



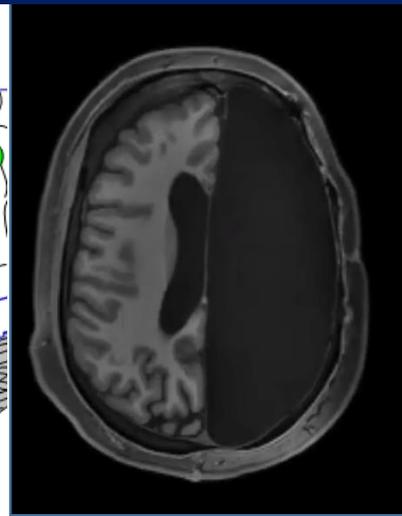
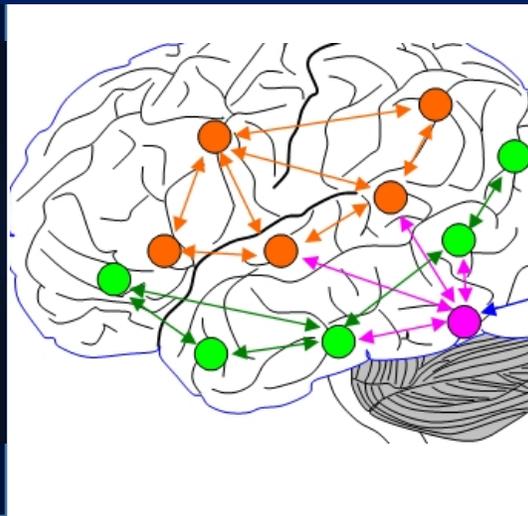
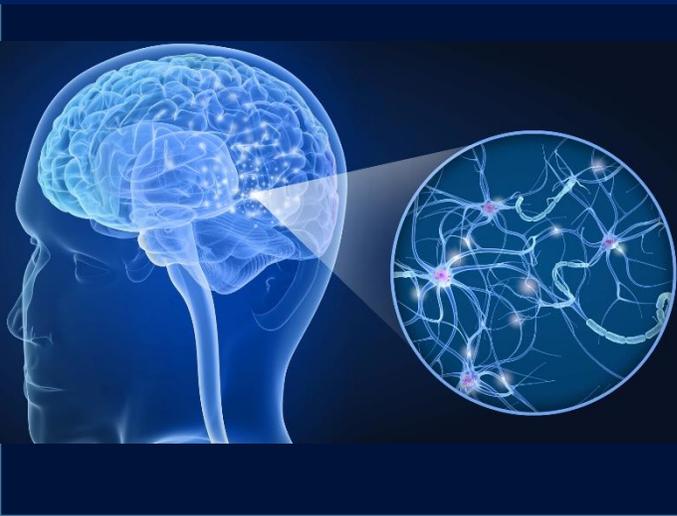
UNIVERSITÉ DE NANTES

1 Décembre, Nantes, 2020

Corinne HUCHET, Université de Nantes
IRS2, Ile de de Nantes, UMR INSERM U 1089
Email : corinne.huchet2@univ-nantes.fr
Tel : 02 53 00 92 08

Connectons nous à nos étudiants : Un cerveau pour enseigner et apprendre.

Document de synthèse suite conférence - formation CDP



Apprendre c'est développer ses liens sociaux



Organe social
Connecté aux autres
Empathie
Apprendre est un acte social
Bien-être, plaisir, partage,
Bienveillance, Entraide, Echange

Apprendre ensemble, pour les autres, la société du futur
Apprendre c'est construire son demain pour soi, avec et pour les autres

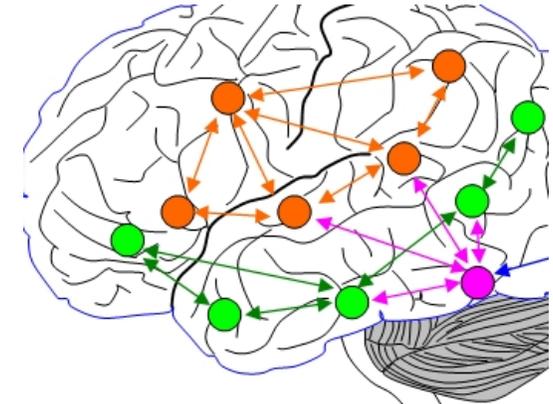
- **Savoir apprendre** est un des facteurs de réussite scolaire.
- Les pensées axées sur la métacognition et l'apprentissage futur nourrissent la confiance en soi.

Métacognition : Prendre consciences des procédures et des méthodes que l' on met en œuvre pour apprendre. Mieux connaître son propre fonctionnement cognitif.

Connectons nous à nos étudiants : Un cerveau pour enseigner et apprendre.

- 1- Engagement actif
- 2- Attention
- 3- Consolidation
- 4- Retour sur information

Formation structurée autour
des 4 piliers de l'apprentissage
selon *S. Dehaene*



Stanislas Dehaene

Apprendre !

Les talents du cerveau,
le défi des machines

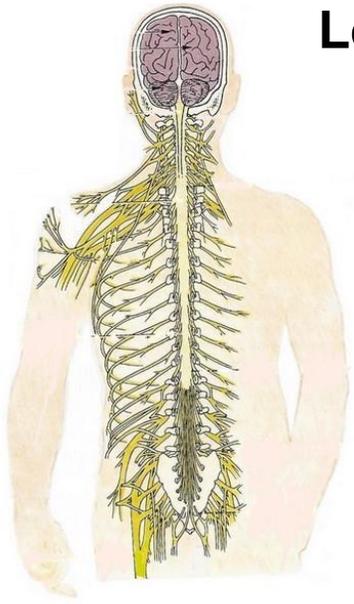


Apprendre !

Stanislas Dehaene (Auteur)
Les talents du cerveau, le défi des machines –

Parution septembre 2018

Le cerveau est le siège de l'acquisition de nouvelles connaissances : Apprendre, comprendre et mémoriser



Notre cerveau, notre boîte à trésors :
Essayer de comprendre le fonctionnement cérébral
pour mieux apprendre et enseigner.



Apprendre selon les neurosciences - *Définition OCDE 2017 KOZUMI*

Processus par lequel le cerveau réagit aux stimuli en créant des connections neuronales qui servent de circuit de traitement de l'information et permettent le stockage de l'information.

**L'ensemble des actions d'apprentissage est supporté par le cerveau,
et sa cellule spécialisée le neurone.**

Quelques mot sur le cerveau : un organe commun à de nombreuses espèces

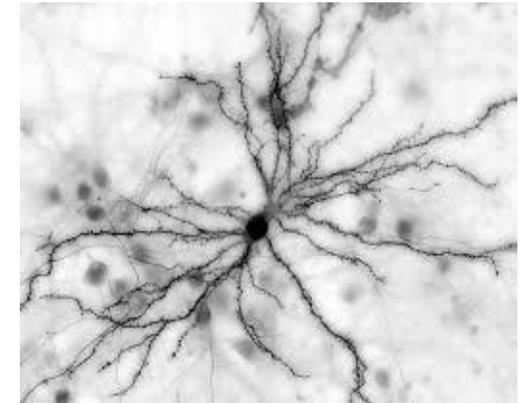
Organe de la pensée, du langage, de l'écriture, de l'écoute, de la vision, de l'audition, de la motricité.



