

Cécile BARBACHOUX

Cecile.barbachoux@unice.fr



UEL sciences cognitives,
apprentissage, éducation

Dates des séances

- 12 octobre
- 18 octobre
- 26 octobre: CC1(1/2 QCM)
- 16 novembre: DM à rendre
- 23 novembre
- 30 novembre: CC2
- 7 décembre
- 14 décembre
- 21 décembre: examen

Chapitres/ thématiques abordés

18h pour les chapitres suivants:

- ❑ Chapitre 1: Introduction aux sciences cognitives
- ❑ Chapitre 2: Cerveau fonctionnel
- ❑ Chapitre 3: Apprentissage des mathématique
- ❑ Chapitre 4: Perception, l' exemple de la perception visuelle
- ❑ Chapitre 5: Apprentissage de la lecture
- ❑ **Chapitre 6: La mémoire**
- ❑ Chapitre 7: les émotions
- ❑ Chapitre 8: Enseignement et sciences cognitives

Les supports

- Seront accessibles sur

<http://cst.unice.fr>

Chapitre 6

La mémoire

Plan

- Définition
 - Les différents types de mémoire
 - La mémoire à court terme (MCT)
 - La mémoire à long terme (MLT)
 - Mémoire et apprentissage scolaire
-

DÉFINITIONS

Définitions

les mémoires

MCT

MLT

apprentissage

MÉMOIRE ET APPRENTISSAGE

Définitions

les mémoires

MCT

MLT

apprentissage

Apprentissage

- L'apprentissage : processus permettant de conserver des informations acquises, des états affectifs et des impressions capables d'influencer le comportement.
- L'apprentissage est la principale activité du cerveau, c'est-à-dire modifier constamment sa structure pour mieux refléter les expériences rencontrées.

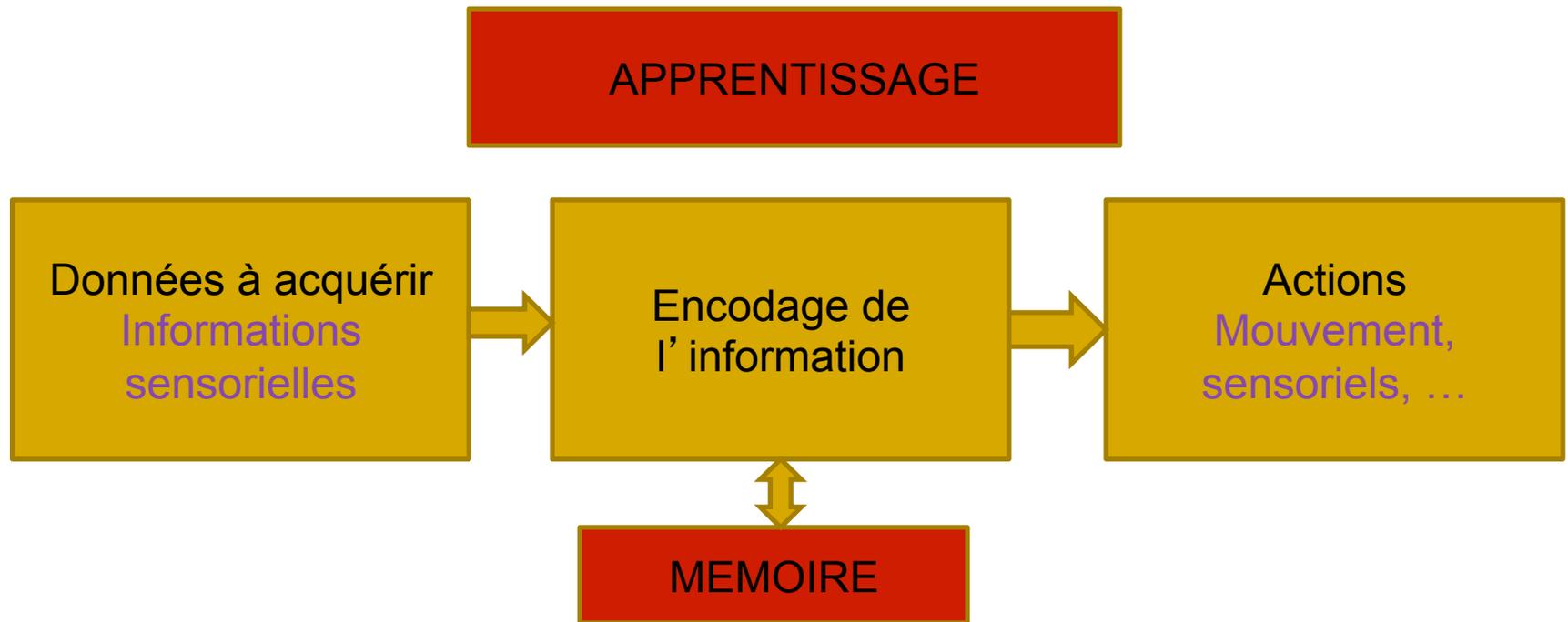
Mémoire et apprentissage

Intimement liés

L'apprentissage désigne un processus qui va modifier un comportement ultérieur.

La mémoire est notre capacité de se rappeler des expériences passées.

Apprentissage



La mémoire: le support de l'apprentissage

■ L'apprentissage s'appuie sur la mémoire

Exemple: J'apprends une nouvelle langue en l'étudiant, mais je la parle ensuite grâce à ma mémoire qui puise dans les mots appris.

■ La mémoire

- indispensable à tout apprentissage.
- Elle se décompose en:
 - L'encodage (phonologique ou sémantique)
 - le stockage (données autobiographiques, infos générales, ...) et
 - le rappel des informations apprises (retrieval)

~~■ La mémoire = la trace d'un apprentissage.~~

L' apprentissage étoffé par la mémoire

- les connaissances mémorisées constituent une trame (le stock)



- + le stock est grand, + l' acquisition de nouvelles informations est faciles et fines

▪

Mécanismes de la mémoire

- Notre mémoire est fondamentalement **associative** :
 - on retient mieux lorsqu'on peut relier la nouvelle information à des connaissances déjà acquises et solidement ancrées dans notre mémoire.
 - Et ce lien sera d'autant plus efficace qu'il a une signification pour nous (contextualisation, motivation)

Mémoire associative et de RECONSTRUCTION

- nos souvenirs sont des **reconstructions**
- Les souvenirs nécessitent une reconstruction à partir d'éléments épars dans différentes aires cérébrales

Quand on perçoit quelque chose, notre cerveau relie la forme, la couleur, l'odeur, le son, etc. d'un objet. La relation entre ces assemblées de neurones réparties à différents endroits dans le cerveau qui constitue notre perception de cette chose. Et son souvenir n'est pas différent : nous devons reconstruire à chaque fois ces relations pour se rappeler cette chose.

- **Infidélité de la mémoire**

Facteurs influençant la mémoire

1) le degré de vigilance, d'éveil, d'**attention** et de concentration.

L'effort conscient de répétition ou d'intégration de l'information améliore les capacités mnésiques.

2) l'intérêt, la force de **motivation**, le besoin ou la nécessité.

Apprendre est plus facile lorsque le sujet vous passionne.

3) l'état **émotionnel**

Exemple: 11 septembre 2001.

Intervention de la noradrénaline en plus grande quantité lorsque nous sommes excités ou tendus.

" Ce qui touche le coeur se grave dans la mémoire ", Voltaire

4) le **contexte** (lieu, éclairage, l'odeur, les bruits, ..)

le contexte s'enregistre avec les données à mémoriser.

Exemple: trou de mémoire, indices de rappel, associations successives

L' OUBLI ET L' AMNÉSIE

Définitions

les mémoires

MCT

MLT

apprentissage

L' OUBLI

Psychologiquement, l'oubli est une impossibilité momentanée ou définitive d'évoquer un savoir ou un souvenir antérieurement fixés.

L'oubli est un phénomène normal, essentiel même. En fait, nous oublions parce que notre cerveau est organisé pour éliminer tout ce qui pourrait l'encombrer inutilement.

On oublie vite tout ce qui n'est pas soutenu par une motivation, une attention, ... et ne débouche pas sur l'action.

Théories de l'oubli

différentes théories associées au processus de mémorisation ou au processus du traitement de l'information

- **La théorie du déclin** : dégradation au cours du temps due au manque « d'entretien de la mémoire »

Mécanisme de l'oubli : noms propres peu répétés > substantifs > adjectifs > verbes > exclamations > interjections.

- **La théorie de l'entrave**: perturbation de la récupération et non du stockage

Exemple: encodage insuffisant, manque de relations, indices de récupération inappropriés.

- **La théorie de l'oubli motivé**: mécanismes inconscients pour oublier des faits déplaisants ou angoissants.

- **La théorie de l'interférence**: oubli d'une donnée parce qu'une autre empêche sa récupération.

Dans l'**interférence rétroactive**, les nouveautés tendent à effacer les souvenirs plus anciens. Et inversement dans l'**interférence proactive** se sont les souvenirs plus anciens qui empêchent une bonne mémorisation des faits nouveaux.

Amnésies

L'oubli porte aussi sur des contenus précis, alors que **l'amnésie affecte une catégorie plus ou moins grande de souvenirs ou efface une tranche entière de nos souvenirs.**

Différents types d'amnésie:

- L'amnésie **antérograde** (ou de fixation) et **rétrograde** (ou d'évocation): l'incapacité de se souvenir ou de reconnaître de nouvelles informations ou de nouveaux événements survenus respectivement **après** et **avant** le début de l'amnésie.

