

# Notre cerveau

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





# LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

Un site web interactif sur le cerveau et les comportements humains

- Visite guidée
  - Plan du site
  - Diffusion
  - Présentations
  - Nouveautés
- 
- English

## Principes fondamentaux



**Du simple au complexe**

- ✦ Anatomie des niveaux d'organisation
- ✦ Fonction des niveaux d'organisation



**Le bricolage de l'évolution**

- ✦ Notre héritage évolutif

**Le développement de nos facultés**

- ✦ De l'embryon à la morale



**Le plaisir et la douleur**

- ✦ La quête du plaisir
- ✦ Les paradis artificiels
- ✦ L'évitement de la douleur



**Les détecteurs sensoriels**

- ✦ La vision



**Le corps en mouvement**

- ✦ Produire un mouvement volontaire

## Fonctions complexes



**Au coeur de la mémoire**

- ✦ Les traces de l'apprentissage
- ✦ Oubli et amnésie



**Que d'émotions**

- ✦ Peur, anxiété et angoisse



**De la pensée au langage**

- ✦ Communiquer avec des mots



**Dormir, rêver...**

- ✦ Le cycle éveil - sommeil - rêve
- ✦ Nos horloges biologiques



**L'émergence de la conscience**

- ✦ Le sentiment d'être soi

## Dysfonctions



**Les troubles de l'esprit**

- ✦ Dépression et mania-co-dépression
- ✦ Les troubles anxieux
- ✦ La démence de type Alzheimer

## Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Chercher dans le blogue

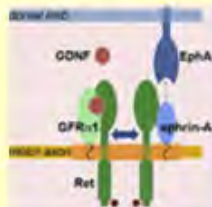
Envoyer

Catégories

- Au coeur de la mémoire
- De la pensée au langage

Lundi, 13 février 2012

### Des protéines qui guident le câblage cérébral



Le cerveau humain contient des millions de fois plus de connexions entre ses neurones que les quelque 20 000 ou 25 000 gènes contenus dans l'ADN de nos cellules. Et pourtant, durant le développement de notre cerveau, les extrémités des axones de nos neurones en développement ressemblent à de véritables « **têtes chercheuses** » qui réussissent à trouver leur cible spécifique à travers la soupe moléculaire complexe que constitue le milieu extracellulaire.

## Instituts de recherche en santé du Canada

Le cerveau à tous les niveaux est financé par l'**Institut des neurosciences, de la santé mentale et des toxicomanies (INSMT)**, l'un des 13 **instituts de recherche en santé du Canada (IRSC)**.

L'INSMT appuie la recherche dans différents domaines afin de réduire l'incidence des maladies du cerveau. L'INSMT fait ainsi progresser notre compréhension



# LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

Retour à l'accueil

## Niveau d'explication

Débutant  
Intermédiaire  
Avancé

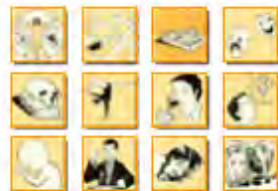


## Niveau d'organisation

- △ Social
- Psychologique
- Cérébral
- Cellulaire
- ▽ Moléculaire

### Thème

#### Le plaisir et la douleur



### Sous-thème

La quête du plaisir

Les paradis artificiels

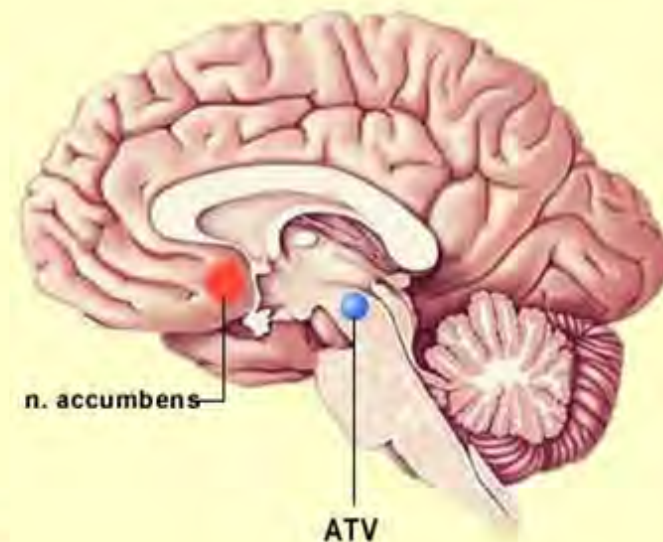
L'évitement de la douleur



Un stimulus sensoriel qui n'apporte ni récompense ni punition est rapidement ignoré et oublié. C'est le phénomène de l'habituation qui nous fait oublier le contact de nos vêtements avec notre peau ou le tic tac de l'horloge du bureau.

## LES CENTRES DU PLAISIR

Pour qu'une espèce survive, ses individus doivent en premier lieu assurer leurs fonctions vitales comme se nourrir, réagir à l'agression et se reproduire. L'évolution a donc mis en place dans notre cerveau des régions dont le rôle est de "récompenser" l'exécution de ces fonctions vitales par une sensation agréable.



Ce sont ces régions, interconnectées entre elles, qui forment ce que l'on appelle le **circuit de la récompense**.

**L'aire tegmentale ventrale (ATV)**, un groupe de neurones situés en plein centre du cerveau, est particulièrement importante dans ce circuit. Elle reçoit de l'information de plusieurs autres régions qui l'informent du niveau de satisfaction des besoins fondamentaux ou plus spécifiquement humains.

# 3 niveaux d'explication

**Niveau d'explication**

Débutant  
Intermédiaire  
Avancé

◀ ◻ ▶

Débutant

Intermédiaire

Avancé

LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

Titre: LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!  
Auteur: [non lisible]  
Mots-clés: [non lisible]


Le cerveau est un organe complexe qui contrôle toutes nos actions, de la respiration à la pensée. Il est divisé en deux hémisphères, le gauche et le droit, qui sont spécialisés dans différentes fonctions. Le cerveau est également divisé en plusieurs régions, chacune ayant ses propres fonctions. Les neurones sont les cellules du cerveau qui communiquent entre elles pour transmettre des informations. Le cerveau est également capable de se régénérer et de se réparer.



LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

Titre: LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!  
Auteur: [non lisible]  
Mots-clés: [non lisible]

Le cerveau est un organe complexe qui contrôle toutes nos actions, de la respiration à la pensée. Il est divisé en deux hémisphères, le gauche et le droit, qui sont spécialisés dans différentes fonctions. Le cerveau est également divisé en plusieurs régions, chacune ayant ses propres fonctions. Les neurones sont les cellules du cerveau qui communiquent entre elles pour transmettre des informations. Le cerveau est également capable de se régénérer et de se réparer.



LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

Titre: LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!  
Auteur: [non lisible]  
Mots-clés: [non lisible]

Le cerveau est un organe complexe qui contrôle toutes nos actions, de la respiration à la pensée. Il est divisé en deux hémisphères, le gauche et le droit, qui sont spécialisés dans différentes fonctions. Le cerveau est également divisé en plusieurs régions, chacune ayant ses propres fonctions. Les neurones sont les cellules du cerveau qui communiquent entre elles pour transmettre des informations. Le cerveau est également capable de se régénérer et de se réparer.





# LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

Retour à l'accueil

## Niveau d'explication

Débutant  
Intermédiaire  
Avancé

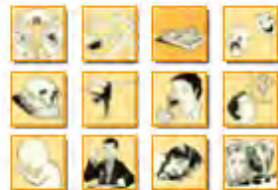


## Niveau d'organisation

- △ Social
- Psychologique
- Cérébral
- Cellulaire
- ▽ Moléculaire

### Thème

#### Le plaisir et la douleur



### Sous-thème

La quête du plaisir

Les paradis artificiels

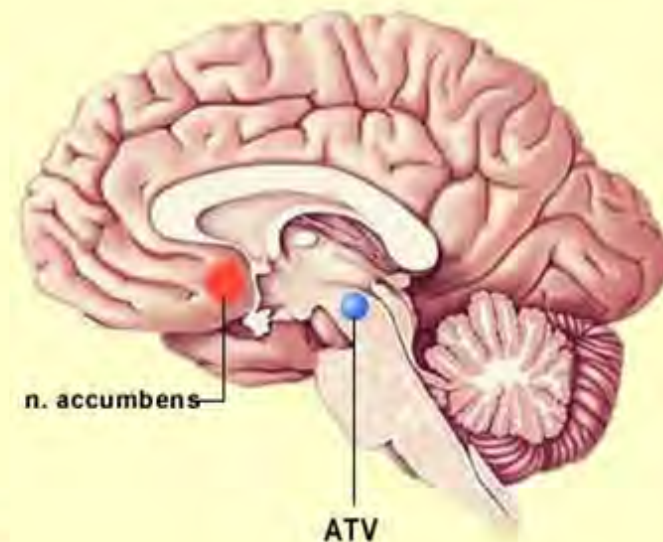
L'évitement de la douleur



Un stimulus sensoriel qui n'apporte ni récompense ni punition est rapidement ignoré et oublié. C'est le phénomène de l'habituation qui nous fait oublier le contact de nos vêtements avec notre peau ou le tic tac de l'horloge du bureau.

## LES CENTRES DU PLAISIR

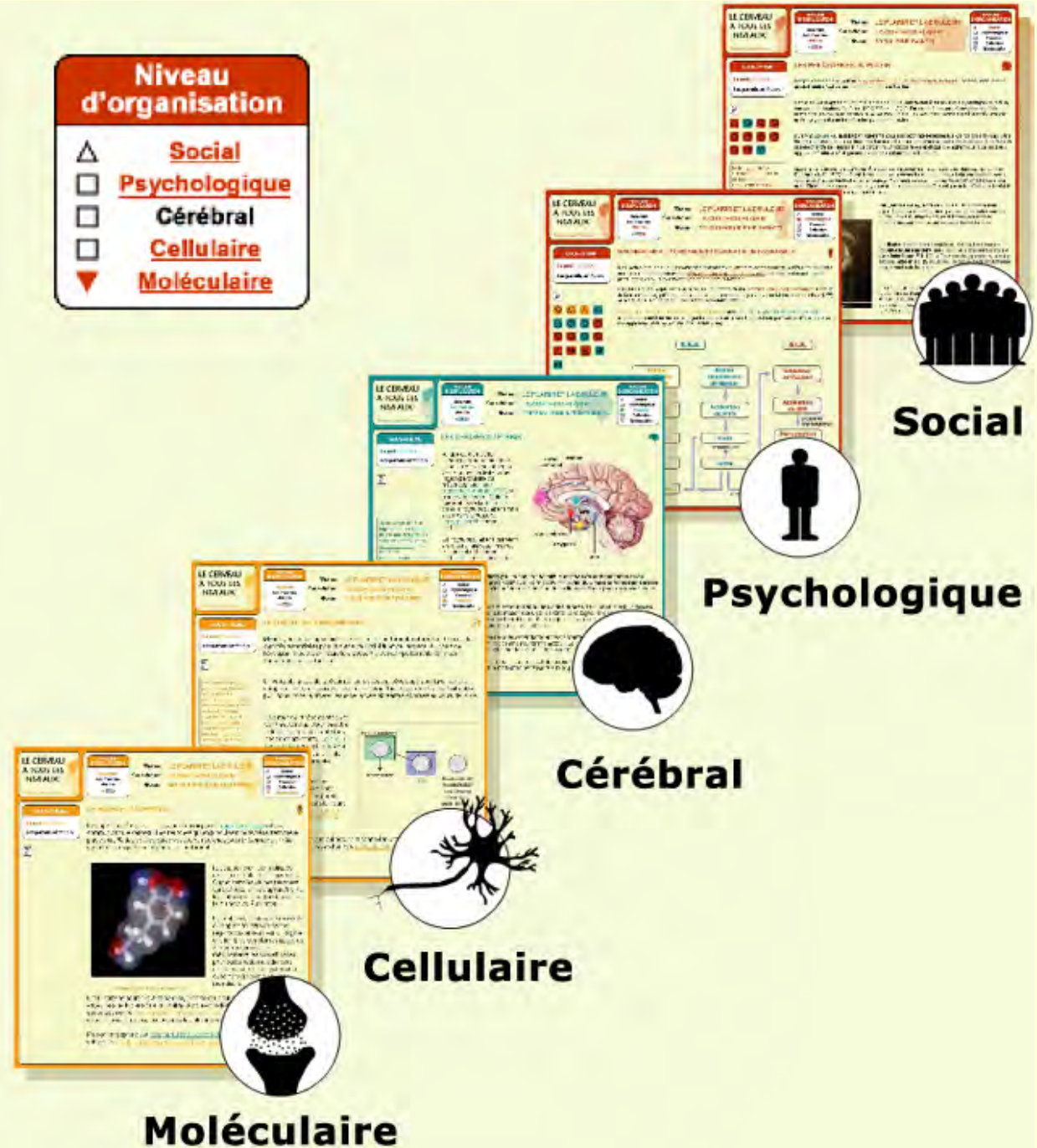
Pour qu'une espèce survive, ses individus doivent en premier lieu assurer leurs fonctions vitales comme se nourrir, réagir à l'agression et se reproduire. L'évolution a donc mis en place dans notre cerveau des régions dont le rôle est de "récompenser" l'exécution de ces fonctions vitales par une sensation agréable.



Ce sont ces régions, interconnectées entre elles, qui forment ce que l'on appelle le **circuit de la récompense**.

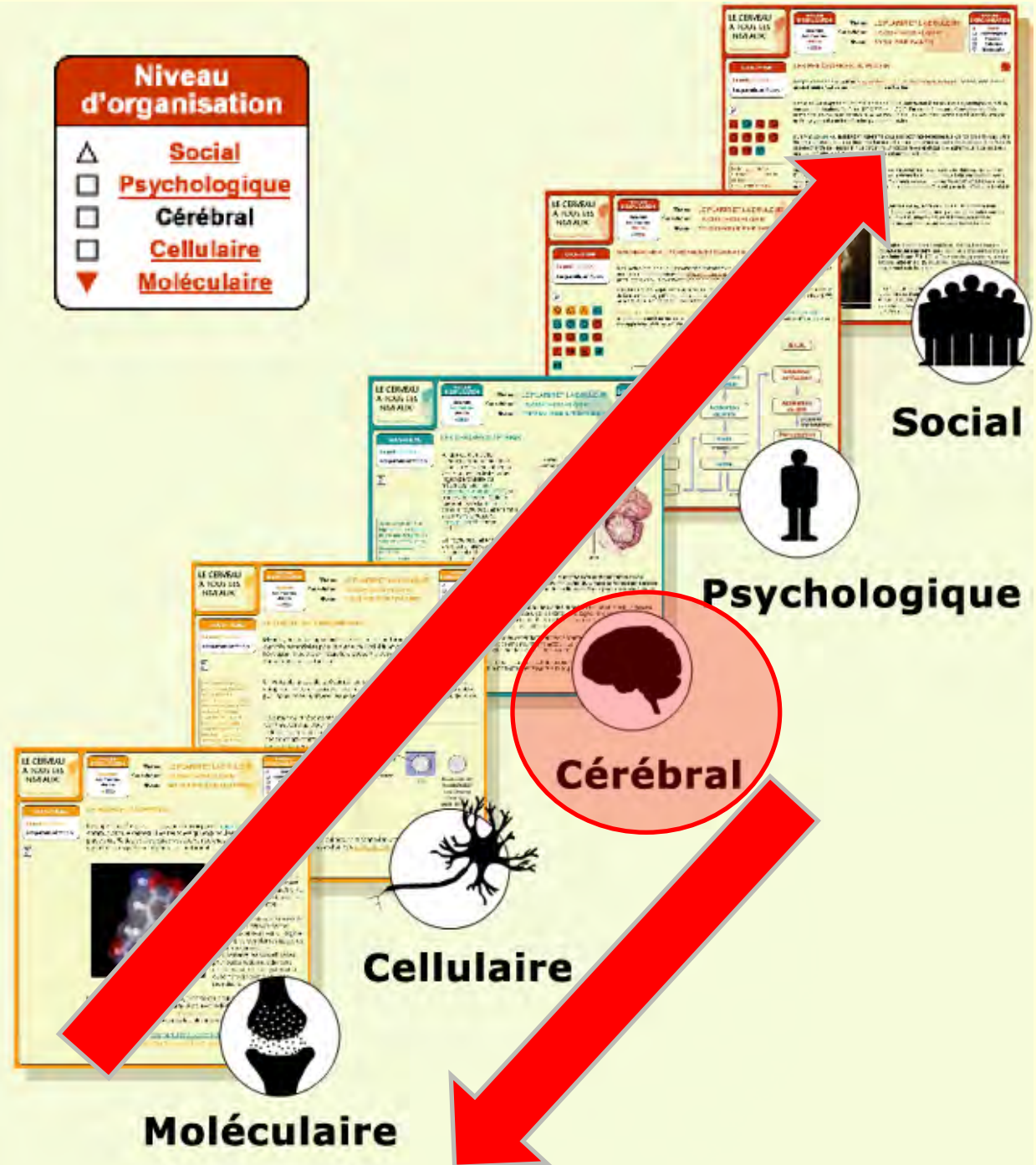
**L'aire tegmentale ventrale (ATV)**, un groupe de neurones situés en plein centre du cerveau, est particulièrement importante dans ce circuit. Elle reçoit de l'information de plusieurs autres régions qui l'informent du niveau de satisfaction des besoins fondamentaux ou plus spécifiquement humains.

# 5 niveaux d'organisation



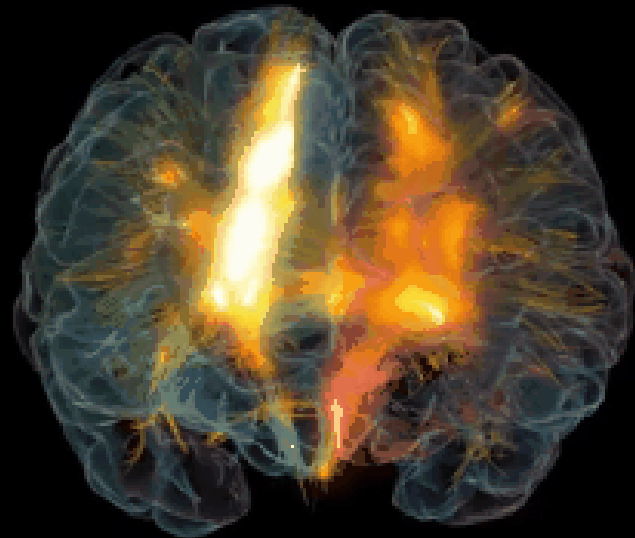


# 5 niveaux d'organisation



2% du poids du corps,  
mais consomme  
20-25% de l'oxygène  
et du glucose

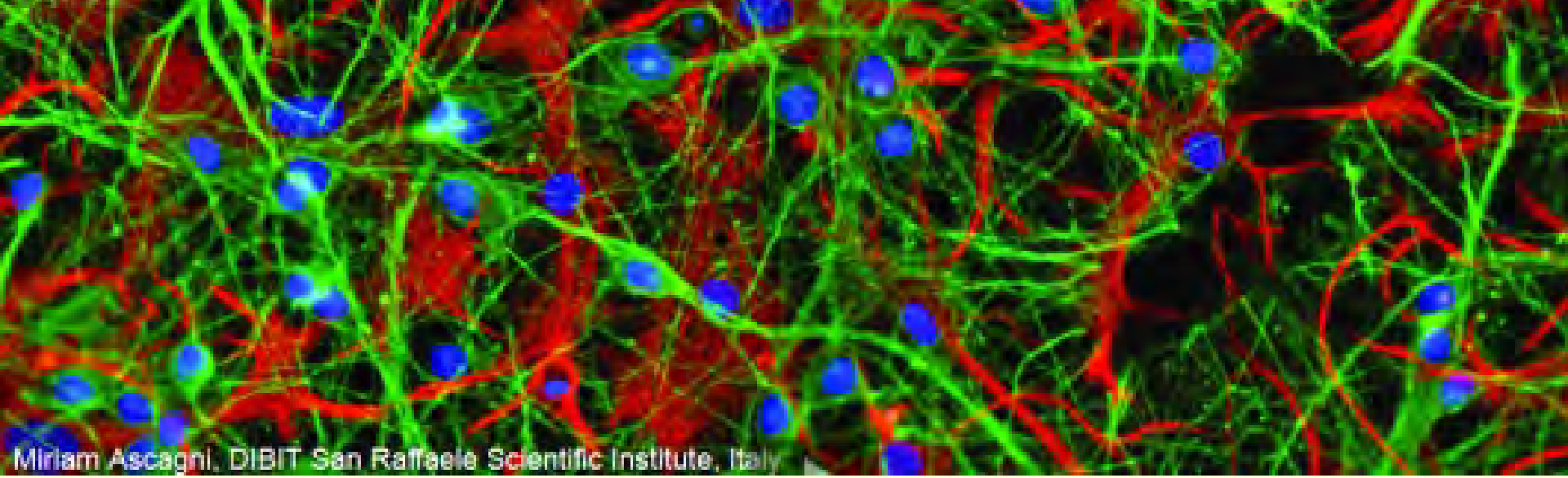
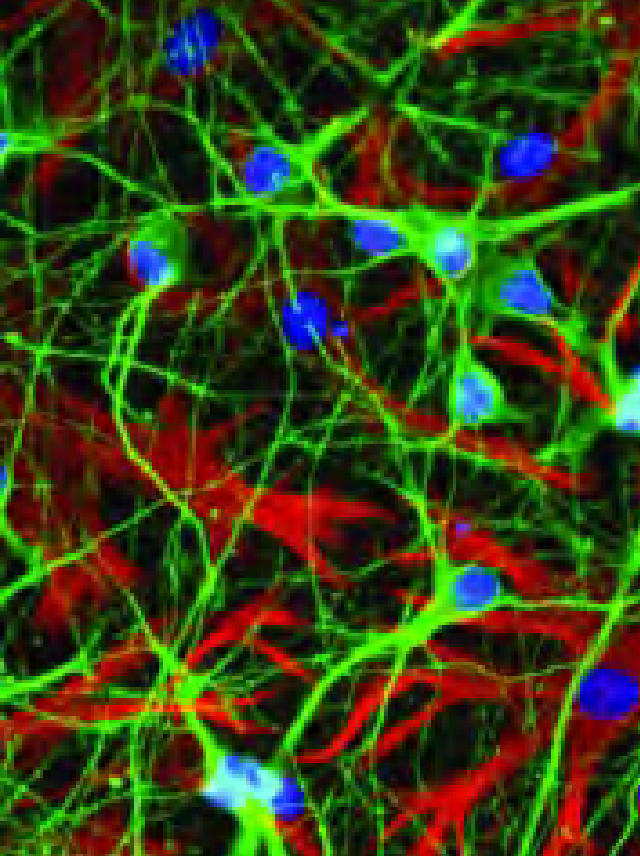
**Toujours actif**  
(même quand on dort)



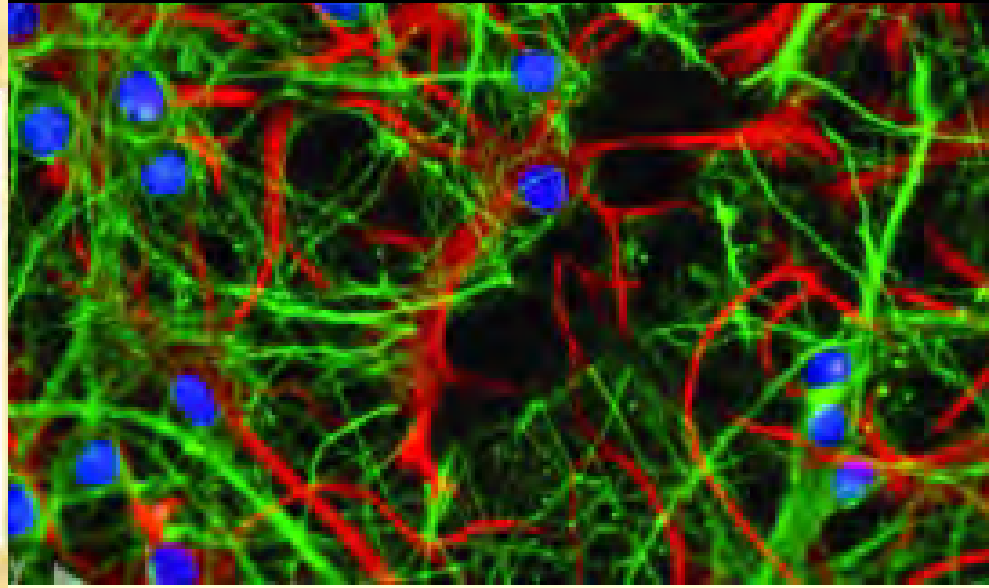
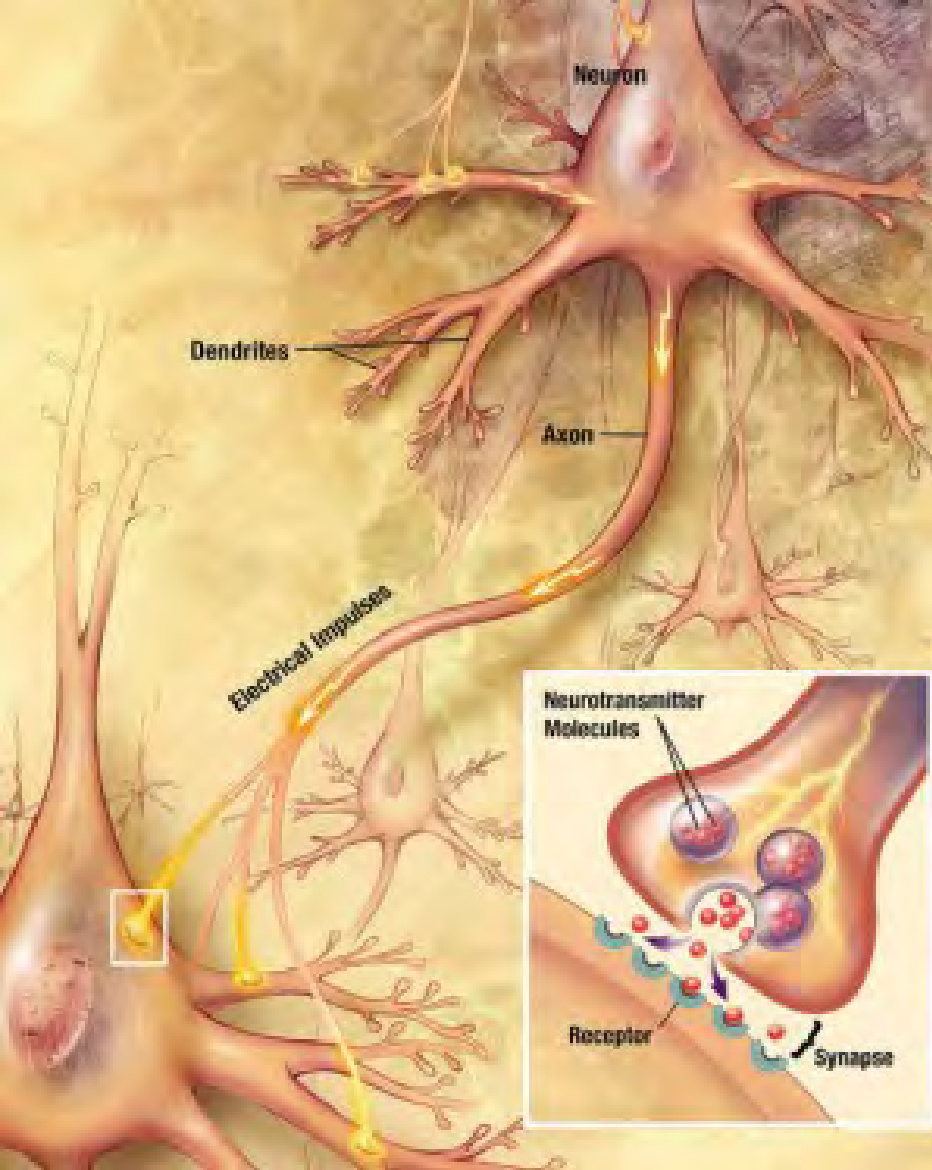
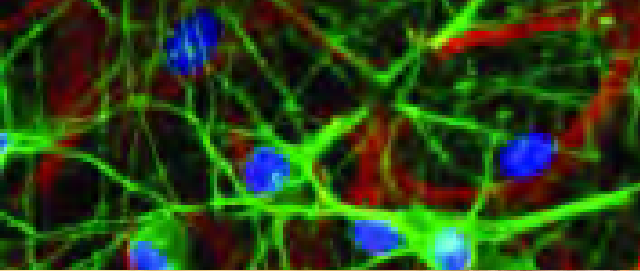


**85 milliards  
de neurones**

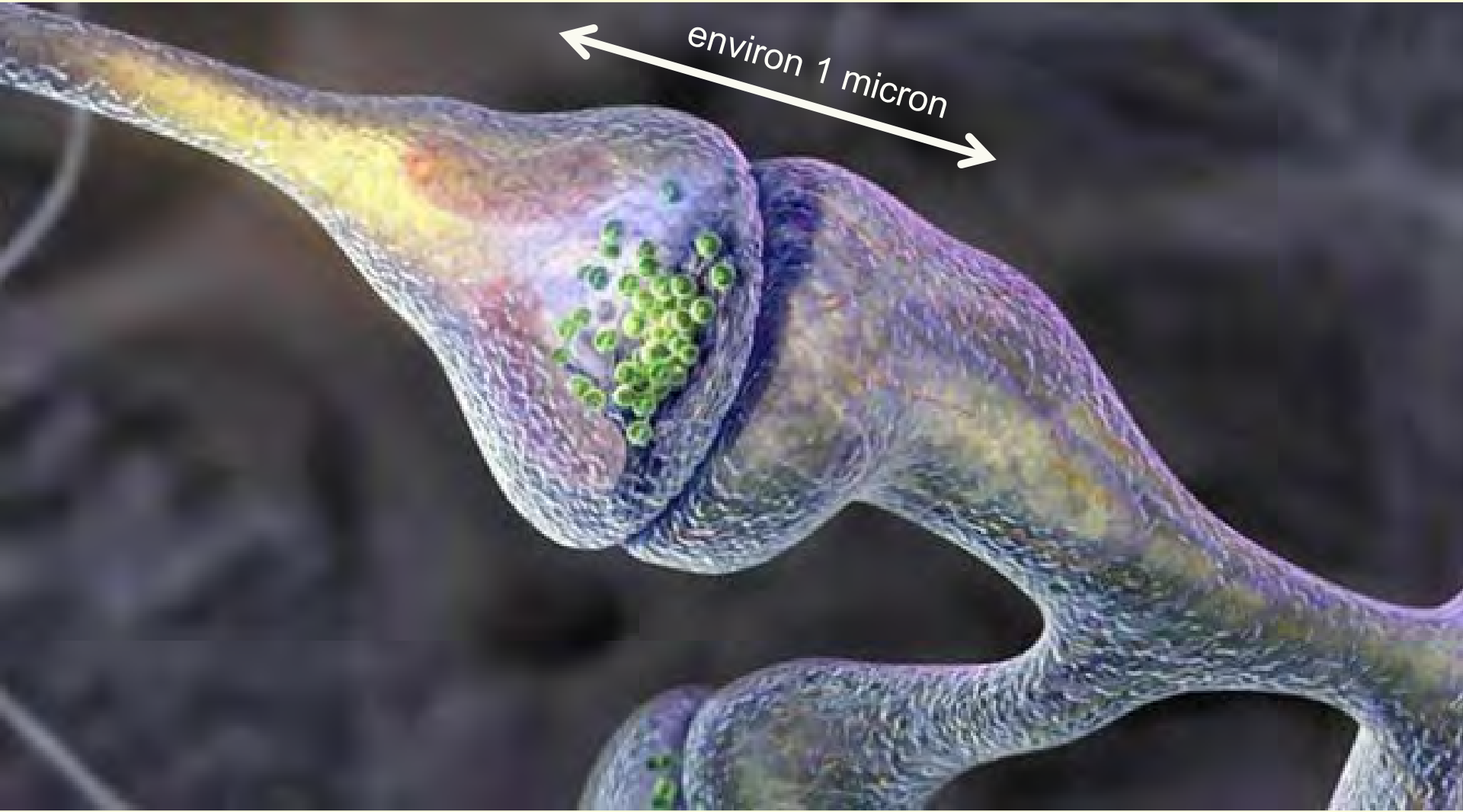
**(et autant  
de cellules  
gliales)**



**85 milliards  
de neurones**







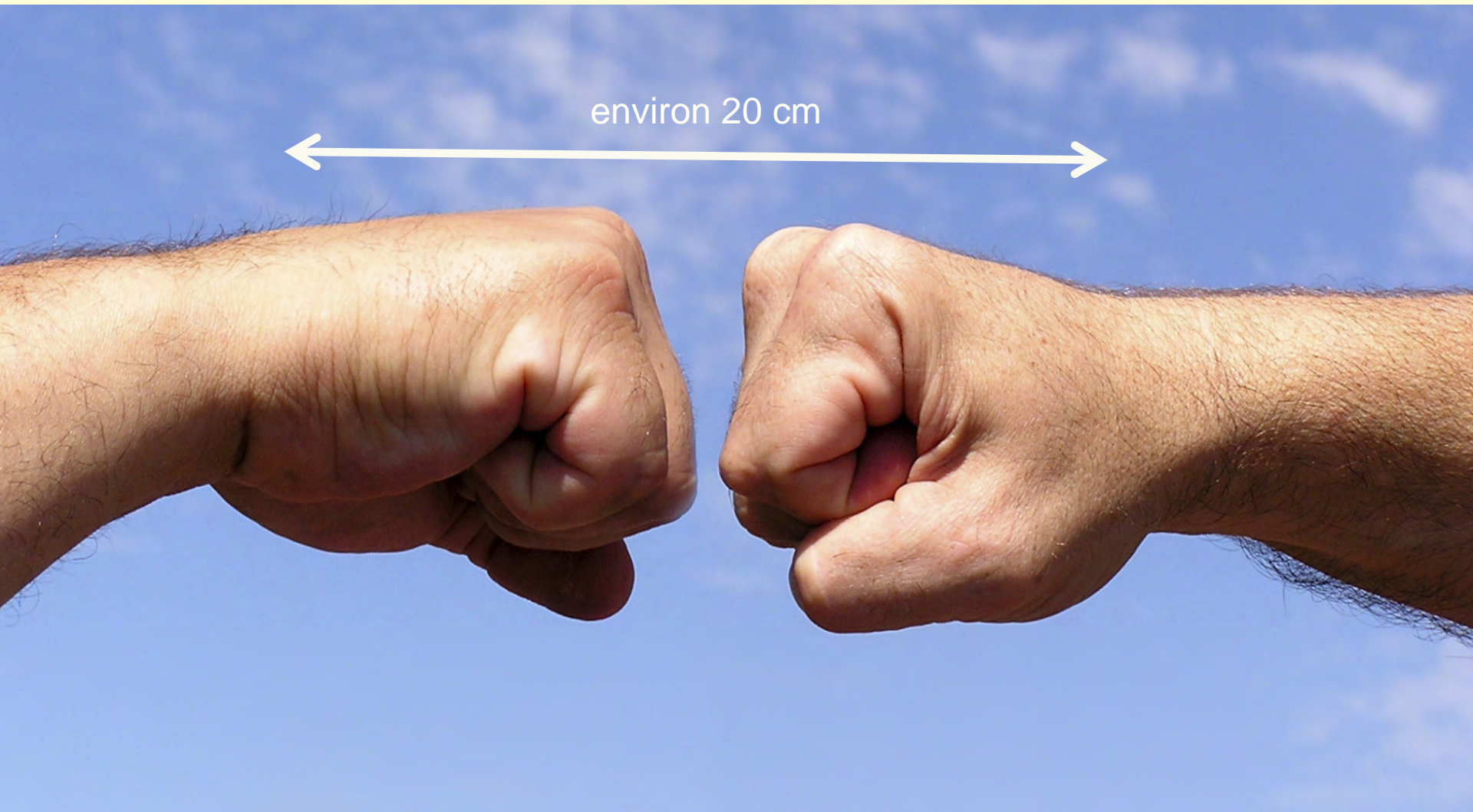
environ 1 micron



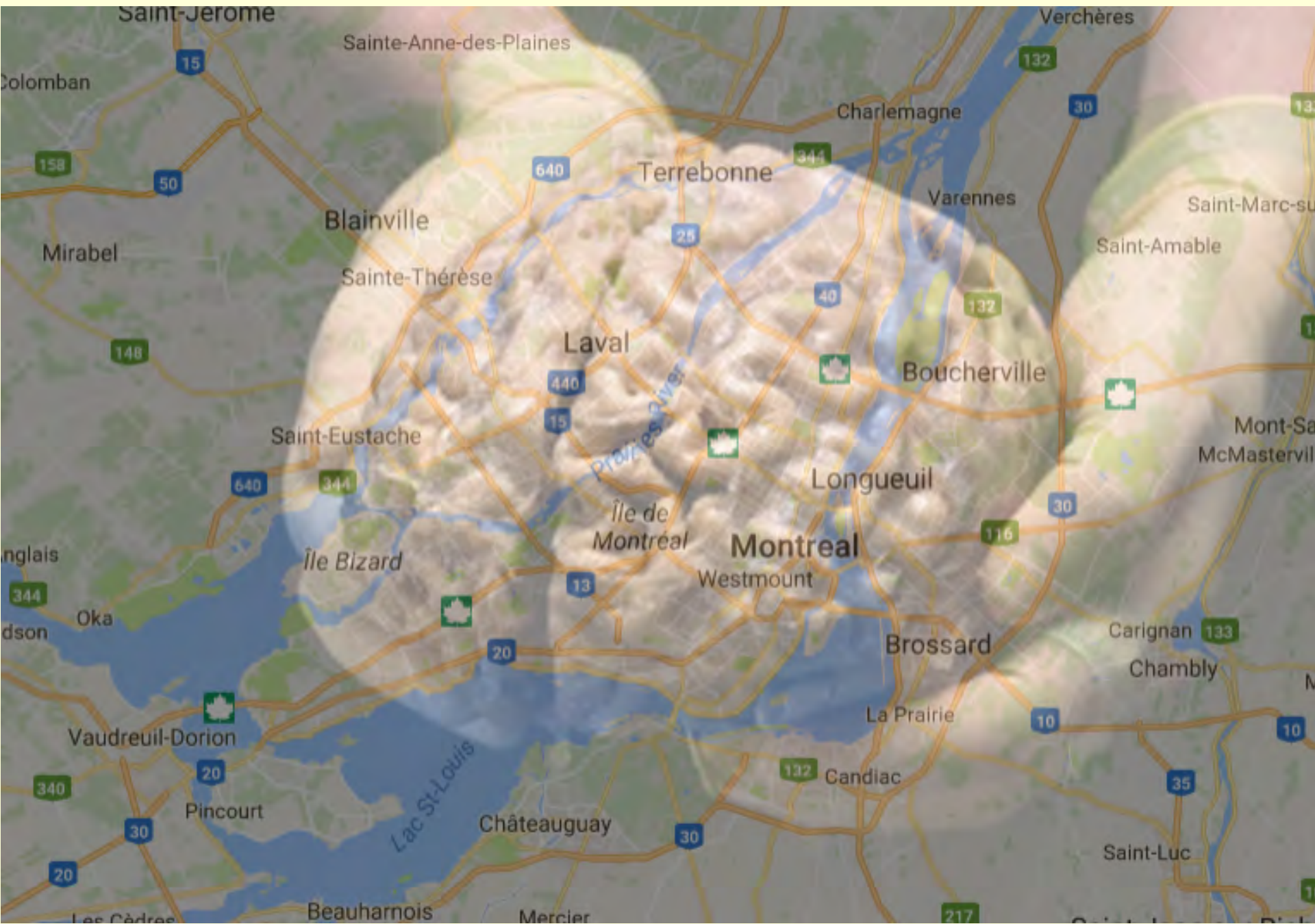
environ 20 cm



Quelle devrait être la taille d'un cerveau  
dont les synapses auraient la taille de deux poings ?



Alors :  $0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} / 0,000 \ 001 \text{ m} = 40 \ 000 \text{ m} = \mathbf{40 \text{ km}}$





Donc des neurones,  
on en a !

Ils forment une  
véritable **forêt**...











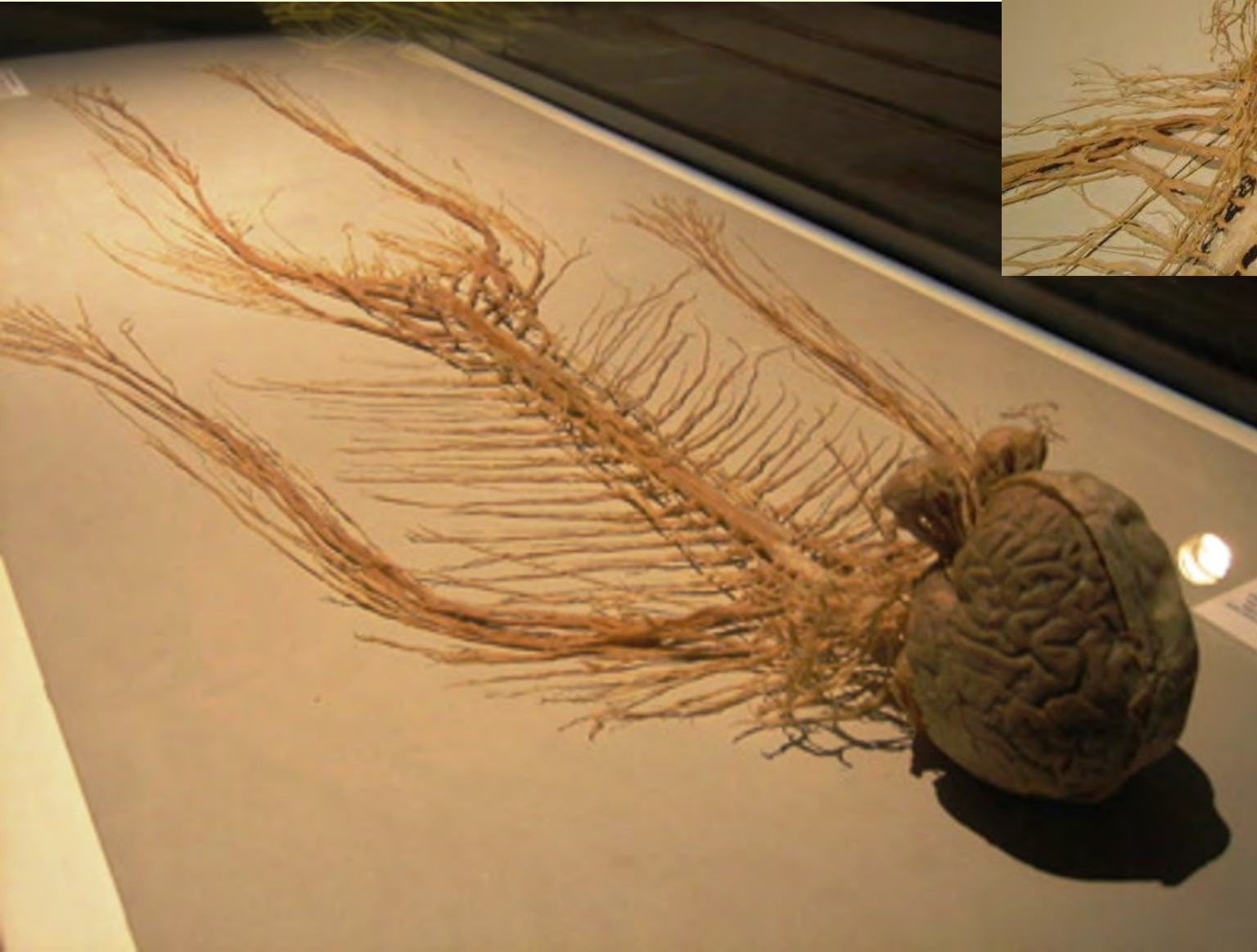
Et si on mettait  
bout à bout tous  
ces petits câbles,

on a estimé  
qu'on pourrait  
faire plus de  
**4 fois le tour  
de la Terre**  
avec le contenu  
d'un seul cerveau  
humain !





