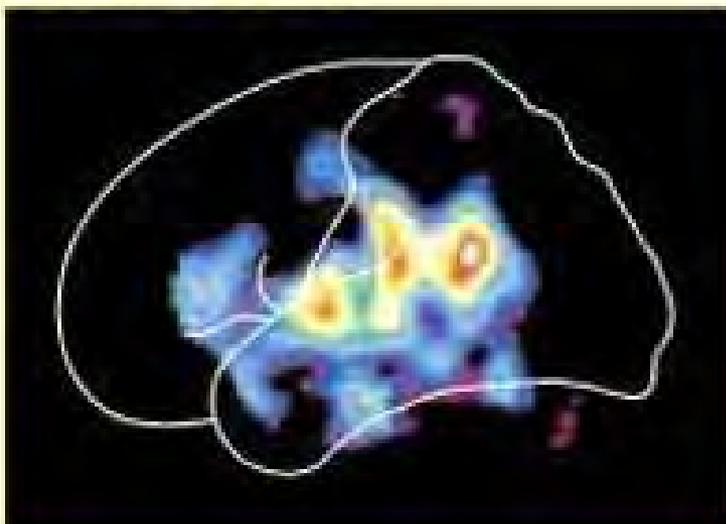
Voir passivement des mots



Prononcer des mots

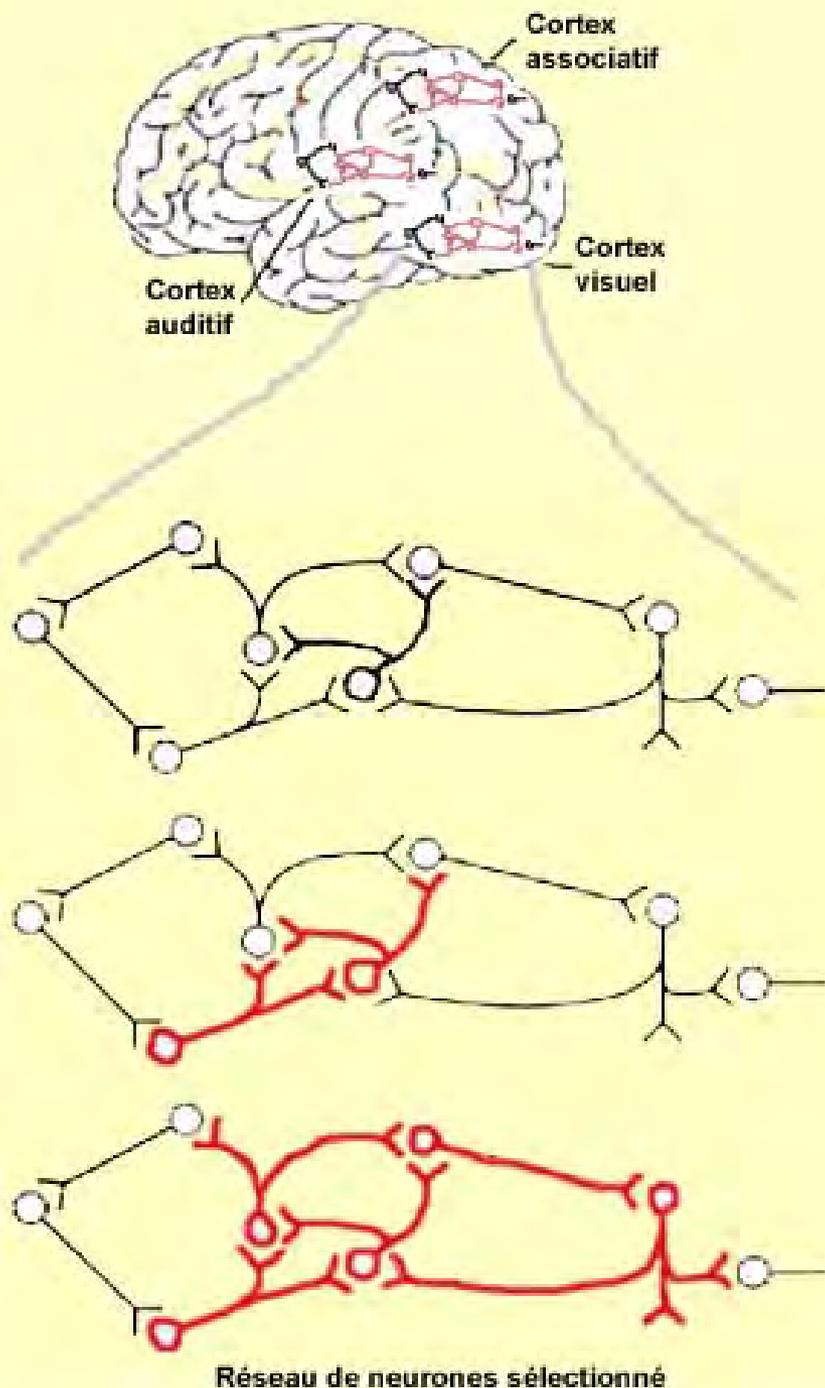


Écouter des mots



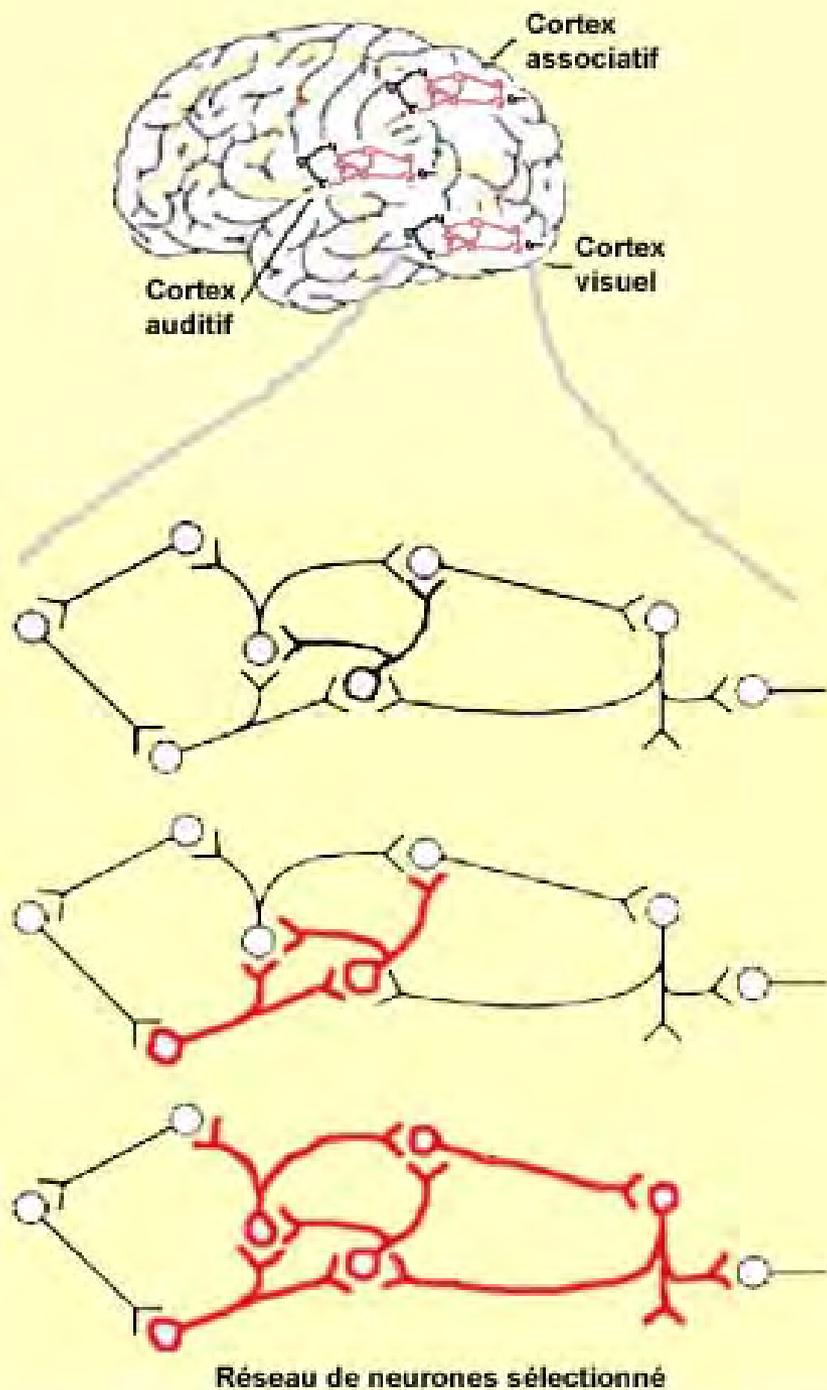
Étudier, s'entraîner, apprendre...





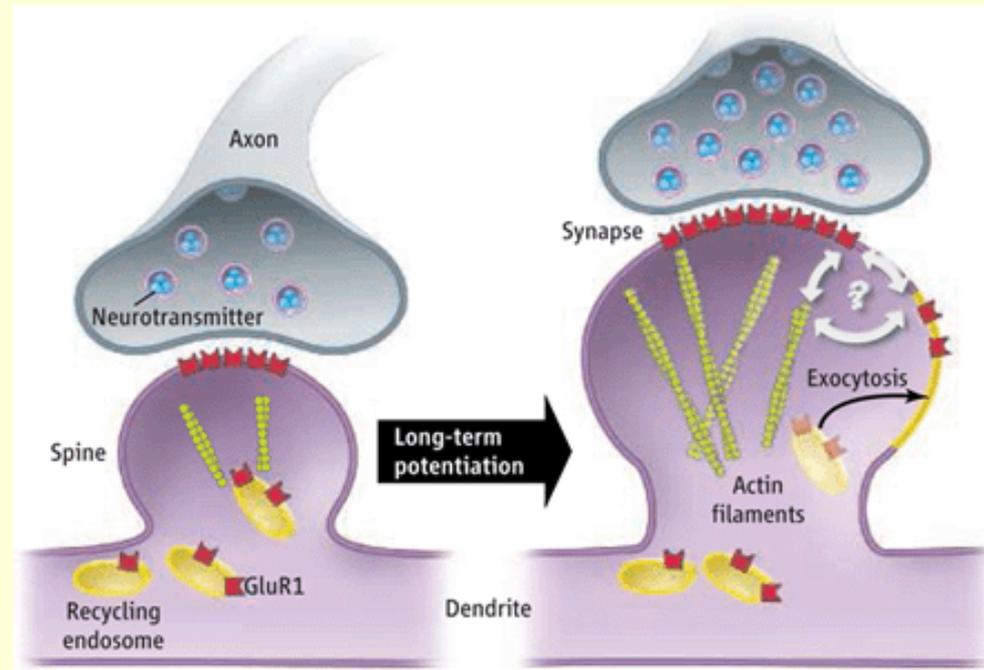
On renforce des connexions
qui étaient déjà là !

pour former des groupes
de neurones qui vont
devenir **habitués** de
travailler ensemble.



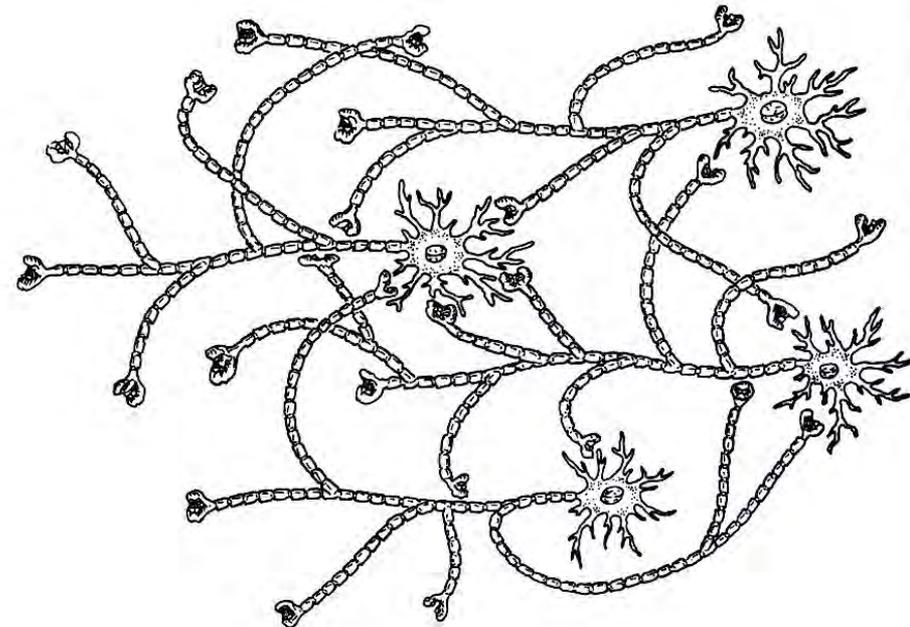
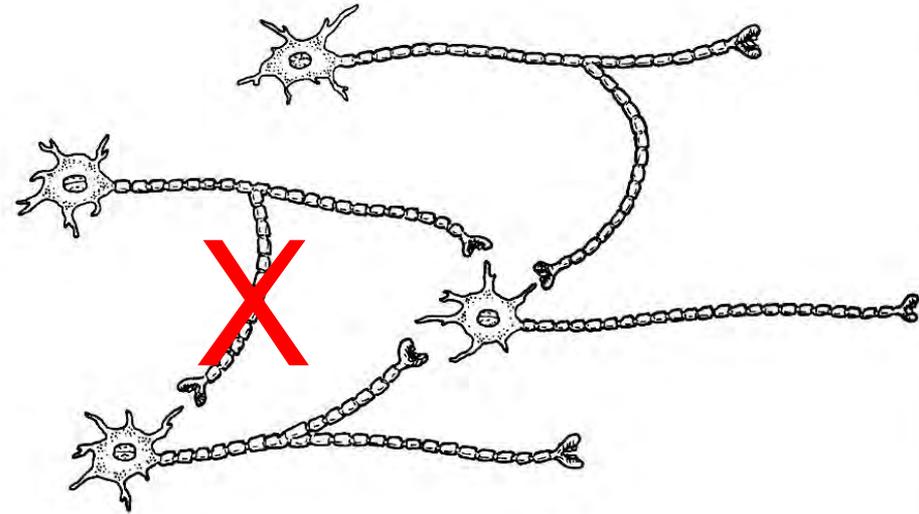
Comment ?

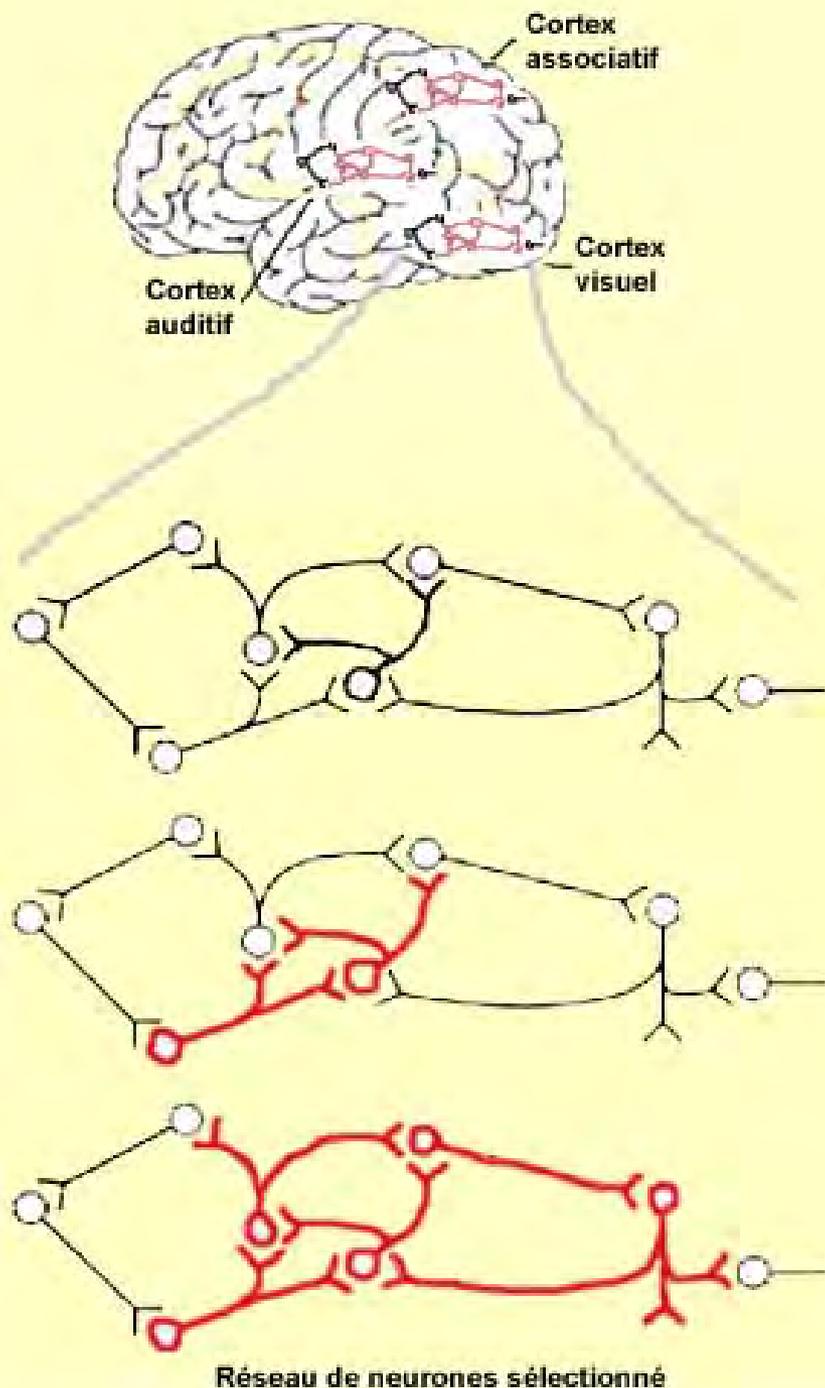
Grâce aux synapses qui se renforcent !



Ou encore : on crée de nouvelles connexions.

Ou on en élimine certaines.





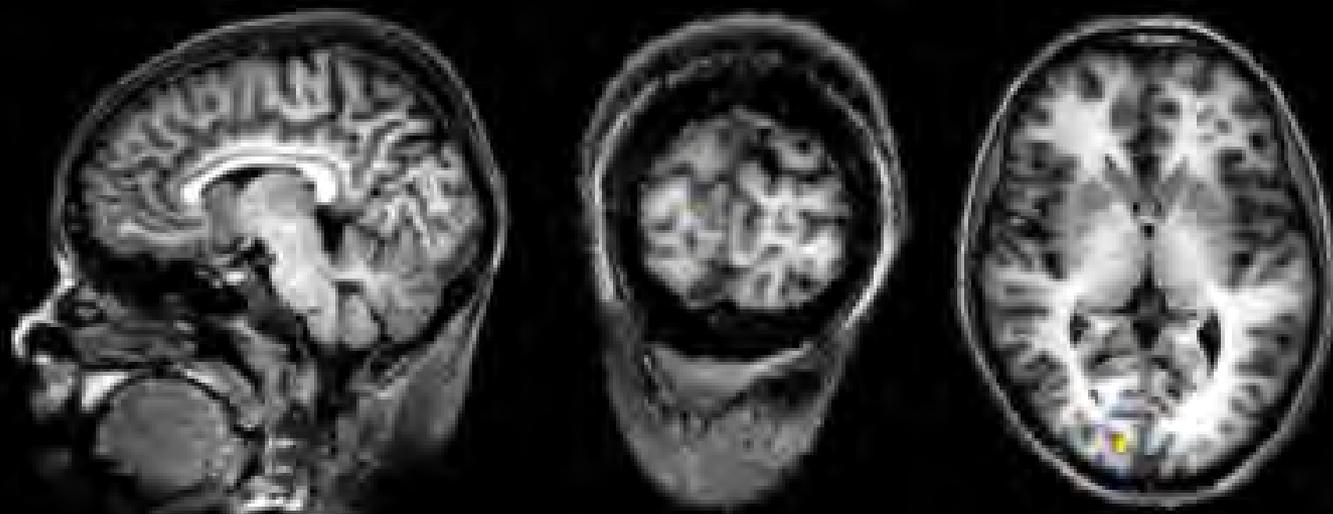
La structure de ce réseau est donc plastique, **elle peut se modifier elle-même;**

Et c'est la base de notre mémoire.

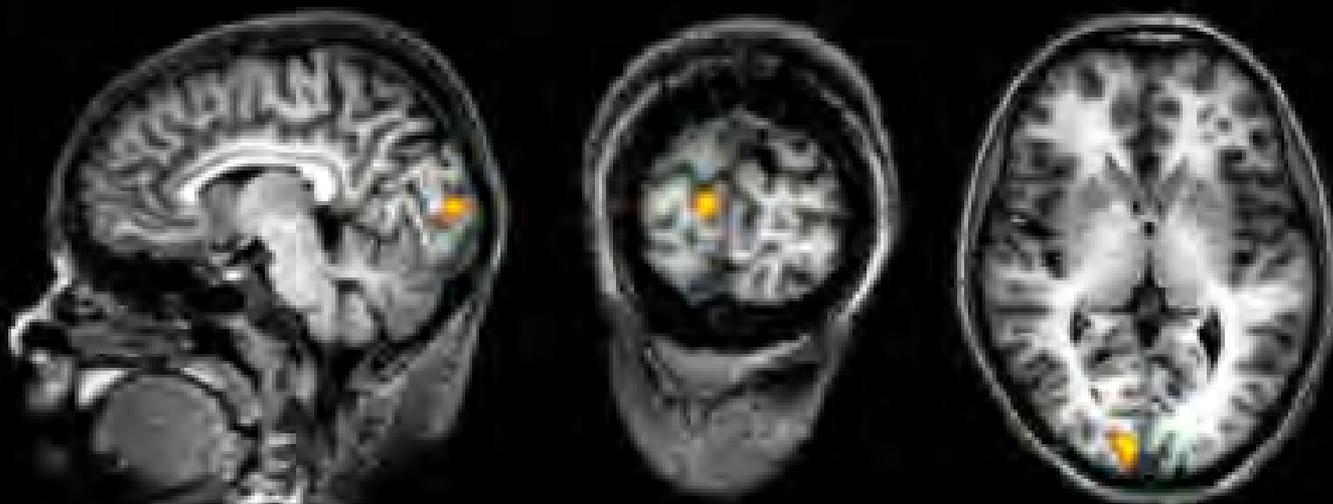
En ce moment par exemple, votre cerveau est en train de modifier sa structure...

Activity in the Visual Cortex

Pre-
Training



Post-
Training



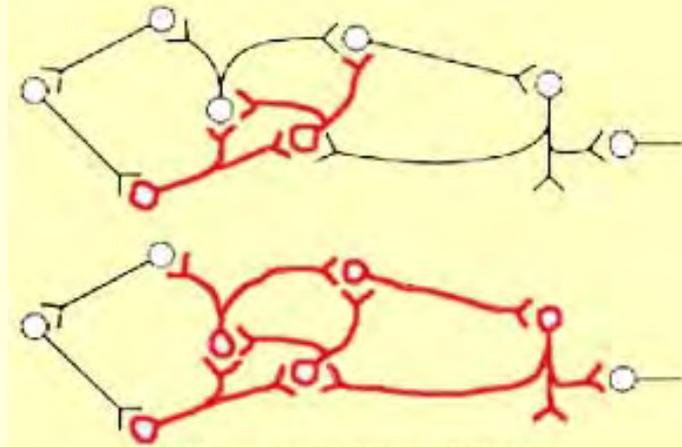


Neuromythe à oublier



Notre cerveau n'étant jamais exactement le même jour après jour...

La mémoire humaine est forcément une **reconstruction**.



Réseau de neurones sélectionné



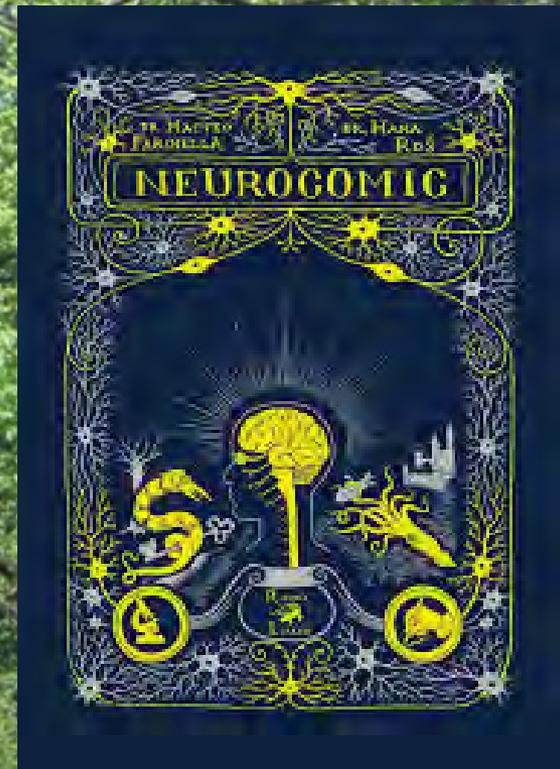
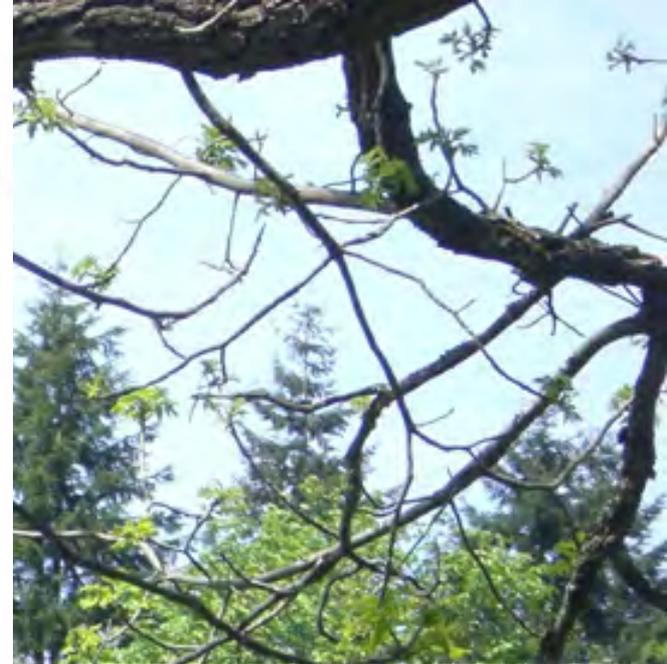
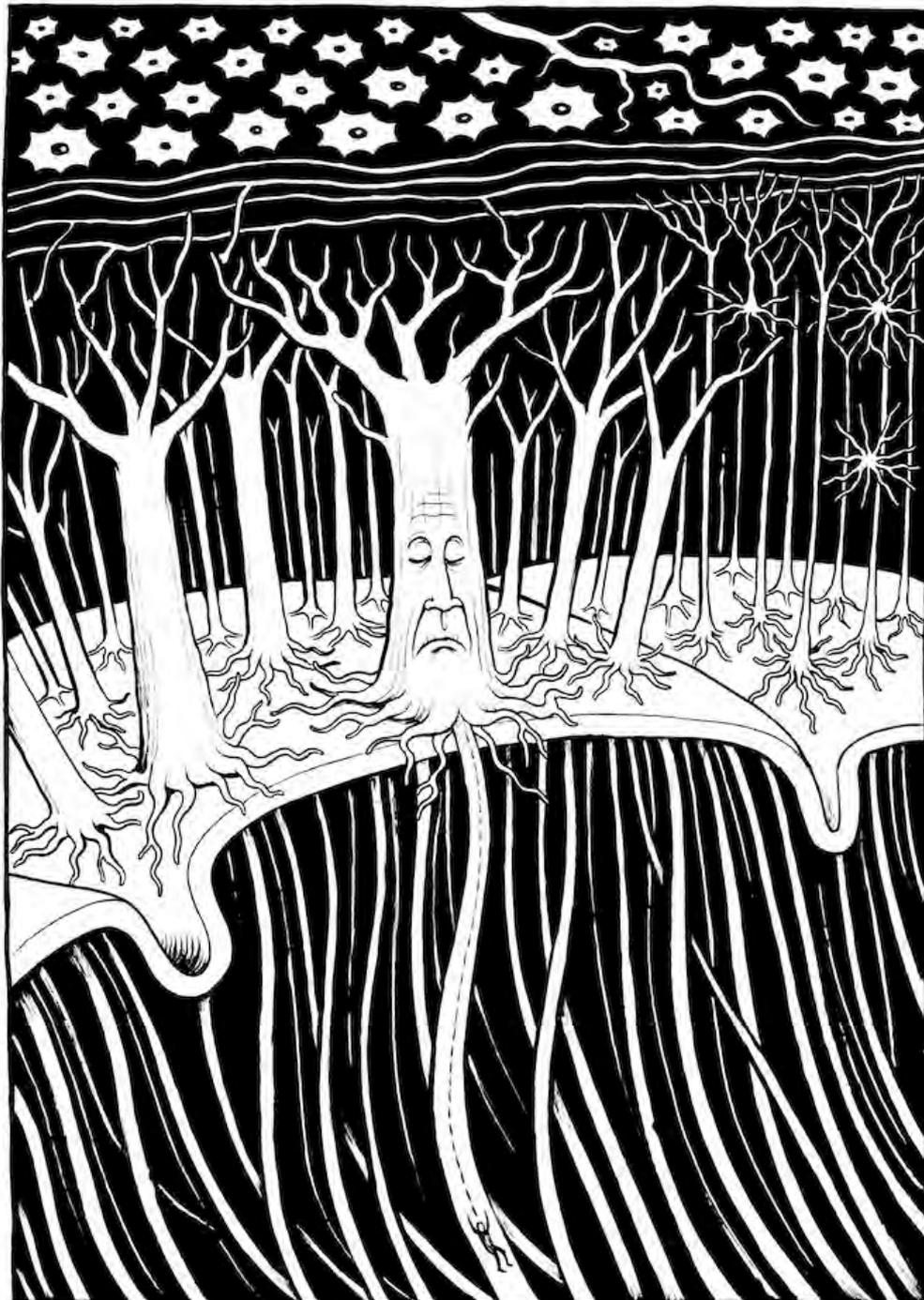


Meilleure métaphore









neurones univers mécanique quantique
Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur...

Les trois infinis : le petit, le grand et le complexe

Les séances, présentées par Bruno Dubuc, ont lieu au bar Les Pas Sages, 951, rue Rachel Est, les lundis suivants à 19 h :

- 23 mars Introduction aux niveaux d'organisation et aux modèles en science
- 13 avril L'infiniment petit : les bizarreries du monde quantique !
Invité : Alexis Reymbaut
- 27 avril L'infiniment grand : un univers de nombres astronomiques !
Invité : Robert Lamontagne
- 11 mai L'infiniment complexe : le labyrinthe de nos réseaux cérébraux



16 mai

Évènement spécial !

À l'occasion du cours **Les trois infinis: le petit, le grand et le complexe**, l'UPop Montréal vous propose une activité spéciale sur le Mont-Royal !

Tous les détails au www.upopmontreal.com

La complexité à pied : quand le Mont-Royal devient notre cerveau !



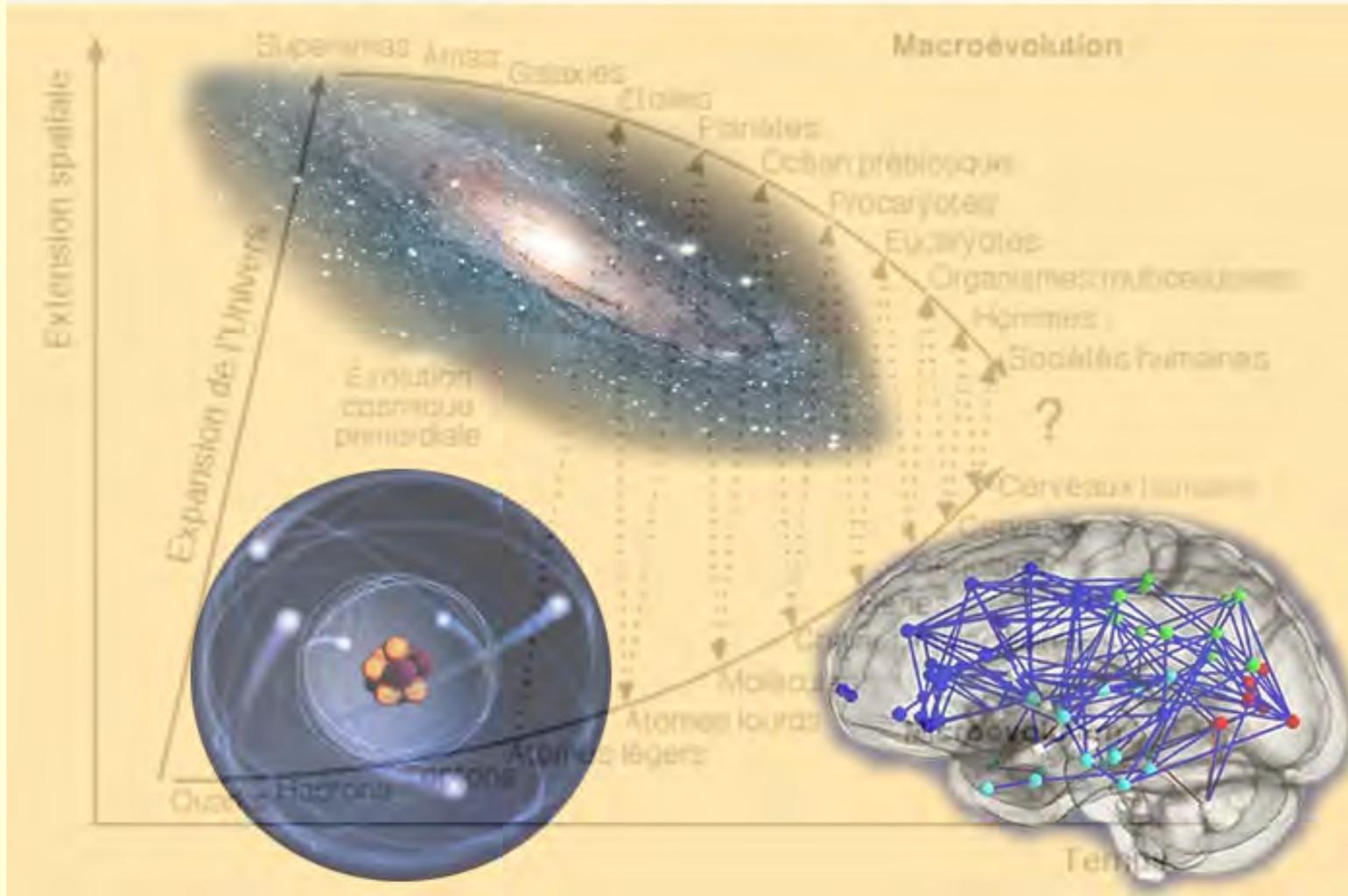
16 mai

Évènement spécial !

À l'occasion du cours **Les trois infinis: le petit, le grand et le complexe**, l'UPop Montréal vous propose une activité spéciale sur le Mont-Royal !

Tous les détails au www.upopmontreal.com

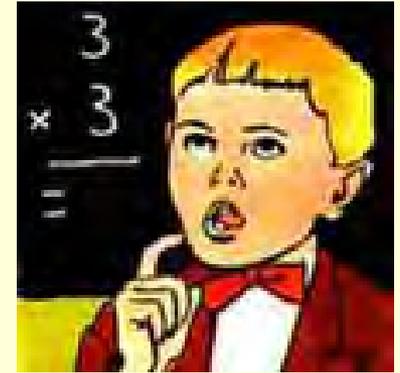
La complexité à pied : quand le Mont-Royal devient notre cerveau !



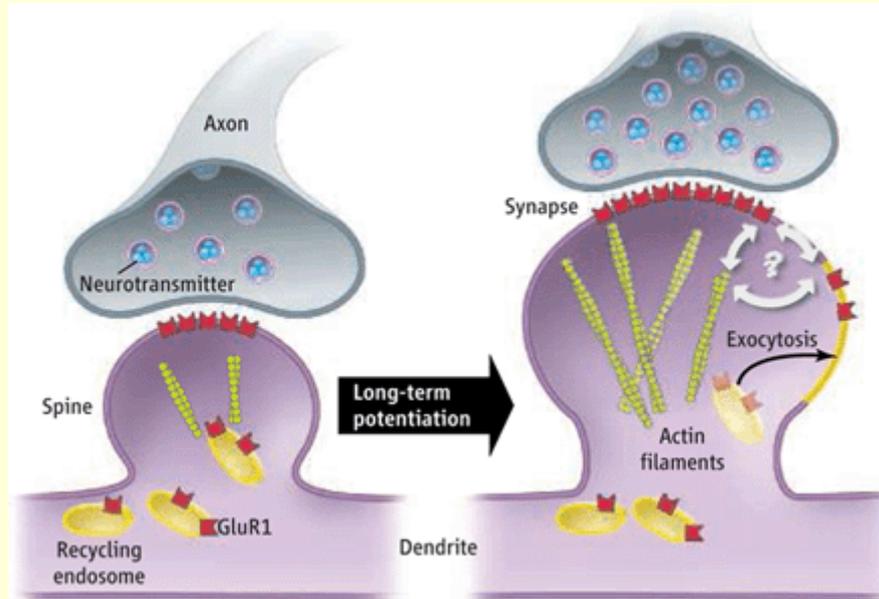


Cette **souplesse** de nos neurones,

ça veut dire que l'intelligence ce n'est pas quelque chose qui est fixé d'avance.



9



Au contraire, on peut tous **apprendre et s'améliorer** durant toute notre vie.

« **Apprendre**, c'est accueillir le **nouveau**
dans le **déjà là.** »

- Hélène Trocme-Fabre





Moléculaire



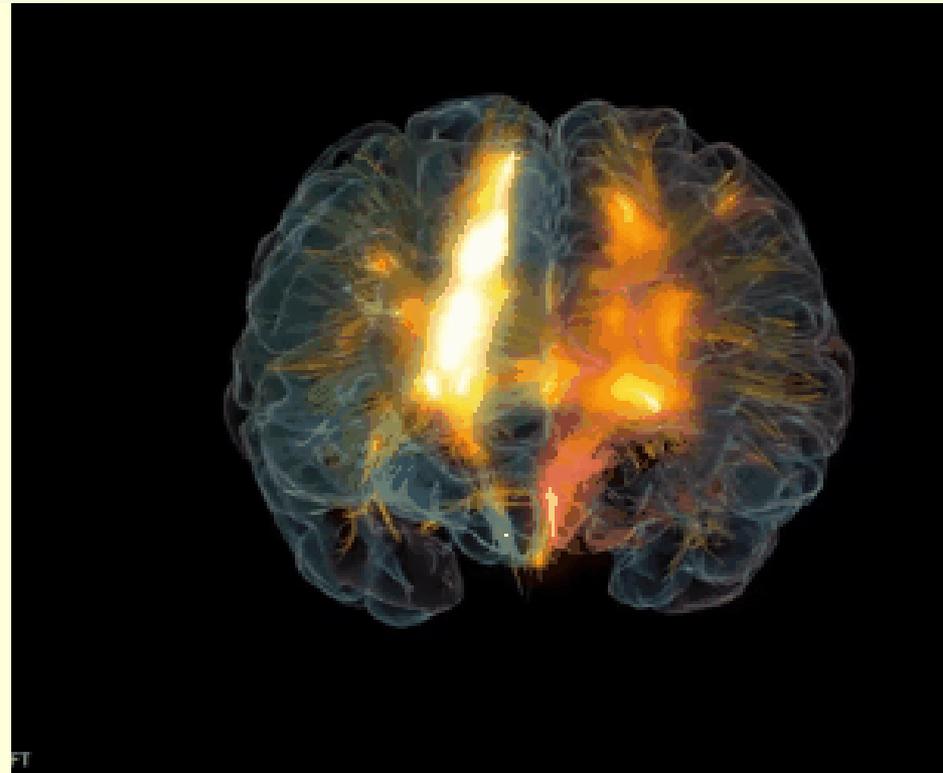
Cellulaire

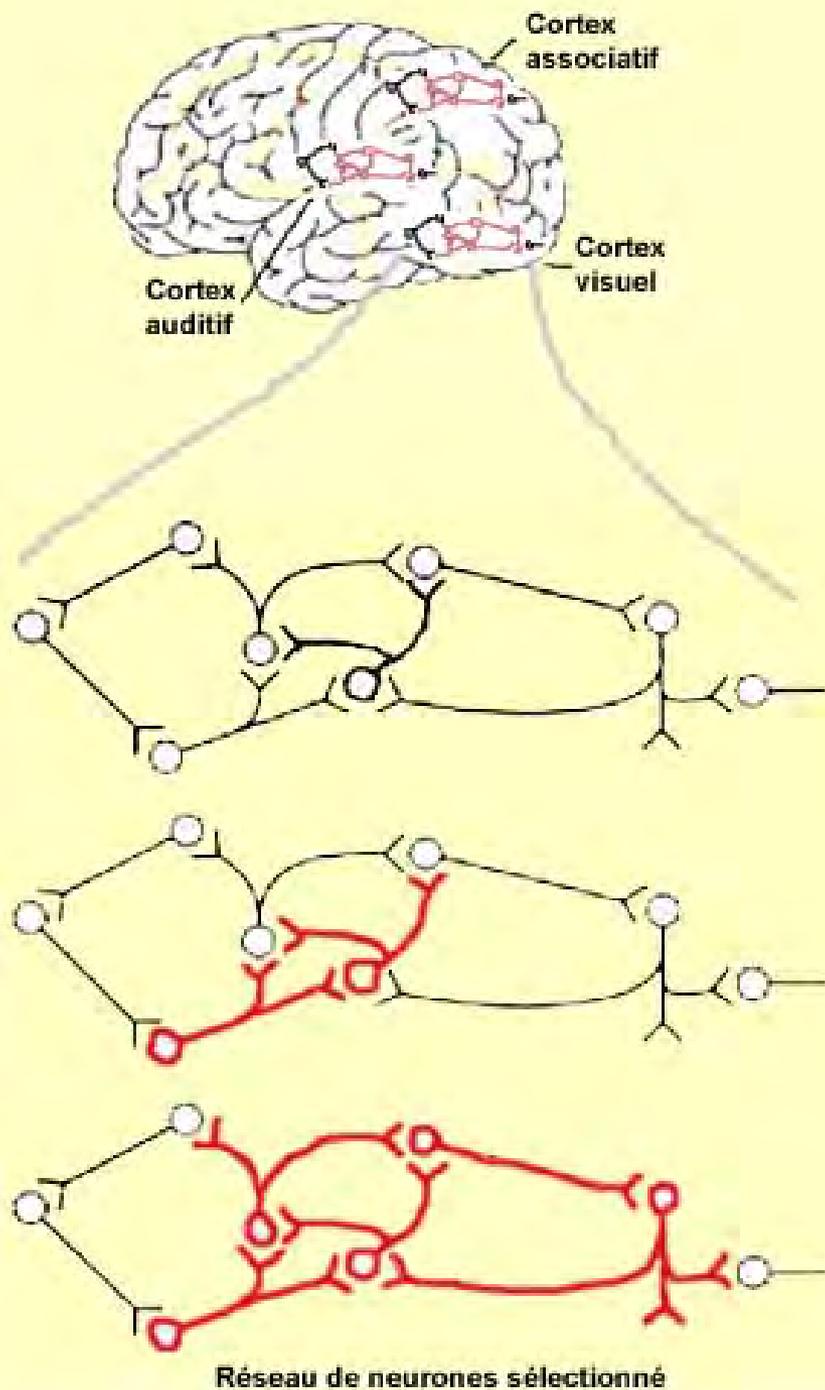


Cérébral

D'où venons-nous ?

Des réseaux de neurones distribués
qui oscillent de manière dynamique



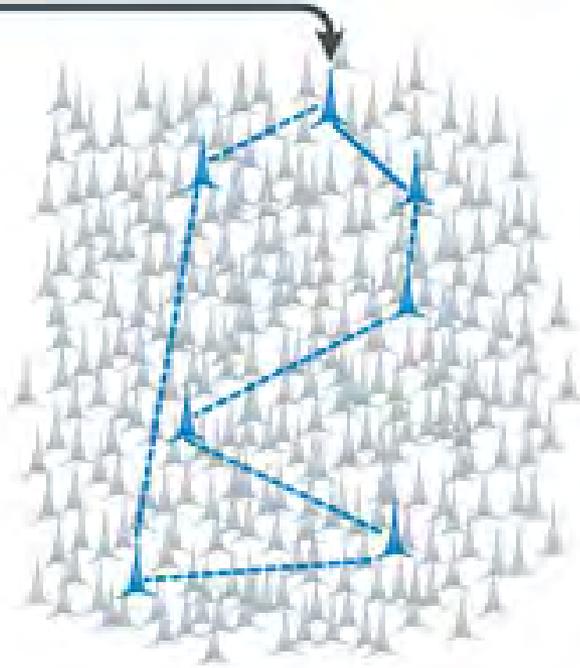
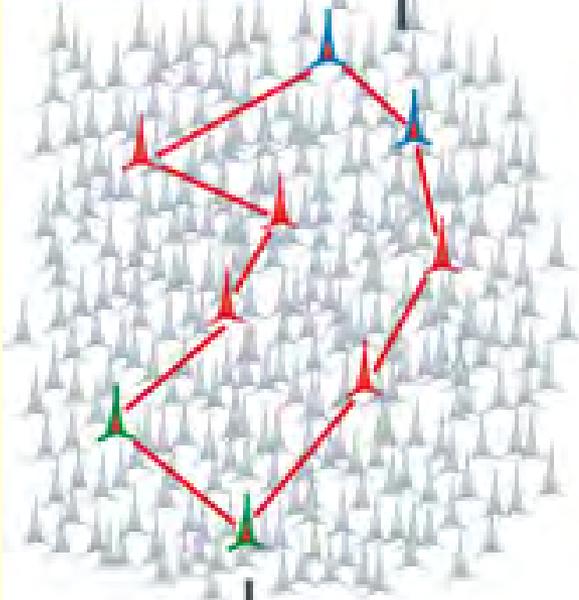


Nos neurones aiment
faire des liens,
et donc notre
mémoire aussi !

