

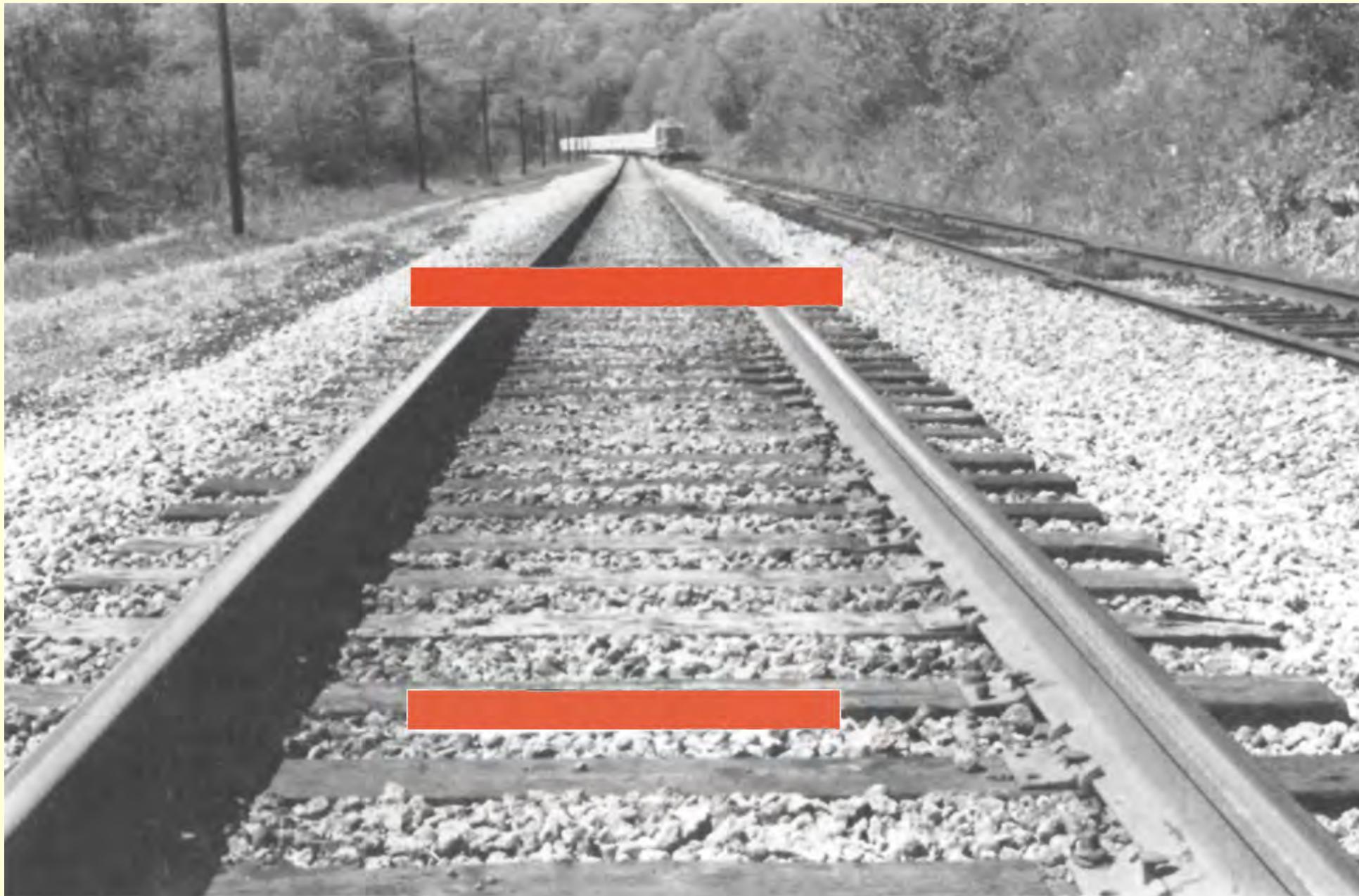
# Notre cerveau

l'objet le plus complexe de l'univers  
dont on a tous un exemplaire  
entre les deux oreilles !

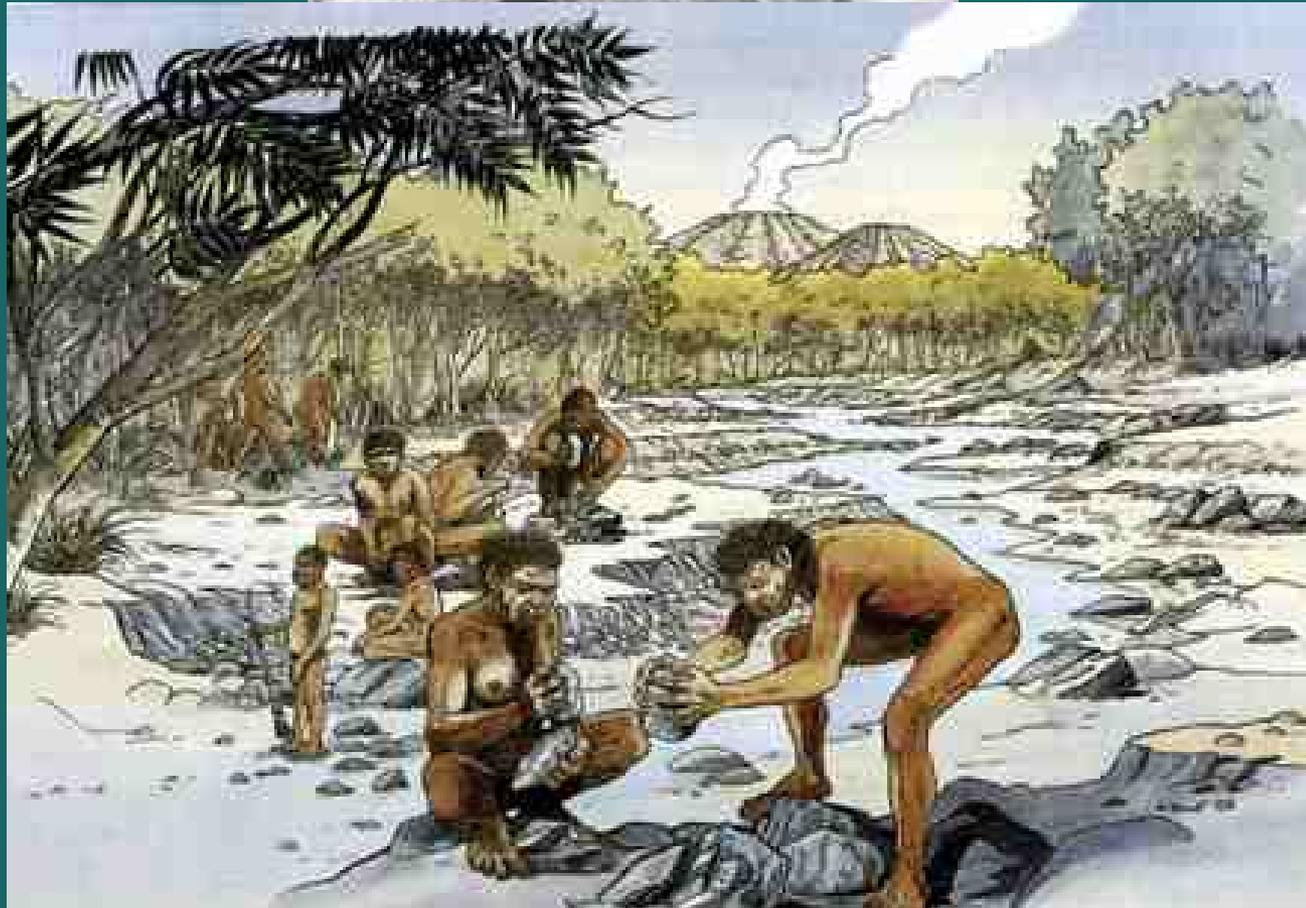


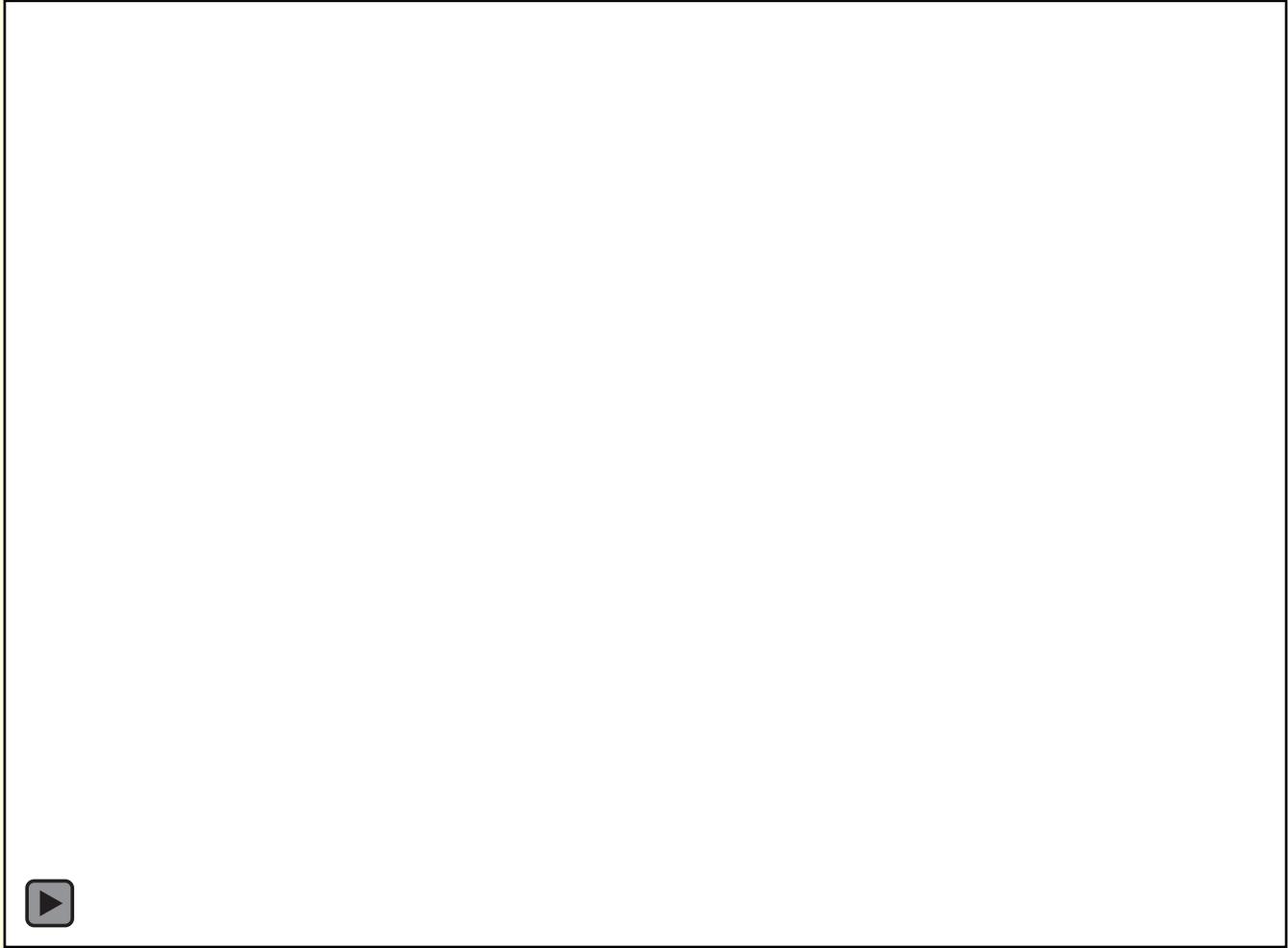
J'ai le **souvenir** d'un garçon de 16 ans...















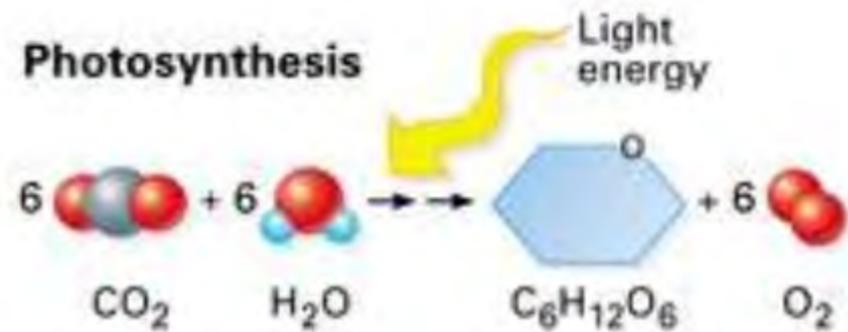
« La seule raison d'être d'un être vivant, c'est **d'être**,  
c'est-à-dire de **maintenir sa structure.** »

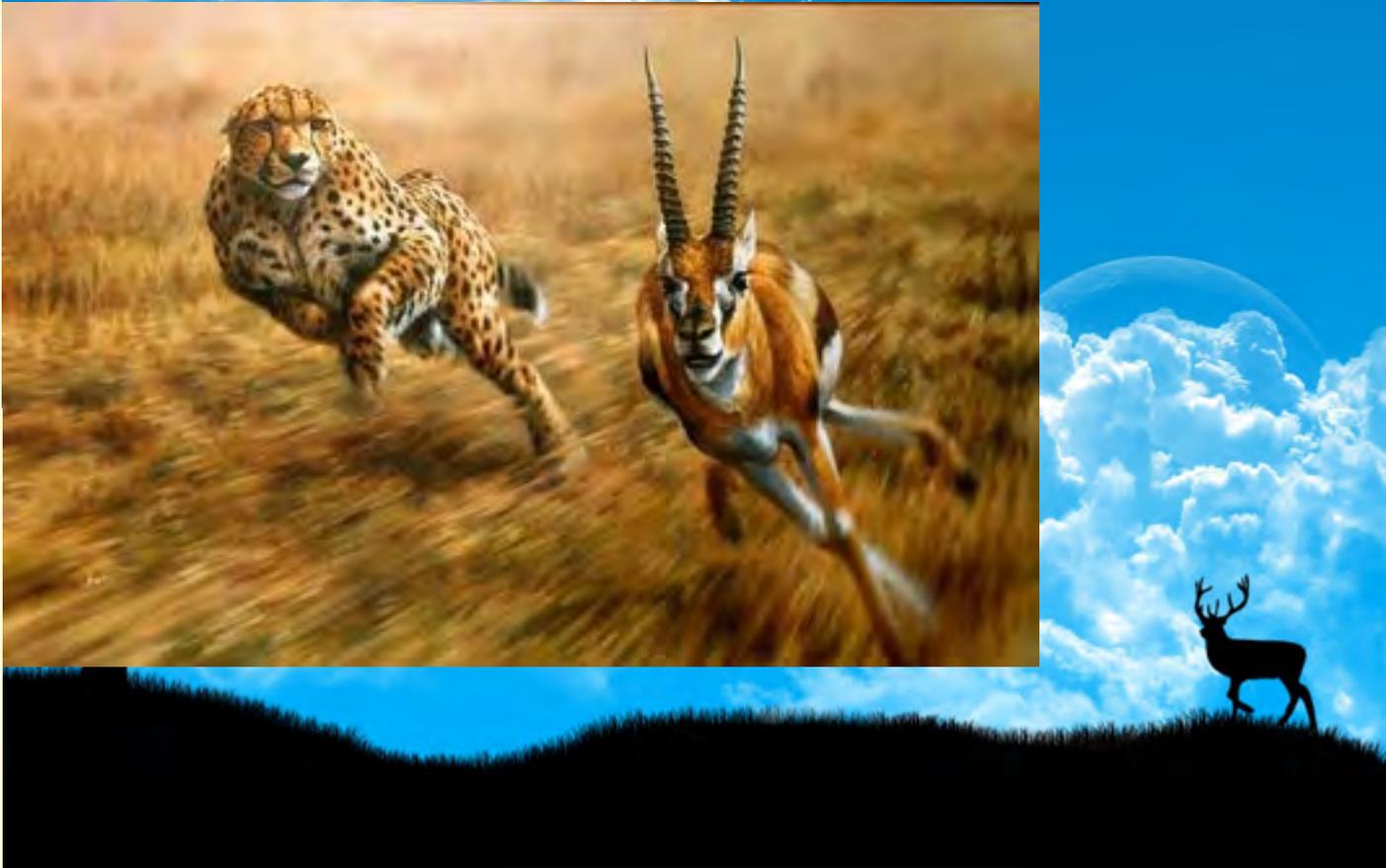
- Henri Laborit



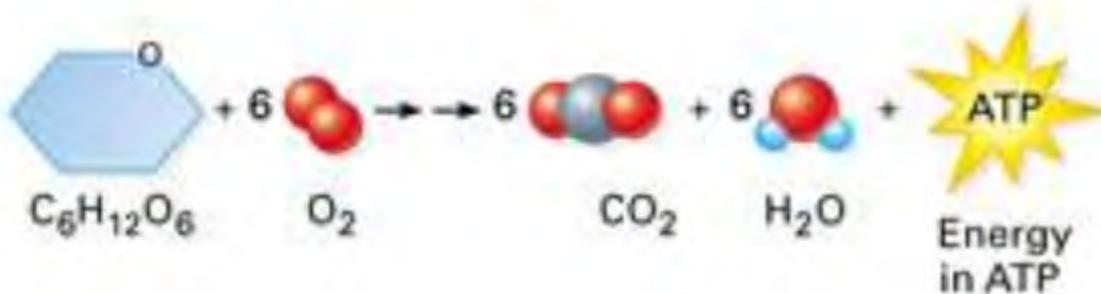
Plantes :

photosynthèse  
grâce à l'énergie du soleil





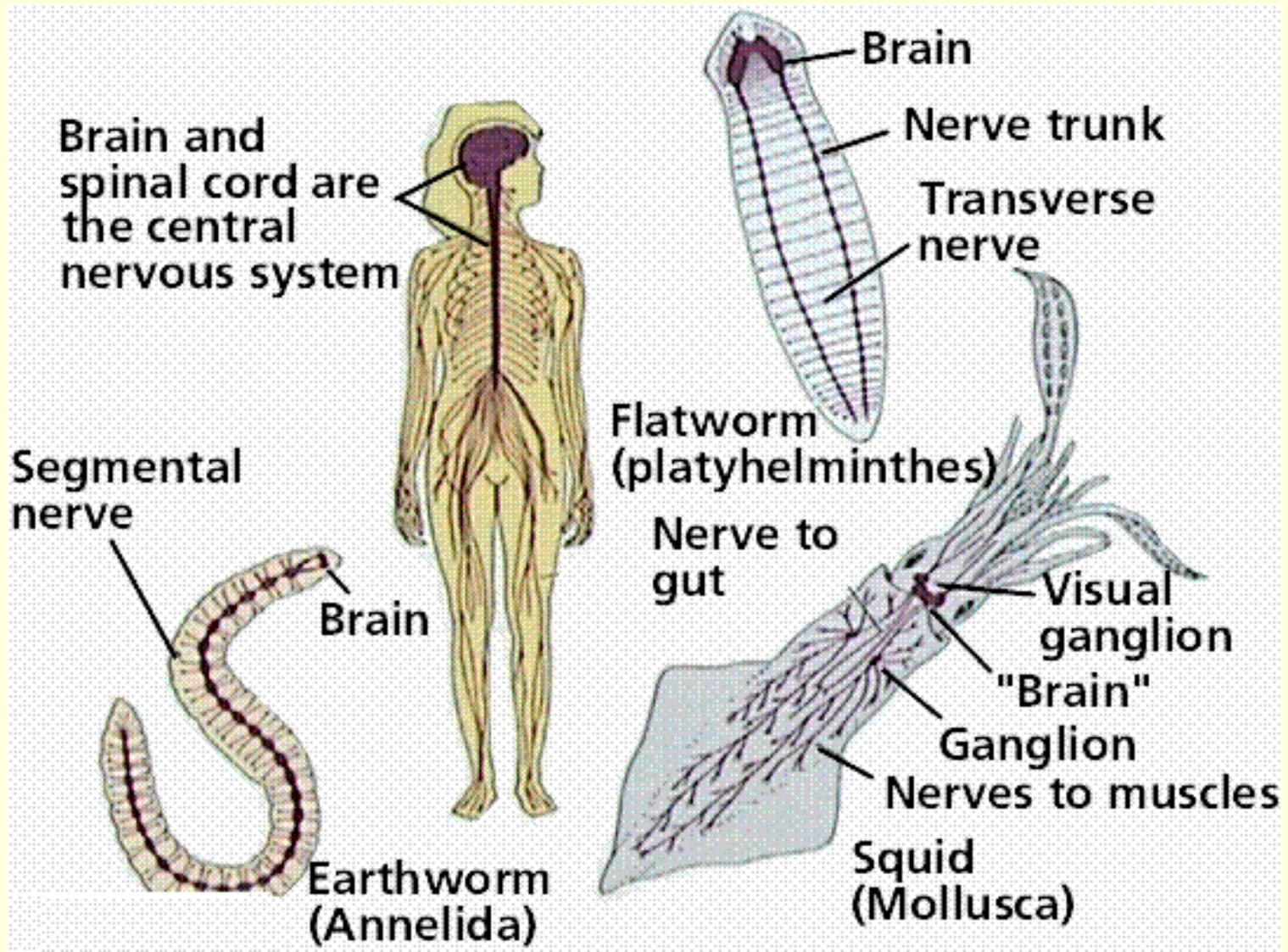
## Cellular Respiration



## Animaux :

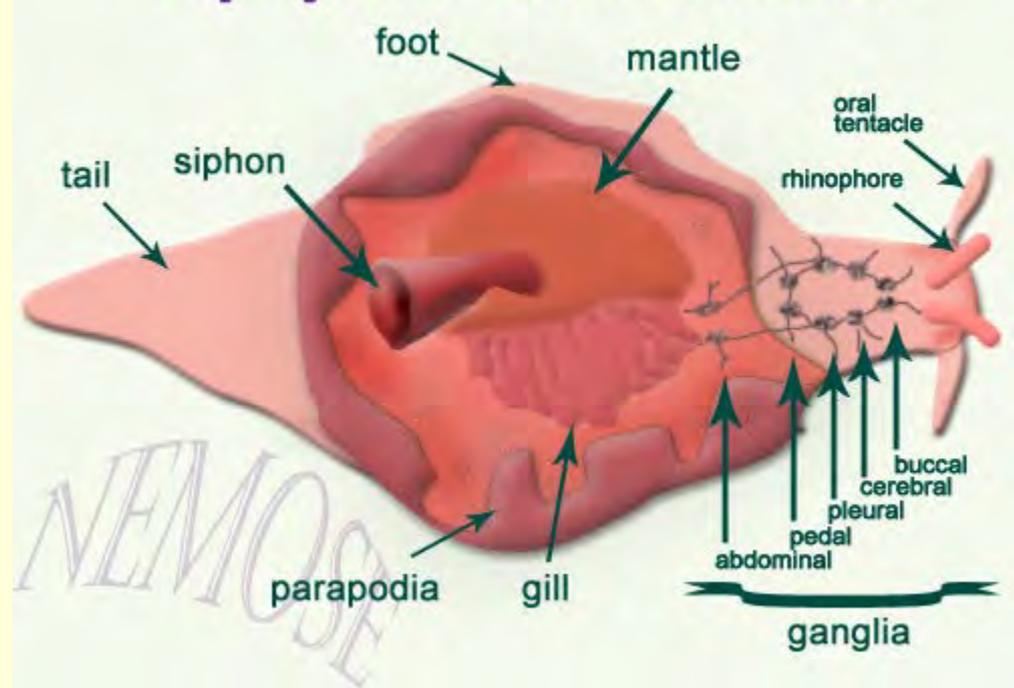
autonomie motrice  
pour trouver leurs ressources  
dans l'environnement

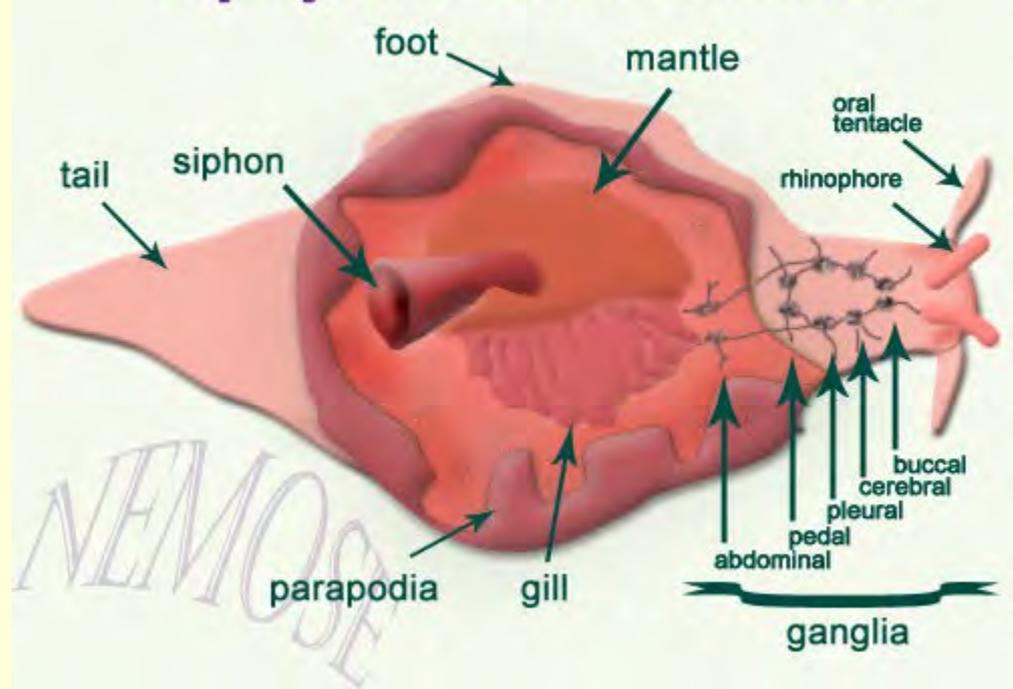
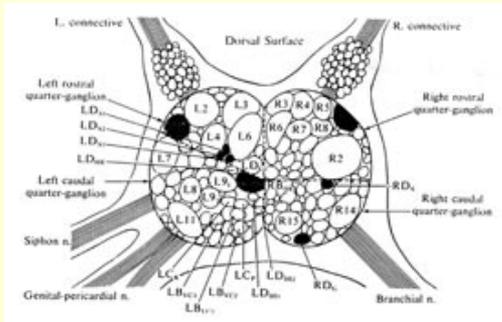
# Systemes nerveux !