Sans parler de tous les nerfs du système nerveux **périphérique** et des **nerfs crâniens**...



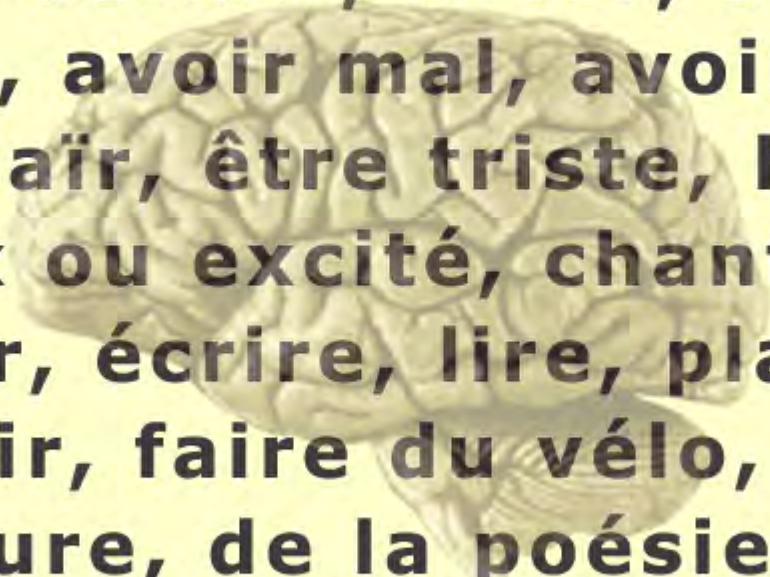
Un cerveau humain,  
ça sert à quoi ?



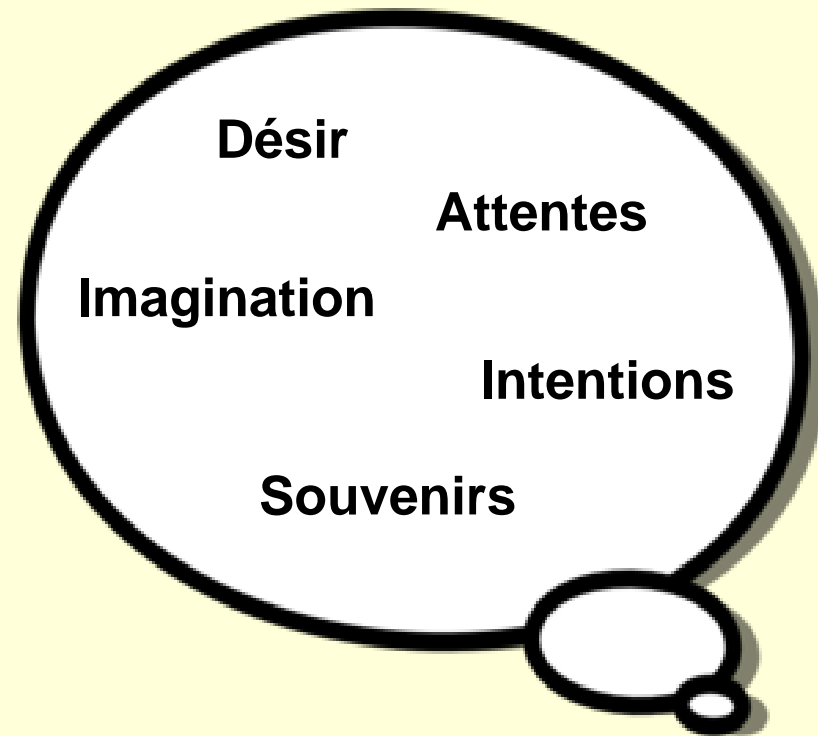


# À tout !

**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...**



Car notre cerveau  
a aussi cette  
**caractéristique**  
unique comparé  
à tout autre objet...

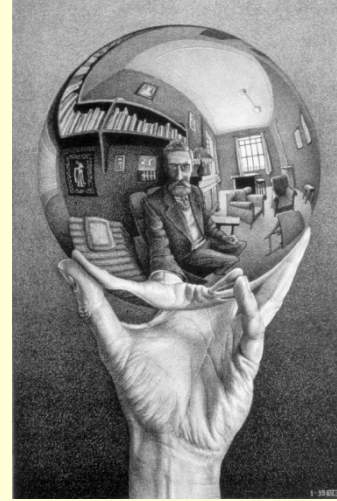






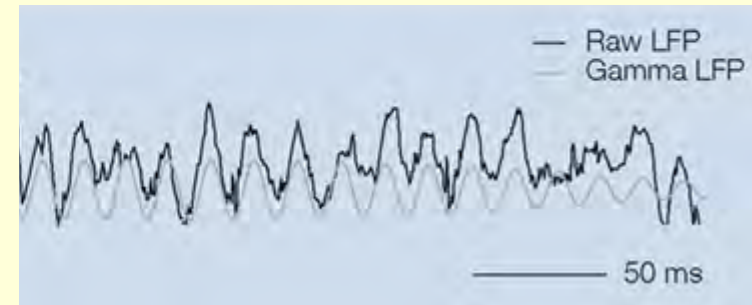
Le rouge que l'on ressent à la vue de cette pomme...

...c'est notre sentiment « subjectif » ou à la 1<sup>ère</sup> personne.

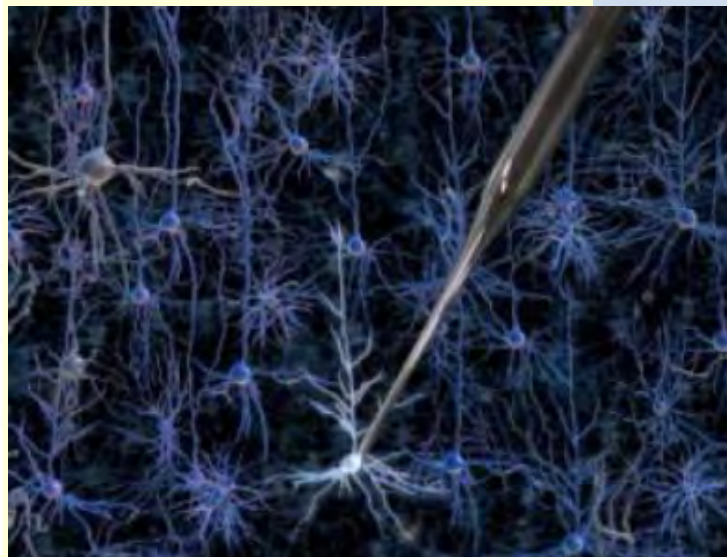
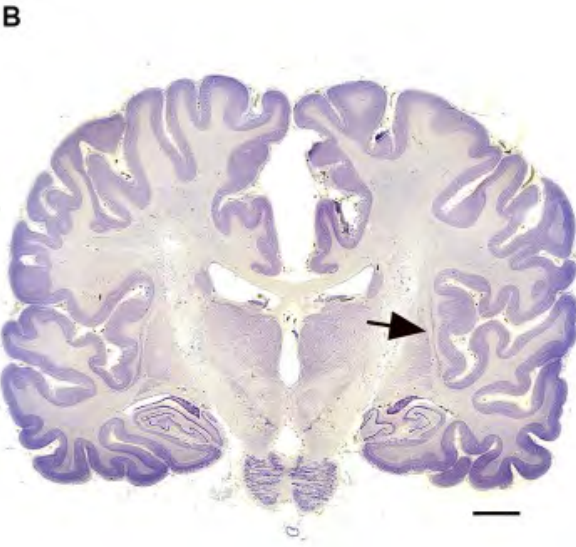


**Mais il est où le rouge dans notre cerveau ?**

Car si on regarde dans le cerveau, on voit juste de l'activité électrique qui parcourt des neurones, i.e. des ions qui traversent des membranes...!



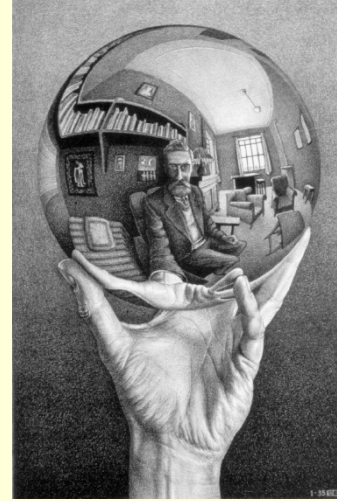
B





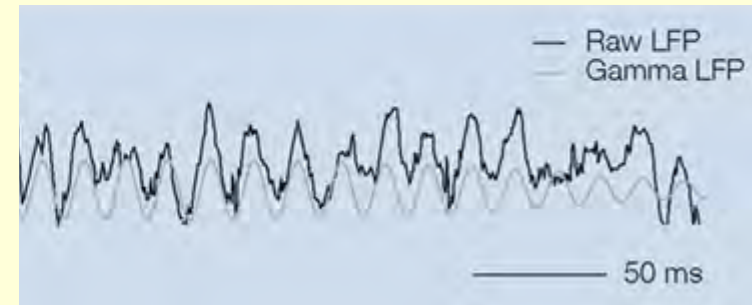
Le rouge que  
l'on ressent à  
la vue de cette  
pomme...

...c'est notre  
sentiment  
« subjectif »  
ou à la 1<sup>ère</sup>  
personne.

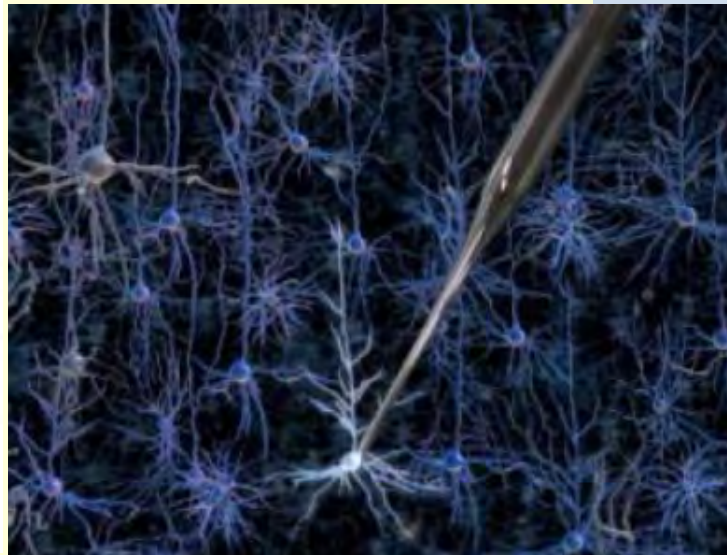
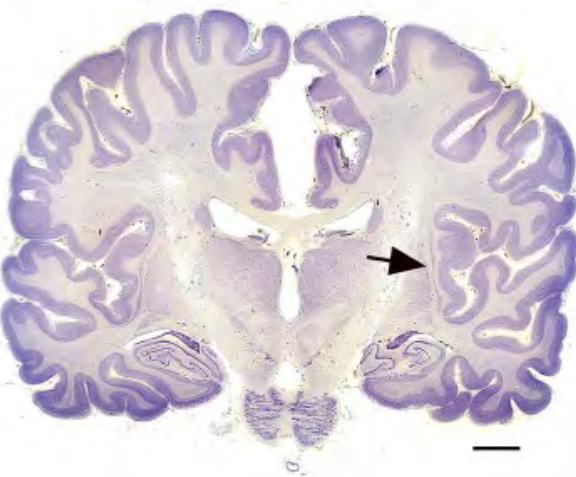


**Mais il est où le rouge dans notre cerveau ?**

Car si on regarde dans le cerveau, on voit juste  
de l'activité électrique qui parcourt des neurones,  
i.e. des ions qui traversent des membranes...!



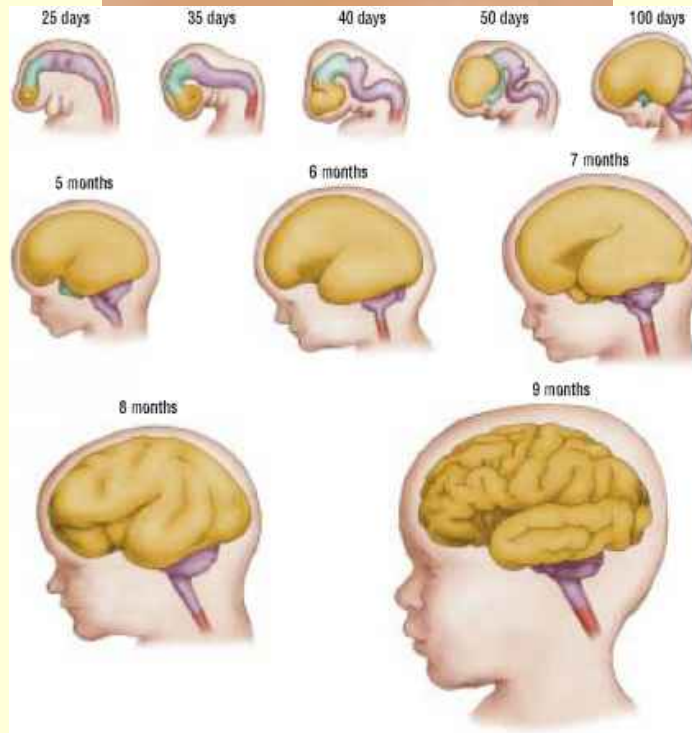
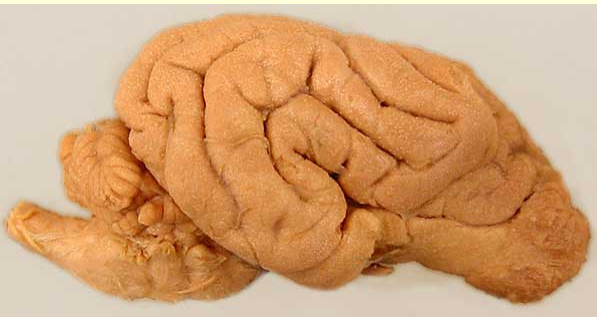
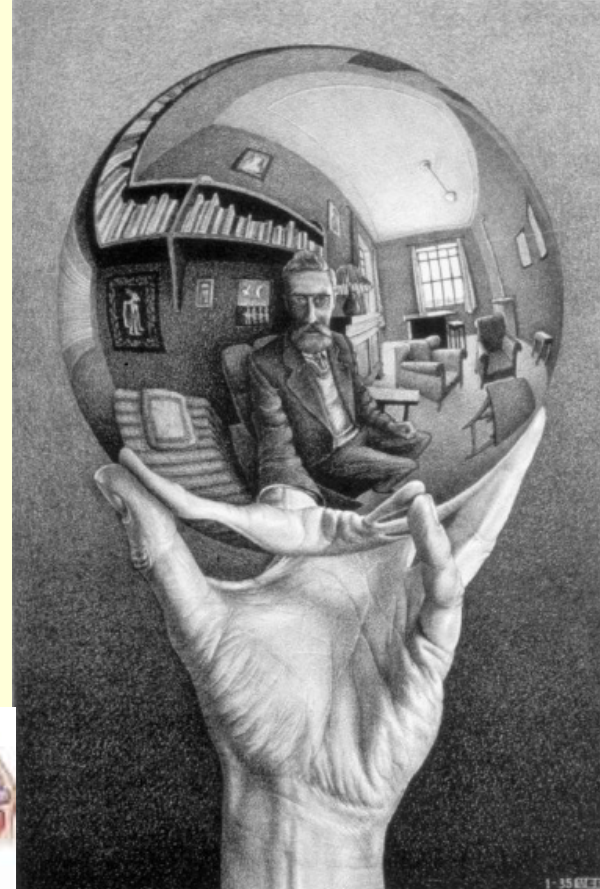
B



Donc il faut tenter  
de relier le subjectif à  
l'objectif (le cerveau).

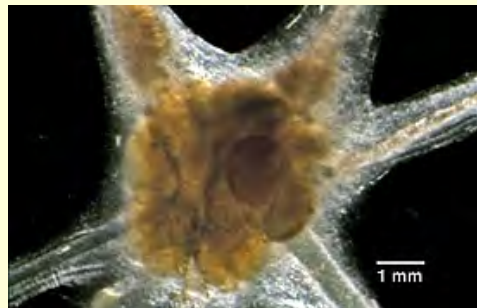
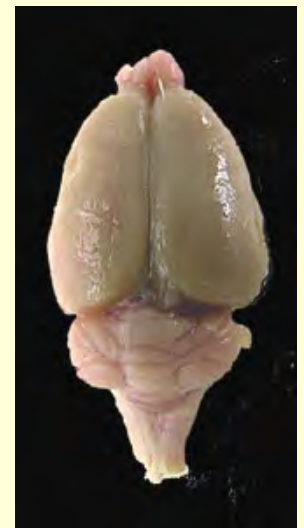
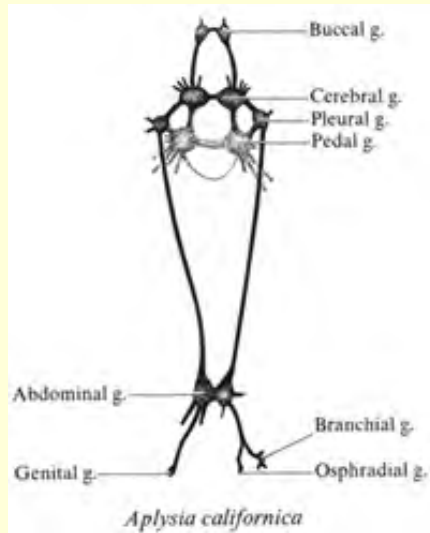






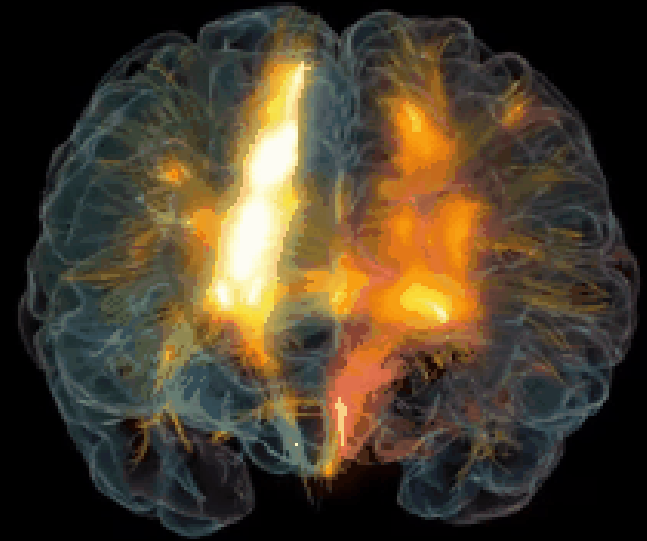
Donc il faut tenter de relier le subjectif à l'objectif (le cerveau).





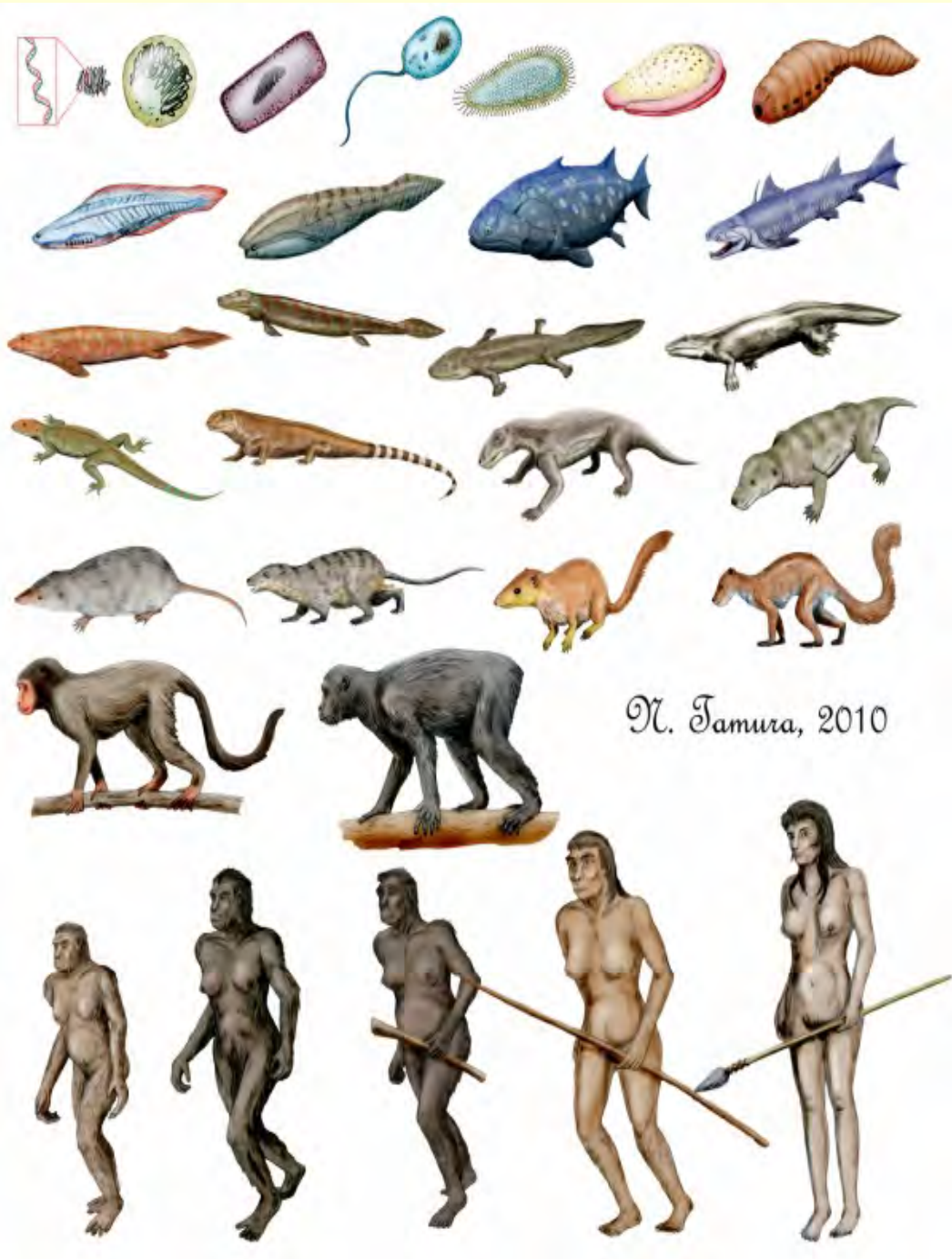


En fait, essayer  
de comprendre  
le cerveau humain  
tel qu'il est aujourd'hui,  
c'est un peu comme...









*N. Tamura, 2010*



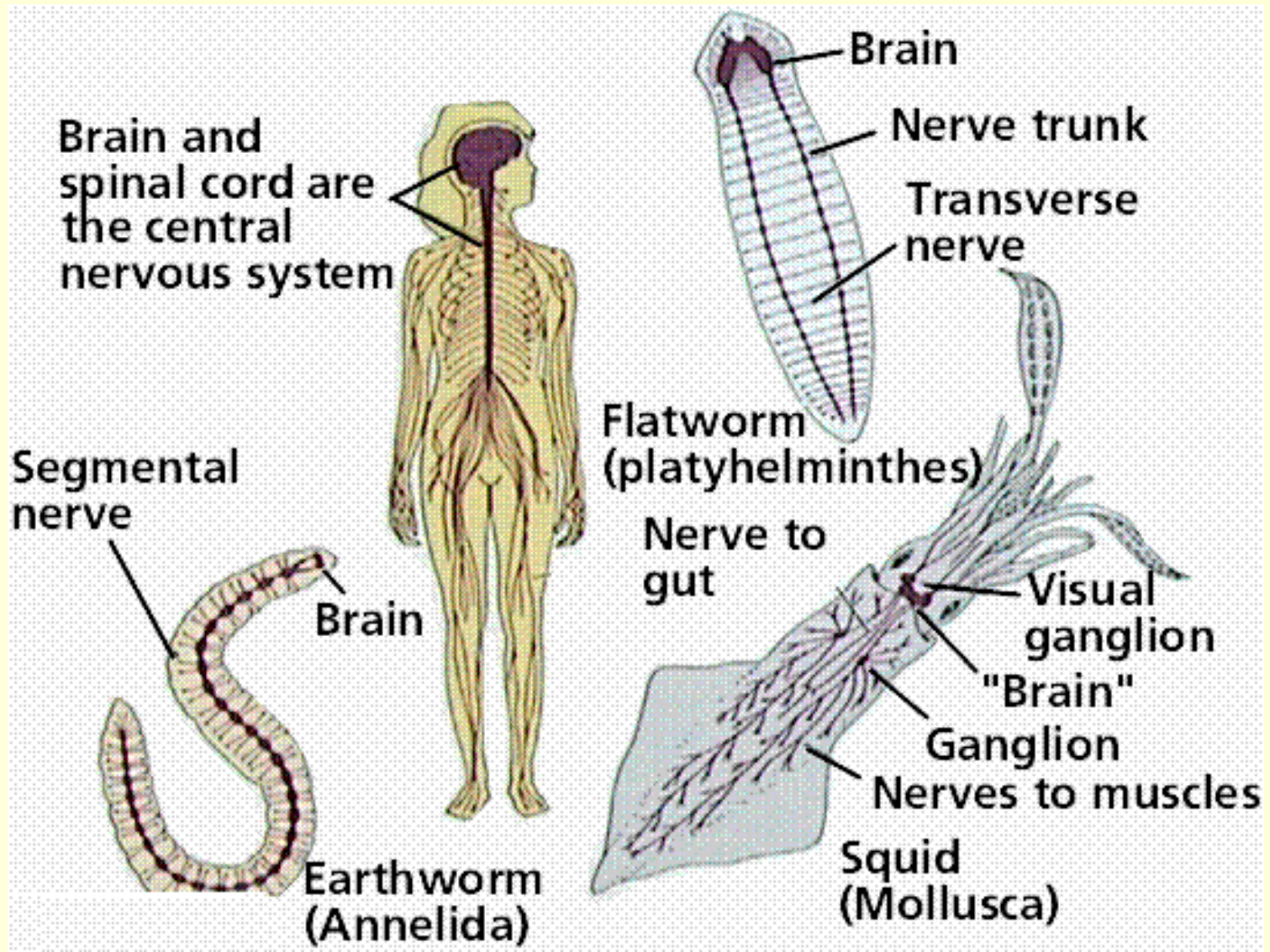
Tout au long de l'évolution,  
les êtres vivants doivent d'abord tenter de rester en vie !







# Systemes nerveux !







cellule sanguine



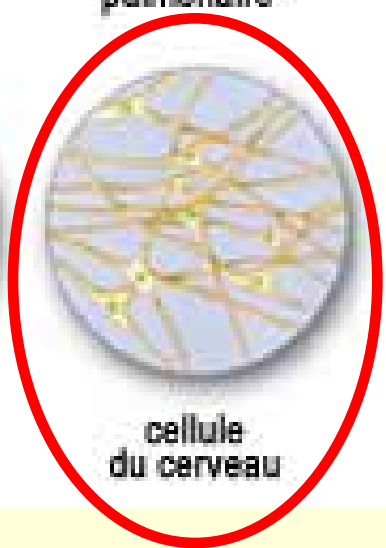
cellule pulmonaire



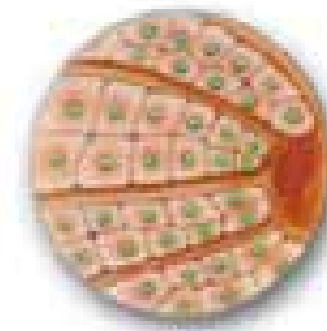
ovule



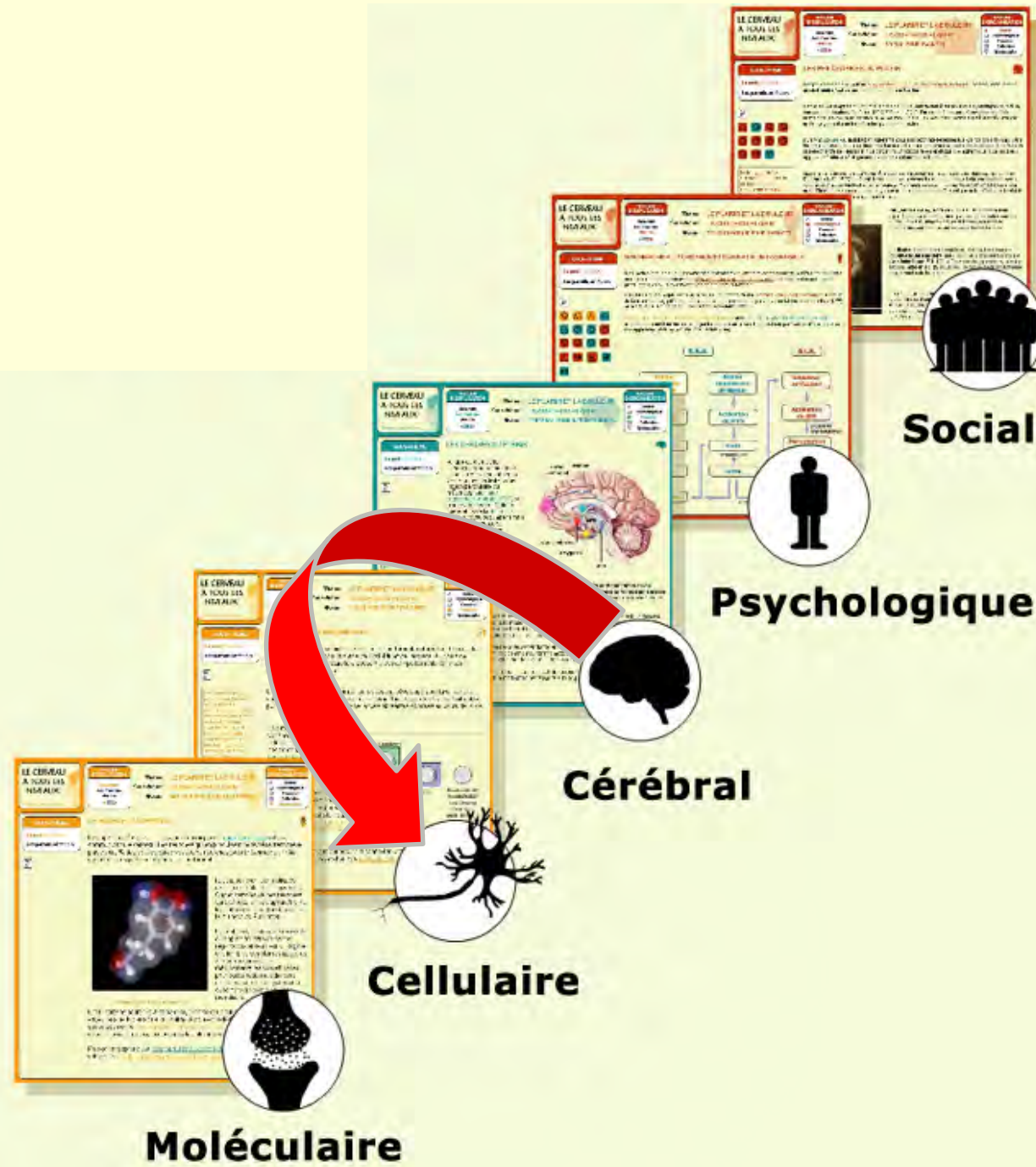
cellule musculaire



cellule du cerveau

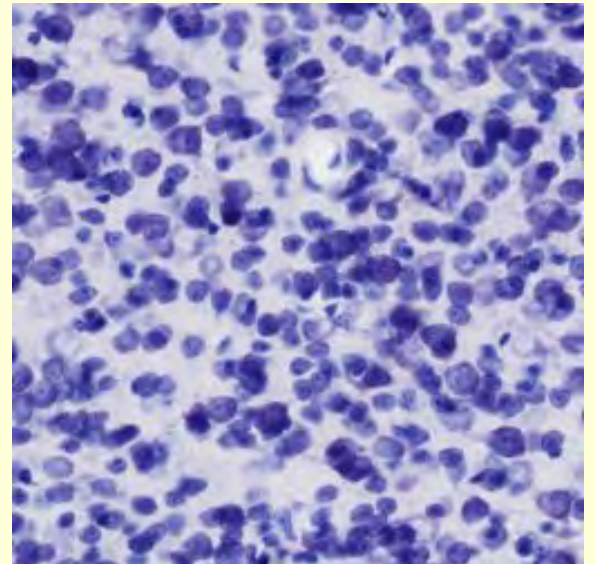
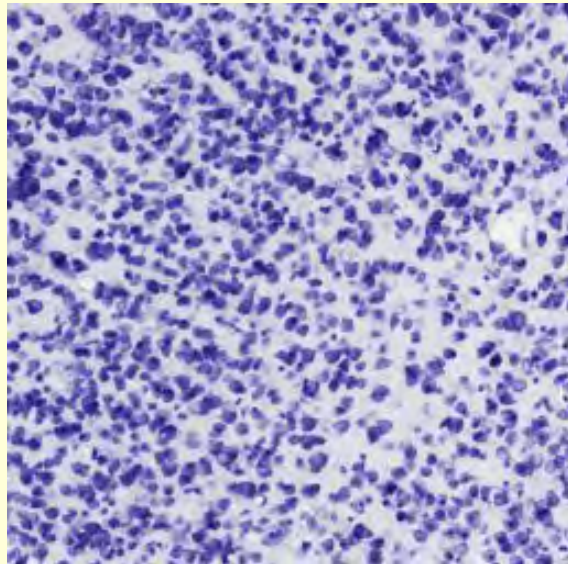
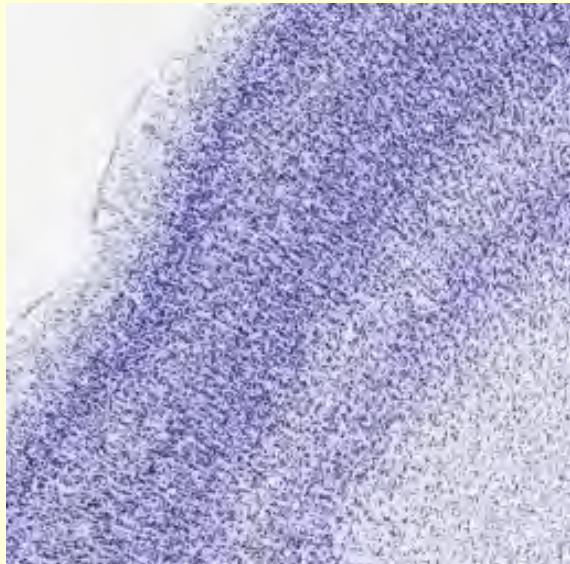
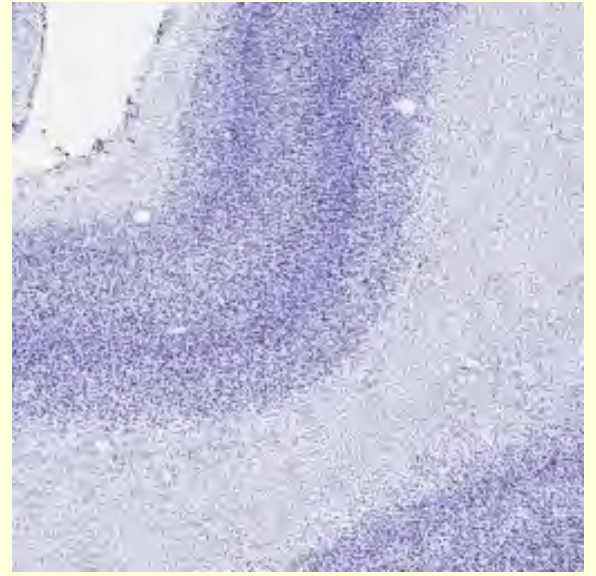
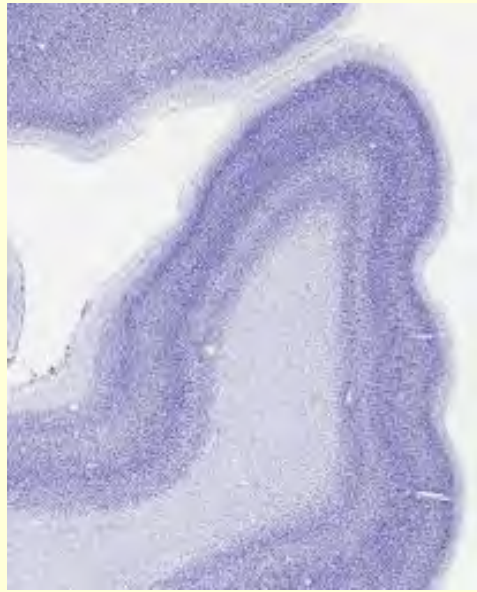
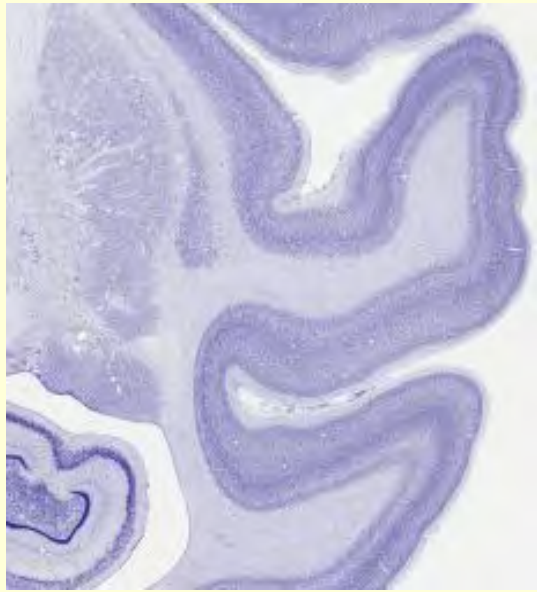


cellule du foie

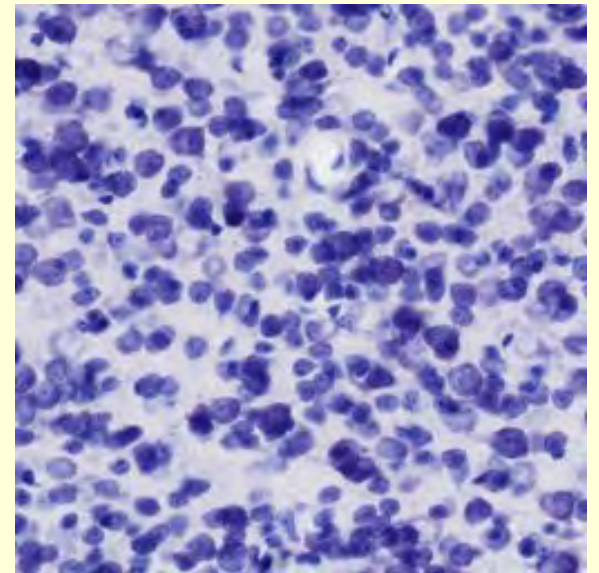
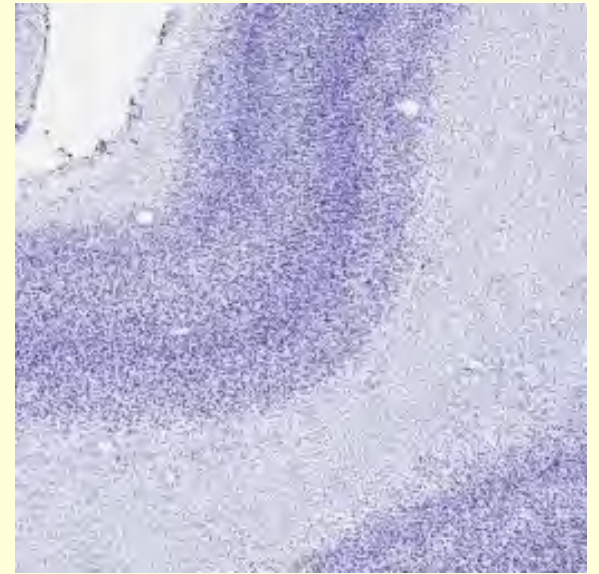
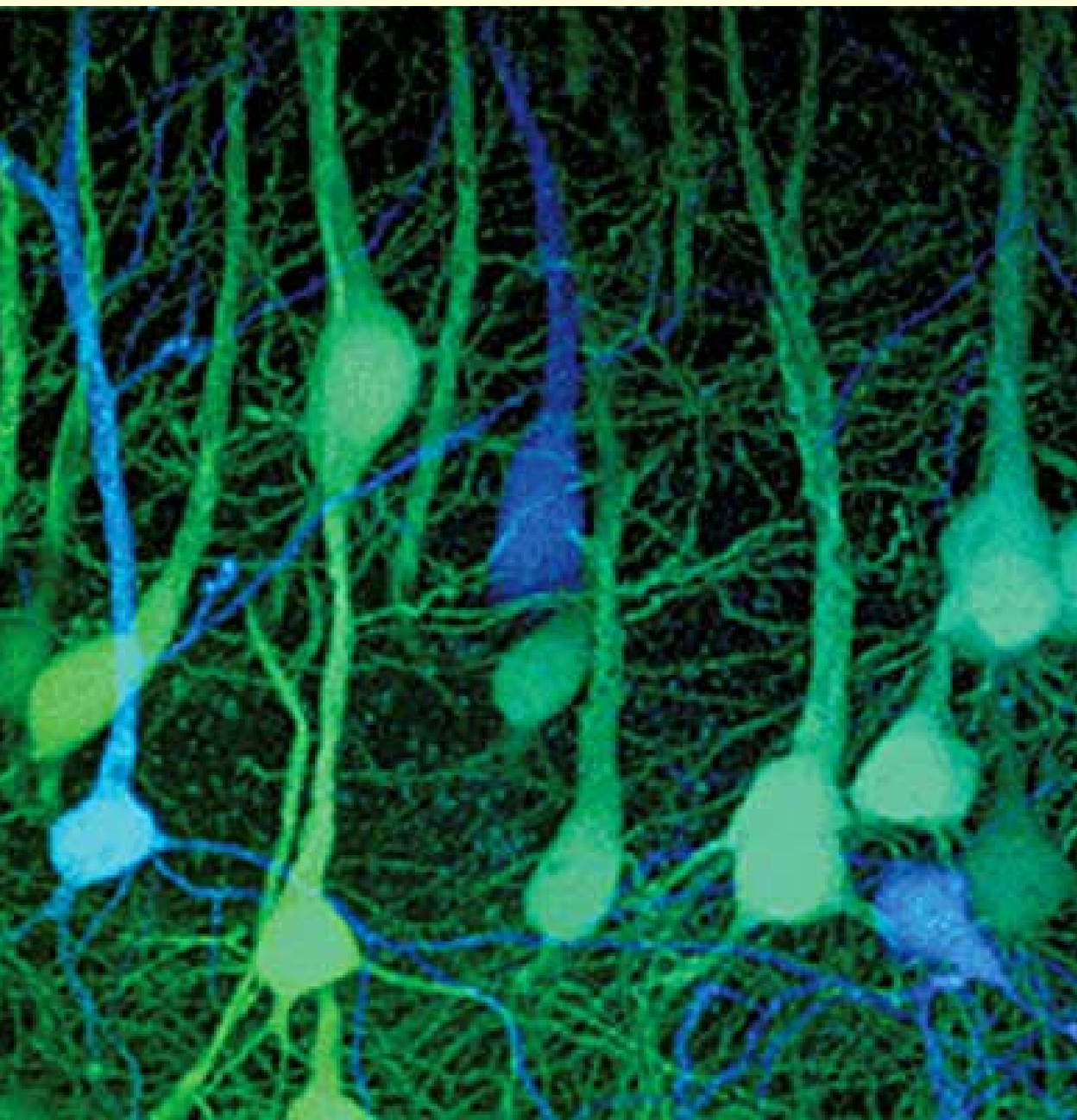