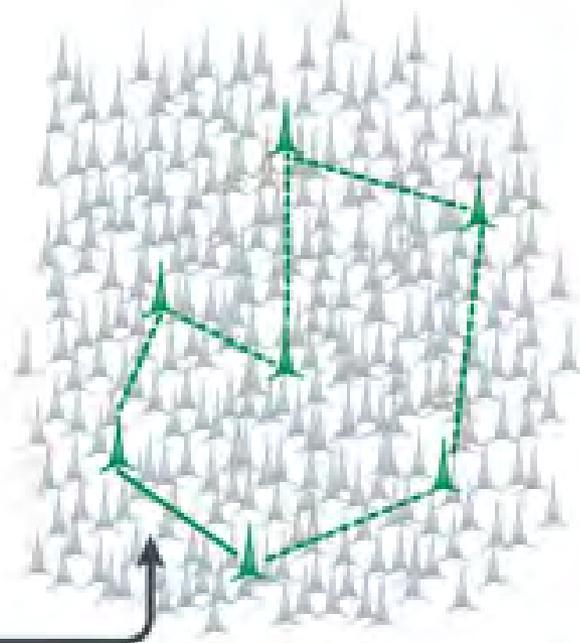




Luke Skywalker



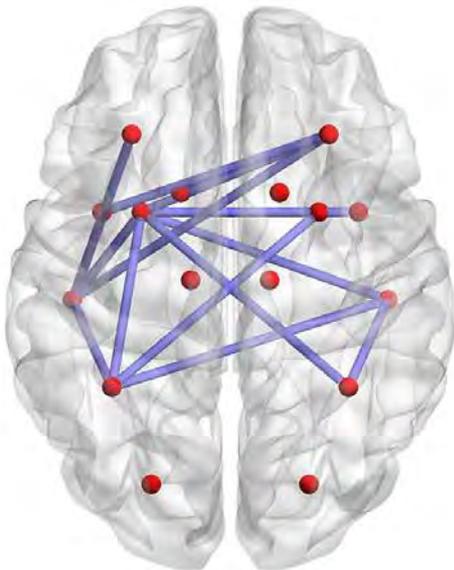
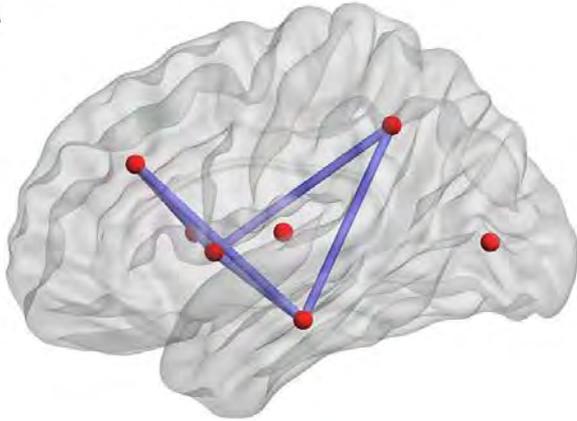
Yoda



Darth Vader

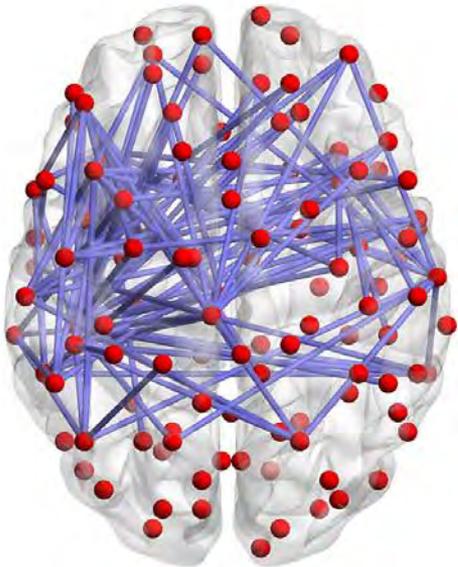
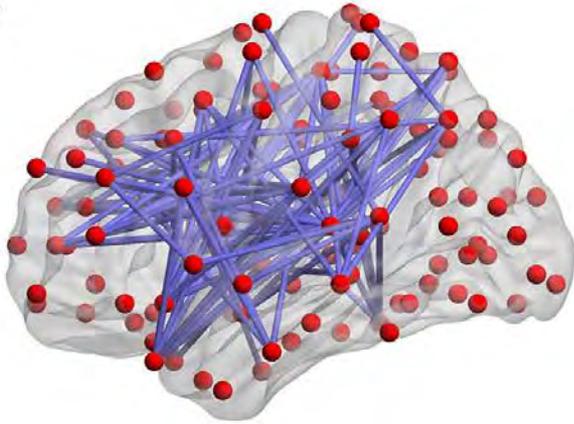
Percevoir une pomme (exemple fictif)

A



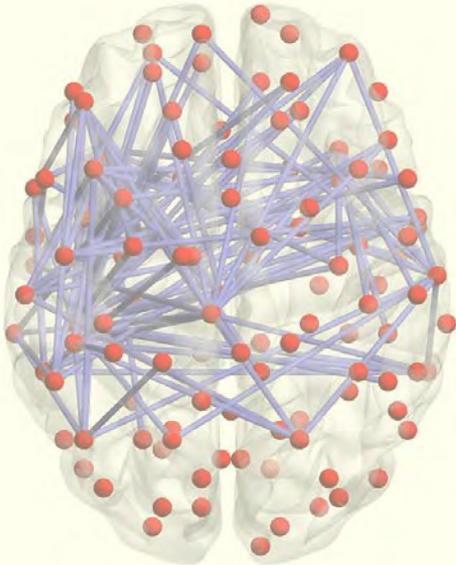
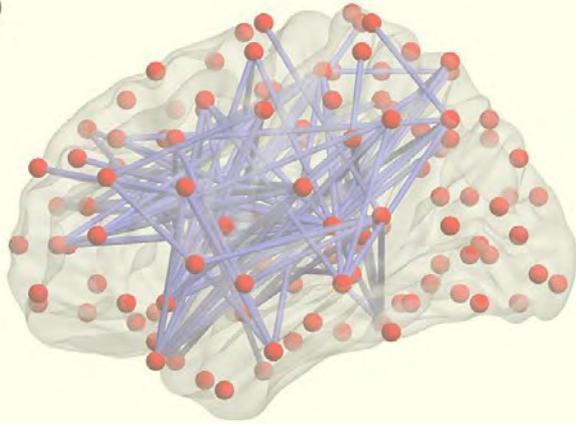
Percevoir Times Square (exemple fictif)

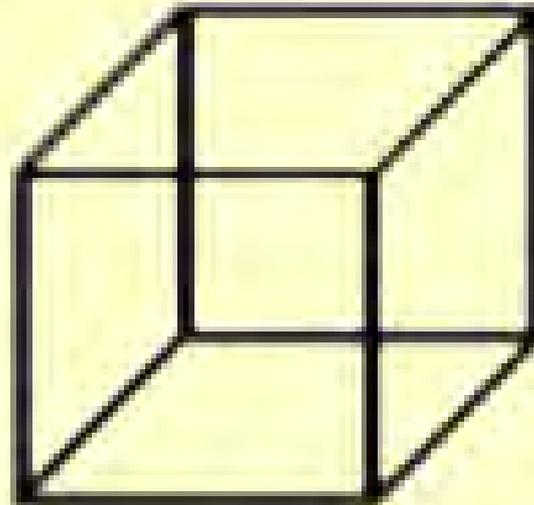
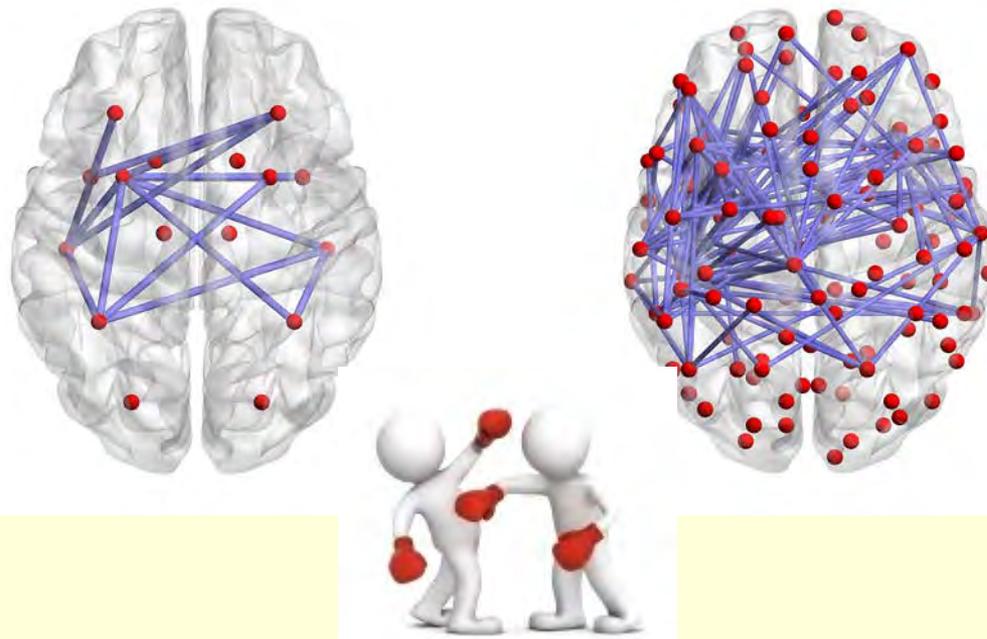
B

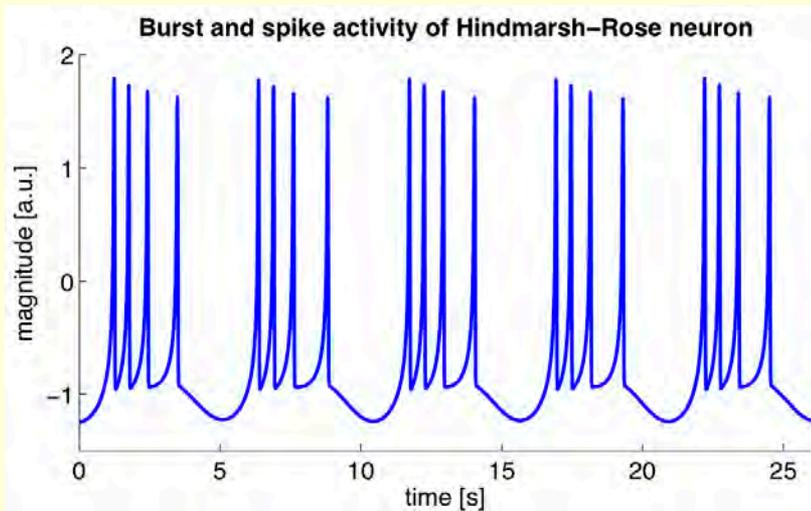
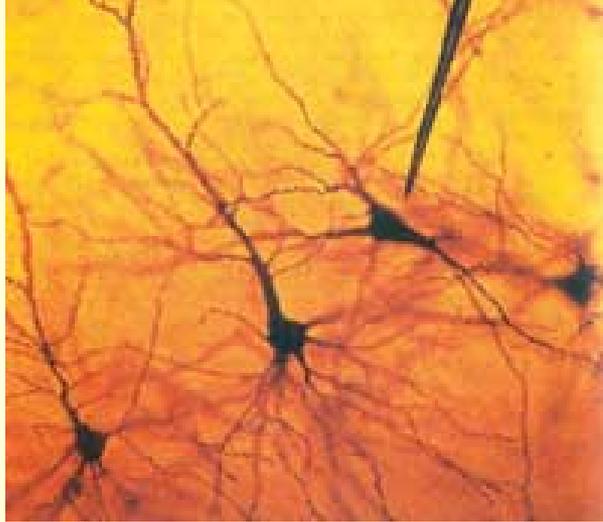


Se souvenir de Times Square (exemple fictif)

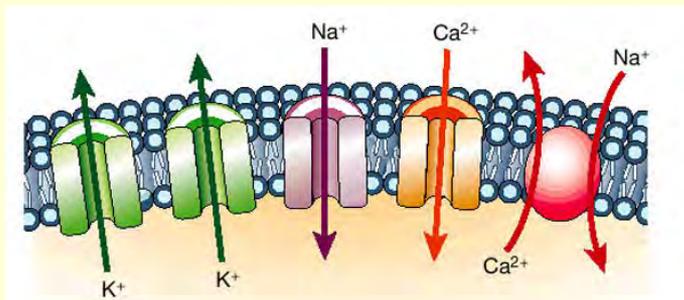
B

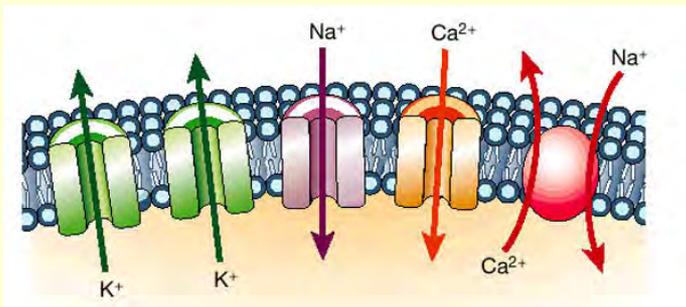
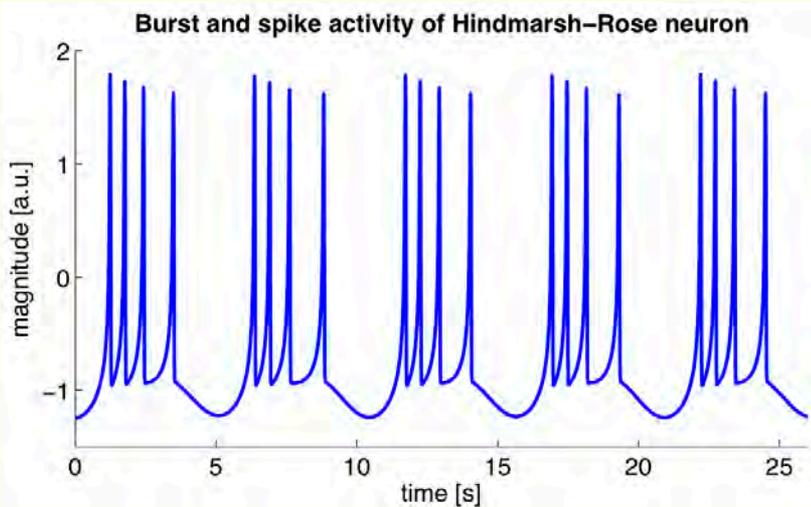




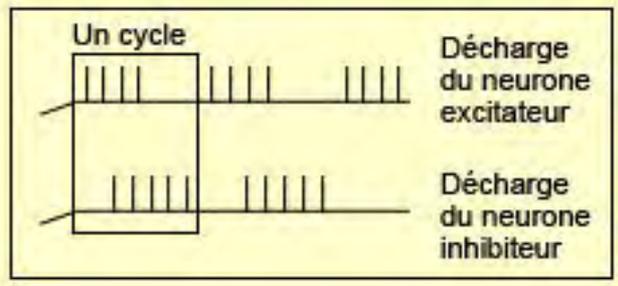
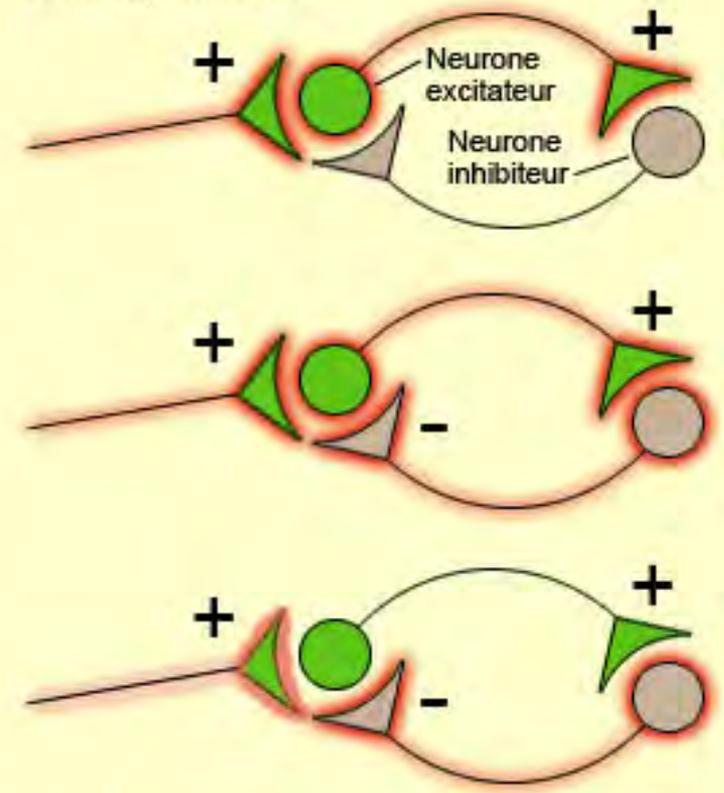


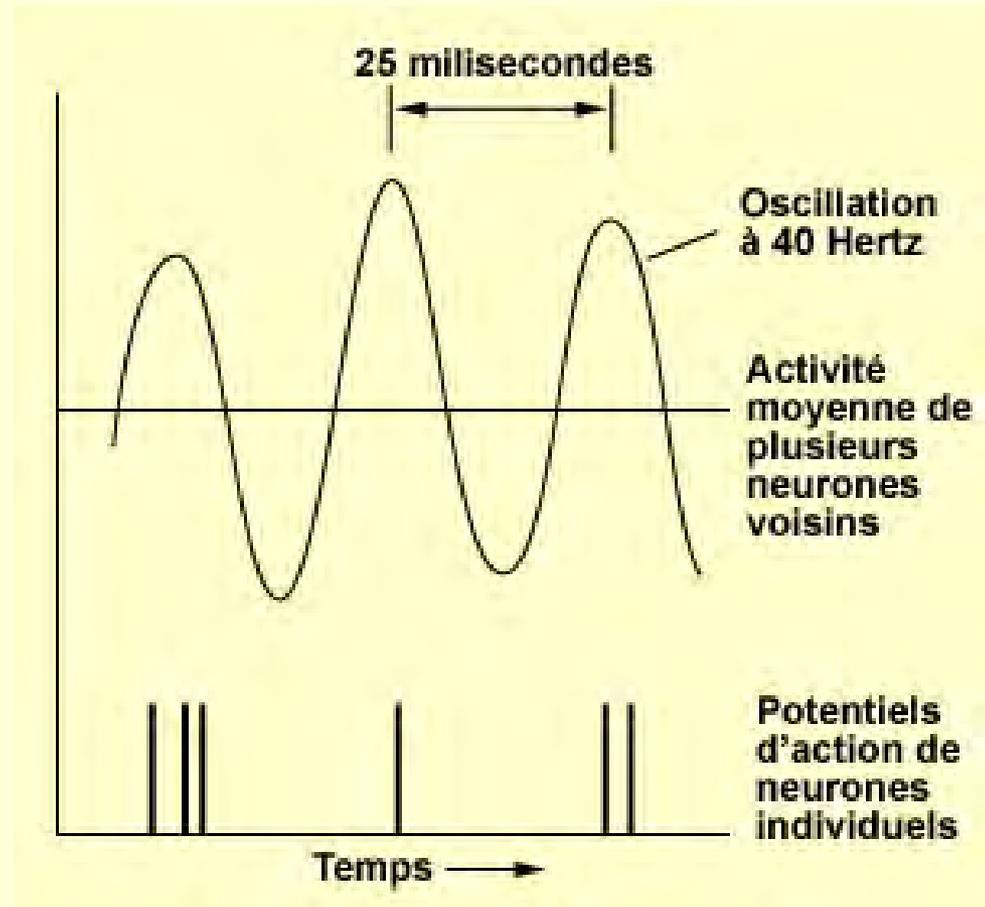
Activité spontanée rythmique



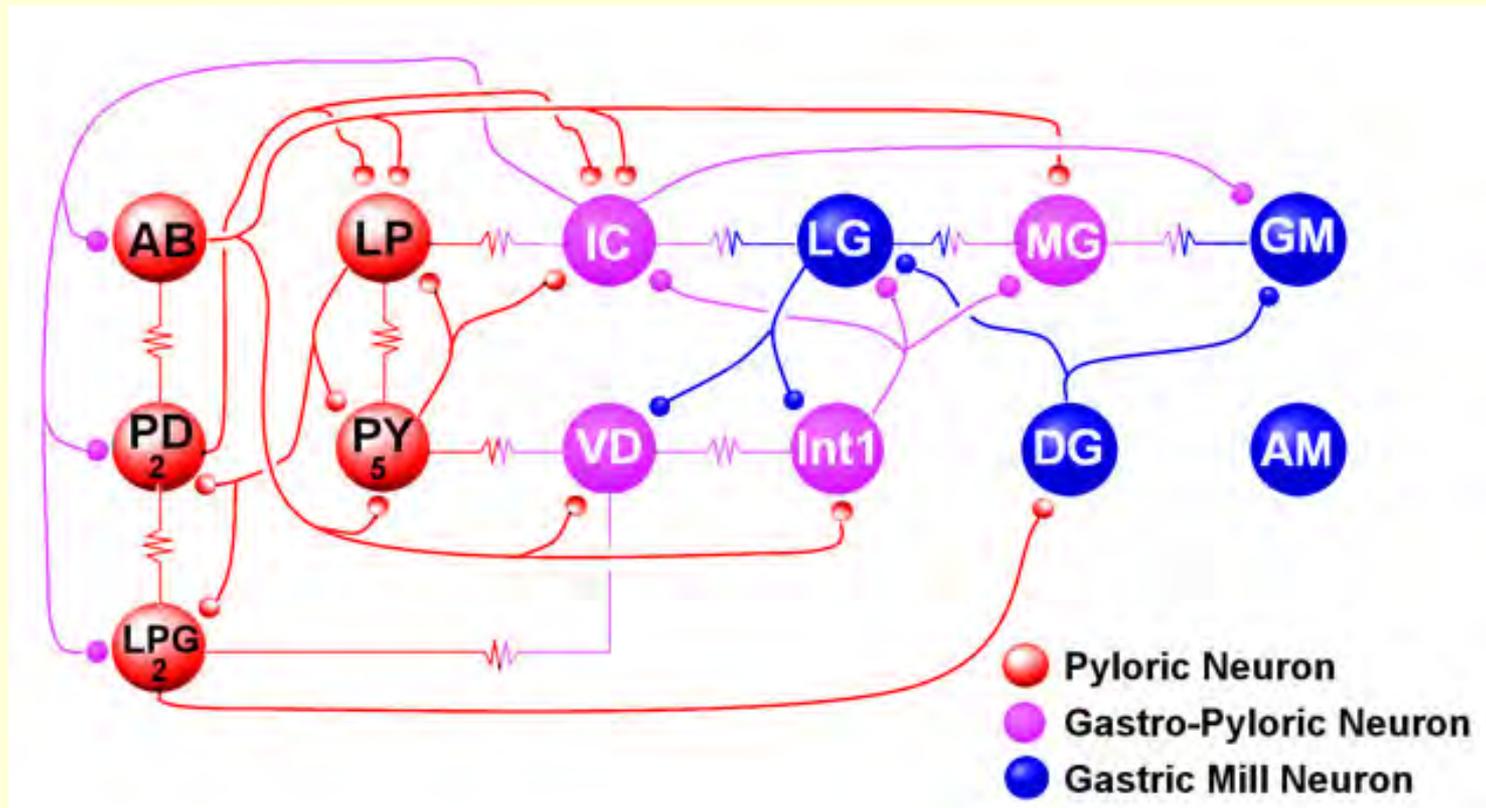
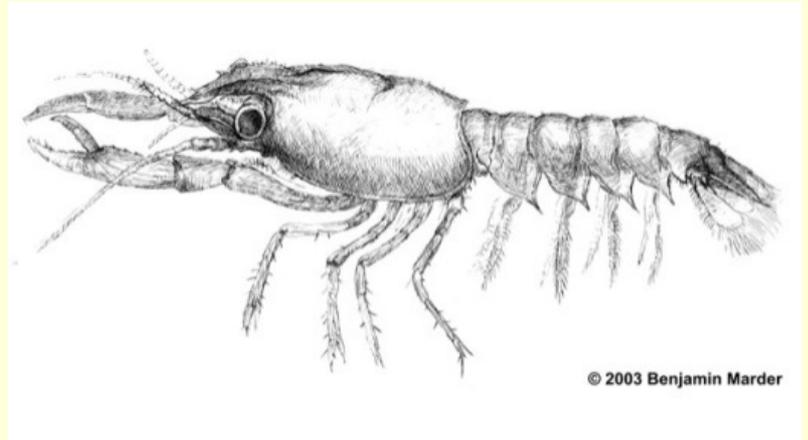


Afférence excitatrice active en permanence





Dans le système nerveux somatogastrique du **homard**, on trouve un circuit nerveux reliant une trentaine de neurones capable de générer deux rythmes d'activité différents et intrinsèques à ce circuit.



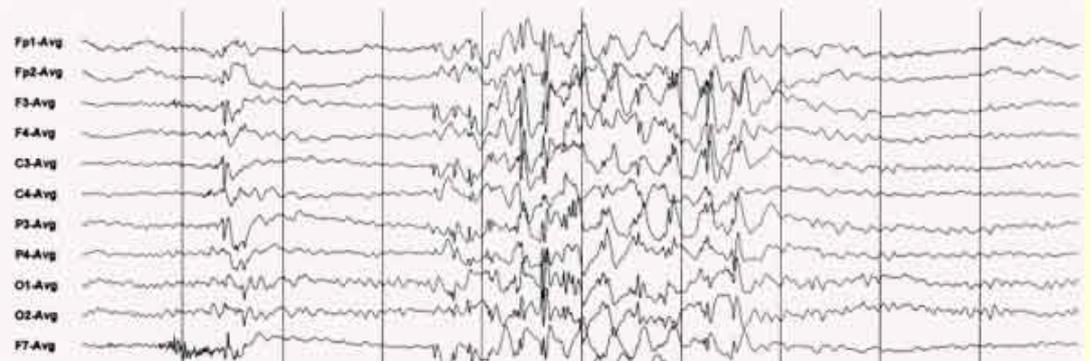
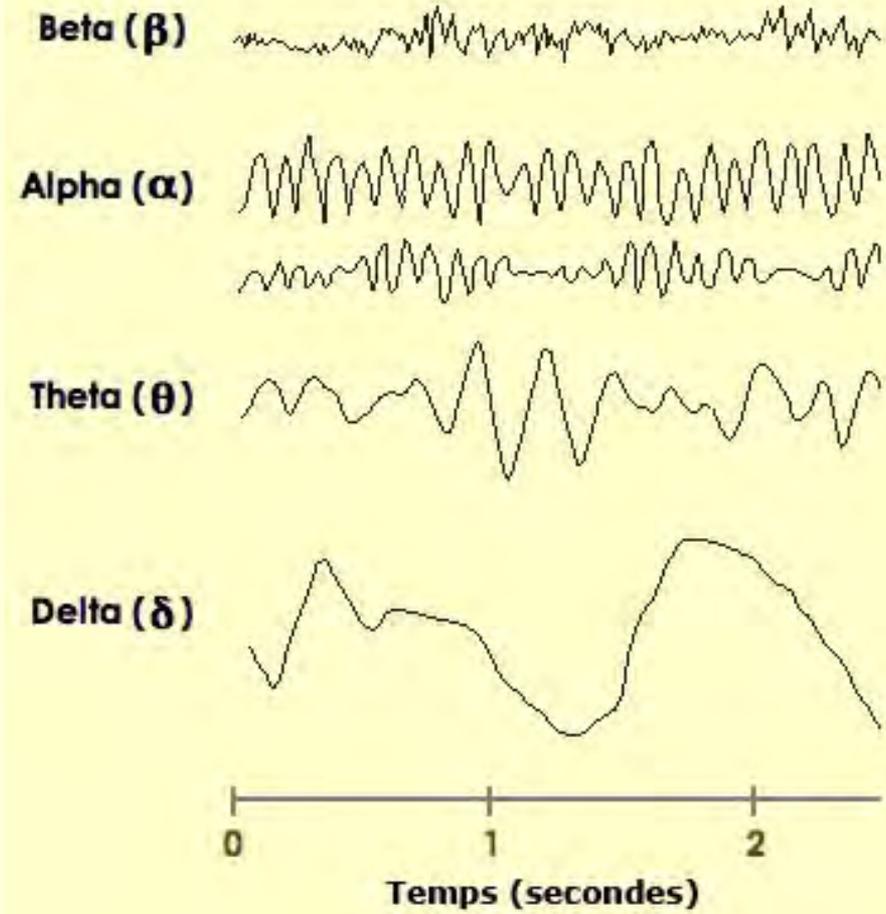
Scaling Brain Size, Keeping Timing: Evolutionary Preservation of Brain Rhythms

György **Buzsáki**, Nikos
Logothetis and Wolf
Singer

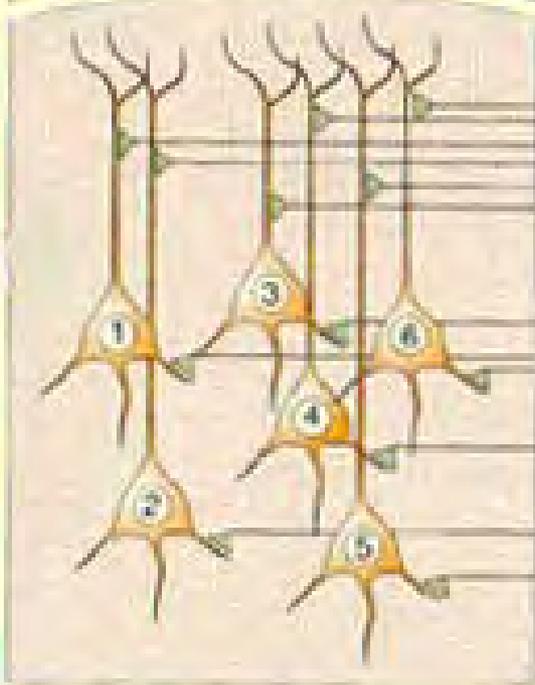
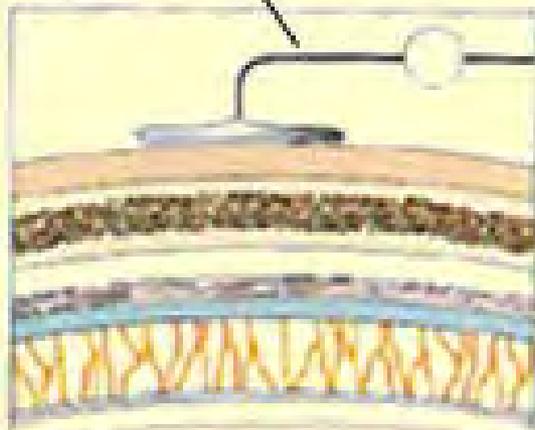
Neuron, Volume 80, Issue
3, 751-764, **2013**



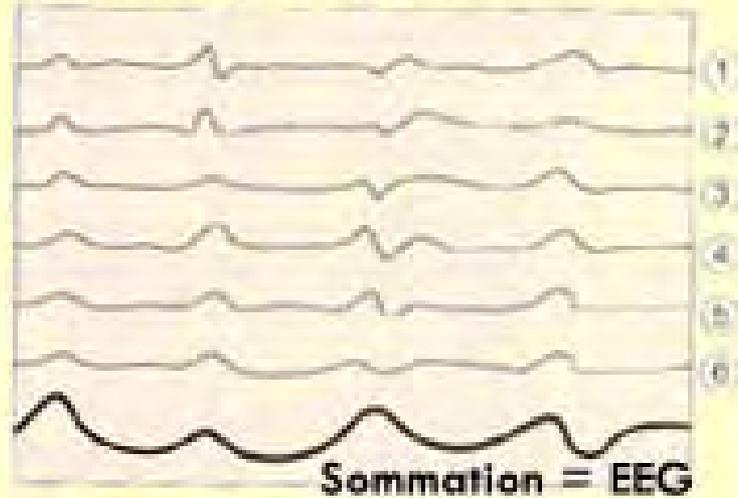
B



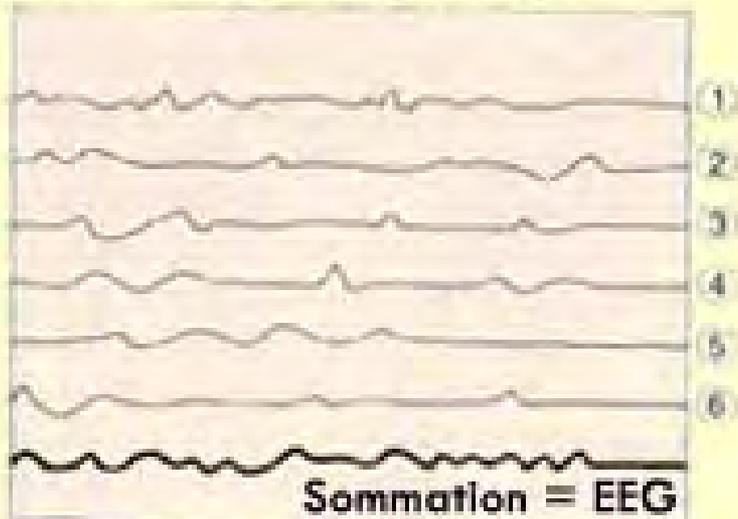
Électrode d'EEG



Décharges synchronisées

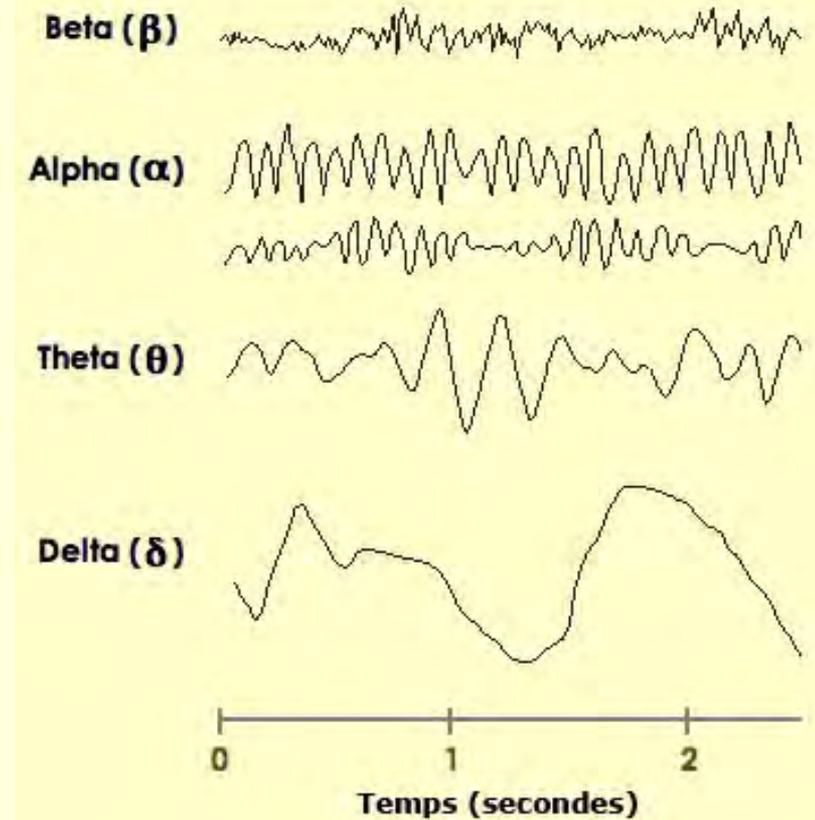
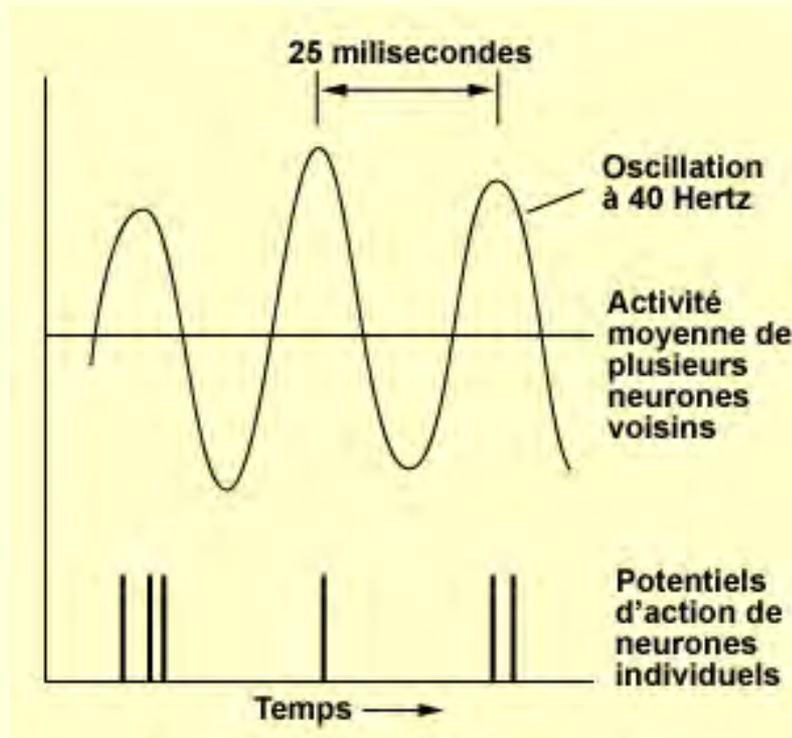


Décharges irrégulières



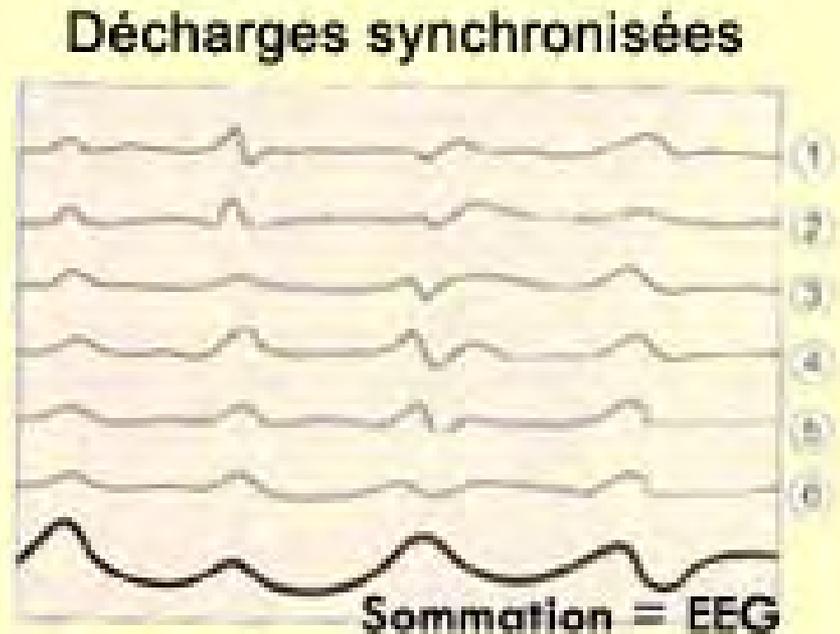
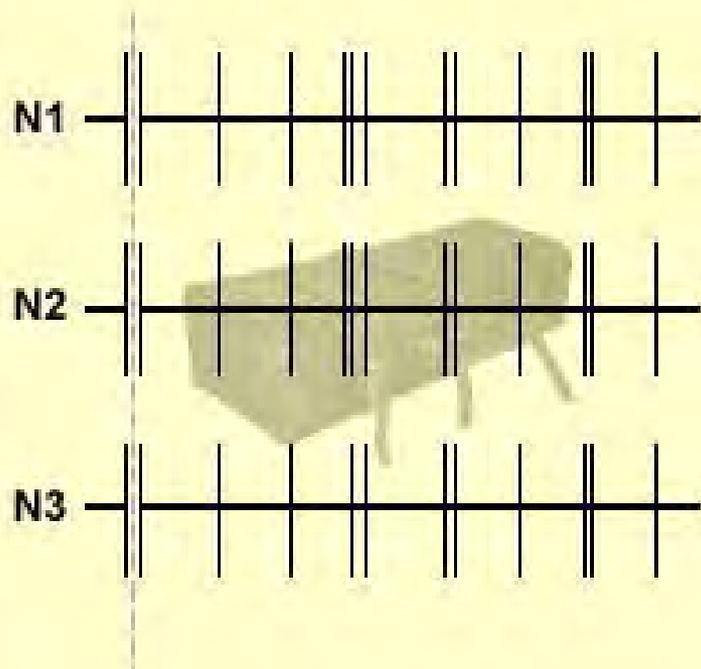
Oscillations

(selon un certain rythme (en Hertz))



Synchronisation

(activité simultanée, en phase)



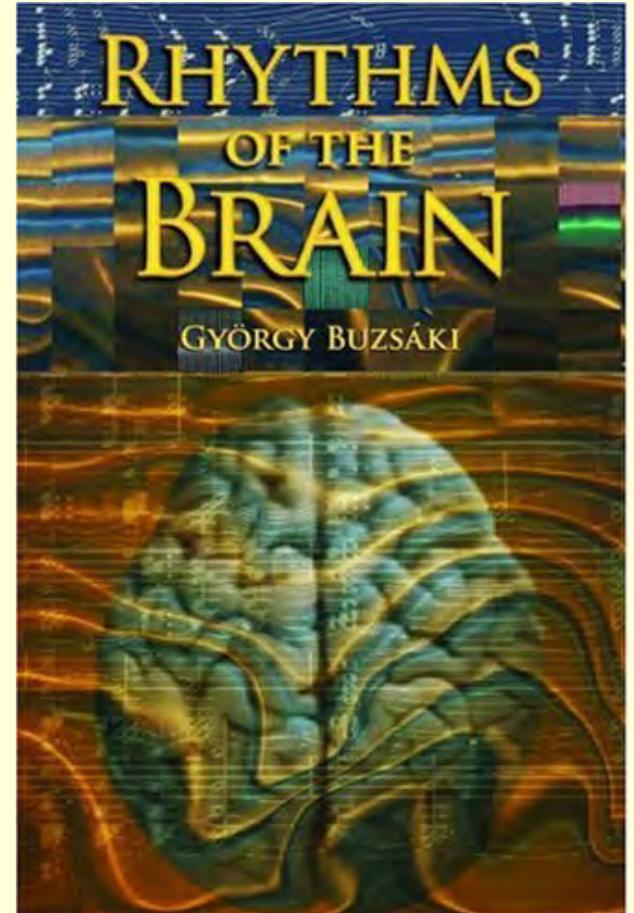
Oscillations et synchronisation d'activité sont des phénomènes différents mais souvent liées !

Lien oscillation - synchronisation

Les **oscillations** sont une façon très **économique** pour le cerveau de favoriser une synchronisation d'activité neuronale soutenue, rappelle György Buzsáki.

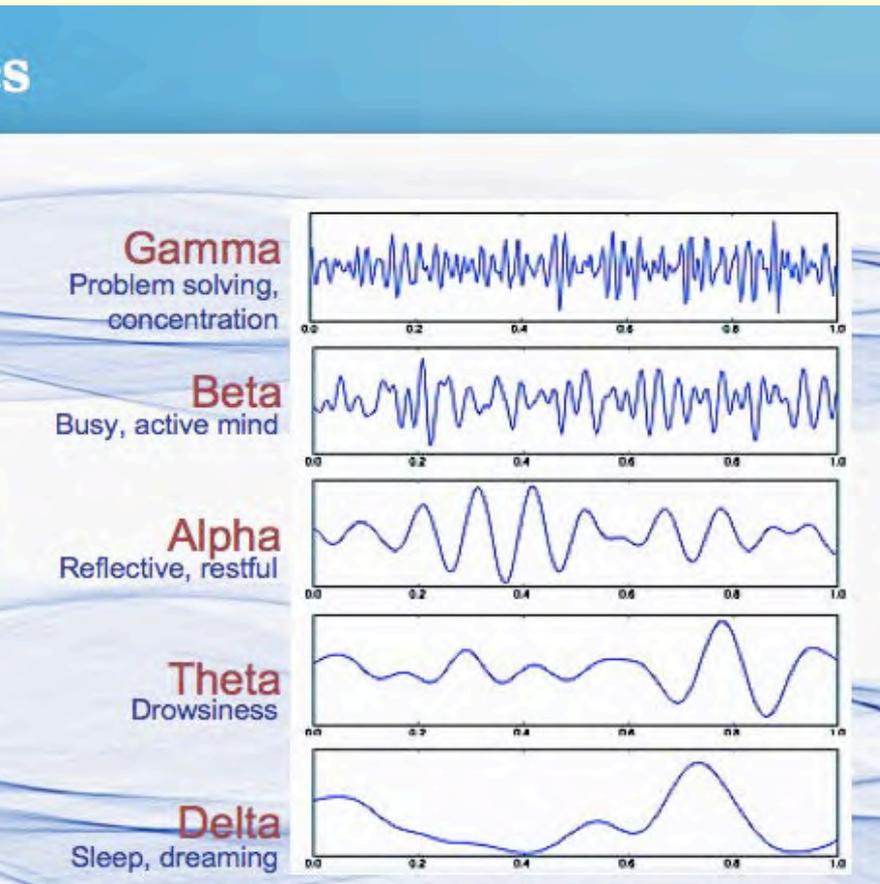
Car lorsque deux populations de neurones **oscillent au même rythme**, il devient beaucoup **plus facile** pour elles de **synchroniser** un grand nombre d'influx nerveux en adoptant simplement la même phase dans leur oscillation.

Du coup, ce sont des assemblées de neurones entières qui se reconnaissent et se parlent.



Synchroniser nos neurones pour syntoniser notre pensée ?

