

L'être humain, un drôle d'animal

Ou qu'est-ce que les neurosciences
ont à dire sur ce que nous sommes ?

UTA – Sorel-Tracy

27 mars 2019



LE CERVEAU À SAU LES NIVEAUX

Social

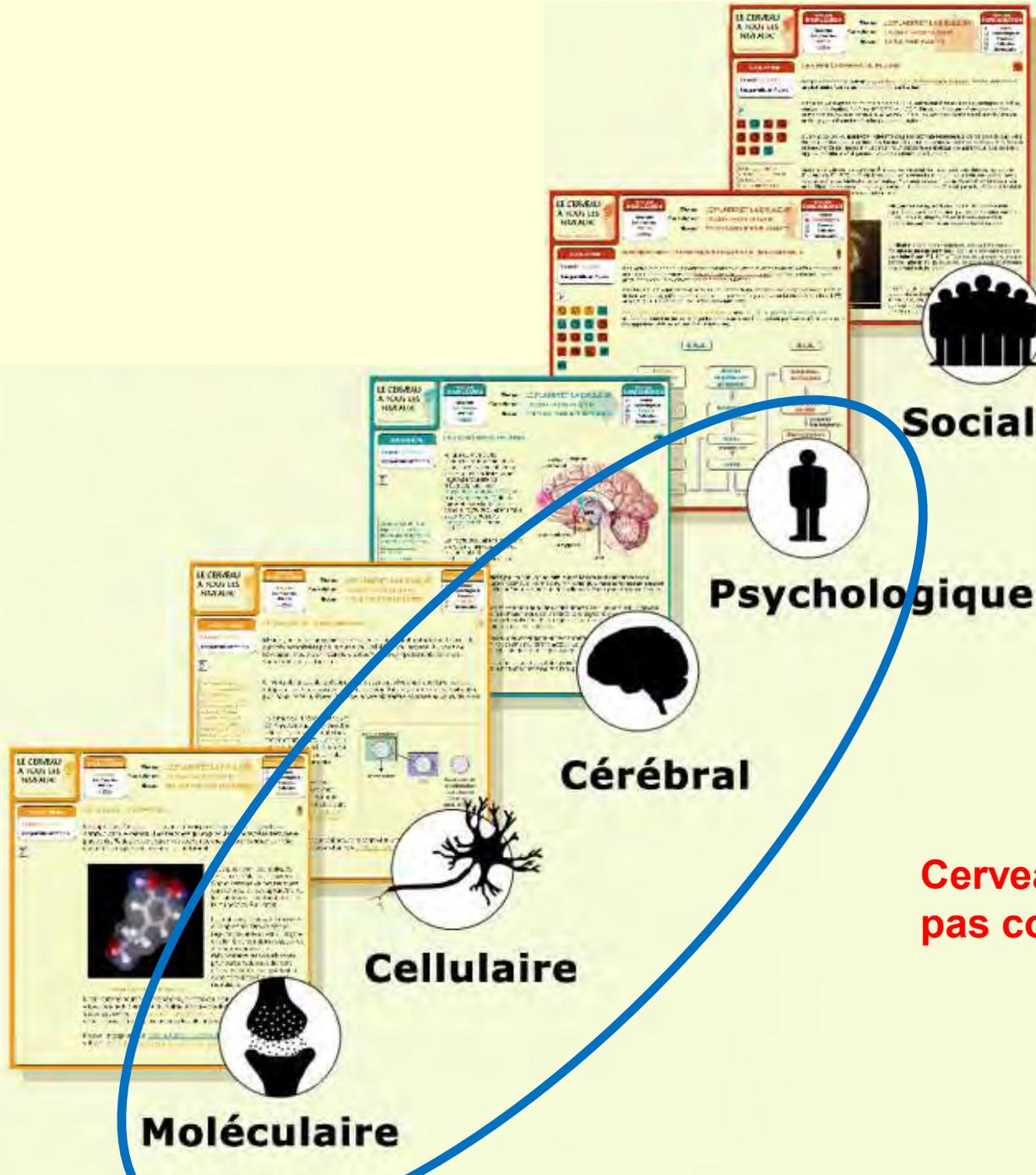
Psychologique

Cérébral

Cellulaire

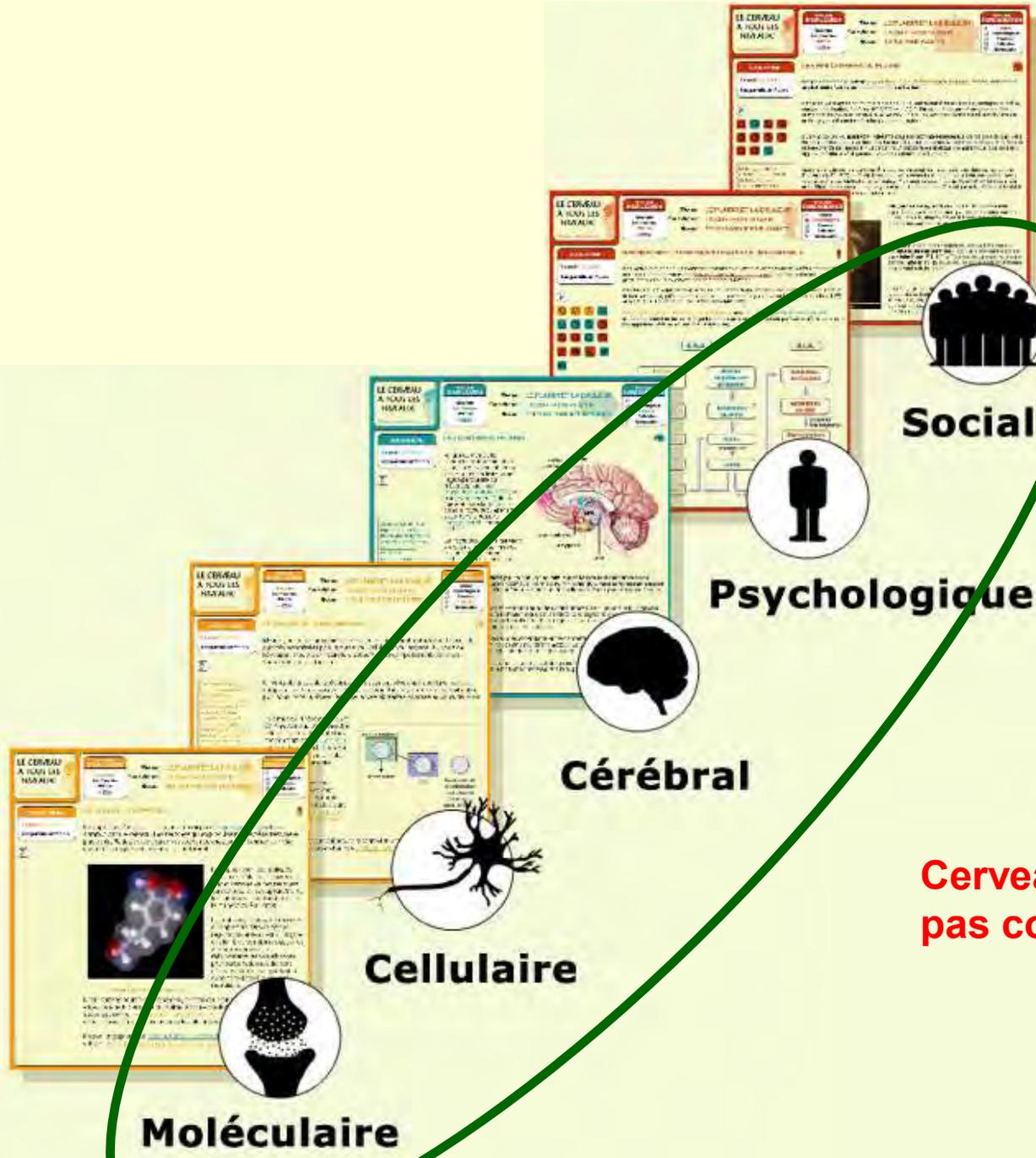
Moléculaire

Cerveau : l'histoire d'un organe pas comme les autres



**Cerveau et corps
ne font qu'un**

**Cerveau : l'histoire d'un organe
pas comme les autres**



**Cerveau-
corps-
environnement**

**Cerveau et corps
ne font qu'un**

**Cerveau : l'histoire d'un organe
pas comme les autres**

Mais d'abord,
une petite intro...

The collage consists of several overlapping educational slides. Each slide has a title 'LE CERVEAU À SAU LES NIVEAUX' and a sub-heading for a specific level of organization. From top to bottom, the levels are: Social (with an icon of a group of people), Psychologique (with a silhouette of a person), Cérébral (with a brain silhouette), Cellulaire (with a neuron diagram), and Moléculaire (with a molecular structure diagram). The slides contain text, diagrams, and small images related to brain function at each level.



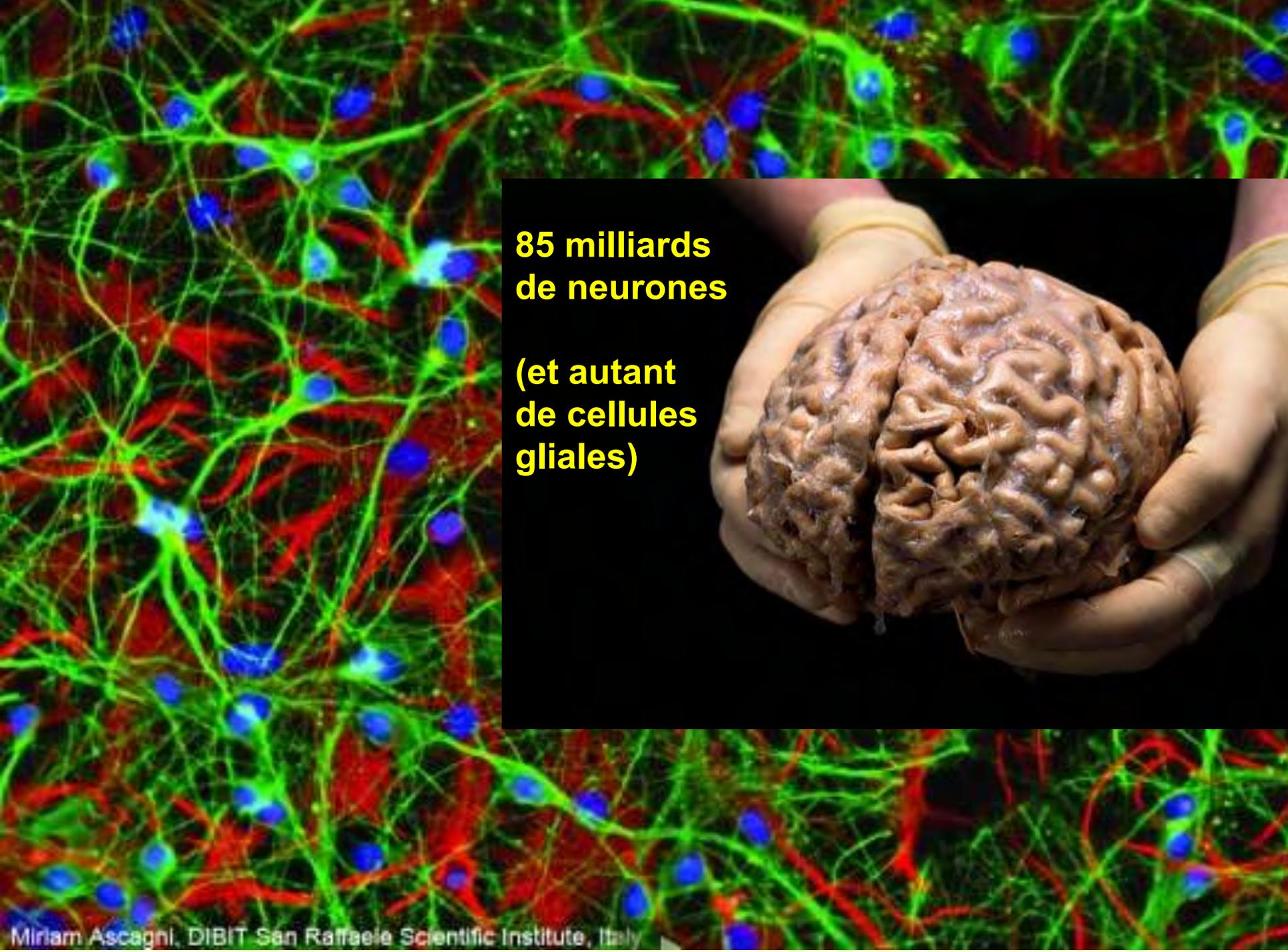
Cerveau-
corps-
environnement

Cerveau et corps
ne font qu'un

Cerveau : l'histoire d'un organe
pas comme les autres

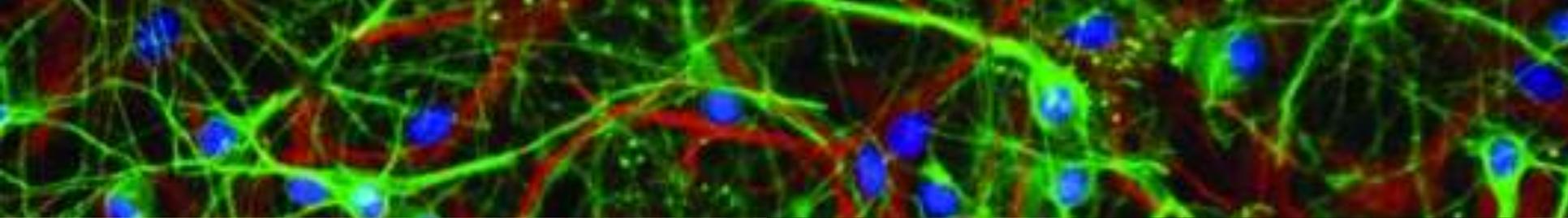
Cerveau – Corps - Environnement



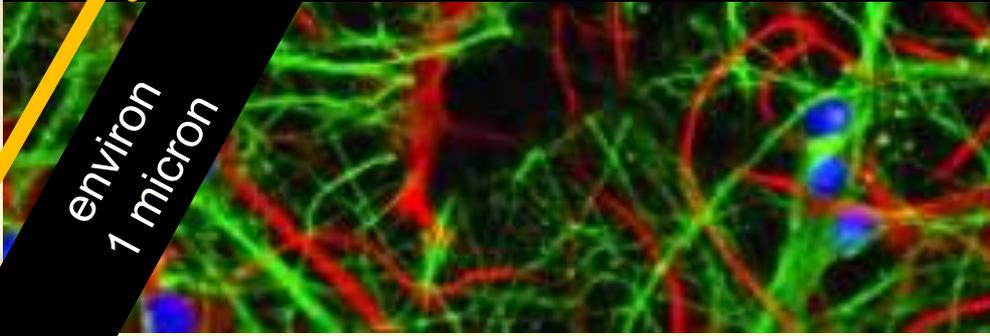
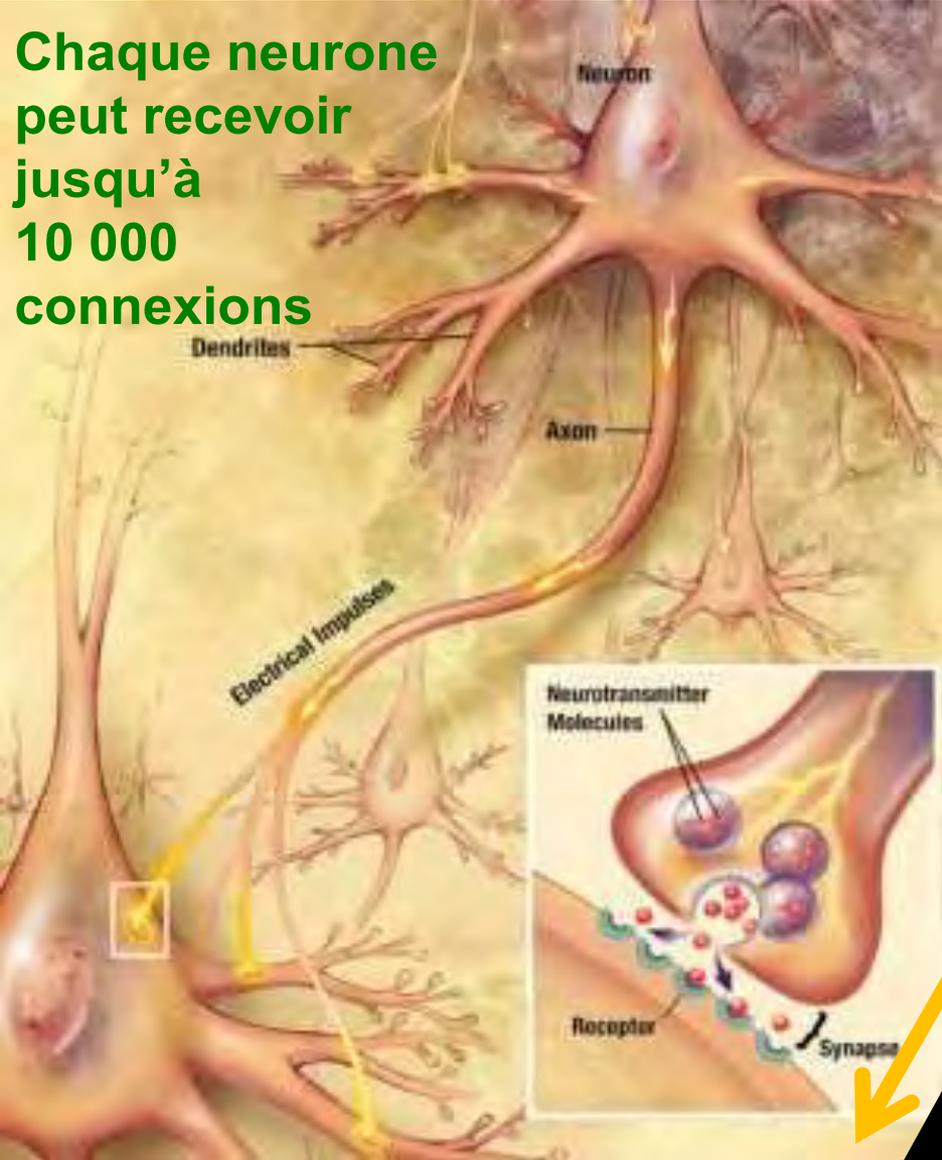


**85 milliards
de neurones**

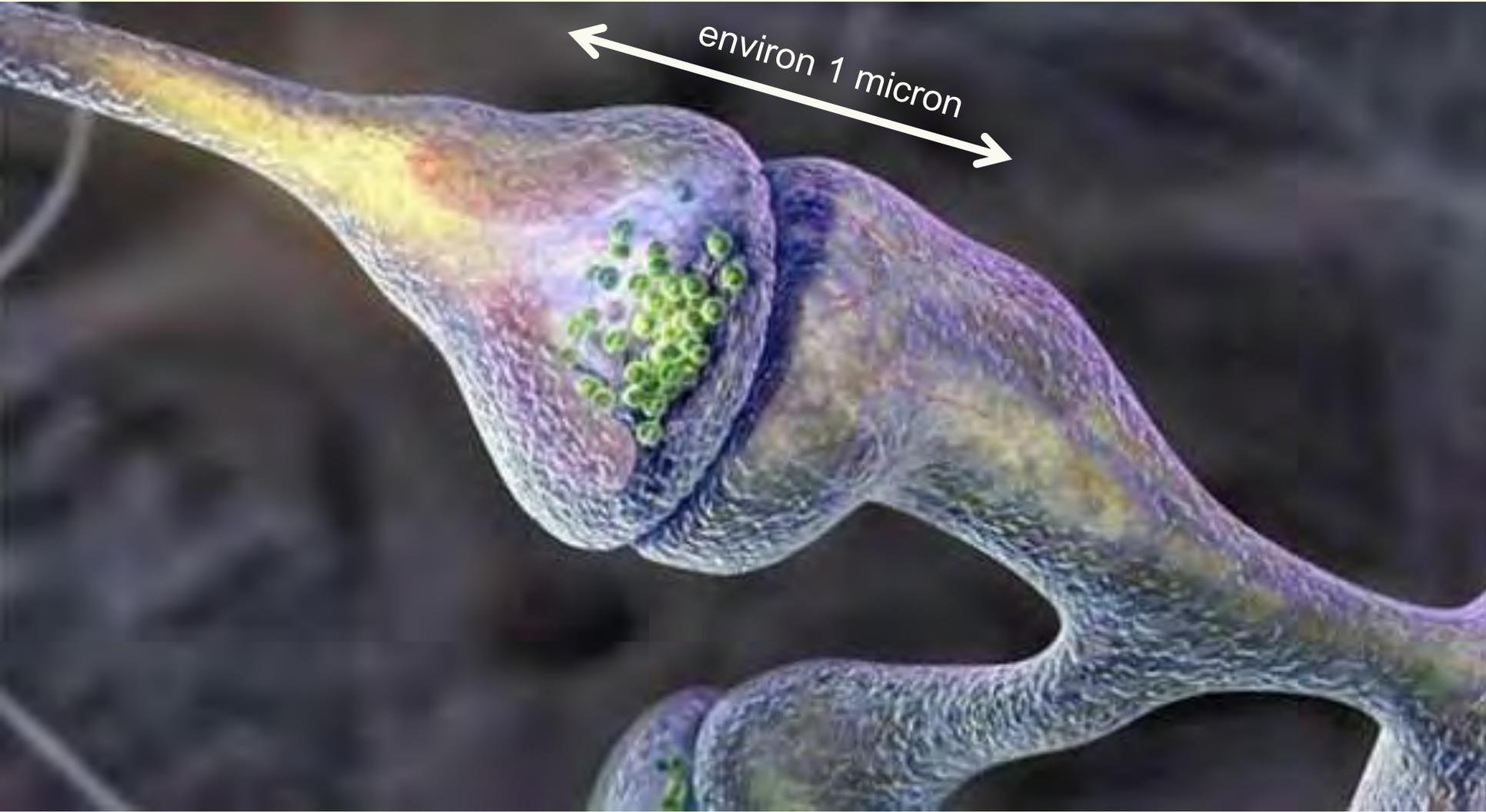
**(et autant
de cellules
gliales)**



Chaque neurone
peut recevoir
jusqu'à
10 000
connexions



environ
1 micron

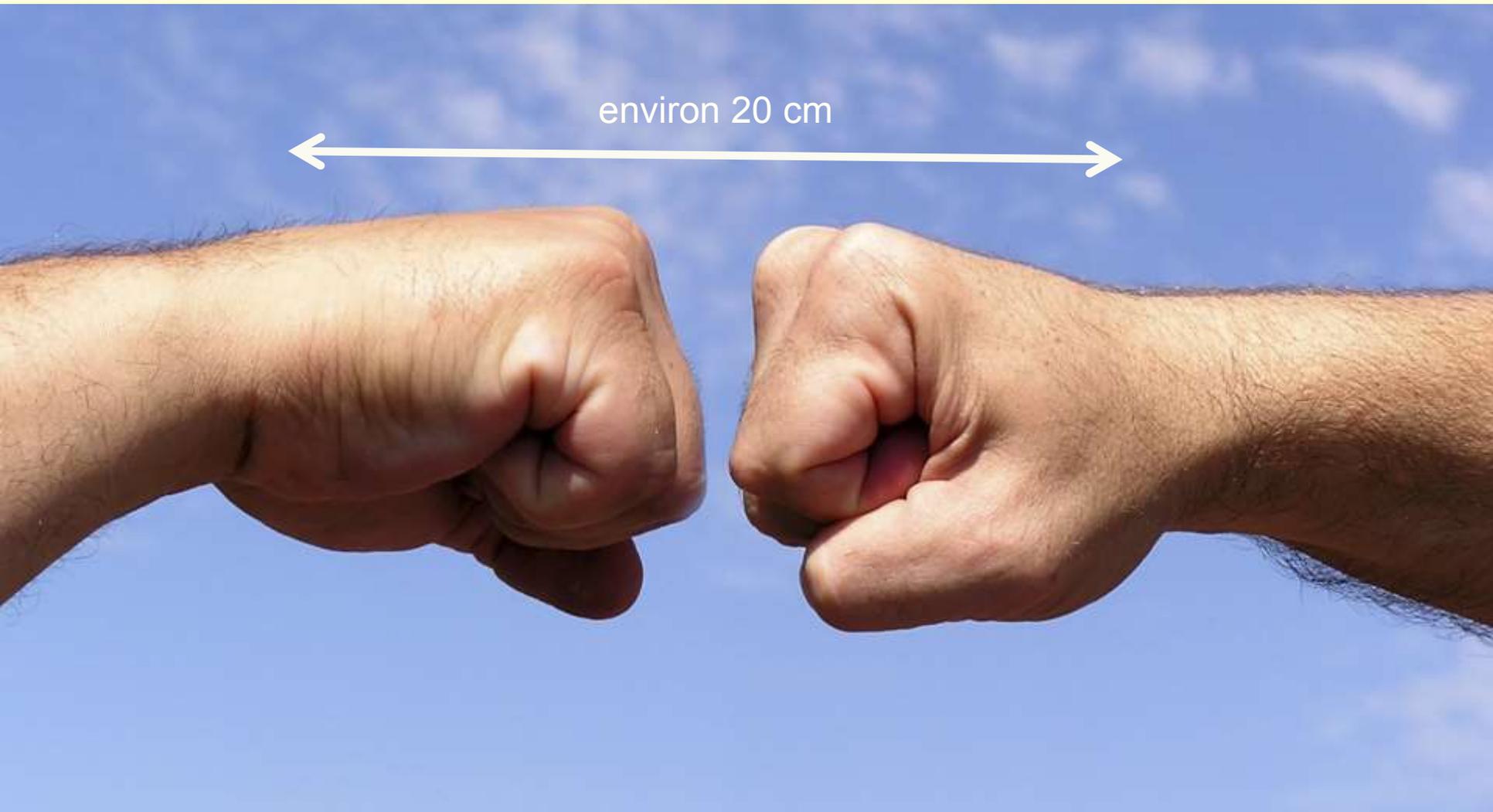


environ 1 micron

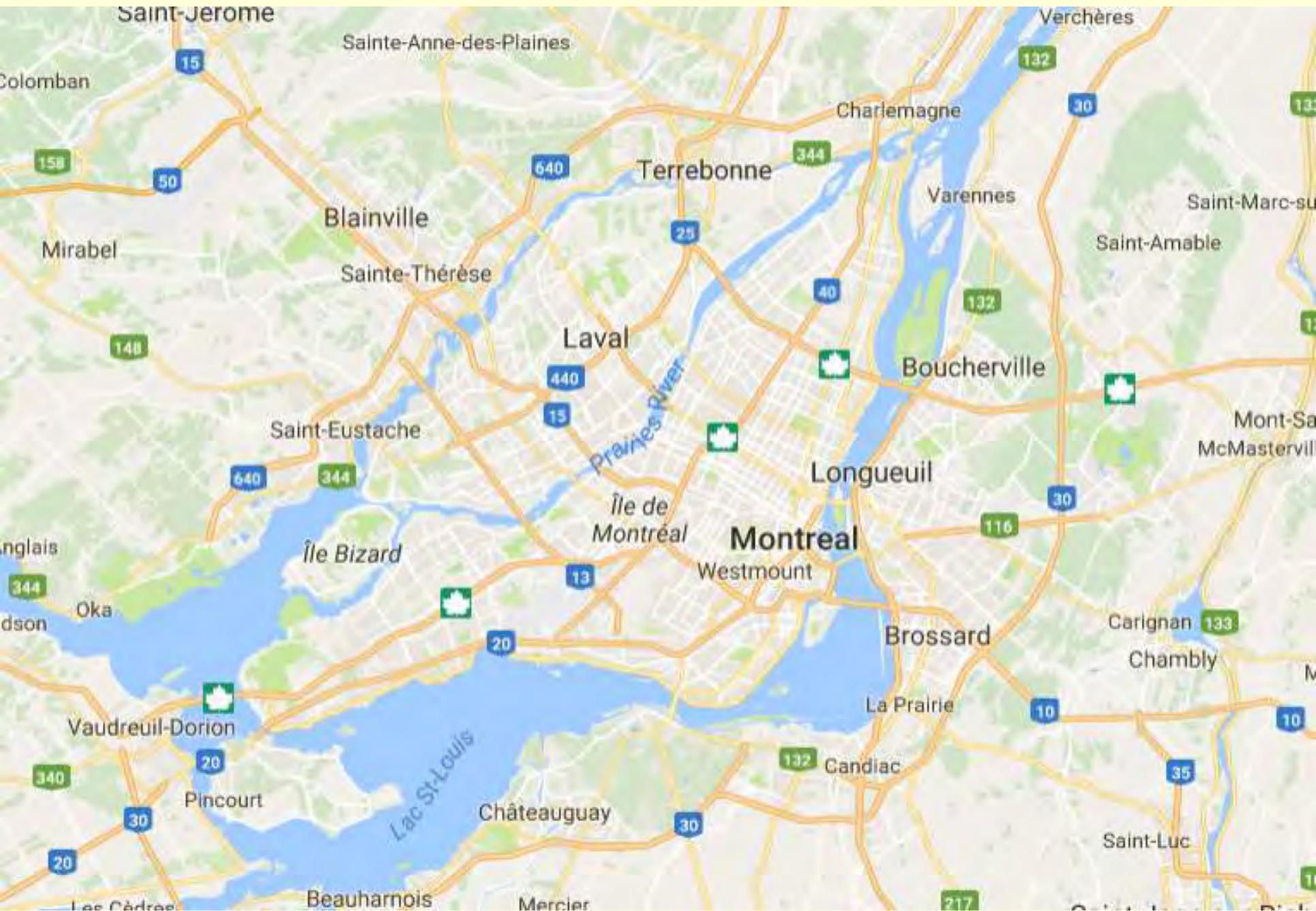


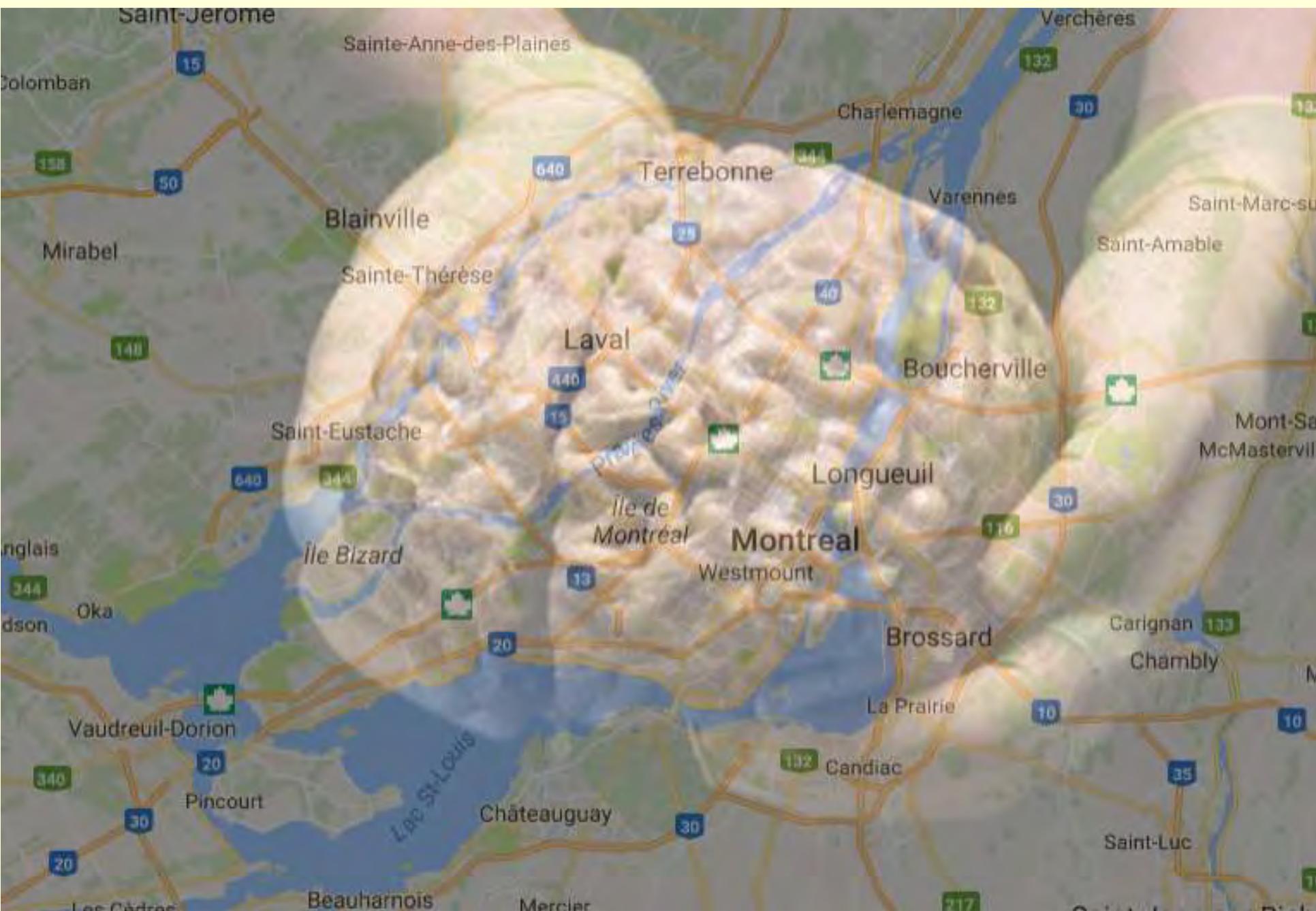
environ 20 cm

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



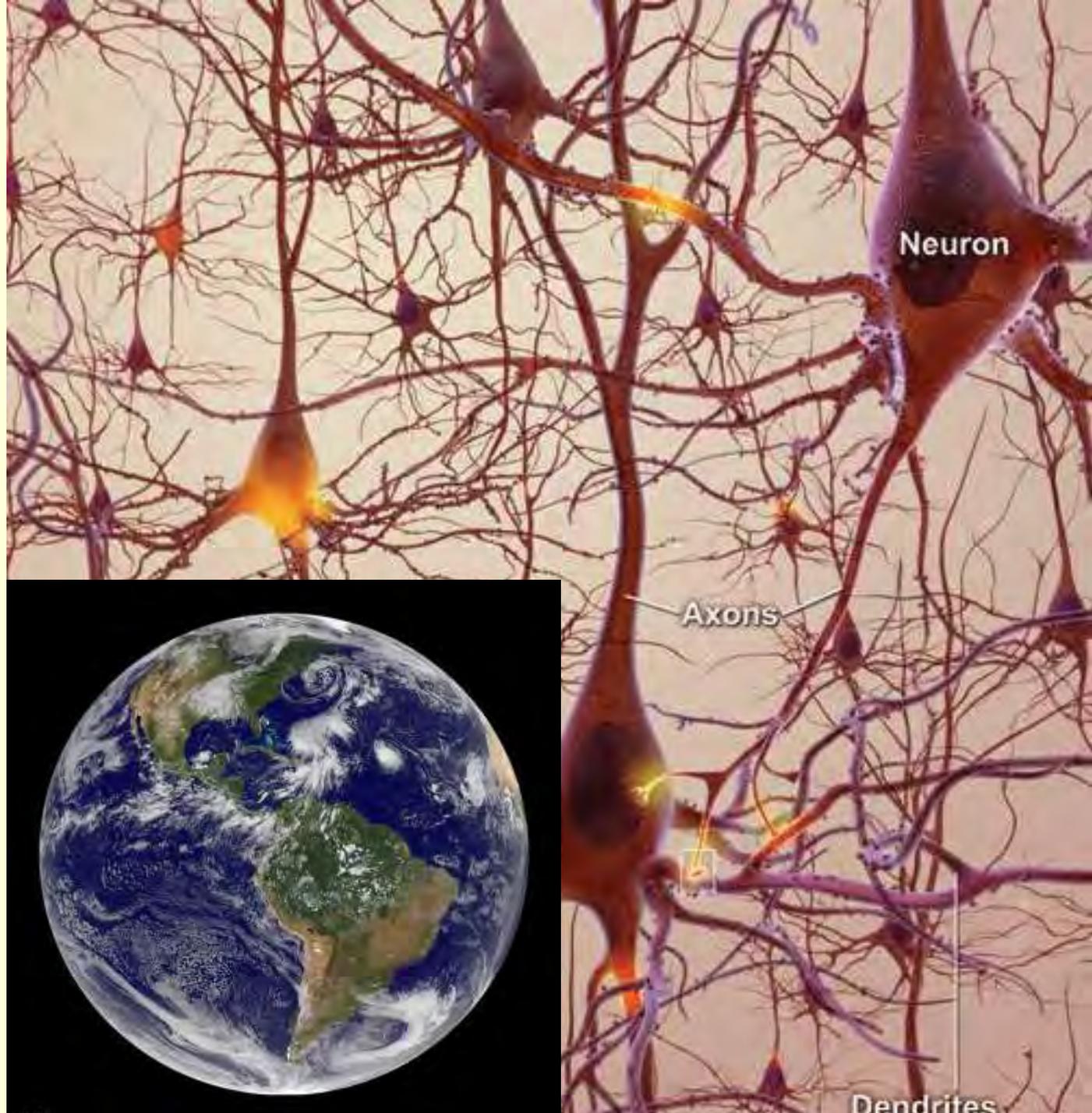
Alors : $0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} / 0,000\ 001 \text{ m} = 40\ 000 \text{ m} = \mathbf{40 \text{ km}}$



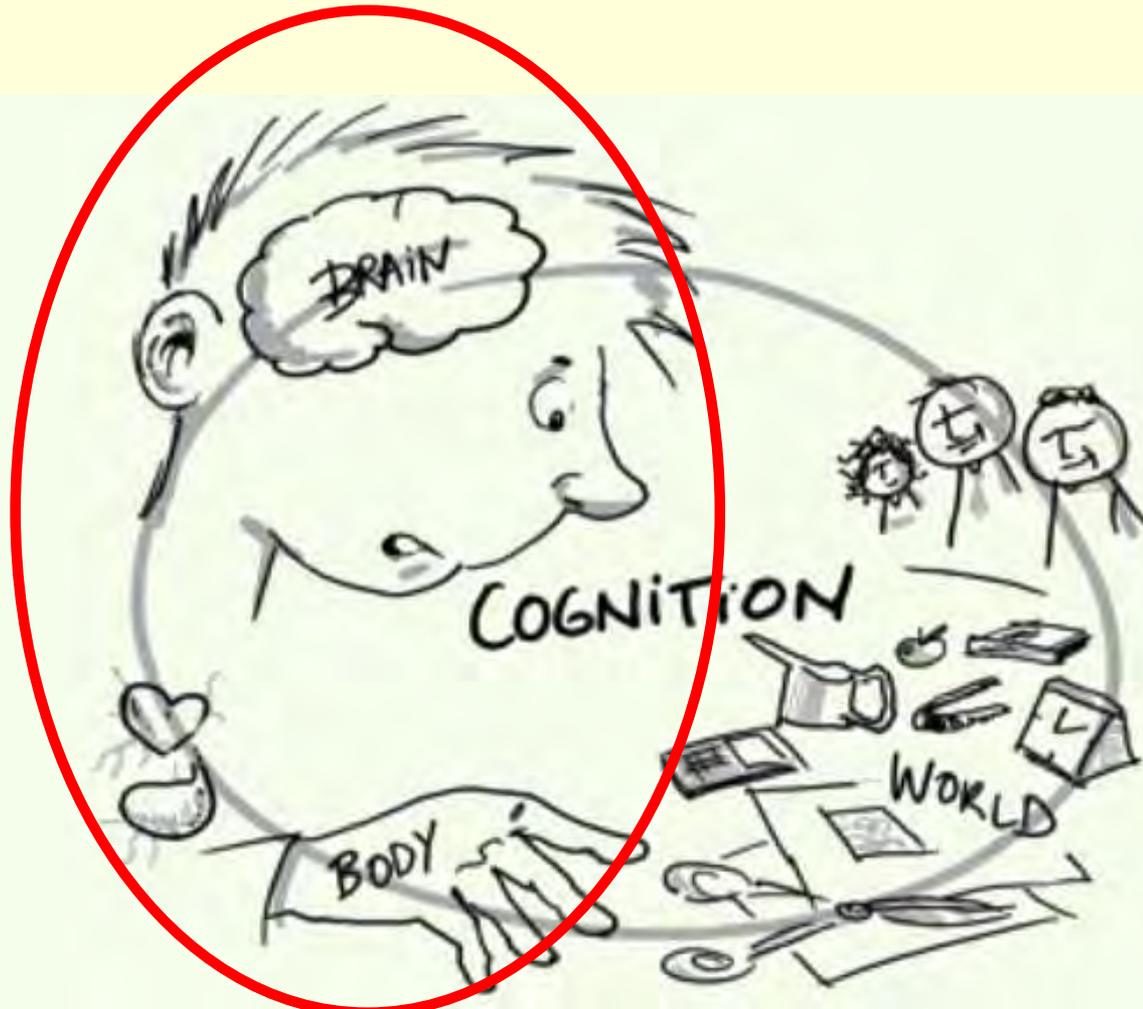


Et si on mettait
bout à bout tous
ces petits câbles,

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



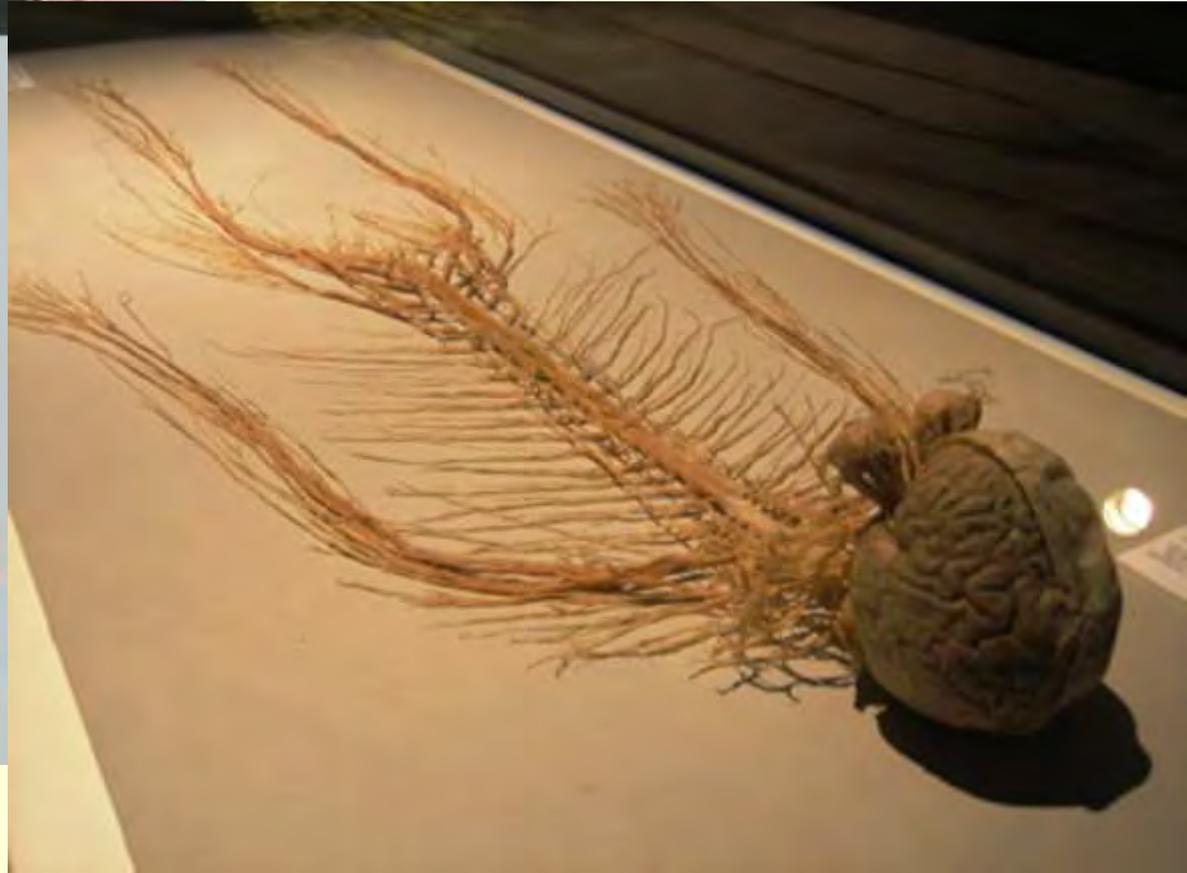
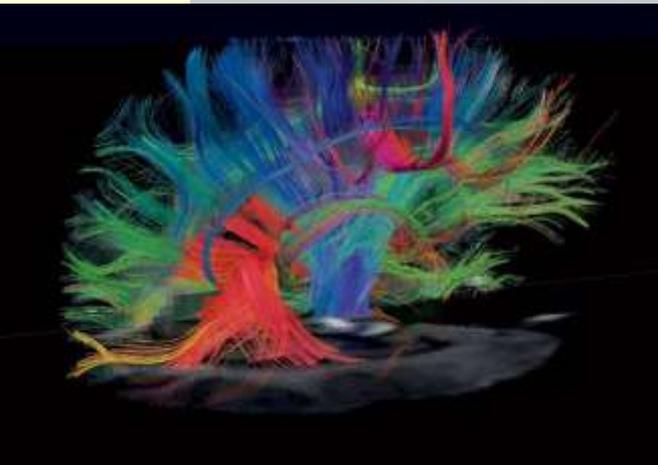
Cerveau – Corps - Environnement





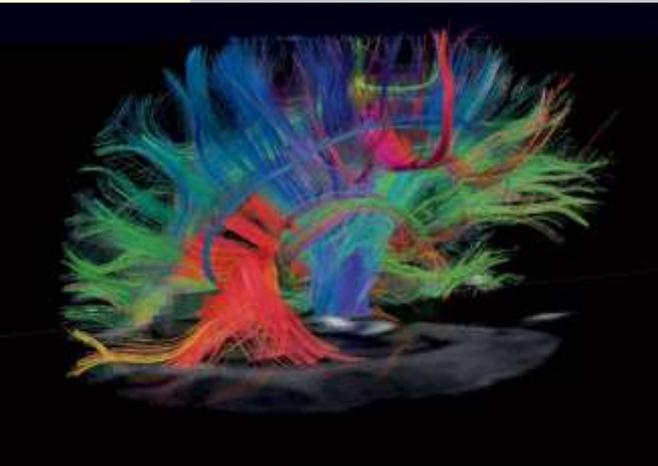
On vient de voir que le cerveau contient énormément de fils (les prolongements des neurones)...

...sans parler de tous les nerfs du système nerveux **périphérique** et des **nerfs crâniens**, car le cerveau a de tout temps évolué avec un corps !



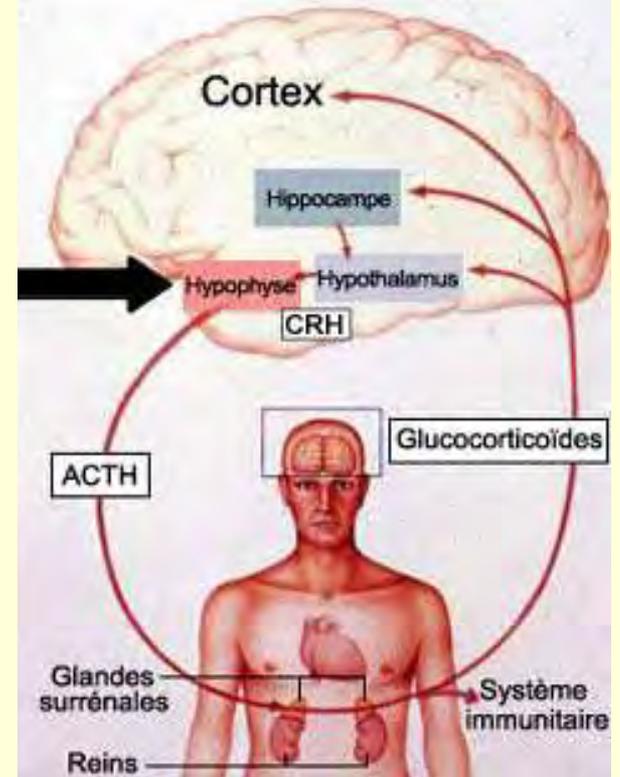


+



Il est temps
d'introduire
la soupe...

...ou les
« neuro-
hormones »



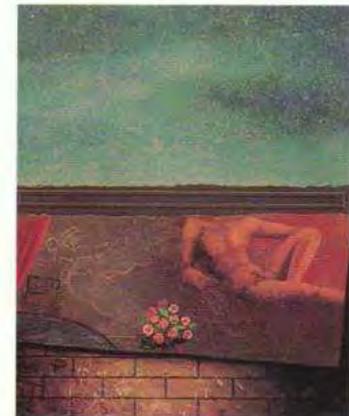


« **Je suis**
parce que je suis ému
et parce que tu le sais ! »



JEAN-DIDIER VINCENT

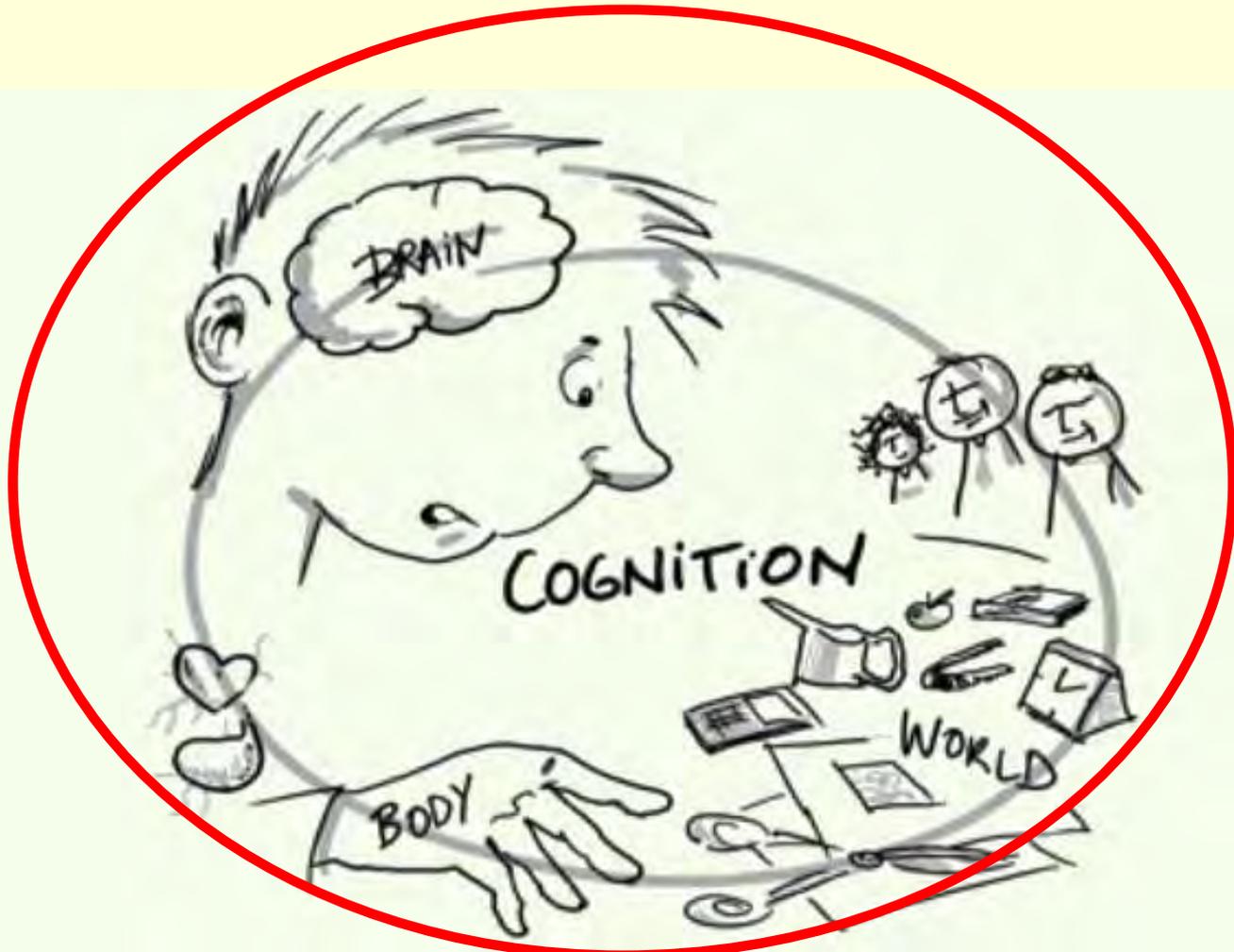
**BIOLOGIE
DES PASSIONS**



EDITIONS
ODILE JACOB
SCIENCES

(1986)

Cerveau – Corps - Environnement





L'environnement physique...





...et l'environnement humain !





Langage : représentations symboliques communes permettant de coordonner nos actions

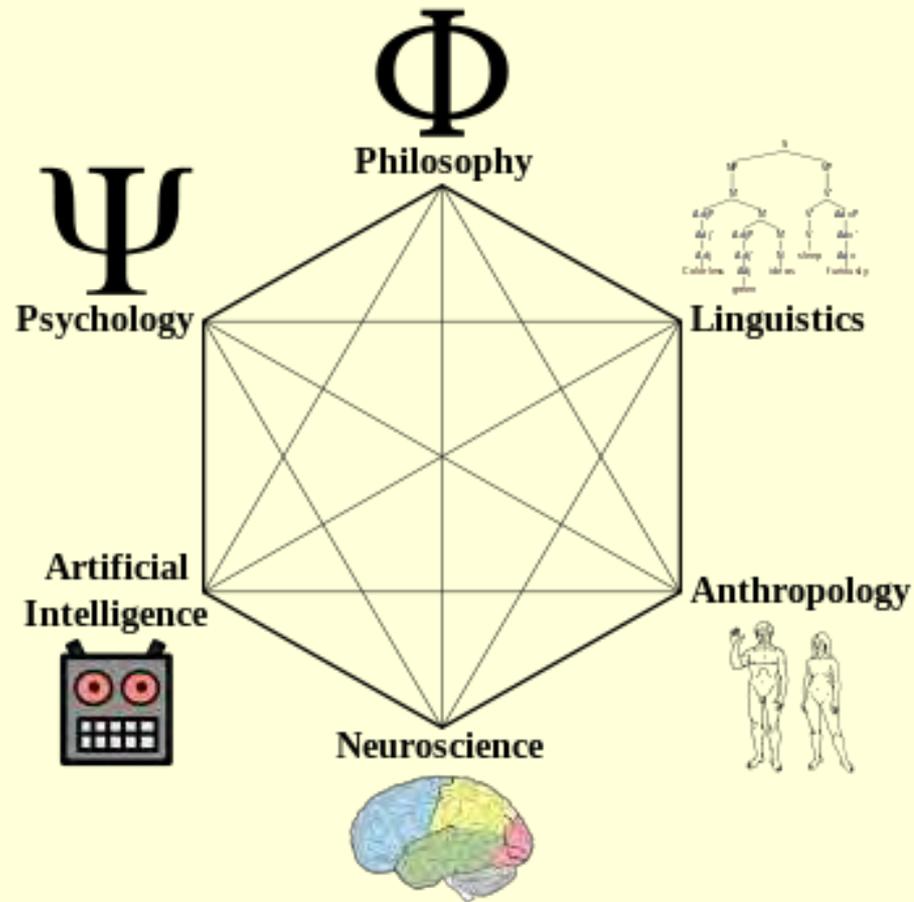


Ce langage
tend aussi à
« s'intérioriser »
pour participer à
ce qu'on appelle la
conscience subjective

qui est une
caractéristique
particulière de ces
« corps-cerveau »...

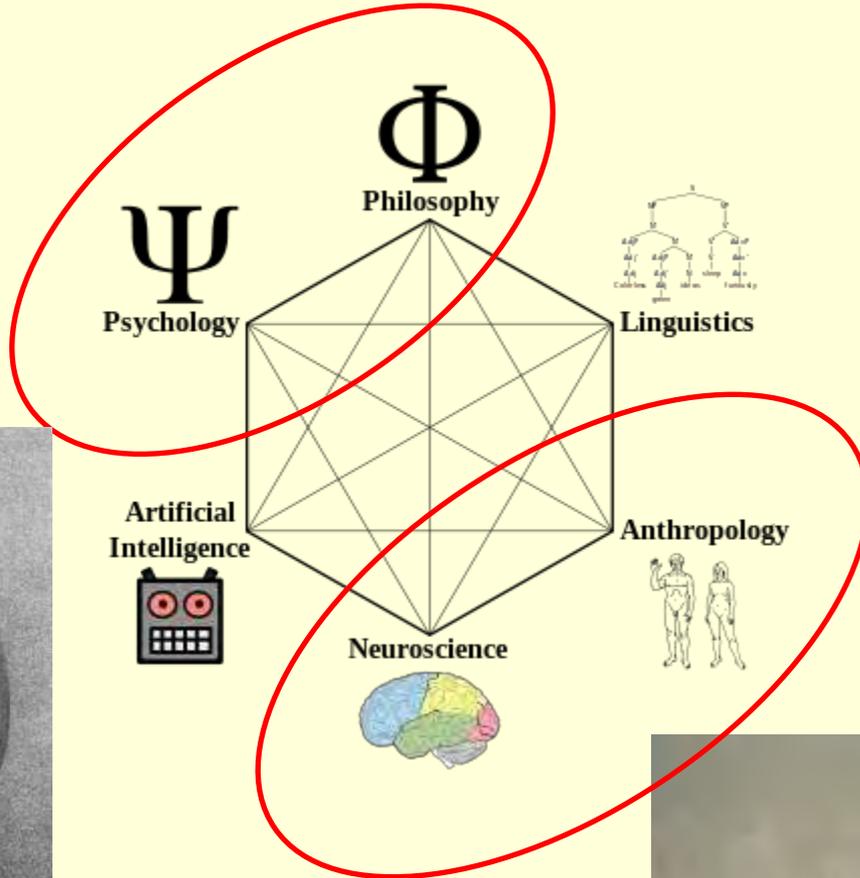


...et que les « **sciences cognitives** » vont tenter d'expliquer.

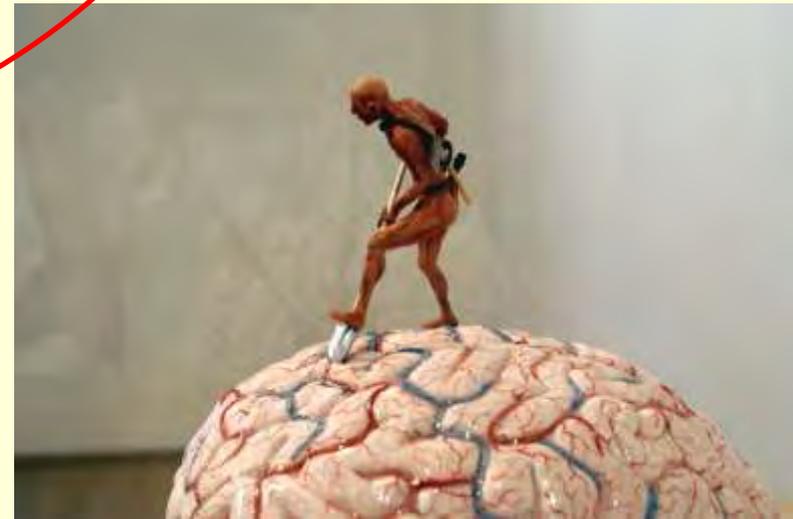


Et dont certaines disciplines vont s'intéresser davantage à

l'aspect « subjectif »
ou à la 1^{ère} personne



l'aspect « objectif »
ou à la 3^e personne



Et ce n'est pas facile de concilier les deux...



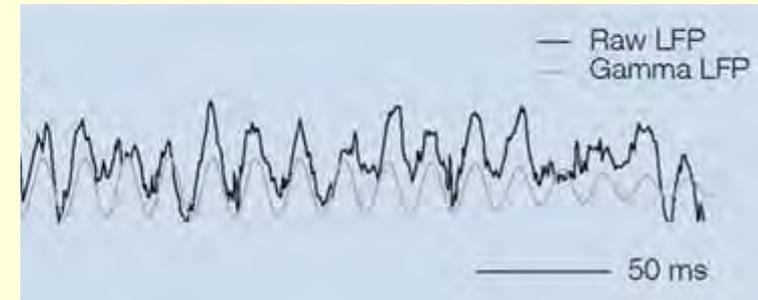
Le rouge que
l'on ressent à
la vue de cette
pomme...

...c'est notre
sentiment
« subjectif »
ou à la 1^{ère}
personne.

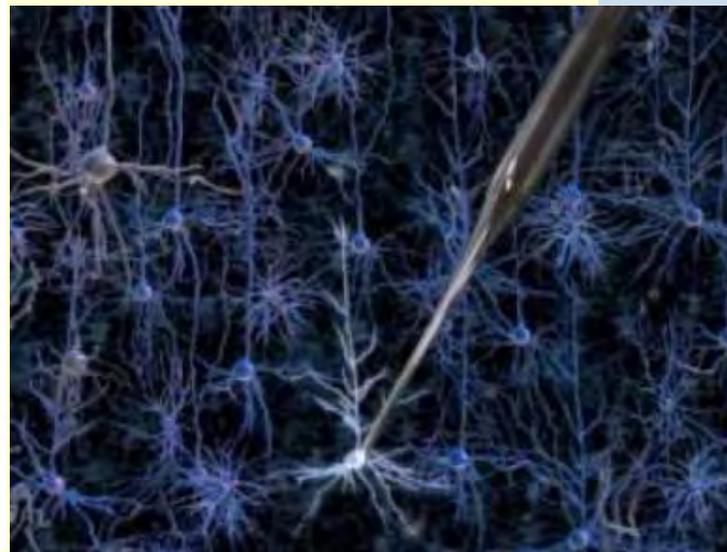
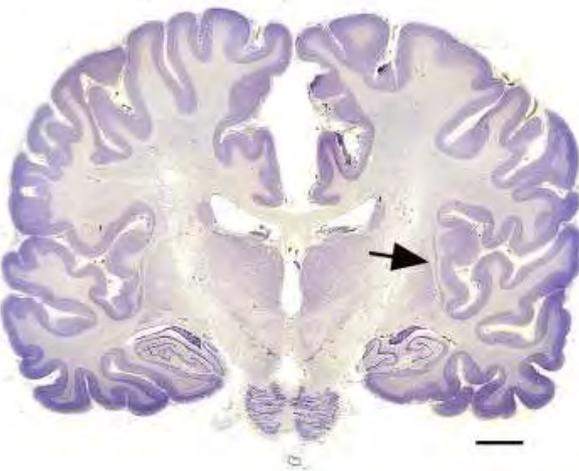


Mais il est où le rouge dans notre cerveau ?

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...!

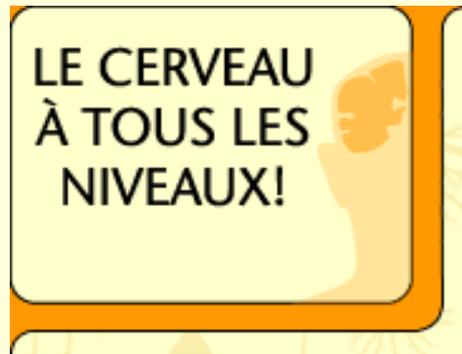


B



Le niveau neuronal ou moléculaire n'est donc pas le bon niveau pour voir des analogies intéressantes avec notre pensée... **mais il y est nécessaire !**

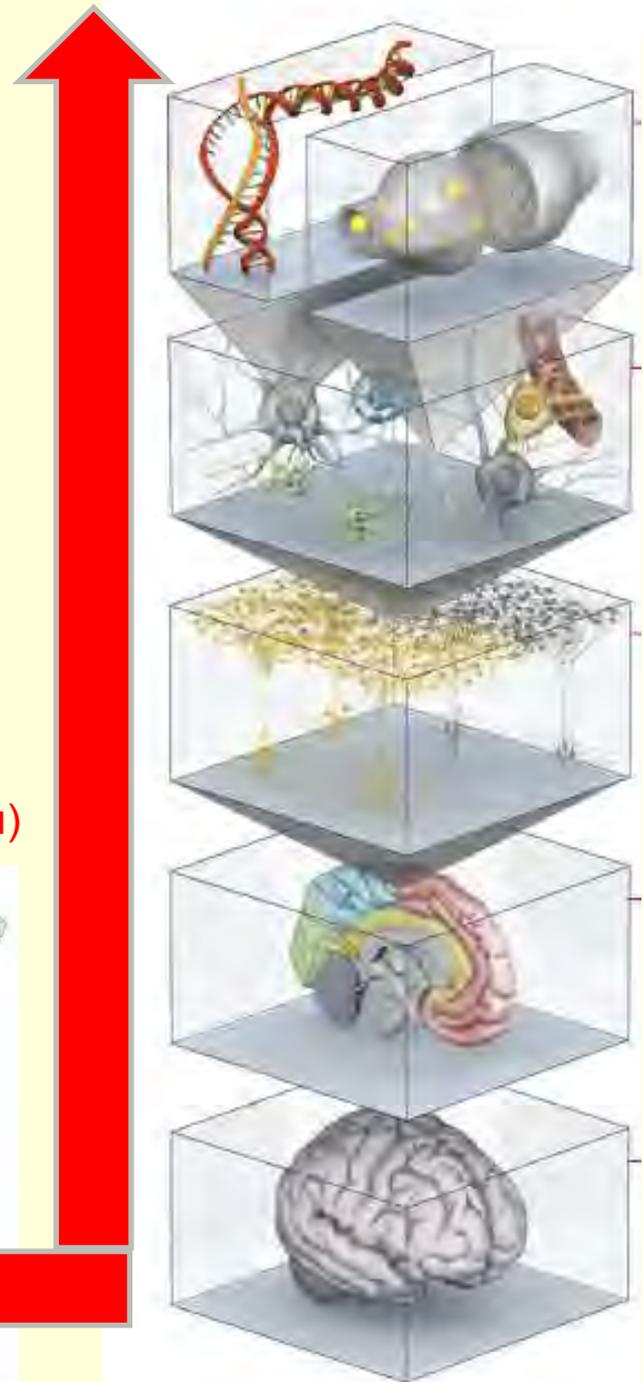
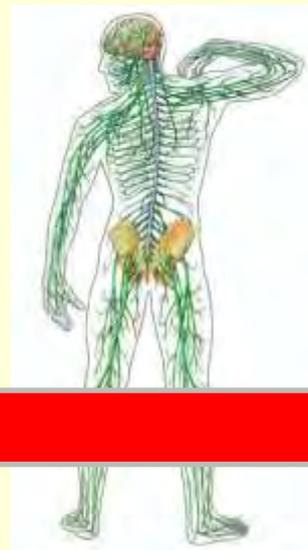
Nous sommes fait de multiples **niveaux** d'organisation



Le social
(corps-cerveau-environnement)



L'individu
(corps-cerveau)



C'est grâce à tout cela qu'émerge la conscience subjective.

Désir

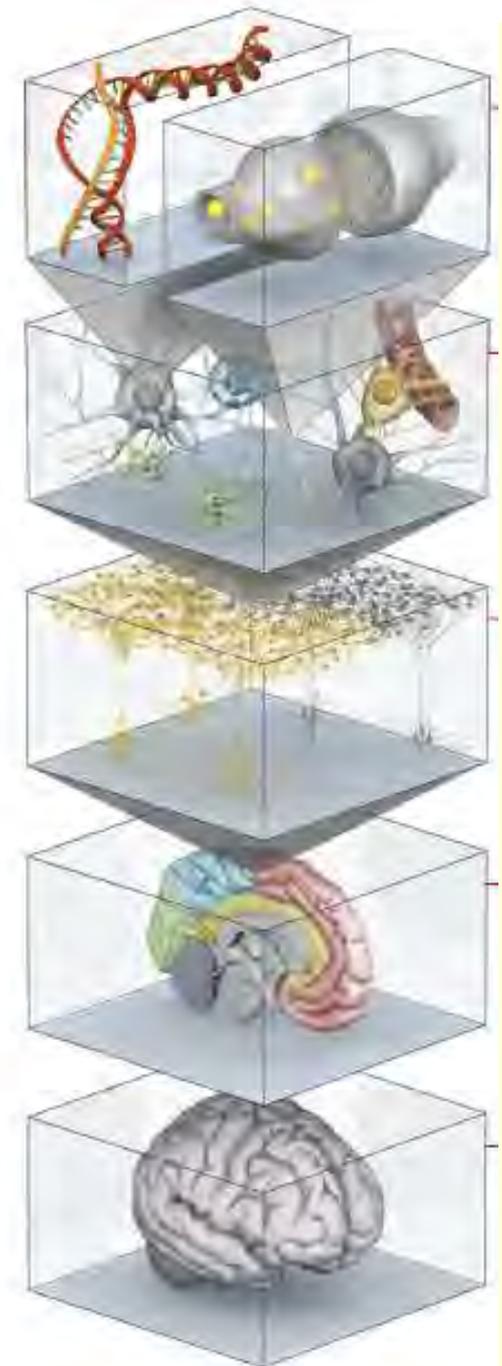
Attentes

Imagination

Intentions

Souvenirs

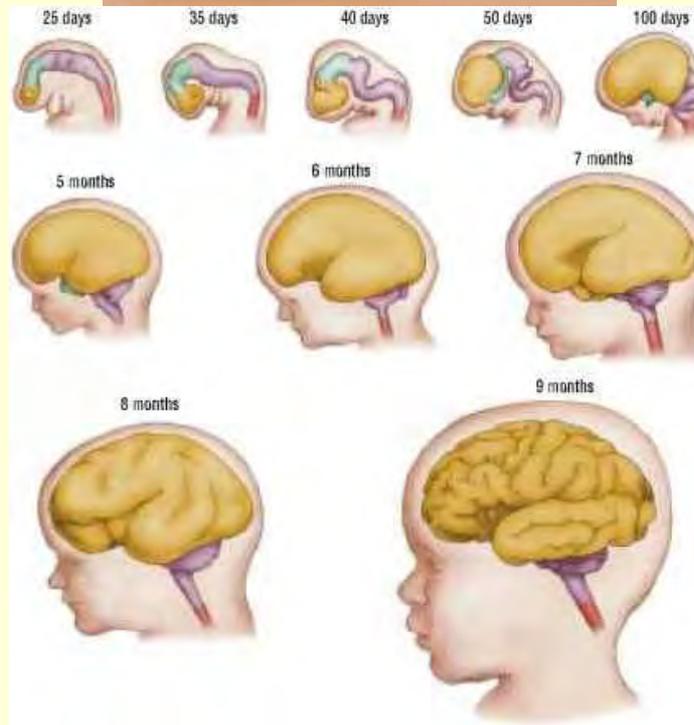
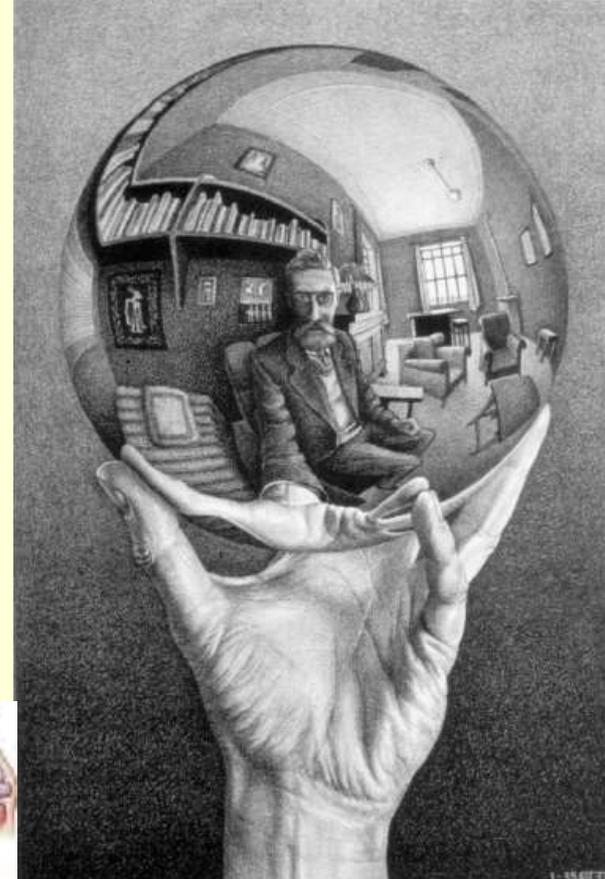
Mais ça commence quand ?

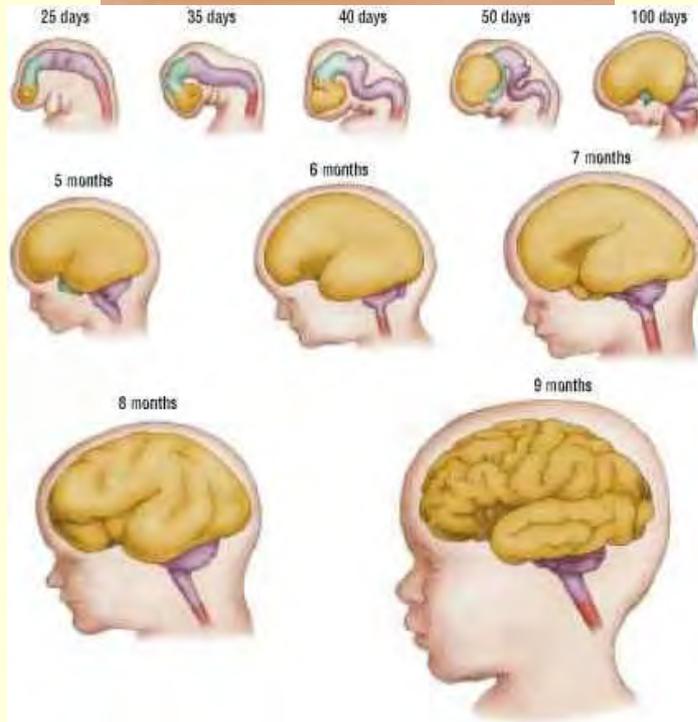
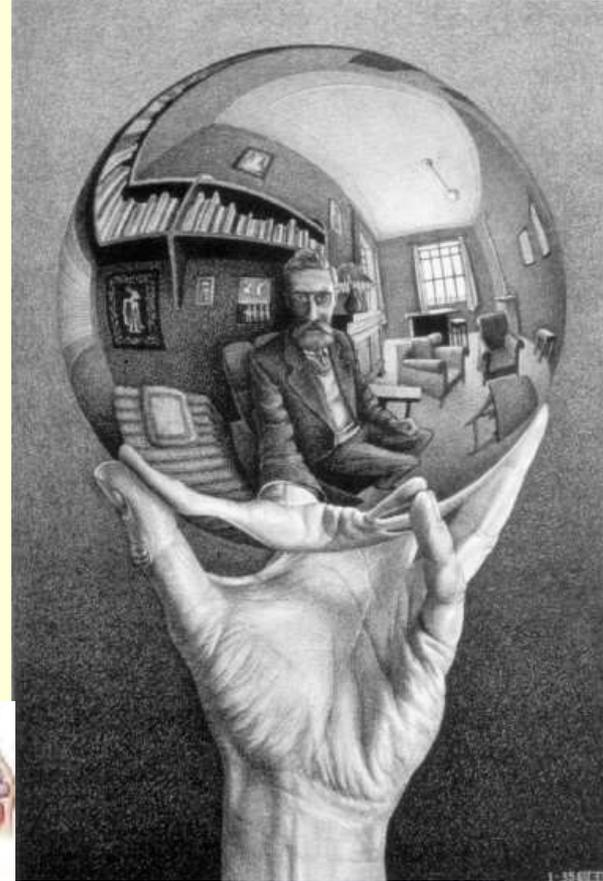


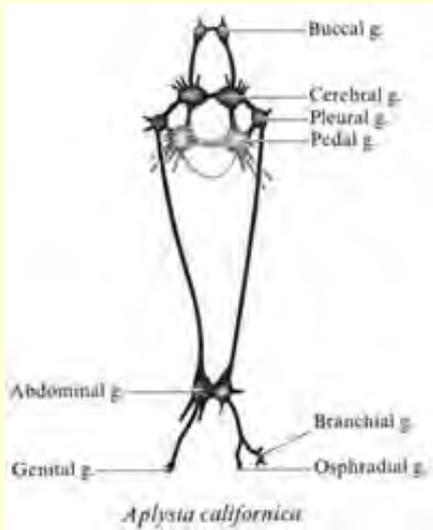
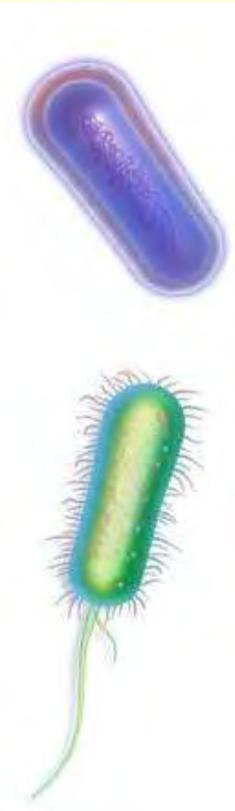
Difficile d'avoir accès
à sa subjectivité...