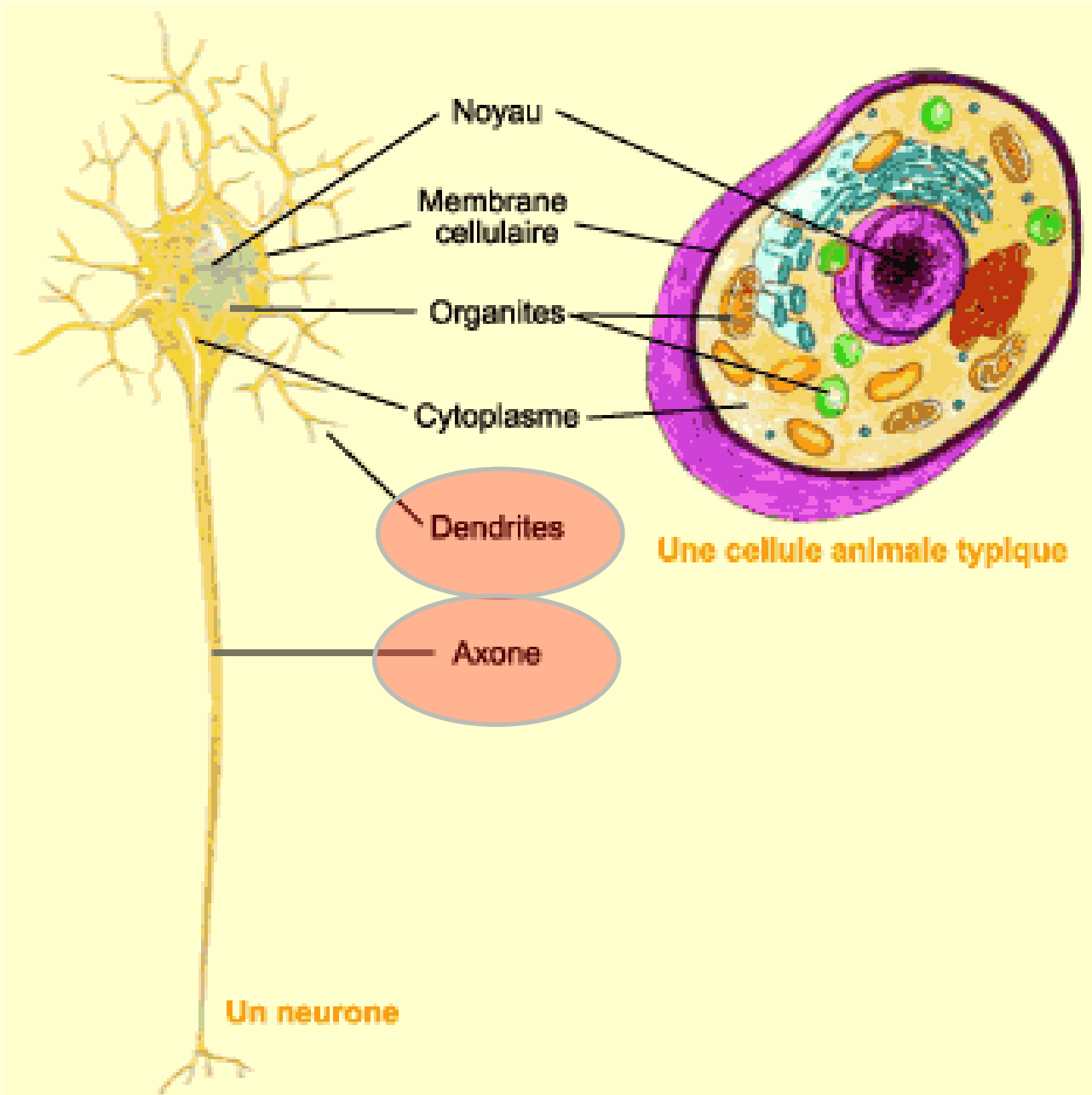








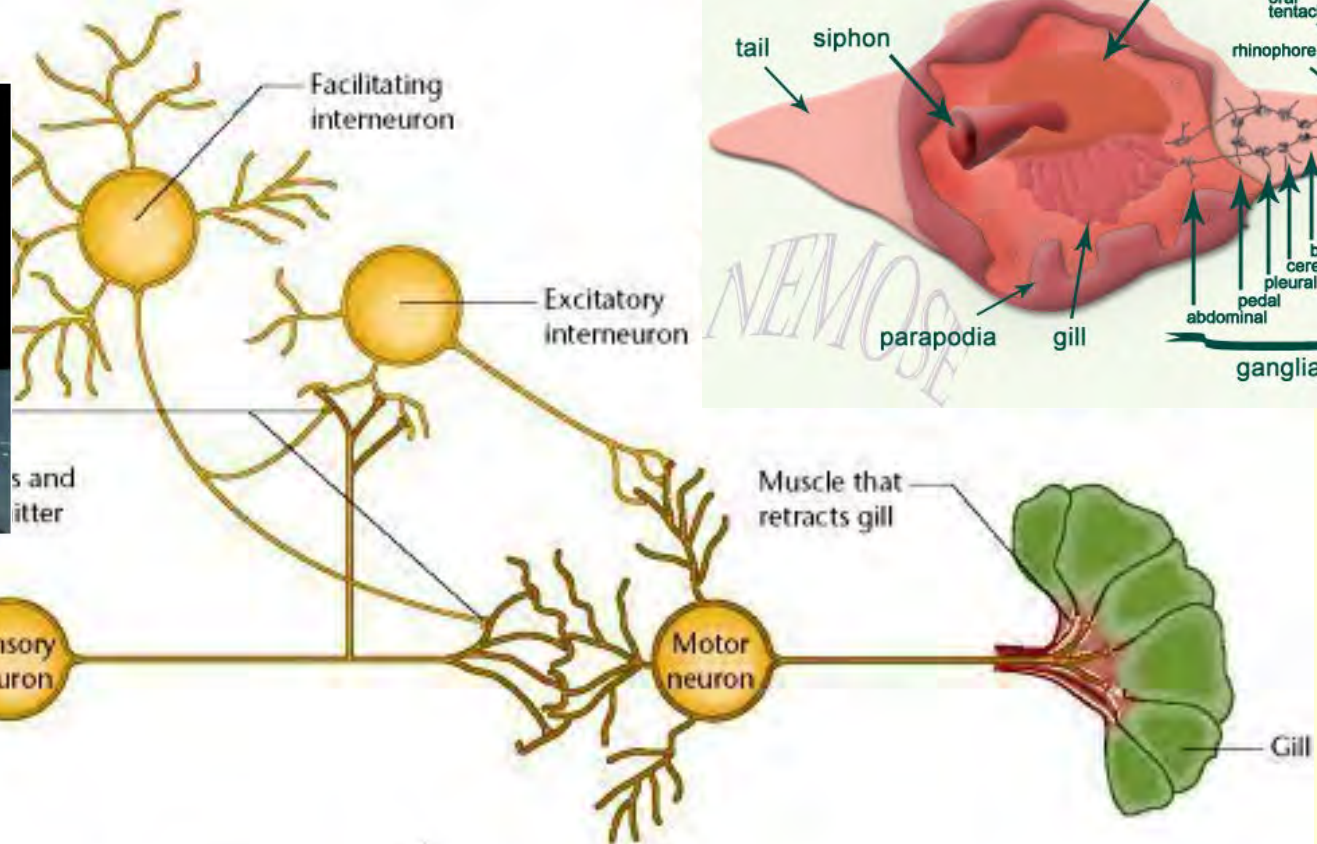
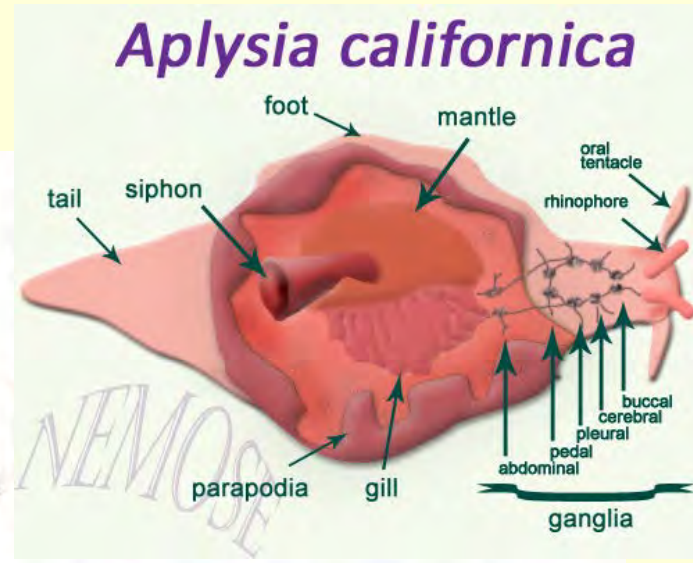






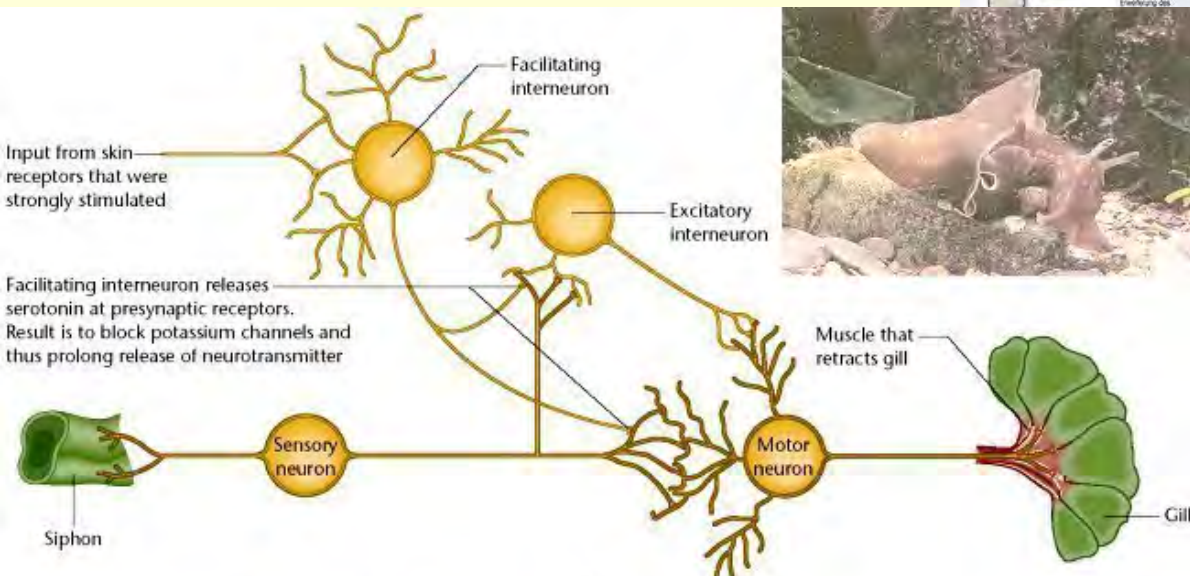
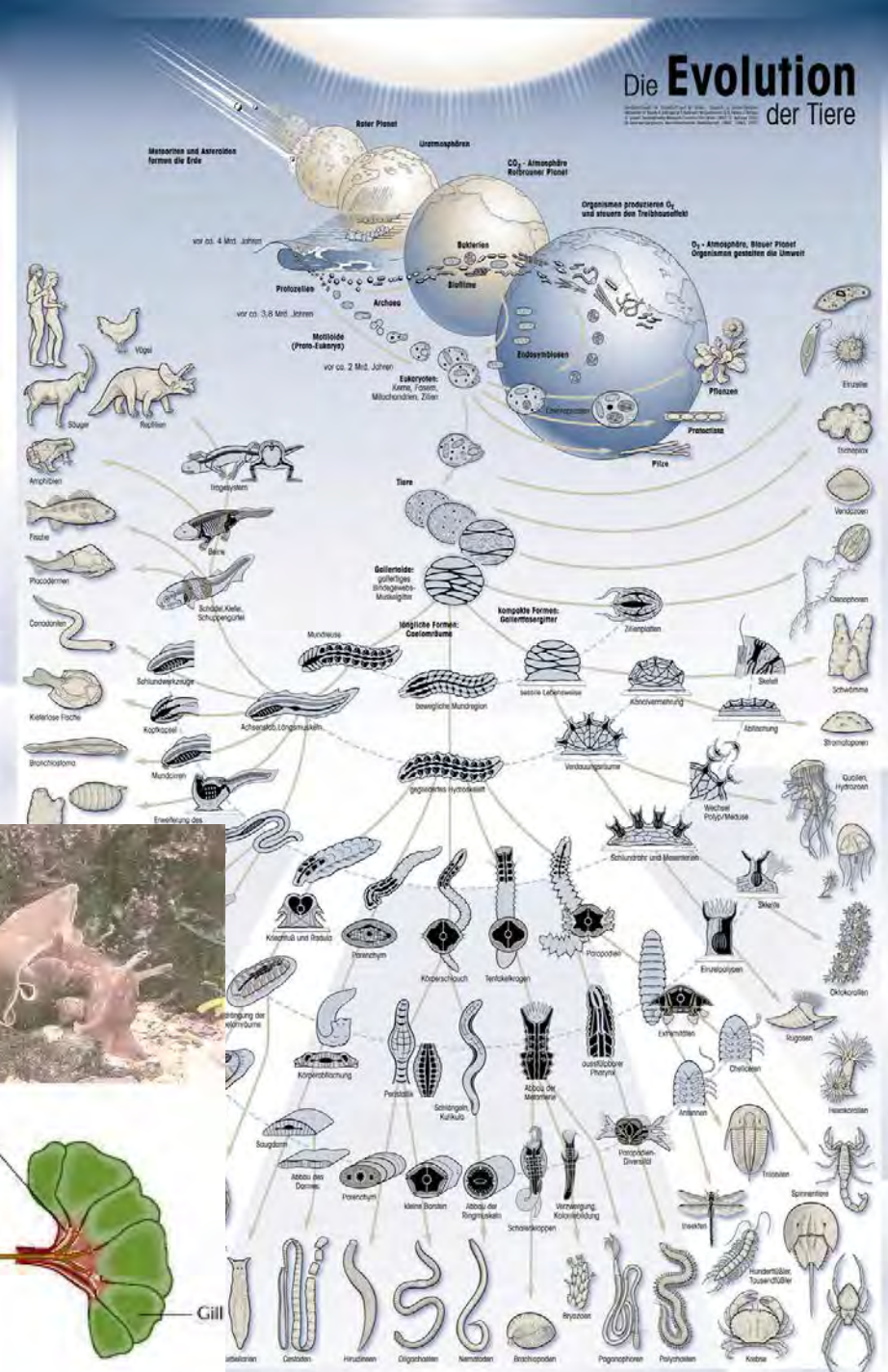
# Aplysie

(mollusque marin)



Une boucle sensori - motrice

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





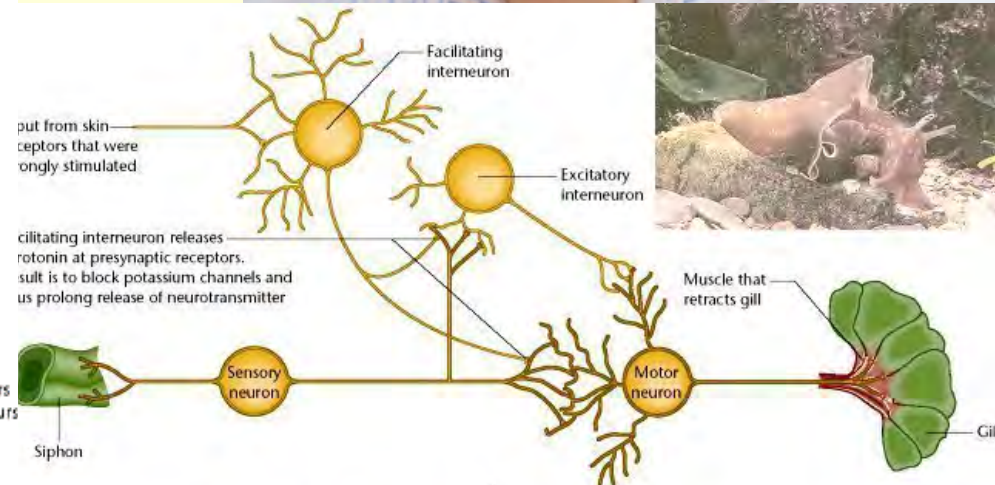
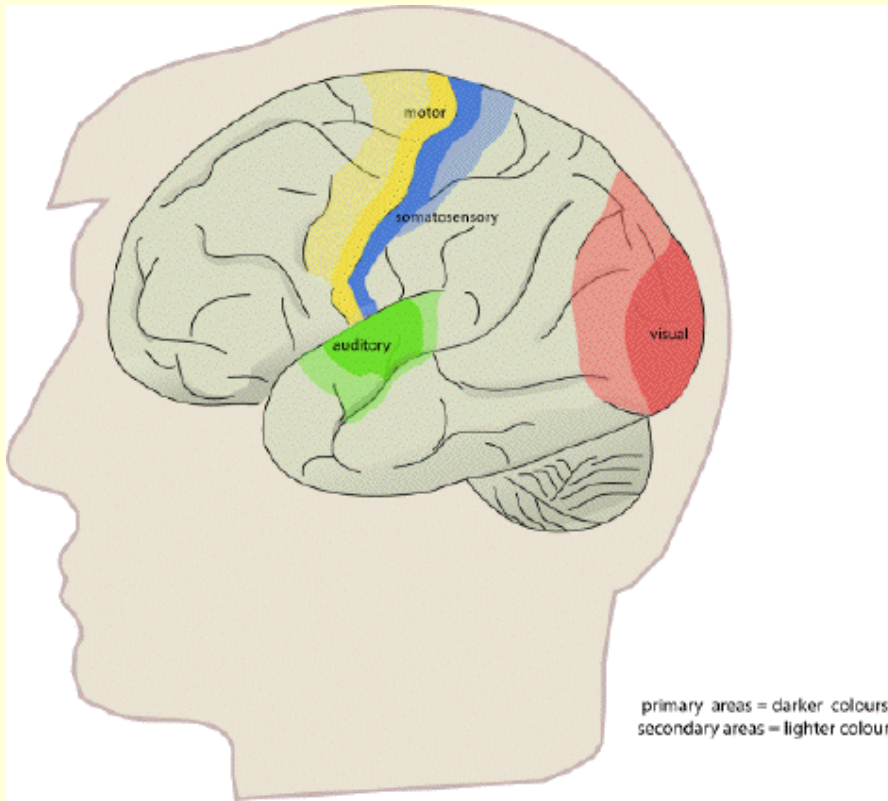




Le cerveau humain est encore construit sur cette **boucle perception – action**,

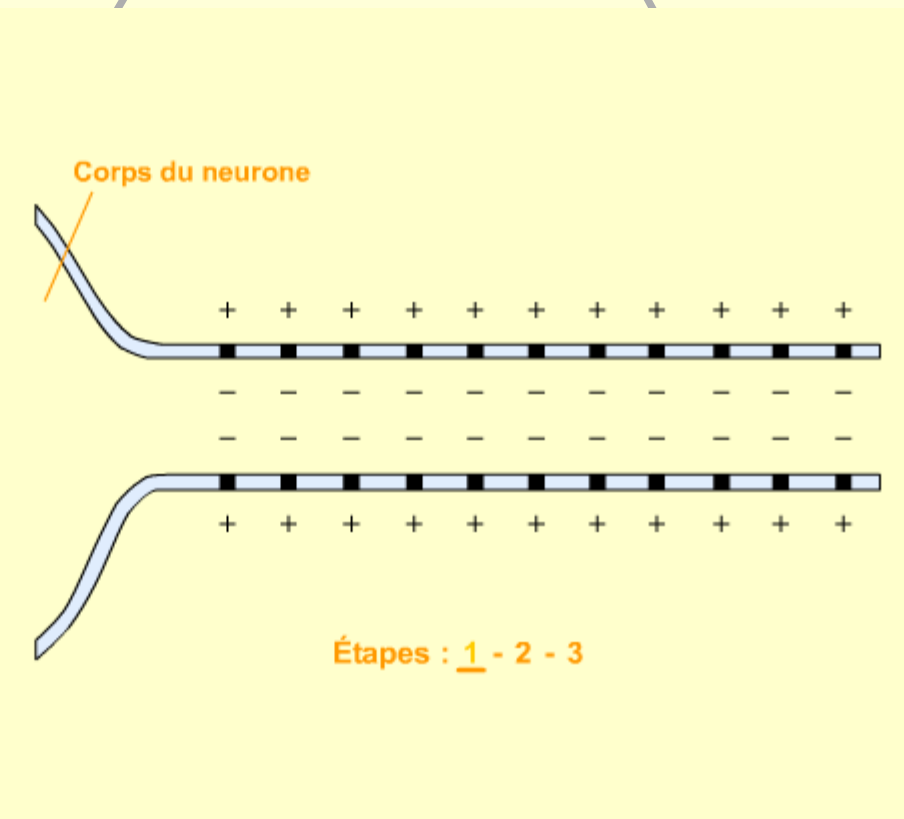
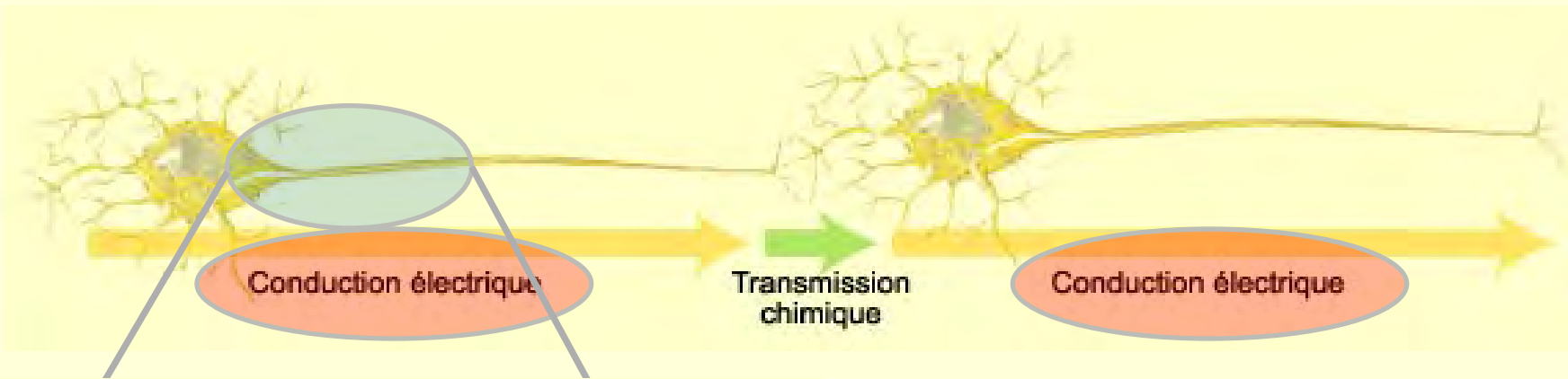
mais la plus grande partie du cortex humain va essentiellement **moduler cette boucle**,

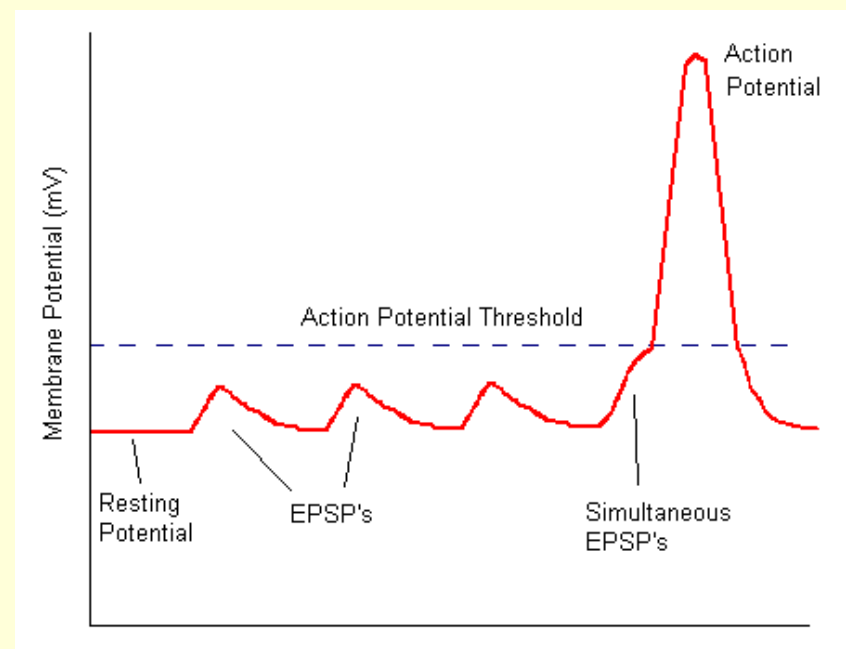
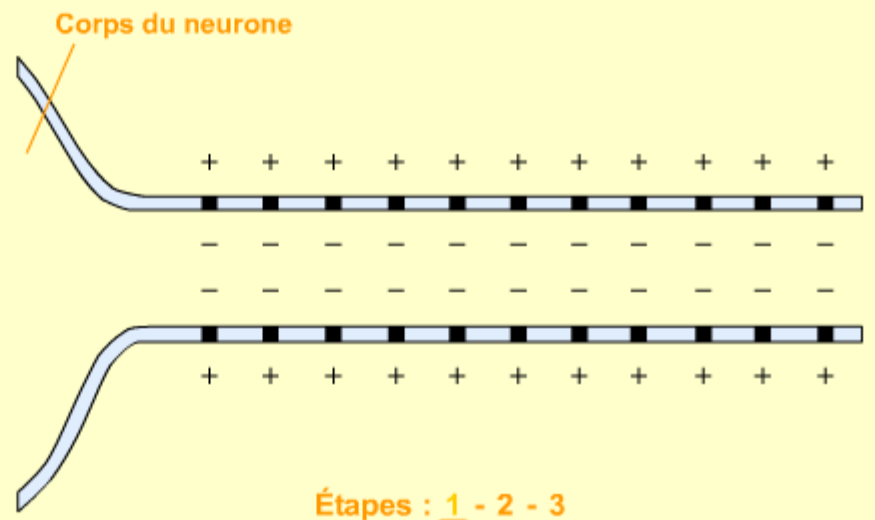
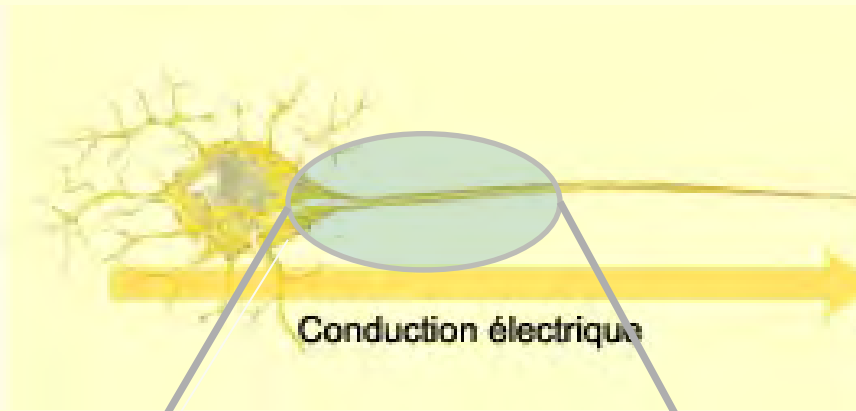
comme les inter-neurones de l'aplysie.



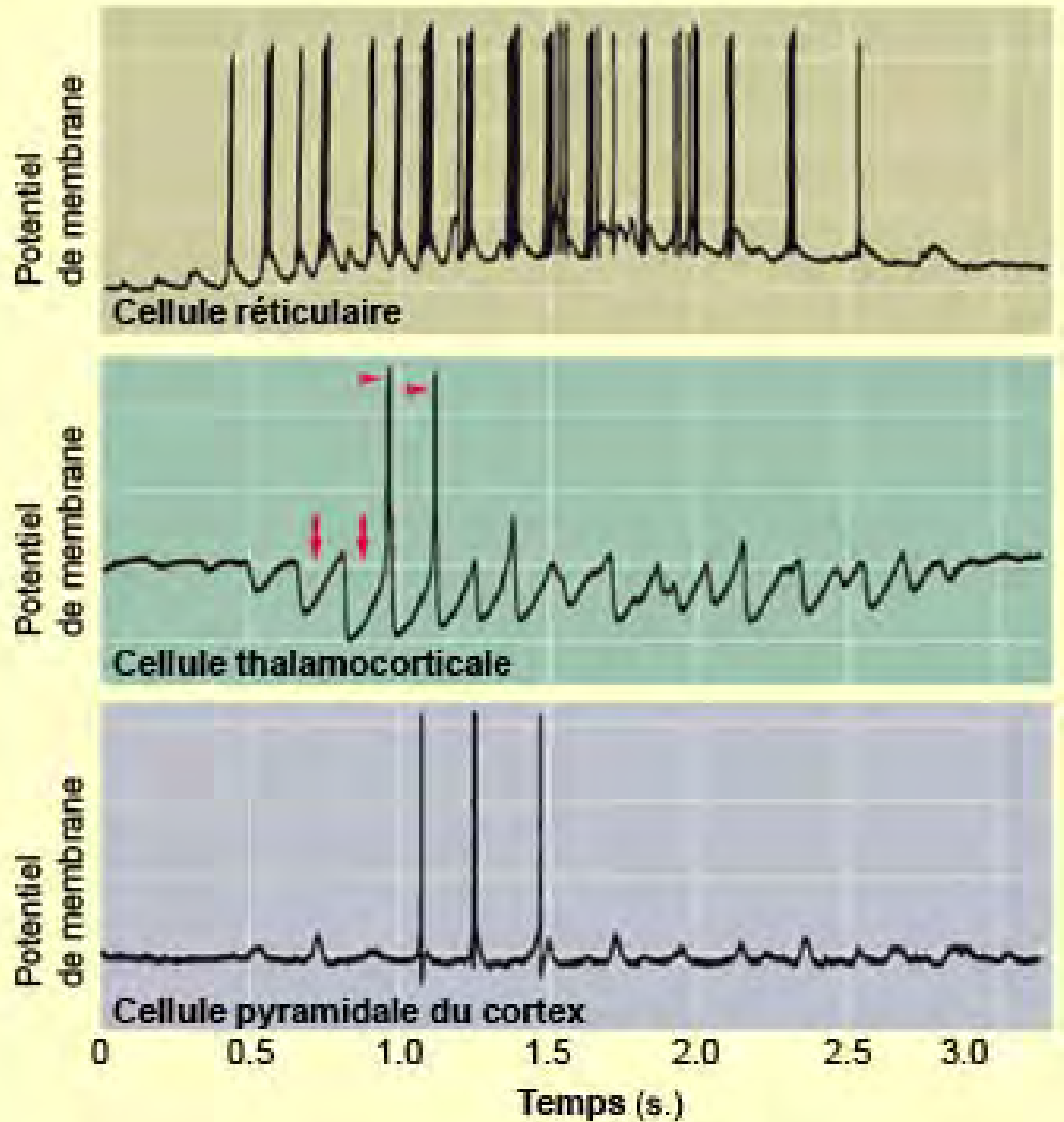
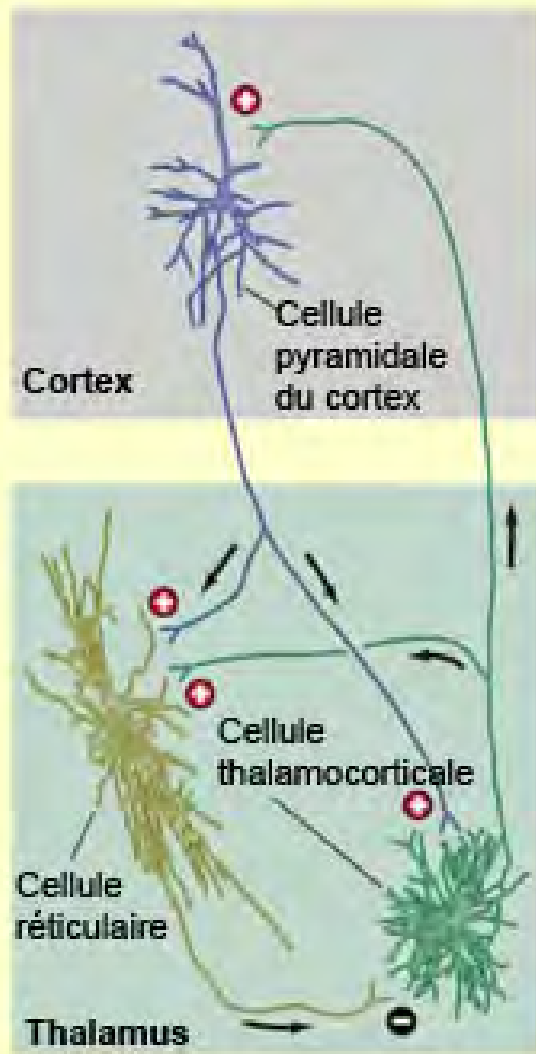


Les neurones ont des dendrites et des axones pour communiquer **rapidement** avec d'autres neurones

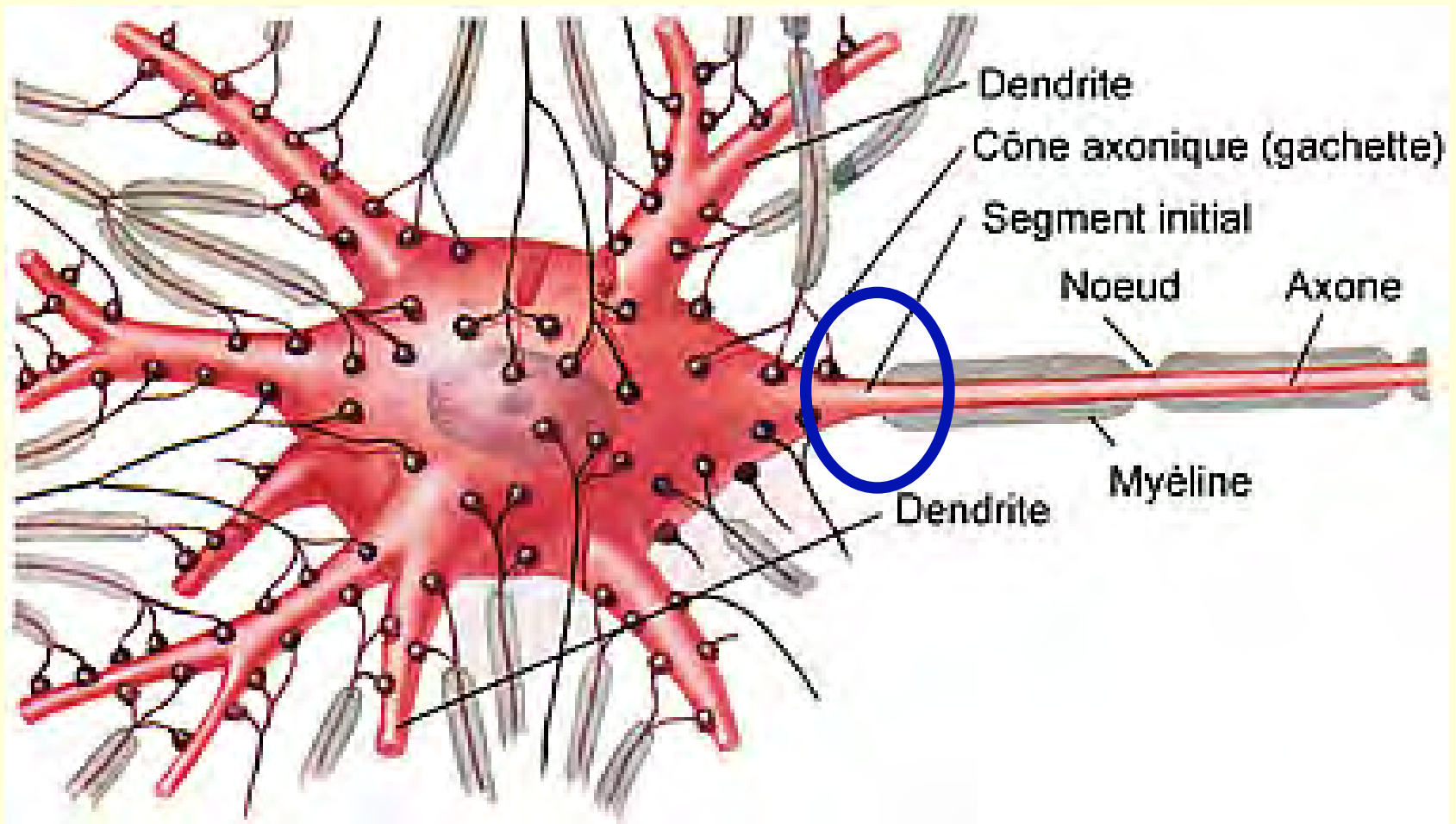




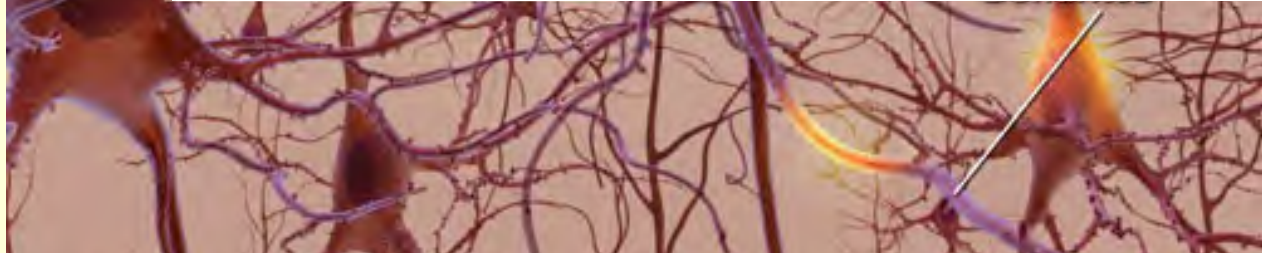
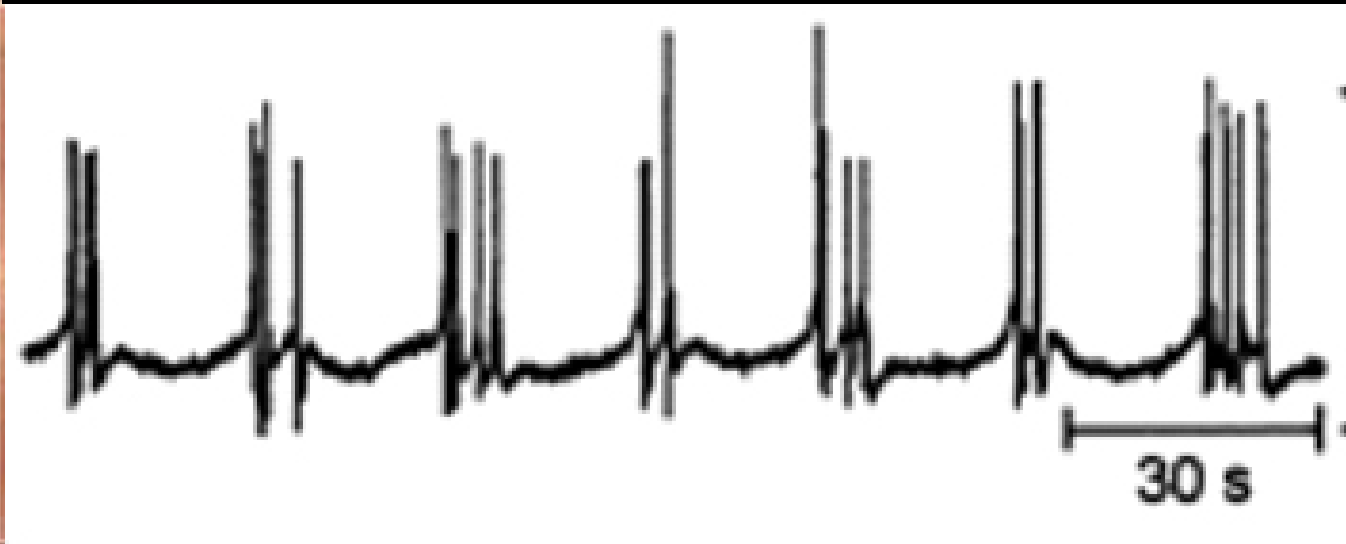
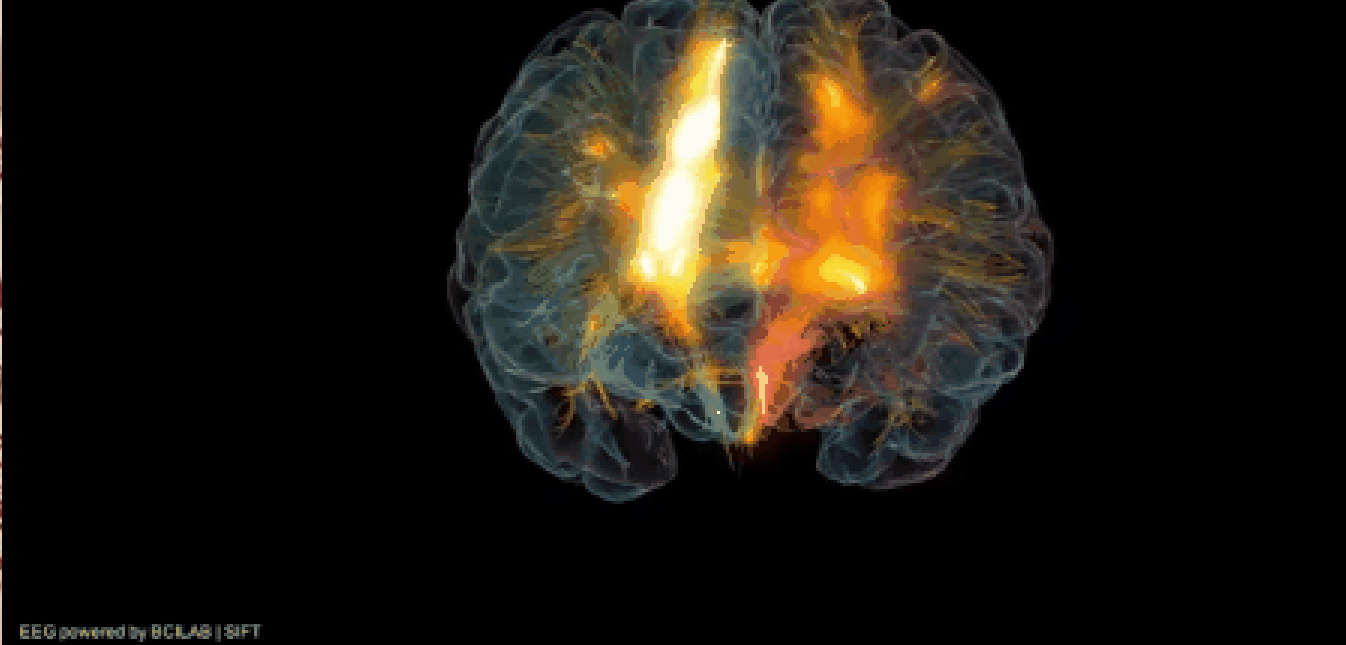