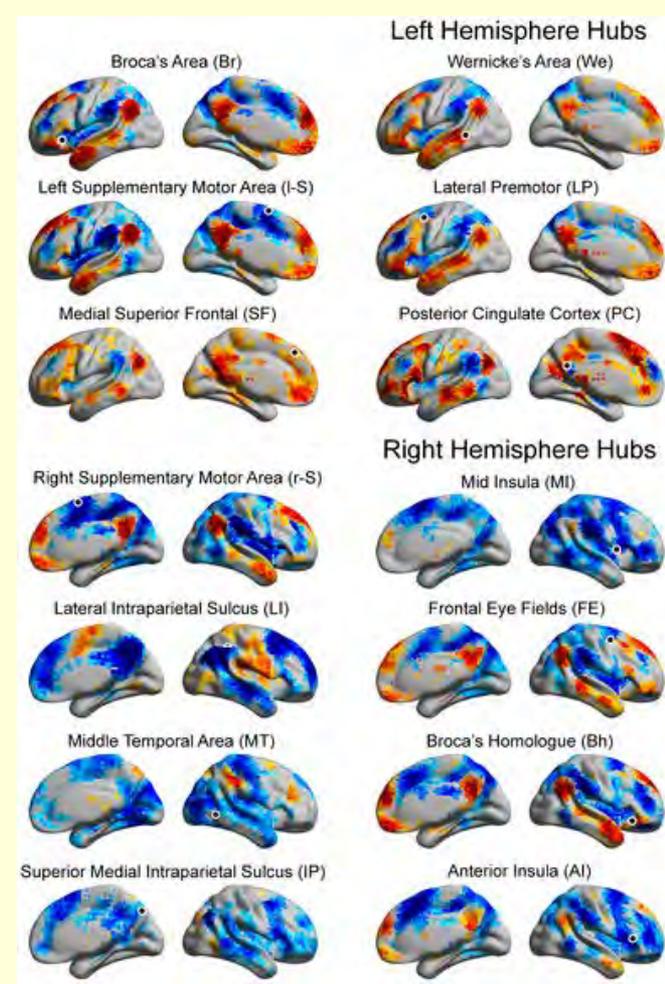
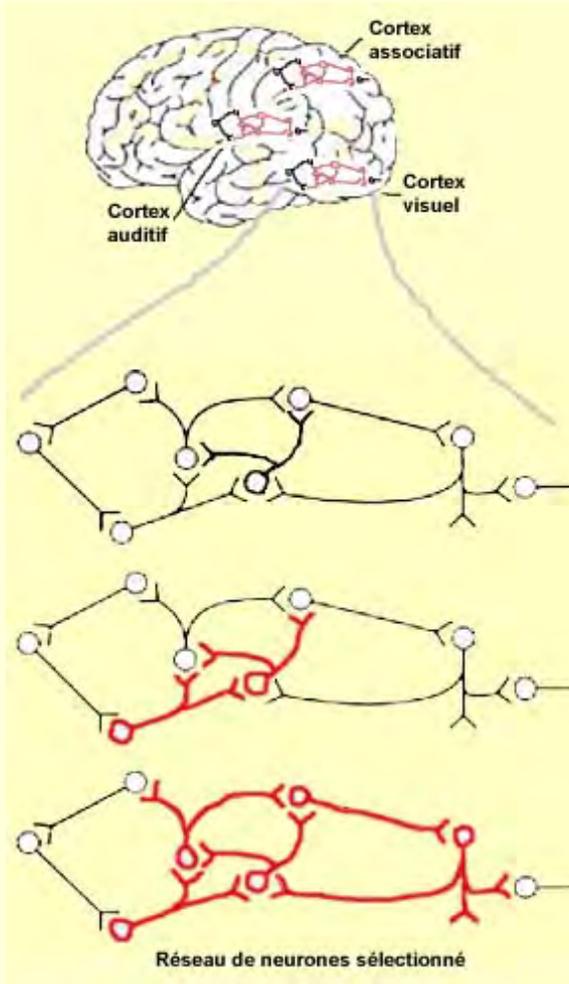
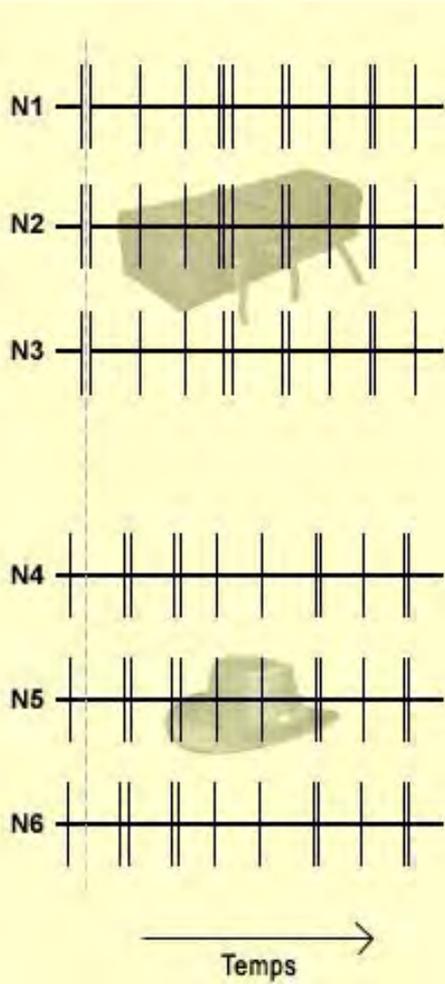
<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2011/03/28/synchroniser-nos-neurones-pour-syntoniser-notre-pensee/>



Laura Colgin a montré (*Nature*, novembre 2009) que **deux fréquences différentes d'oscillation dans le spectre Gamma** pouvaient servir à sélectionner alternativement deux types d'information :

tantôt un **souvenir** (fréquences basses, 25-50 Hz), tantôt de l'information pertinente sur ce qui se passe **actuellement** (fréquences élevées, 65-140 Hz).

Ces couplages fonctionnels de neurones en **assemblées fonctionnelles transitoires**, rendus possible par des oscillations et des synchronisations, se produisent non seulement dans certaines structures cérébrales, mais dans des réseaux largement distribués à l'échelle du cerveau entier.



Left Hemisphere Hubs

Broca's Area (Br)



Wernicke's Area (We)



Inferior Dorsolateral Prefrontal Cortex (DP)



Left Supplementary Motor Area (l-S)



Lateral Premotor (LP)



Medial Prefrontal Cortex (MP)



Medial Superior Frontal (SF)



Posterior Cingulate Cortex (PC)



Lateral Temporoparietal Junction (TP)



Right Hemisphere Hubs

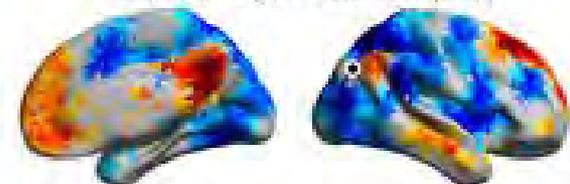
Right Supplementary Motor Area (r-S)



Mid Insula (MI)



Parietooccipital Cortex (PO)



Lateral Intraparietal Sulcus (LI)



Frontal Eye Fields (FE)



Dorsolateral Prefrontal Cortex (DL)

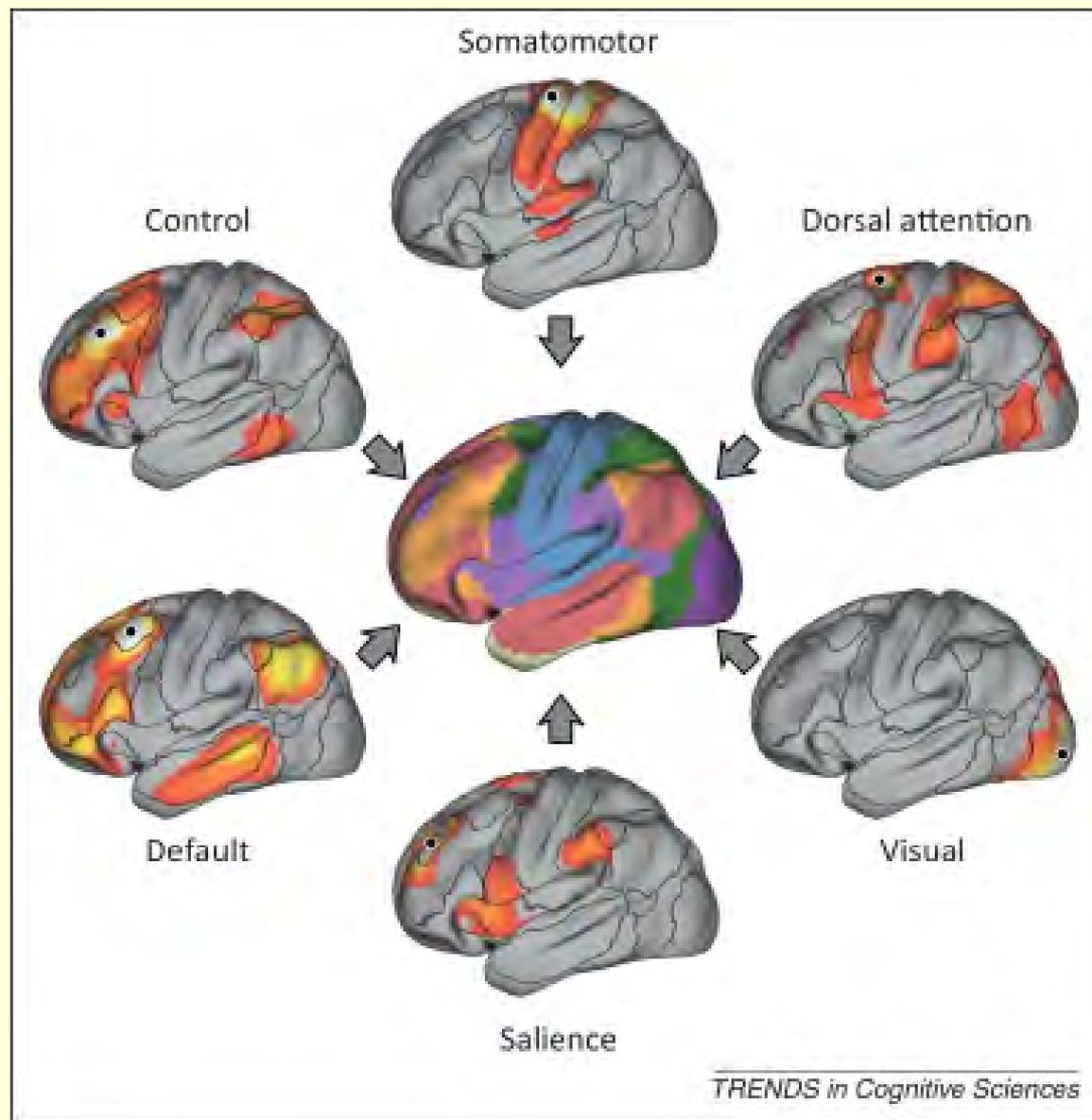


Middle Temporal Area (MT)

Broca's Homologue (Bh)

Mid Cingulate Cortex (MC)

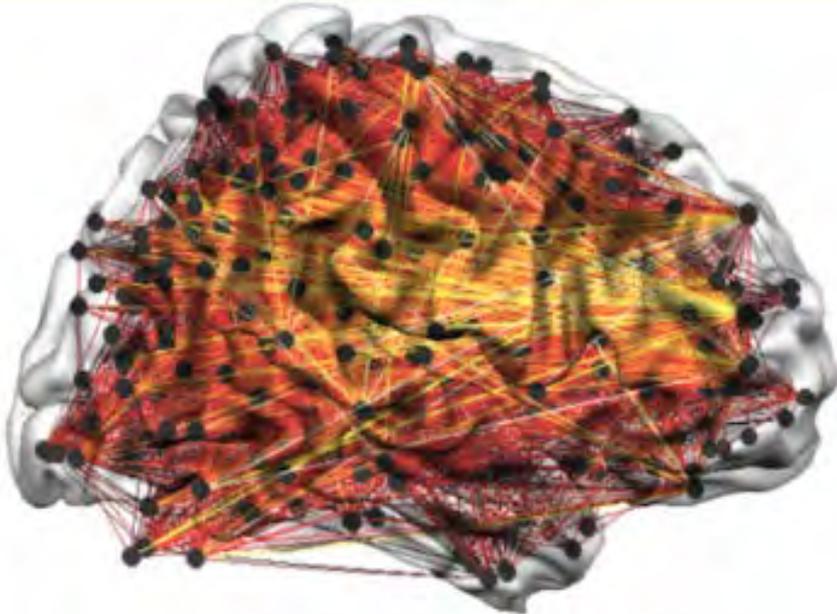
C'est ainsi que l'on distingue des régions cérébrales qui ont naturellement tendance à « **travailler ensemble** » et forment différents réseaux fonctionnels typiques.



The evolution of distributed association networks in the human brain, Randy L. Buckner & Fenna M. Krienen, Trends in Cognitive Sciences, Vol. 17, Issue 12, 648-665, **13 November 2013**

Network theory sheds new light on origins of consciousness

<http://medicalxpress.com/news/2015-03-network-theory-consciousness.html>



Breakdown of the brain's functional network modularity with awareness

[Douglass Godwin^{a,1}](#),
[Robert L. Barry^{b,c}](#), and
[René Marois^{a,d,e,1}](#)

(accepted by the Editorial Board **February 17, 2015**)

"We know there are numerous brain networks that control distinct cognitive functions such as attention, language and control, with each node of a network densely interconnected with other nodes of the same network, but not with other networks," René Marois said. "Consciousness appears to break down the modularity of these networks, as we observed a broad increase in functional connectivity between these networks with awareness."

Human Connectome Project

(<http://www.humanconnectomeproject.org/>)

Projet de 5 ans **initié en 2010** qui a reçu US \$40-million de l'US National Institutes of Health (NIH) à Bethesda, Maryland et qui aspire à cartographier le connectome humain en utilisant **plusieurs techniques**:

Diffusion-spectrum imaging (DSI)

Resting-state functional MRI (rs-fMRI)

SCANNING THE CONNECTOME

The Human Connectome Project aims to trace the brain's neural network using advanced imaging techniques, both of which rely on magnetic resonance imaging (MRI).

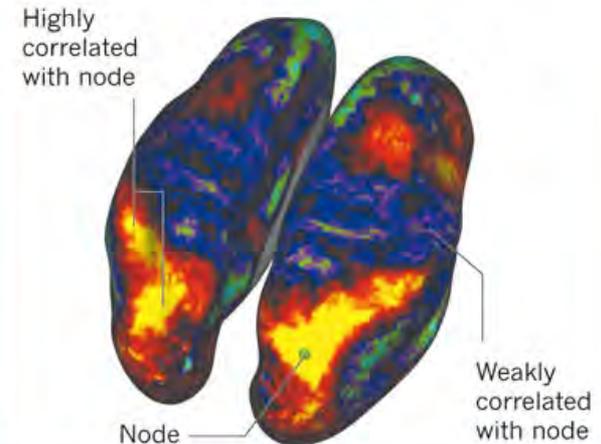
Mapping structure

Diffusion spectrum imaging detects the movement of water molecules that flow along nerve fibres in the brain. The result is a map of the brain's neuronal network.



Mapping function

Resting-state functional MRI maps resting brain activity, then looks for correlations between one area and another. Highly correlated areas are thought to have some kind of functional link.



Human Connectome Project

(<http://www.humanconnectomeproject.org/>)

Projet de 5 ans initié en **2010** qui a reçu US \$40-million de l'US National Institutes of Health (NIH) à Bethesda, Maryland et qui aspire à cartographier le connectome humain en utilisant **plusieurs techniques**:

Diffusion-spectrum imaging (DSI)

Resting-state functional MRI (rs-fMRI)

SCANNING THE CONNECTOME

The Human Connectome Project aims to trace the brain's neural network using advanced scanning techniques, both of which rely on magnetic resonance imaging (MRI).

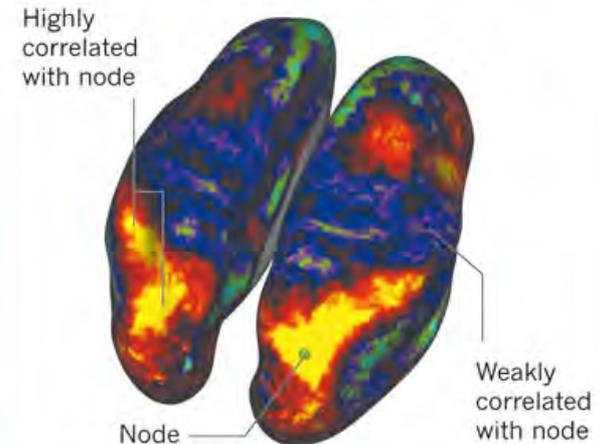
Mapping structure

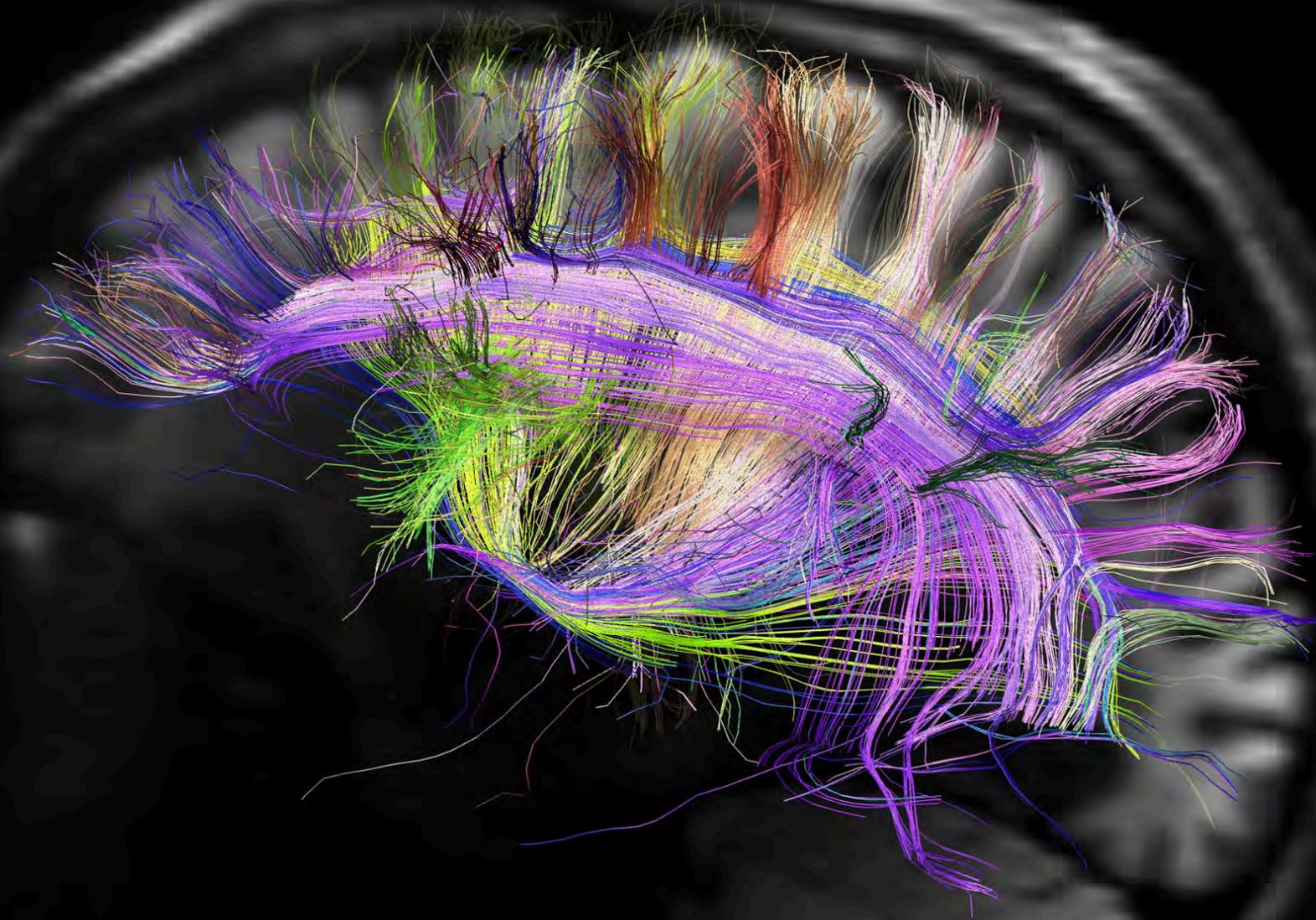
Diffusion spectrum imaging detects the movement of water molecules that flow along nerve fibres in the brain. The result is a map of the brain's neuronal network.

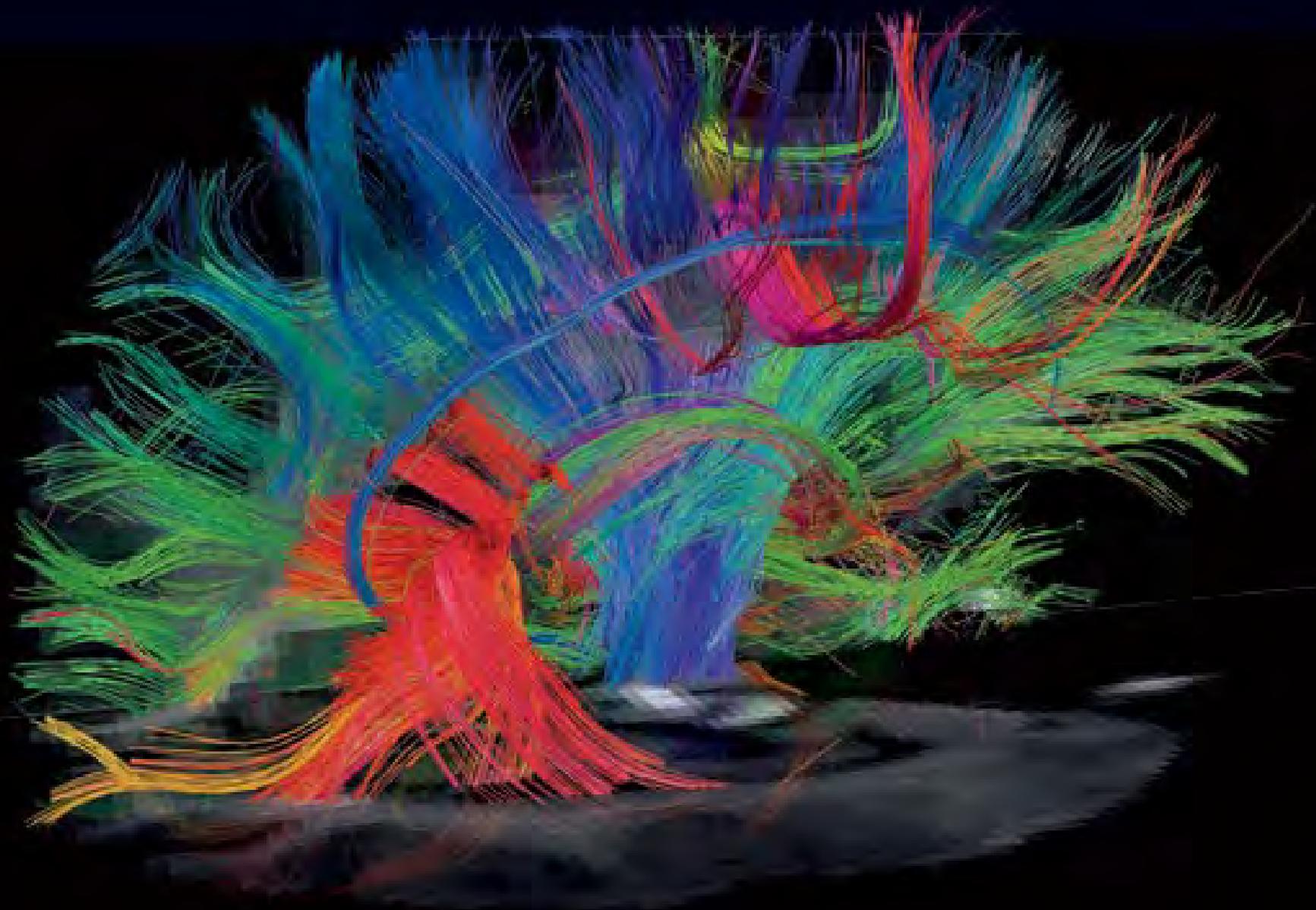


Mapping function

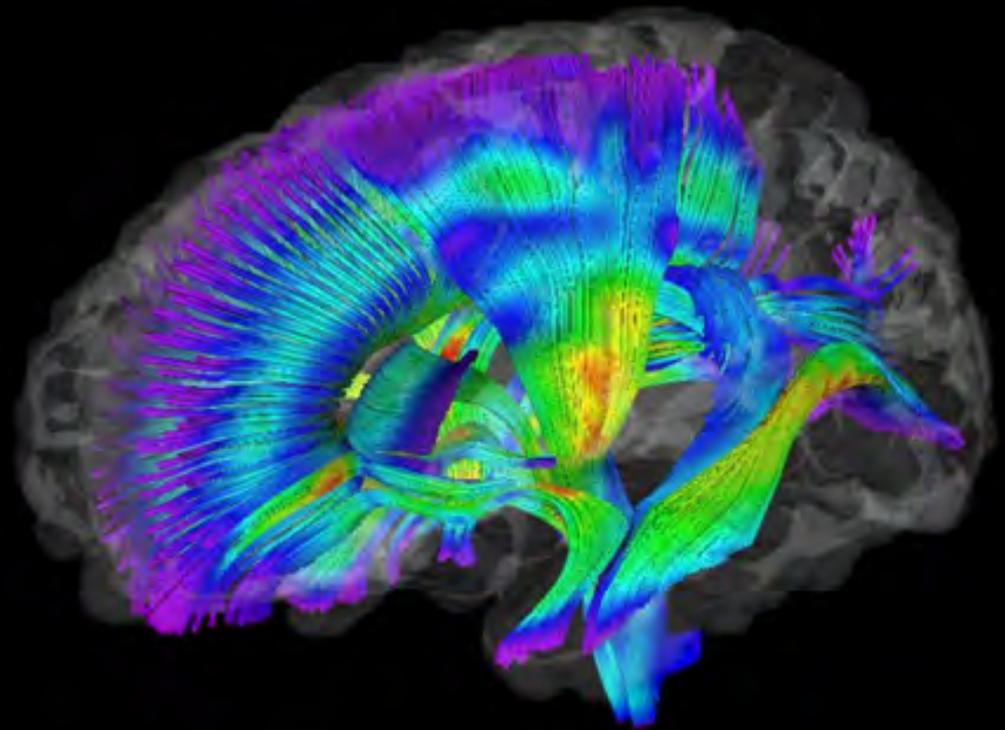
Resting-state functional MRI maps resting brain activity, then looks for correlations between one area and another. Highly correlated areas are thought to have some kind of functional link.





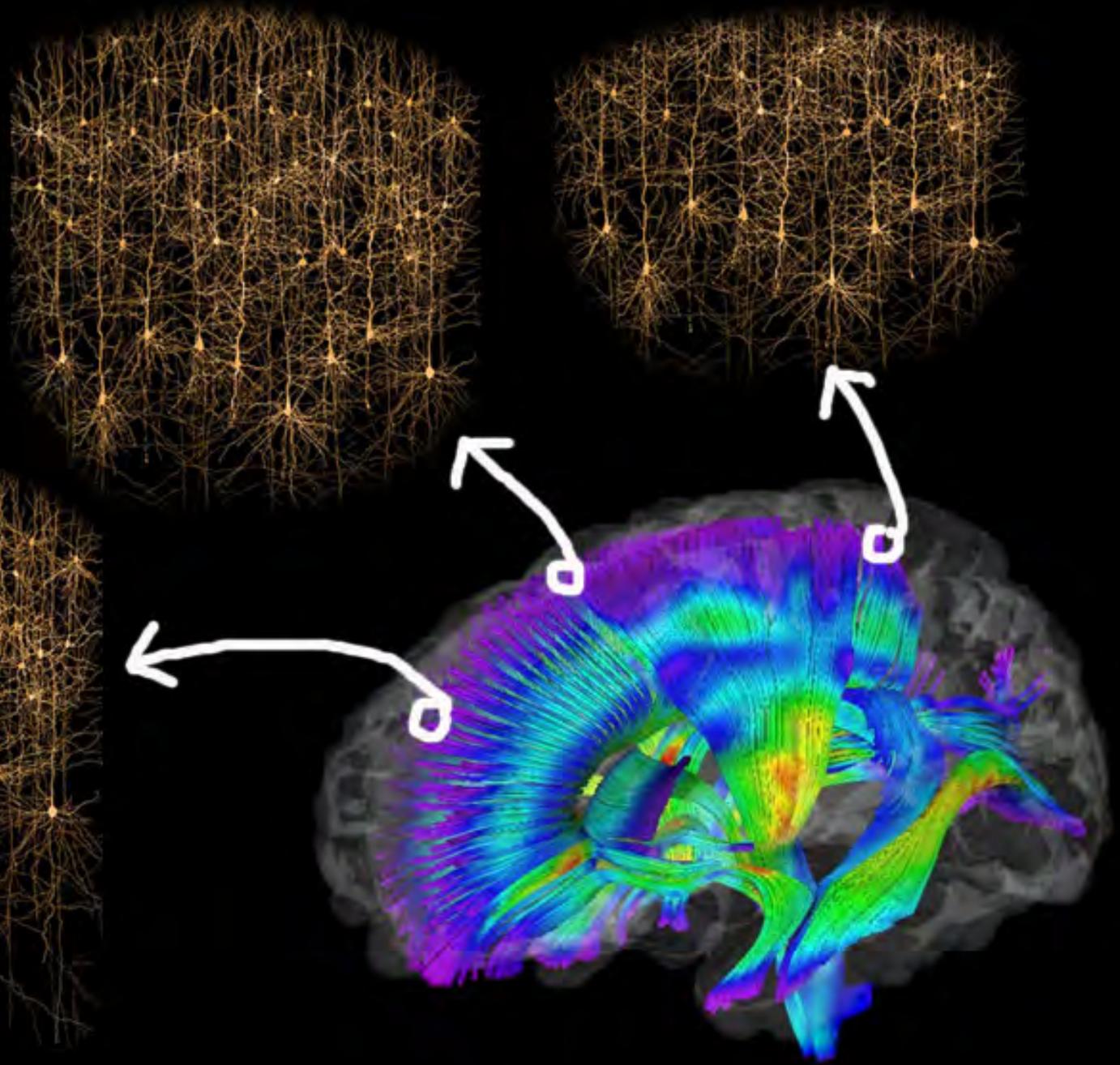


« Grandes
autoroutes...

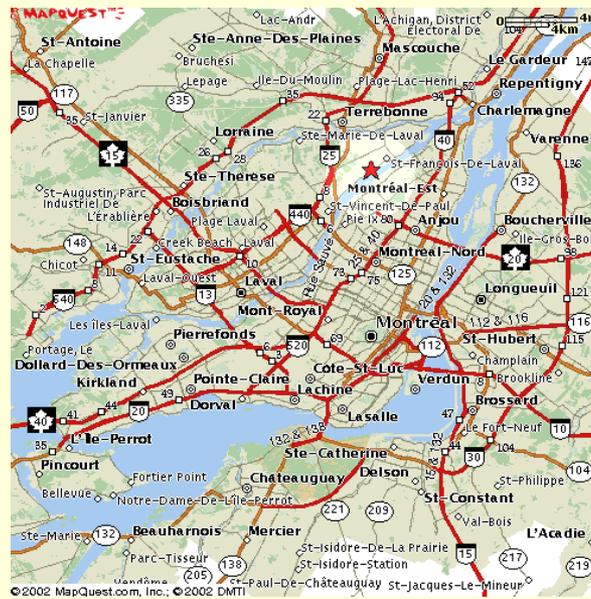


« Grandes
autoroutes...

...et petites
rues locales.



Autrement dit, on tente d'une part établir la carte anatomique des grandes routes du cerveau.

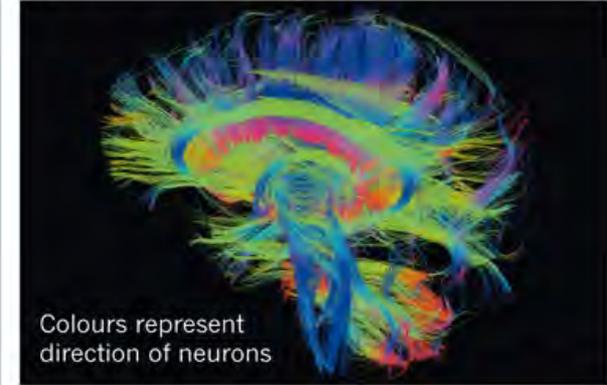


SCANNING THE CONNECTOME

The Human Connectome Project aims to trace the brain's techniques, both of which rely on magnetic resonance imaging

Mapping structure

Diffusion spectrum imaging detects the movement of water molecules that flow along nerve fibres in the brain. The result is a map of the brain's neuronal network.

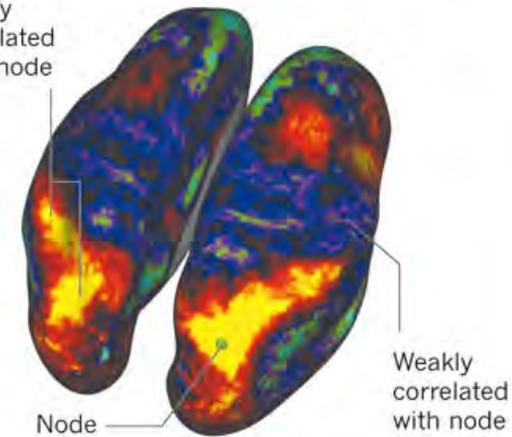


Colours represent direction of neurons

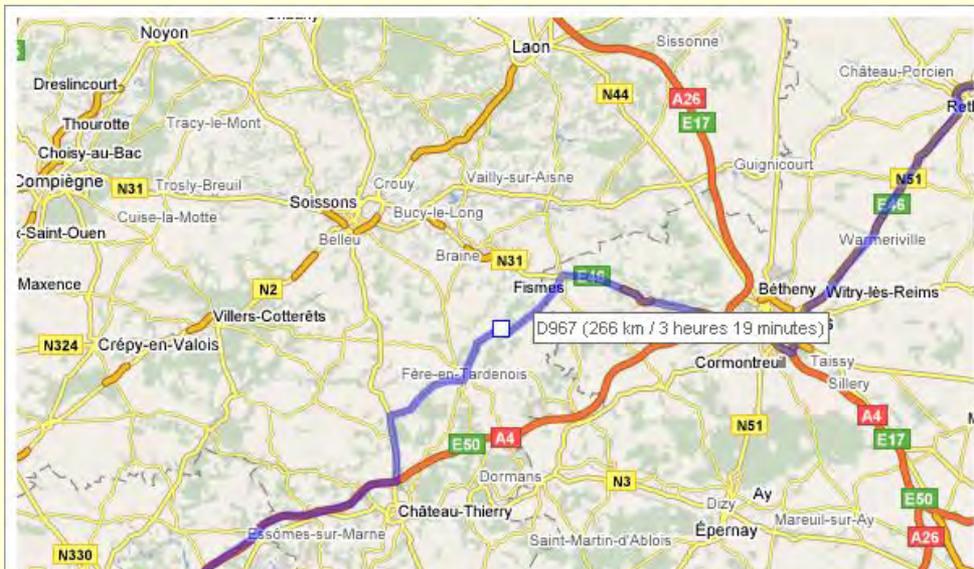
Mapping function

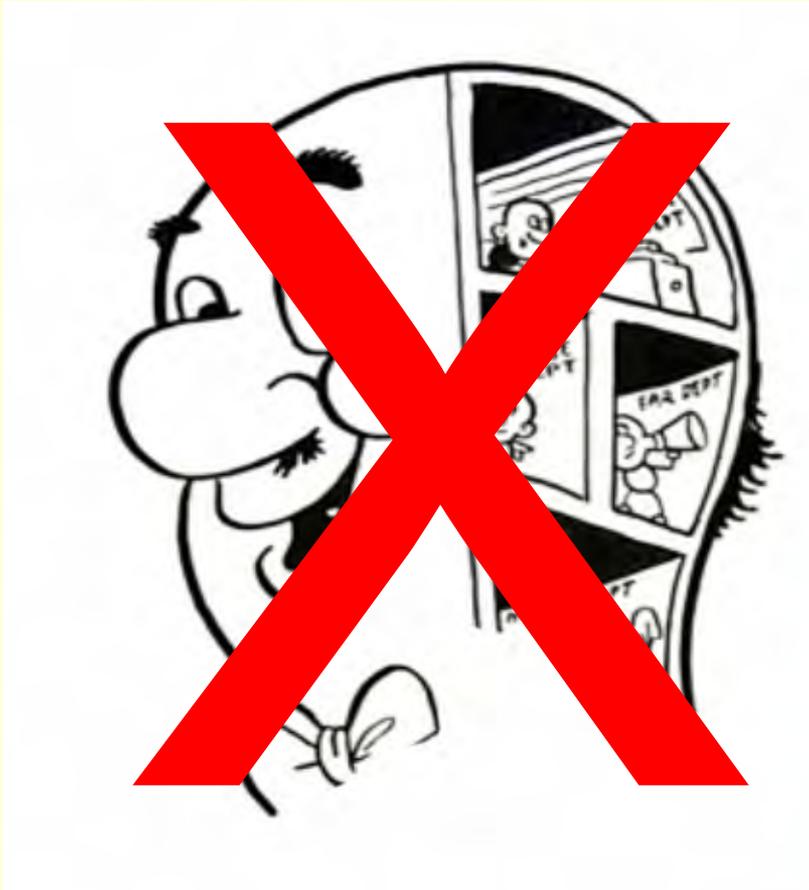
Resting-state functional MRI maps resting brain activity, then looks for correlations between one area and another. Highly correlated areas are thought to have some kind of functional link.

Highly correlated with node



Et d'autre part, déterminer quelle route prend effectivement l'influx nerveux le plus souvent.





Pas de « centre de.. »
dans le cerveau.

« There is no boss in the brain. »

- M. Gazzaniga

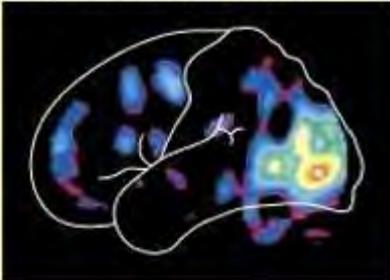




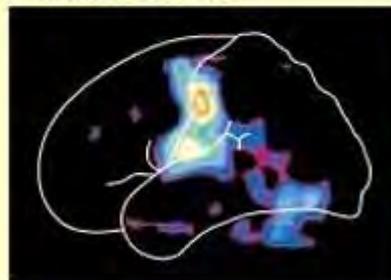
Meilleure métaphore

Il faut penser le cerveau en terme **d'activité dynamique** dans un **réseau largement distribué !**

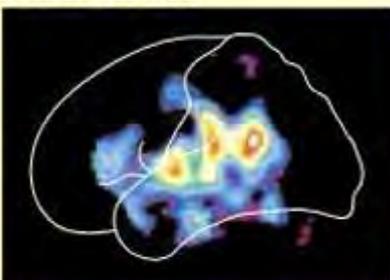
Voir passivement des mots



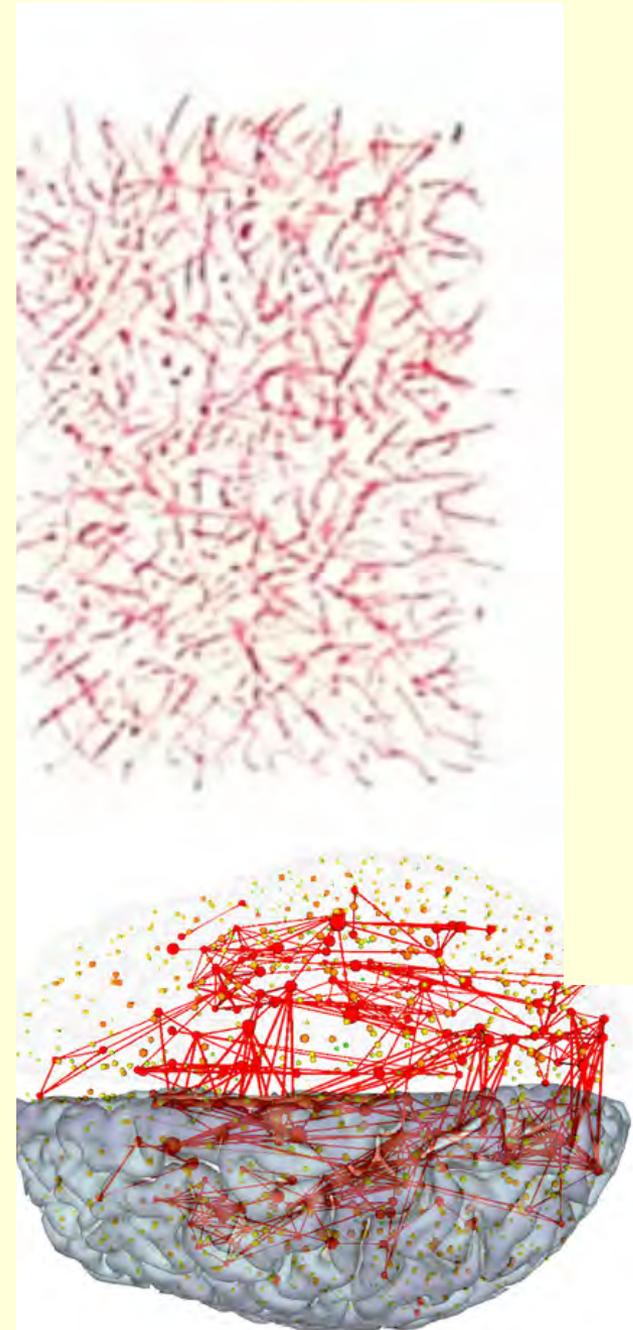
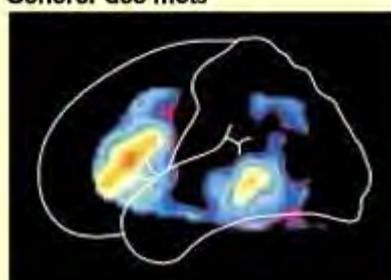
Prononcer des mots



Écouter des mots



Générer des mots

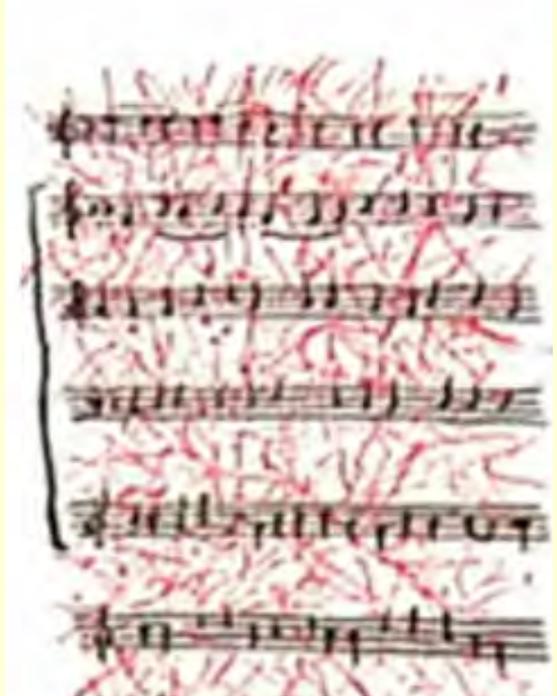




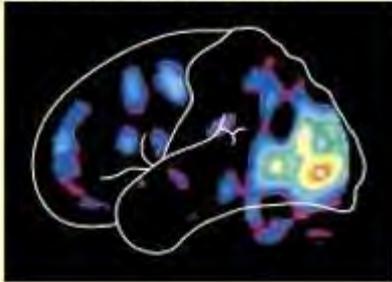
Meilleure métaphore

Il faut penser le cerveau en terme **d'activité dynamique** dans un **réseau largement distribué** !

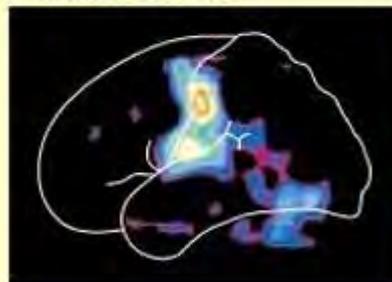
Un peu comme une **symphonie**...