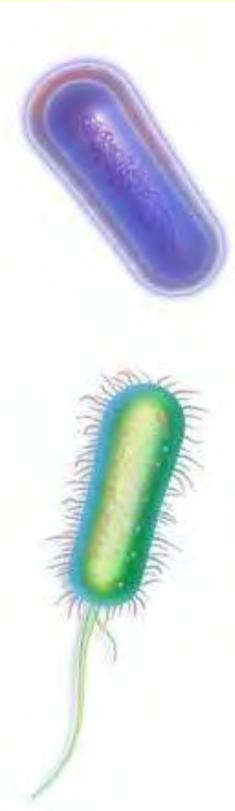
...mais pas
impossible par des
protocoles astucieux

et l'on peut faire des
corrélations avec le
cerveau en
développement.









Il va falloir **reculer dans le temps**
pour essayer de comprendre où commence le « mind » !

LE CERVEAU À SAU LES NIVEAUX

Social

Psychologique

Cérébral

Cellulaire

Moléculaire

Cerveau : l'histoire d'un organe pas comme les autres

Social

Psychologique

Cérébral

Cellulaire

Moléculaire

Cerveau : l'histoire d'un organe pas comme les autres

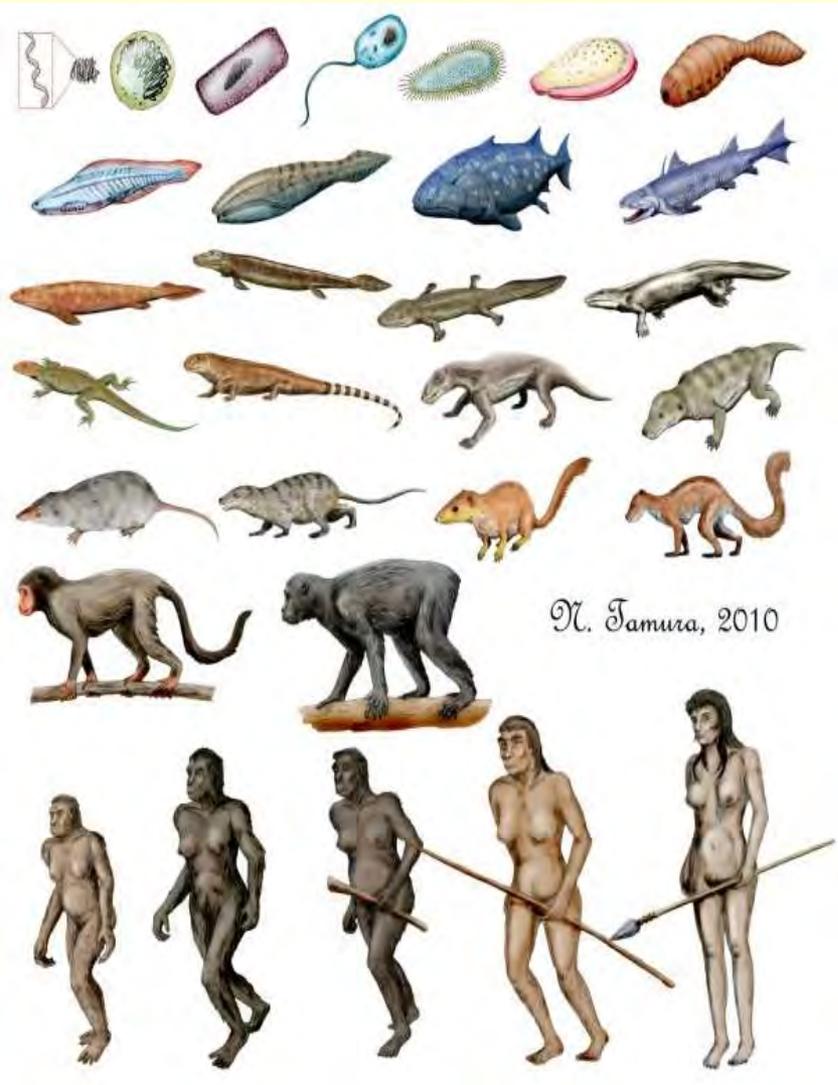






« Rien en biologie n'a de sens, si ce n'est à la lumière de l'évolution »

- Theodosius Dobzhansky
(1900-1975)





Vous êtes nés il y a
13,7 milliards
d'années

Évolution cosmique, chimique et biologique



(Crédit : modifié de Robert Lamontagne)

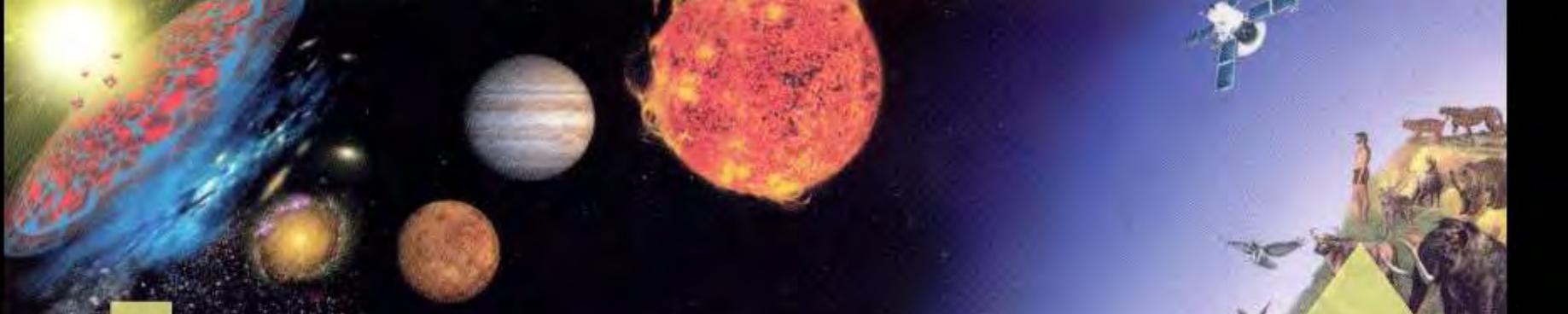
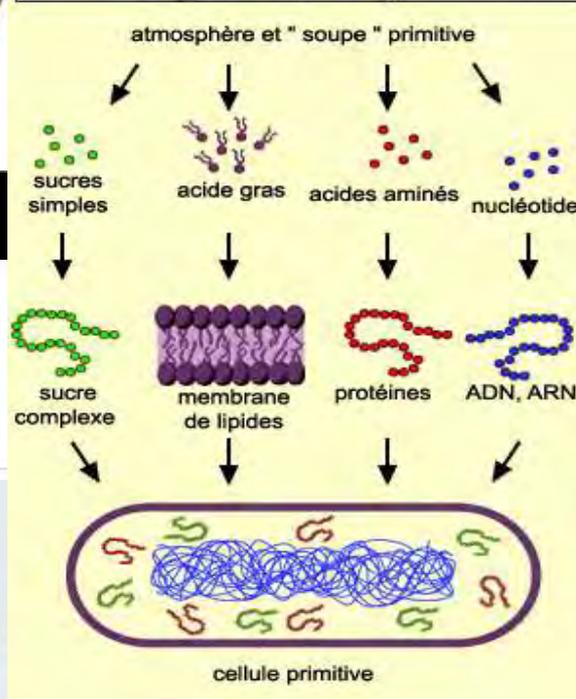
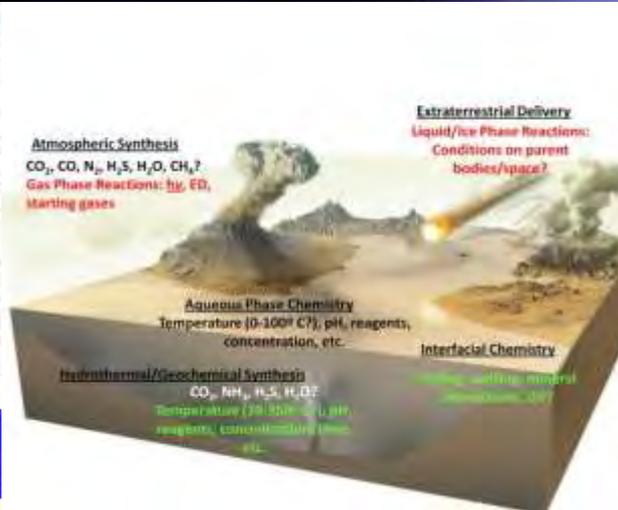
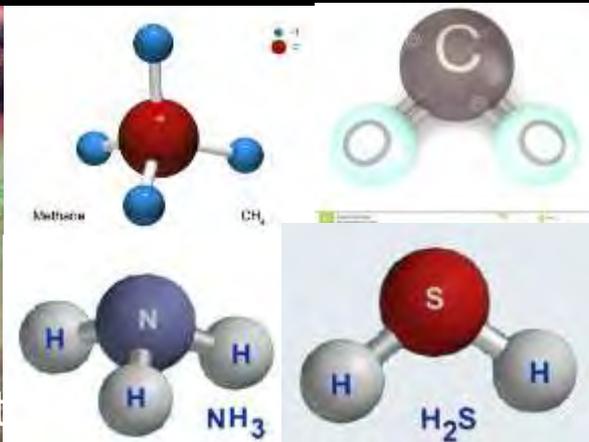


Tableau Périodique des Éléments



Évolution cosmique, chimique

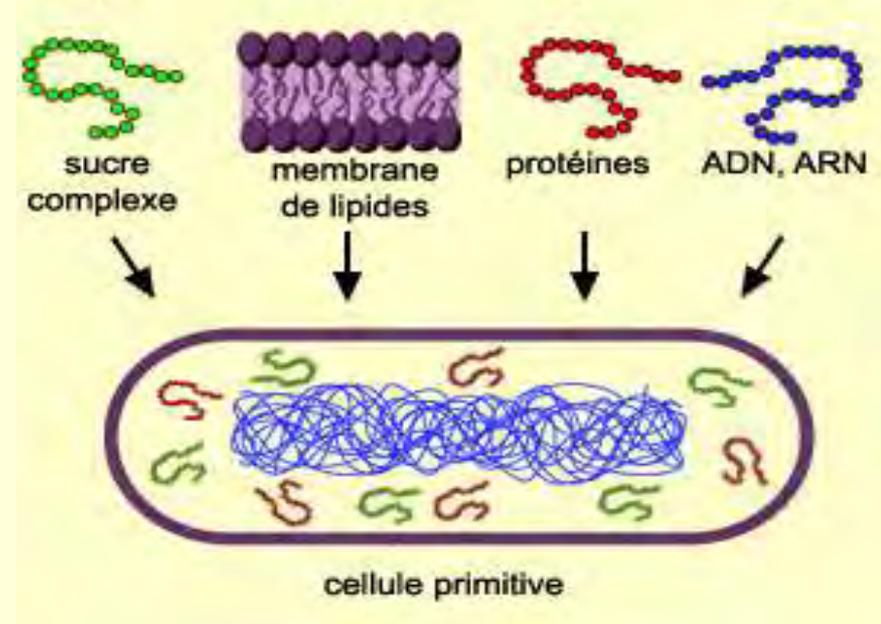


(Crédit : modifié de Robert Lamont)

Pour comprendre ce qu'est une **cellule vivante**,

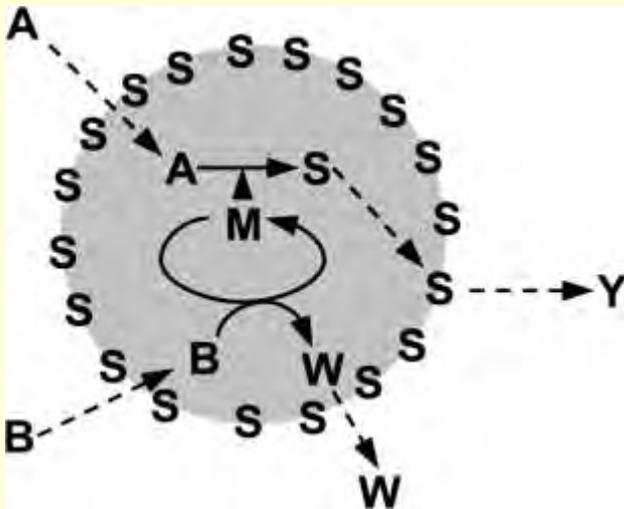
une notion très utile est celle **d'autopoïèse**,

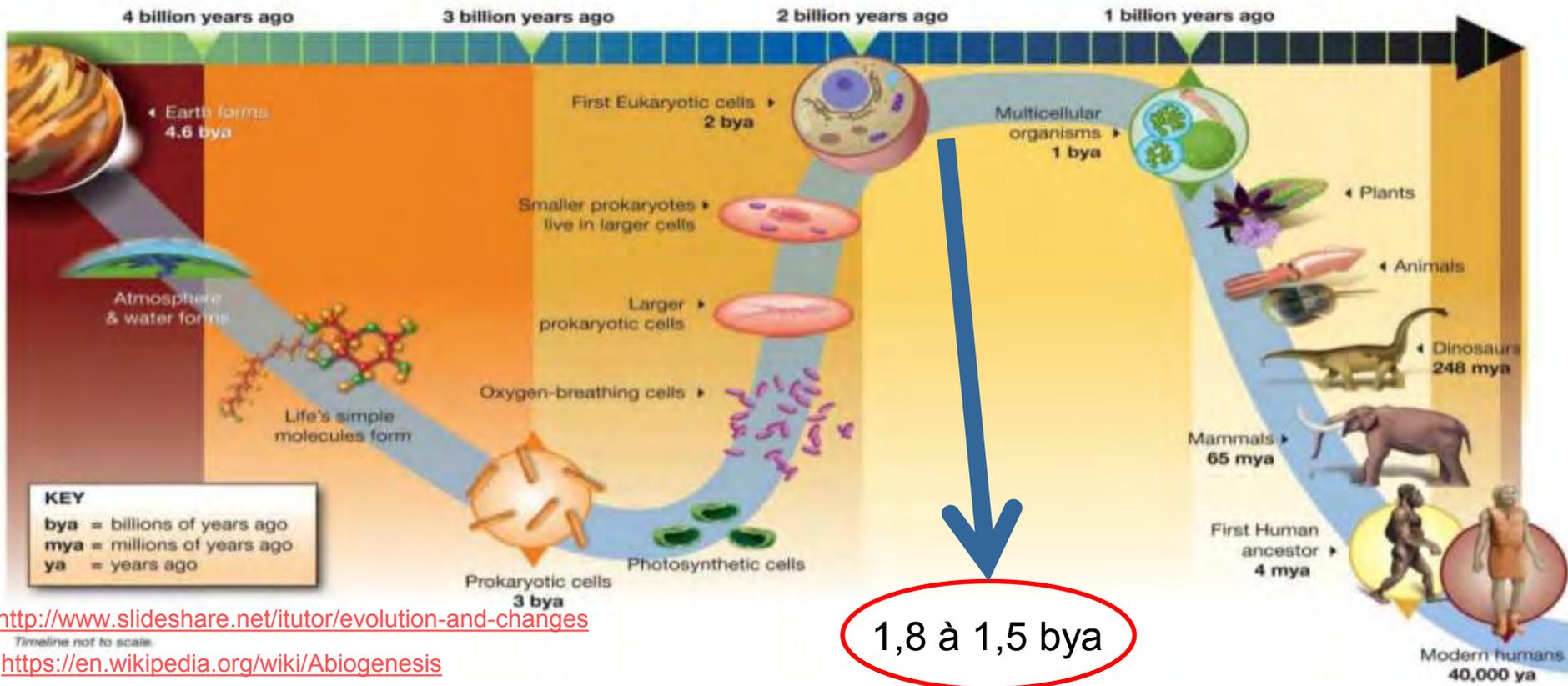
élaborée par Humberto Maturana et Francisco Varela dans les années 1970.



« Notre proposition est que les être vivants sont caractérisés par le fait que, littéralement, ils sont continuellement en train de **s'auto-produire**. »

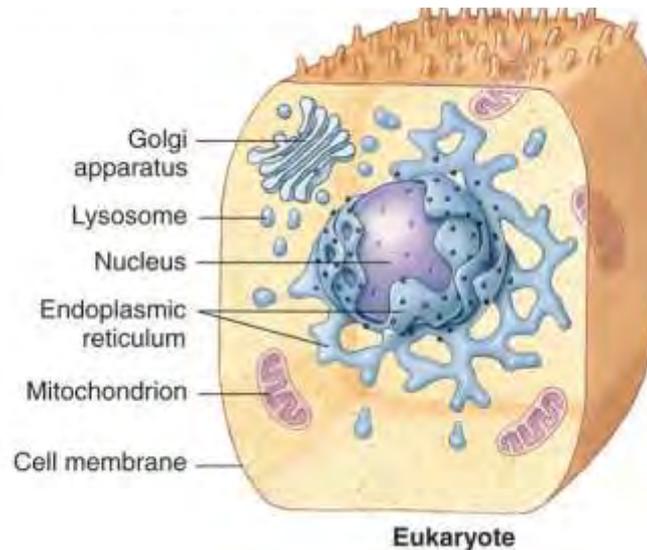
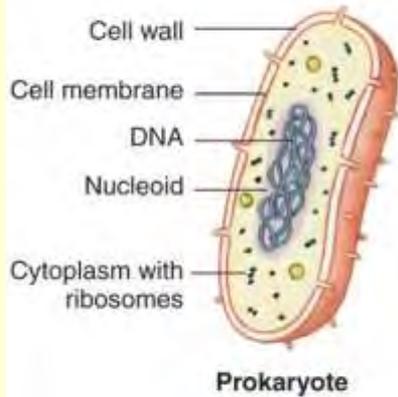
- Maturana & Varela, *L'arbre de la connaissance*, p.32



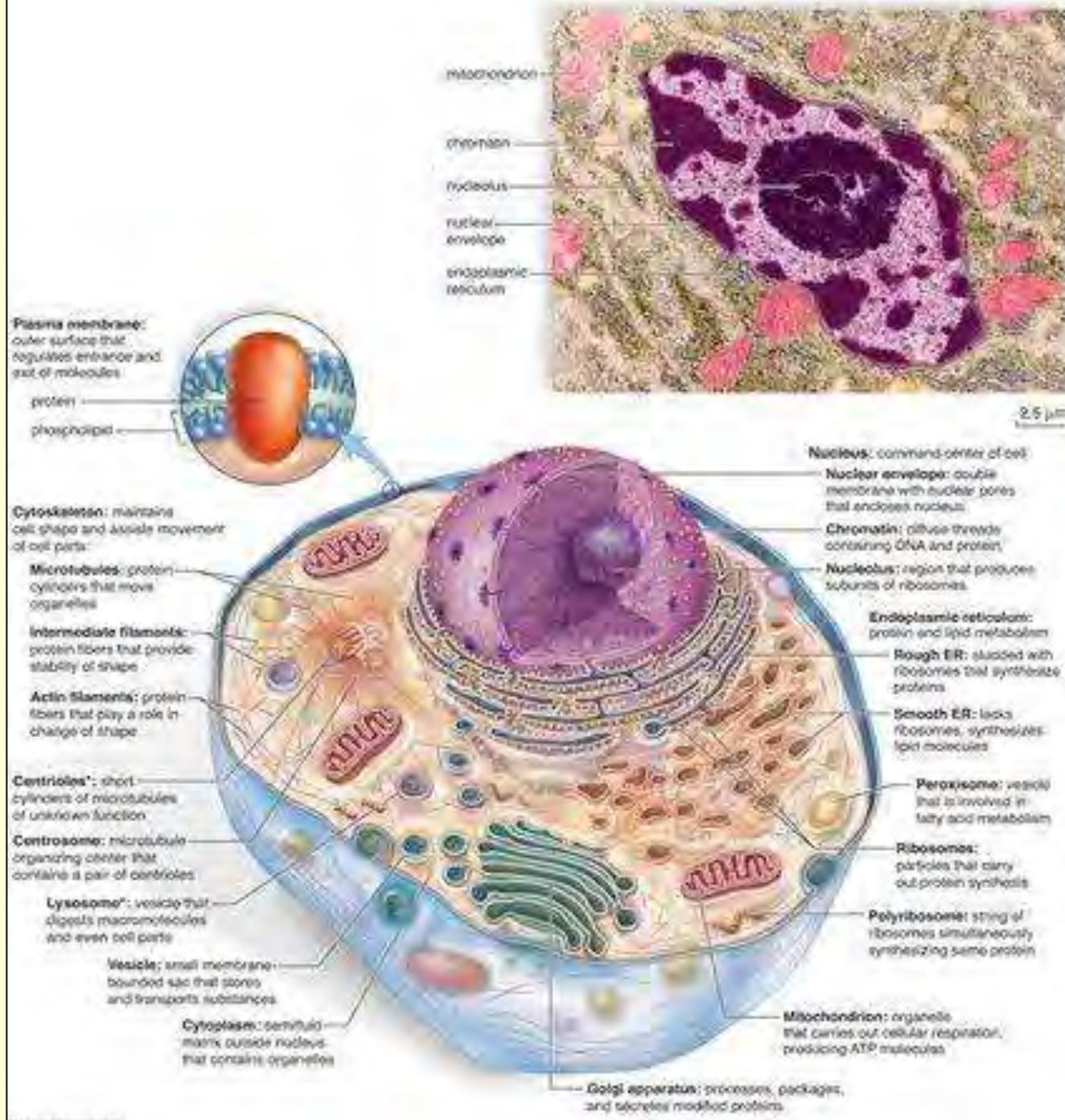


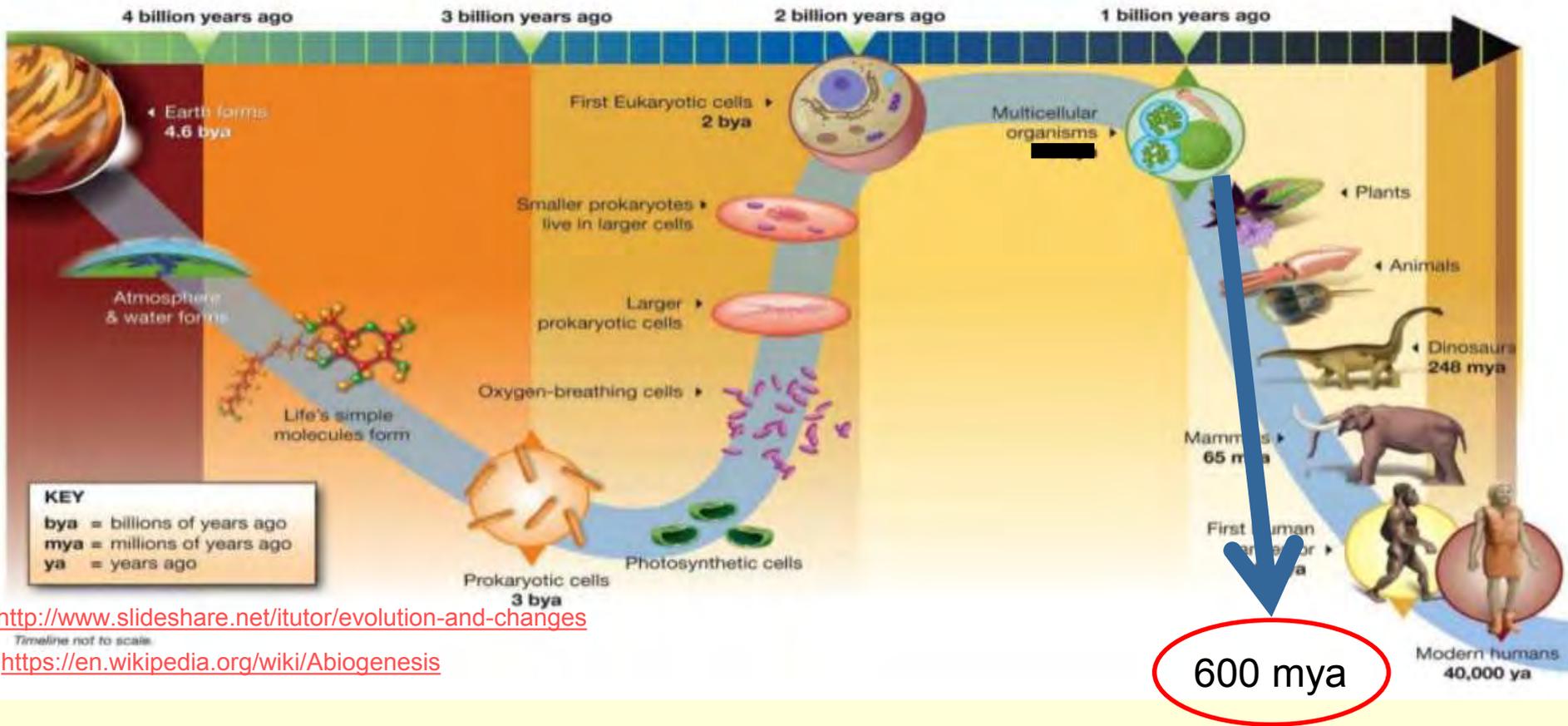
<http://www.slideshare.net/itutor/evolution-and-changes>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Abiogenesis>



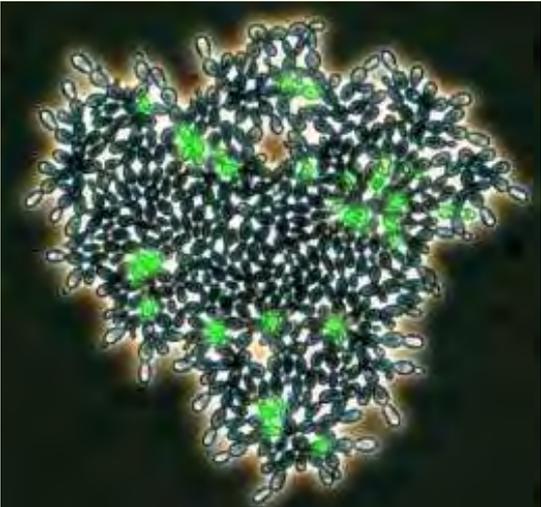
Les réseaux complexes se « compartimentalisent »





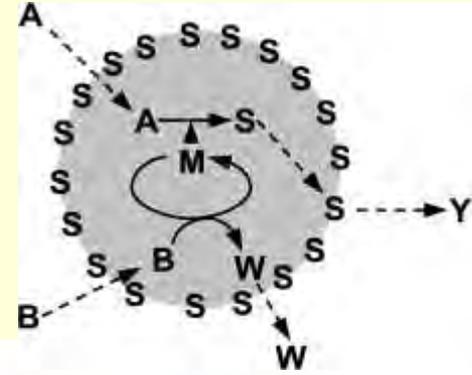
<http://www.slideshare.net/itutor/evolution-and-changes>
<https://en.wikipedia.org/wiki/Abiogenesis>

Et puis, après des essais infructueux il y a environ 2 milliards d'années, l'émergence de la vie **multicellulaire** apparaît véritablement il y a un peu plus de 600 millions d'années.



Chez les multicellulaires, on va aussi assister au phénomène de **spécialisation cellulaire**...

...mais toutes ces cellules sont des systèmes autopoïétiques !



cellule
pancréatique



cellule
cardiaque



cellule
sanguine



cellule
pulmonaire



ovule



Pourquoi toutes les cellules de tous les êtres vivants doivent-elles être « continuellement en train de **s'auto-produire** » ?

2^e principe de la thermodynamique :

l'entropie (désordre) croît constamment

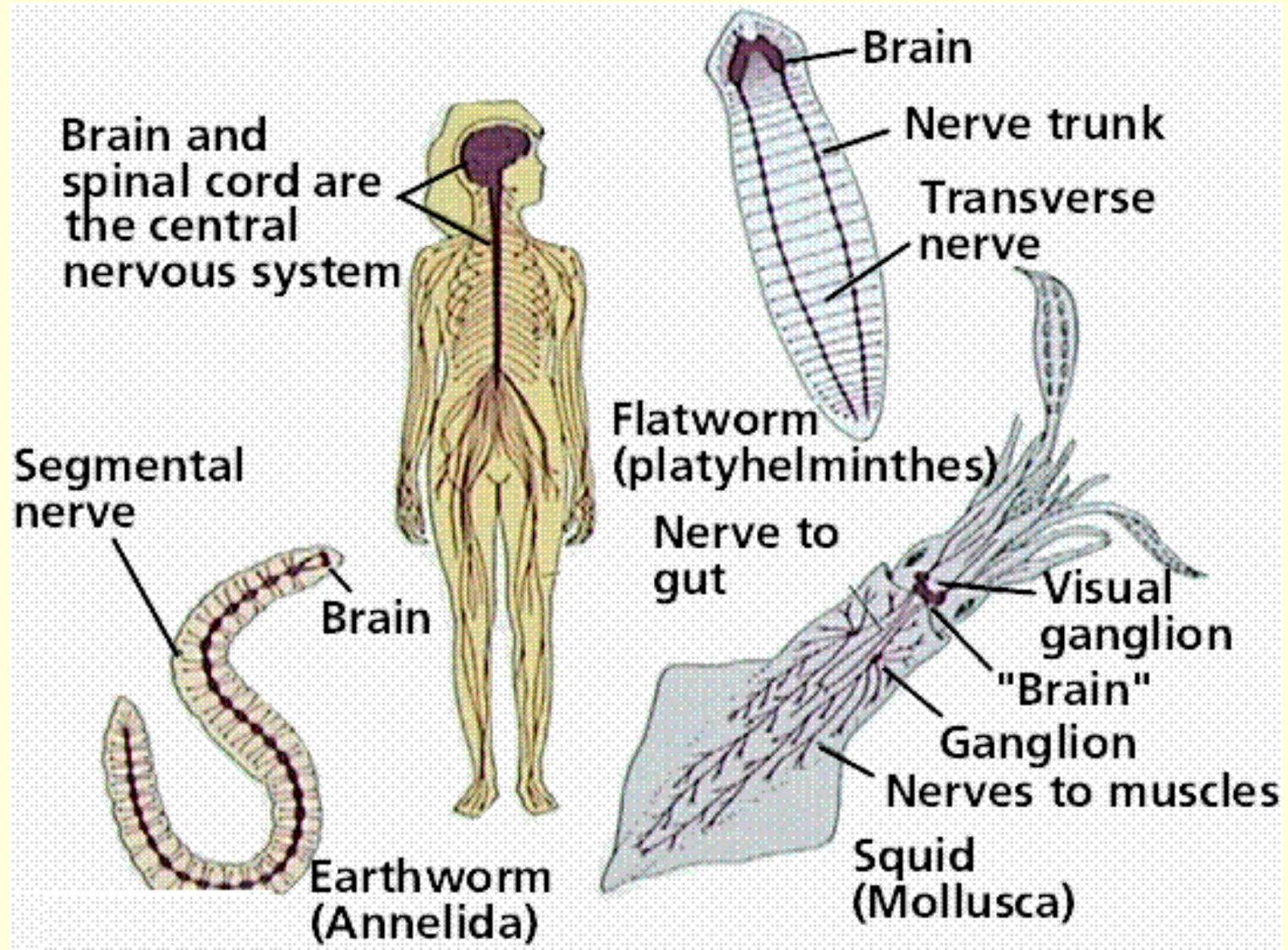


Tout au long de l'évolution,
les êtres vivants doivent d'abord tenter de rester en vie !





Systemes nerveux !



Un système nerveux !

Différent du **système hormonal** : le moment des premières règles d'une femme varie, l'important c'est qu'elle finisse par les avoirs...

Différent du **système immunitaire** : commencez à fabriquer des anticorps ce soir au lieu de maintenant et ce sera rarement fatal...

Mais ne bondissez pas en une fraction de seconde après avoir aperçu un guépard surgir des hautes herbes, votre existence peut se terminer là.

Faire ressortir du **sens** du chaos du monde, **prévoir** ce qui va s'y passer, et y **réagir** promptement, voilà le rôle du **système nerveux**.



Comportements

**Approche
(recherche de plaisirs)**

**Évitement de
la douleur**





Comportements

Approche
(recherche de plaisirs)

Évitement de
la douleur



manger,
boire,
se reproduire



protéger son
intégrité physique



→ Besoins innés qui sont modulés par des automatismes acquis chez les humains [classe sociale, médias, publicité, etc.]





Cause ultime
= maintenir
sa structure.

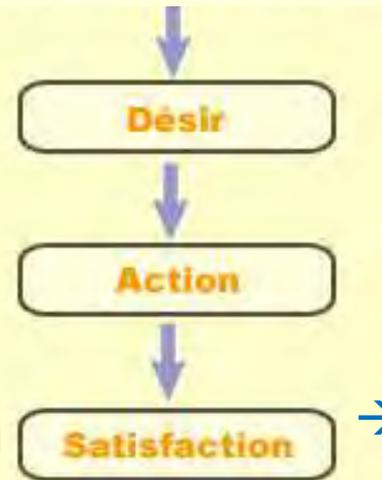


manger,
boire,
se reproduire

protéger son
intégrité physique



→ Exemple : éviter l'**amer**
(proxy pour la toxicité
probable d'un aliment)



Proxy = plaisir ou

→ Exemple : aimer le **sucré**
(proxy pour la valeur énergétique de l'aliment)

Aplysie

(mollusque marin)



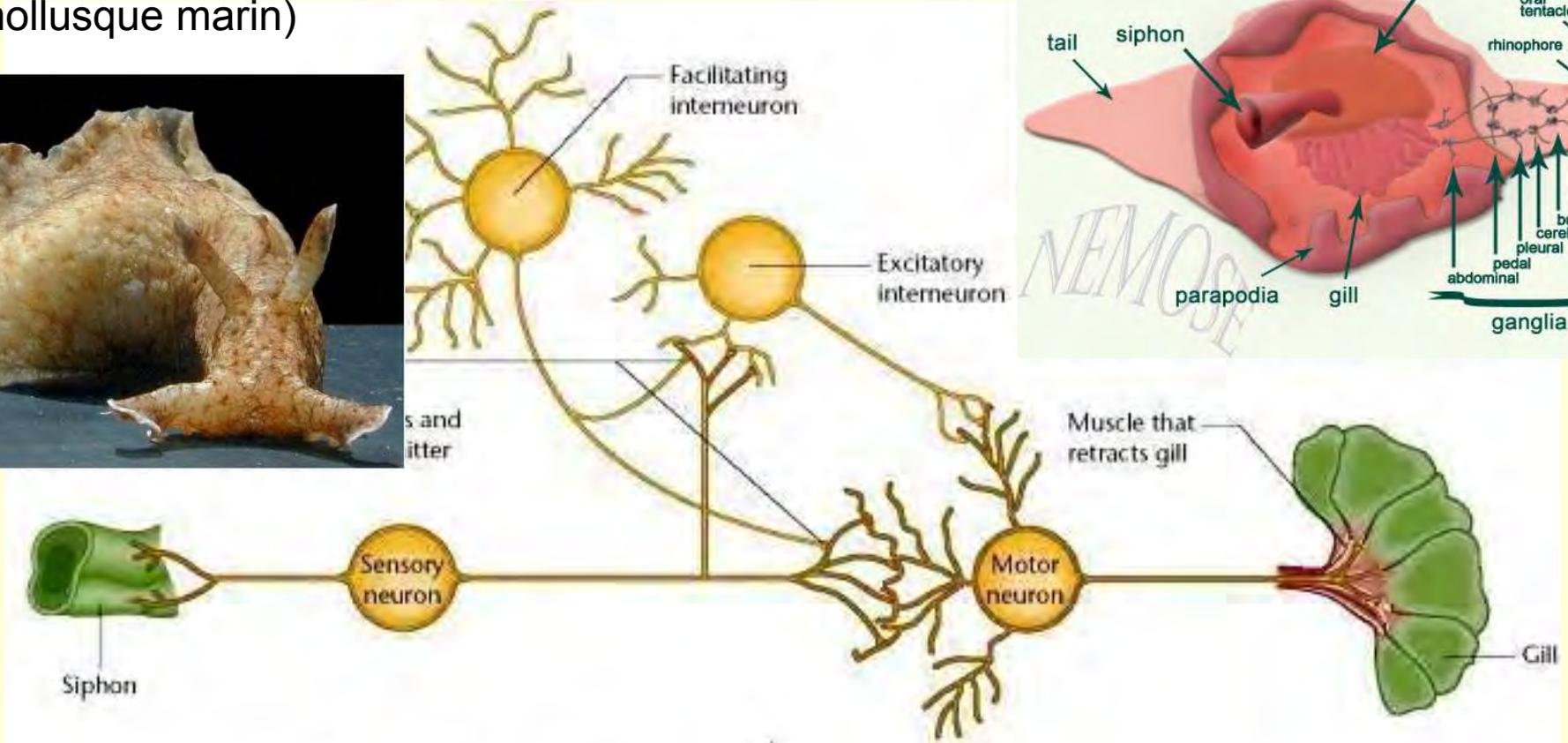
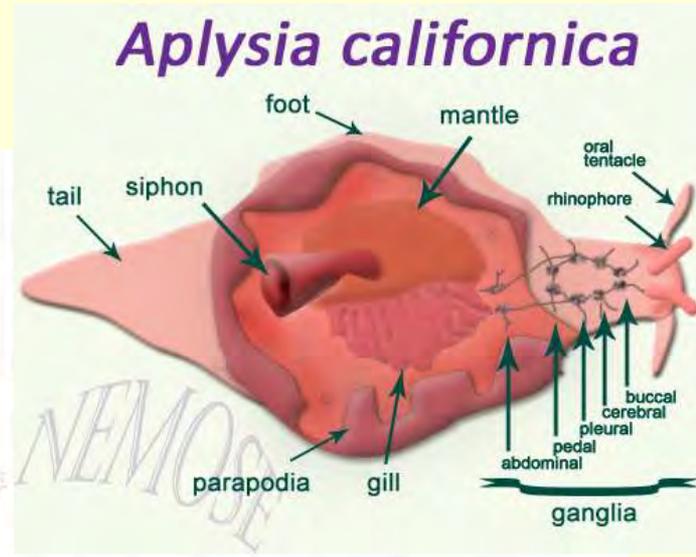
Cause ultime

= maintenir
sa structure.

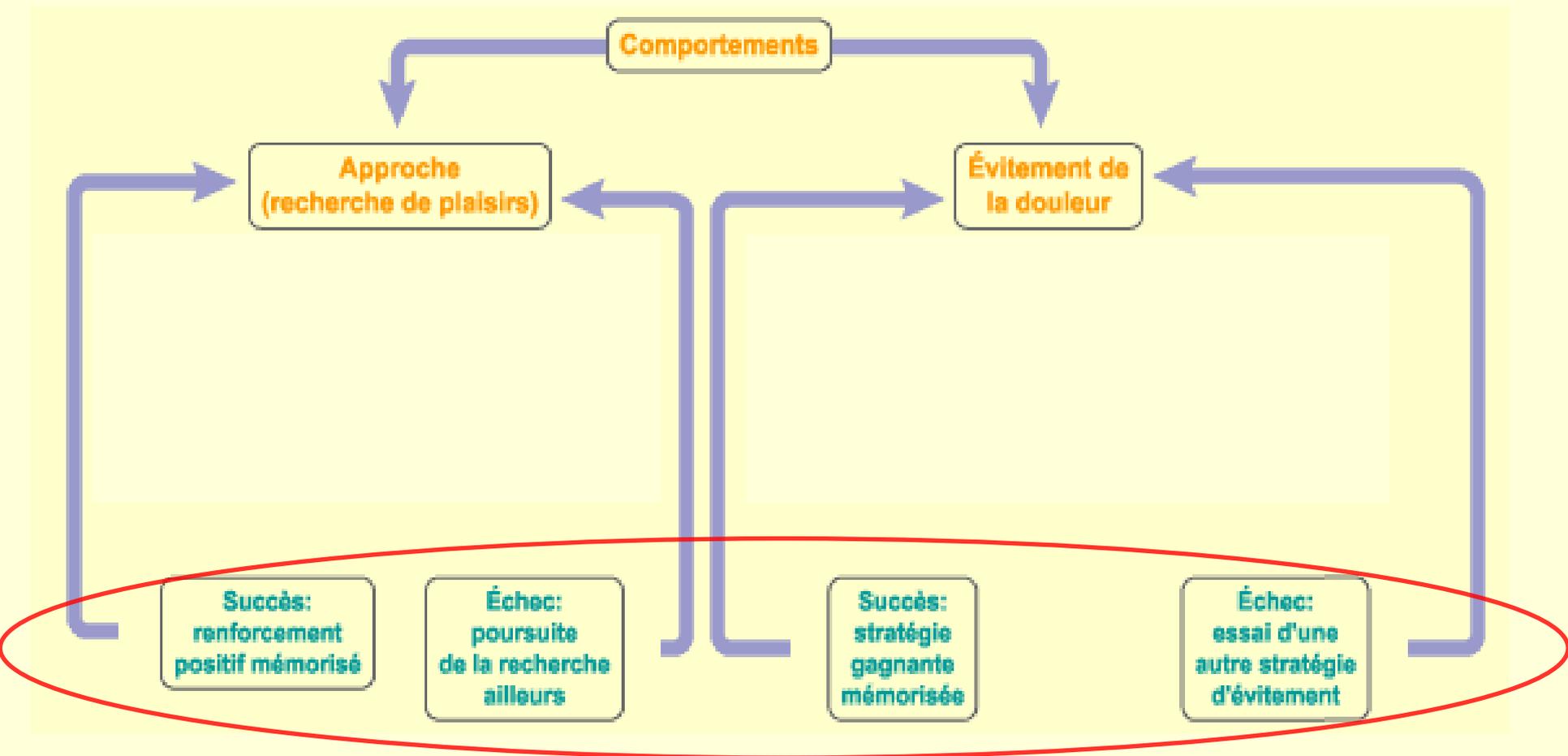
Même chose pour tous les animaux,
même les plus primitifs, tous construits sur...

Aplysie

(mollusque marin)



la boucle sensori - motrice



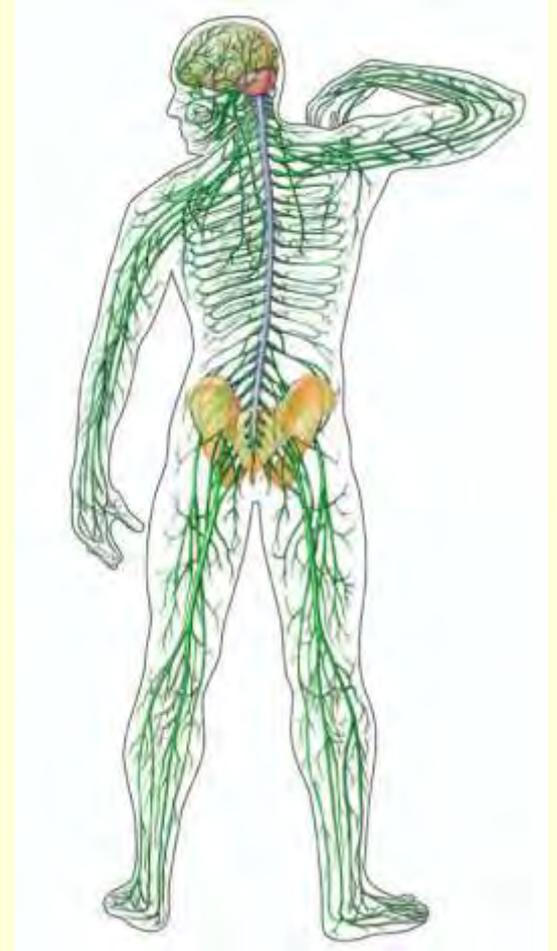
Apprentissage et mémorisation des « bons et mauvais coups »

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

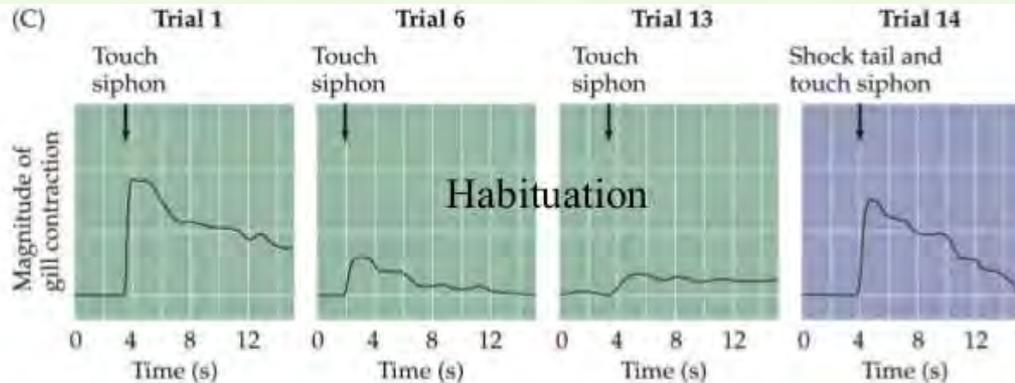
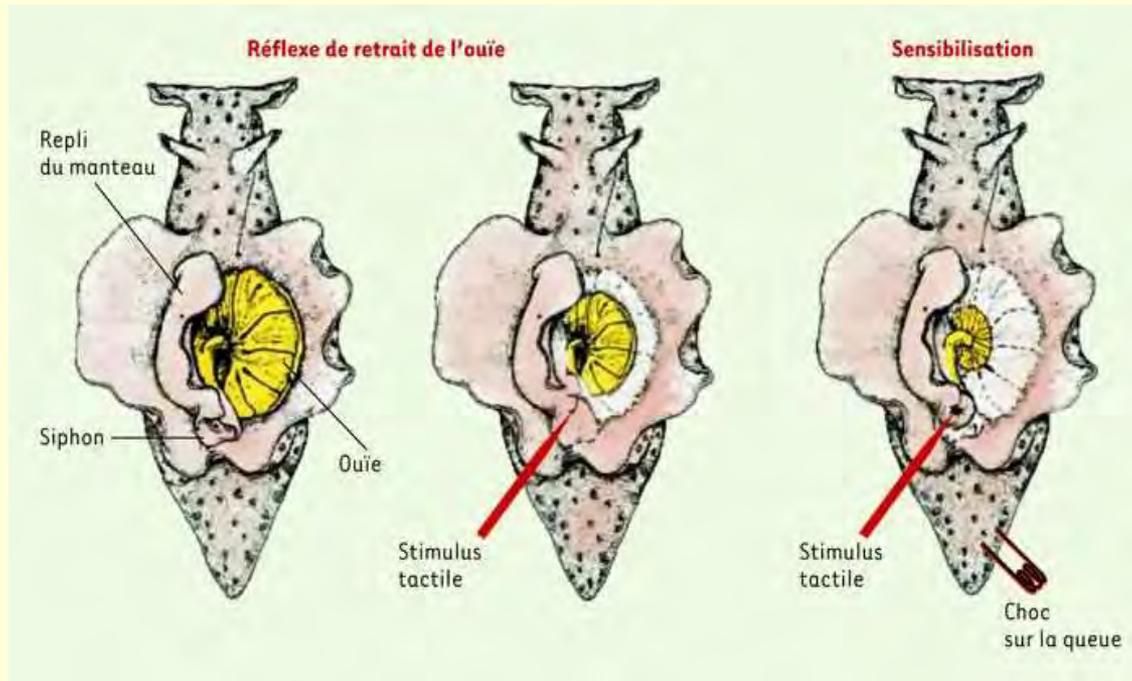
La mémoire est un instrument de **prédiction.** »

- Alain Berthoz

→ Pouvoir se souvenir de ses bons et mauvais coups amène un **avantage adaptatif** certain.

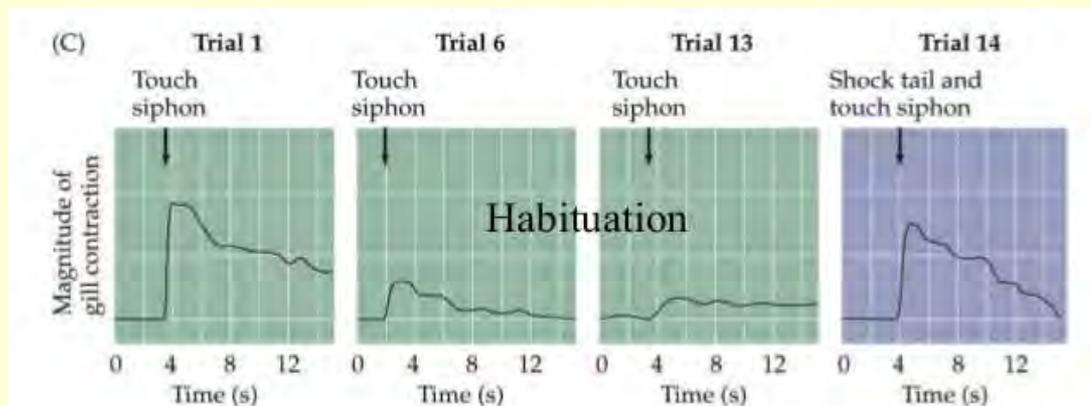
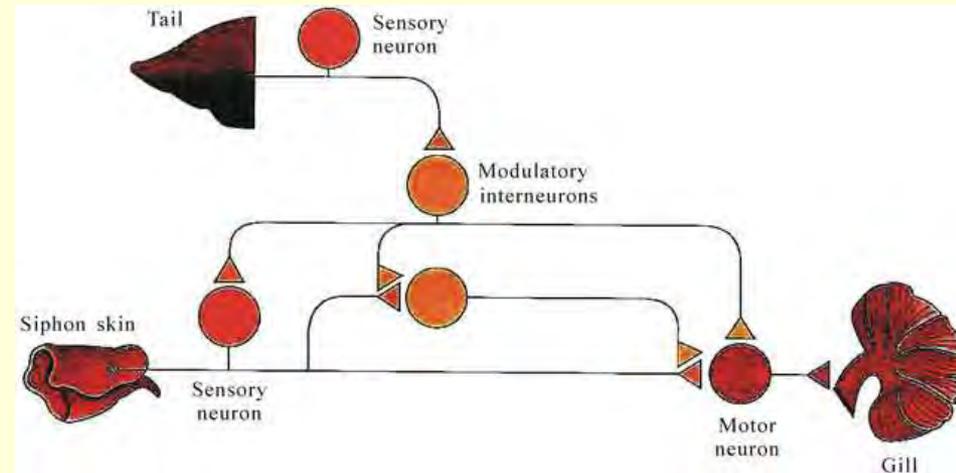
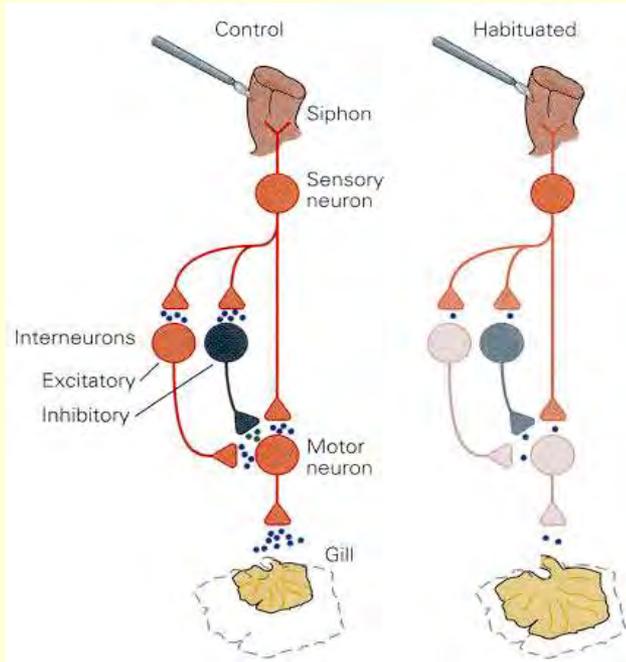


Et déjà, dans les systèmes nerveux les plus primitifs, on voit apparaître des formes simples **d'apprentissage** et de **mémoire** comme...



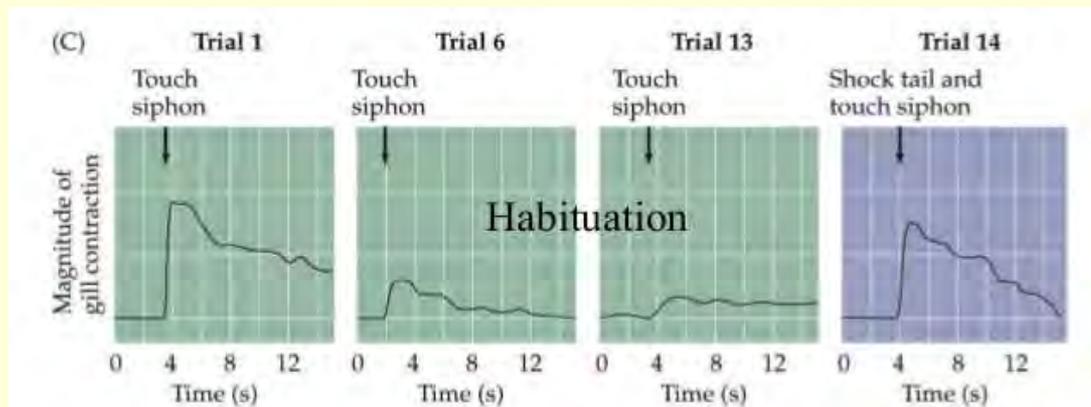
Sensibilisation

Et déjà, dans les systèmes nerveux les plus primitifs, on voit apparaître des formes simples **d'apprentissage** et de **mémoire** comme...



Sensibilisation

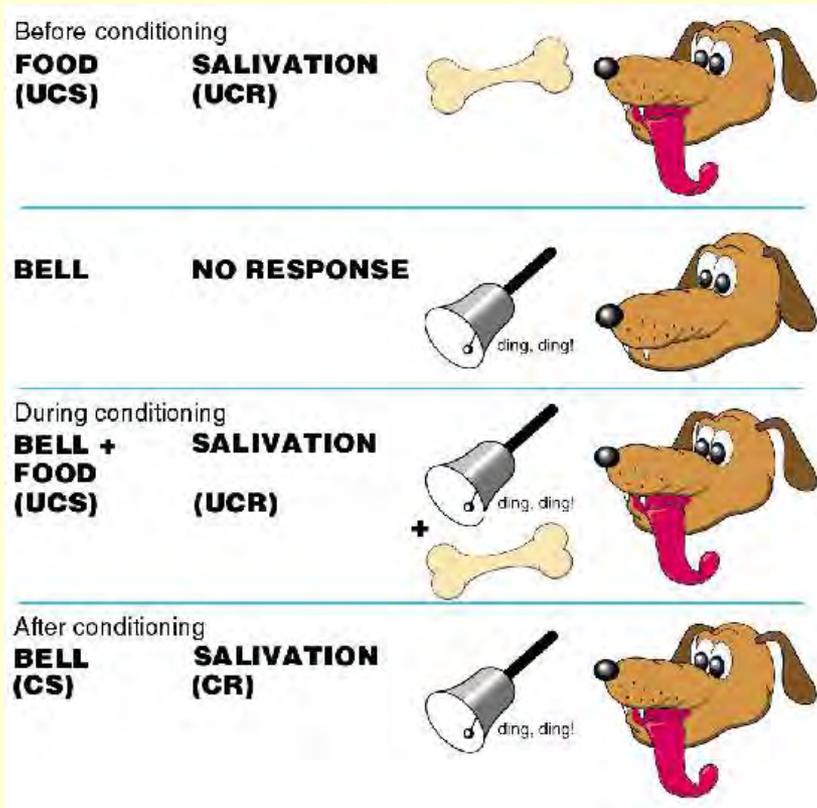
Des formes d'apprentissage et de mémoire qui demeurent présentes chez l'humain...



Sensibilisation

Tout comme d'autres formes **d'apprentissage** qui vont aussi apparaître assez tôt dans l'évolution :

Le **conditionnement classique**, où l'on apprend que 2 stimuli sont associés.



Tout comme d'autres formes **d'apprentissage** qui vont aussi apparaître assez tôt dans l'évolution :

Le **conditionnement classique**, où l'on apprend que 2 stimuli sont associés.

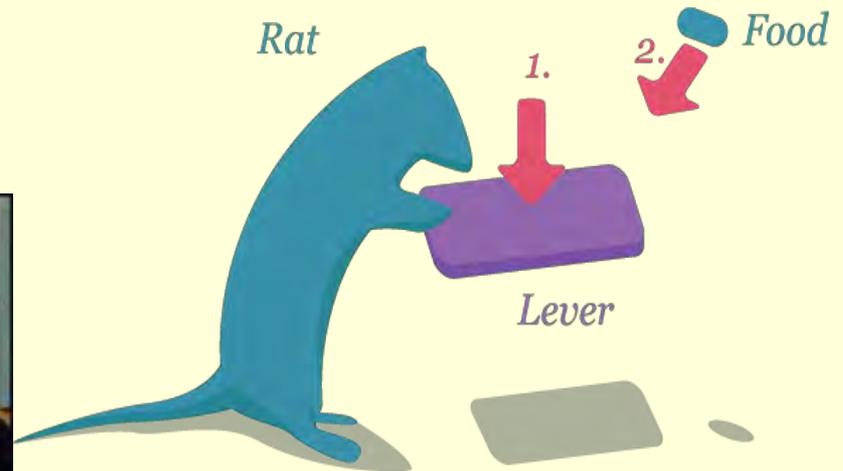


Tout comme d'autres formes **d'apprentissage** qui vont aussi apparaître assez tôt dans l'évolution :

Le **conditionnement classique**, où l'on apprend que 2 stimuli sont associés.



Le **conditionnement opérant**, où l'on apprend qu'avoir tel comportement amène une récompense.



Tout comme d'autres formes **d'apprentissage** qui vont aussi apparaître assez tôt dans l'évolution :

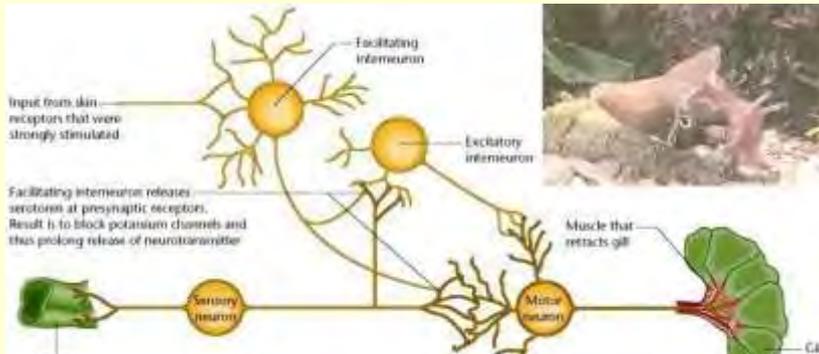
Le **conditionnement classique**, où l'on apprend que 2 stimuli sont associés.



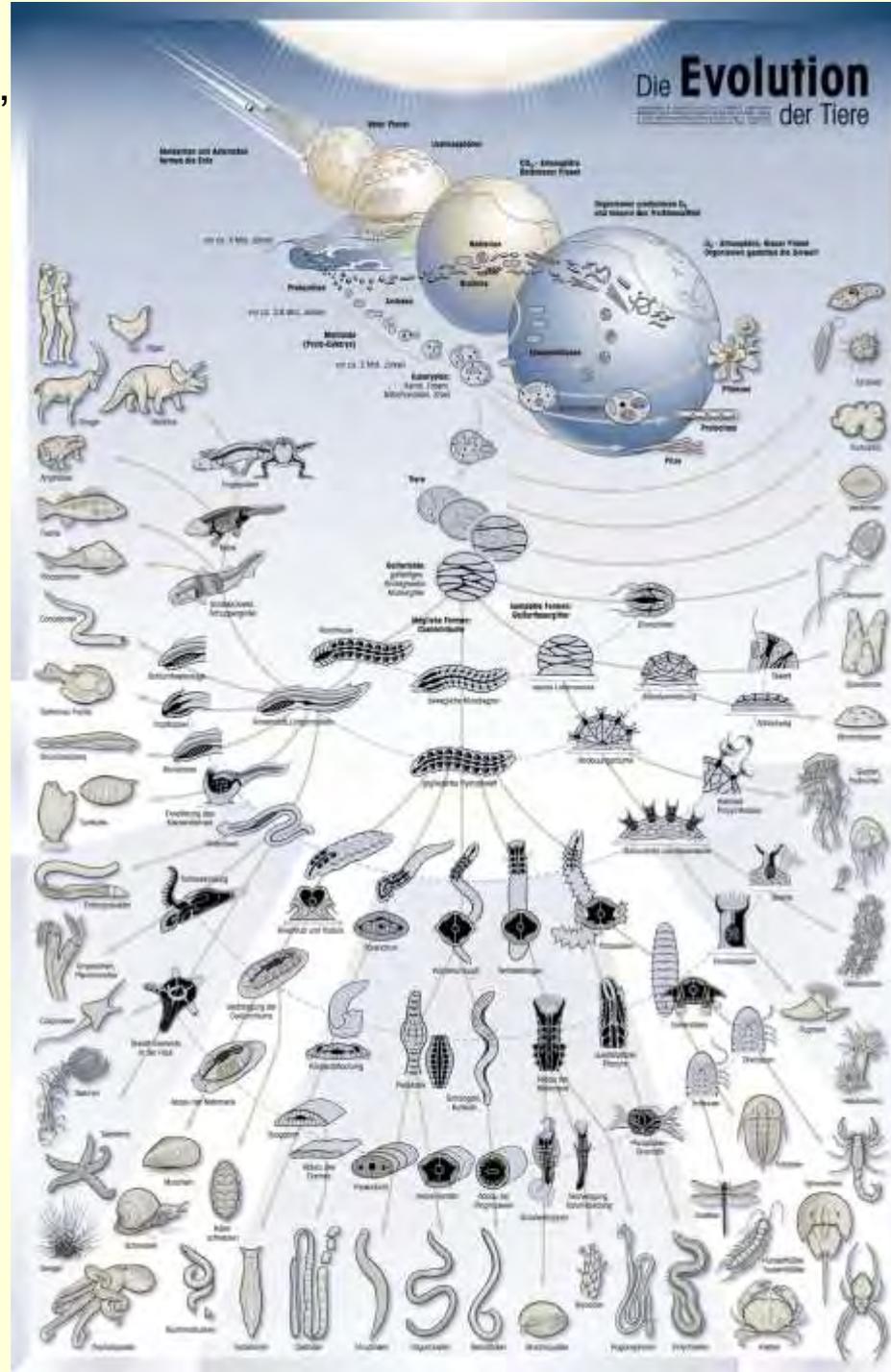
Le **conditionnement opérant**, où l'on apprend qu'avoir tel comportement amène une récompense.



Pendant des centaines de millions d'années, c'est cette **boucle-sensorimotrice** capable de se modifier



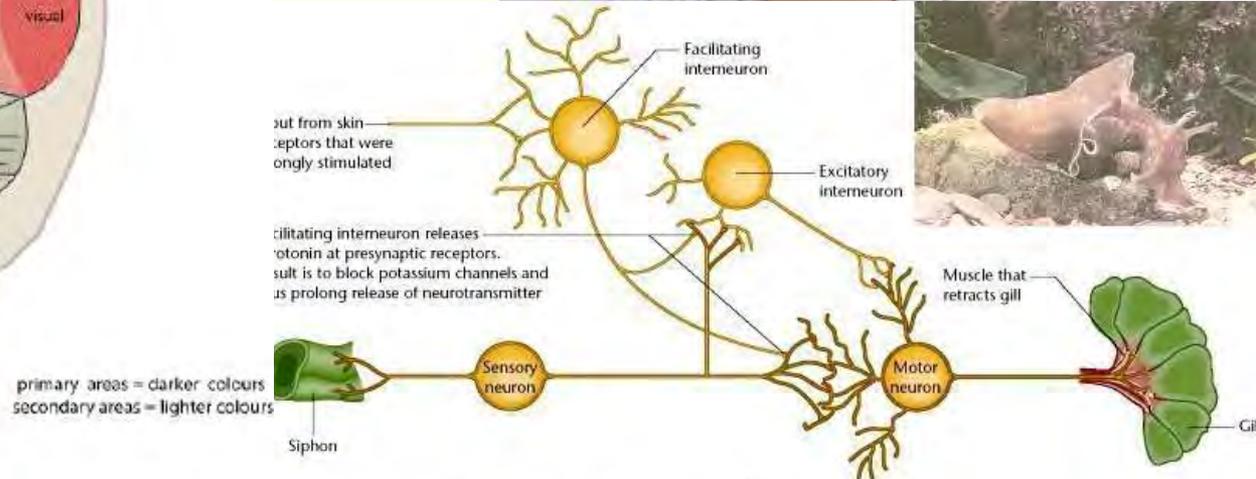
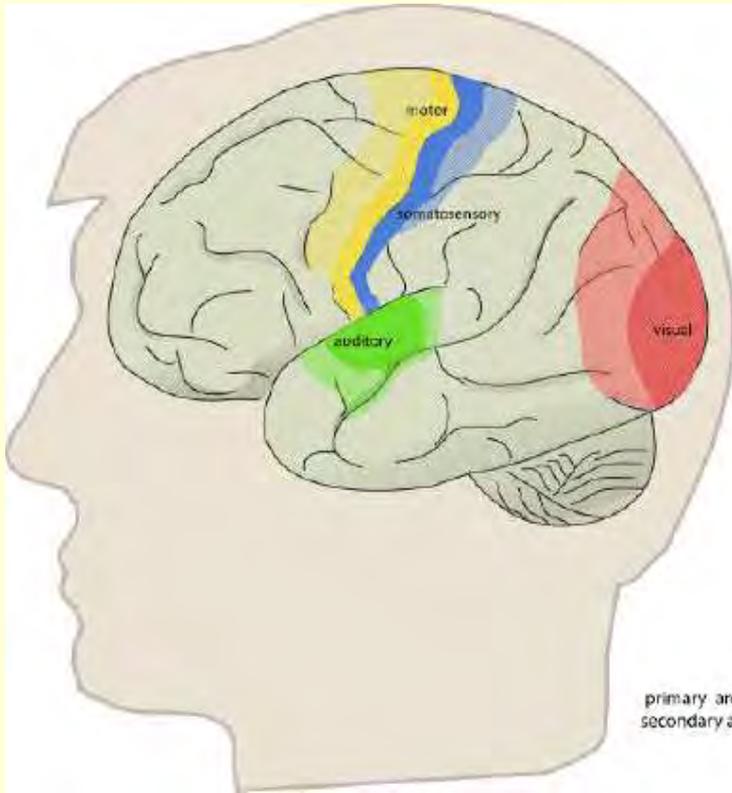
pour apprendre à **approcher** des ressources et à **fuir** les dangers qui s'est complexifiée.

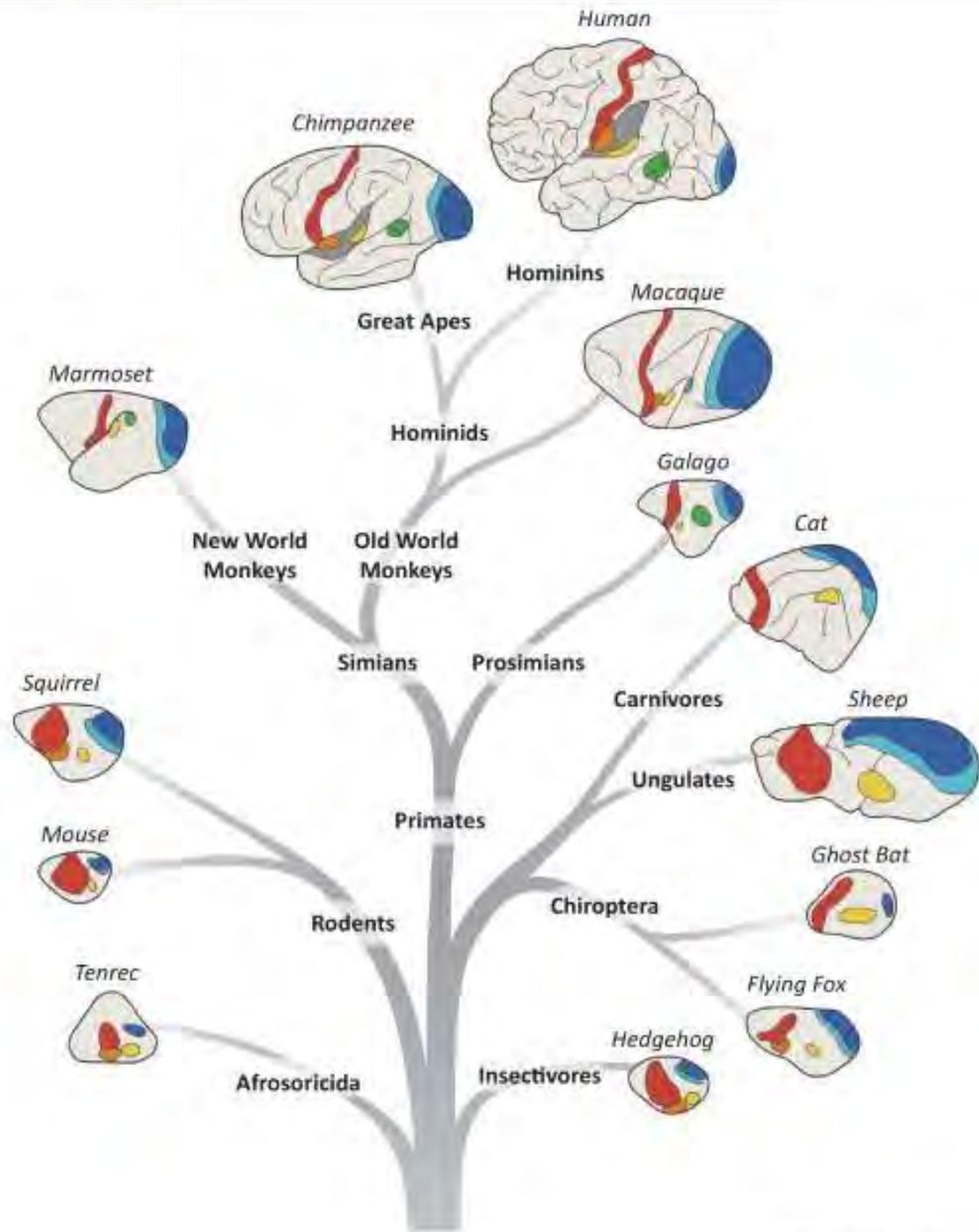


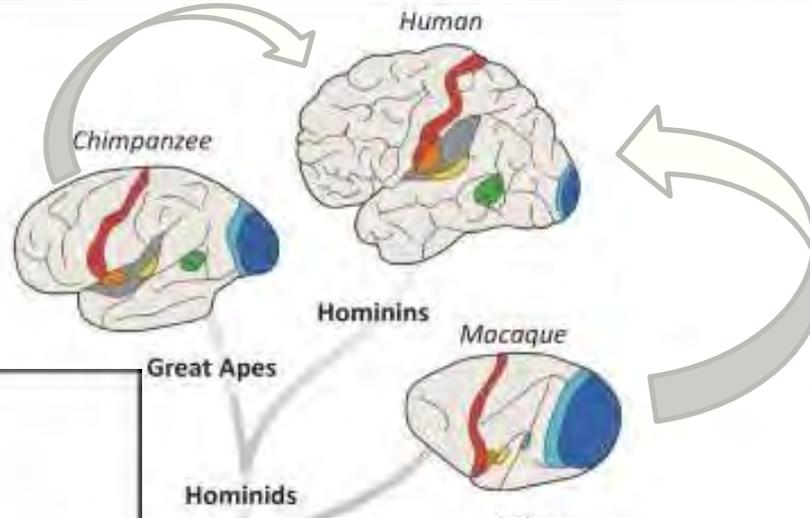
Le cerveau humain est encore construit sur cette **boucle perception – action**,

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

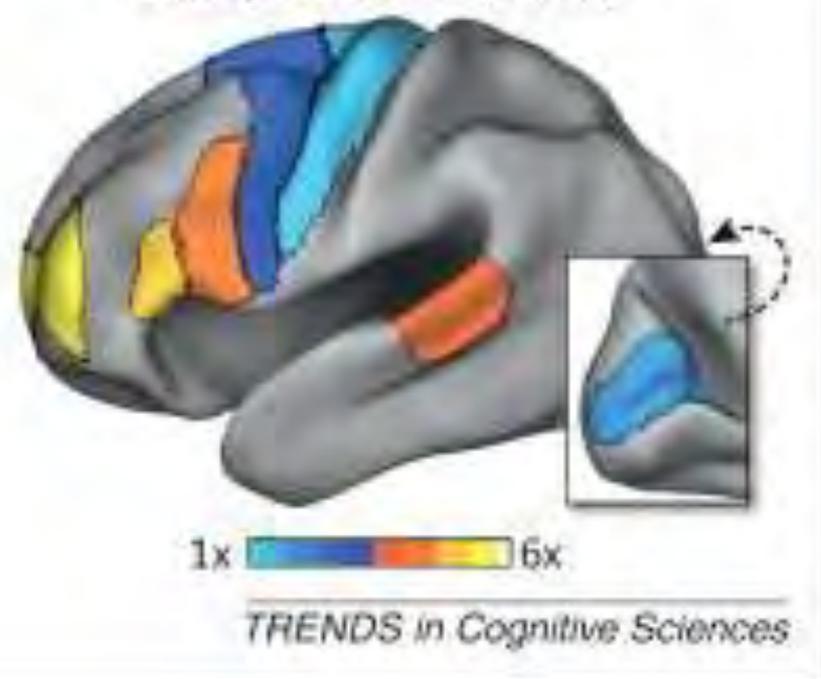
comme les inter-neurones de l'aplysie.