Cerveau humain

- **90 - 100 milliards** de neurones dans le cerveau humain ;
- **7 000 dendrites** par neurone ;
- **1 à plus de 100 000 synapses** par neurone ;
- **100 millions de milliards de signaux par seconde** pour le cerveau entier,
- **250 000 neurones formés toutes les minutes** pendant les **4 premiers mois de gestation** ;
- **20 et 30 % des connexions sont faites à la naissance**;
- **Les cellules gliales** (astrocytes microglie, oligodendrocytes et cellules ependymaires),
- Plusieurs **dizaines de neurotransmetteur**
- **Des vaisseaux, des méninges....**

Poids moyen chez l'humain adulte : 1,3 à 1,5 kg
Pas de corrélation directe poids du cerveau et QI
Différence homme / femme
Taille plus petite chez les femmes

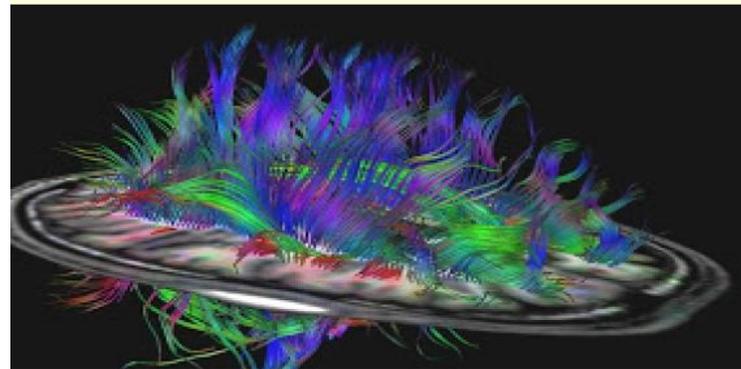
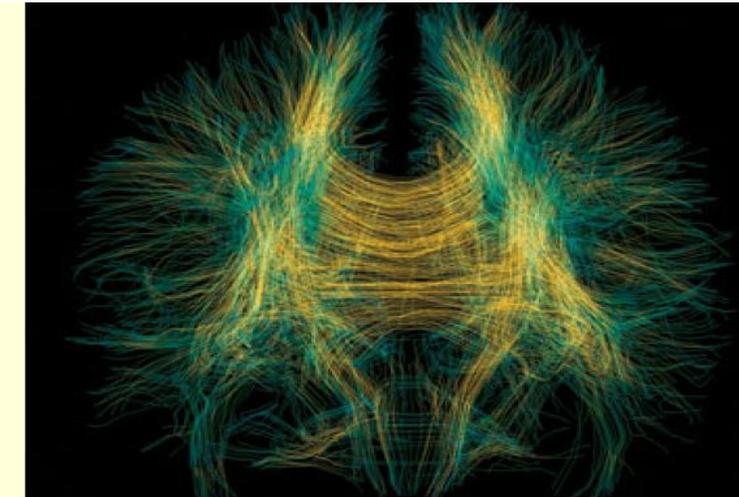
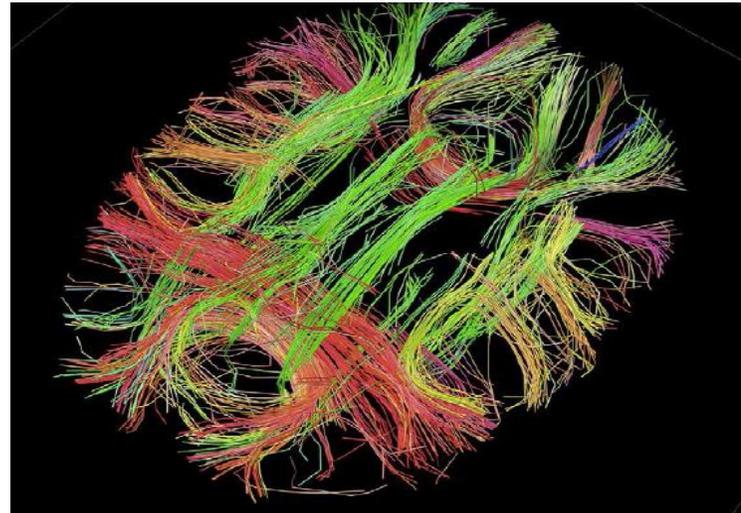
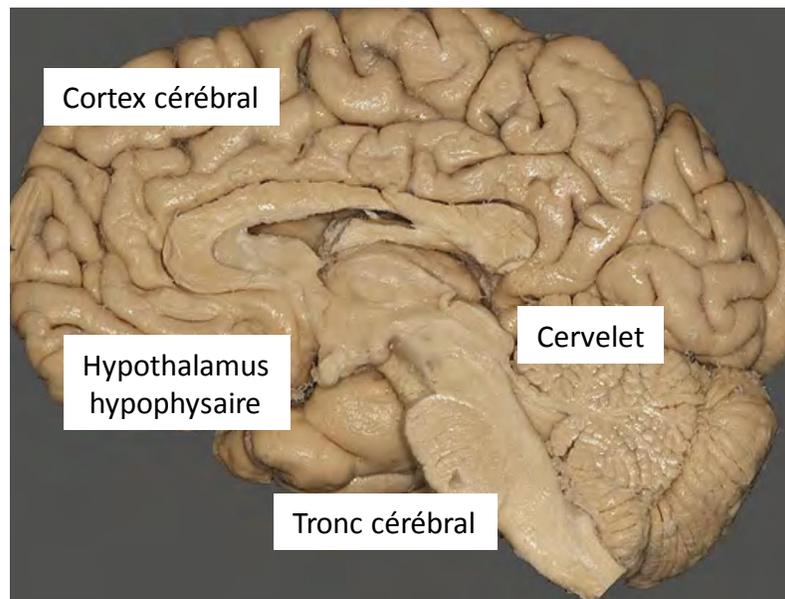


Cellule nerveuse : neurone

Organe de la perception, de l'attention, de la mémoire, de la réflexion, du raisonnement, de la planification et de la prise de décision.

