SYSTÈME MNÉSIQUE – MÉMOIRES

Sommaire :

MÉMOIRE VISUO-SPATIALE
MÉMOIRE DE TRAVAIL
MÉMOIRE ÉPISODIQUE
MÉMOIRE SEMANTIQUE
MÉMOIRE PROCÉDURALE

Fonctionnement de la mémoire à **court** terme :
- boucle phonologique - boucle visuelle - administrateur central - buffer épisodique

Fonctionnement de la mémoire à **long** terme :
- encodage - consolidation - rappel

Formation de la mémoire à **long** terme :
- circuit de la mémoire

******

La **mémoire** est un ensemble de fonctions en relation avec la capacité d'**enregistre**r, d'**élaborer**, de **stocker**, de **récupérer** et d'**utiliser** des informations.

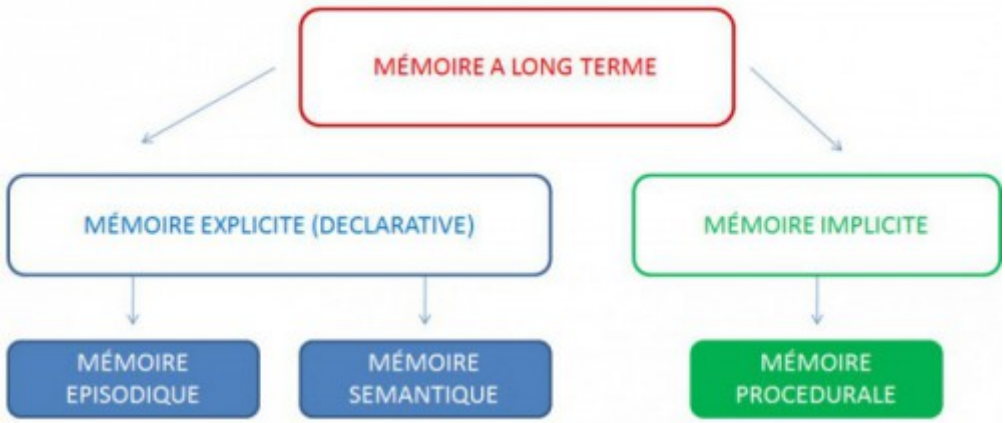
Le cerveau utilise plusieurs types de mémoires

- La mémoire à **court terme** est la **mémoire de travail**.
- La mémoire à **long terme** est la mémoire des **faits** et des **connaissances** accumulés depuis des années.

- La mémoire **non déclarative** (implicite) est la mémoire **procédurale**.
- La mémoire **déclarative** (explicite) est la mémoire **épisodique** et **sémantique**.

- La mémoire **épisodique** peut être **rétrospective** ou **prospective** :
• la mémoire rétrospective permet de se remémorer le souvenir des évènements **passés**.
• la mémoire prospective permet de se remémorer les actions **futures** que l'on doit faire.

Schéma représentant l'organisation des différentes sous-mémoires de la **mémoire à long terme**



MÉMOIRE VISUO-SPATIALE

La mémoire visuo-spatiale (visuelle/espace) est la capacité à se souvenir du chemin emprunté dans l'espace.
Elle permet de mémoriser **l'emplacement** exact d'objets, de lieux que l'on a **vus** : les facultés d'orientation visuo-spatiales sont sollicitées.
De même, les noms **écrits** (information visuelle) doivent être localisés dans l'**espace** (information spatiale).

MÉMOIRE DE TRAVAIL

La mémoire de travail permet le maintien et la manipulation d'informations lors de la réalisation de tâches cognitives complexes.
Elle est constituée de sous-systèmes spécialisés (la **boucle phonologique** et la boucle **visuelle**).
Elle permet de mémoriser une quantité limitée d'informations pendant une courte durée (l'information est maintenue de manière temporaire), à des fins d'utilisation immédiate.
Elle permet de retenir à court terme **un ensemble de données** et de faire un **traitement sur ces données**.
Elle peut faire appel à une info de courte durée qui a été lue (visuelle), vue (visuelle) ou entendue (auditive).
Elle permet de réaliser toute une série d'activités de la vie quotidienne.

Ex : retenir un numéro de téléphone qu'on vient de lire dans le Bottin afin de le composer tout de suite, faire du calcul mental en gardant en tête deux nombres à additionner mentalement.

MÉMOIRE ÉPISODIQUE

La mémoire épisodique : les souvenirs des **faits autobiographiques** et des **évènements personnels**.
Elle contient nos souvenirs de notre **expérience personnelle**, notre **histoire individuelle**.
Elle concerne les souvenirs **autobiographiques** : on est capable de se rappeler le jour de son mariage, un événement de son enfance, les lieux visités au cours des dernières vacances.
Elle concerne les souvenirs des **événements personnels** plus récents qui resteront moins longtemps en mémoire : la liste des courses qu'on a mémorisée dans sa cuisine ce matin avant d'aller au supermarché cet après-midi.

Ex : « Je me souviens » (faits personnels).
J'ai pris l'avion pour Toulouse vendredi soir à 22h au départ de Roissy.

MÉMOIRE SÉMANTIQUE

La mémoire sémantique : la mémoire du **langage**, des **mots**, des **idées**, des **concepts**, des **connaissances sur le monde** ainsi que des **connaissances sur soi-même**.
Elle sert à l'acquisition de connaissances générales sur le monde.
Elle reprend toutes les connaissances que le sujet a sur le monde qui l'entoure.
Elle concerne le sens d'un mot.

Ex : « Je sais » (faits historiques).
Toulouse est appelée la ville rose. Rome est la capitale de l'Italie. Bush fut président des États-Unis.

MÉMOIRE PROCÉDURALE

La mémoire procédurale : les **gestes habituels**, le **savoir-faire** par l'apprentissage inconscient d'habilités **motrices** (sport ou emplois d'outils ou d'instruments), **perceptives** (lecture) ou **cognitives** (procédures stratégiques).
Elle concerne le savoir-faire qui s'exprime au cours de l'activité du sujet sans que celui-ci en ait conscience.
Les connaissances (qui y sont stockées) reposent sur des apprentissages ne pouvant s'acquérir que par l'**action** (et non la **verbalisation**).
Il est très difficile de décrire comment on s'y prend pour rouler à vélo, mais on sait le faire, on ne l'oublie jamais et on a dû l'apprendre à un moment donné.
On peut ne pas se rappeler « comment » on a fait du vélo pour la première fois mais le cerveau a retenu comment on en fait.

Ex : « Je sais faire » (habitudes).
Allumer une cigarette pour les fumeurs, lacer ses chaussures, conduire sa voiture, rouler à vélo, skier…

FONCTIONNEMENT de la MÉMOIRE à **COURT** TERME

La **mémoire à court terme** est la **mémoire de travail** que nous utilisons lors de la **réalisation d'un travail**.
Les informations y sont stockées (de 0.5 seconde à 10 minutes) après leur entrée dans le cerveau.
Puis les informations sont oubliées ou stockées dans la **mémoire à long terme**.

La mémoire à **court terme** (mémoire de travail) est constituée de sous-systèmes spécialisés :
- la boucle **phonologique** (récapitulation articulatoire) : **maintient en mémoire** les informations verbales
- la boucle **visuelle** (calepin visuo-spatial) : **maintient en mémoire** les informations visuo-spatiale
- l'administrateur **central** (processeur central) : **permet** de réaliser les deux tâches (verbales + visuelles).
- le buffer **épisodique** : **intègre** les informations

BOUCLE **PHONOLOGIQUE**

Elle **stocke** les données avant qu'elles ne soient effacées par la tâche suivante.
Elle **maintient en mémoire** les informations **verbales** (**entendues**/**auditives** ou **lues**/**visuelles**).
Les informations verbales sont conservées pendant plus ou moins 2 secondes dans un stock. Passé ce délai, les informations commencent à s'effacer.
Pour garder les informations plus longtemps, il est nécessaire de se les **répéter mentalement**.
Les informations peuvent dès lors être conservées pendant quelques secondes supplémentaires puis à nouveau être **réintroduites dans le stock** et ainsi de suite.

BOUCLE **VISUELLE**

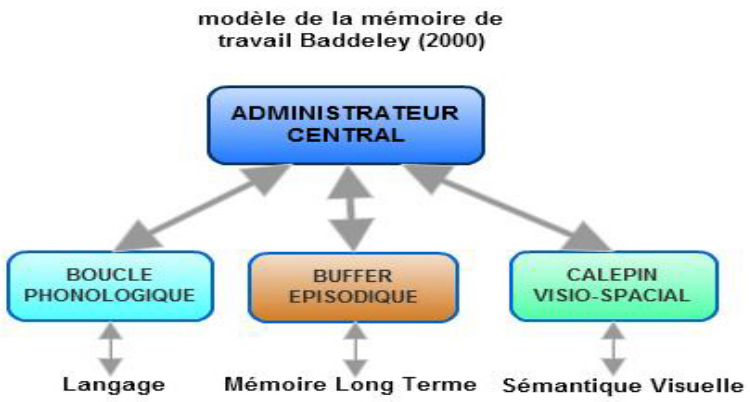
Elle **stocke** les données avant qu'elles ne soient effacées par la tâche suivante.
Elle **maintient en mémoire** les informations **visuo-spatiales** et les **images mentales**.
Similaire à la boucle phonologique, elle est constituée d'un espace de **stockage** pour les informations **visuelles** et **spatiales**, et d'une boucle de **répétition**.