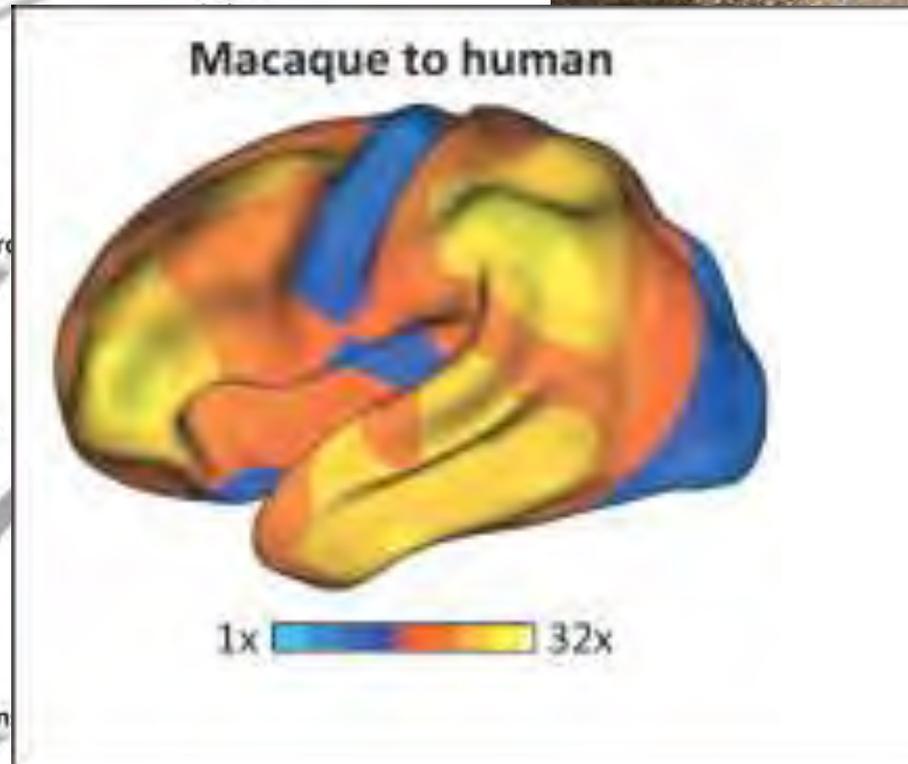


Chimpanzee to human

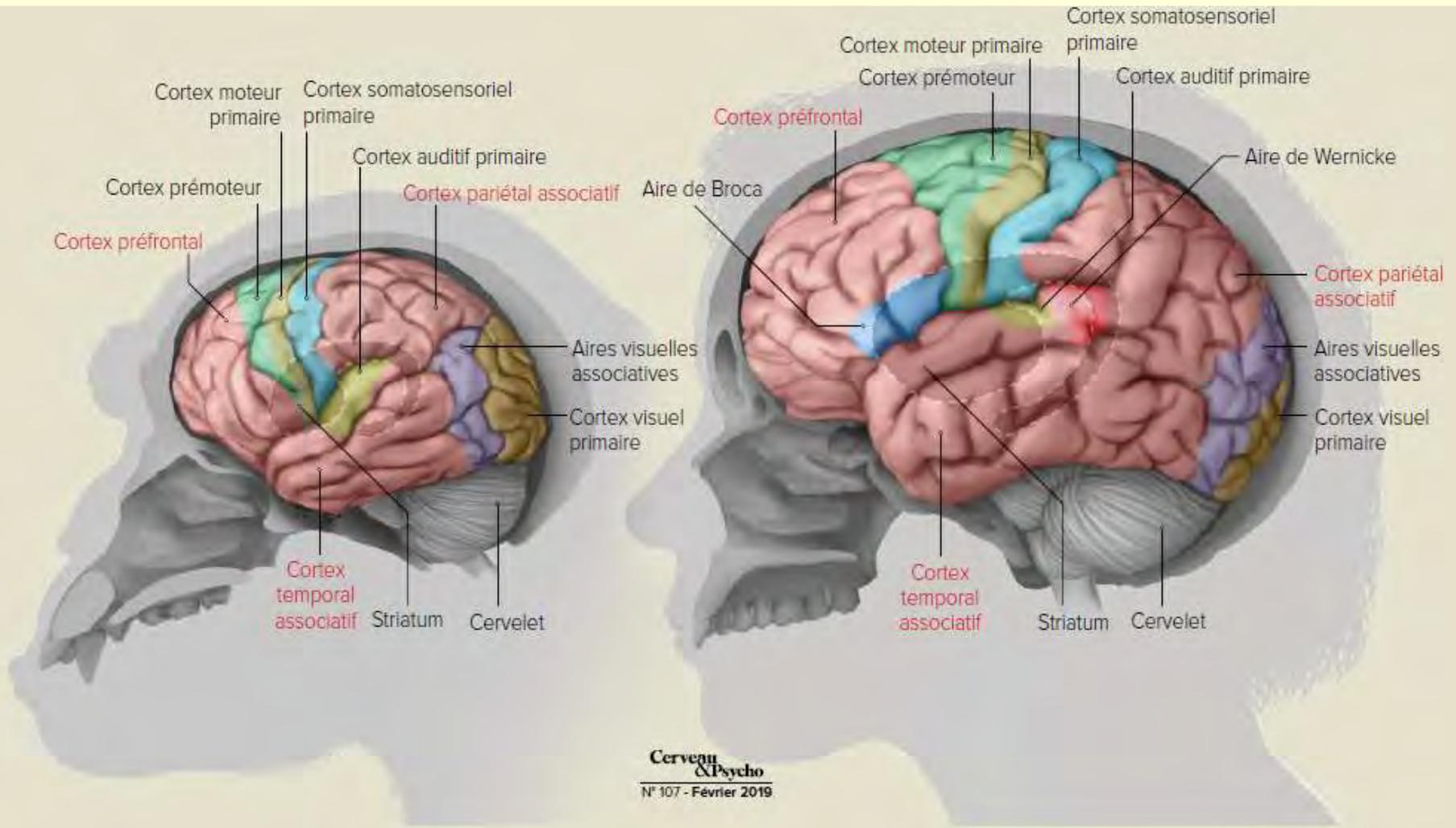


Ancêtre commun :
environ 6-7 millions d'années

Macaque to human

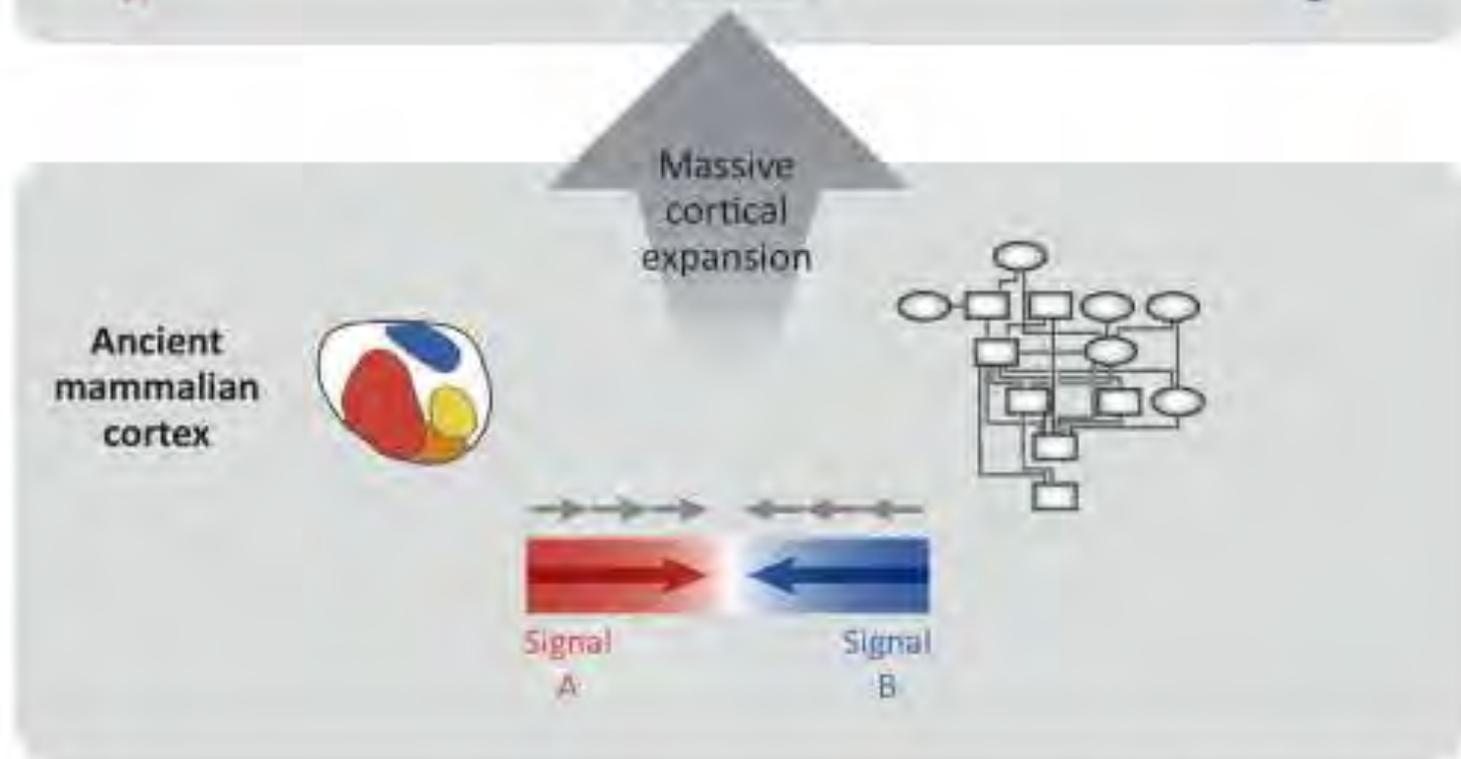
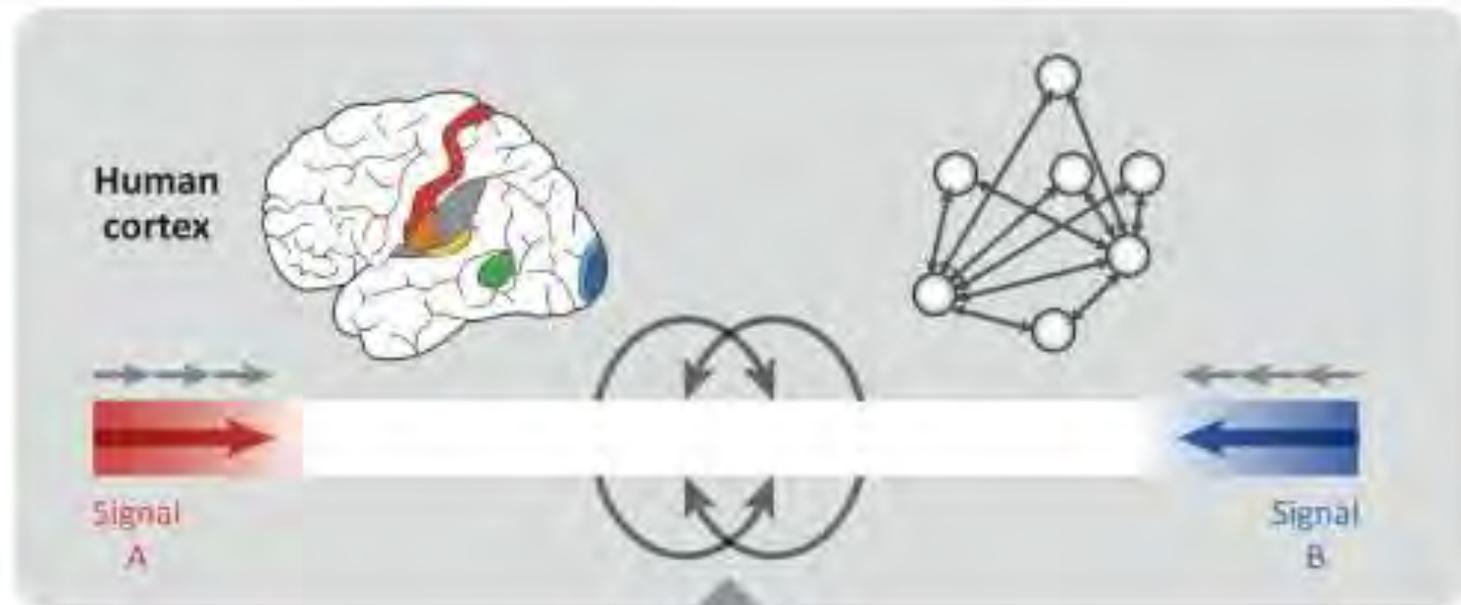


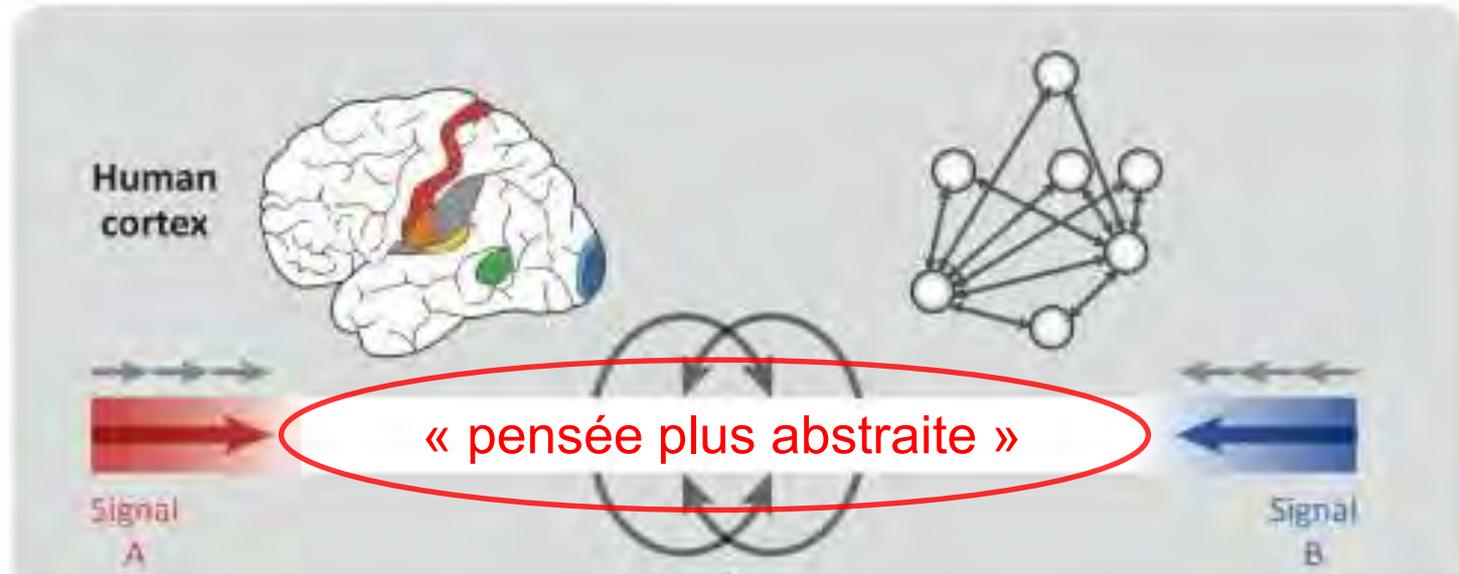
Ancêtre commun :
environ 25 millions d'années



chimpanzé

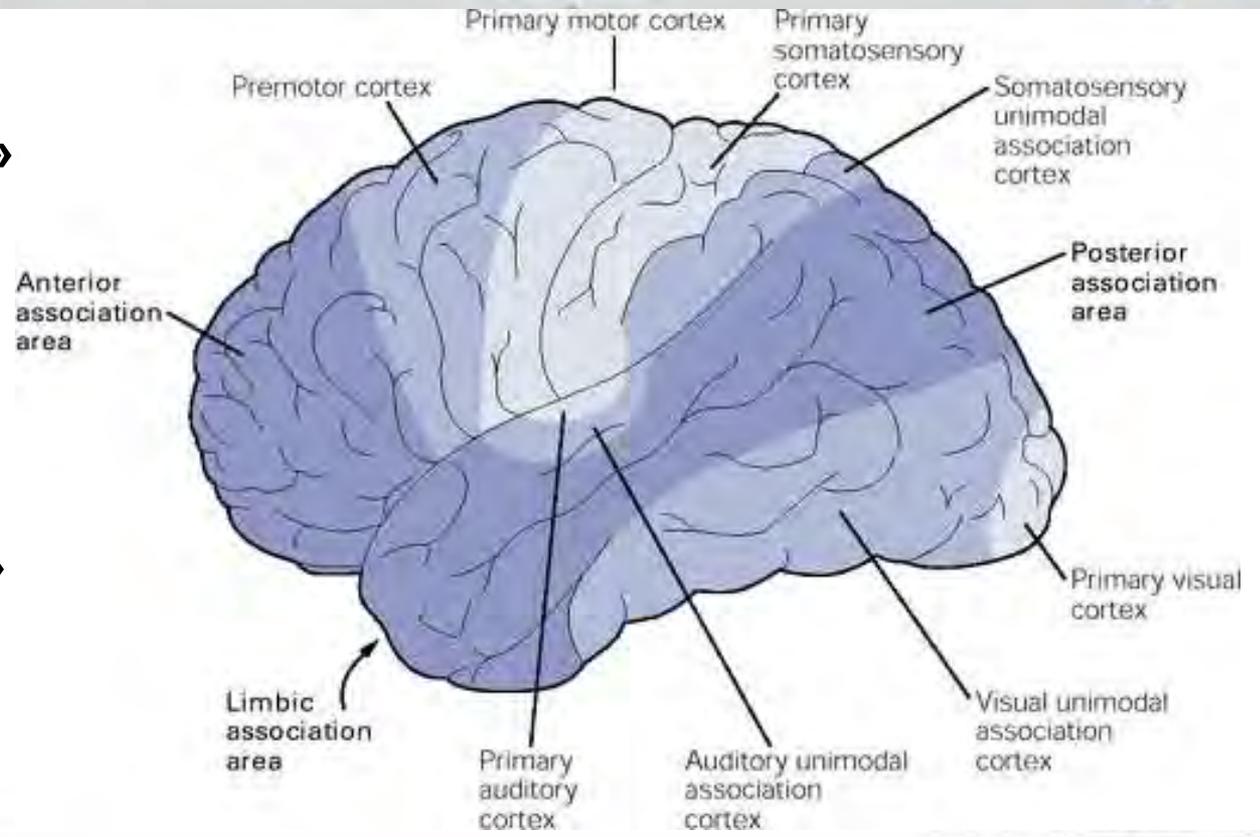
humain



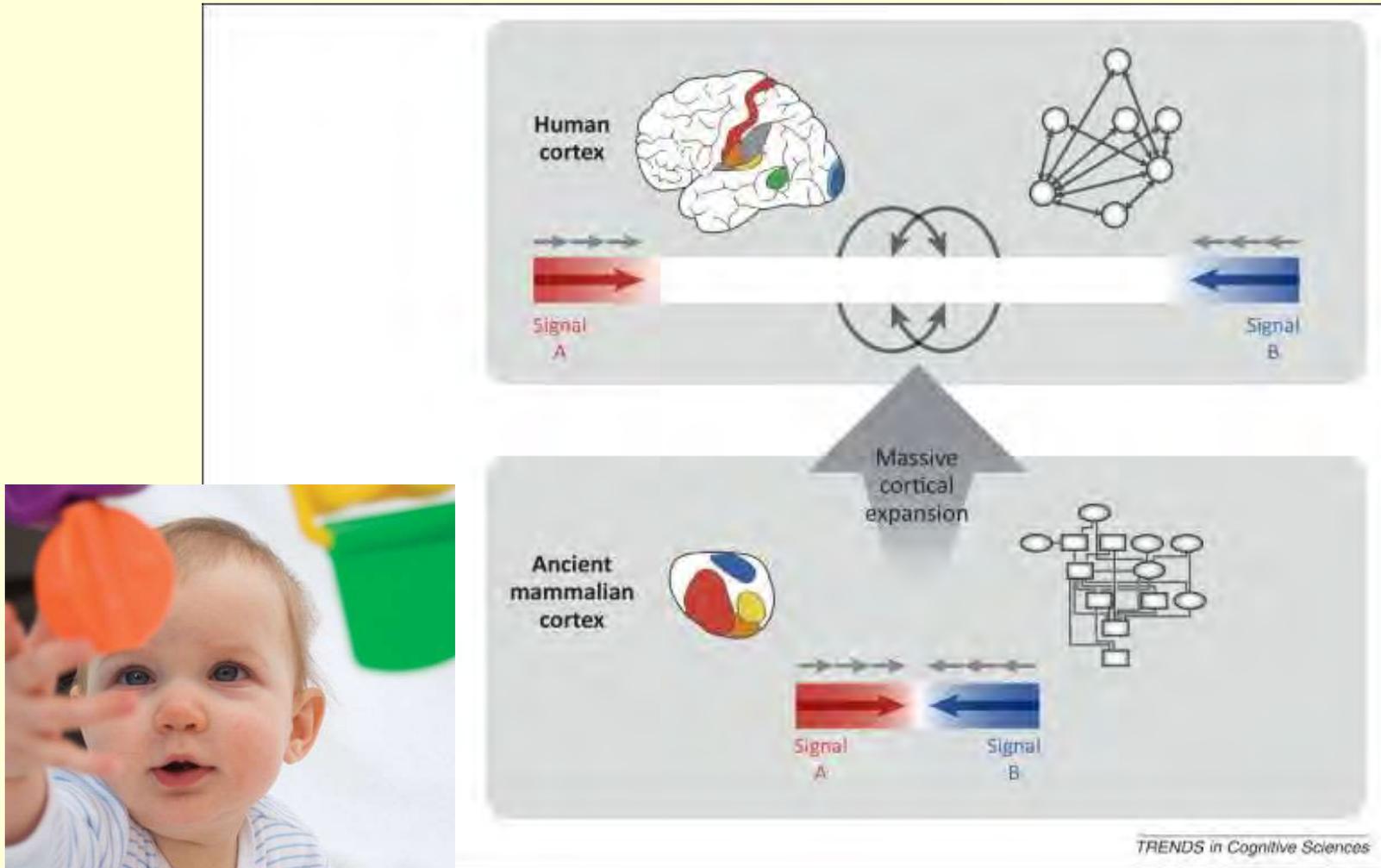


Cortex « associatif »

crée de l'espace pour le « offline »

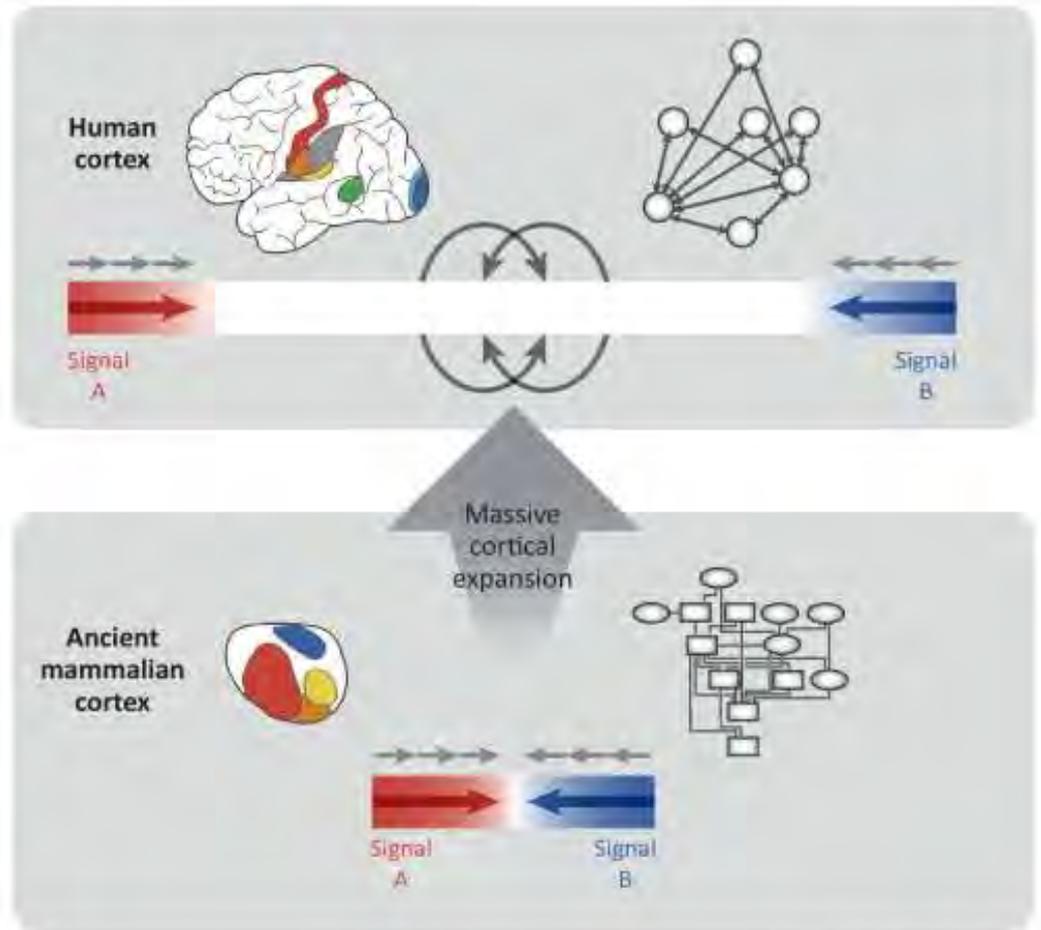


Rappelons que...



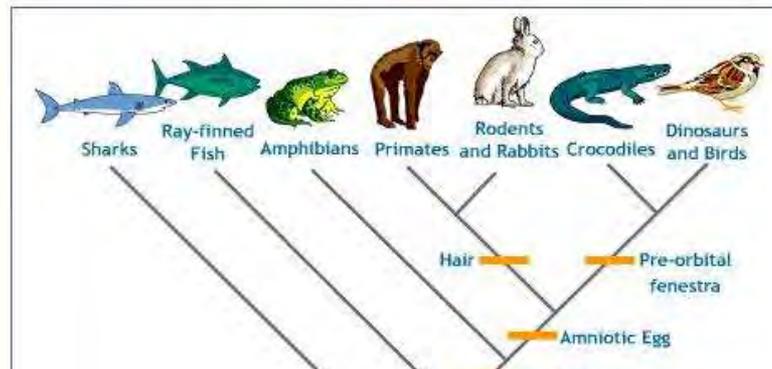
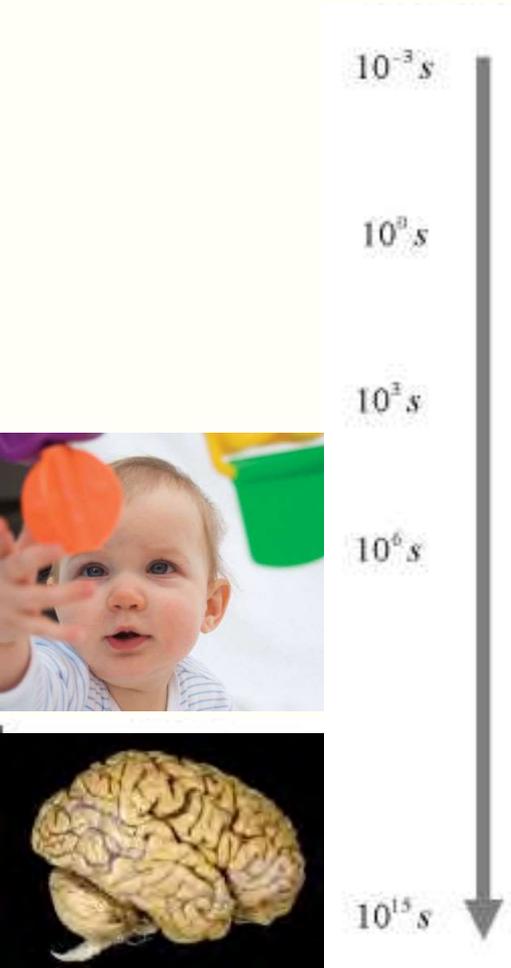
...au début de la vie,
tout se fait en « online »

Et progressivement, on aura l'option supplémentaire de faire du « offline »



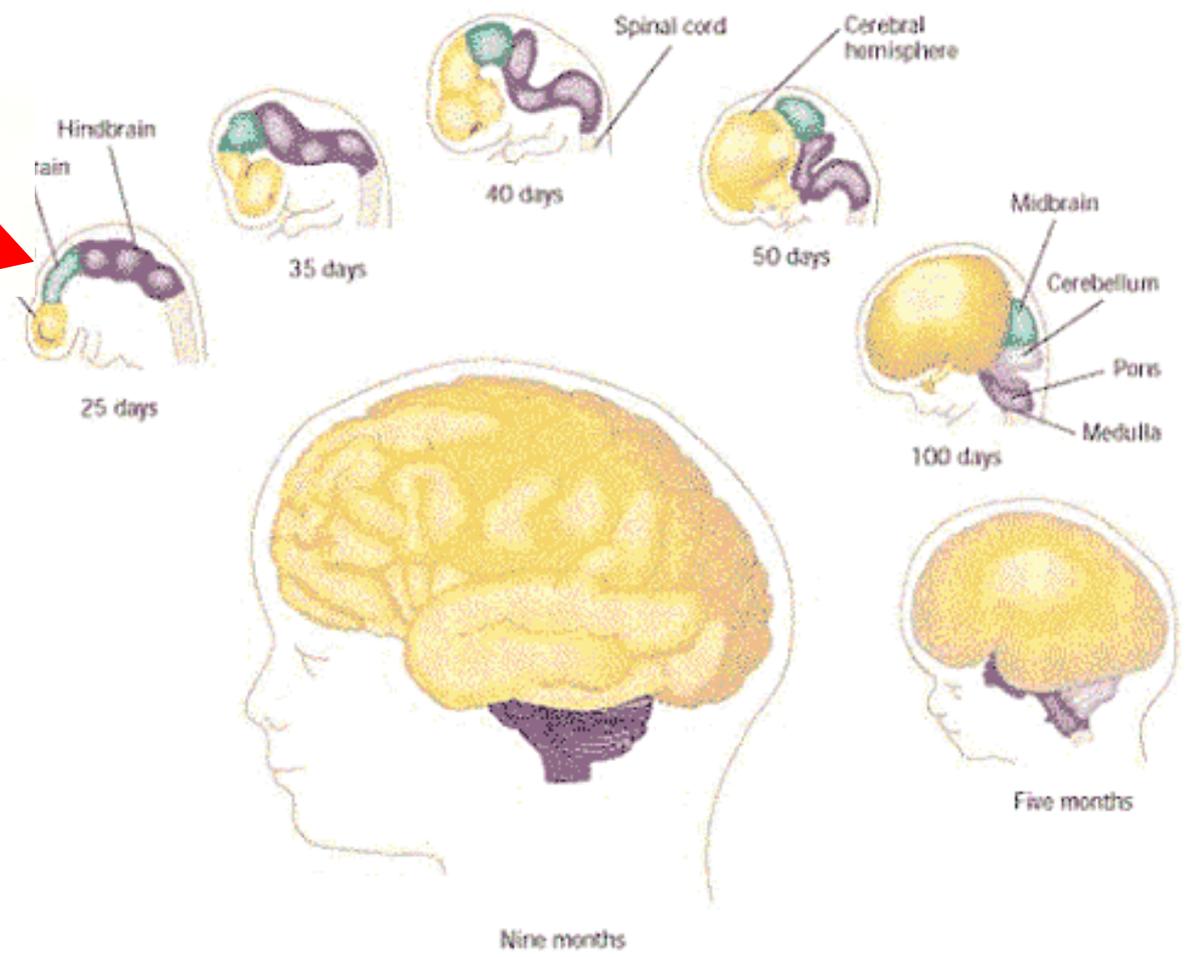
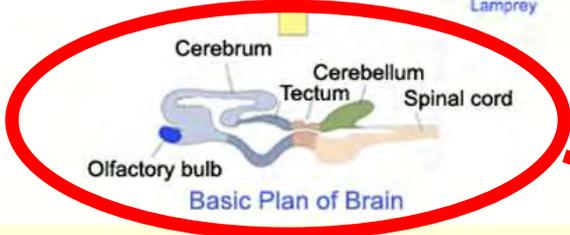
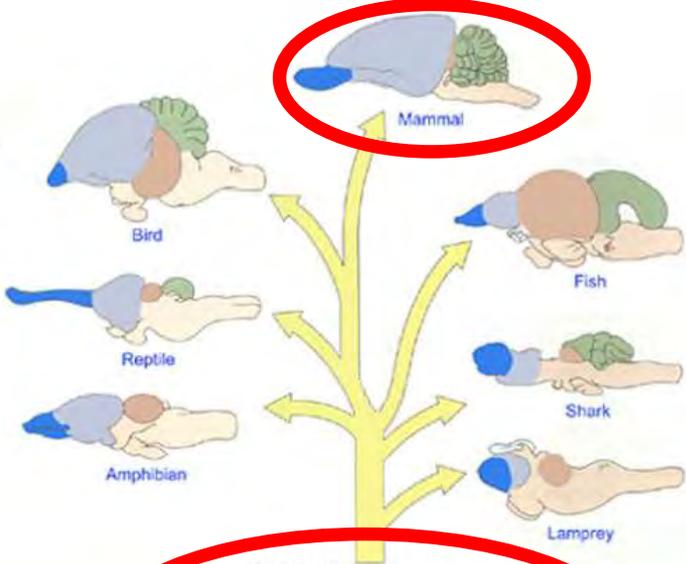
...au début de la vie, tout se fait en « online »

Des processus dynamiques à différentes échelles de temps :



Développement
du système nerveux
(incluant des mécanismes
épigénétiques)

Évolution biologique
qui façonne les plans
généraux du système
nerveux

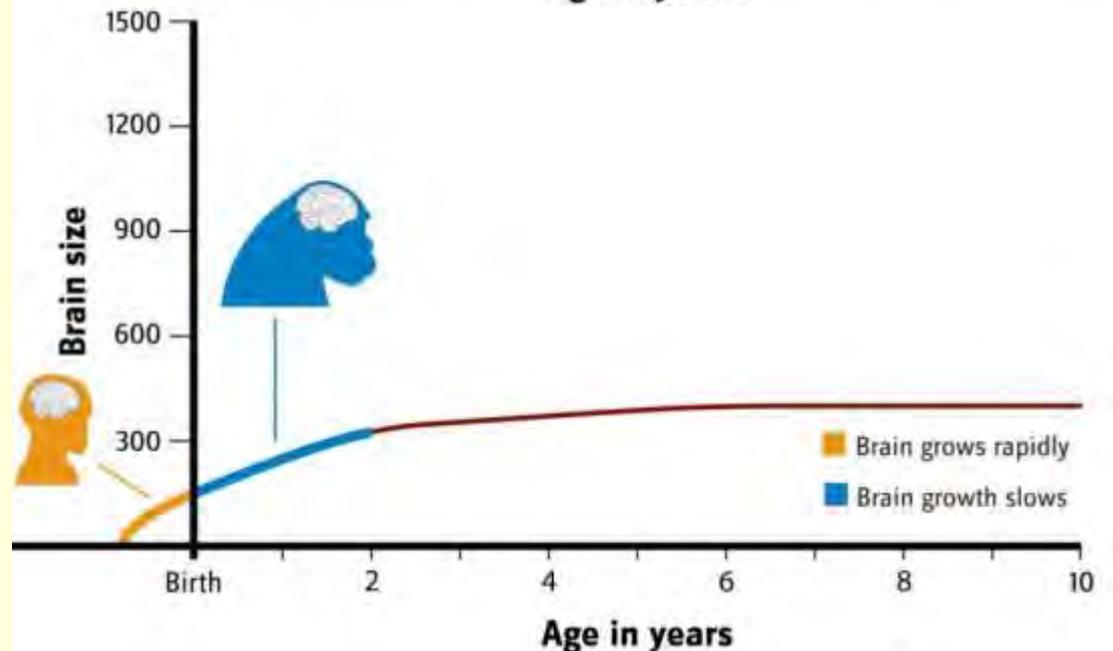
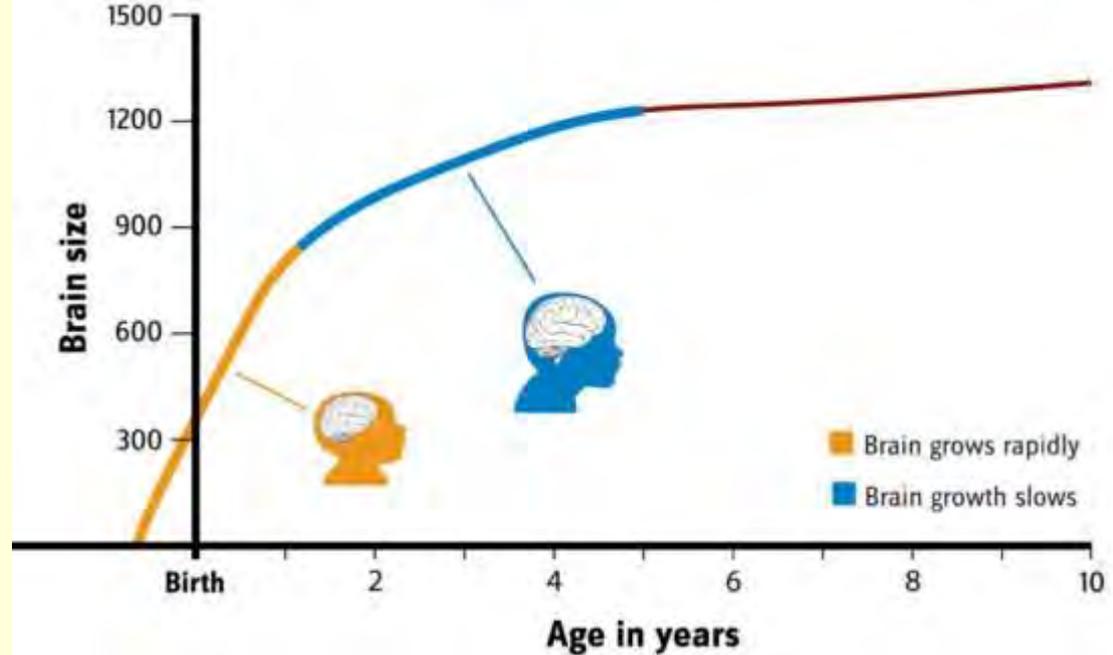


À la naissance, le cerveau humain ne représente que **25 %** du volume qu'il atteindra à l'âge adulte.

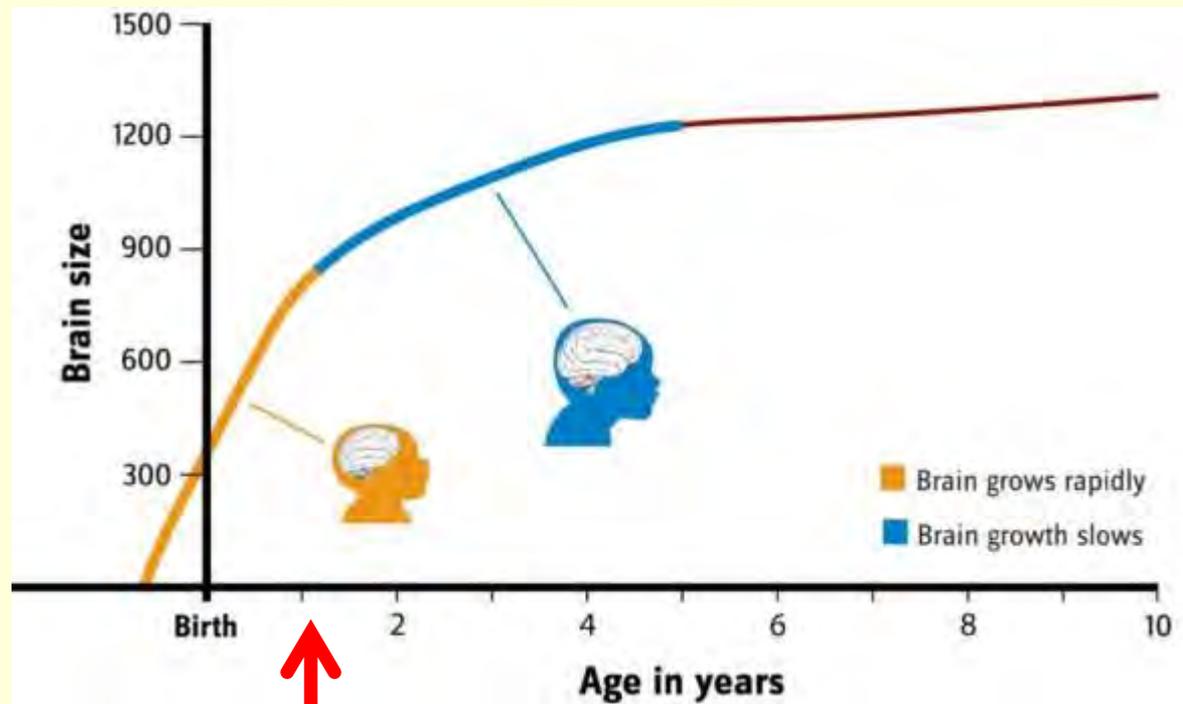
Chez le chimpanzé nouveau-né, cette proportion est de **40 %**.

À cause de son volume cérébral trois fois plus grand que le chimpanzé, le bébé humain naît à un stade relativement **inachevé** de son développement :

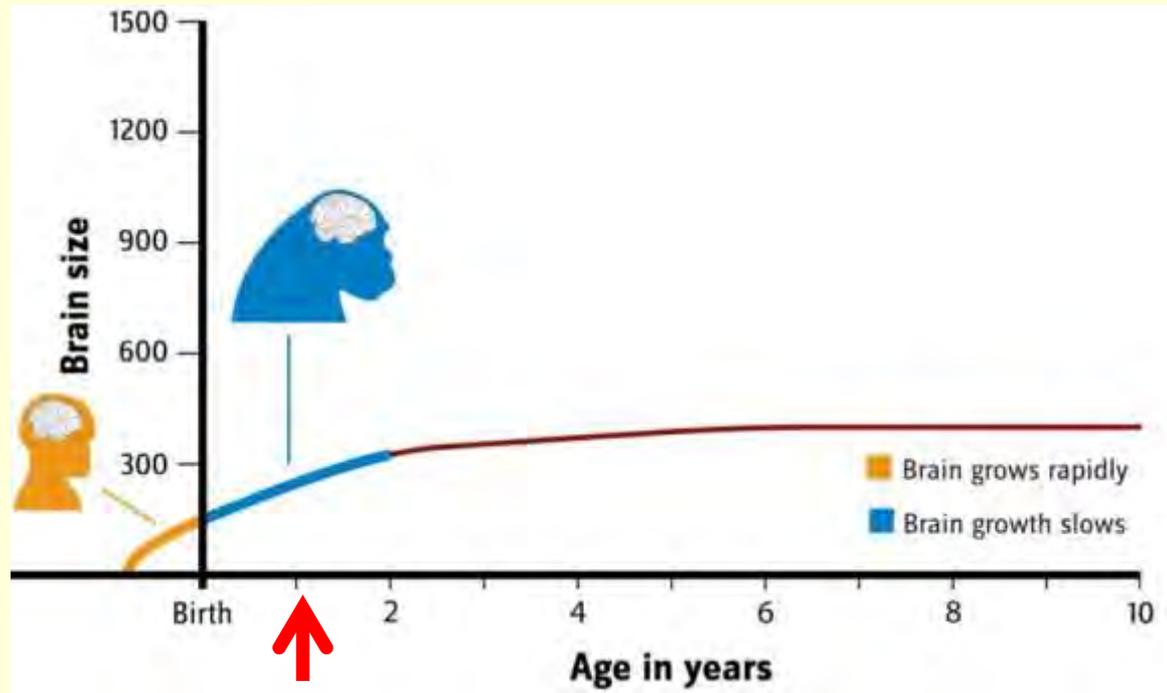
il est de loin **le moins précoce de tous les primates (« néoténie »)**.



À un an, le cerveau n'a atteint que **50 %** de son volume final chez l'humain,

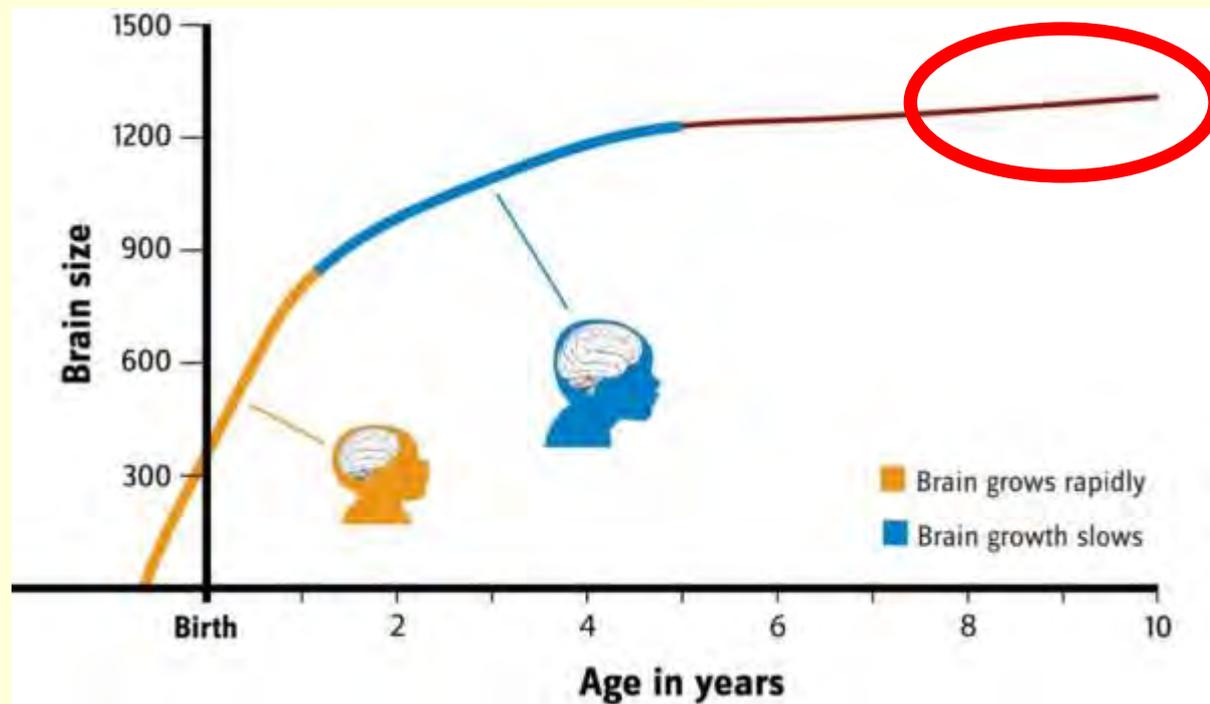


mais **80 %** chez notre plus proche parent

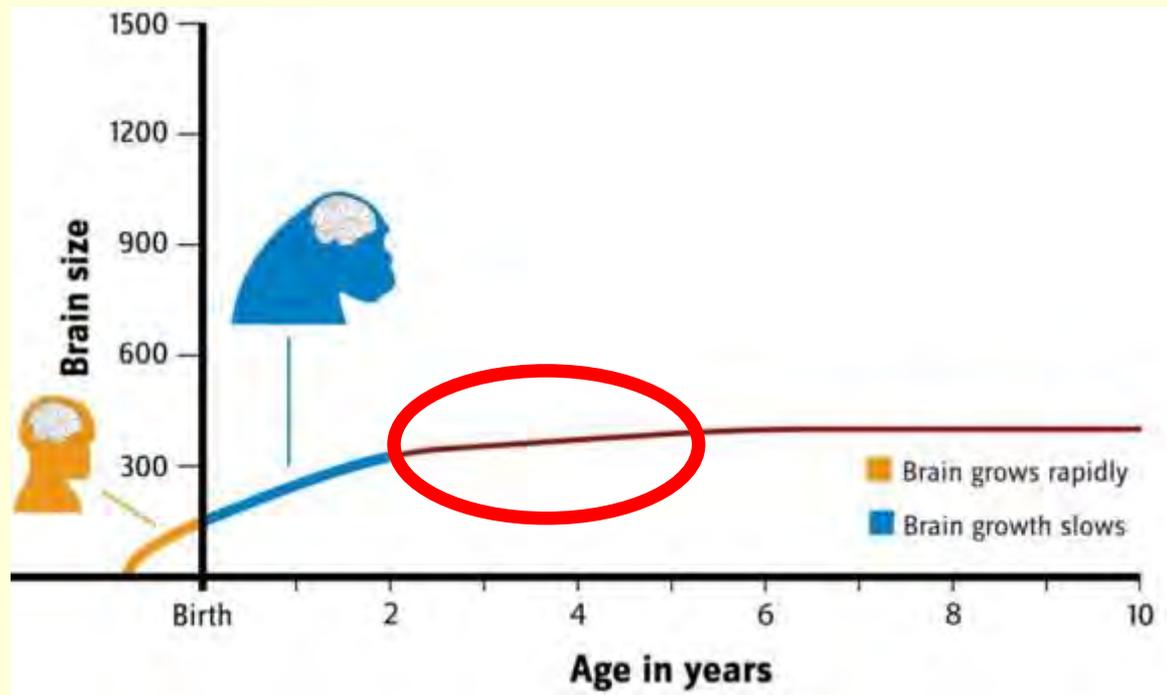


Le cerveau humain continue de croître jusqu'à **plus de dix ans**.

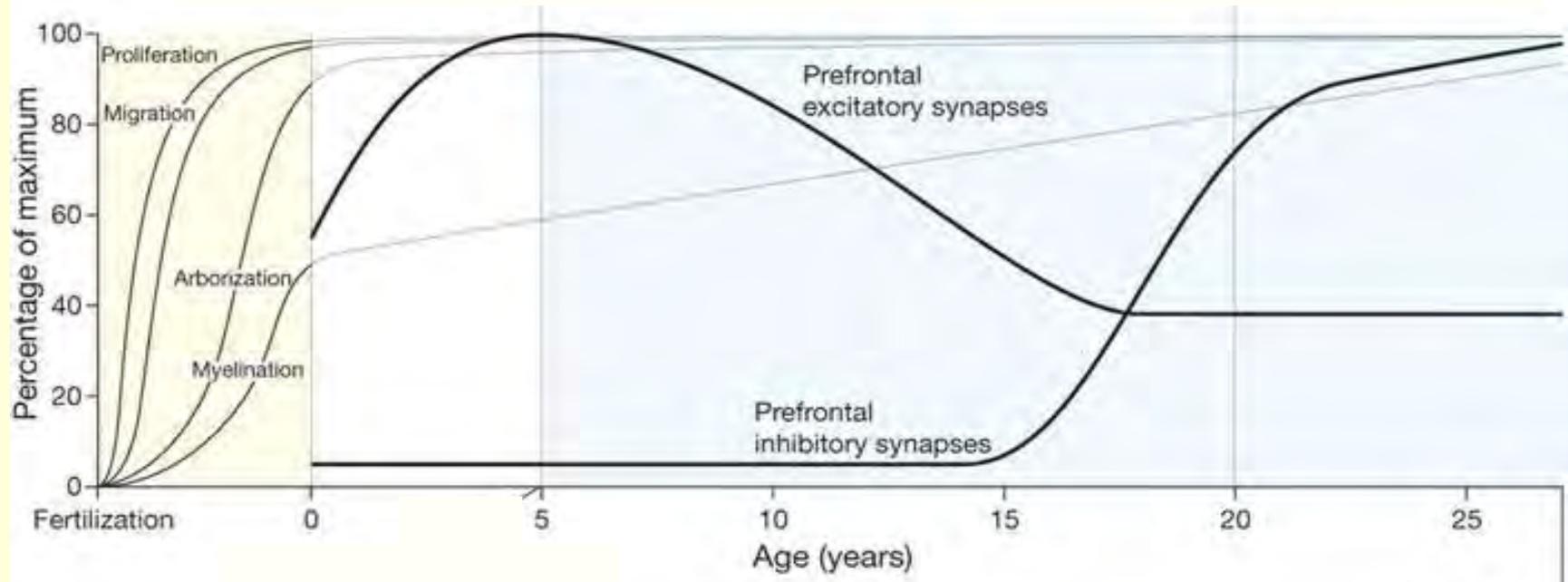
Donc beaucoup plus de temps pour les apprentissages **culturels** chez l'humain...



Celui du chimpanzé arrête à l'âge de **trois ou quatre ans**.



a





Social



Psychologique



Cérébral

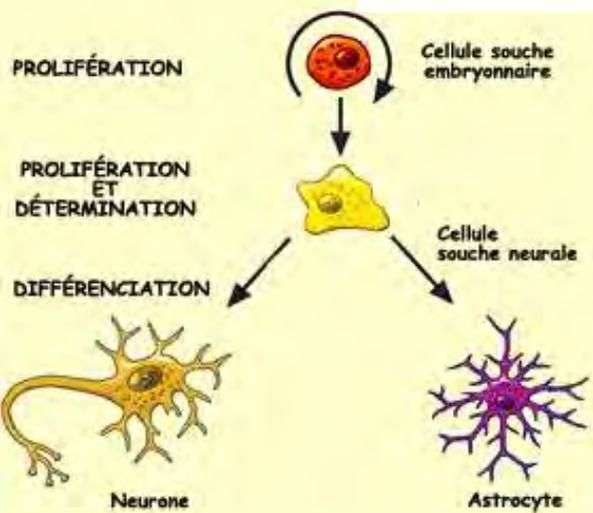
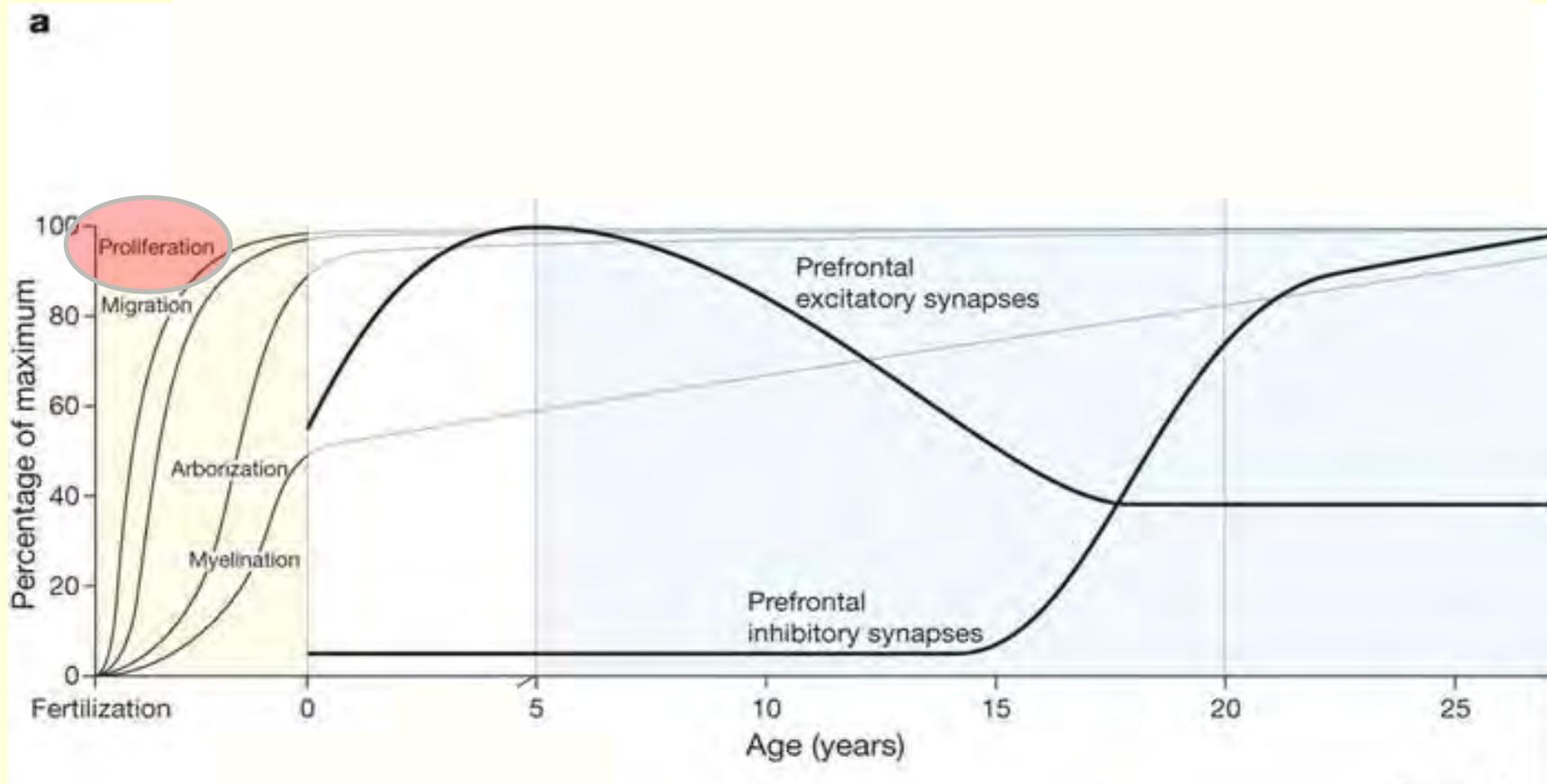


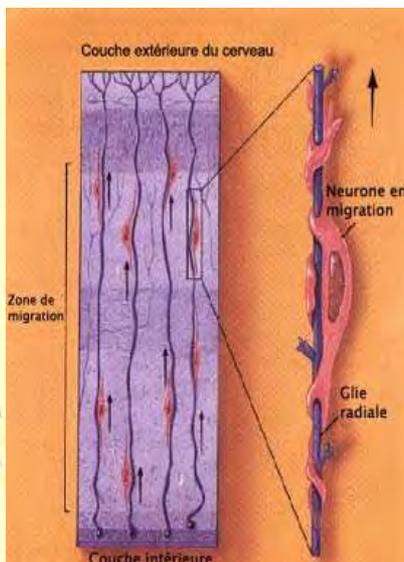
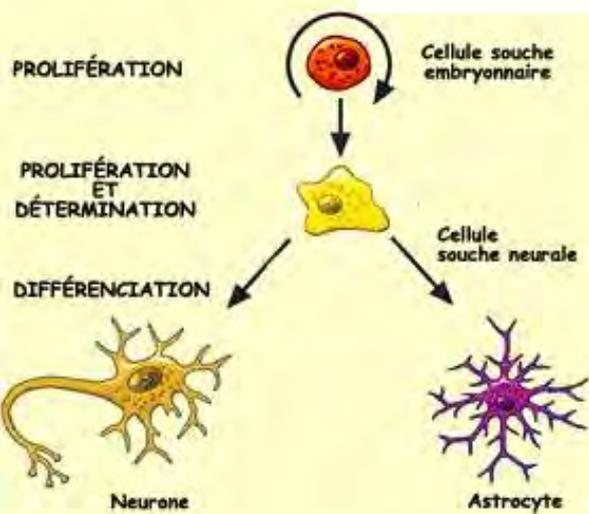
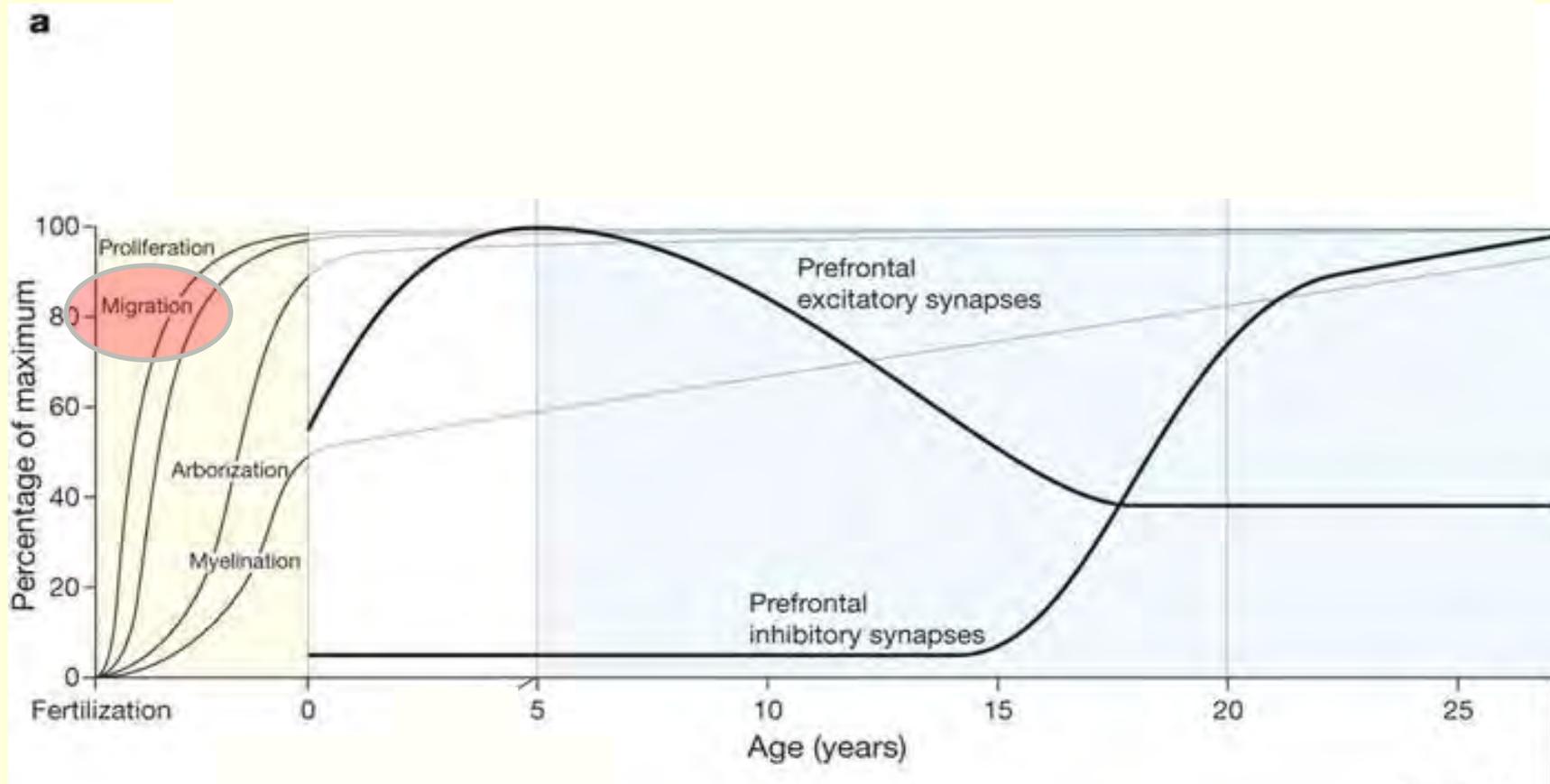
Cellulaire



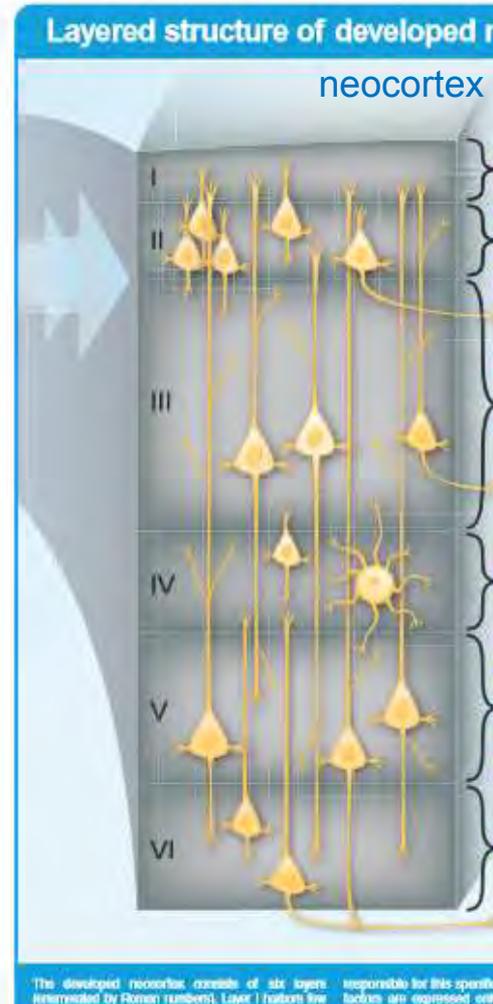
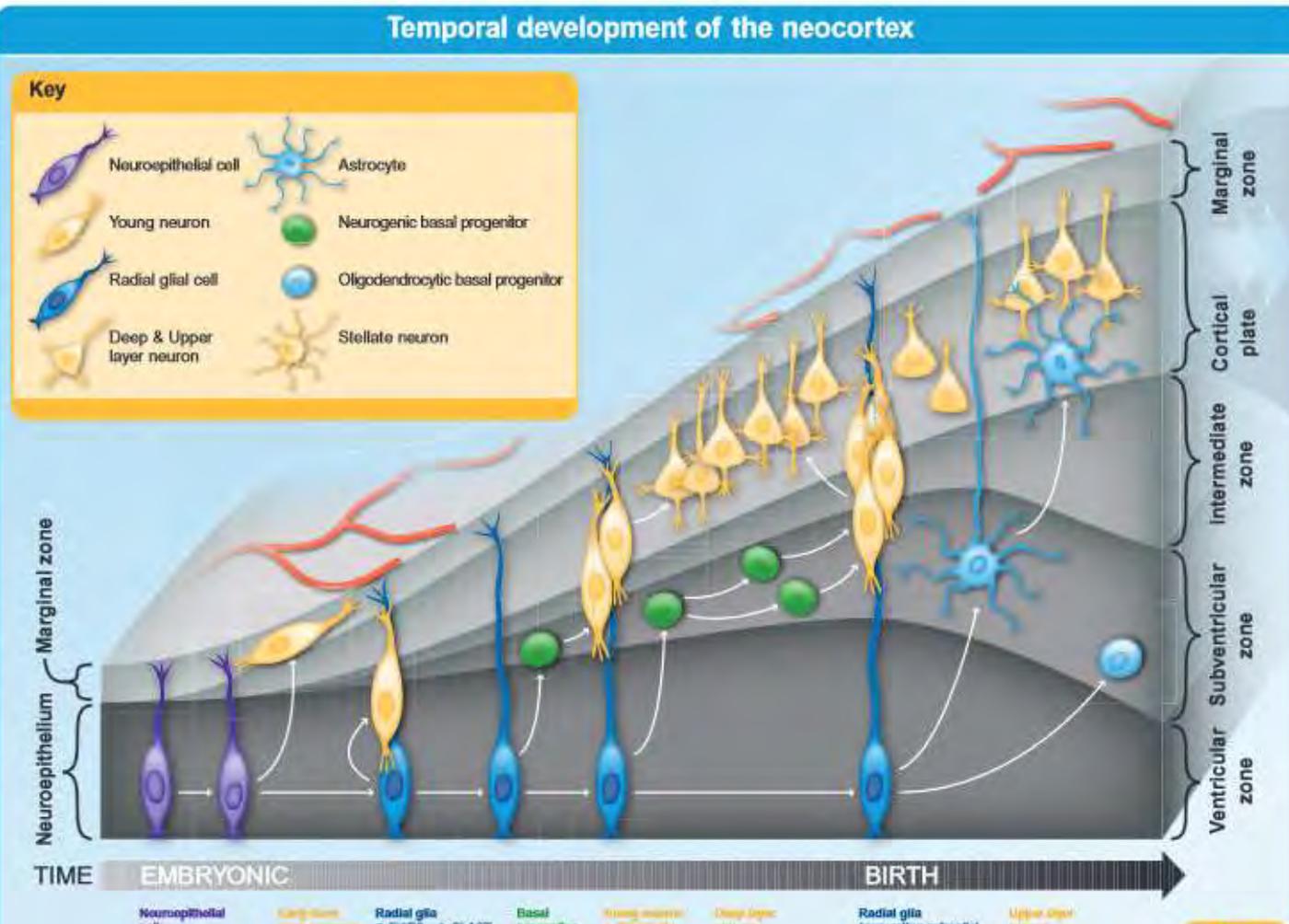
Moléculaire

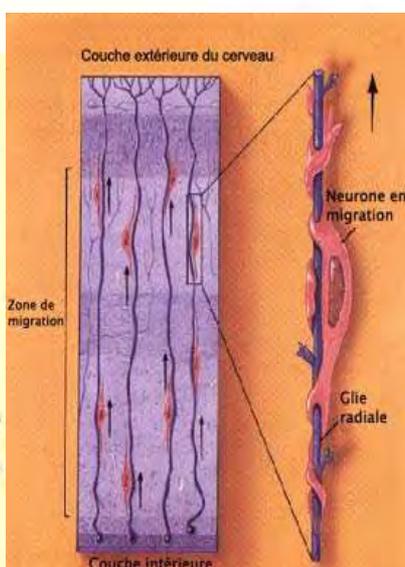
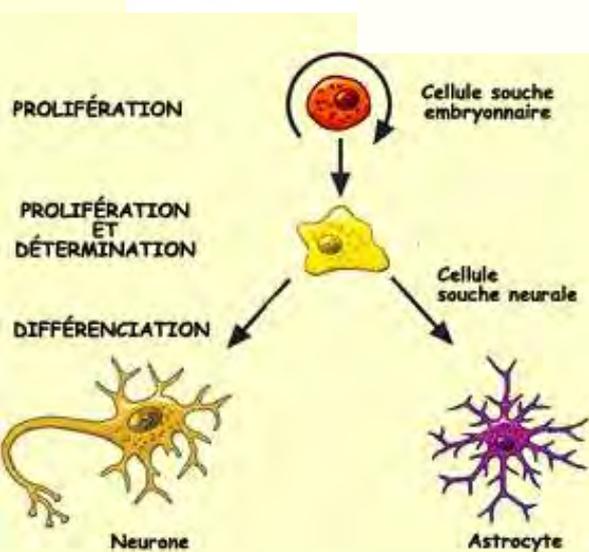
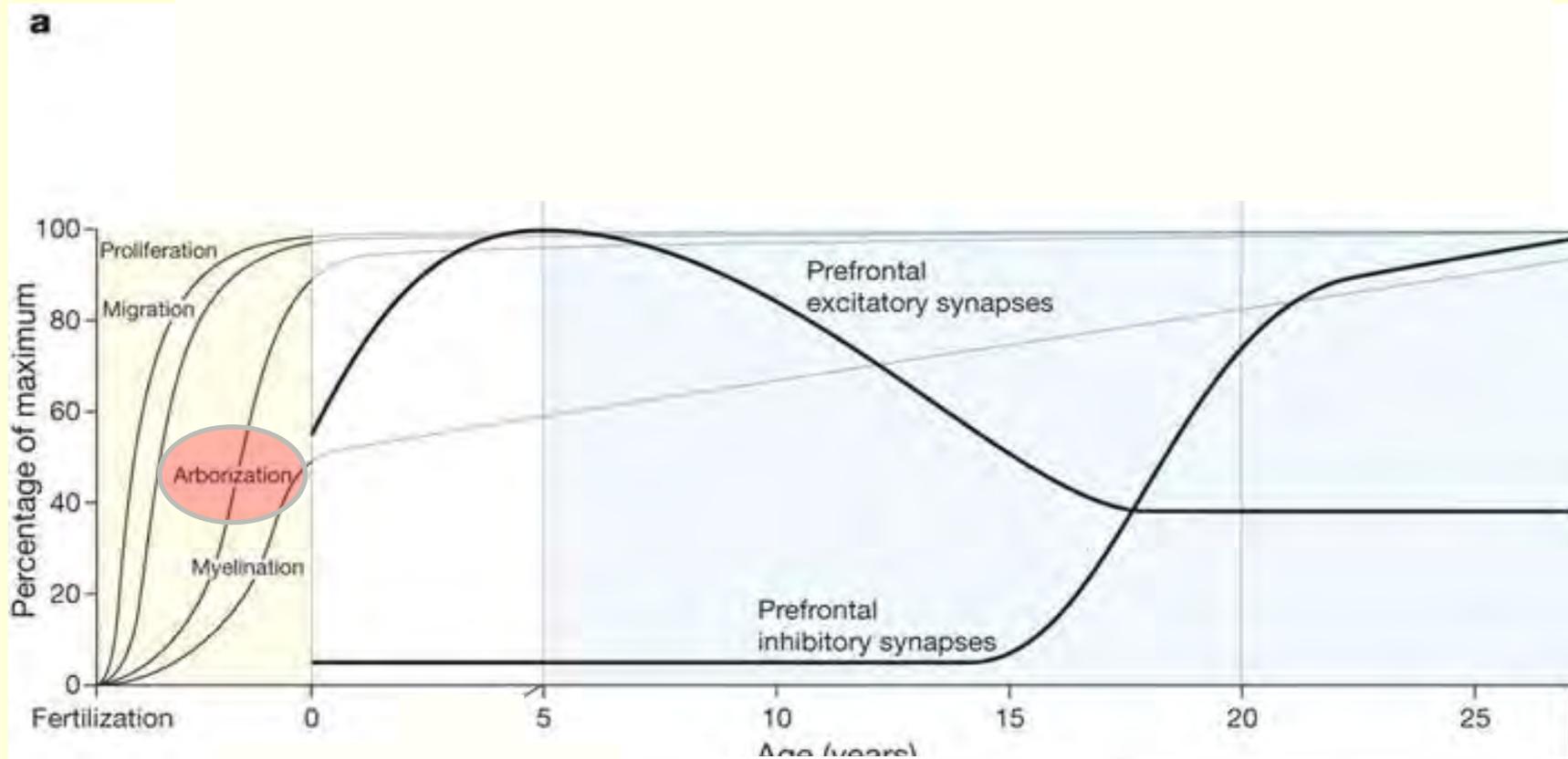


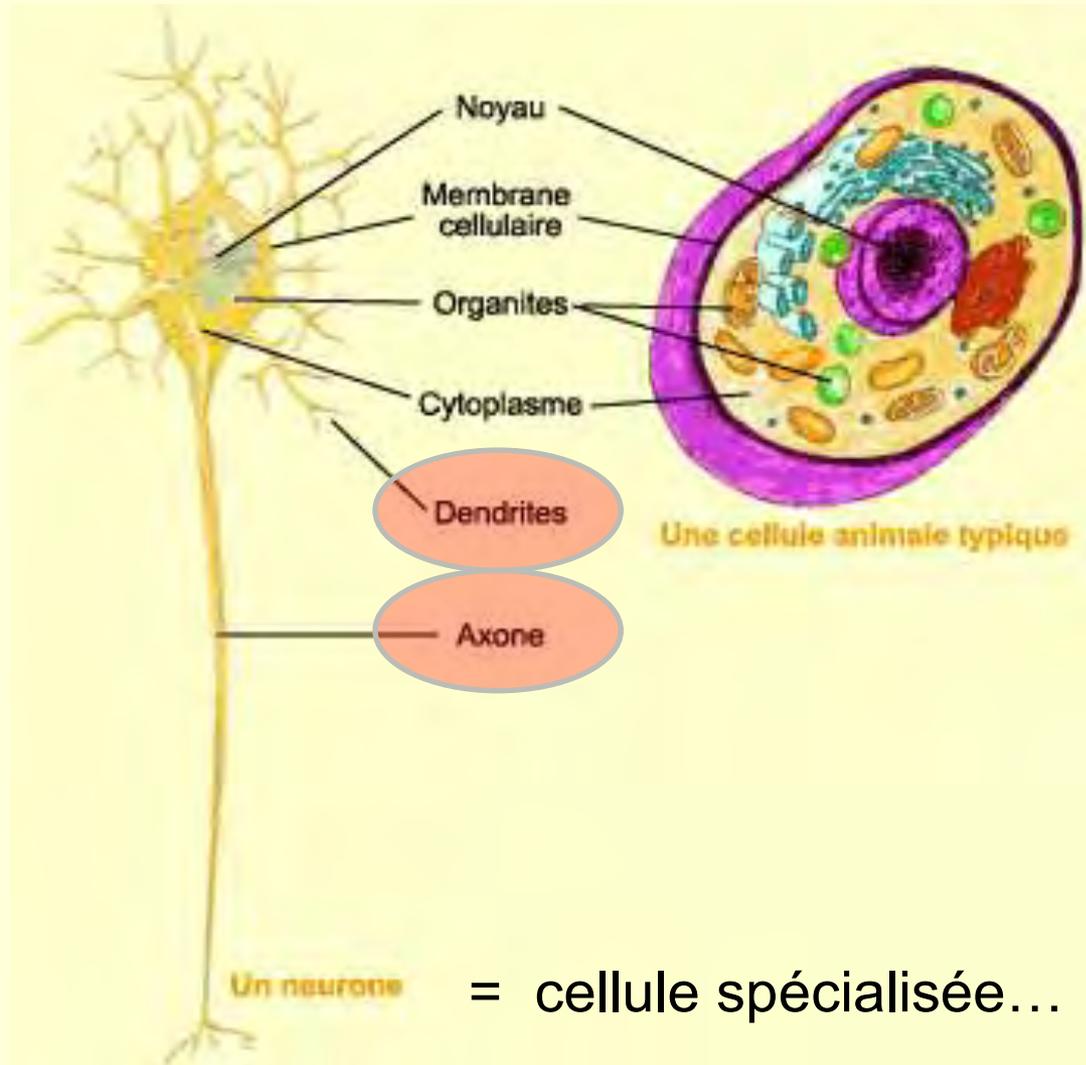




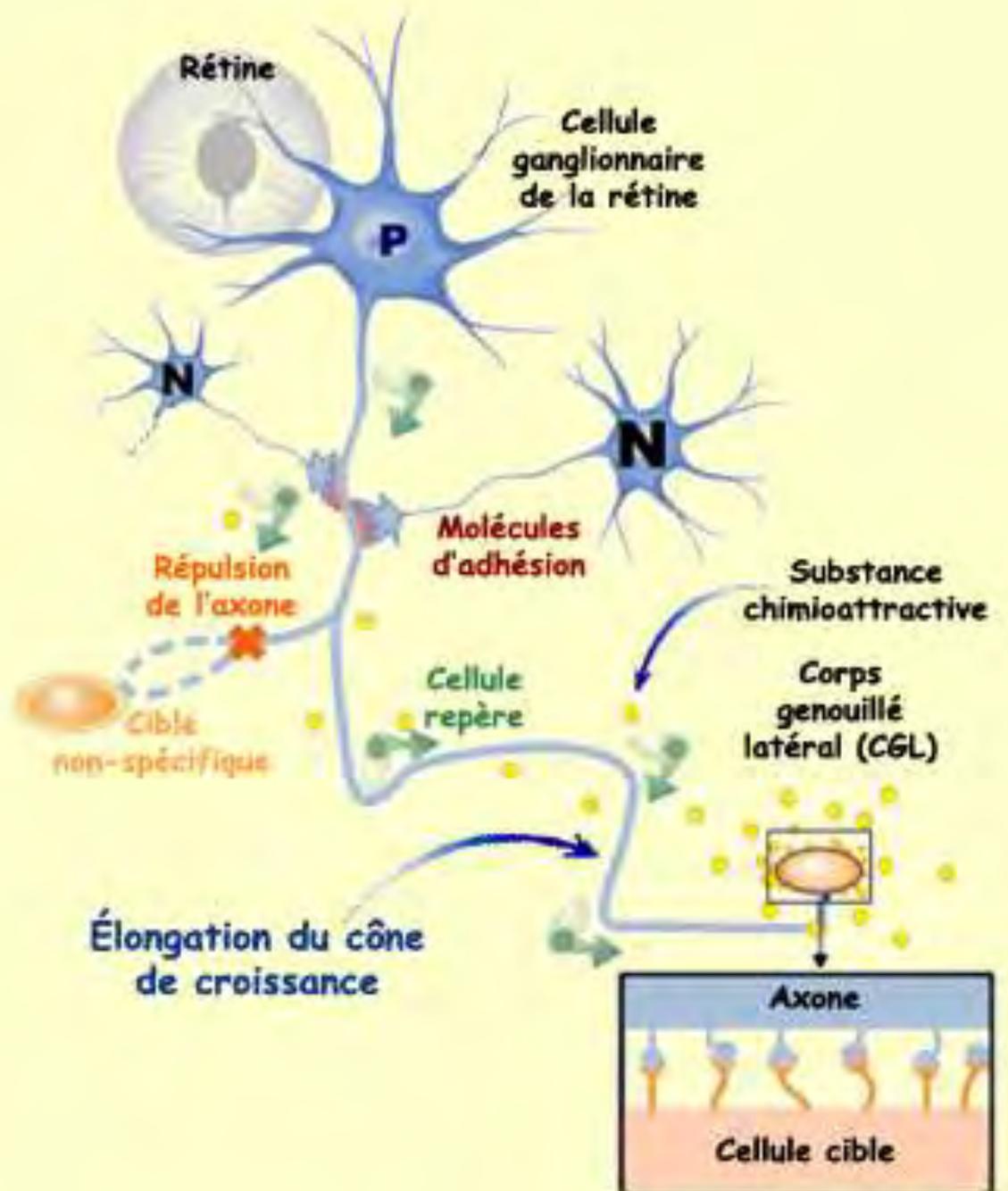
cela va globalement donner lieu à une véritable chorégraphie permettant par exemple ici aux **6 couches du cortex** de se structurer correctement.