Causes de l'amnésie:

amnésies neurologiques (lésions organiques) ou
psychogène (traumatisme psychique)

Amnésies neurologiques

■ **Amnésies neurologiques:**

- **"maladie d'Alzheimer"** dégénérescence de certains neurones du cerveau. (troubles de la mémoire différent du phénomène normal lié au vieillissement). Effondrement des différentes formes de mémoire en quelques années: mémoire épisodique (des événements de notre vie) > mémoire à court terme > la mémoire du sens des mots > la mémoire du savoir faire
- troubles de raisonnement, de l'attention, du langage
- **Le syndrome de Korsakoff** dû à l'alcoolisme chronique (carence en vitamine B1): amnésie antérograde et parfois une amnésie rétrograde (les souvenirs les moins anciens disparaissant les premiers).
- **Les ictus amnésiques** amnésie antérograde majeure + amnésie rétrograde (plusieurs décennies)brève (6 à 10 heures)

sujets de plus de 50 ans en bonne santé. Pas de lésion cérébrale définitive.

Amnésies psychogènes

- **associée à l'expérience d'un événement violent**, perte des souvenirs biographiques, mais pas de la mémoire sémantique et procédurale (qq h, j ou mois), cas rares
- **Les troubles de personnalité multiple**, affecte prioritairement les souvenirs biographiques, laisse la mémoire sémantique et procédurale accessible à toutes les identités. mécanismes de défense contre les abus ou les privations durant l'enfance.

LES DIFFÉRENTS TYPES DE MÉMOIRE

Définitions

les mémoires

MCT

MLT

apprentissage

LE CAS HM

Définitions

les mémoires

MCT

MLT

apprentissage

Le cas HM

Le cas H.M.: pseudonyme d'Henry Gustav Molaison, (26 février 1926 - 2 décembre 2008) patient devenu amnésique à la suite d'une opération chirurgicale en 1953 à 27 ans.

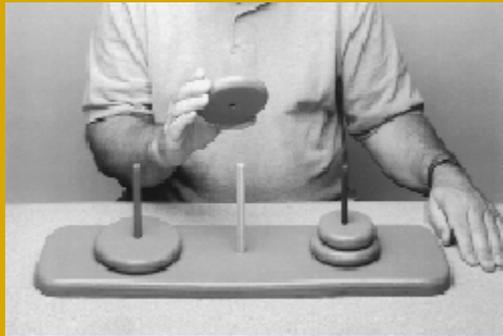
sévère amnésie antérograde + légère amnésie rétrograde couvrant une période de deux ans avant l'opération.

- inhabileté à emmagasiner de nouveaux souvenirs à long terme
- gel de son histoire personnelle et de ses connaissances à 27 ans au niveau où ils étaient au moment de l'opération.
- Par exemple, H.M. ne peut plus par exemple retenir une liste de mots après un délai de quelques minutes.

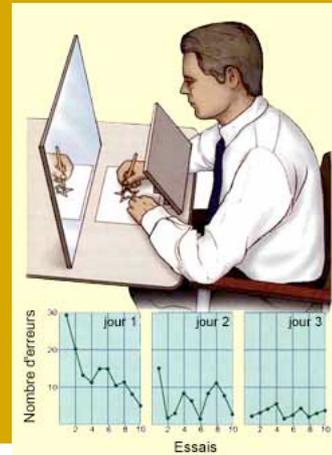
Référence: Mémento

Malgré son amnésie, certains apprentissages procéduraux lui sont encore possibles.

Les tours d'Hanoi



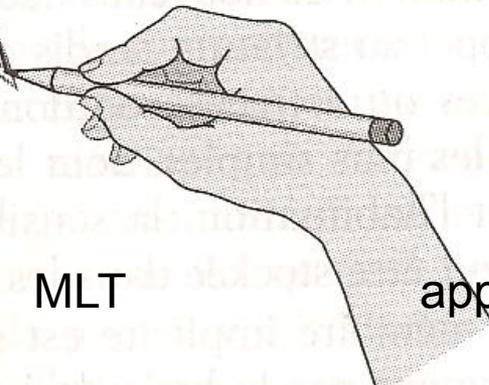
Dessins dans un miroir



Jour 1



Jour 3



Définitions

les mémoires

MCT

MLT

apprentissage

-
- H.M. peut apprendre de nouvelles habiletés même s'il ne se souvenait pas d'avoir effectué une tâche pourtant longtemps pratiquée.
 - Cette dissociation de la mémoire déclarative des autres types de mémoire (mémoire à court terme, mémoire implicite, souvenirs lointains) contribua grandement à jeter les bases des grands systèmes de mémoire que l'on connaît aujourd'hui.

LE CAS KF

Le cas KF

- Victime d'un accident vasculaire qui a détruit la partie postérieure de son lobe pariétal à la surface de l'hémisphère gauche
- Pas d'attente des parties internes des lobes temporaux (contrairement au cas HM)
- Patient peut retrouver les expériences journalières emmagasinées dans sa mémoire mais se souvient d'un chiffre au maximum juste après la présentation d'une séquence plus longue

Conclusions

- Ils existent différents types de mémoire
 - Associées à des parties différentes et des processus différents dans le cerveau
-

LES DIFFÉRENTS TYPES DE MÉMOIRE

Définitions

les mémoires

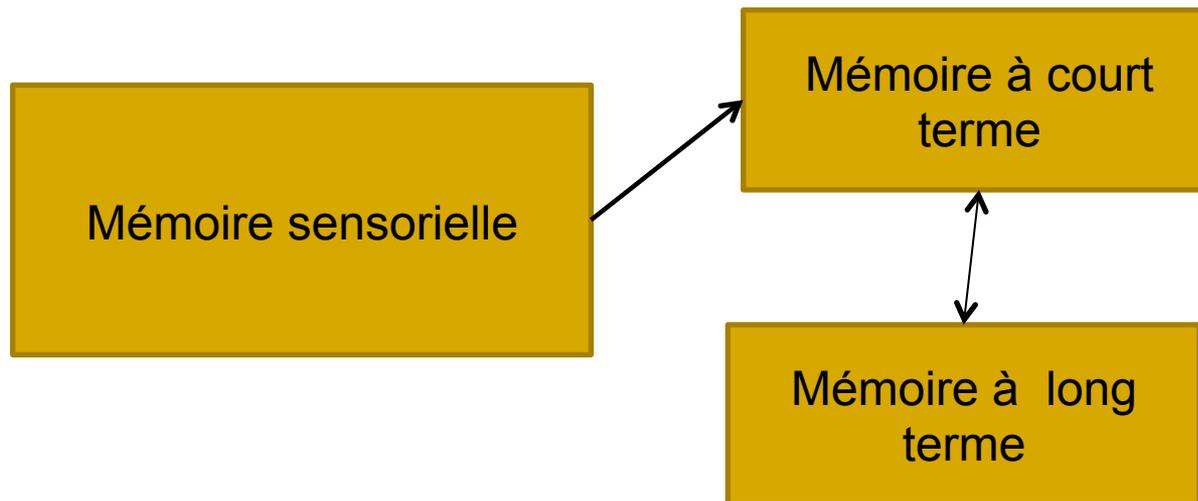
MCT

MLT

apprentissage

Mémoire sensorielle, à court et à long terme

- La **mémoire sensorielle** est cette mémoire automatique, fruit de nos capacités perceptives, s'évanouissant généralement en moins d'une seconde.
- deux sous-systèmes :
 - la mémoire iconique de la perception visuelle
 - la mémoire échoïque de la perception sonore.



Définitions

les mémoires

MCT

MLT

apprentissage

Mémoire à court terme

2 types: la mémoire à court terme et la mémoire de travail

■ La mémoire à court terme

- permet de garder en mémoire une information pendant moins d'une minute environ et de pouvoir la restituer pendant ce délai.
- Typiquement, utilisée dans une tâche qui consiste à restituer, dans l'ordre, une série d'éléments qui viennent d'être énoncés.
- En général, nos facultés nous permettent de retenir entre 5 et 9 éléments (ou, comme on l'entend souvent, 7 ± 2)., nb d'items = empan mnésique
- Codage par nomination mentale (subvocalisation)= codage phonologique

Mémoire à court terme

- **La mémoire de travail** est une extension plus récente au concept de mémoire à court terme.
 - la conception initiale d'une mémoire à court terme qui n'agit que comme un réceptacle temporaire à la mémoire à long terme est trop simpliste.
 - pas de ligne de démarcation claire entre une pensée et un souvenir.

Exemple: suite de chiffres et résultat d'un calcul

- La mémoire de travail est donc un concept mis de l'avant pour tester des hypothèses susceptibles de mieux cerner ce phénomène complexe.

La mémoire de travail

- la mémoire de travail: traitement cognitif (lire, écrire, calculer) sur des éléments temporairement stockés
- Par exemple:
 - restituer, dans l'ordre inverse, une série d'items qui vient d'être énoncée.
 - la traduction simultanée d'un interprète
- La mémoire de travail serait constituée de plusieurs systèmes indépendants, ce qui impliquerait que nous ne sommes pas conscients de toute l'information qui y est stockée à un instant donné.
- Par exemple:
 - lorsque nous conduisons une auto, nous effectuons plusieurs tâches complexes simultanément
 - différents types d'information → différents systèmes de mémoire à court terme

La mémoire à long terme

- comprend la mémoire des faits récents, où les souvenirs sont encore fragiles, et la mémoire des faits anciens, où les souvenirs ont été consolidés.
- Elle peut être schématisée comme la succession dans le temps de 3 grands processus de base : **l'encodage, le stockage et la restitution** (ou récupération) des informations.

Mémoire à long terme: l'encodage

- L'encodage vise à donner un sens à la chose à remémorer.
- Par exemple: le mot "citron" peut être encodé de la manière suivante : fruit, rond, jaune.
- L'encodage est donc sémantique
- Pour la restitution: un indice issu de l'encodage (par exemple : fruit) → mieux c'est encodé, plus facile est la récupération
- Encodage aussi du contexte environnemental, cognitif et émotionnel de l'information.
- l'association d'idées ou d'images (moyens mnémotechniques) contribue à créer des liens qui facilitent l'encodage.