ADMINISTRATEUR CENTRAL

Il **supervise** le fonctionnement de la mémoire de travail :
- il coordonne l'activité du **système visuel** et du **système phonologique**
- il permet la réalisation de deux tâches simultanément (l'une nécessite un stockage et l'autre un traitement)

BUFFER ÉPISODIQUE

Il facilite l'**intégration** avec la boucle phonologique et la boucle visuelle.
Il traite les informations à **court terme** et envoie celles qui sont importantes vers la mémoire à **long terme**.
Il établit un lien entre les informations **visuelles** et **auditives**.
Il optimise l'utilisation de la **mémoire de travail** et facilite la consolidation des informations en mémoire à long terme.
On l'appelle « épisodique » car il stocke des épisodes construits qui ont une dimension spatiale et temporelle (à ne pas confondre avec la notion de mémoire épisodique).



FONCTIONNEMENT de la MÉMOIRE à **LONG** TERME

La mémoire à **long terme** fonctionne en trois étapes

- l'**encodage** : apprentissage et entrée de l'information
- la **consolidation** : conservation/stockage de l'information
- le **rappel** : restitution/récupération de l'information

ENCODAGE

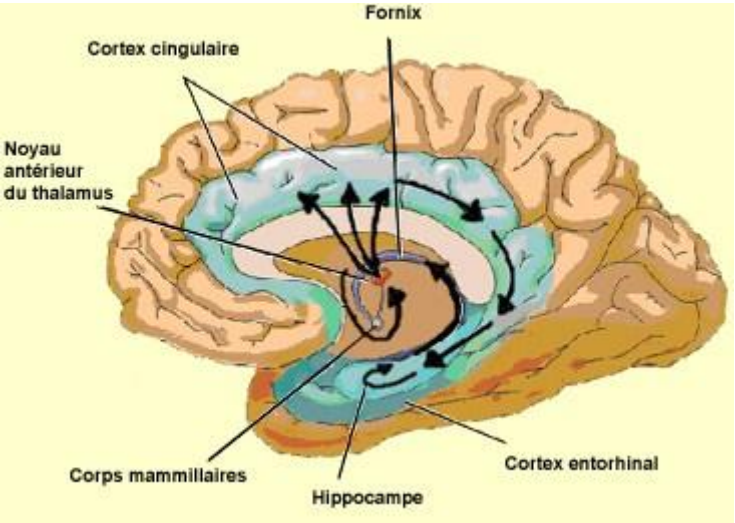
L'**encodage** est la **mise en mémoire** de l'information.
Processus qui transforme les éléments d'information en **traces mnésiques**.

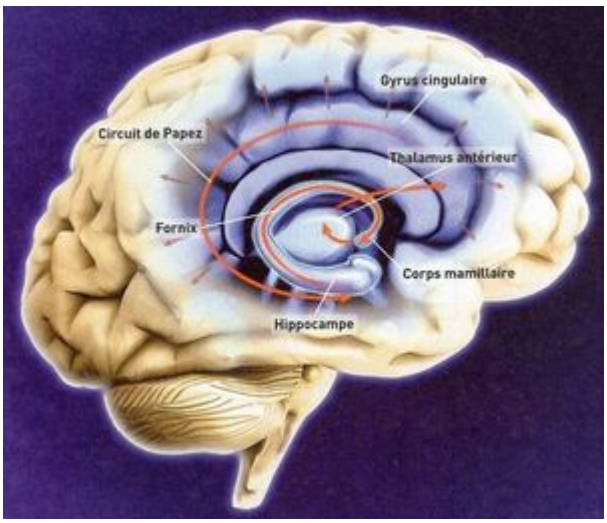
CONSOLIDATION

Le **stockage** ou la **conservation** correspond à la **consolidation** de l'information.
Processus par lequel une trace mnésique est maintenue et passe de la mémoire à **court terme** à la mémoire à **long terme**.
Une fois l'information mise en mémoire, il faut pouvoir la stocker, la faire durer dans le temps.
Le stockage est le maintien dans le temps des **informations apprises**.

RAPPEL

La **restitution** ou la **récupération** correspond au **rappel** de l'information.
Processus par lequel l'information contenue en mémoire à **long terme** retourne en mémoire à **court terme** pour devenir directement accessible.
Il permet de **rappeler** et d'**utiliser** l'information stockée (l'information est extraite de la mémoire).
Il permet de retrouver en mémoire l'information **encodée** et **consolidée**, et de la mettre en application.
La restitution est la capacité de restituer une **information préalablement apprise**.





FORMATION de la MÉMOIRE à LONG TERME

Les évènements, afin d'être stockés à **long terme**, suivent plusieurs étapes.

0.2 seconde : **Attention**

Le cerveau ne peut absorber qu'une quantité limitée de **données sensorielles** à la fois.
Il peut soit capter un échantillon de différents éléments simultanément, soit se concentrer sur un fait unique et en extraire beaucoup d'informations.
L'attention incite les neurones qui enregistrent l'évènement à s'activer plus souvent, ce qui rend l'expérience plus intense et augmente les chances que l'évènement soit **encodé** comme un souvenir.
Se concentrer sur un évènement aide à s'en souvenir, un peu comme une photo instantanée.

0.25 seconde : **Émotion**

Les expériences fortes en émotions, comme la naissance d'un enfant, ont plus de chances d'être mémorisées car **l'émotion** accroît **l'attention**.
Les **informations émotionnelles** venant d'un stimulus passent par une voie inconsciente qui conduit à l'**amygdale**, induisant ainsi une réponse émotionnelle avant même que nous soyons conscients que nous réagissons.
Certains faits traumatisants sont stockés en permanence dans l'amygdale.
Les interactions personnelles captent l'attention et ont plus de chance d'être stockés.
L'amygdale maintient les **expériences émotionnelles** "vivantes" en les repassant en boucle, ce qui contribue à les **encoder** comme souvenirs.

0.2 - 0.5 seconde : **Sensation**

Les souvenirs sont issus d'évènements incluant des **expériences sensorielles**.
Plus les sensations sont intenses, plus elles sont susceptibles d'être mémorisées.
La partie "sensations" des souvenirs épisodiques peut ensuite être oubliée, cédant la place à des **informations factuelles**.
Ainsi, notre première expérience visuelle de la tour Eiffel peut être réduite à la simple apparence de la tour.
Lorsque la tour est évoquée, une image "fantôme" codée dans l'aire visuelle est produite.
Les **perceptions sensorielles** (comme le goût, la vue, l'odorat) sont la matière première des souvenirs.

0.5 seconde - 10 minutes : **Mémoire de travail**

La mémoire de travail implique deux **circuits neuronaux** dans lesquels les informations sont **stockées** aussi longtemps que nécessaire.
Le premier circuit concerne les **informations visuo-spatiales** (calepin visuo-spatial).
Le deuxième circuit concerne les **données auditives** (boucle phonologique).
Ces circuits neuronaux englobent les **cortex sensitifs** (dans lesquels les expériences sont **enregistrées**) et les **lobes frontaux** (où les expériences sont **stockées** consciemment).
Le flux d'information, qui y circule, est contrôlé par les neurones du **cortex préfrontal**.

10 minutes - 2 ans : **Traitement par l'hippocampe**

Les expériences vraiment frappantes quittent la mémoire de travail pour rejoindre l'**hippocampe** où elles sont traitées. Les **neurones hippocampiques** codent ces informations en permanence suivant un processus appelé potentialisation à long terme (augmentation importante et durable de l'efficacité synaptique).
L'hippocampe convertit les souvenirs à court terme en souvenirs susceptibles d'être présents à vie. Les données essentielles sont ensuite transmises aux régions du cerveau où elles ont d'abord été enregistrées.

Après 2 ans : **Consolidation**

Un souvenir a besoin de 2 ans pour être **consolidé** mais il peut quand même être transformé ou perdu par la suite.
Dans cette consolidation, l'**hippocampe** (intégré dans le **circuit de Papez**) joue un rôle central.