Grâce à leurs prolongements, les neurones créent des **réseaux très interconnectés** où l'activité d'un neurone peut influencer l'activité de plusieurs autres





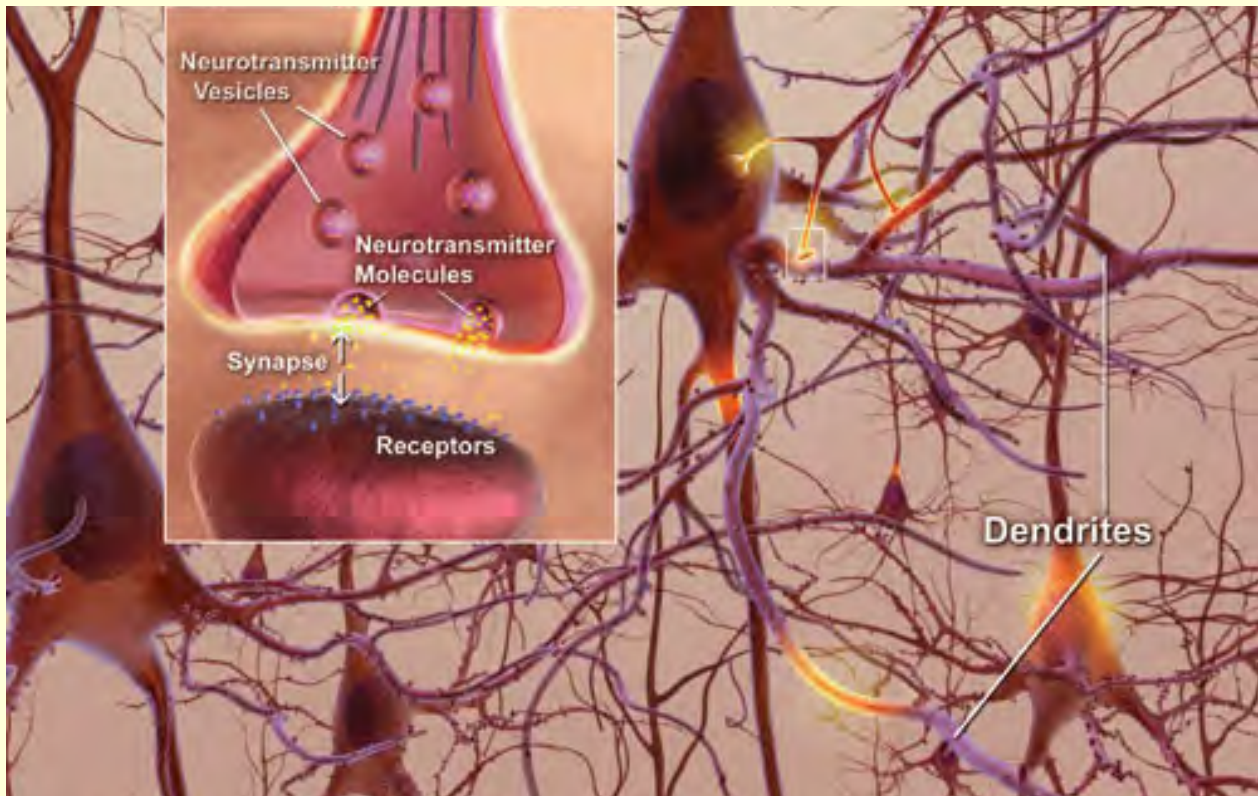
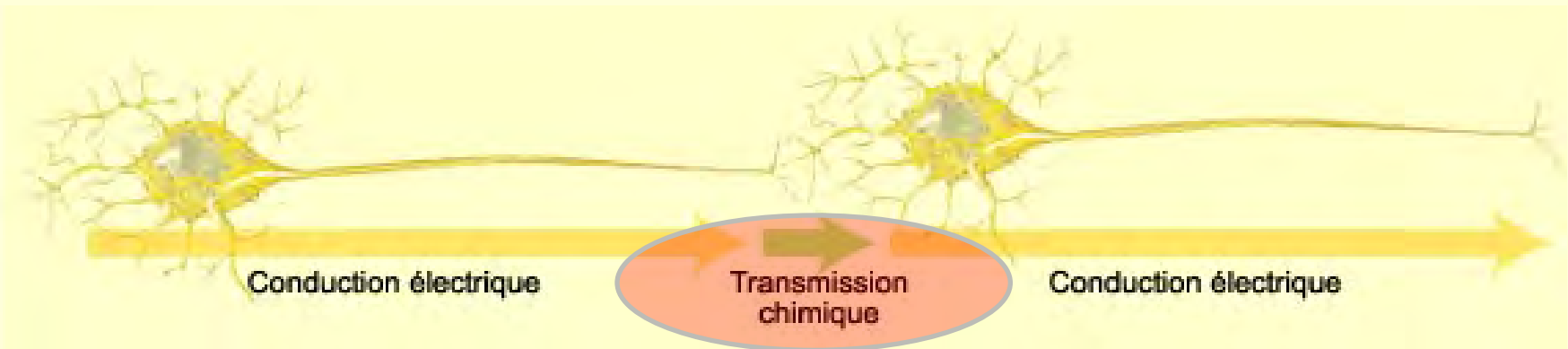


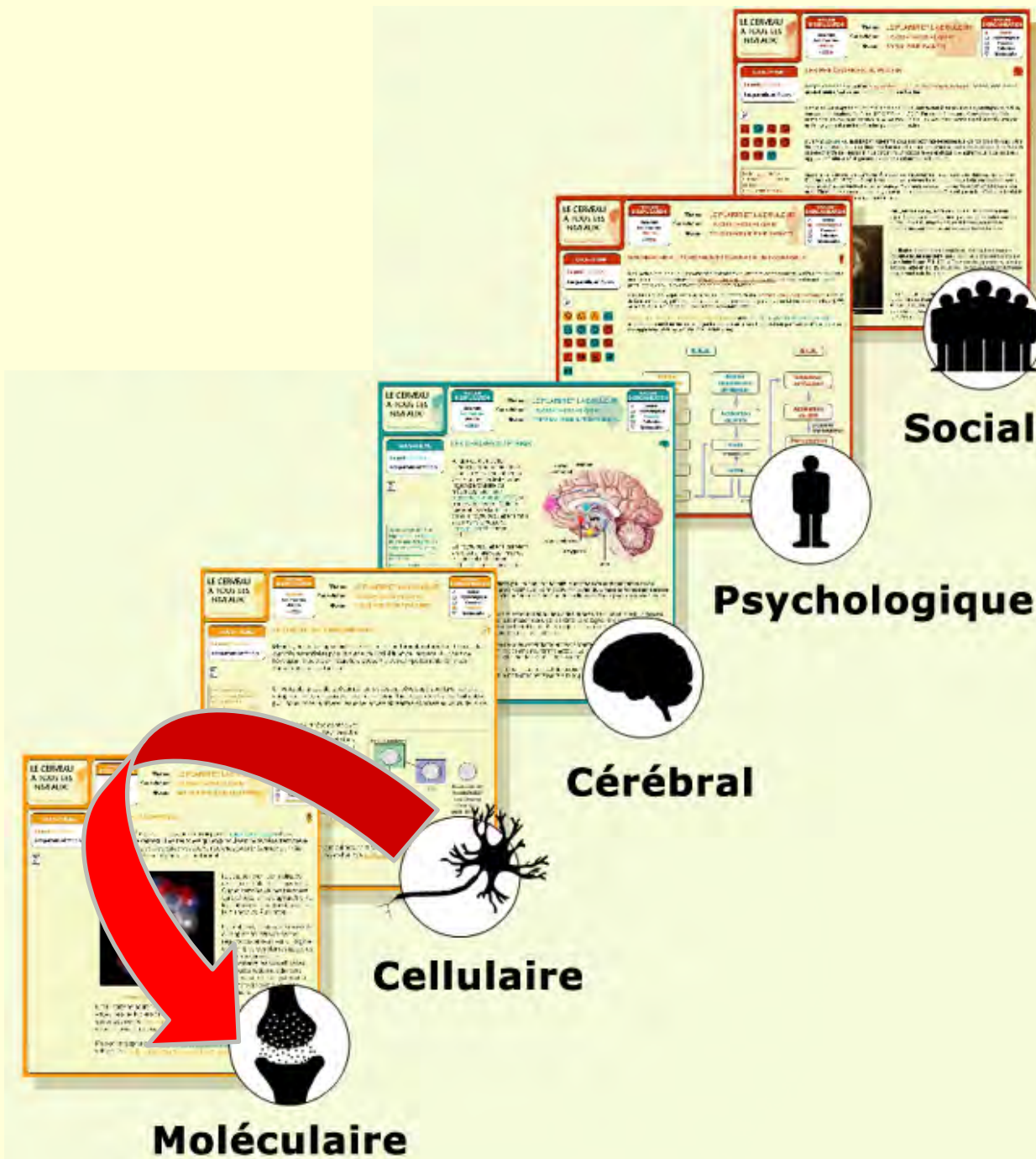
Neuron



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

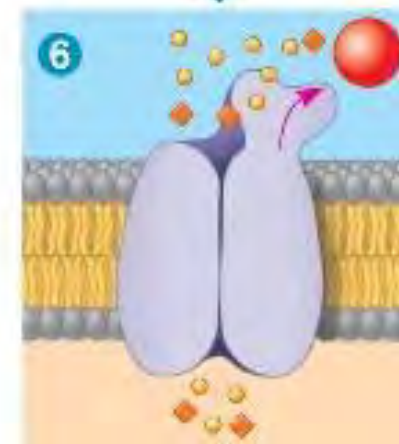
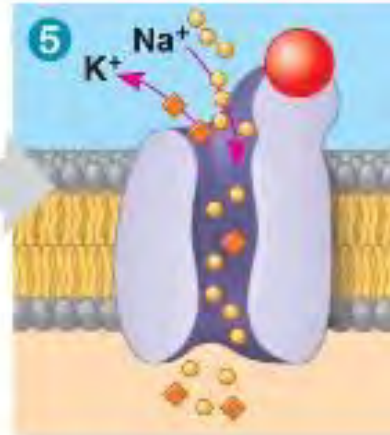
2

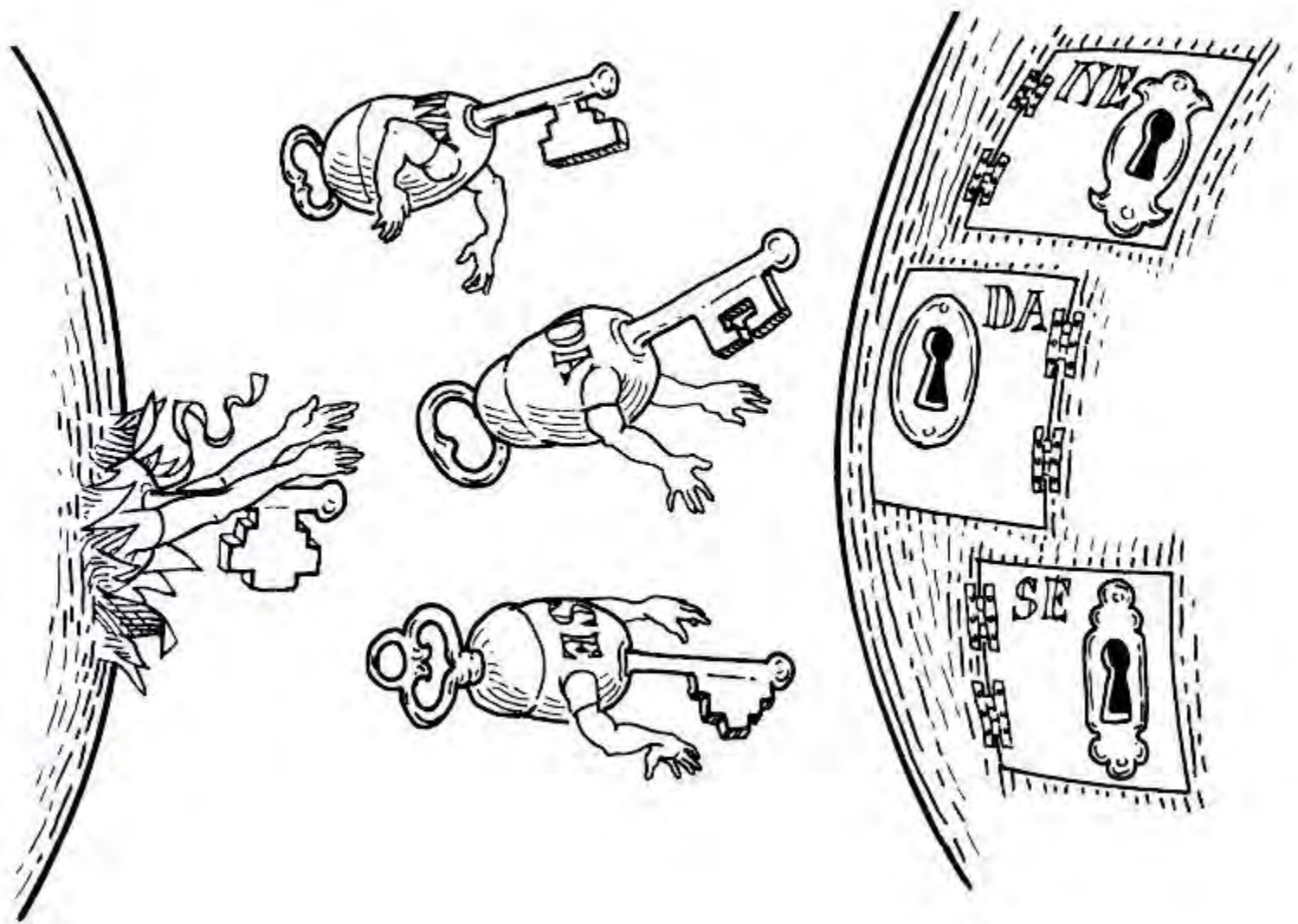
3

4

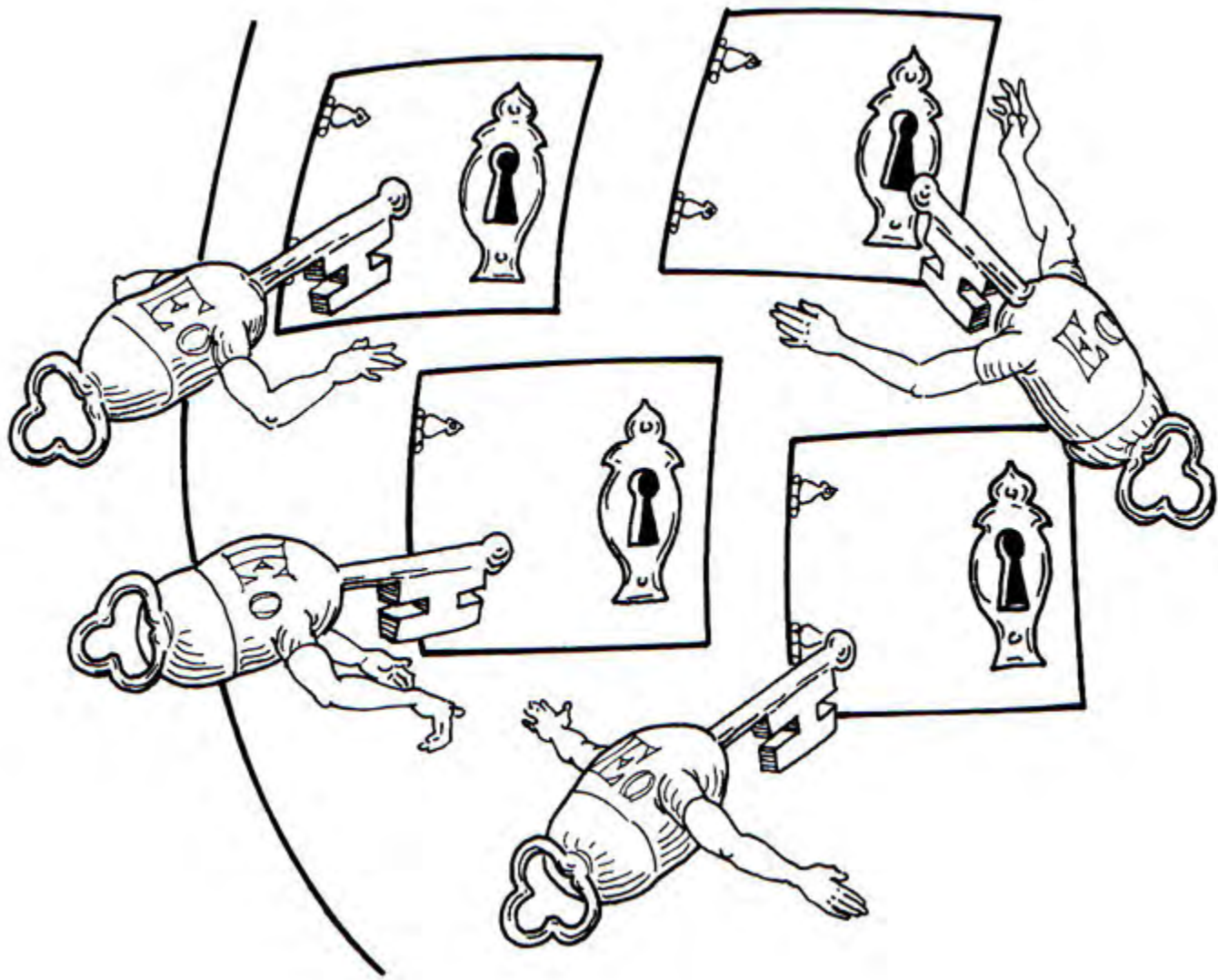
Ligand-gated ion channels

Postsynaptic membrane

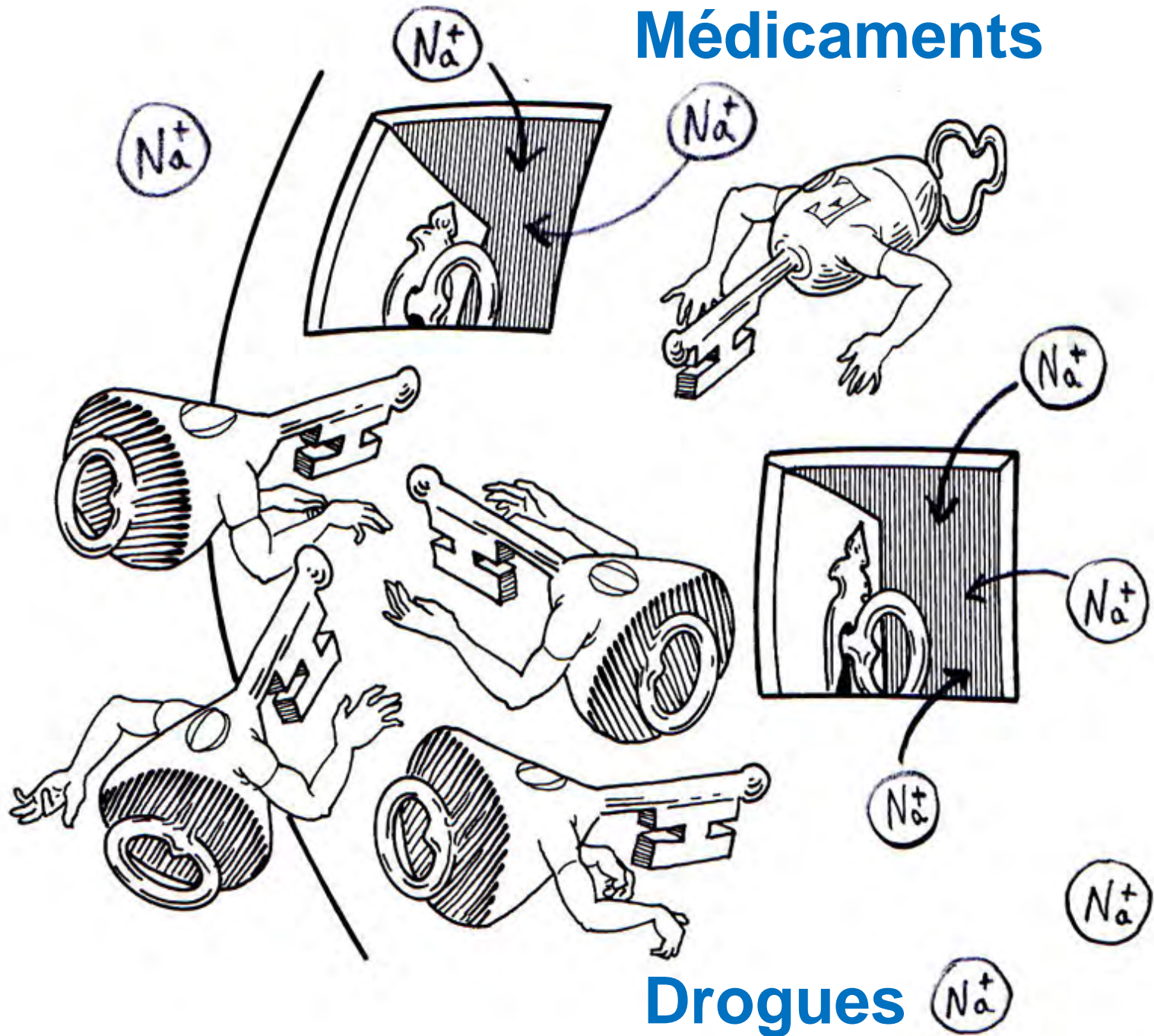






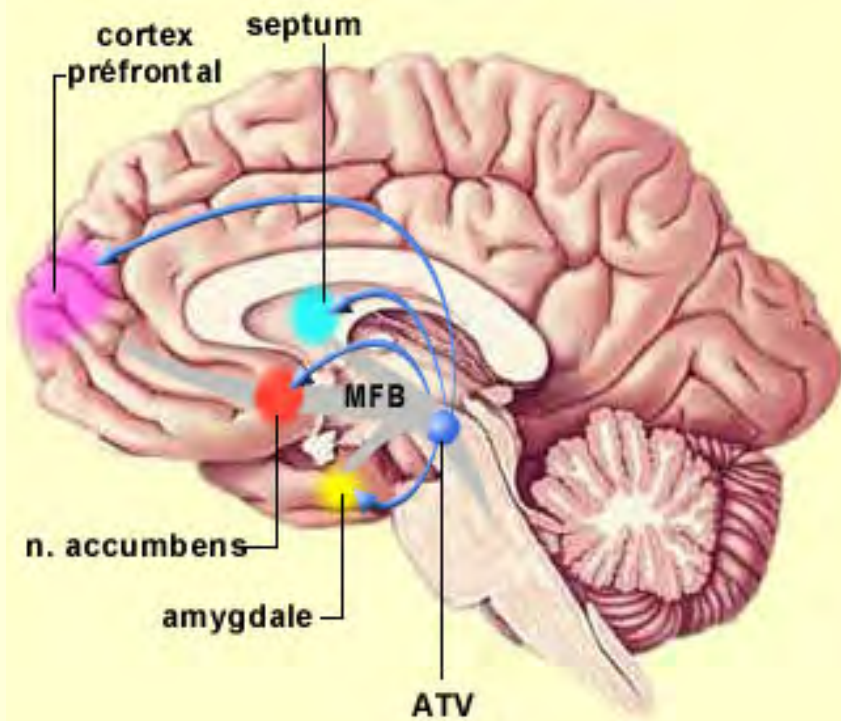
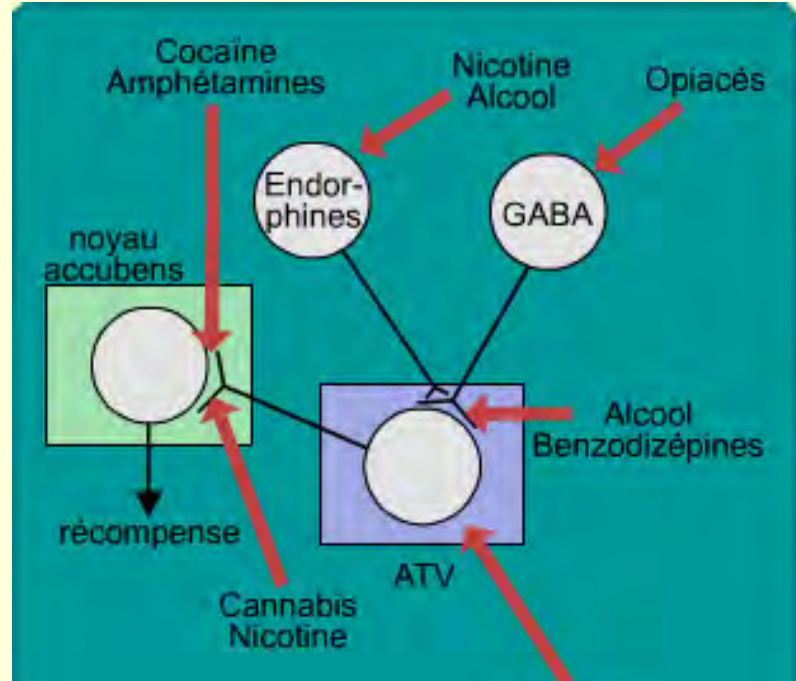
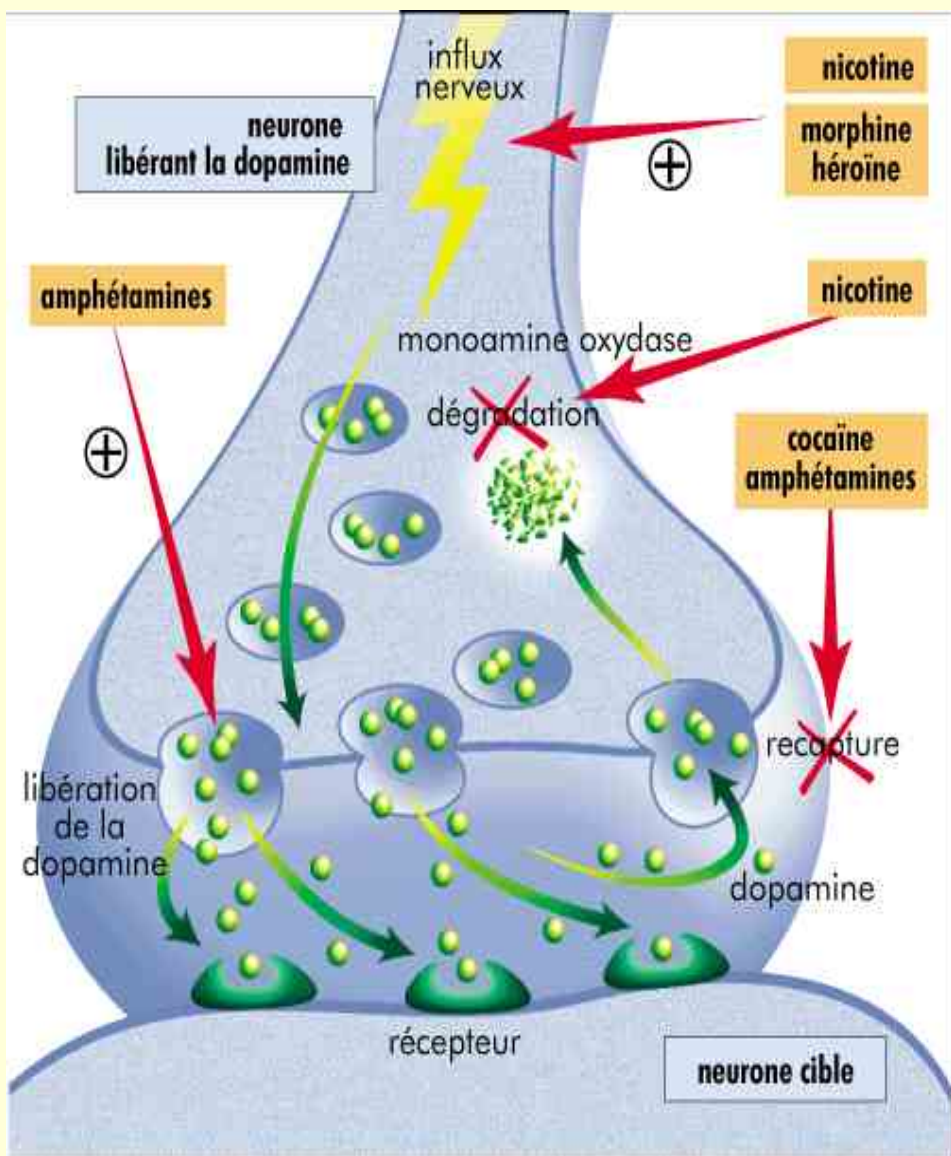


# Médicaments

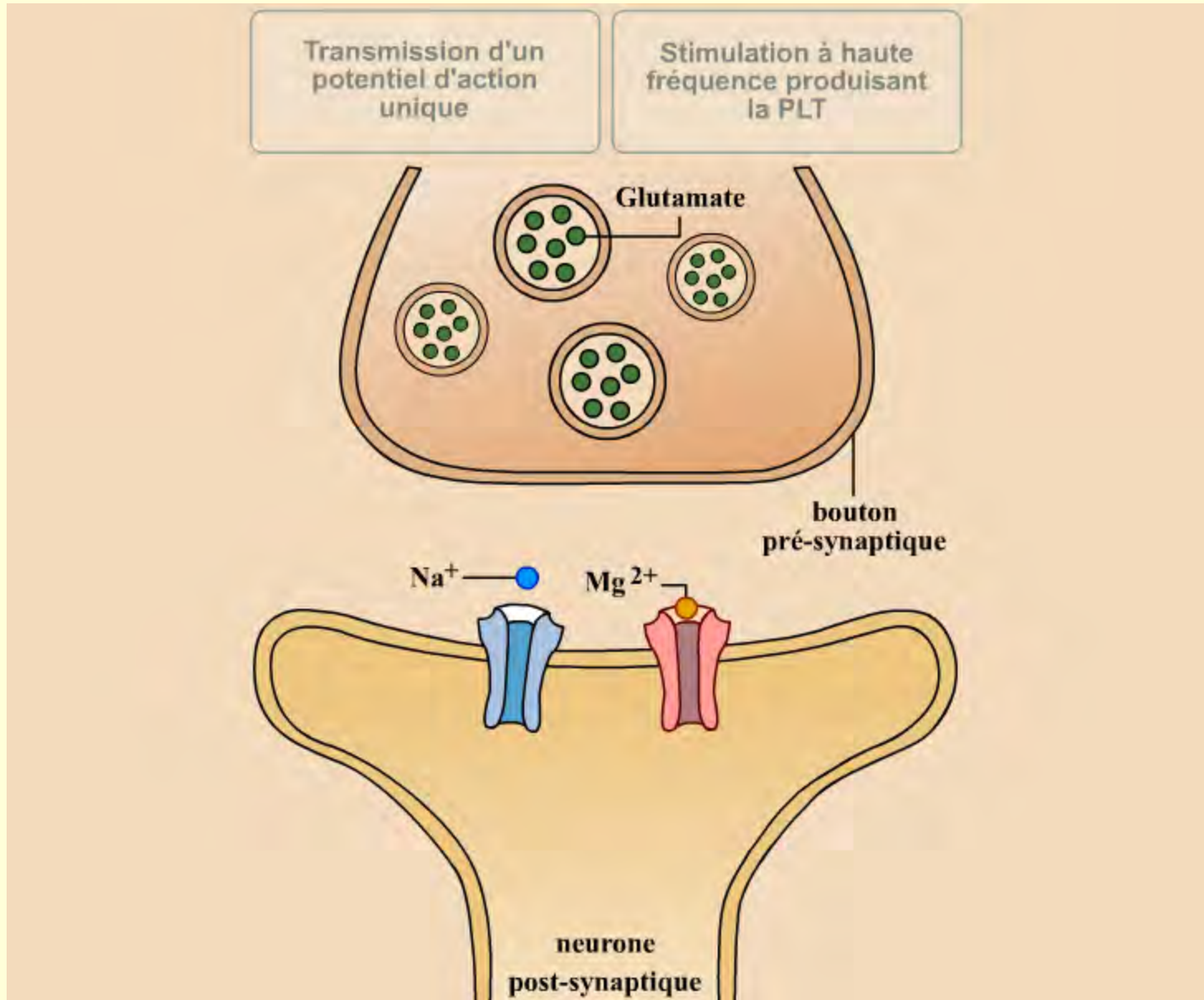


# Drogues

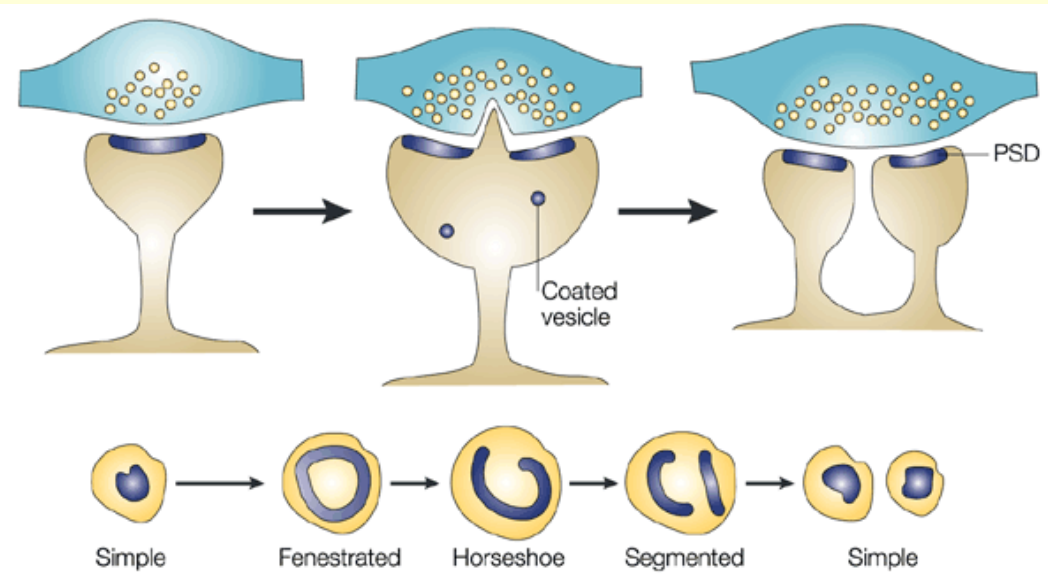
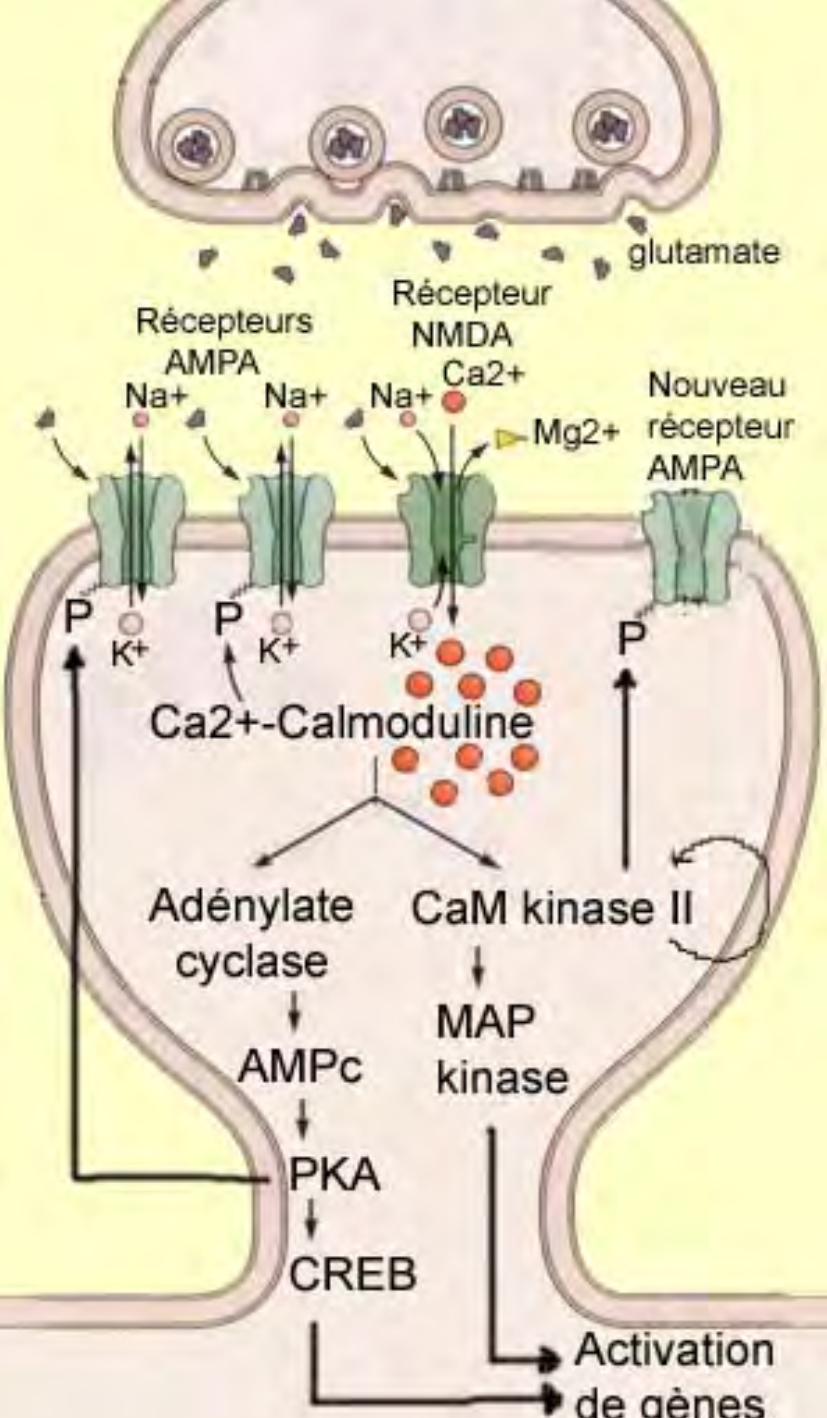




Ce sont aussi ces neurotransmetteurs  
et ces récepteurs qui permettent **d'apprendre...**



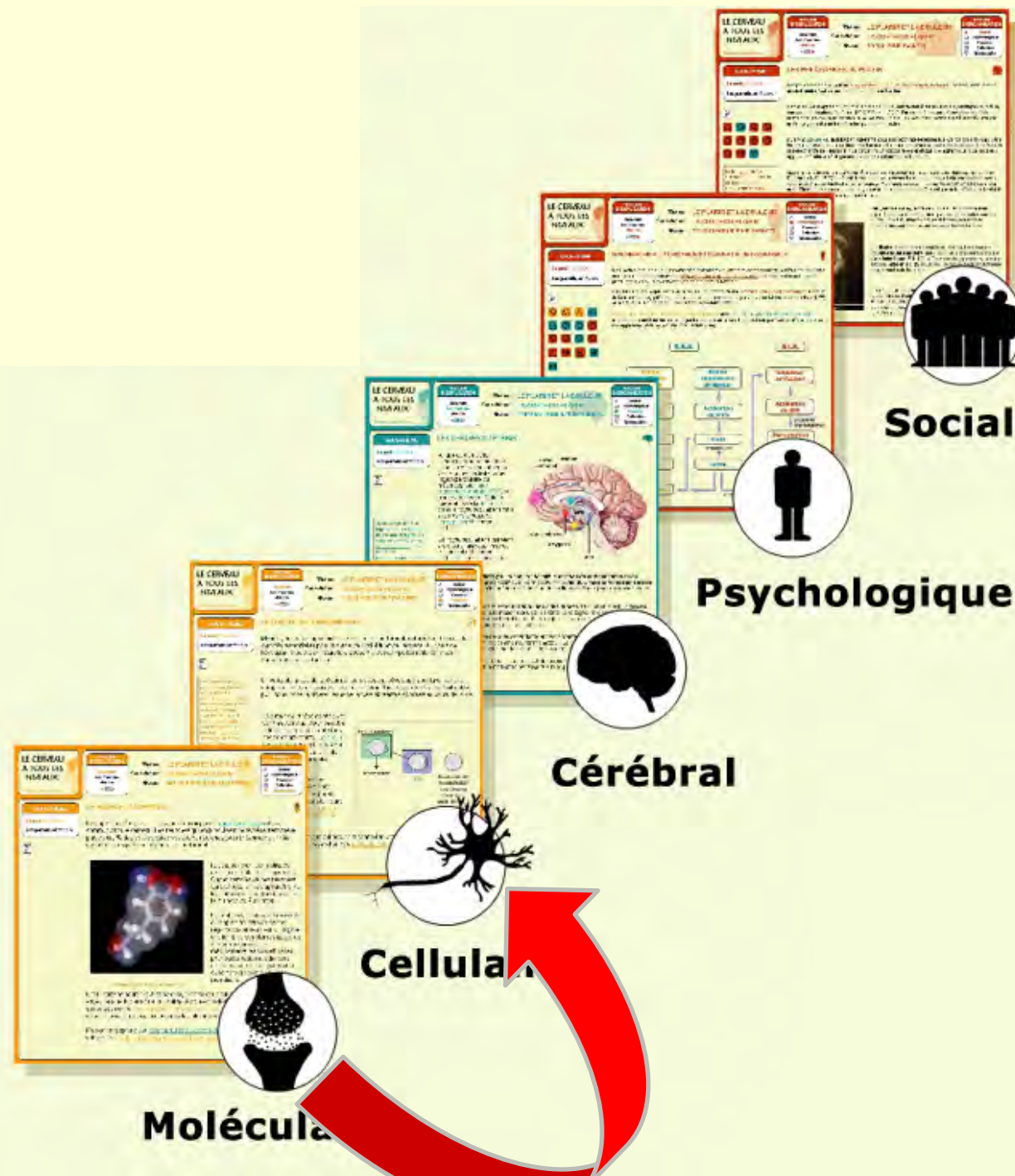




On va  
maintenant  
commencer à  
remonter les  
niveaux  
d'organisation...