Le cerveau, des structures cérébrales et des réseaux neuronaux

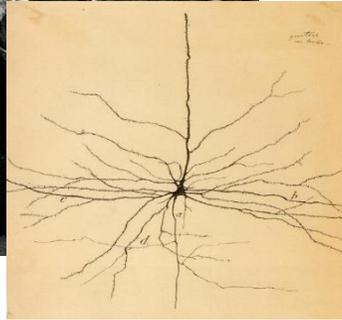
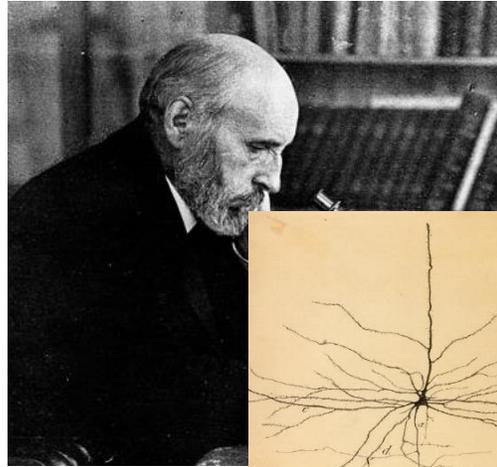
Le cerveau est un organe
connecté !!
Les neurones se connectent les
uns aux autres.



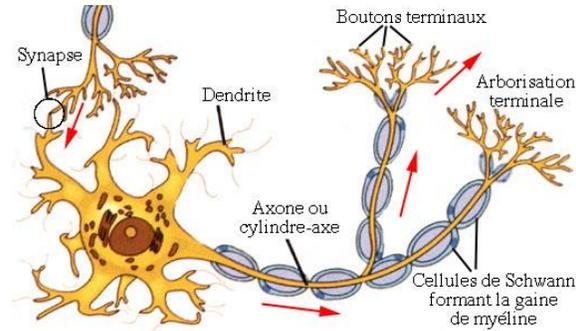
Cerveau humain : Imagerie cérébrale en IRM de diffusion

Le **cerveau** est un organe qui consomme beaucoup d'énergie : près de **20%** de la **consommation énergétique** du corps alors qu'il ne représente que **2%** de son poids !

Le neurone une cellule qui transporte et intègre des signaux électriques



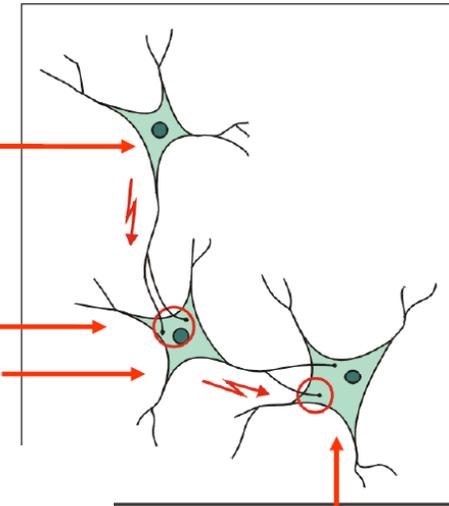
Cajal : Prix nobel de Physiologie et de Medecine : Théorie du neurone



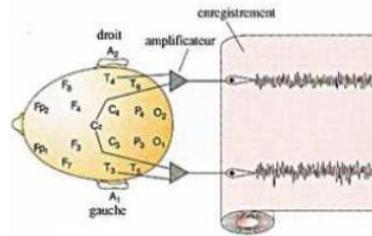
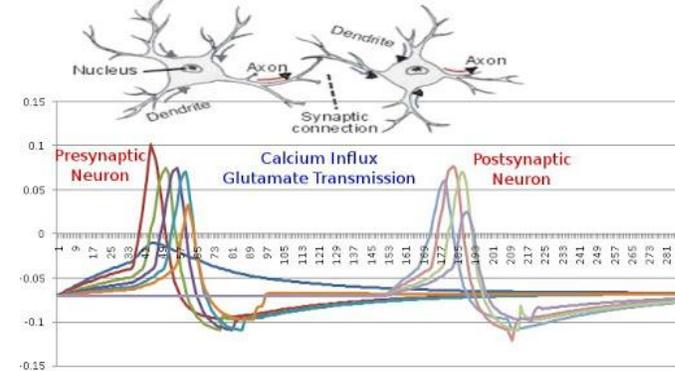
Anatomie de la synapse

Neurone pré-synaptique

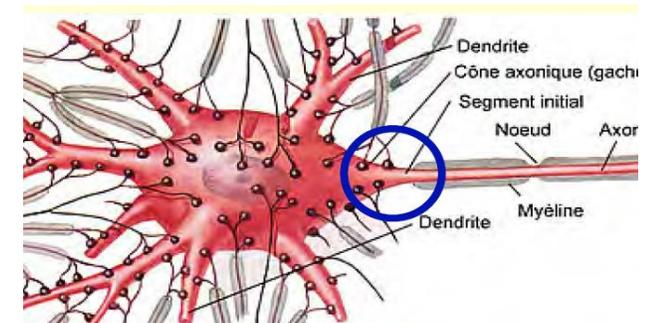
Neurone post-synaptique
Neurone pré-synaptique



Neurone post-synaptique



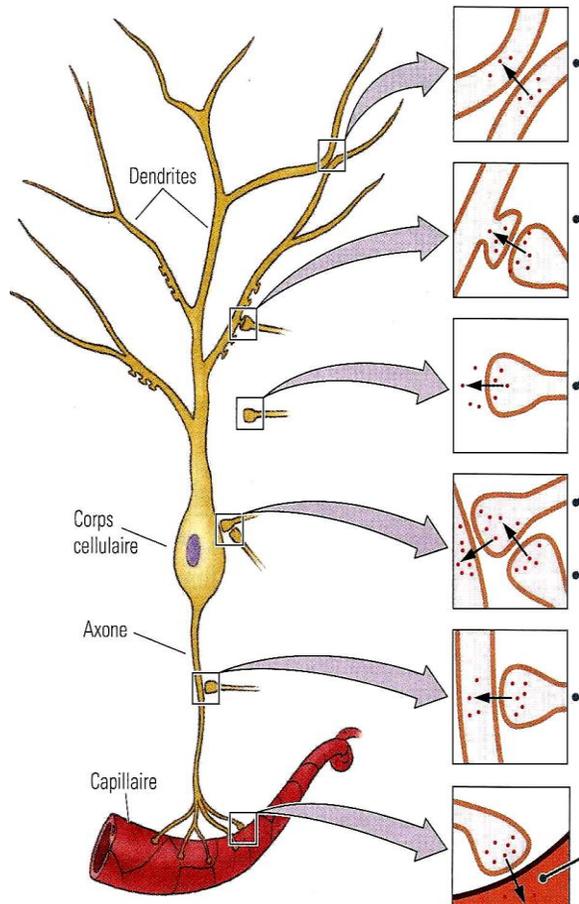
Un neurone peut être équipé de 10 000 synapses réceptrices, mais elles ne sont pas forcément toutes excitées en même temps.