Mémoire à long terme: stockage

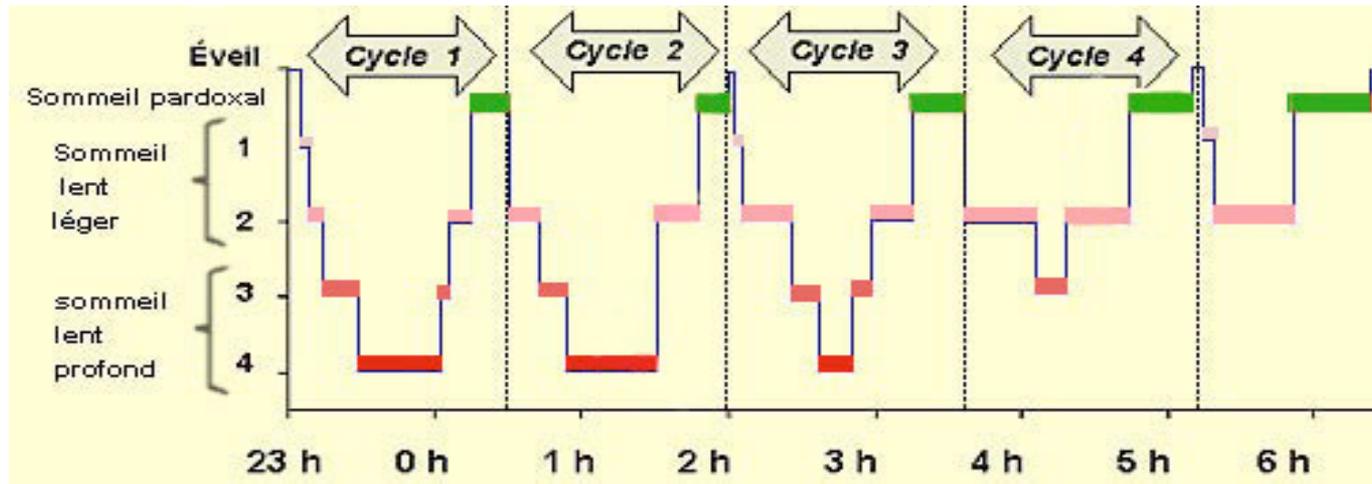
- Une information, même bien encodée, est toujours sujette à l'oubli.
- Le stockage peut être considéré comme le processus actif de consolidation rendant les souvenirs moins vulnérable à l'oubli.
- C'est cette consolidation qui différencie le souvenir des faits récents du souvenir des faits anciens qui, eux, sont associés à un plus grand nombre de connaissances déjà établies.
- Le sommeil, **dans sa phase paradoxale** notamment, ainsi que les révisions (scolaires, par exemple) jouent un grand rôle de consolidation.

Le sommeil

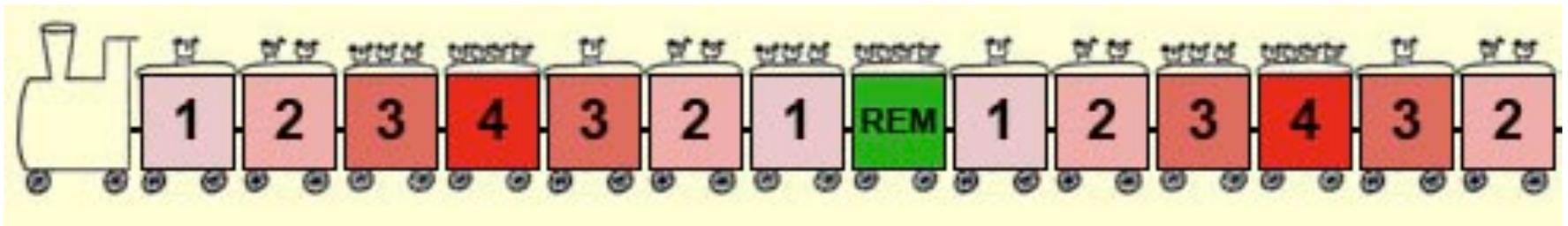
- A partir du milieu du XXe siècle, le sommeil est un réel "état second", aussi varié et complexe que l'état de veille et qui s'accompagne de modifications physiologiques importantes (température, sécrétions hormonales, rythme cardiaque et respiratoire, etc).
- notre sommeil fluctue entre différents stades (ou phases) survenant dans un ordre caractéristique au cours de la nuit:
 - endormissement: phases de **sommeil lent** (100 minutes pour tous les adultes) ou encore sommeil à ondes lentes. EEG : Le rythme de l'oscillation du tracé est effectivement très lent et de grande amplitude.
 - Sommeil lent entrecoupé du « **sommeil paradoxal** » (nombreux mouvements oculaires rapides sous les paupières closes, rêves les plus détaillés)

Cycles de sommeil

- Sommeil lent= Divisé en 4 phases
- Hypnogramme (EEG)



- 4 à 5 cycles de 1h30 à 2h par nuit



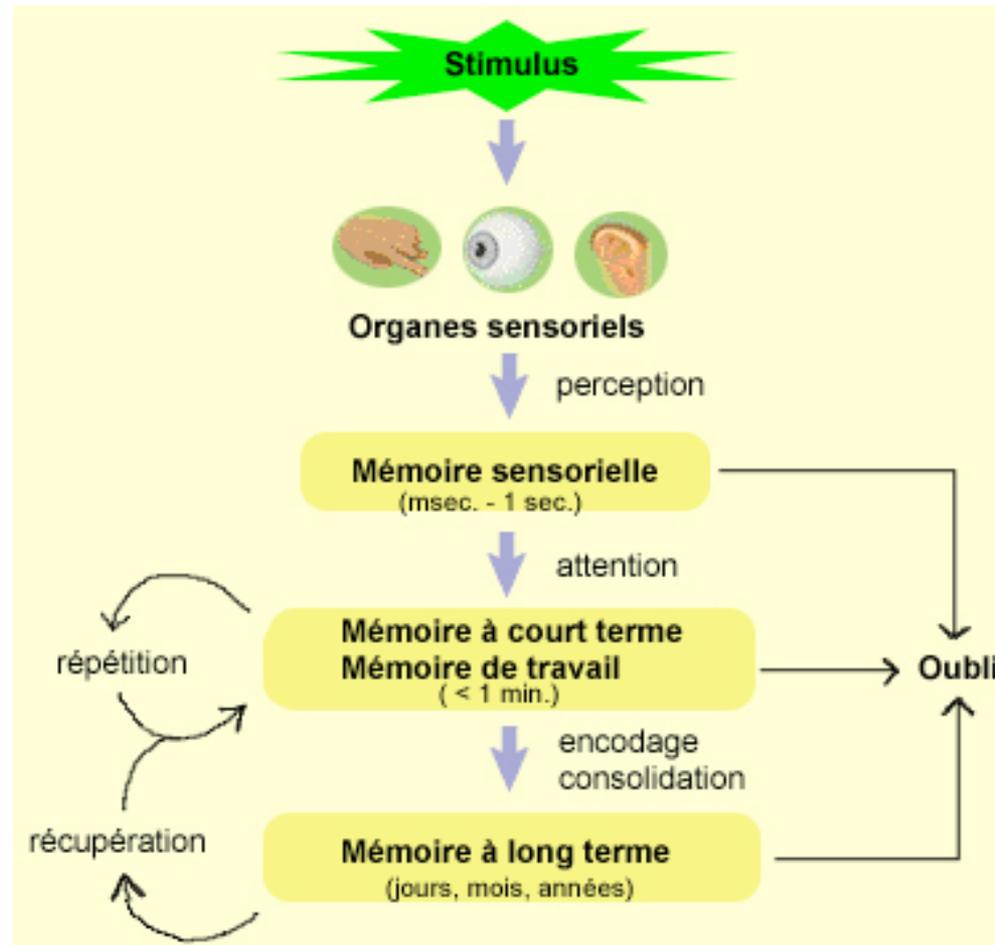
Mémoire à long terme: récupération

- la restitution des souvenirs ← mécanismes actifs utilisant les indices de l'encodage.
- L'information est alors copiée temporairement dans la mémoire de travail pour être utilisée.
- Plus un souvenir sera codé, élaboré, organisé, structuré, plus il sera facile à retrouver.
- l'oubli= ratés à chacune de ces étapes (mauvais encodage, trace insuffisamment consolidé ou difficulté de récupération)
- La restitution de l'information subdivisée en deux types
 - Le rappel implique une restitution active de l'information,
 - la reconnaissance requiert seulement de décider si une chose parmi d'autres a été préalablement rencontrée.

Exemple: date de la Révolution française? Vs date de la révolution française 1515, 1789, 1889?

L'activation est plus difficile (mobilisation de tous les neurones impliqués dans le souvenir) vs reconnaissance (activation partielle).