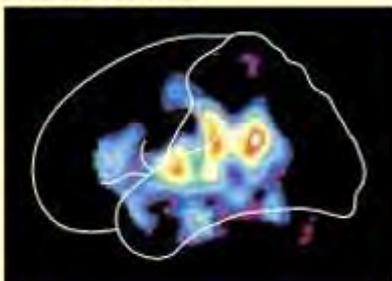
Voir passivement des mots



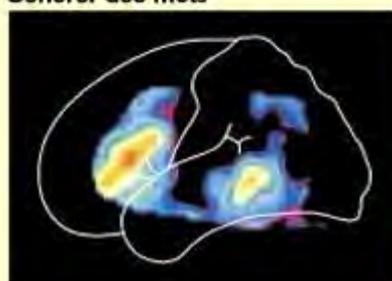
Prononcer des mots



Écouter des mots

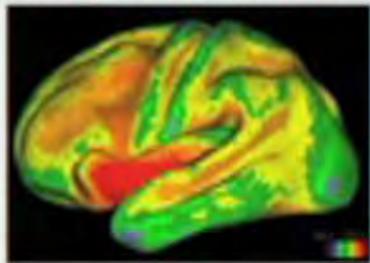


Générer des mots

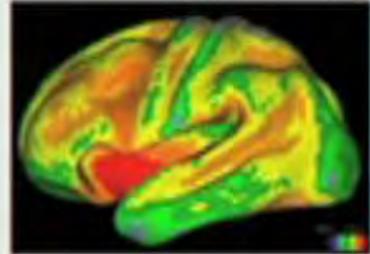


Task Performance

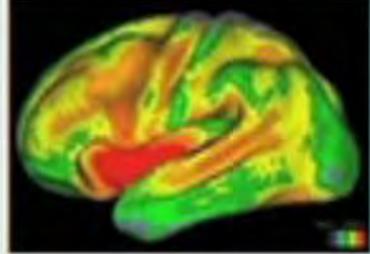
Averaged Blood Flow Conditions Averaged Difference Images



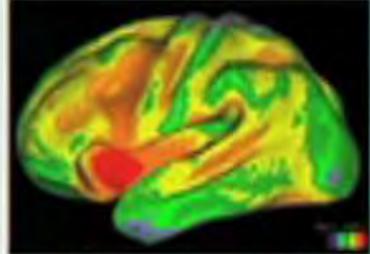
Visual Fixation



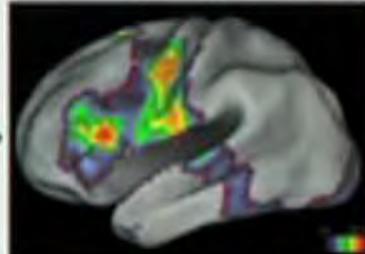
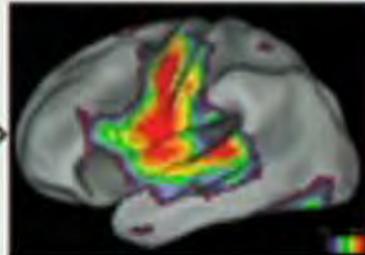
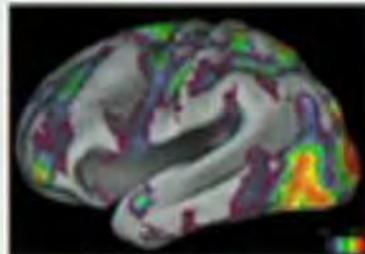
Viewing Words



Reading Words



Generating Verbs



500 1300



Relative PET Counts

0 5



% Difference



« Our resting brain is never at rest. »

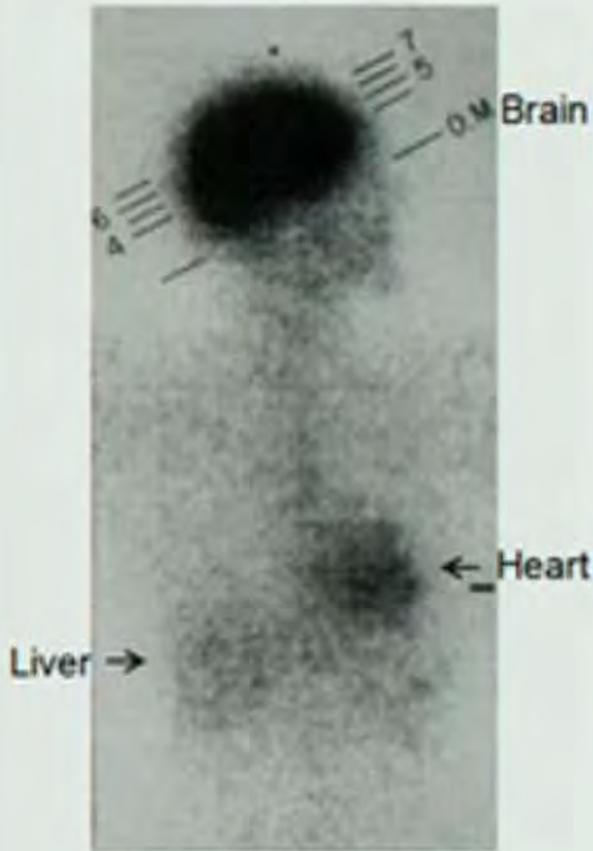
- Marcus Raichle



Neuromythe à oublier



Resting Metabolism



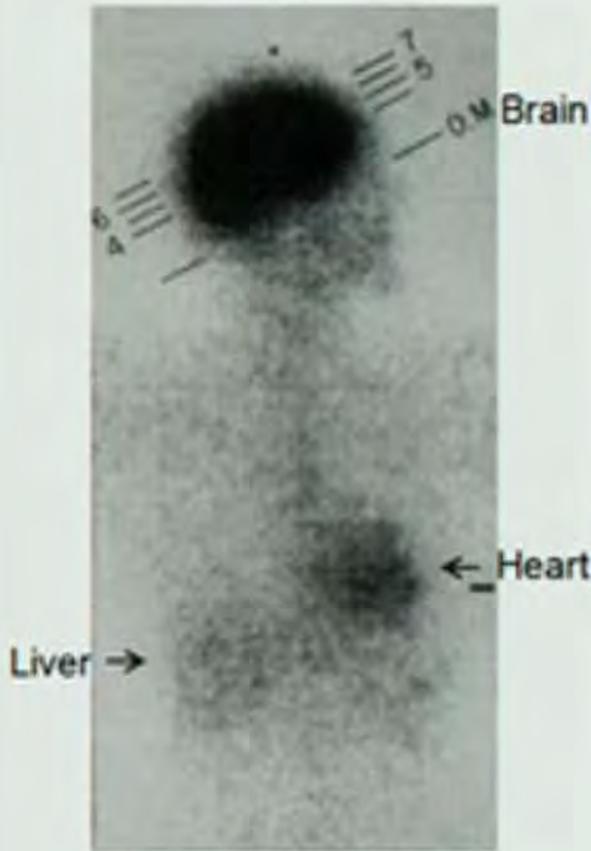
Alavi & Reivich (2002)

Le cerveau ne représente environ que 2 % du poids du corps humain.

Pourtant, il mobilise en permanence environ 20 % du sang et de l'oxygène de notre organisme

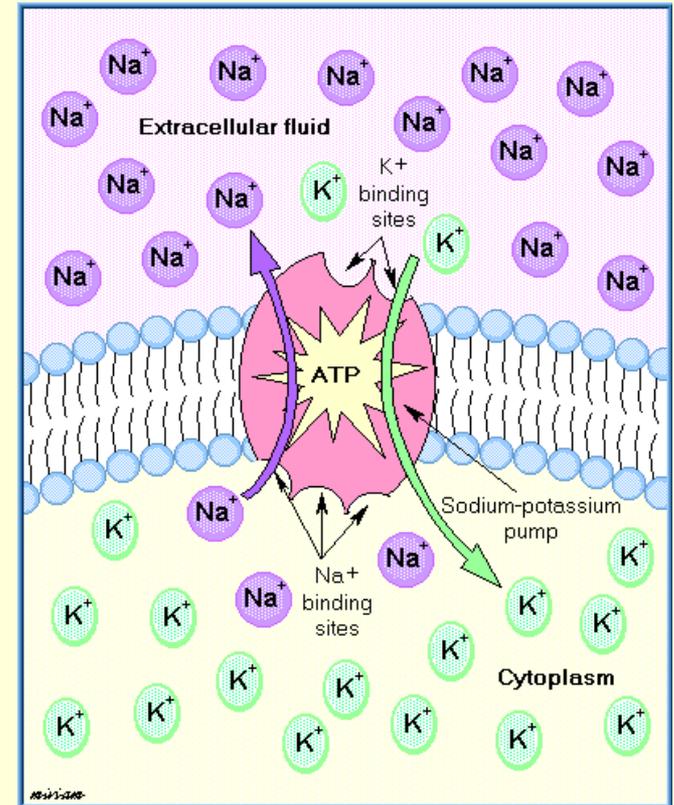
Pourquoi ?

Resting Metabolism



Alavi & Reivich (2002)

Pourquoi ?



Surtout à cause de son activité endogène qui sollicite constamment les **pompes Na / K** pour rétablir les gradients de concentration des ions.



Moléculaire



Cellulaire

D'où venons-nous ?

Des réseaux de neurones distribués
qui oscillent de manière dynamique



Cérébral



Individu

Psychologie

Corps

Que sommes-nous ?

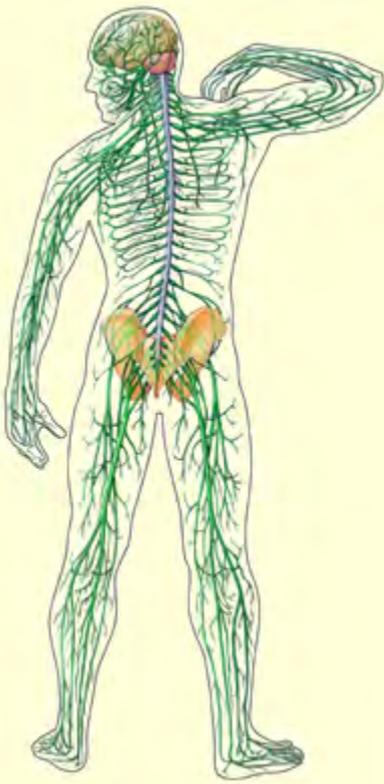


Social

Que sommes-nous ?

Qu'est-ce qui détermine la psychologie d'un individu ?

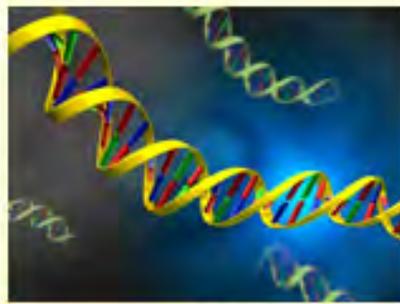
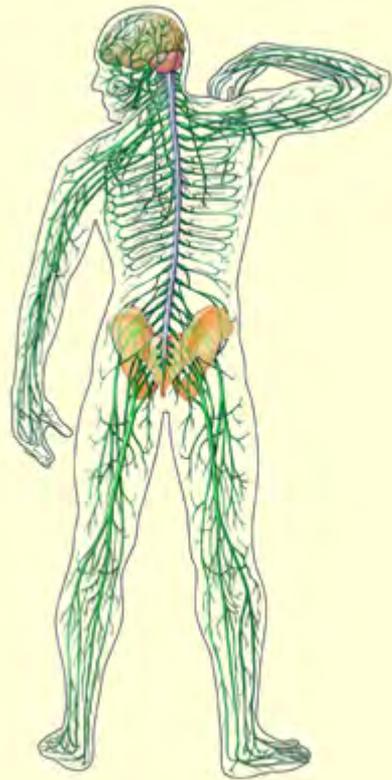




Plans généraux
du système nerveux
provenant de nos gènes

Notre génétique :
l'histoire de notre
espèce





Plans généraux
du système nerveux
provenant de nos gènes

Action

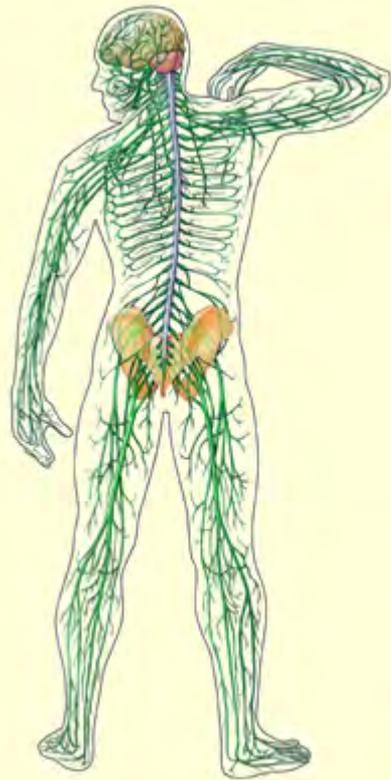


Influence de
l'environnement



Perception

Nos apprentissages :
l'histoire de notre vie



Plans généraux
du système nerveux
provenant de nos gènes

Action



Influence de
l'environnement

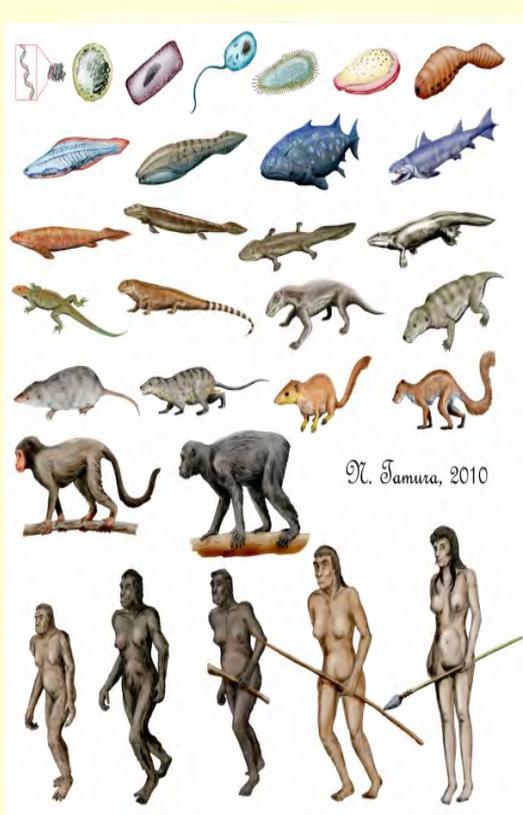
Perception

Cerveau unique à l'origine
de tous les comportements
d'un individu

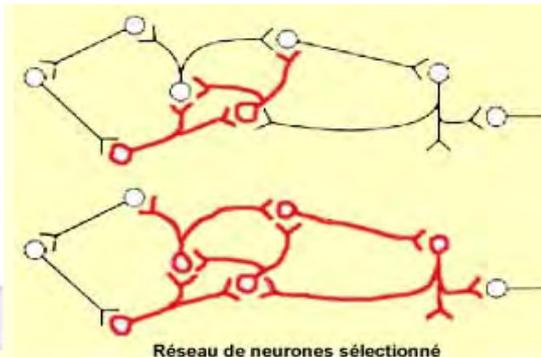
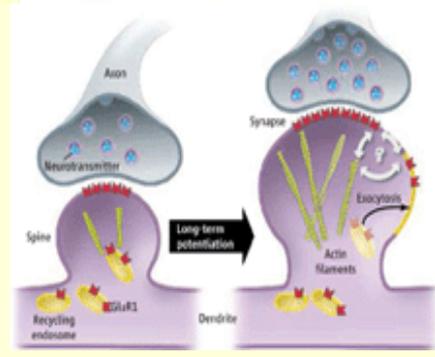
Notre biologie
(notre « nature »)



**Nos
apprentissages
socio-culturels**
(notre « culture »)



Plans généraux du système nerveux provenant de nos gènes



Jean Claude Ameisen compare les **traces** qui se sont accumulées durant l'évolution (les mutations dans l'ADN) et ont donné divers degrés de **divergence** entre les espèces;

et les expériences d'une vie humaine qui laissent des **traces** dans notre système nerveux (circuits de neurones renforcés), et nous fait **diverger** à chaque instant de qui l'on était auparavant.



Meilleure métaphore

Pour résumer tout ceci...



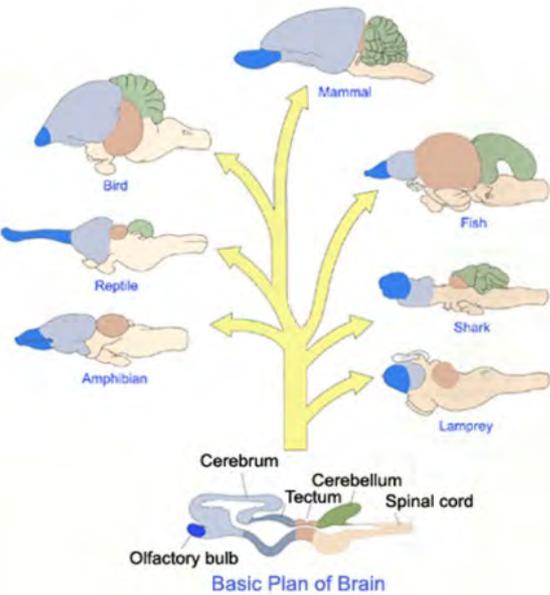
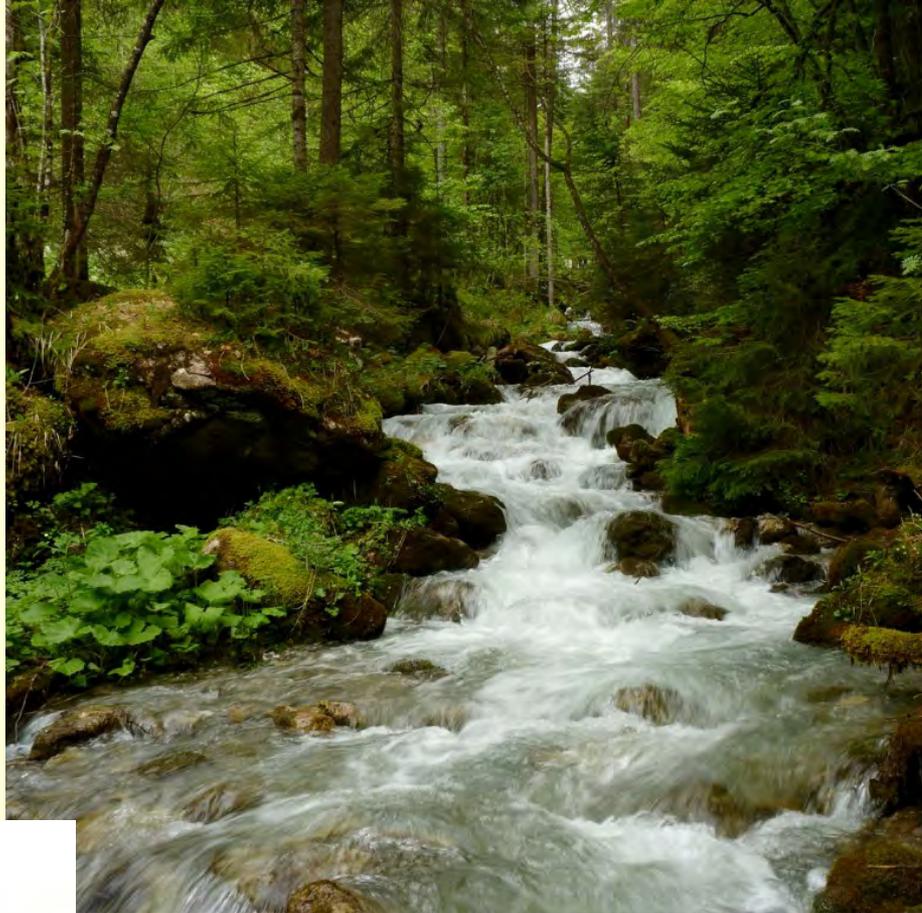
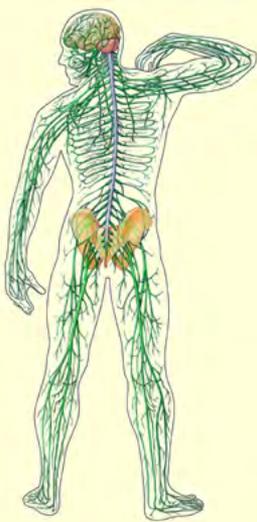
Le **lit de la rivière**
est notre
connectome.

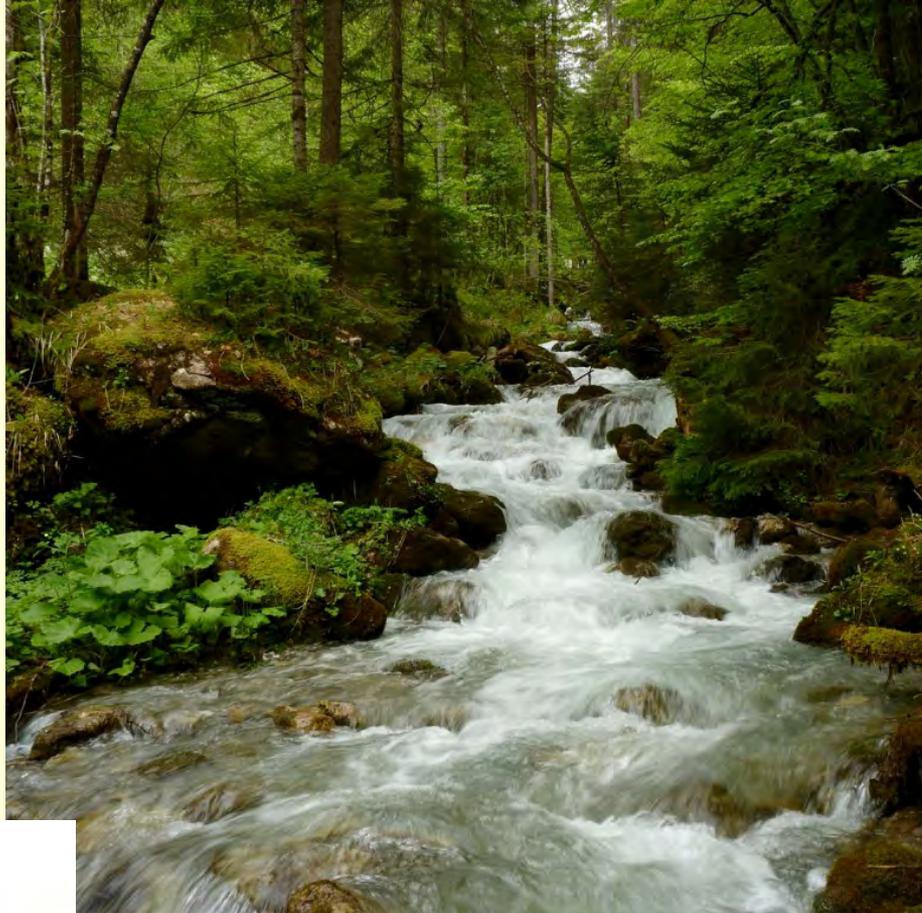
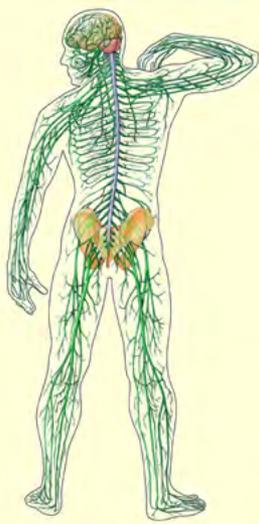


Le **flux de l'eau** est
l'**activité électrique**
du **cerveau** qui
fluctue
constamment.

Et ces fluctuations
sont **contraintes**
par le **système**
nerveux humain
issu de sa **longue**
histoire évolutive.

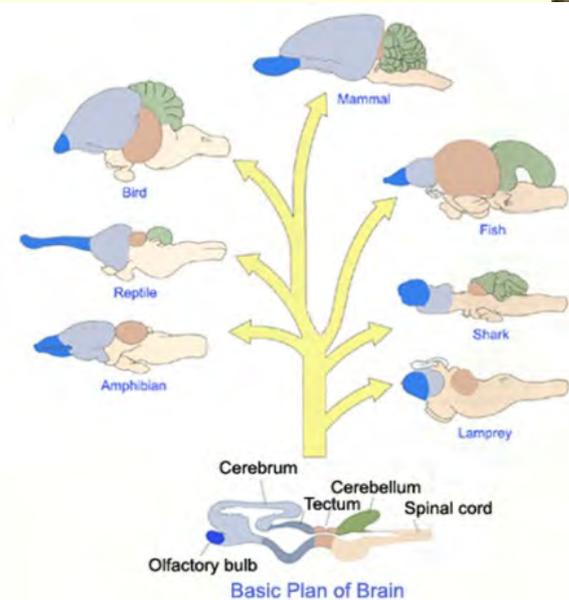


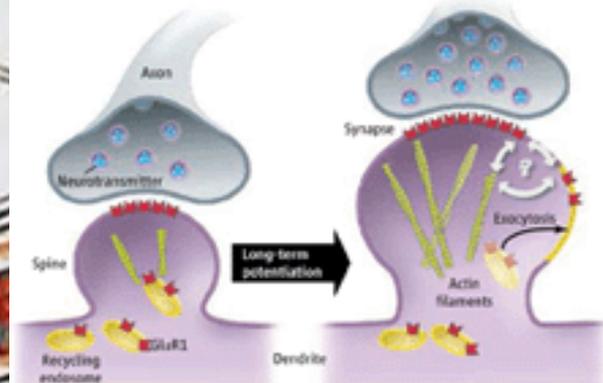
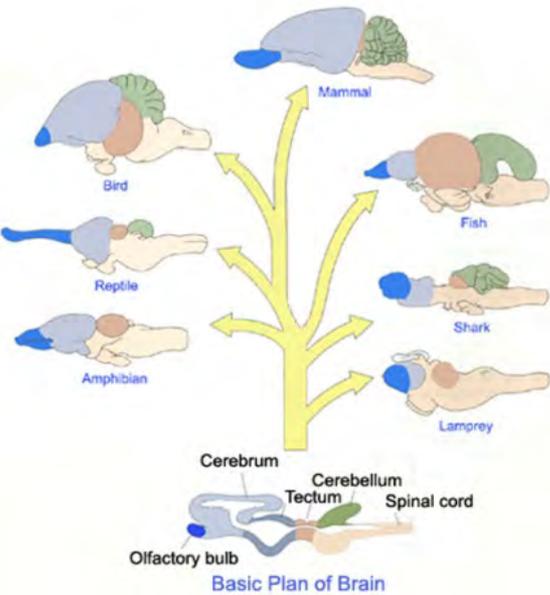
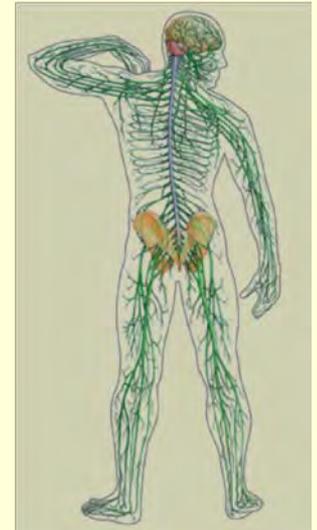
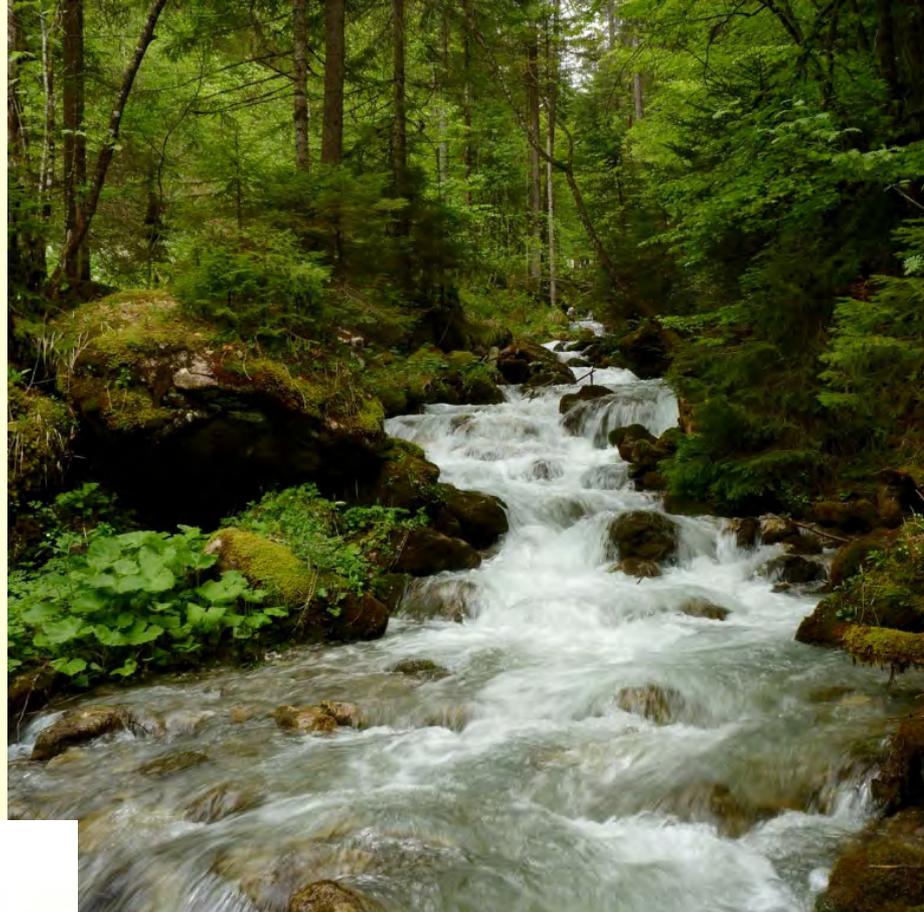
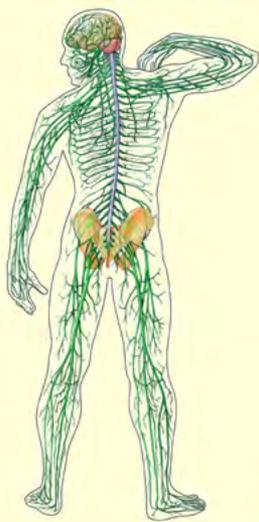




Mais sur une échelle de temps plus longue, le lit de la rivière est érodé par l'eau et se modifie.

Tout comme les petites routes de notre connectome sont modifiées par notre histoire de vie.





Dans le vieux débat « nature / culture »,

on peut aujourd'hui dire que
nous sommes :

100%

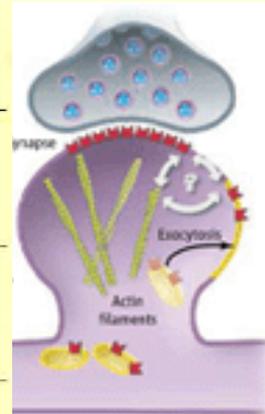
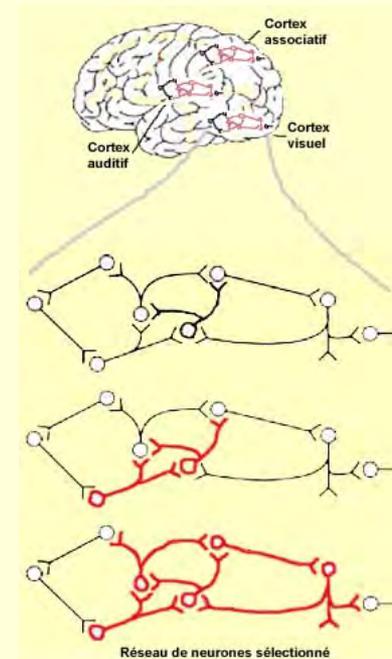
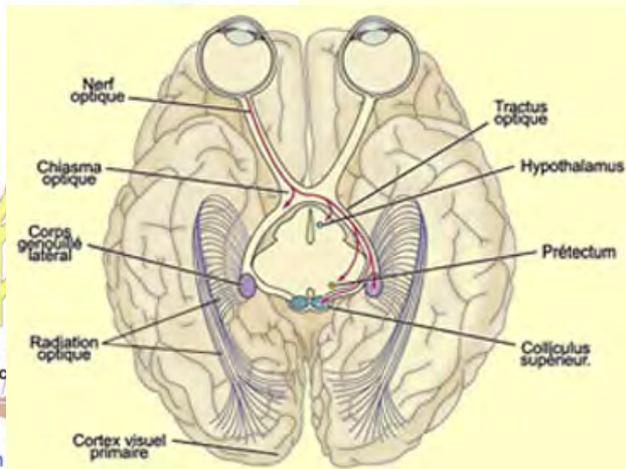
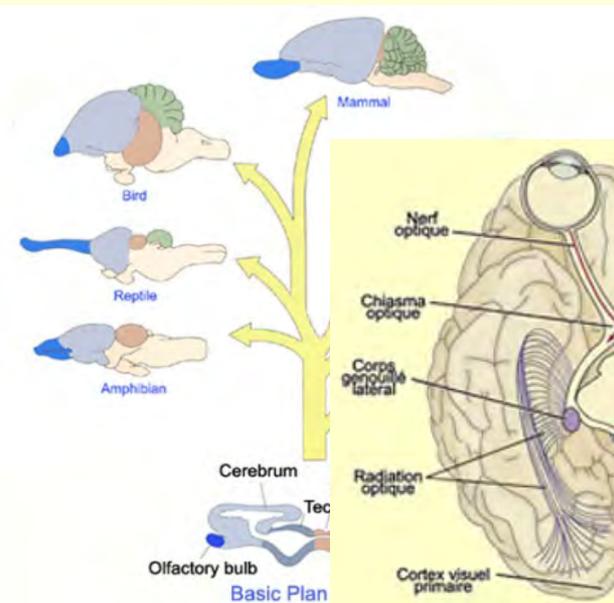
Inné

Mémoire de l'espèce
résultat de
Évolution des espèces

100%

Acquis

Mémoire de l'individu
résultat de
Développement de l'individu



2^e partie :

Partie I : *fonctionnement du cerveau*

Partie II : *la mémoire et l'apprentissage*

Que faisons-nous ?

Évolution des types de mémoire

Deux cas extrêmes diamétralement opposés

Les facteurs qui influencent la mémoire

Trucs mnémotechniques

Ce qui peut faire du bien au corps-cerveau

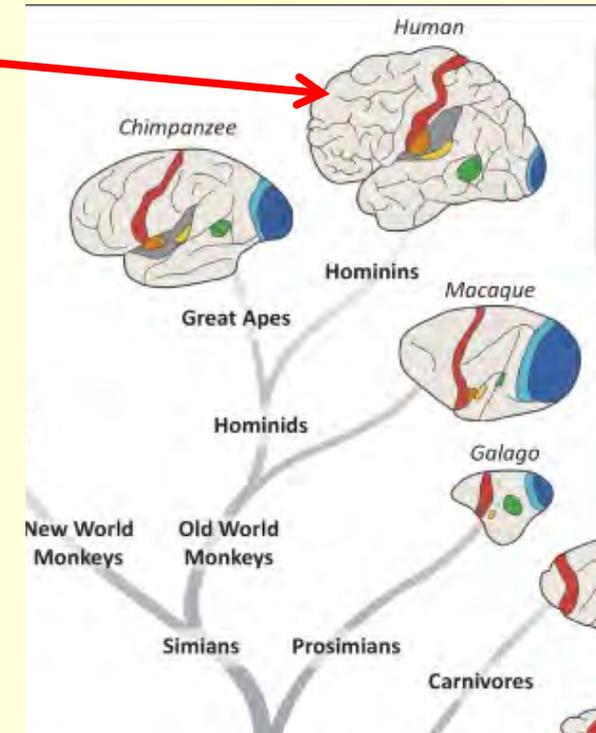
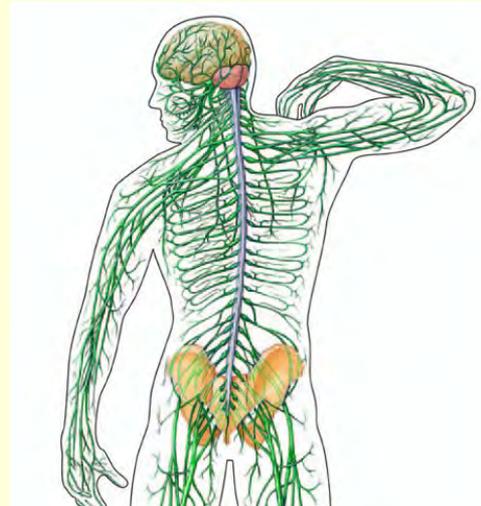
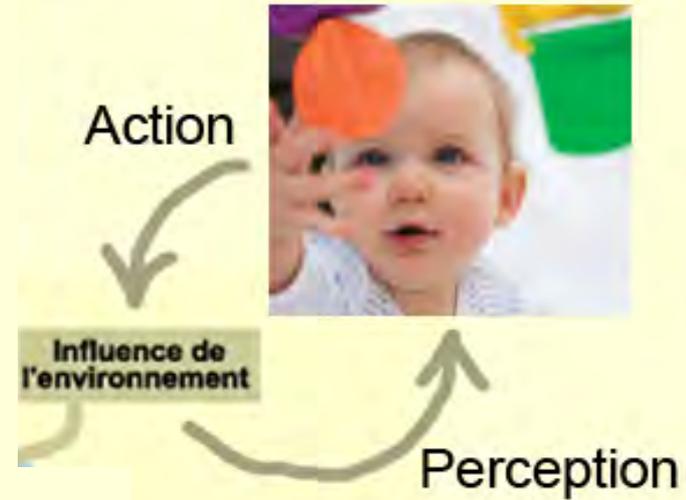
Neurogenèse

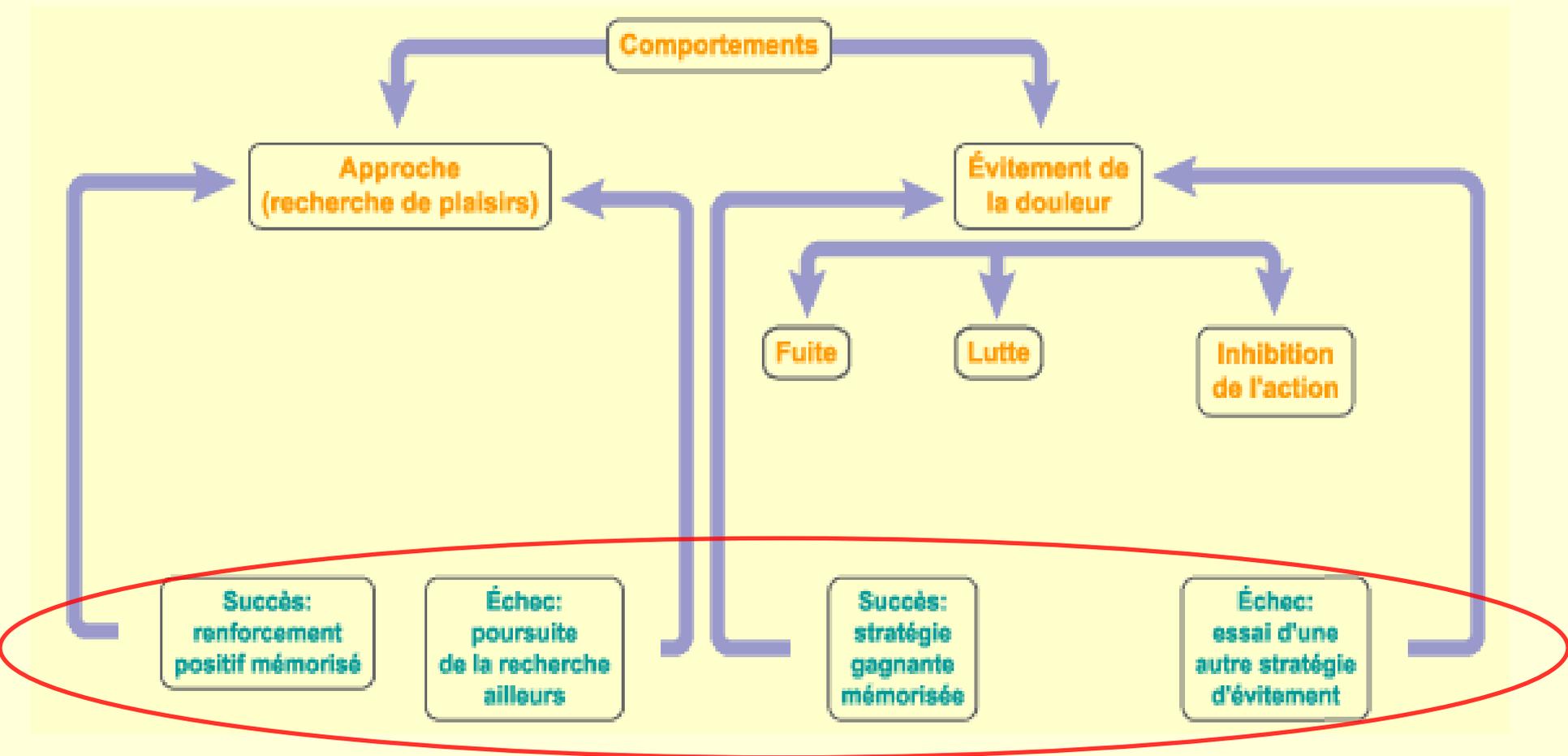
Que faisons-nous ?

...avec cette boucle sensori-motrice ,

modulée par de plus en plus
« d'interneurones »,

bref avec ce système nerveux
d'un être humain



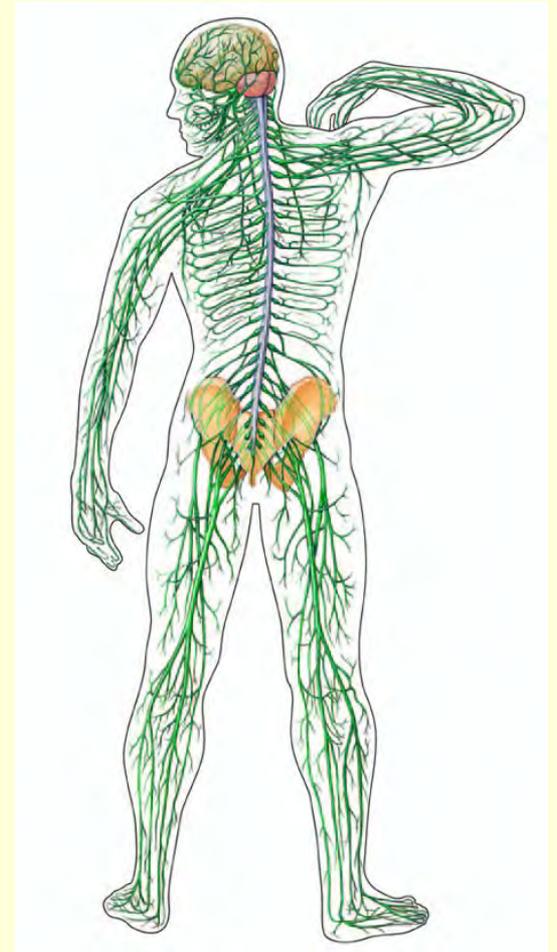


Apprentissage et mémoire

« La mémoire du passé n'est pas faite pour se souvenir du passé, elle est faite pour prévenir le futur.

La mémoire est un instrument de **prédiction.** »

- Alain Berthoz



Partie I : *fonctionnement du cerveau*

Partie II : *la mémoire et l'apprentissage*

Que faisons-nous ?

Évolution des types de mémoire

Deux cas extrêmes diamétralement opposés

Les facteurs qui influencent la mémoire

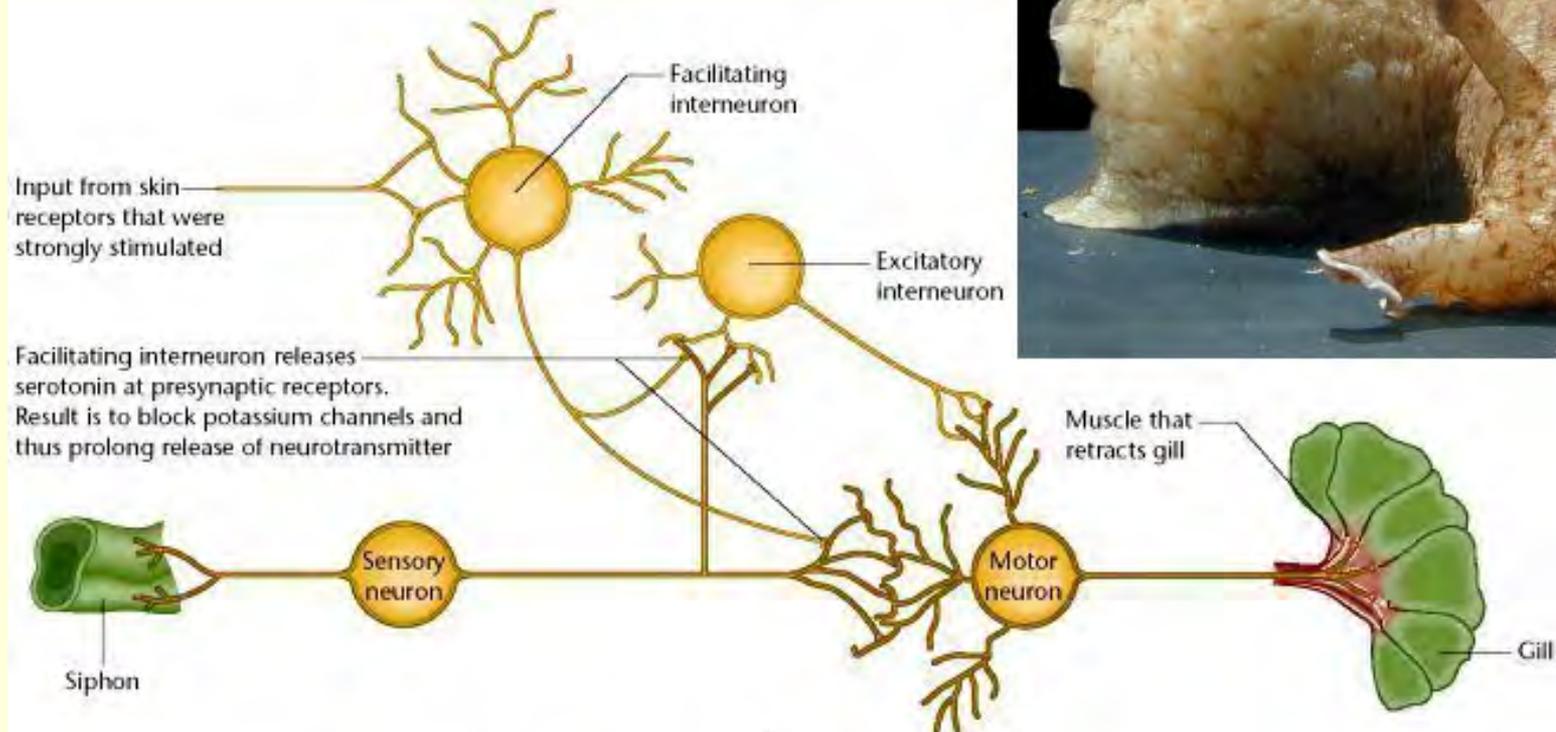
Trucs mnémotechniques

Ce qui peut faire du bien au corps-cerveau

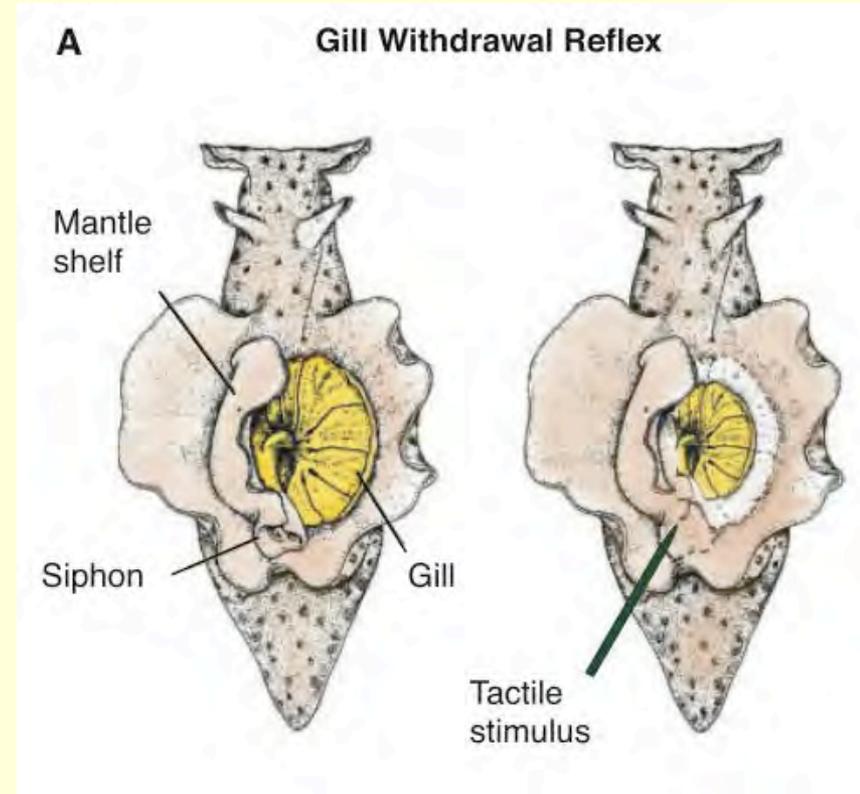
Neurogenèse

Déjà chez un mollusque comme l'aplysie,

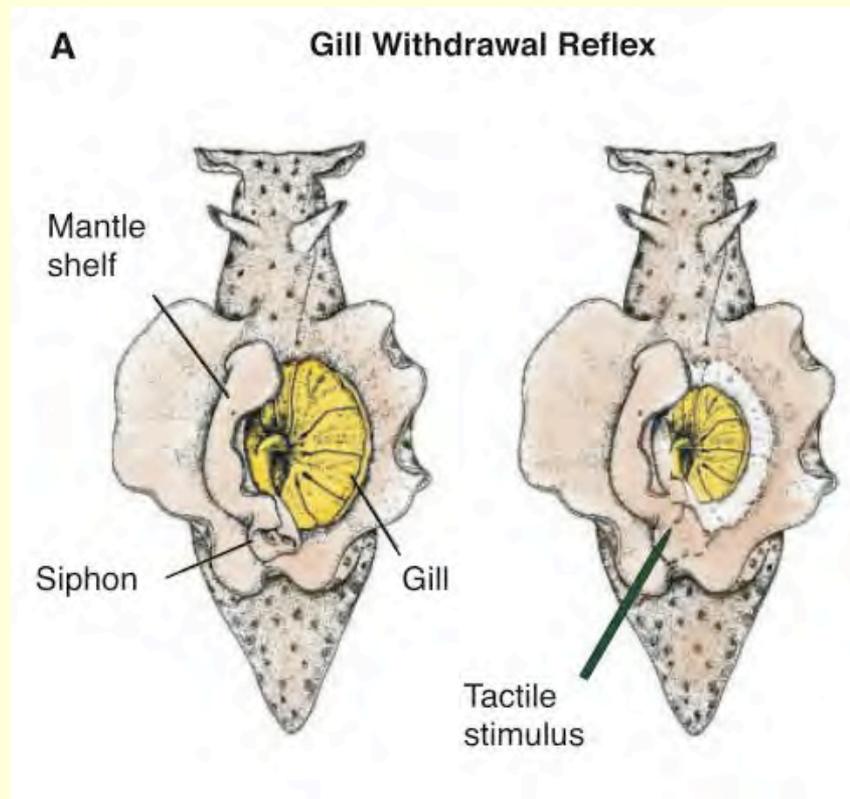
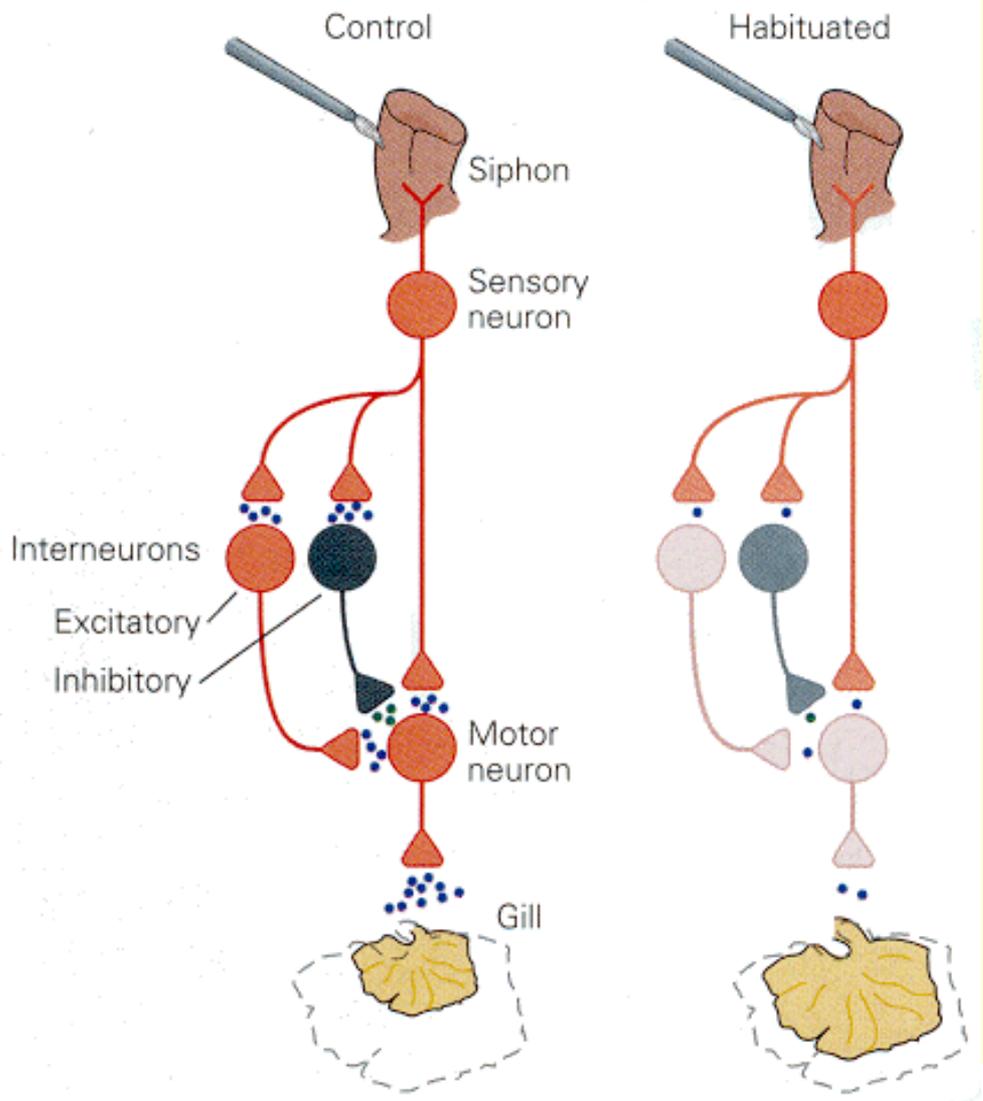
avec les circuits que font ses 20 000 neurones...