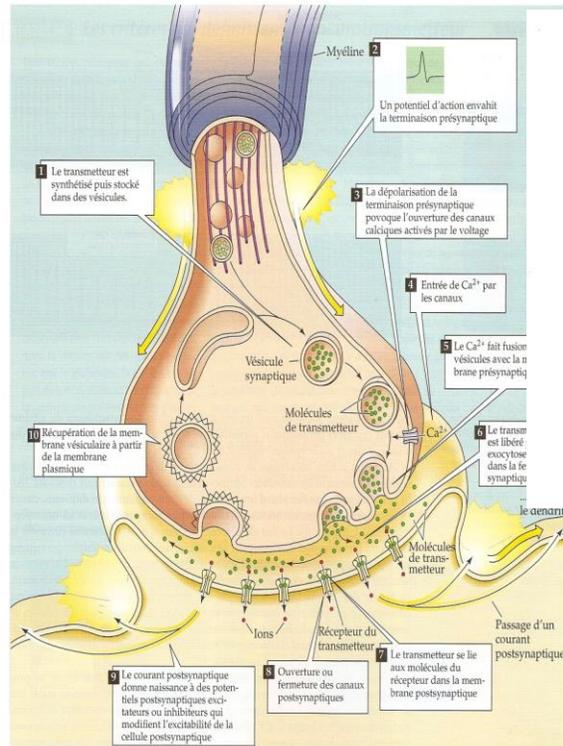
Capter les activités électriques de surface : EEG, Electroencéphalographie.

Le signal électrique du neurone: les potentiels d'action

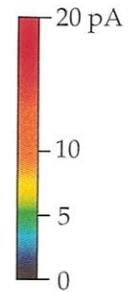
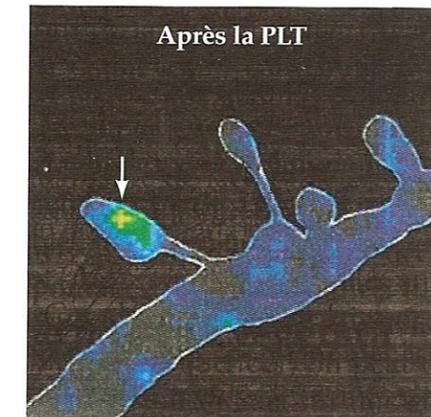
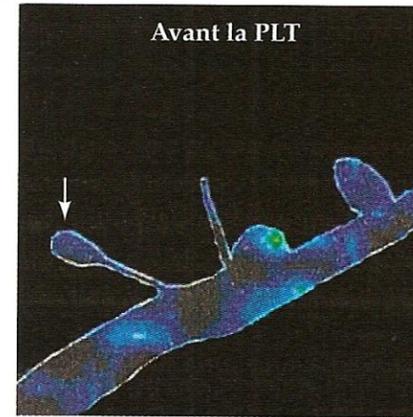
Le neurone chimique *via* des substances chimiques : les neurotransmetteurs



les synapses



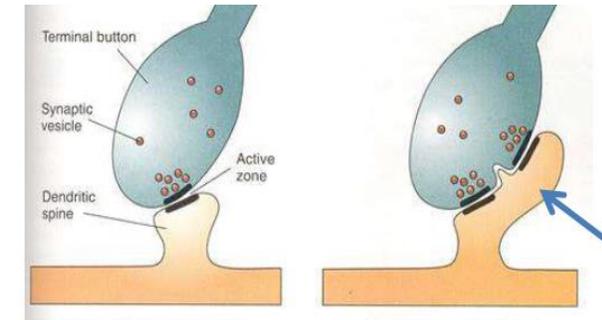
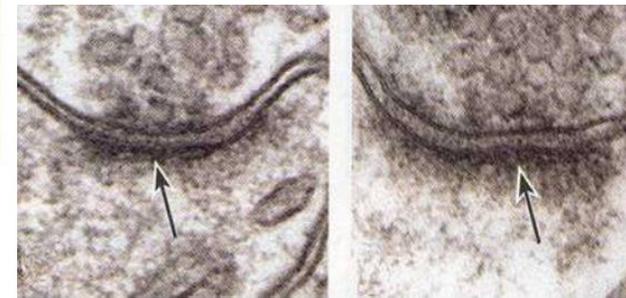
La neurotransmission



1 μ m

Plasticité synaptique

PLT ou LTP : Potentialisation à long terme : Modification structurale des synapses.



Avant LTP

Après LTP

De nombreux neurotransmetteurs cérébraux.
Glutamate 50% des neurones excitateurs.
GABA 30 % des neurones inhibiteurs.

Pousse de nouvelles épines dendritiques

Les neurones qui s'activent ensemble se connectent ensemble.

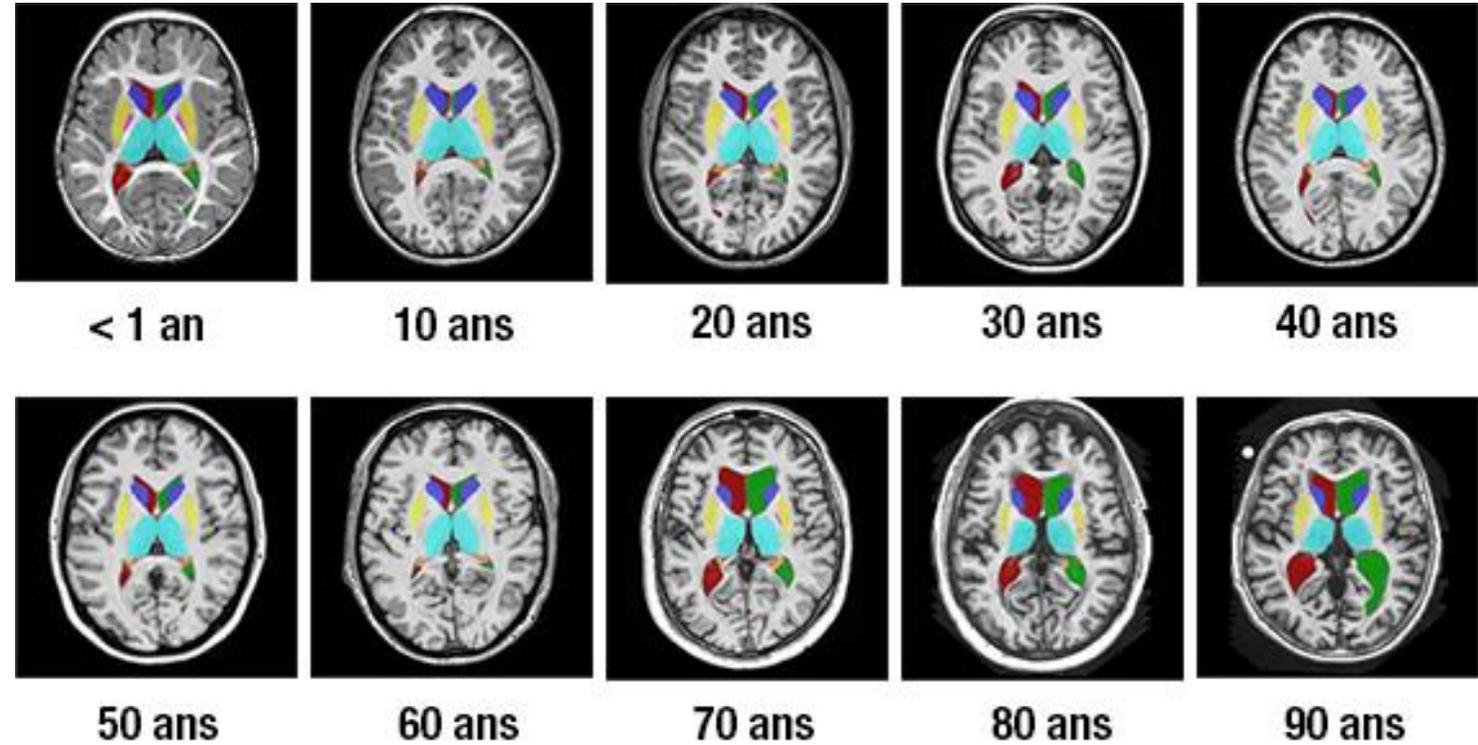
Le cerveau humain subit des changements au cours d'un apprentissage