Les mémoires



Définitions

les mémoires

MCT

MLT

apprentissage

Dissociations de la mémoire

- Mémoire à court terme versus mémoire à long terme
 - Amnésie antérograde (syndrome de Korsakov), cas HM, Milner 1950
 - Respect de la mémoire à court terme
 - >> hippocampe



MÉMOIRE À COURT TERME

Définitions

les mémoires

MCT

MLT

apprentissage

Mémoire de travail vs mémoire à court terme

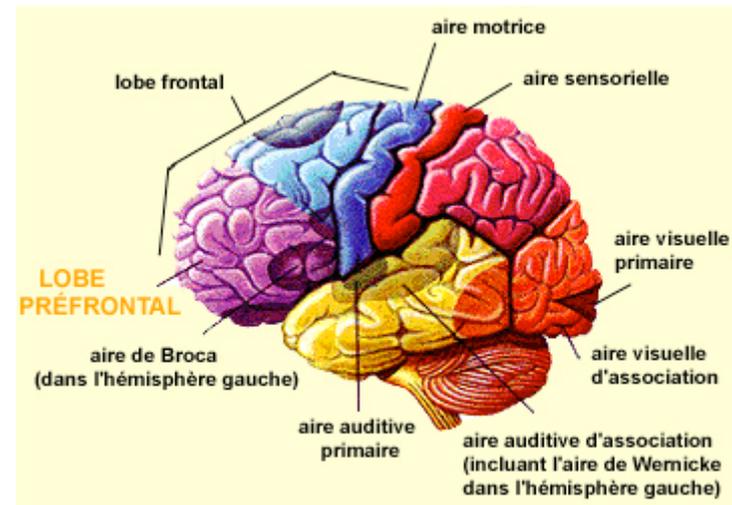
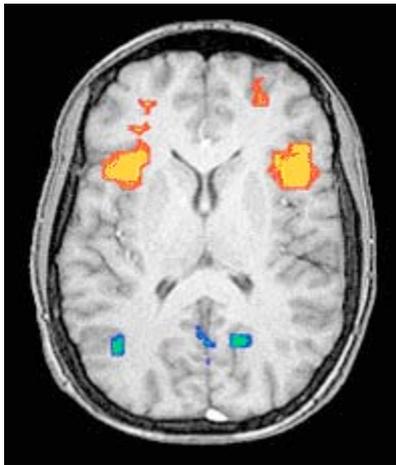
- Mémoire de travail=Structure mentale dynamique responsable du maintien et de la manipulation des informations et des connaissances
 - À opposer à la mémoire à court terme: maintien statique de l'information
-

Mémoire de travail vs mémoire à court terme

- Concept clé : **Mémoire de Travail (MDT)**
- La **MDT** permet le **maintien temporaire** d'informations mais aussi la **manipulation** de celles-ci lors d'activités cognitives diverses.
- La **MDT** est un **système dynamique** à composantes multiples // en rupture avec la **MCT** qui, elle, est un **système de stockage** transitoire **± passif** de l'information.

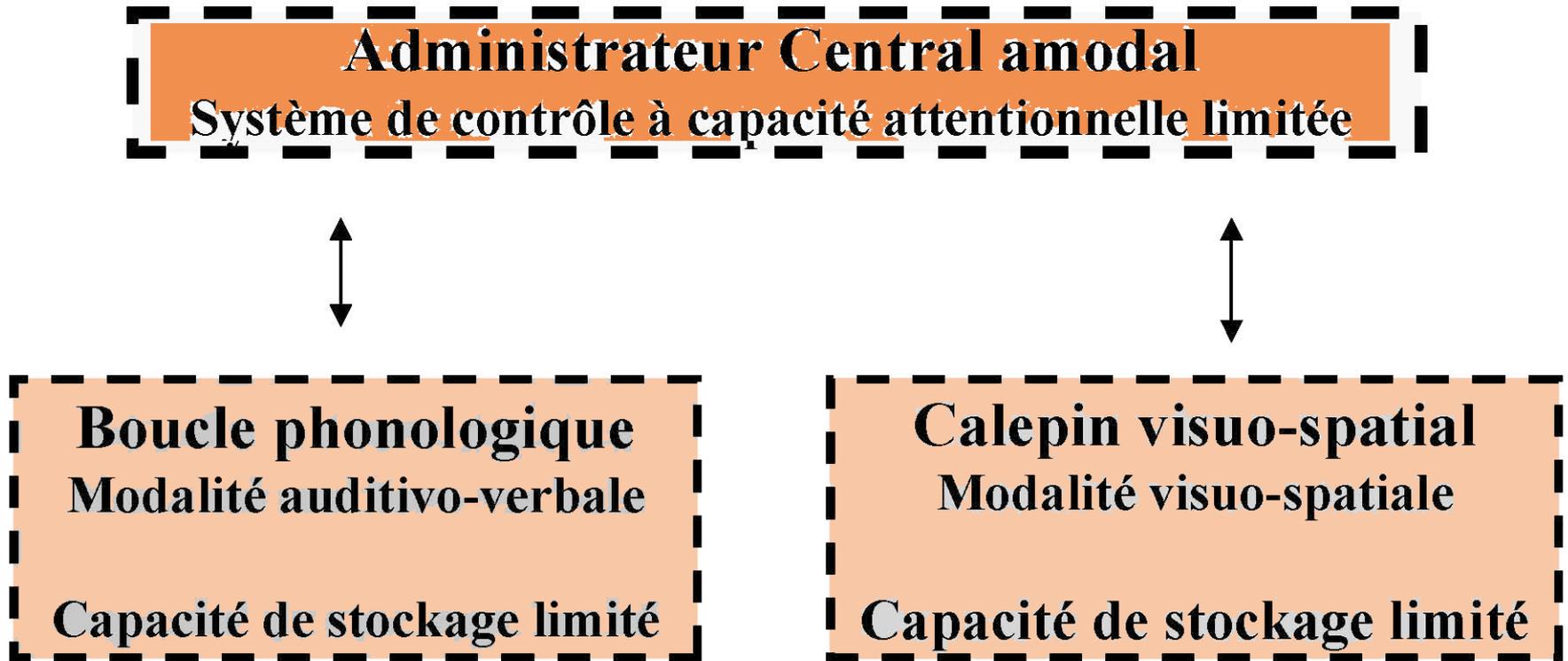
Modèle de Braddeley: Processeur central

- Activation de la zone préfrontale latérale quand un sujet garde en mémoire un visage. (méthode IRMf)



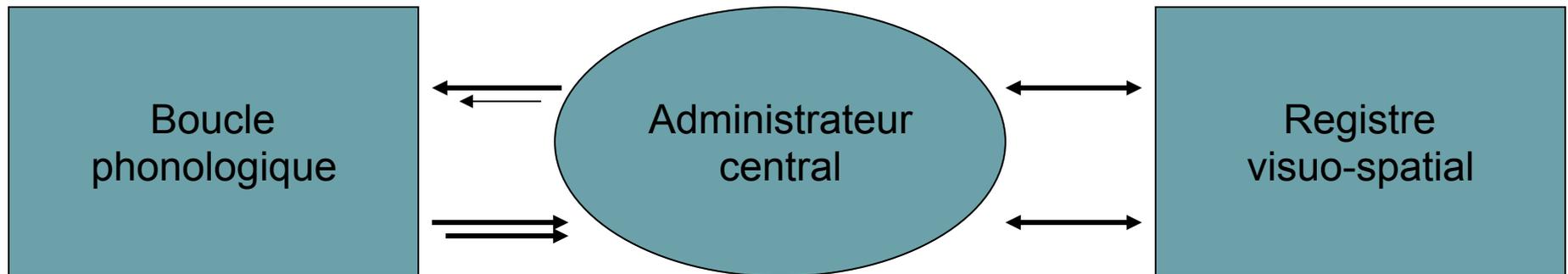
- Deux sous-systèmes suivant le type d'activation

Mémoire de travail : modèle de Baddeley



Modèle de Baddeley et Hitch (1974)

version initiale du modèle de la Mémoire de Travail



Définitions

les mémoires

MCT

MLT

apprentissage

Modèle de Baddeley et Hitch (1974)

- **Cadre modulariste classique**
 - Chaque composant du modèle est autonome
 - Ils peuvent donc fonctionner (relativement) indépendamment les uns des autres
 - Chaque composant est organisé en sous-composants

L'Administrateur central (AC)

- **L'AC = système de contrôle attentionnel**
- **Rôle**
 - superviser et coordonner l'info venant des systèmes esclaves.
 - gérer le passage de l'info en MLT.
 - procéder à la sélection stratégique des actions les plus efficaces. (contrôle de l'attention)

Administrateur central

- Prise en charge des fonctions de plus haut niveau: planification, coordination, inhibition, récupération des informations → les fonctions exécutives
- C' est lui qui sélectionne, coordonne et contrôle les opérations de traitement
- Ne participe pas au stockage mais contrôle l' attention

Les ressources attentionnelles

- Traitement et stockage nécessitent des ressources attentionnelles:
- C' est la capacité de la mémoire: l' empan mnésique
- Il y a compétition pour ces ressources entre l' administrateur central et le stockage

Organisation de la boucle phonologique

Entrée auditive



Analyse phonologique

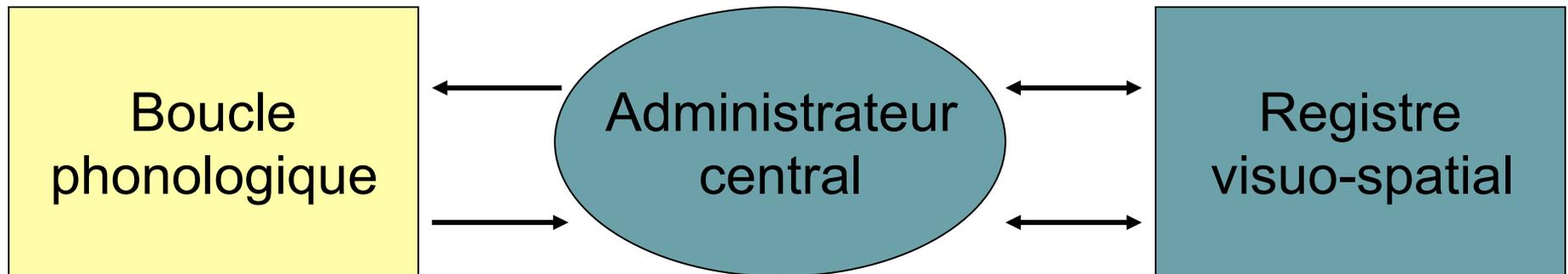


Stock phonologique à court terme
(Effet de similarité phonologique)