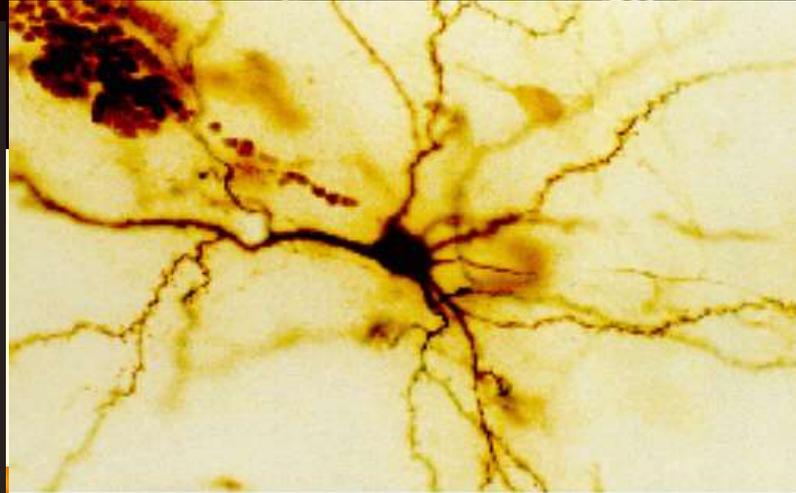
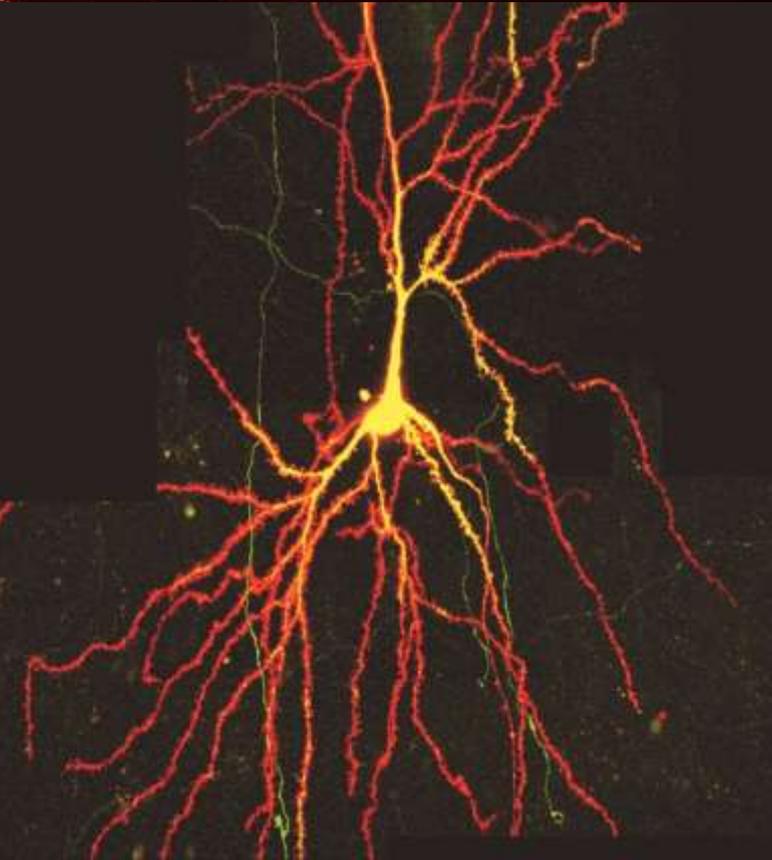
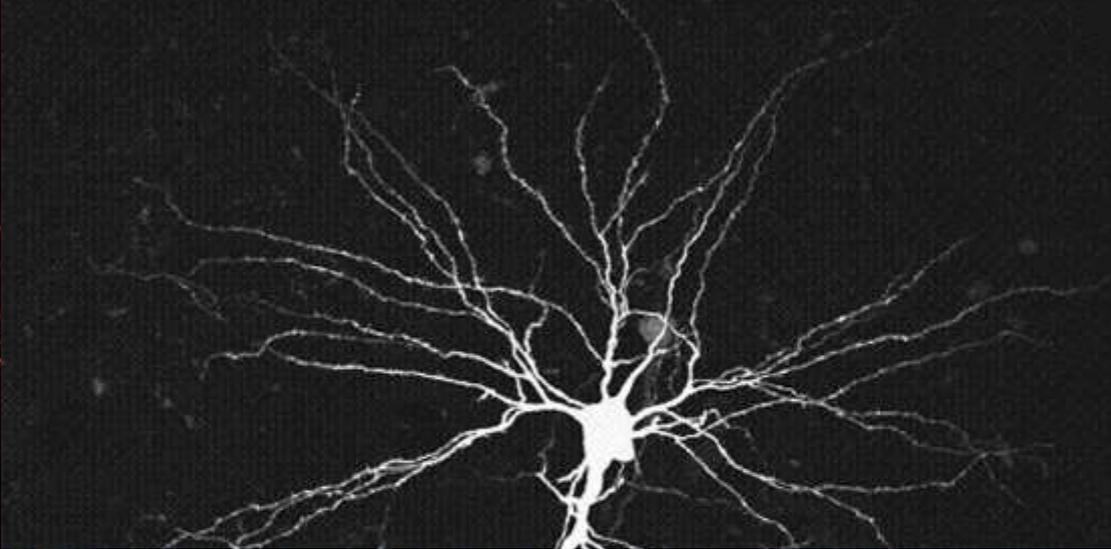
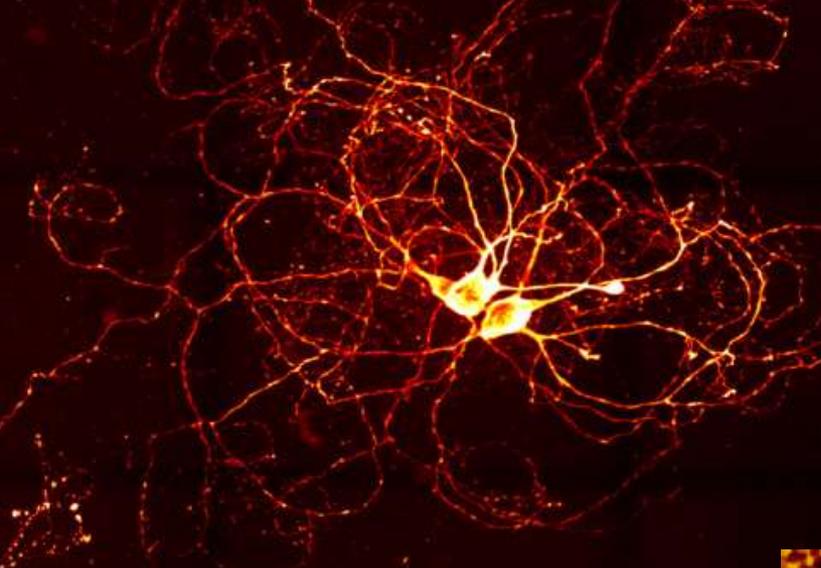






Différents mécanismes collaborent pour permettre aux axones d'atteindre leur **cellule cible**;



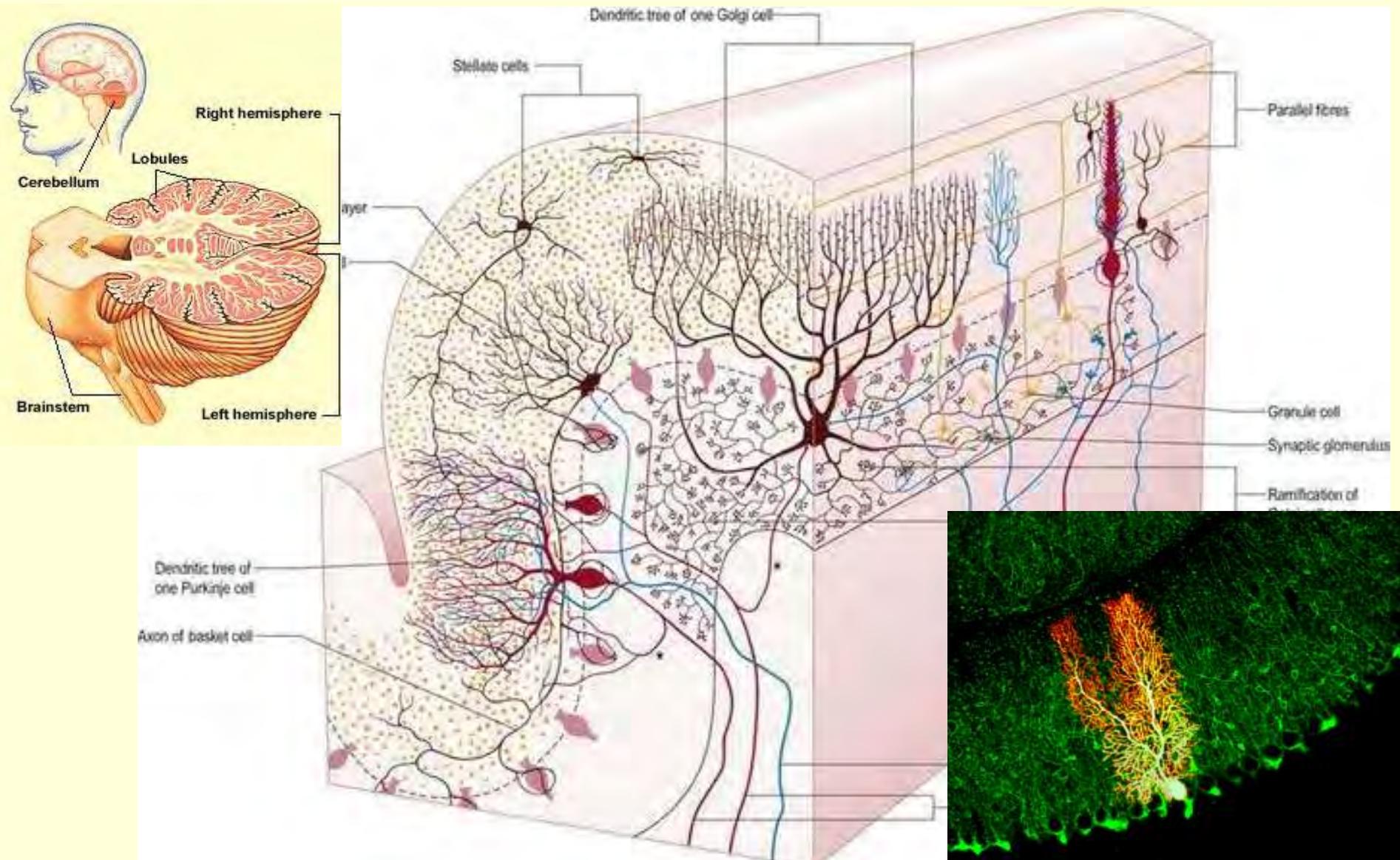


Très grand nombre de types de neurones différents

(estimé à plus de 1 000 et peut-être beaucoup plus, voire un continuum de types...).

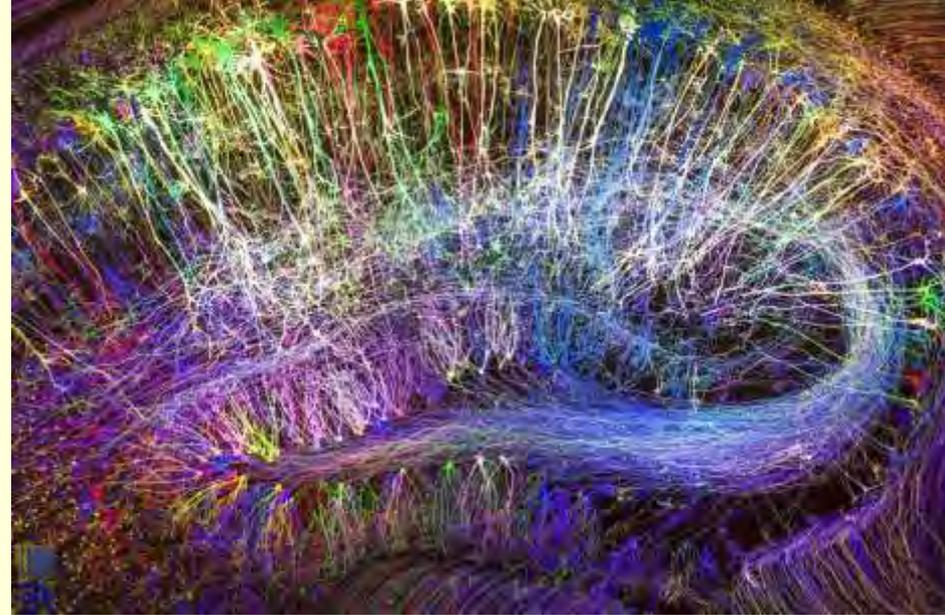
<http://jonlieffmd.com/blog/how-many-different-kinds-of-neurons-are-there>

Grande variabilité de forme des neurones qui s'explique par leur pattern de connectivité avec les autres neurones, qui lui-même dépend de la fonction de ce circuit nerveux.





Cervelet

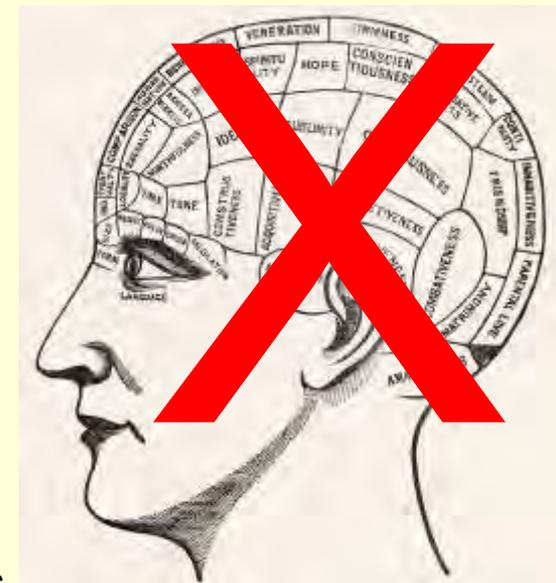


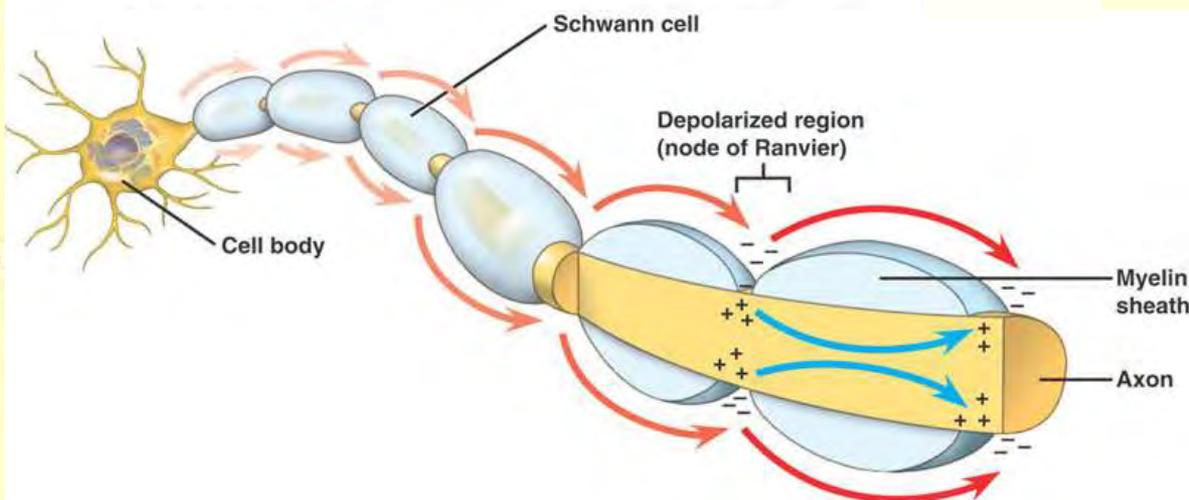
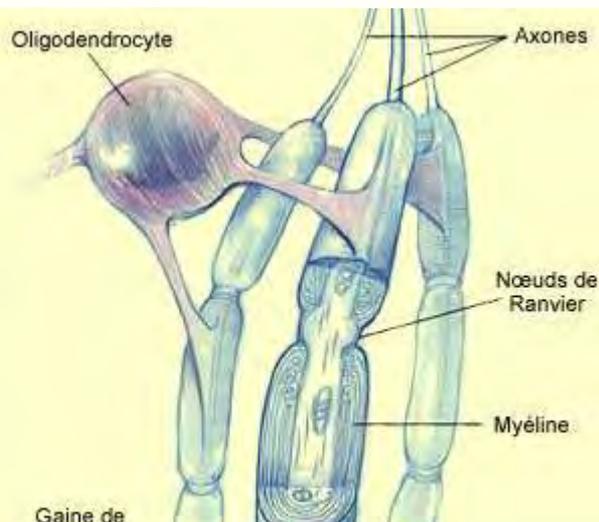
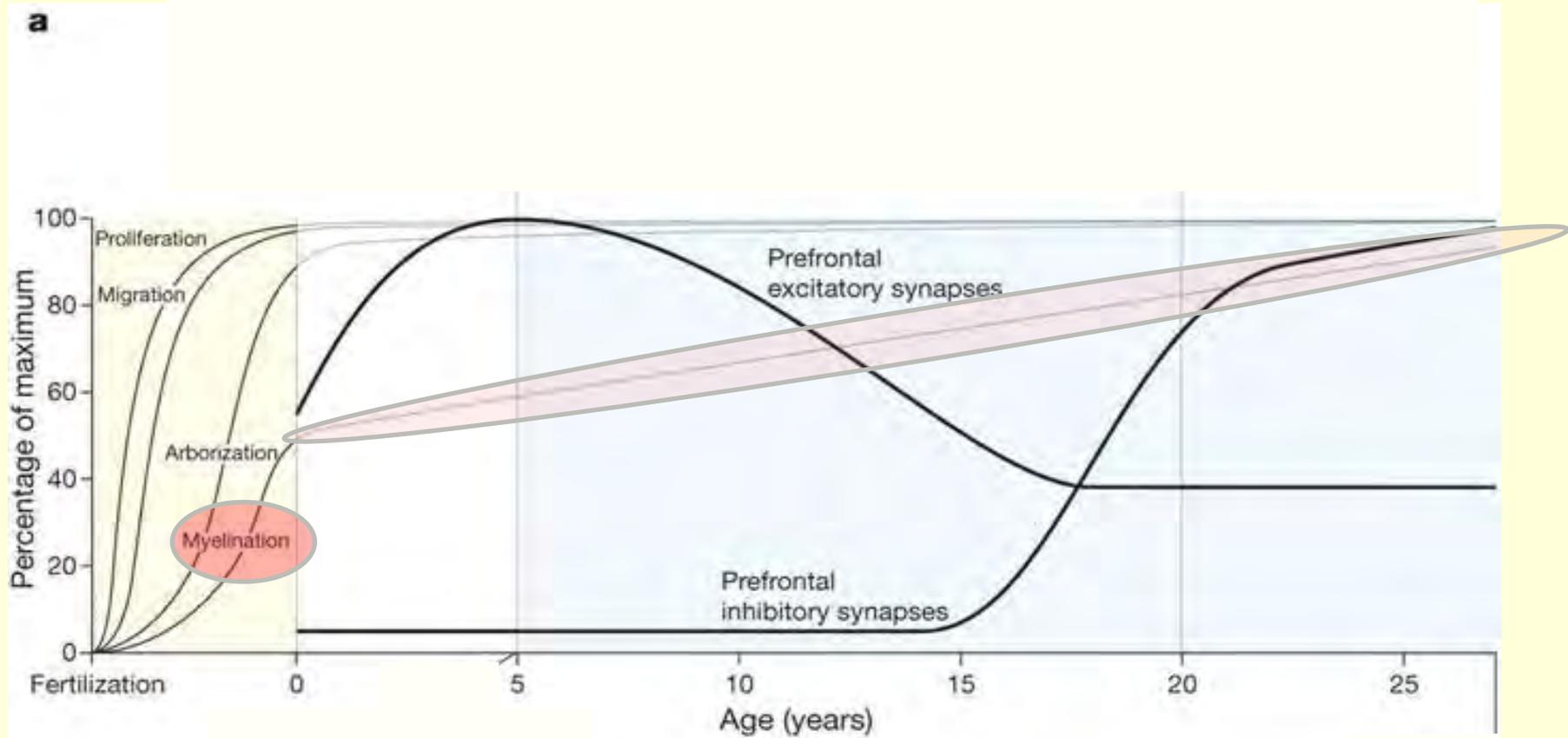
Hippocampe

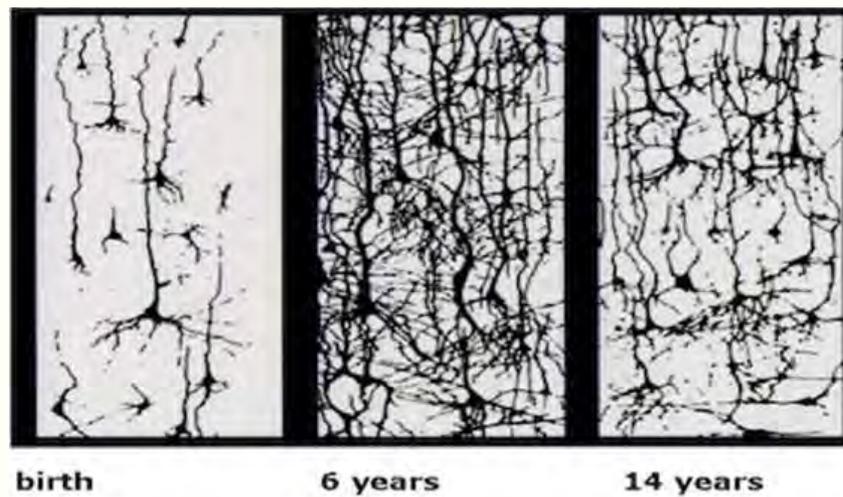
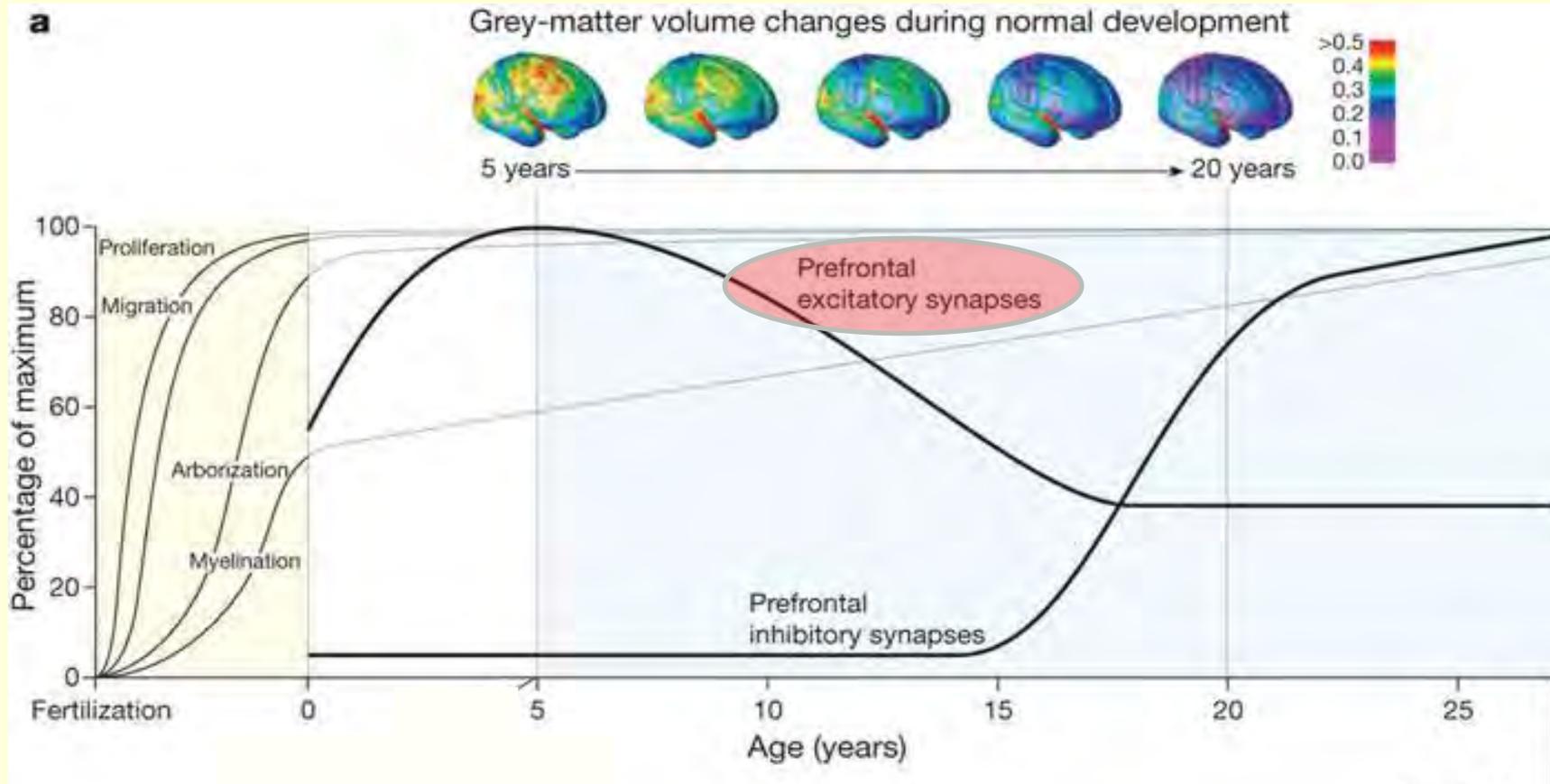
On observe de nombreuses structures cérébrales **différenciées** avec circuits neuronaux capables d'effectuer des calculs particuliers,

ce qui ne veut pas dire qu'il s'agit de régions **spécialisées** pour **une fonction** particulière.

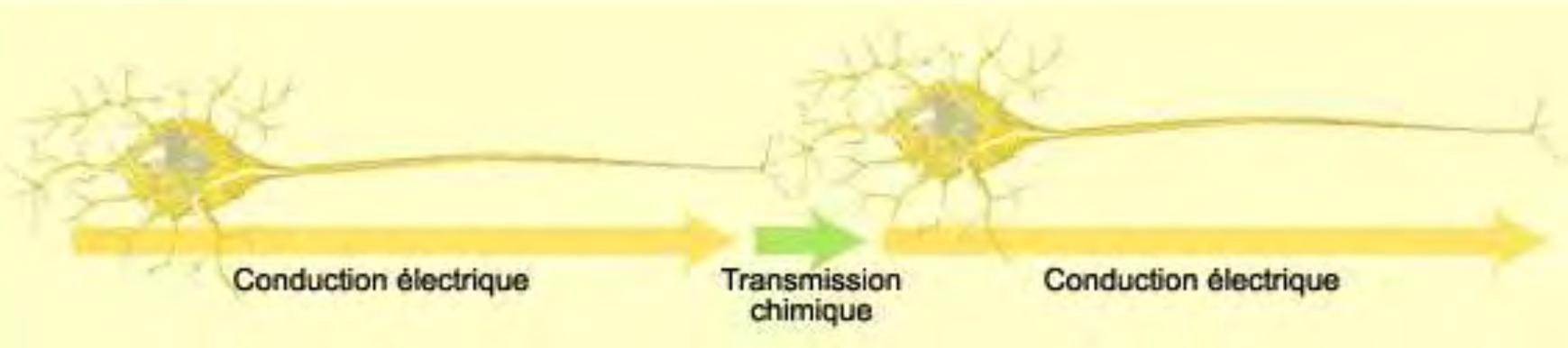
Il faudra que ces régions différenciées soient capables d'entrer en collaboration avec d'autres régions pour **former des réseaux**...

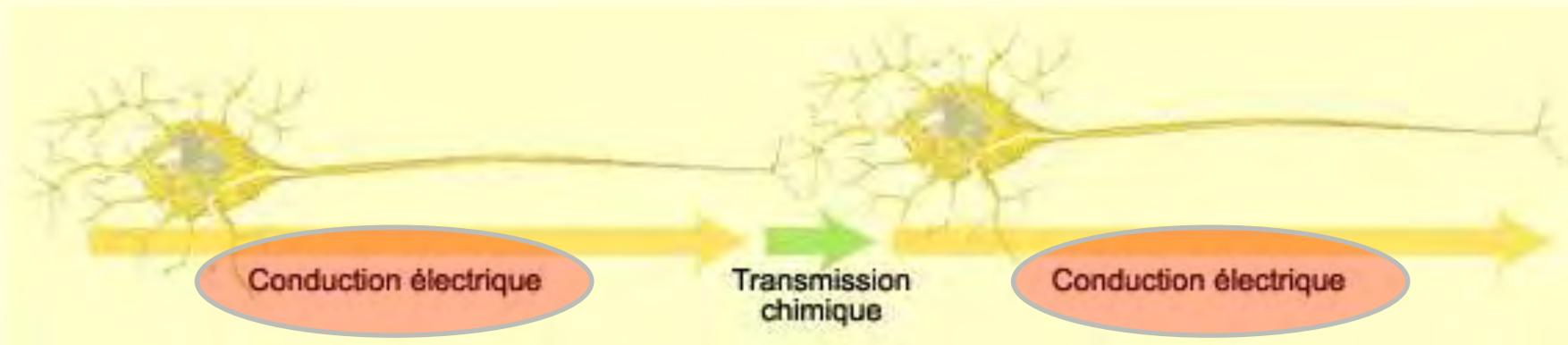




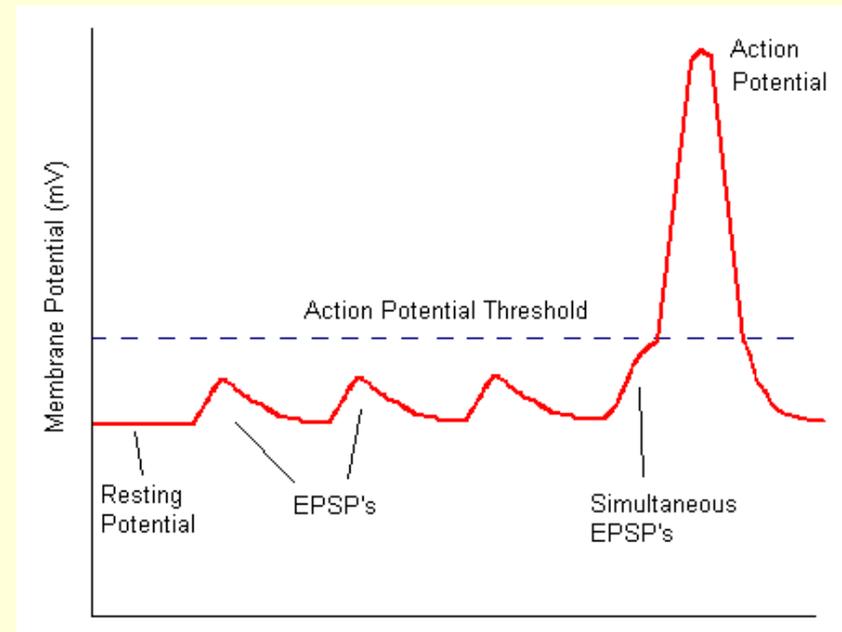
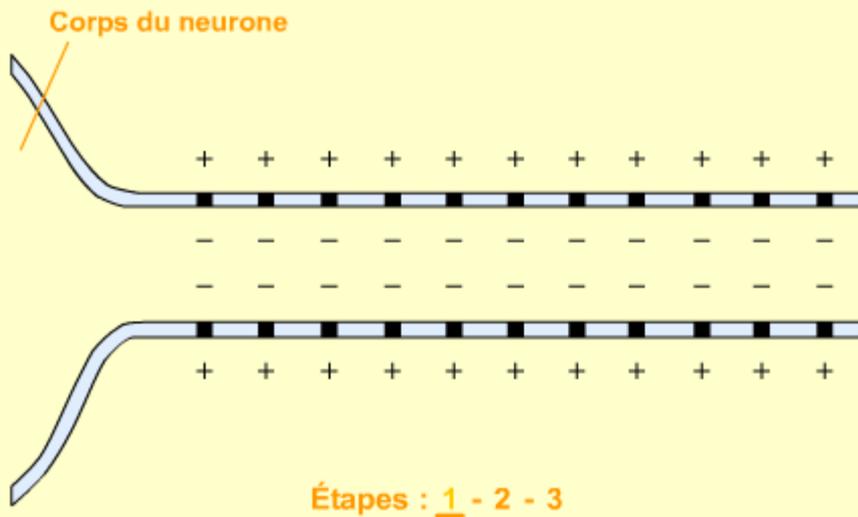
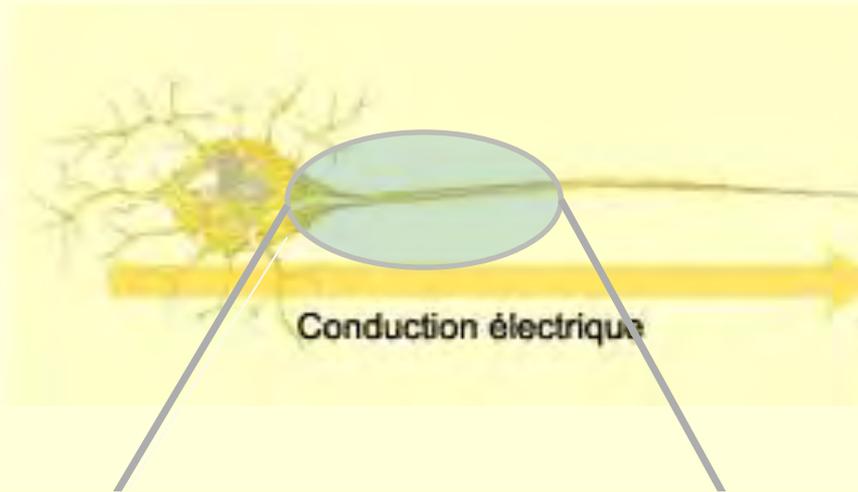


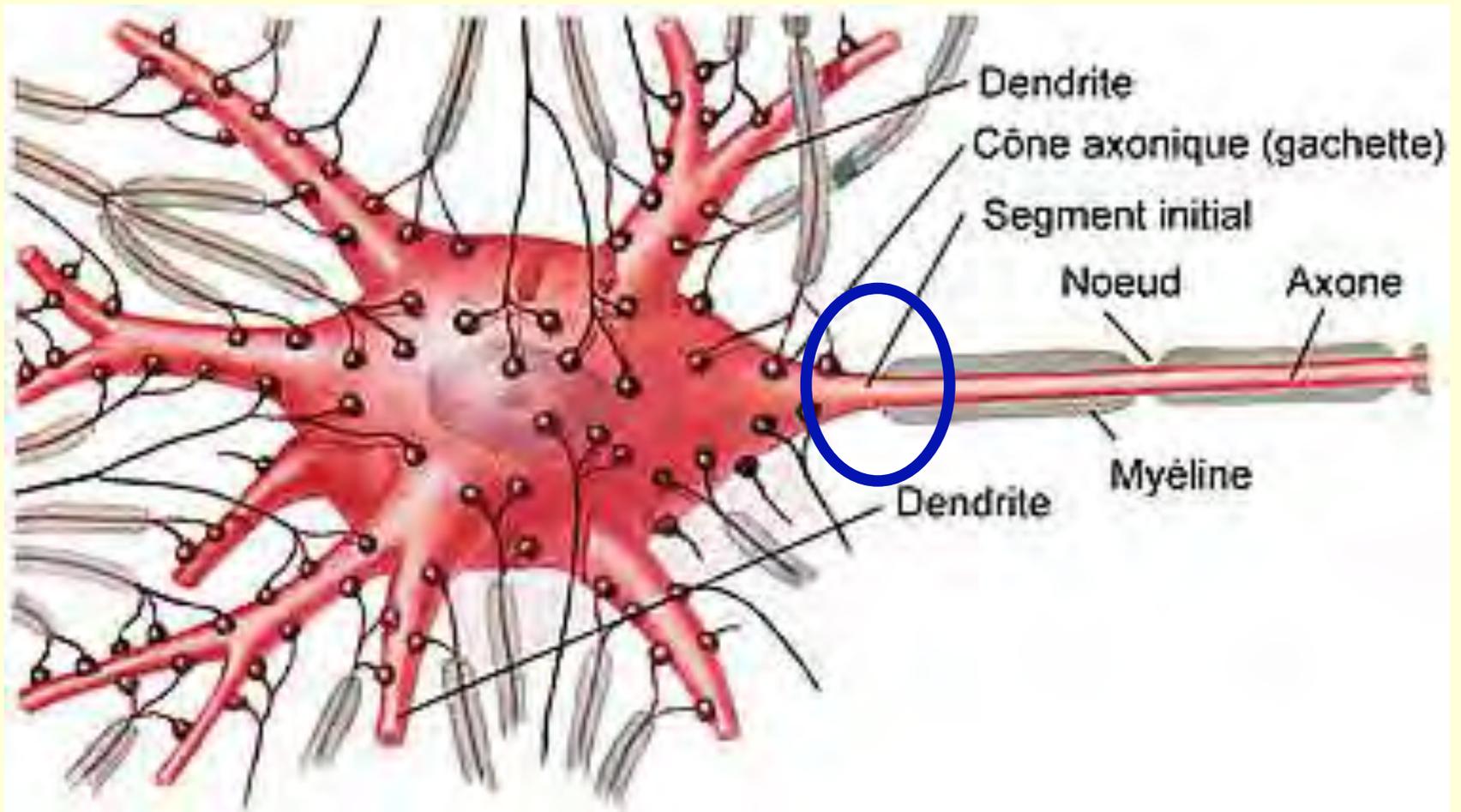
On finalise ainsi notre développement grâce à l'activité dans nos circuits de neurones générée par les **interactions** répétées de notre boucle sensori-motrice avec notre **environnement**.

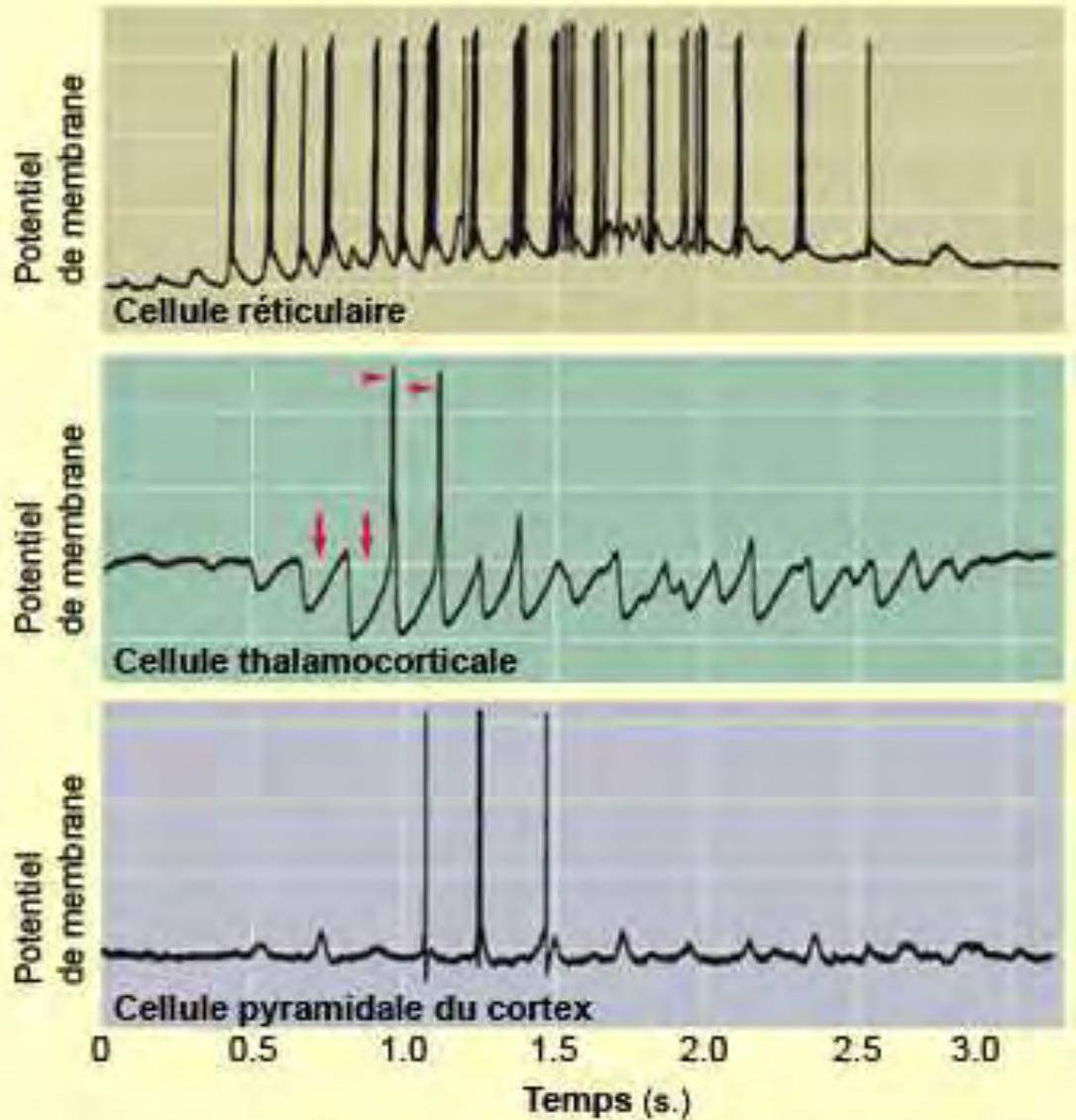
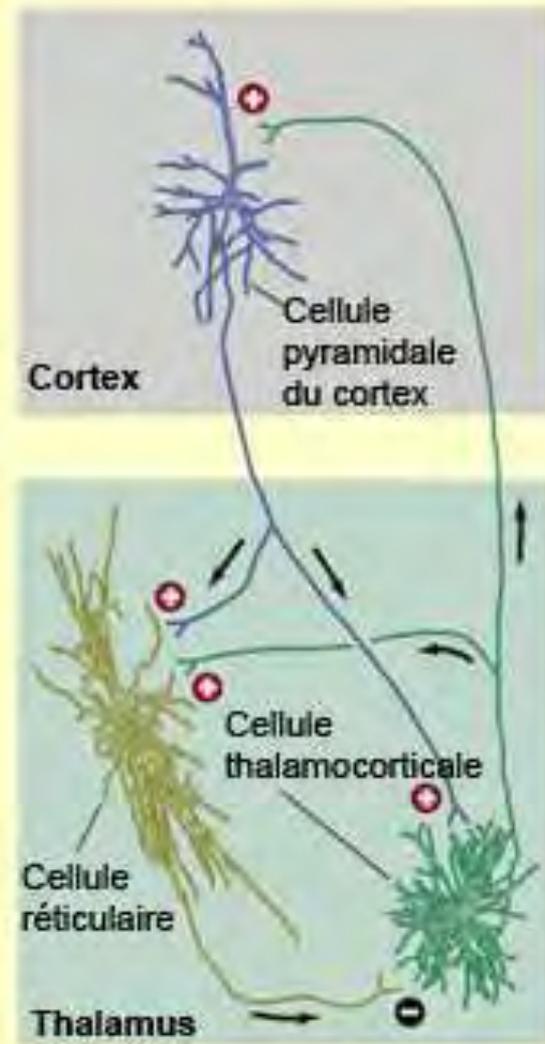




Cette activité nerveuses dans les circuits neuronaux est rendue possible par **deux mécanismes complémentaires**

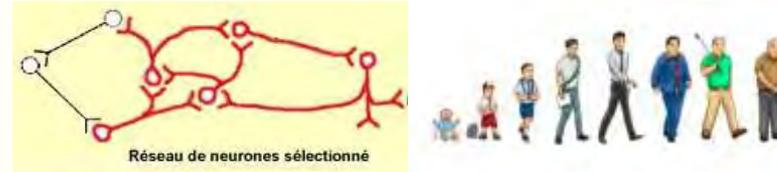
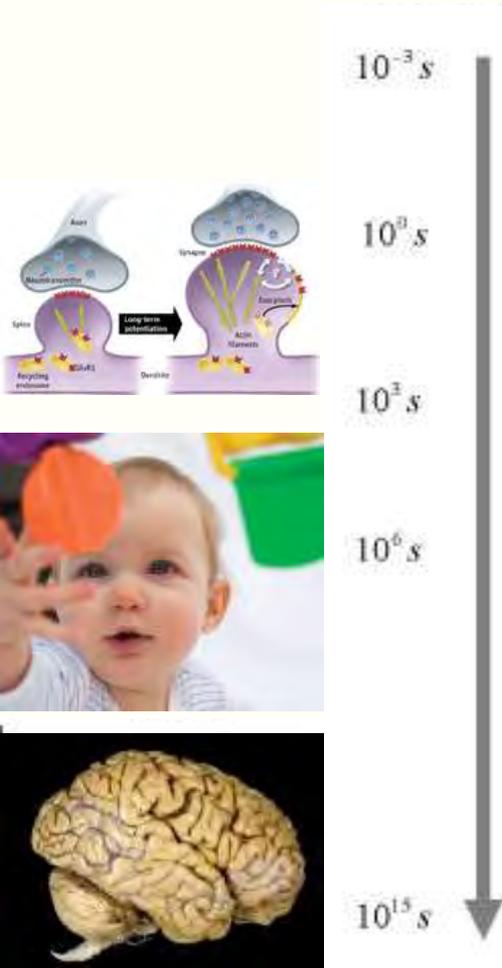






grâce à leurs prolongements, les neurones créent des **réseaux très interconnectés** où l'activité d'un neurone peut influencer l'activité de plusieurs autres

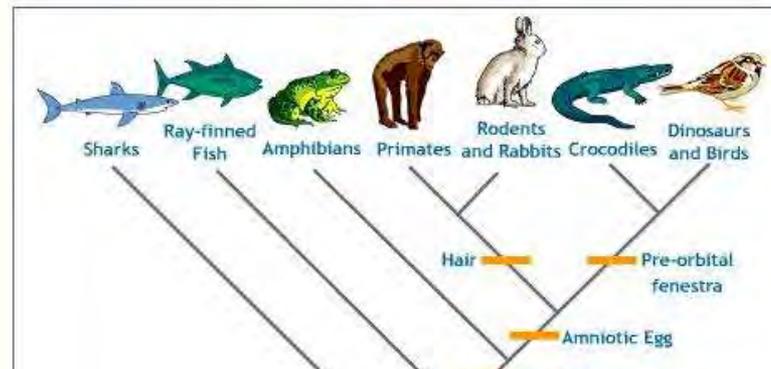
Des processus dynamiques à différentes échelles de temps :



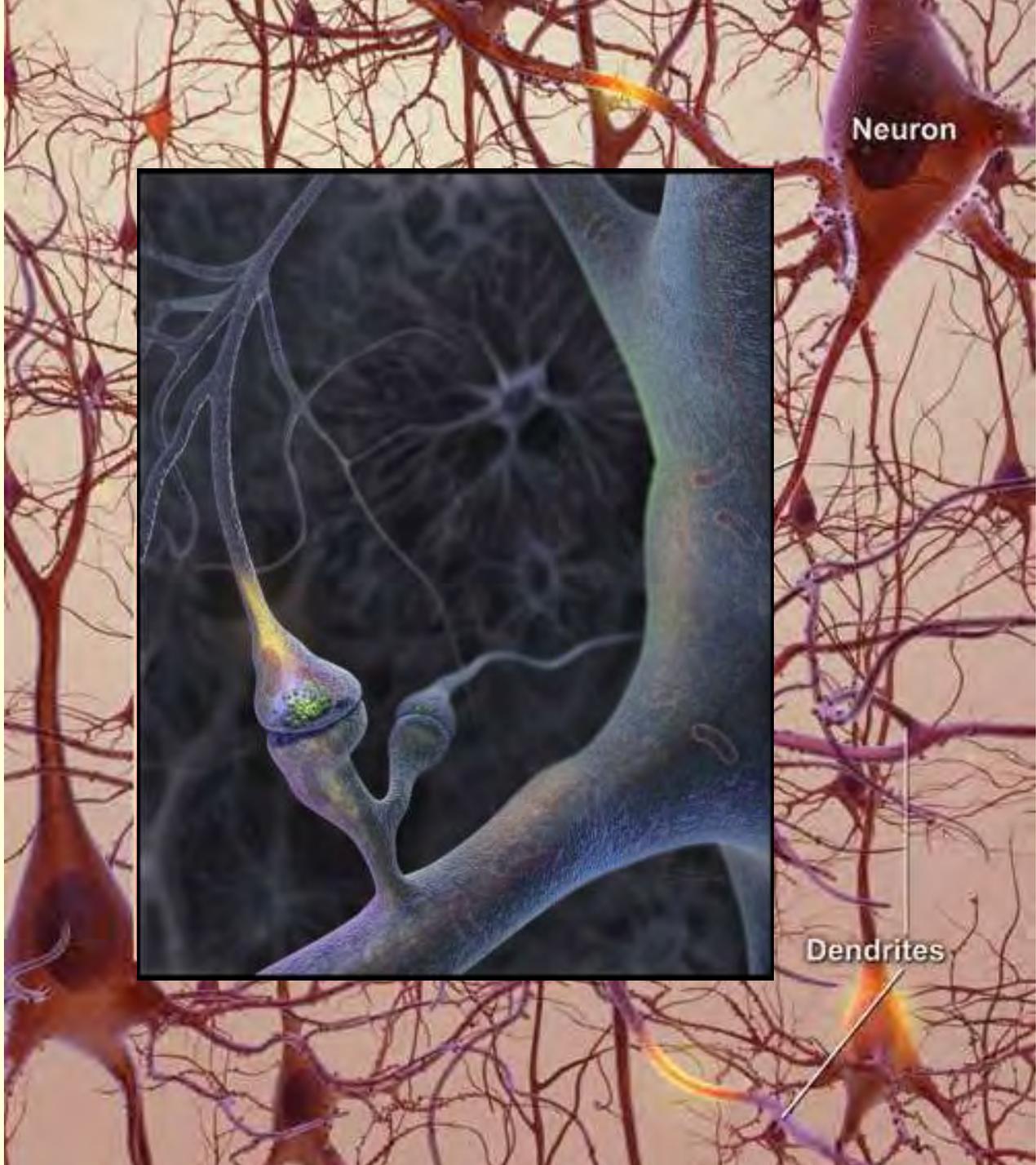
L'apprentissage
durant toute la vie
par la plasticité des
réseaux de neurones



Développement
du système nerveux
(incluant des mécanismes
épigénétiques)

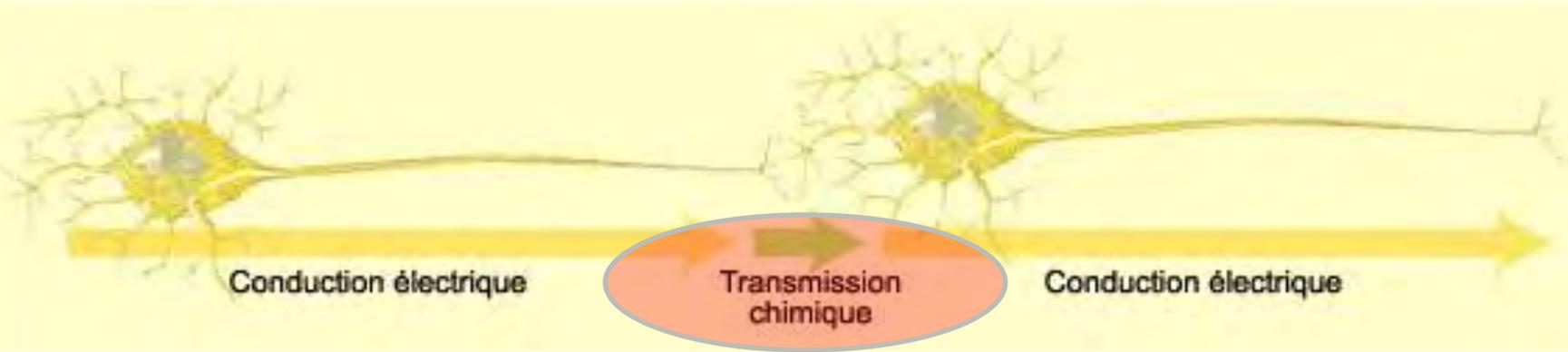


Évolution biologique
qui façonne les plans
généraux du système
nerveux



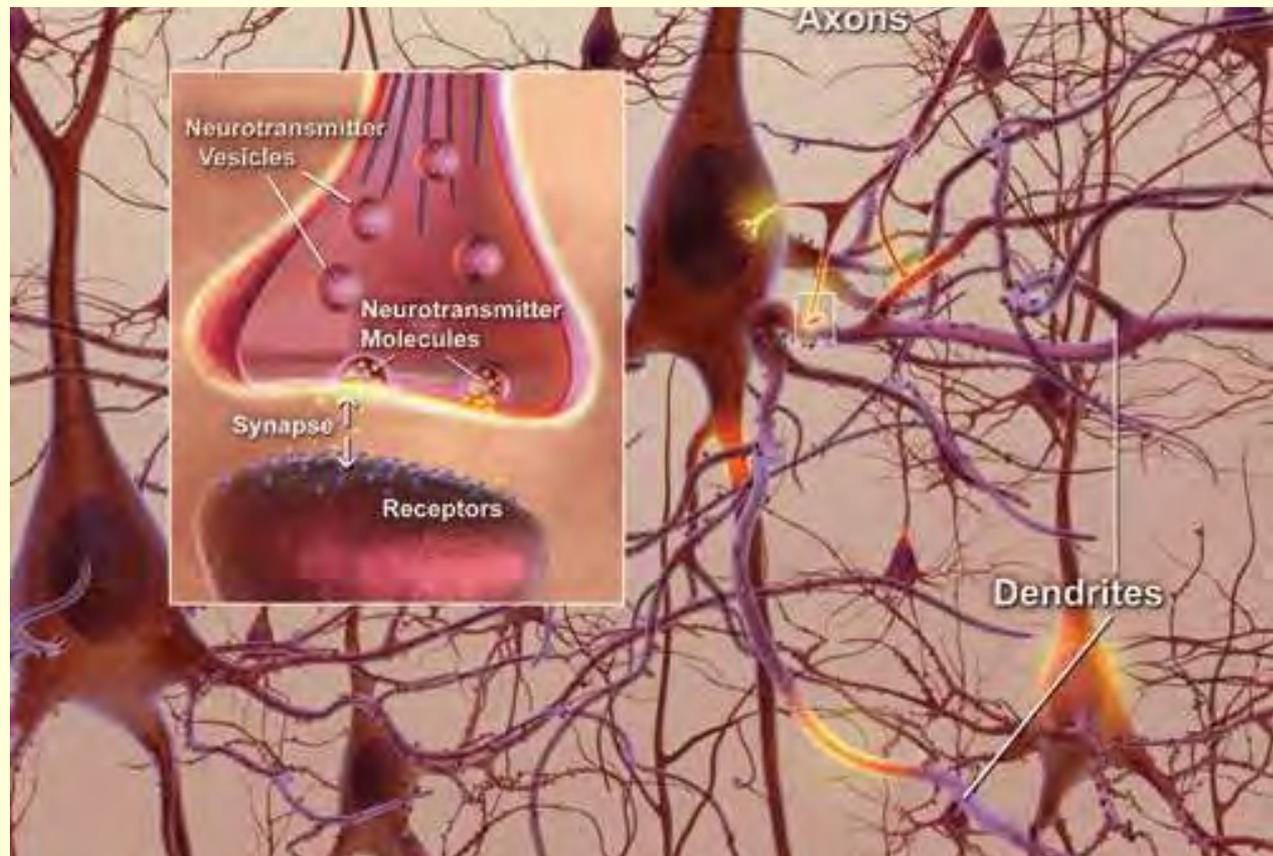
Neuron

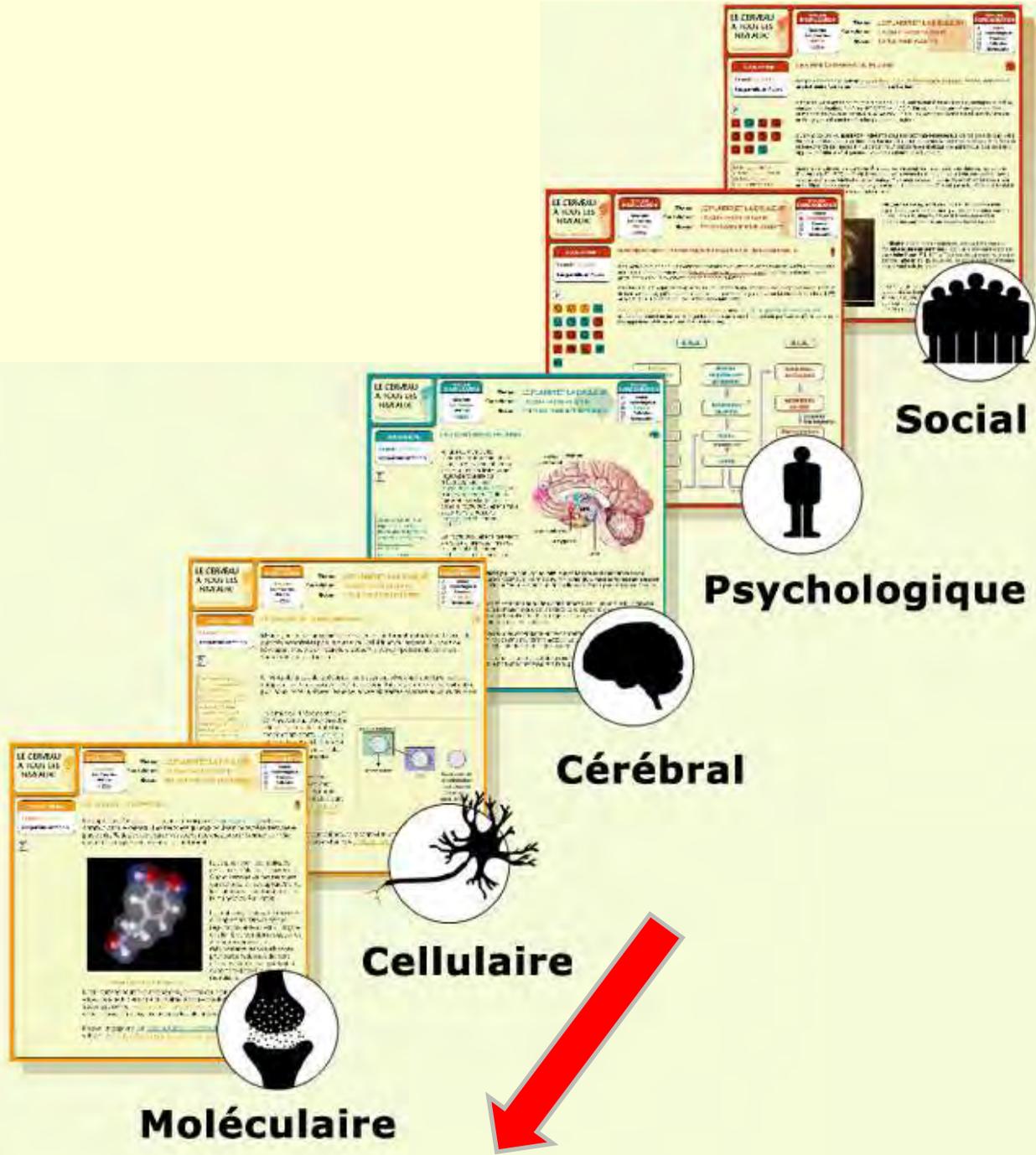
Dendrites



Les neurones ne se touchent pas.

Mais alors, comment se transmet l'influx nerveux ?





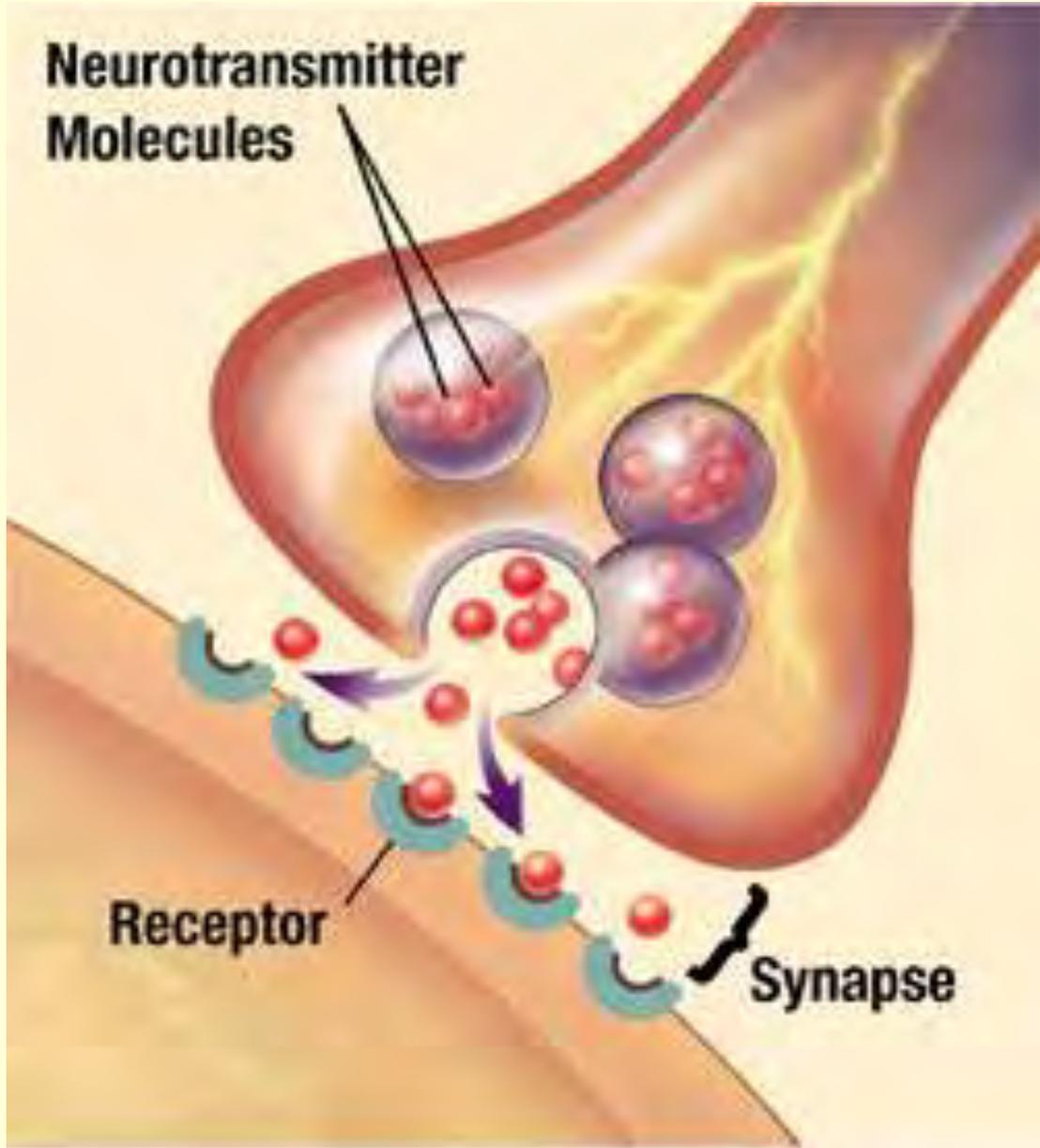
Moléculaire

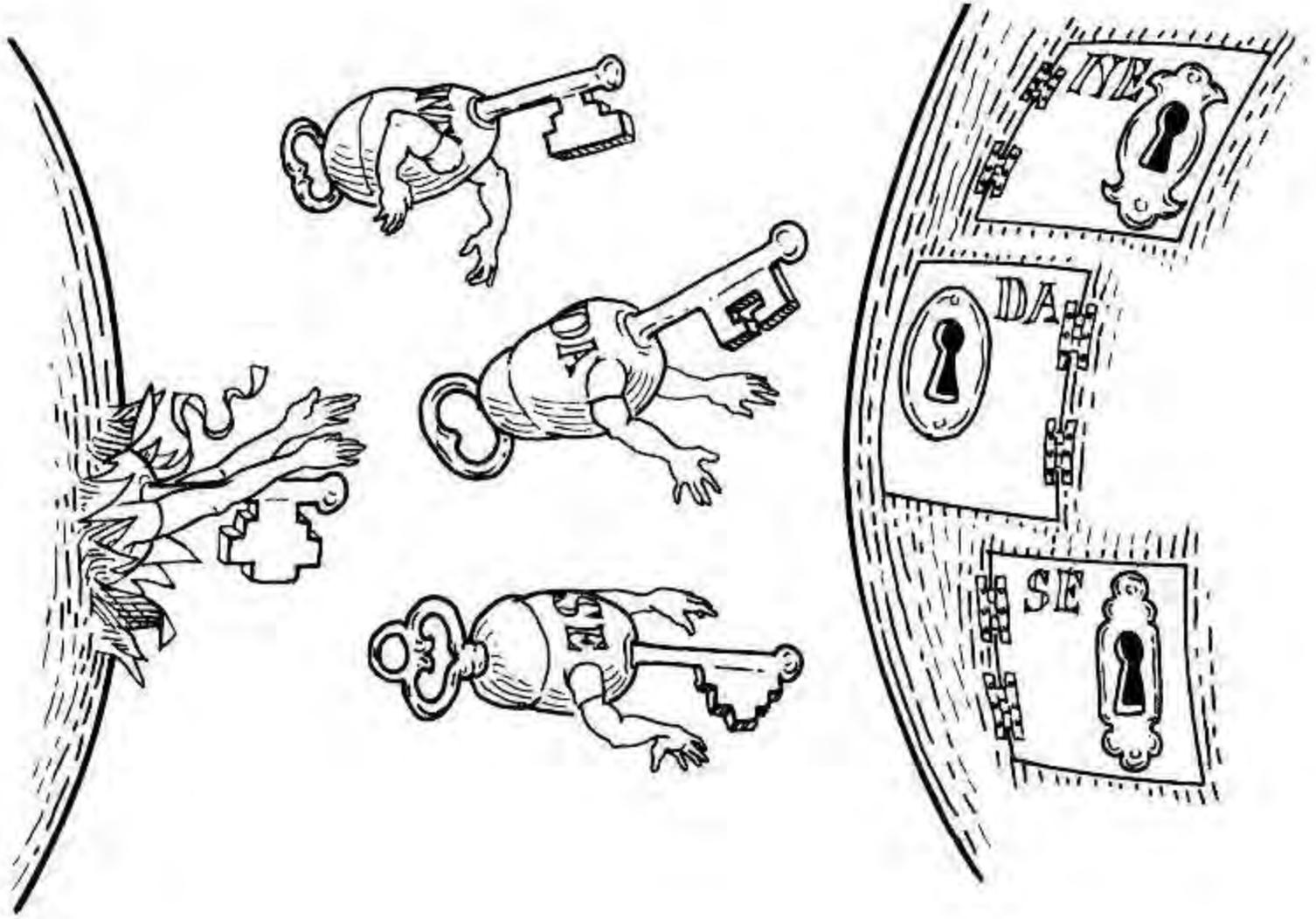
Cellulaire

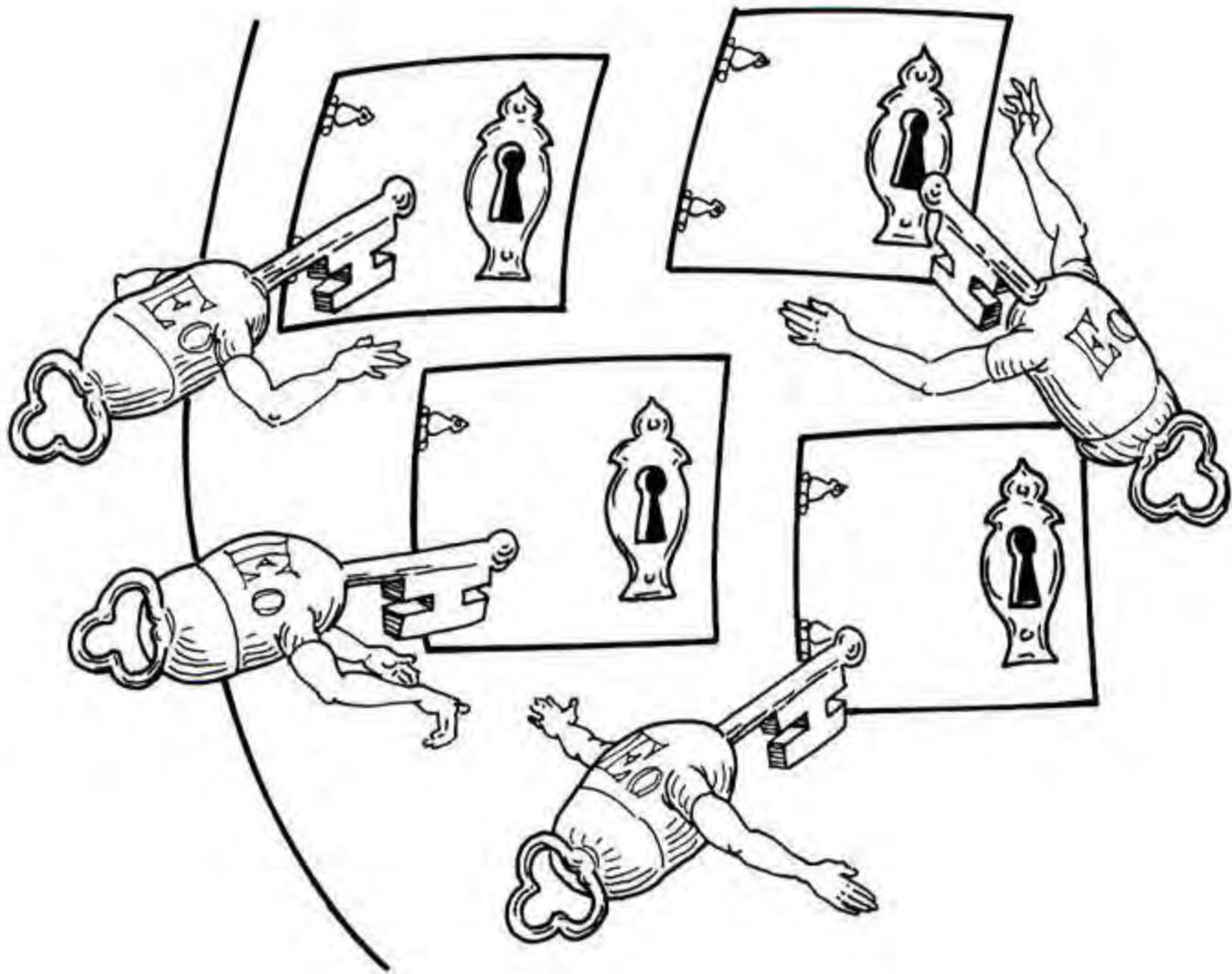
Cérébral

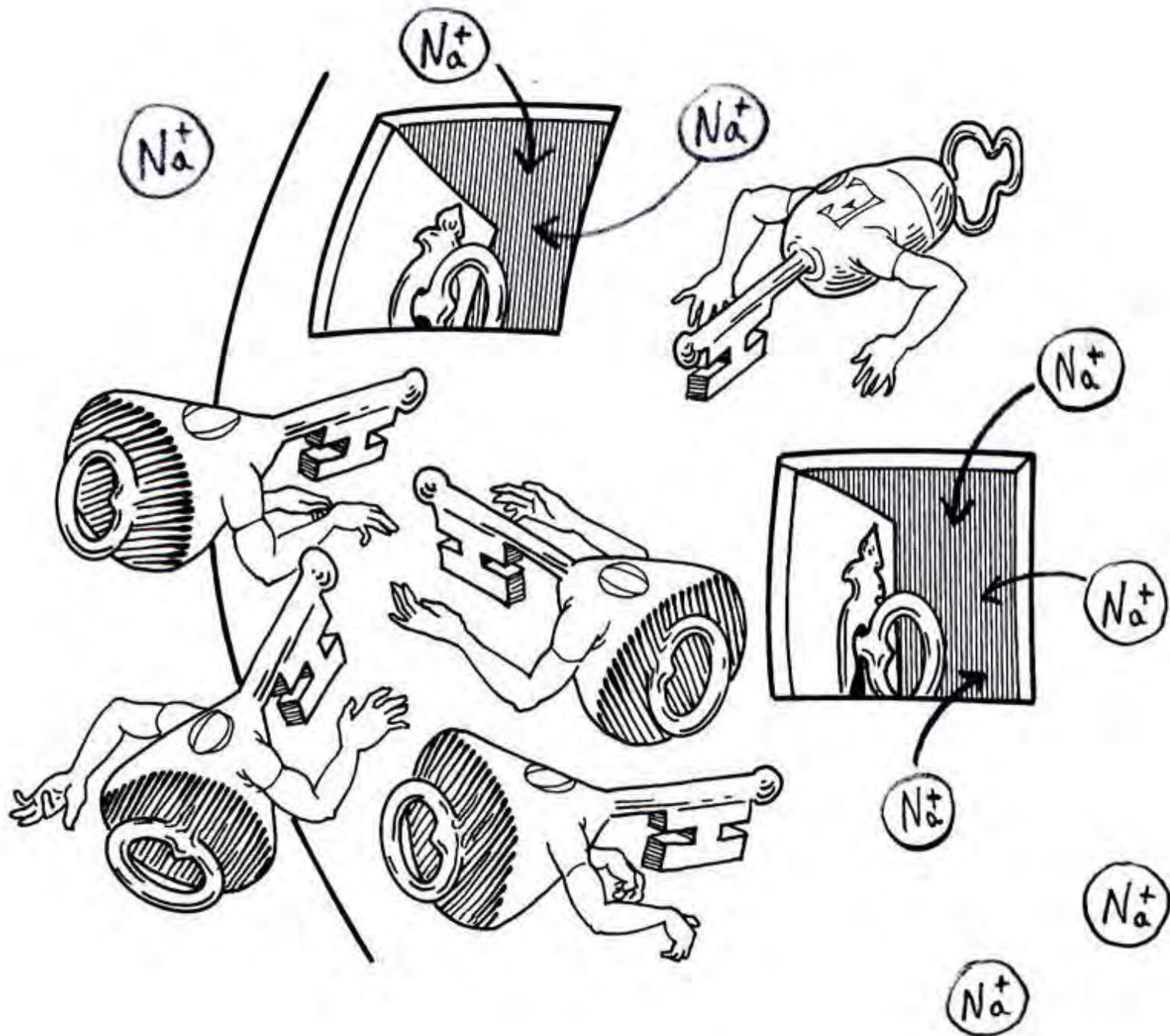
Psychologique

Social





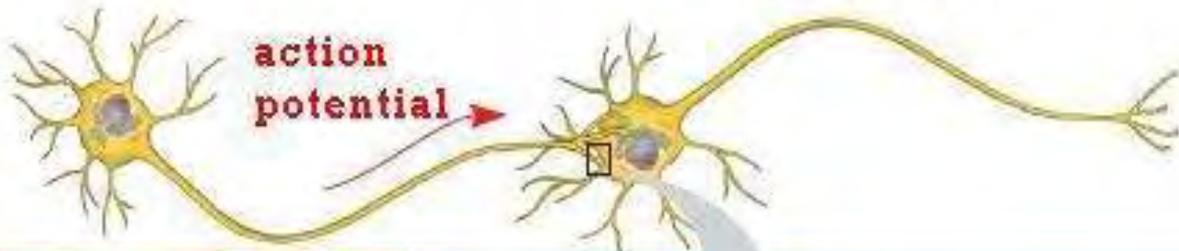




Presynaptic cell

Postsynaptic cell

action potential



Synaptic vesicles containing neurotransmitter

Presynaptic membrane

Voltage-gated Ca^{2+} channel

1 Ca^{2+}

Synaptic cleft

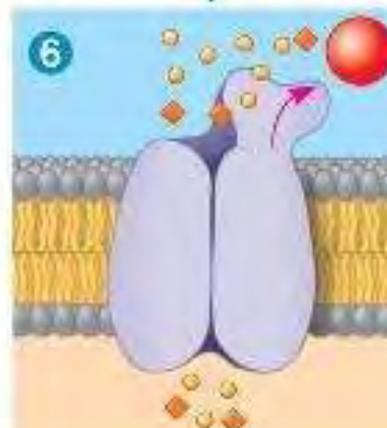
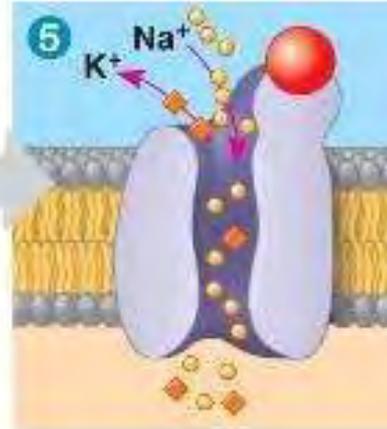
2