CIRCUIT de la MÉMOIRE

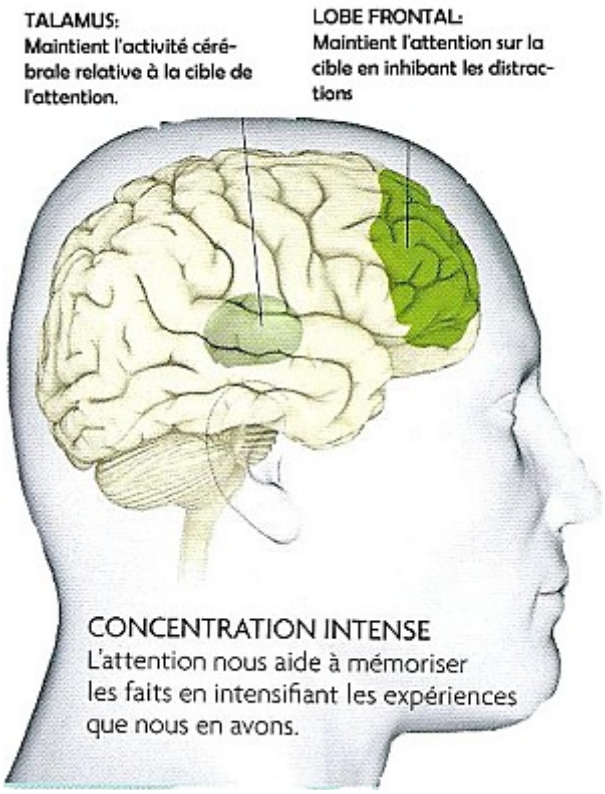
Voir « **Circuit Nerveux** ».

******

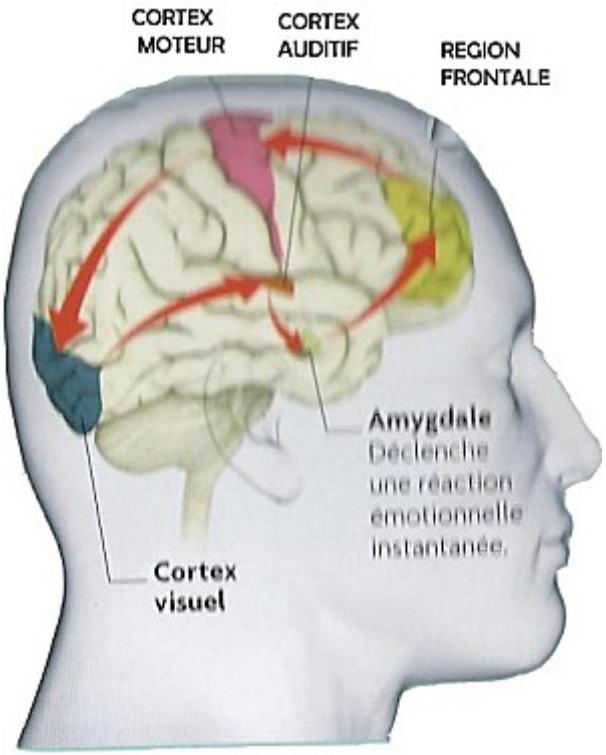
SCHÉMAS

La formation de la mémoire à **long terme** se fait en plusieurs étapes

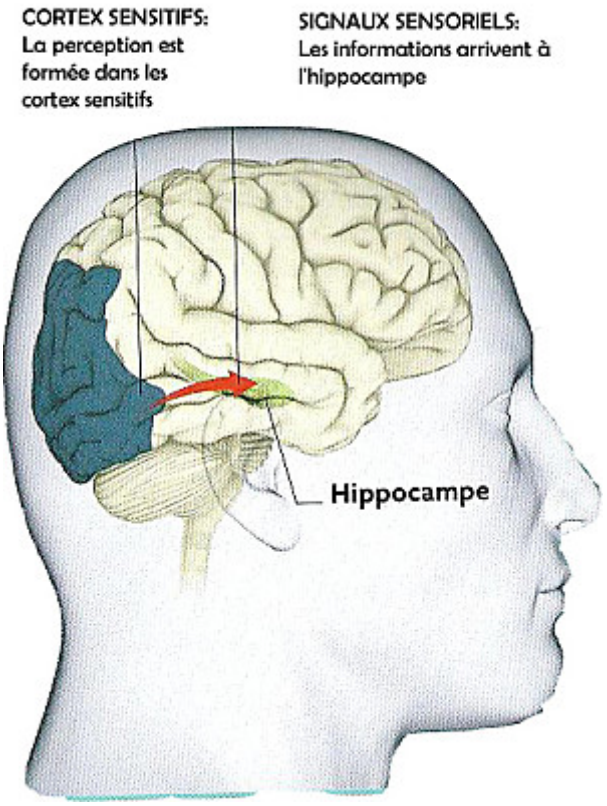
0.2 seconde : **Attention**



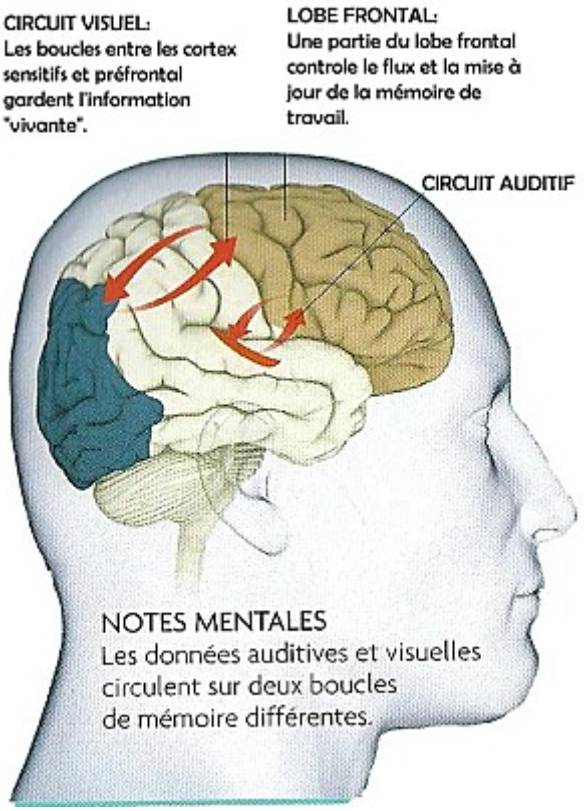
0.25 seconde : **Émotion**



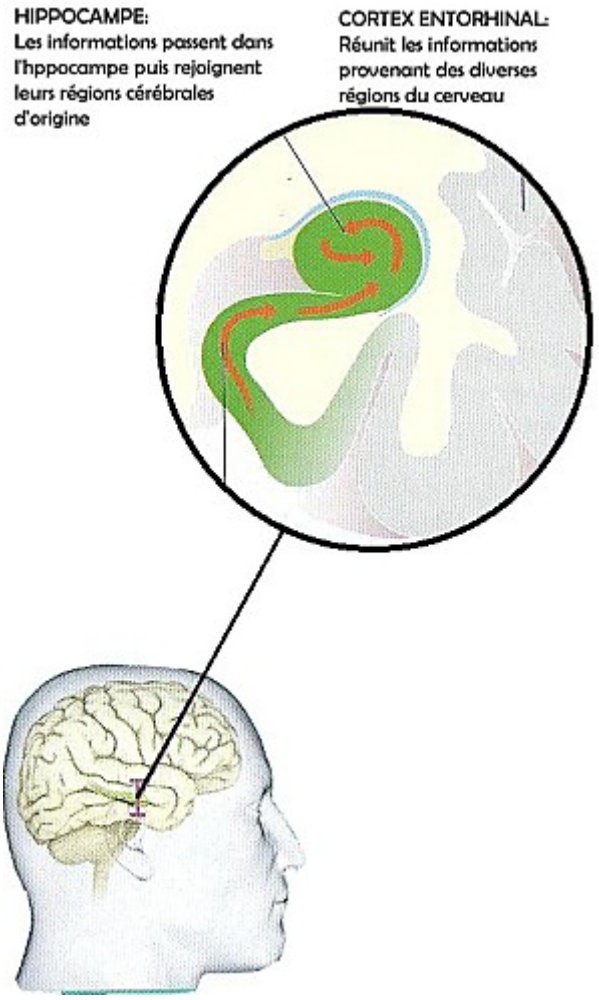
0.2 - 0.5 seconde : **Sensation**



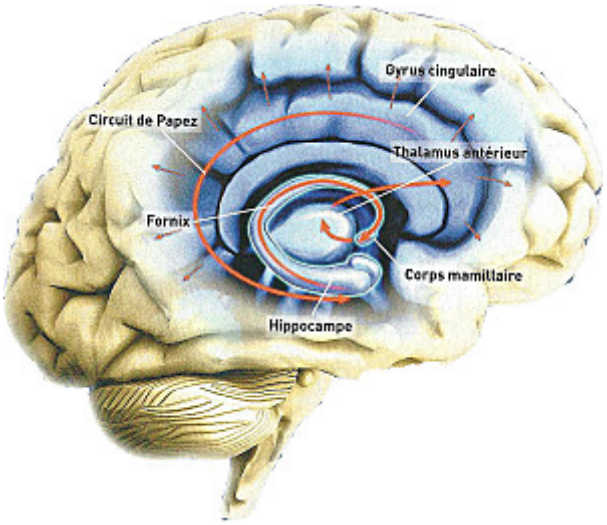
0.5 seconde - 10 minutes : **Mémoire de travail**