Boucle de récapitulation
Articulatoire
(Effet de longueur des mots)

La Boucle phonologique



Définitions

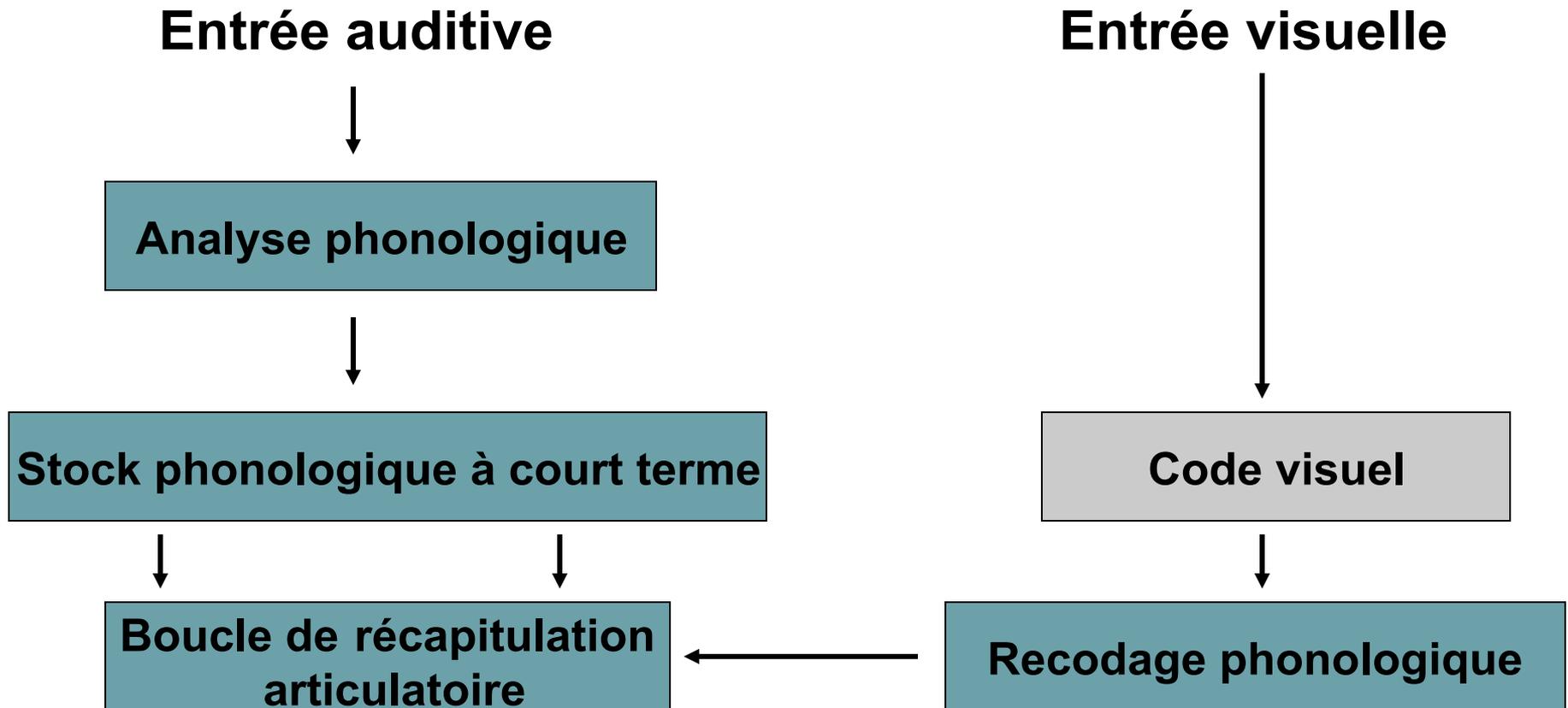
les mémoires

MCT

MLT

apprentissage

Architecture fonctionnelle de la boucle phonologique



La Boucle Phonologique

La boucle articulatoire

= composant **actif** de récapitulation articulatoire (subvolcalisation)

- **Rôle**

- permet le **maintien actif de l'info** dans le stock grâce au processus de récapitulation articulatoire.
- permet aussi **l'introduction dans le stock d'infos verbalisables présentées visuellement**, et ce après recodage phonologique de ces infos.

La Boucle Phonologique

Le stock phonologique

= composant **passif** de stockage

- reçoit directement et obligatoirement l'info verbale présentée auditivement.
- stocke cette info sous forme de codes phonologiques.
- ne peut maintenir l'info que pendant une durée très brève : $\pm 1,5$ sec à 2 sec.

→ **MAIS** l'info peut être réintroduite et maintenue dans le stock grâce à la boucle de récapitulation articulatoire.

Définitions

les mémoires

MCT

MLT

apprentissage

La Boucle phonologique

Arguments empiriques

- **Effet de similarité phonologique**

= le rappel sériel immédiat (tâche d'empan) d'une liste de **mots** ou de **lettres phonologiquement similaires** (ex.rimes) est **plus difficile** que celui d'une liste **mots** ou de **lettres phonologiquement dissimilaires**.

→ **ex:** les mots “**roi, choix,bois,loi,...**” sont plus difficiles à rappeler que les mots “**nid,ciel,sac, pain, ...**”

- **Explication ?**

➤ le stock phonologique repose principalement sur un code phonologique → plus la similarité entre stimuli, au niveau phonologique, est élevée; plus on a difficile à les différencier et à les restituer.

(Baddeley, 1966; Conrad et Hull, 1964 ; cités par Collette, Poncelet et Majerus,2003)

Définitions

les mémoires

MCT

MLT

apprentissage

La Boucle phonologique

Arguments empiriques

- **Effet de longueur du mot**
 - = **le rappel** sériel immédiat (tâche d'empan) d'une liste de **mots courts** est **meilleur** que celui d'une liste de **mots longs**.
- **Ex:** les mots courts “**pain, jupe, sac,...**” sont plus faciles à rappeler que les mots longs “**bibliothèque, médicaments, anniversaire,...**”.
- **Explication ?**
 - **lié au processus de récapitulation articulatoire :**
 - plus les mots sont longs, plus le temps de récapitulation articulatoire est long.
 - **csq :** la boucle articulatoire ne parvient pas à empêcher l'effacement de la trace mnésique des mots précédents contenus dans le stock.

(Baddeley, Thompson et Buchanan, 1975 cités par Van Der Linden, Meulemans, Belleville et Collette, 2000)

Définitions

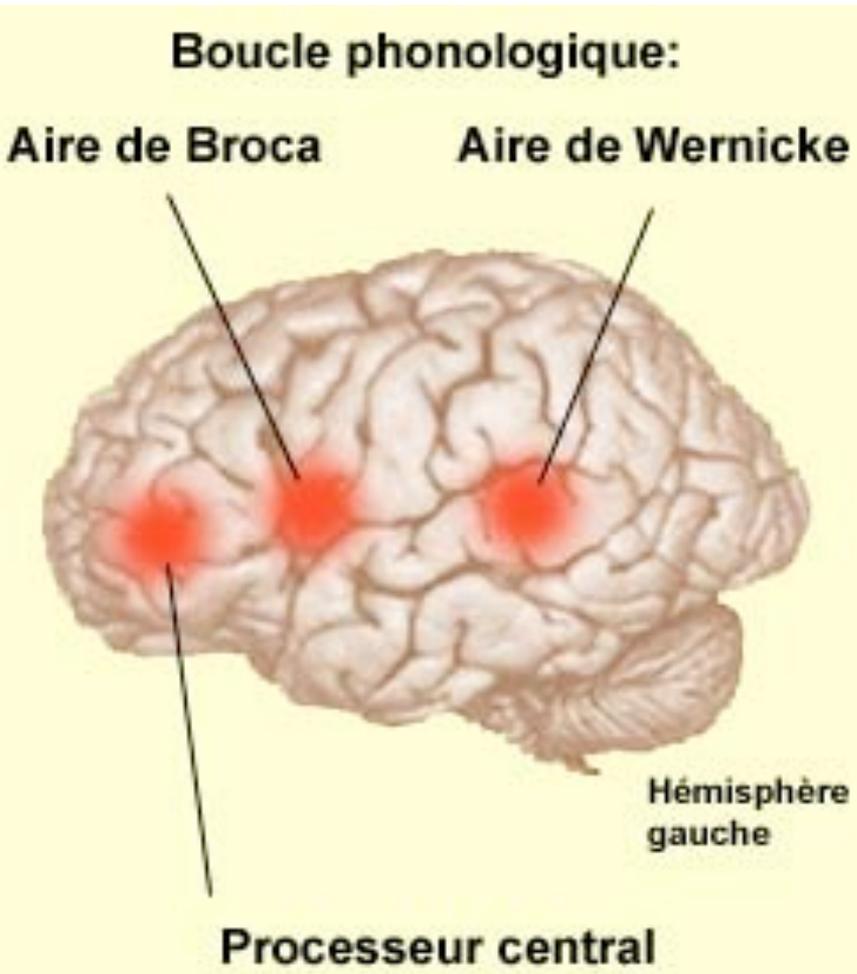
les mémoires

MCT

MLT

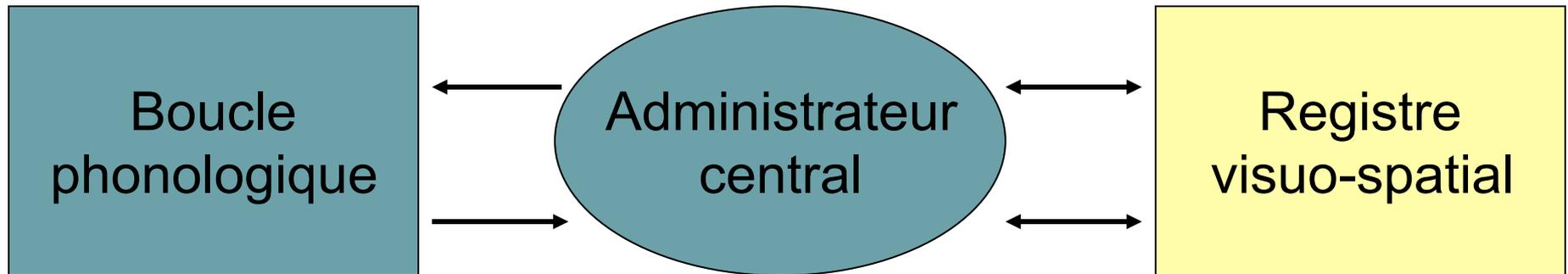
apprentissage

Boucle phonologique



La boucle phonologique active aires de Wernicke et de Broca. (subvocalisation)