...on voit apparaître des formes
simples d'apprentissage et de
mémoire

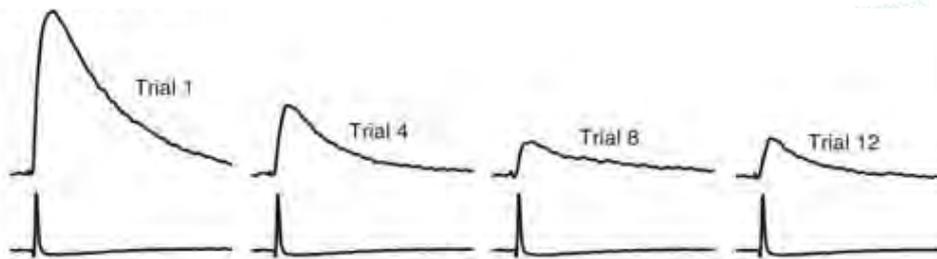


L'habituation

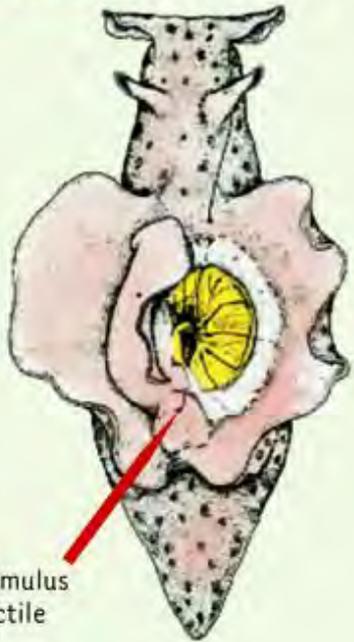


L'habituaton

- Exemple : l'horloge que l'on n'entend plus

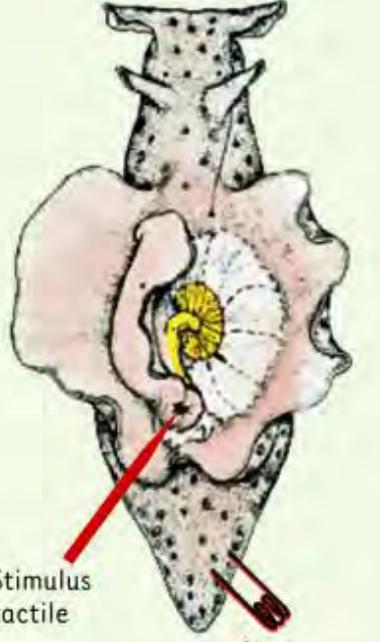


État de l'ouïe



Stimulus tactile

Sensibilisation



Stimulus tactile

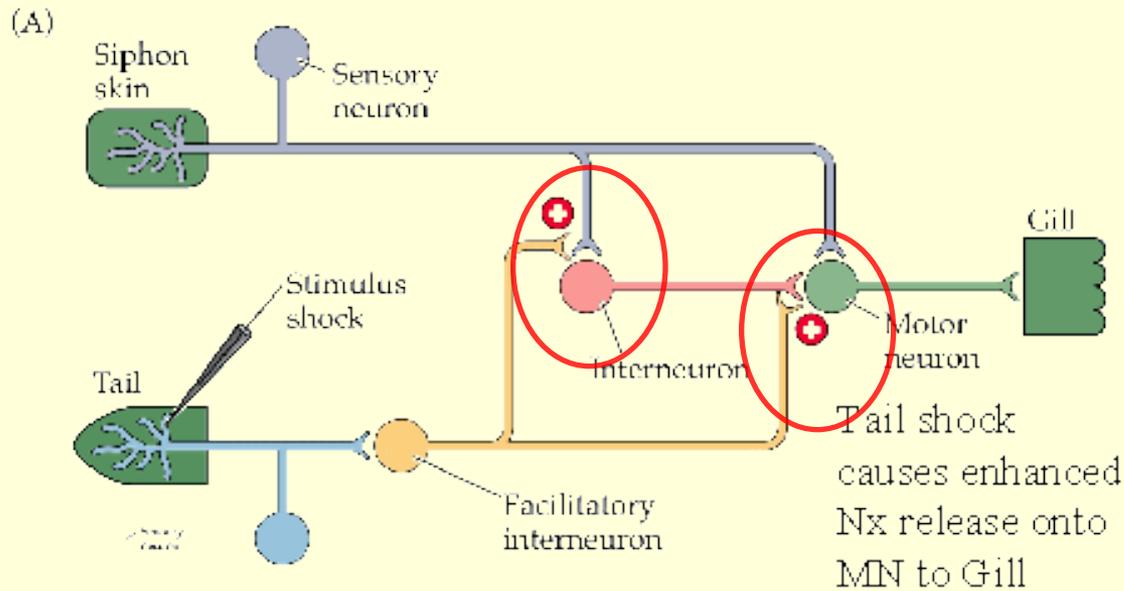
Choc sur la queue

Autre mécanisme d'apprentissage :

La sensibilisation

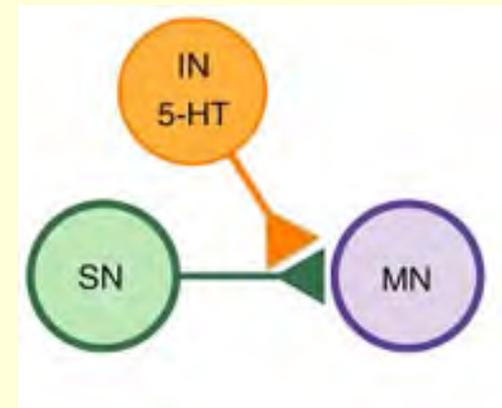
Exemple : on réagit davantage à un faible son après en avoir entendu un très fort

(on va sans doute remarquer la sonnerie de l'horloge après que le détecteur de fumée soit parti)



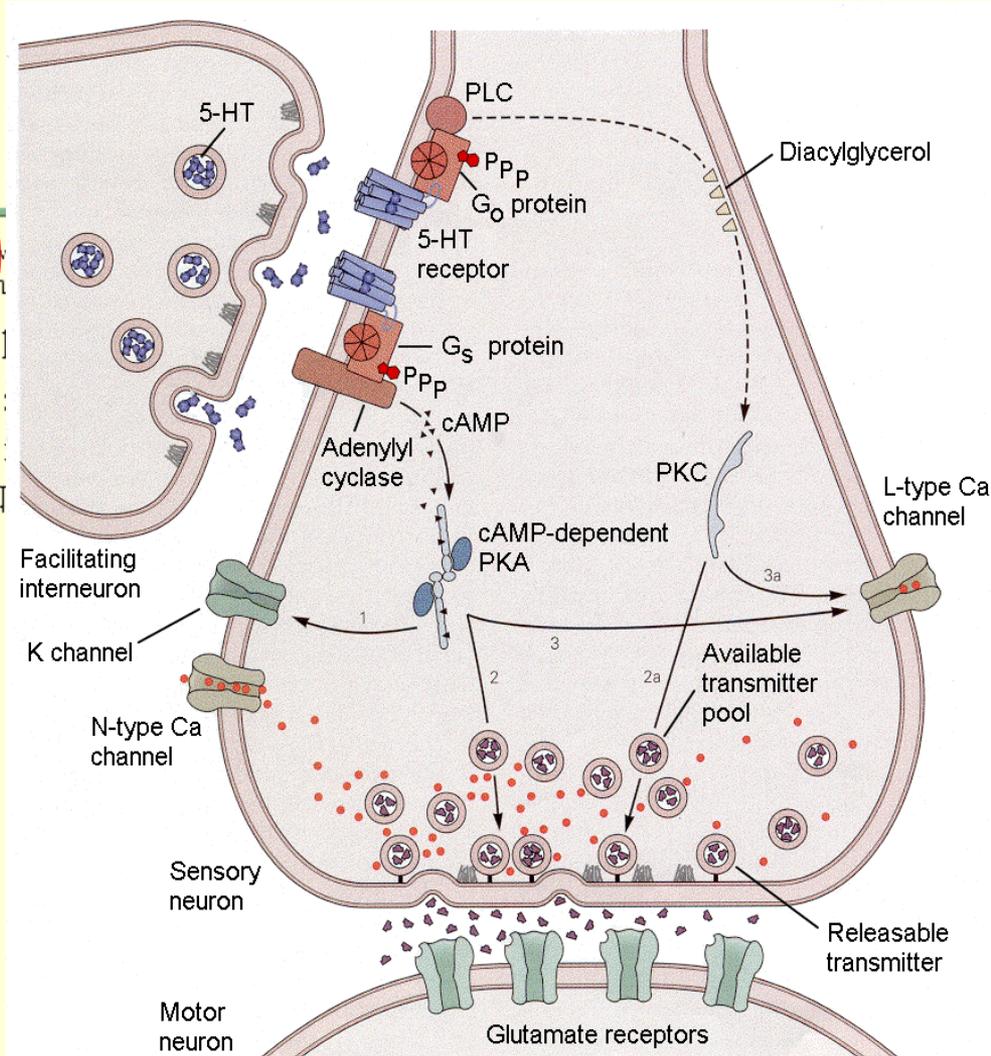
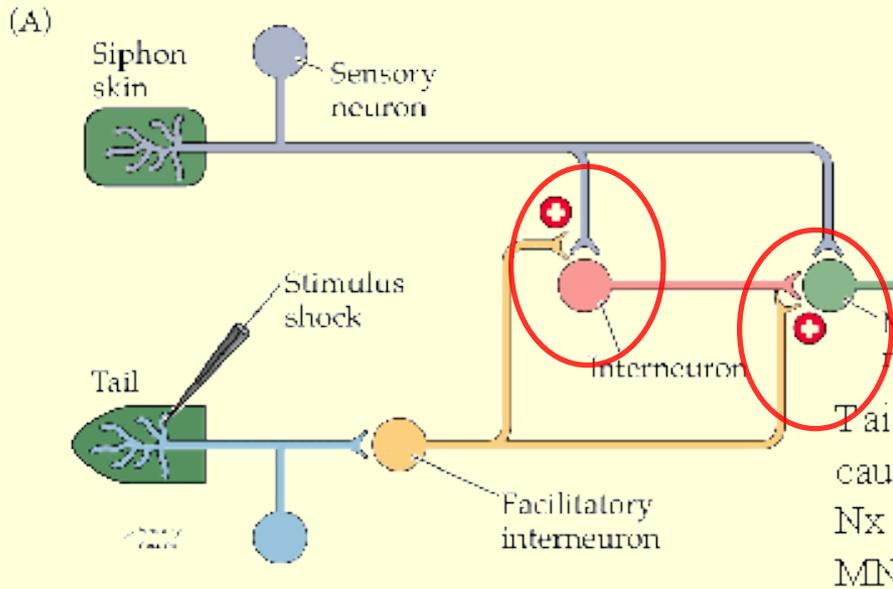
Autre mécanisme d'apprentissage :

La sensibilisation



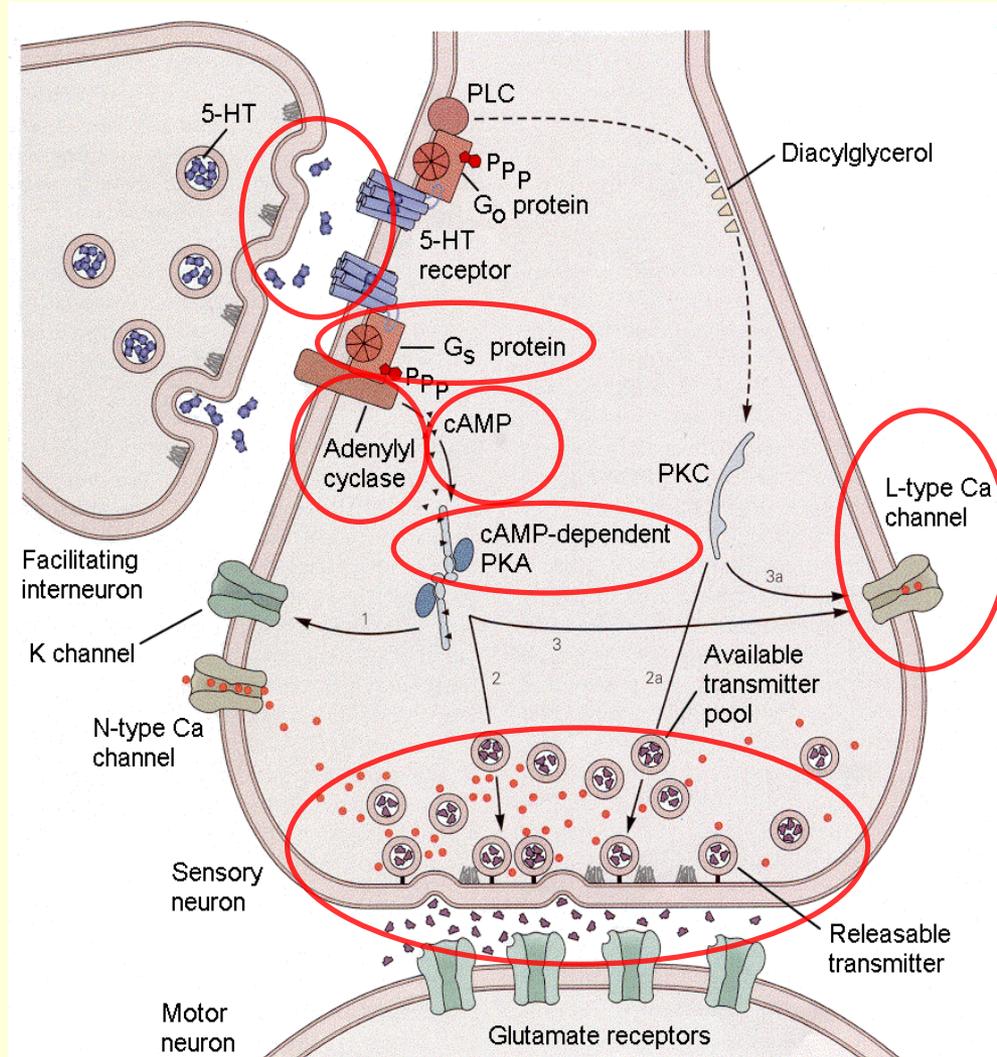
Autre mécanisme
d'apprentissage non-associatif :

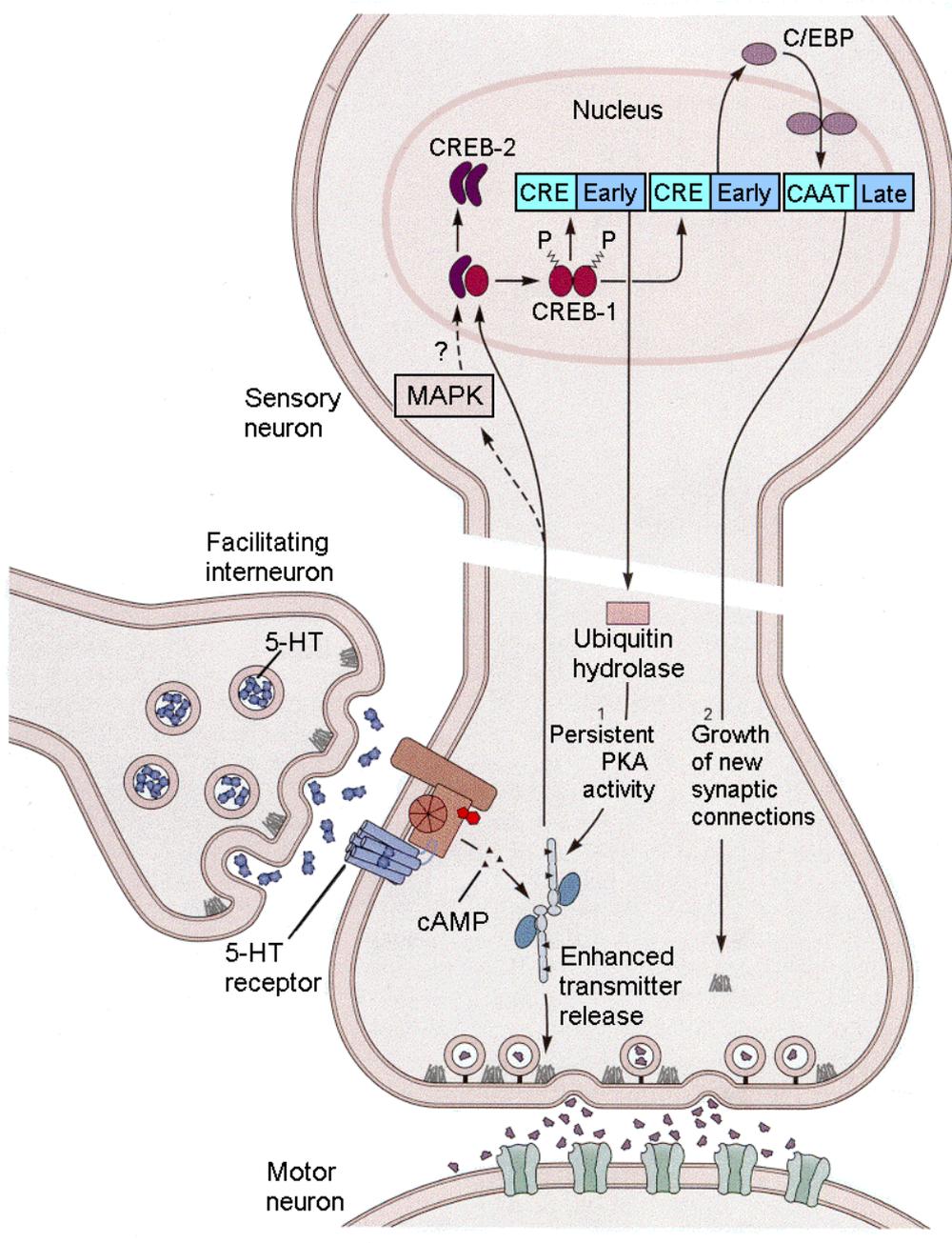
La sensibilisation



Autre mécanisme
d'apprentissage non-associatif :

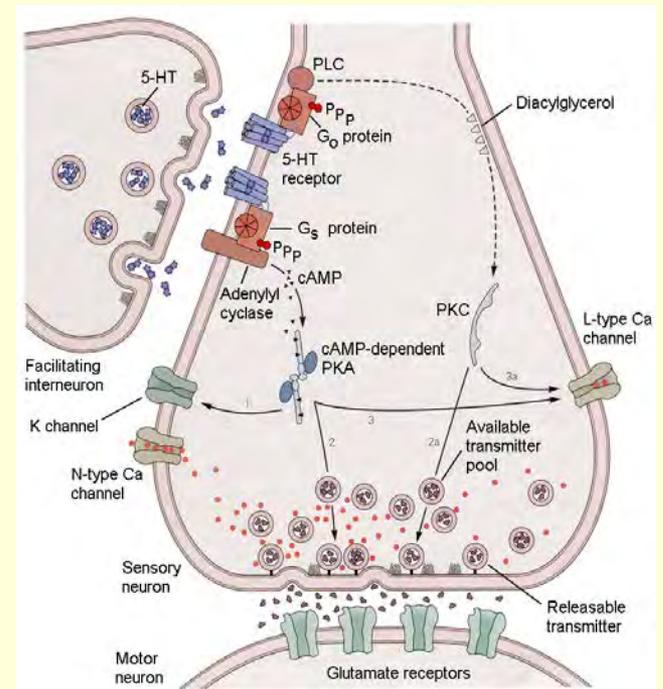
La sensibilisation





Selon le nombre de stimulations,
on peut avoir des changements
à **court terme** dans la synapse

mais aussi à **long terme**
dans le nombre des synapses



Et même chose pour l'habituation, à court et long terme...

Mémoires

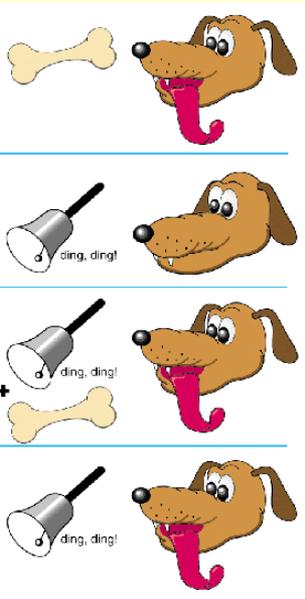
Associatives

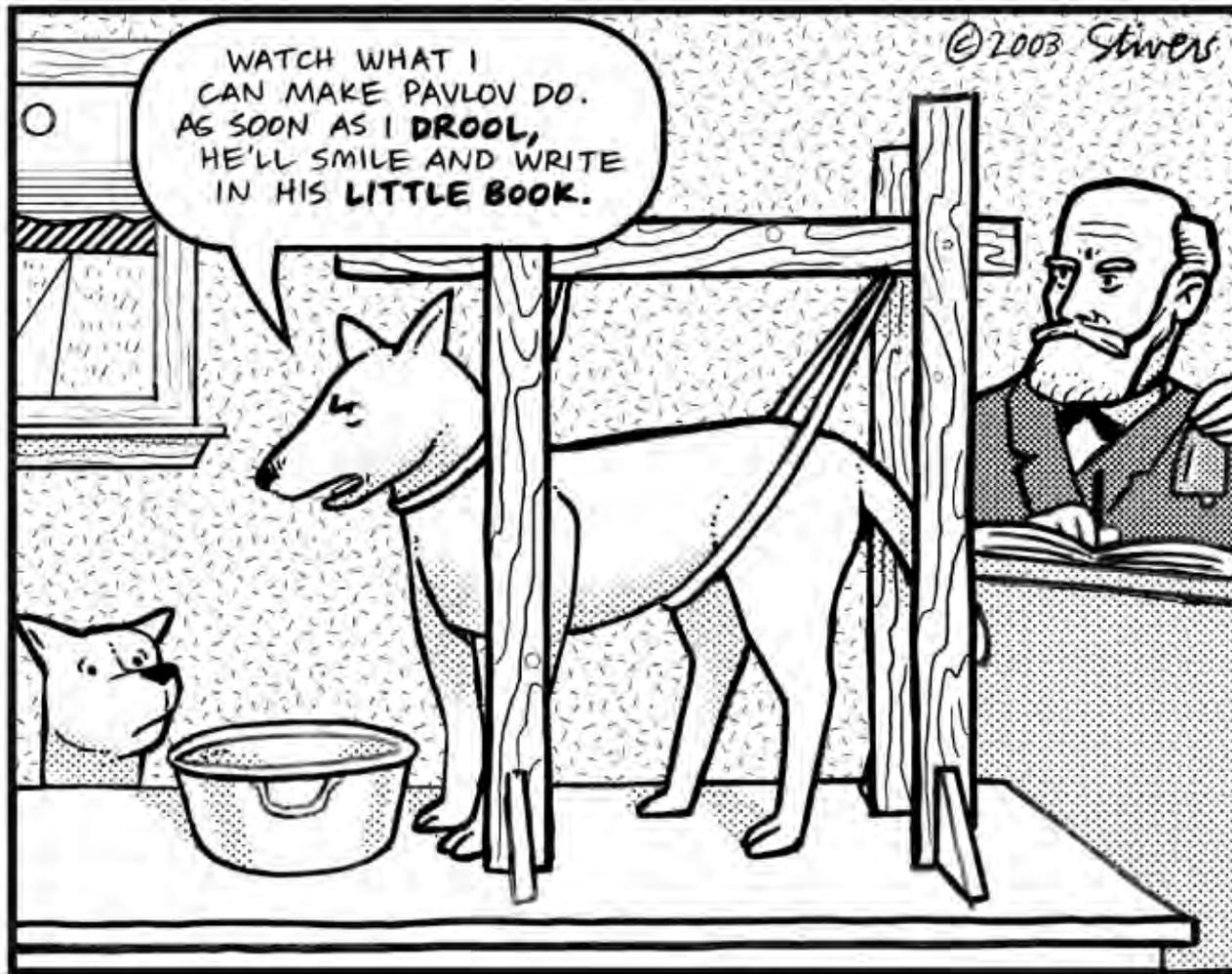
Non associatives

Conditionnement

Habituation et Sensibilisation

classique et opérant





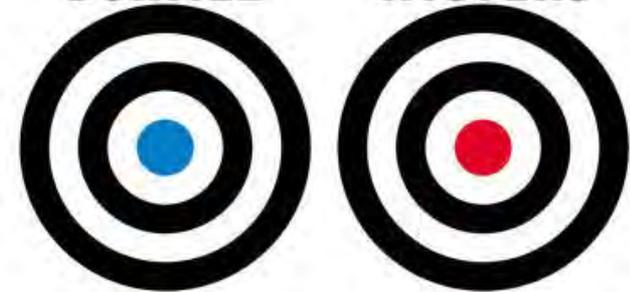
**TOUS LES JOURS
JE LAVE MON CERVEAU
AVEC LA PUB**



« Je suis effrayé par les automatismes qu'il est possible de créer à son insu dans le système nerveux d'un enfant.

Il lui faudra dans sa vie d'adulte une chance exceptionnelle pour s'évader de cette prison, s'il y parvient jamais. »

**LES MÉDIAS VEILLENT
DORMEZ CITOYENS**



- Henri Laborit

En ligne sur le Net depuis le 21 novembre 2014,
date à laquelle Laborit aurait eu 100 ans !



Éloge de la suite

autour d'Henri Laborit et d'autres parcours
qui l'ont croisé

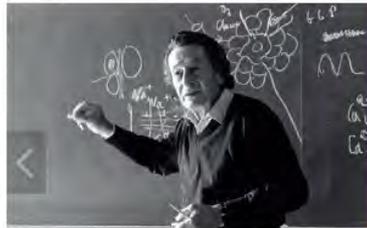
À PROPOS
DU FILM

- POURQUOI CE FILM ?
- SYNOPSIS
- PERSONNAGES
- BANDE-ANNONCE



POURQUOI CE SITE ? BIOGRAPHIES LIVRES ARTICLES AUDIO VIDÉO PHOTOS CITATIONS CONTACT

LA SUITE... (INFLUENCES DEPUIS SON DÉCÈS EN 1995, ET PROJETS EN COURS)



NON CLASSÉ

Ce site est en cours de construction et n'est pas prêt à être consulté ! Revenez nous voir le 21 novembre 2014...

Publié le 30 août 2014 · Laisser un commentaire

DERNIERS ARTICLES

COMME L'EAU QUI JAILLIT

Comme l'eau qui jaillit

Publié le 16 novembre 2014 · Laisser un commentaire

« Depuis ma tendre enfance, je m'arrête toujours devant un jet d'eau, parce que pour

OÙ ÊTES-VOUS ?

Vous êtes sur un site web qui tente de rassembler le plus de documents possible autour de l'oeuvre d'Henri Laborit dans le but d'en faire profiter gratuitement le plus grand nombre. Un film en préparation sur des parcours qui ont croisé Laborit utilise également ce site comme vitrine.

Le site a été lancé le 21 novembre 2014, date à



"Tant qu'on n'aura pas diffusé très largement à travers les Hommes de cette planète la façon dont fonctionne leur cerveau, la façon dont ils l'utilisent et tant que l'on n'aura pas dit que jusqu'ici cela a toujours été pour dominer l'autre, il y a peu de chance qu'il y ait quoi que ce soit qui change."

- Henri Laborit, dernière phrase du film *Mon oncle d'Amérique* (1980)

www.elogedelasuite.net

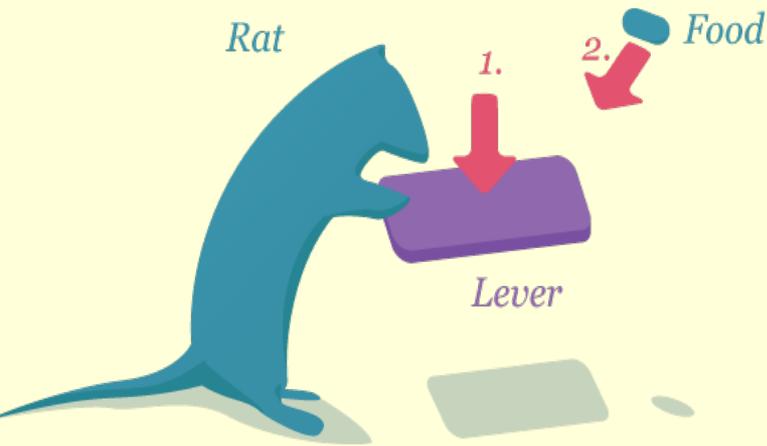
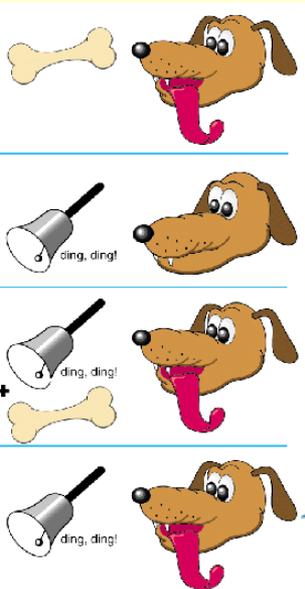
Né en 1914, Henri Laborit fut d'abord chirurgien de la marine française où il bouscula plusieurs concepts de la médecine.

Mémoires

Associatives

Conditionnement

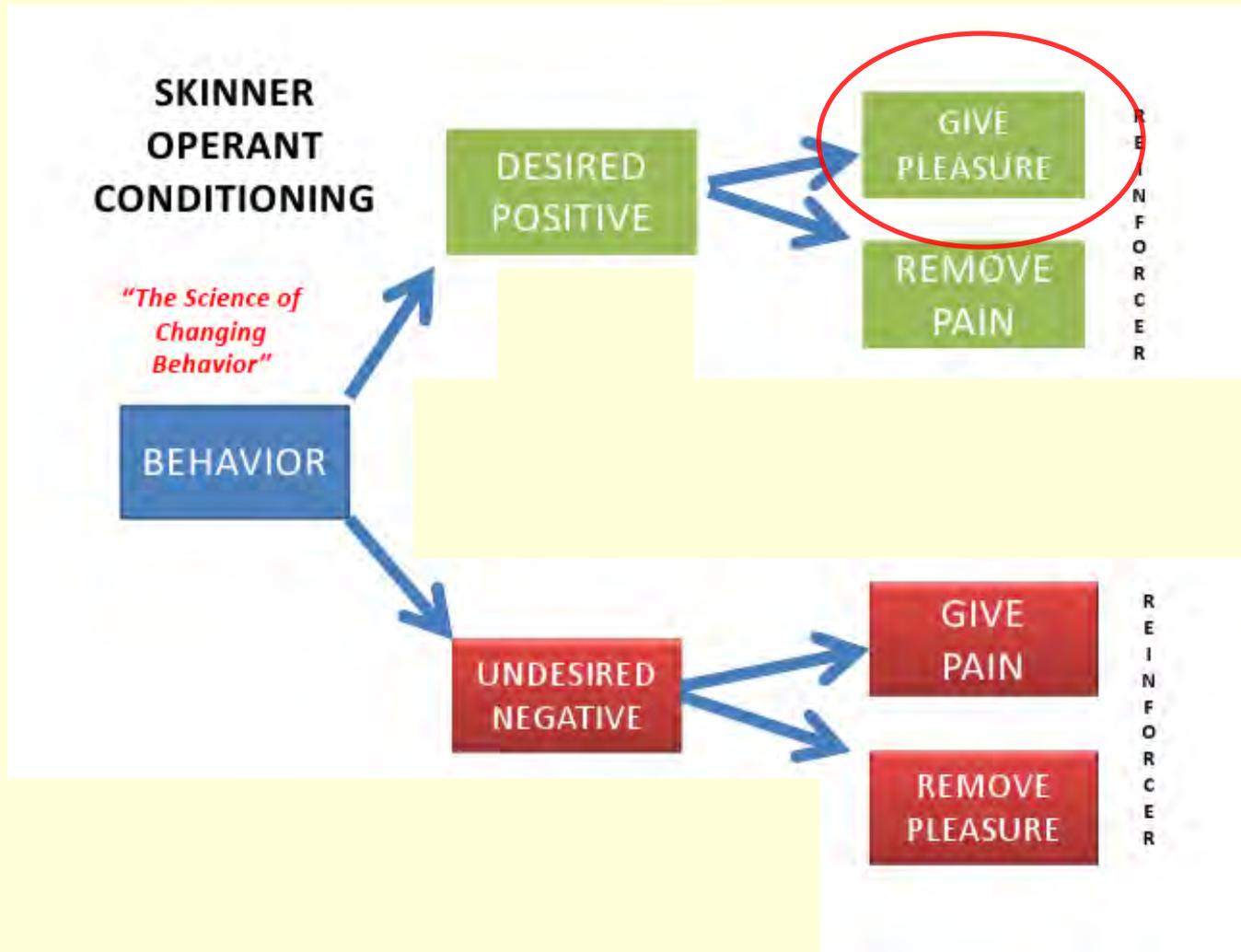
classique et opérant positif (récompense)



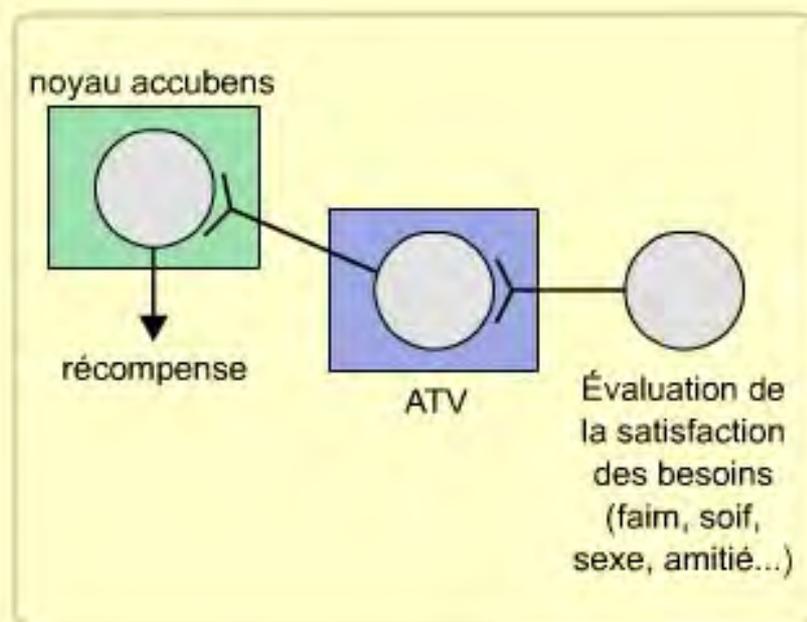
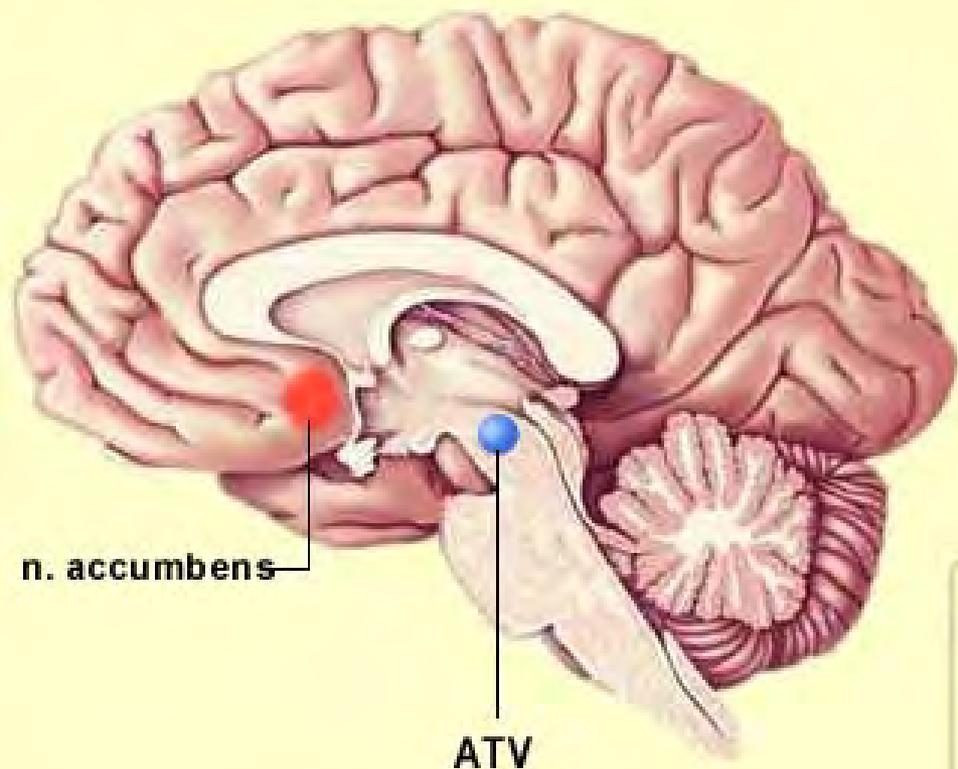
Conditionnement opérant négatif (punition)

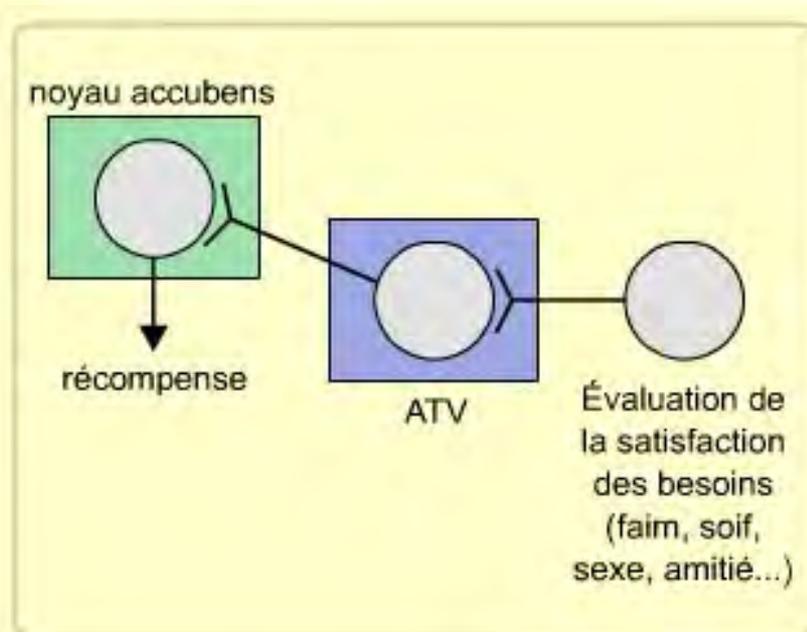
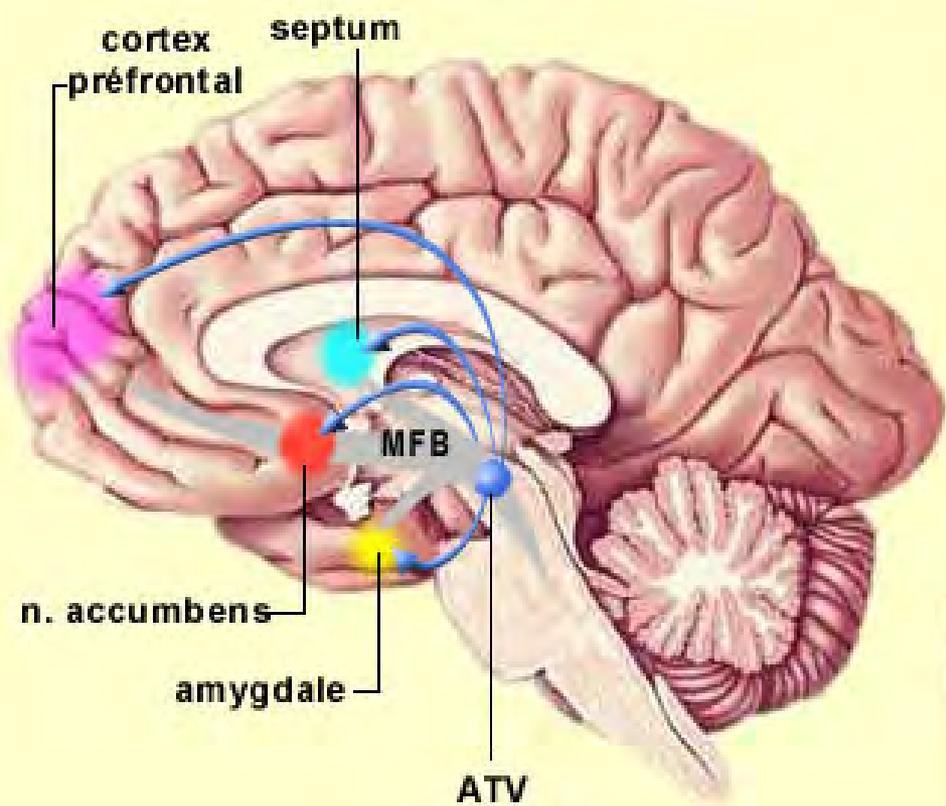
METTRE DE LA CRÈME SOLAIRE À LA PLAGE
METTRE DE LA CRÈME SOLAIRE À LA P