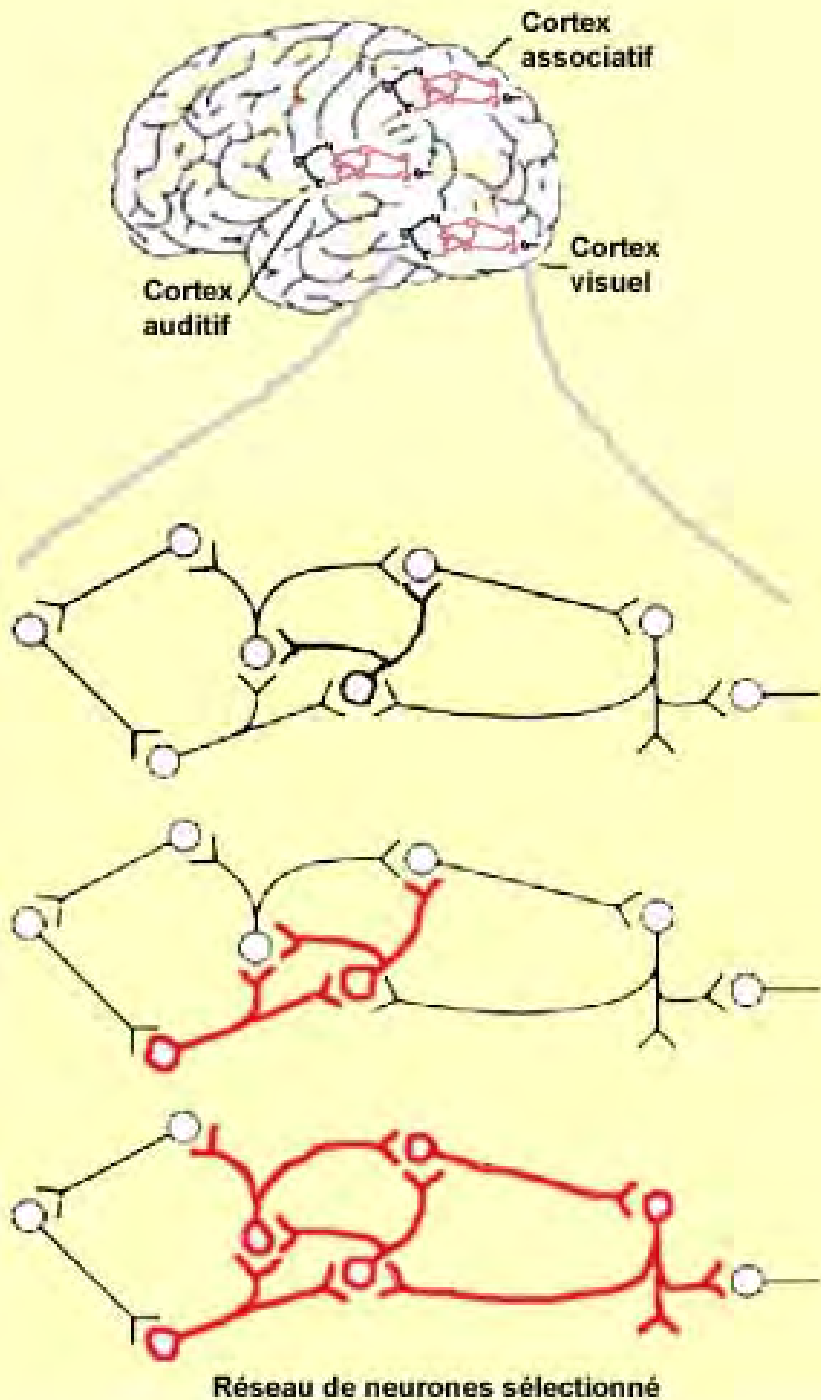




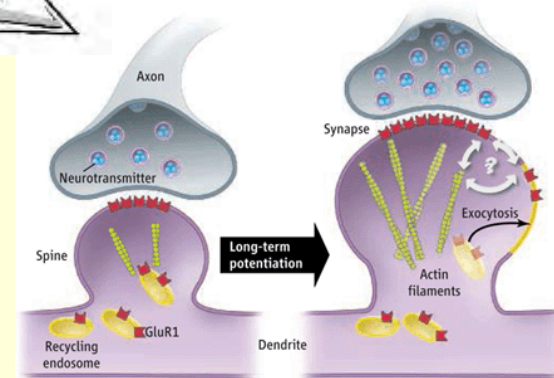
# Assemblées de neurones





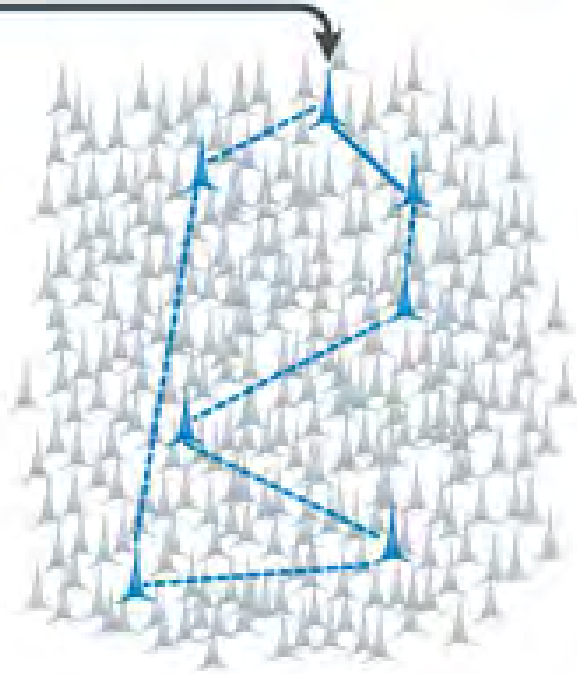
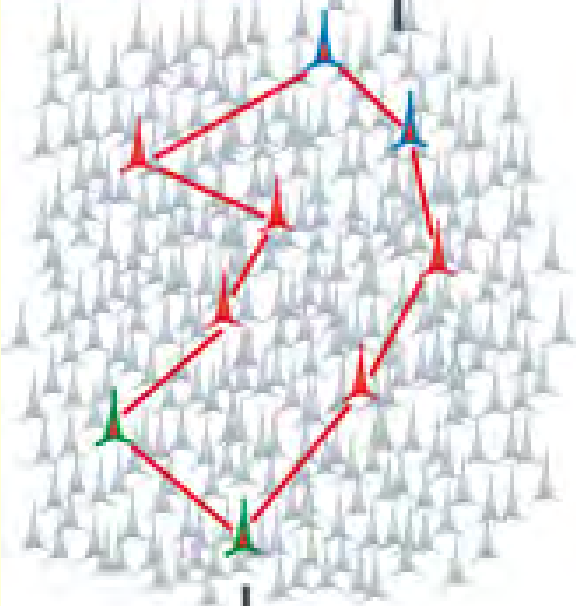


Grâce aux synapses qui se renforcent, on peut former des groupes de neurones qui vont devenir **habitués** à travailler ensemble.



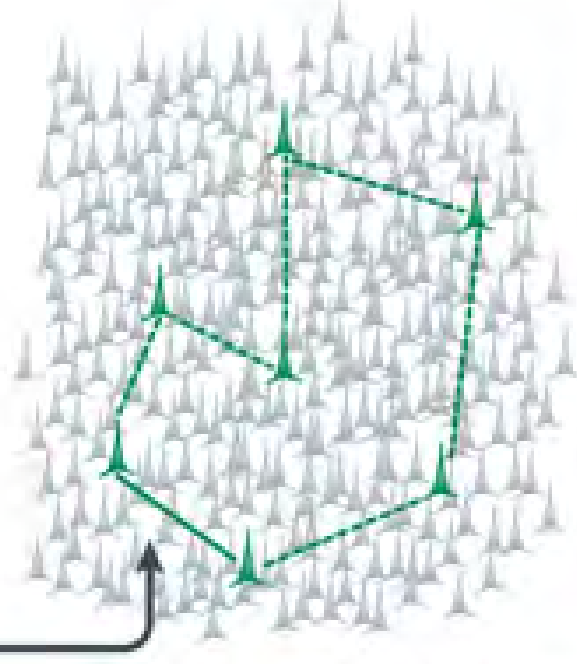


Luke Skywalker



Yoda

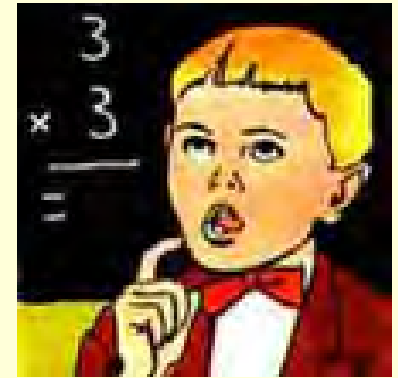
C'est aussi de cette façon qu'un **concept** ou un **souvenir** peut en évoquer un autre...



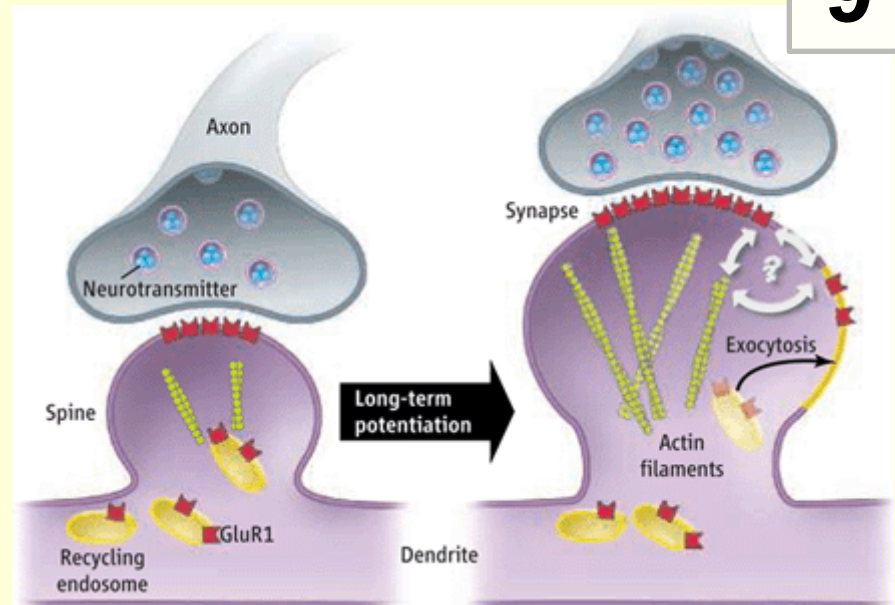
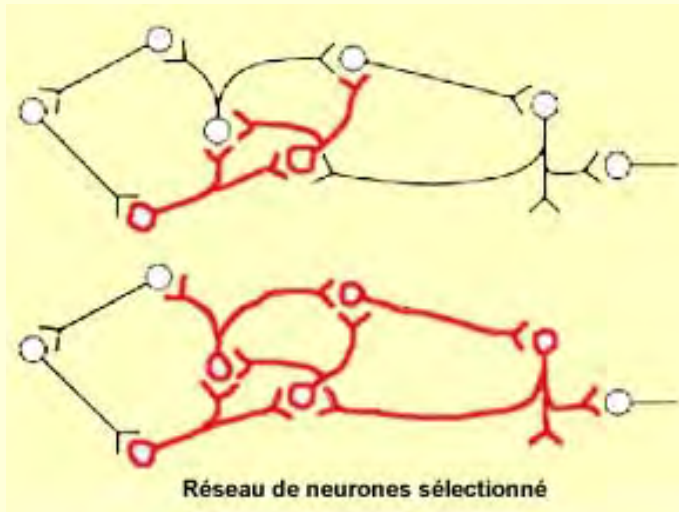
Darth Vader



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



9

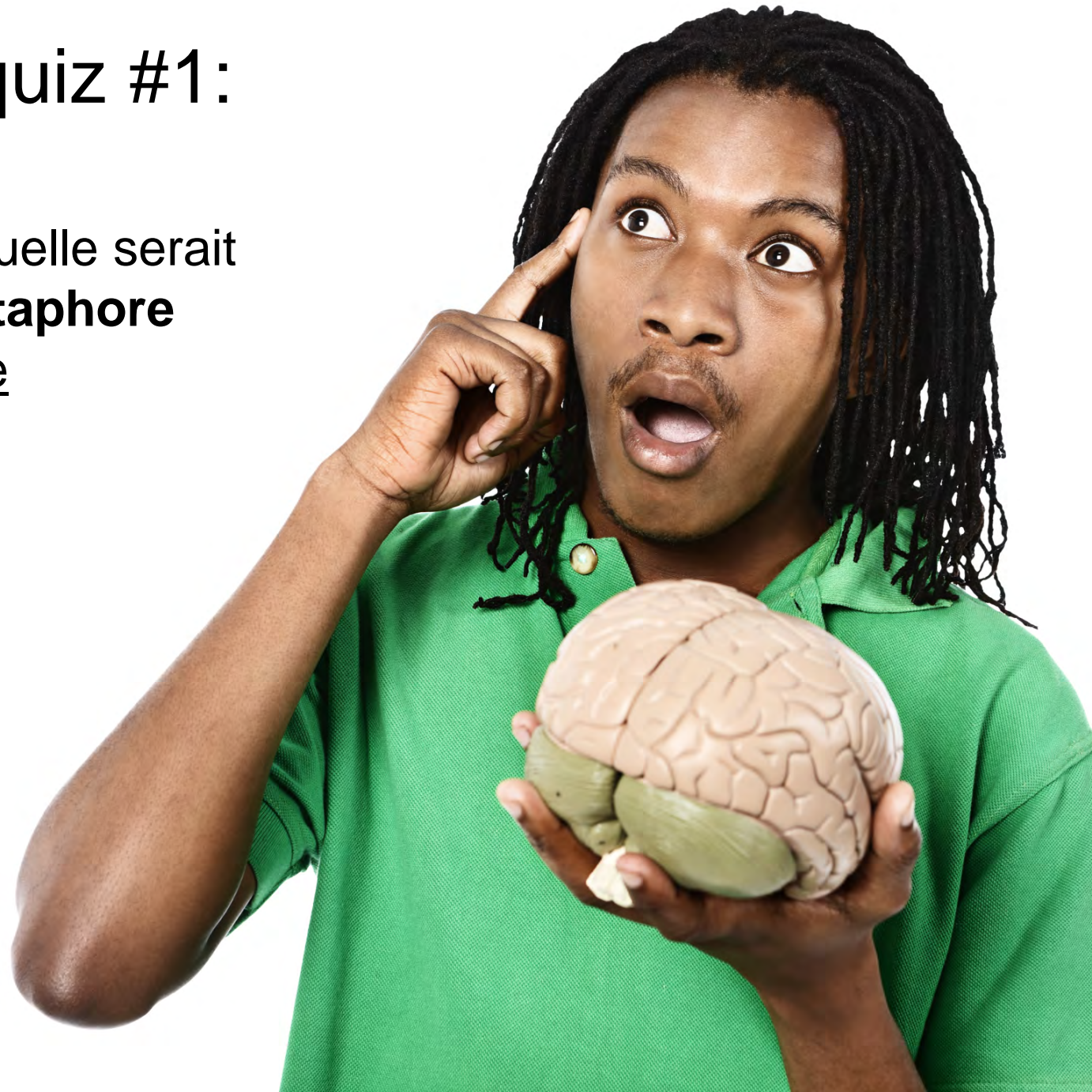


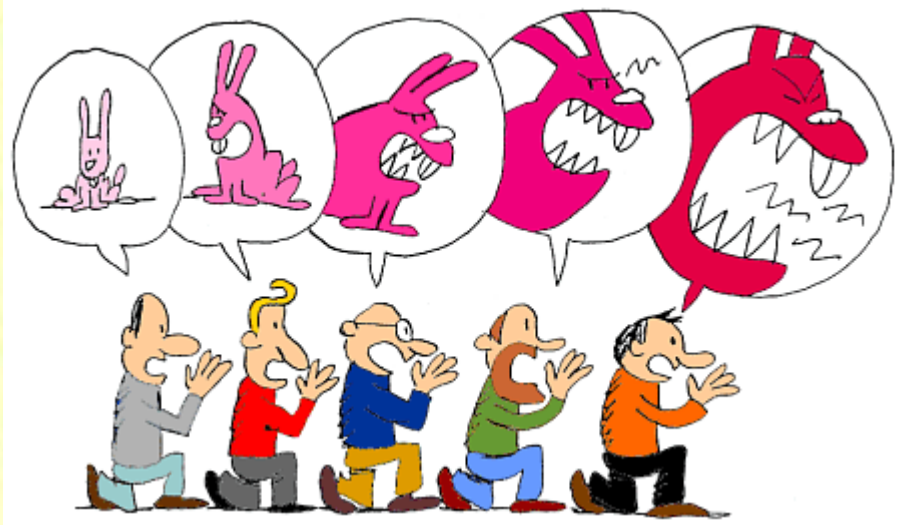
Au contraire, on peut tous **apprendre et s'améliorer** durant toute  
notre vie parce que notre cerveau se modifie constamment !



# Question quiz #1:

Sachant cela, quelle serait la meilleure **métaphore** pour la mémoire humaine ?

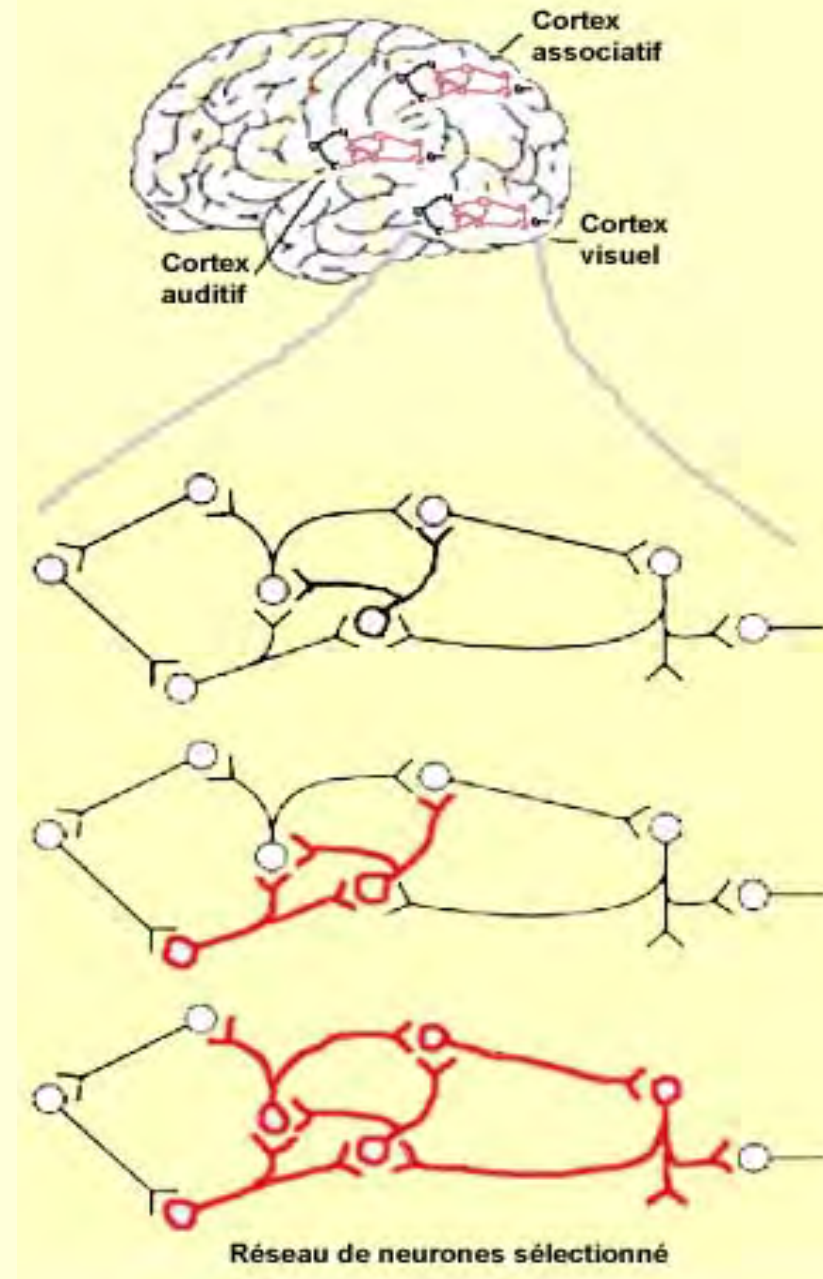
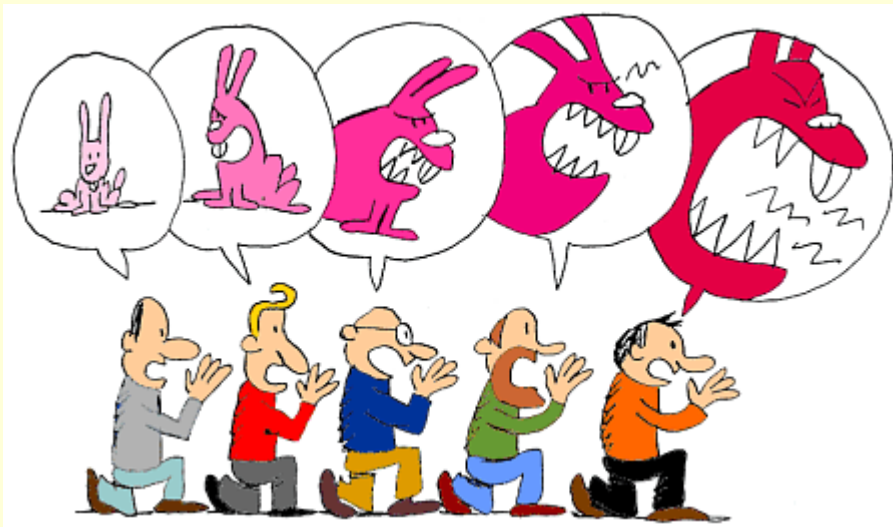




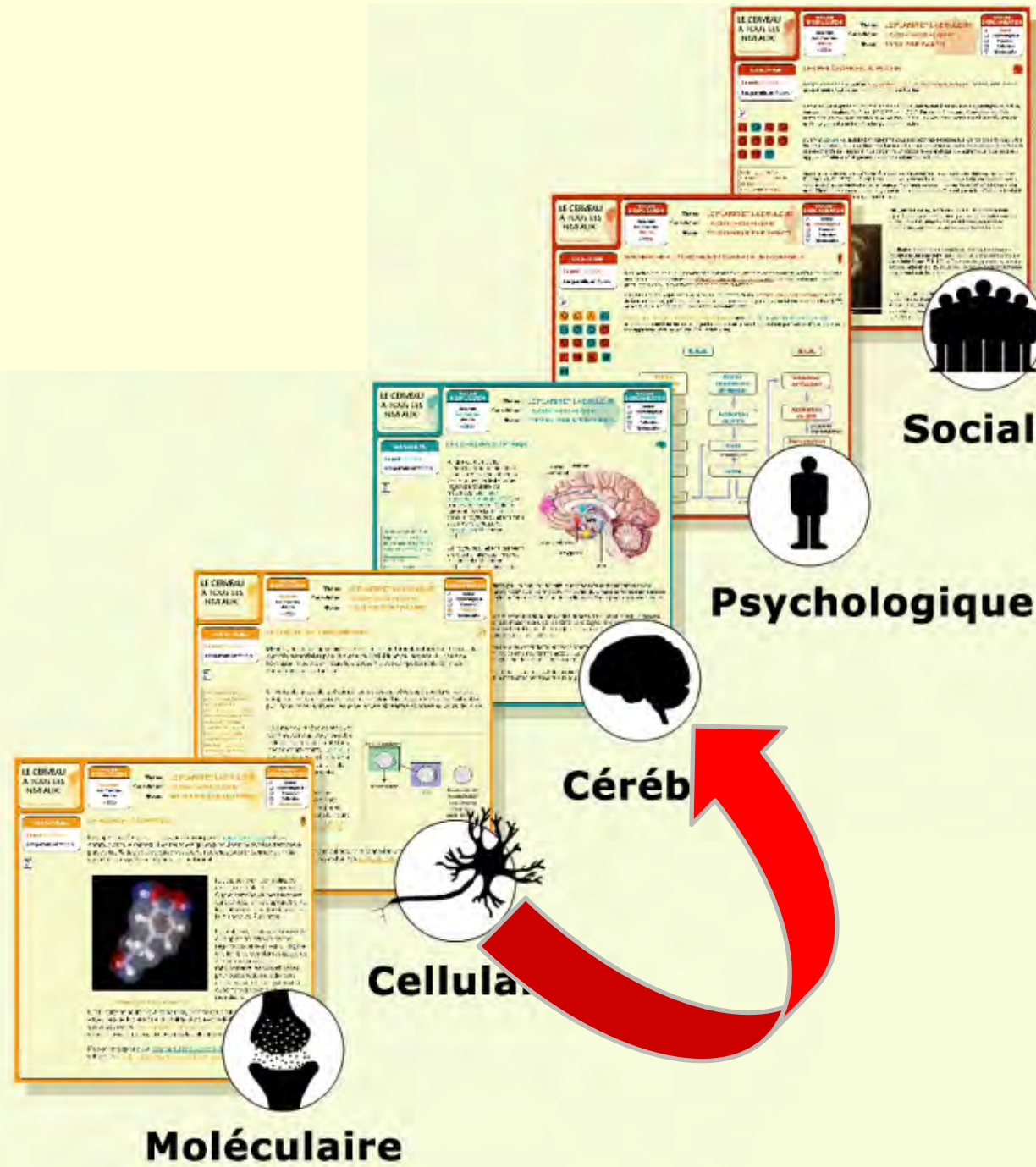


Notre cerveau n'étant jamais exactement le même jour après jour...

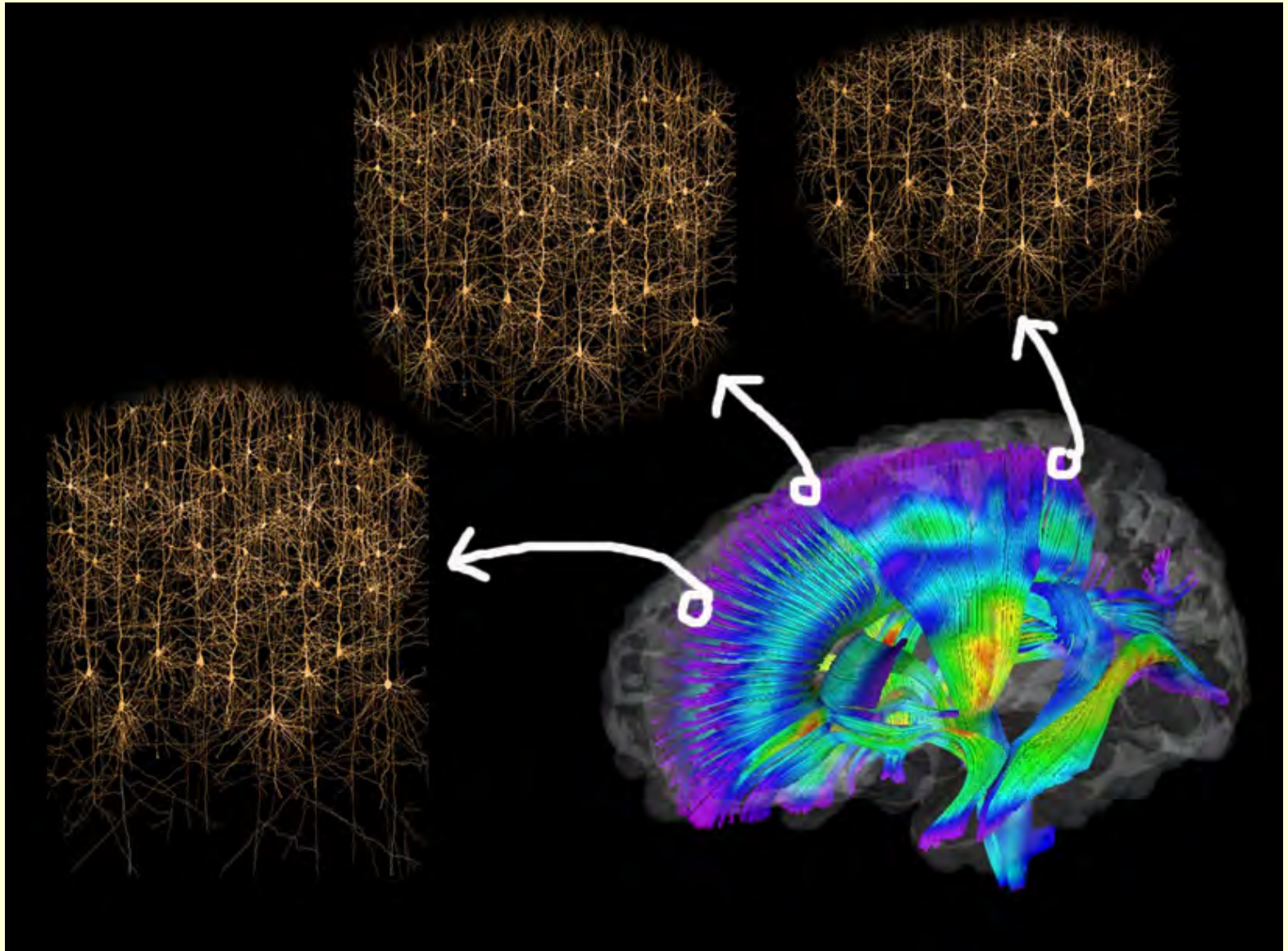
La mémoire humaine est forcément une **reconstruction**.





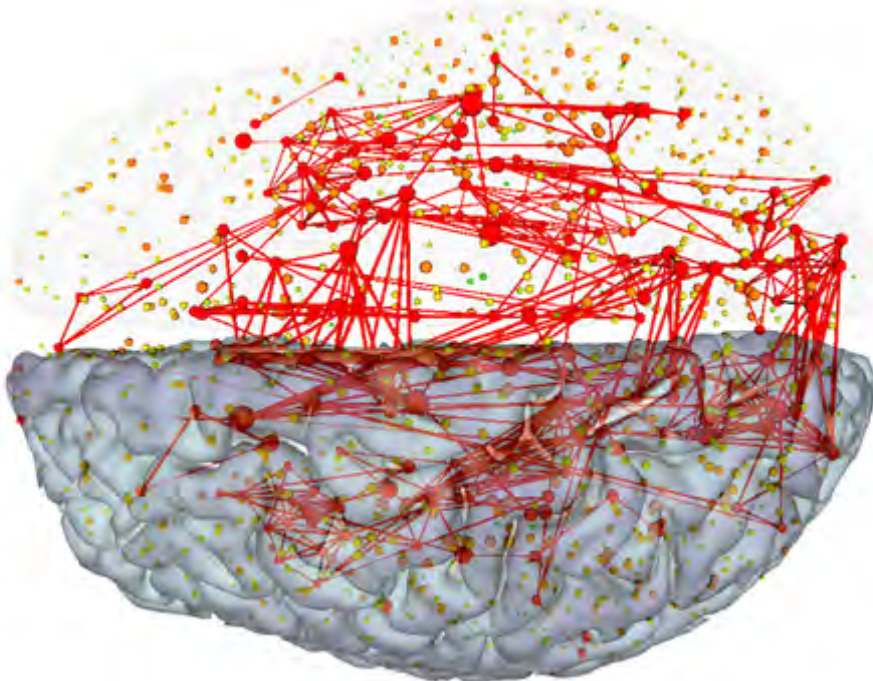
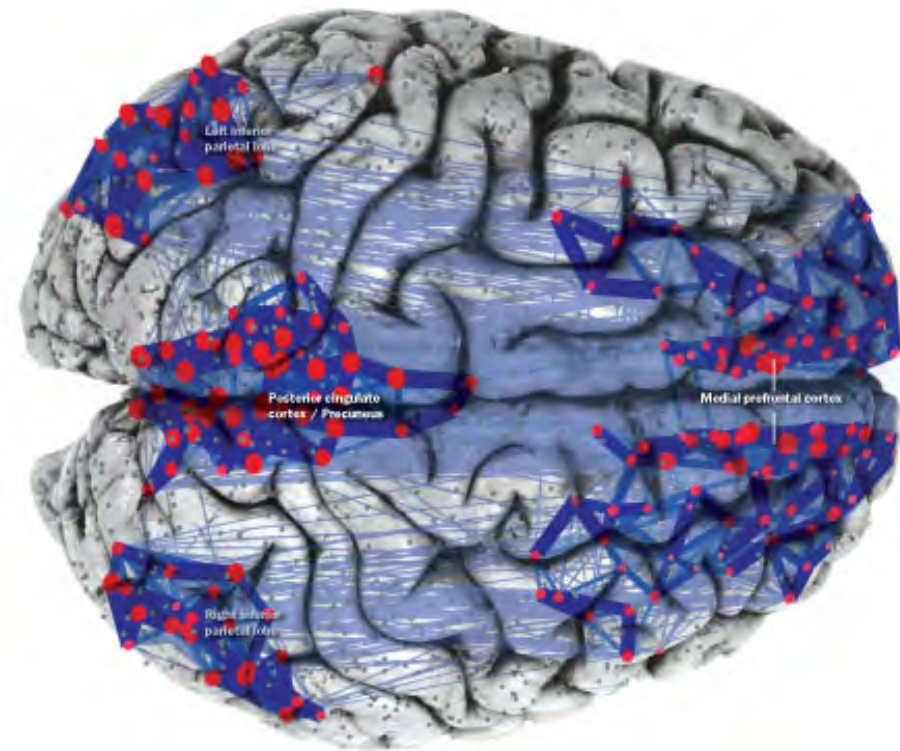


On a donc des **d'assemblées de neurones** qui se forment un peu partout dans le cerveau grâce au renforcement de leurs synapses.

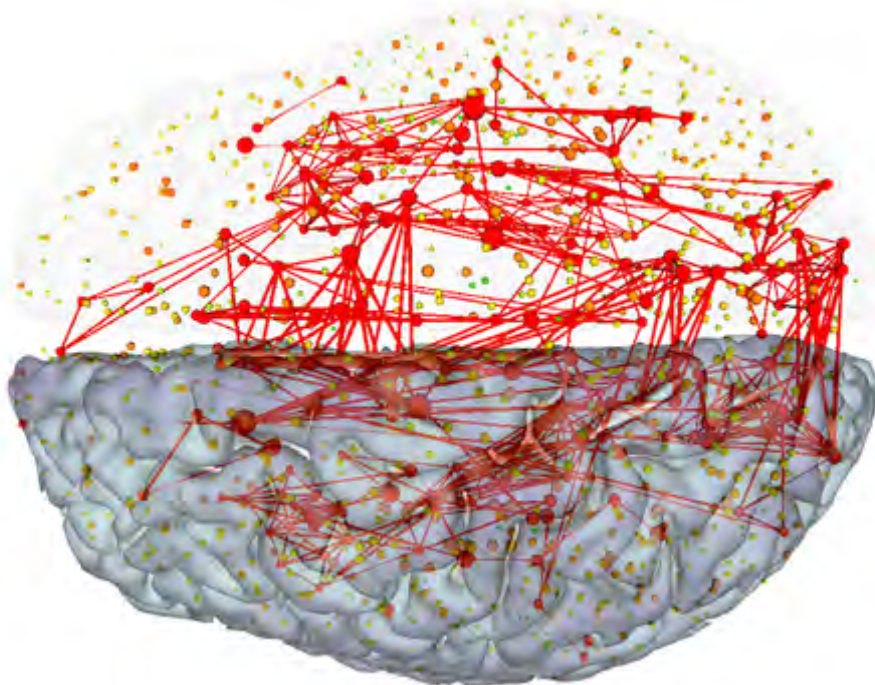
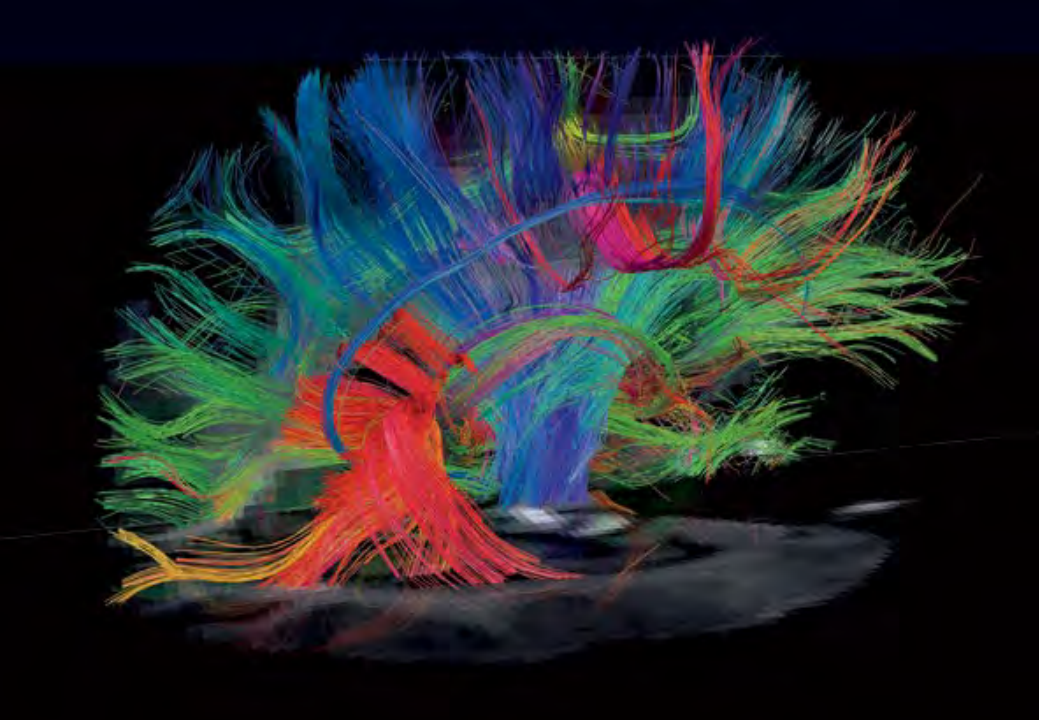




Et qui vont former des **coalitions** entre elles à l'échelle du cerveau entier !