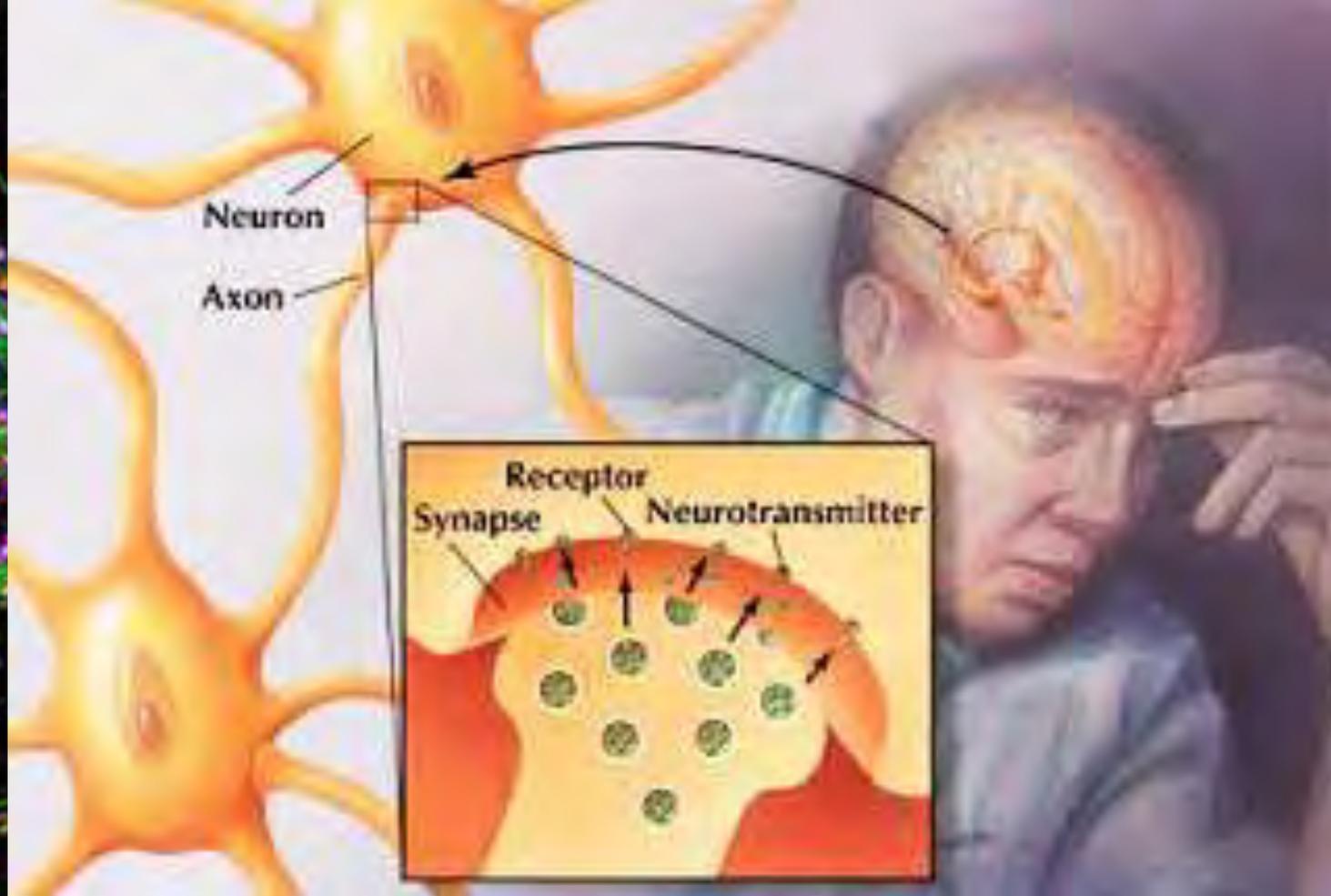
3

4

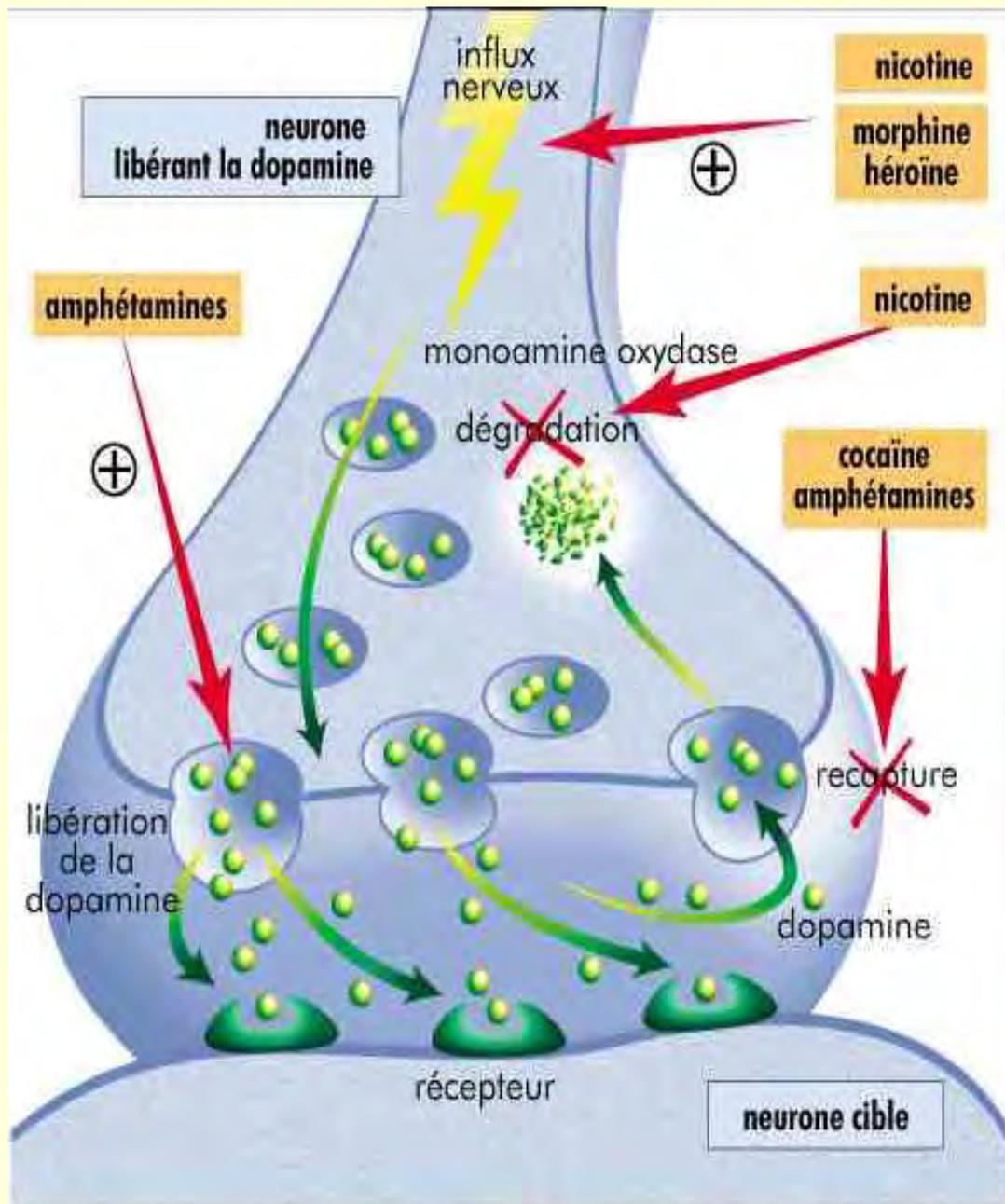
Ligand-gated ion channels

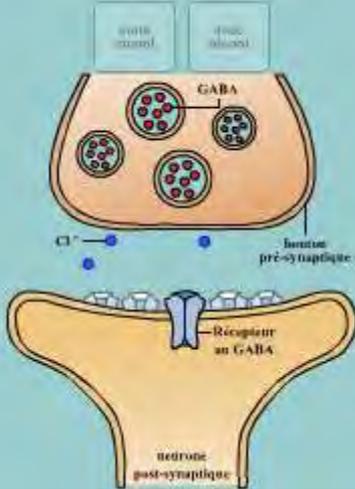
Postsynaptic membrane





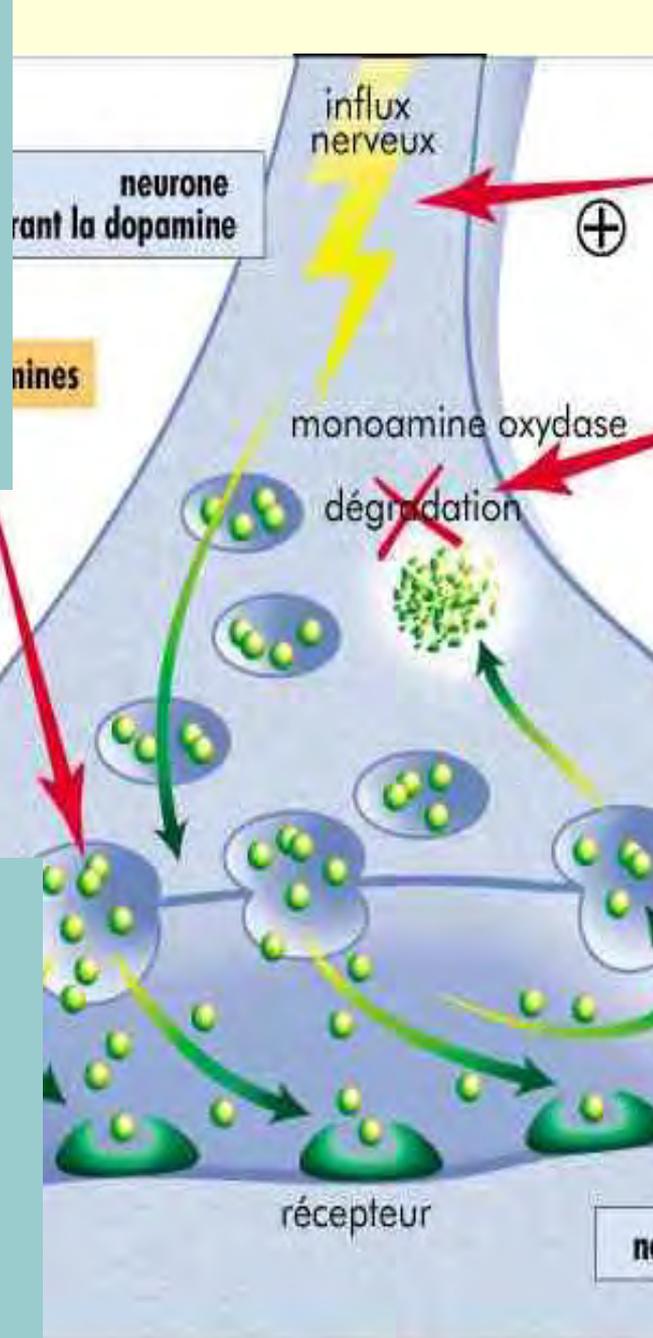
C'est à la synapse qu'agissent
la grande majorité des
médicaments et
des **drogues**



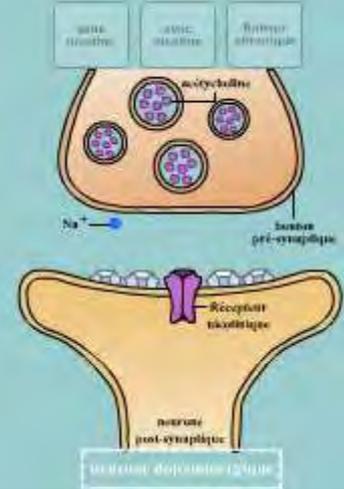


Alcool

Caféine



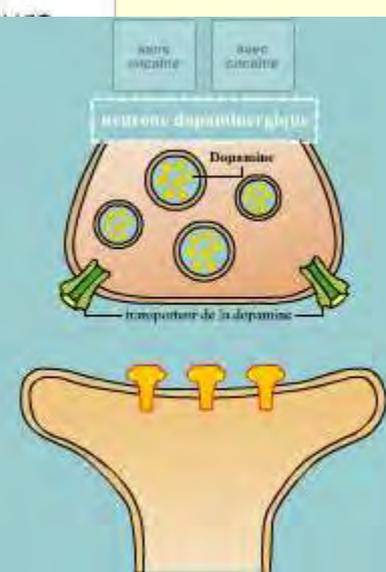
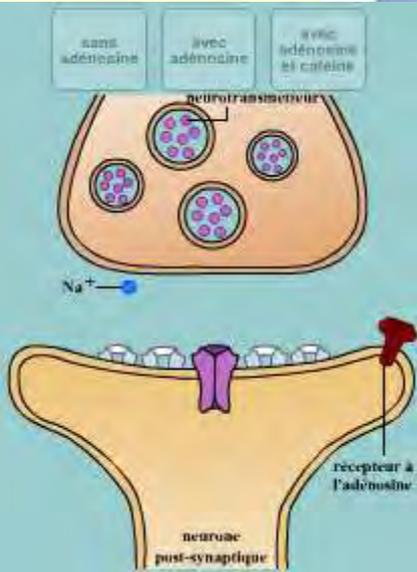
Cocaïne



Nicotine

http://lecerveau.mcgill.ca/flash/i/i_03/i_03_m/i_03_m_par/i_03_m_par.html

**cocaïne
amphétamines**



Le caractère légal ou illégal d'une drogue n'est pas corrélé avec sa dangerosité.

Illégales



Légalement



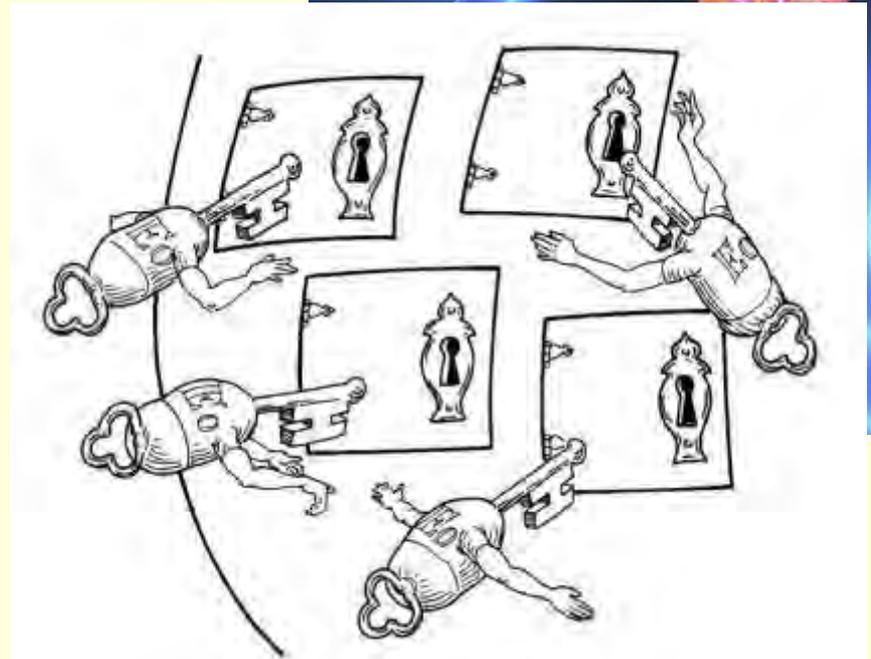
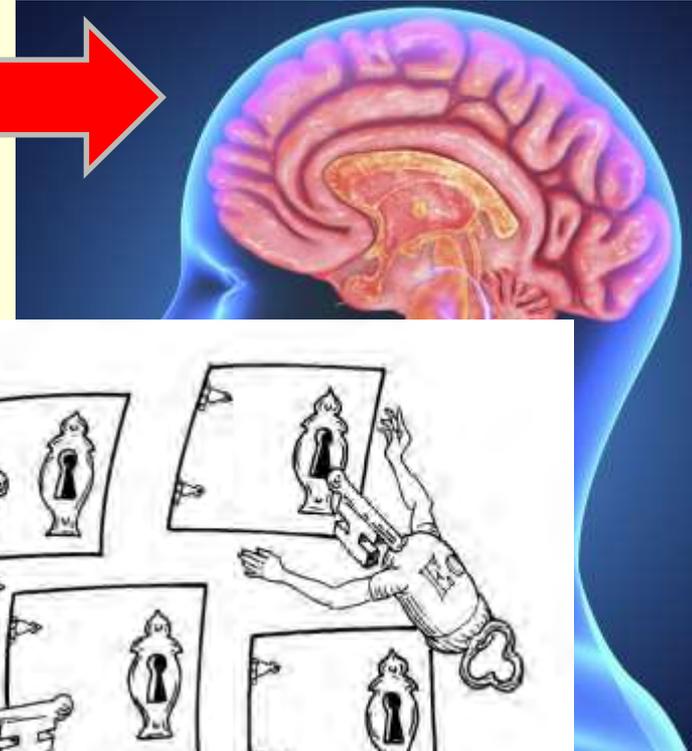
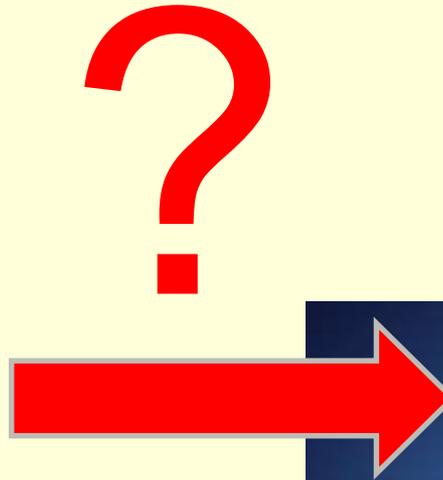


Pavot
(opium)

Tabac
(nicotine)



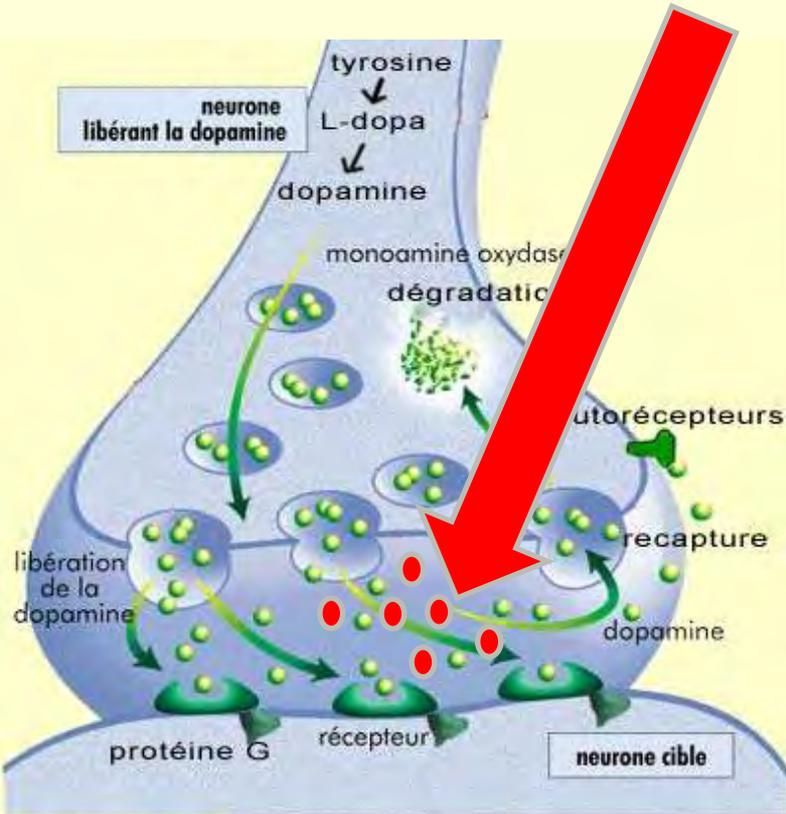
Cannabis
(THC)



l'apport extérieur :

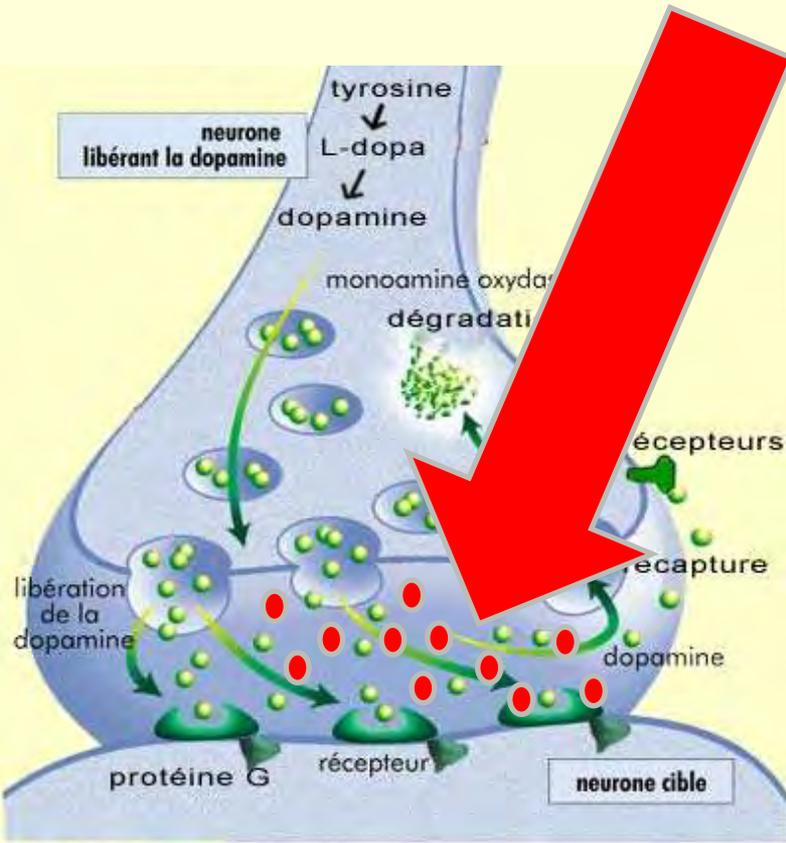
dépend de la **dose** et de la **fréquence** des consommation

**Consommation récréative
ou occasionnelle**



l'apport extérieur :

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



Consommation récréative
ou occasionnelle

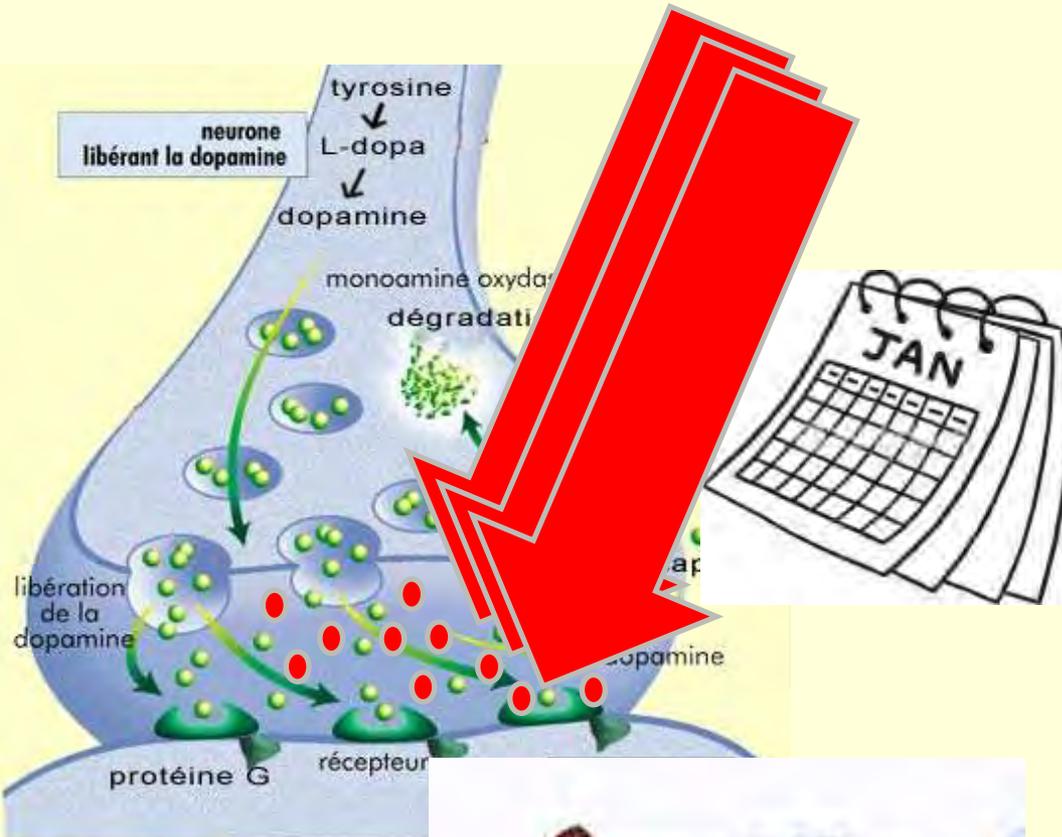
Abus



Ici, on n'est plus vraiment heureux...
surtout le lendemain matin !

l'apport extérieur :

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



Consommation récréative
ou occasionnelle

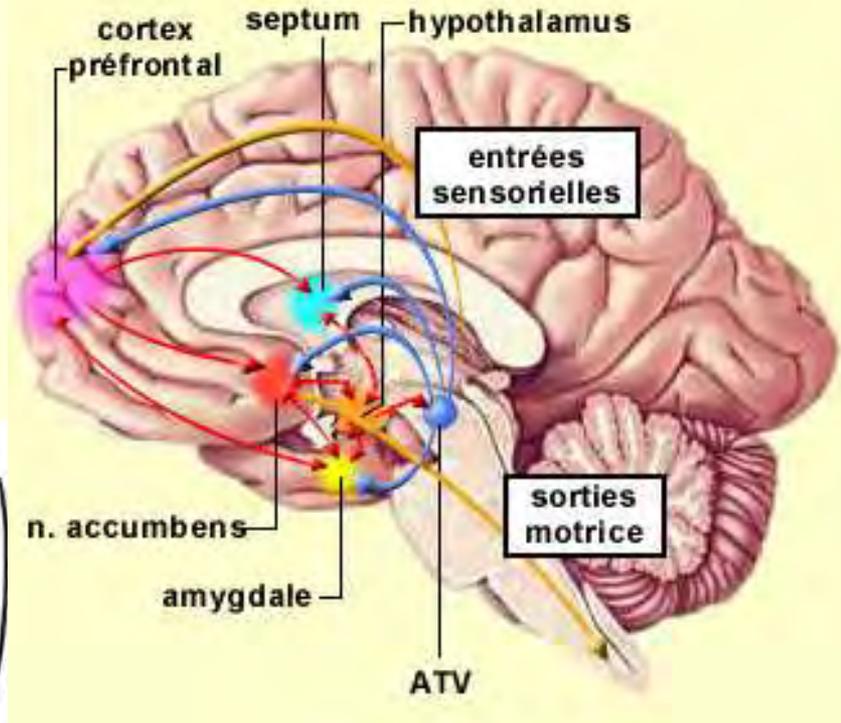
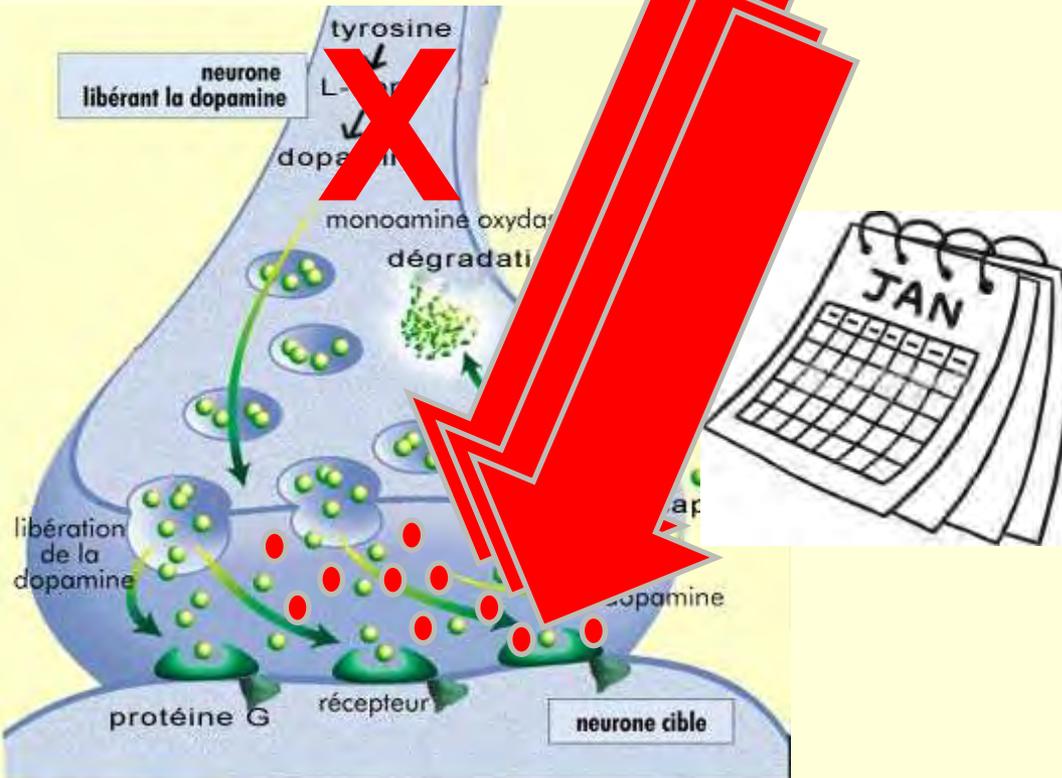
Abus

Dépendance

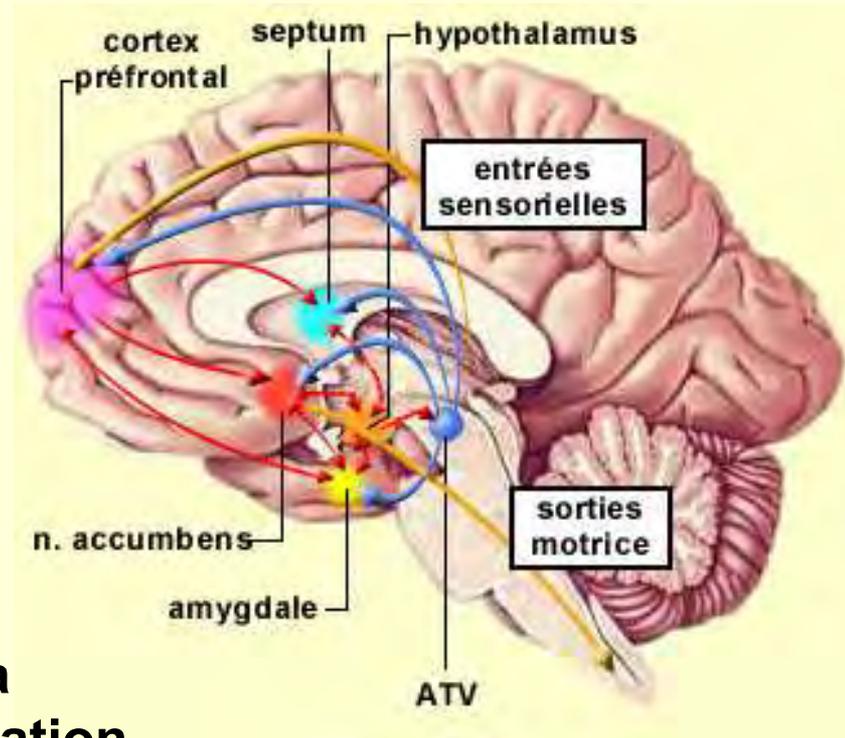
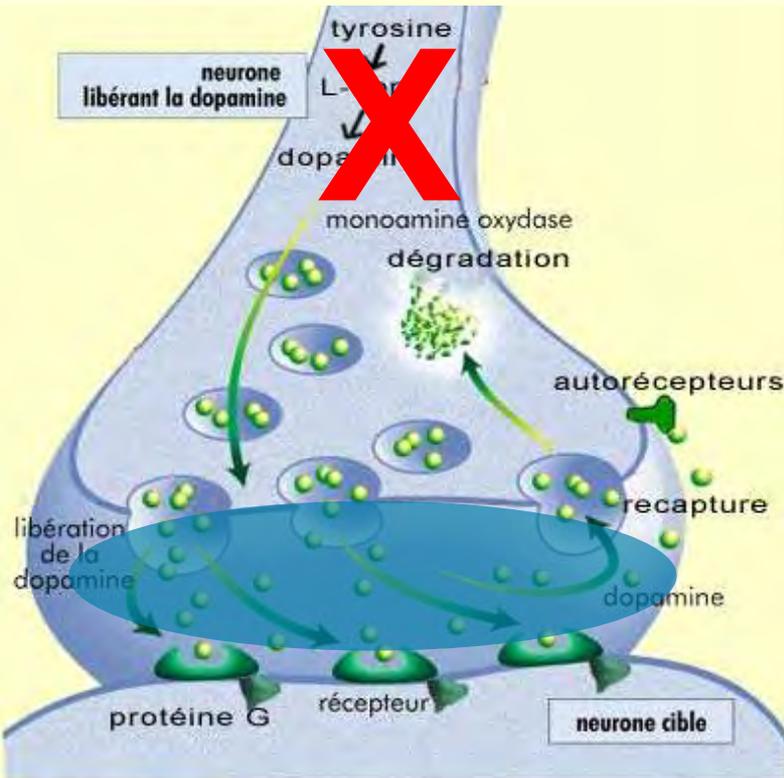
Ici, c'est plutôt
l'enfer que
le paradis...



syndrome de sevrage



syndrome de sevrage



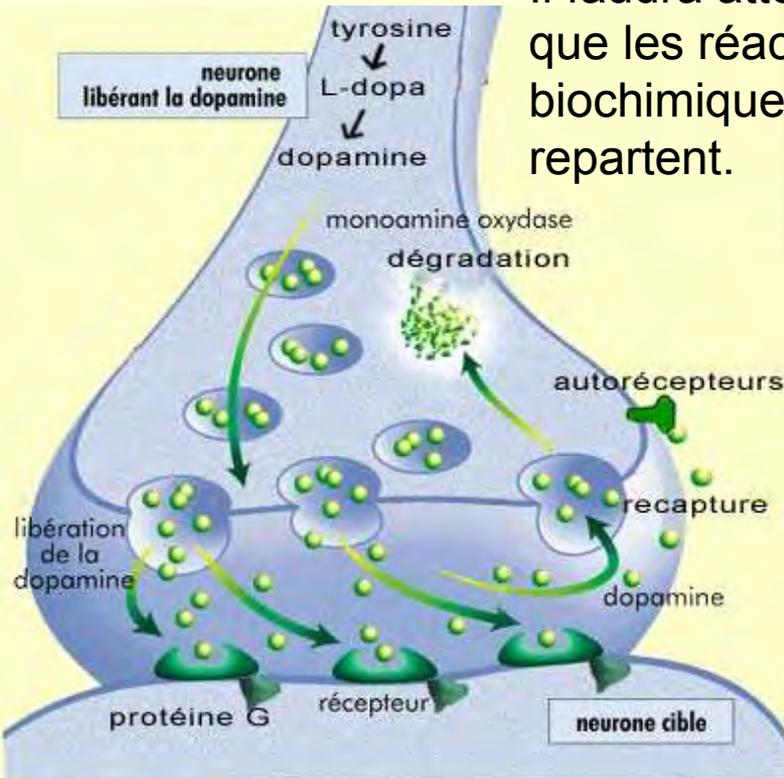
Arrêt de la consommation

L'équilibre fragile de ces interactions complexe se trouve dérégulé.

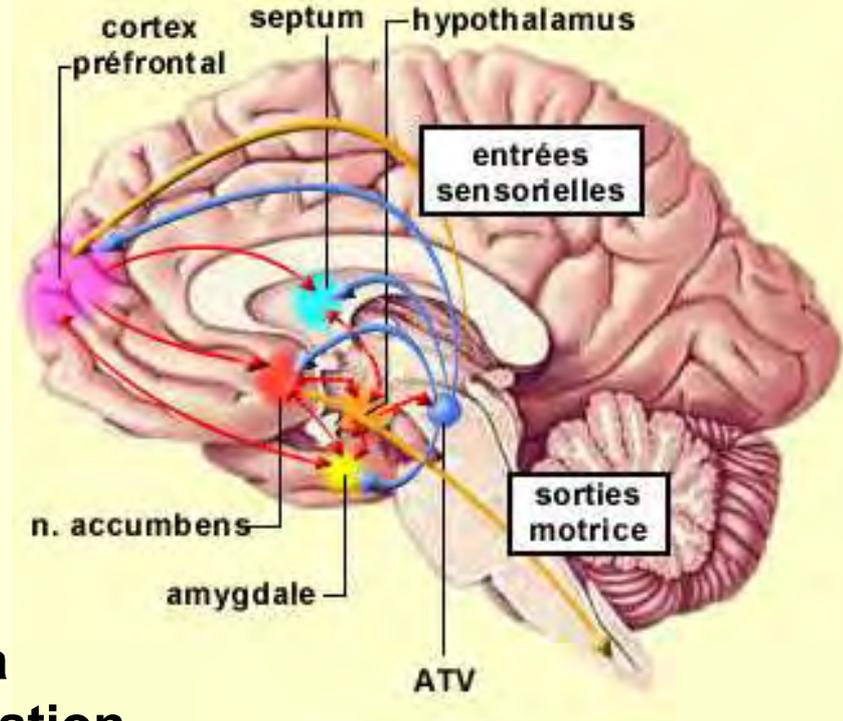


syndrome de sevrage

Il faudra attendre que les réactions biochimiques repartent.



Et que la neurotransmission normale soit rétablie.



Arrêt de la consommation

L'équilibre fragile de ces interactions complexe se trouve dérégulé.



[Petite parenthèse...]

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

Qu'est-ce qui rapporte plus d'argent aux États-Unis que les films, les parcs d'amusement thématiques et le baseball **RÉUNIS** ?

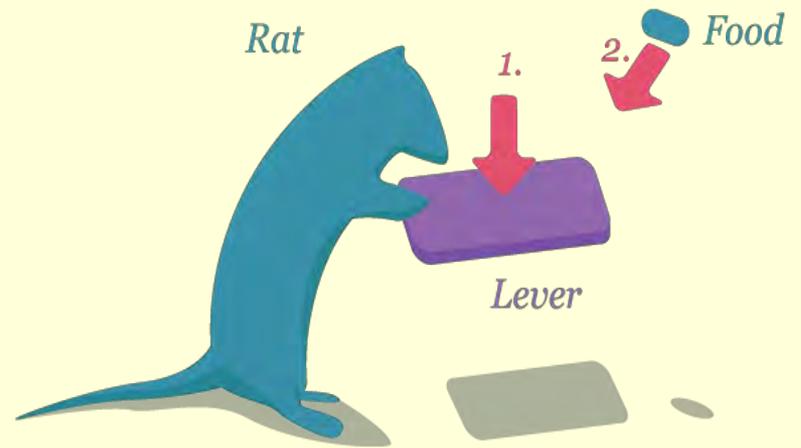


En passant, il est aussi possible de développer des comportements de **dépendance** **SANS** prise de substances !

Qu'est-ce qui rapporte plus d'argent aux États-Unis que les films, les parcs d'amusement thématiques et le baseball **RÉUNIS** ?



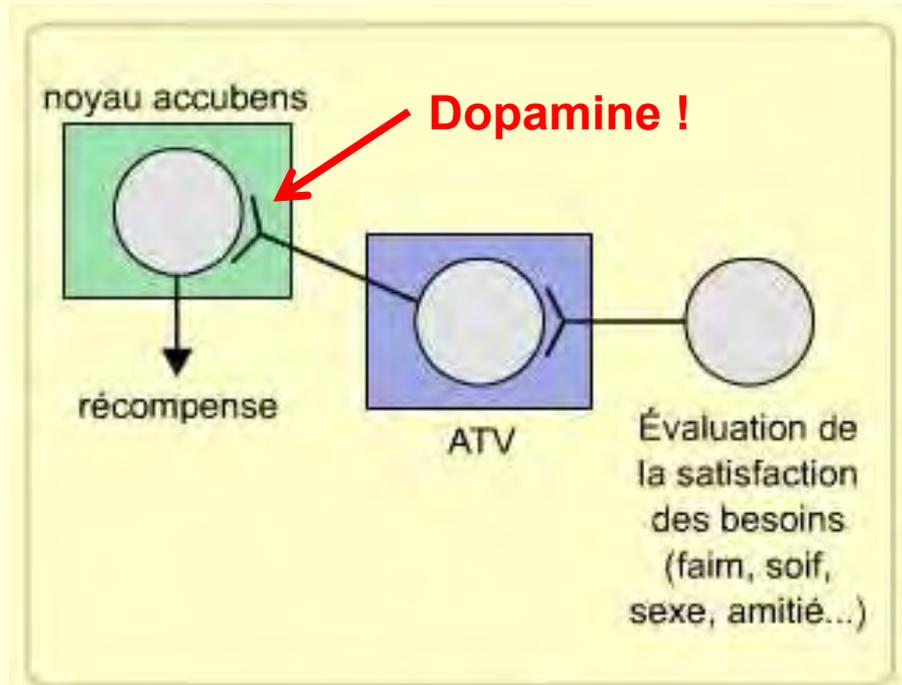
En passant, il est aussi possible de développer des comportements de **dépendance** **SANS** prise de substances !



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 !**



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.

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

Les comportements **sportifs**



Les comportements **amoureux**

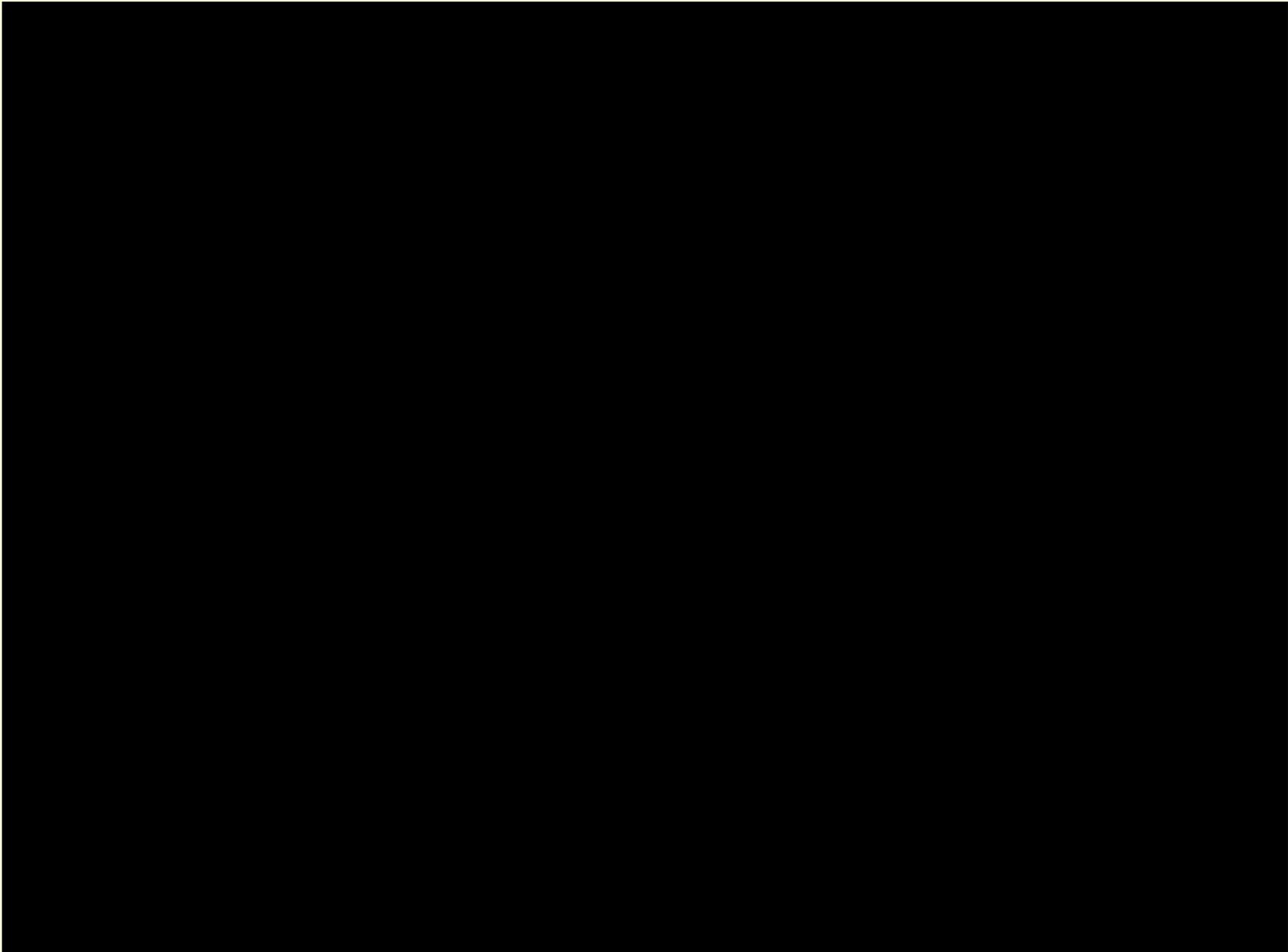


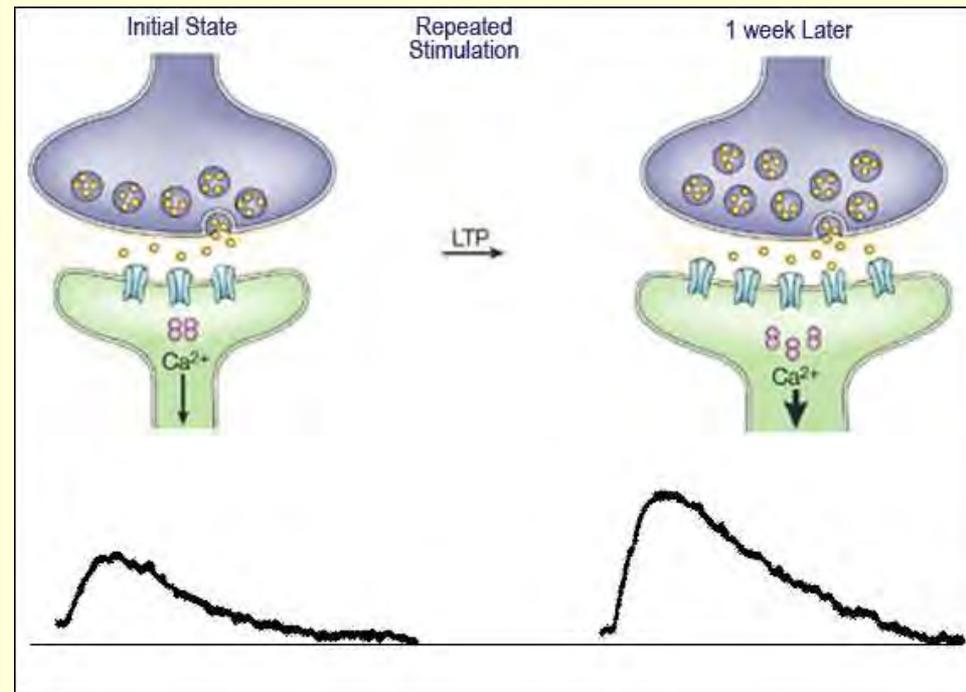
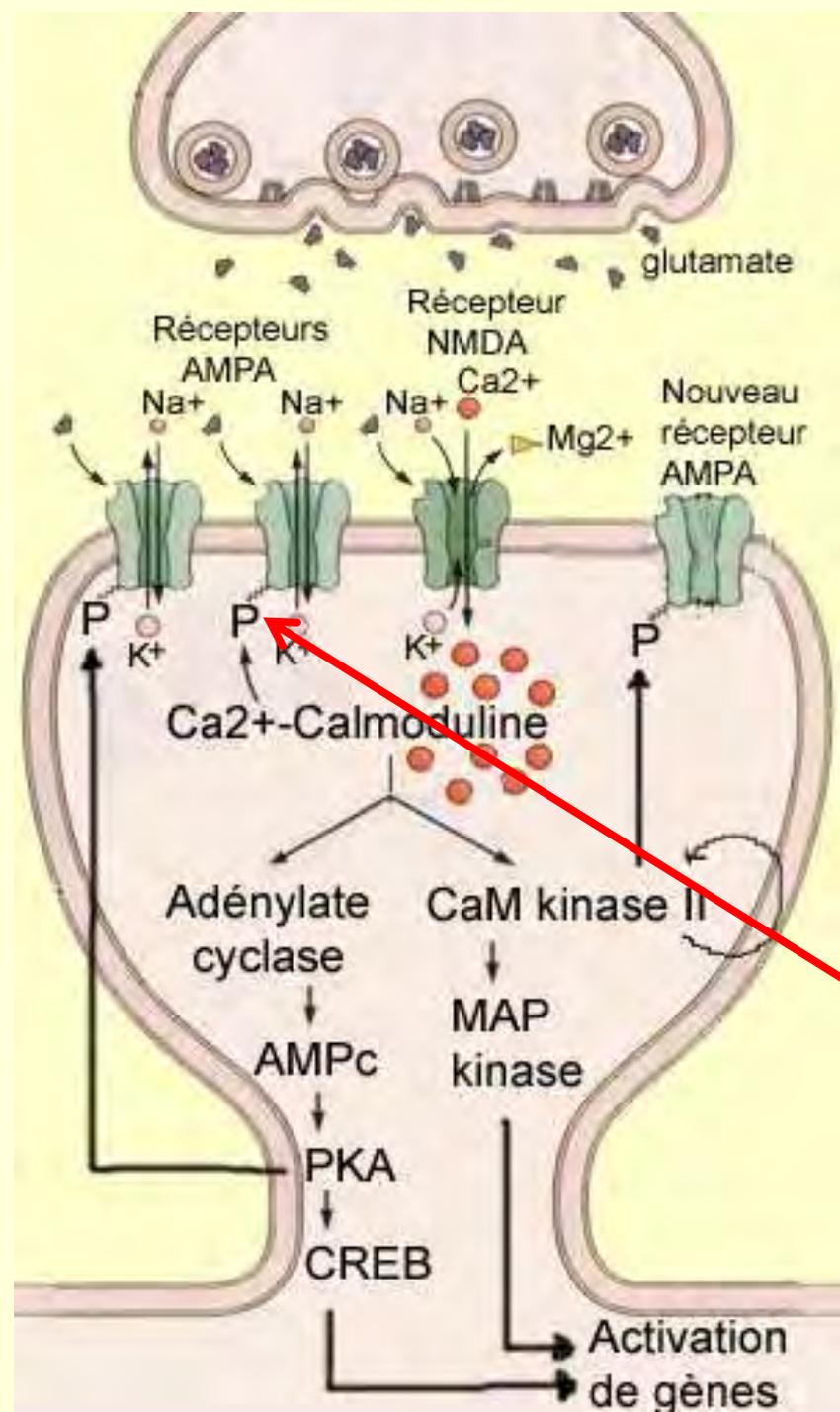
La pratique régulière a ici un effet bénéfique sur la santé ! ;-)

Et déclenche la sécrétion de nombreuses molécules :

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

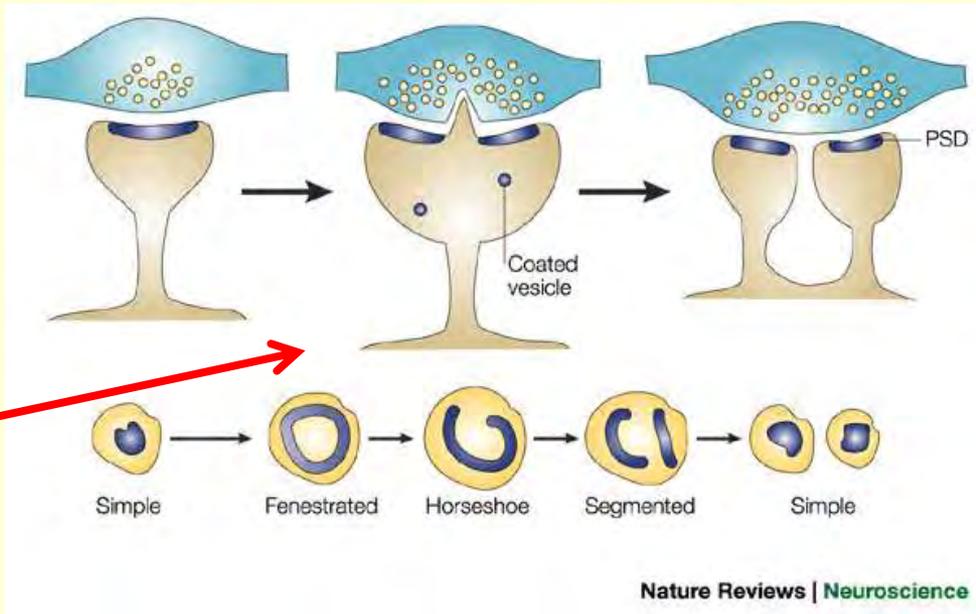
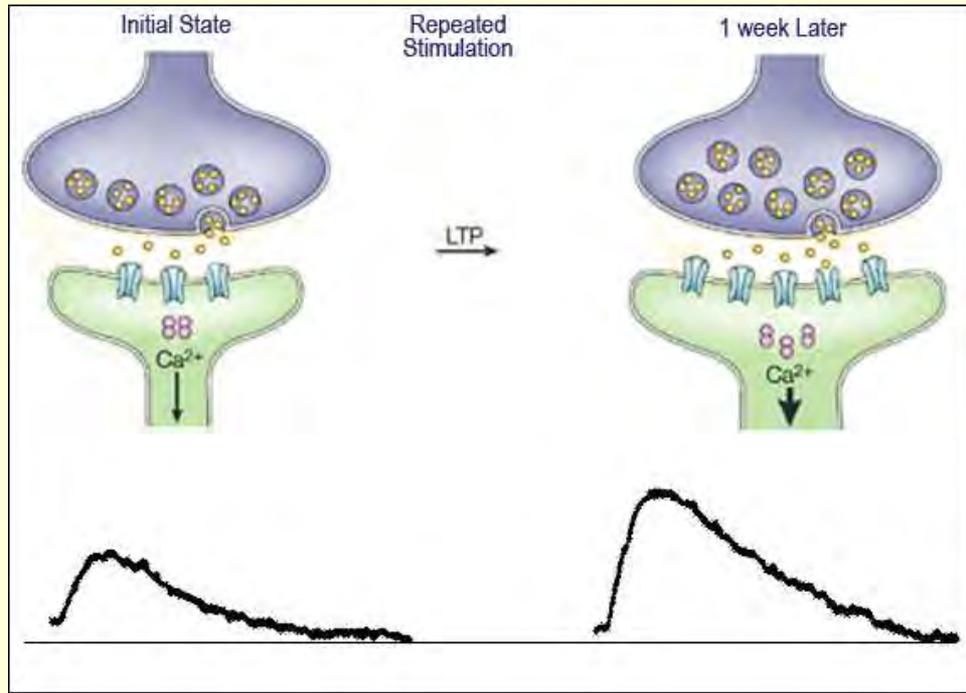
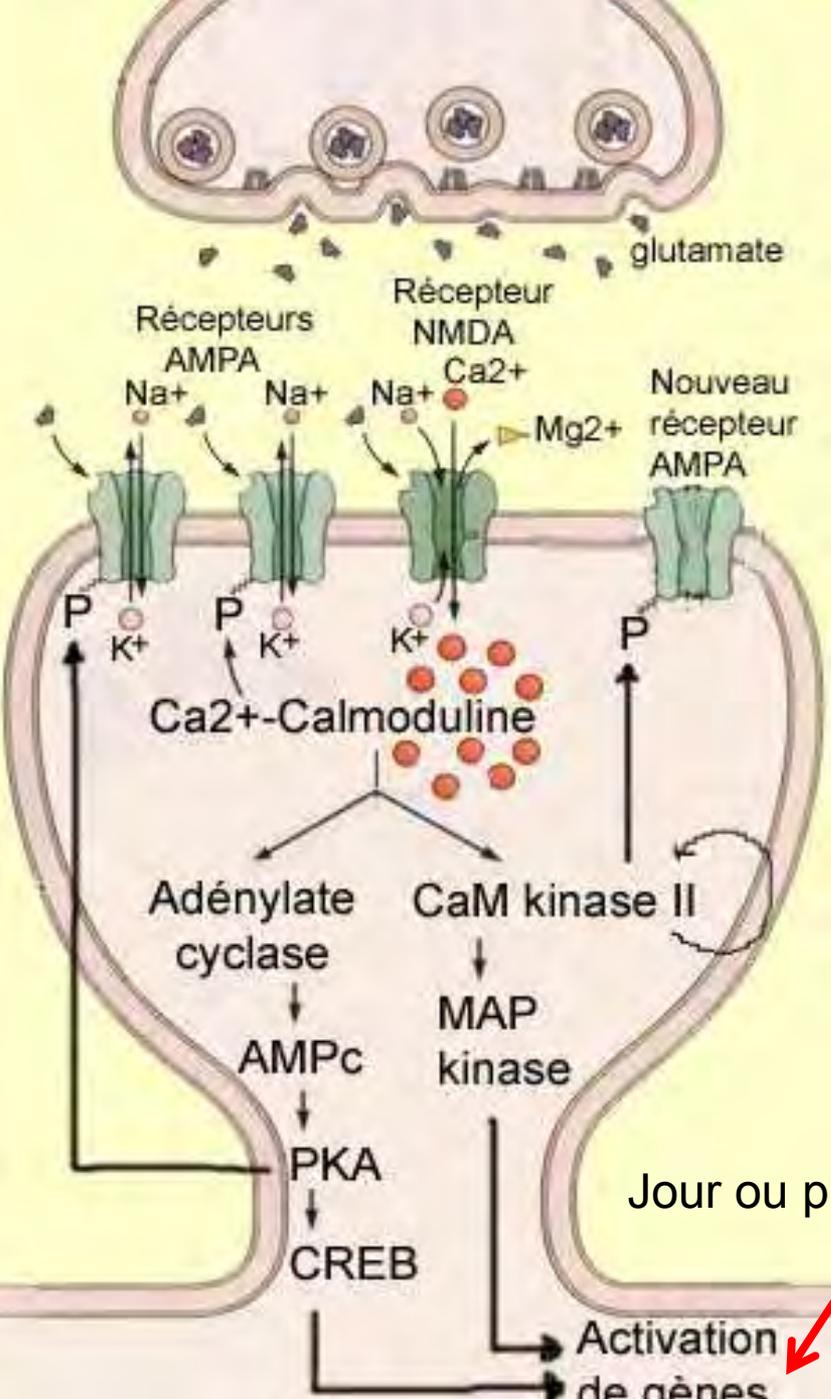
[\[Fermer la parenthèse \]](#)





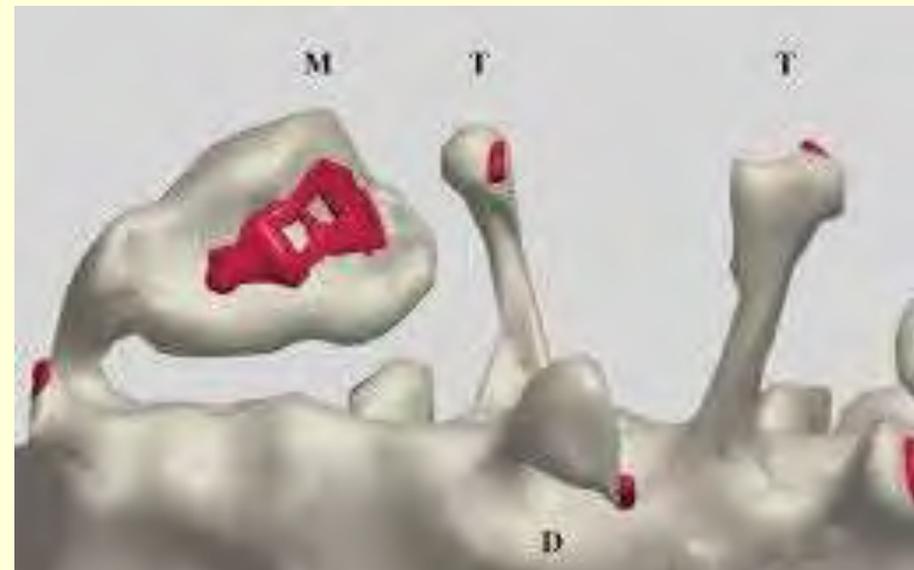
Ordre de grandeur temporelle :

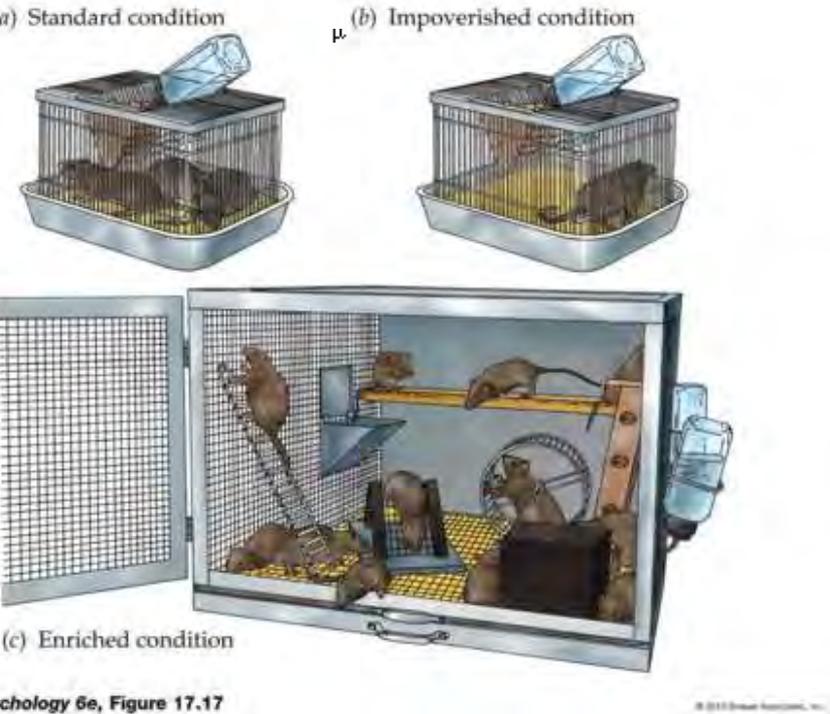
Minutes ou heures





La taille et la forme de ces épines dendritiques ne sont **pas fixes** mais peuvent être au contraire **très plastique**.





Documentaire :
Mon histoire d'amour avec le cerveau

(sur le parcours de la docteure Marian Diamond, une des fondatrices de la neuroscience moderne)

https://www.youtube.com/watch?v=ZozSr_ofBqE

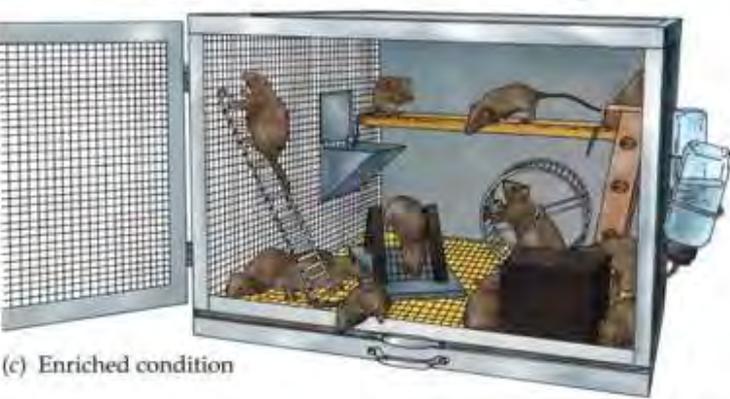


Début des années 1960



(a) Standard condition

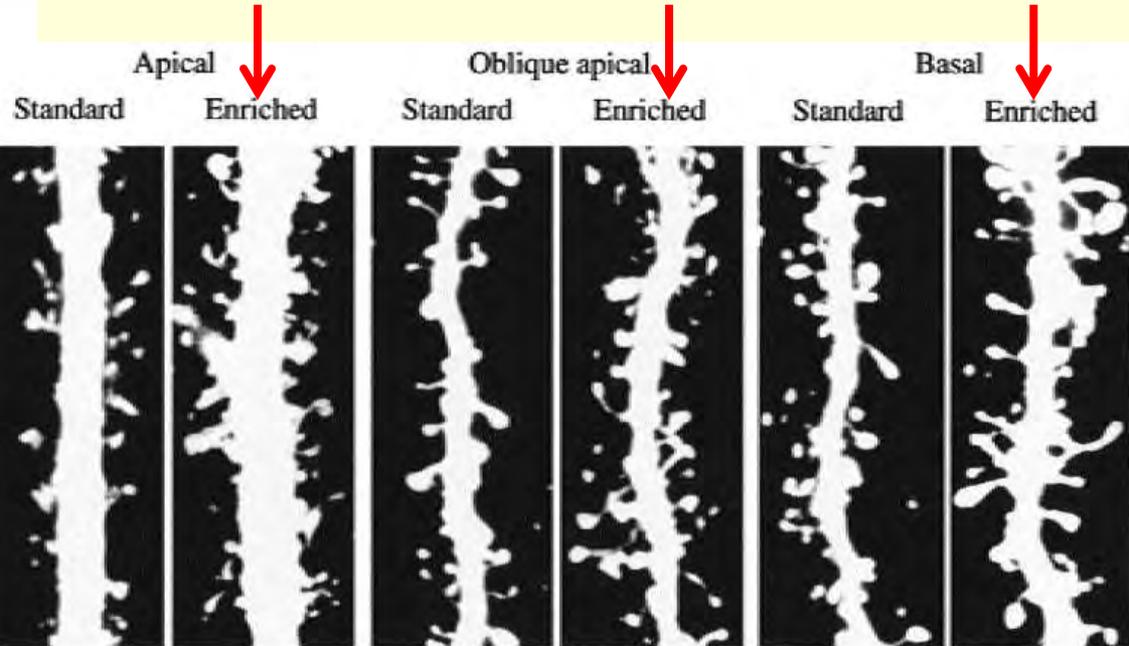
(b) Impoverished condition



(c) Enriched condition

Psychology 6e, Figure 17.17

Les neurones pyramidaux du groupe venant de l'environnement **enrichi** ont davantage d'épines dendritiques que ceux des rats du groupe standard à la fois dans les couches II/III et V/VI.



layer II/III

layer V/VI

Épines dendritique de neurones du cortex somatosensoriel de rats adultes ayant grandi dans des cages **standard** ou dans un environnement **enrichi** durant 3 semaines.

Changes in grey matter induced by training

Nature, 2004

Bogdan Draganski*, Christian Gaser†, Volker Busch*, Gerhard Schuierer‡, Ulrich Bogdahn*, Arne May*

https://www.researchgate.net/publication/305381022_Neuroplasticity_changes_in_grey_matter_induced_by_training

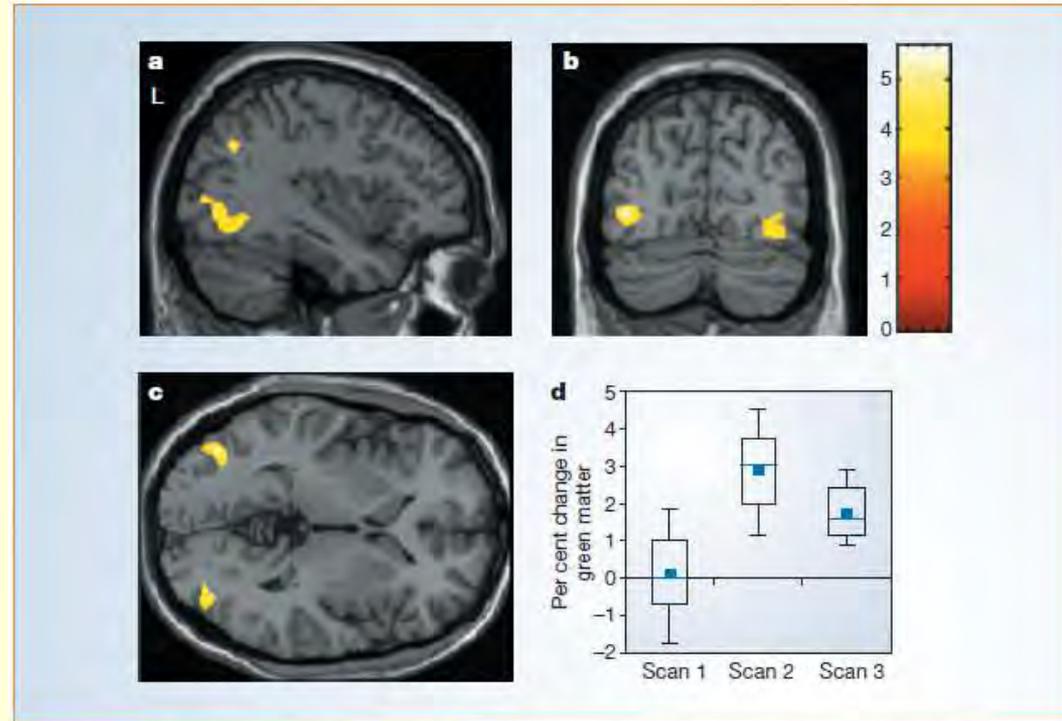


Figure 1 Transient changes in brain structure induced while learning to juggle. **a–c**, Statistical parametric maps showing the areas with transient structural changes in grey matter for the jugglers group compared with non-juggler controls. **a**, Sagittal view; **b**, coronal view; **c**, axial view. The increase in grey matter is shown superimposed on a normalized T1 image. The left side (L) of the brain is indicated. A significant expansion in grey matter was found between the first and second scans in the mid-temporal area (hMT/V5) bilaterally (left: $x, -43; y, -75; z, -2$, with $Z = 4.70$; right: $x, 33; y, -82; z, -4$, with $Z = 4.09$) and in the left posterior intraparietal sulcus ($x, -40; y, -66; z, 43$ with $Z = 4.57$), which had decreased by the time of the third scan. Colour scale indicates Z scores, which correlate with the significance of the change. **d**, Relative grey-matter change in the peak voxel in the left hMT for all jugglers over the three time points. The box plot shows the standard deviation, range and the mean for each time point.

NATURE | VOL 427 | 22 JANUARY 2004 | www.nature.com/nature

Augmentation de l'épaisseur de 2 régions du cortex 3 mois après être devenu « **expert** », puis **diminution** après 3 mois **d'inactivité**.