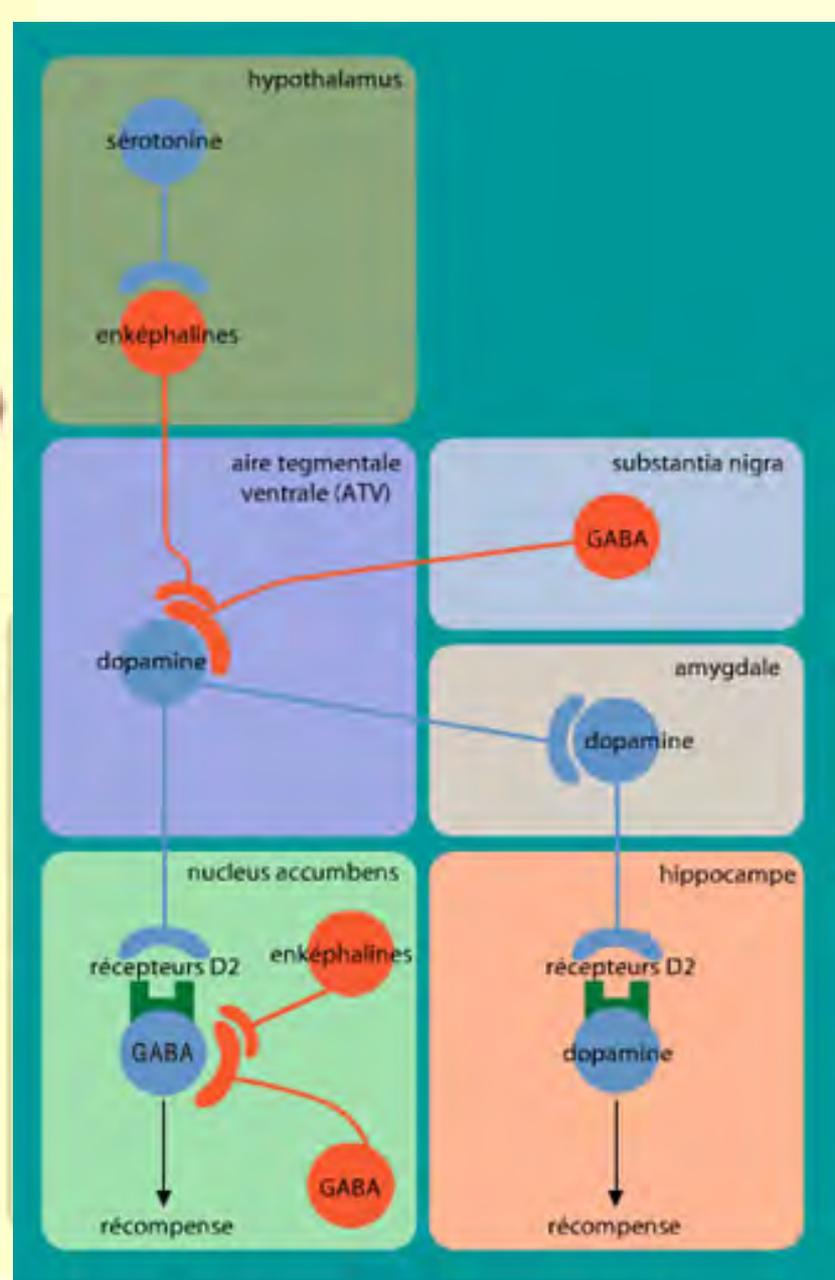
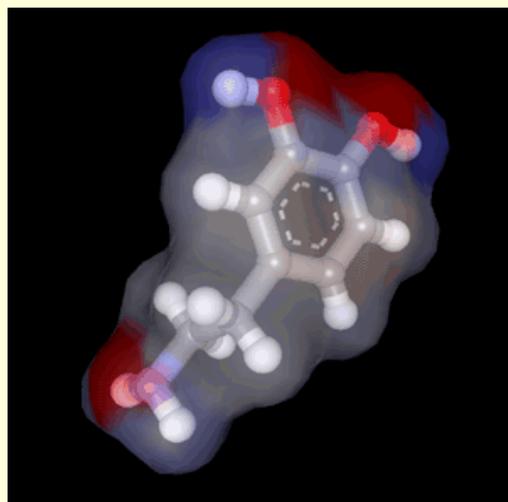
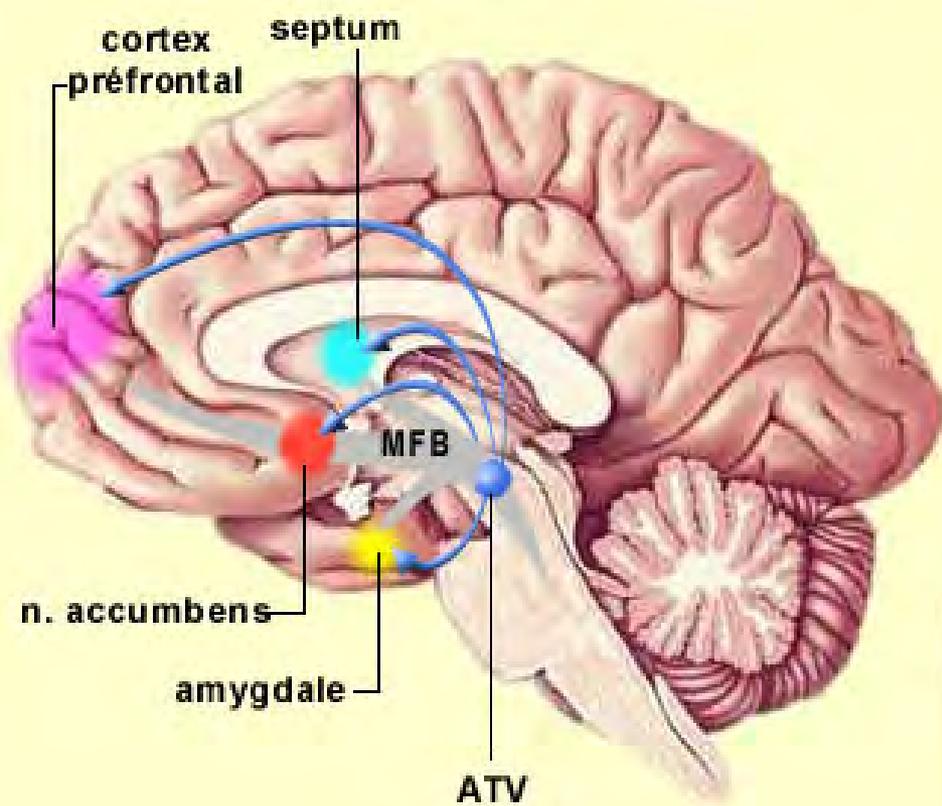


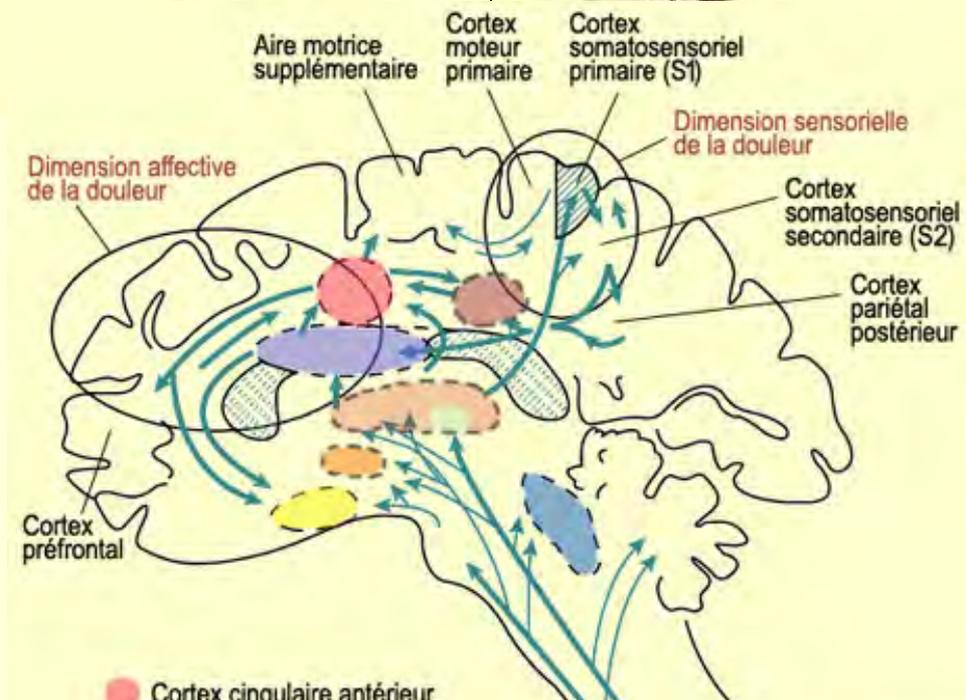
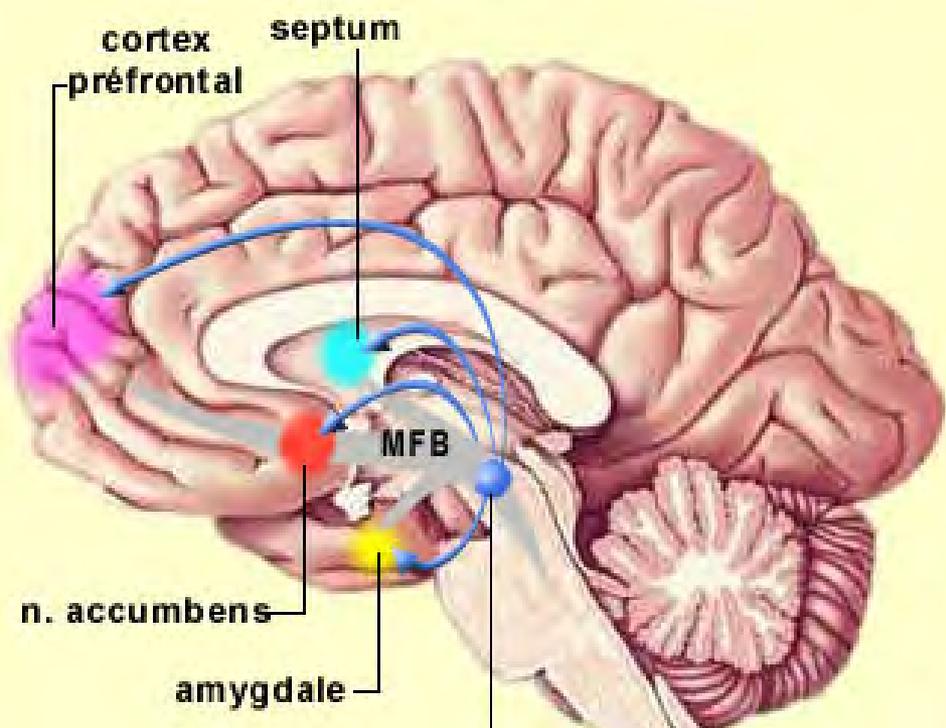


Plus la récompense ou la punition est proche du comportement dans le temps, plus le conditionnement est efficace.









Mémoire à long terme

« on apprend sans
s'en rendre compte »

Implicite (Non-déclarative)

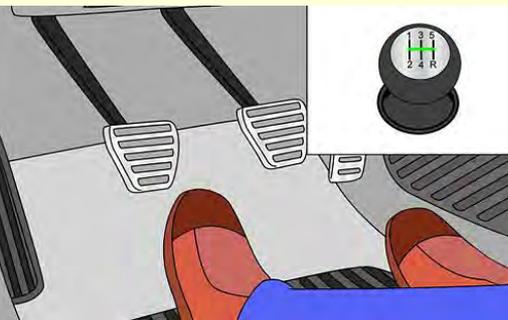
Non associatives

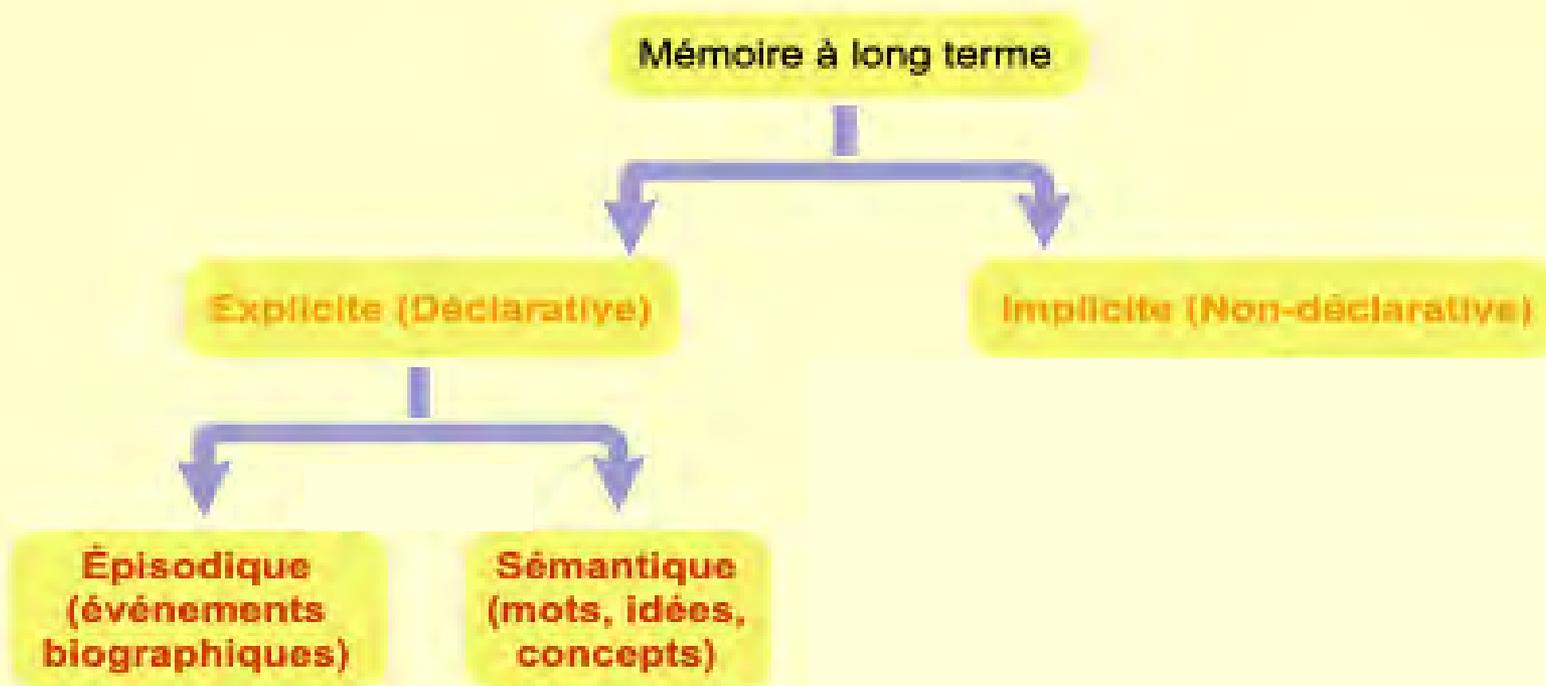
Habitude
Sensibilisation

Associatives

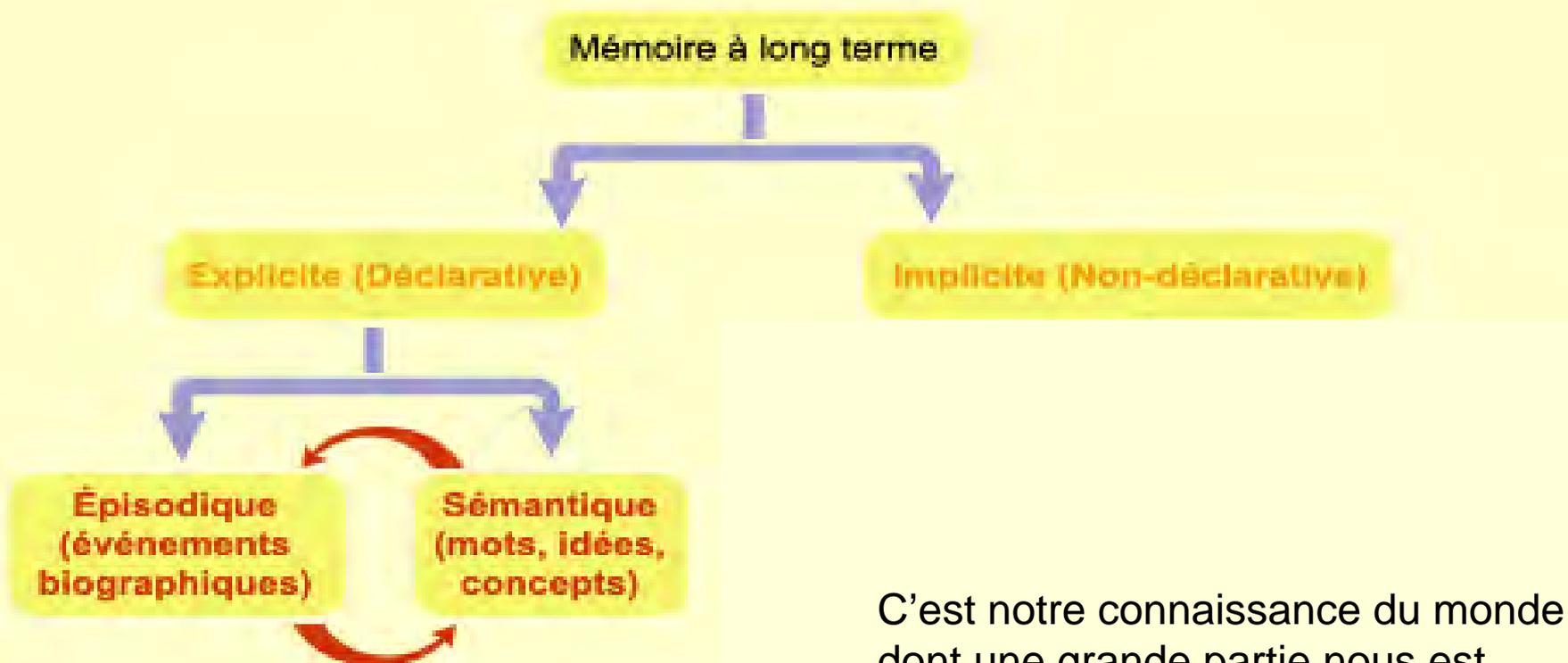
Conditionnement
classique et opérant

Procédurale
(habiletés)





On est l'acteur des événements qui sont mémorisés avec tout leur contexte et leur charge émotionnelle.



C'est notre connaissance du monde dont une grande partie nous est accessible rapidement et sans effort.

La mère de Toto...

Elle devient indépendante du contexte spatio-temporel de son acquisition.

Mémoire à long terme

Explicite (Déclarative)

Implicite (Non-déclarative)

Épisodique
(événements
biographiques)

Sémantique
(mots, idées,
concepts)

Non associatives

Habitude
Sensibilisation

Associatives

Conditionnement
classique et opérant

Procédurale
(habiletés)

Partie I : *fonctionnement du cerveau*

Partie II : *la mémoire et l'apprentissage*

Que faisons-nous ?

Évolution des types de mémoire

Deux cas extrêmes diamétralement opposés

Les facteurs qui influencent la mémoire

Trucs mnémotechniques

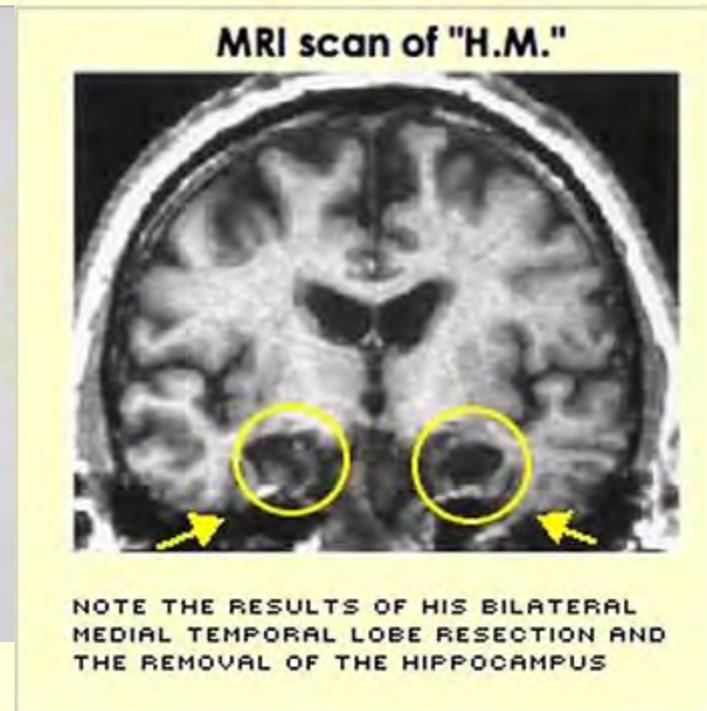
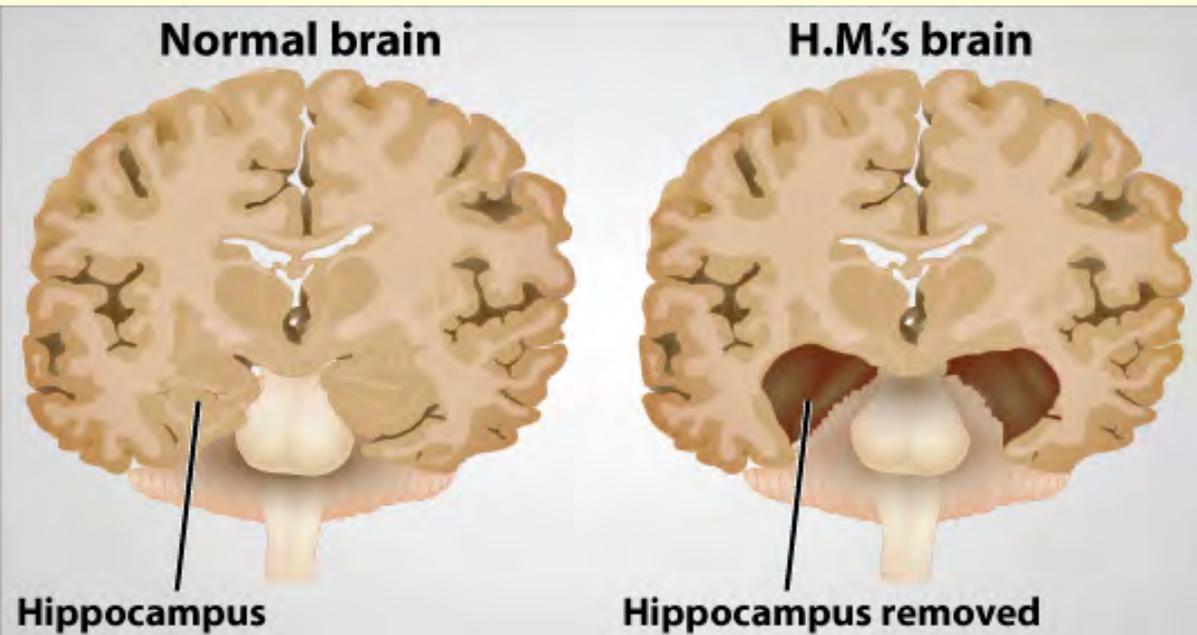
Ce qui peut faire du bien au corps-cerveau

Neurogenèse

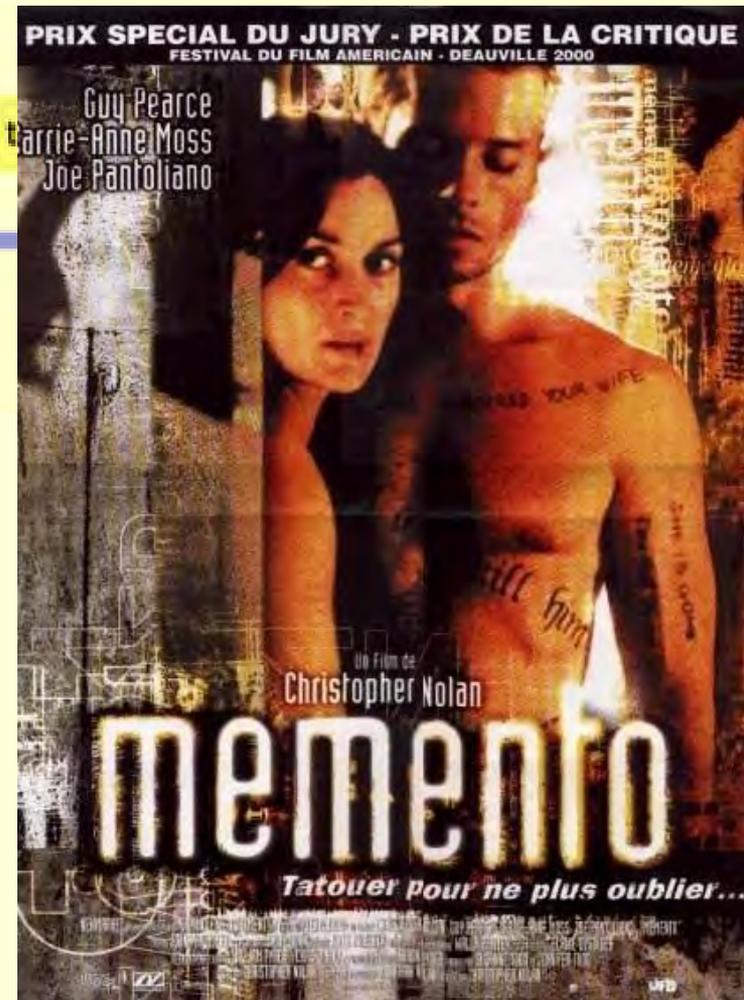


La personne ayant probablement contribué plus que quiconque à notre compréhension de la mémoire humaine (décédé en décembre 2008 à l'âge de 82 ans).

Henry Molaison (le fameux « patient H.M. ») était un jeune épileptique auquel on avait enlevé en 1953, à l'âge de 27 ans, les deux **hippocampes** cérébraux pour diminuer ses graves crises d'épilepsie.



L'opération fut un succès pour contrôler l'épilepsie mais eut un effet secondaire imprévu : **H.M. avait perdu la capacité de retenir de nouvelles informations sur sa vie ou sur le monde** (mémoire déclarative).

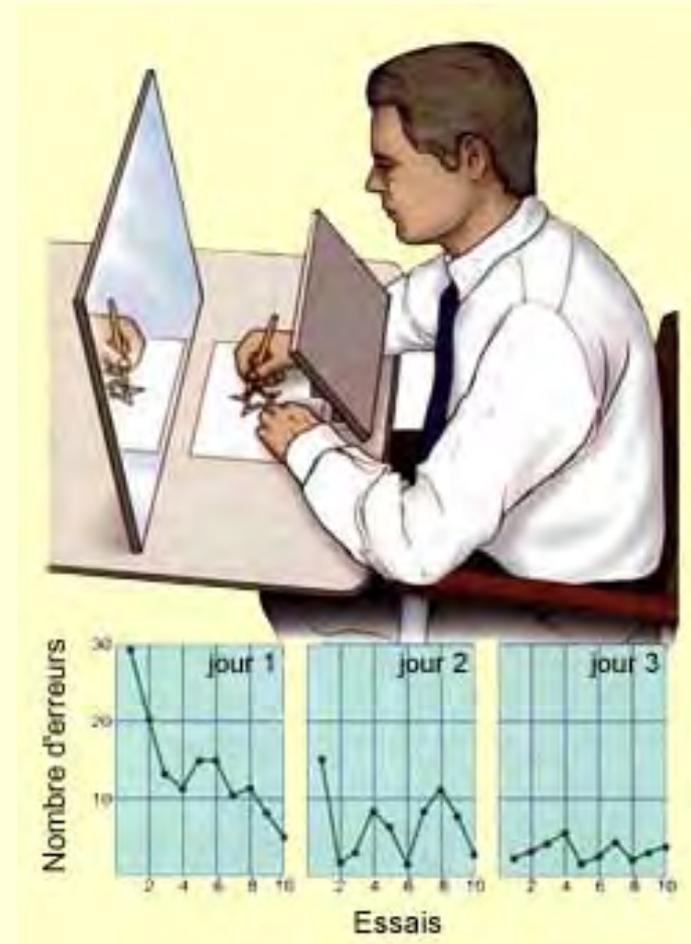


L'opération fut un succès pour contrôler l'épilepsie mais eut un effet secondaire imprévu : **H.M. avait perdu la capacité de retenir de nouvelles informations sur sa vie ou sur le monde** (mémoire déclarative).

Mais...



La **mémoire procédurale**, faite d'automatismes sensorimoteurs inconscients, **était préservée**, ce qui suggérerait des voies nerveuses différentes.



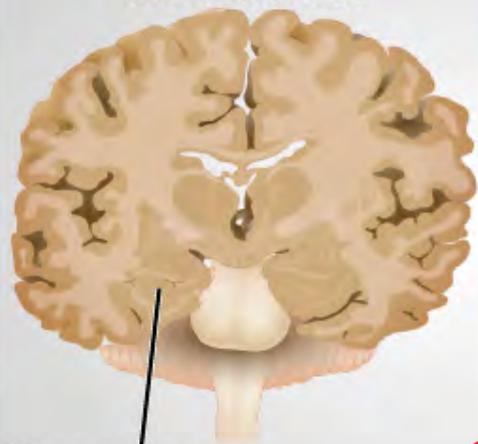
Mémoire à long terme

~~Explicite (Déclarative)~~

~~Épisodique
(événements
biographiques)~~

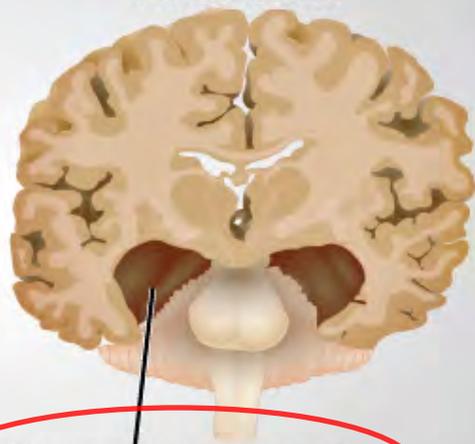
~~Sémantique
(mots, idées,
concepts)~~

Normal brain



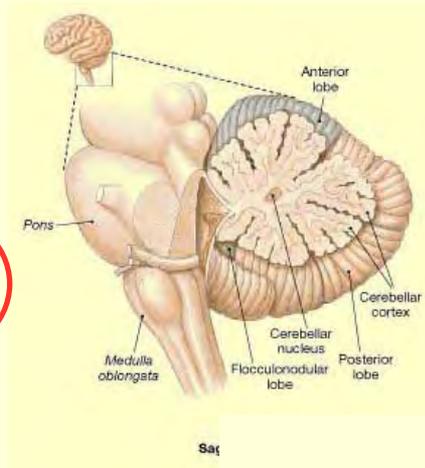
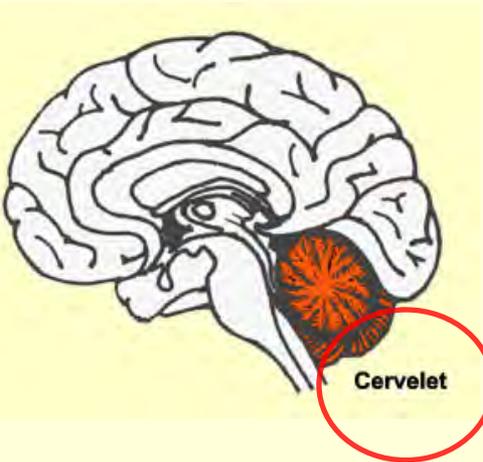
Hippocampus

H.M.'s brain



Hippocampus removed

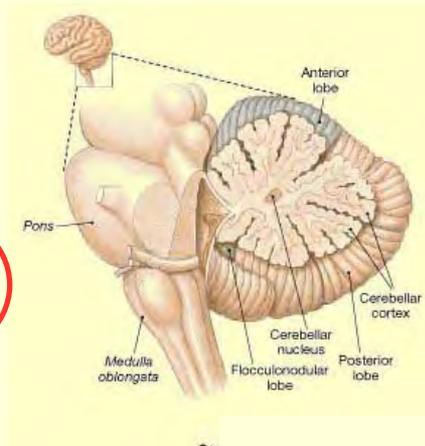
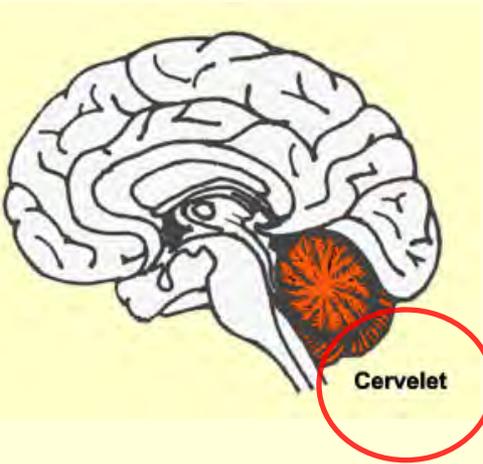
Mémoire à long terme



Implicite (Non-déclarative)

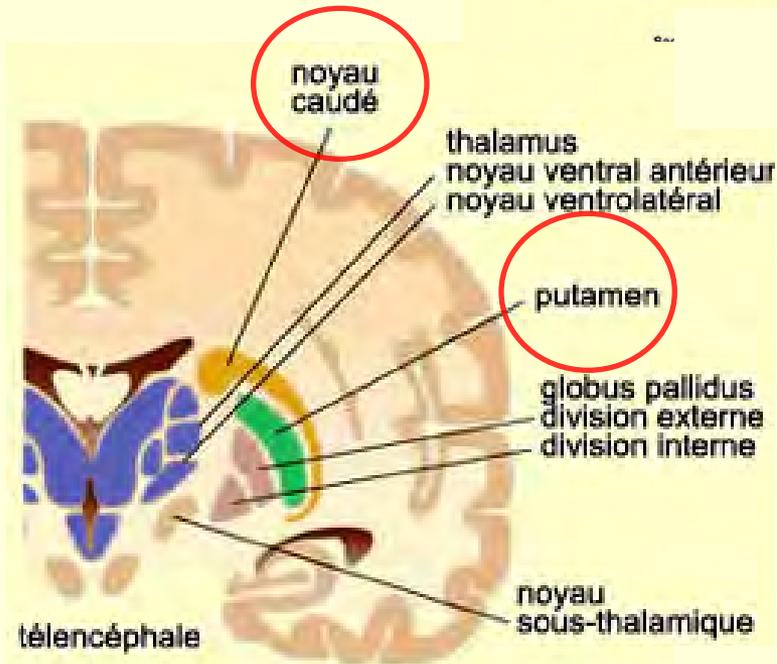
Procédurale
(habiletés)

Mémoire à long terme



Implicite (Non-déclarative)

Procédurale
(habiletés)

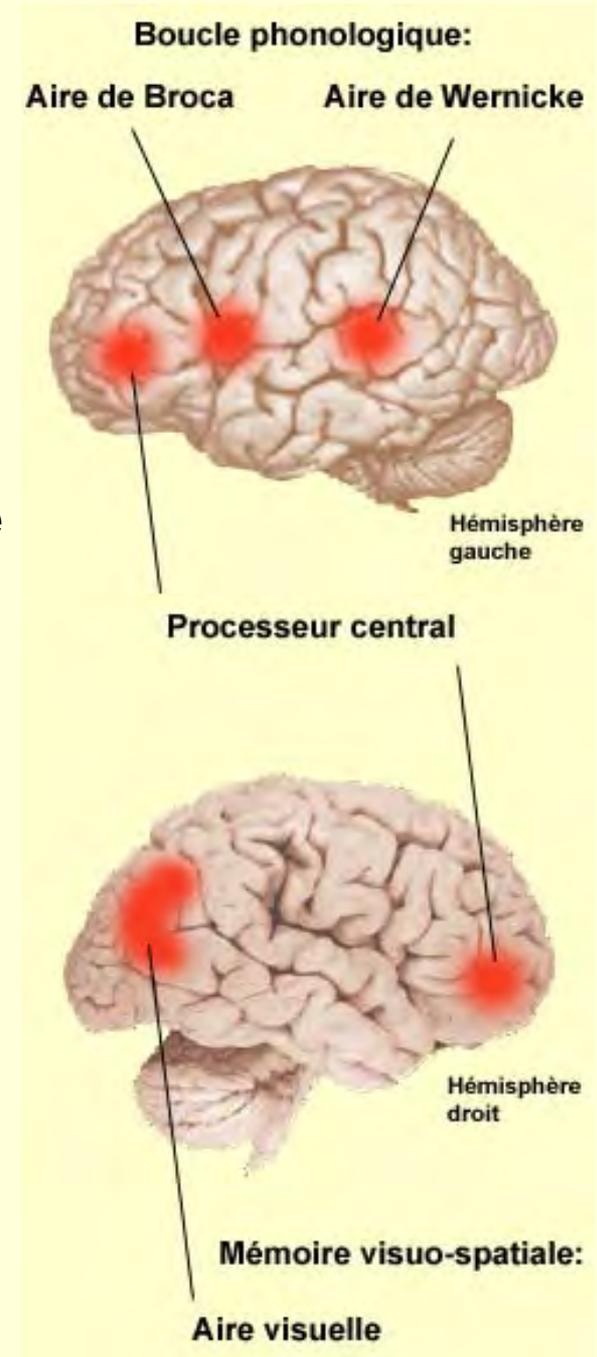


- En plus de cette amnésie « antérograde », H.M. avait une amnésie « **rétrograde** » **graduelle** (pouvait se rappeler d'avant l'opération, et de mieux en mieux à mesure qu'on reculait dans le temps)
- Par contre, H.M. pouvait retenir des choses sur de courtes périodes. Sa **mémoire à court terme** (ou mémoire de travail) était intacte.

Donc, pas les mêmes structures cérébrales...



- Par contre, H.M. pouvait retenir des choses sur de courtes périodes. Sa **mémoire à court terme** (ou mémoire de travail) était intacte.



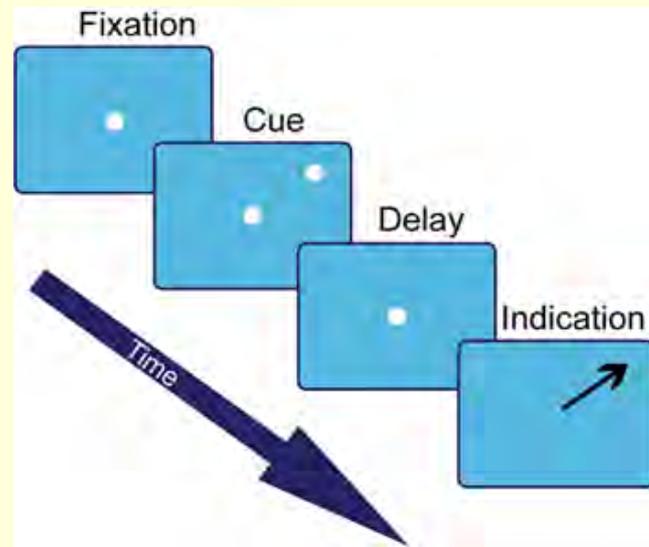
Uncovering the Brain Circuitry of Short Term Memory

<http://knowingneurons.com/2013/09/30/uncovering-the-brain-circuitry-of-short-term-memory/>

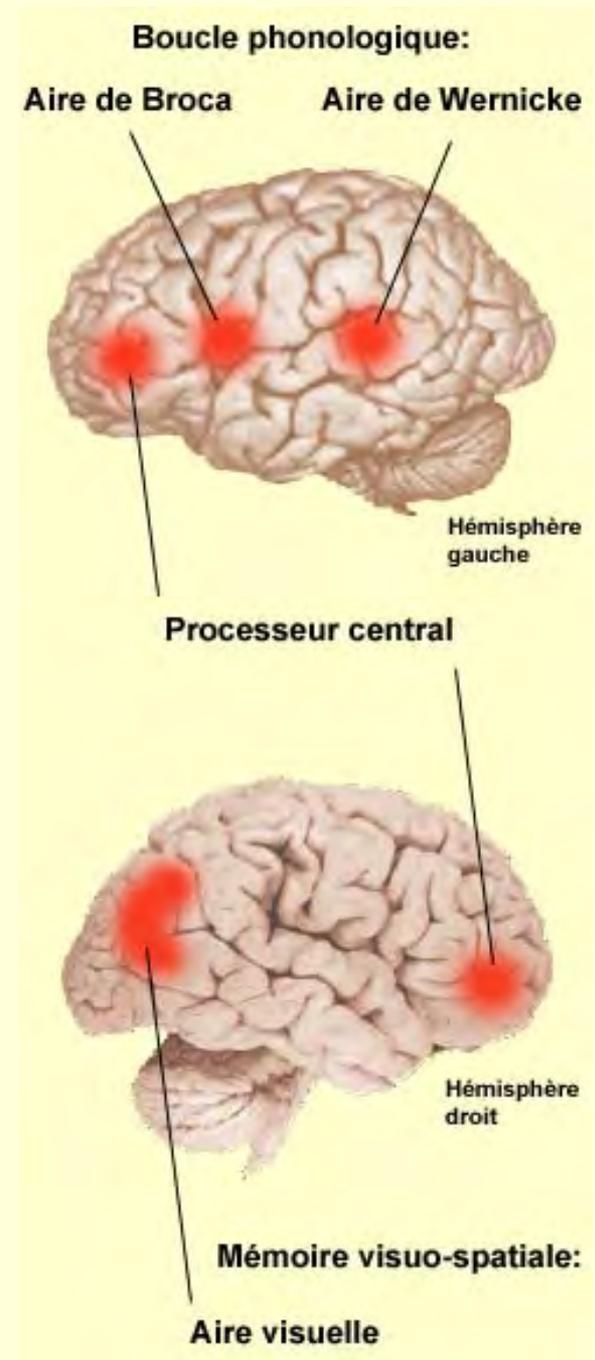
“These results suggest that **NMDA receptors in the DLPFC** are important while engaged with a working memory task.”

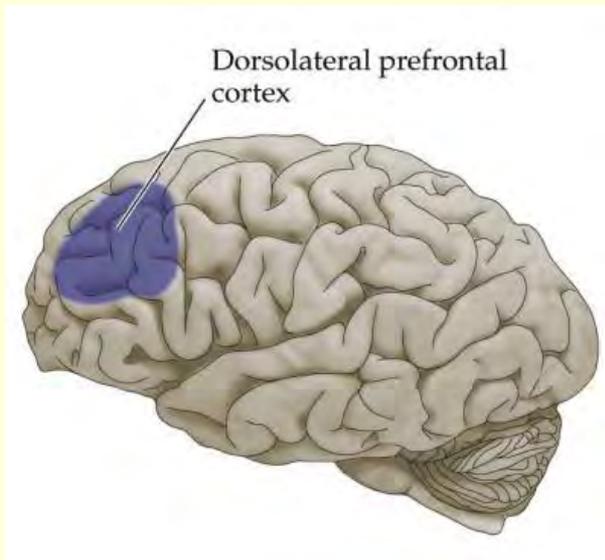
NMDA Receptors Subserve Persistent Neuronal Firing during Working Memory in Dorsolateral Prefrontal Cortex, Wang M., Yang Y., Wang C.J., Gamo N., Jin L., Mazer J., Morrison J.,

Wang X.J. & Arnsten A.T. (2013). *Neuron*, 77 (4) 736-749. DOI: [10.1016/j.neuron.2012.12.032](https://doi.org/10.1016/j.neuron.2012.12.032)

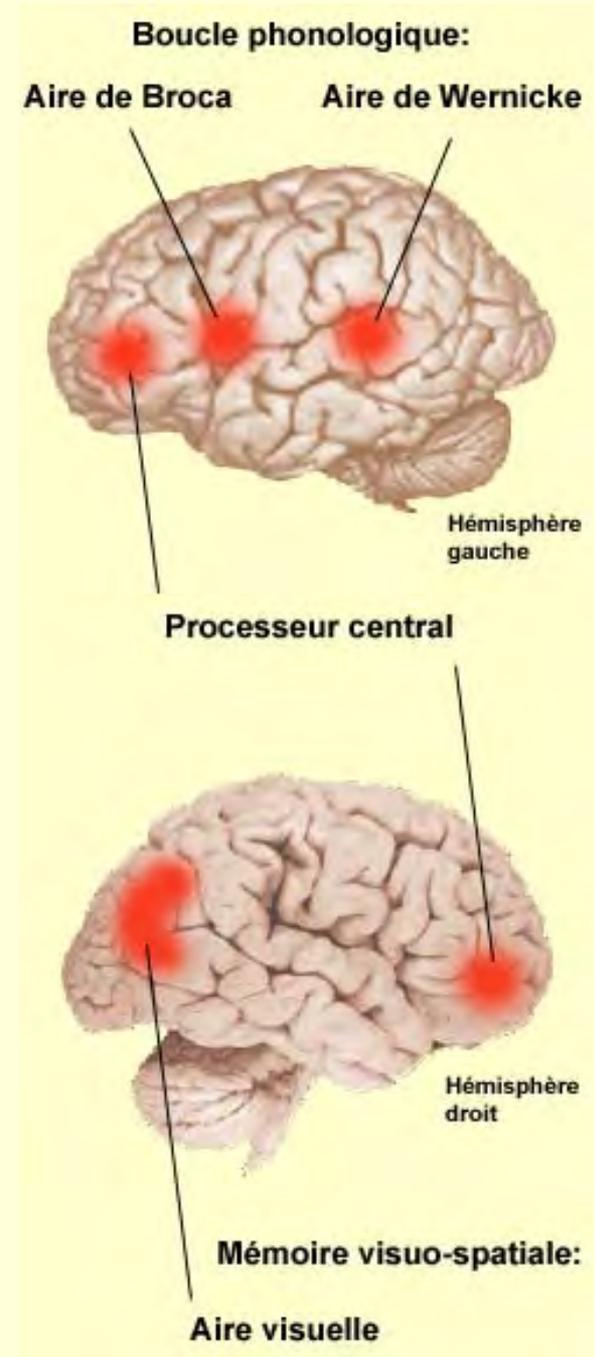


Donc, pas les mêmes structures cérébrales pour la **mémoire de travail** que pour la mémoire à long terme...