Le cerveau est plastique



Capacité à **se modifier** sous l'influence de l'environnement : apprentissage, stress, croissance, nutrition, drogues.....

Cerveau des musiciens, des chauffeurs de taxi, cerveau lésé.....



Évolution du cerveau au cours de la vie

Les IRM du cerveau sont présentées dans un repère identique afin de compenser les différences de taille de la tête. Les structures cérébrales étudiées sont superposées en couleur. On peut remarquer la diminution rapide de matière grise corticale (tissu périphérique apparaissant en gris dans l'image) entre 1 et 10 ans ainsi que l'élargissement des ventricules (en rouge et vert) contenant du liquide cérébro-spinal entre 60 et 90 ans.
©volBrain

VolBrain a analysé plus de 53 000 IRM du cerveau pour plus de 1500 utilisateurs à travers le monde.

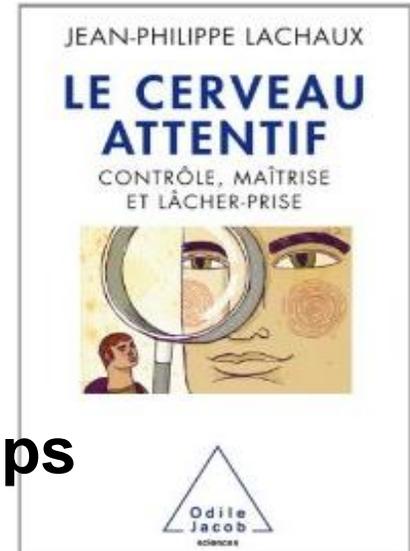
- Apprendre : c'est de l'attention

La **capacité sélective** de l'attention permet de **rester concentré sur une tâche** sans se laisser distraire par les innombrables informations qui arrivent au cerveau.

Présent au cours d'un point de vue cérébral, attentionné, engagé, actif (prise de notes, écoute active de l'enseignant, raisonner se questionner pendant le cours)

La seule présence physique de l'étudiant ne suffit pas !!

Apprivoiser et maîtriser son attention



Le cerveau attentionné ne sait pas faire 36000 choses en même temps

Le cerveau ne peut pas exécuter plusieurs tâches à la fois.

Le multi-traitement est un mythe.

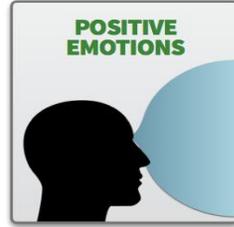
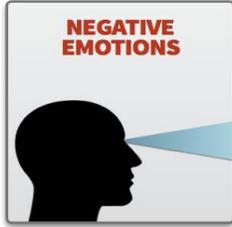
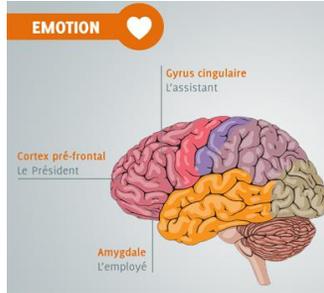
Vous pouvez, par exemple, marcher et parler en même temps, **mais ce dont on parle ici est notre capacité à mobiliser notre attention de manière soutenue.**

Ex : ordinateur, écouter l'enseignant, parler à son voisin, regarder son téléphone.....

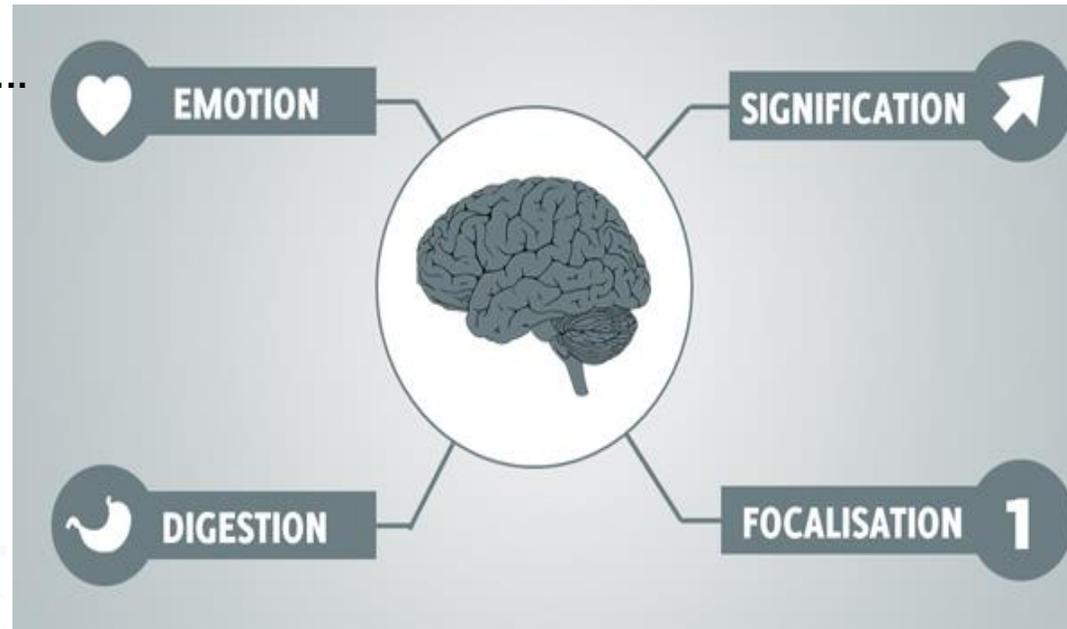
Possible oui ! **Mais le cerveau lui n'est pas dans l'attention**

Notre attention est influencée par de nombreux facteurs

Comment nous enseignant, nous pouvons capitaliser sur les facteurs qui impactent l'attention ?



Emotions : joie, surprise, peur....