10 minutes - 2 ans : **Traitement par l'hippocampe**



Après 2 ans : **Consolidation**



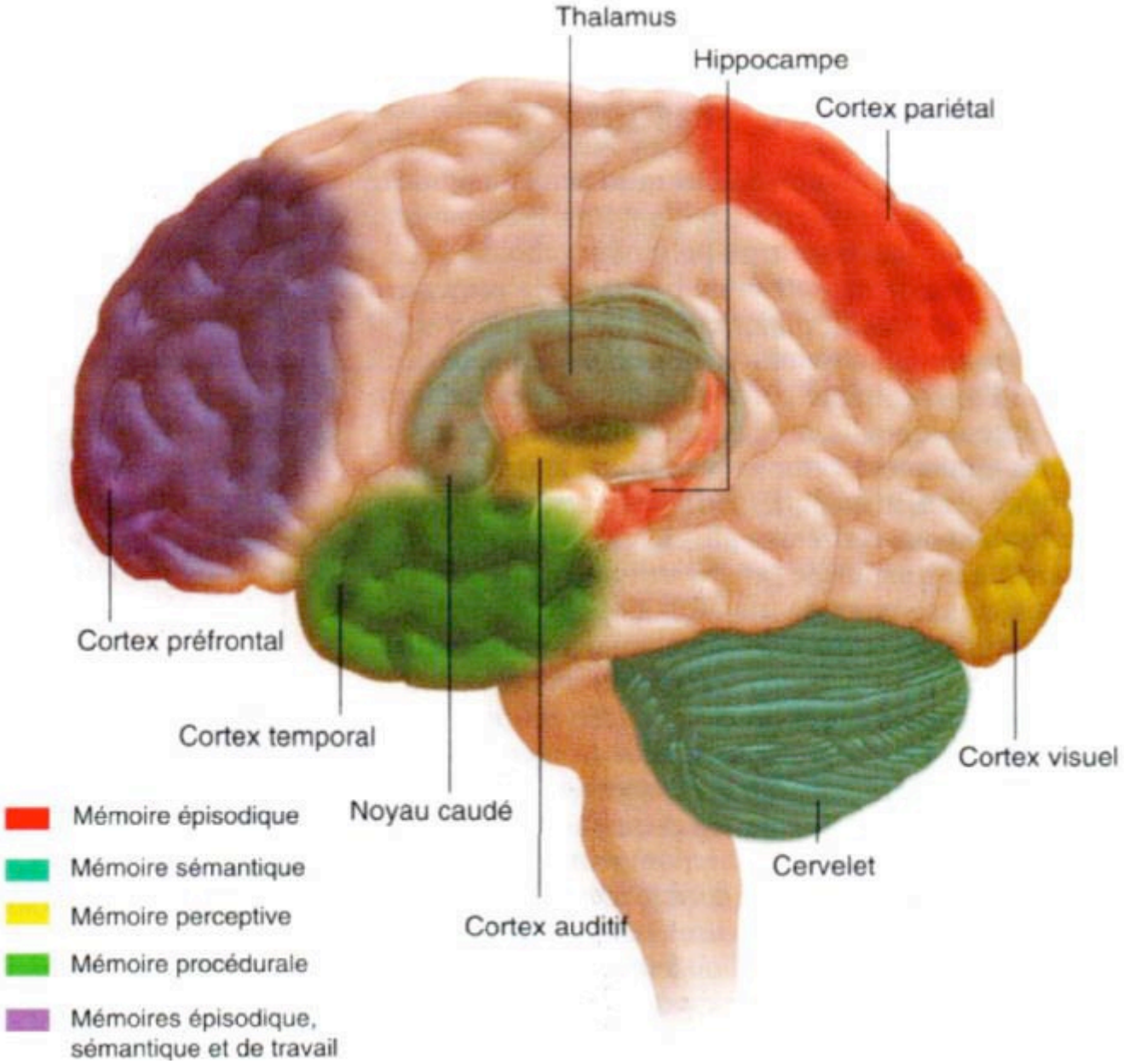

Thalamus
Hippocampe
Cortex pariétal
Cortex préfrontal
Cortex temporal
Noyau caudé
Cortex auditif
Cortex visuel
Cervelet
Mémoire épisodique
Mémoire sémantique
Mémoire perceptive
Mémoire procédurale
Mémoires épisodique, sémantique et de travail

Schéma illustrant les régions du cerveau impliquées dans la **mémoire de travail**
(échanges entre administrateur central et boucle phonologique et calepin visuo-spatial)

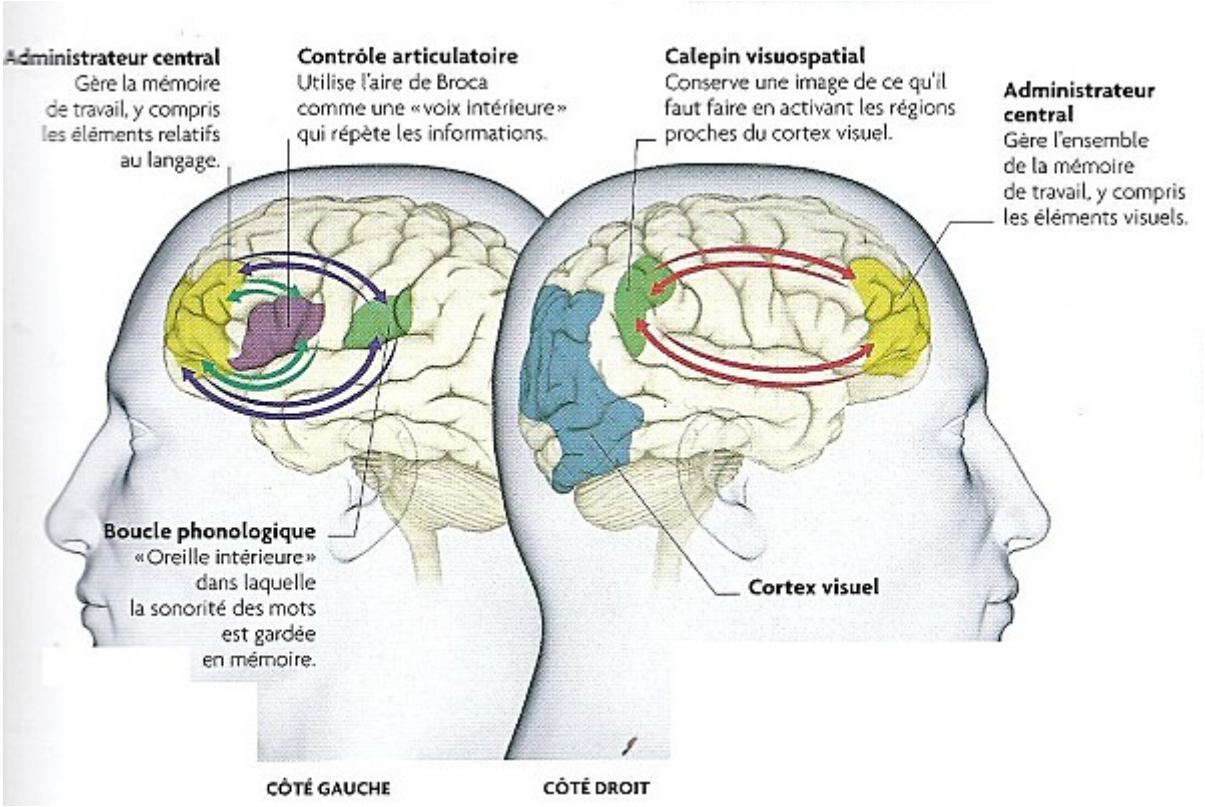


Schéma illustrant les régions du cerveau impliquées dans la **mémoire sémantique**