Le Registre visuo-spatial



Définitions

les mémoires

MCT

MLT

apprentissage

Le Registre visuo-spatial

- **Rôle :**
 - spécialisé dans le **stockage temporaire** de l'**info visuo-spatiale**
 - Impliqué dans la **manipulation** des **images mentales**
 - **Structure :**
 - **2 composantes** : - une composante visuelle
 - une composante spatiale
- **Composante visuelle** = système de stockage de nature visuelle
- **Composante spatiale** = un mécanisme de récapitulation de nature spatiale

(Logie, 1995; cité par Collette, Péters, Hogge et Majerus, 2007)

Calepin visuo-spatial : organisation

- 2 modalités (Logie, 1986):
 - une composante visuelle testée par des grilles
 - une composante spatio-motrice codant des séquences de mouvement dans l'espace

- Mécanisme du maintien : fonctionnement similaire à la boucle phonologique
 - système de stockage visuel passif
 - et une procédure de récapitulation spatiale

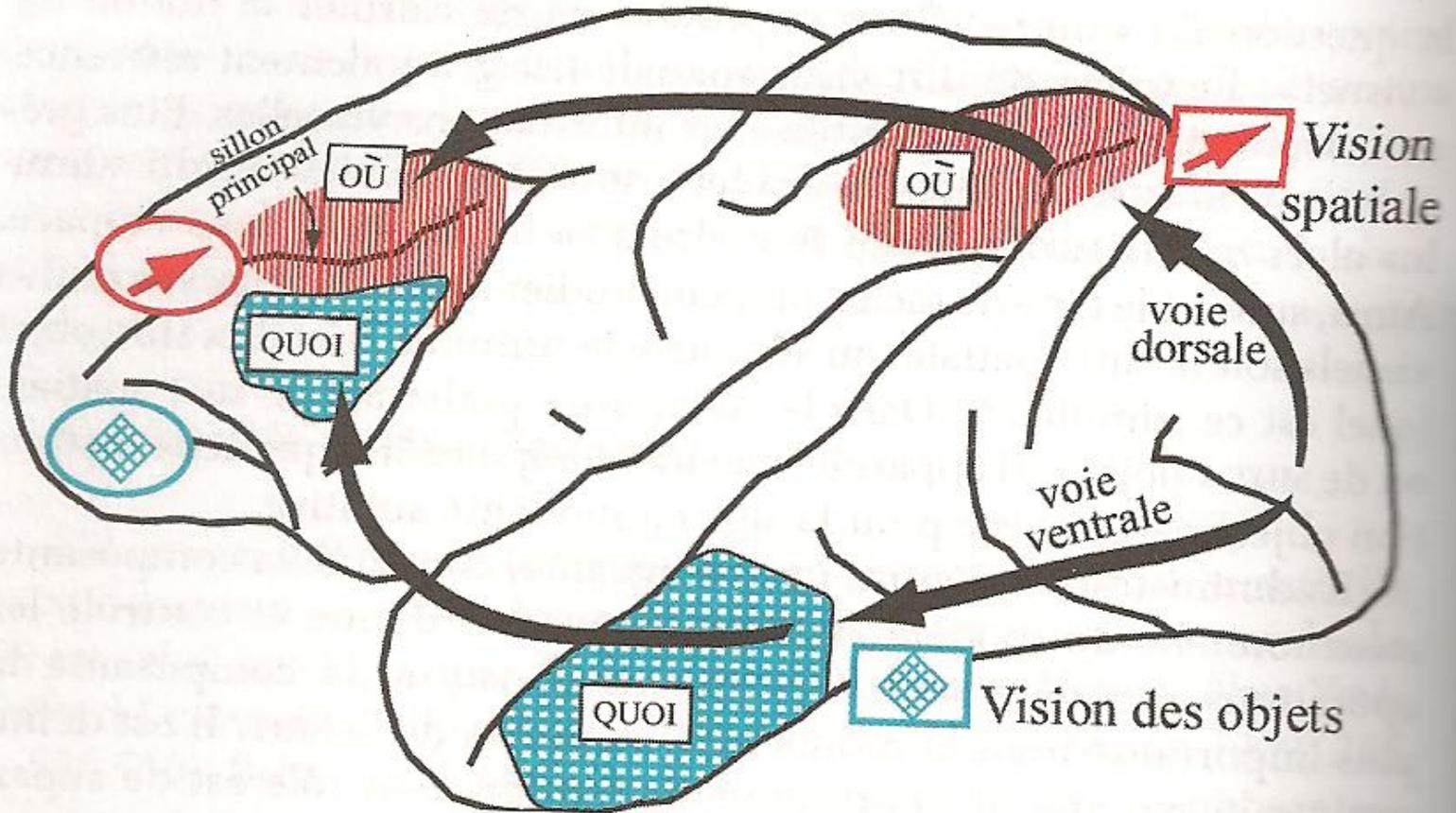
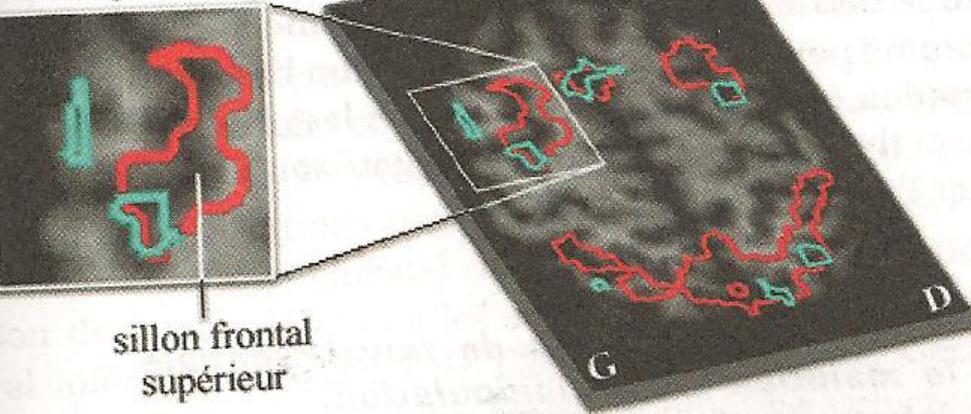


Fig. 5 – La dissociation anatomo-fonctionnelle des MDT spatiale et « objet » chez le singe macaque

Mémoire de travail spatiale

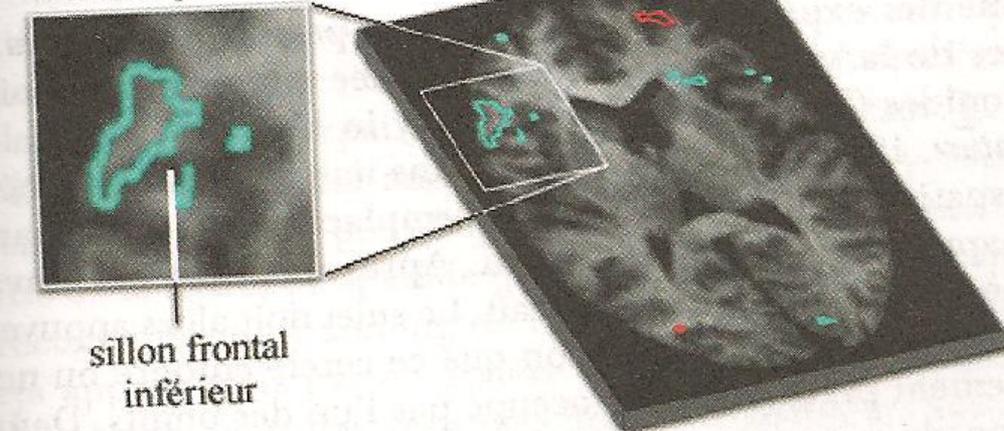


2 tâches de MDT chez l'Homme:
reconnaissance de l'identité
Position de visages

En rouge: zones activées lors de la rétention d'une information spatiale (position des visages)

En bleu: zones activées lors de la rétention de l'information pictive (identité des visages)