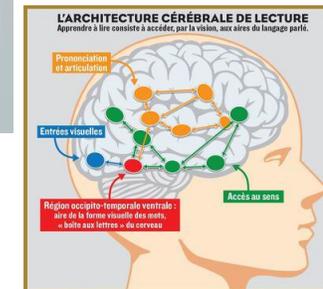


Le sens, l'intêtet



Flux d'informations
Stockage et traitement

Le cerveau



Apprendre c'est développer le système d'inhibition

Systeme heuristique

Pensée «automatique»
et intuitive

Fiabilité  Rapidité 



1

Systeme d'inhibition

Interrompt le systeme heuristique pour activer celui des algorithmes

→ Fonction d'arbitrage

3

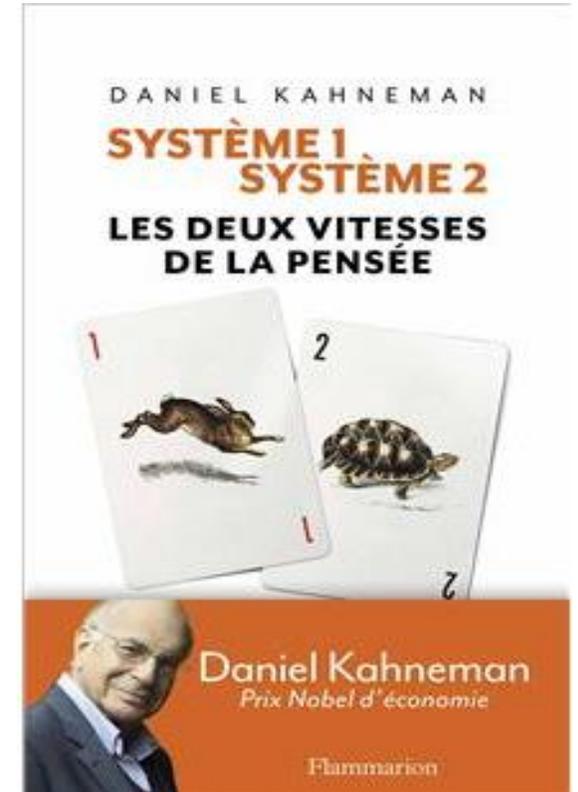
Systeme algorithmique

Pensée réfléchie
«logico-mathématique»

Fiabilité  Rapidité 



2



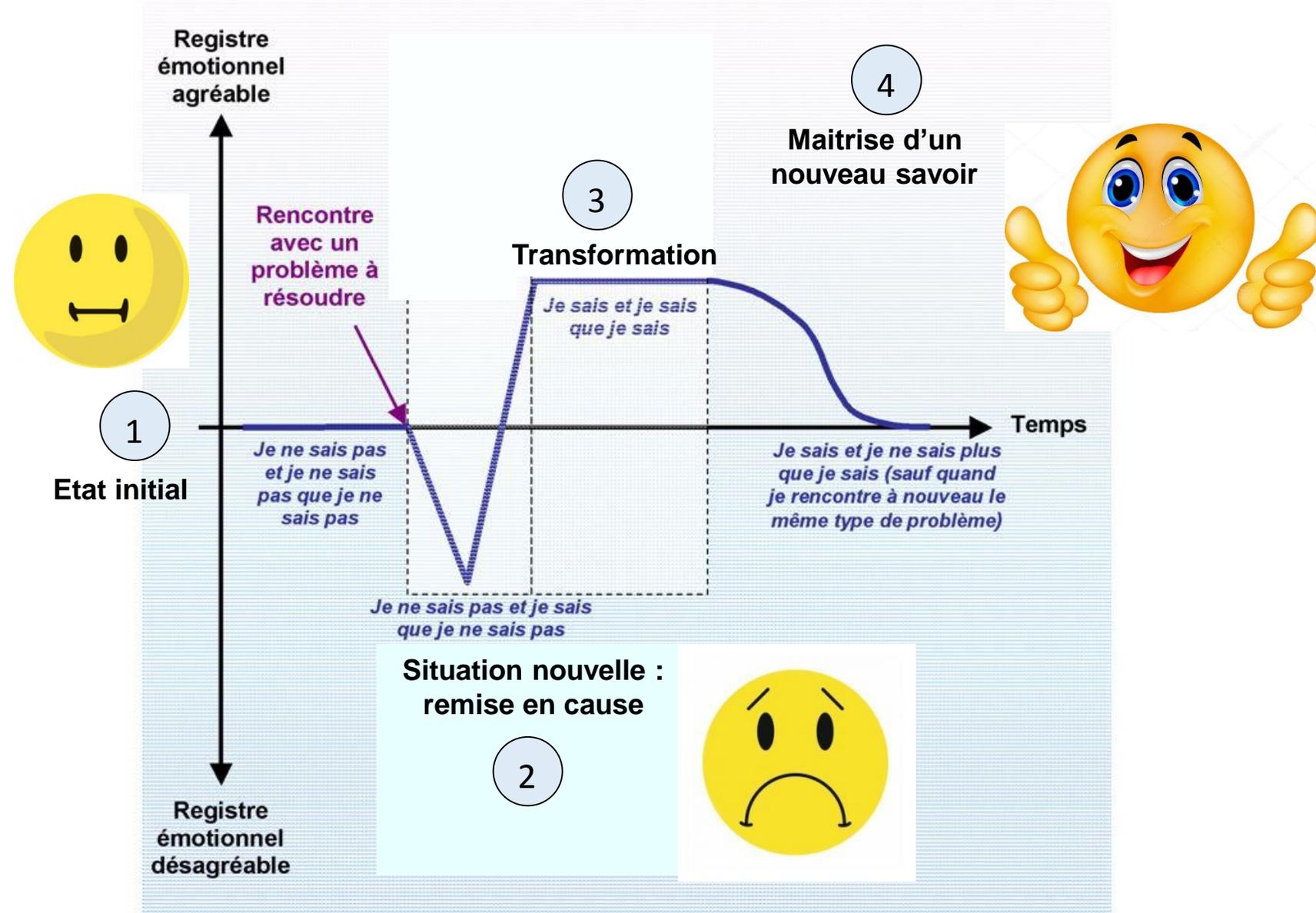
Systeme 3 : Apprendre c'est résister à ses automatismes
(Houdé O)

Le cerveau fonctionne en analyse en cout bénéfice : on fait des efforts si les bénéfices supérieurs au cout engendré par l'effort.