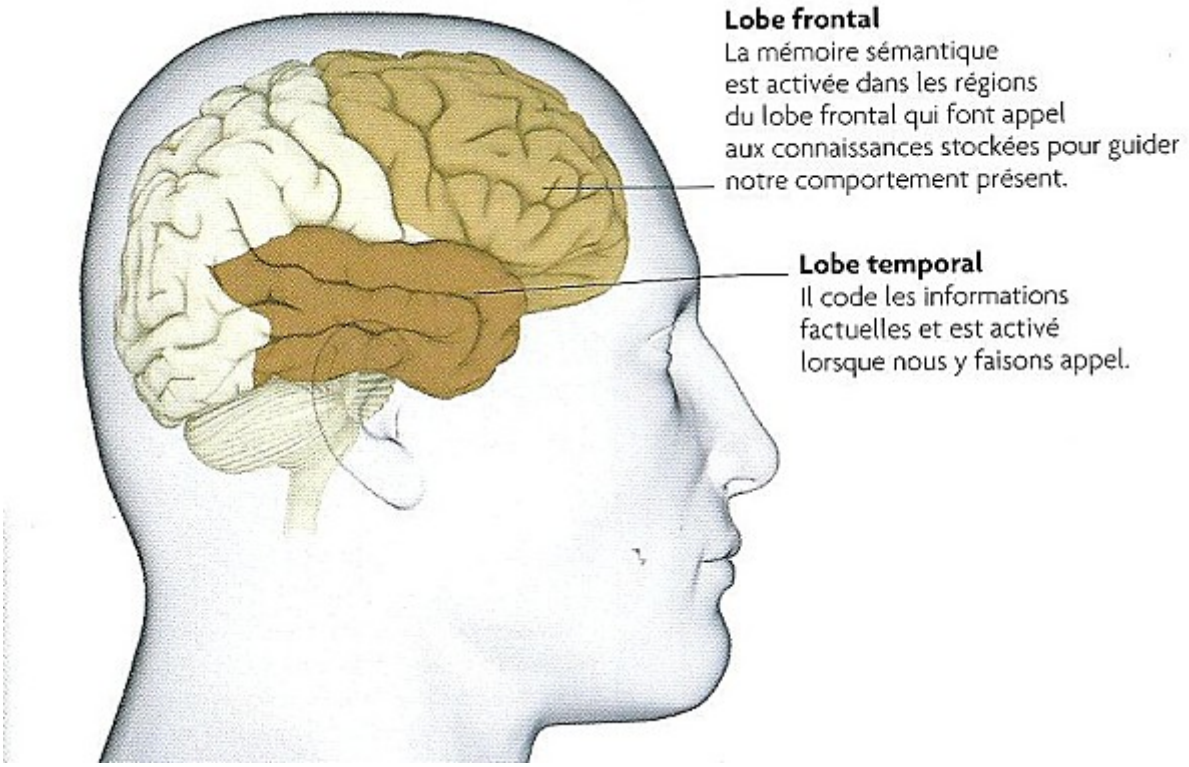


Schéma illustrant les régions du cerveau impliquées dans la **mémoire épisodique**

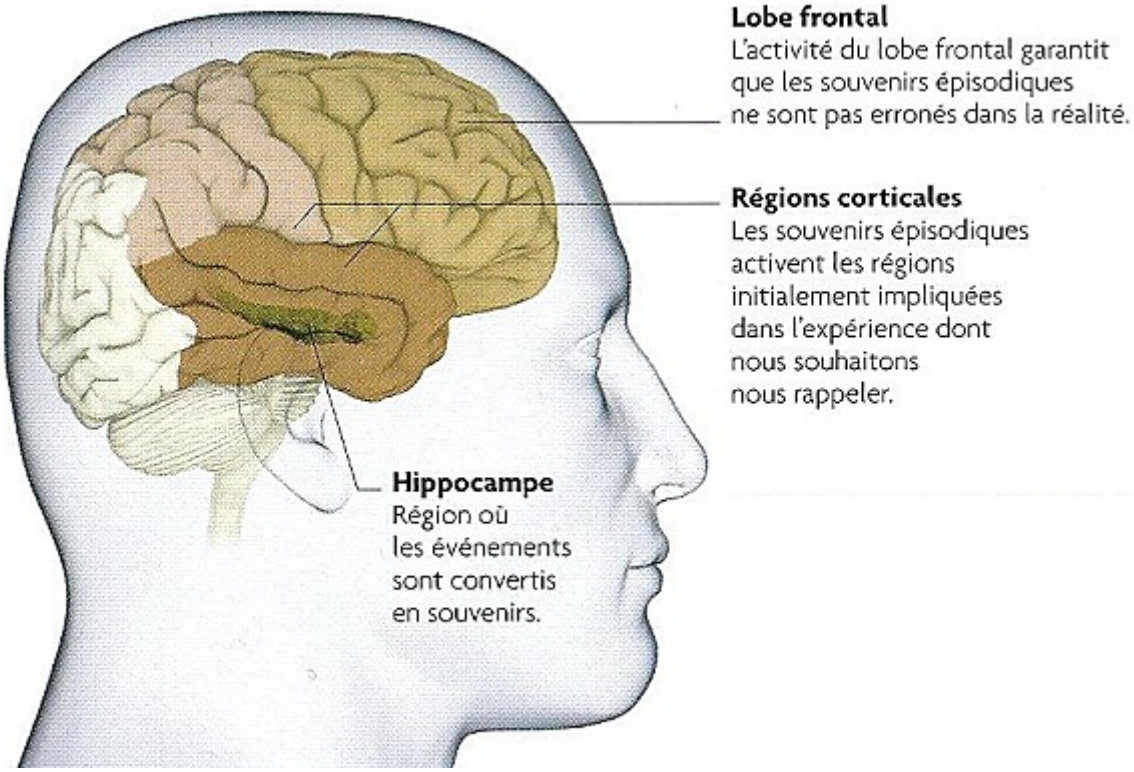
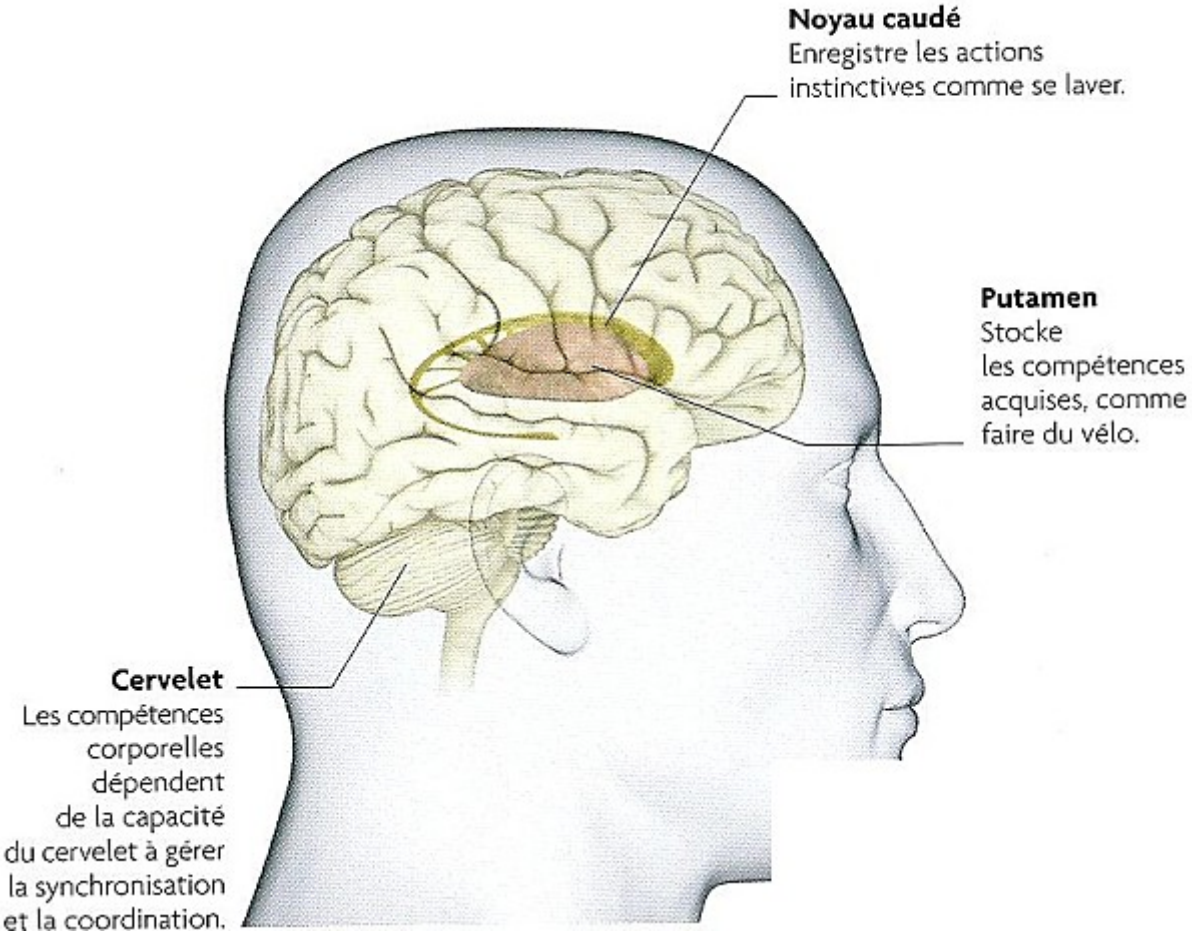
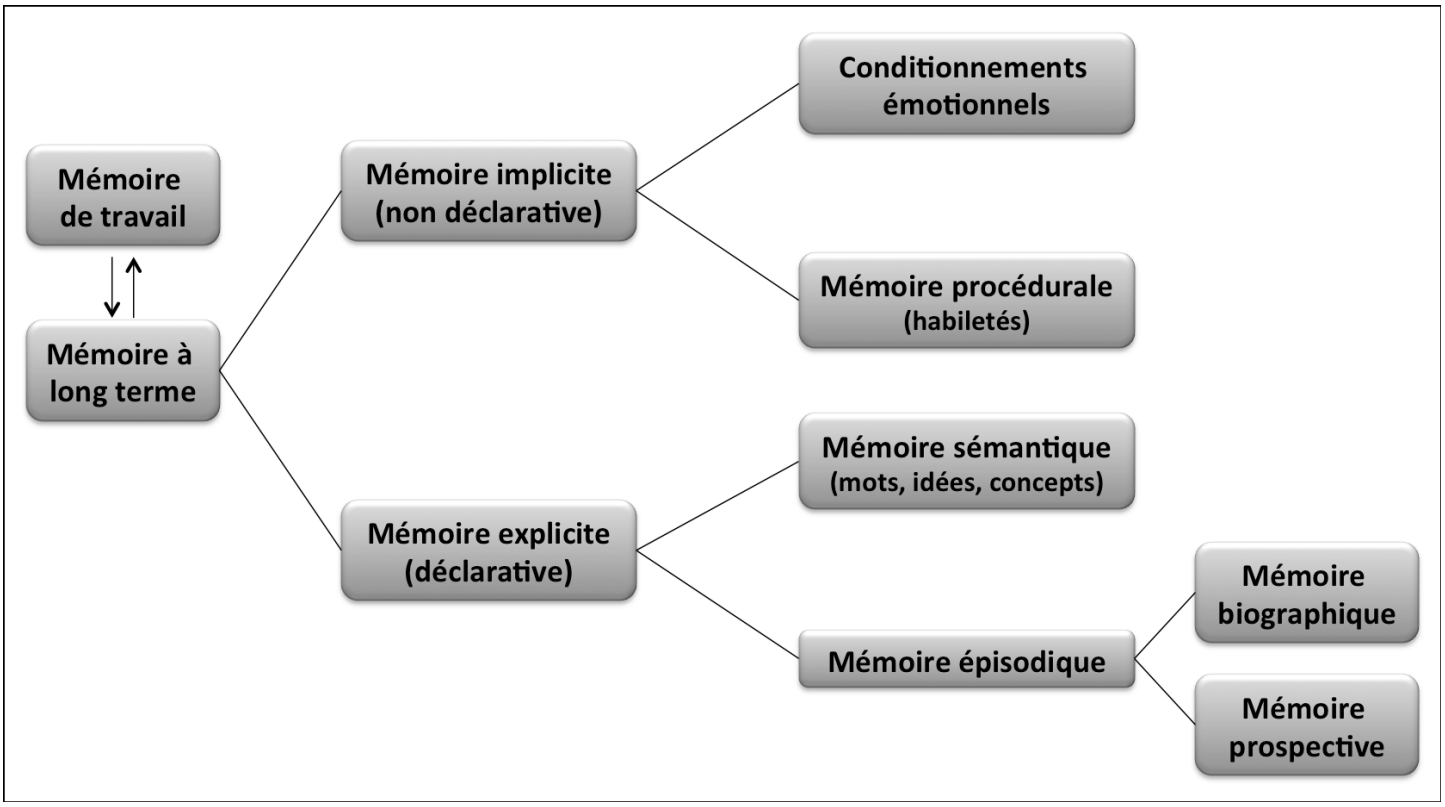
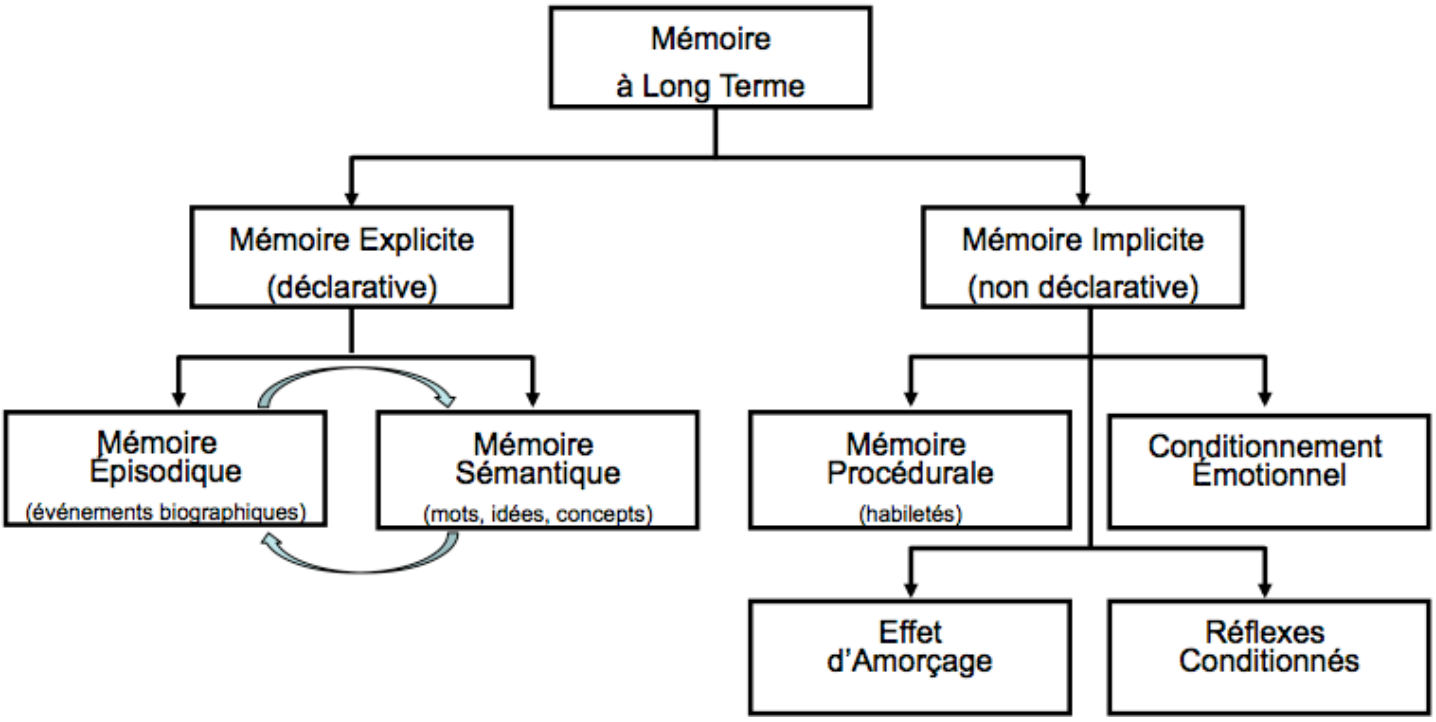