**Aplysie**  
(mollusque marin)

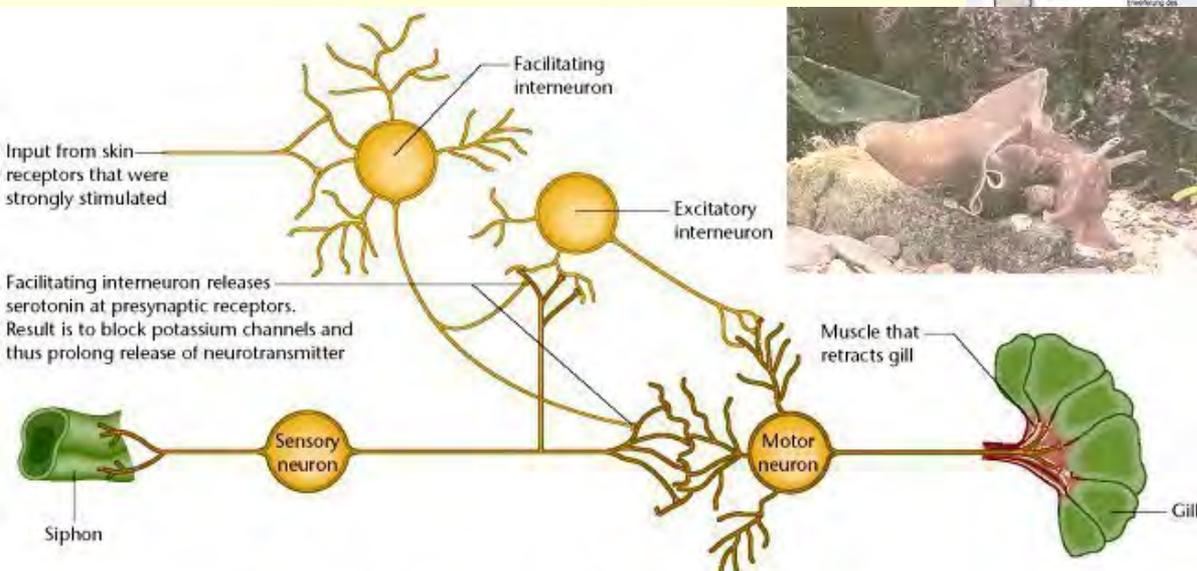
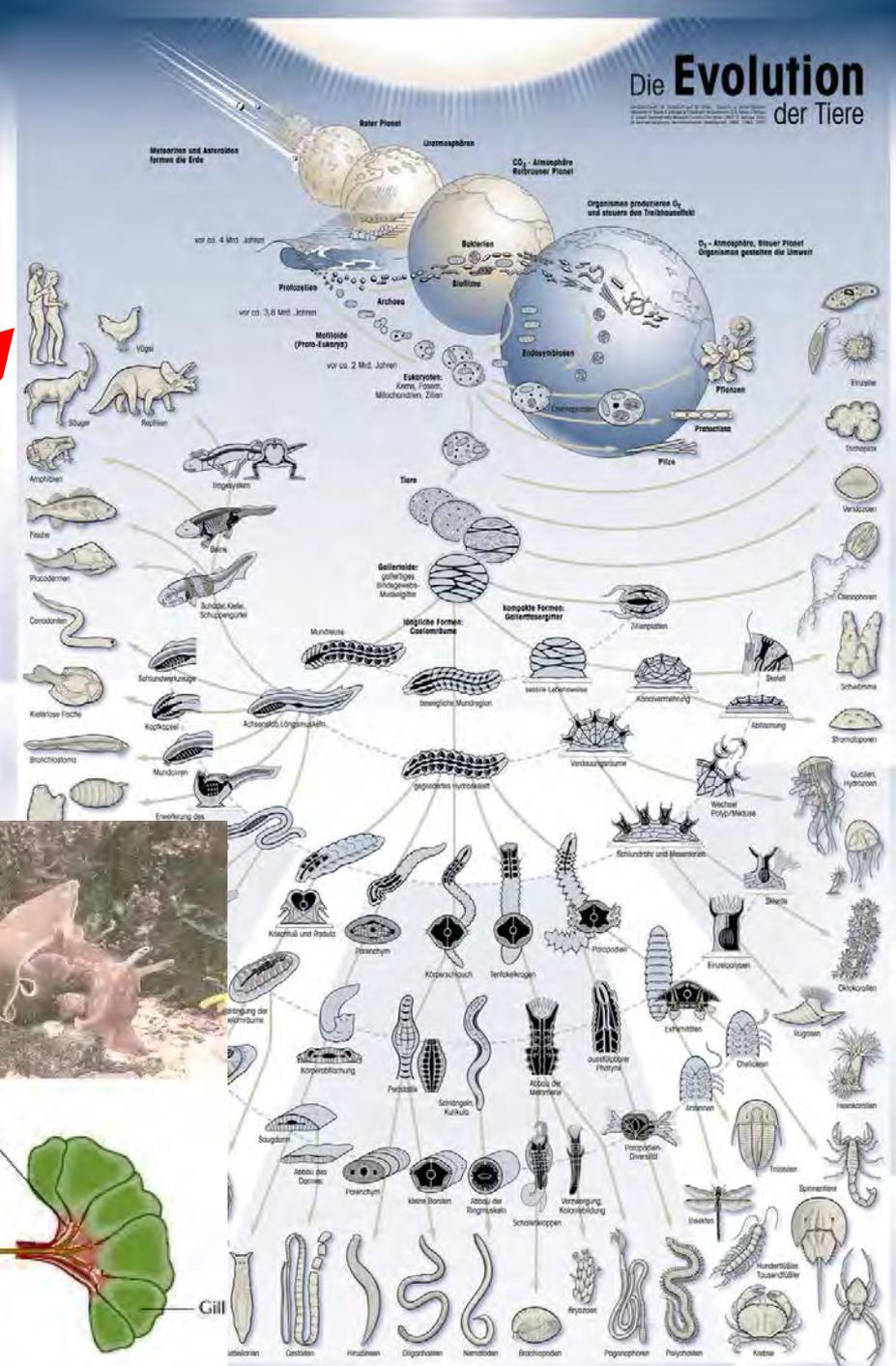






Pendant des centaines de millions d'années, c'est cette boucle-sensorimotrice qui va se complexifier...

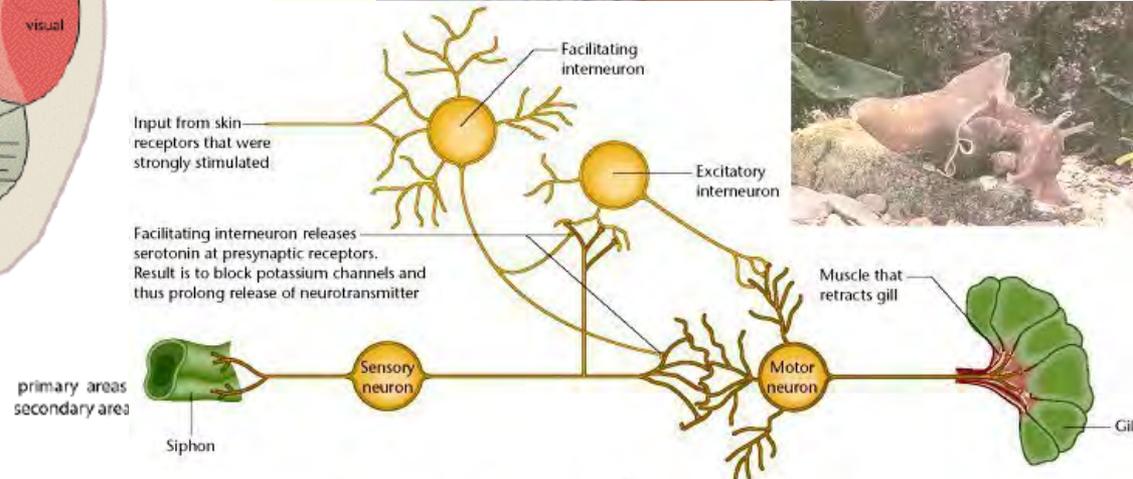
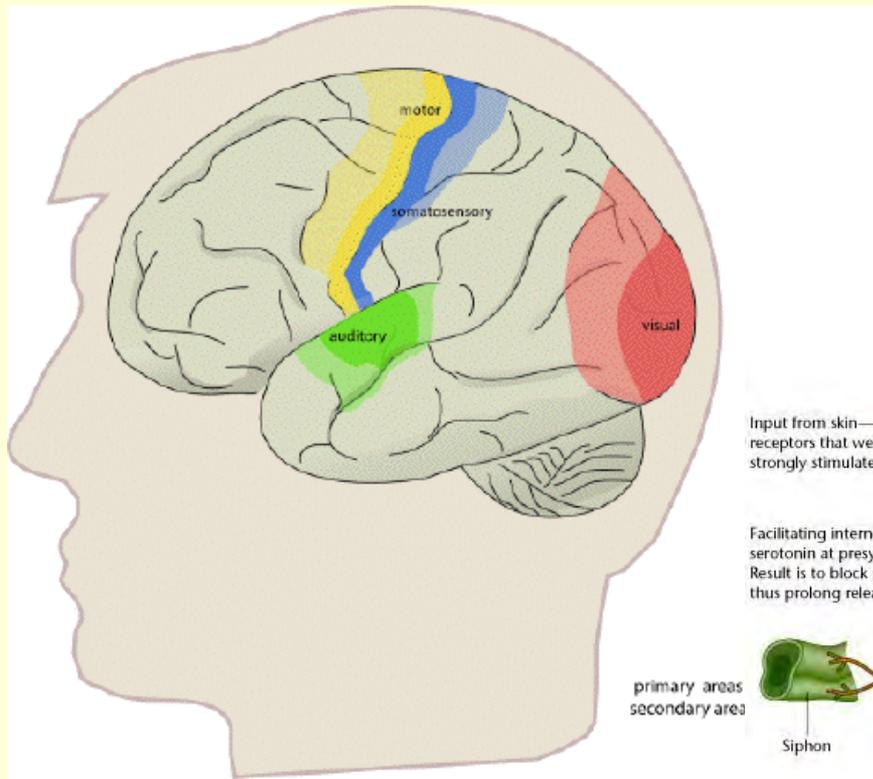
...pour en arriver à nous !



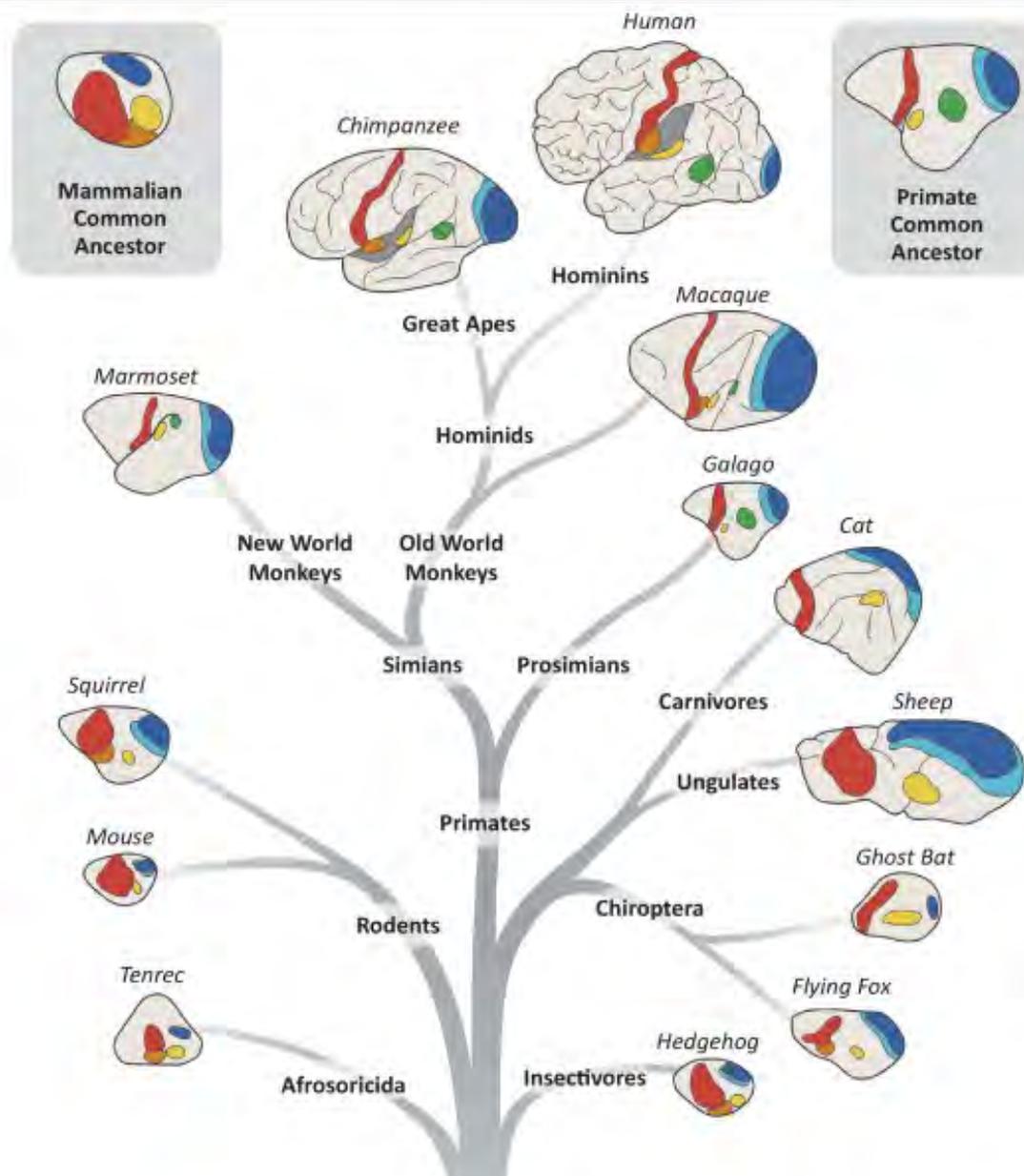
Le cerveau humain est encore construit sur cette **boucle perception – action**,

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

comme les inter-neurones de l'aplysie.



Plus largement, ce que l'on observe durant l'évolution des **mammifères**, c'est un accroissement des **aires associatives** :



**LAST COMMON ANCESTOR**

It should have a mosaic of features reminiscent of both apes and humans- but that's true of several species already found, so identification might be tough

Orrorin tugenensis ("Millennium Man"; possible human ancestor)

Ardepithecus ramidus k adabba

A. afarensis (includes Lucy)

A. Africanus

H. habilis

A. Boisei

A. robustus

H. neanderthalensis

H. erectus

H. sapiens  
MODERN HUMANS

Chimpanzees

Gorillas

Present

7

6

5

4

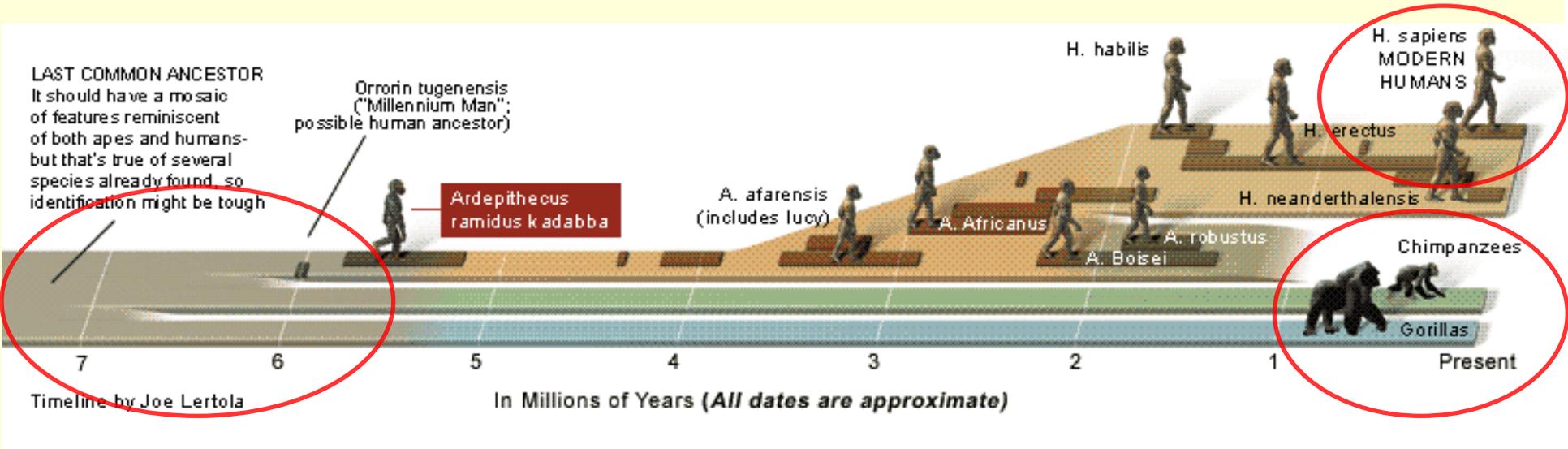
3

2

1

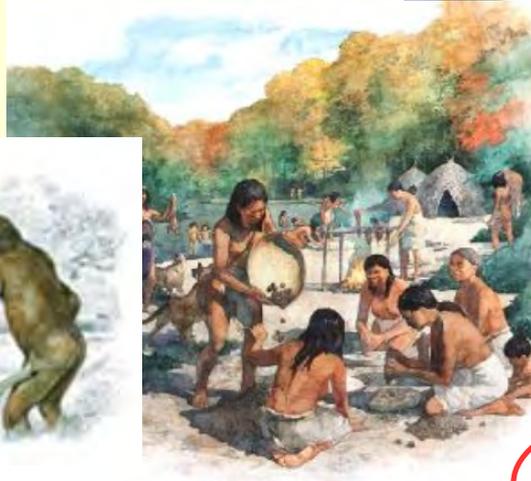
Timeline by Joe Lertola

In Millions of Years (All dates are approximate)

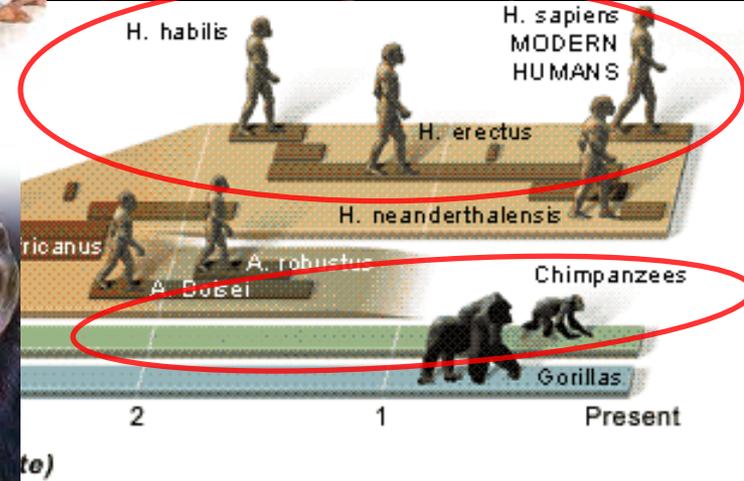




Orrorin tugenensis ("Millennium Man"; possible human ancestor)



LAST COMMON ANCES  
It should have a mosaic  
of features reminiscent  
of both apes and humans-  
but that's true of several  
species already found, so  
identification might be tough



## CHIMPANZEE VS BONOBO



WHICH TEAM

War, violence & **MEN** rule

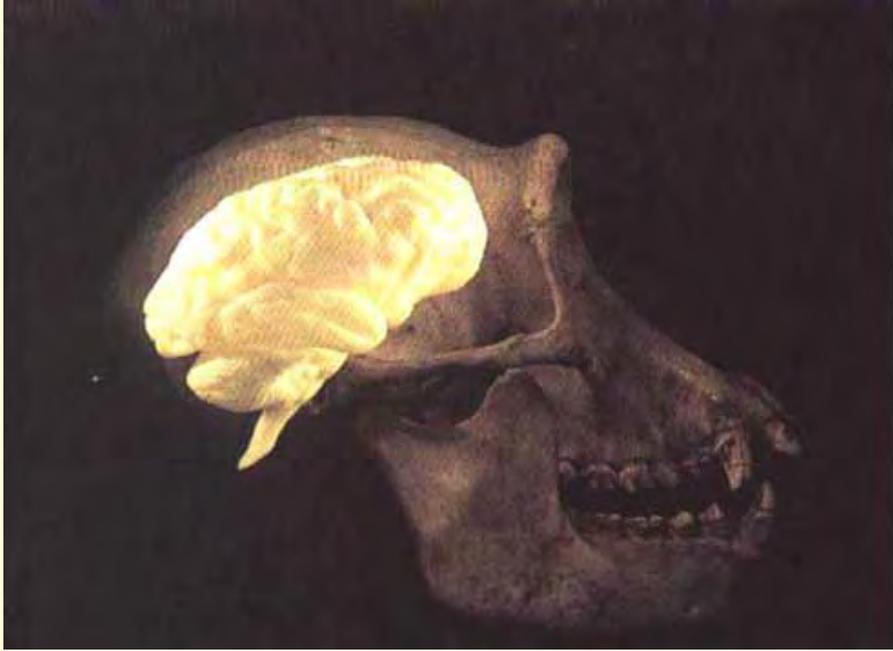


ARE YOU ON?

Peace, love & **WOMEN** rule



Timeline by Joe Lertola



<http://news.softpedia.com/news/Chimps-Match-Humans-in-Mental-Maths-74222.shtml>



<http://esciencecommons.blogspot.ca/2010/04/inside-chimpanzee-brain.html>

Having a larger brain does not necessarily  
equal having a smarter brain.  
Think about it!

Is the 17 pound brain of a sperm whale  
more intelligent than our 3 pound self?



  
**17 lb**  
of brain

Hardly.

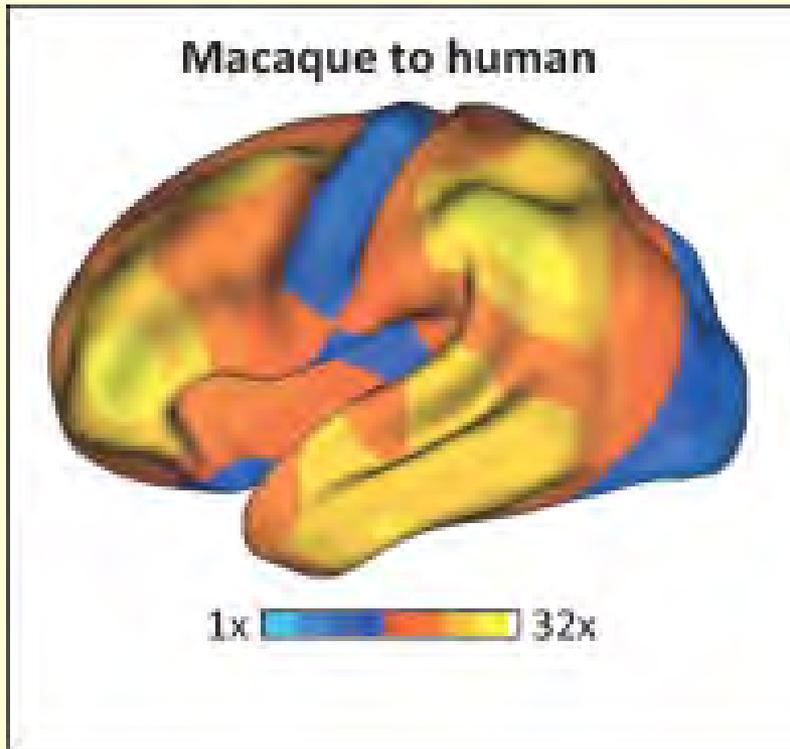


  
**3 lb**  
of brain

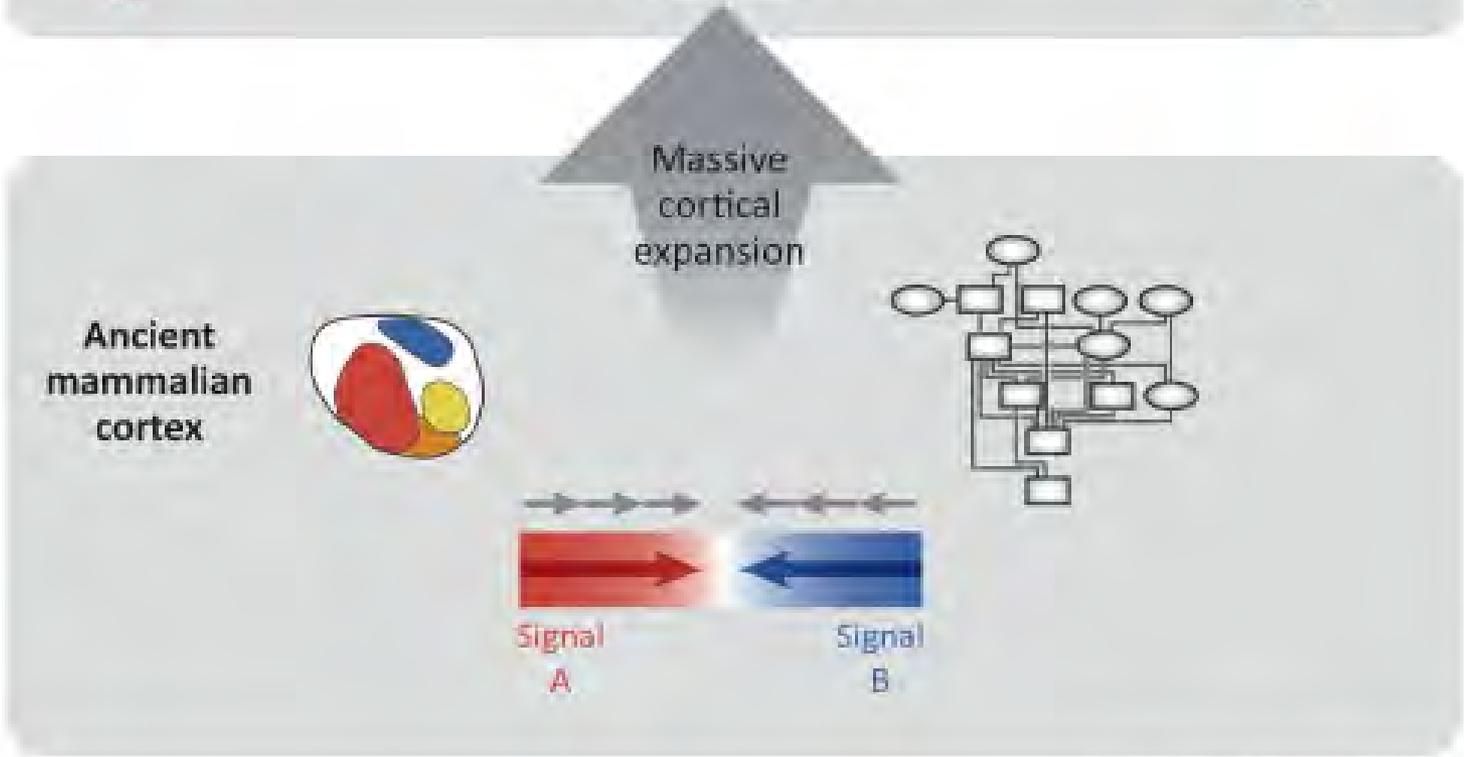
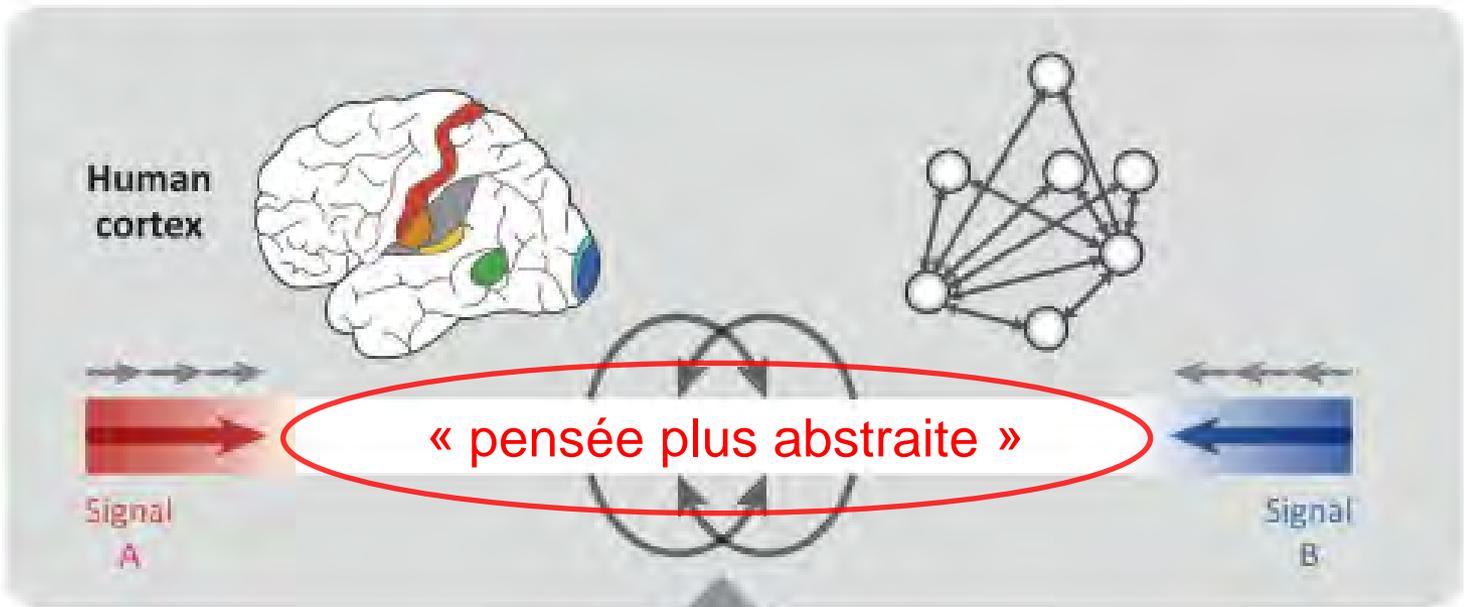
And if we account for body size, the tree shrew wins with  
its brain accounting for a whopping 10% of its body mass.