Apprendre peut générer des émotions désagréables et agréables

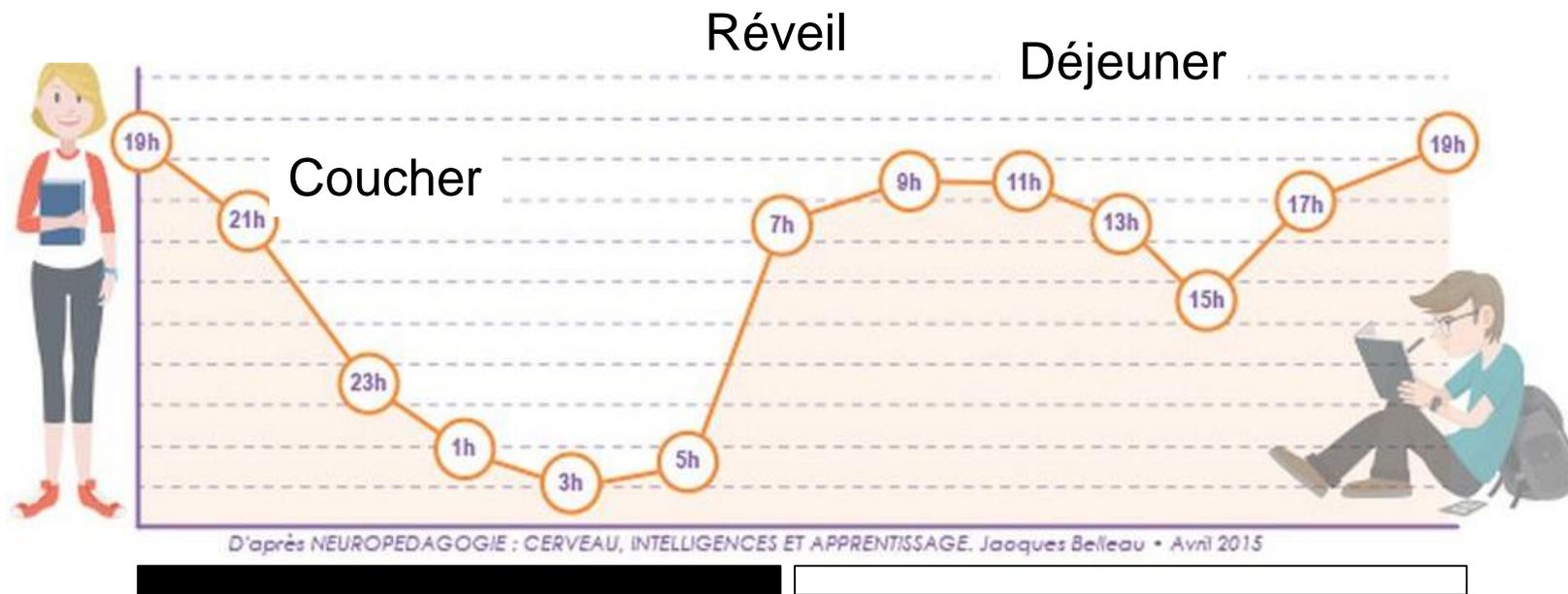
Développer la rétroaction
pour confirmer la réussite de la
tache: libération de la
dopamine (Striatum cérébrale)

Développer la rétroaction
pour confirmer la réussite de la
tache: libération de la
dopamine (Striatum cérébrale)



Apprentissage : Déstabilisation **cognitive** et **affective**

Notre vigilance varie au cours de la journée



Nuit

Jour

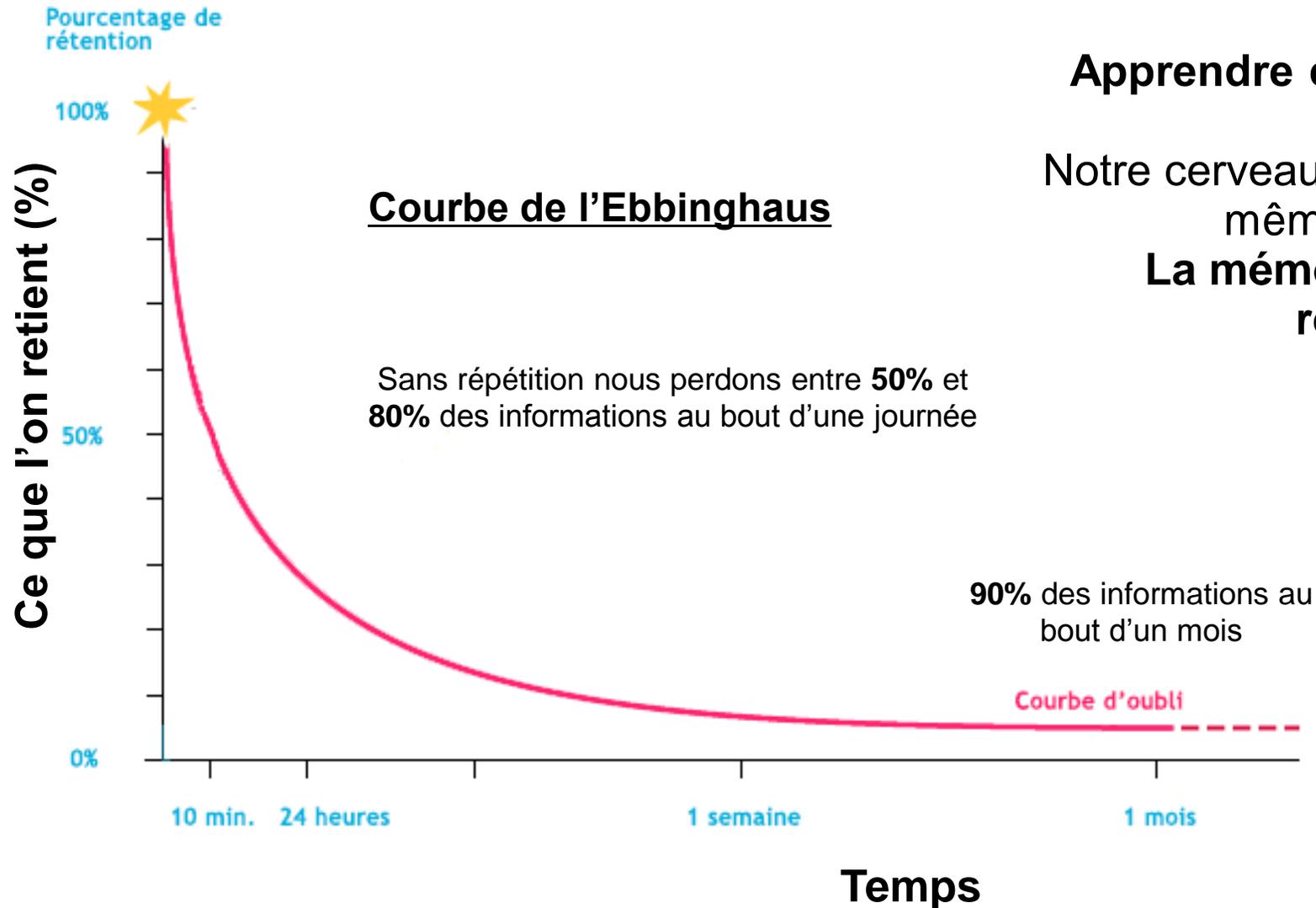
- Nos vies sont rythmées par l'environnement (jour / nuit) et par nos activités
- Notre vigilance varie au cours de la journée

- Vigilance optimum le matin entre 7h et 11h
le soir entre 17h et 21h
- Vigilance moyenne après le déjeuner 13h à 15h
- Vigilance minimal la nuit entre 23h et 5h du matin