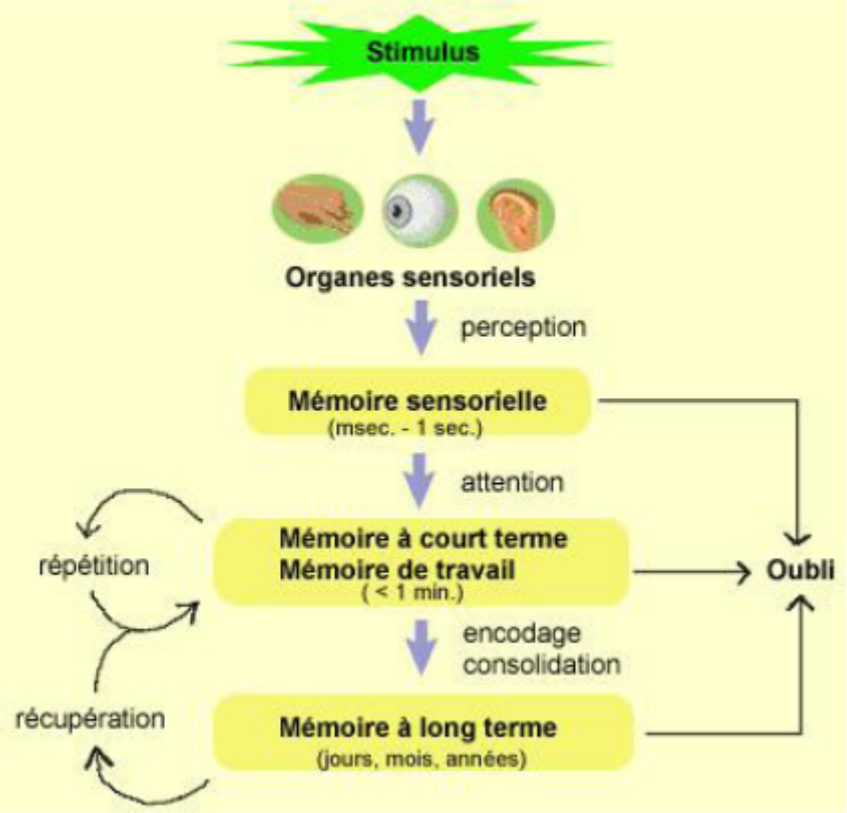
Schéma illustrant les régions du cerveau impliquées dans la **mémoire procédurale**