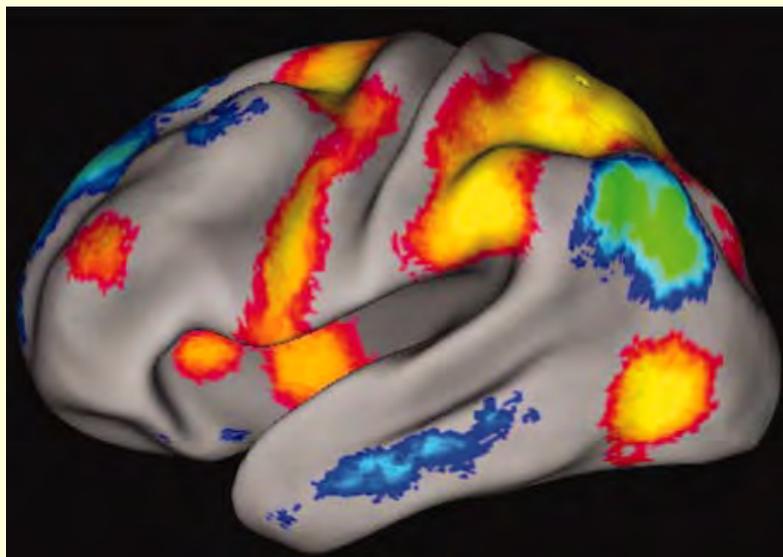
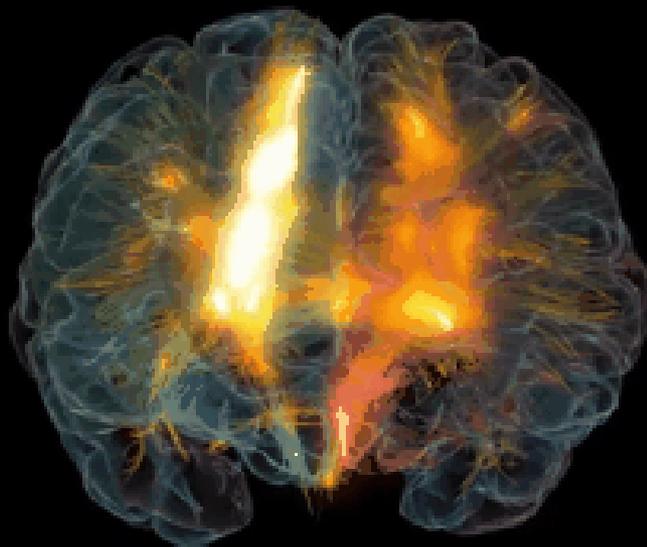
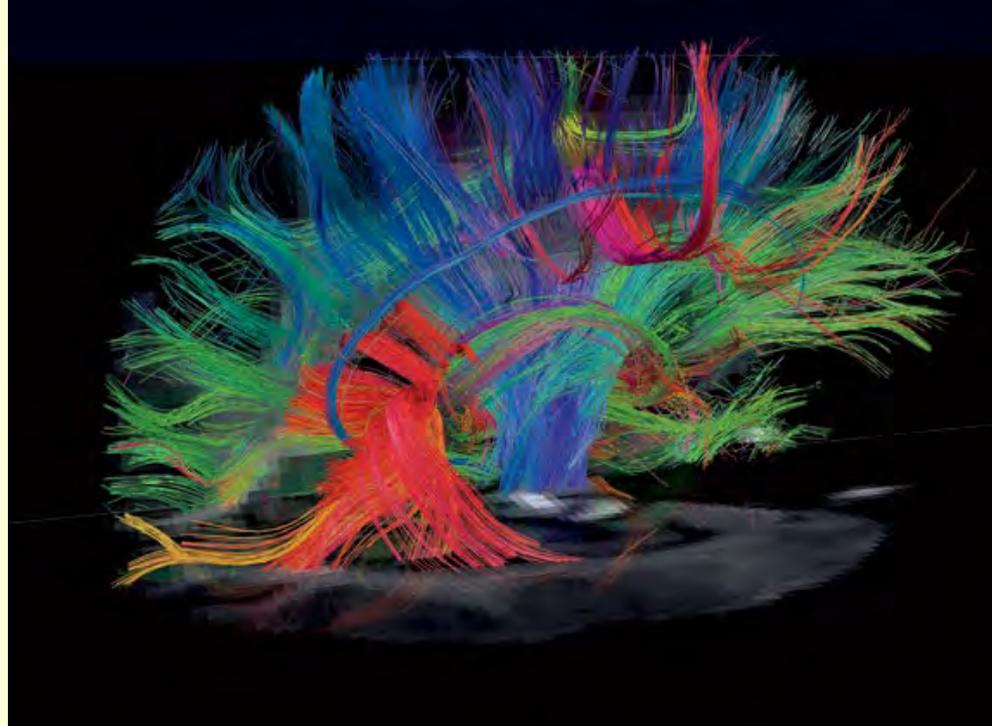
The human brain is merely 2% of body mass.  
Clearly, size -- even relative size -- isn't everything!

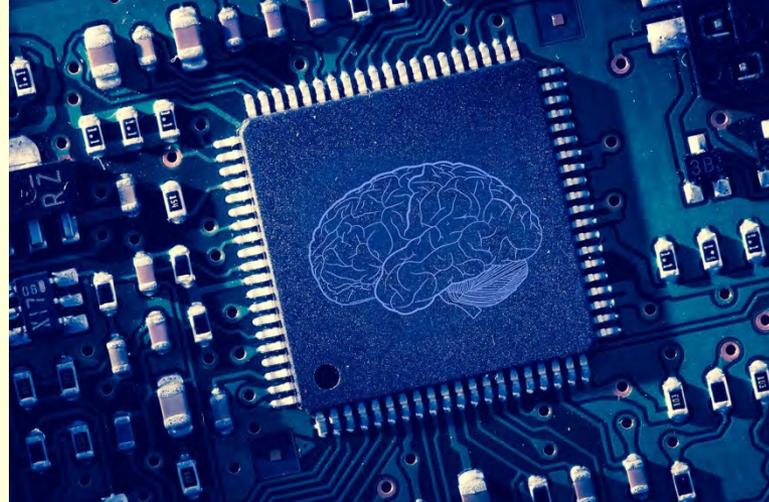
52 BRAIN FACTS  
KNOWING NEURONS



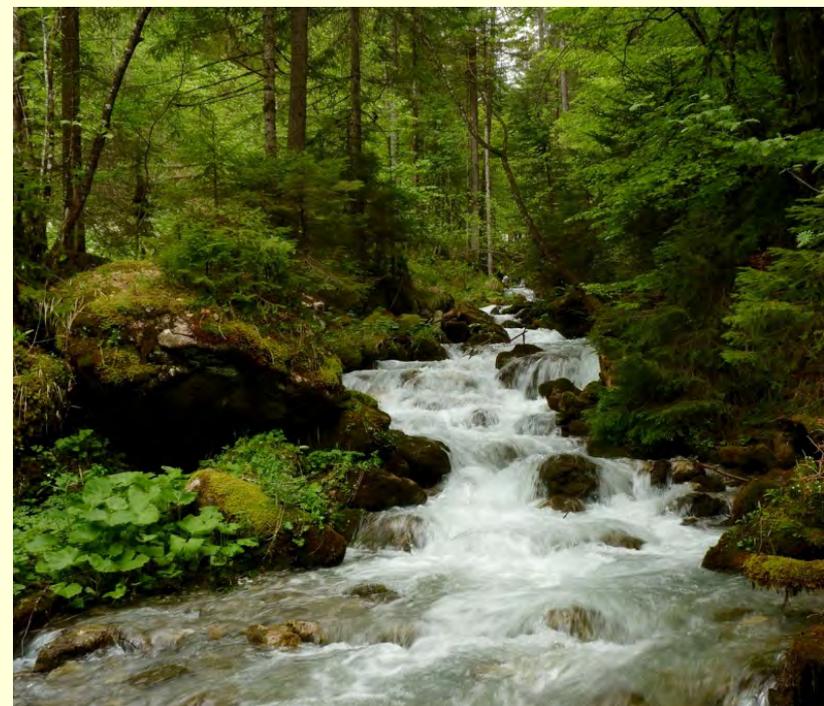
Notre ancêtre commun avec le macaque auraient vécu il y a environ 25 millions.





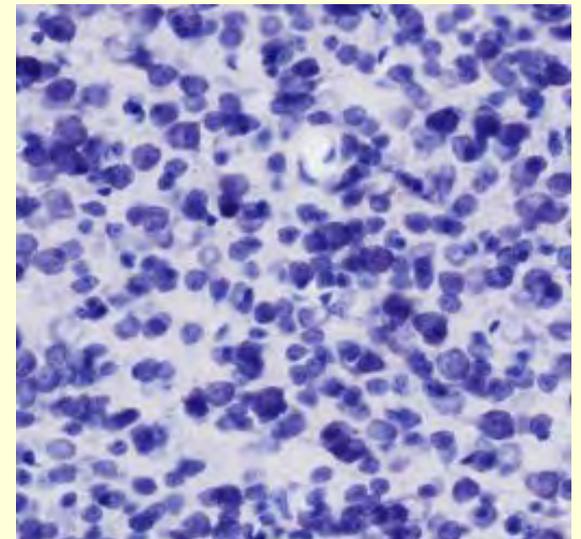
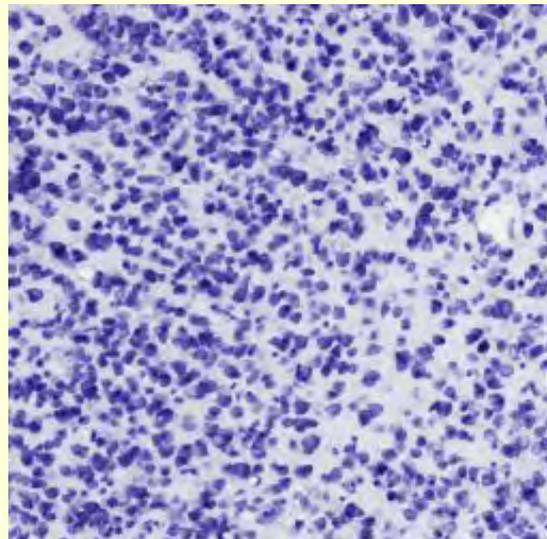
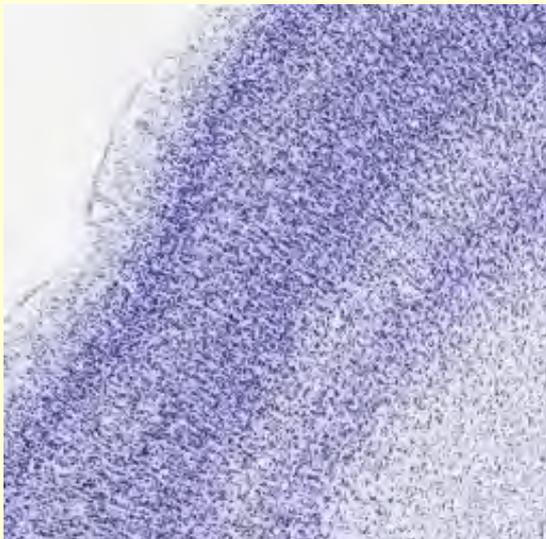
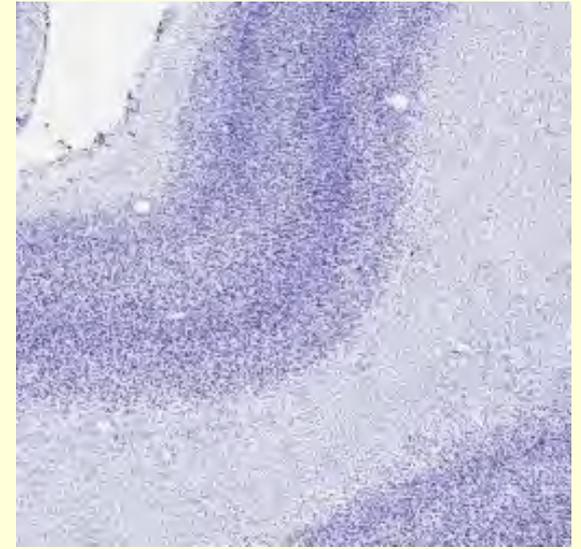
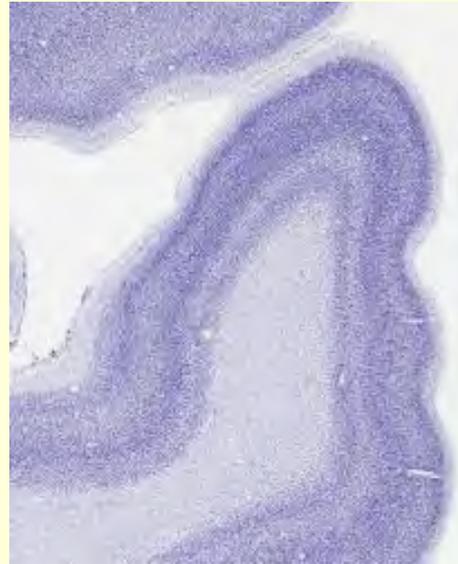
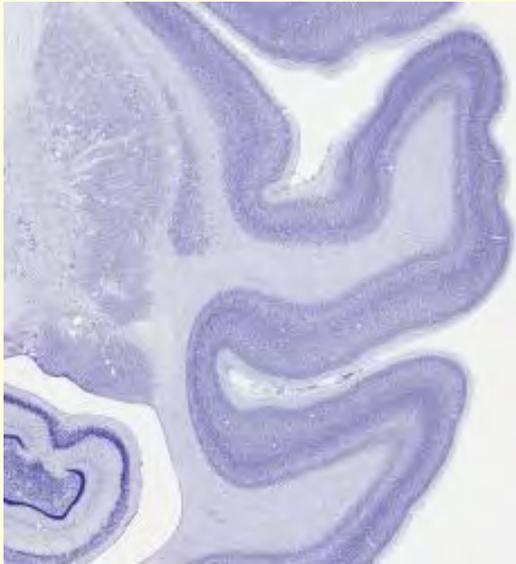


Quelle serait la meilleure métaphore pour le cerveau ?

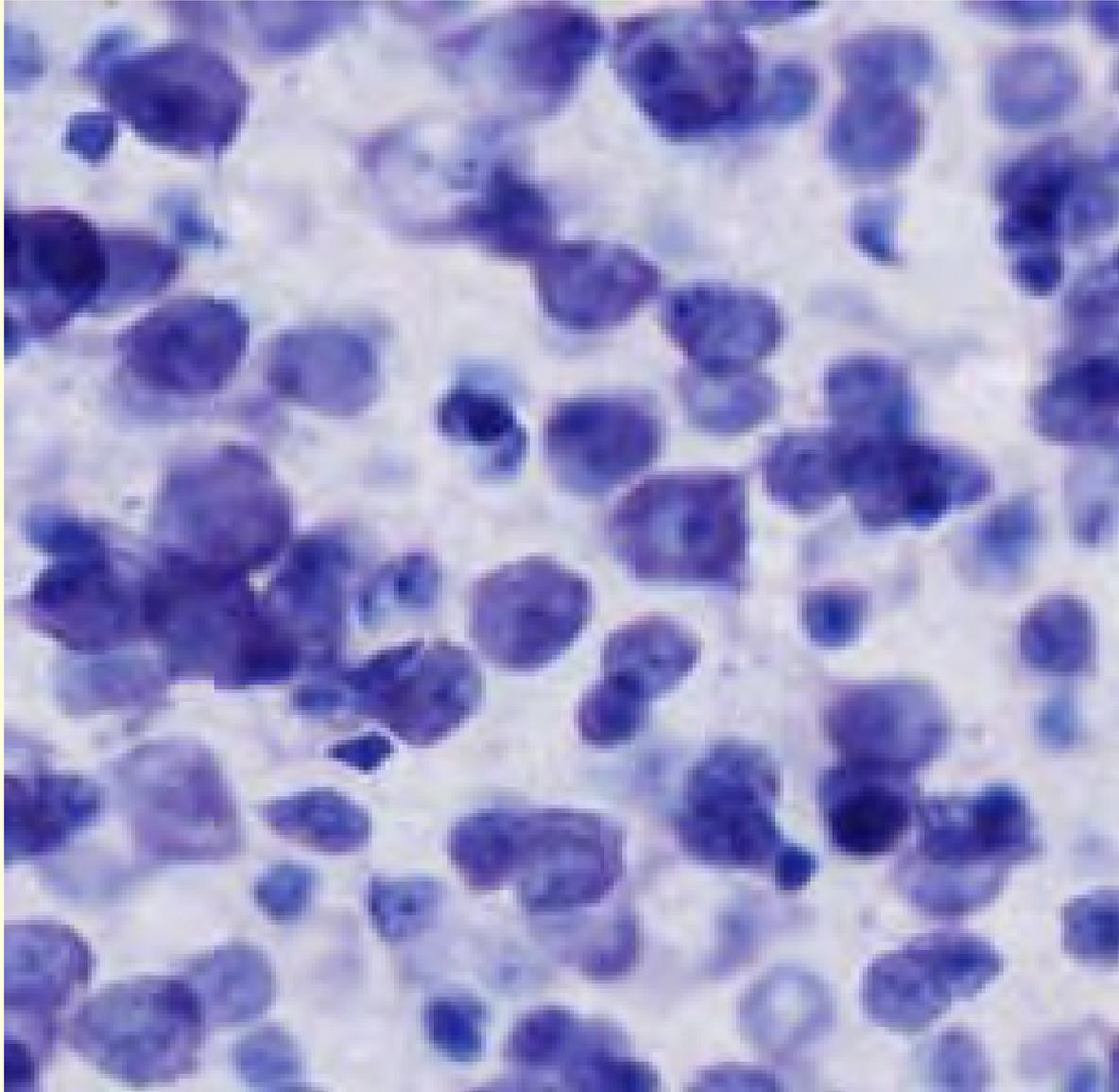


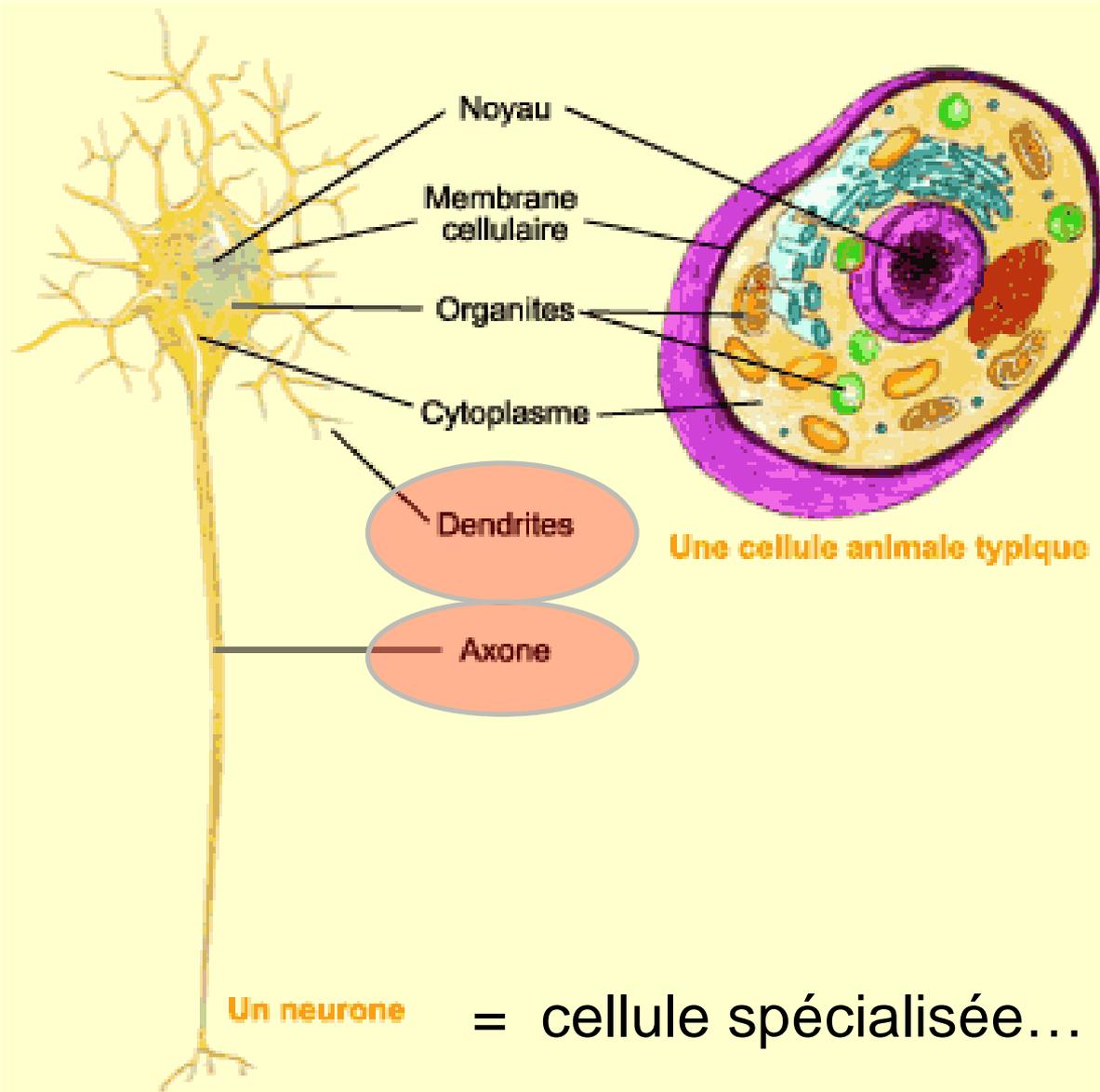


zoom in sur sa région foncée, aussi appelée matière grise...

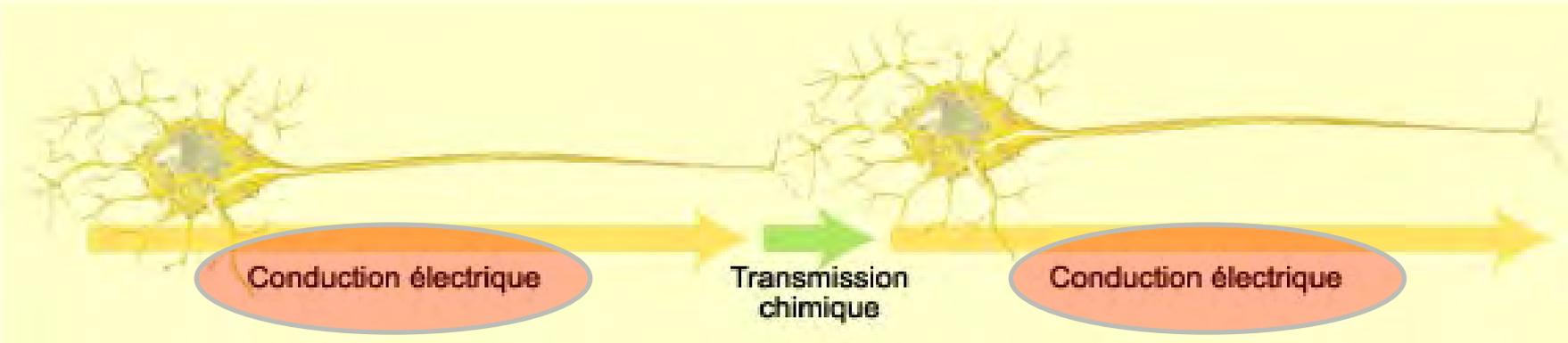


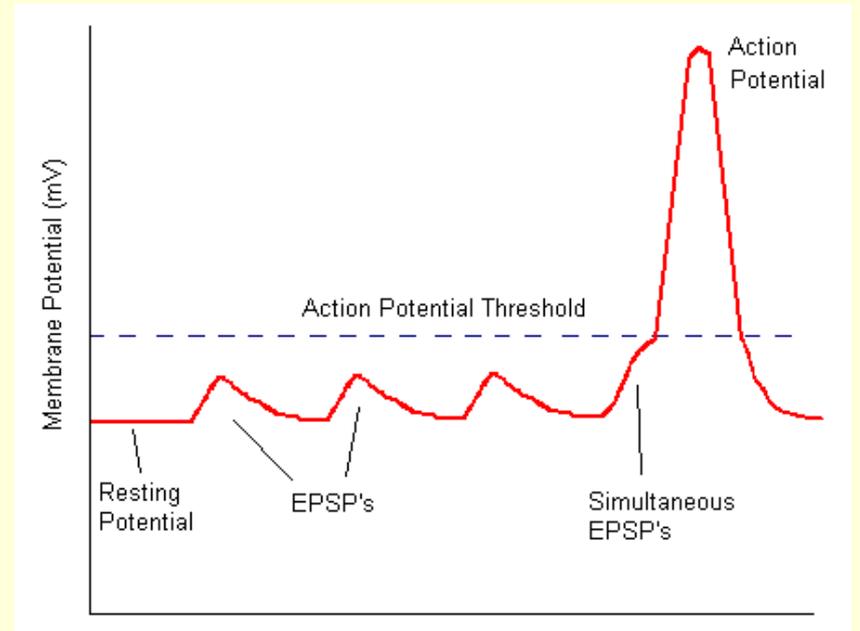
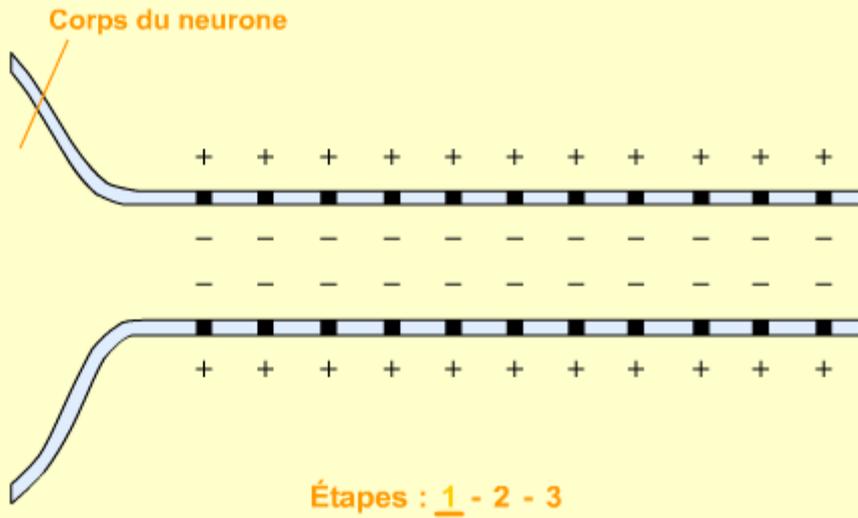
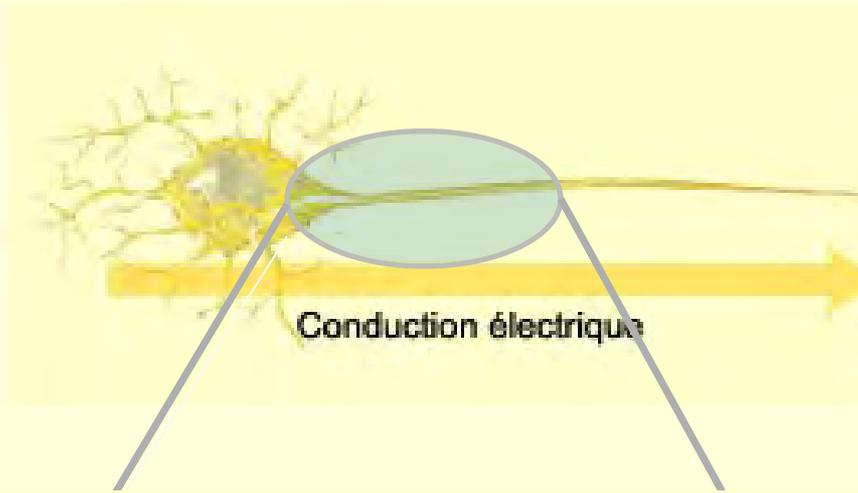
matière grise : corps cellulaires des cellules du cerveau, les neurones