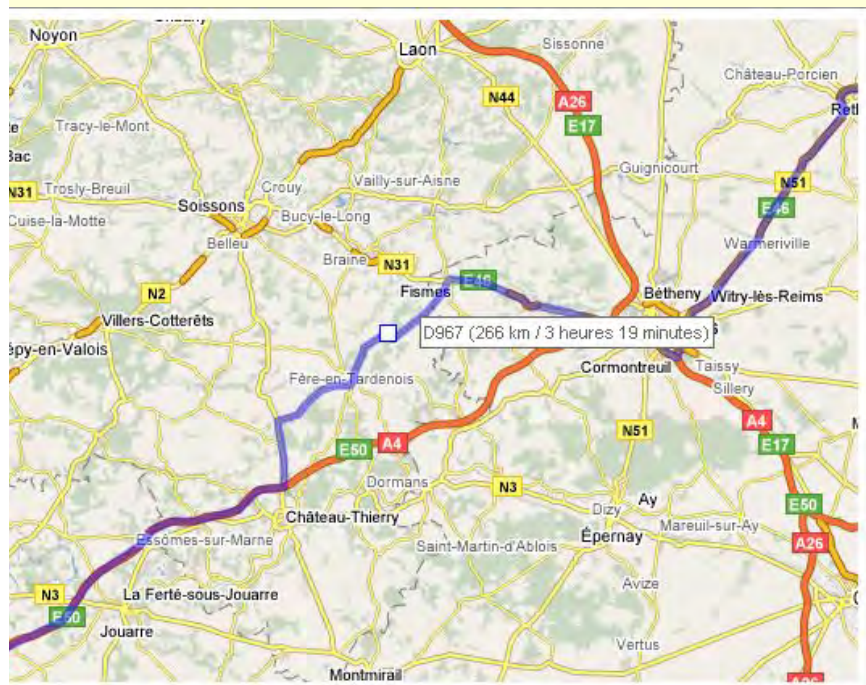
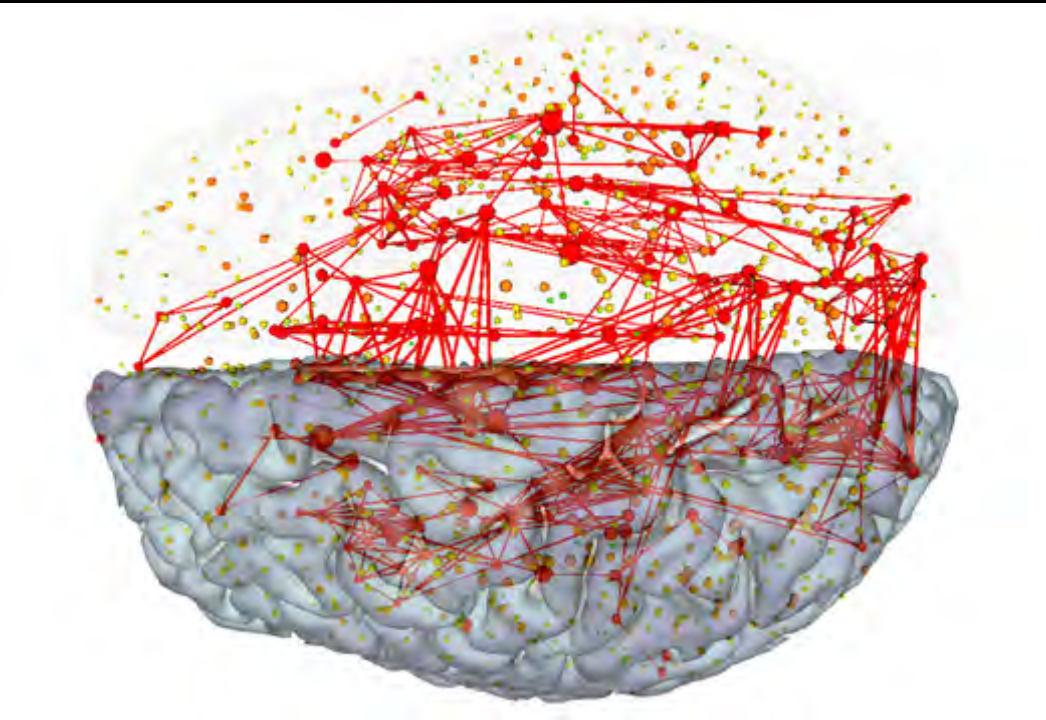
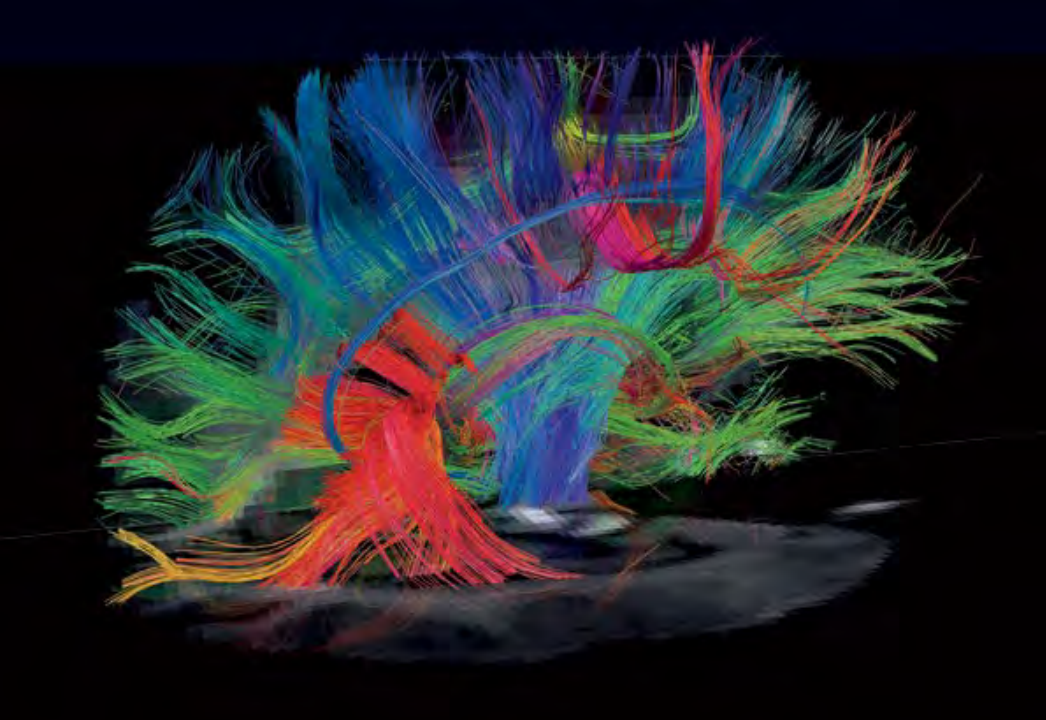




On a donc les grandes routes de notre cerveau (les voies nerveuses **anatomiques** (formées par les axones de nos neurones)...

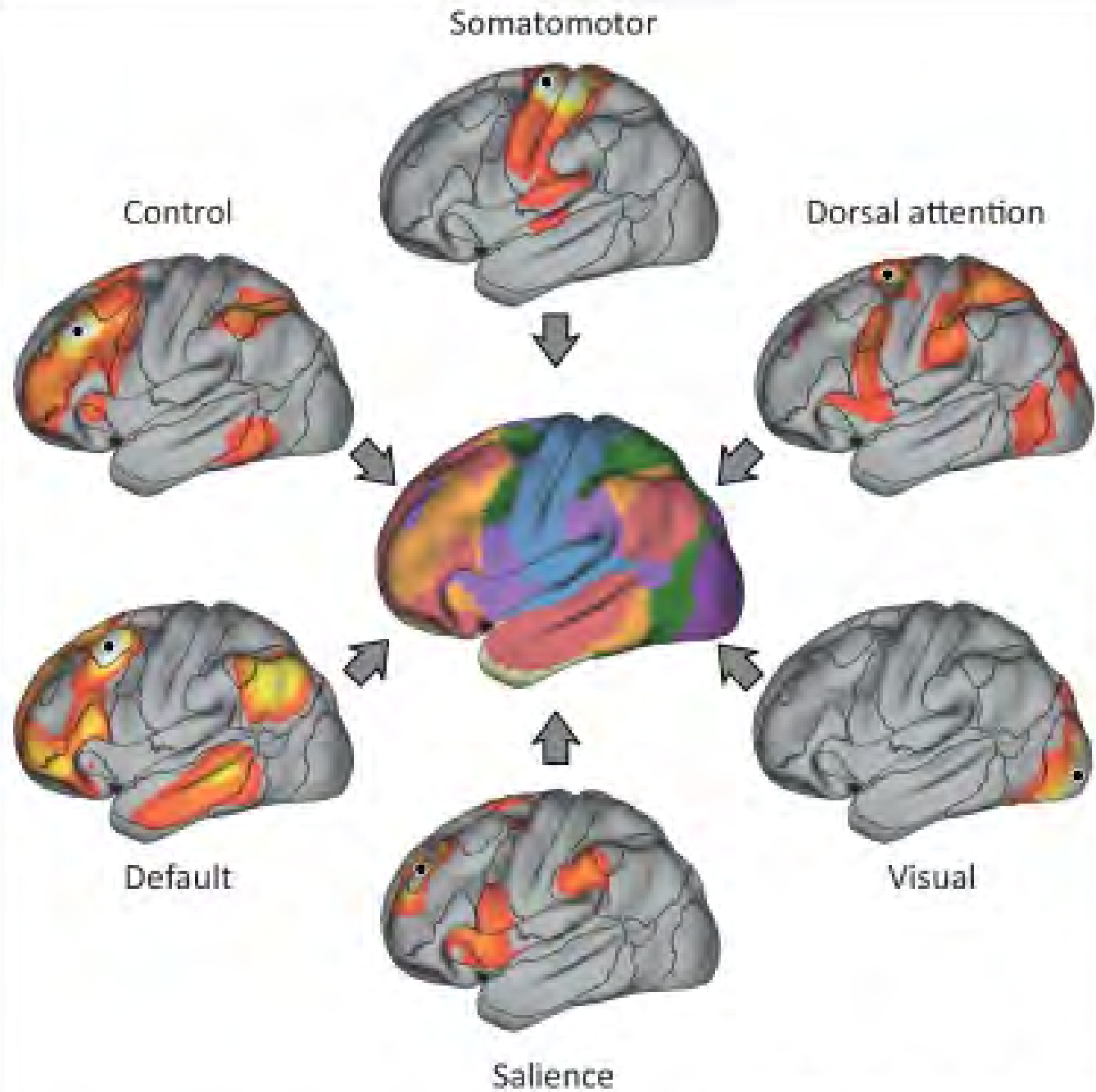
...mais on peut aussi regarder quelles routes (ou voies nerveuses) sont **employées le plus souvent**.





Et l'on découvre ainsi de nombreux **grand réseaux distribués à l'échelle du cerveau**

qui peuvent entrer **en compétition** pour trouver la configuration la plus adéquate pour une **situations donnée.**

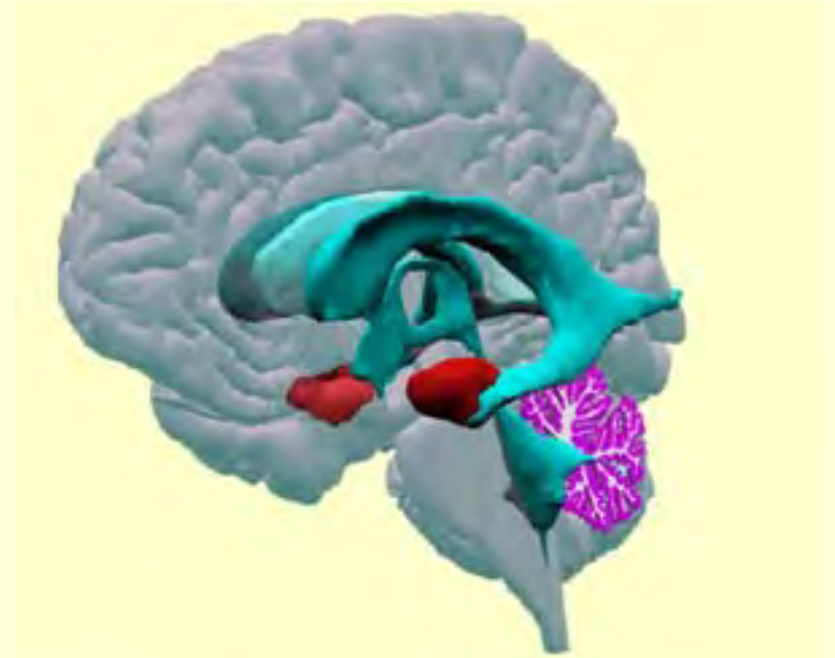






**Il faut donc se méfier des associations rapides** que l'on peut faire entre certaines structures cérébrales particulière et certaines **fonctions**.

**Amygdale = peur ?**





Amygdale ~~X~~ peur ?

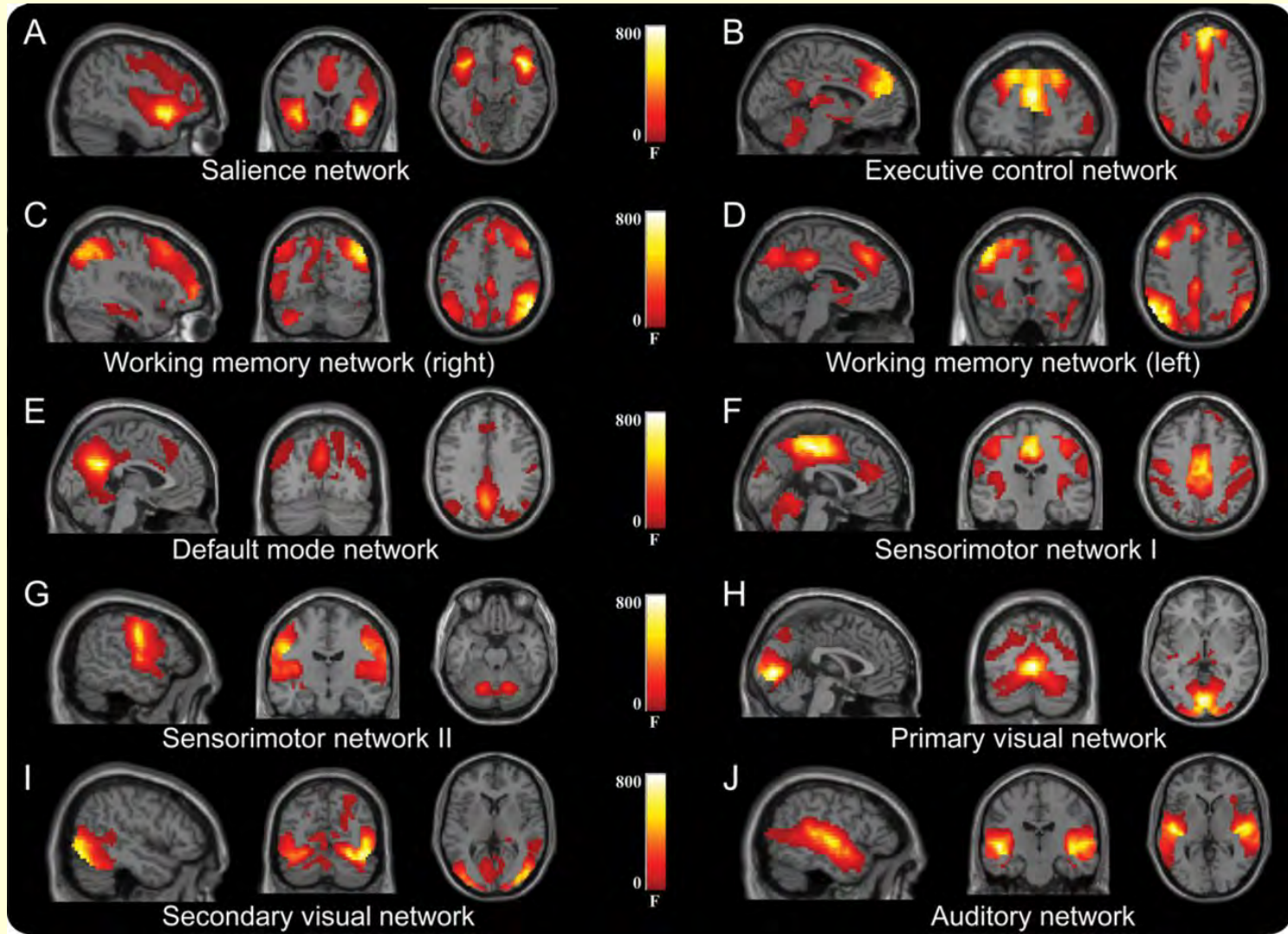
Non. Tout événement qui peut préoccuper quelqu'un...





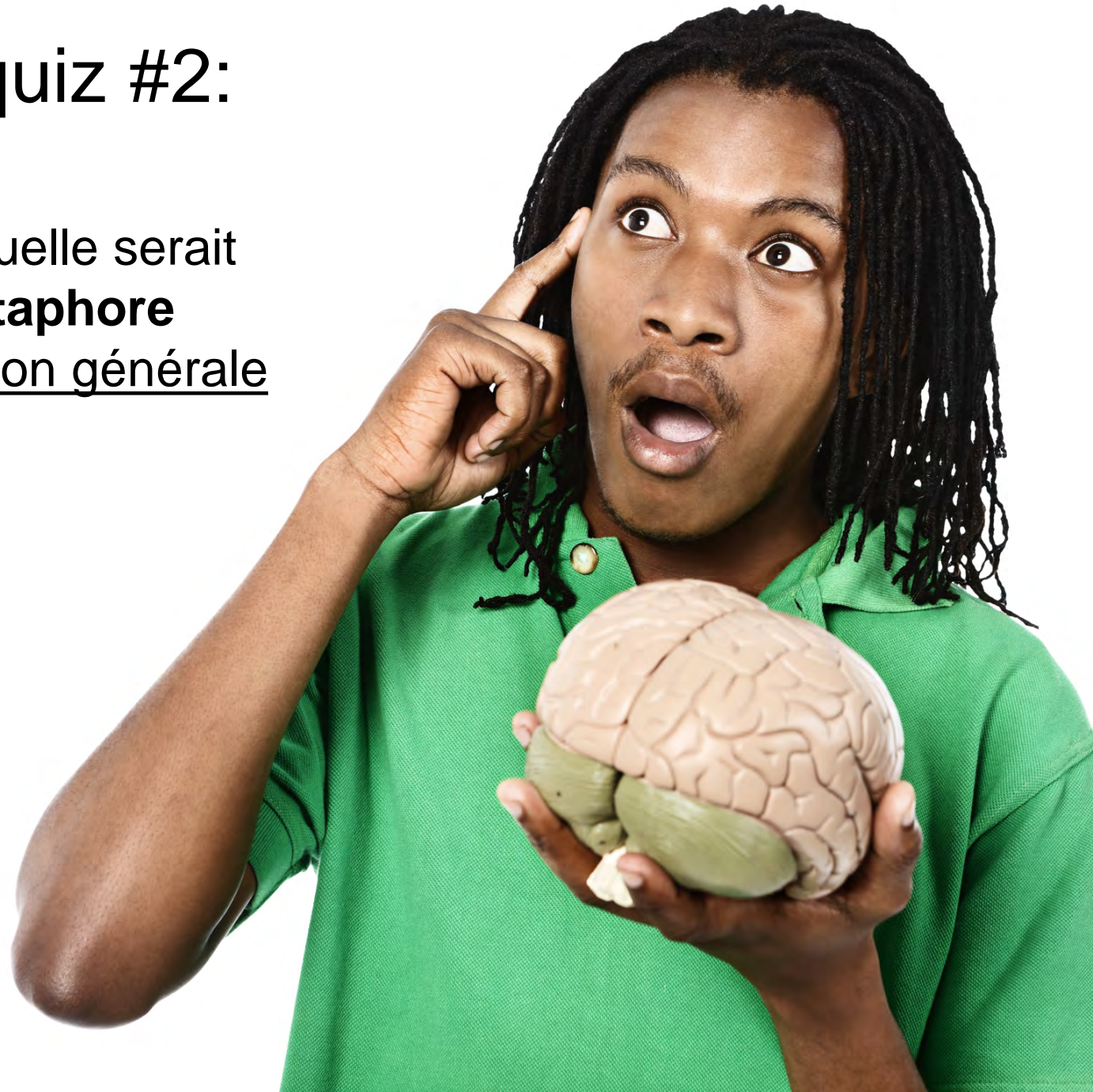
Si l'amygdale peut être active dans des situations si différentes, **c'est qu'elle n'agit pas seule !**

Elle s'intègre dans différents circuits cérébraux impliquant **plusieurs structures cérébrales**.

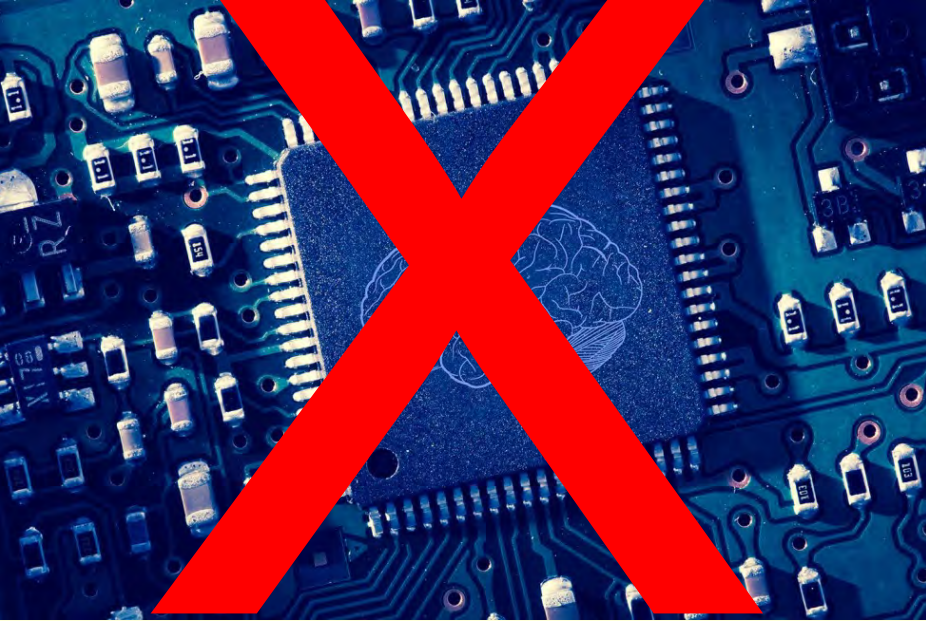


# Question quiz #2:

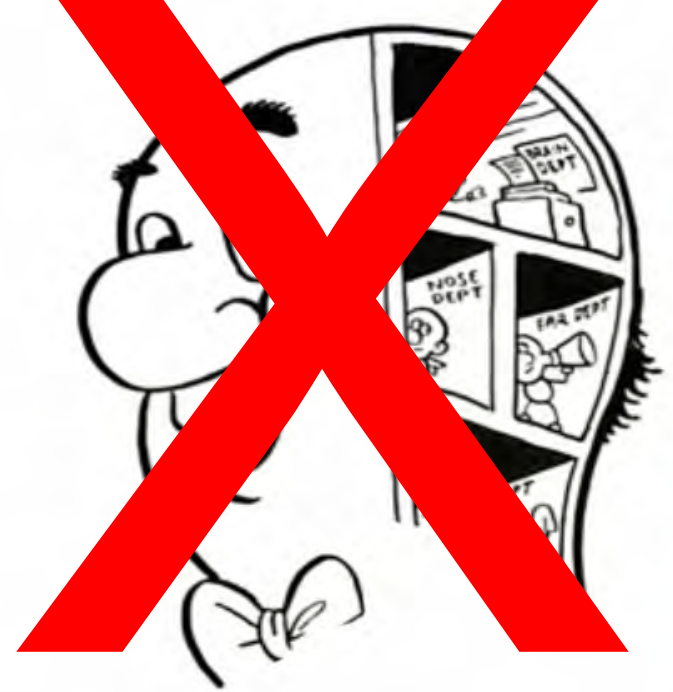
Sachant cela, quelle serait la meilleure **métaphore** pour l'organisation générale du cerveau ?







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



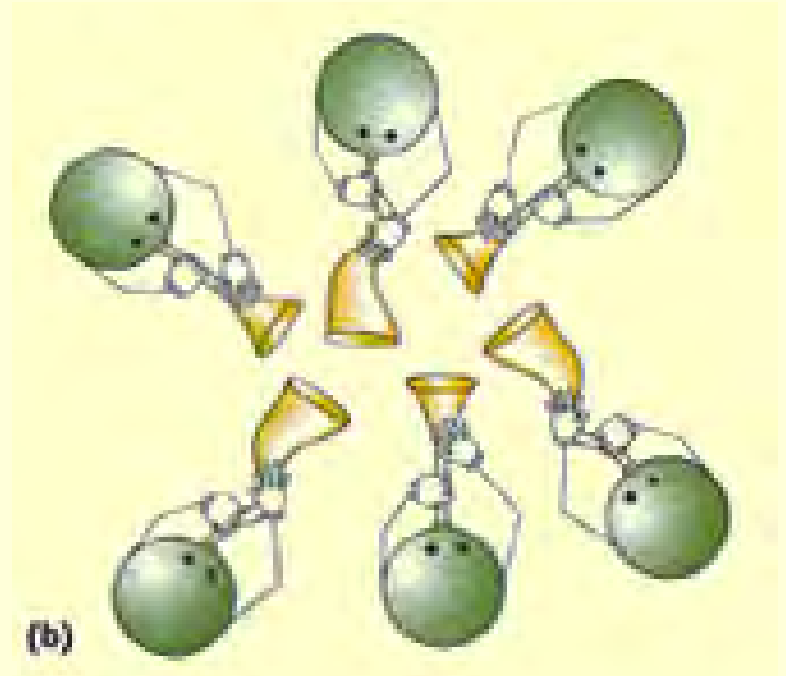
« There is no boss in the brain. »  
- M. Gazzaniga





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

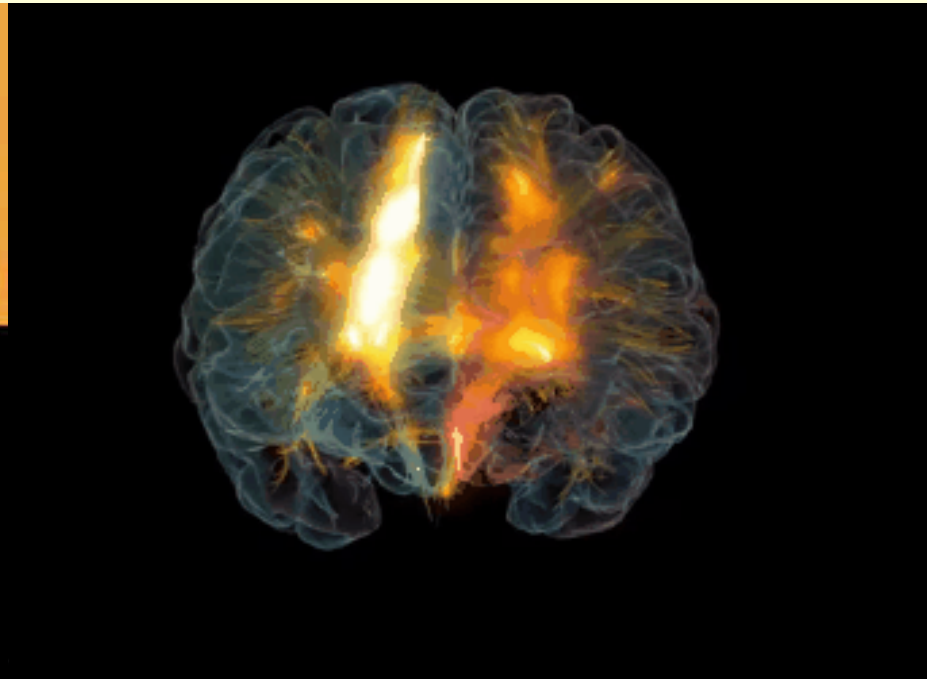
...et en même temps lui aussi  
va être influencé par d'autres  
neurones.



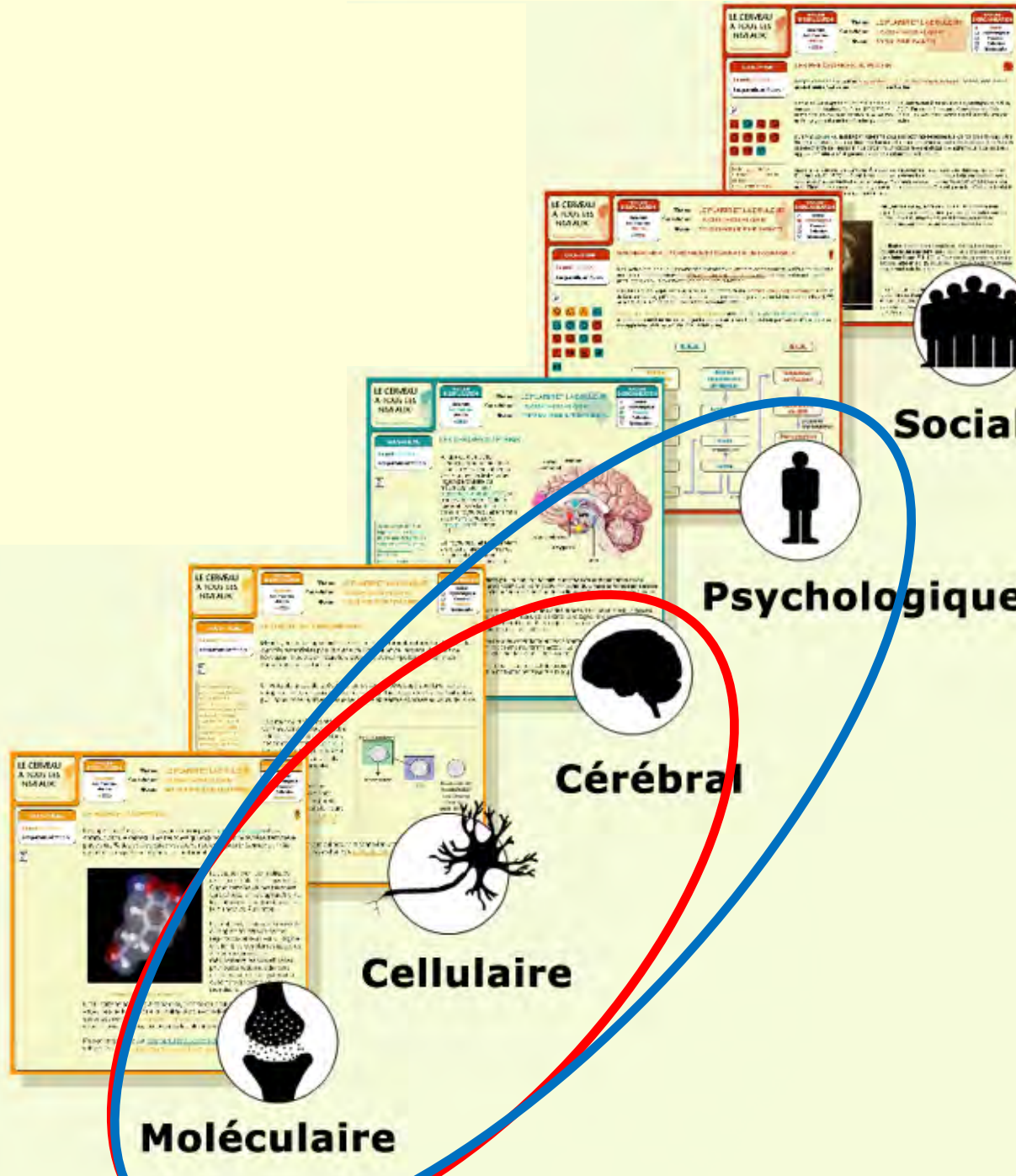


## Meilleure métaphore

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

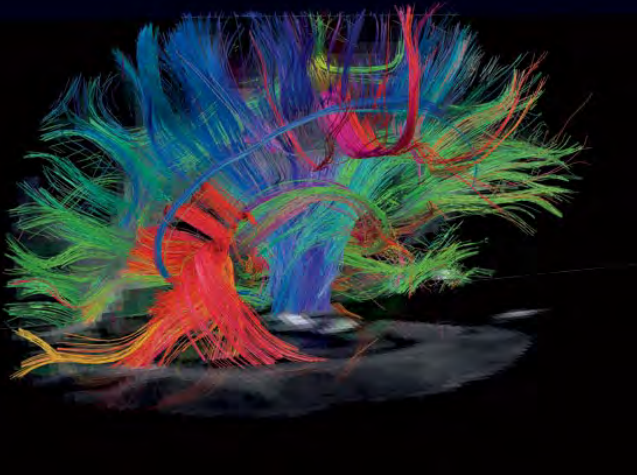




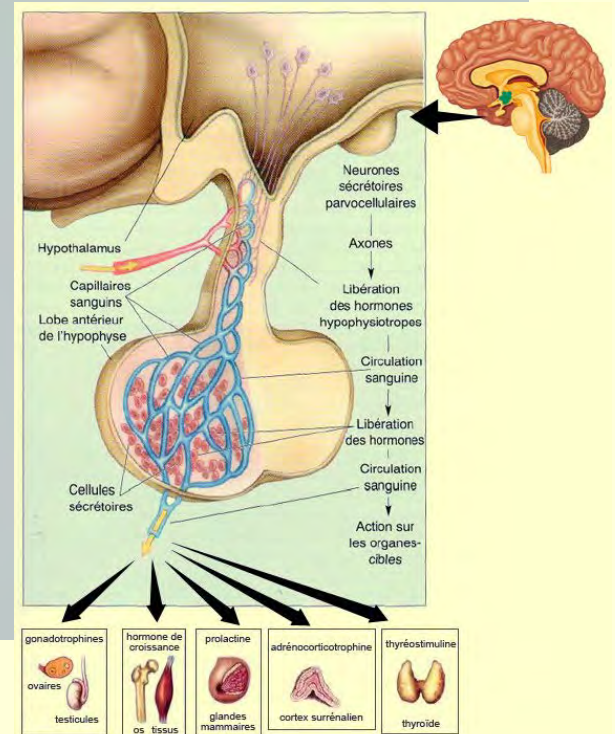
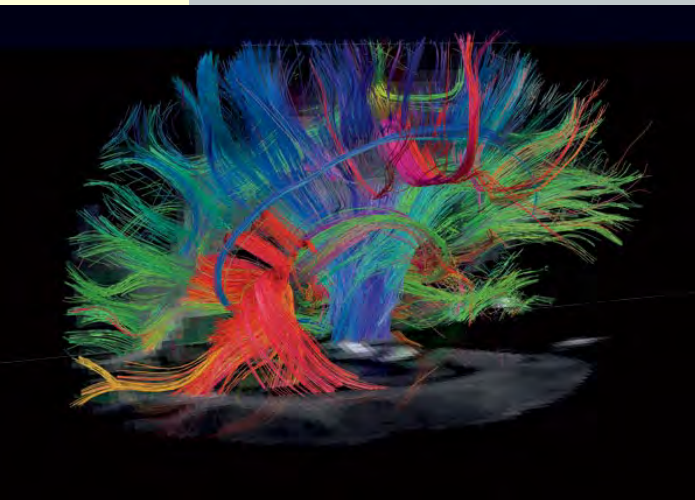




+



...et il est temps de  
parler un peu de  
soupe !





Pendant longtemps :

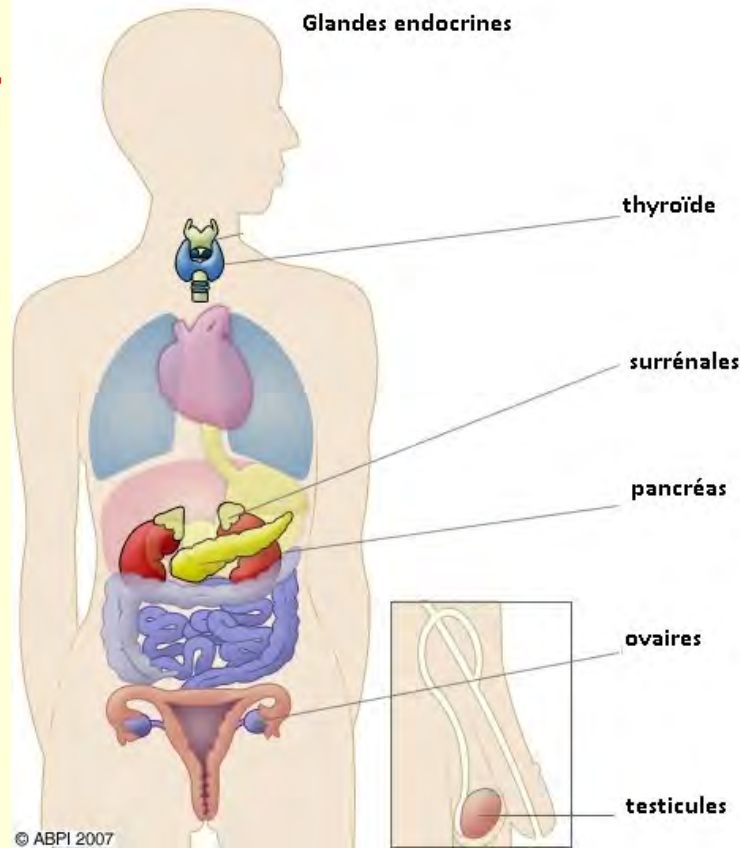
Cerveau

neurotransmetteurs

~~SÉPARATION~~

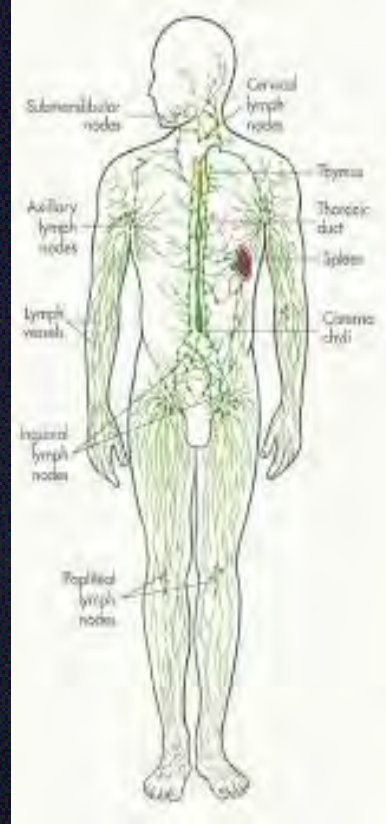
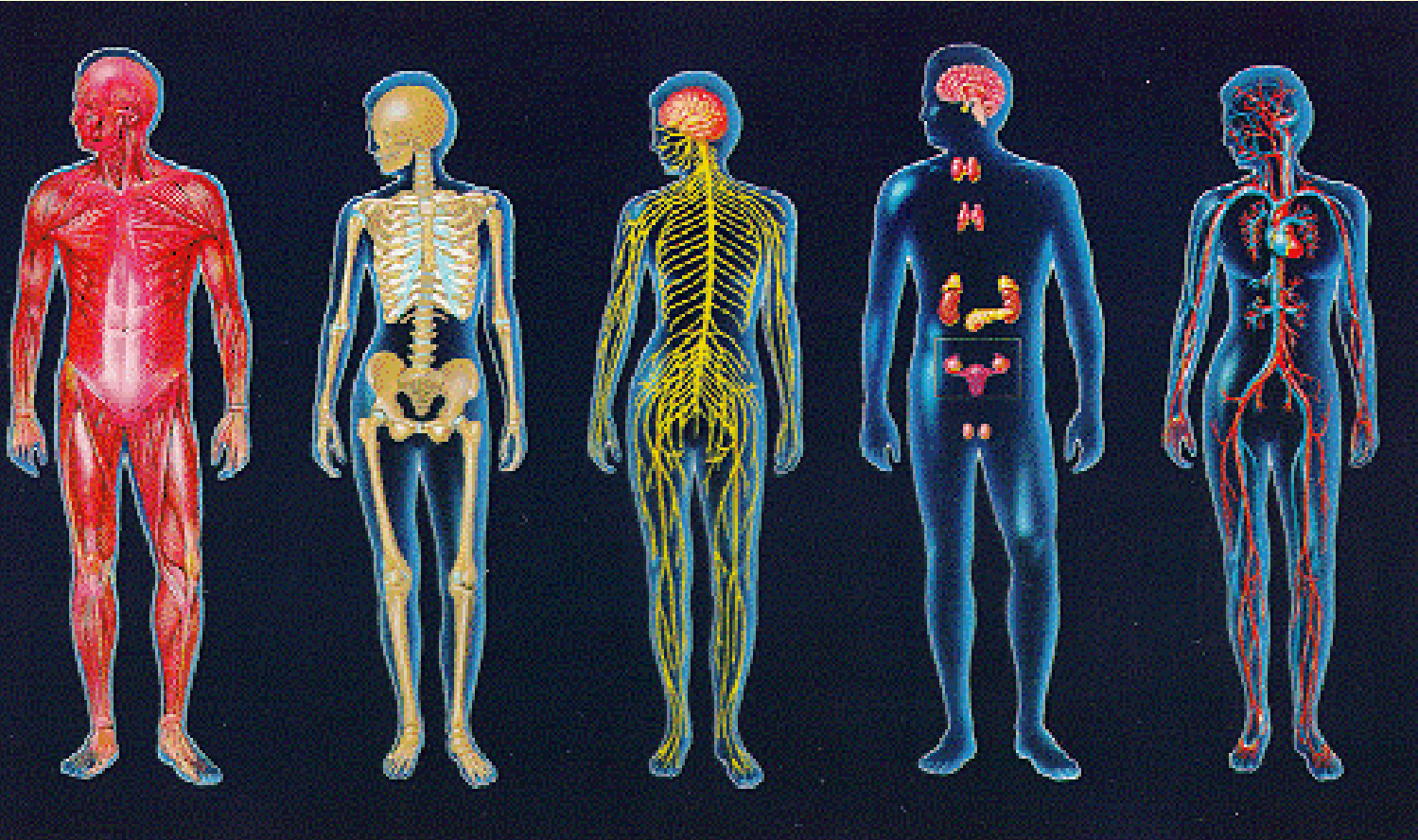
Corps

hormones



On parle même plutôt de « **neurohormone** » pour désigner toutes ces molécules qui diffusent du cerveau au corps et du corps au cerveau