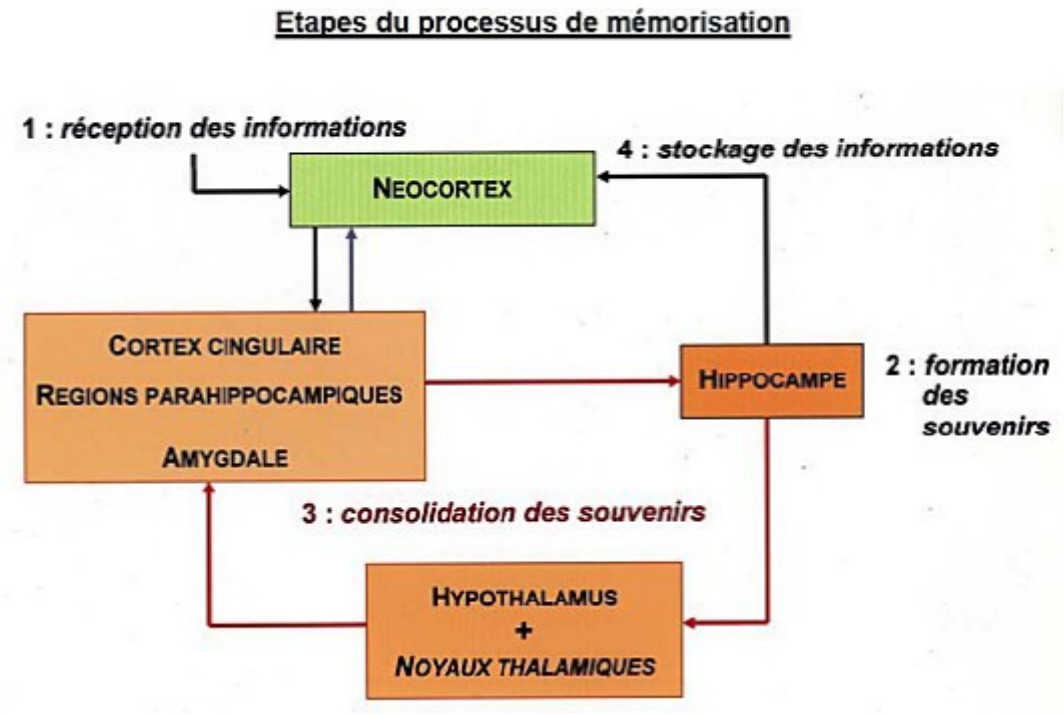

Mémoire de travail
Mémoire à long terme
Mémoire implicite (non déclarative)
Conditionnements émotionnels
Mémoire procédurale (habiletés)
Mémoire explicite (déclarative)
Mémoire sémantique (mots, idées, concepts)
Mémoire épisodique
Mémoire biographique
Mémoire prospective

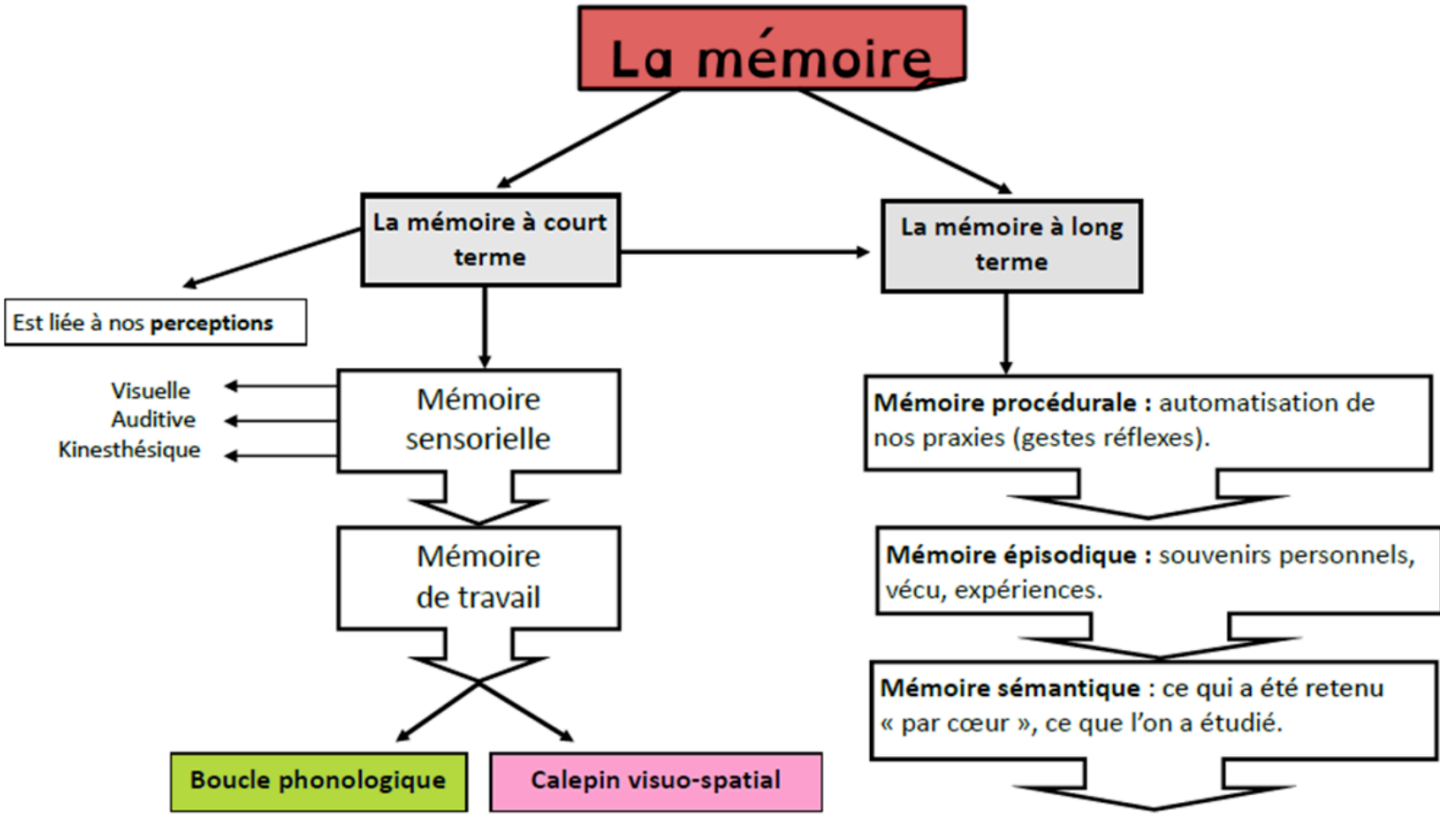

Mémoire à Long Terme
Mémoire Explicite (déclarative)
Mémoire Implicite (non déclarative)
Mémoire Épisodique (événements biographiques)
Mémoire Sémantique (mots, idées, concepts)
Mémoire Procédurale (habiletés)
Conditionnement Émotionnel
Effet d'Amorçage
Réflexes Conditionnés

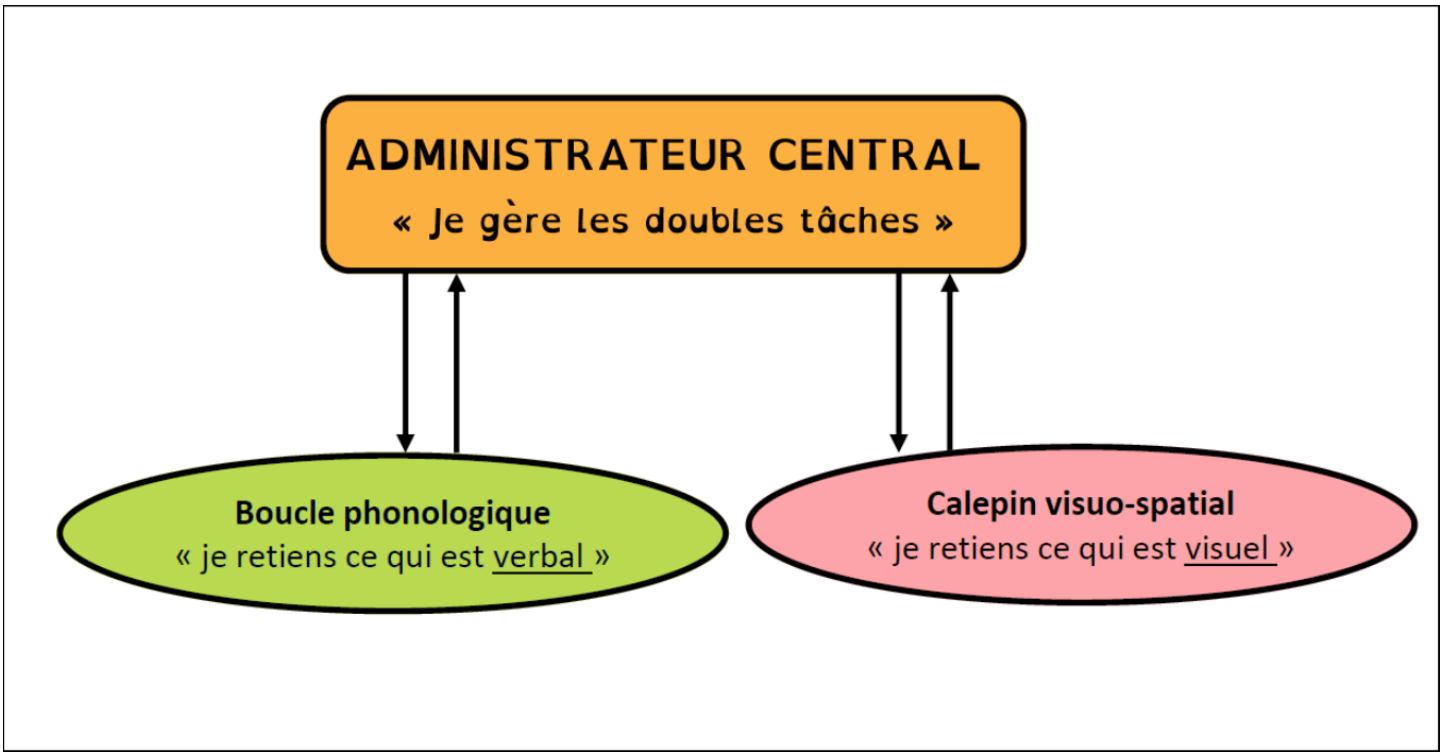
Organisation de la mémoire à **long terme**