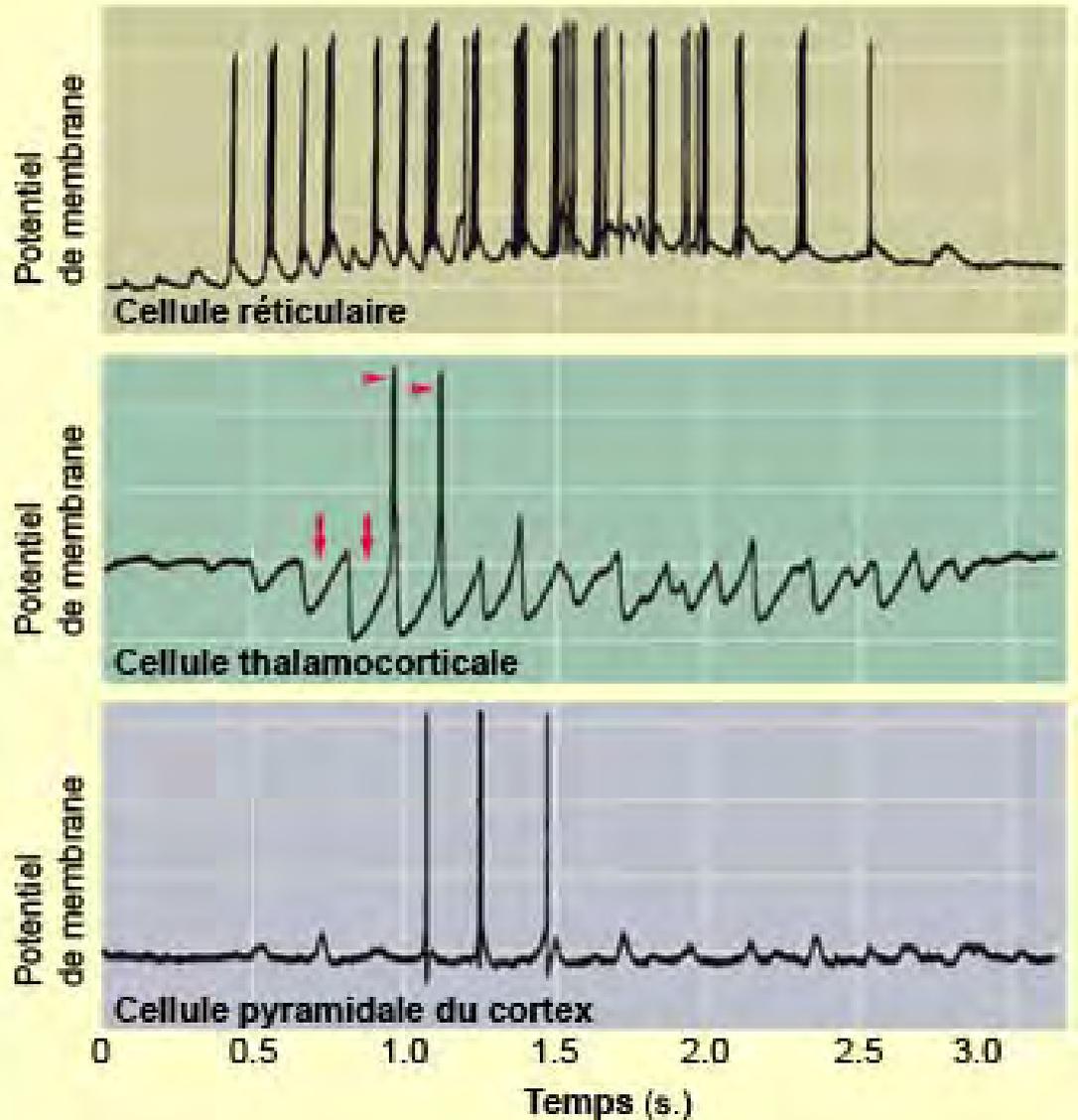
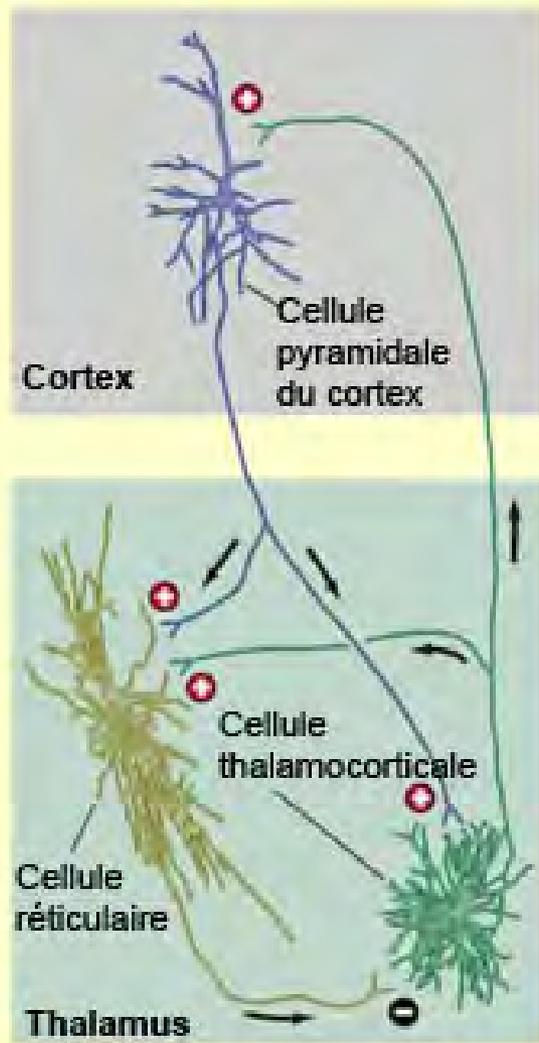




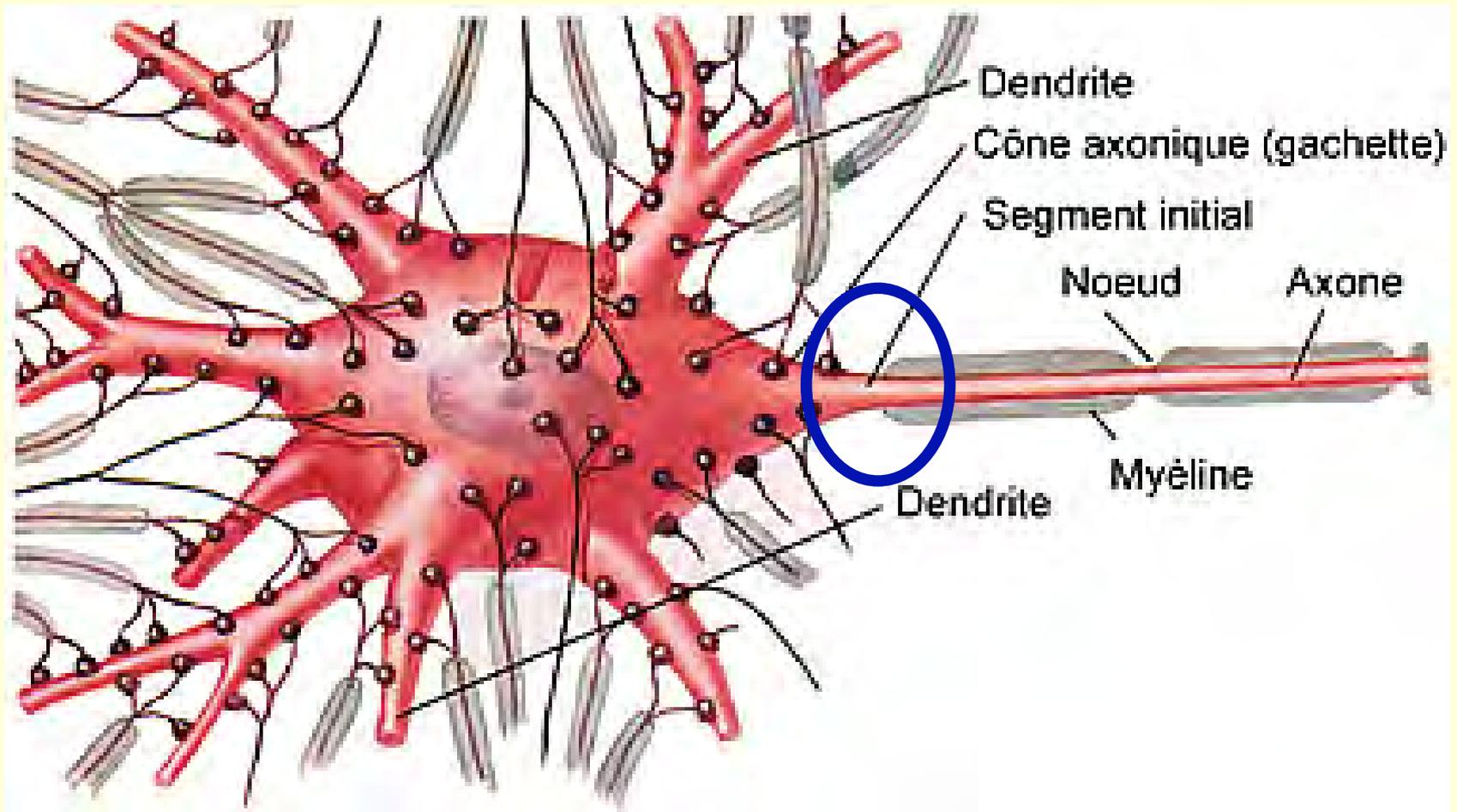
Mais revenons aux neurones... qui ont des dendrites et des axones pour communiquer **rapidement** avec d'autres neurones

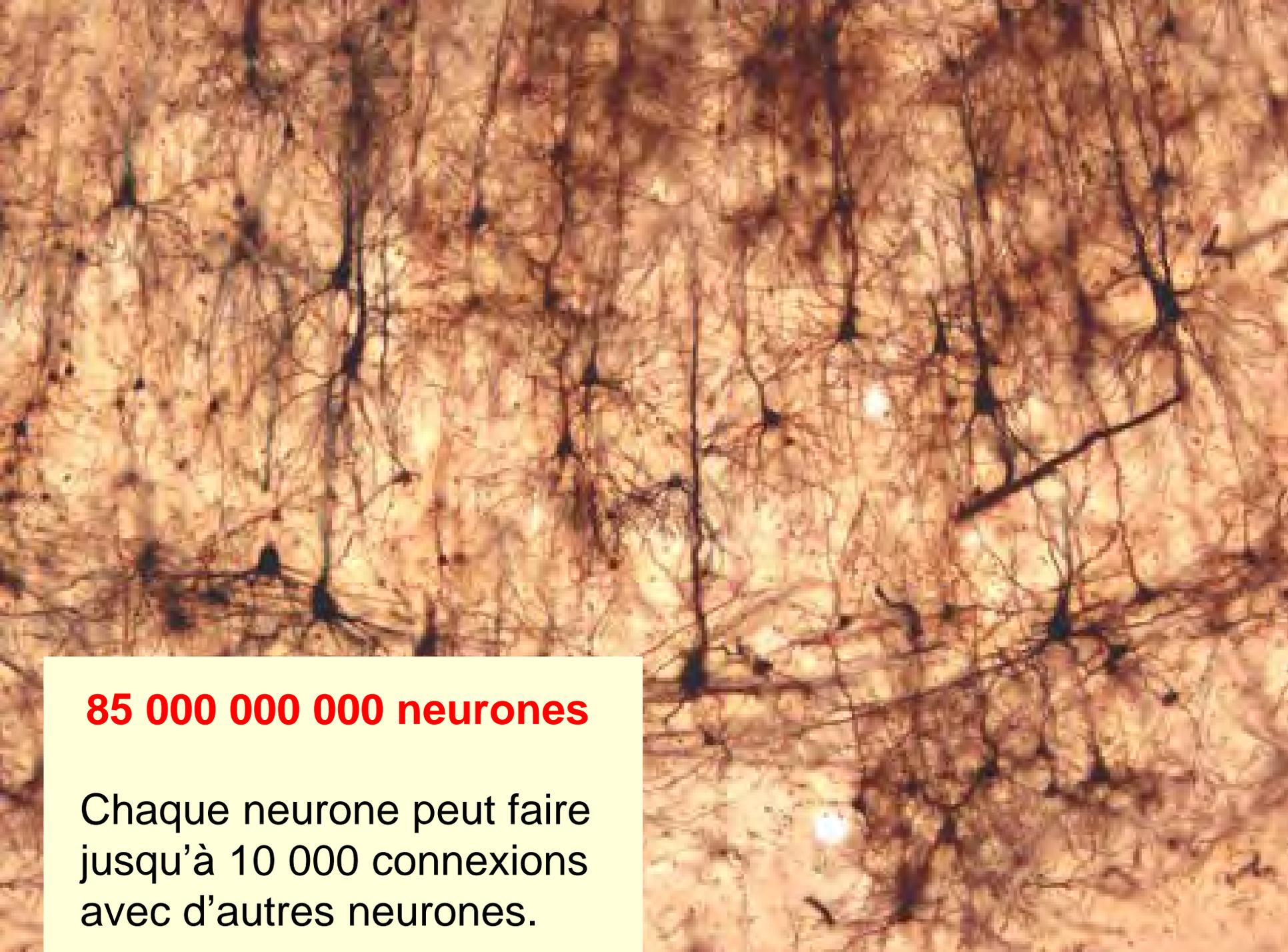






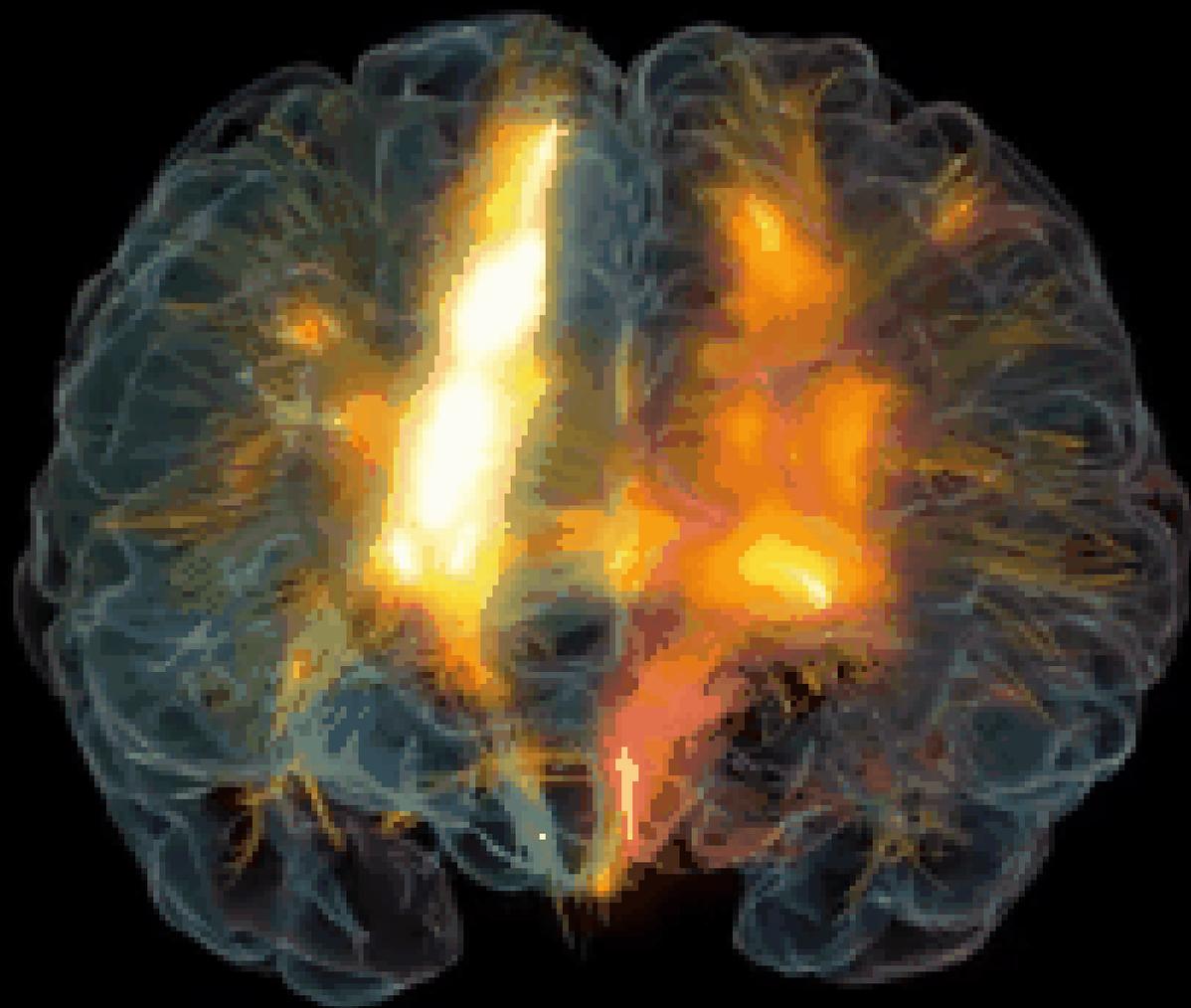
grâce à leurs prolongements, les neurones créent des **réseaux très interconnectés** où l'activité d'un neurone peut influencer l'activité de plusieurs autres





**85 000 000 000 neurones**

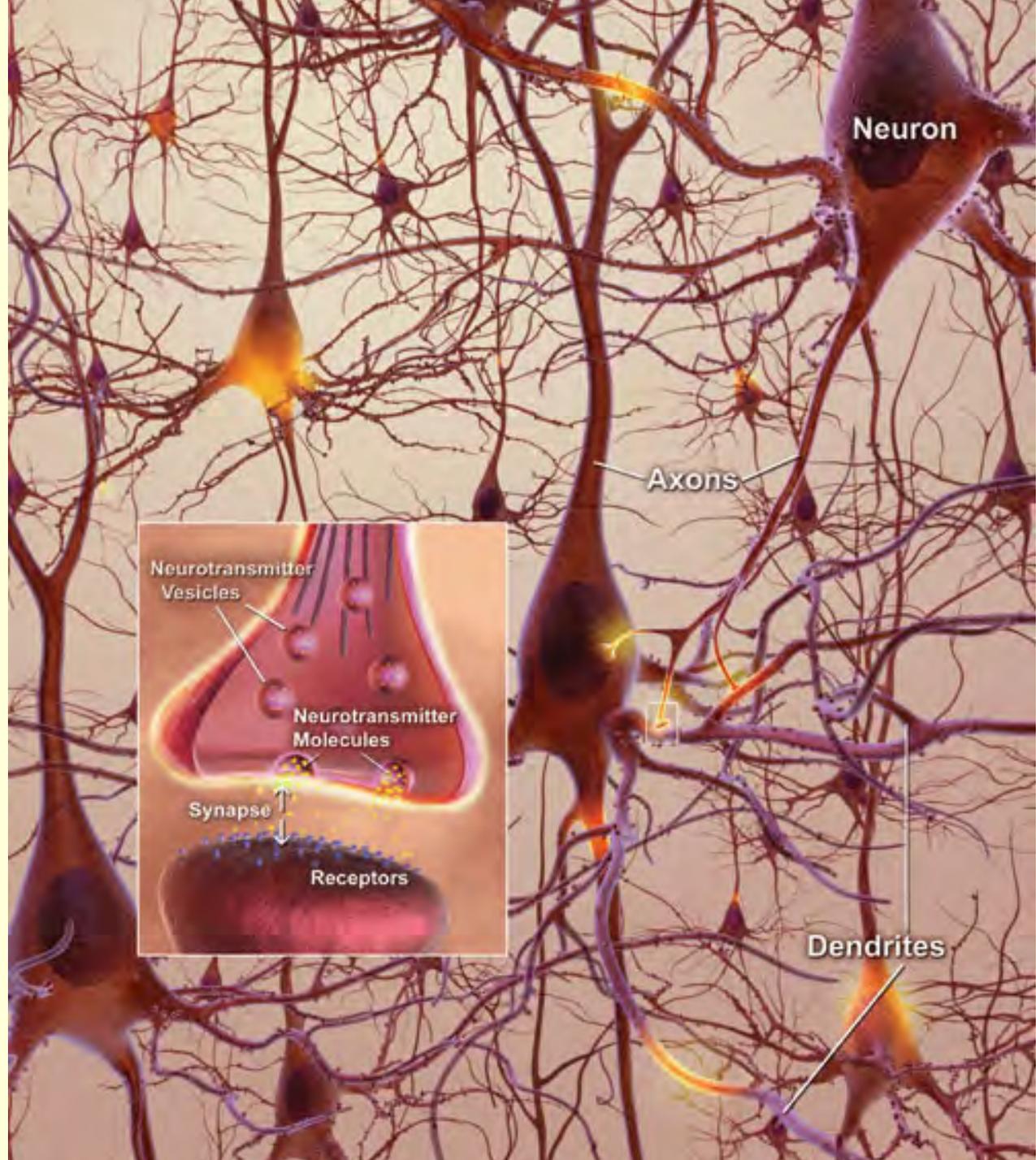
Chaque neurone peut faire  
jusqu'à 10 000 connexions  
avec d'autres neurones.

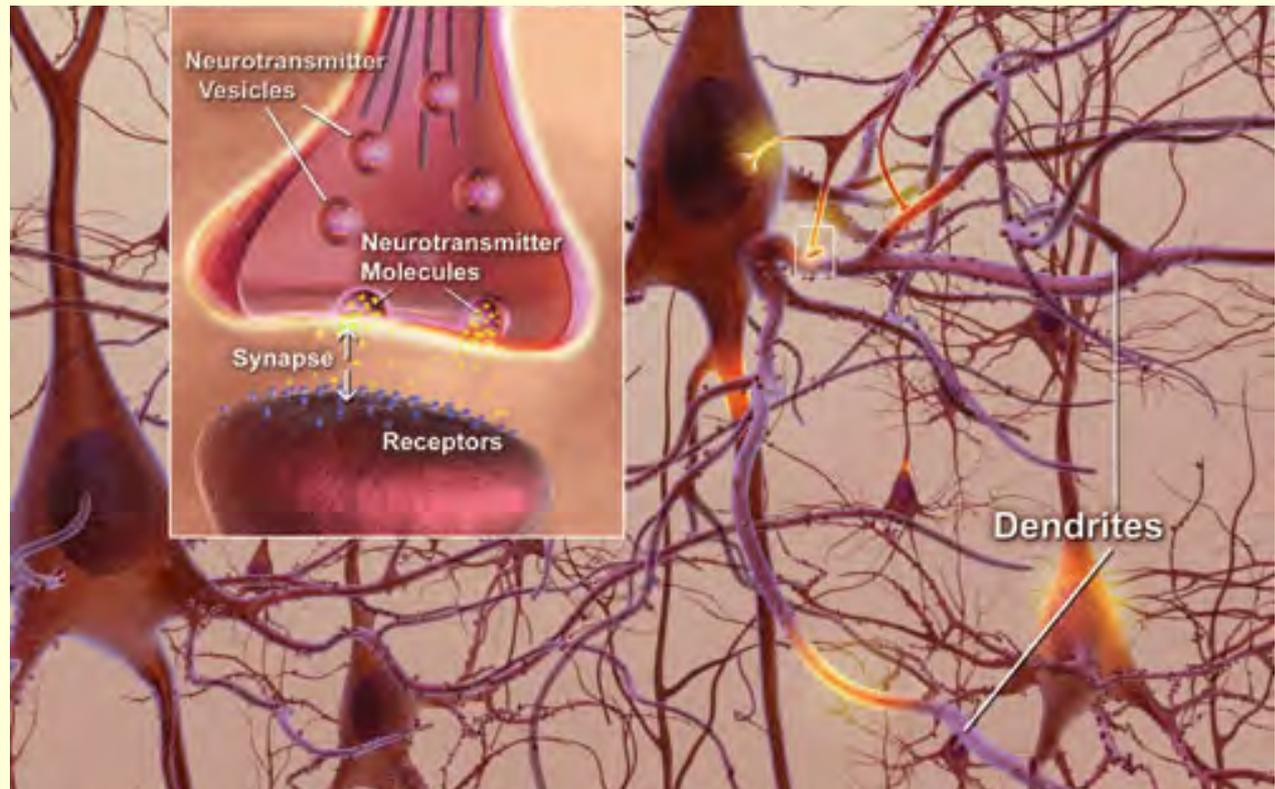
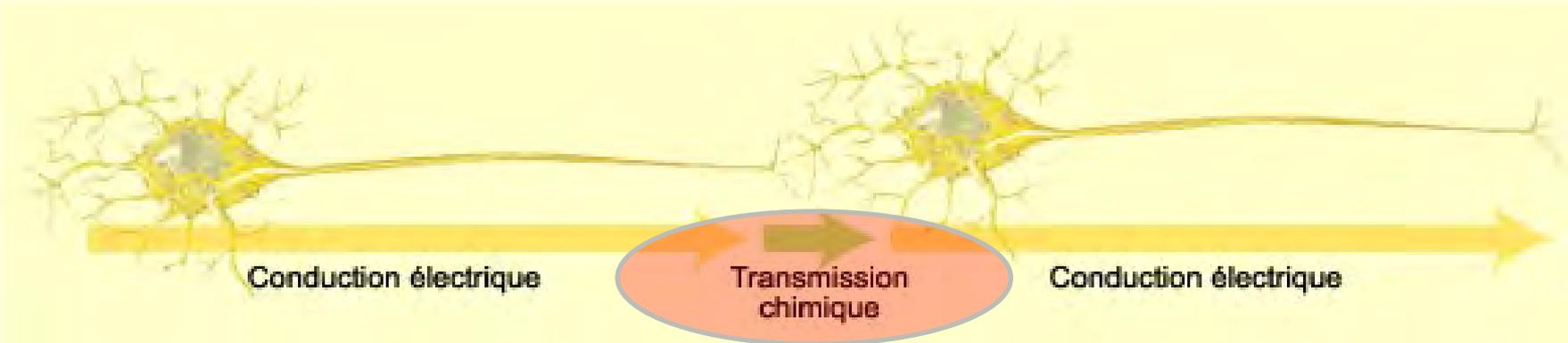




Neuron

Dendrites

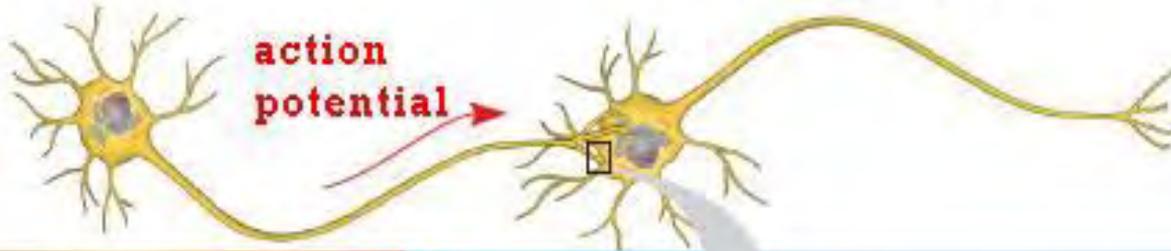




Presynaptic cell

Postsynaptic cell

action potential



Synaptic vesicles containing neurotransmitter

Presynaptic membrane

Voltage-gated  $\text{Ca}^{2+}$  channel

1  $\text{Ca}^{2+}$

Synaptic cleft

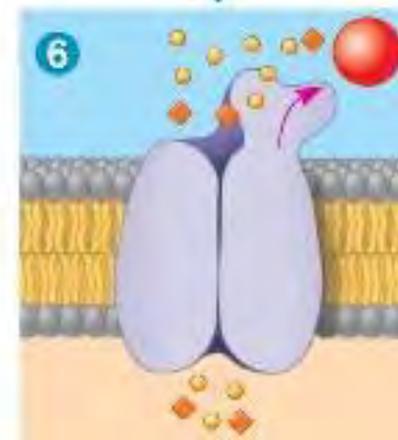
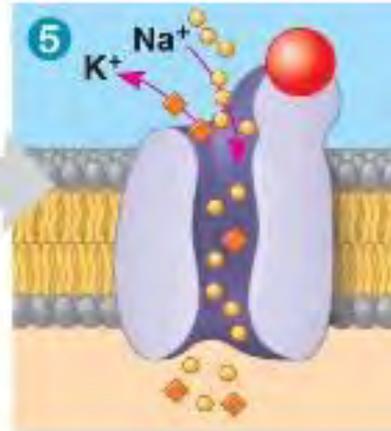
2