Car parmi tous les grands systèmes du corps humain,



Musculo-squelettique

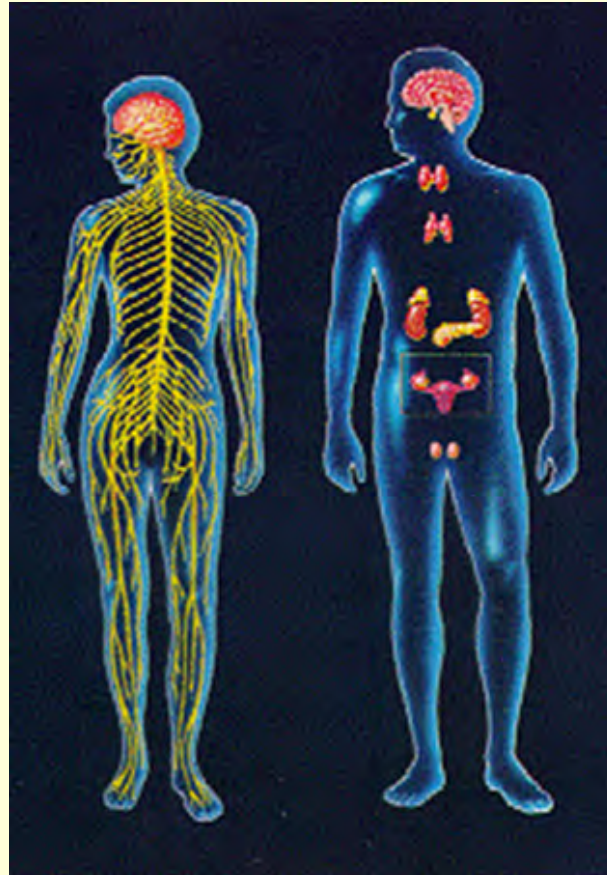
Nerveux

Endocrinien

Circulatoire

Immunitaire

Car parmi tous les grands systèmes du corps humain, **il y en a deux en particulier** vont constamment collaborer pour maintenir la structure de l'organisme



**Nerveux**

**Endocrinien**



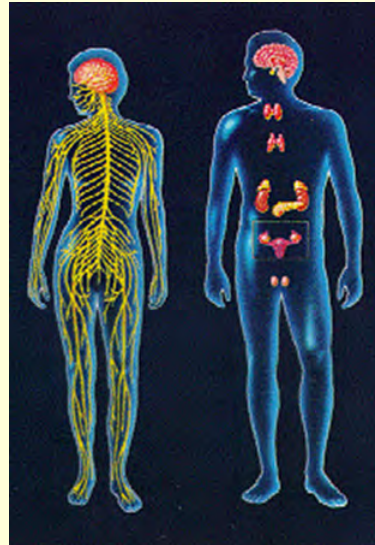
Éventuellement,  
va devoir être aidé par :

Système **nerveux**

=

Comportements

pour trouver leurs ressources  
dans l'environnement

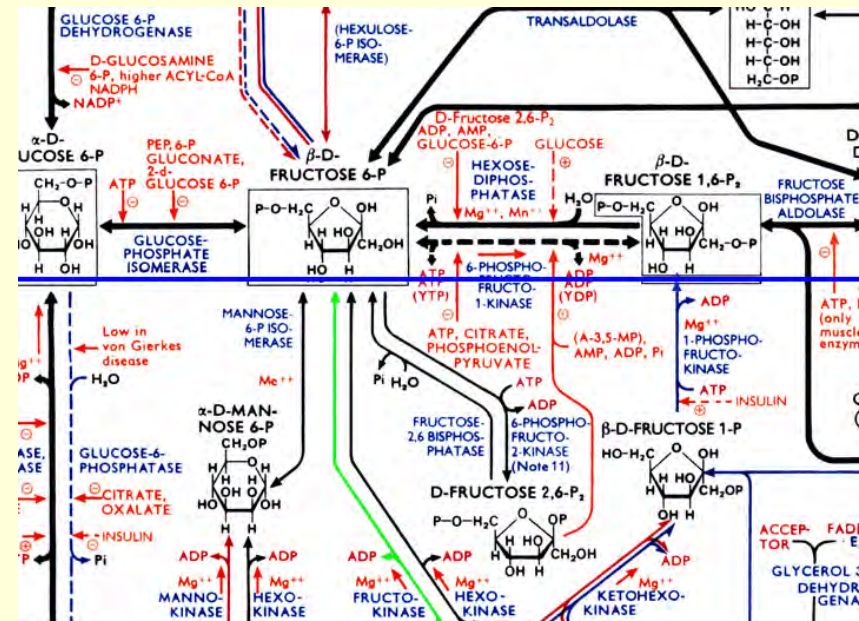


Système **endocrinien**

=

Équilibre du métabolisme  
par des régulations  
hormonales

grâce aux boucles sensori-motrices



Éventuellement,  
va devoir être aidé par :



Système **nerveux**

=

Comportements

pour trouver leurs ressources  
dans l'environnement

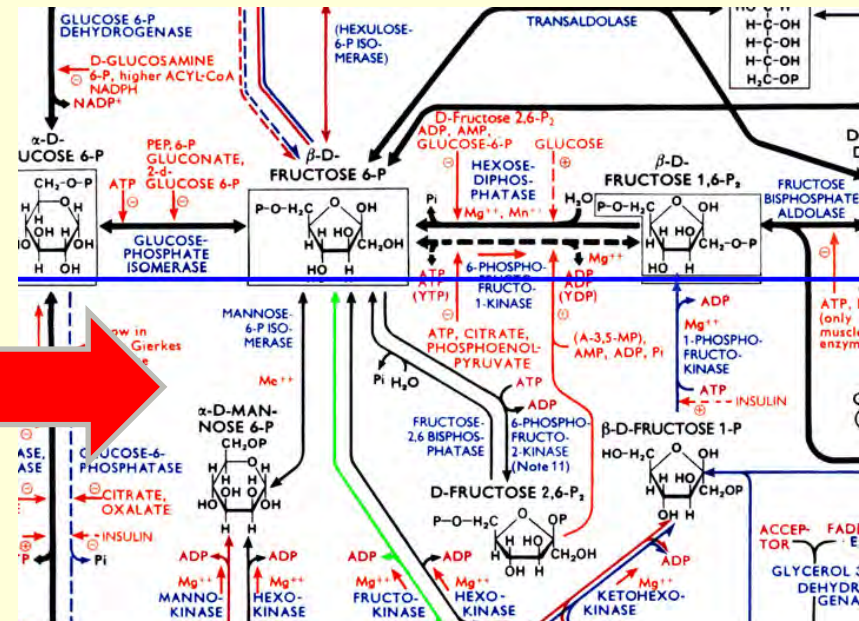
Système **endocrinien**

=

Équilibre du métabolisme  
par des régulations  
hormonales

grâce aux boucles sensori-motrices

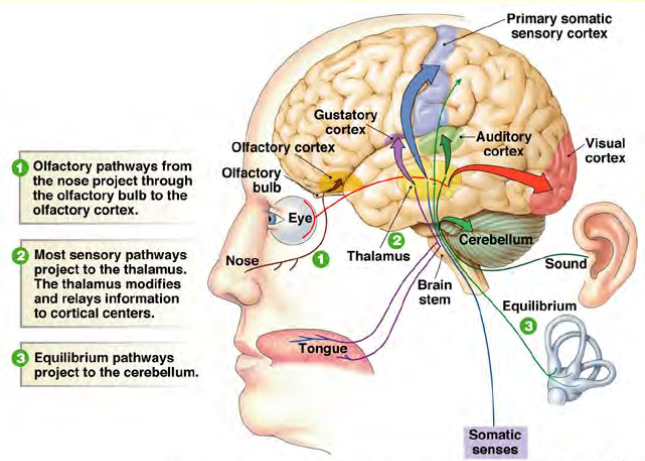
Et si les comportement échouent,  
le système endocrinien devra déclencher  
d'autres remaniements métaboliques  
plus radicaux...





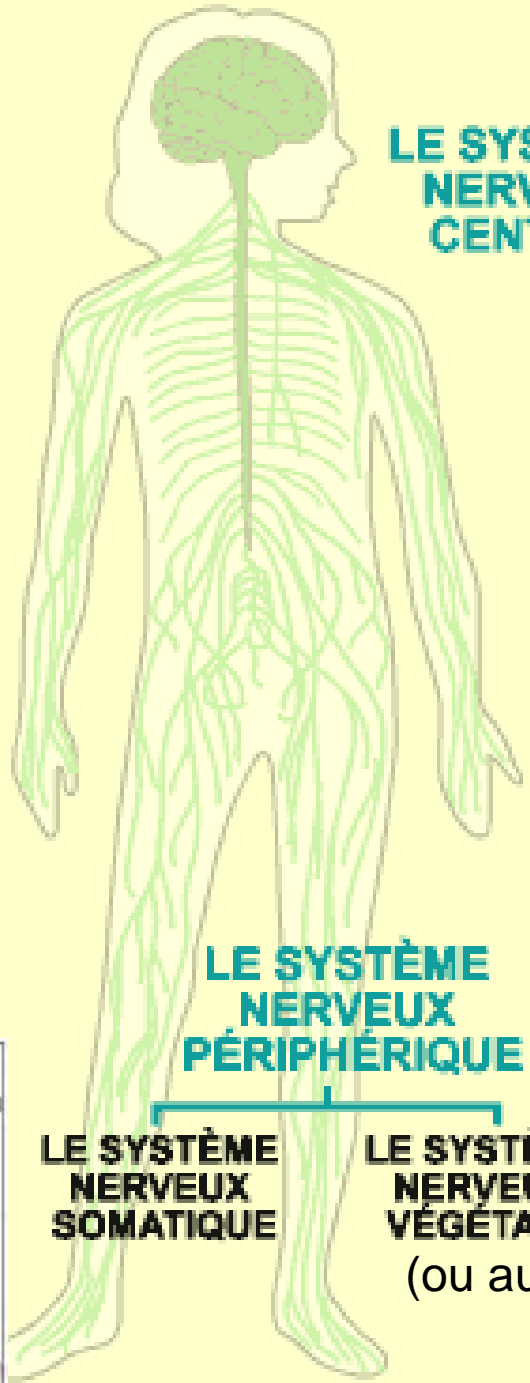
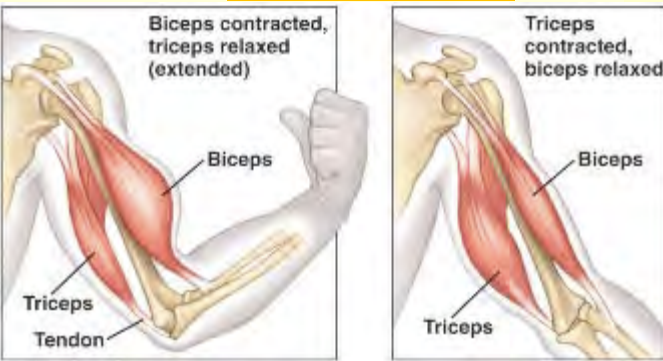
# Comportements

## Afférences



Copyright © 2007 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings. Fig. 10-4

## Efférences



**LE SYSTÈME NERVEUX CENTRAL**

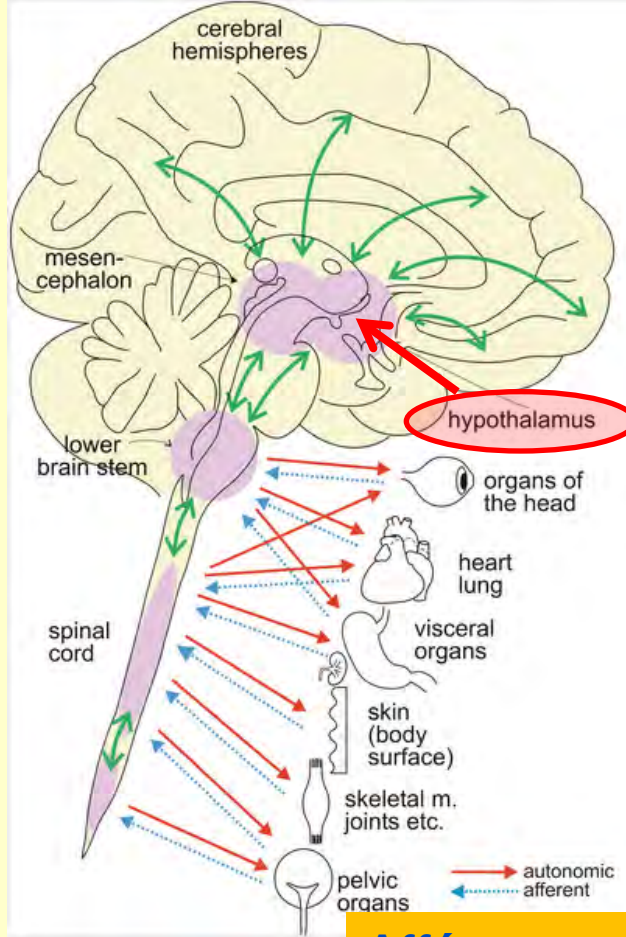
**LE SYSTÈME NERVEUX PÉRIPHÉRIQUE**

**LE SYSTÈME NERVEUX SOMATIQUE**

**LE SYSTÈME NERVEUX VÉGÉTATIF**

(ou autonome)

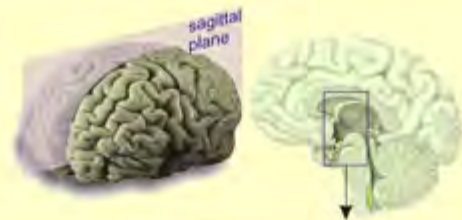
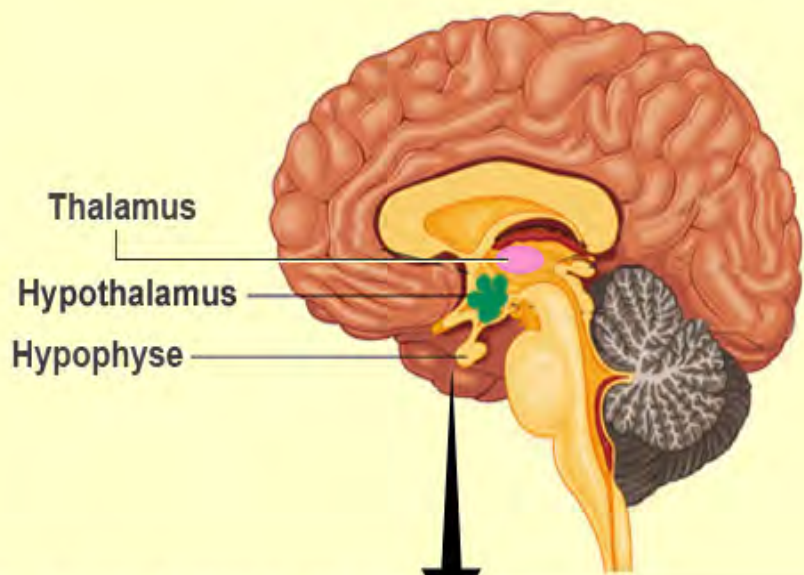
# Régulations du métabolisme des différents organes



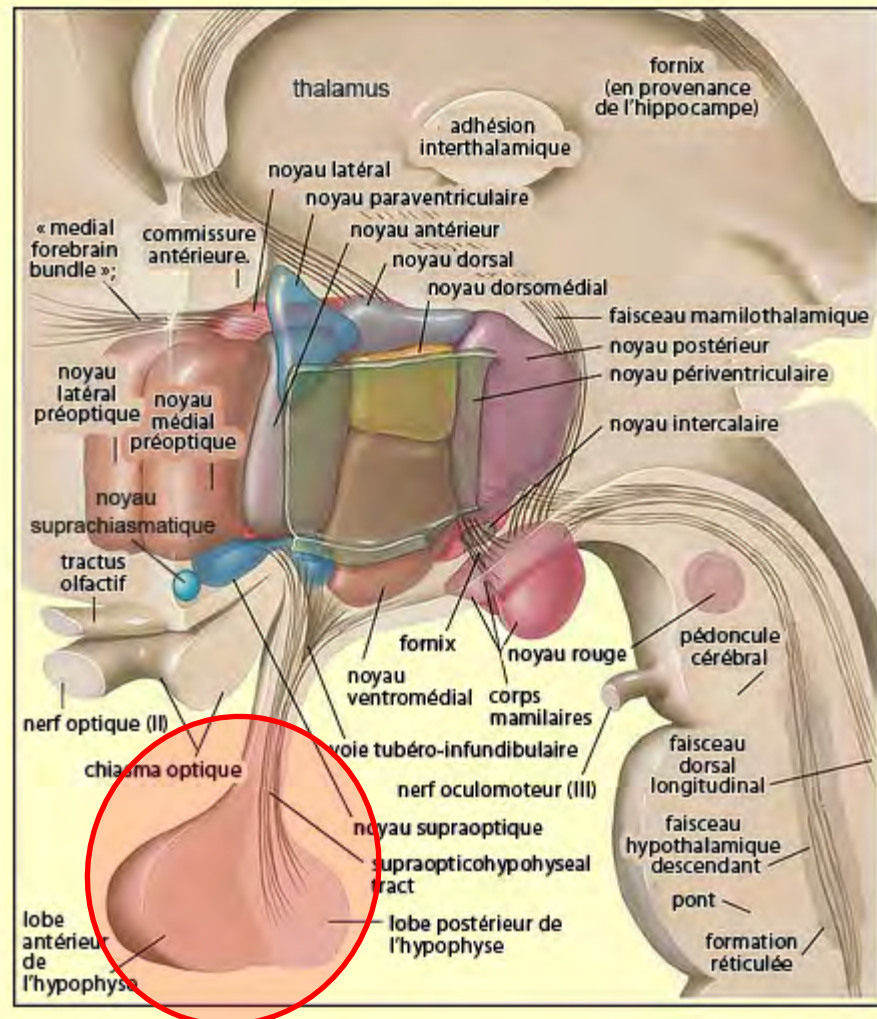
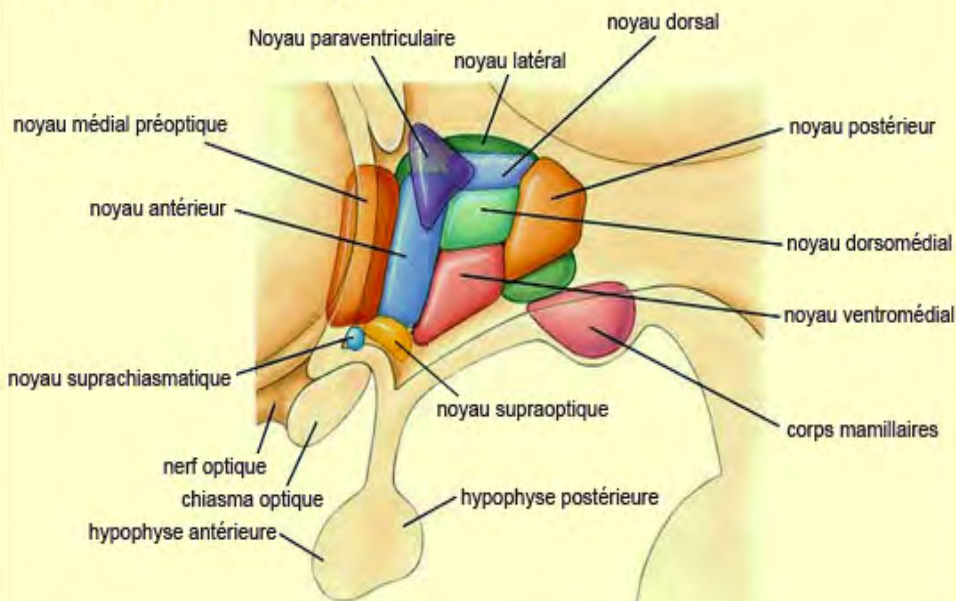
**Afférence**

**Efférences**



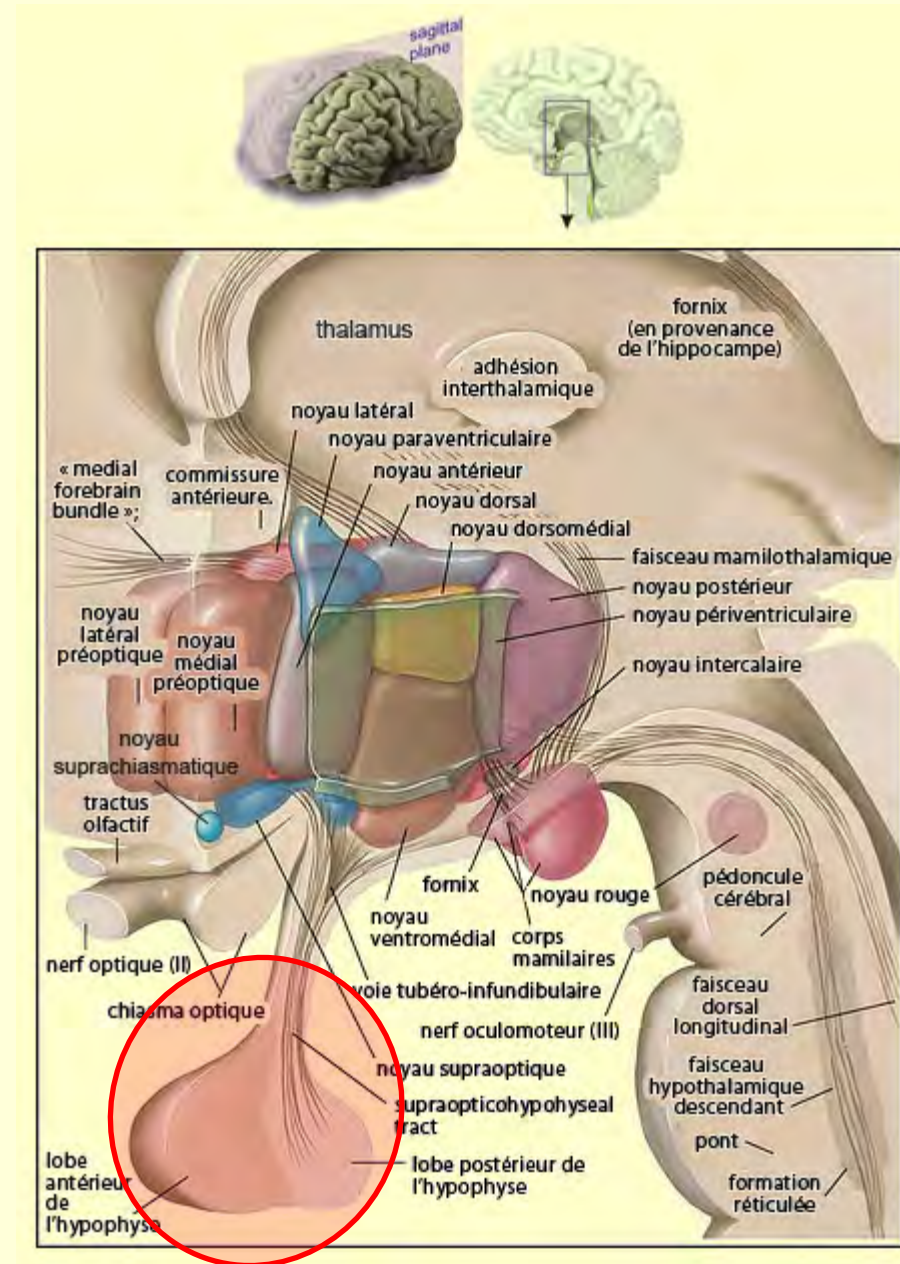
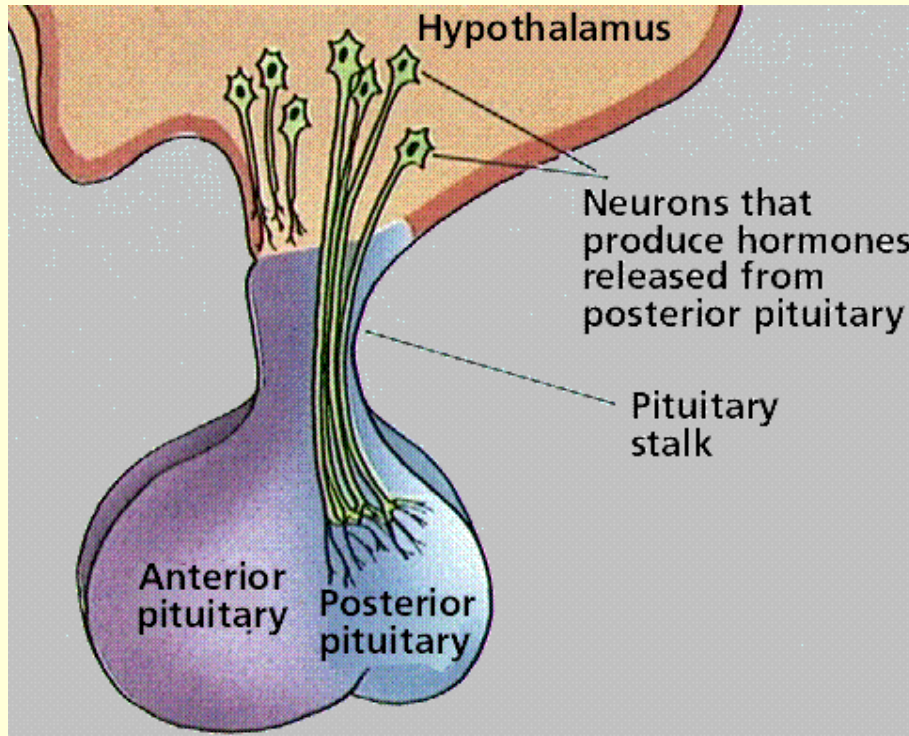


## Noyaux hypothalamiques



# L'hypophyse :

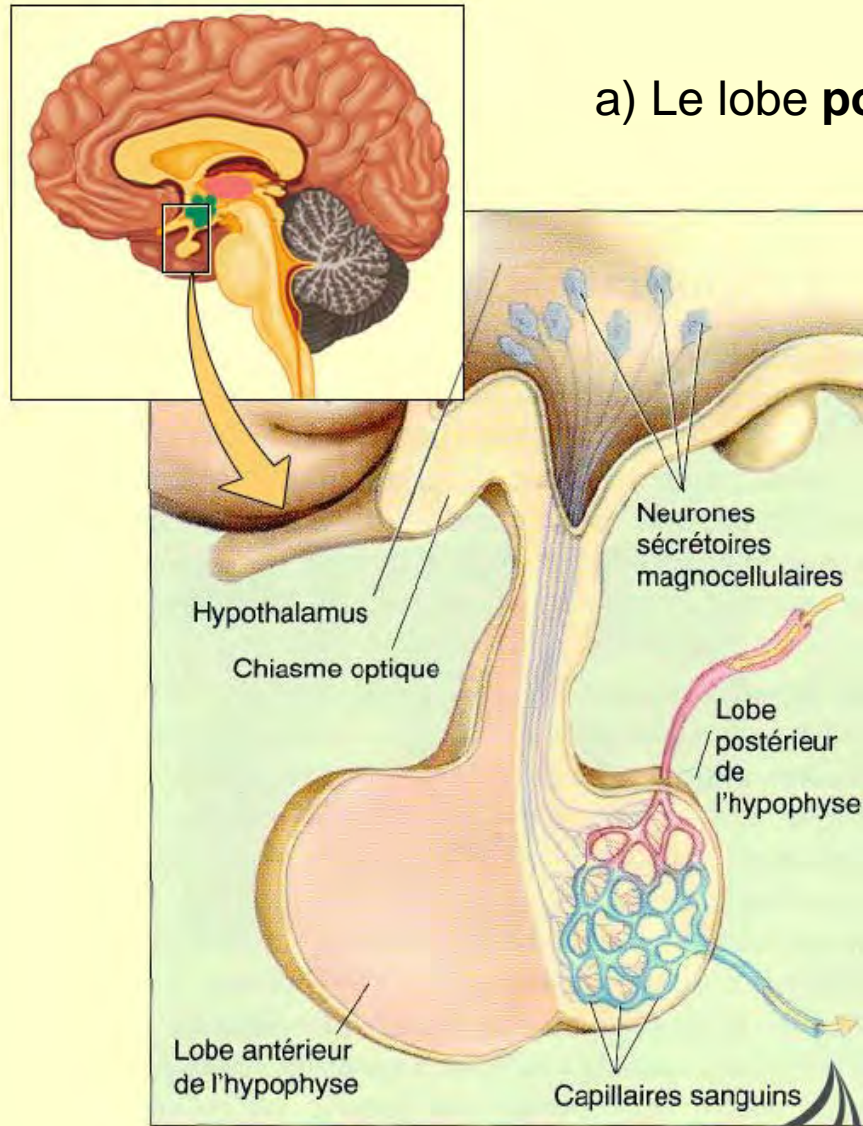
la « glande maîtresse »  
de l'organisme





# L'hypophyse et ses 2 lobes

## a) Le lobe postérieur

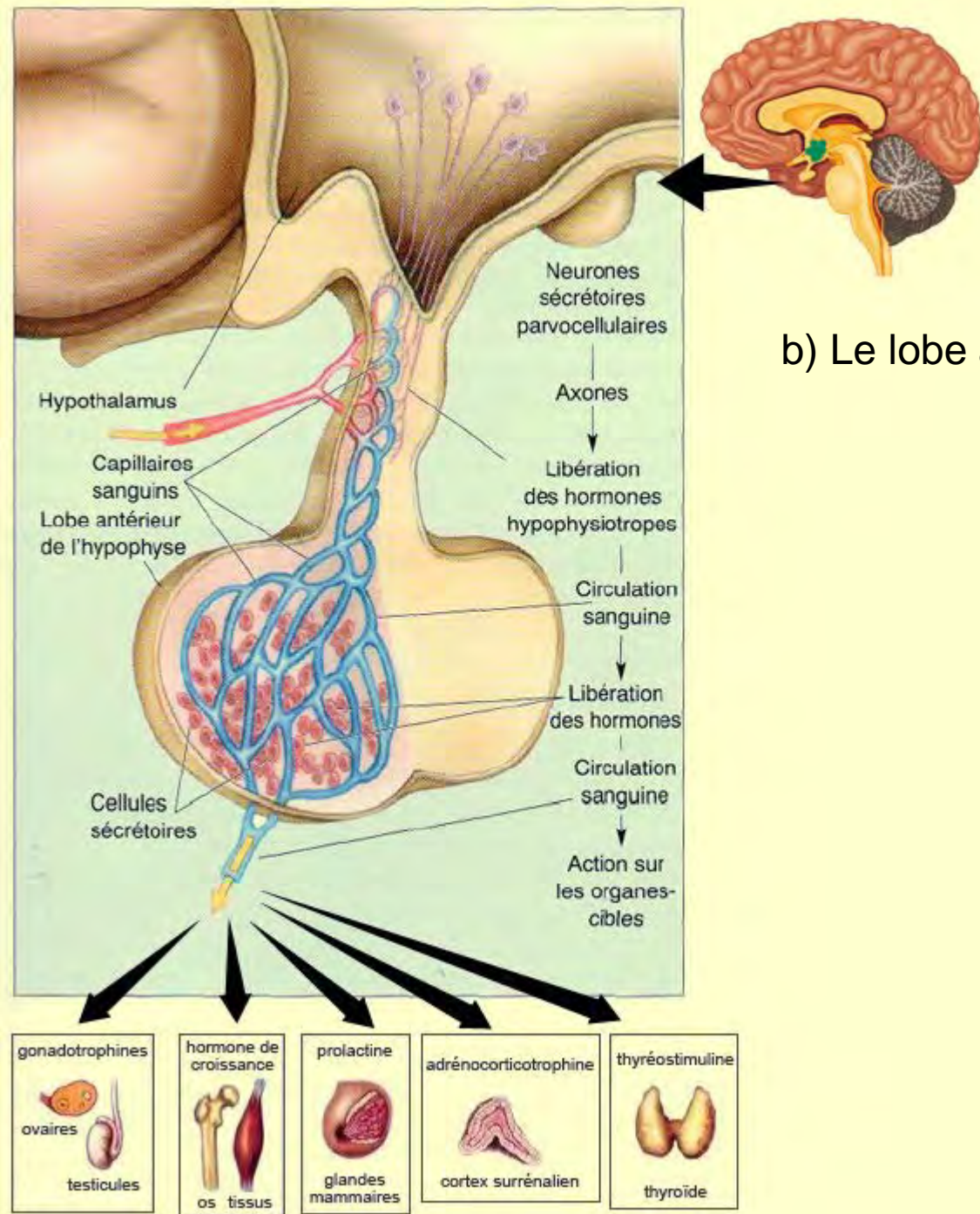


par où diffusent la vasopressine et oxytocine



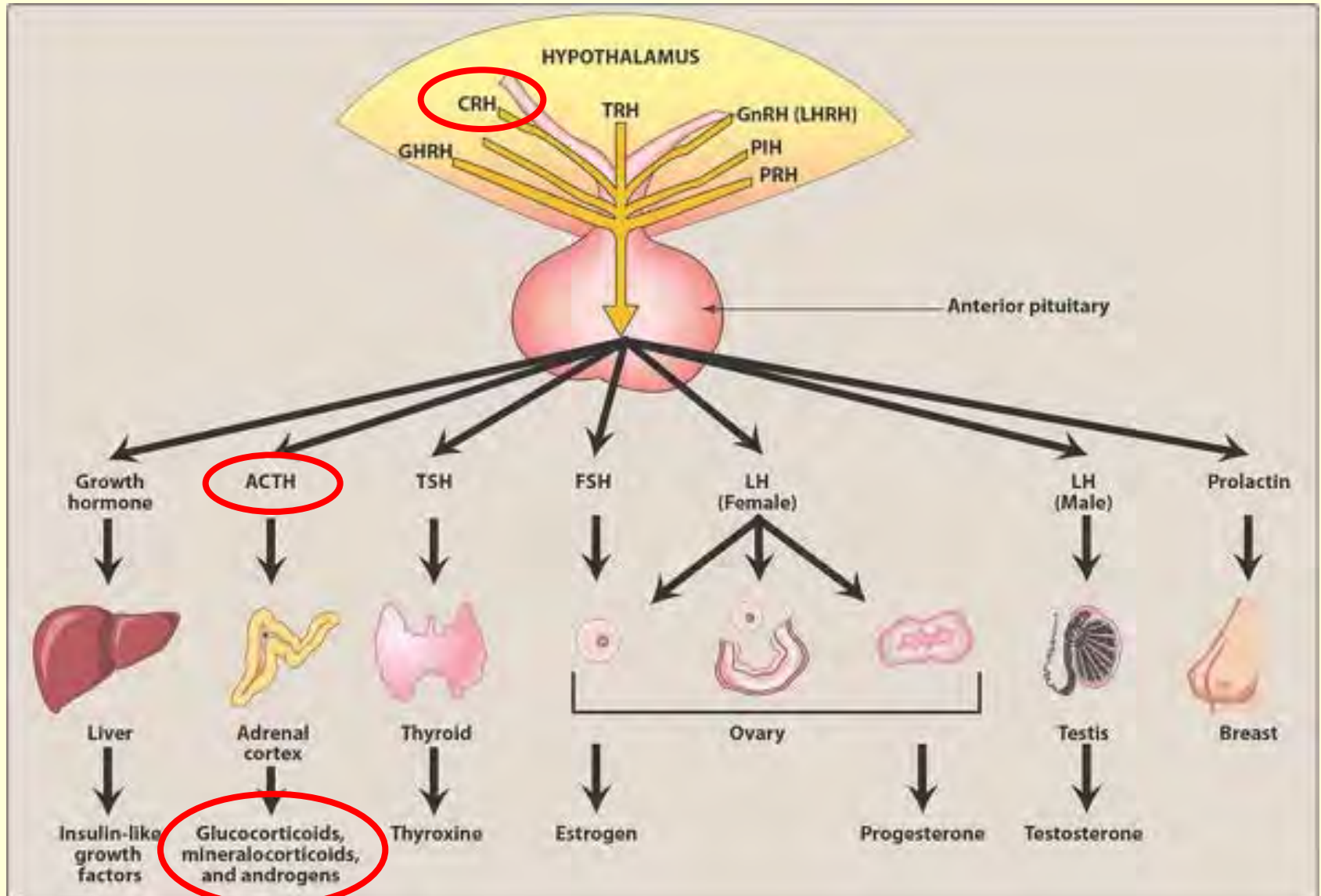


# L'hypophyse et ses 2 lobes

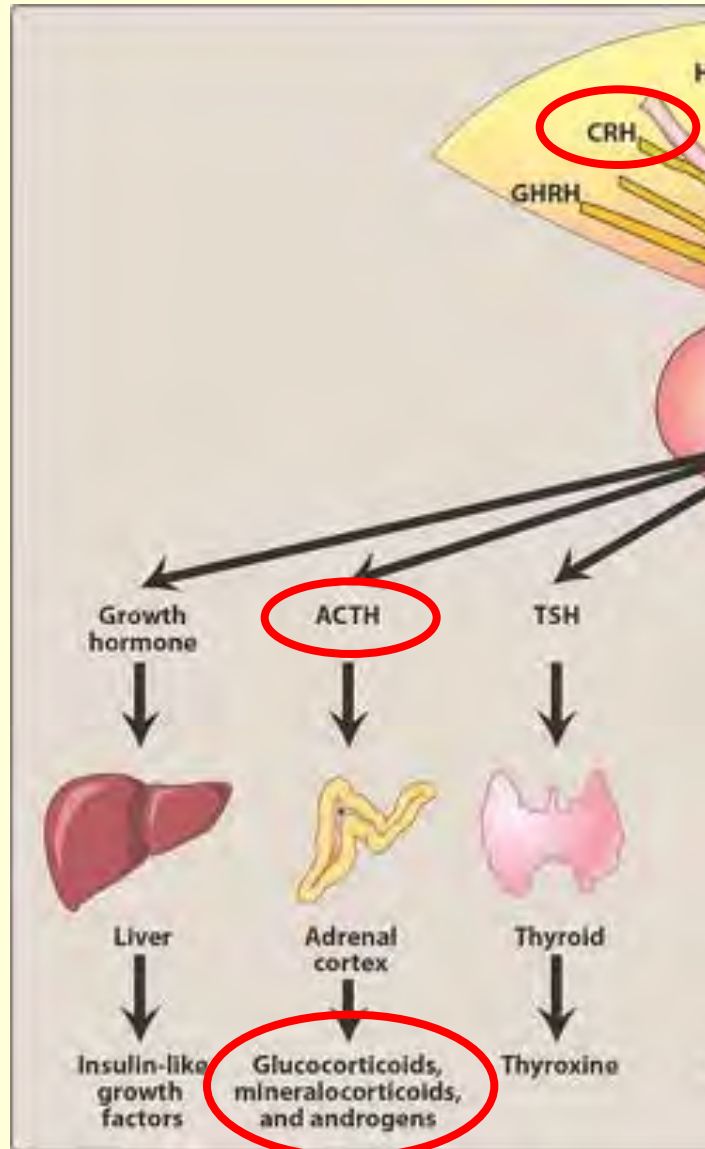


b) Le lobe antérieur

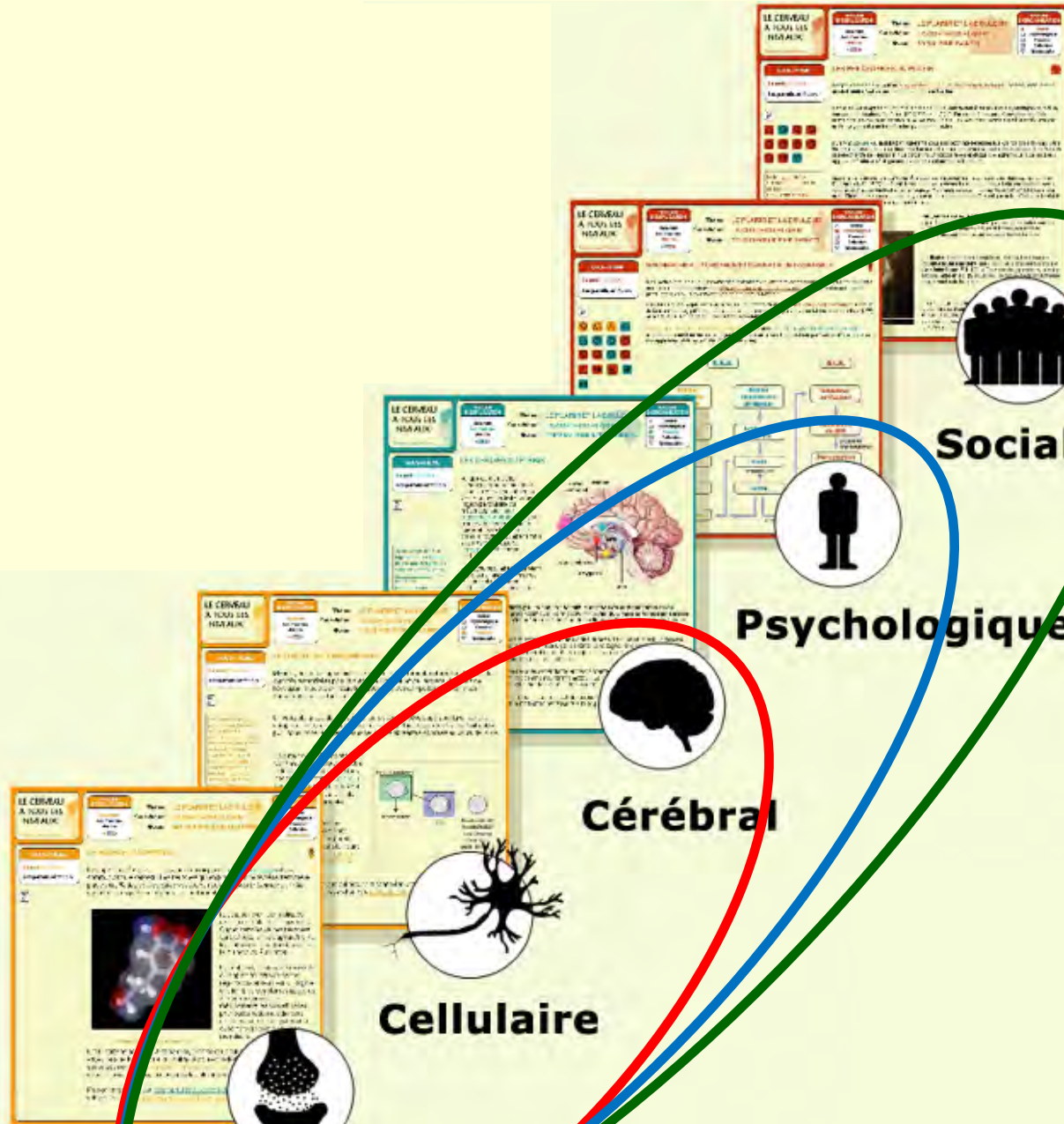
qui sécrète de nombreuses hormones :



qui sécrète de nombreuses hormones :







**Social**



**Psychologique**



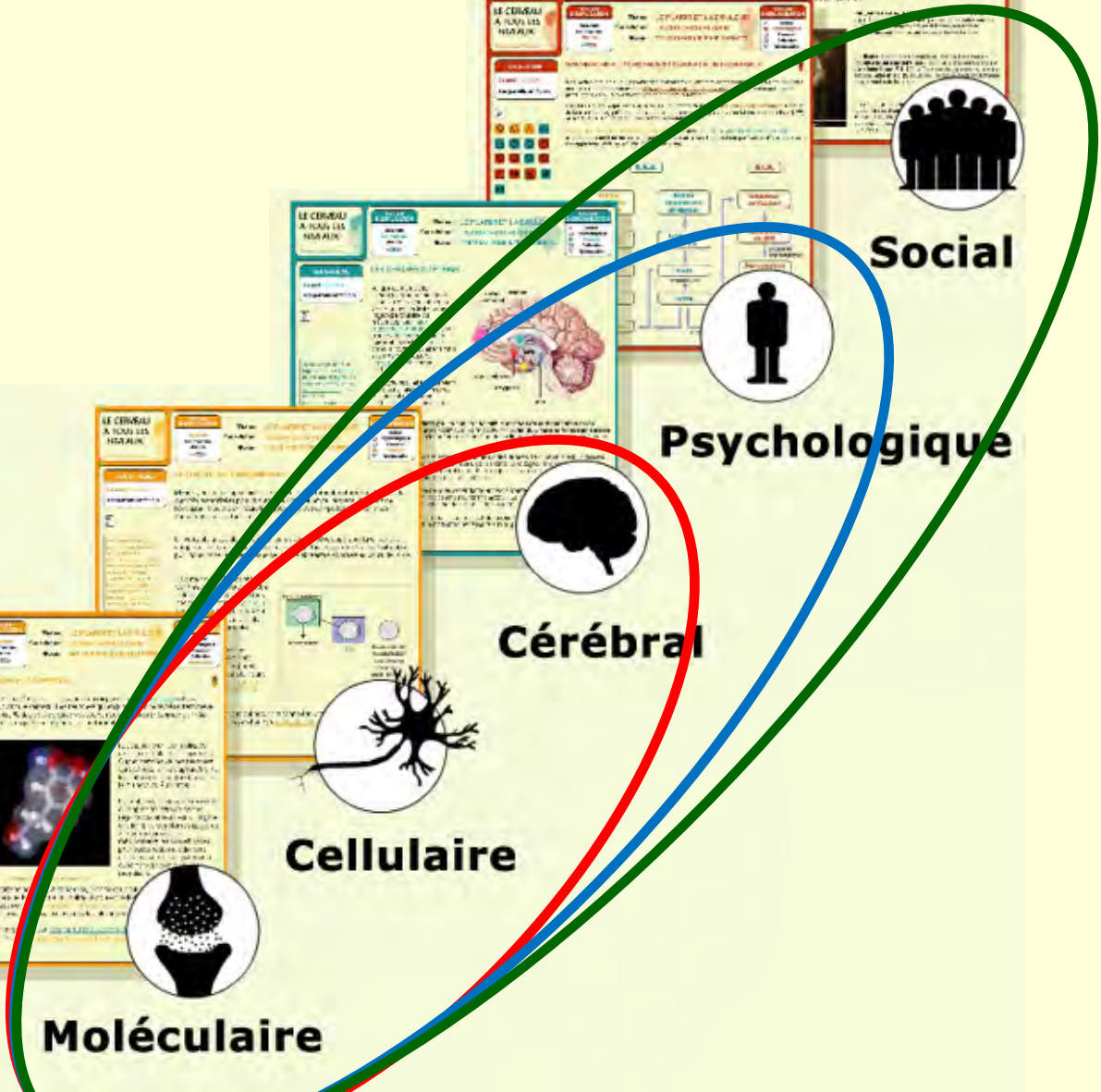
**Cérébral**

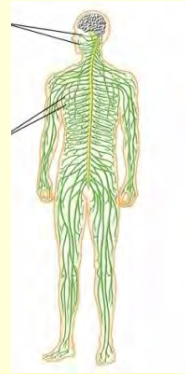


**Cellulaire**



**Moléculaire**





**Comportements**

**Approche  
(recherche de plaisirs)**

**Évitement de  
la douleur**

manger,  
boire,  
se reproduire

se protéger,  
fuir ou combattre  
les dangers

**Dans un environnement physique et social**

Car pendant longtemps, notre environnement a été **hostile** et nos réactions physiologiques associées à la fuite ou à la lutte ont été une nécessité pour **sauver sa peau** !