Mémoire de travail objet



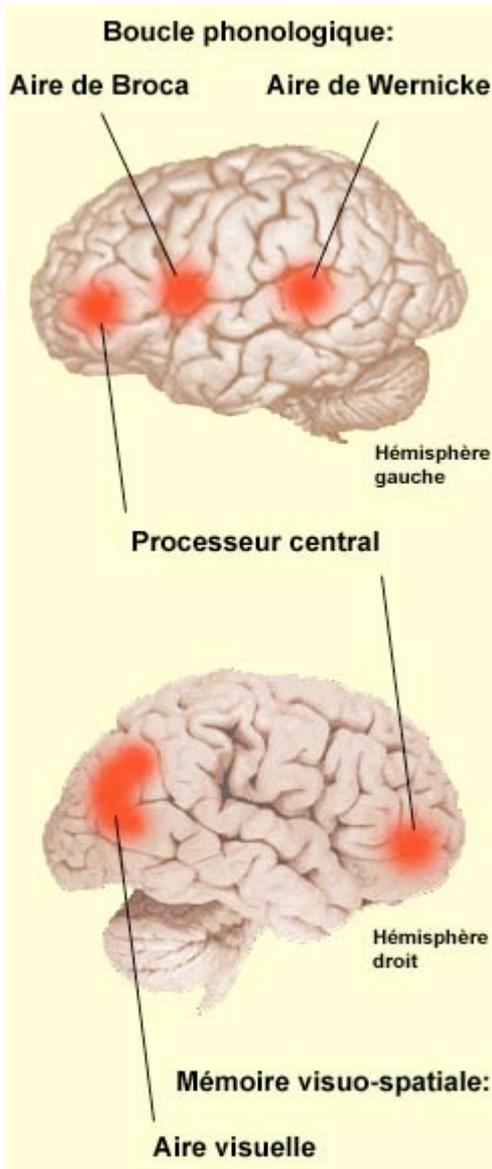
Le Registre visuo-spatial

Localisations anatomiques

- Le registre visuo-spatial implique principalement des **régions pré-frontales, pariétales postérieures et temporales inférieures gauches et/ou droites.**

(Broggard et al., 2007)

MDT: 2 sous-systèmes biologiques indépendants



- La boucle phonologique active aires de Wernicke et de Broca. (subvocalisation)
- calepin- visuo-spatiale: aire occipitale associée au traitement visuel
- certaines sous-régions du cortex préfrontal ne sont activées que si l'exercice de mémorisation comporte une certaine difficulté pour le sujet, → rôle du processeur central.

Conclusion - MDT

- La MDT est impliquée dans de nombreuses tâches cognitives.
- Il n'est pas rare d'observer un trouble de la MDT suite à une atteinte cérébrale acquise ou dégénérative.
- En cas de déficit, les répercussions peuvent être très importantes sur le quotidien. Selon la nature du déficit, les plaintes peuvent être très variées.

MÉMOIRE À LONG TERME

Définitions

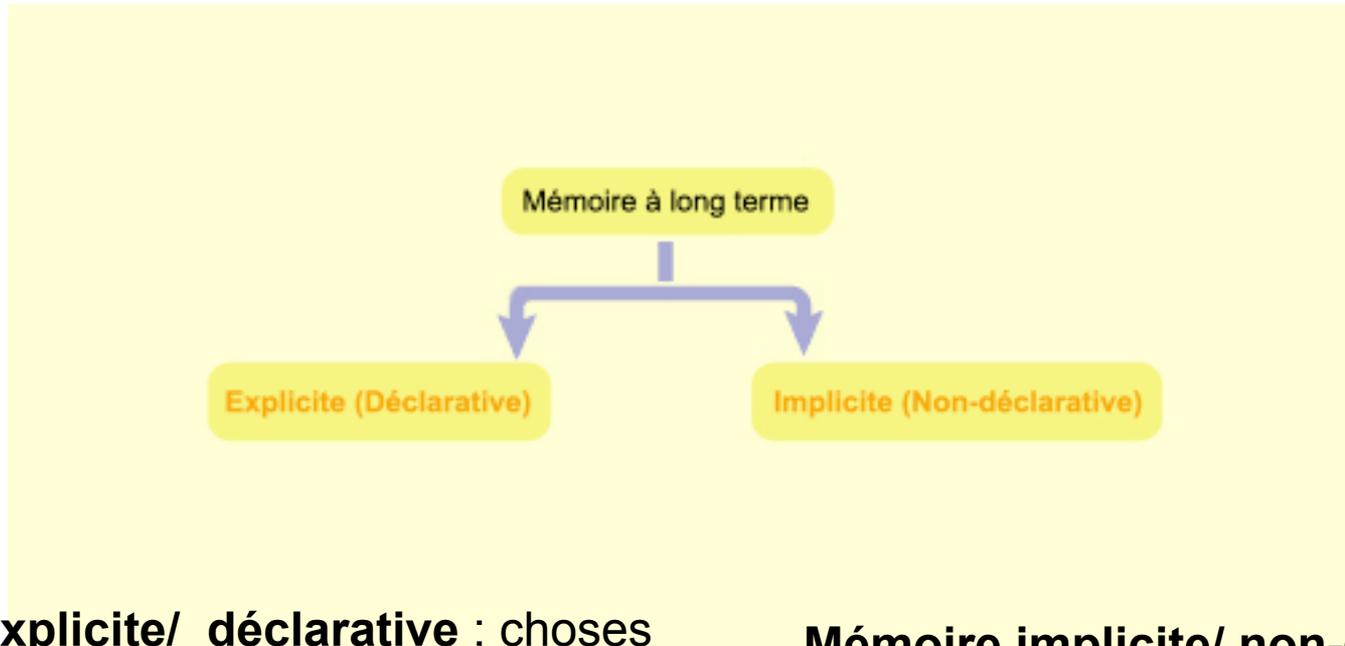
les mémoires

MCT

MLT

apprentissage

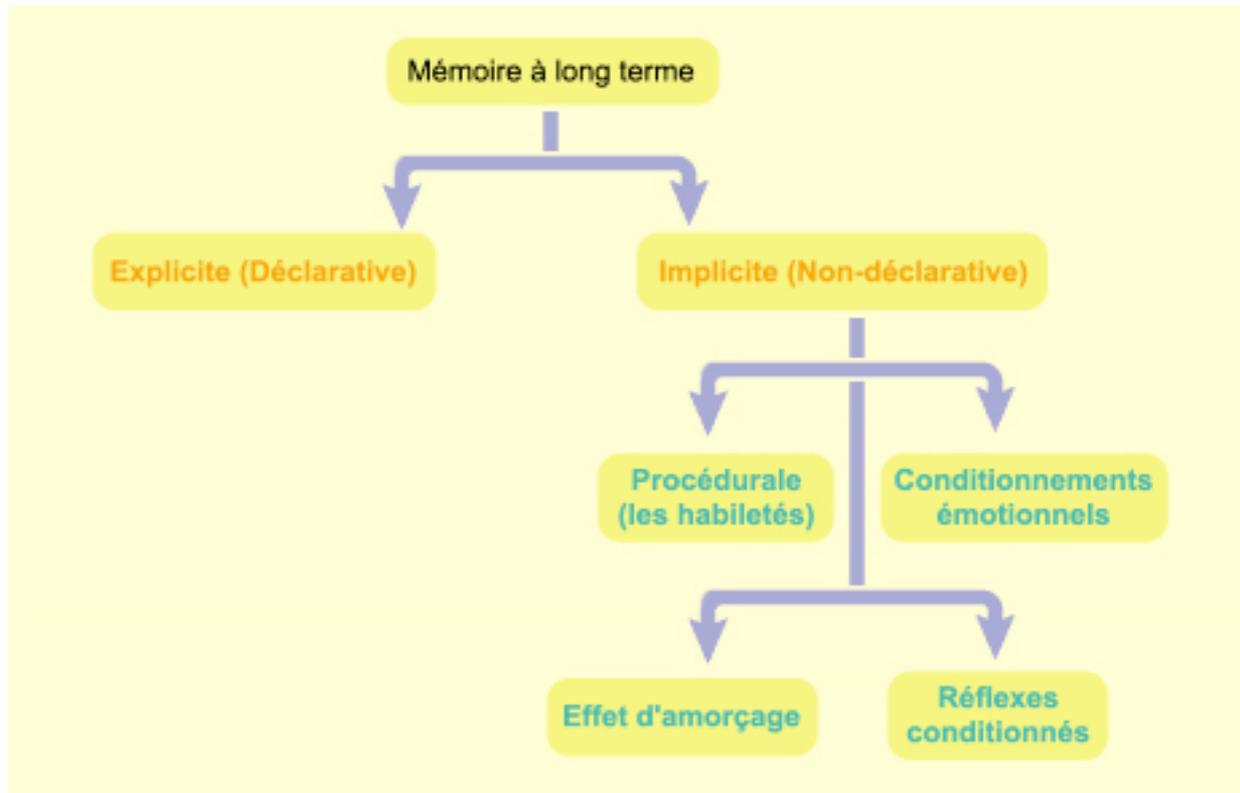
Différents types de mémoire à long terme



Mémoire explicite/ déclarative : choses dont on a conscience de se souvenir et que l'on peut décrire verbalement
Exple: date de naissance, signification du mot « citron », ;...
Favorise l'encodage d'informations relatives à l'identité, la fonction et les attributs d'un objet.