3

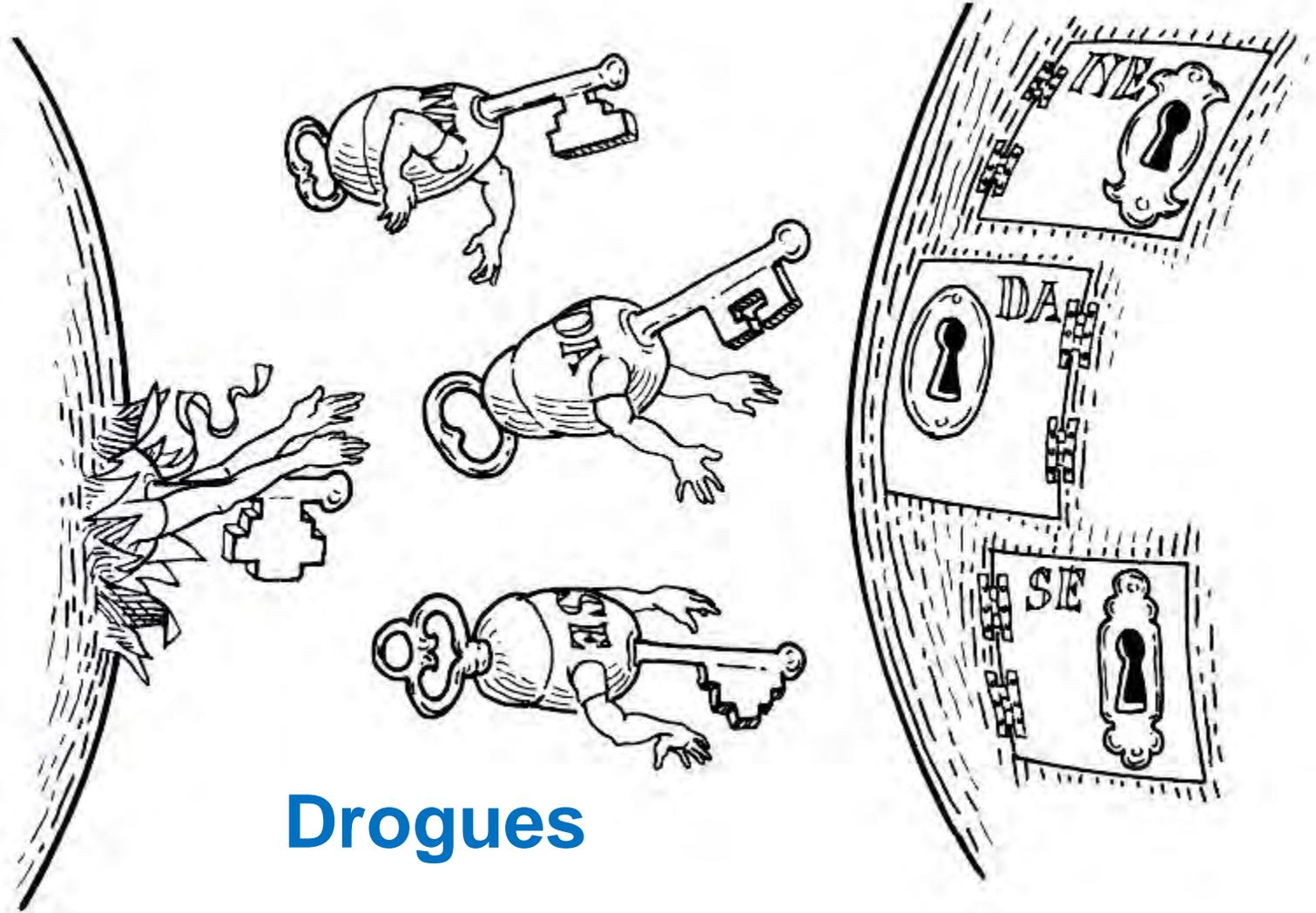
4

Ligand-gated ion channels

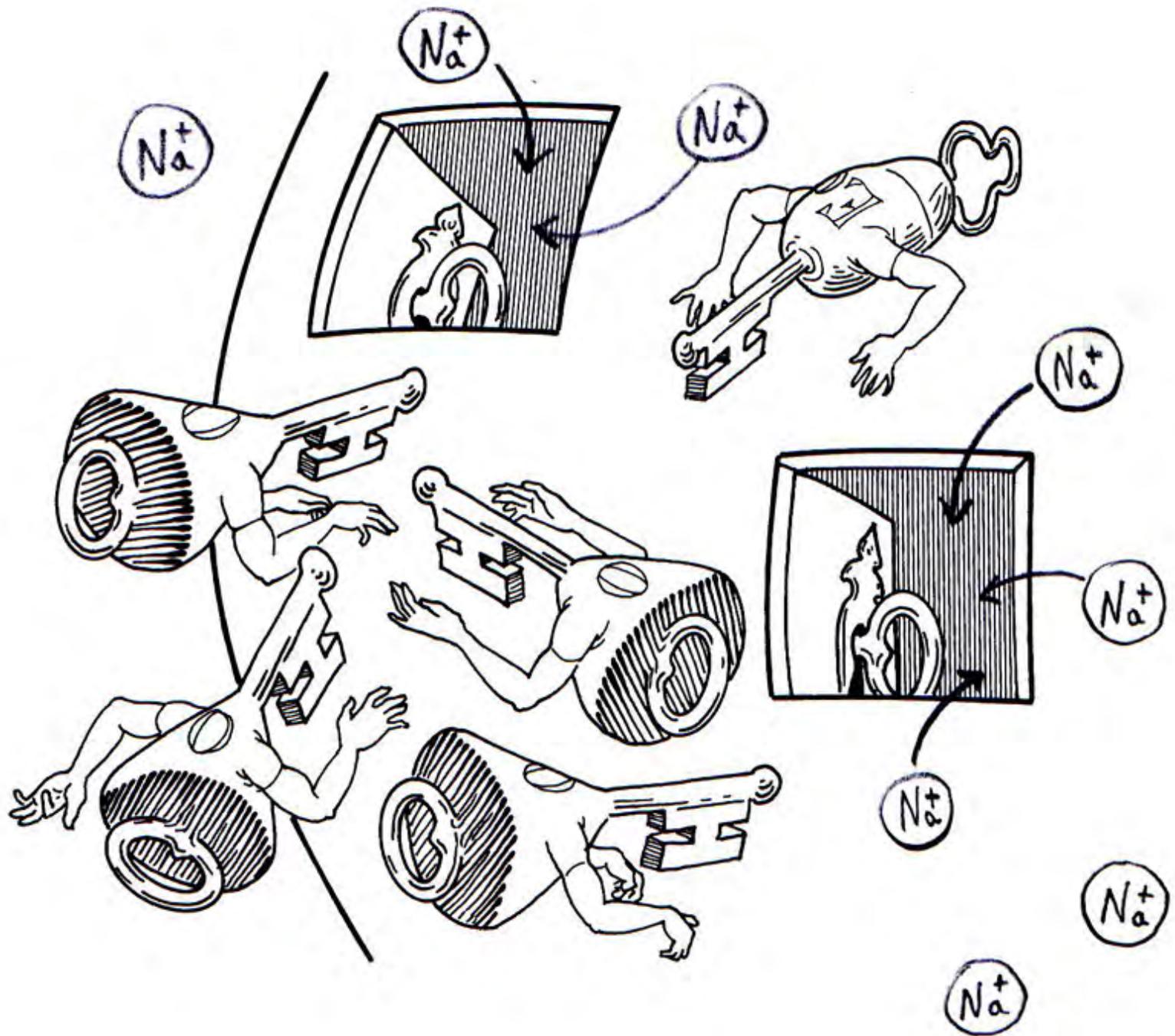
Postsynaptic membrane



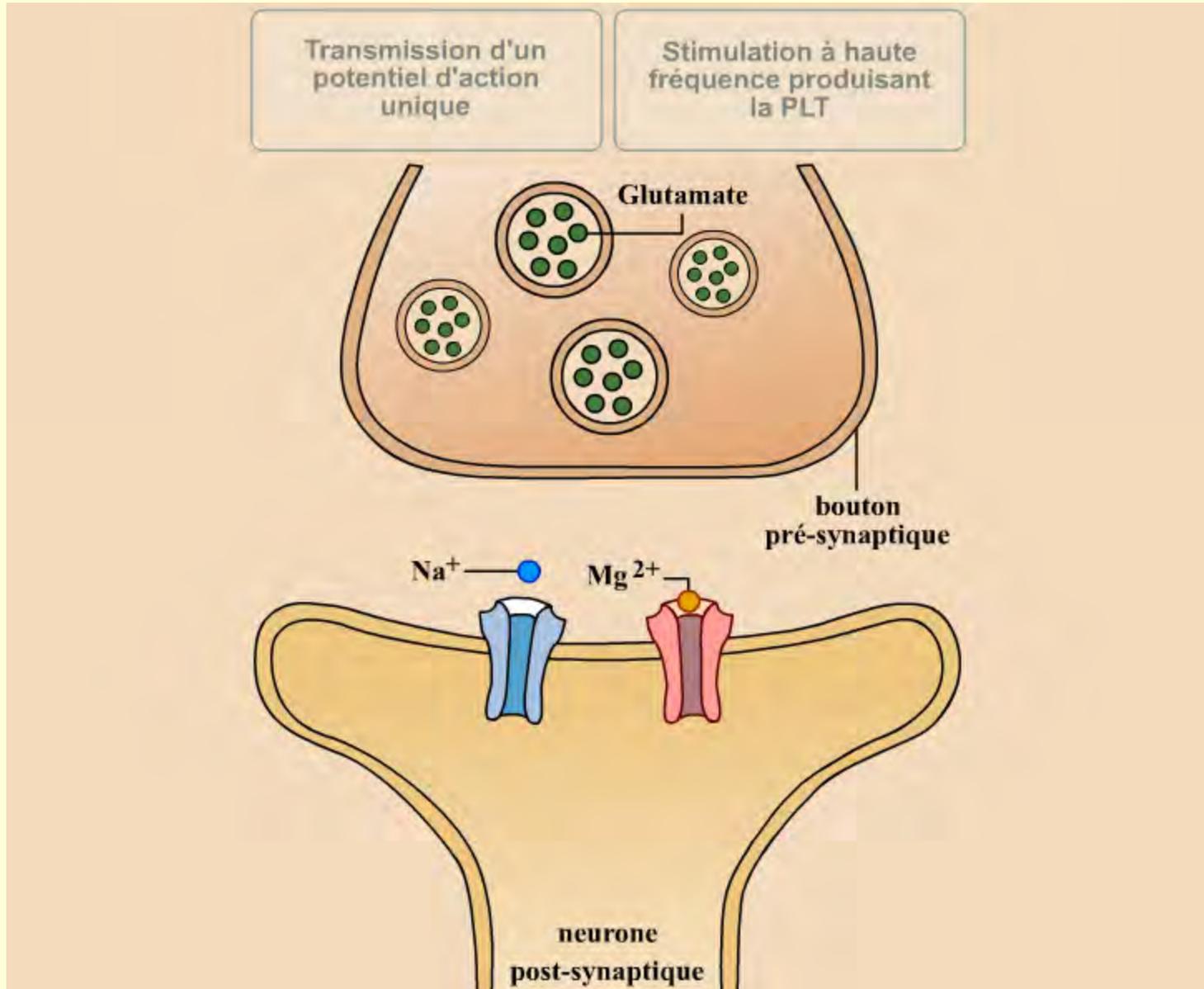
# Médicaments

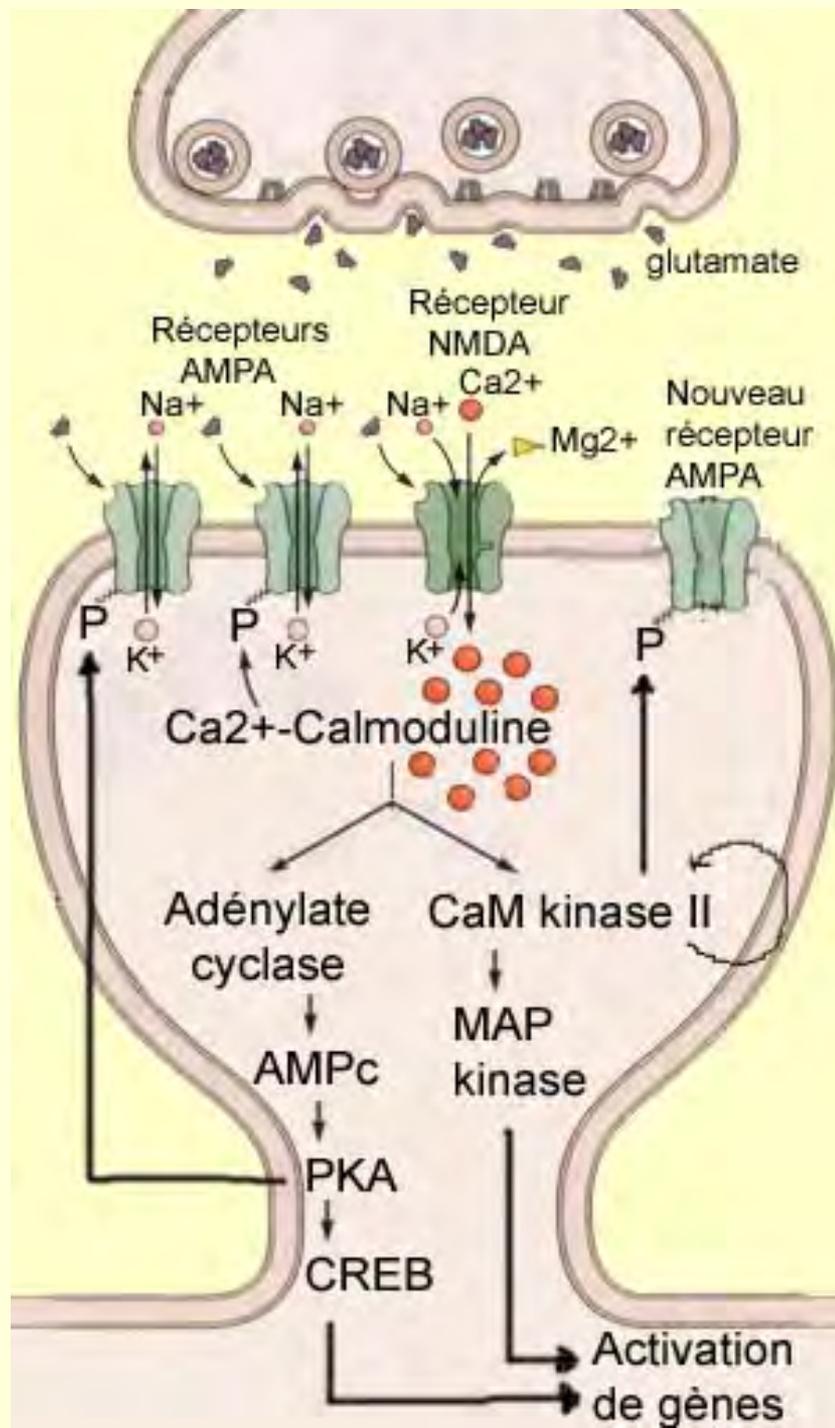


# Drogues

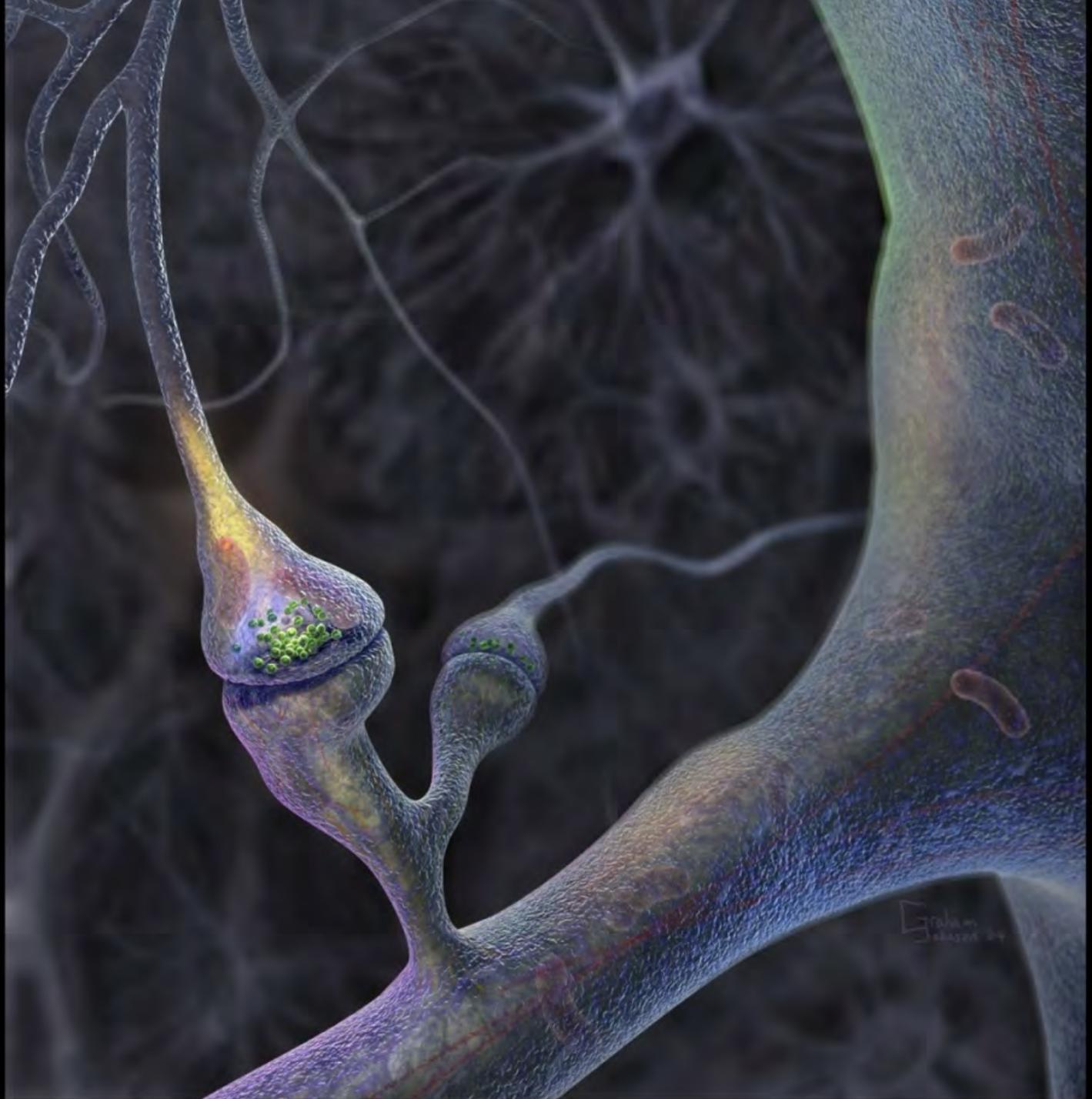


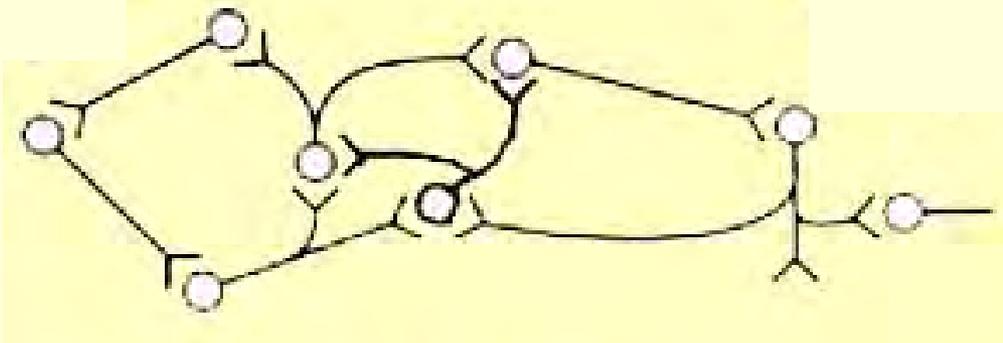
Ce sont ces neurotransmetteurs et ces récepteurs qui permettent aussi d'apprendre...

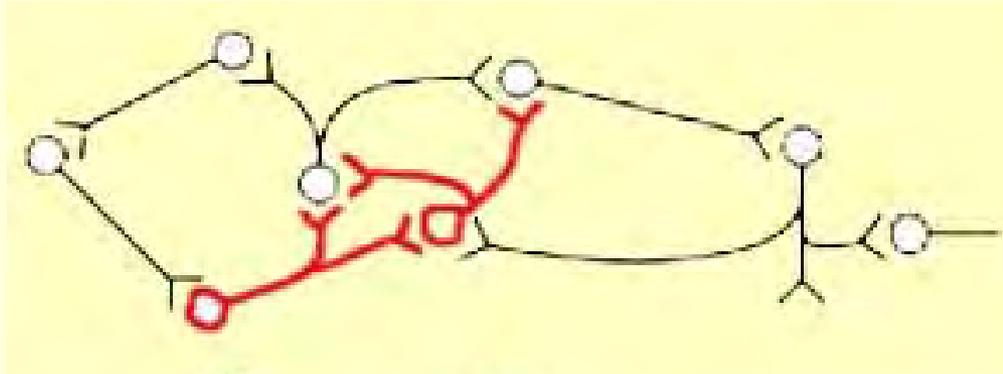




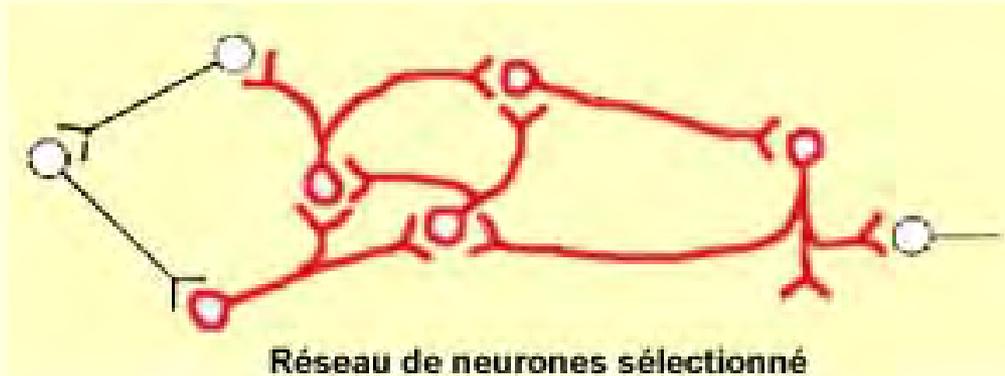
On va  
maintenant  
commencer à  
remonter les  
niveaux  
d'organisation...