Action  
requisse par  
un danger



Fuite

si impossible

Lutte





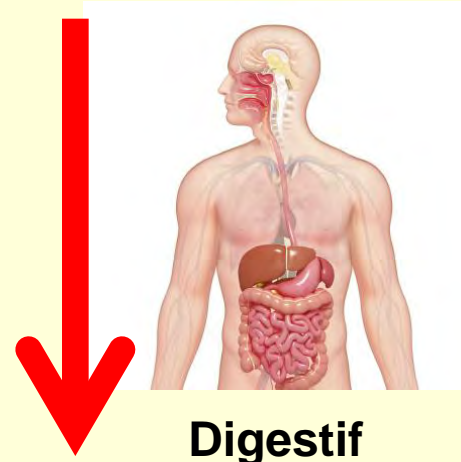


A. Responses to sympathetic activation

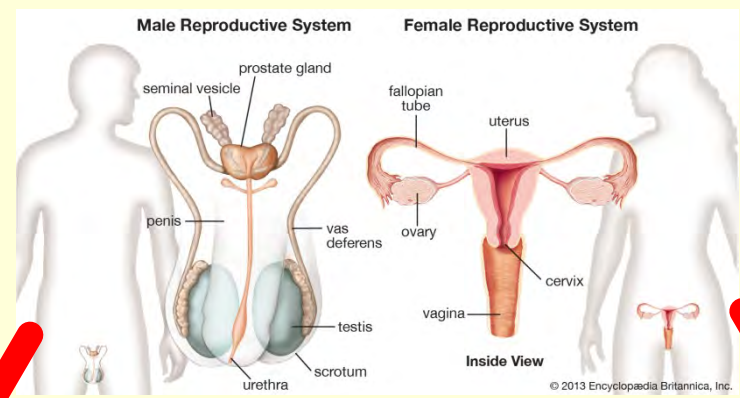
**Action  
requisse par  
un danger**



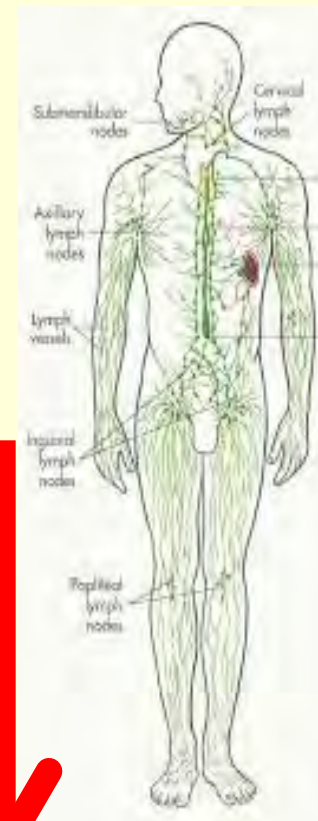
Mais qui dit plus de ressources dans certains systèmes dit forcément moins de ressources dans d'autres pas immédiatement utiles pour la fuite ou la lutte.



**Digestif**

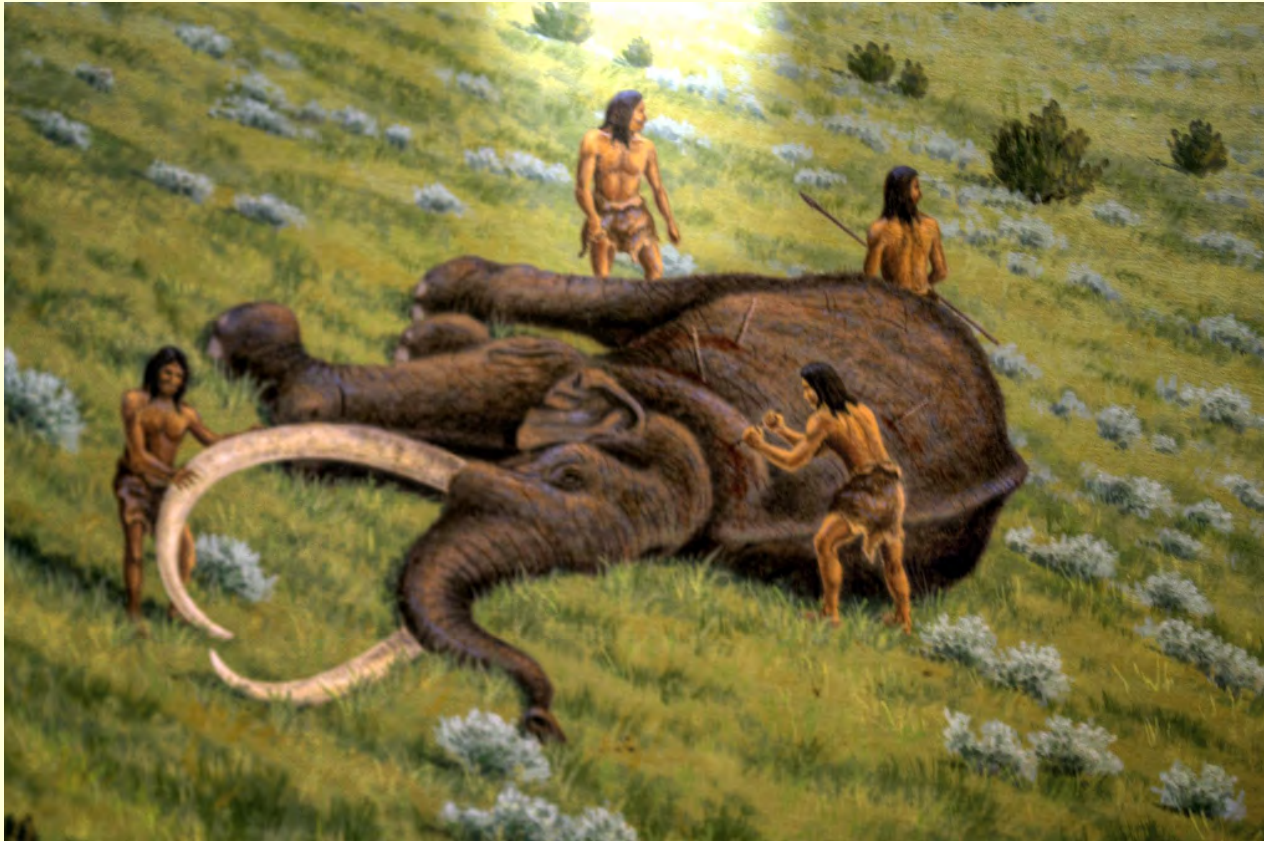


**Reproducteur**



**Immunitaire**

Cela aura peu d'effet si la fuite ou la lutte élimine la présence du prédateur et que tout revient à la normale après ce stress de **courte durée** (ou « stress **aigu** »).



Action  
requisse par  
un danger

Fuite

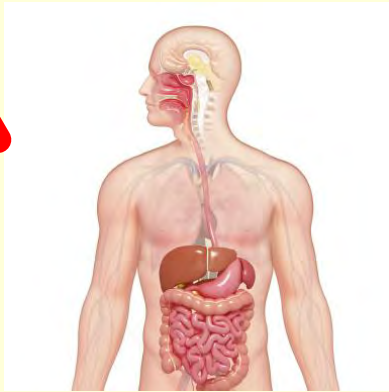
si impossible

Lutte

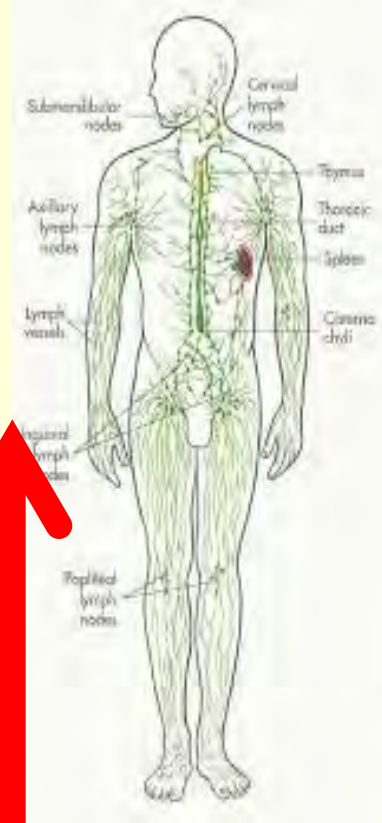
Satisfaction



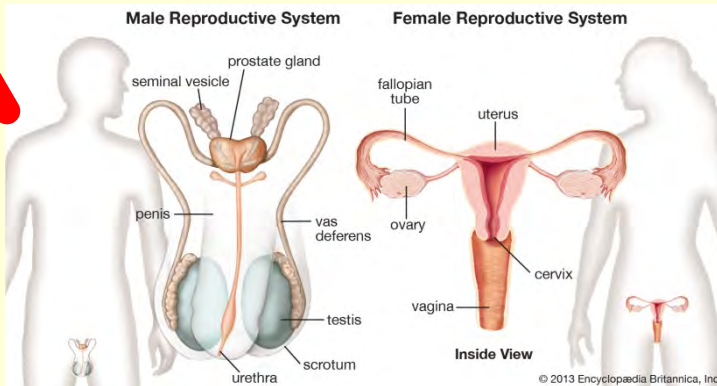
Cela aura peu d'effet si la fuite ou la lutte élimine la présence du prédateur et que tout revient à la normale après ce stress de **courte durée** (ou « stress aigu »).



**Digestif**



**Immunitaire**



**Reproducteur**

**Action  
requisse par  
un danger**



**Satisfaction**



Action  
requise par  
un danger

Fuite

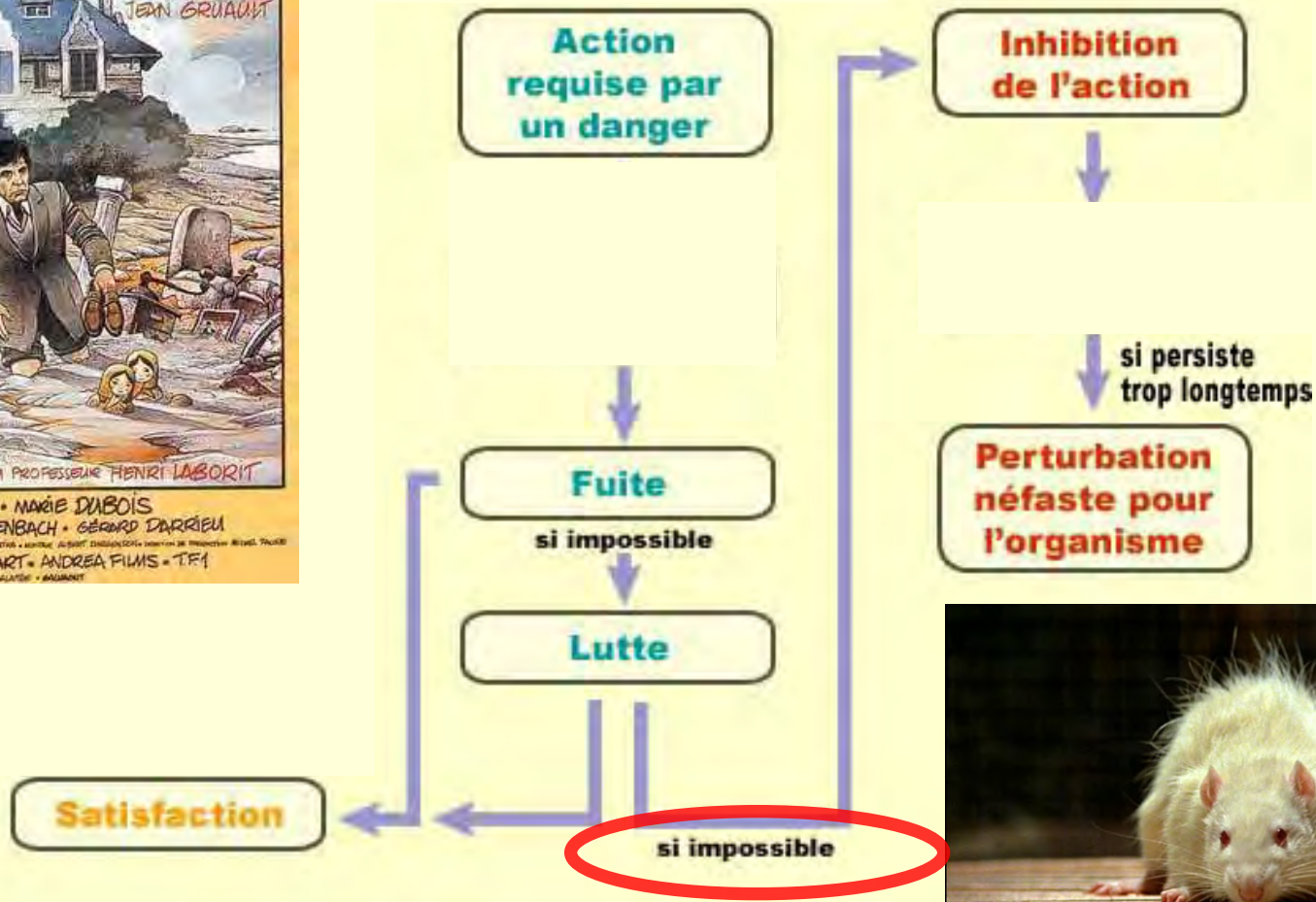
si impossible

Lutte

Satisfaction



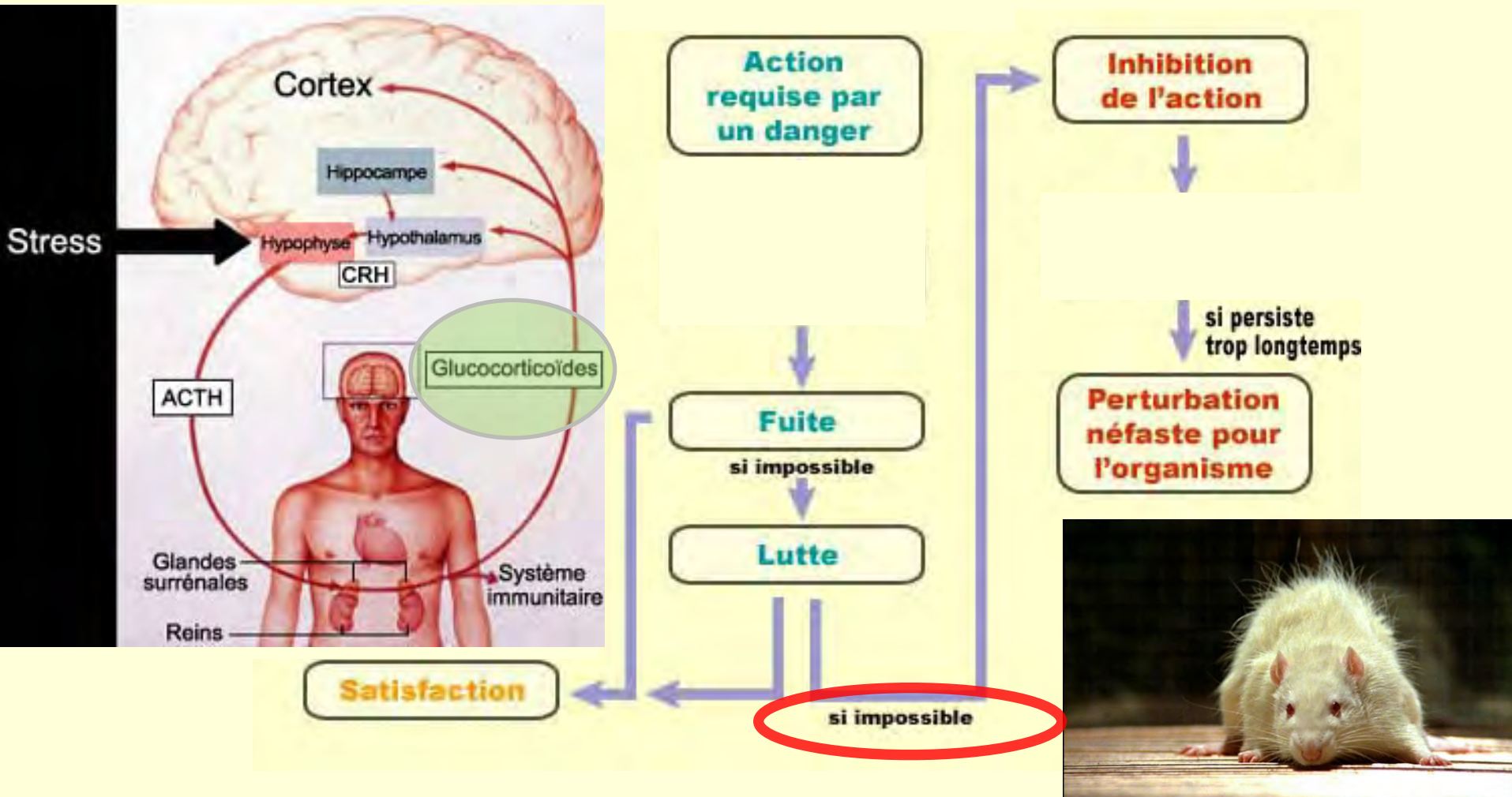






Certaines hormones, comme les glucocorticoïdes, vont demeurer alors à un taux élevé dans le sang durant une **longue période**.

Cela va **affaiblir le système immunitaire** et même affecter le cerveau.





**Action  
requisie par  
un danger**

**Inhibition  
de l'action**

**Fuite  
si impossible**

**Lutte**

**Satisfaction**

**si impossible**



Il faut donc faire très attention avec des comportements qui pourraient amener nos camarades à se sentir **exclus** et **inhibés** dans leur action.



Car cela peut non seulement avoir des effets néfastes directement sur leur santé,





Il faut donc faire très attention avec des comportements qui pourraient amener nos camarades à se sentir **exclus** et **inhibés** dans leur action.



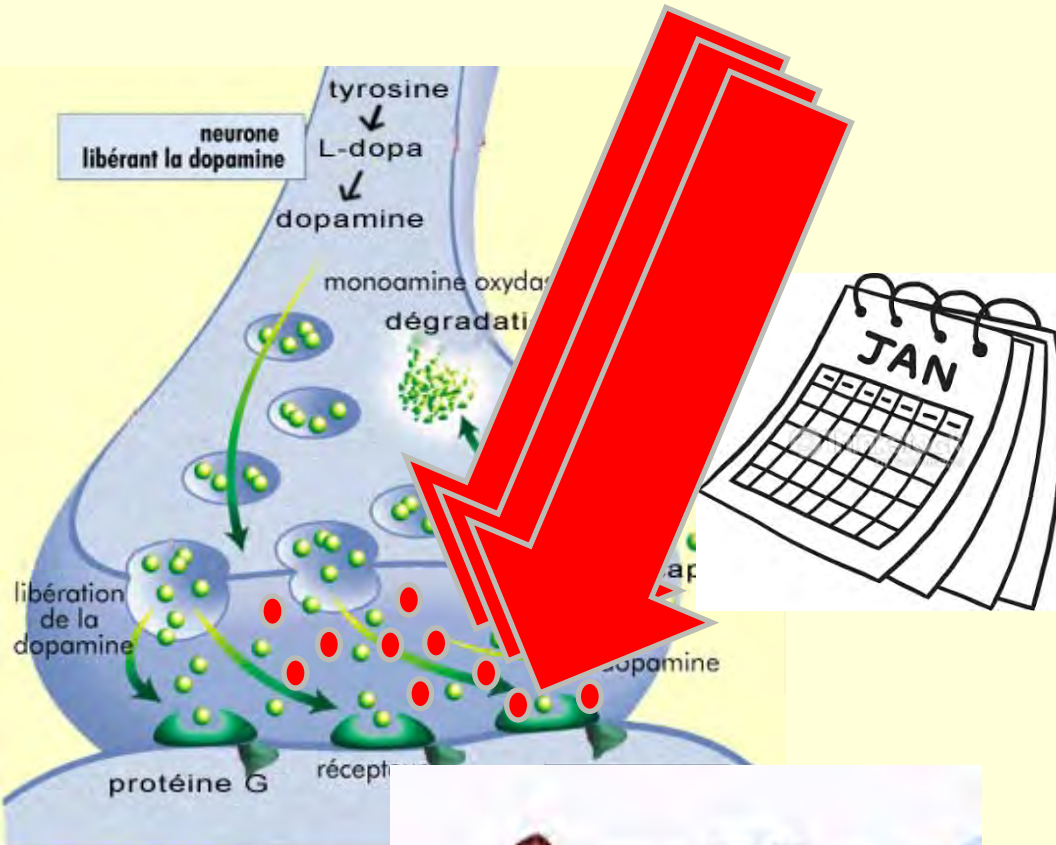
Car cela peut non seulement avoir des effets néfastes directement sur leur santé,

mais également mener à des **fuites** qui elles aussi peuvent s'avérer néfastes à long terme...



**l'apport extérieur :**

dépend de la **dose** et de la **fréquence** des consommations



Consommation récréative  
ou occasionnelle

Abus

**Dépendance**



En passant, il est aussi possible de développer des comportements de **dépendance SANS prise de substances !**





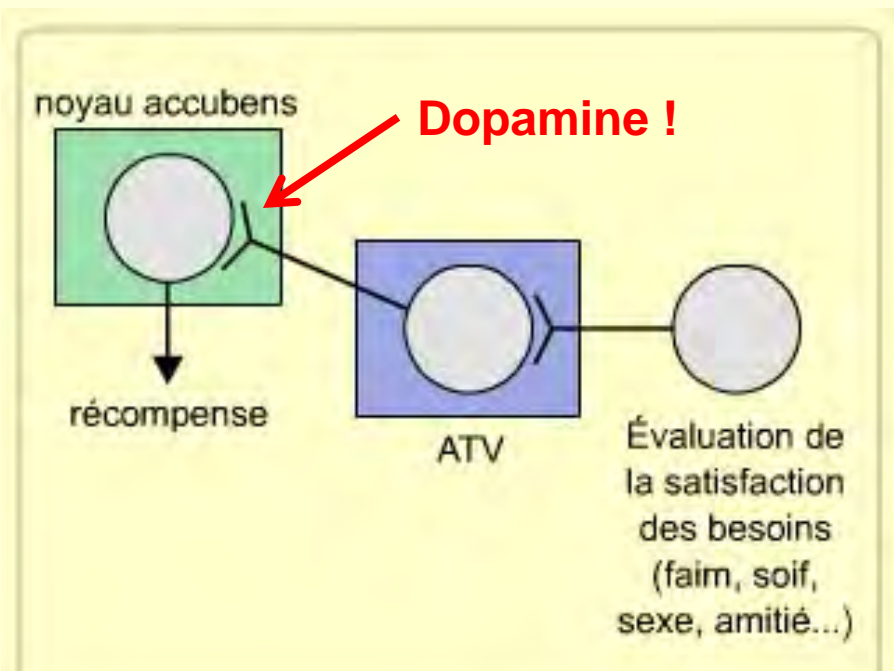
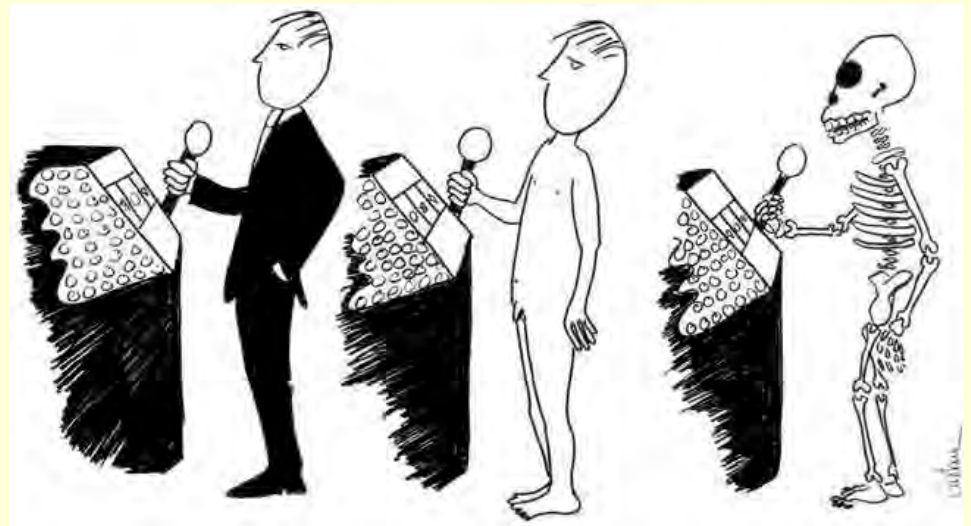
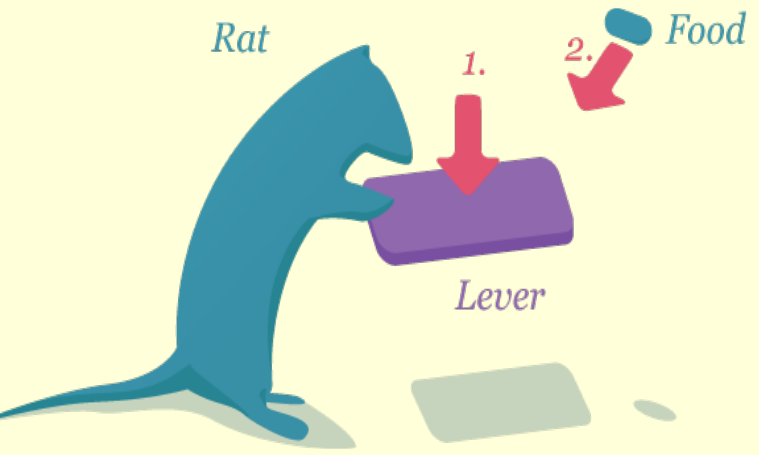
# La dépendance aux jeux

Ici, ce n'est plus la prise d'une substance qui influence le cerveau et donc le comportement,

mais **l'inverse** : un comportement qui va amener le cerveau à **augmenter la production de certaines molécules addictives !**



# La dépendance aux jeux



# La dépendance aux jeux

## It's 'digital heroin': How screens turn kids into psychotic junkies

By Dr. Nicholas Kardaras

August 27, 2016

<http://nypost.com/2016/08/27/its-digital-heroin-how-screens-turn-kids-into-psychotic-junkies/>



Encore ici c'est une question de **dose** et de **fréquence** !



Vous connaissez aussi très bien deux autres grandes catégories de **comportements** qui vont modifier la chimie du cerveau :

Les comportements sportifs



Les comportements amoureux



Vous connaissez aussi très bien deux autres grandes catégories de **comportements** qui vont modifier la chimie du cerveau :

Les comportements sportifs



Les comportements amoureux



La pratique régulière a ici un effet bénéfique sur la santé ! ;-)

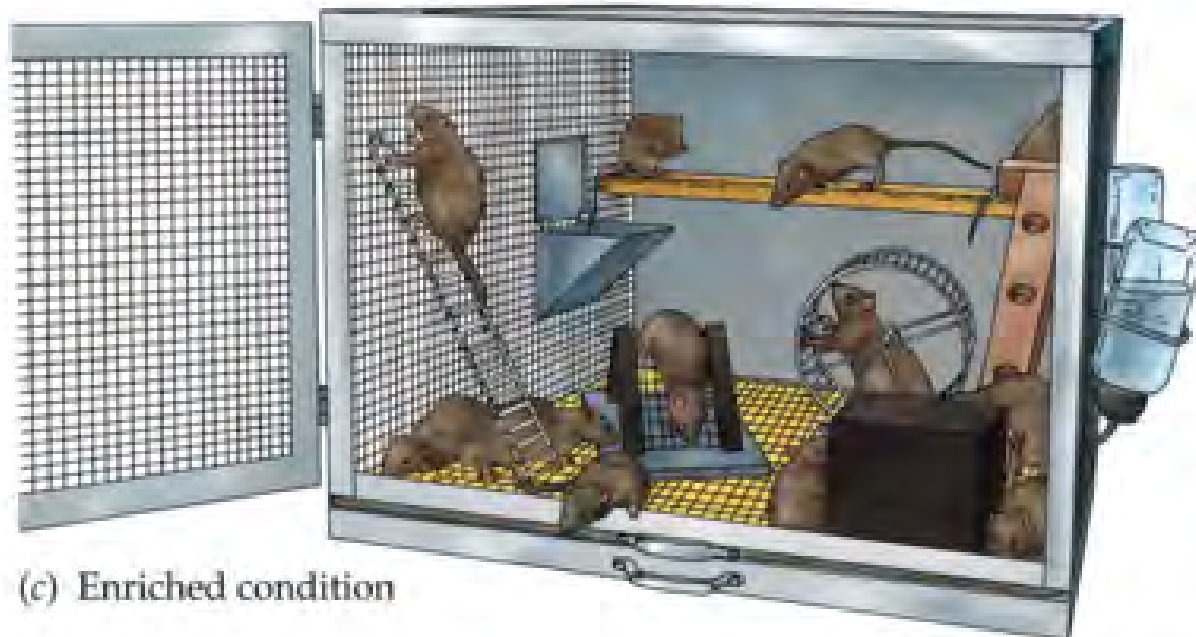
Et déclenche la sécrétion de nombreuses molécules :

**dopamine**, bien sûr, mais aussi **endorphine**, **ocytocine**, etc.

Je voudrais conclure en vous racontant une petite histoire...



(b) Impoverished condition



(c) Enriched condition



L'opposé de la dépendance,  
ce n'est pas tant la sobriété,  
**mais c'est la connexion avec les autres !**

20%  
Heroinomane



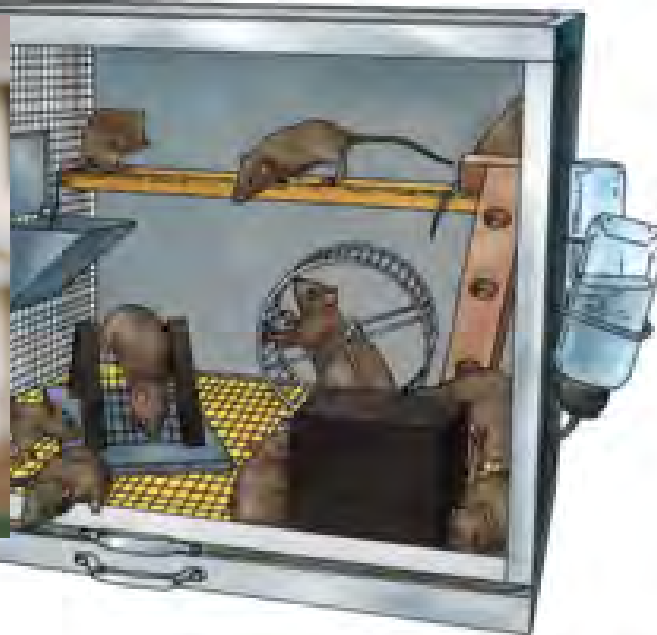
(b) Impoverished condition



De ceux-  
là,  
95% ont  
cessé la  
prise  
d'héroïne  
de retour  
dans leur  
famille.



(c) Enriched condition





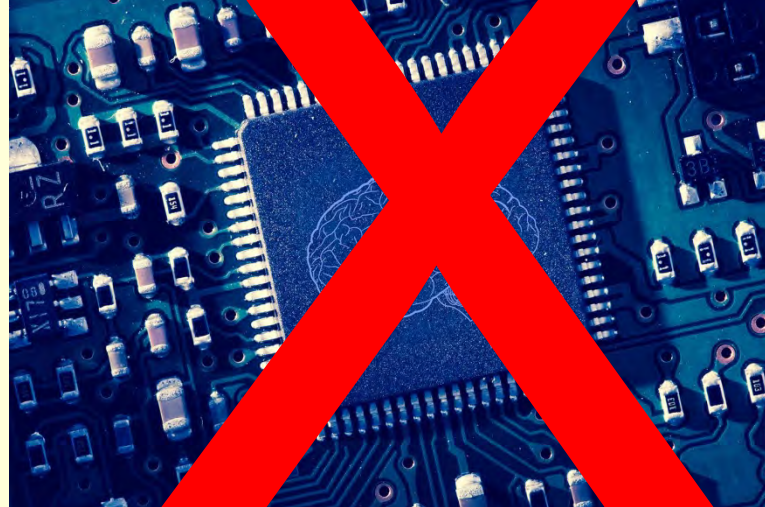
Bonne alimentation,  
exercice physique,

stimulation intellectuelle et sociale,  
absence de stress, bon sommeil



Le  
cerveau  
et le  
corps  
ne font  
qu'un !

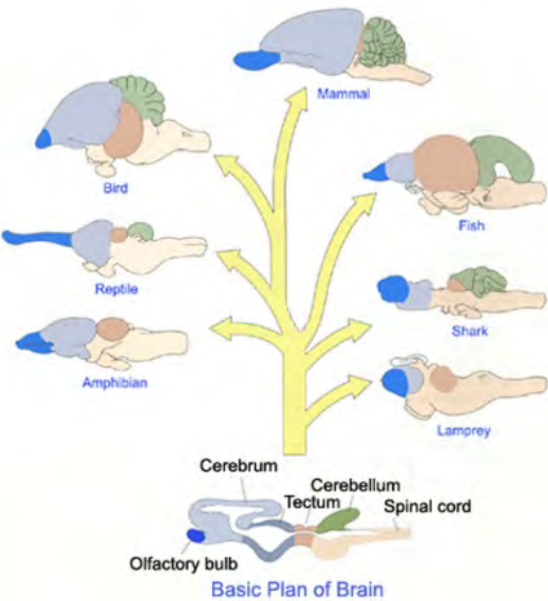
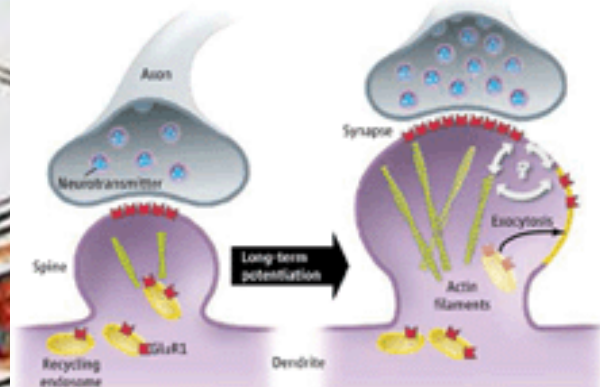
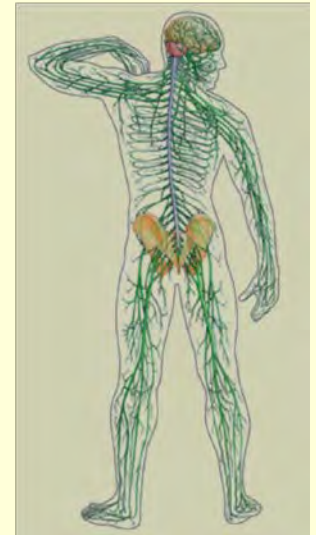
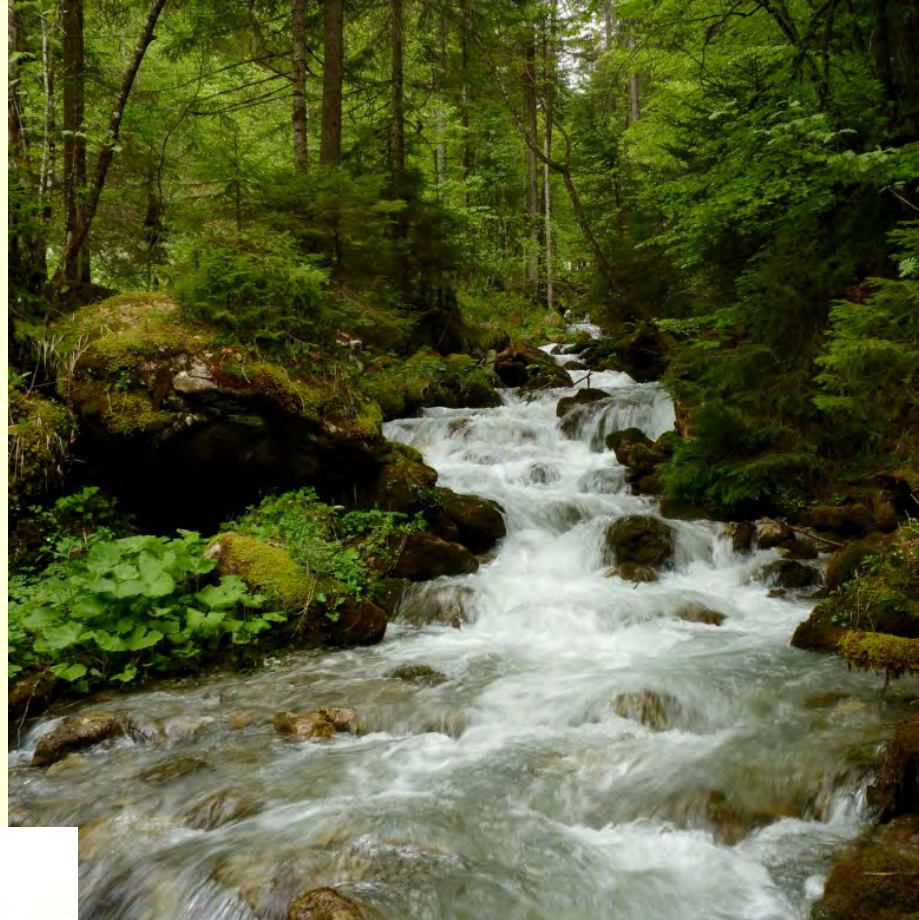
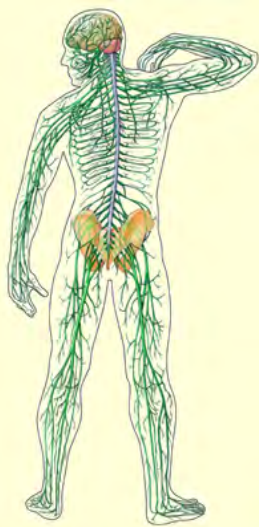




Peut-être la meilleure de toutes les métaphores pour le cerveau...











Merci de  
votre  
attention  
et bonne  
randonnée !  
;-)