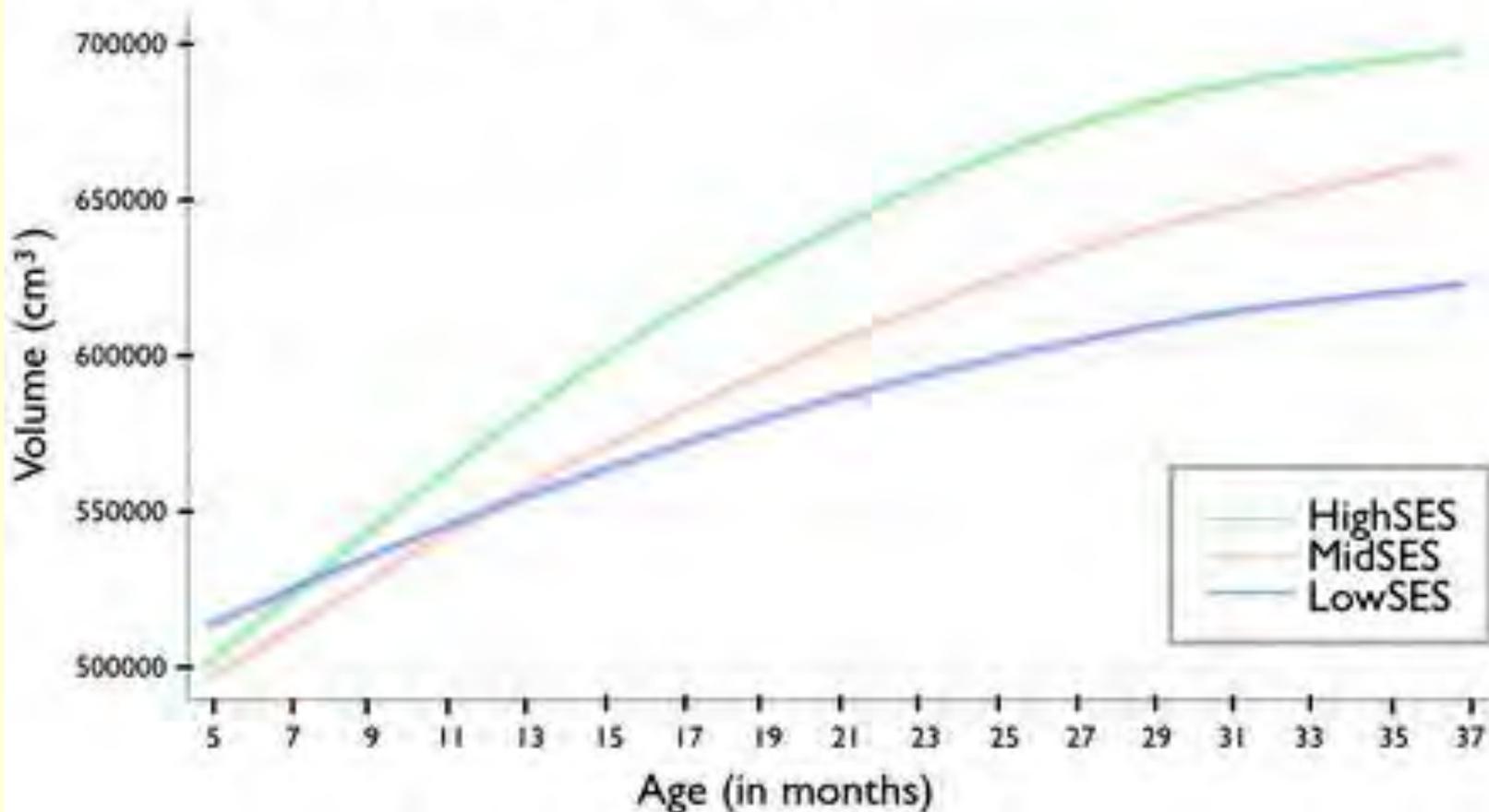
Wednesday, **February 03, 2016**

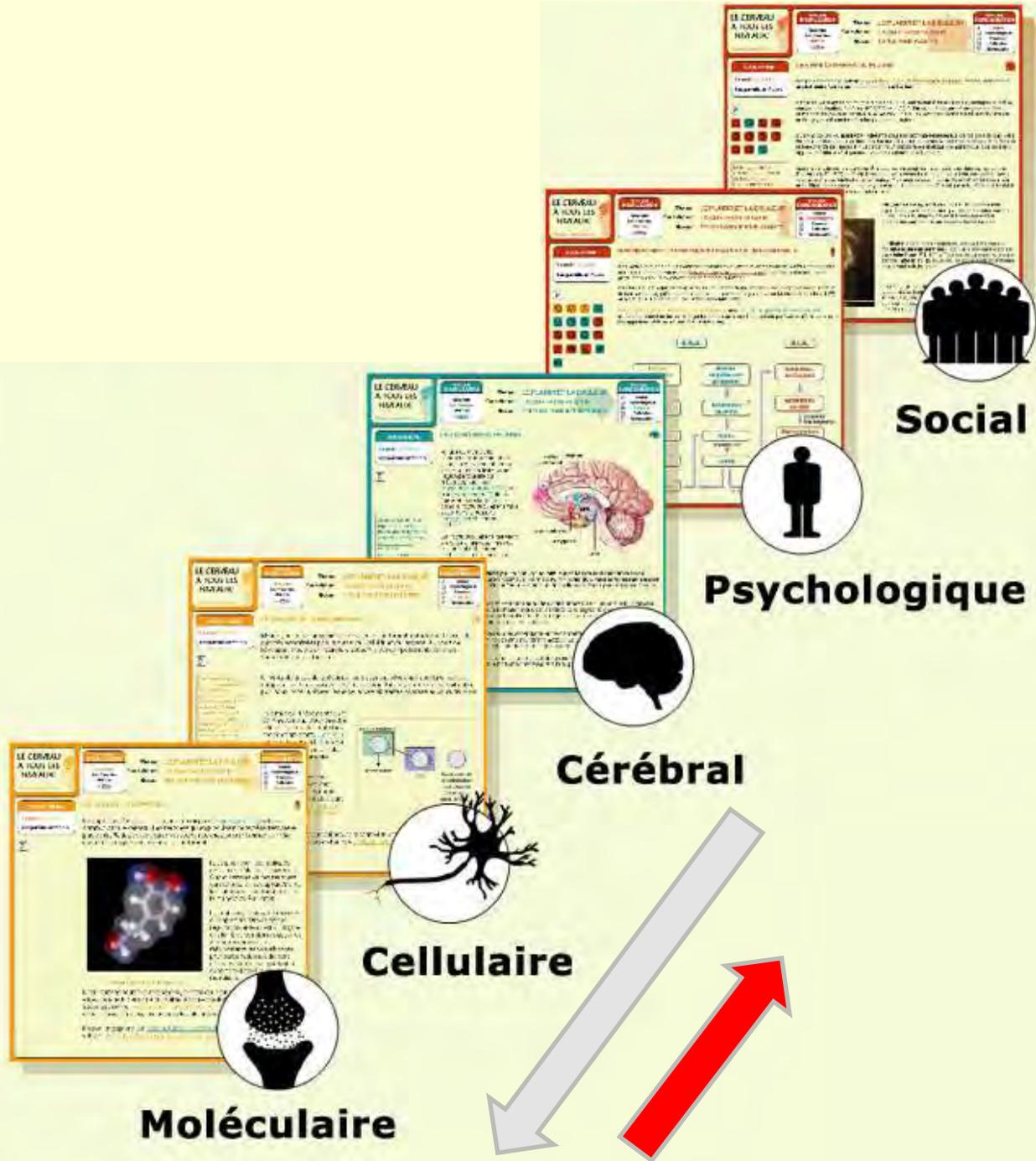
The neuroscience of poverty.

http://mindblog.dericbownds.net/2016/02/the-neuroscience-of-poverty.html?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+Mindblog+%28MindBlog%29

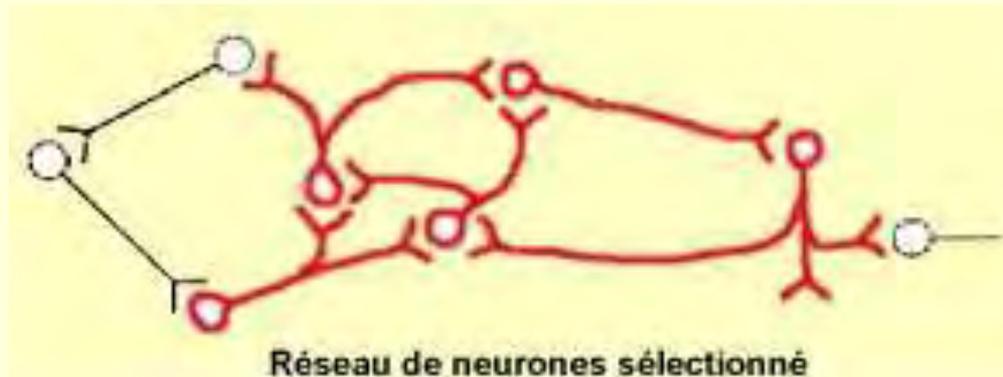
Total Gray Matter

Surtout dans le lobe frontal et l'hippocampe.

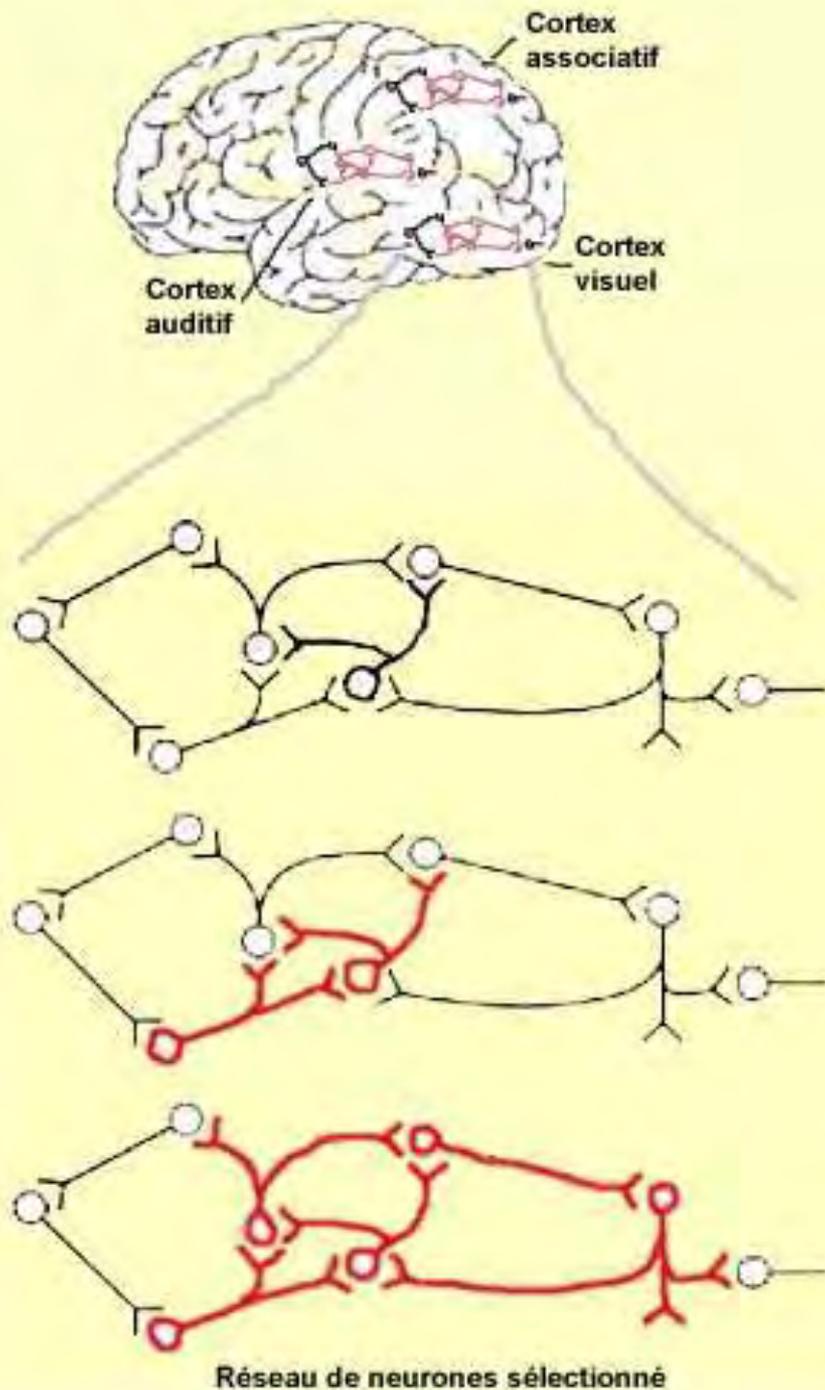




Assemblées de neurones

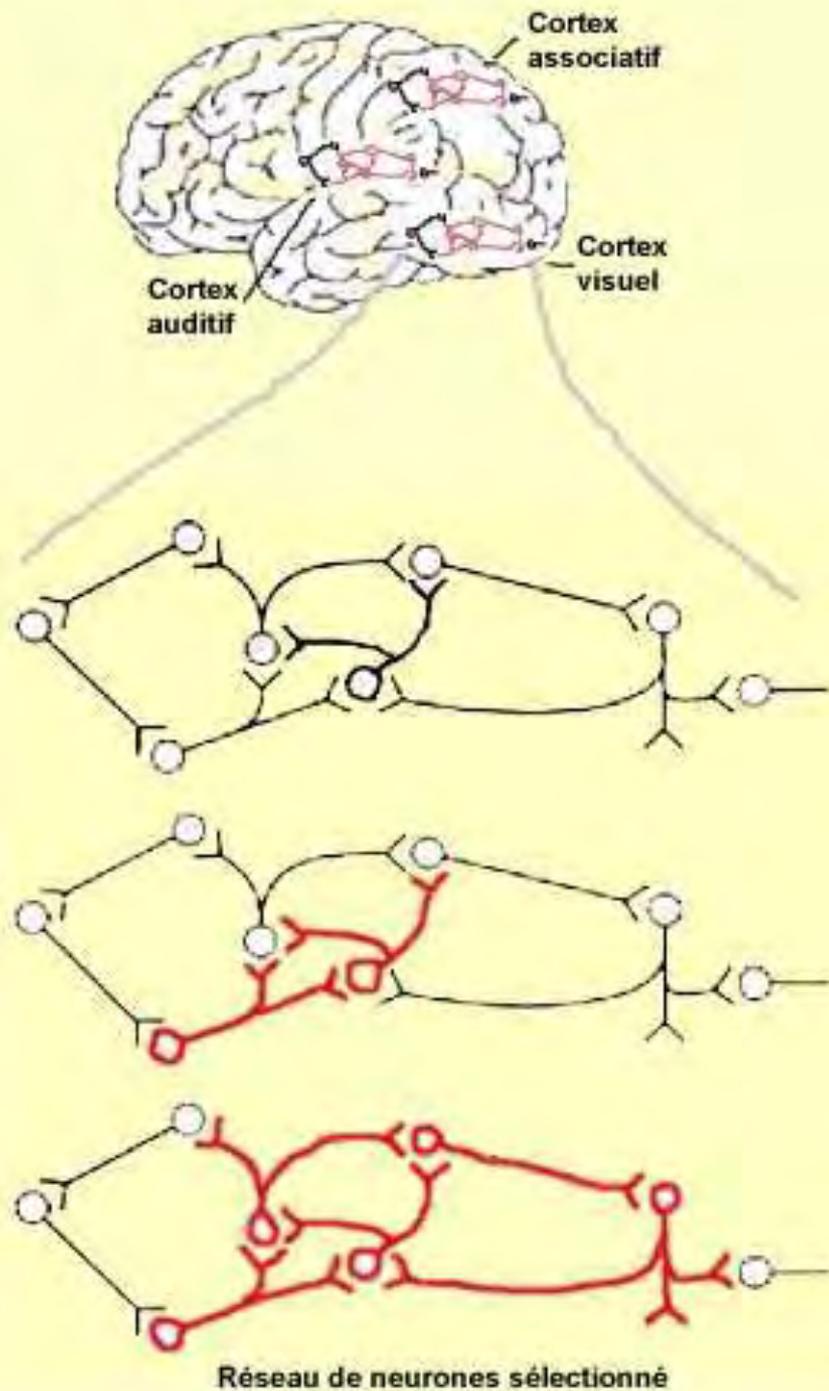


Étudier, s'entraîner, apprendre...



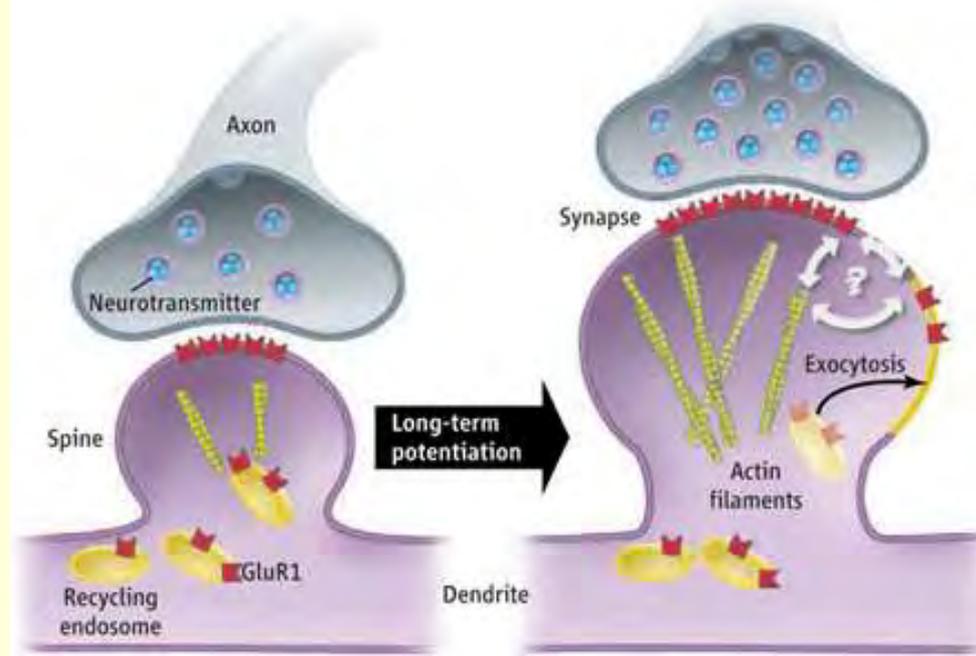
...c'est renforcer des connexions neuronales.

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



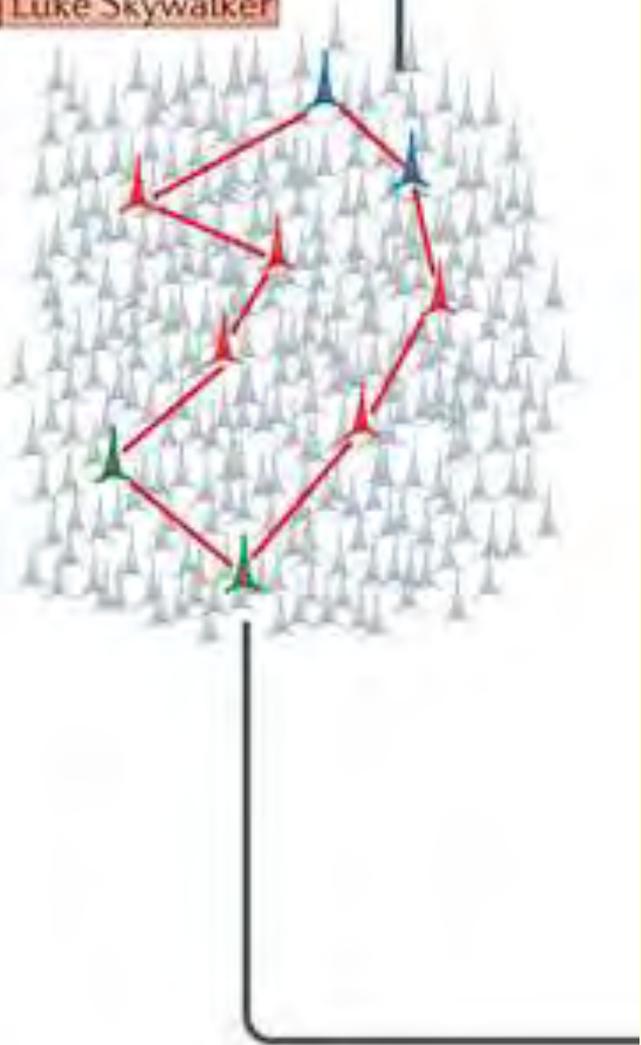
Comment ?

Grâce aux synapses qui varient leur efficacité !





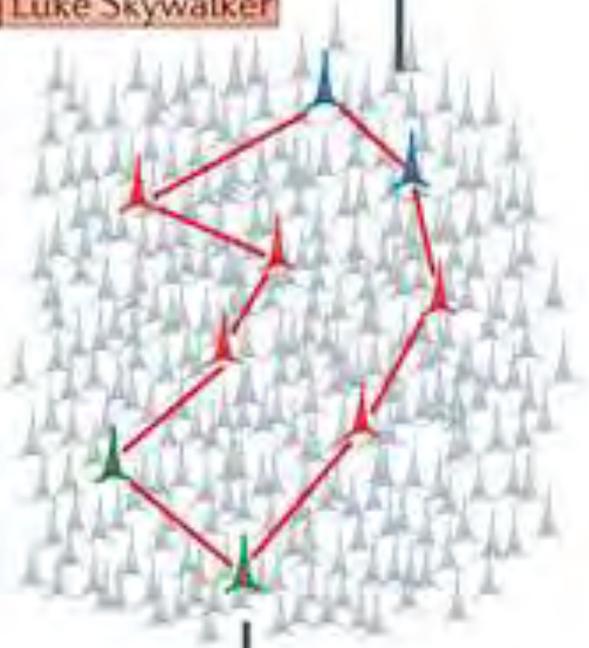
Luke Skywalker



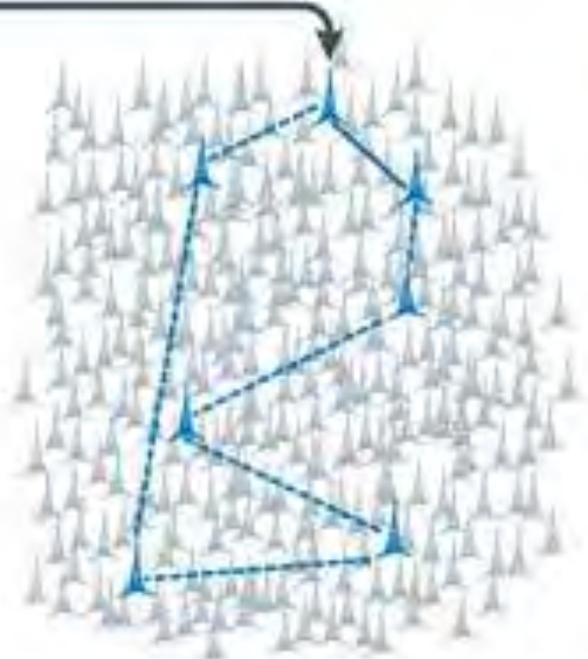
Et ce sont ces réseaux de neurones sélectionnés qui vont constituer le support physique (ou « **l'engramme** ») d'un souvenir.



Luke Skywalker



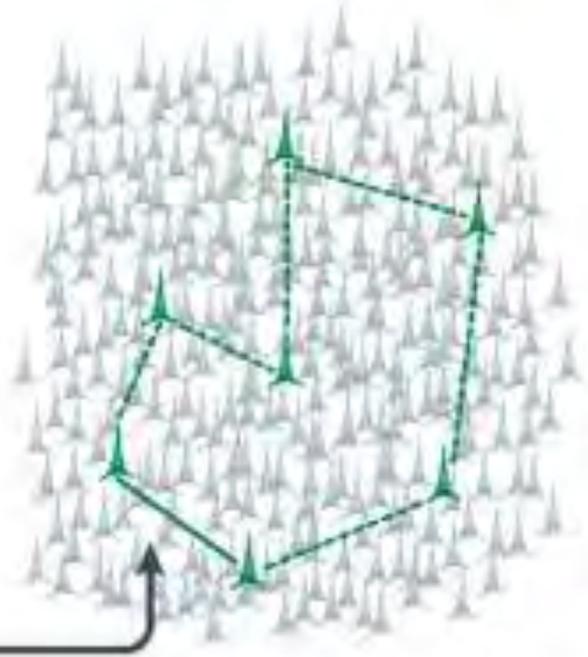
Yoda



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

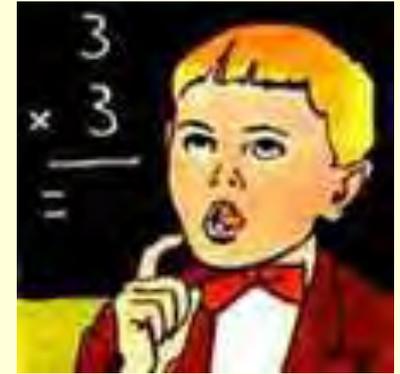


Darth Vader

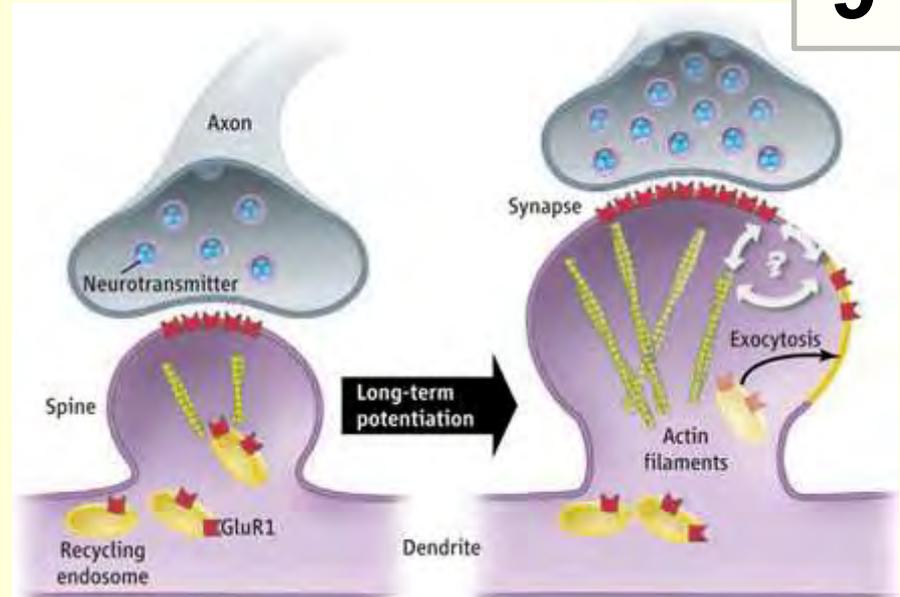
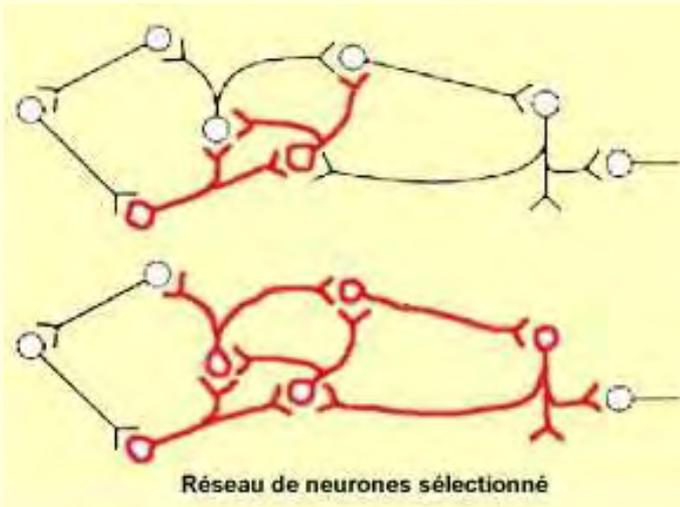




Ça veut aussi dire que
l'intelligence
ce n'est pas quelque chose
qui est fixé d'avance.



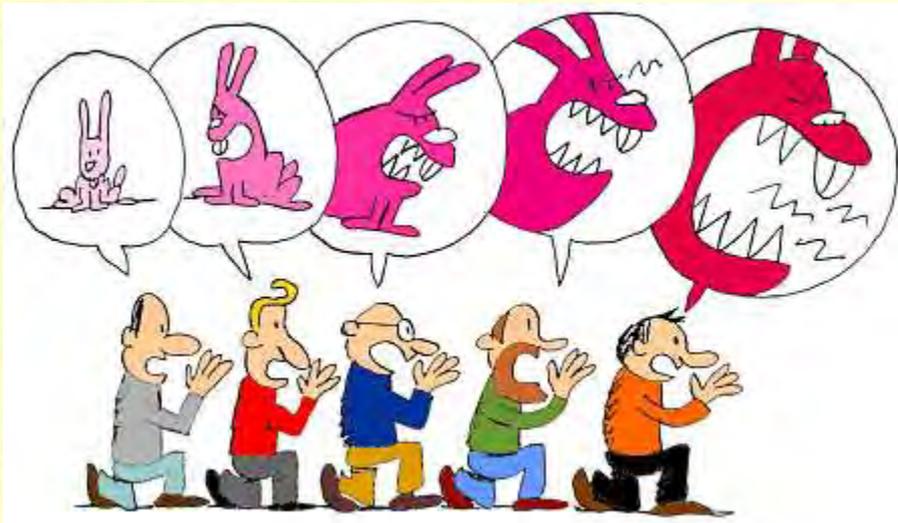
9



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

Question quiz :

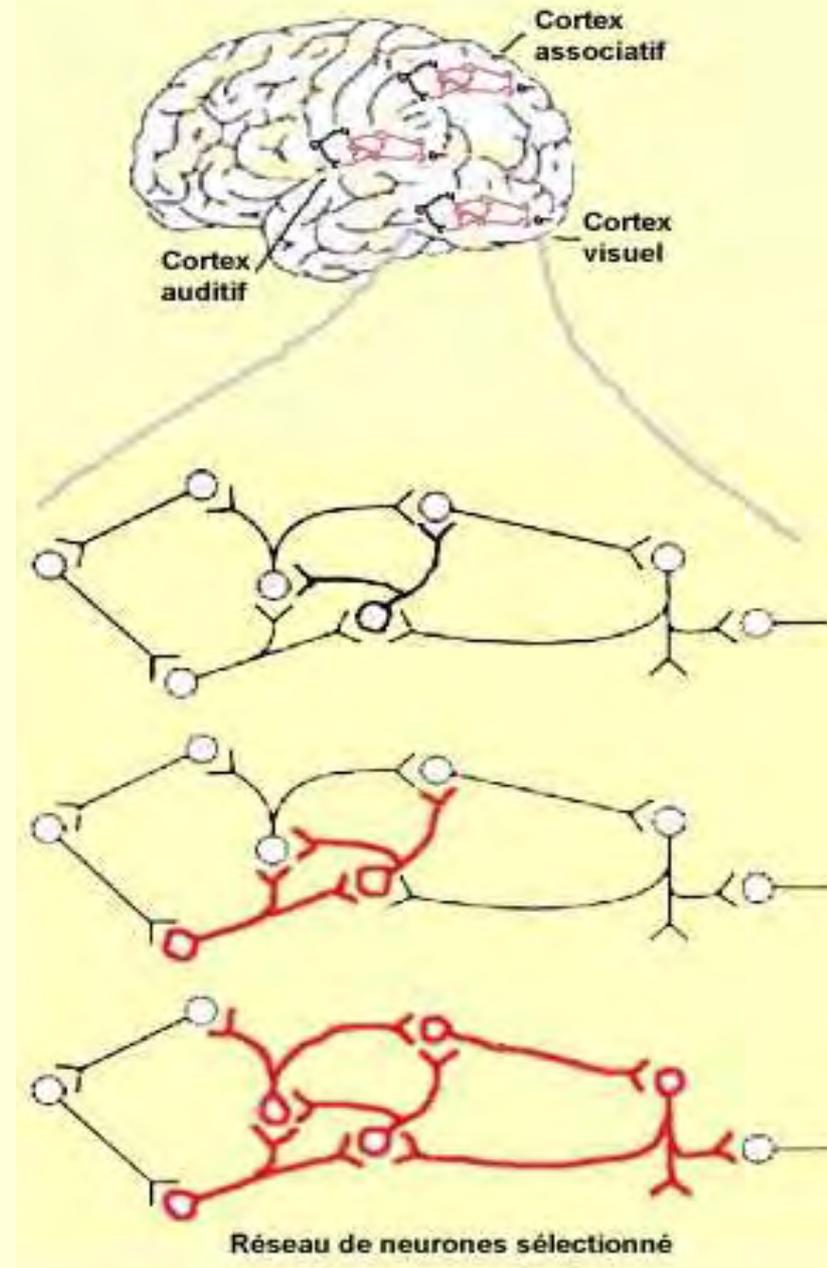
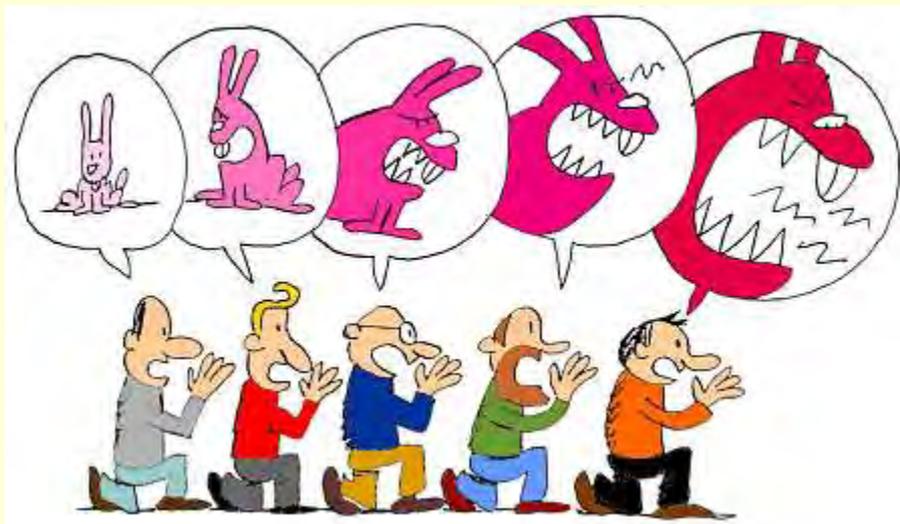
Sachant cela, quelle
serait la meilleure
métaphore
pour la mémoire
humaine ?



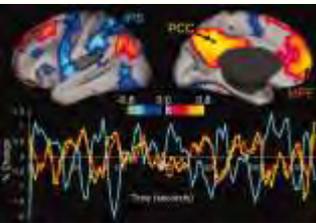
La mémoire humaine est forcément une **reconstruction**.

Notre cerveau, et donc notre **identité**, n'est donc jamais exactement la même au fil des jours...

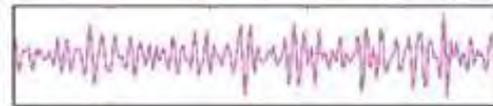
Déjà, elle n'est plus tout à fait la même que lorsque vous êtes rentrés dans cette pièce !



Des processus dynamiques à différentes échelles de temps :



$10^{-3} s$

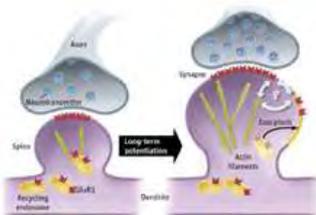


Gamma
40 - 70hz

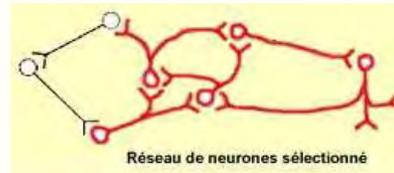


Beta
12 - 40hz

Perception et action devant des situations en temps réel grâce à des coalitions neuronales synchronisées temporairement



$10^{11} s$



L'apprentissage durant toute la vie par la plasticité des réseaux de neurones



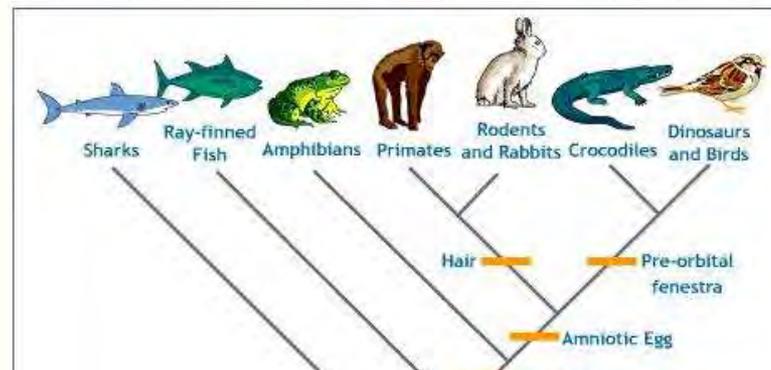
$10^6 s$



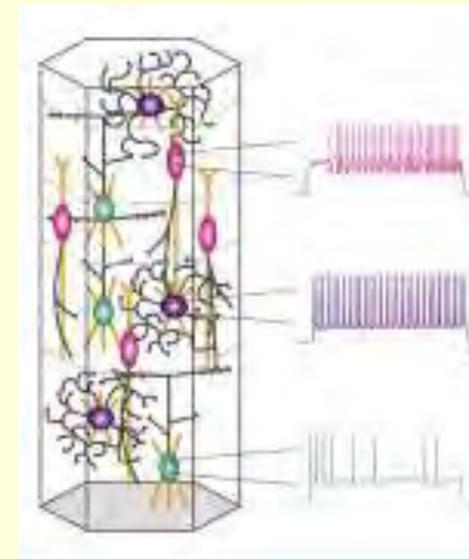
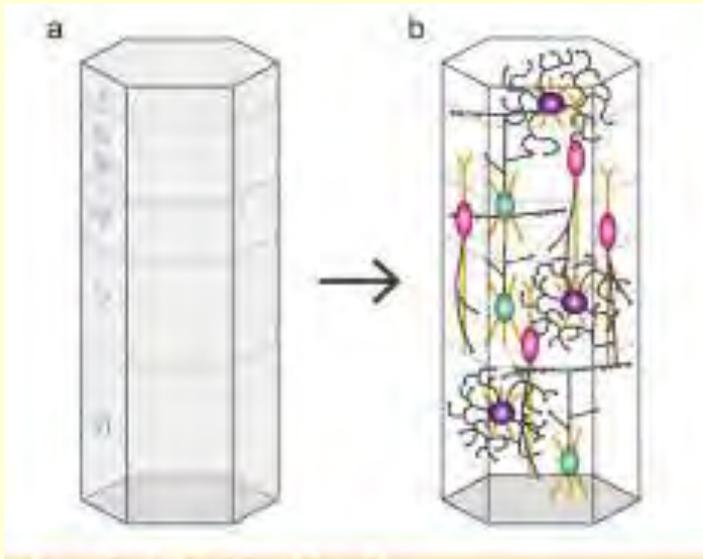
Développement du système nerveux par des mécanismes épigénétiques



$10^{15} s$



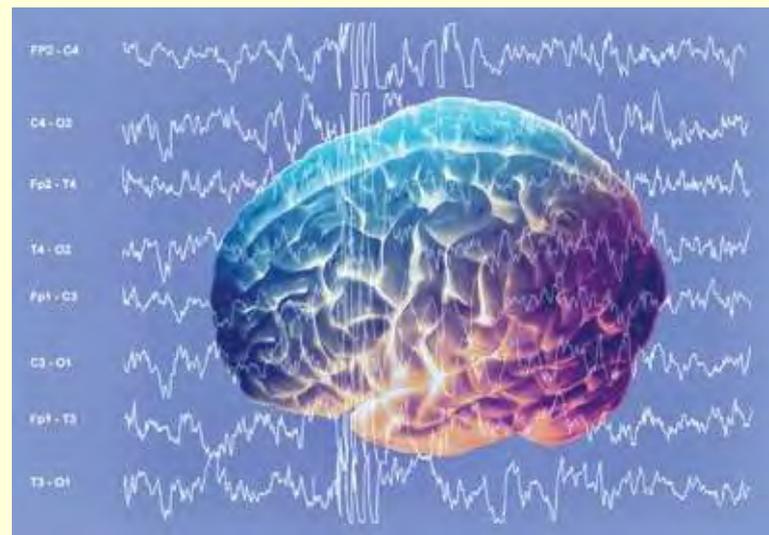
Évolution biologique qui façonne les plans généraux du système nerveux

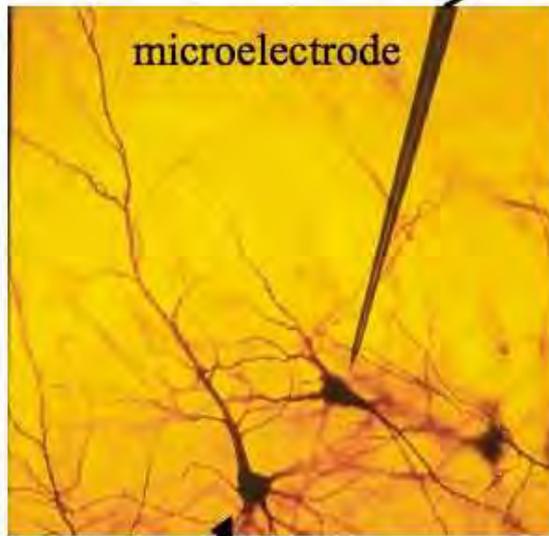


Donc après avoir placé un peu l'anatomie des circuits nerveux...

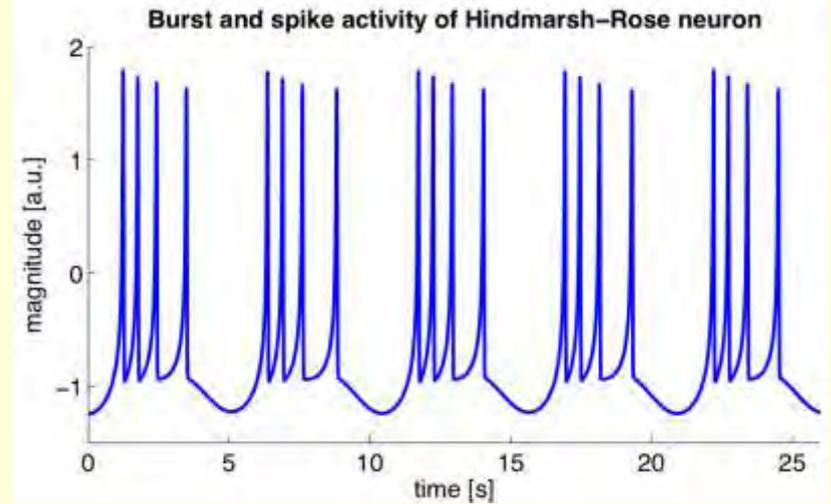
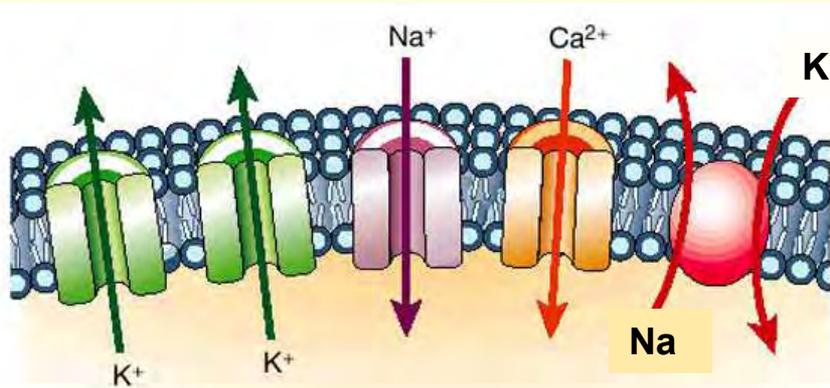
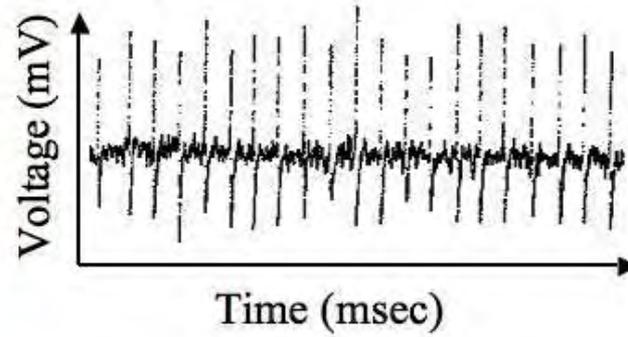
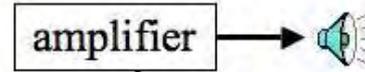
et avoir introduit l'activité électrique dans ces circuits...

on va maintenant observer l'apparition de **variations cycliques** dans cette **activité électrique** à différentes échelle, incluant à l'échelle du cerveau entier.

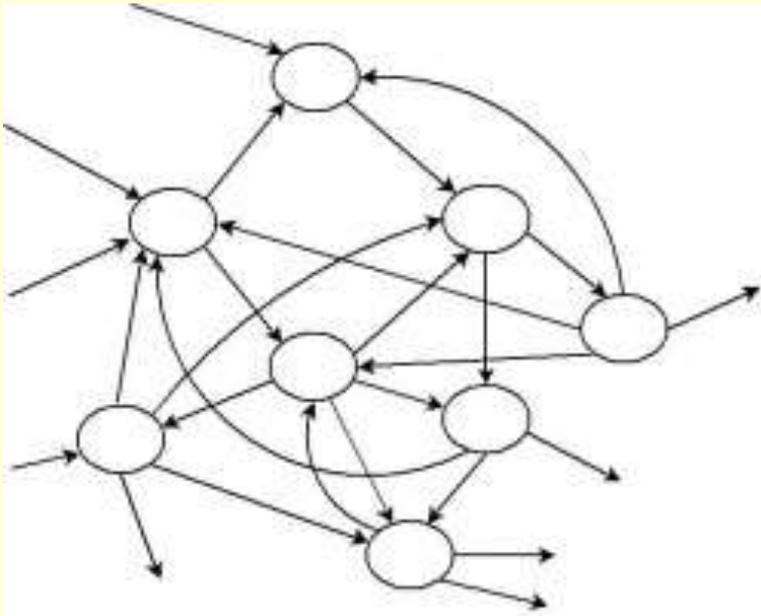




Cortical pyramidal cell (Golgi stain)

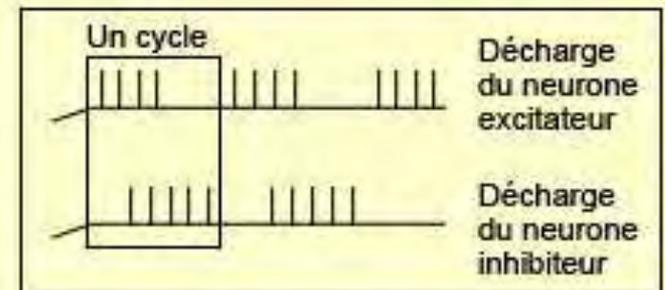
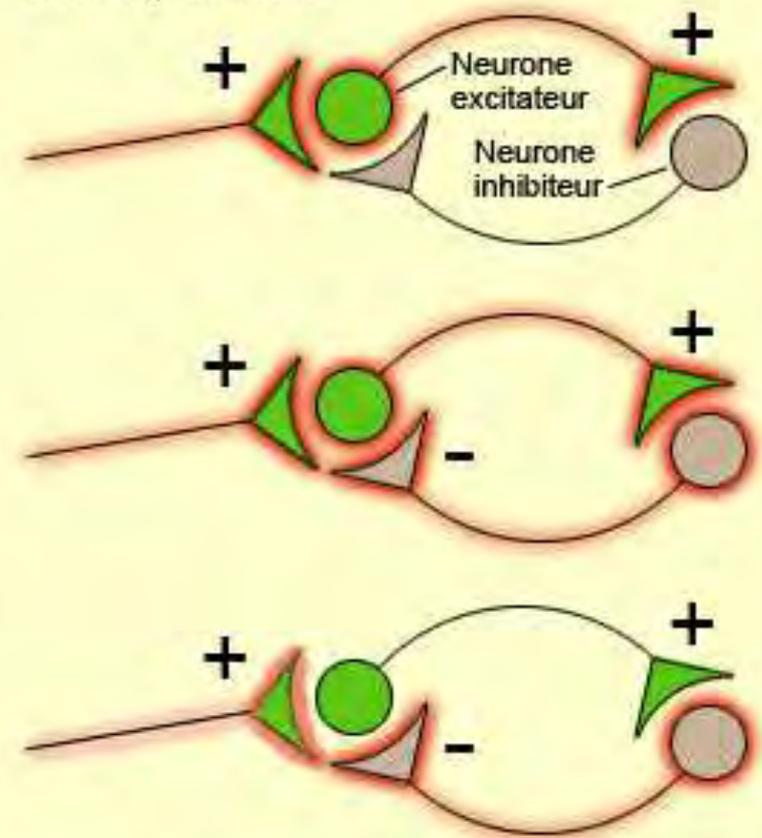


Des rythmes peuvent aussi être générés par les **propriétés du réseau**,

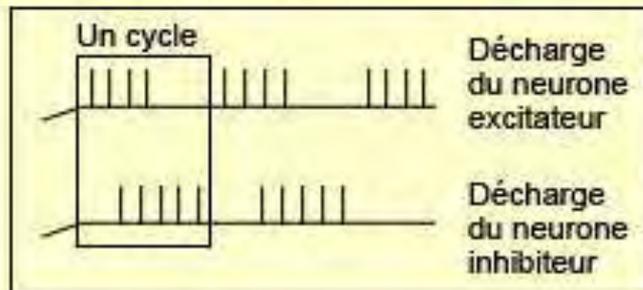
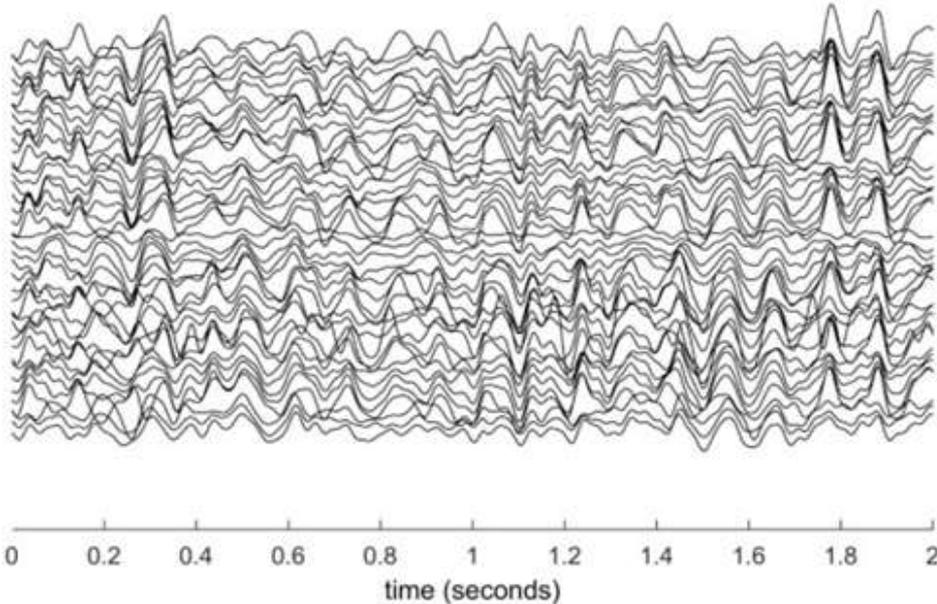
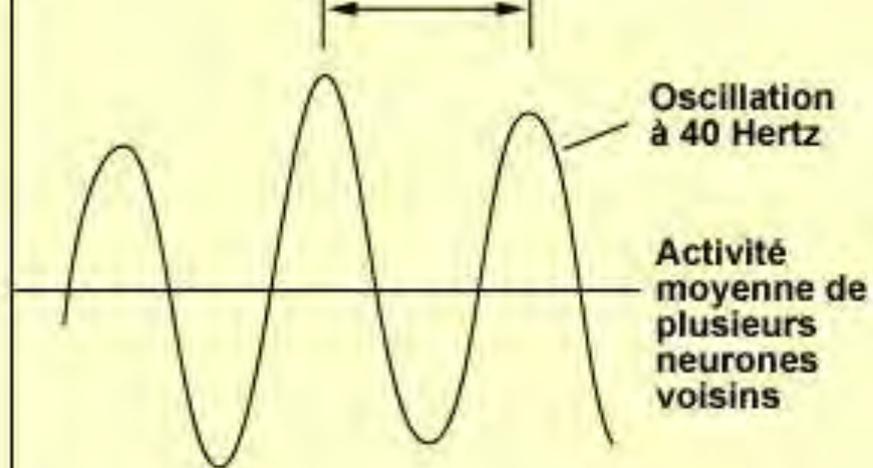
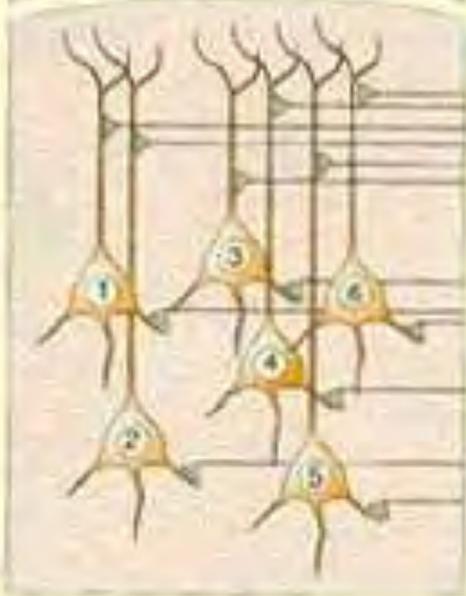
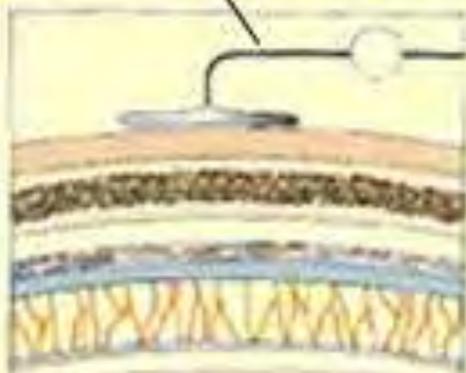


c'est-à-dire par des **boucles** (excitation-inhibition ou inhibition-inhibition)

Afférence excitatrice active en permanence

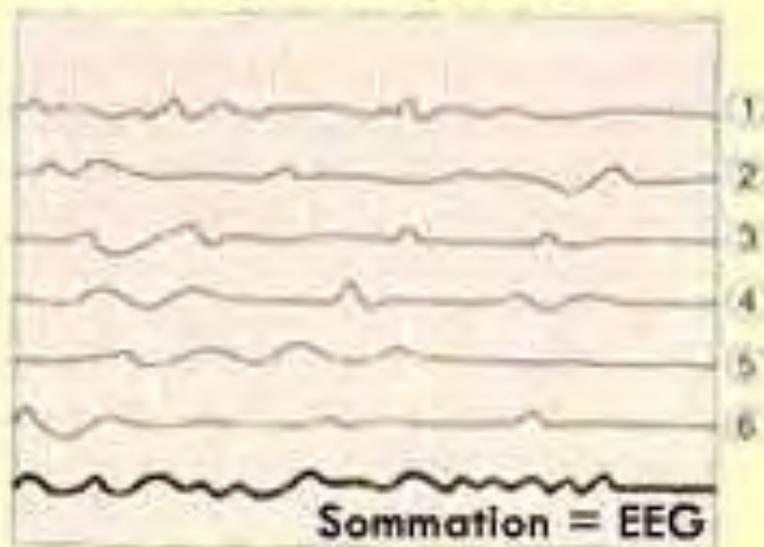


Électrode d'EEG





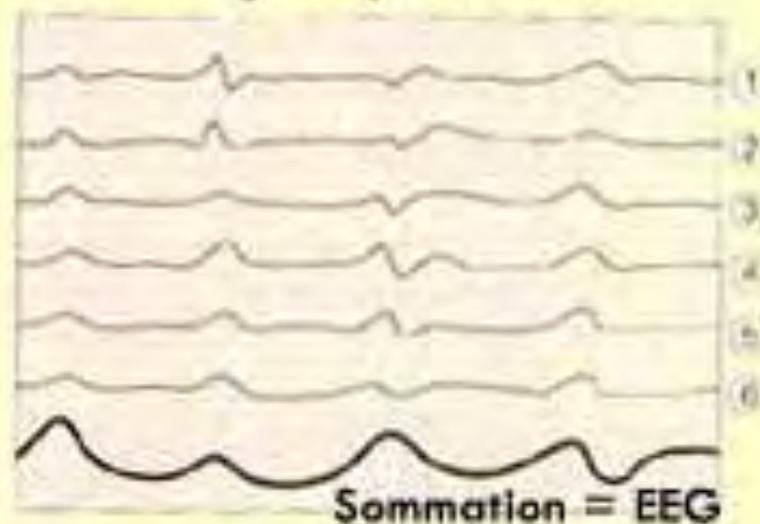
Décharges irrégulières

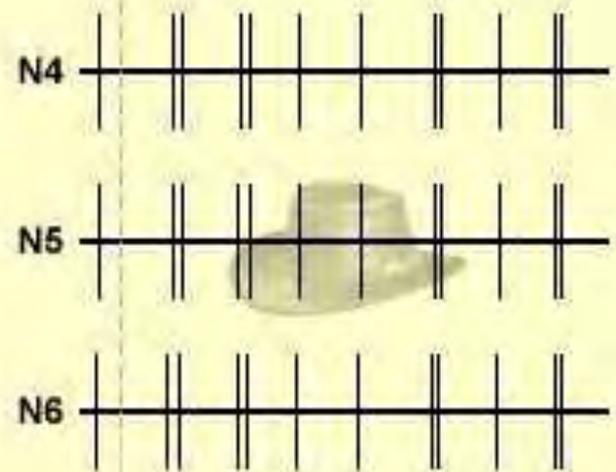
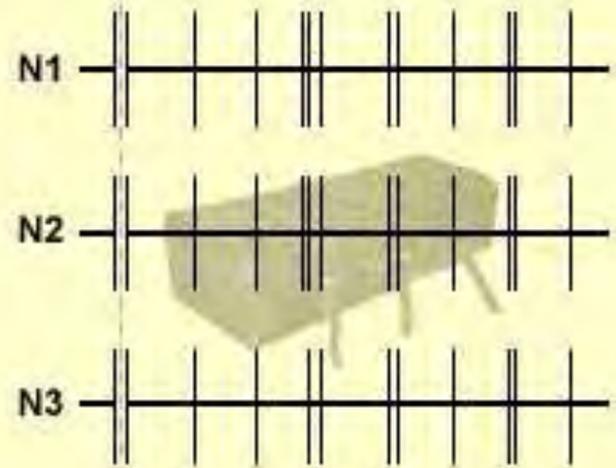
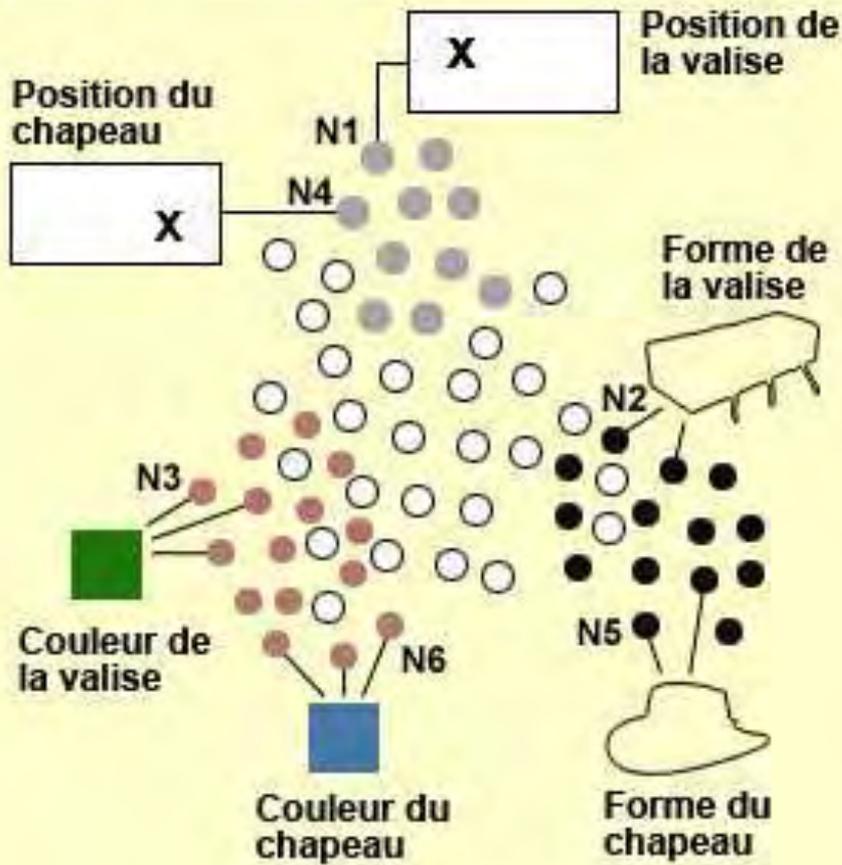


Neurons that fire together
wire together

Neurons out of sync
fail to link

Décharges synchronisées

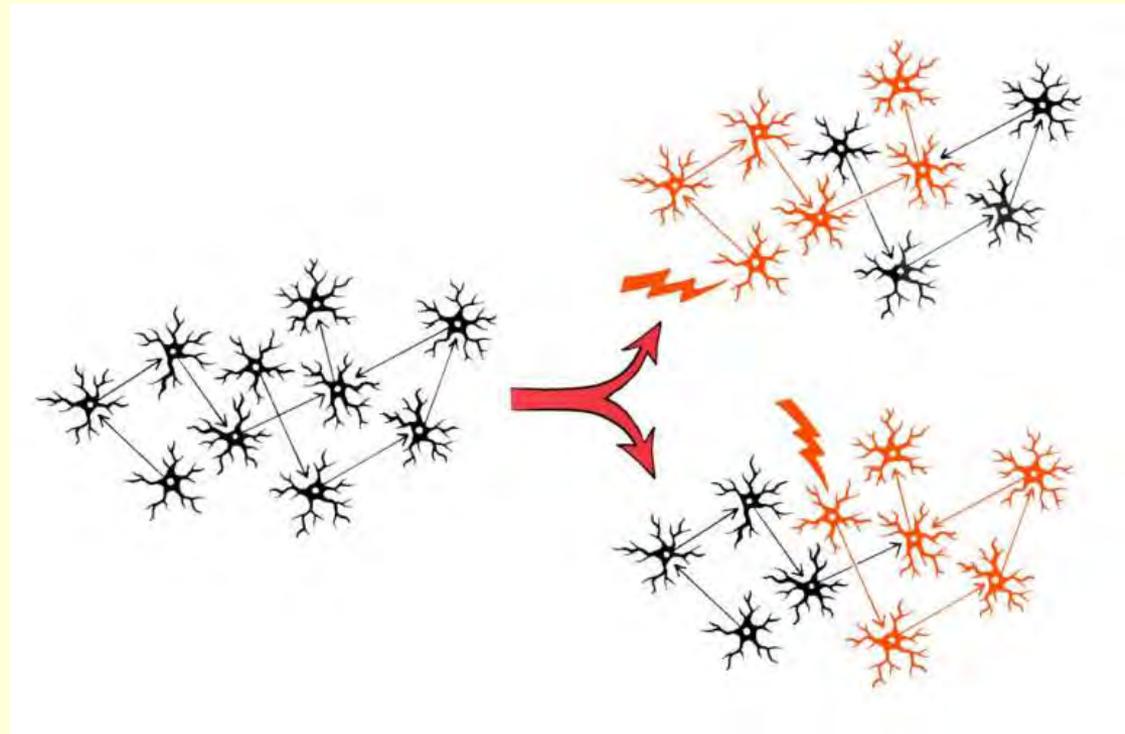
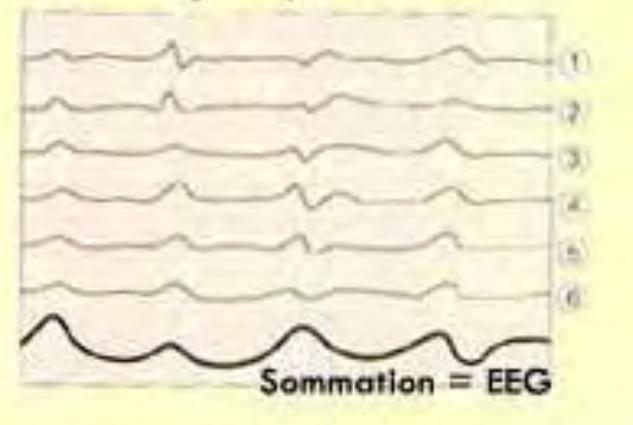




→ Temps

La synchronisation des oscillations rend donc possible la formation d'assemblées de neurones transitoires

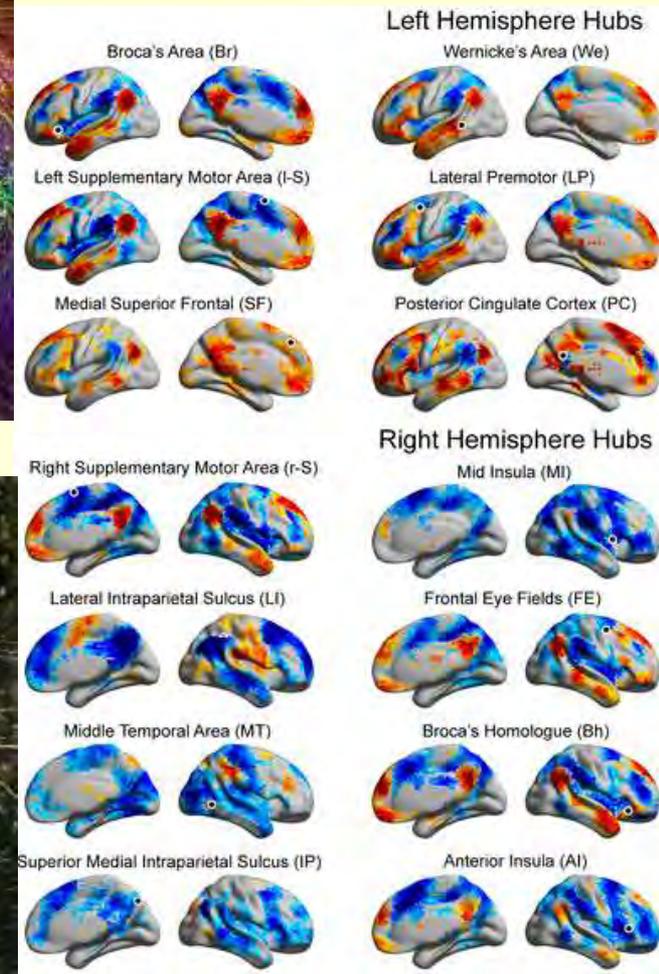
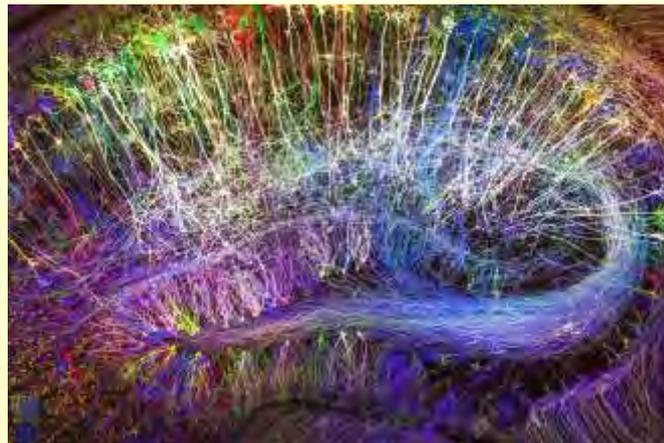
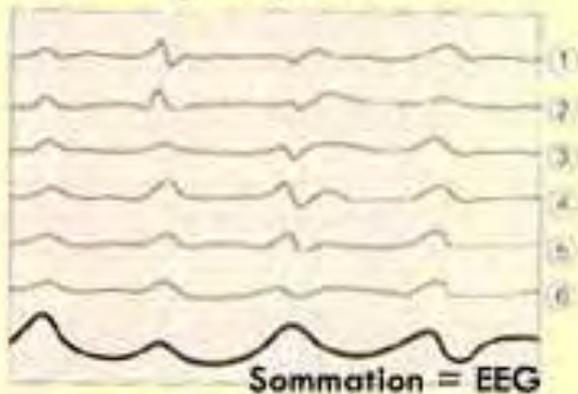
Décharges synchronisées



La synchronisation des oscillations rend donc possible la formation d'assemblées de neurones transitoires

qui se produisent non seulement dans certaines structures cérébrales, mais dans des réseaux largement distribués à l'échelle du cerveau entier.

Décharges synchronisées



LE CERVEAU À NOS LES NIVEAUX



Social



Psychologique



Cérébral



Cellulaire



Moléculaire

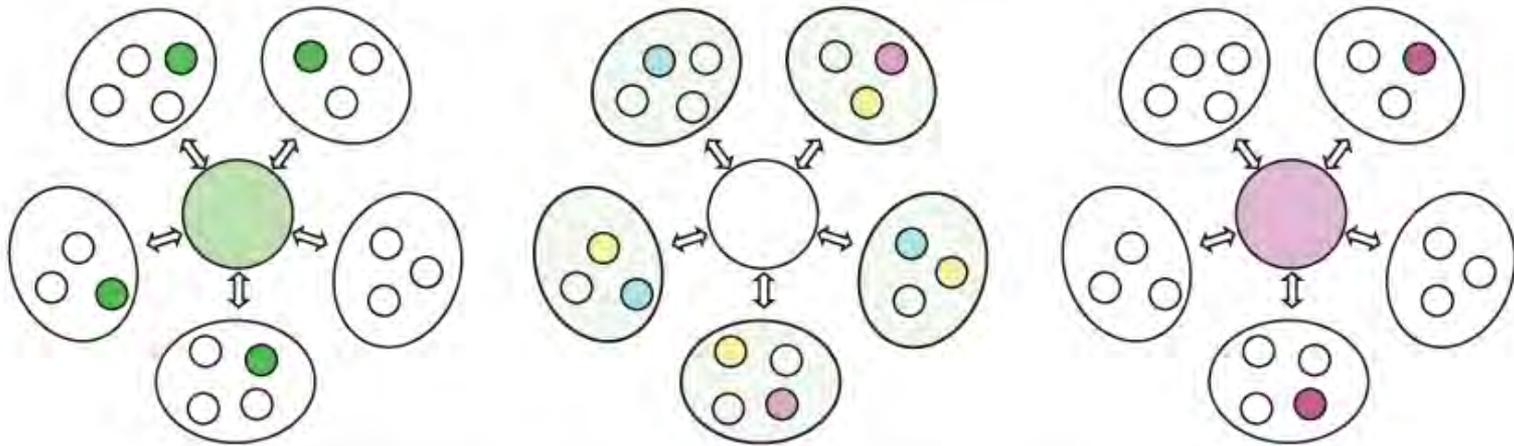




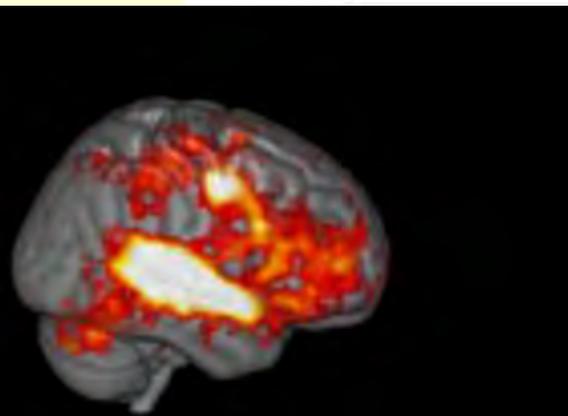
Il ne faut pas oublier qu'il y a tellement de connexions dans notre cerveau qu'il doit trouver une façon de **mettre en relation** (de « synchroniser »...) les meilleures « assemblées de neurones » pour faire face à une situation.



On assiste à une **compétition** entre différentes **coalitions** d'assemblées de neurones



serial procession of broadcast states
punctuated by competition



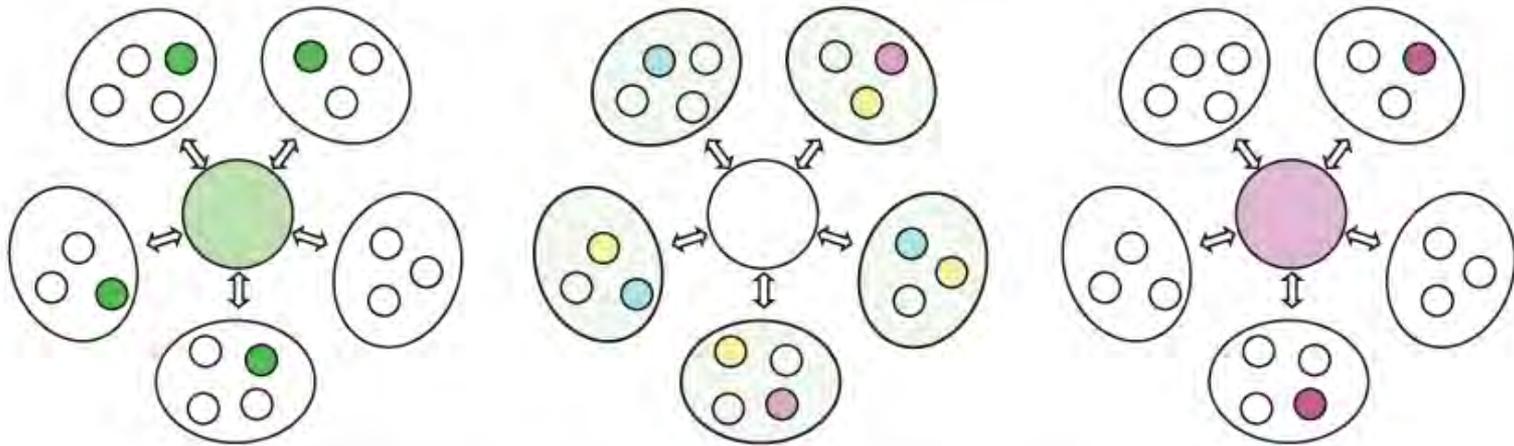
(Exemple fictif)

<http://lespierresquichantent.over-blog.com/2015/09/premiers-resultats-d-une-collaboration-en-neurosciences.html>

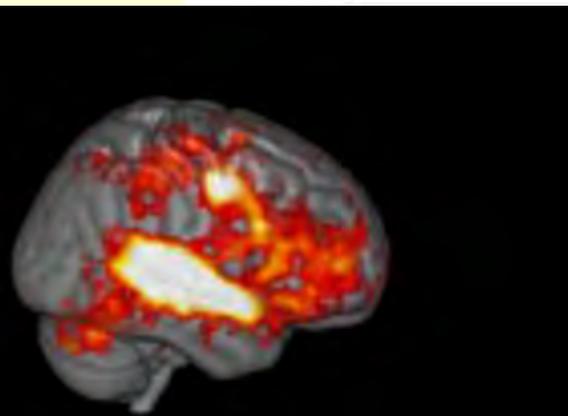
et un sous-réseau cognitif finit par s'imposer et devenir **le** mode comportemental approprié pour une situation donnée.



On assiste à une **compétition** entre différentes **coalitions** d'assemblées de neurones

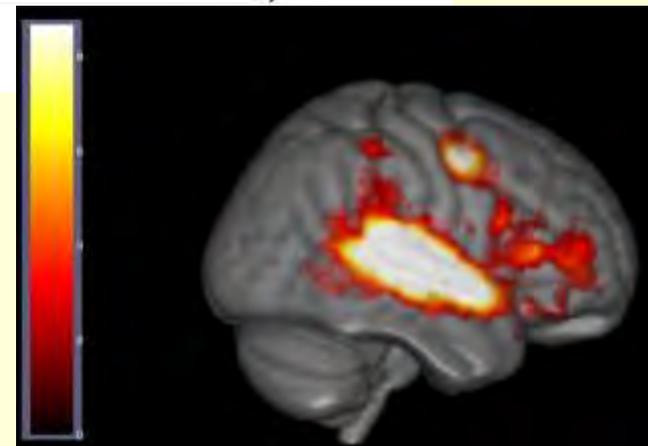


serial procession of broadcast states
punctuated by competition



(Exemple fictif)

<http://lespierresquichantent.over-blog.com/2015/09/premiers-resultats-d-une-collaboration-en-neurosciences.html>





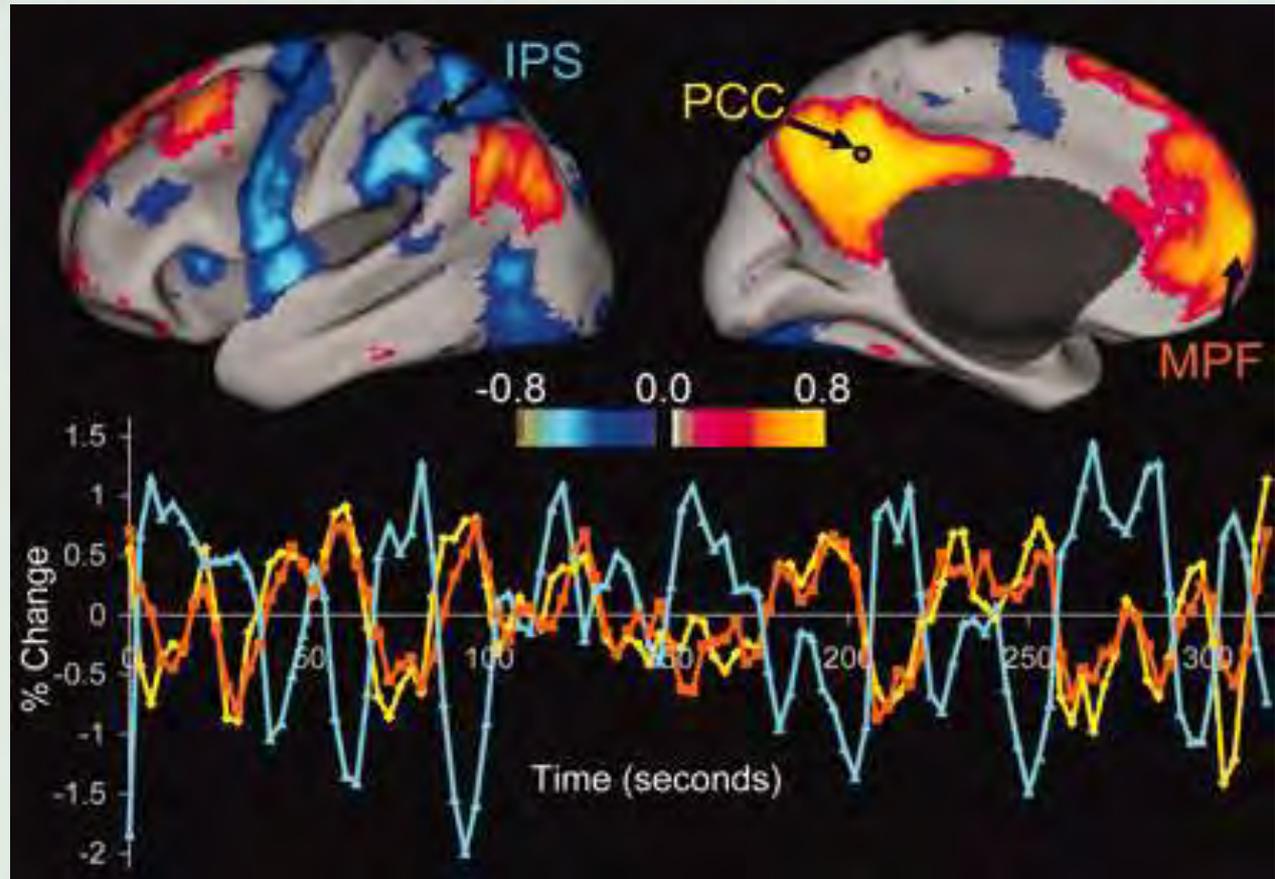
© Can Stock Photo



Dorsal Attention Network



Default Mode Network



Il faut donc penser le cerveau en terme **d'activité dynamique**, comme des musiciens...