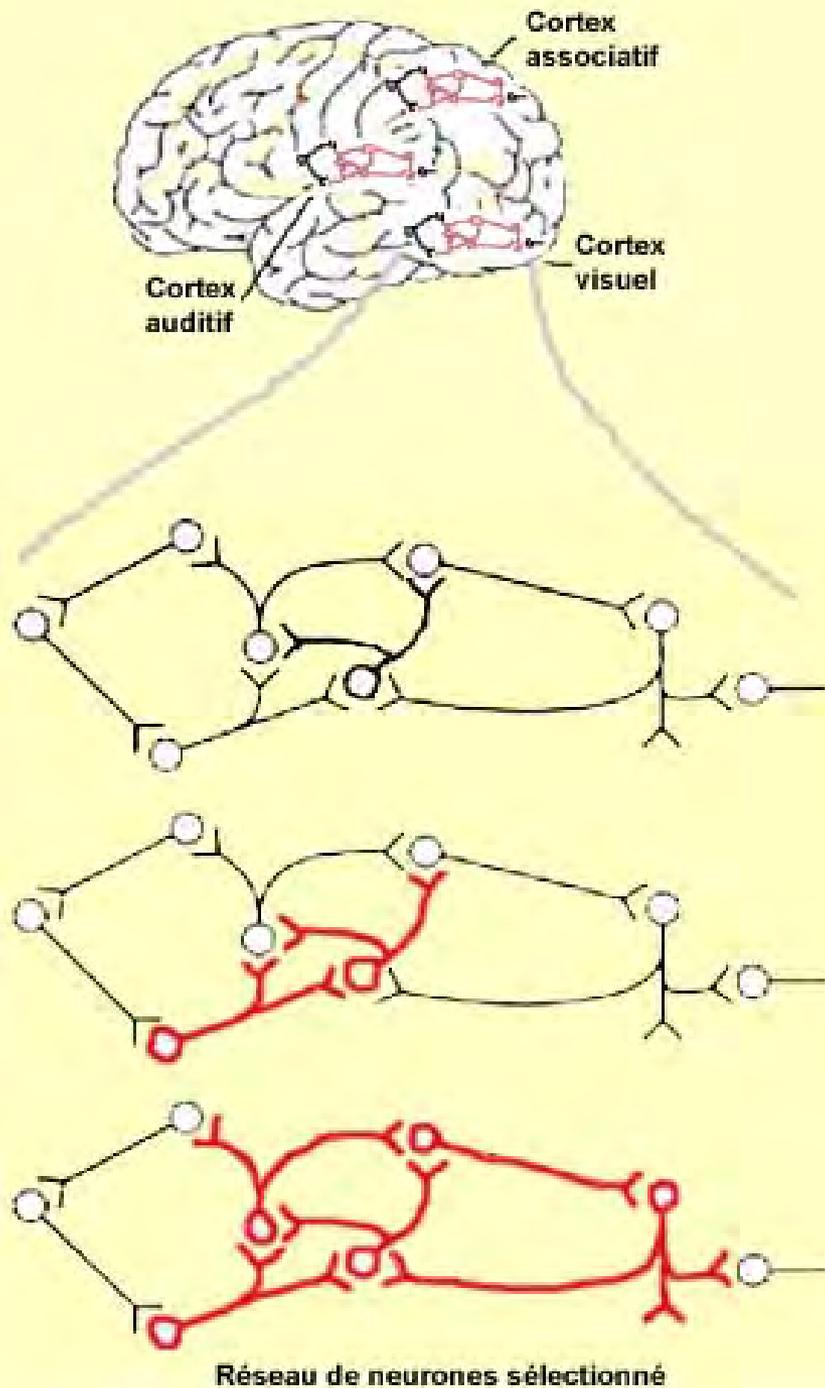




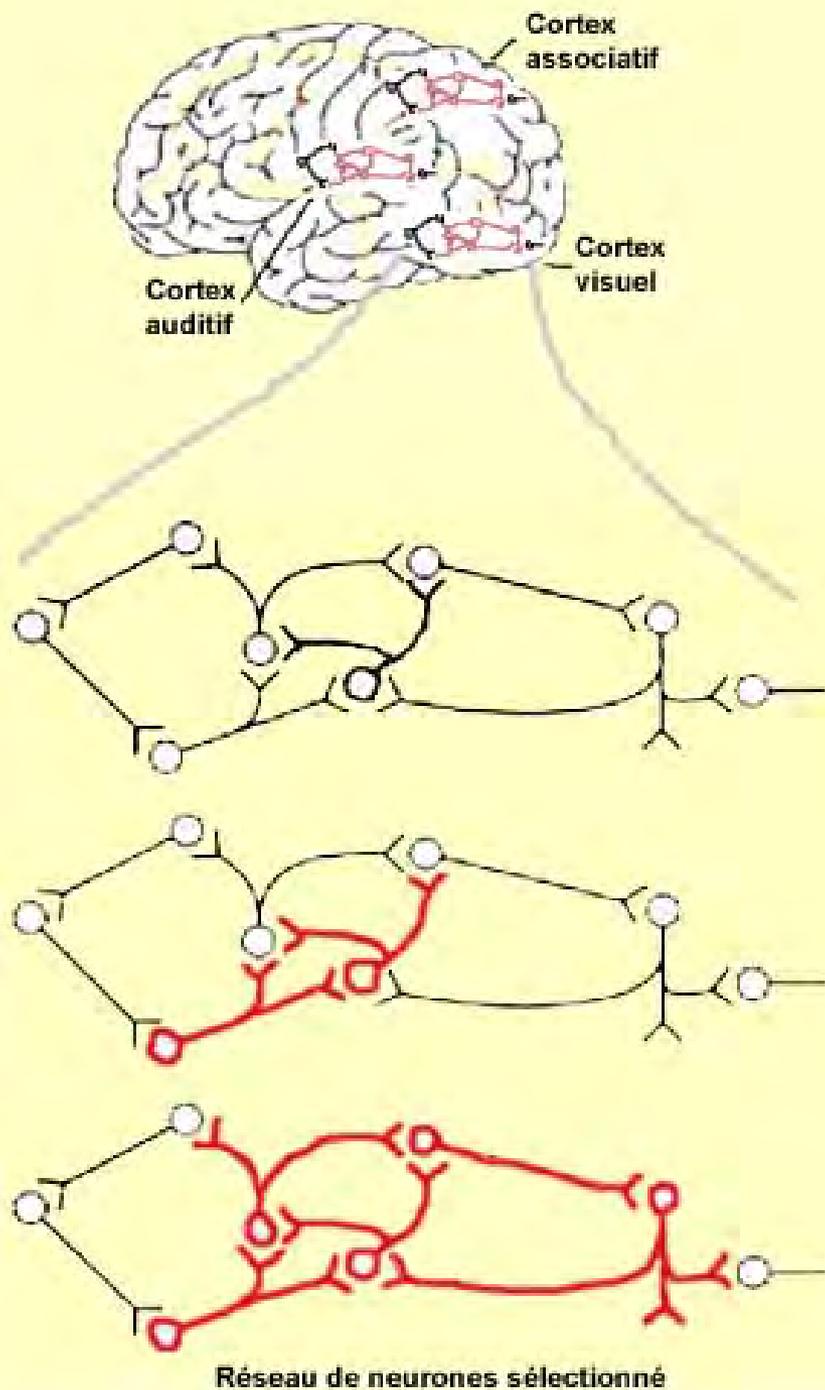


# Assemblées de neurones



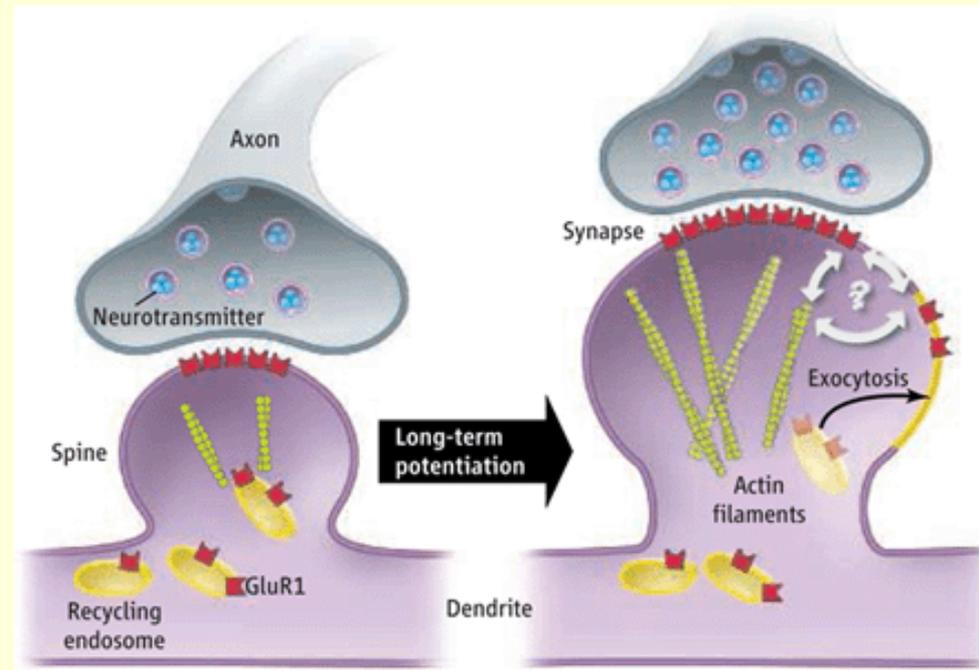


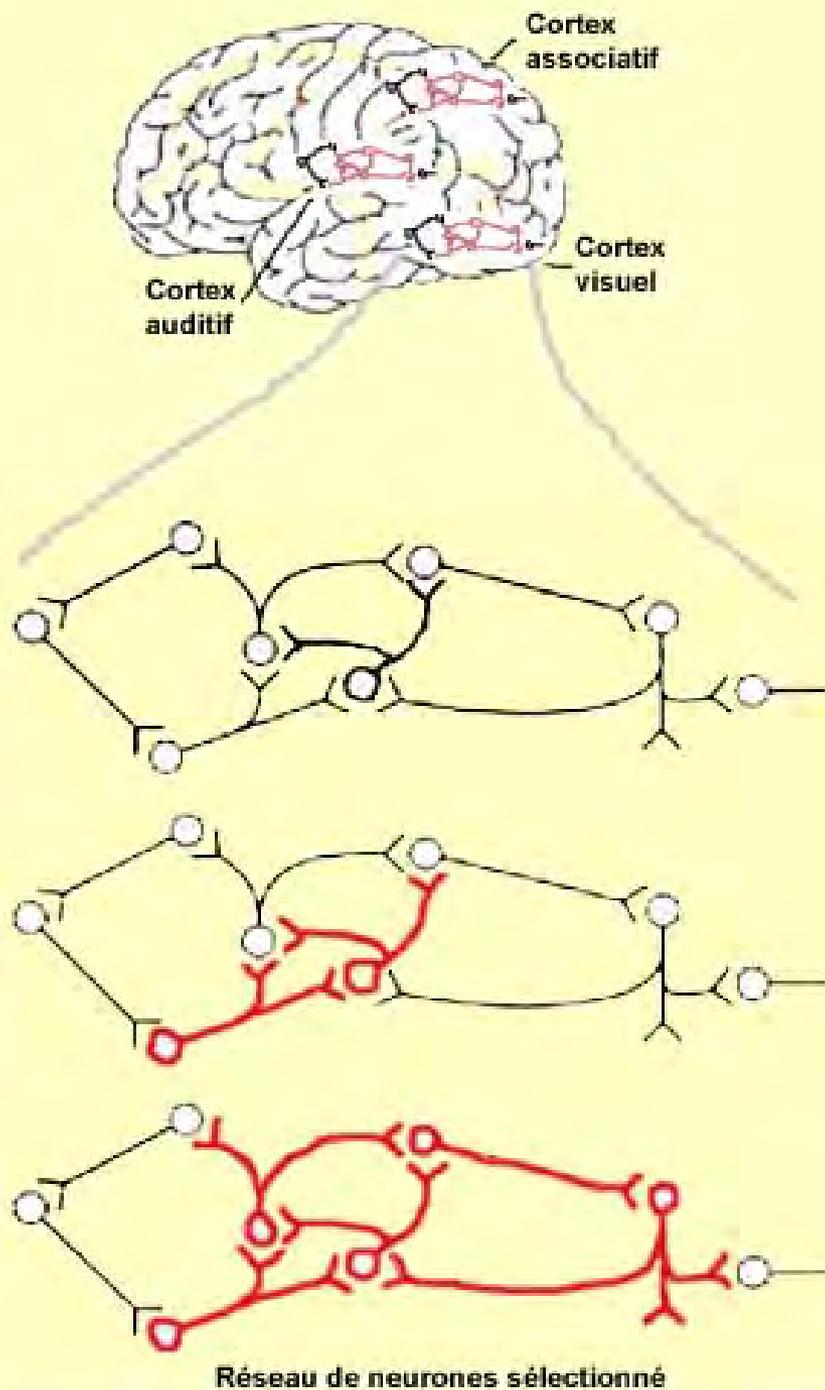
On renforce des connexions pour former des groupes de neurones qui vont devenir **habitués** à travailler ensemble.



Comment ?

Grâce aux synapses qui se renforcent !



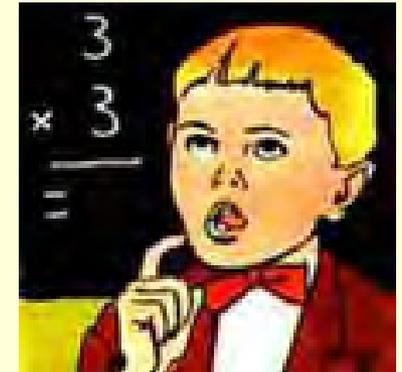


**Cette souplesse de nos réseaux de neurones, c'est la base de notre mémoire.**

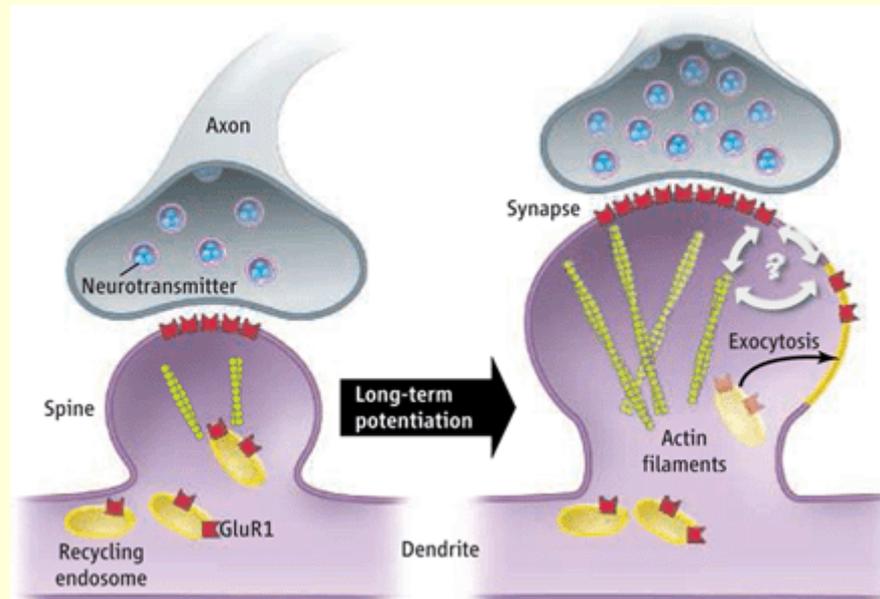




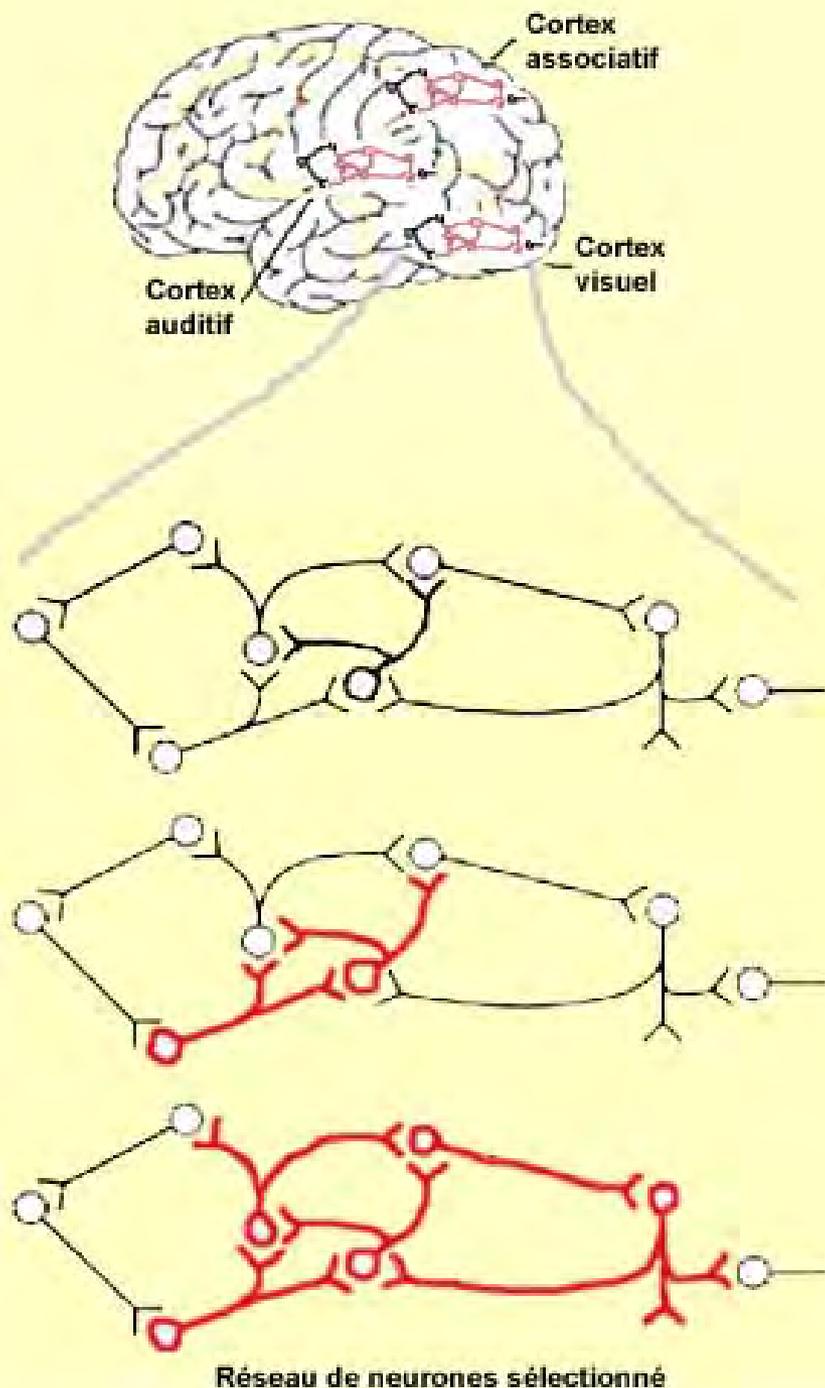
Ça veut aussi dire que  
l'intelligence  
ce n'est pas quelque chose  
qui est fixé d'avance.



9

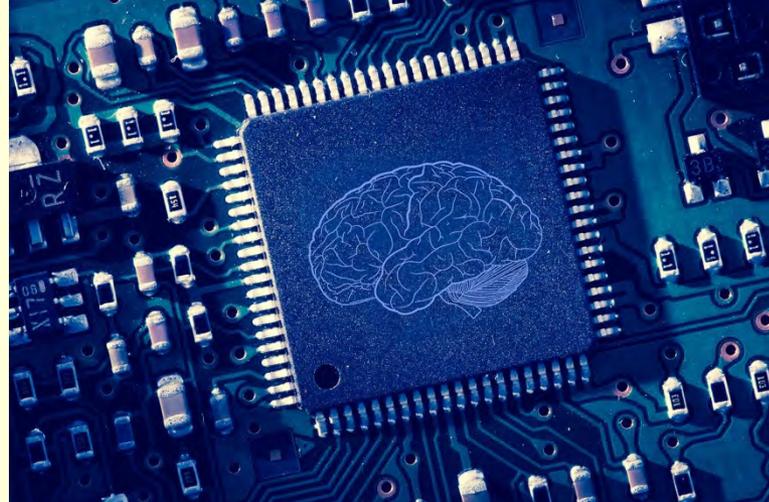


Au contraire, on peut tous **apprendre et s'améliorer**  
durant toute notre vie.

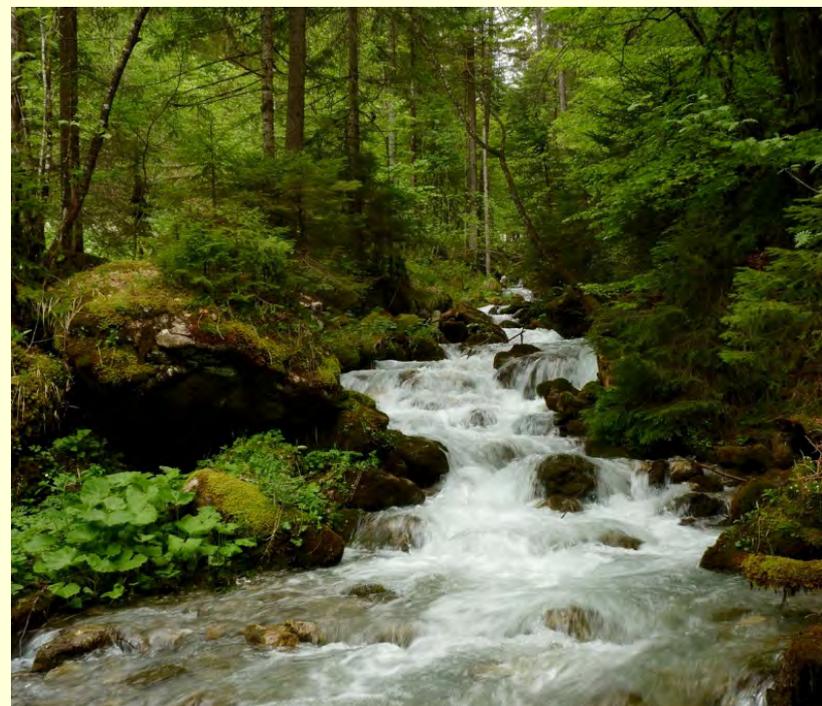


Ça veut également dire que la forme de nos réseaux de neurone **se modifie elle-même constamment !**

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



Quelle serait la meilleure métaphore pour le cerveau ?



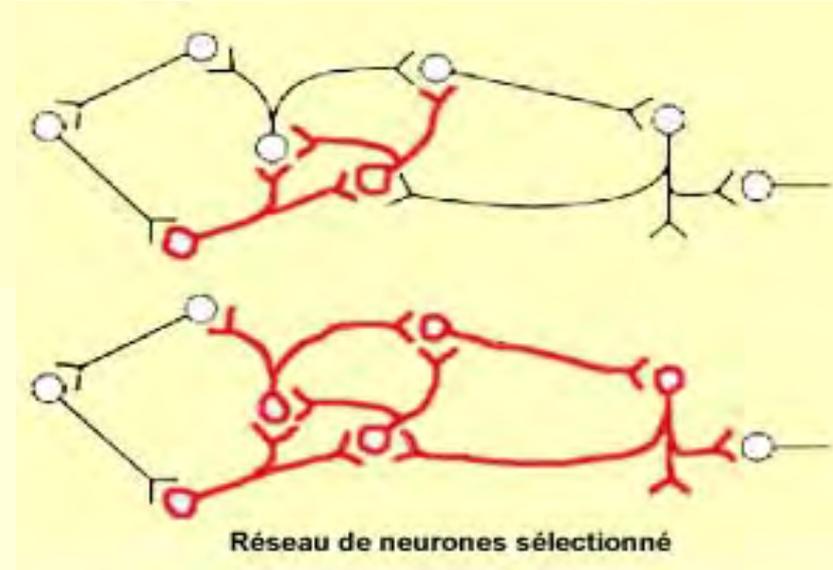


## Neuromythe à oublier

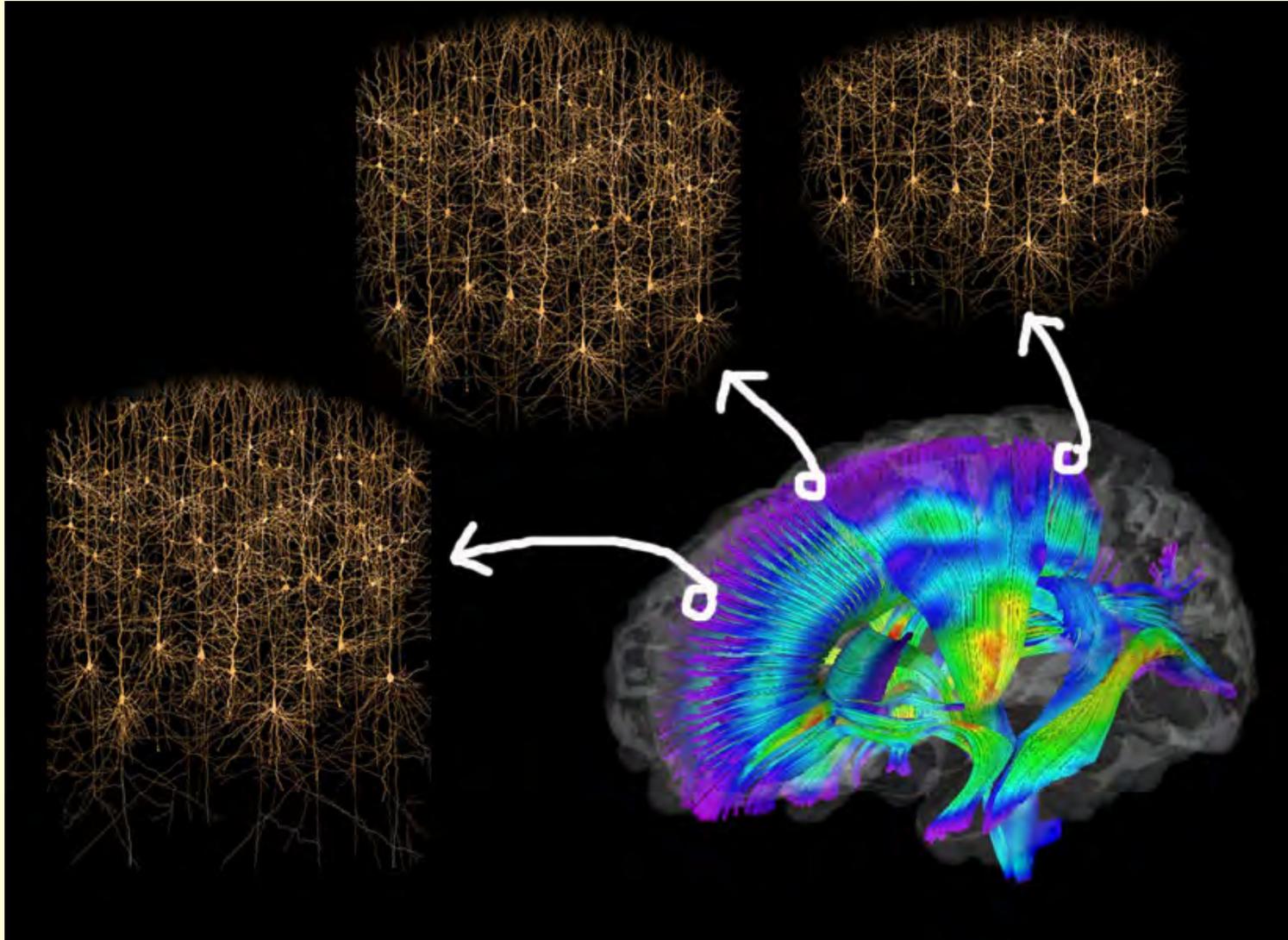


Notre cerveau n'étant jamais exactement le même jour après jour...

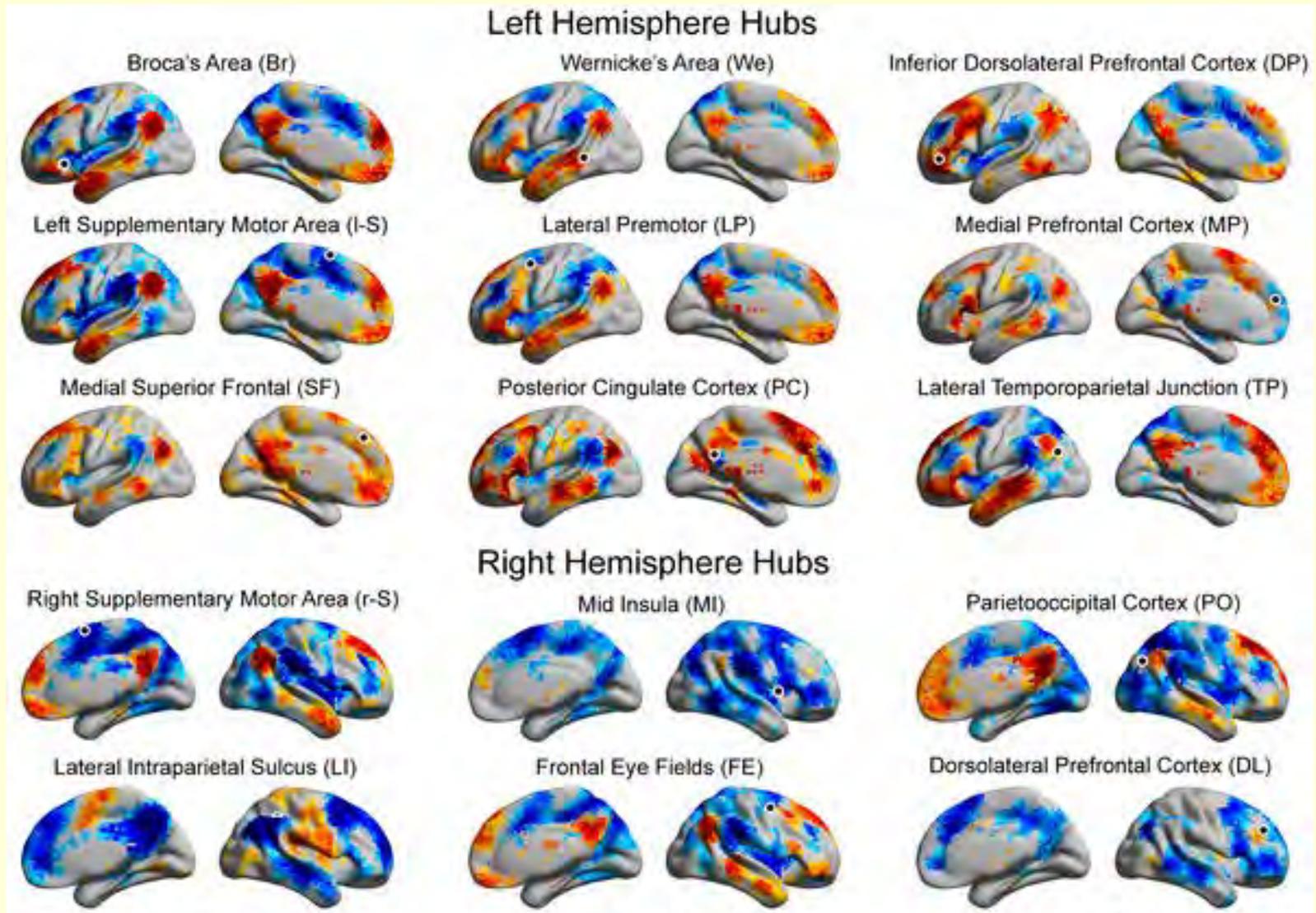
La mémoire humaine est forcément une **reconstruction**.



On observe donc la formation **d'assemblées de neurones favorisées par le renforcement de leurs synapses**



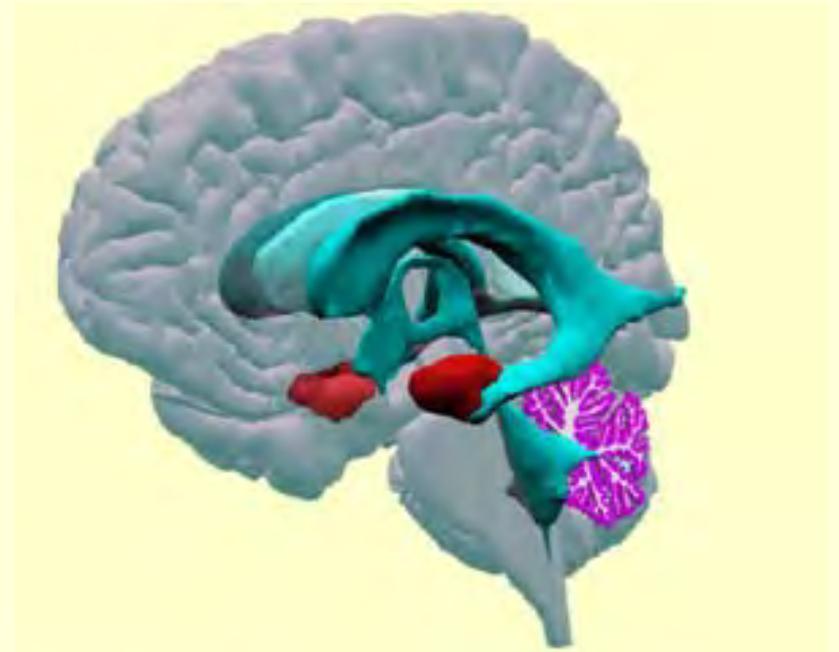
qui se produisent non seulement dans certaines structures cérébrales, mais forment aussi de vastes réseaux à l'échelle du cerveau entier.