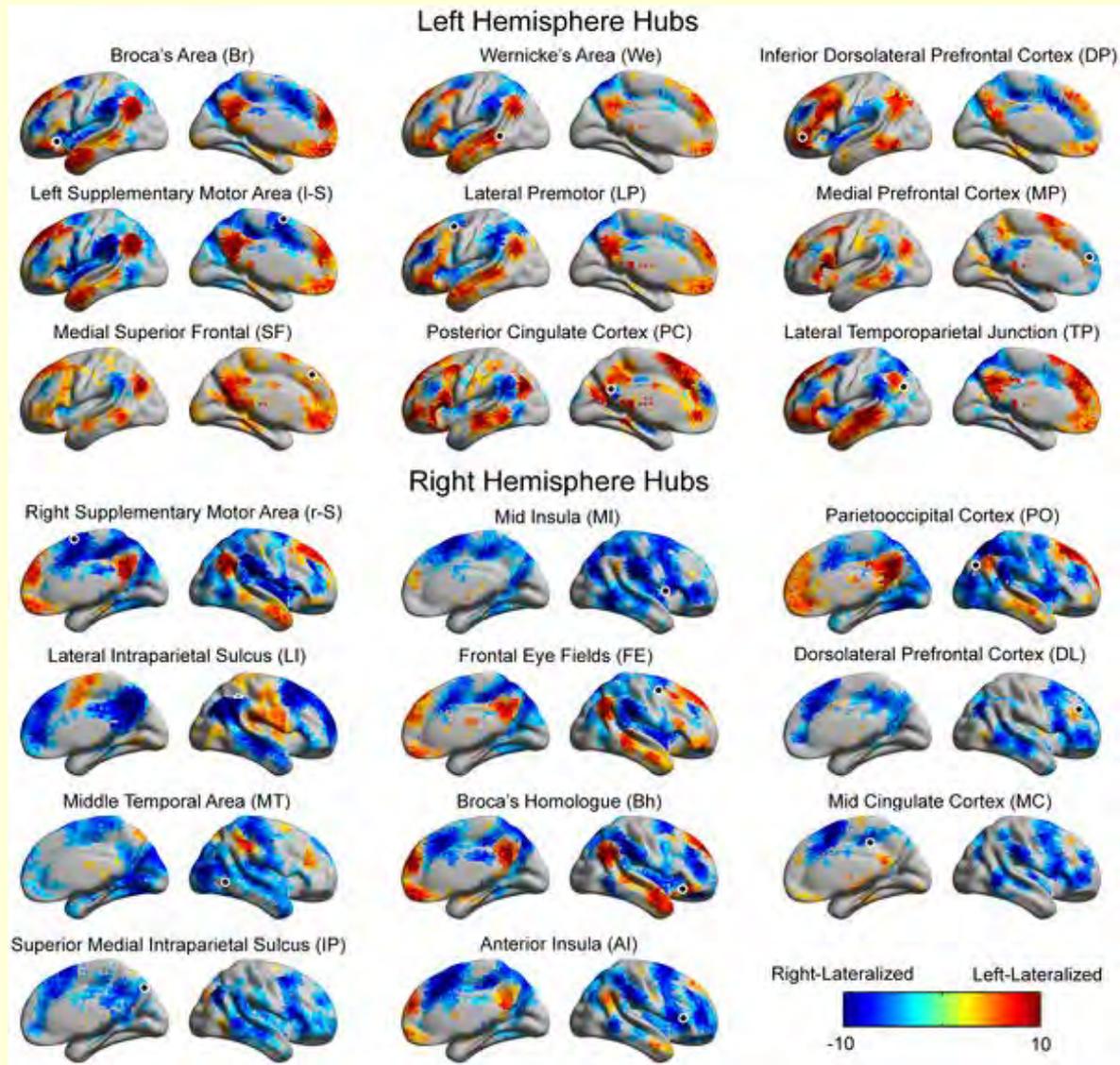
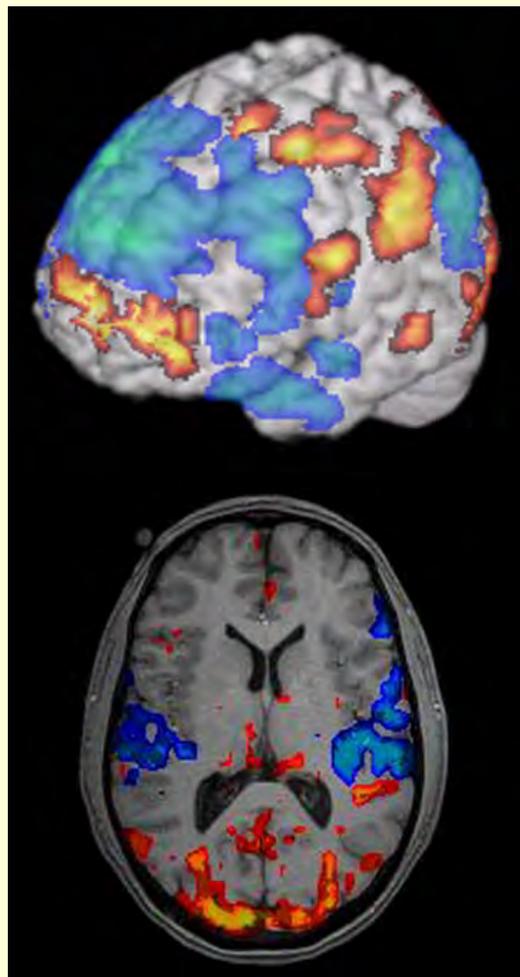


Oui... et non ! Car certaines, comme le cortex préfrontal dorsolatéral (**DLPFC**) est impliqué dans les deux types de mémoire.



Rappel :
**Toujours de l'activité
simultanément dans
plusieurs structures**

Pas de « centre de... » dans le cerveau





Lundi, 9 mars 2015

La « réutilisation neuronale » pour enfin sortir de la phrénologie ?

Je n'ai pas exploré tout l'ouvrage *After Phrenology : Neural Reuse and the Interactive Brain*, de Michael Anderson, publié en décembre dernier. Mais si j'en crois le premier chapitre disponible en ligne, c'est une façon de penser le cerveau relativement nouvelle qu'il propose.

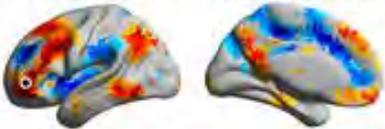
Comme le titre de son livre l'indique, Anderson nous propose d'aller au-delà de la **phrénologie**, cette discipline développée par Franz Joseph Gall au début du XIXe siècle qui postulait que le cerveau était constitué de différents modules correspondants à différentes fonctions ou comportements observables chez l'humain.



Lundi, 9 mars 2015

La « réutilisation neuronale » pour enfin sortir de la phrénologie ?

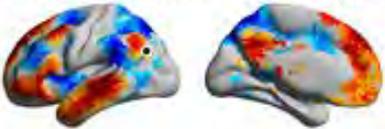
Inferior Dorsolateral Prefrontal Cortex (DP)



Medial Prefrontal Cortex (MP)



Lateral Temporoparietal Junction (TP)

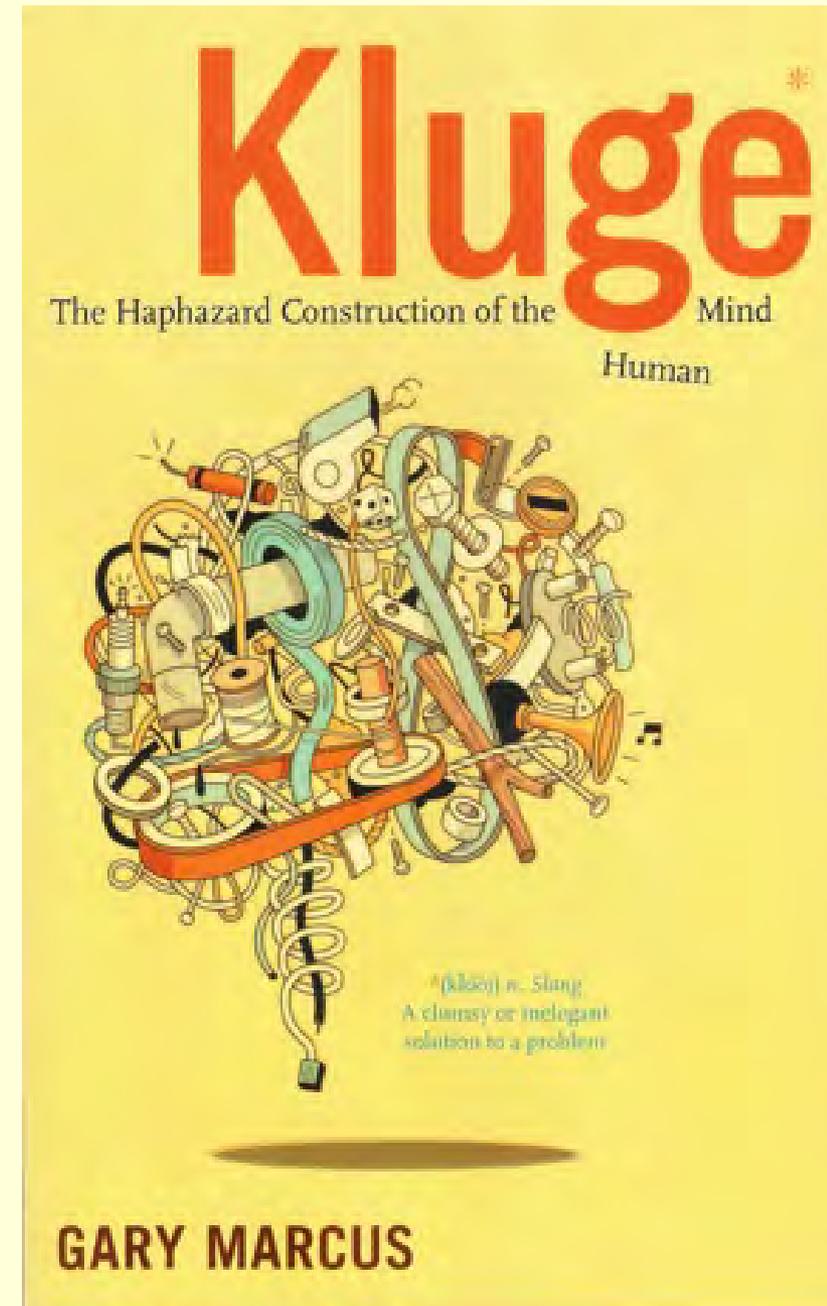


Parietoccipital Cortex (PO)



Anderson va proposer une approche alternative fondée sur ce qu'il appelle la « **réutilisation neuronale** » (« neural reuse », en anglais).

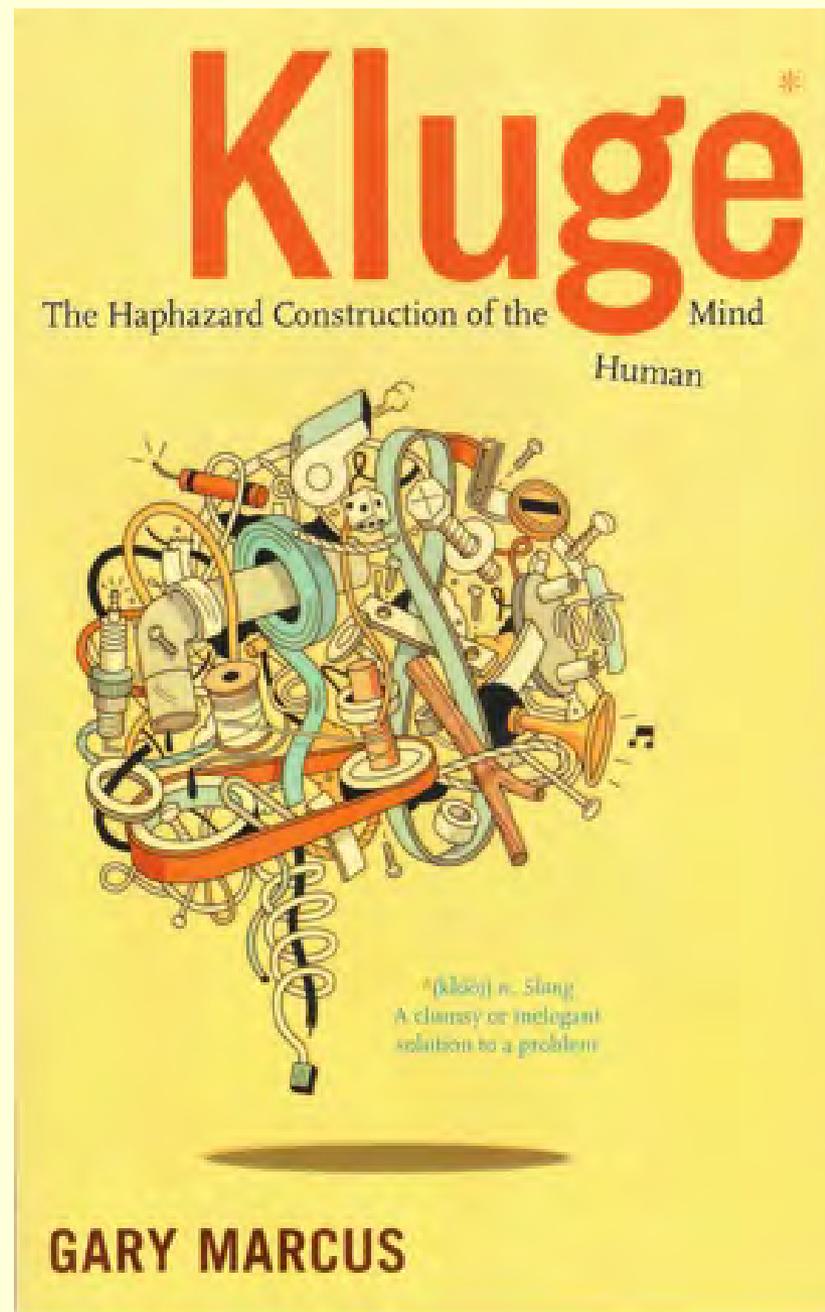
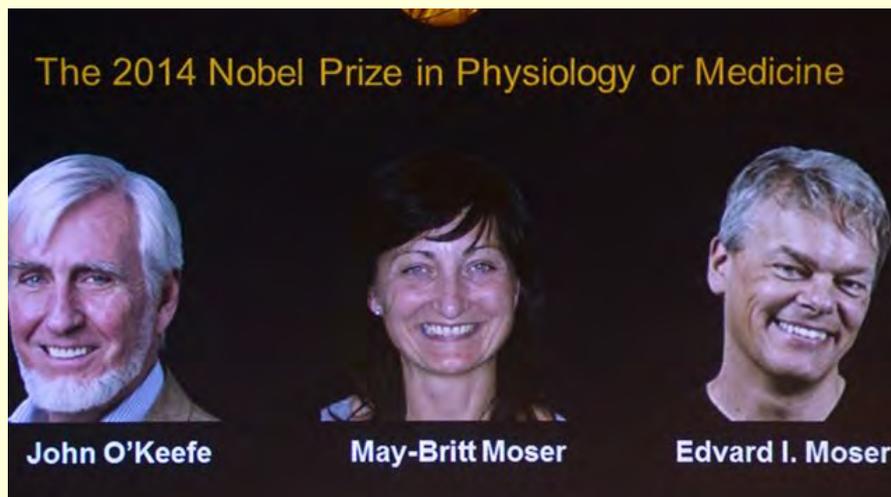
Sur le concept de
« recyclage » neuronal...

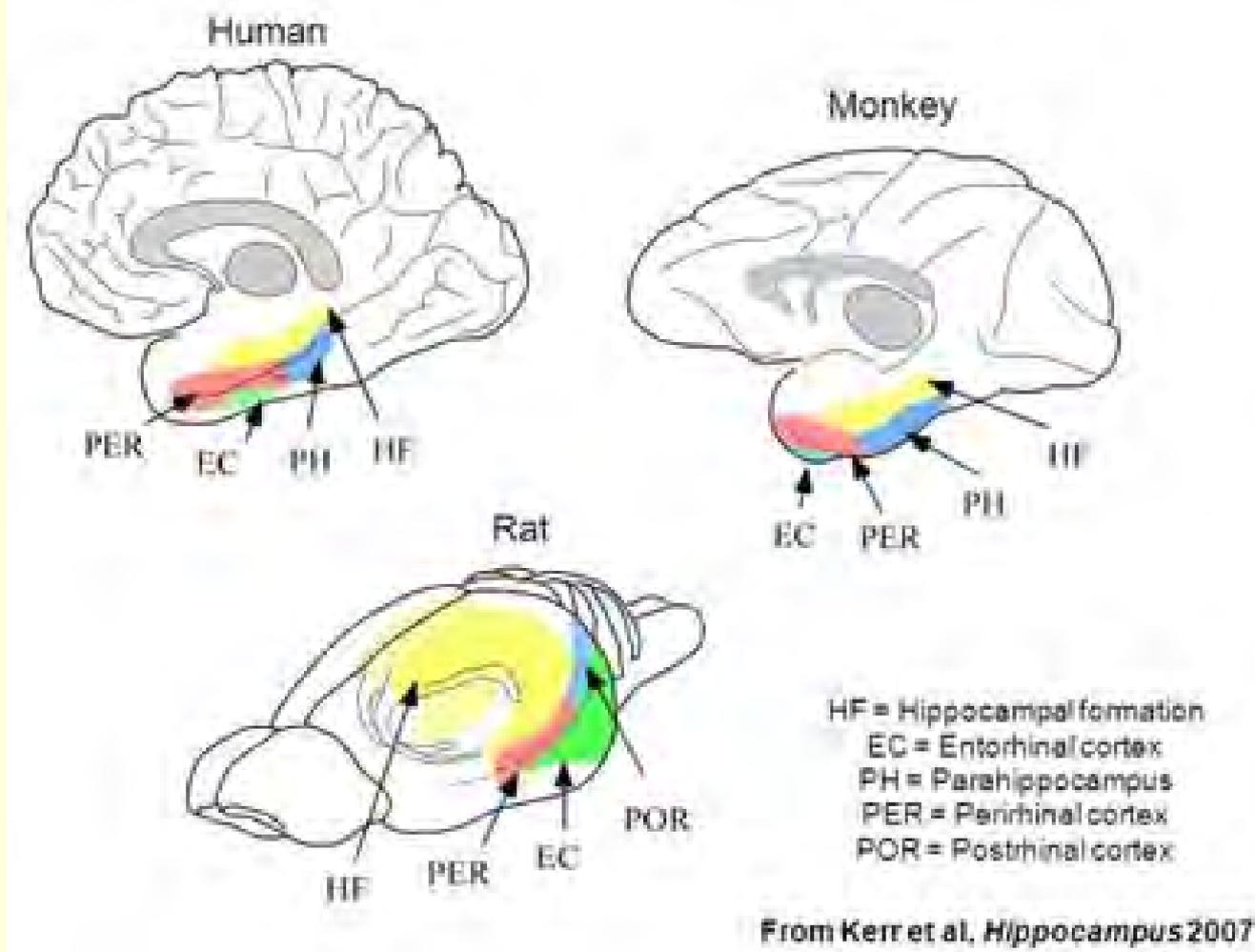


Mardi, 14 octobre 2014

Un Nobel pour les travaux sur les neurones de l'orientation spatiale

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2014/10/14/un-nobel-aux-travaux-sur-les-bases-neurales-de-lorientation-spatiale/>

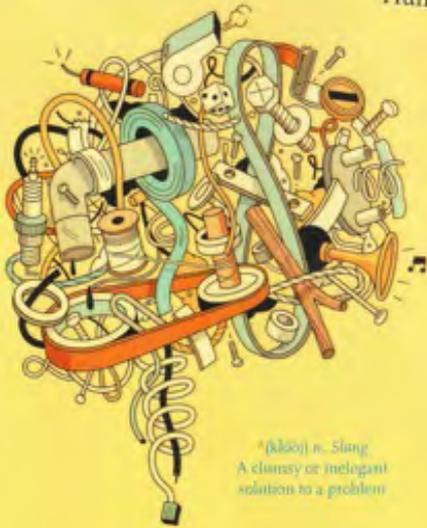




Ces travaux ont permis à d'autres auteurs d'émettre l'**hypothèse d'une continuité phylogénétique** de la **navigation spatiale** et de la **mémoire** chez les mammifères, y compris chez l'humain.

Kluge*

The Haphazard Construction of the Mind
Human



* (klöö) n. Slang
A clumsy or inelegant
solution to a problem

GARY MARCUS



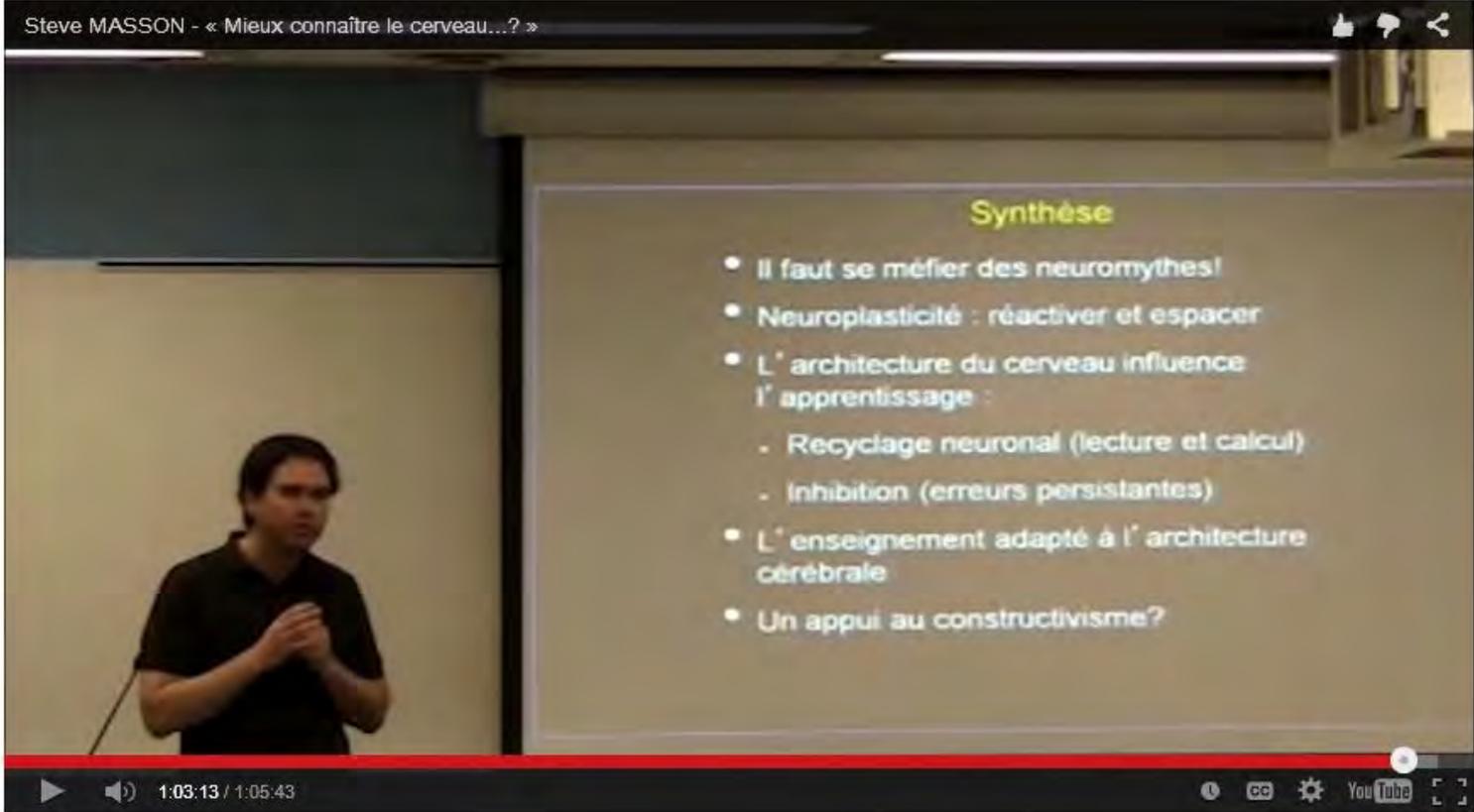
Le bricolage
de l'évolution



« Neuroéducation »

Mieux connaître le cerveau peut-il vraiment nous aider à mieux enseigner?

Octobre 24, 2014



Steve MASSON - « Mieux connaître le cerveau...? »

Synthèse

- Il faut se méfier des neuromythes!
- Neuroplasticité : réactiver et espacer
- L'architecture du cerveau influence l'apprentissage :
 - Recyclage neuronal (lecture et calcul)
 - Inhibition (erreurs persistantes)
- L'enseignement adapté à l'architecture cérébrale
- Un appui au constructivisme?

1:03:13 / 1:05:43

Masson, S. (2014, 27 février). Mieux comprendre le cerveau peut-il vraiment nous aider à mieux enseigner? Communication présentée dans le cadre des Capsules Savoirs du Centre de recherche interuniversitaire sur la formation et la profession enseignante (CRIFPE), Université du Québec à Montréal.

À l'autre extrême : Se souvenir de chaque jour de notre vie

Une vingtaine de personnes connues à ce jour ont une **mémoire épisodique** exceptionnellement supérieure qui leur donne accès à ce qu'elles ont fait un jour précis de leur vie, mais il y a 10, 20, voir même 30 ans après !

Ces personnes vivant avec ce que l'on nomme désormais le « **syndrome hyperthymésique** », peuvent ainsi se rappeler de ce qu'elles ont fait virtuellement chaque jour de leur vie.

Dans cette émission, les réponses des sujets hyperthymésiques pouvaient être vérifiées et démontraient un taux de véracité avoisinant les 100%.





Le premier cas documenté, le cas A.J., remonte à peine à 2006. Comme tous les autres découverts par la suite, A.J. n'est pas autiste et n'a pas les capacités de calcul de certains autistes qui peuvent dire quel jour tombait le 7 février il y a 100 ans, par exemple.

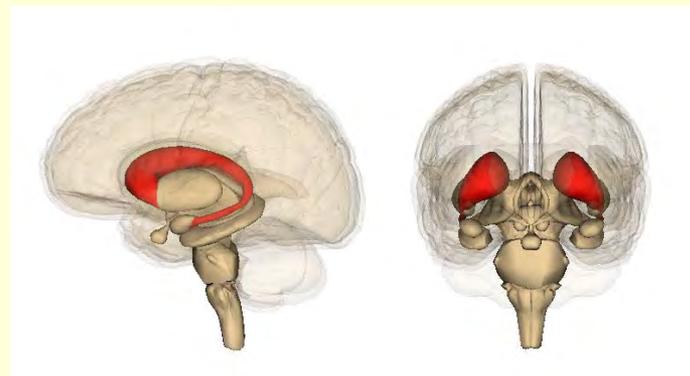
Au contraire, ce sont des gens tout à fait « normaux » en ce qui concerne le reste de leur vie.

Enfin, presque... puisque les hyperthymésiques, outre le fait qu'ils passent beaucoup de temps à penser à leurs souvenirs autobiographiques et à les organiser, semblent avoir des prédispositions à la **compulsion**.

Sans souffrir du **trouble obsessionnel-compulsif (TOC)**, ils sont extrêmement sensibles à l'ordre, à la vérification, à la propreté, etc., toutes ces choses qui sont exacerbées chez les personnes souffrant du TOC.



Les résultats préliminaires des études d'imagerie cérébrale avec quelques cas d'hyperthymésie vont d'ailleurs en ce sens, montrant par exemple des **noyaux caudés** plus volumineux, une structure impliquée dans les habitudes motrices et... le TOC !





Esprits atypiques: les sciences cognitives de la différence et des potentialités

Cognitio 2015

Colloque jeunes chercheuses et chercheurs en sciences cognitives

Montréal, 8, 9, et 10 juin 2015

Accueil

Thématique

FAQ

Contact

Hébergement

Autres éditions

Cognitio sur Facebook

Cognitio sur Twitter

ENGLISH

Ce colloque a pour but de présenter un état des lieux de la recherche cognitive actuelle (théorique et empirique) et de permettre des échanges académiques entre des jeunes chercheurs de différentes disciplines, intéressés par les mêmes problématiques. Des étudiants en sciences cognitives, robotique, biologie, psychologie, anthropologie cognitive, linguistique, philosophie et neurosciences présenteront des communications.

La thématique du colloque, cette année, est :

- [Esprits atypiques: les sciences cognitives de la différence et des potentialités.](#)

Le colloque aura lieu l'Université du Québec à Montréal les **8, 9, et 10 juin 2015.**

La période de soumissions est maintenant terminée.

Conférencier et conférencière invités

- [Ian Gold](#)
Chaire de recherche du Canada en philosophie et psychiatrie
McGill University, Montréal
- [Berit Brogaard](#)
Directrice du Brogaard Lab for Multisensory Research
University of Miami

Partie I : *fonctionnement du cerveau*

Partie II : *la mémoire et l'apprentissage*

Que faisons-nous ?

Évolution des types de mémoire

Deux cas extrêmes diamétralement opposés

Les facteurs qui influencent la mémoire

Trucs mnémotechniques

Ce qui peut faire du bien au corps-cerveau

Neurogenèse

Facteurs qui influencent le fonctionnement de notre mémoire :

- 1) On dit que "**L'attention** est le burin de la mémoire".



Le degré de vigilance, d'éveil, de concentration et l'effort conscient de répétition améliore les capacités mnésiques.

Facteurs qui influencent le fonctionnement de notre mémoire :

1) On dit que "**L'attention** est le burin de la mémoire".



2) La **motivation**, l'intérêt, le besoin ou la nécessité sont des facteurs qui favorisent la mémoire.



Apprendre est plus facile lorsque le sujet vous passionne.
On peut avoir des difficultés dans matières scolaires imposées mais des mémoires phénoménales pour les statistiques de notre sport favori.

Facteurs qui influencent le fonctionnement de notre mémoire :

1) On dit que "**L'attention** est le burin de la mémoire".



2) La **motivation**, l'intérêt, le besoin ou la nécessité sont des facteurs qui favorisent la mémoire.



3) Les **valeurs affectives** attribuées au matériel à mémoriser influence son souvenir.

" Ce qui touche le coeur se grave dans la mémoire ", disait déjà Voltaire...



« Flashbulb memory » : fait intervenir la **noradrénaline**, neurotransmetteur libéré en plus grande quantité lorsque nous sommes excités ou tendus.

Facteurs qui influencent le fonctionnement de notre mémoire :

4) Le **contexte** (le lieu, l'éclairage, l'odeur, les bruits, etc.) présent lors de la mémorisation s'enregistrent souvent avec les données à mémoriser.

La mémoire est donc fondamentalement **associative**: une chose nous en rappelle une autre, qui nous en rappelle une autre, etc.

Par conséquent, si l'on a un trou de mémoire, on peut s'aider en essayant de se rappeler des éléments du contexte, des **"indices de rappel"**.



En 2009, Min Jaong Kang et ses collègues ont publié une étude d'imagerie cérébrale qui montre que les participants qui s'adonnaient à un jeu de questions-réponses de culture générale,

retiennent mieux les questions où ils avaient des connaissances préalables sur le sujet,

mais n'en savaient pas assez pour donner la réponse, de sorte qu'ils étaient très curieux de la connaître.

Autrement dit, encore une fois :

« Apprendre c'est accueillir le nouveau dans le déjà là. »

- Hélène Trocme Fabre,



Partie I : *fonctionnement du cerveau*

Partie II : *la mémoire et l'apprentissage*

Que faisons-nous ?

Évolution des types de mémoire

Deux cas extrêmes diamétralement opposés

Les facteurs qui influencent la mémoire

Trucs mnémotechniques

Ce qui peut faire du bien au corps-cerveau

Neurogenèse

Considérant ces propriétés de nos mémoires,
on peut développer **des stratégies pour les améliorer**
(des « trucs mnémotechniques »).

Neuroscience et apprentissage : 5 choses à garder à l'esprit

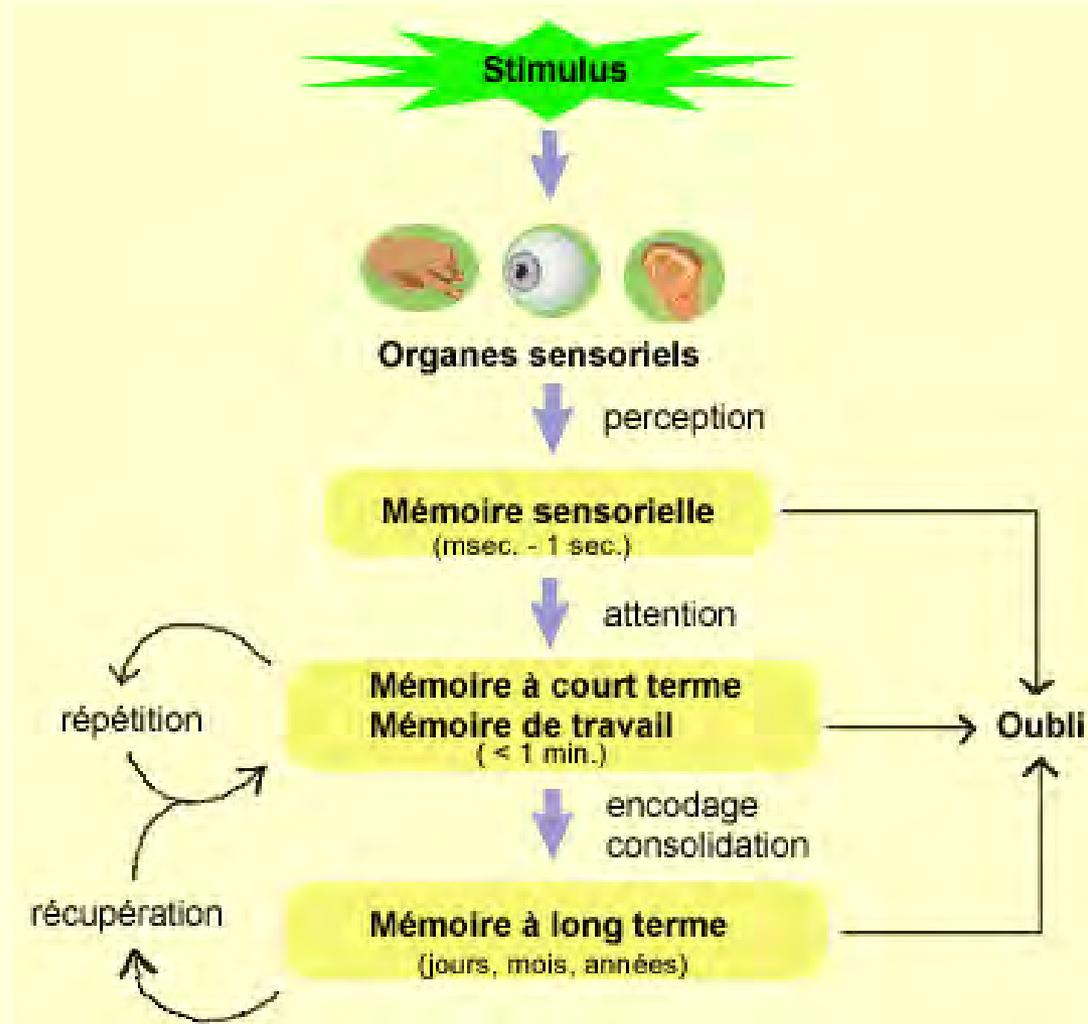
http://lecerveau.mcgill.ca/flash/capsules/outil_jaune08.html

Trucs mnémotechniques

1) Répéter :

on essaie de garder l'information à mémoriser le plus longtemps possible dans notre mémoire à court terme, en se la répétant constamment.

Prend de l'**attention**
et de la **motivation**



Trucs mnémotechniques

1) Répéter

Mémoire à court terme
Mémoire de travail
(< 1 min.)

2) Combiner plusieurs éléments en un seul

En regroupant plusieurs items dans un tout qui fait du sens, on réduit le nombre d'items à mémoriser, ce qui facilite la rétention.



Ex. : "Mon Vieux Tu Me Jette Sur Une Nouvelle Planète."

Autre exemple :

"Mais où est donc Carnior ?"

Pour retenir les conjonctions de coordination
(Mais, Où, Et, Donc, Car, Ni, Or).

Ou encore :

Les numéros de téléphone

514 279-8763 (Amérique du nord)

01 84 95 36 48 33 (France)

« chunking » : mémoire court terme limitée

Trucs mnémotechniques

1) Répéter

2) Combiner plusieurs éléments en un seul

Avec l'aspect **associatif** de nos mémoires

3) Organiser

on relie l'information à retenir à
d'autres éléments déjà mémorisés
dans sa mémoire à long terme.

Deux exemples

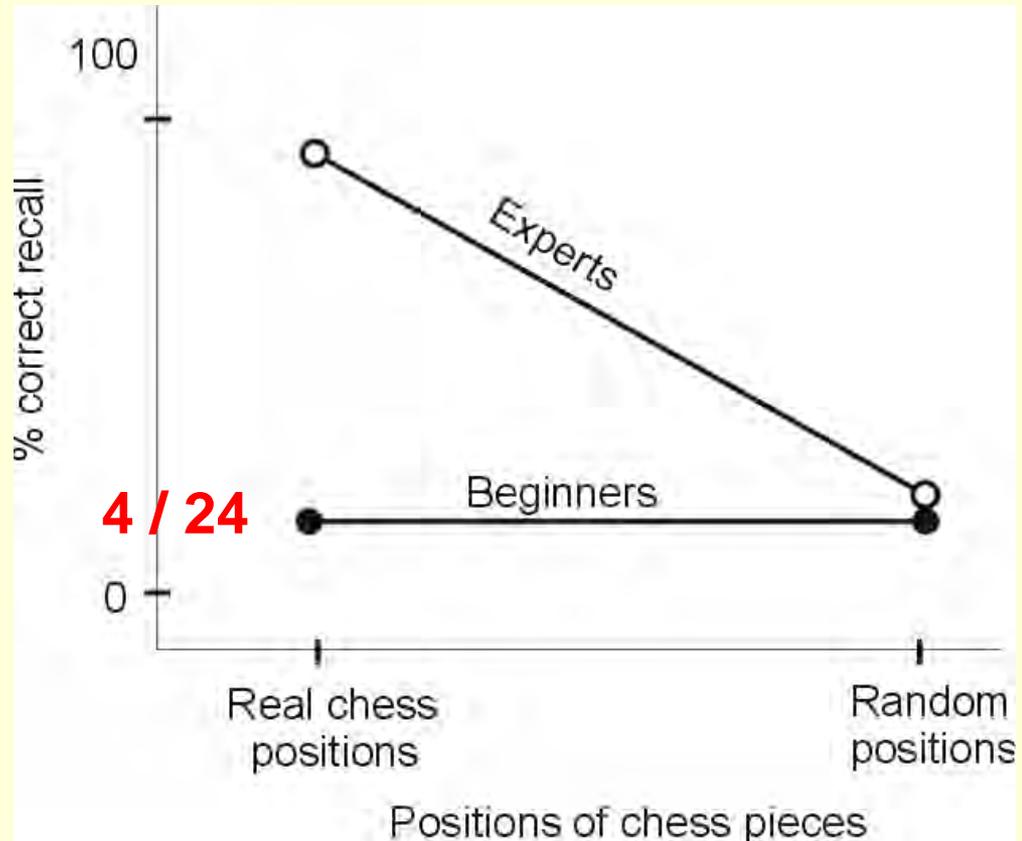
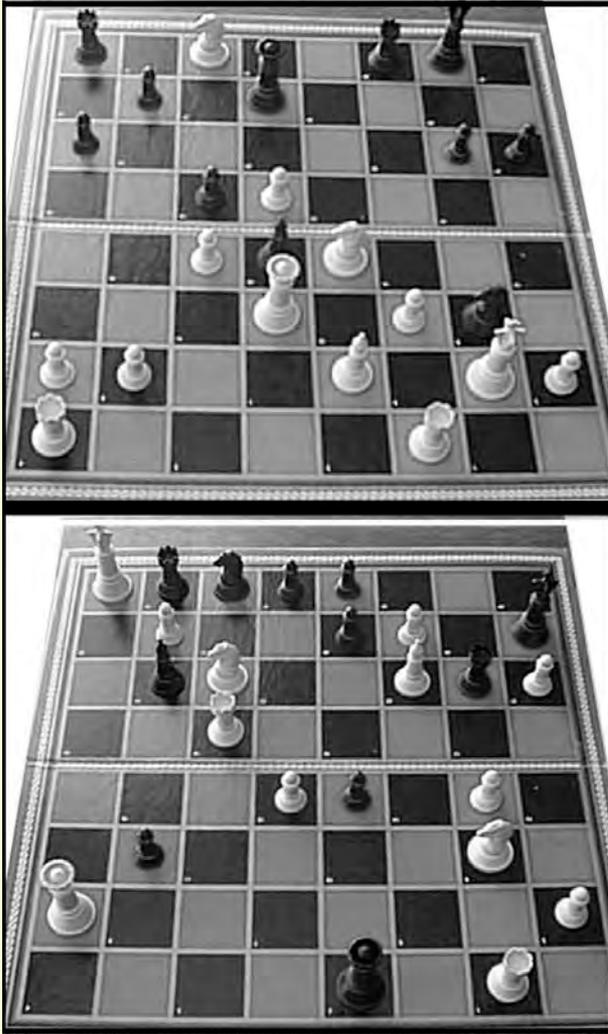


How experts recall chess positions

By Daniel Simons, on February 15th, 2012

<http://theinvisiblegorilla.com/blog/2012/02/15/how-experts-recall-chess-positions/>

5 s.



A *meaningful* configuration (top)
and a *random* configuration (bottom)

Trucs mnémotechniques

1) Répéter

2) Combiner plusieurs éléments en un seul

Avec l'aspect **associatif** de nos mémoires

3) Organiser

4) Associer à des lieux connus

Méthode est utilisée depuis plus de deux mille ans !

La première mention d'une association lieux/objets remonterait au poète grec **Simonide** né en 556 av. J.-C.



Trucs mnémotechniques

1) Répéter

2) Combiner plusieurs éléments en un seul

Avec l'aspect **associatif** de nos mémoires

3) Organiser

4) Associer à des lieux connus

5) Associer à des images mentales fortes

Plus l'association est surprenante,
plus on a de chance de s'en souvenir

4) et 5) exploitent la valeur affective, le contexte, la curiosité...

Deux exemples :



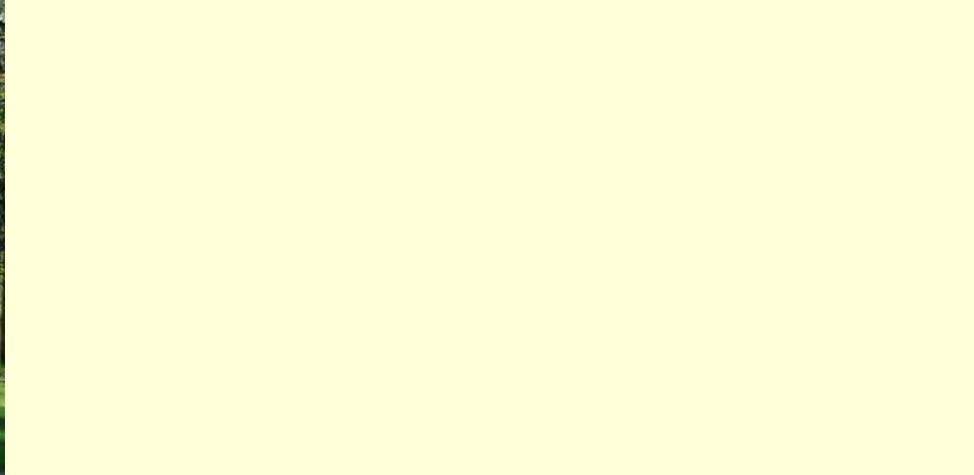














Liste d'épicerie :

- Yogourt grec
- Bagel
- Mangue
- Jus d'orange



How to become a Memory Master : Idriz Zogaj at TEDxGoteborg

<https://www.youtube.com/watch?v=9ebJlcZMx3c>



Type normal avec une mémoire normale qui commence à s'intéresser par hasard aux techniques de mémorisation à l'âge de 25 ans.

Il affirme qu'avec un mois d'entraînement, on peut tous apprendre à mémoriser l'ordre des 52 cartes d'un paquet brassé en les regardant une fois en moins de 5 minutes !

[mais il cherche sa voiture dans un stationnement s'il n'a pas porté attention à l'endroit où il l'avait stationné !]



« It's all about having fun.
And letting the brain makes
strong connections. »

« The next time you want to
remember something,
make a fun story of it »

**Les champions d'aujourd'hui
ne font que les pousser les
trucs découverts dans la
Grèce Antique.**

Championnat de mémorisation: un sport extrême

Publié le 29 **mars 2009**

<http://www.lapresse.ca/vivre/sante/200903/29/01-841335-championnat-de-memorisation-un-sport-extreme.php>

À raison d'au moins deux heures et demie par jour, il s'est préparé pour les sept épreuves pendant trois mois.

«Depuis le 1er décembre dernier, j'ai mémorisé 1116 jeux de cartes (mélangées) et des séries de 175 nombres aléatoires 640 fois», dit le Texan. [...]

Lors du 12e championnat américain de mémorisation, il a battu pas moins de deux records nationaux.

Il est parvenu à mémoriser **l'ordre exact d'un jeu de 52 cartes mélangées en 1 minutes 37 secondes** et

il a retenu une séquence de 167 chiffres aléatoires en 5 petites minutes.

«J'associe une **personne** aux deux premiers chiffres, puis une **action** aux deux suivants et ensuite un **objet** pour les trois chiffres qui suivent.

Je construis ainsi des **chaînes «personnage-action-objet»** pour mémoriser les chiffres en séries de sept», explique le nouveau champion américain.