...des musiciens de jazz, car :

« There is no boss in the brain »

- Michael Gazzaniga

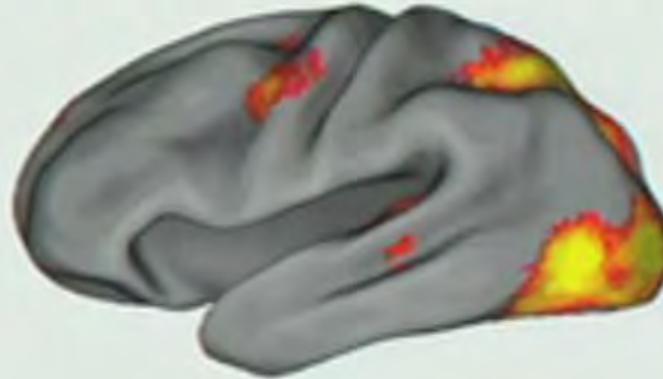


An Historical View

Reflexive

(Sir Charles Sherrington)

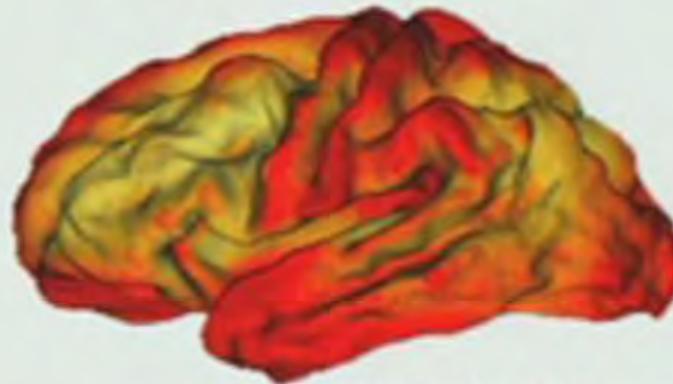
On est passé d'une conception **passive** d'un cerveau qui attend ses inputs de l'environnement pour y réagir...



Intrinsic

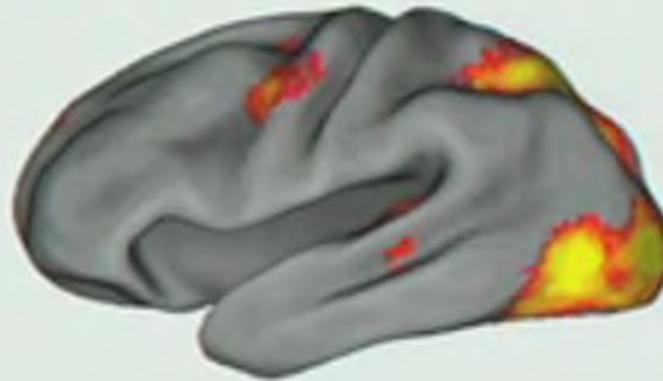
(T. Graham Brown)

à une conception d'un cerveau **actif** ayant toujours une activité endogène dynamique

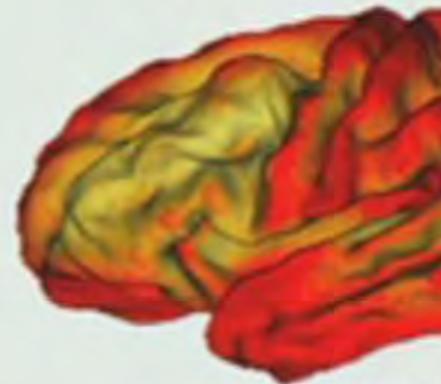


An Historical View

Reflexive
(Sir Charles Sherrington)



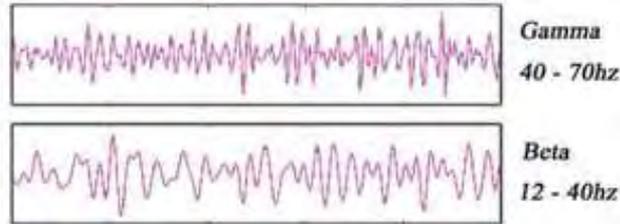
Intrinsic
(T. Graham Brown)



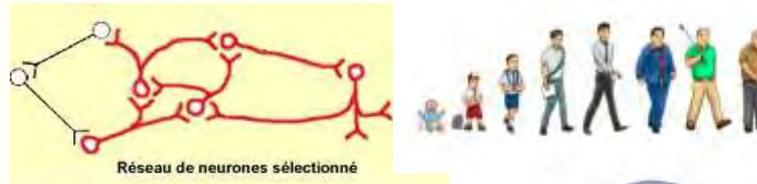
Raichle: Two Views of Brain Function

Des processus dynamiques à différentes échelles de temps :

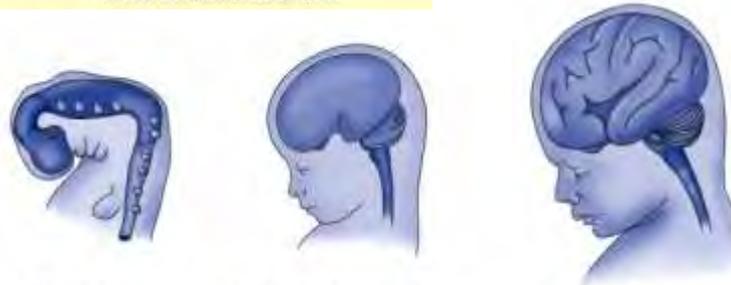
Perception
et action



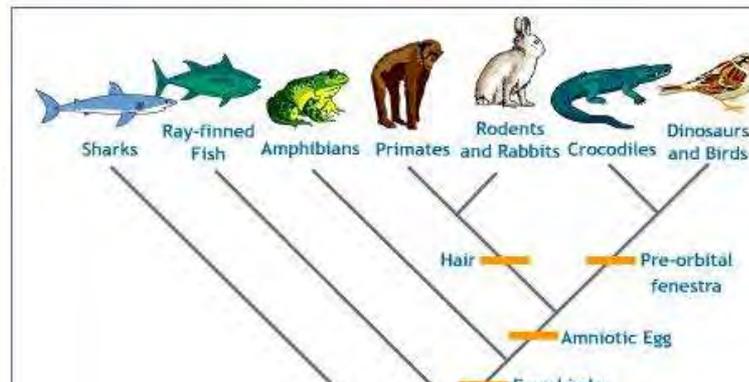
Apprentissage



Développement



Évolution
biologique



Nous sommes
une **machine à faire
des prédiction**

qui se base sur des
modèles internes
construits tout au long de
notre **longue** histoire !

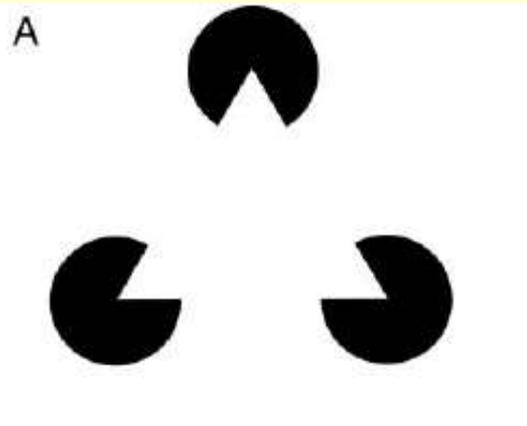
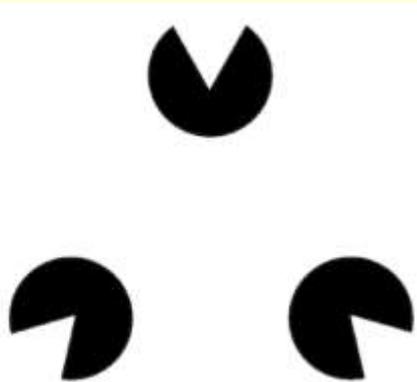
(innée et acquise)



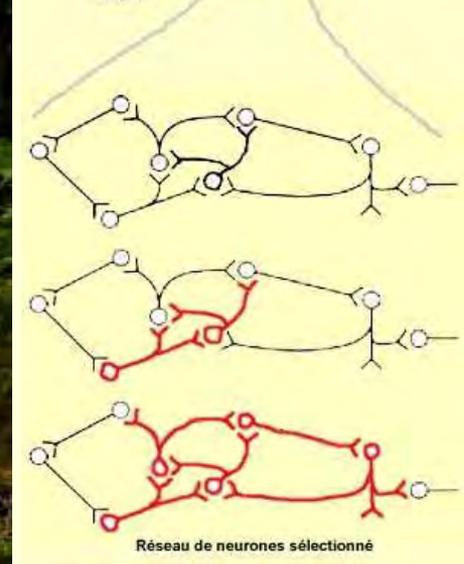
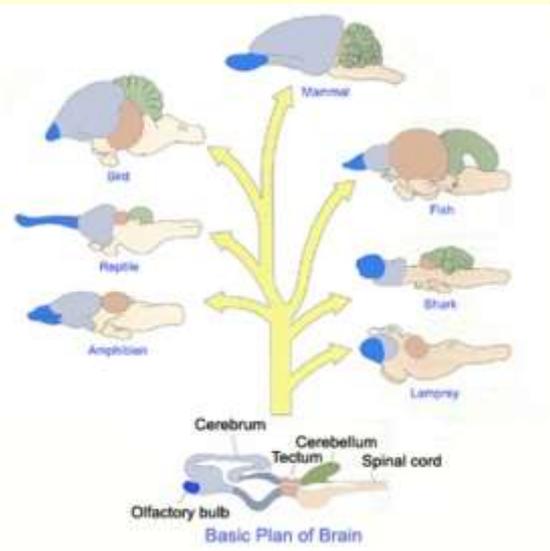




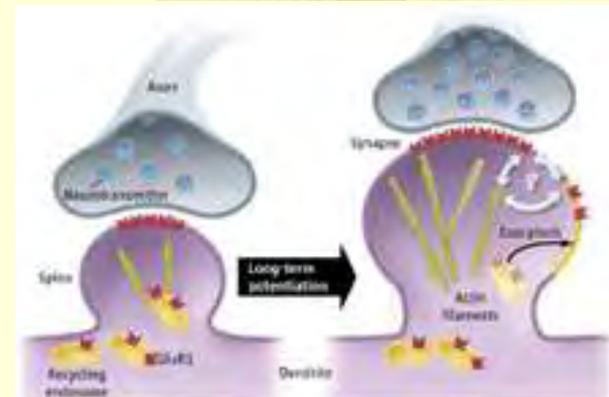




Caractéristiques fondamentale de notre identité :
celle de **projeter des hypothèses**
sur le monde pour mieux agir et... mieux **survivre** !



Votre identité dépend donc ...



...de ce qui
a façonné



et façonne à tout moment
votre cerveau !

LE CERVEAU À SAU LES NIVEAUX

Social

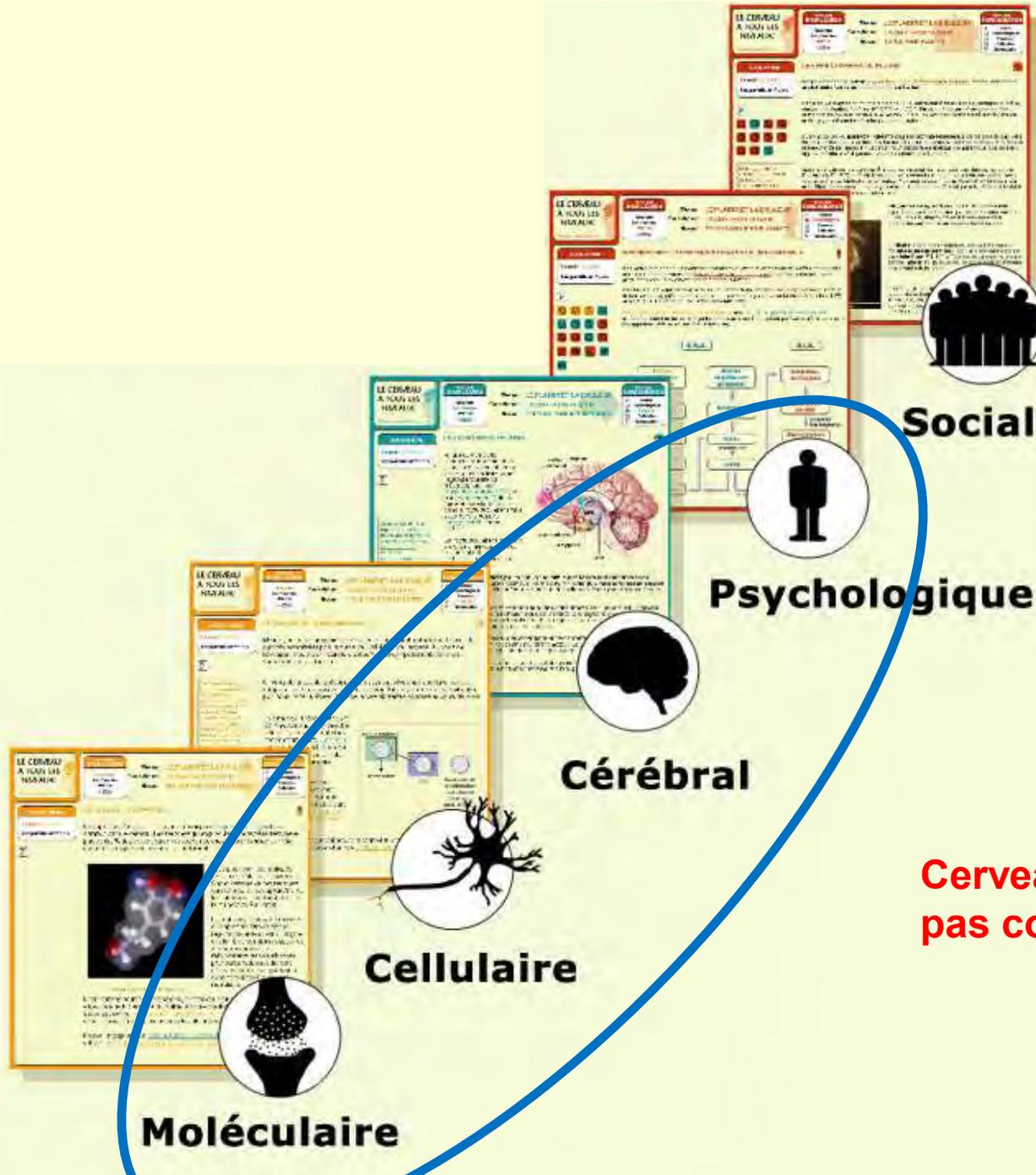
Psychologique

Cérébral

Cellulaire

Moléculaire

Cerveau : l'histoire d'un organe pas comme les autres



Cerveau et corps
ne font qu'un

Cerveau : l'histoire d'un organe
pas comme les autres

Pendant longtemps :

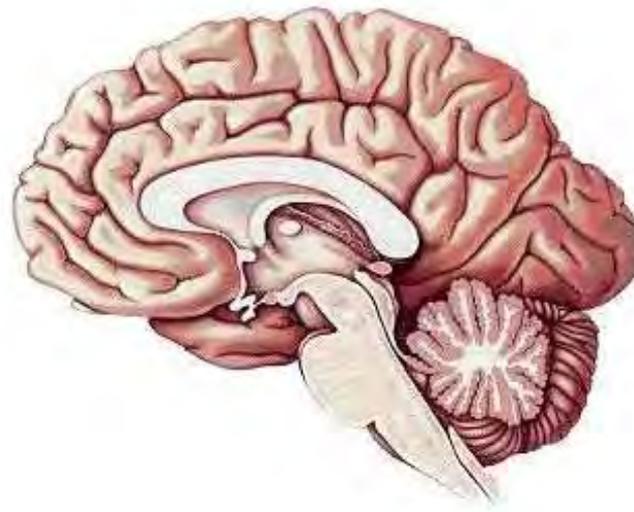
Cerveau

neurotransmetteurs

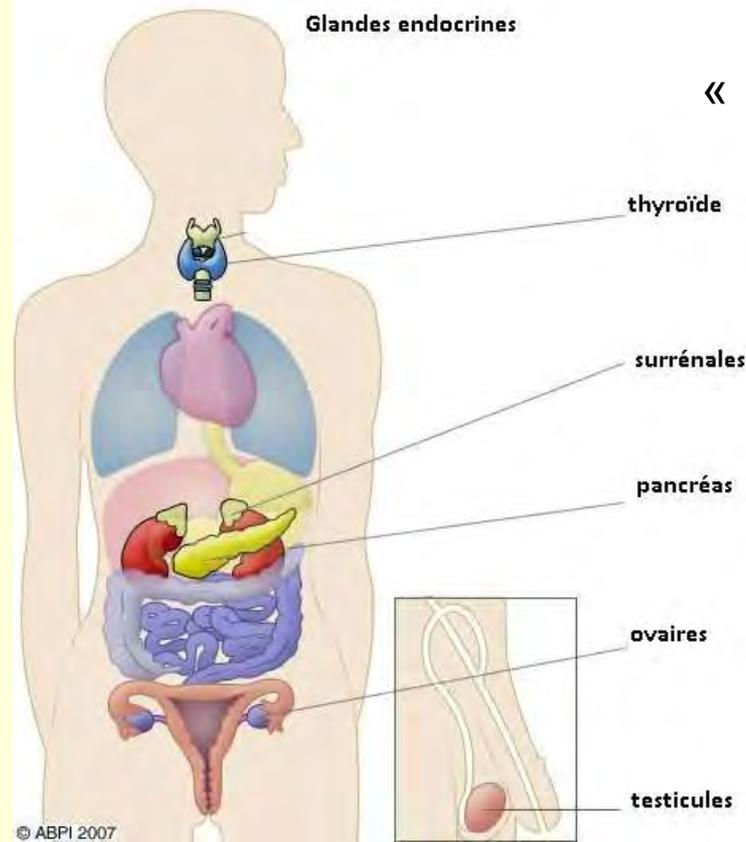


Corps

hormones

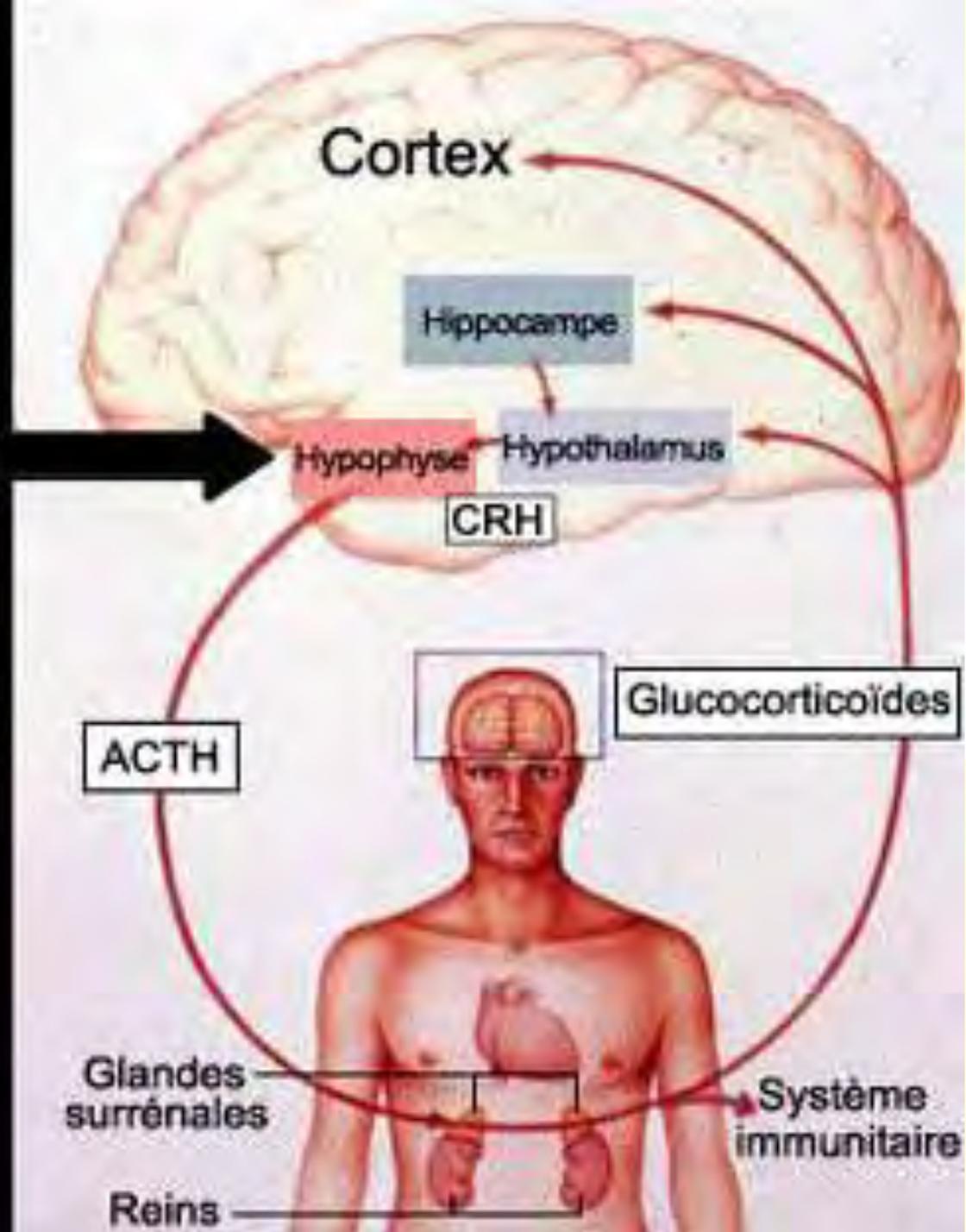


Glandes endocrines



« Neurohormone »

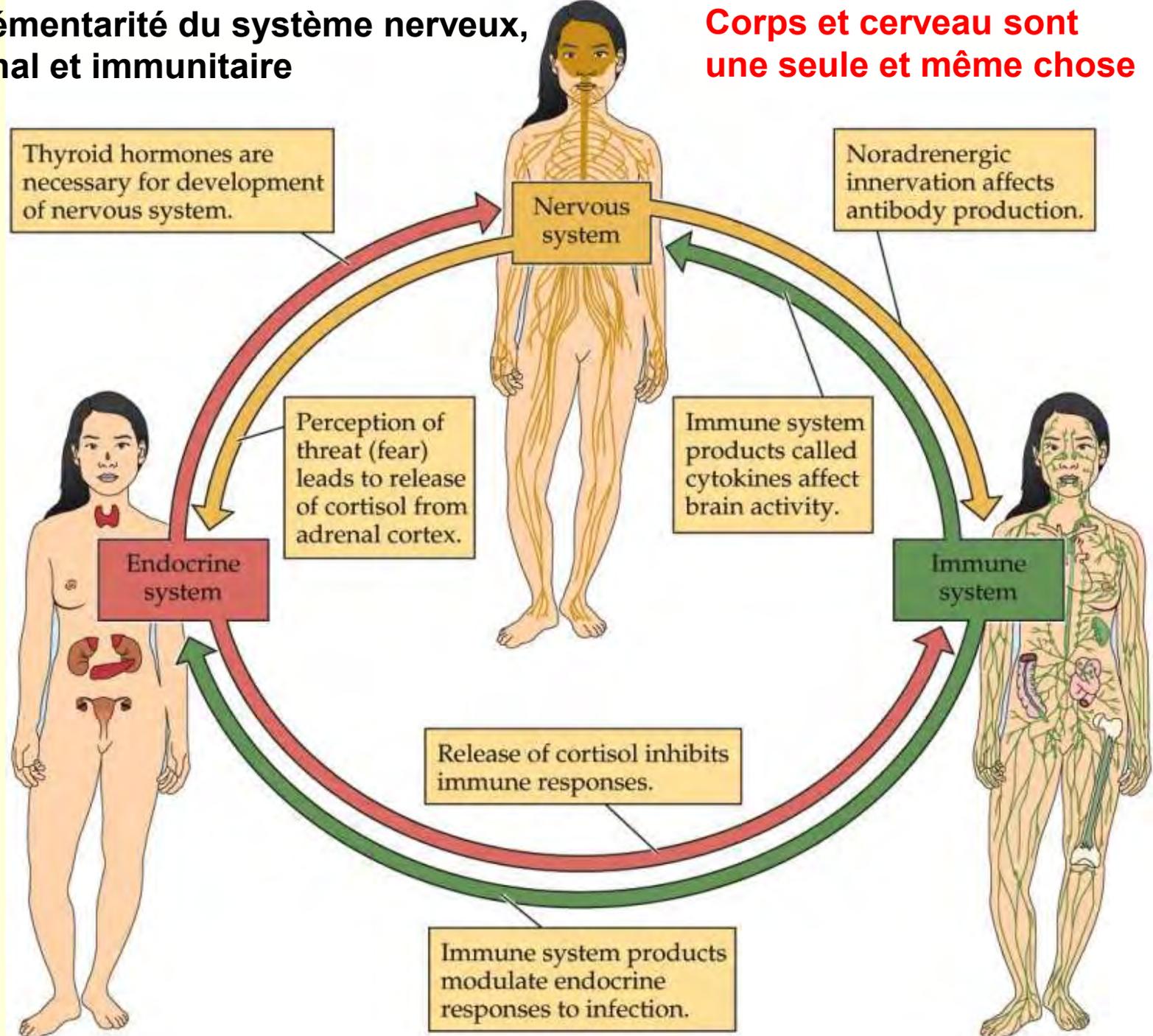
Stress



Régulation en constance

Complémentarité du système nerveux, hormonal et immunitaire

Corps et cerveau sont une seule et même chose





Donc d'une part,

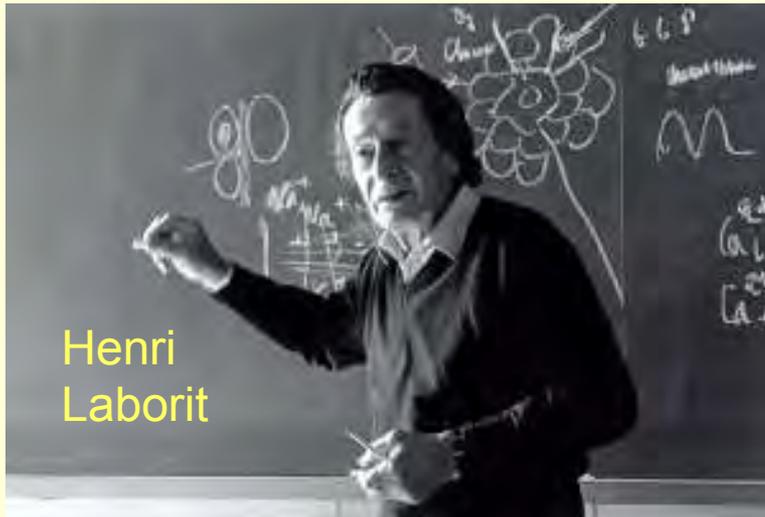
les pensées qu'a notre cerveau peuvent influencer notre corps **négativement**,

comme dans le cas du **stress**.

Dans plusieurs de ses ouvrages, dont « **L'inhibition de l'action** » (1979) <http://www.elogedelasuite.net/?p=580>

Henri Laborit explique que la perception par le cerveau d'un danger menaçant la survie de l'organisme

déclenche dans le corps des mécanismes favorisant la **fuite ou la lutte.**



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 !**

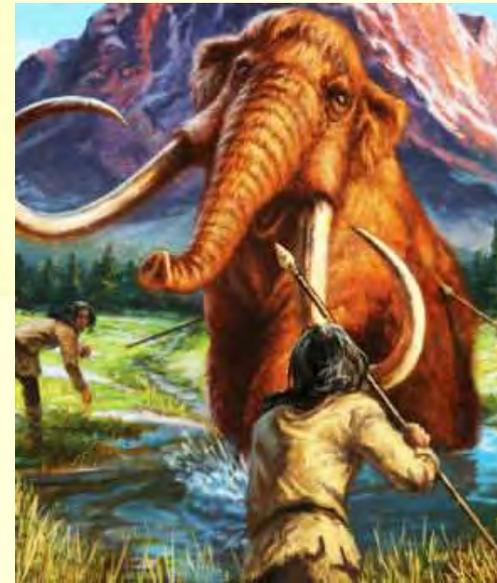
Action
requisse par
un danger



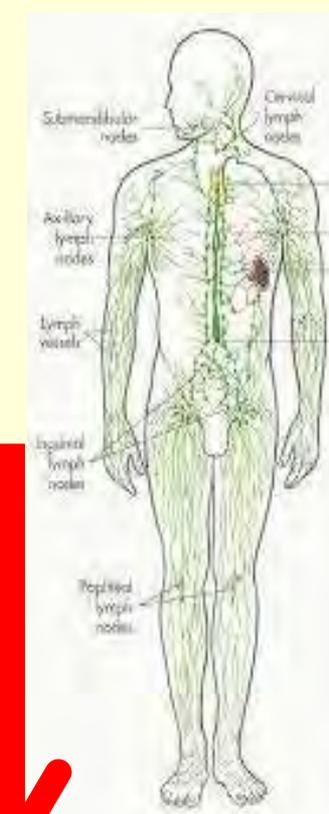
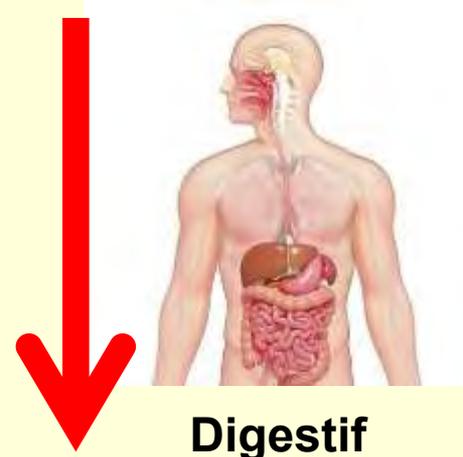
Fuite

si impossible

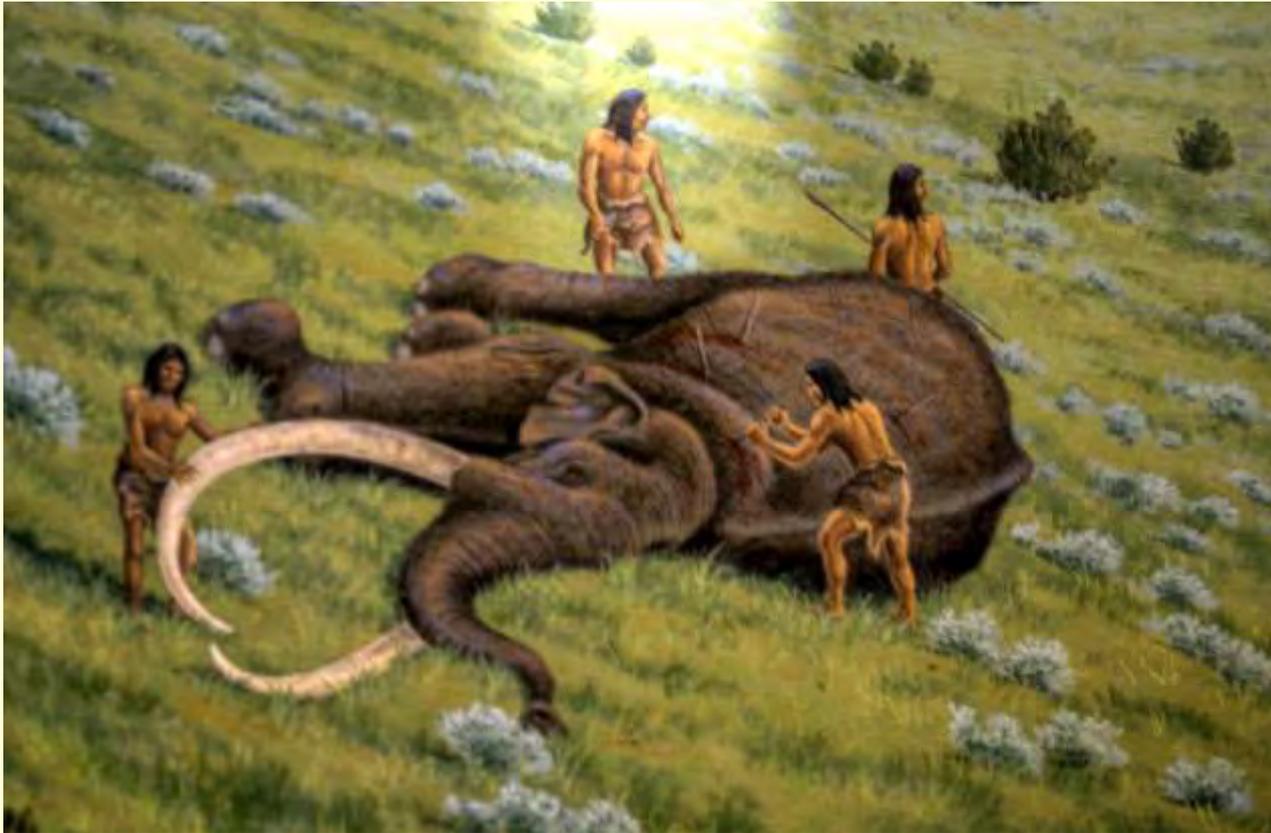
Lutte



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.



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

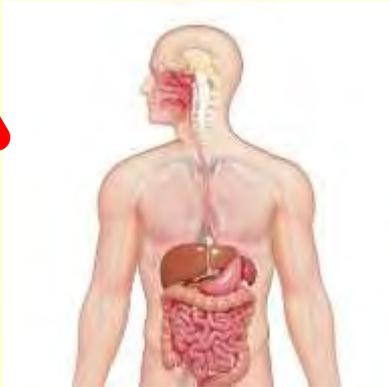
Fuite

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



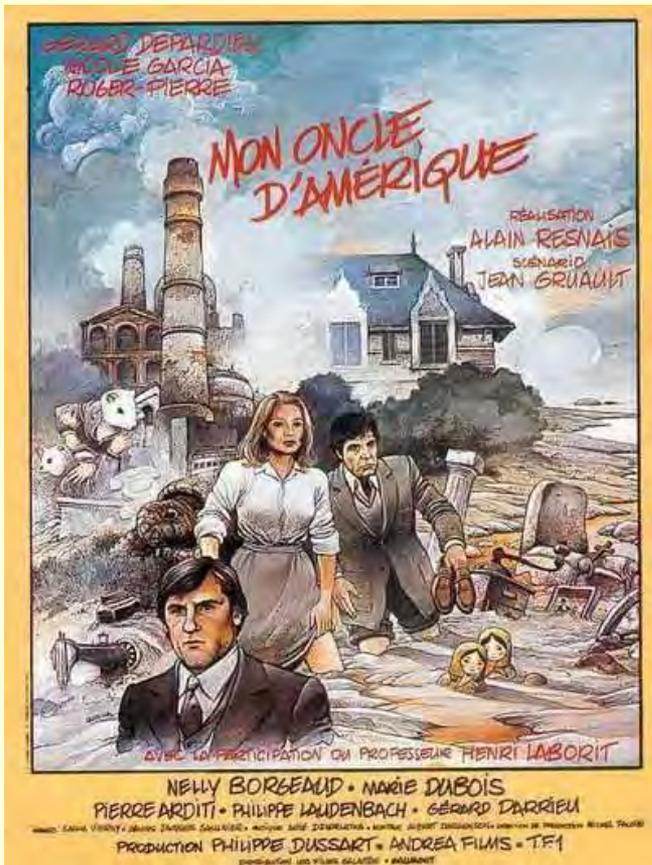
Même chose dans une troisième situation où un rongeur traversant un champ ouvert, par exemple, aperçoit un oiseau de proie au-dessus de lui.

Ne pouvant ni fuir ni lutter, **il fige sur place**, en espérant que l'oiseau ne le verra pas.

Si c'est le cas, encore une fois le stress **aigu** ne dure pas et le rongeur en est quitte pour une bonne frousse.

Mais qu'en est-il s'il dure, c'est-à-dire si le stress devient **chronique** ?
C'est là que les choses **se compliquent...**





Pour illustrer ceci, une expérience de Laborit qu'il décrit dans le film *Mon oncle d'Amérique*.



Action
requise par
un danger



Fuite

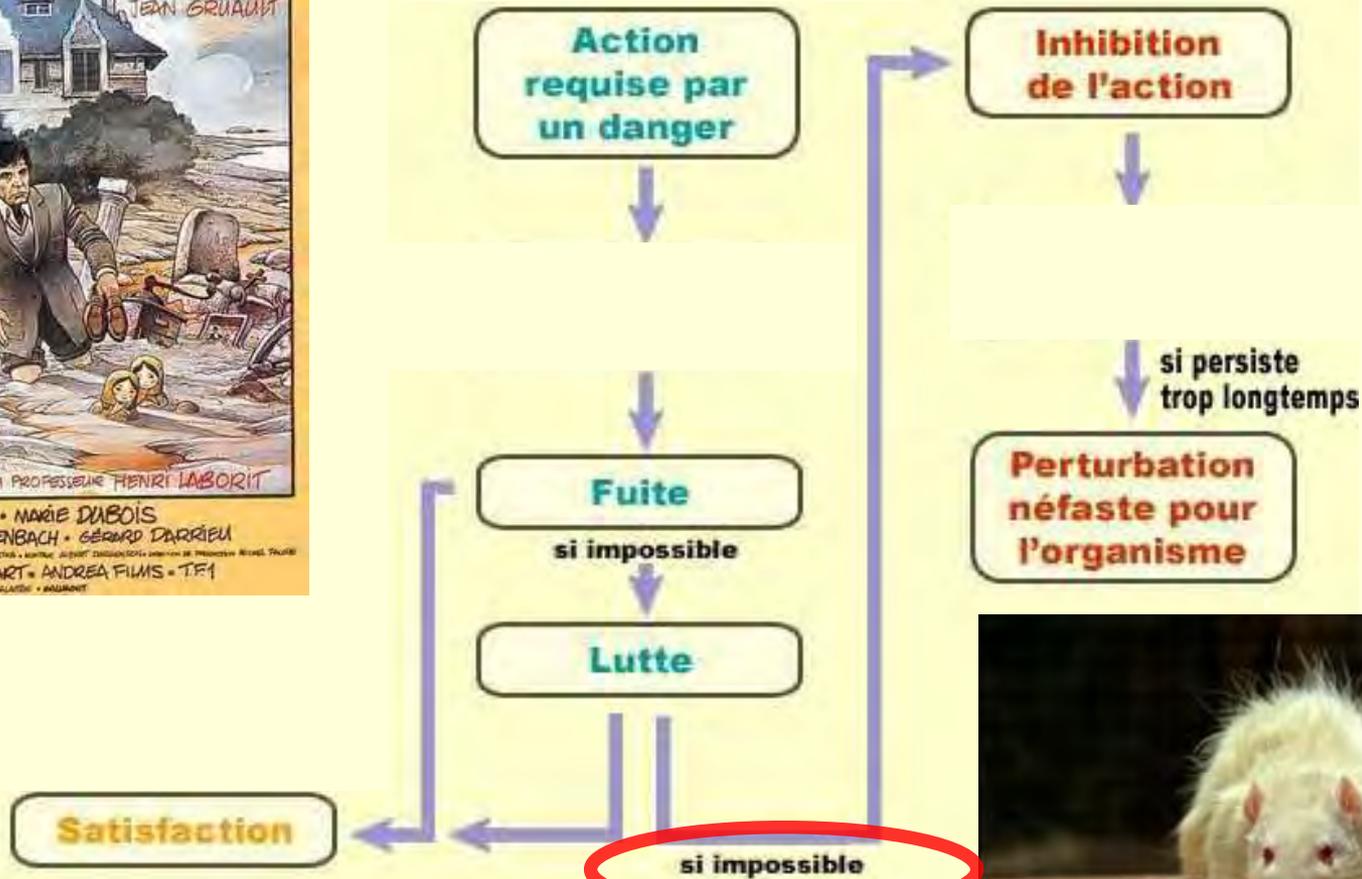
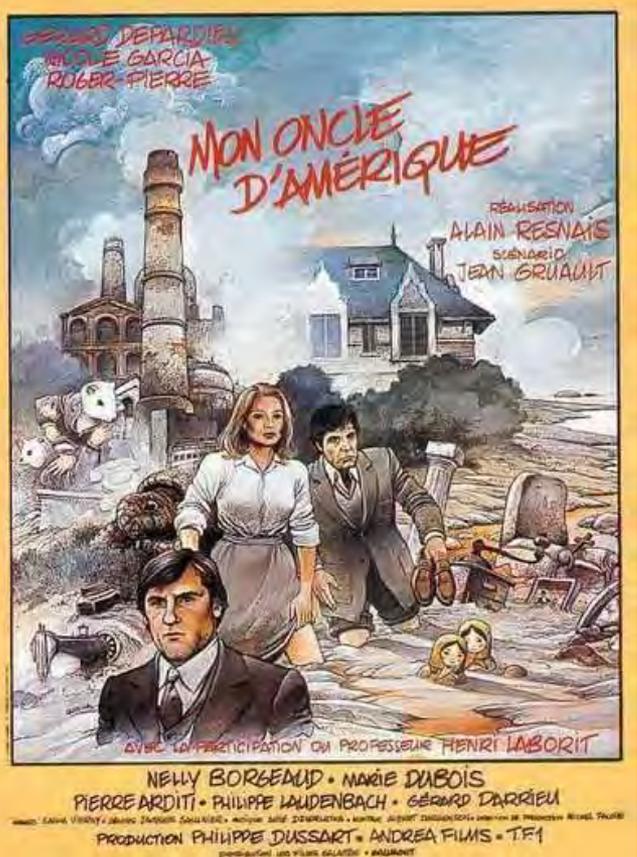
si impossible



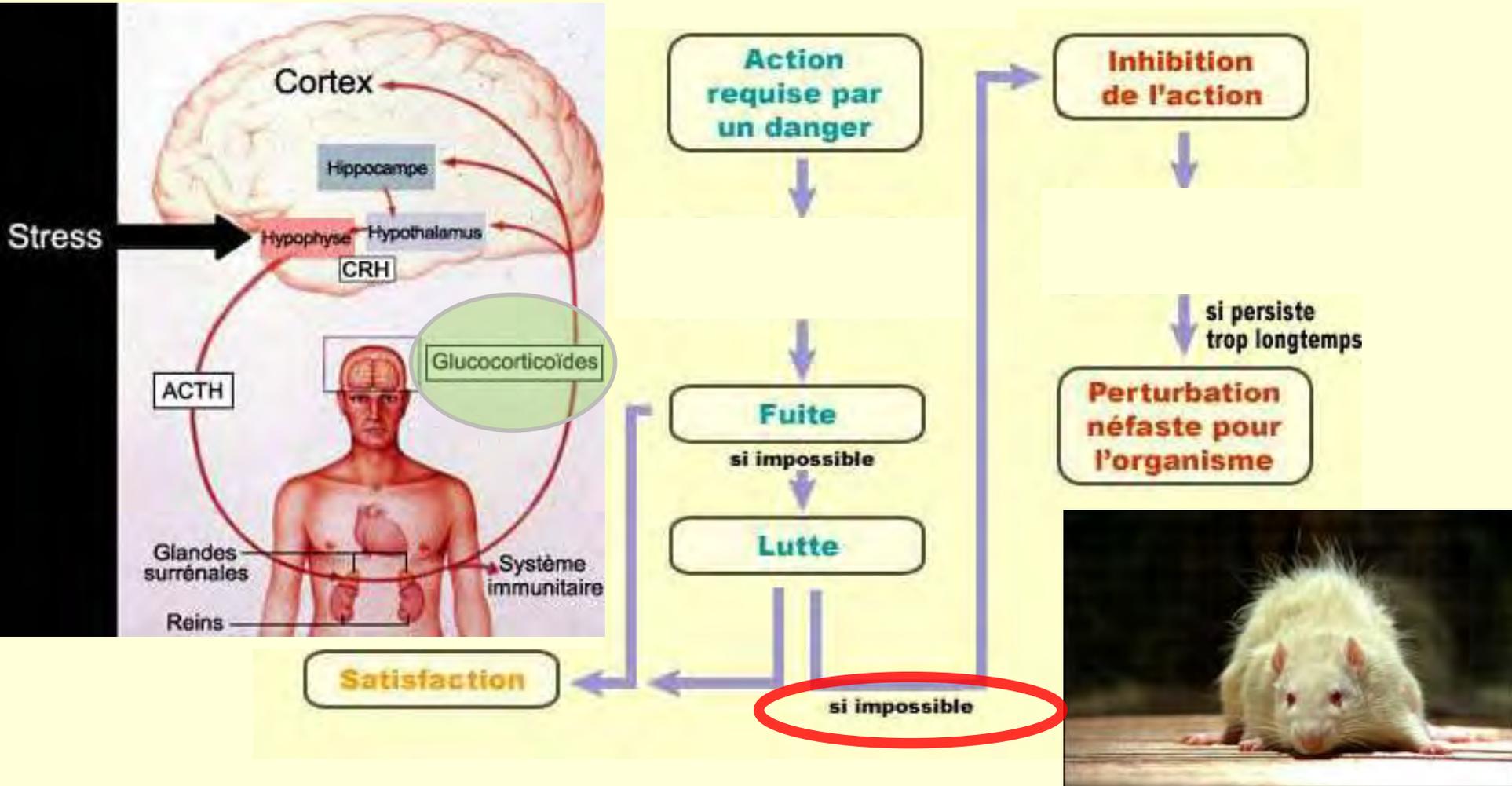
Lutte

Satisfaction





Certaines hormones, comme les glucocorticoïdes, qui demeurent alors à un taux élevé dans le sang durant une **longue période**, vont **affaiblir le système immunitaire** et même affecter le cerveau.





Les **ressources** moindres allouées durant un stress chronique au système immunitaire lui feront alors un tort considérable et ouvrira la porte à de nombreuses pathologies.



Impact de la pauvreté sur le système immunitaire

→ Un statut social bas **diminue les fonctions immunitaires**

La position relative d'un singe rhésus dans la hiérarchie de dominance de son groupe affecte son système immunitaire :



- plus le rang d'un singe est bas dans la hiérarchie, **moins il produit de cellules immunitaires** d'un certain type
- et plus il active de gènes reliés à **l'inflammation**
- parmi les individus **subordonnés**, ceux qui se faisaient **le plus toletter** ("grooming") étaient ceux qui avaient les processus inflammatoires les **moins élevés**.

Social status alters immune regulation and response to infection in macaques

Noah Snyder-Mackler et al. *Science* 25 Nov **2016**.

<http://science.sciencemag.org/content/354/6315/1041>

Ce qui nous ramène à **l'inhibition de l'action chez l'humain**, car c'est exactement ce que les individus subordonnés subissent chroniquement.



Et à deux conséquences importantes de ces études :

- Le **soutien social** semble avoir un effet bénéfique important sur les phénomènes inflammatoires néfastes induits par l'inhibition de l'action.
- Ces derniers semblent être **rapidement réversible** avec des changements environnementaux bénéfiques (changement de groupe de l'animal)



Dans plusieurs de ses ouvrages, Laborit rappelle que l'être humain dispose, grâce à son **vaste cortex associatif**, de capacités d'imagination qui lui offrent d'autres options que la seule fuite physique.



Cette fuite dans l'**imaginaire** peut l'être au niveau :

- **artistique**
- **scientifique**
- **de notre vie personnelle**
- **des structures sociales**

Bien sûr, idéalement, il faut chercher les causes ultimes de l'inhibition de l'action.

Et bien souvent, elles se retrouvent dans les **inégalités sociales** qu'il faut donc combattre

(une bonne façon d'ailleurs de ne pas être en inhibition de l'action !).



Cela dit, outre les luttes politiques nécessaires pour changer cet environnement,

l'individu semble avoir un pouvoir beaucoup plus grand qu'on croit sur son propre corps.

Cela dit, outre les luttes politiques nécessaires pour changer cet environnement,

l'individu semble avoir un pouvoir beaucoup plus grand qu'on croit sur son propre corps.

Un pouvoir **positif** cette fois,

comme dans le cas de **l'effet placebo**.

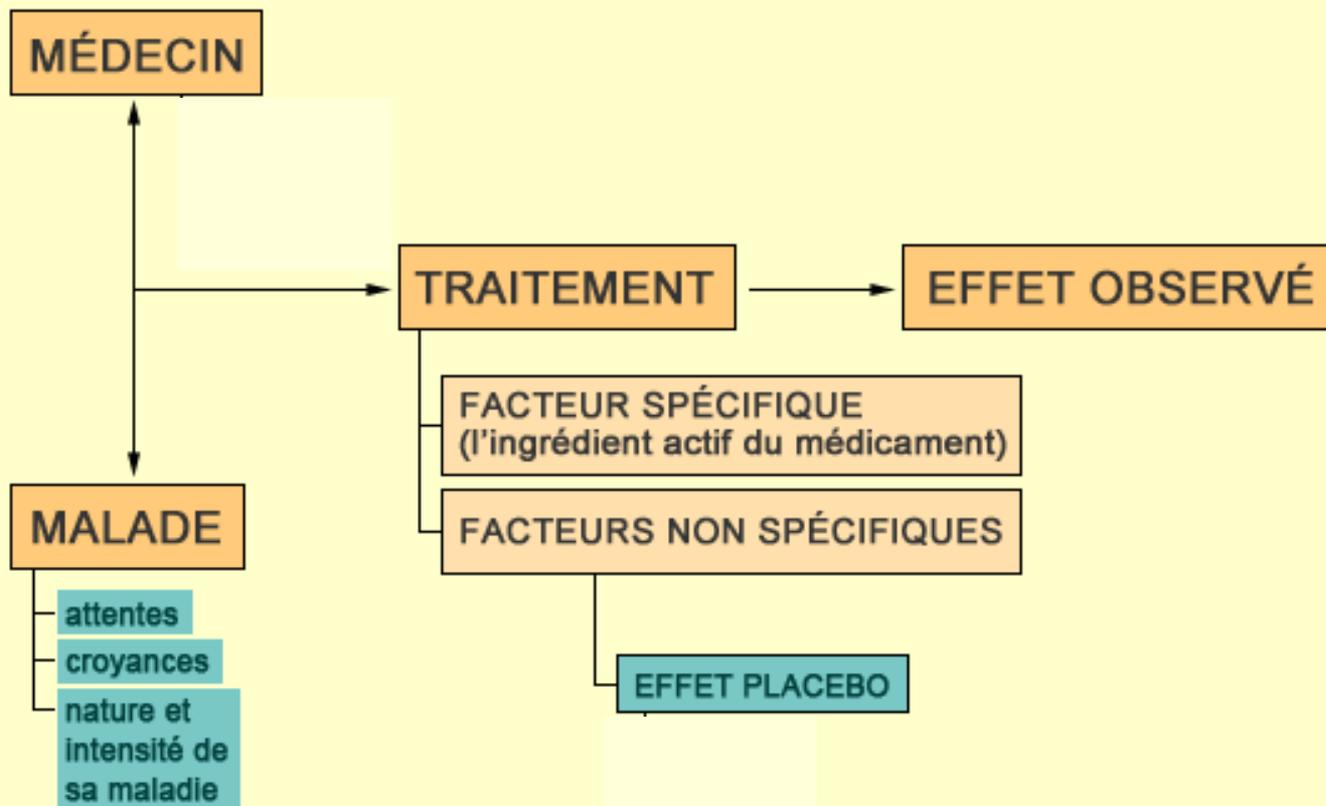


L'effet placebo



L'effet placebo se fonde donc sur une tromperie, mais une tromperie qui démontre justement le pouvoir de la pensée de la personne trompée sur son propre corps.

Tromperie, ou plutôt, **auto-tromperie**, car tout part de la conviction du patient que le traitement qui lui est administré sera efficace.

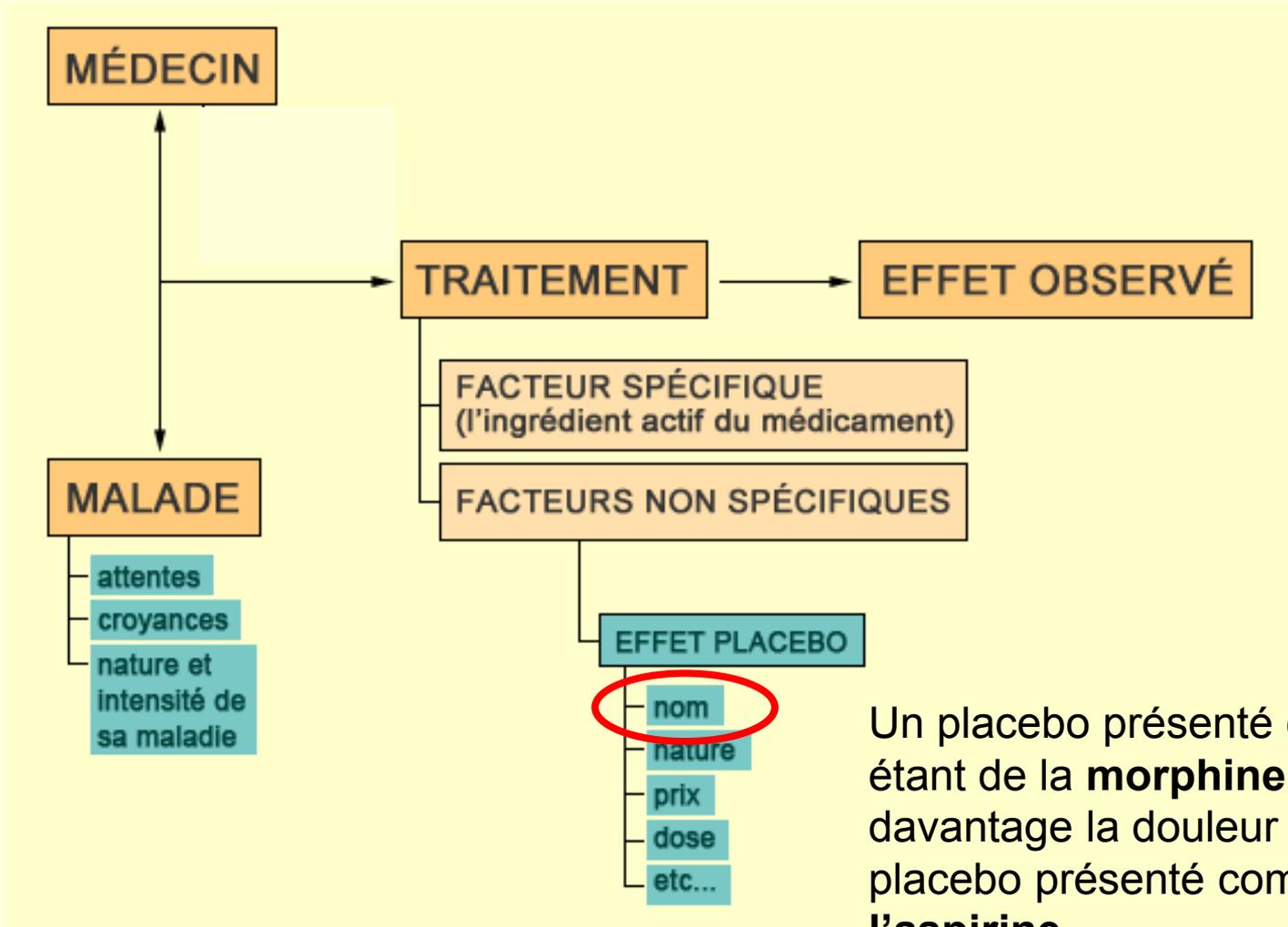


MÉDECIN

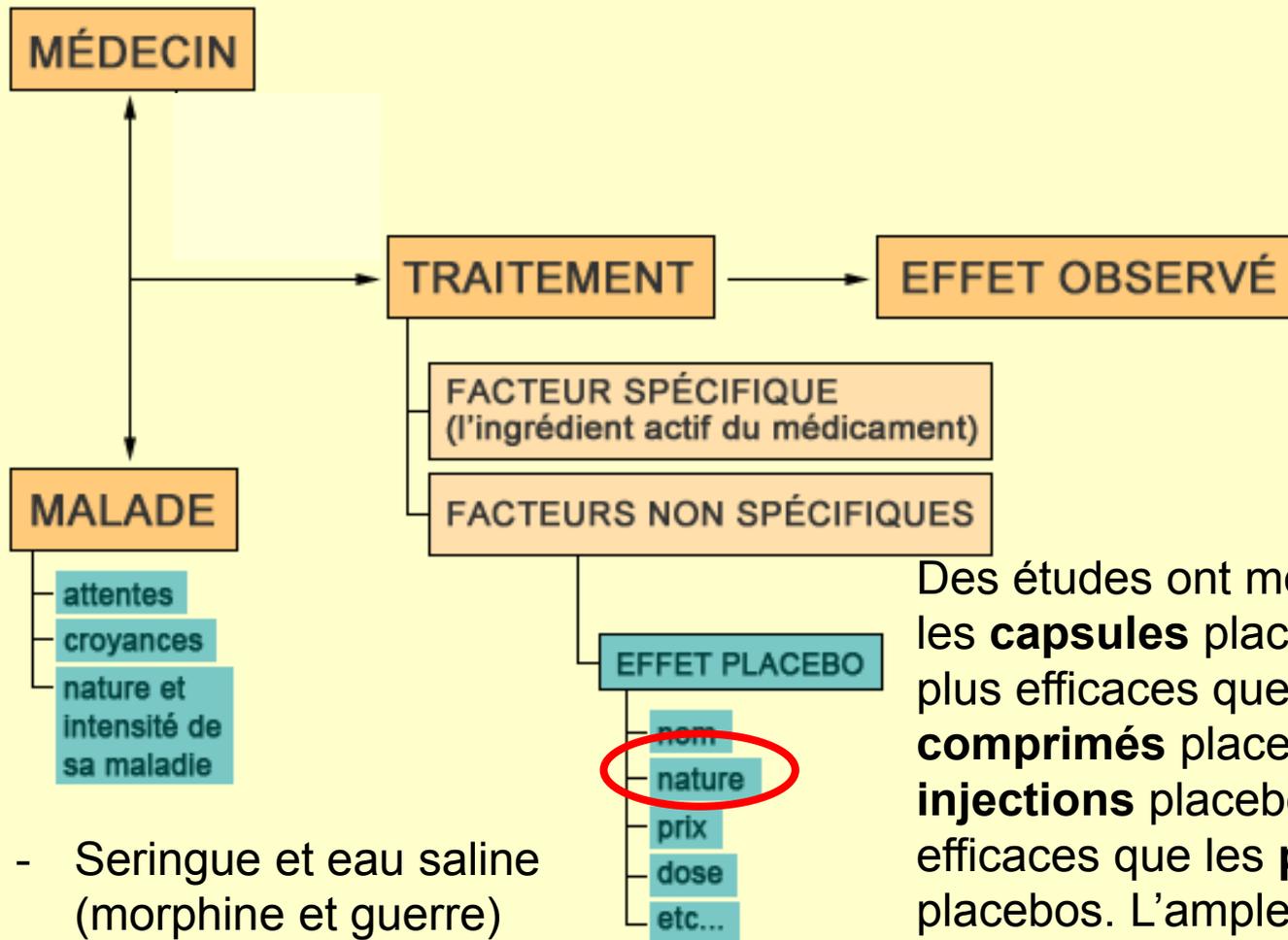
MALADE

- attentes
- croyances
- nature et intensité de sa maladie





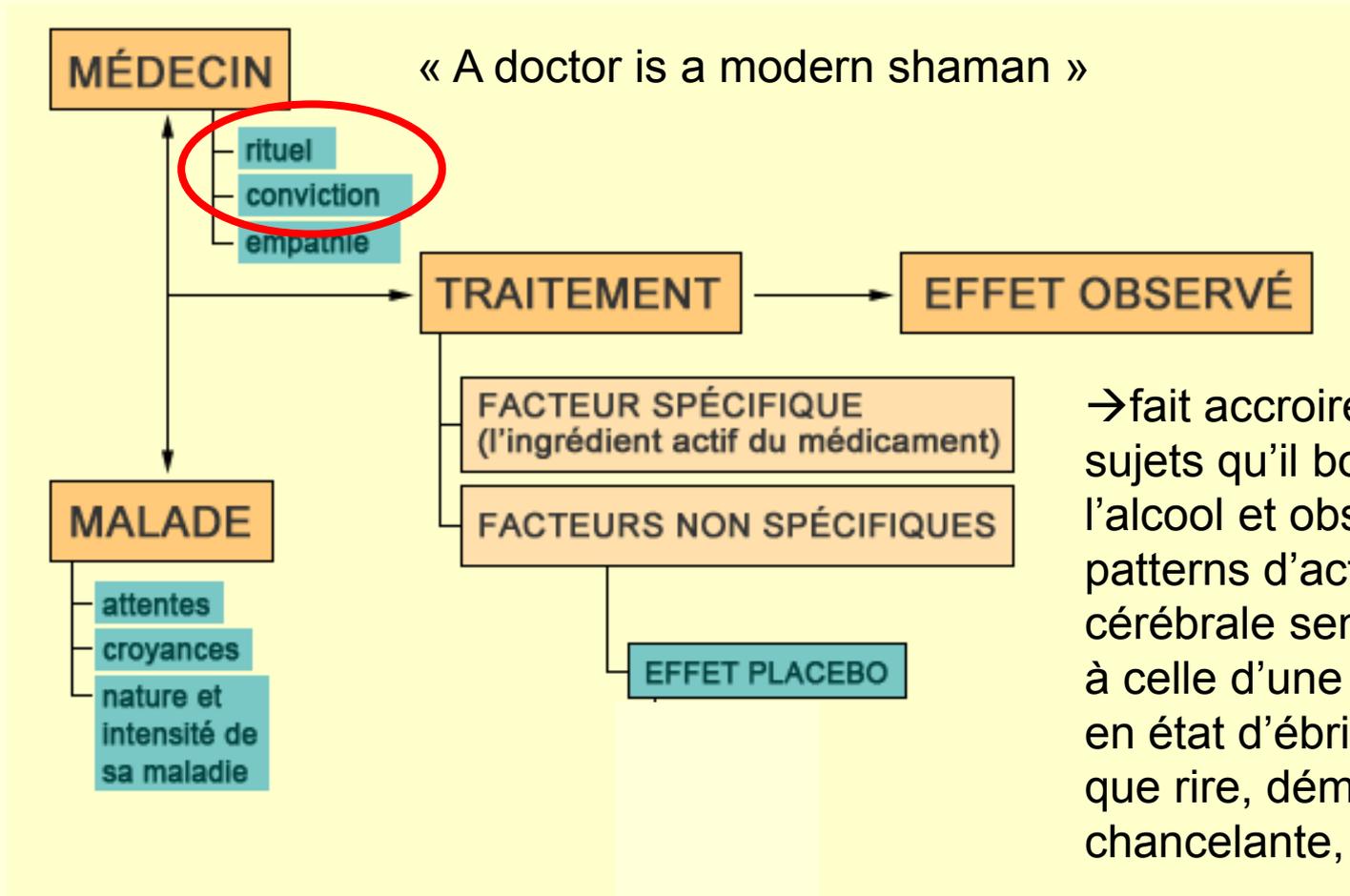
Un placebo présenté comme étant de la **morphine** soulage davantage la douleur qu'un placebo présenté comme de l'**aspirine**.



- Seringue et eau saline (morphine et guerre)
- Incision au genou (fausse opération)

Des études ont montré que les **capsules** placebos sont plus efficaces que les **comprimés** placebos, et les **injections** placebos sont plus efficaces que les **pilules** placebos. L'ampleur de l'effet placebo semble donc s'accroître avec le caractère **invasif** de l'intervention.

La relation de confiance qui s'établit avec le thérapeute est l'un des facteurs le favorisant le plus.



→ fait accroire à des sujets qu'il boivent de l'alcool et observe des patterns d'activité cérébrale semblable à celle d'une personne en état d'ébriété, ainsi que rire, démarche chancelante, etc.) !

The Nature of Things : Brain Magic: The Power of Placebo

August 7, 2014 <http://www.cbc.ca/natureofthings/episodes/brain-magic-the-power-of-the-placebo>

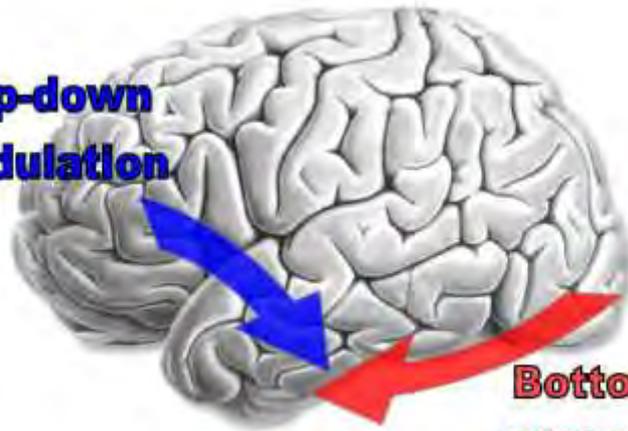
The Raz Lab in Brain Magic: The Power of Placebo

<https://vimeo.com/117024196>

(de 2:00 à 8:00)

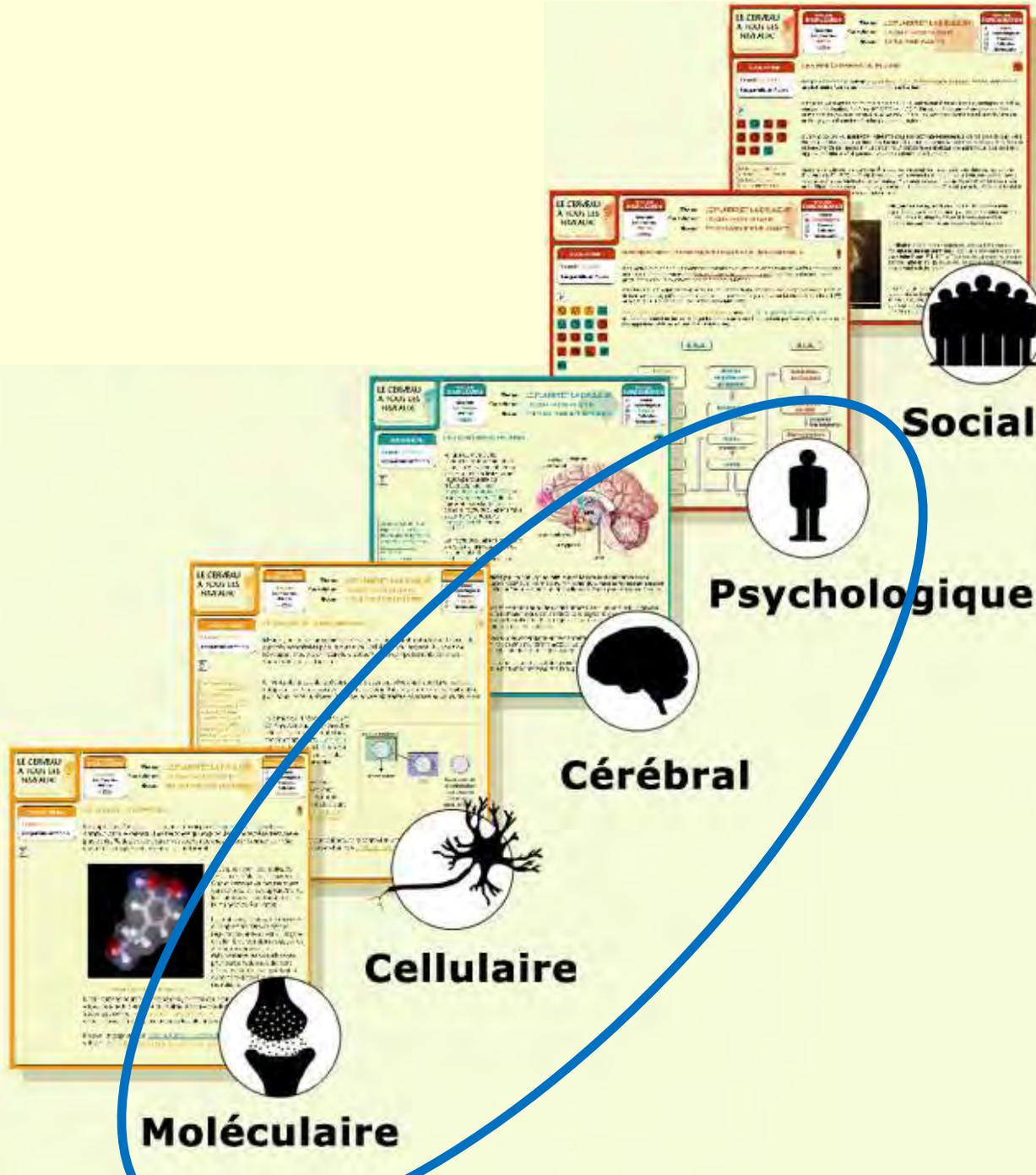


**Top-down
modulation**

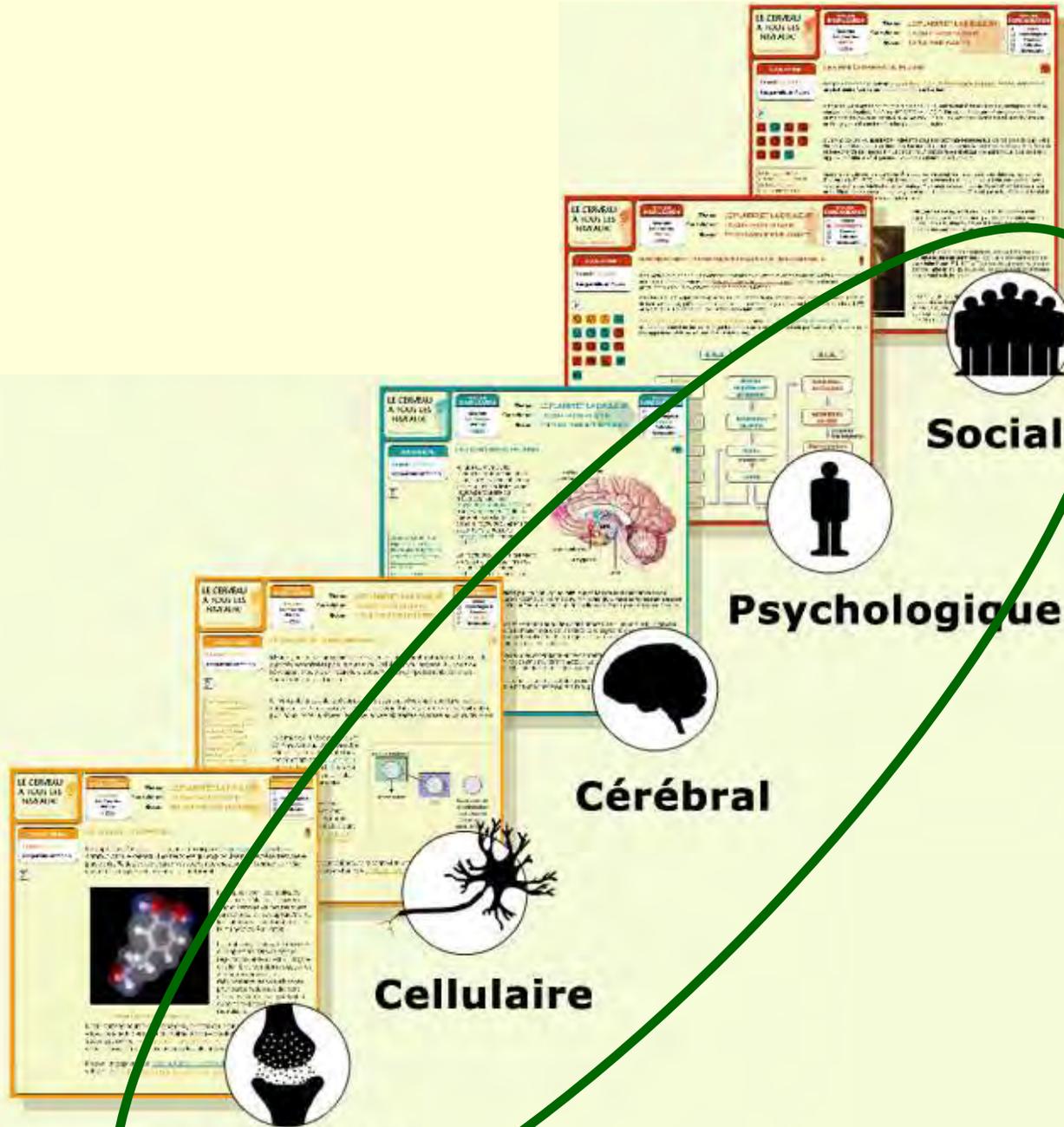


**Bottom-up
processing**





Cerveau et corps
ne font qu'un



Social



Psychologique



Cérébral



Cellulaire



Moléculaire

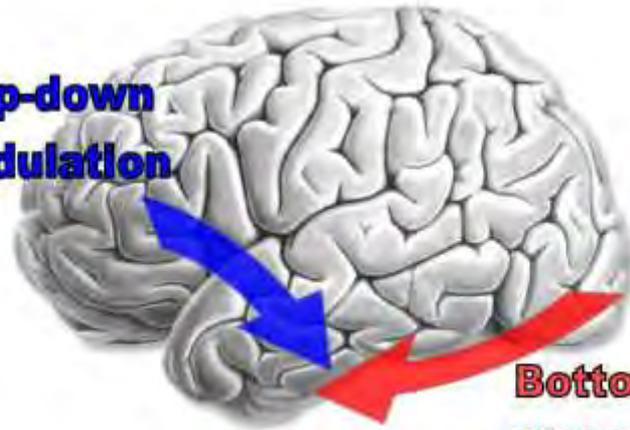
**Cerveau-
corps-
environnement**

**Cerveau et corps
ne font qu'un**

Des « fonctions exécutives » comme l'**attention** peuvent être sollicitées pour **contrer** des stimuli « **bottom up** » trop intrusifs...



**Top-down
modulation**



**Bottom-up
processing**

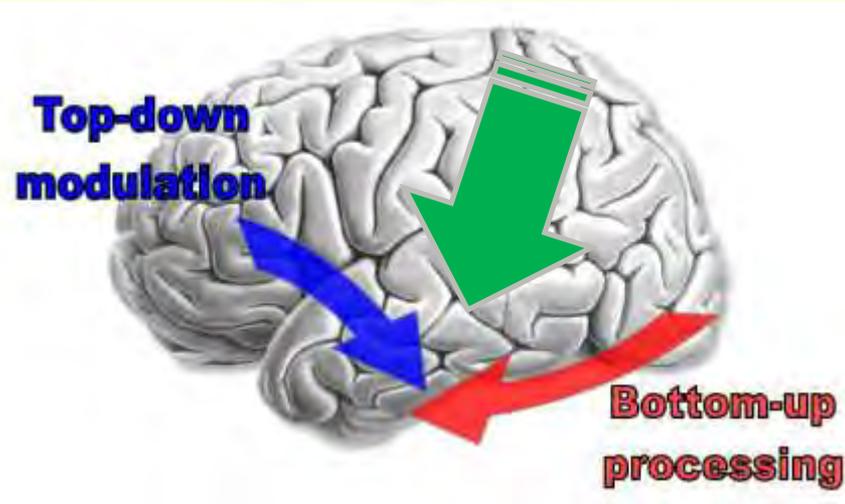


→ à une époque plus « calme et frugale », la recherche de nouvelles ressources prometteuses a été un mécanisme adaptatif fondamental de notre cerveau qui demeure donc très **sensible au « bottom up »**.