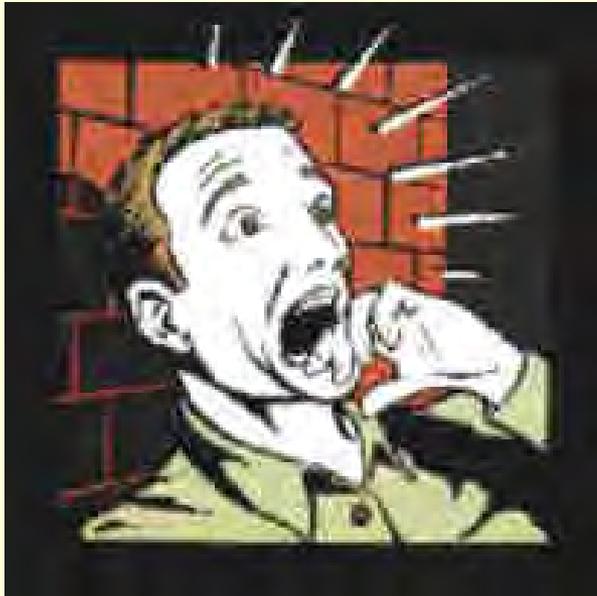




**Il faut se méfier des associations rapides que l'on peut faire entre des structures cérébrales et de fonctions**

**Amygdale = peur ?**



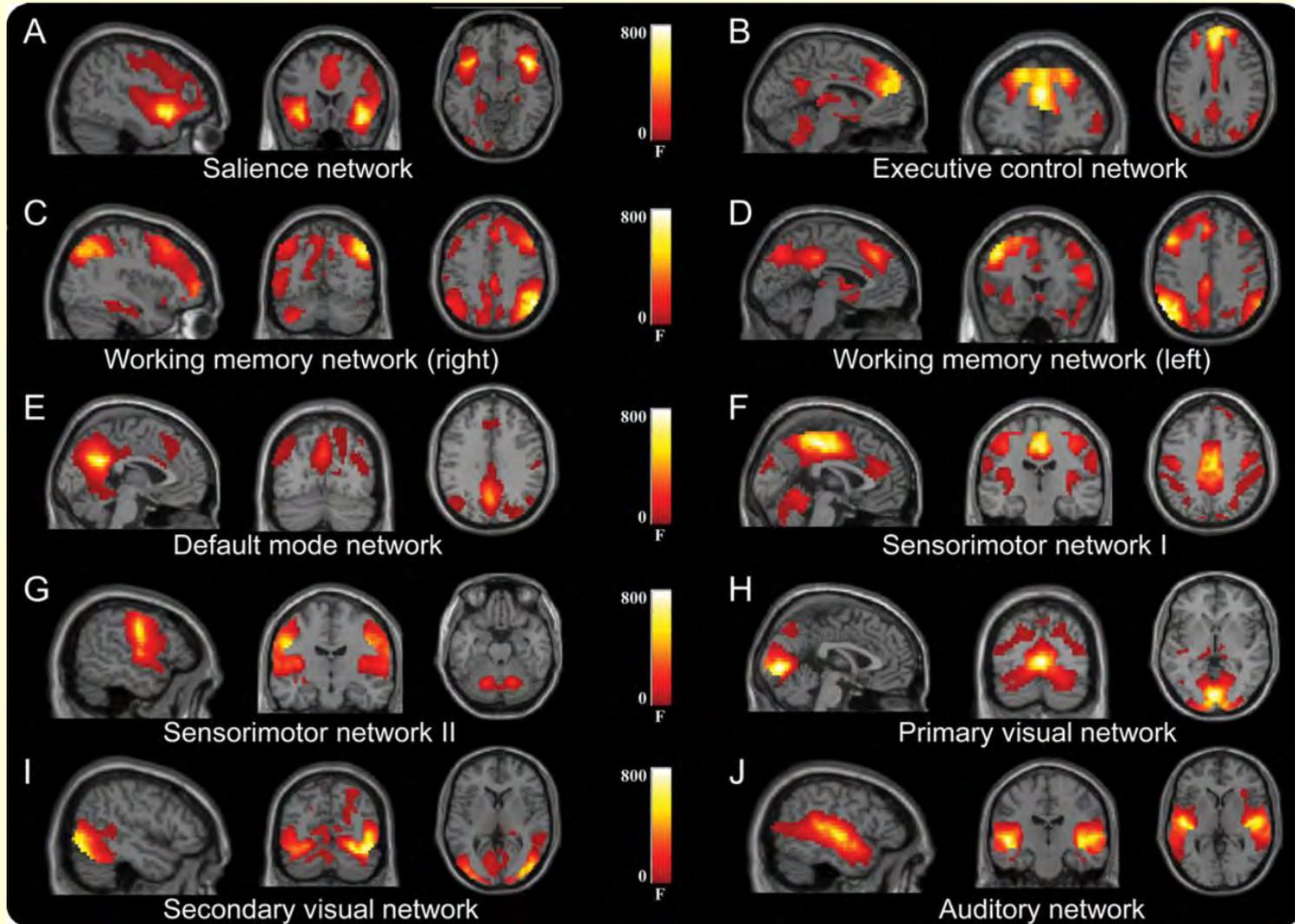


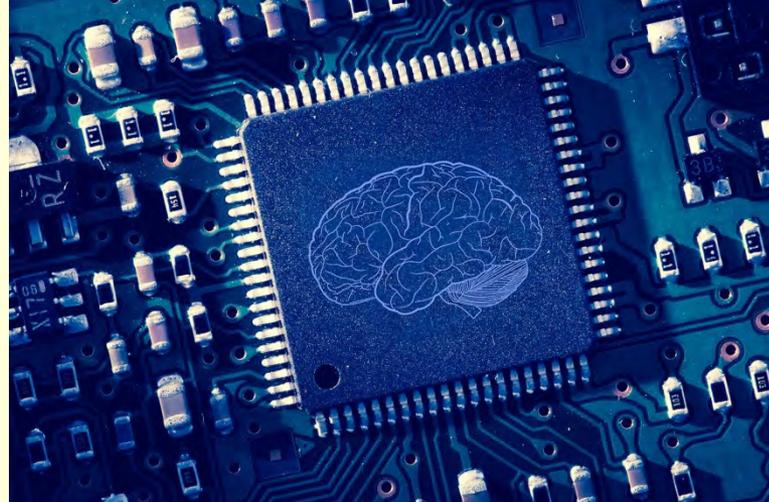
Amygdale ~~X~~ peur ?

Non. Tout événement qui peut préoccuper quelqu'un...

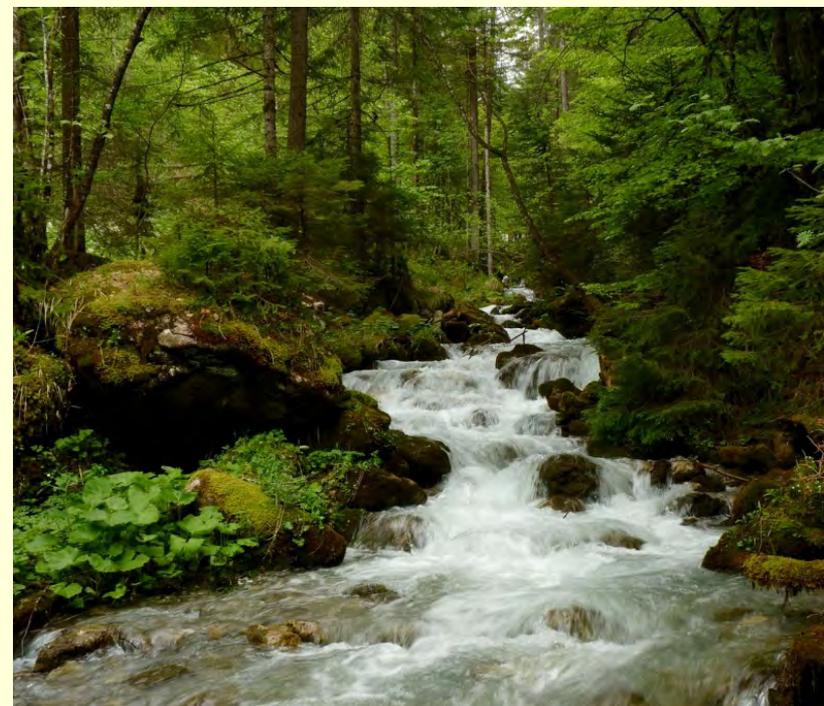


Si l'amygdale peut être active dans des situations si différentes, c'est qu'elle n'agit pas seule : s'intègre dans différents circuits cérébraux impliquant plusieurs structures



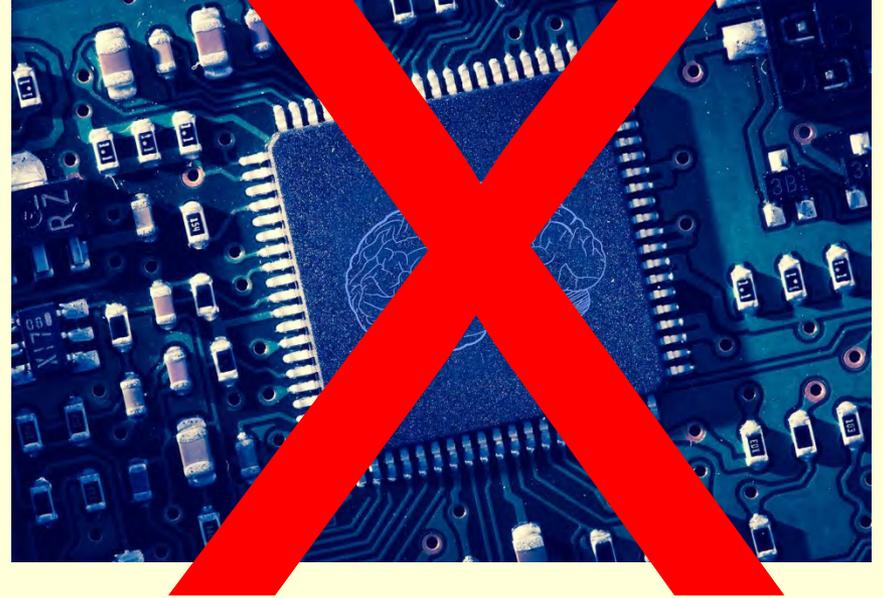


Quelle serait la meilleure métaphore pour le cerveau ?





## Neuromythe à oublier



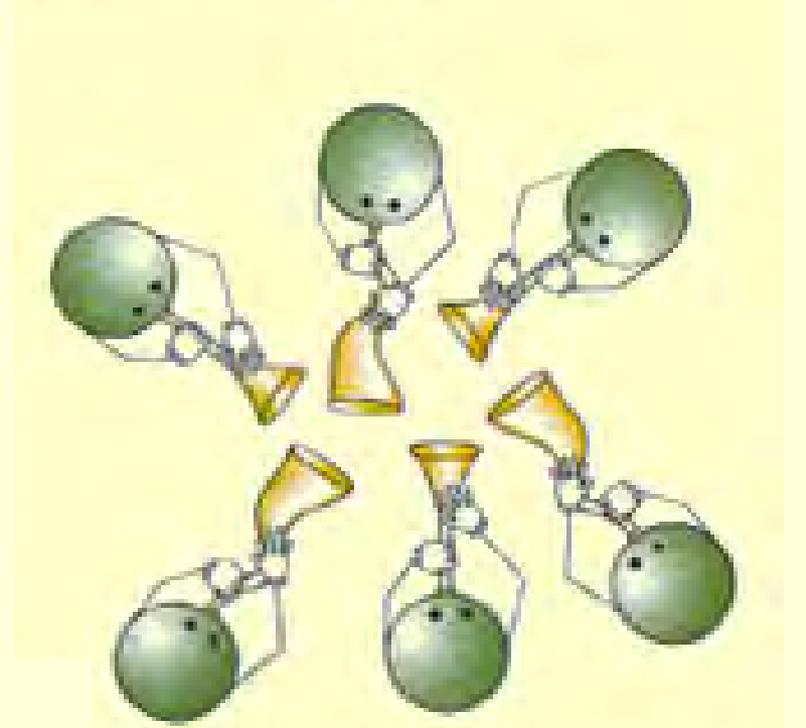
Pas de « centre de.. »  
dans le cerveau.

« **There is no boss in the brain.** »

- M. Gazzaniga

Chaque neurone « joue » quelque chose qui va influencer d'autres neurones...

...et en même temps va lui aussi être influencé par d'autres neurones.



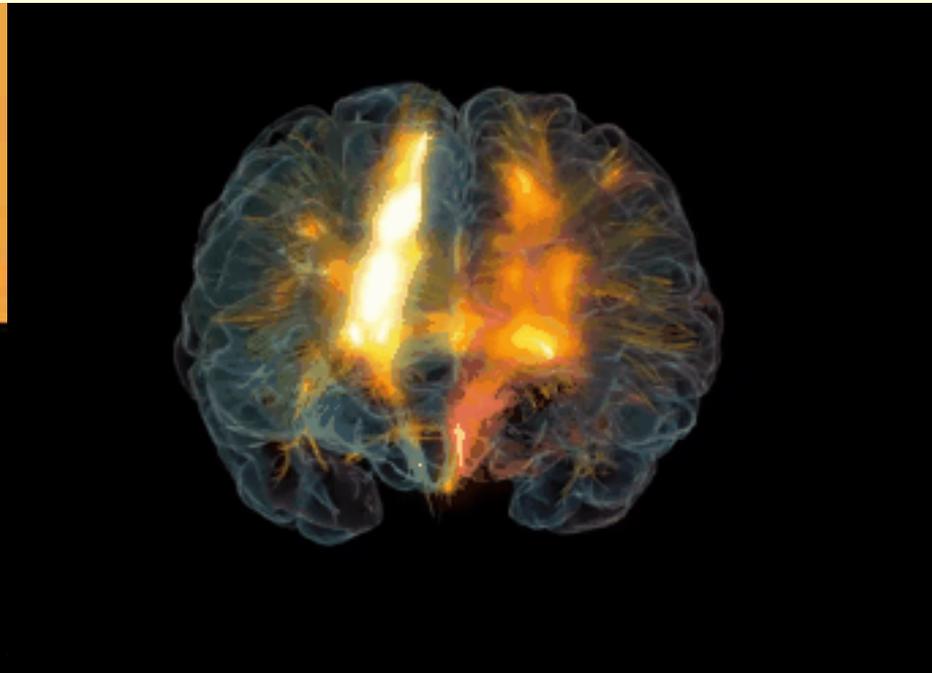
Un peu comme des musiciens qui « jament » ensemble !





## Meilleure métaphore

Il faut penser le cerveau en terme **d'activité dynamique**,  
comme des musiciens de jazz !

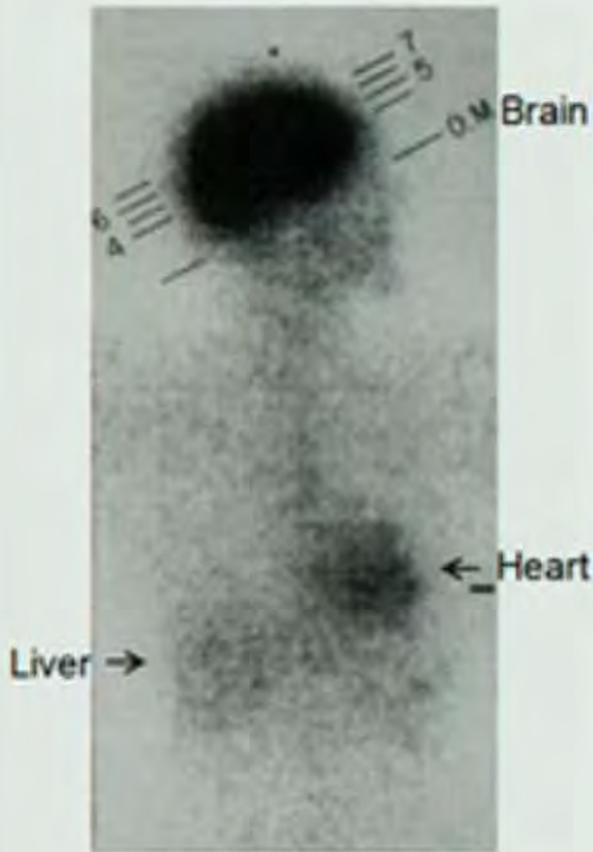




## Neuromythe à oublier



## Resting Metabolism

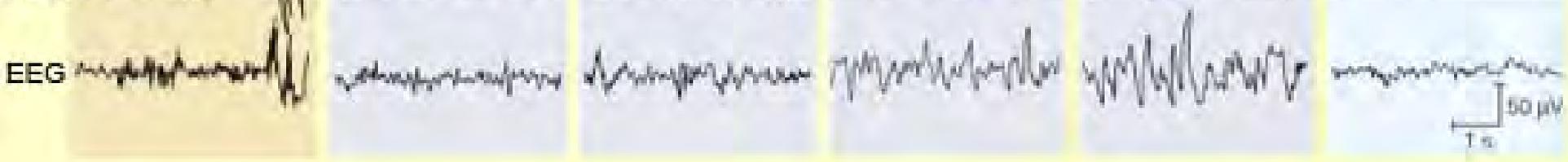


Alavi & Reivich (2002)

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

Et ce, même durant notre sommeil !



ÉVEIL

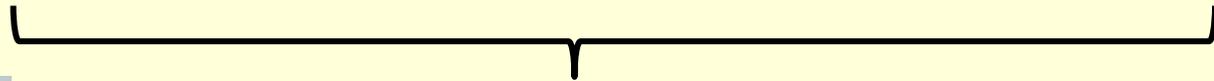
I

II

III

IV

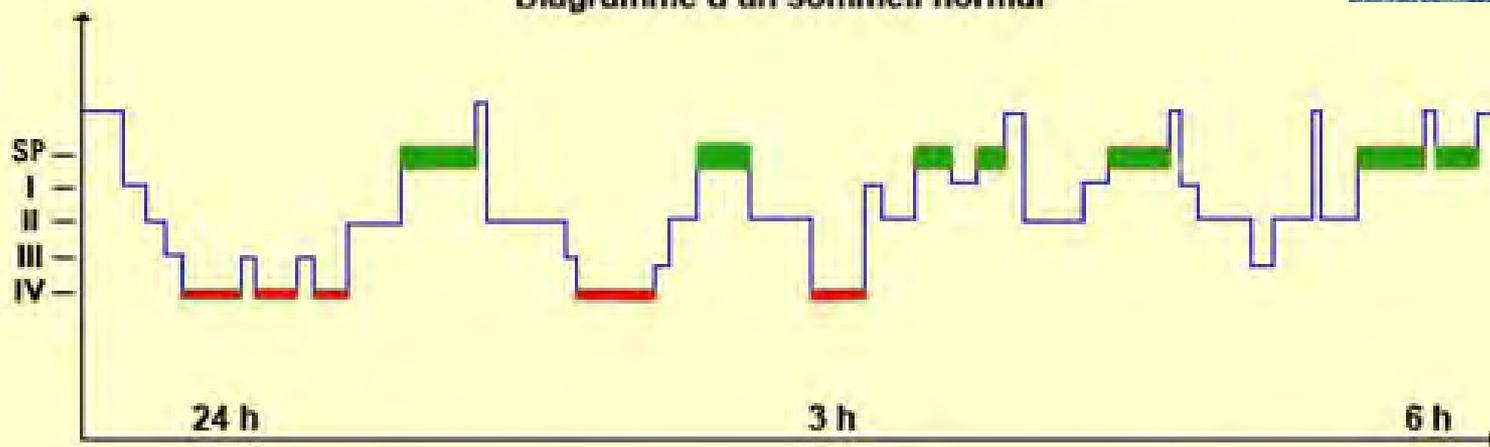
REM



RÊVE



Diagramme d'un sommeil normal



Sommeil lent : I à IV —

Sommeil paradoxal : V ■

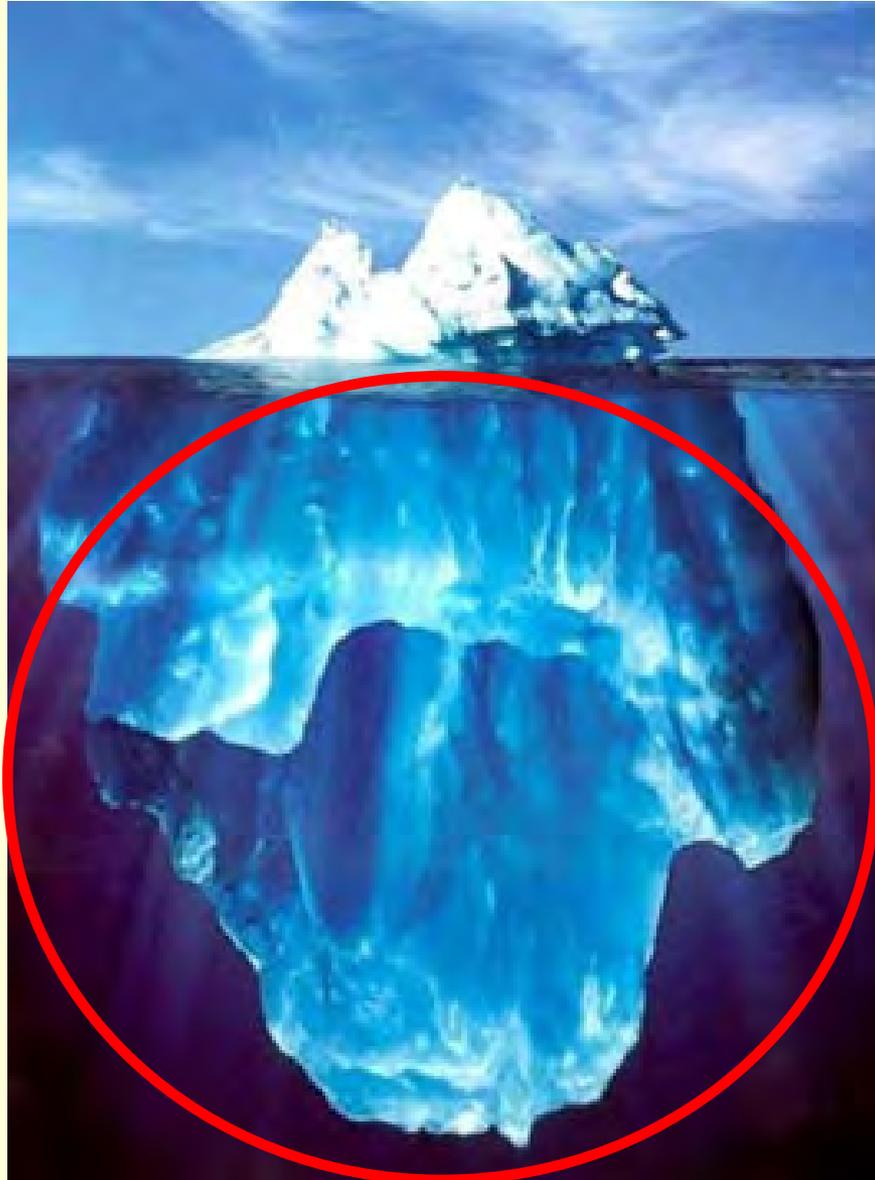
Sommeil profond : IV ■

Le sommeil n'est pas la seule situation où notre cerveau travaille sans que l'on ne s'en aperçoive.

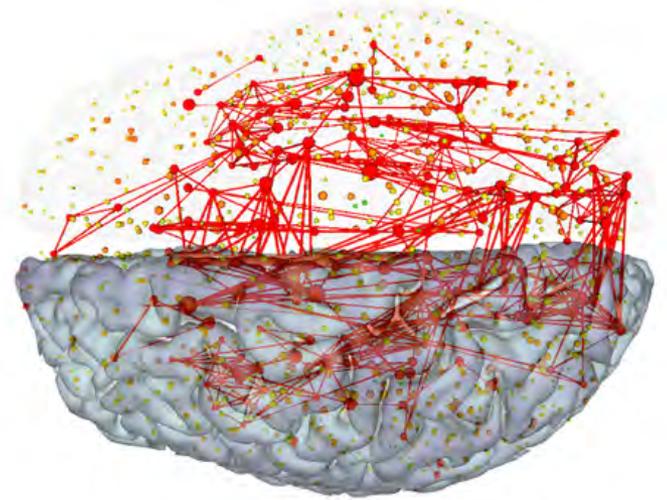
La plupart des choses que l'on fait dans une journée, on le fait automatiquement, sans y penser véritablement.

Et pourtant ce sont des comportements complexes que le cerveau doit produire !





La partie immergée représente l'immense majorité de nos processus cognitifs qui sont **inconscients** et donc qui ont lieu sans qu'on s'en aperçoive.



Il est possible qu'un événement nouveau ou imprévu nous force à prendre une **décision consciente**... mais ce n'est que la pointe de l'iceberg.



On n'est pas conscient de tout ce qui se passe  
**dans notre cerveau.**

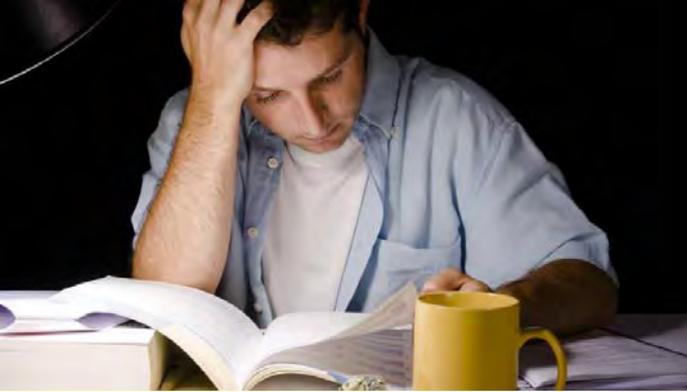
Et on n'est pas conscient non plus de tout ce qui se passe  
**dans notre environnement...**

Derren Brown - Person Swap

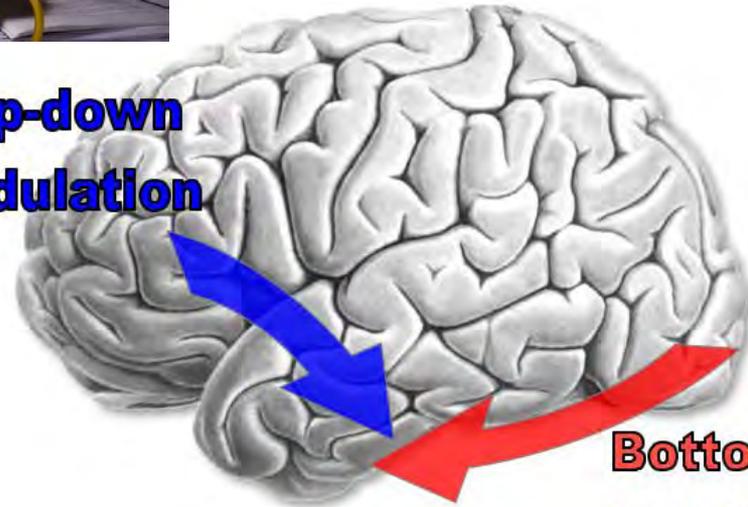
[https://www.youtube.com/watch?v=vBPG\\_OBgTWg](https://www.youtube.com/watch?v=vBPG_OBgTWg)

Cécité attentionnelle : basketball version « 2.0 »

[http://www.youtube.com/watch?v=IGQmdoK\\_ZfY&feature=relmfu](http://www.youtube.com/watch?v=IGQmdoK_ZfY&feature=relmfu)



**Top-down  
modulation**



**Bottom-up  
processing**



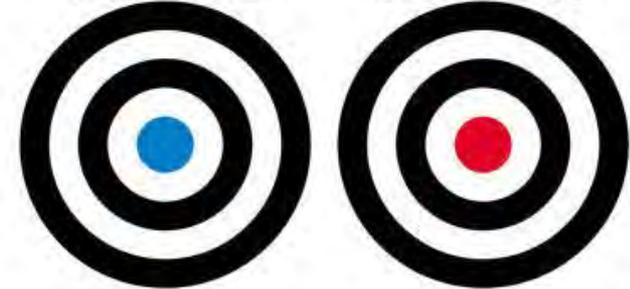
**TOUS LES JOURS  
JE LAVE MON CERVEAU  
AVEC LA PUB**



« 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

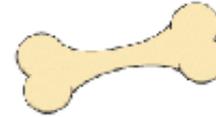
# Conditionnement classique

On apprend que 2 stimuli sont associés.