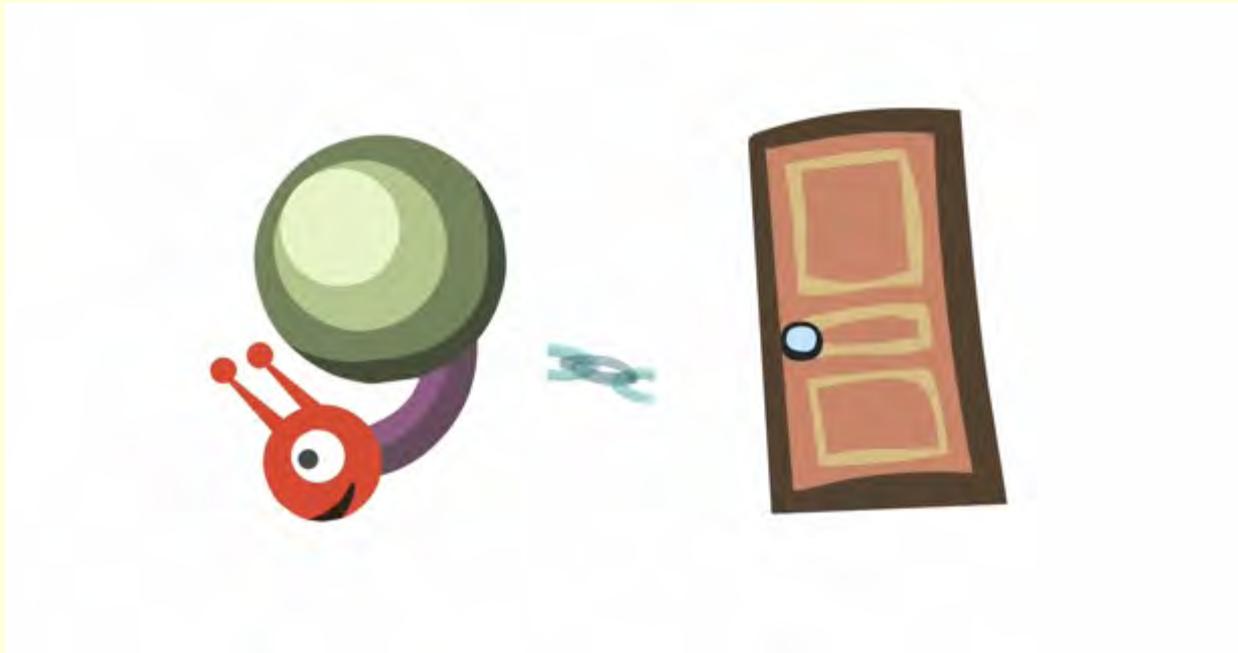
Un exemple concret

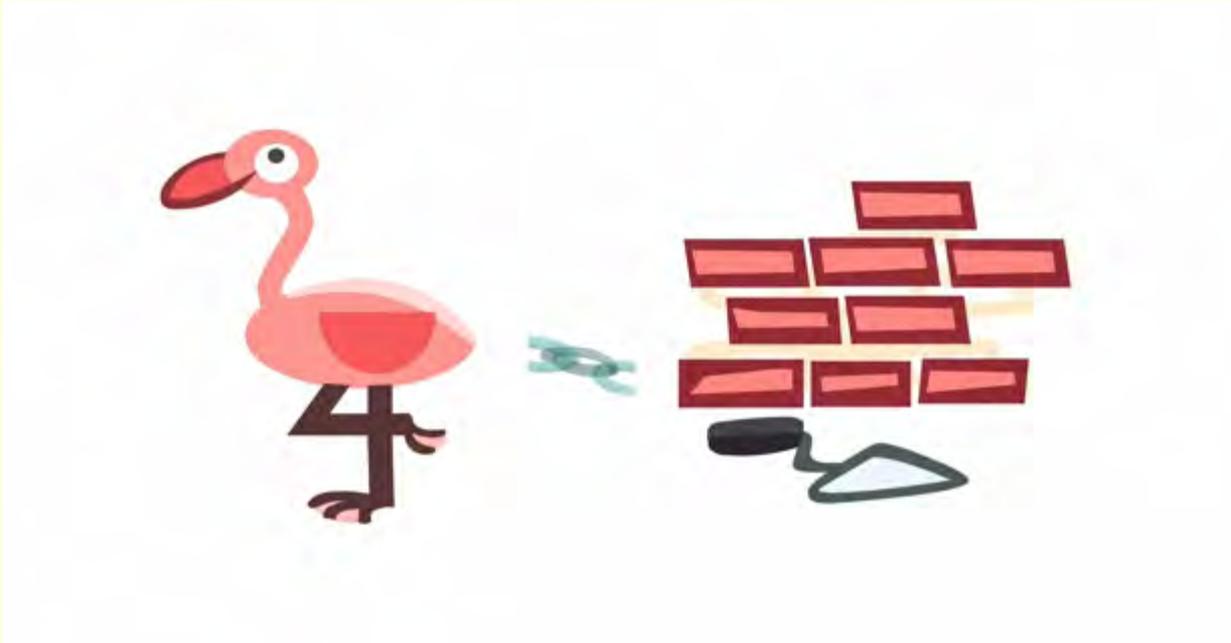
«Aujourd'hui, la première série de la compétition était 6-5-7-4-9-7-9.

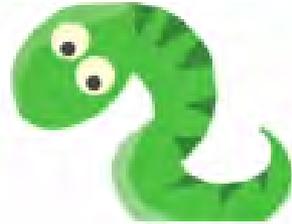
Soixante-cinq représente ma serveuse préférée, Ashley, et 74 représente l'action de chevaucher un taureau. J'ai donc visualisé Ashley chevauchant un taureau. Puis 979 représente pour moi une camionnette. Alors, j'ai visualisé **Ashley chevauchant un taureau sur le siège arrière d'une camionnette.**

Cela m'a permis de mémoriser la première série de sept chiffres qui était 6 574 979»

- 1) Créer une image mentale flyée pour l'association
- 2) La situer dans l'espace (en un « trajet »)







Partie I : *fonctionnement du cerveau*

Partie II : *la mémoire et l'apprentissage*

Que faisons-nous ?

Évolution des types de mémoire

Deux cas extrêmes diamétralement opposés

Les facteurs qui influencent la mémoire

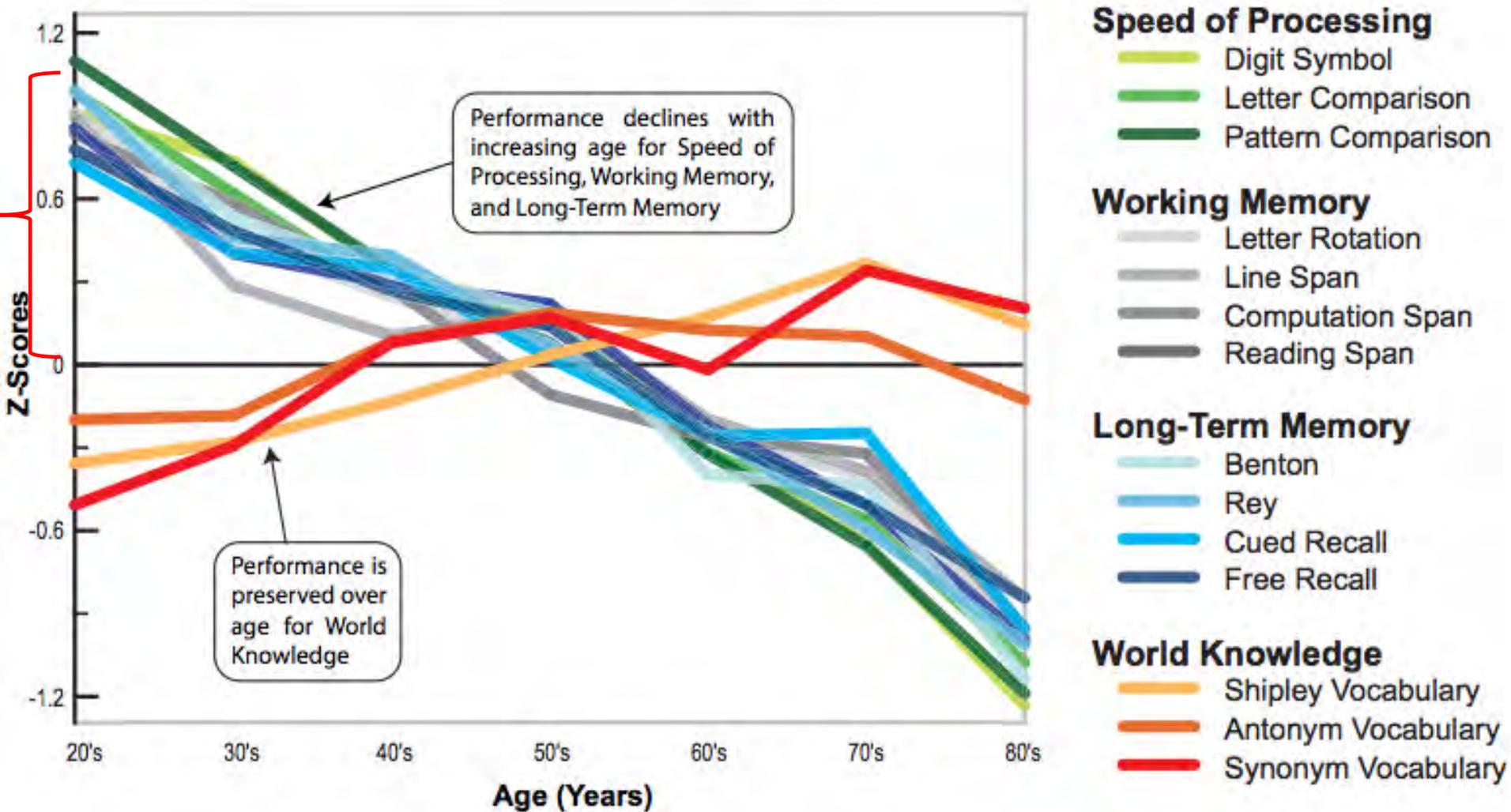
Trucs mnémotechniques

Ce qui peut faire du bien au corps-cerveau

Neurogenèse

L'influence de l'âge sur diverses capacités cognitives



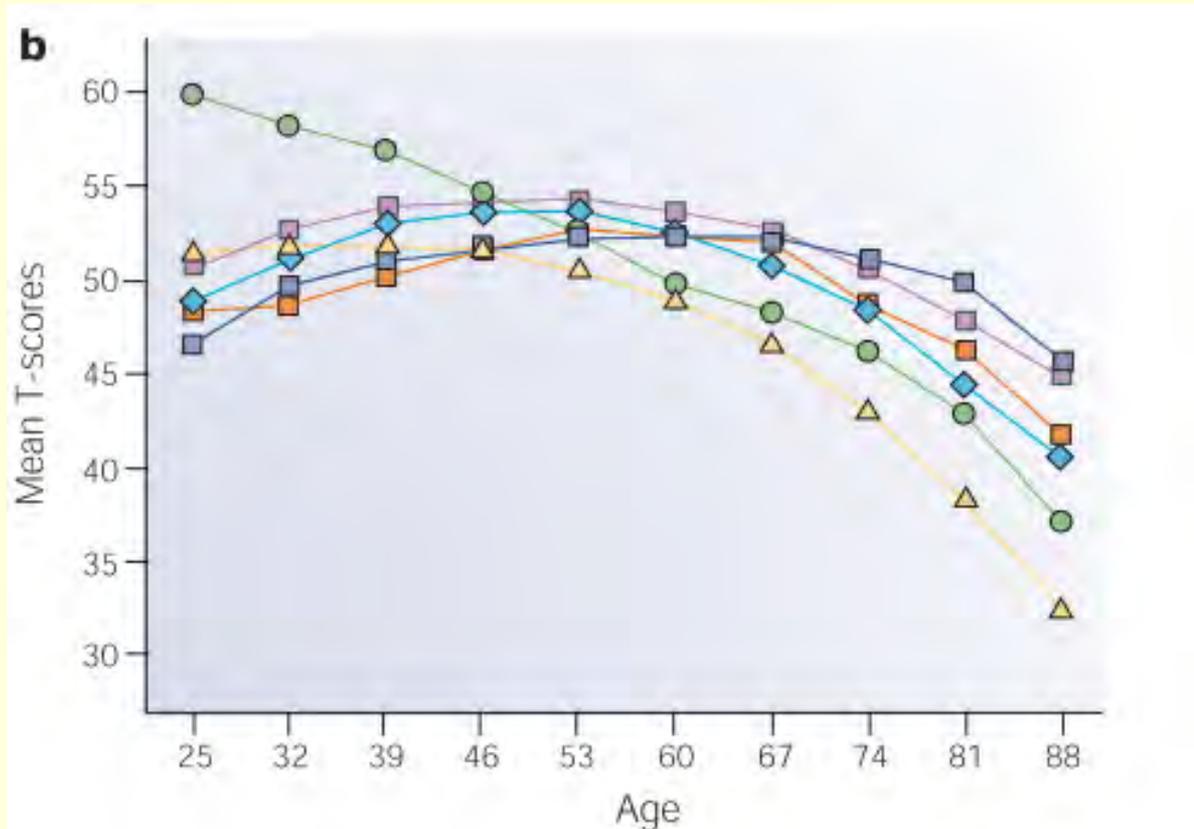


(Shipley = sens des mots)

Z-Score pour une tâche donnée : en gros, c'est écart à la moyenne de tous les âges ...

Insights into the ageing mind: a view from cognitive neuroscience.

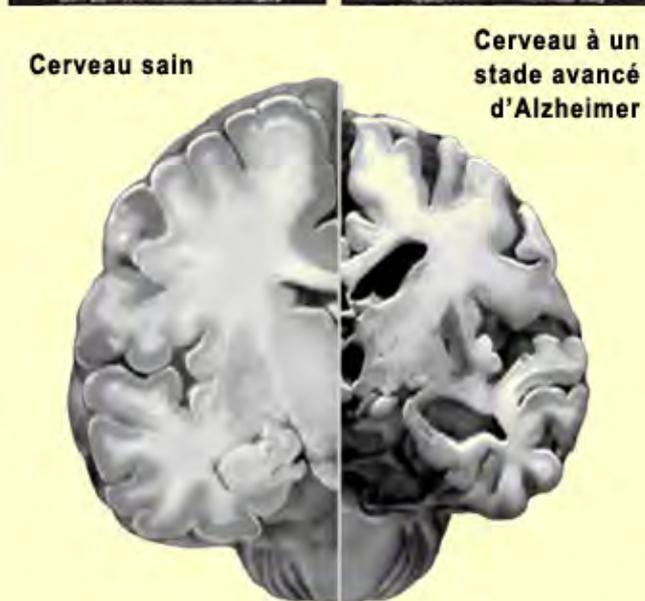
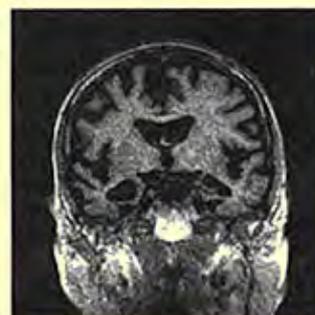
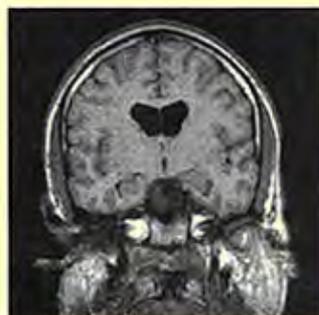
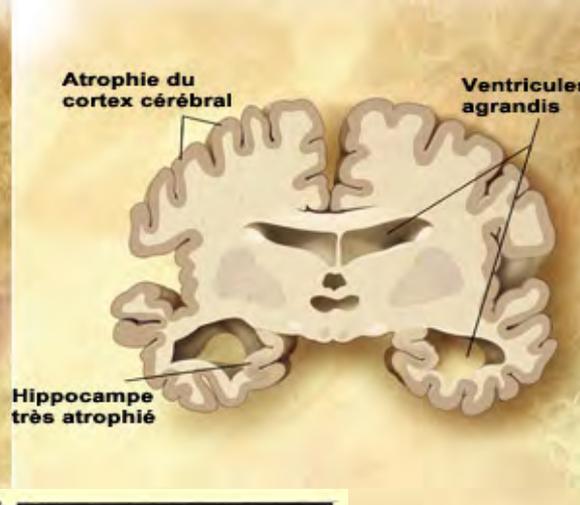
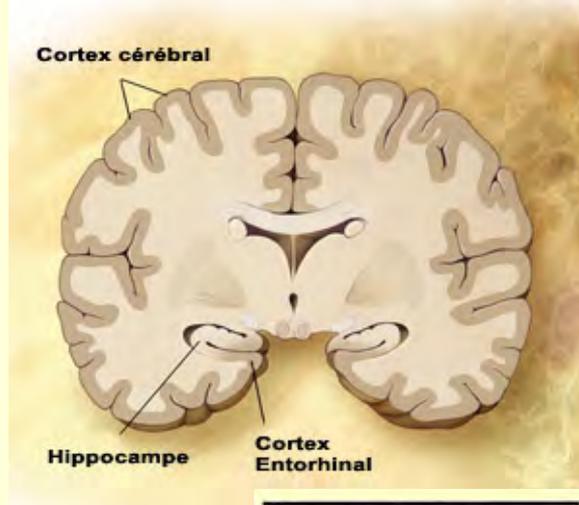
Hedden T, Gabrieli JD.



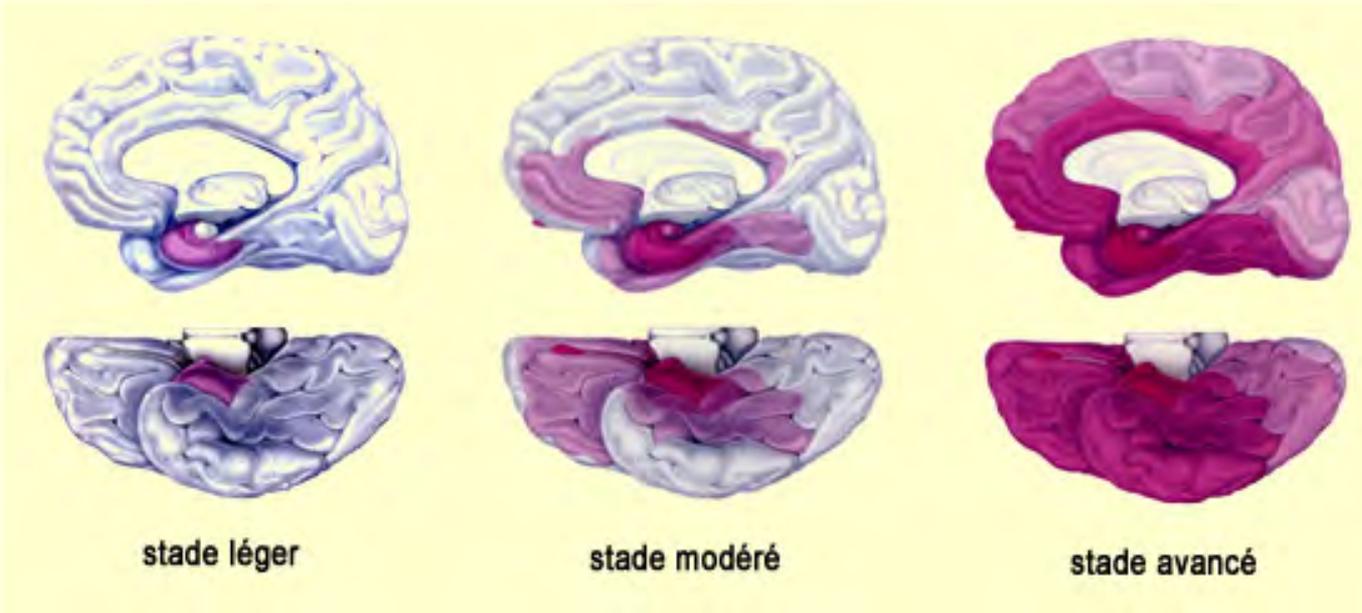
Alors que certaines **fonctions cognitives** ont leur maximum autour de l'âge de **25 ans** (ce qui correspond à la masse maximum du cerveau),

plusieurs autres n'atteignent leur maximum passé **50 ans** (comme le raisonnement inductif ou les habileté verbales).

Alzheimer



Alzheimer



stade léger

stade modéré

stade avancé

Stade léger :
les souvenirs plus anciens sont relativement préservés. Mais les oublis de choses récemment apprises deviennent fréquents.

Stade modéré :
le jugement commence à être altéré au point où l'organisation des activités quotidiennes devient difficile.

Stade avancé :
Les individus ont des difficultés graves à s'exprimer, à reconnaître leurs amis et même leurs proches. Hallucinations ou délires paranoïdes.

Une bonne hygiène de vie ralentit les pertes cognitives associées à l'Alzheimer, tout comme elle ralentit celles liées au vieillessement normal.

On peut la résumer en 6 points :

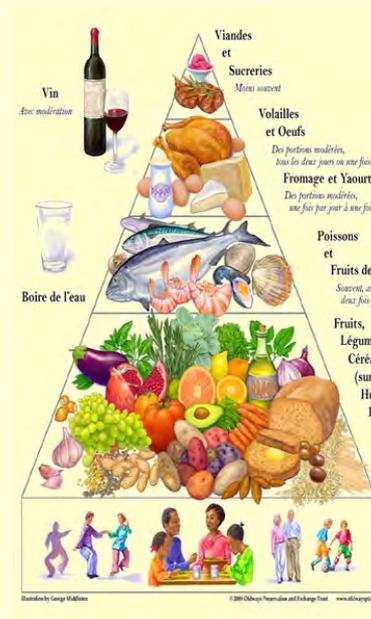
- 1) **diète équilibrée**, faible en gras saturés et riche en fruits, légumes, noix, céréales, poisson, huile d'olive, etc...



Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Malbouffe et Alzheimer : des liens plus étroits qu'on pensait

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2012/09/17/malbouffe-et-alzheimer-des-liens-plus-etroits-quon-pensait/>



Une bonne hygiène de vie ralentit les pertes cognitives associées à l'Alzheimer, tout comme elle ralentit celles liées au vieillessement normal.

On peut la résumer en 6 points :

- 1) **diète équilibrée**, faible en gras saturés et riche en fruits, légumes, noix, céréales, poisson, huile d'olive, etc...
- 2) **activité physique**, non seulement bénéfique pour le système cardiovasculaire, mais aussi pour les fonctions cognitives



Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

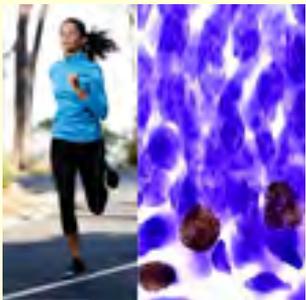
L'exercice régulier : un remède contre l'anxiété

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2013/07/15/lexercice-regulier-un-remede-contre-lanxiete/>

Une bonne hygiène de vie ralentit les pertes cognitives associées à l'Alzheimer, tout comme elle ralentit celles liées au vieillessement normal.

On peut la résumer en 6 points :

- 1) **diète équilibrée**, faible en gras saturés et riche en fruits, légumes, noix, céréales, poisson, huile d'olive, etc...
- 2) **activité physique**, non seulement bénéfique pour le système cardiovasculaire, mais aussi pour les fonctions cognitives

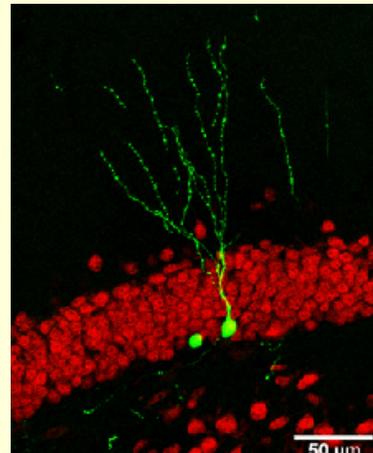


Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

L'exercice régulier : un remède contre l'anxiété

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2013/07/15/l'exercice-regulier-un-remede-contre-lanxiete/>

Neurogenèse :



Partie I : *fonctionnement du cerveau*

Partie II : *la mémoire et l'apprentissage*

Que faisons-nous ?

Évolution des types de mémoire

Deux cas extrêmes diamétralement opposés

Les facteurs qui influencent la mémoire

Trucs mnémotechniques

Ce qui peut faire du bien au corps-cerveau

Neurogenèse

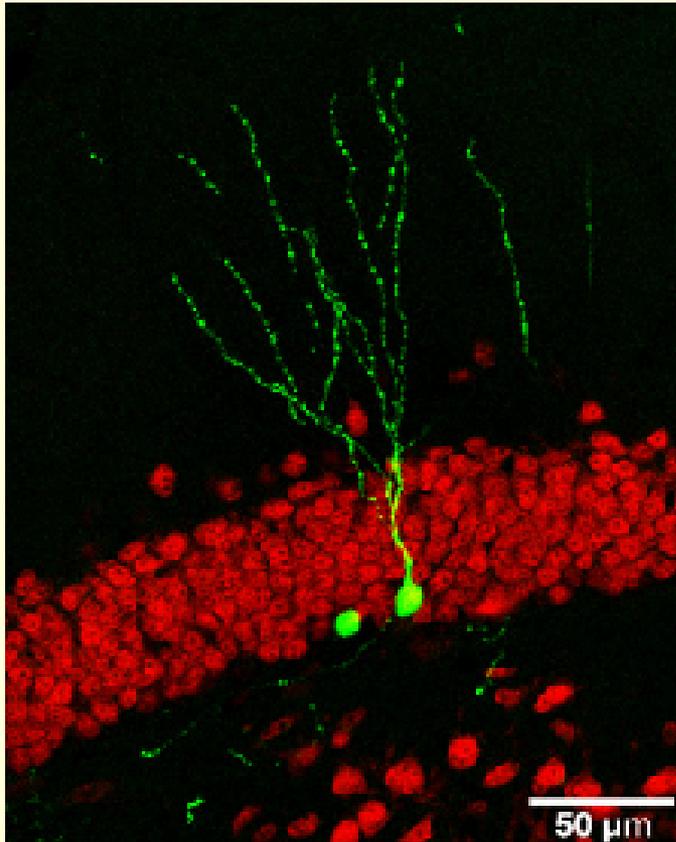
Neurogenèse

Depuis plus d'un siècle, on tenait pour un **dogme** le fait qu'il ne se développait pas de nouveaux neurones dans le cerveau humain adulte.

On naissait avec notre stock maximal de neurones, et celui-ci ne faisait que décroître tout au long de notre vie...

En **1992** et **1993**, Elizabeth Gould mentionne dans deux articles plusieurs signes de la naissance de nouveaux neurones dans **l'hippocampe de rat adulte.**

Depuis une quinzaine d'années, on sait que certaines parties du cerveau des primates, y compris l'être humain, maintiennent leur capacité de **produire de nouveaux neurones** durant toute la vie **adulte.**



Nouveau neurone apparu dans l'hippocampe d'une souris adulte.

Après des travaux s'échelonnant sur plus d'une décennie,
une équipe suédoise vient de publier :

Dynamics of Hippocampal Neurogenesis in Adult Humans

Kirsty L. Spalding et al., Volume 153, Issue 6, 6 June
2013, Pages 1219–1227

Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2013/07/01/sur-les-epaules-de-darwin/>



par **Jean-Claude Ameisen**
le samedi de 11h05 à 12h

sur les épaules de Darwin

- accueil
- écoutez le direct
- programmes
- émissions
- chroniques

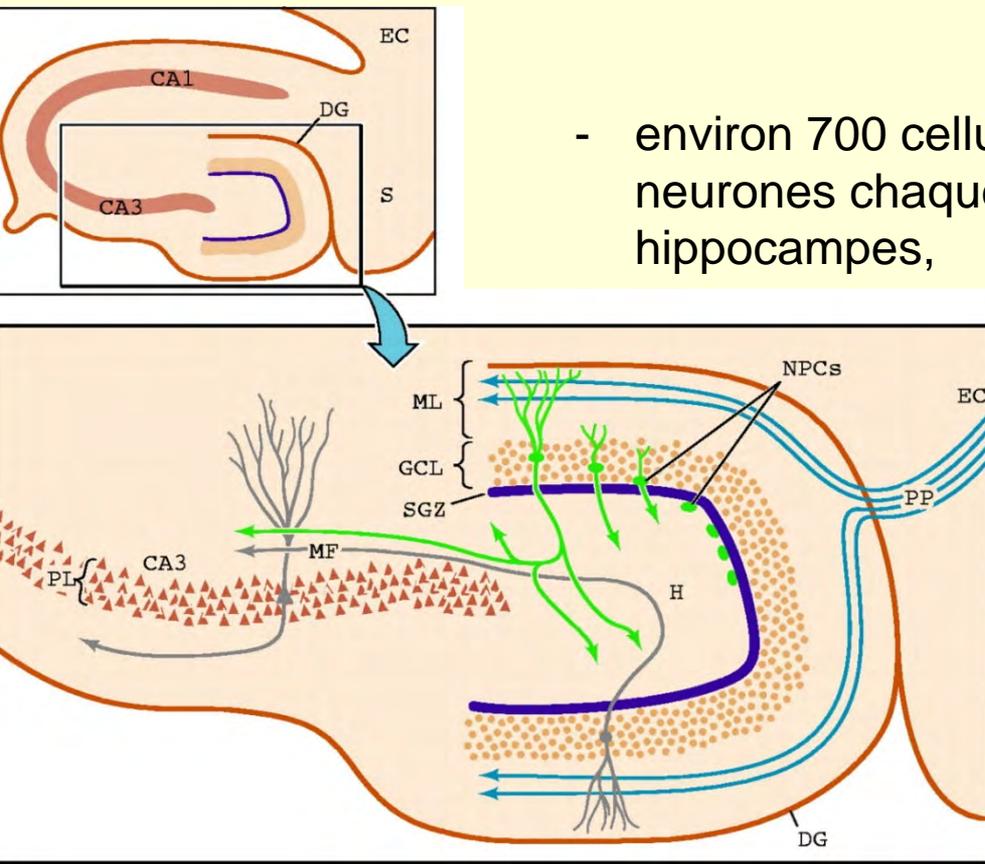


Après des travaux s'échelonnant sur plus d'une décennie, une équipe suédoise vient de publier :

Dynamics of Hippocampal Neurogenesis in Adult Humans

Kirsty L. Spalding et al., Volume 153, Issue 6, 6 June 2013, Pages 1219–1227

Dans le gyrus denté de l'hippocampe (DG)

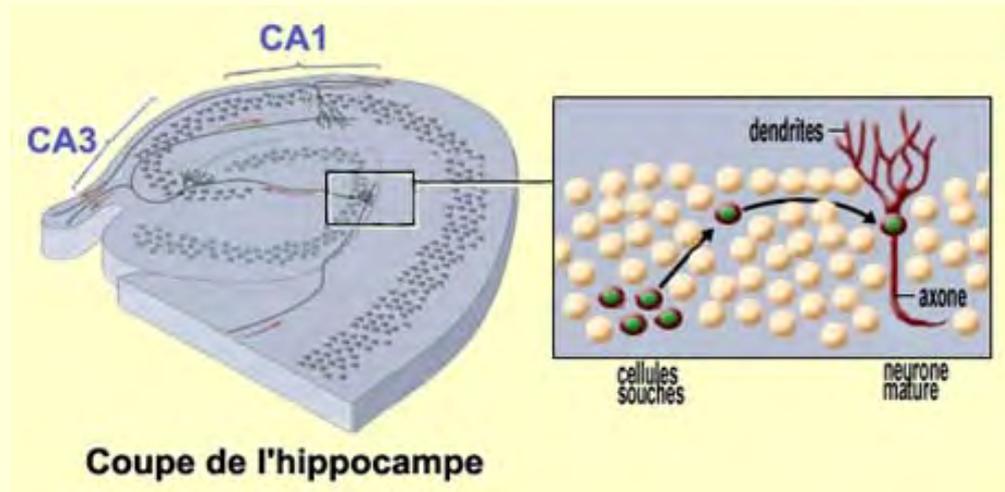


- environ 700 cellules se différencient en nouveaux neurones chaque jour dans chacun de nos hippocampes,

- soit 250 000 par année

(ou près de 2% de la population neuronale de l'hippocampe)

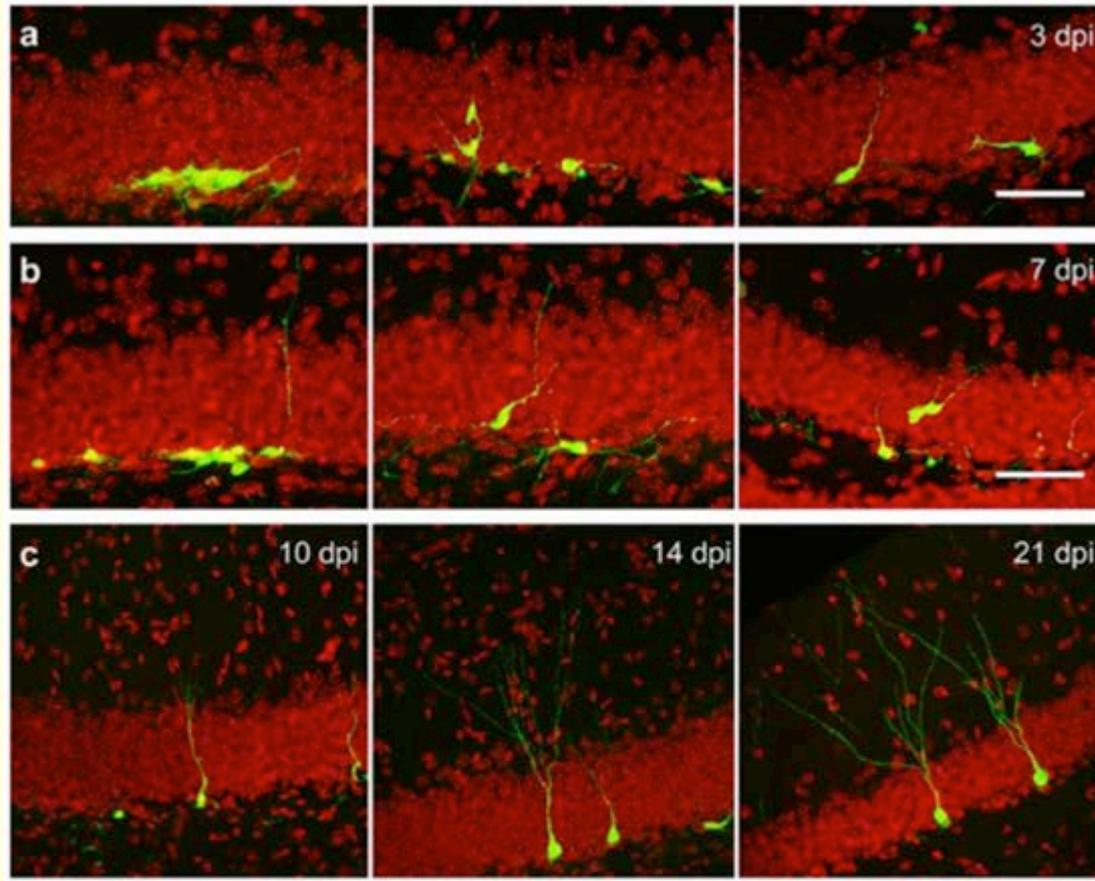
- près du tiers des cellules nerveuses de l'hippocampe subiraient ce renouvellement au cours d'une vie.



Autres données qui se confirment pour l'hippocampe :

- le stress, qui est un facteur aggravant de la dépression, **diminue** la neurogenèse.
- les antidépresseurs, qui améliorent souvent les symptômes de la dépression, **augmentent** aussi la neurogenèse.
- L'exercice, qui améliore le moral des sujets normaux comme des personnes en dépression, **favorise** la neurogenèse.

Sur les fonctions possibles
de la neurogenèse :

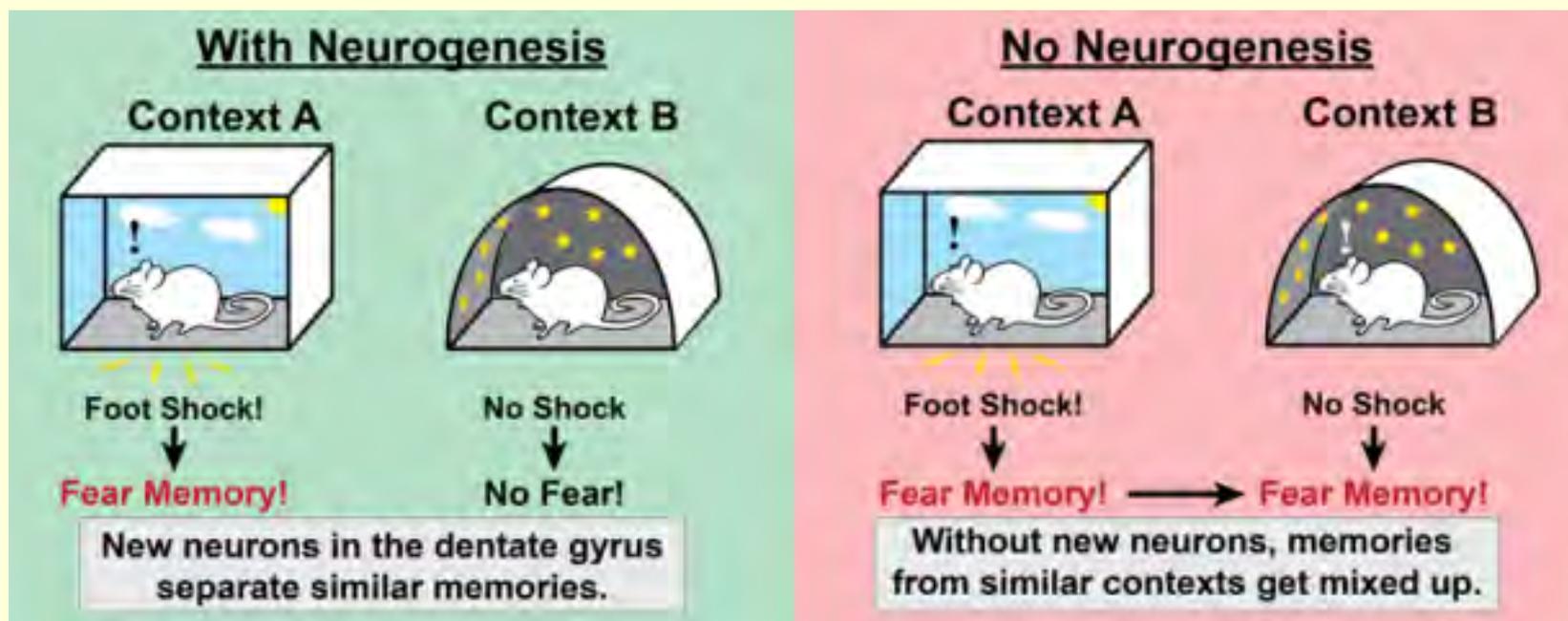


- Permettrait de séparer deux souvenirs formés dans des contextes similaires (“**pattern separation**”).

**Resolving New Memories:
Adult Neurogenesis**

<http://knowingneurons.com/2014/02/05/resolving-new-memories-adult-neurogenesis/>

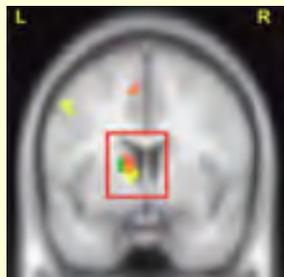
Susumo Tonegawa a démontré (2012) que si l'on empêche le gyrus dentelé de produire de nouveaux neurones, les souvenirs formés dans des contextes similaires deviennent flous et peuvent se confondre.



Une bonne hygiène de vie ralentit les pertes cognitives associées à l'Alzheimer, tout comme elle ralentit celles liées au vieillessement normal.

On peut la résumer en 6 points :

- 1) **diète équilibrée**, faible en gras saturés et riche en fruits, légumes, noix, céréales, poisson, huile d'olive, etc...
- 2) **activité physique**, non seulement bénéfique pour le système cardiovasculaire, mais aussi pour les fonctions cognitives
- 3) **activités intellectuelles** stimulantes (travail, passion, loisirs...)



Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Apprendre à piquer la curiosité

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2011/04/11/apprendre-a-piquer-la-curiosite/>

Une bonne hygiène de vie ralentit les pertes cognitives associées à l'Alzheimer, tout comme elle ralentit celles liées au vieillissement normal.

On peut la résumer en 6 points :

- 1) **diète équilibrée**, faible en gras saturés et riche en fruits, légumes, noix, céréales, poisson, huile d'olive, etc...
- 2) **activité physique**, non seulement bénéfique pour le système cardiovasculaire, mais aussi pour les fonctions cognitives
- 3) **activités intellectuelles** stimulantes (travail, passion, loisirs...)
- 4) **activités sociales** et implication dans la communauté

LE SOUTIEN FAMILIAL ET SOCIAL

http://lecerveau.mcgill.ca/flash/i/i_08/i_08_s/i_08_s_alz/i_08_s_alz.html



Une bonne hygiène de vie ralentit les pertes cognitives associées à l'Alzheimer, tout comme elle ralentit celles liées au vieillessement normal.

On peut la résumer en 6 points :

- 1) **diète équilibrée**, faible en gras saturés et riche en fruits, légumes, noix, céréales, poisson, huile d'olive, etc...
- 2) **activité physique**, non seulement bénéfique pour le système cardiovasculaire, mais aussi pour les fonctions cognitives
- 3) **activités intellectuelles** stimulantes (travail, passion, loisirs...)
- 4) **activités sociales** et implication dans la communauté
- 5) **l'importance du sommeil**



La mémoire et l'oubli

<http://www.franceinter.fr/emission-sur-les-epaules-de-darwin-la-memoire-et-loubli-1>

Lundi, 6 octobre 2014

Alzheimer : amélioration de la mémoire pour la première fois

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2014/10/06/alzheimer-amelioration-de-la-memoire-pour-la-premiere-fois/>

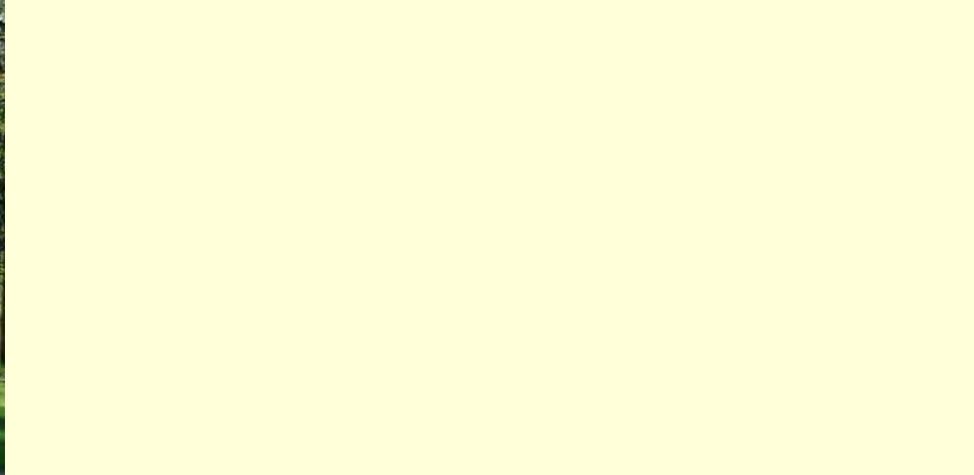
L'Alzheimer résiste à tous les médicaments jusqu'ici conçus pour la traiter. Aucun n'a encore réussi à en arrêter la progression ou même à la ralentir. Tout au plus certains en réduisent-ils certains symptômes.

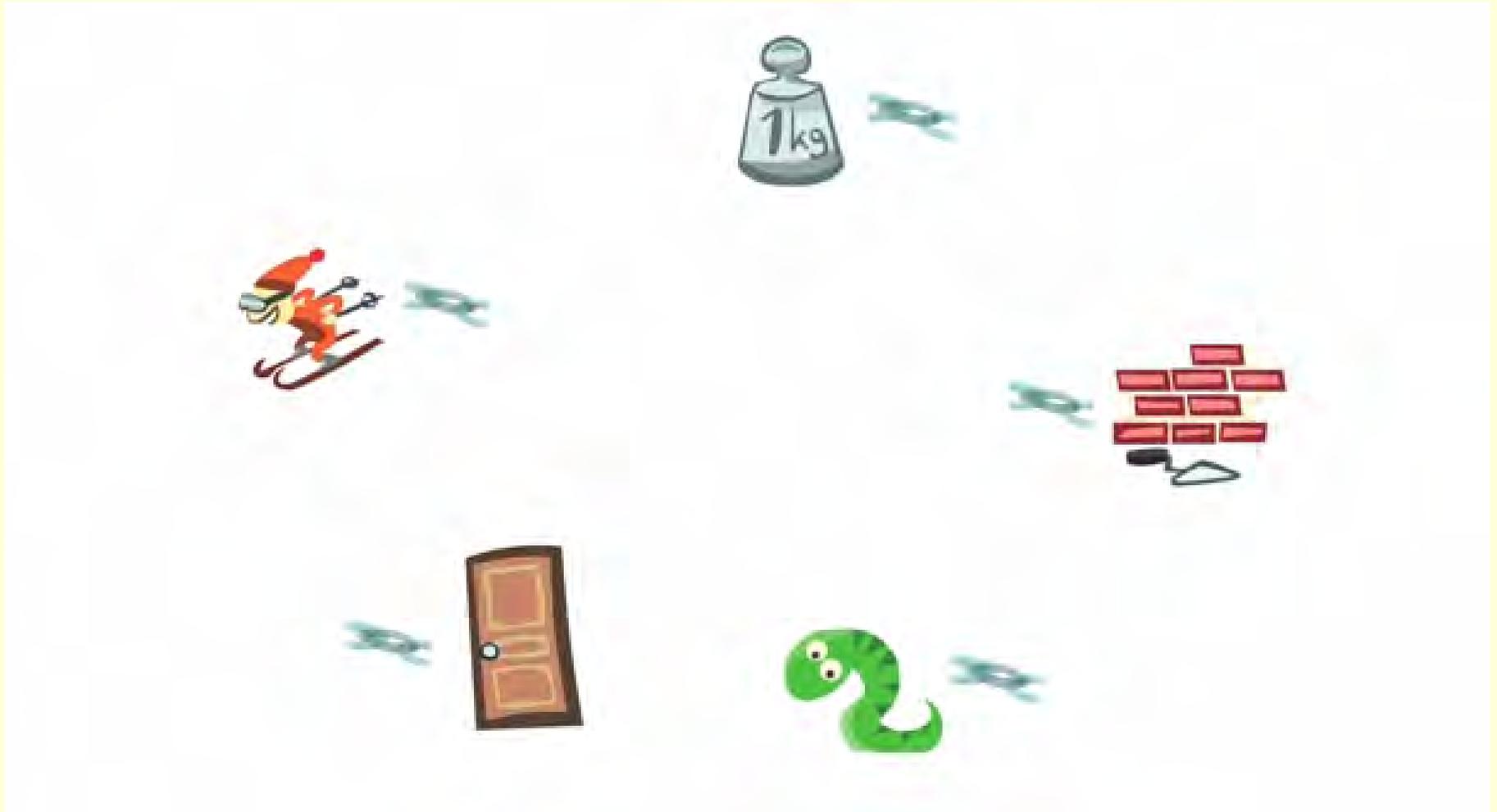
...

Une étude préliminaire publiée le 27 septembre dernier dans la revue Aging suggère en effet que l'on peut regagner les pertes de mémoire associées à l'Alzheimer en appliquant un programme thérapeutique élaboré comprenant 36 points incluant des changements dans l'alimentation, de l'exercice, de la stimulation intellectuelle et autres activités qui, prises isolément, étaient déjà reconnues comme [des facteurs de prévention de l'Alzheimer](#). C'est leur combinaison inédite, ici, qui semble toutefois avoir des vertus curatives.

Enfin,
on a tous une mémoire qui peut s'améliorer
si on apprend à la connaître.

La preuve...





Je vous remercie de votre **attention !**

(qui, je vous le rappelle, est très importante pour la mémoire...)