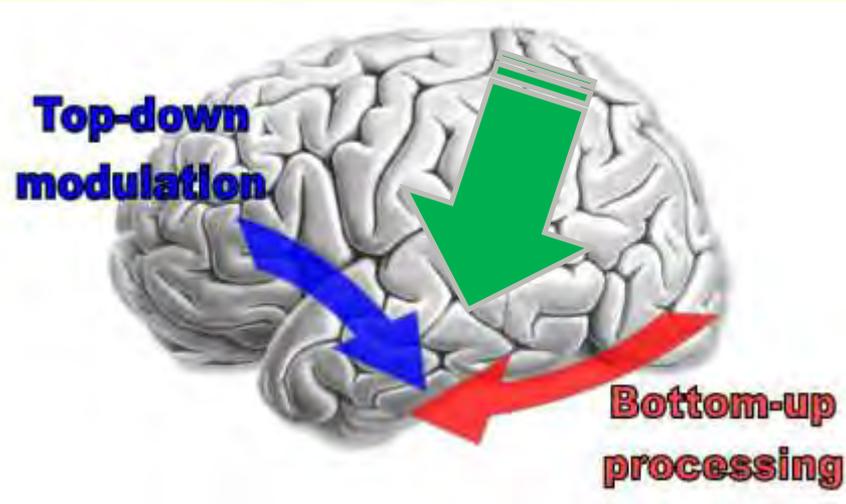
Quand on parle de flexibilité cognitive, de penser “outside the box”

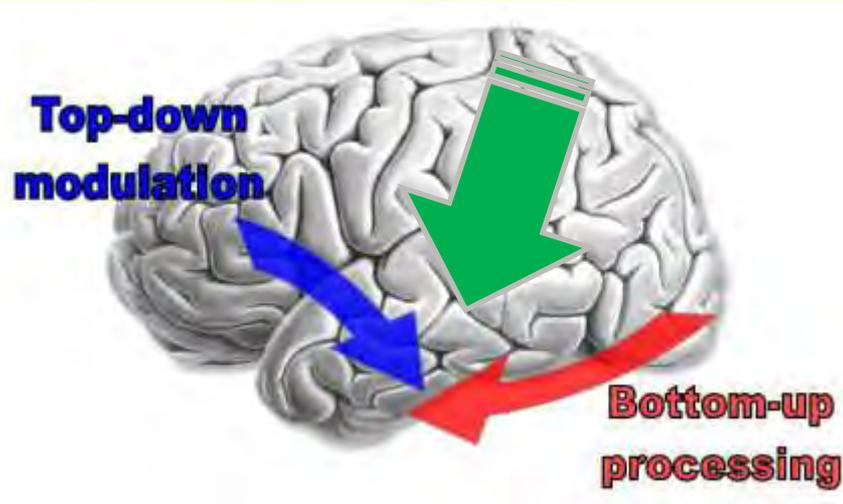
D'autres « fonctions exécutives » comme **l'inhibition** peuvent être sollicitées pour **contrer** certains **automatismes comportementaux ou de pensée.**



Quand on parle de flexibilité cognitive, de penser "outside the box" =

D'autres « fonctions exécutives » comme **l'inhibition** peuvent être sollicitées pour **automatismes comportementaux ou de pensée.**

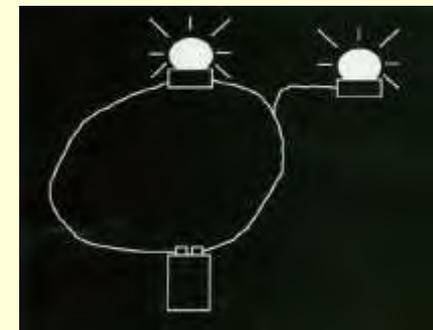




Inhibition : mécanismes qui permettent la **suppression** des cognitions et des actions **inappropriées**...



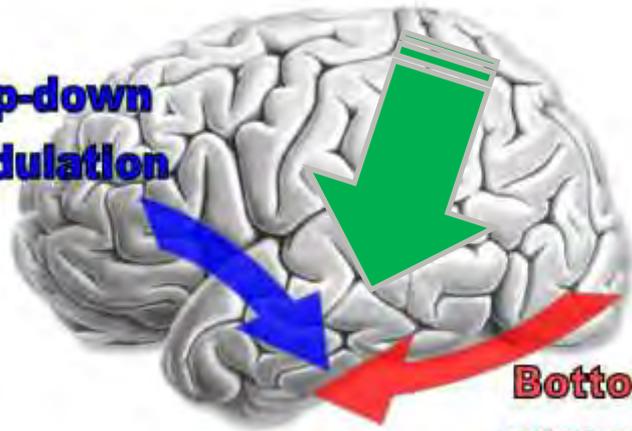
innées....



ou acquises....

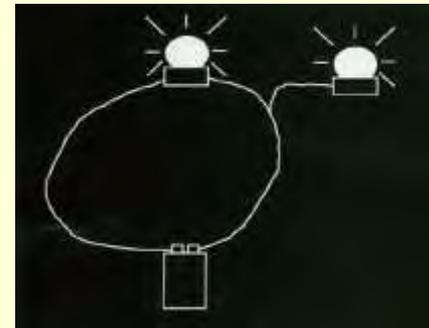


**Top-down
modulation**



**Bottom-up
processing**

Inhibition : mécanismes qui permettent la **suppression** des cognitions et des actions **inappropriées**...



ainsi que la **résistance** aux interférences de l'information non-pertinente.

Exemples : 1) Le test de Stroop : nommer la couleur de l'encre

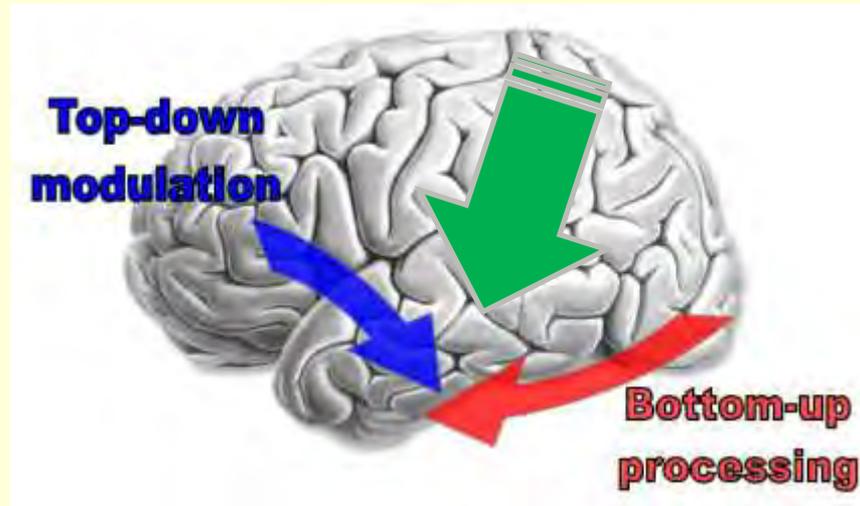


2) Lorsque l'on demande à des personnes d'écrire « **je les porte** » alors qu'elles sont en situation d'interférences (perturbées dans leur concentration), même celles qui ont un très bon niveau de français écrivent « je les portes ».

Leur cerveau applique l'automatisme « les = pluriel = s ».

→ Pour donner la bonne réponse, il doit mettre en oeuvre un **mécanisme d'inhibition court-circuitant l'automatisme.**

L'**inhibition** est aussi liée à la **compétence sociale** et la **régulation émotionnelle**.



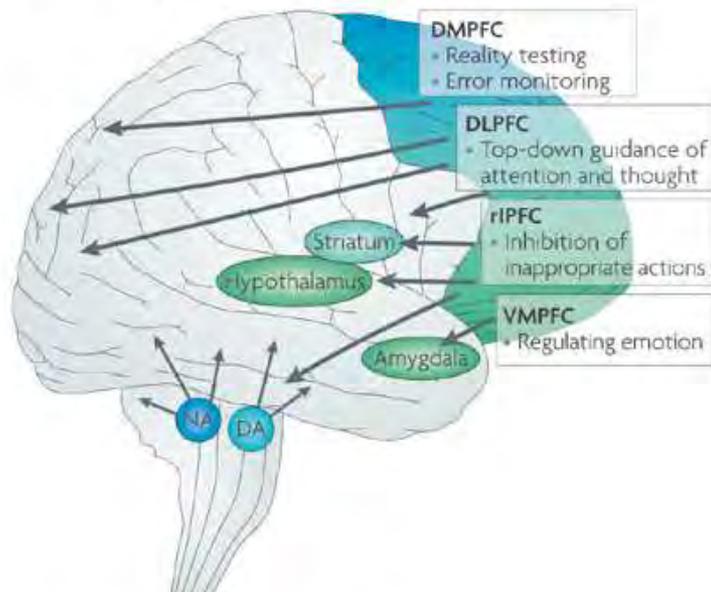
Le contrôle inhibiteur



Le test du Chamallow

<https://www.youtube.com/watch?v=QEQLSJ0zcpQ>

a Prefrontal regulation during alert, non-stress conditions



apprendre
à résister
olivier houdé



Le contrôle inhibiteur



Il peut arriver que l'inhibition échoue
et qu'on « succombe »...

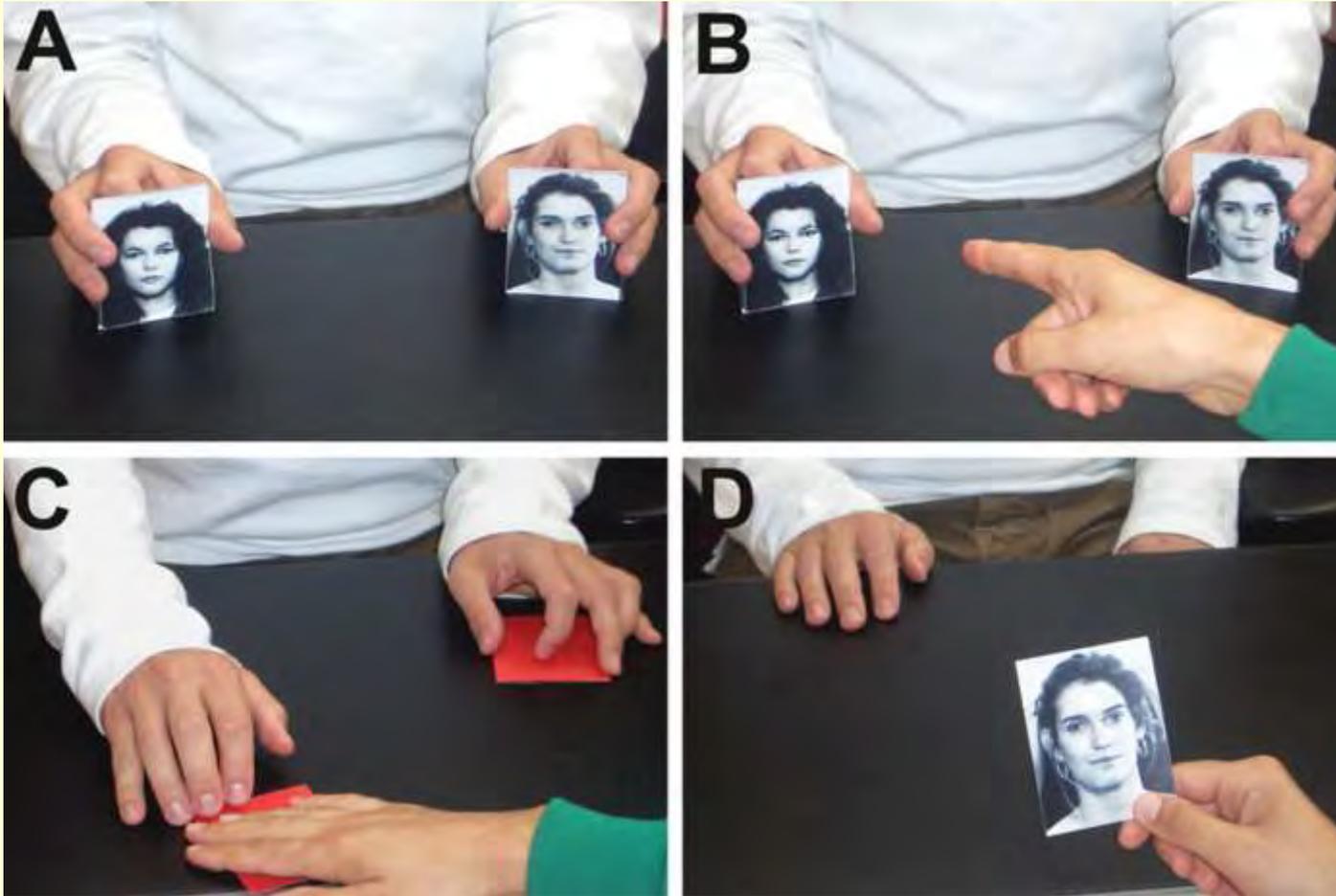
Que se passe-t-il souvent alors
chez des être comme nous doués de langage ?

Le test du Chamallow

<https://www.youtube.com/watch?v=QEQLSJ0zcpQ>



Failure to detect mismatches between intention and outcome in a simple decision task. Johansson, P., Hall, L., Sikström, S., & Olsson, A. (2005).



On ne semble pas avoir toujours un accès conscient aux raisons derrière nos choix. **On les rationalise souvent a posteriori.**

Dans une autre expérience malicieuse, Petter **Johansson** et Lars Hall ont distribué des **questionnaires de croyances politiques**. Ils ont ensuite demandé aux participants d'expliquer certaines de leurs réponses... sauf qu'ils ne leur montraient **pas les vraies** !

- **plus de 75 % des personnes interrogées se sont laissé piéger.**
- quelques-unes ont affirmé qu'il s'agissait d'une erreur de leur part,
- mais beaucoup d'autres ont donné **des explications parfaitement cohérentes** avec leur idéologie générale.

Si l'une d'elles s'était par exemple prononcée pour une augmentation de l'impôt sur le revenu, on lui demandait dans un second temps pourquoi elle pensait qu'il fallait baisser cet impôt. Elle expliquait alors sans sourciller qu'on devait effectivement le diminuer, mais en créant de nouvelles taxes sur les transactions financières, afin de ne pas léser les classes moyennes.

Nous sommes donc capables non seulement de croire que nous avons répondu dans un sens ou dans l'autre, mais aussi **d'inventer sur le moment une explication cohérente pour justifier tout et son contraire** sans remettre en cause notre identité.

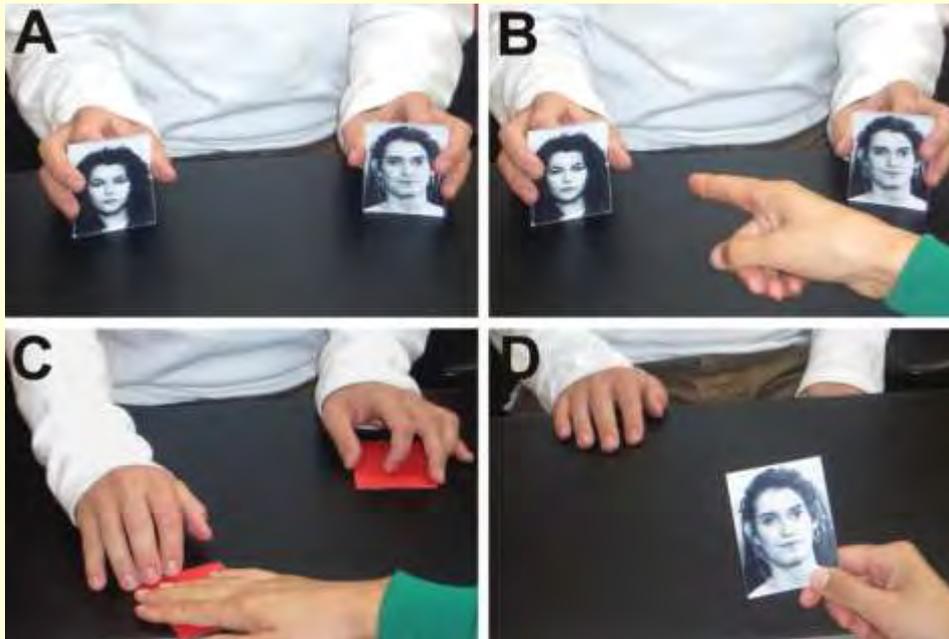
Sauf que...

AVONS-NOUS UN SOI PROFOND ET CACHÉ ? Nicolas Gauvrit, Cerveau & Psycho N° 107 - **Février 2019**

A gap in Nisbett and Wilson's findings? A first-person access to our cognitive processes.

Petitmengin C., Remillieux A., Cahour C., Carter-Thomas S. (2013).

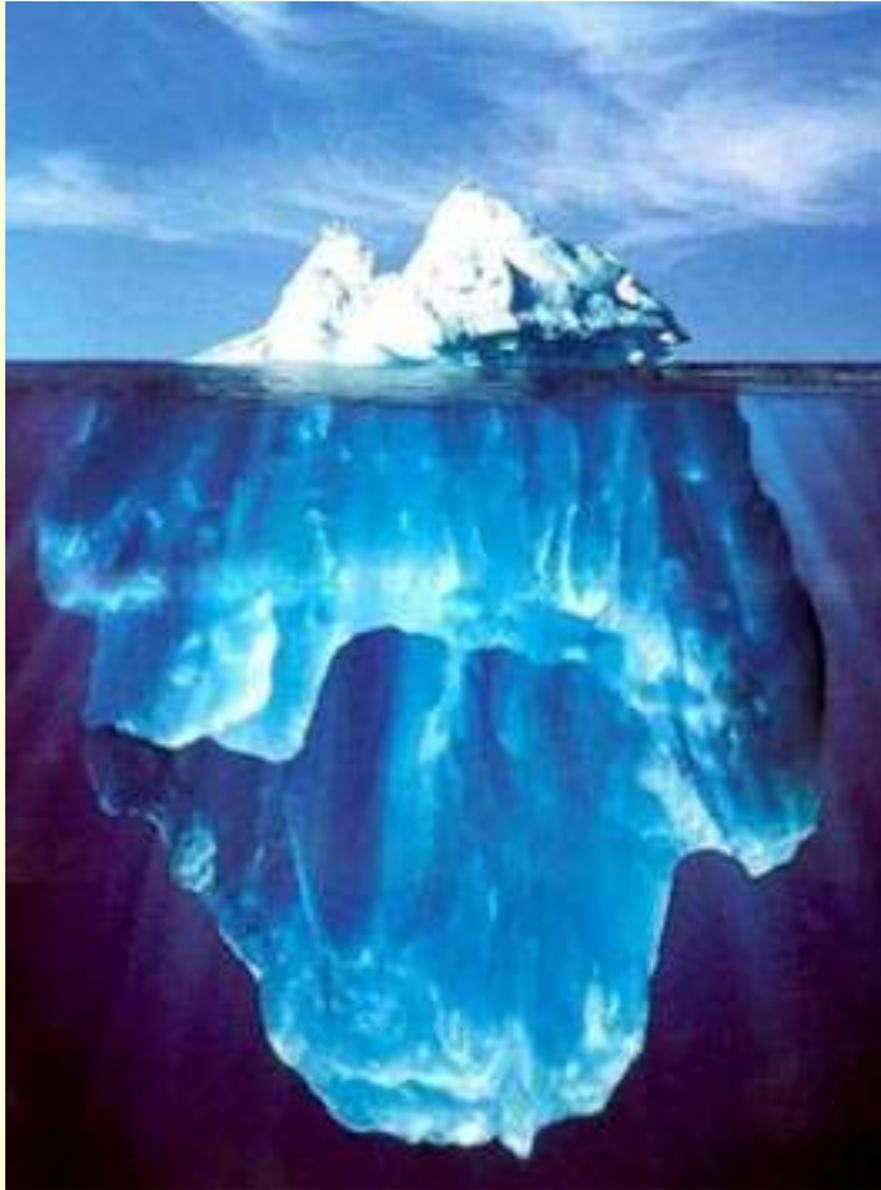
http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/94/04/22/PDF/A_first-person_access.pdf



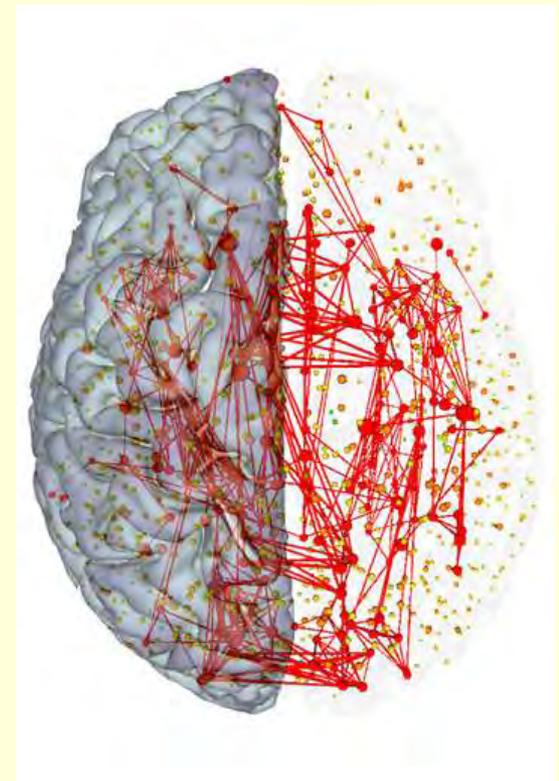
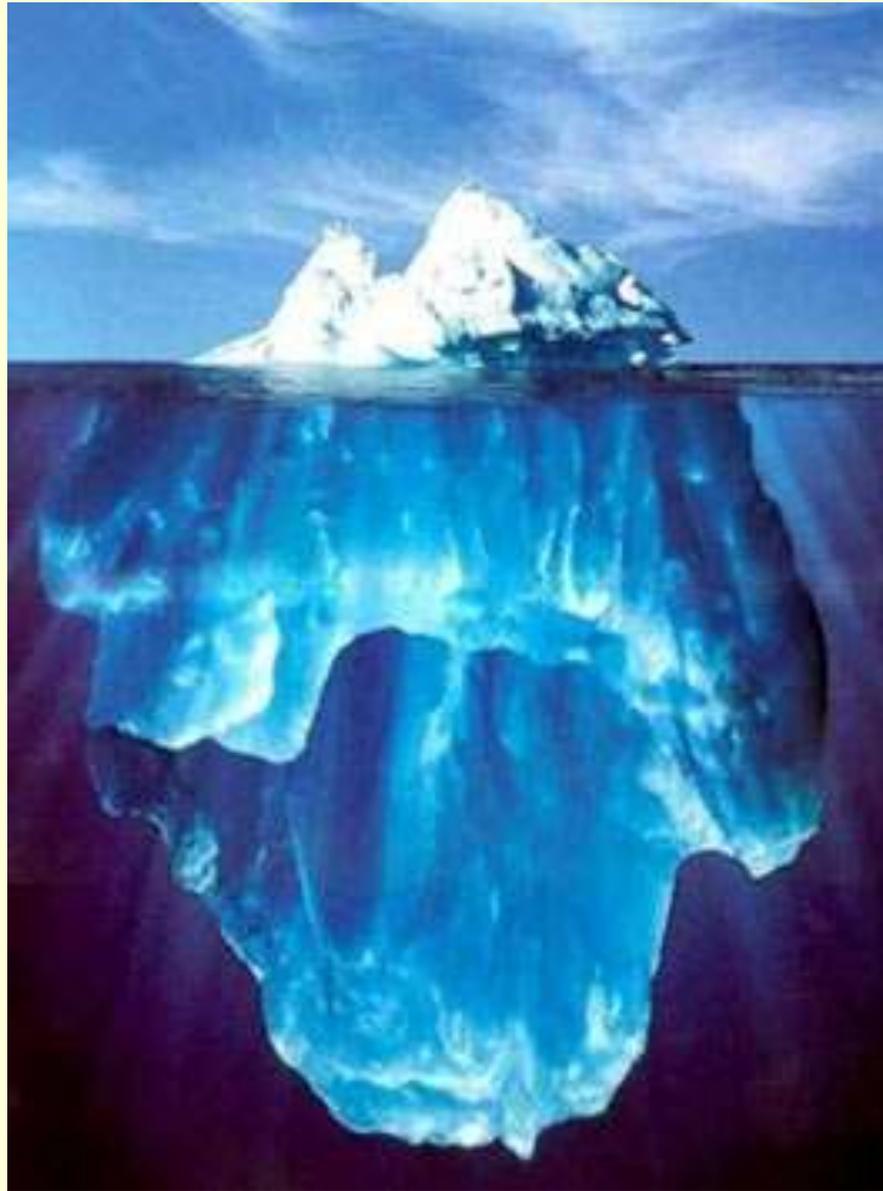
Les auteurs de cette étude ont repris le protocole de Johansson, mais en introduisant pour certains choix une personne qui aidait le sujet à rendre plus explicite les motivations de ses choix.

80% des sujets ainsi assistés détectaient la manipulation !

Les auteurs concluent que si nous sommes habituellement inconscients de nos processus décisionnels, on pourrait y accéder par certaines démarches introspectives.



Jusqu'à Freud et encore aujourd'hui, on pense souvent que seule la **pensée consciente**, exprimée souvent **par le langage**, dirige nos actions et nous permet de garder notre destin en main.



Mais les sciences cognitives actuelles montrent que nos pensées et de nos actes sont en grande partie gouvernés par des processus **automatiques** et **inconscients**.

Dans la vie de tous les jours, on prend continuellement des décisions **inconsciemment**, sans réflexions ou délibérations conscientes.



Affordance



Source: raftfurniture.co.uk



Source: blackrocktools.com

Affordance refers to the **actual** and **perceived** attributes of a product or process that suggest its uses

Design for ALL



Une affordance dépend à **la fois** d'un objet et d'un organisme.

Elle est forcément **relationnelle**

(ne dépend pas seulement des propriétés physiques de l'objet).

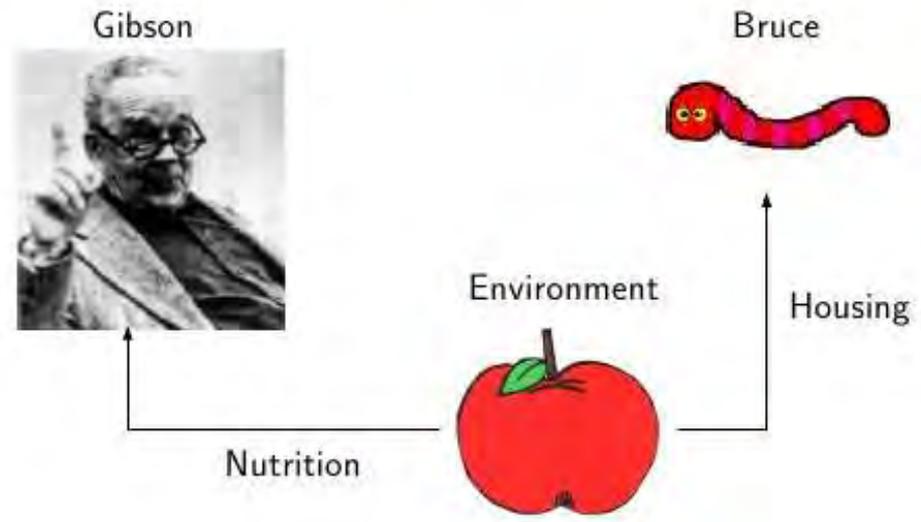
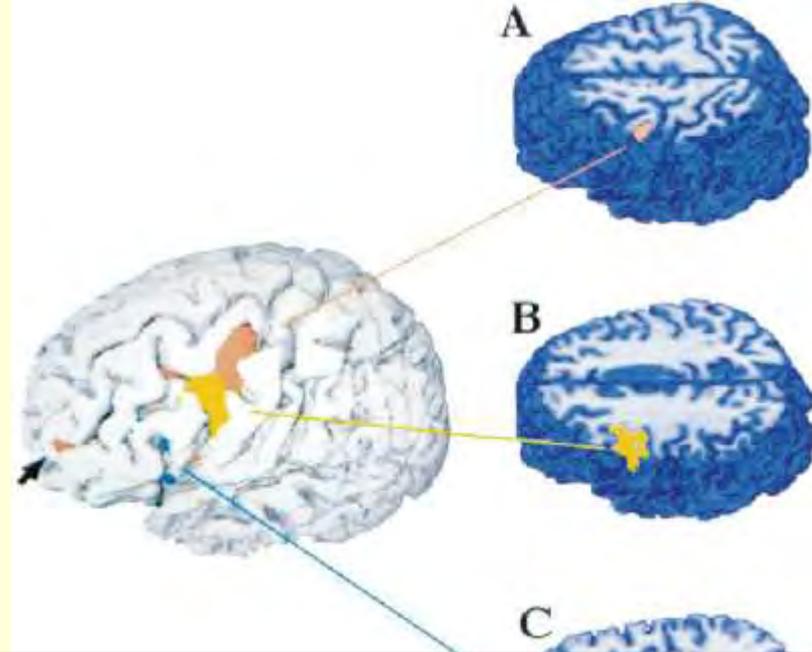
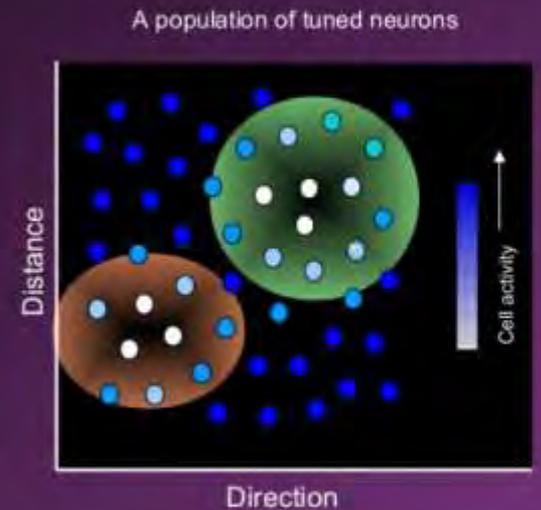


Figure 5: Tree affordance to (bird, person, monkey, and squirrel)



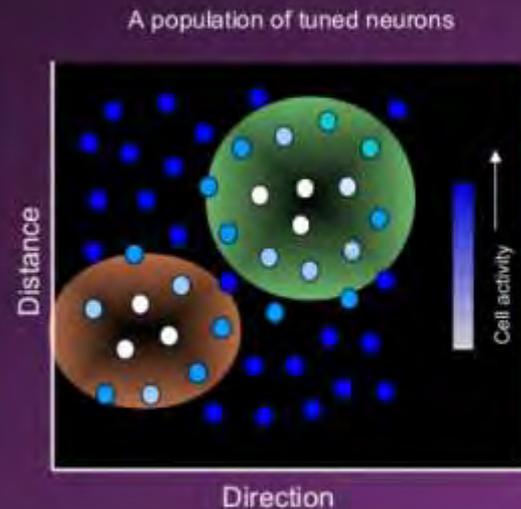
Specification and selection in parallel



Une situation donnée
(une affordance) va
spécifier (ou distinguer)
des assemblées de
neurones appropriées

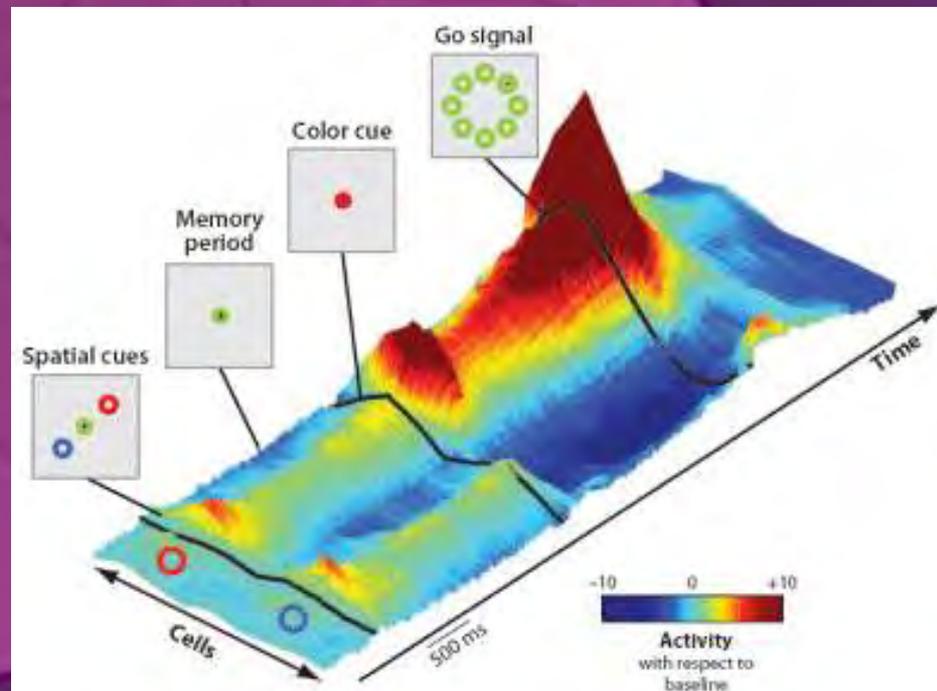
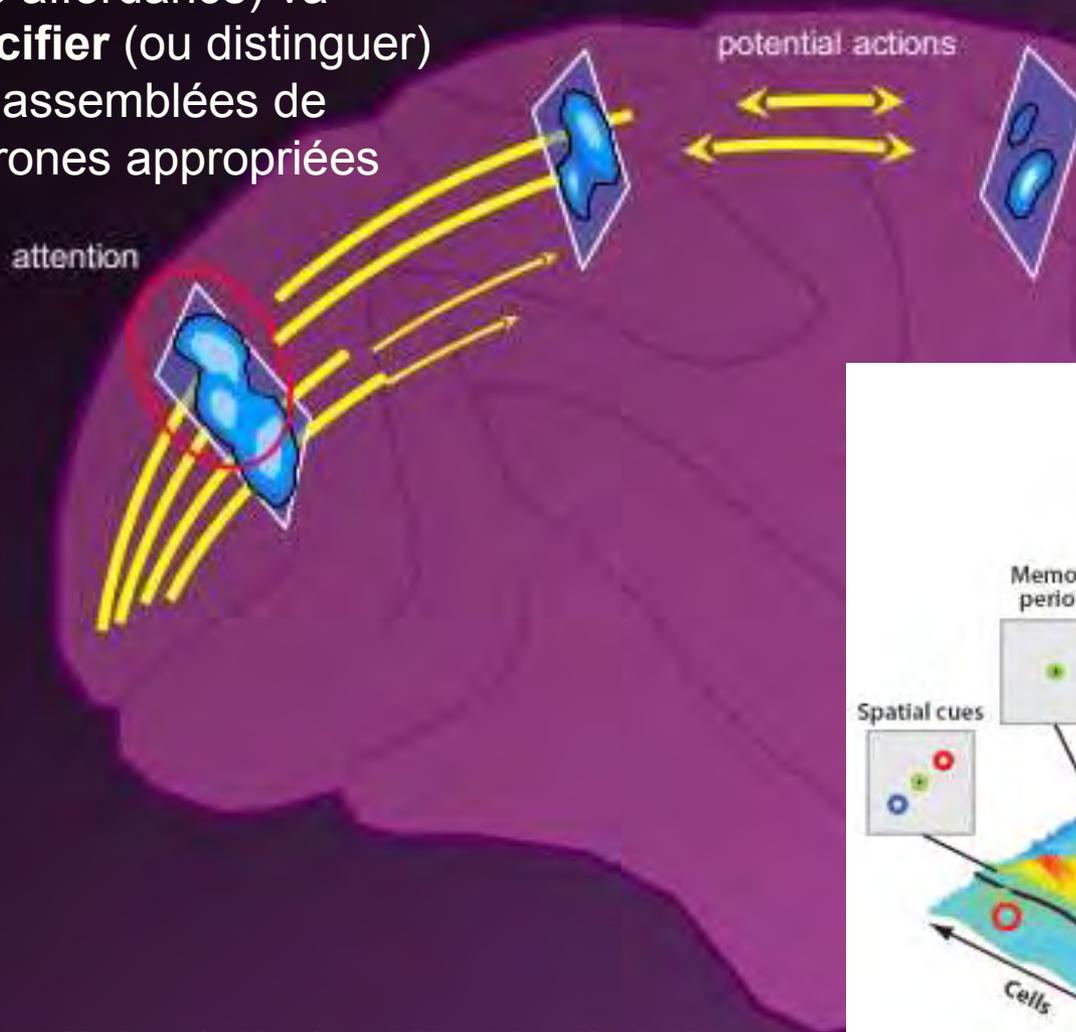


Specification and selection in parallel

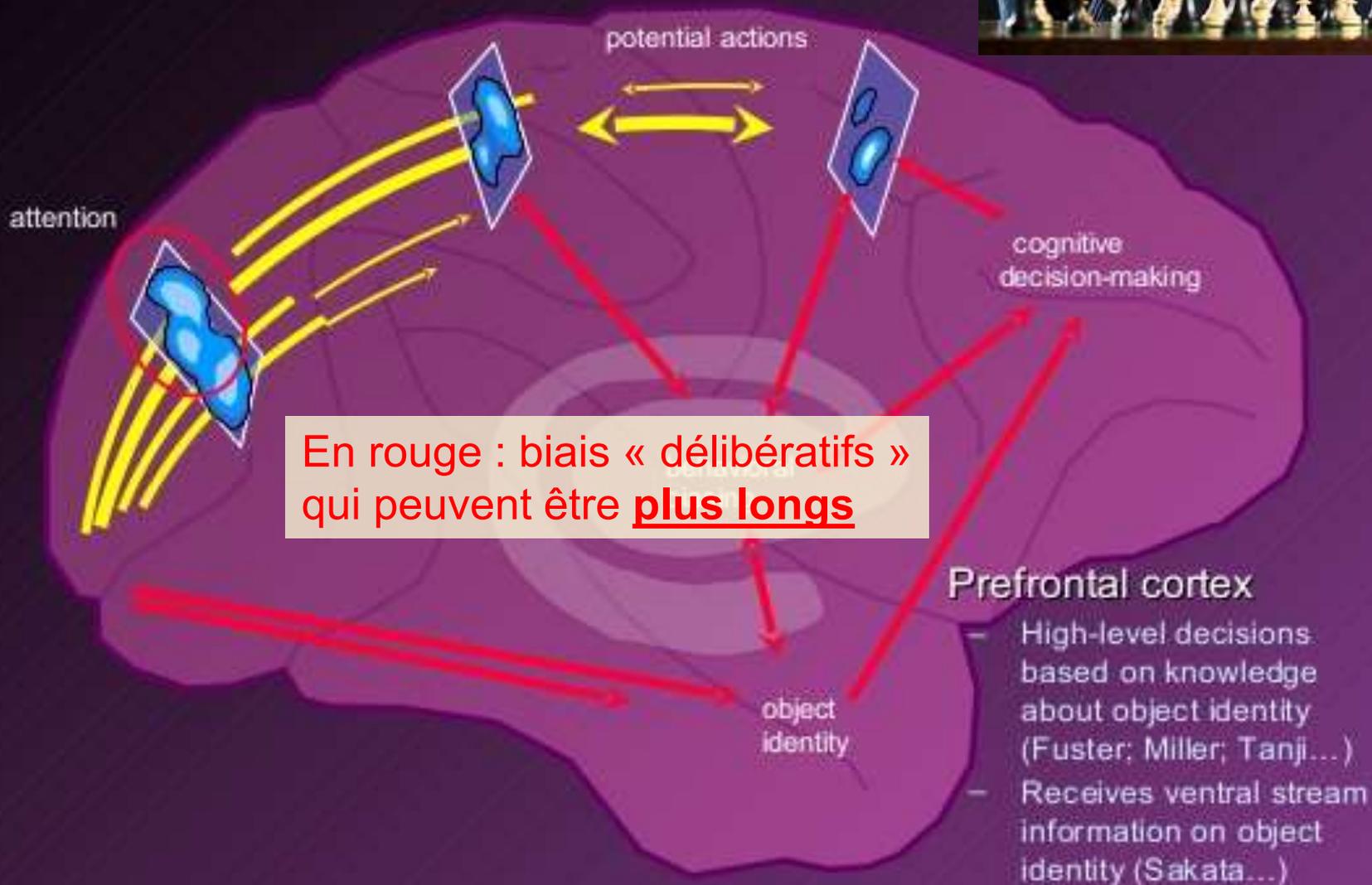


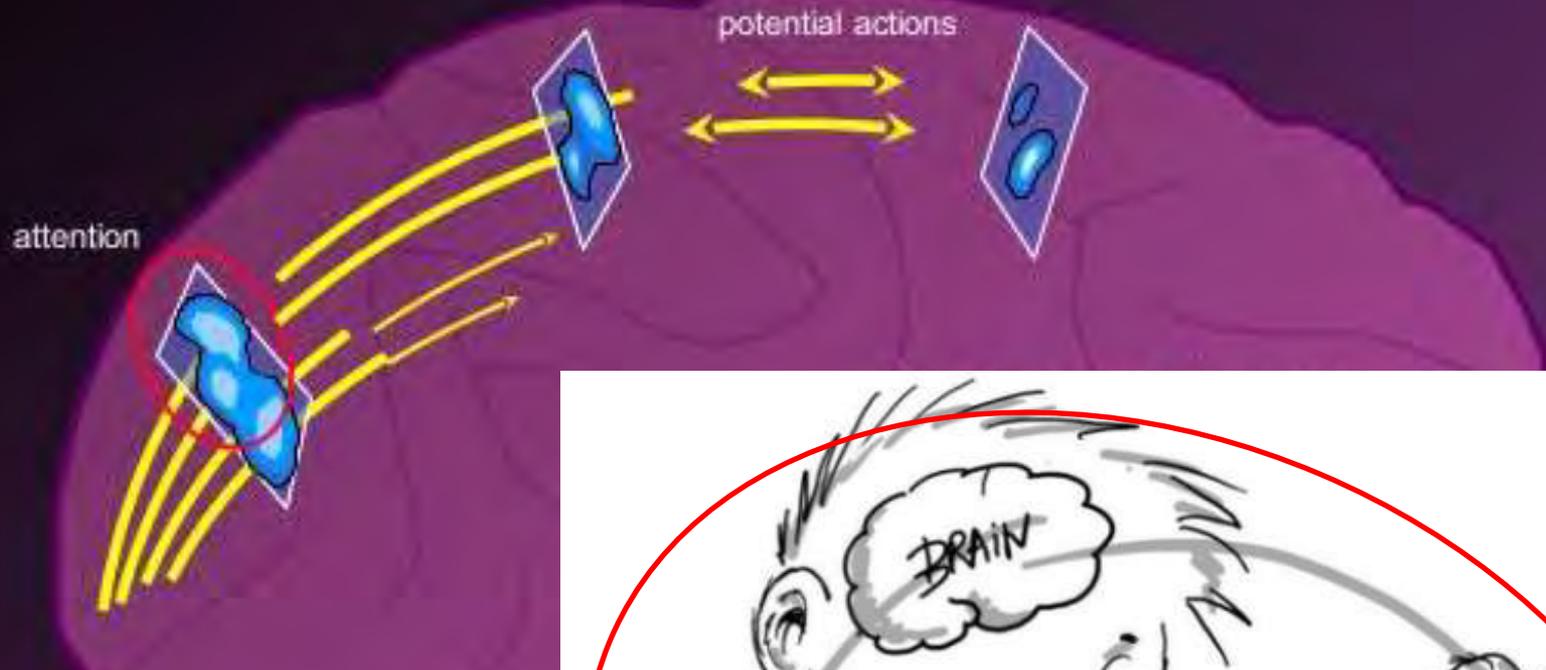
Une situation donnée
(une affordance) va
spécifier (ou distinguer)
des assemblées de
neurones appropriées

Une compétition (par
inhibitions réciproques)
a lieu et qu'un groupe de
neurone « gagnant » va être
sélectionné pour un
comportement

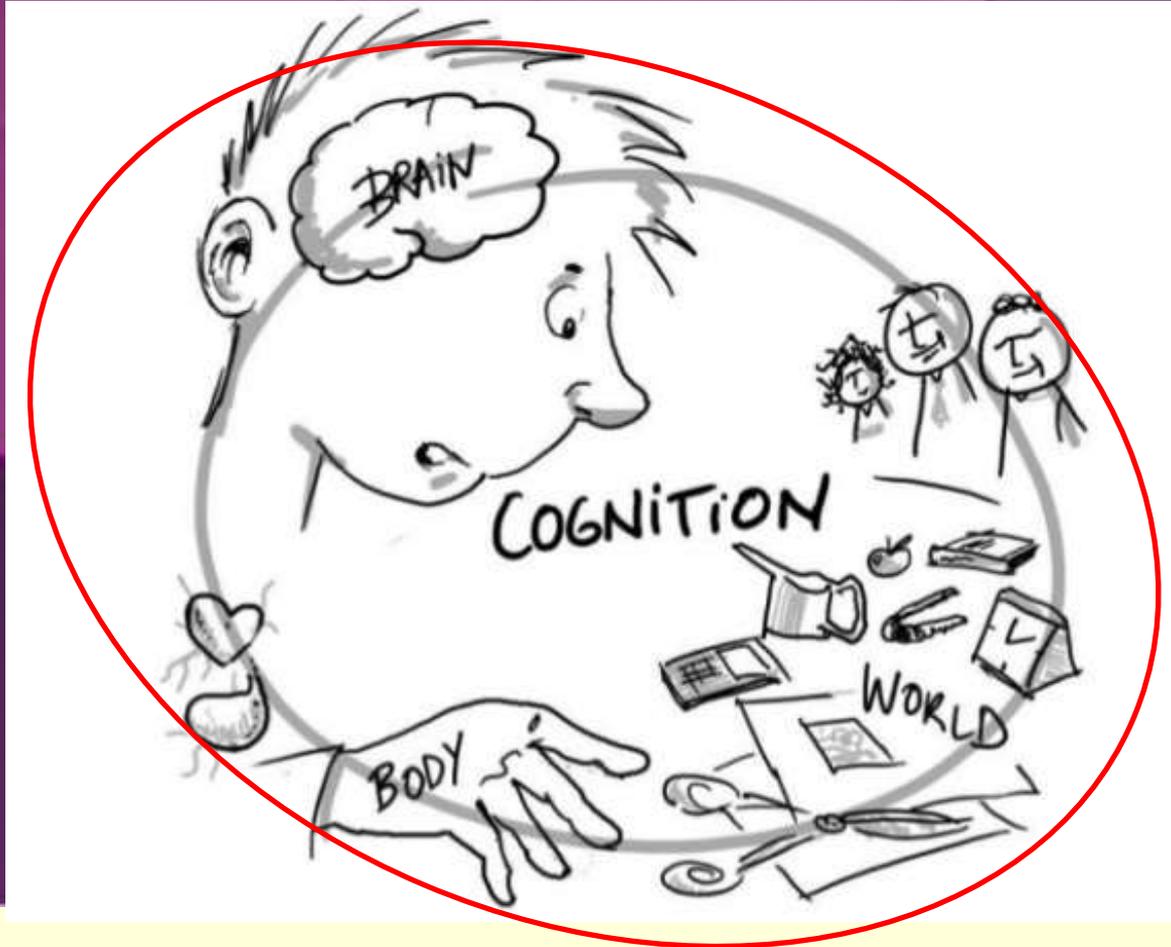


En se donnant un temps de « délibération » suffisant, on augmente nos chances d'inhiber les réponses rapides et d'avoir accès à **d'autres systèmes d'algorithmes plus sophistiqués.**



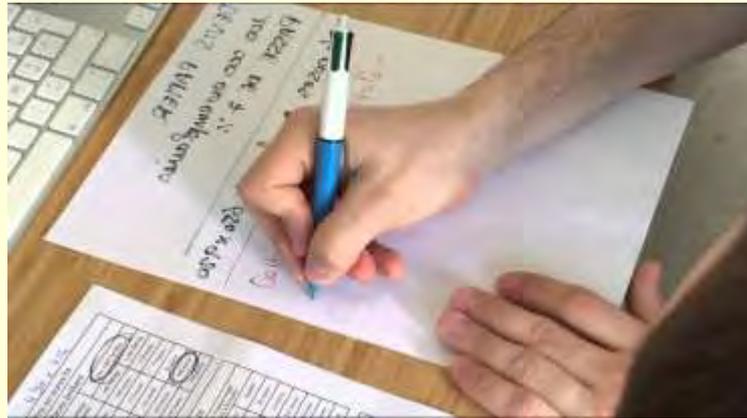


Comme notre monde d'affordance pénètre en permanence dans notre cerveau...

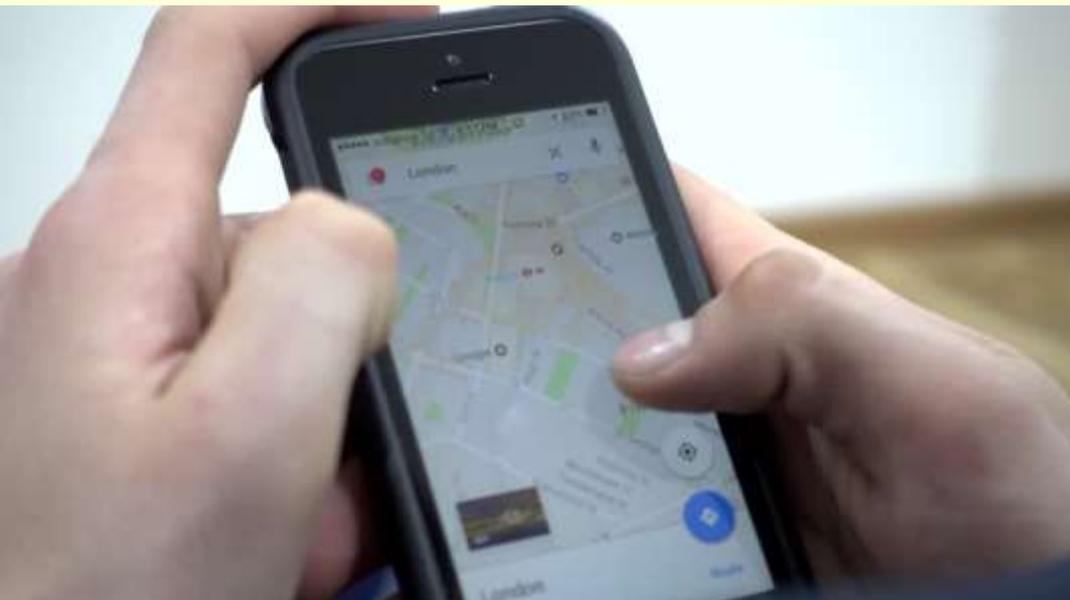
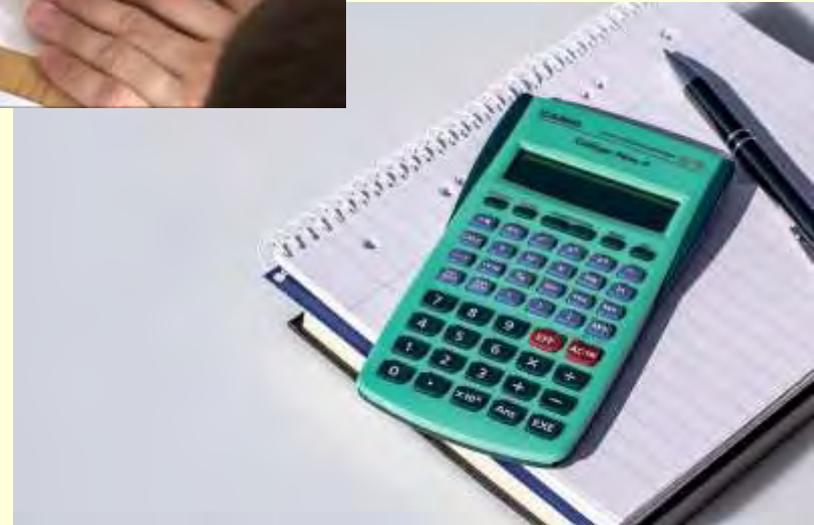


...certains pensent que ce monde fait partie intégrante de notre cognition !

$$597 \times 983 = ?$$



Comment se rendre à votre UTA ?



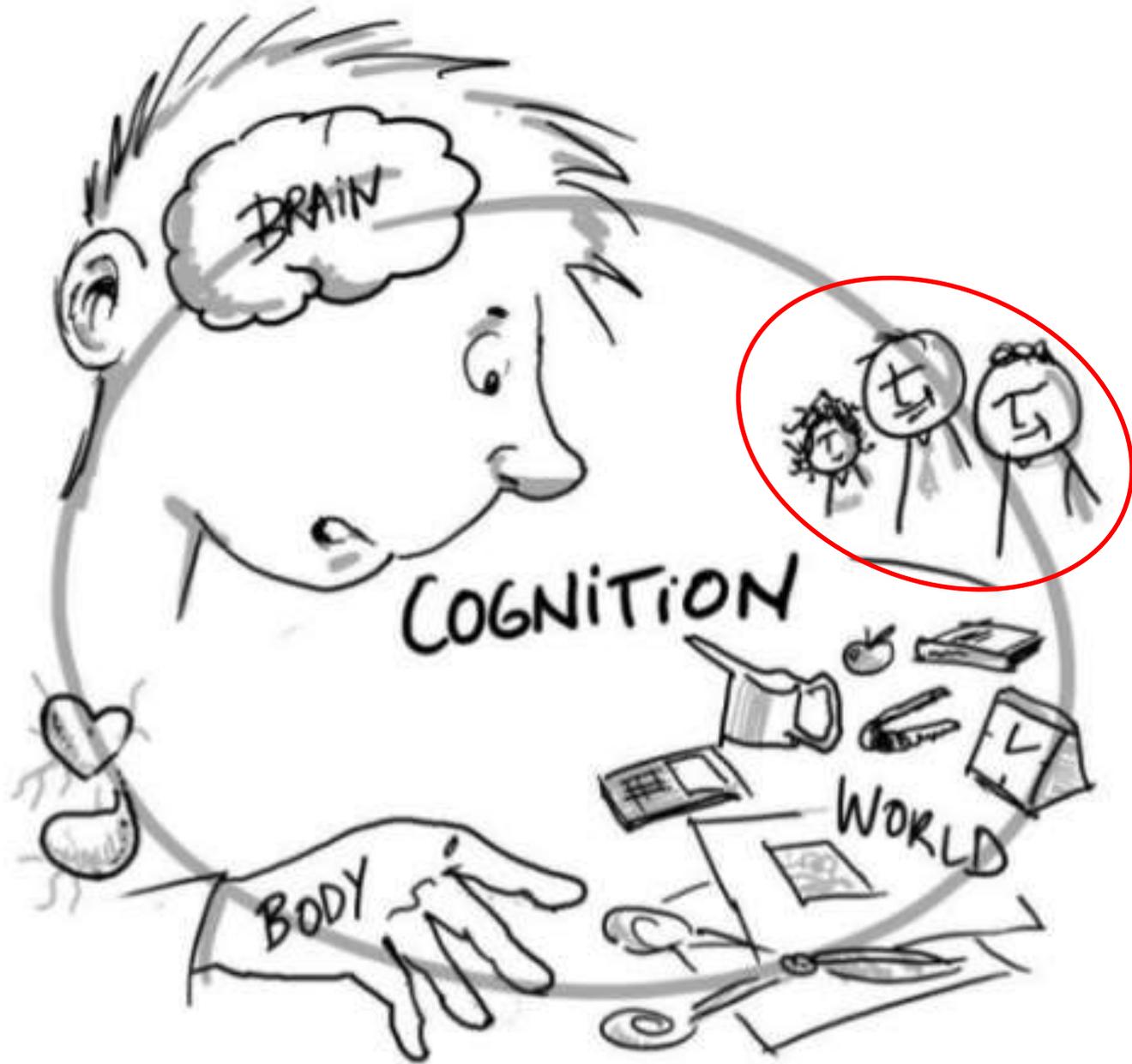
We're not addicted to smartphones, we're addicted to social interaction

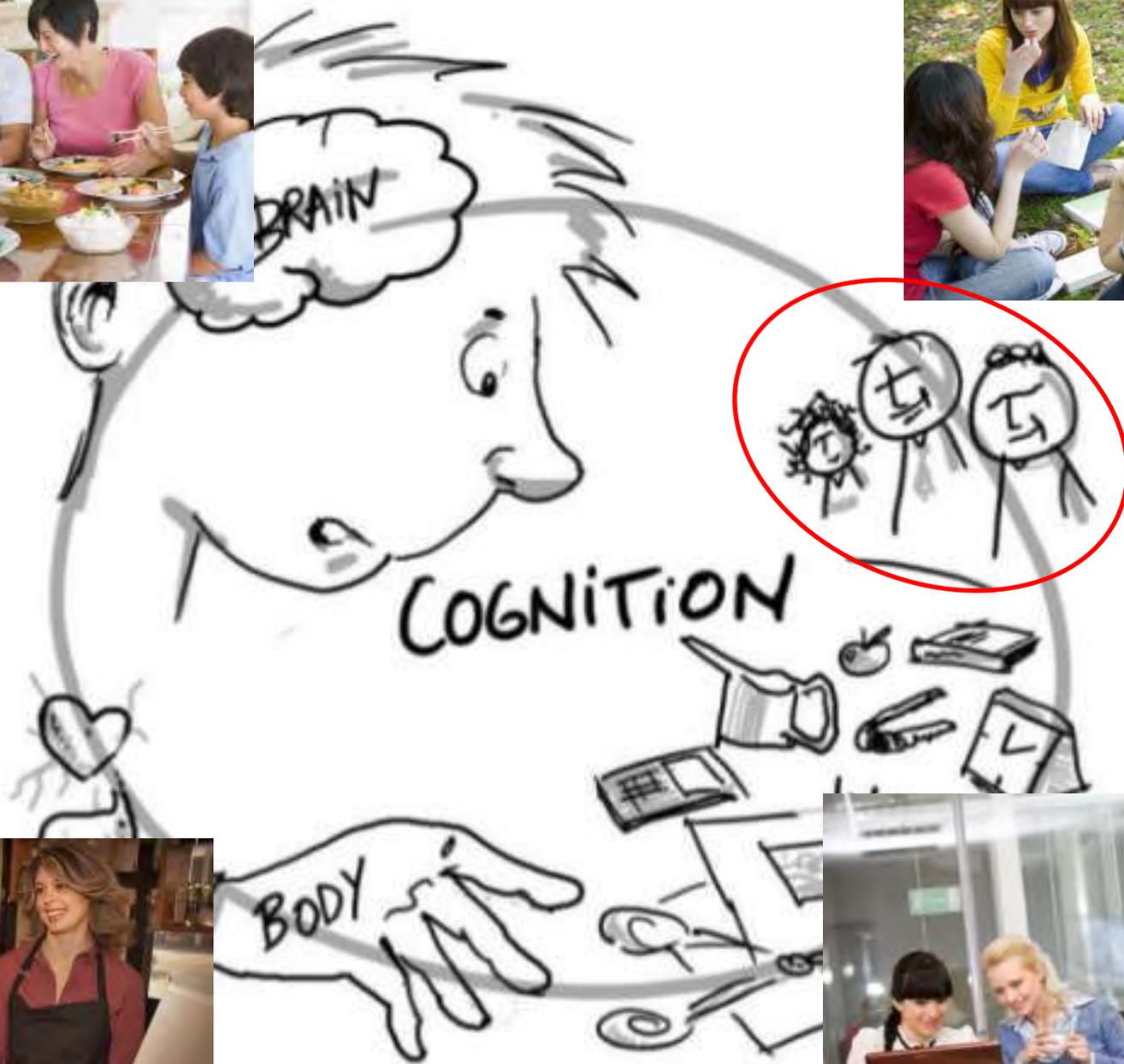
<https://www.mcgill.ca/newsroom/channels/news/were-not-addicted-smartphones-were-addicted-social-interaction-284522>

Front. Psychol., 20 February 2018 |
**Hypernatural Monitoring: A Social Rehearsal
Account of Smartphone Addiction**

[Samuel P. L. Veissière](#)^{1,2,3,4*} and [Moriah Stendel](#)^{1,3,4}
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2018.00141/full>







Six choses qui, de façon générale,
font du bien à notre corps-cerveau.

1) 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

What makes a good life?

Lessons from the longest study on happiness

TEDxBeaconStreet · 12:46 · Filmed Nov **2015**

https://www.ted.com/talks/robert_waldinger_what_makes_a_good_life_lessons_from_the_longest_study_on_happiness?language=en

What keeps us happy and healthy as we go through life? If you think it's fame and money, you're not alone – but, according to psychiatrist **Robert Waldinger**, you're mistaken.

“Les gens les plus satisfaits de leurs **relations inter-personnelles** dans la cinquantaine étaient les plus en santé autour de 80 ans.”

Why loneliness can be as unhealthy as smoking 15 cigarettes a day

<http://www.cbc.ca/news/health/loneliness-public-health-psychologist-1.4249637>

Aug 16, **2017**

The secret to living longer may be your **social life**

TED.com - 18 août **2017**

https://www.ted.com/talks/susan_pinker_the_secret_to_living_longer_may_be_your_social_life#t-950648

The Italian island of **Sardinia** has more than six times as many centenarians as the mainland and ten times as many as North America.

Why? According to psychologist **Susan Pinker**, it's not a sunny disposition or a low-fat, gluten-free diet that keeps the islanders healthy -- it's their emphasis on **close personal relationships** and **face-to-face interactions**.

*The Village Effect: How **Face-To-Face Contact** Can Make Us Healthier and Happier*, combines narrative nonfiction with science reporting to explore how our social bonds, face-to-face contact, and networks affect our thinking, learning, happiness, resilience and longevity.

Des «ordonnances sociales» pour contrer la dépression et la solitude

2 janvier 2019

<https://www.ledroit.com/actualites/sante/des-ordonnances-sociales-pour-contrer-la-depression-et-la-solitude-9d48831d6dbd8e0f3c53d0207ba50872?fbclid=IwAR2vhZFA01FRBLRS31MYPZ6jeoYkn8VRN0njHIDrsGq6HpmNyyBvisdYI5s>

Tammy McEvoy est l'une des 15 bénévoles du Centre de santé communautaire de Belleville et de Quinte West, en Ontario, qui participe à un projet pilote novateur dans le cadre duquel des professionnels de la santé **remettent une «ordonnance sociale»** aux patients souffrant de **dépression, d'anxiété** ou de **solitude**.

Le concept — prescrire une activité telle qu'un cours de yoga ou une visite dans une galerie d'art — a déjà fait ses preuves au Royaume-Uni, où des recherches ont montré que les patients constataient **non seulement une amélioration de leur santé mentale**, mais finissaient aussi par réduire leurs doses de médicaments et leur nombre de visites chez le médecin.

...les aînés qui participaient à des ateliers de dessin et de peinture faisaient état d'un **sentiment accru de bien-être, de santé et de qualité de vie**.

...« La recherche nous montre vraiment que **l'intégration sociale** est une partie importante du niveau de bonheur et de santé des gens ».

Un exemple de l'importance du milieu social en rapport avec la dépendance aux drogues, étant donné qu'on en a parlé plus tôt...



(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



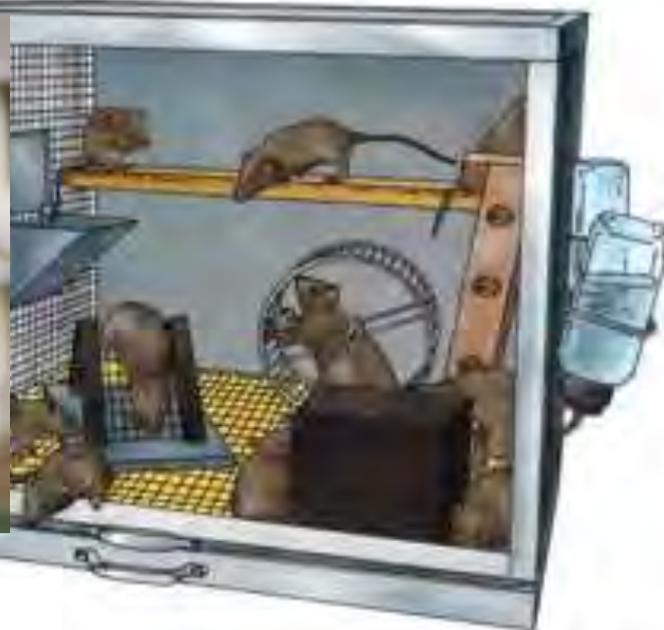
(b) Impoverished condition



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



(c) Enriched condition



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

HEALTHY EATING PLATE

HEALTHY OILS
Use healthy oils (like olive and canola oil) for cooking, on salad, and at the table. Limit butter. Avoid trans fat.

WATER
Drink water, tea, or coffee (with little or no sugar). Limit milk/dairy (1-2 servings/day) and juice (1 small glass/day). Avoid sugary drinks.

VEGETABLES
The more veggies – and the greater the variety – the better. Potatoes and French fries don't count.

WHOLE GRAINS
Eat a variety of whole grains (like whole-wheat bread, whole-grain pasta, and brown rice). Limit refined grains (like white rice and white bread).

FRUITS
Eat plenty of fruits of all colors.

HEALTHY PROTEIN
Choose fish, poultry, beans, and nuts; limit red meat and cheese; avoid bacon, cold cuts, and other processed meats.

STAY ACTIVE!
© Harvard University

Harvard T.H. Chan School of Public Health
The Nutrition Source
www.hsph.harvard.edu/nutritionsource

Harvard Medical School
Harvard Health Publications
www.health.harvard.edu

Vin
Avec modération

Viandes et Sucreries
Moins souvent

Volailles et Oeufs
Des portions modérées, tous les deux jours ou une fois par semaine

Fromage et Yaourt
Des portions modérées, une fois par jour à une fois par semaine

Poissons et Fruits de mer
Souvent, au moins deux fois par semaine

Boire de l'eau

Fruits, Légumes, Céréales
(surtout entières), Huile d'Olive, Fèves, Noix, Légumineuses, et Graines, Herbes et Epices
à la base de chaque repas

Pratiquer une activité physique, Profiter des repas avec les autres

Illustration by George Madsen © 2001 Oldways Foundation and Exchange Fund www.oldwayspt.org

L'huile d'olive extra-vierge protège vraiment le cerveau

<http://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1041287/huile-olive-extra-vierge-protection-cerveau-autophagie>

22 juin 2017

« Le régime méditerranéen et surtout l'huile d'olive extra-vierge préservent la mémoire et protègent le cerveau contre la démence et la maladie d'Alzheimer, confirme une étude américaine »



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/>

3) **activité physique**, non seulement bénéfique pour le système cardiovasculaire, mais aussi pour les fonctions cognitives



Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Préserver notre corps et notre cerveau des maux de la civilisation

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2014/06/30/preserver-notre-corps-et-notre-cerveau-des-maux-de-la-civilisation/>



L'exercice régulier : un remède contre l'anxiété

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

Les médecins du Québec peuvent maintenant prescrire de l'activité physique
4 septembre **2015**

<http://ici.radio-canada.ca/nouvelles/societe/2015/09/04/001-medecins-activite-physique-prescription-pierre-lavoie-quebec.shtml>

Doctors in Scotland can now prescribe nature to their patients
Take one long stroll, four times a week.
12 October, **2018**

<https://bigthink.com/personal-growth/doctors-in-shetland-can-now-prescribe-a-walk-in-nature?rebellitem=1#rebellitem1>

September 30, 2015

Does exercise change your brain?

http://mindblog.dericbownds.net/2015/09/does-exercise-change-your-brain.html?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+Mindblog+%28MindBlog%29

“...the most physically active elderly volunteers [...] **had better oxygenation and healthier patterns of brain activity** than the more sedentary volunteers — especially in parts of the brain, including **the hippocampus**, that are known to be involved in improved memory and cognition, and in connecting different brain areas to one another.”

November 12, 2018

Even a 10 minute walk can boost your brain

http://mindblog.dericbownds.net/2018/11/even-10-minute-walk-can-boost-your-brain.html?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+Mindblog+%28MindBlog%29

These results suggest that brief (10 minutes), very light exercise (30%V̇O₂peak) rapidly **enhances hippocampal memory function**, possibly by increasing DG/CA3–neocortical functional connectivity.

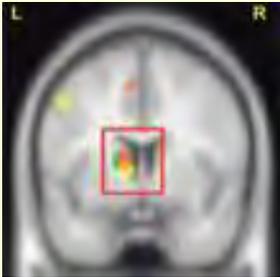
Danser pour se soigner

5 décembre 2018

<https://www.ledevoir.com/culture/danse/542856/la-douce-revolution-scientifique-de-la-danse?fbclid=IwAR3vW2Eiquwgg6ELmt16yyPOQyan6TUJE2v-mjCmUaSRXf2w4NnqgMeoFJk>

...Les danseurs le savent d'expérience, depuis des lunes ; la science le dit maintenant aussi : **la danse favorise la socialisation, le dialogue, la gestion des émotions et le développement de l'empathie.** Mais les bienfaits s'additionnent.

4) 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/>

Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

19 novembre **2018**

Des facultés cognitives utiles aux échecs... et dans la vie

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2018/11/19/7707/>



Université du troisième âge

Accueil Programmes Bénévolat UTA en bref L'UTA et vous... Étudiants Professeurs Partenaires Personnel Nous joindre



DES COURS DONNÉS DANS **GRATUITS**
les BARS et les CAFÉS

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>

Sleep promotes branch-specific formation of dendritic spines after learning
Science 6 June 2014:

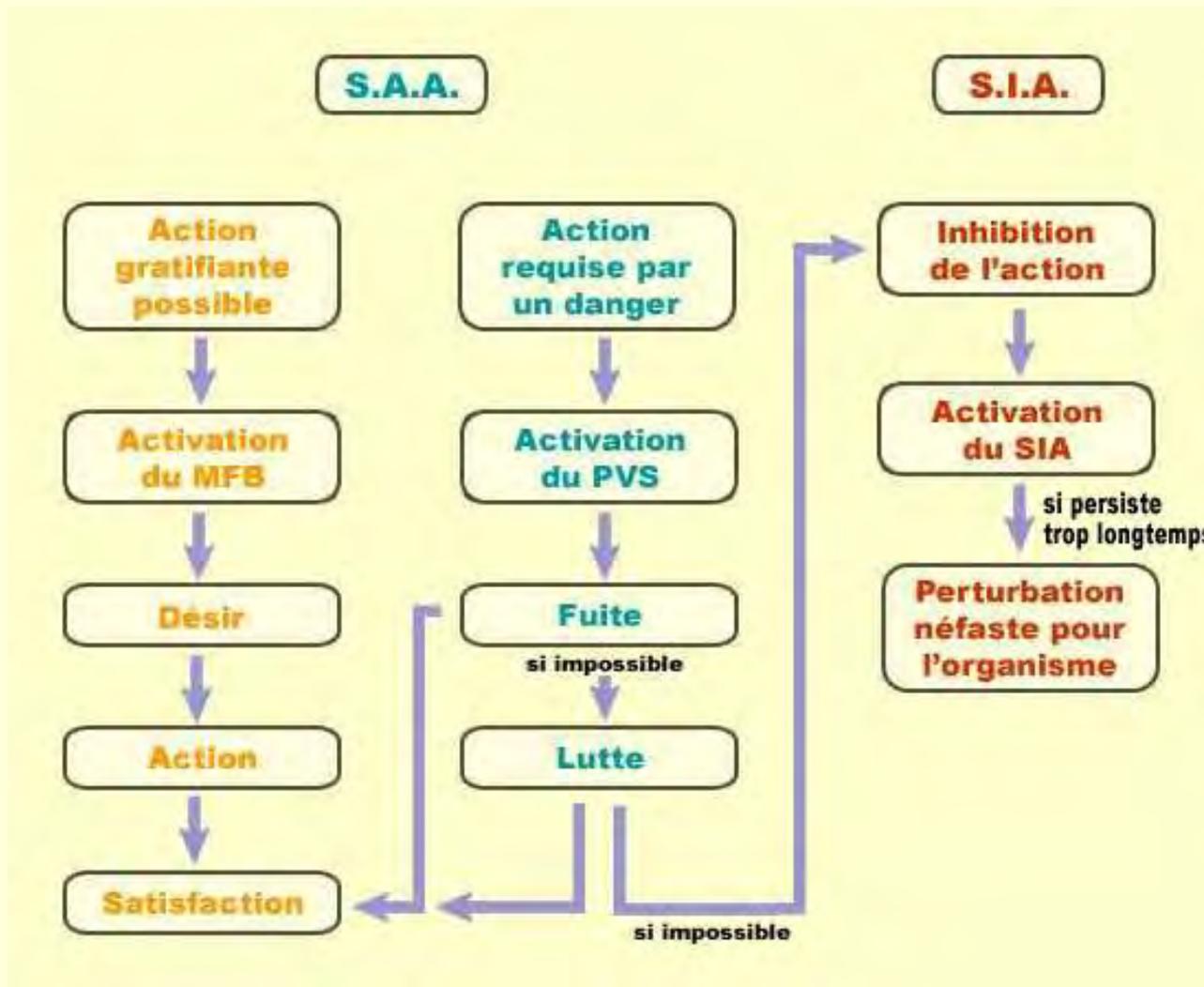
Le manque de sommeil fait le lit d'Alzheimer

Par [Elena Sender](#) le 08.01.2018

https://www.sciencesetavenir.fr/sante/sommeil/le-manque-de-sommeil-augmente-le-risque-de-maladie-d-alzheimer_119620?utm_content=buffereabbd&utm_medium=social&utm_source=facebook.com&utm_campaign=buffer

Le manque de sommeil favoriserait la pathologie d'Alzheimer en augmentant la production de peptide **bêta-amyloïde** dans le cerveau, selon une équipe américaine.

6) absence de stress chronique (inhibition de l'action)



Monday, February 22,
2016

A mindfulness meditation intervention enhances connectivity of brain executive and default modes and **lowers inflammation markers.**

http://mindblog.dericbownds.net/2016/02/a-mindfulness-meditation-intervention.html?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+Mindblog+%28MindBlog%29

How Nature Can Make You Kinder, Happier, and More Creative

By [Jill Suttie](#) | March 2, 2016

http://greatergood.berkeley.edu/article/item/how_nature_makes_you_kinder_happier_more_creative

Being in nature decreases stress

View through a window may influence recovery from surgery.

by Roger S. Ulrich April 27, 1984

<https://mdc.mo.gov/sites/default/files/resources/2012/10/ulrich.pdf>

Pictures of **green** spaces make you happier.

March 22, 2016

http://mindblog.dericownds.net/2016/03/pictures-of-green-spaces-make-you.html?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+Mindblog+%28MindBlog%29

→ viewing pictures of green versus built urban areas enhances parasympathetic nervous system activity that is **calming and restorative**.

Les espaces **verts** prolongent la vie des Canadiens 11 octobre 2017

<http://www.ledevoir.com/environnement/actualites-sur-l-environnement/510190/les-espaces-verts-prolongent-la-vie-des-canadiens-selon-une-etude>

More **green** space in childhood, fewer psychiatric disorders in adulthood. March 25, 2019

[https://mindblog.dericownds.net/2019/03/more-green-space-in-childhood-fewer.html?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed:+Mindblog+\(MindBlog\)](https://mindblog.dericownds.net/2019/03/more-green-space-in-childhood-fewer.html?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed:+Mindblog+(MindBlog))

Joël de Rosnay sur l'épigénétique (2013)

<https://www.youtube.com/watch?v=XTyhB2QgjKg>

ou comment nos comportements affectent l'expression de nos gènes

« En d'autres termes, l'épigénétique est la modulation de l'expression de nos gènes en fonction de notre comportement relatif à **5 éléments** connectés constamment dans nos vies de tous les jours:

1. Notre **alimentation**, ce que nous mangeons, notre façon de nous nourrir nous et les centaines de milliers de milliards de microbes qui constituent en majeure partie chacun de nous
2. Une **activité physique** appropriée
3. Notre façon personnelle de **gérer le stress** (nos pensées influent également sur l'expression de nos gènes)
4. **Le plaisir dans ce que nous faisons**
5. Un **réseau social**, amical et familial qui nous rendent heureux »

En guise de mot de la fin :

Maladies neurologiques McGill mise sur l'approche « science ouverte »

<http://www.ledevoir.com/societe/science-et-technologie/463234/maladies-neurologiques-mcgill-mise-sur-l-approche-science-ouverte>

« On parle de la maladie de Parkinson, dit-elle, mais on devrait plutôt parler des **maladies de Parkinson** ! »

[et c'est sans doute la même chose pour l'Alzheimer...]

Ainsi, les spécialistes estiment qu'il pourrait y avoir possiblement **une dizaine de formes de maladie de Parkinson**, ou possiblement **une dizaine de mécanismes** qui font que quelqu'un développe à la fin les mêmes symptômes.

« C'est dire qu'**aucun médicament ne pourra à lui seul servir contre ces dix mécanismes** », souligne Viviane Poupon.

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.

Et dans la dernière décade seulement, on estime à un milliard de dollars les sommes englouties pratiquement en vain dans les essais cliniques de ces médicaments.

Mais...

LE CERVEAU À SAISON NEURALE

Social

Psychologique

Cérébral

Cellulaire

Moléculaire



Je vous remercie
de votre attention !