Before conditioning

**FOOD  
(UCS)**

**SALIVATION  
(UCR)**



**BELL**

**NO RESPONSE**



During conditioning

**BELL +  
FOOD  
(UCS)**

**SALIVATION  
(UCR)**



After conditioning

**BELL  
(CS)**

**SALIVATION  
(CR)**

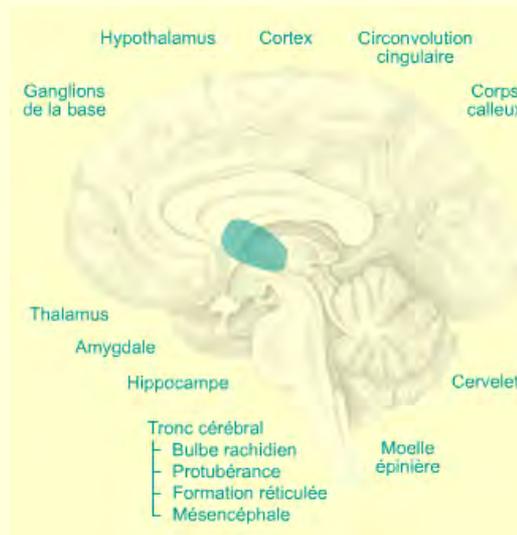
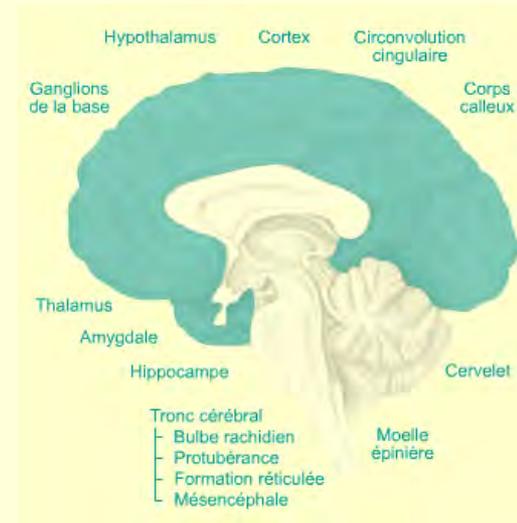




# Applying the new science to brands



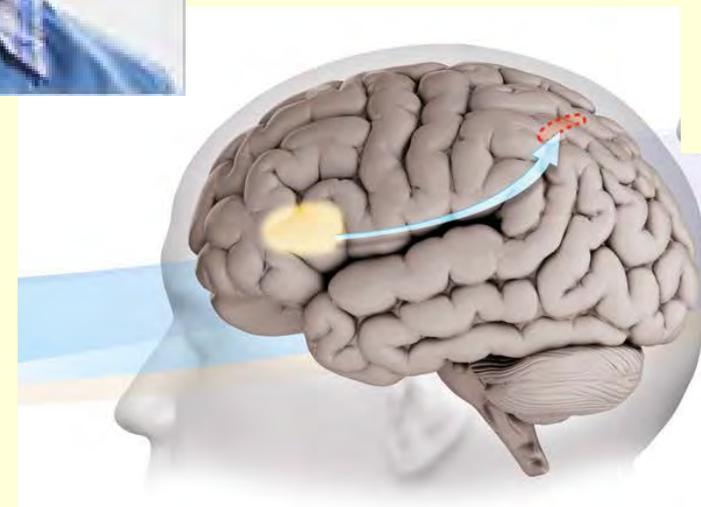
**TOUS LES JOURS  
JE LAVE MON CERVEAU  
AVEC LA PIBB**





Au niveau cérébral, c'est sans doute le **cortex préfrontal** qui sous-tend ce processus de contrôle et d'inhibition.

Or, les travaux d'imagerie ont montré **qu'il mature lentement, de la naissance jusqu'à l'âge adulte.**



## Systeme heuristique

Pensee «automatique»  
et intuitive

Fiabilité



Rapidité



1



## Systeme heuristique

Pensee «automatique»  
et intuitive

Fiabilite



Rapide



1



## Systeme algorithmique

Pensee reflechie  
«logico-mathematique»

Fiabilite



Rapide



2



## Systeme heuristique

Pensee «automatique»  
et intuitive

Fiabilité

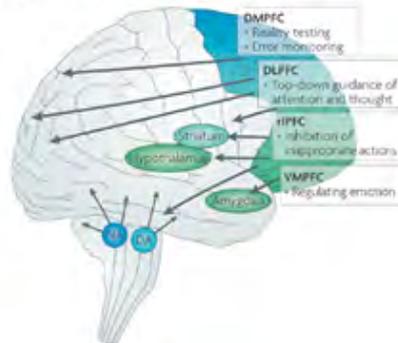


Rapidité



# 1

a Prefrontal regulation during alert, non-stress conditions



## Systeme d'inhibition

Interrompt le systeme heuristique pour activer celui des algorithmes

→ *Fonction d'arbitrage*

# 3

## Systeme algorithmique

Pensee reflechie  
«logico-mathematique»

Fiabilité



Rapidité



# 2





**Il faut faire attention au contexte qui influence le sens des mots.**

S'inhiber, par exemple, n'est pas toujours bon en soi dans l'absolu.

**Inhiber une réponse automatique** peut souvent être **positif** et nous permettre de trouver une meilleure solution, comme on l'a vu.

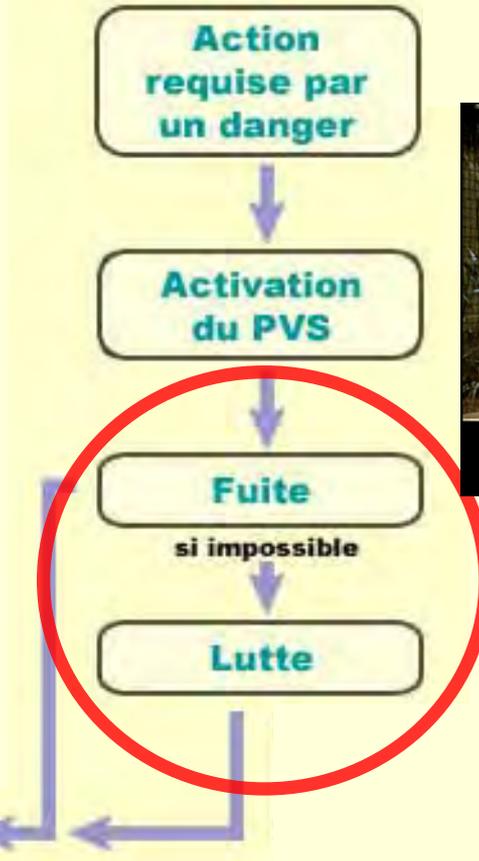
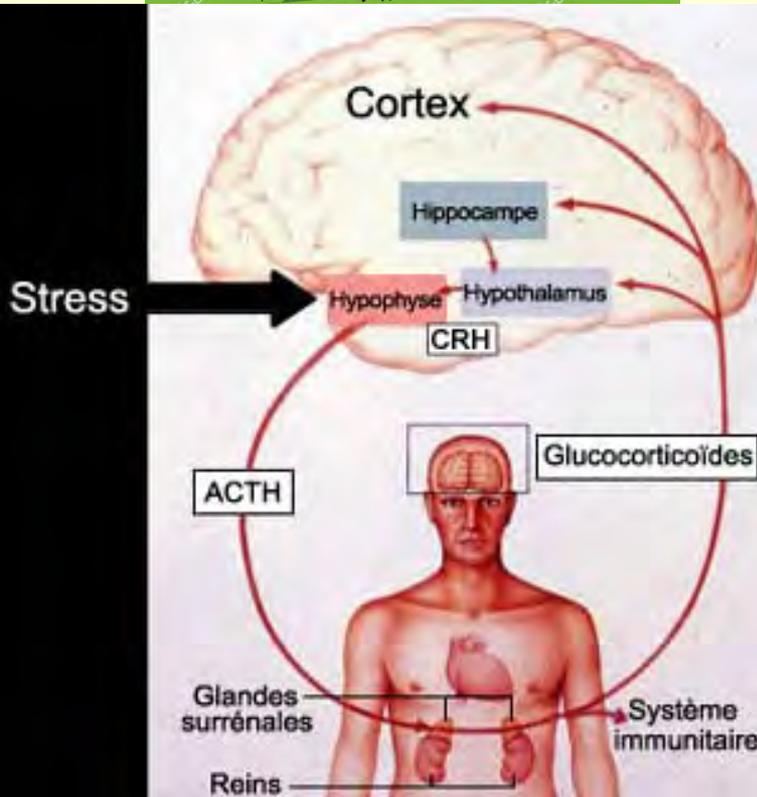
Mais devant **certaines situations menaçantes**, inhiber son action trop longtemps peut être très **négatif** pour la santé.

Mais on parle ici d'échelles de temps bien plus grandes : pas quelques seconde, mais des jours, des semaines, des mois, voire des années !

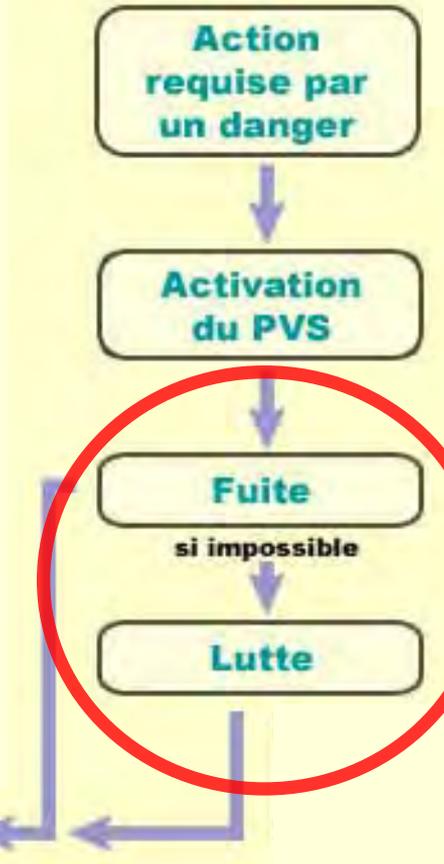
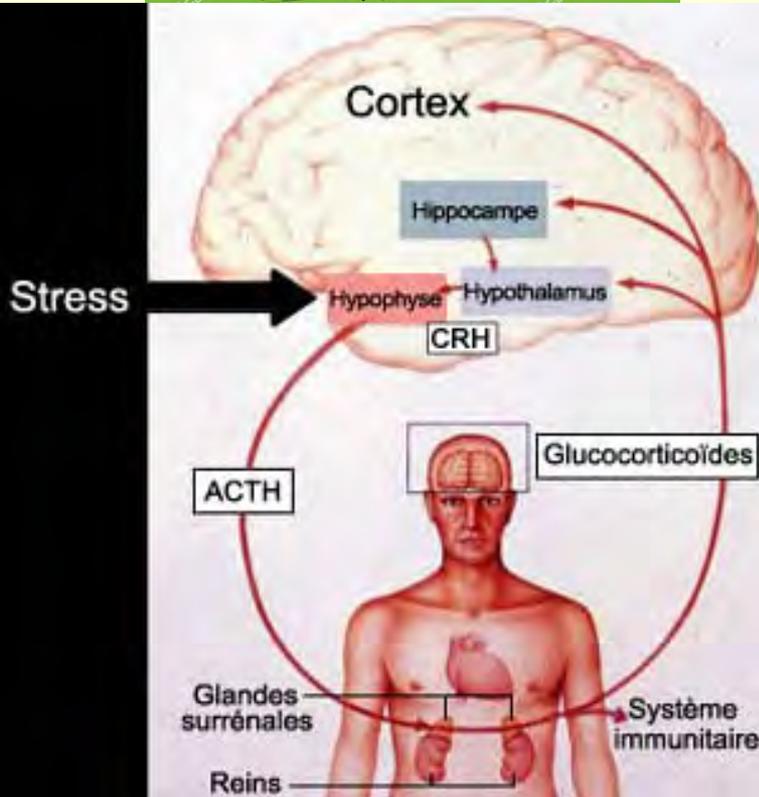
Et ça nous ramène au p'tit gars qui marchait sur les tracks.  
Pourquoi ?

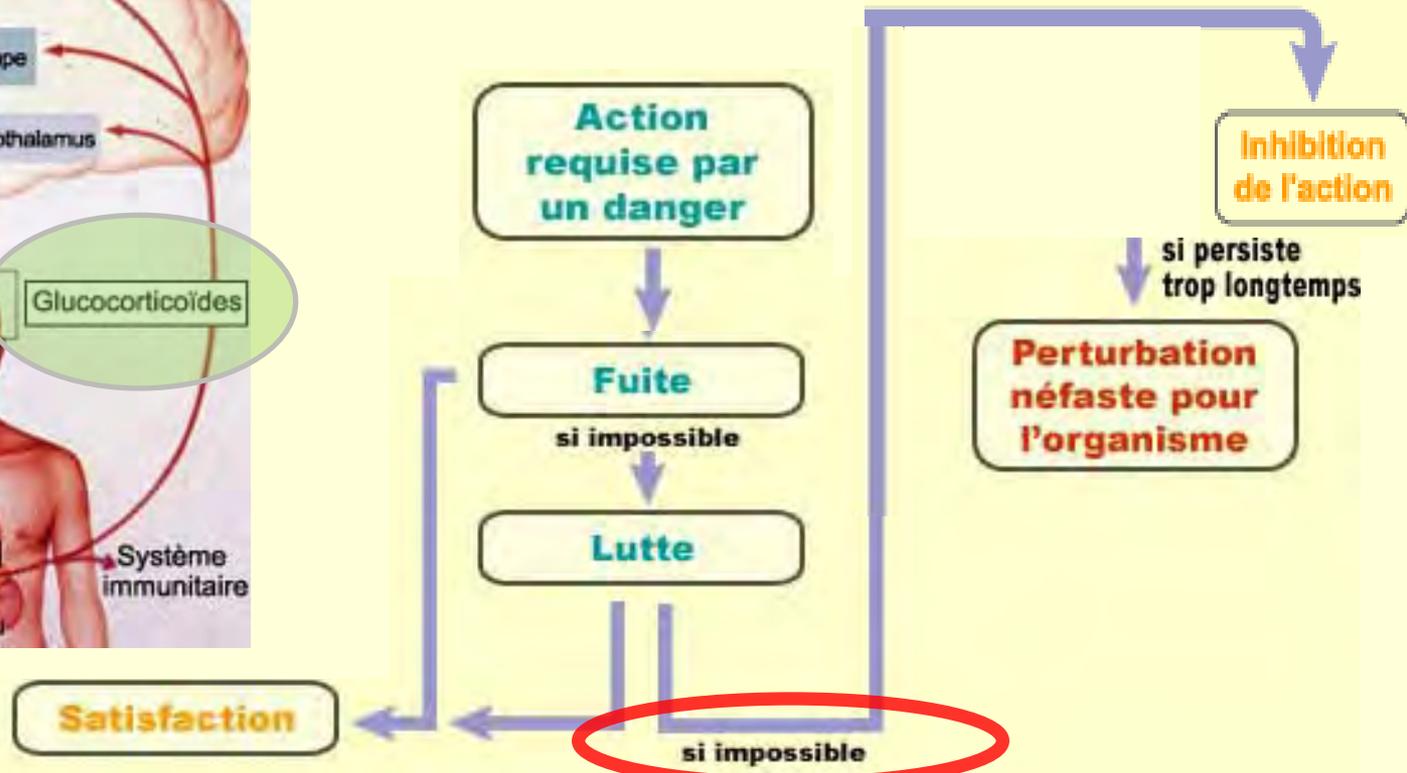
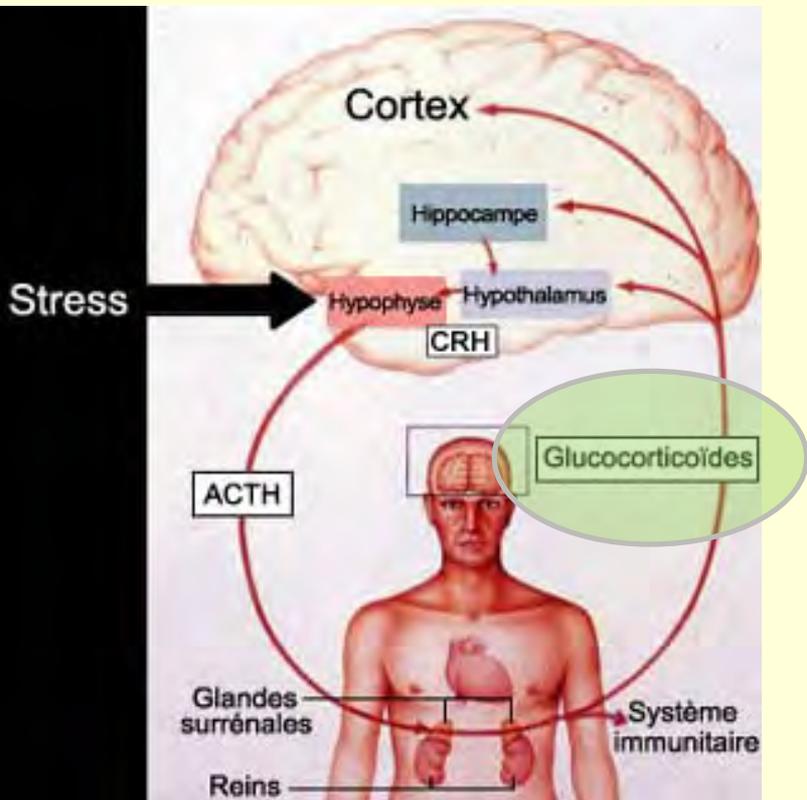
**Au fond, il fuyait...**





« Mon oncle d'Amérique »,  
de Alain Resnais





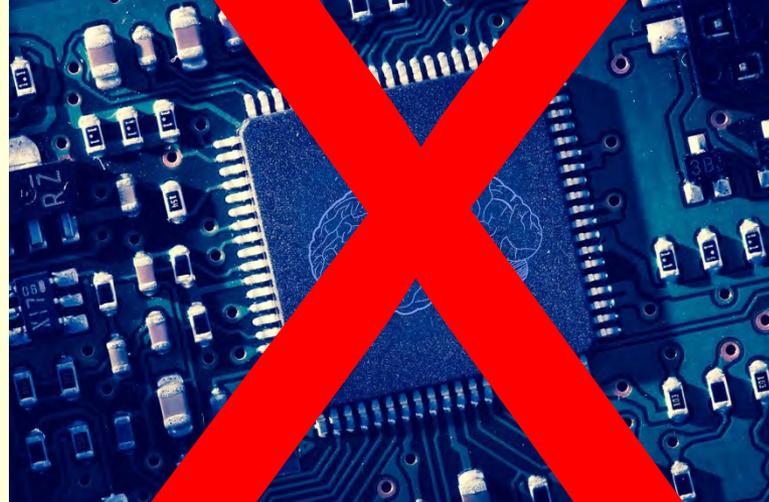


Bonne alimentation,  
exercice physique,

stimulation intellectuelle et sociale,  
absence de stress, bon sommeil

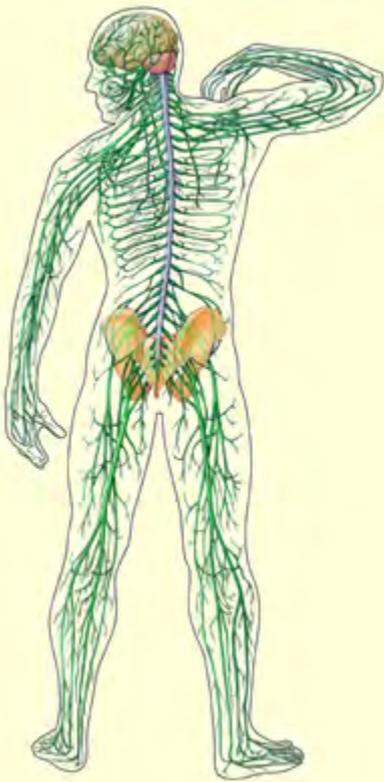


Le  
cerveau  
et le  
corps  
ne font  
qu'un !



Quelle serait la meilleure métaphore pour le cerveau ?

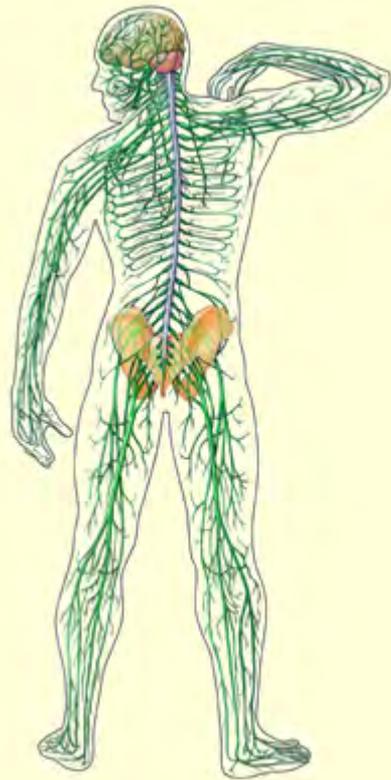




Plans généraux  
du système nerveux  
provenant de nos gènes

***Notre génétique :***  
*l'histoire de notre*  
*espèce*





Plans généraux  
du système nerveux  
provenant de nos gènes

Action

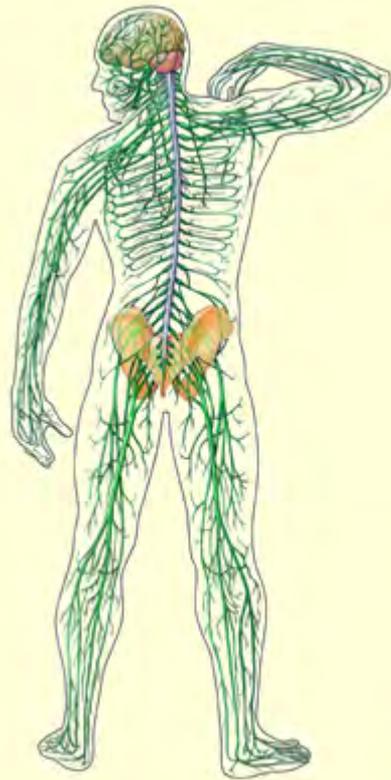


Influence de  
l'environnement



Perception

***Nos apprentissages :***  
*l'histoire de notre vie*



**Plans généraux  
du système nerveux  
provenant de nos gènes**

**Action**

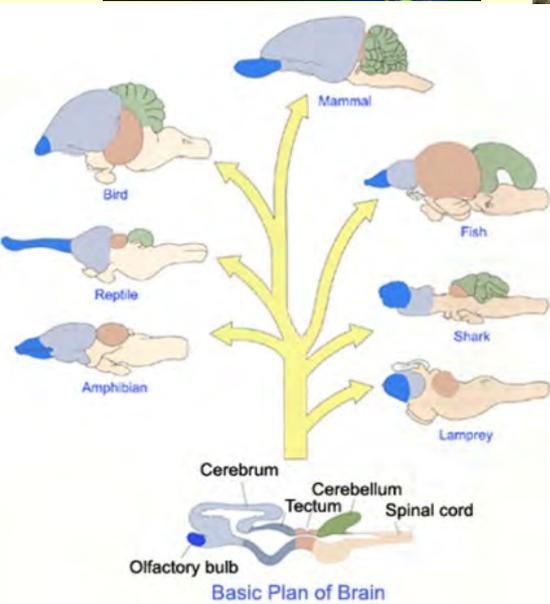
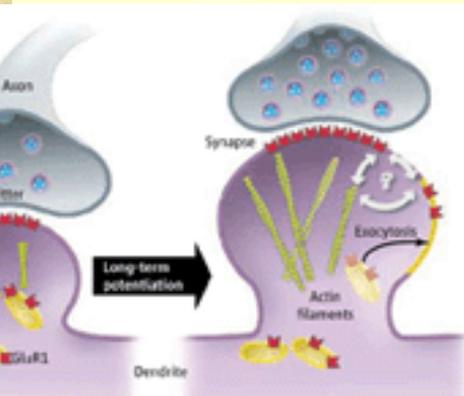
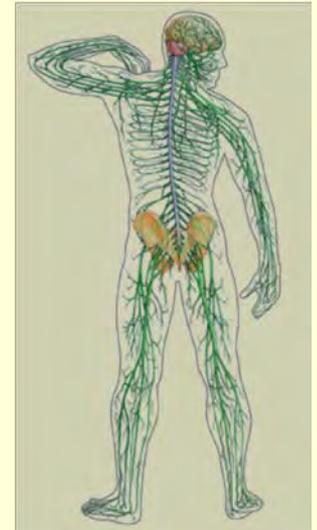
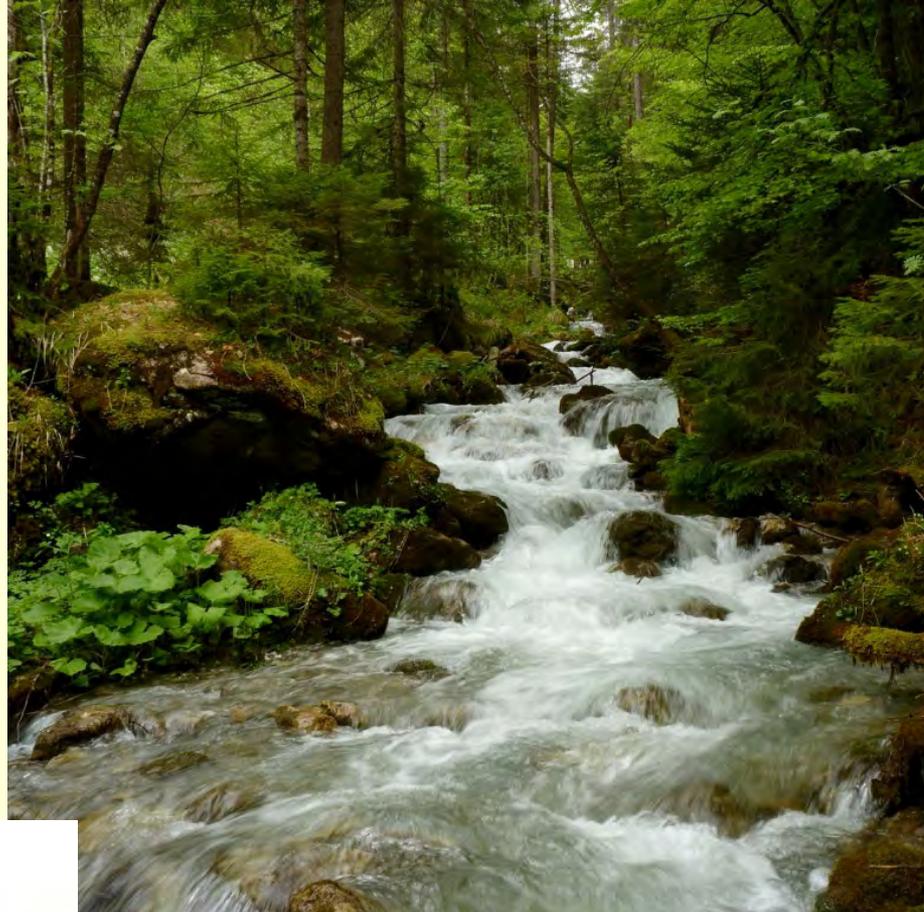
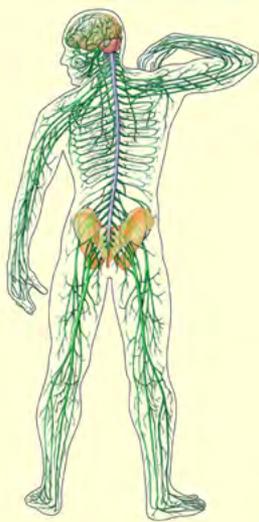


**Influence de  
l'environnement**

**Perception**

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







Merci de  
votre  
attention  
et bonne  
randonnée !  
  
;-)