Conséquences des rythmes biologiques sur les apprentissages

Importance du sommeil sur les apprentissages

Le cerveau traite et gère les informations : il oublie



Apprendre c'est mettre en mémoire,

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

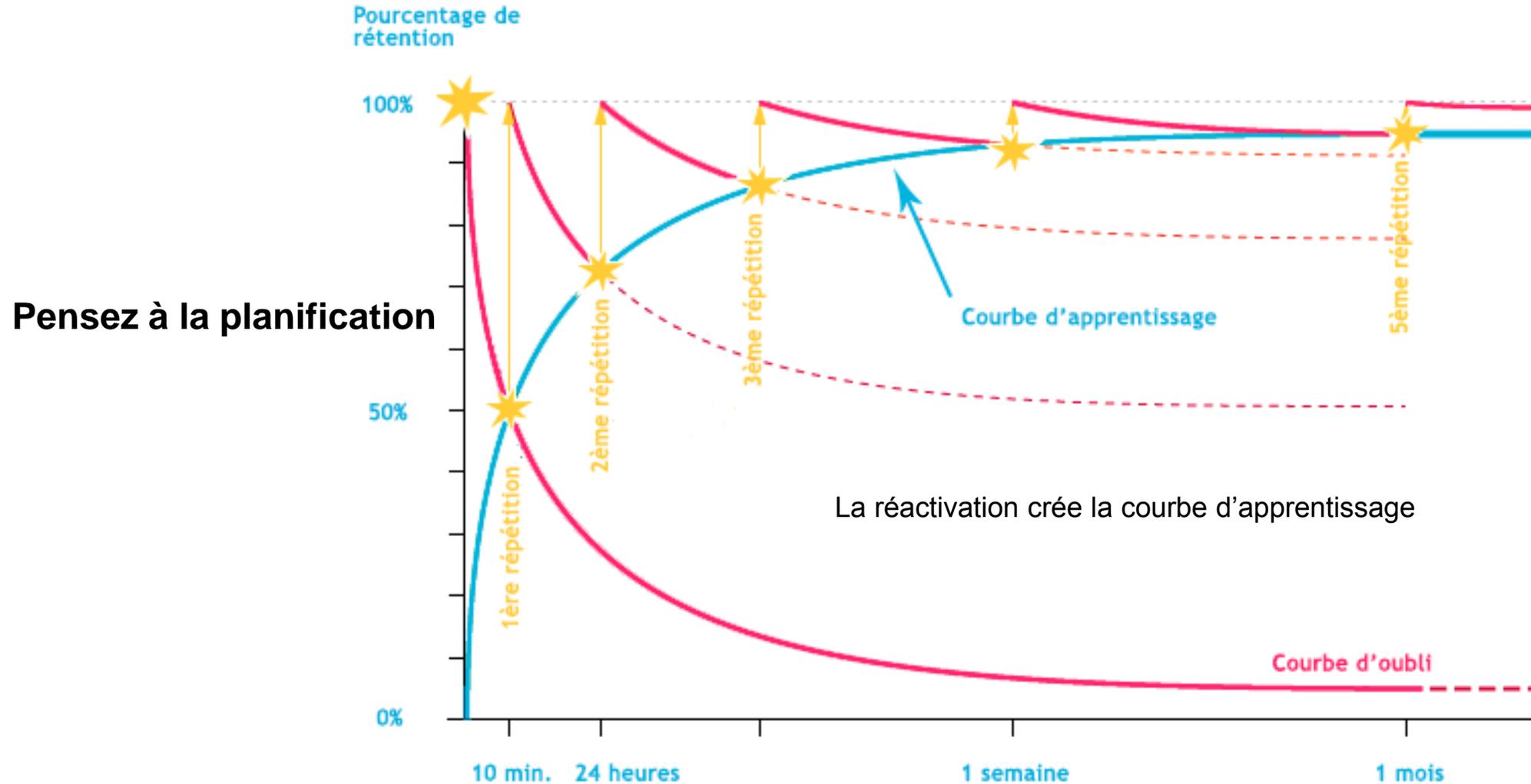
La mémoire humaine est une reconstruction



Hermann Ebbinghaus
Philosophe allemand 1850-1909

Le cerveau oublie : phénomène normal du cerveau : élagage neuronal.

Le cerveau traite les informations : réactiver & planifier pour apprendre



Réactiver encore et encore mais à des bonnes périodes en contrôlant le temps entre les répétitions.

Pensez à la planification et espacer le temps : intégrer l'espace temps dans la répétition.

Connectons nous à nos étudiants : Un cerveau pour enseigner et apprendre.

1- Apprendre : c'est activer ses neurones via l'apprentissage.

2- Apprendre : c'est planifier pour activer les neurones de façon répétée.

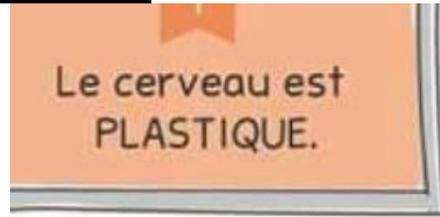
3- Apprendre : c'est favoriser la mise en mémoire.

4- Apprendre : c'est favoriser la récupération en mémoire.

5- Apprendre : c'est faciliter la rétroaction positive ou négative.

6- Apprendre : Développer l'esprit dynamique : croire en soi dans la réussite.

Message à garder !



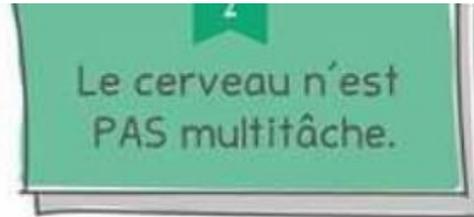
se reconfigure sans cesse.
l'intelligence n'est pas fixée.



Plus le cerveau est stimulé,
et de manières différentes,
plus il se développe.



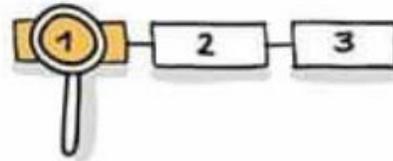
Apprendre demande des efforts et des répétitions.
Bon courage!



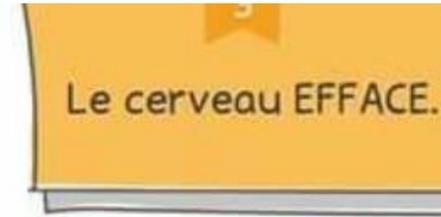
Il ne peut se concentrer pleinement que sur une seule chose à la fois.



Faire une tâche à la fois,
une étape après l'autre.
Avancez à votre rythme!



Aurélien Vignoles



Il enregistre si les informations sont utiles.



D'abord, donner l'objectif
l'utilité d'un apprentissage



Puis, indiquer toutes les informations à mémoriser pour l'atteindre

La plasticité cérébrale fait du cerveau **un système dynamique** qui permet en permanence l'apprentissage et la mise en mémoire.

Chaque cerveau est unique, chaque étudiant est unique.