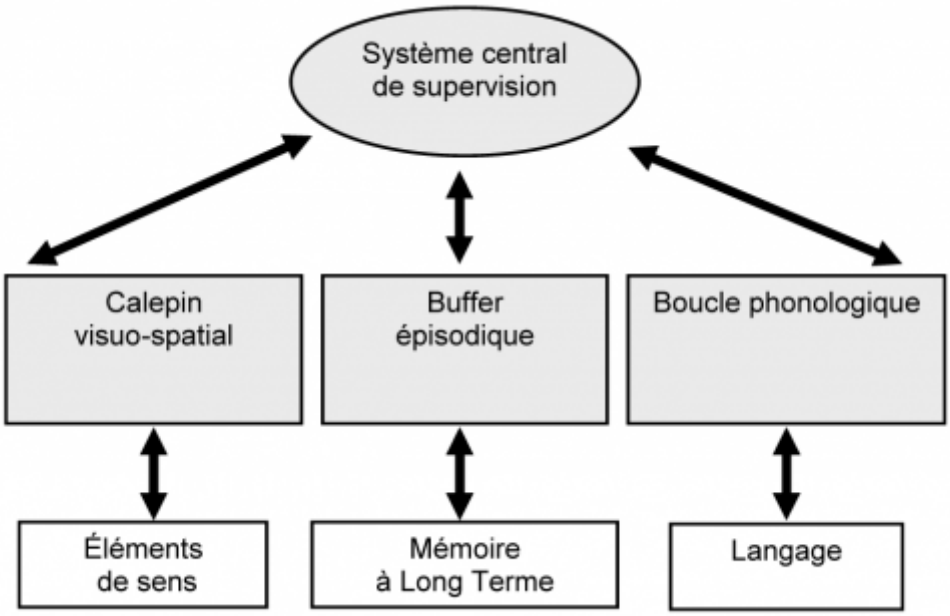


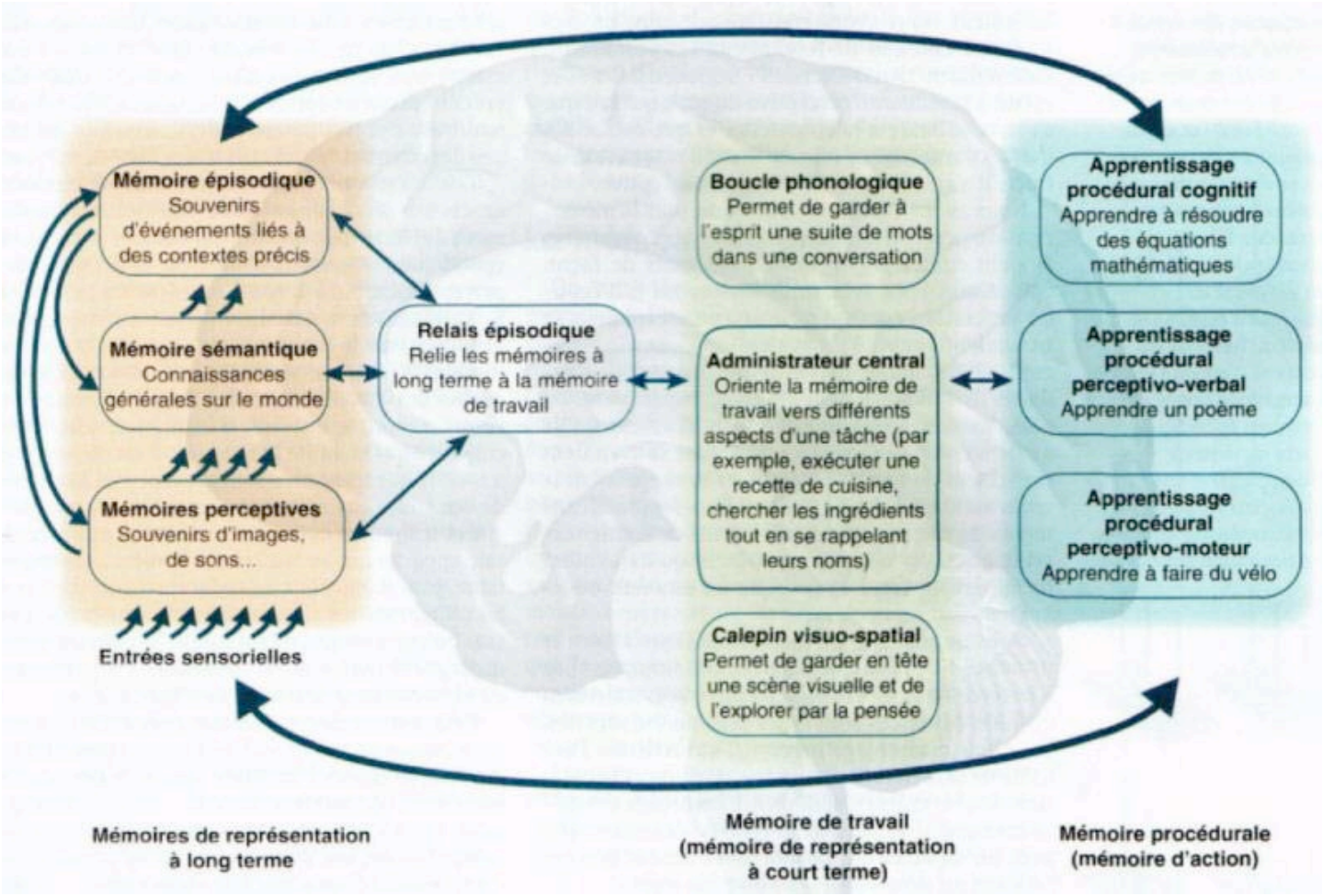
Étapes du processus de mémorisation :
1) Réception des informations
2) Formation des souvenirs
3) Consolidation des souvenirs
4) Stockage des informations




La mémoire
La mémoire à court terme
La mémoire à long terme
Est liée à nos perceptions
Visuelle
Auditive
Kinesthésique
Mémoire sensorielle
Mémoire de travail
Boucle phonologique
Calepin visuo-spatial
Mémoire procédurale : automatisation de nos praxies (gestes réflexes).
Mémoire épisodique : souvenirs personnels, vécu, expériences.
Mémoire sémantique : ce qui a été retenu « par cœur », ce que l'on a étudié.


ADMINISTRATEUR CENTRAL
« Je gère les doubles tâches »
Boucle phonologique
« je retiens ce qui est verbal »
Calepin visuo-spatial
« je retiens ce qui est visuel »


Système central
de supervision
Calepin
visuo-spatial
Buffer
épisodique
Boucle phonologique
Éléments
de sens
Mémoire
à Long Terme
Langage


Mémoire épisodique
Souvenirs d'événements liés à des contextes précis
Mémoire sémantique
Connaissances générales sur le monde
Mémoires perceptives
Souvenirs d'images, de sons...
Entrées sensorielles
Relais épisodique
Relie les mémoires à long terme à la mémoire de travail
Boucle phonologique
Permet de garder à l'esprit une suite de mots dans une conversation
Administrateur central
Oriente la mémoire de travail vers différents aspects d'une tâche (par exemple, exécuter une recette de cuisine, chercher les ingrédients tout en se rappelant leurs noms)
Calepin visuo-spatial
Permet de garder en tête une scène visuelle et de l'explorer par la pensée
Apprentissage procédural cognitif
Apprendre à résoudre des équations mathématiques
Apprentissage procédural perceptivo-verbal
Apprendre un poème
Apprentissage procédural perceptivo-moteur
Apprendre à faire du vélo
Mémoires de représentation à long terme
Mémoire de travail (mémoire de représentation à court terme)
Mémoire procédurale (mémoire d'action)

FIN