Mémoire implicite/ non-déclarative qui s'exprime autrement qu'avec des mots.
Exple: Aller à bicyclette, jongler ou simplement attacher son lacet
Rappel d'un souvenir y est automatique

Mémoires implicites

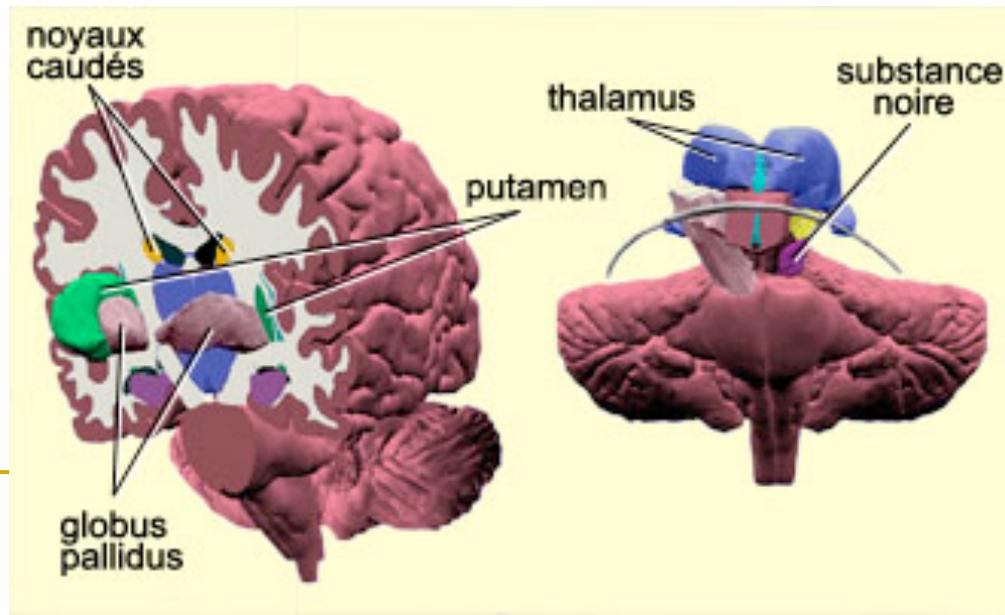


Mémoire procédurale

- La **mémoire procédurale**: acquisition d'habiletés et l'amélioration progressive de ses performances motrices,
- la mieux connue des différents types de mémoires implicites.
 - Par exemple: conduire sa voiture ou manger sans devoir être totalement concentré sur ces tâches.
- La mémoire procédurale est constituée d'automatismes sensorimoteurs si bien intégrés que nous n'en avons plus conscience.
- souvent préservée chez les patients souffrant d'amnésie profonde, mais maladie de Huntington (ganglions de la base)
- système de voies nerveuses distinct.
 - aptitude motrice : ganglions de la base, cervelet
 - Cortex moteur

Ganglions de la base

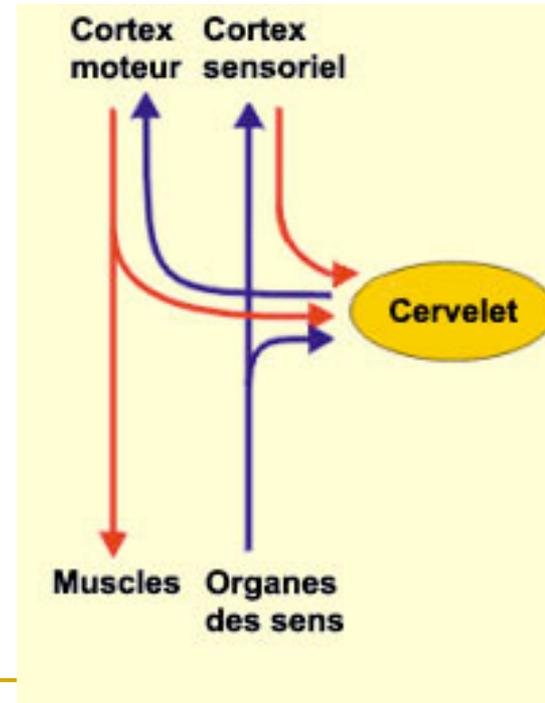
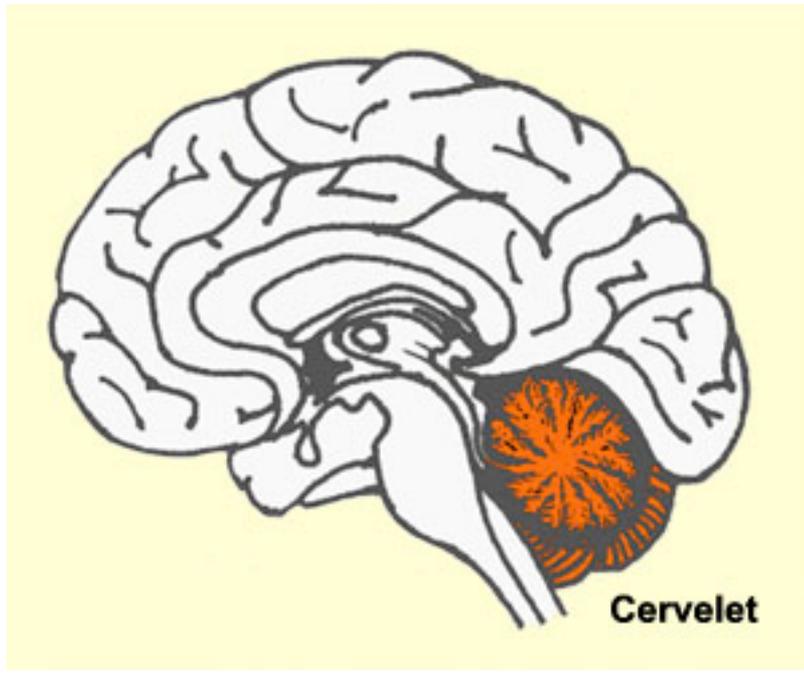
- ganglions de la base: le noyau caudé, le putamen, le globus pallidus et le noyau sous-thalamique, (La substance noire)
- L'information en provenance des aires frontales, préfrontales et pariétales du cortex traverse les ganglions de la base et retournent à l'aire motrice supplémentaire (AMS) via le thalamus.
- Facilite le mouvement en focalisant les informations en provenance de différentes régions corticales sur l'AMS ou filtre bloquant la réalisation des mouvements lorsque ceux-ci sont inadaptés.
- Rôle dans la mémorisation et le traitement des processus cognitifs et émotionnels.



Cervelet

horloge du mouvement:

emmagasine des séquences de mouvement apprises,
Ajustement fin et coordination de mouvements,



Définitions

les mémoires

MCT

MLT

apprentissage

Mémoire implicite:

conditionnements émotionnels et réflexes

conditionnés: mémoire émotive

- L'apprentissage associatif qui est à la base de ces formes de mémoire est un processus très ancien phylogénétiquement qui peut se faire sans l'intervention de la conscience.
 - Hippocampe + système limbique (amygdale: peur, ...)
-

Réflexes conditionnés

Définitions

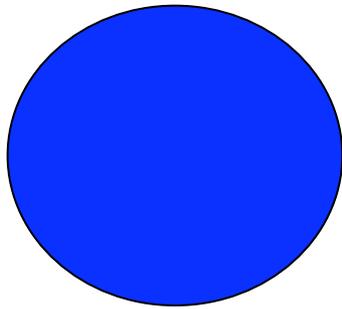
les mémoires

MCT

MLT

apprentissage

Conditionnement classique



Stimulus conditionnel

Réponse motrice

Définitions

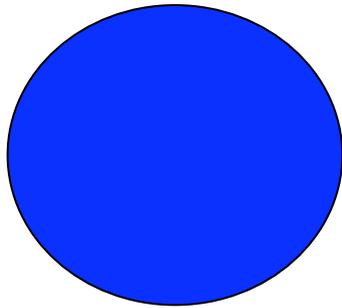
les mémoires

MCT

MLT

apprentissage

Conditionnement classique



Stimulus conditionnel

Stimulus inconditionnel

Réponse motrice

Définitions

les mémoires

MCT

MLT

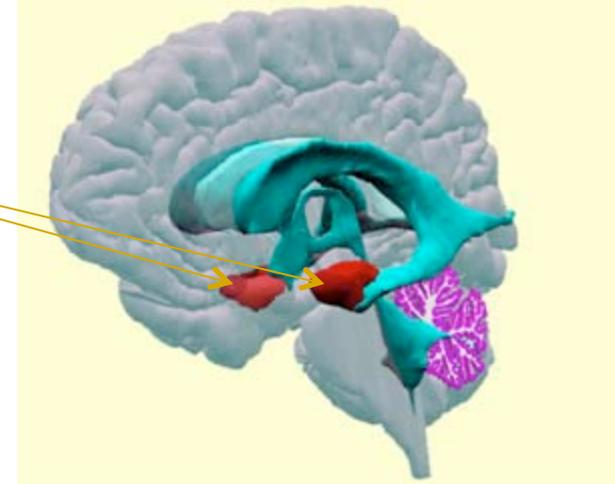
apprentissage

Conditionnement émotionnel

- Le rôle de l'amygdale

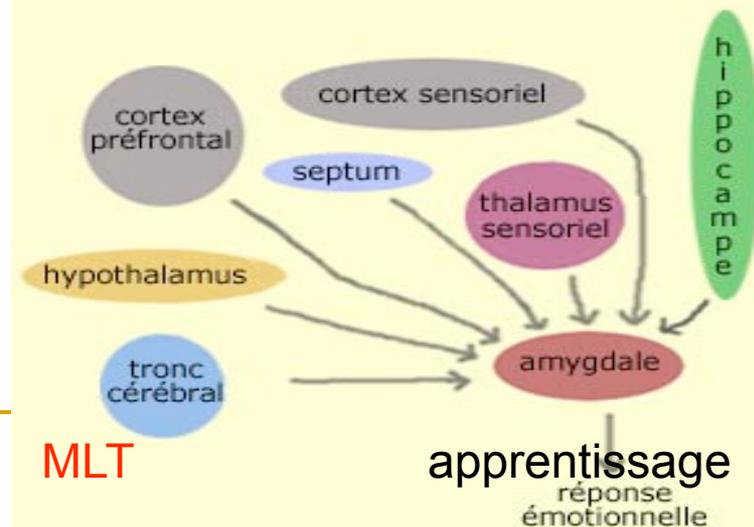
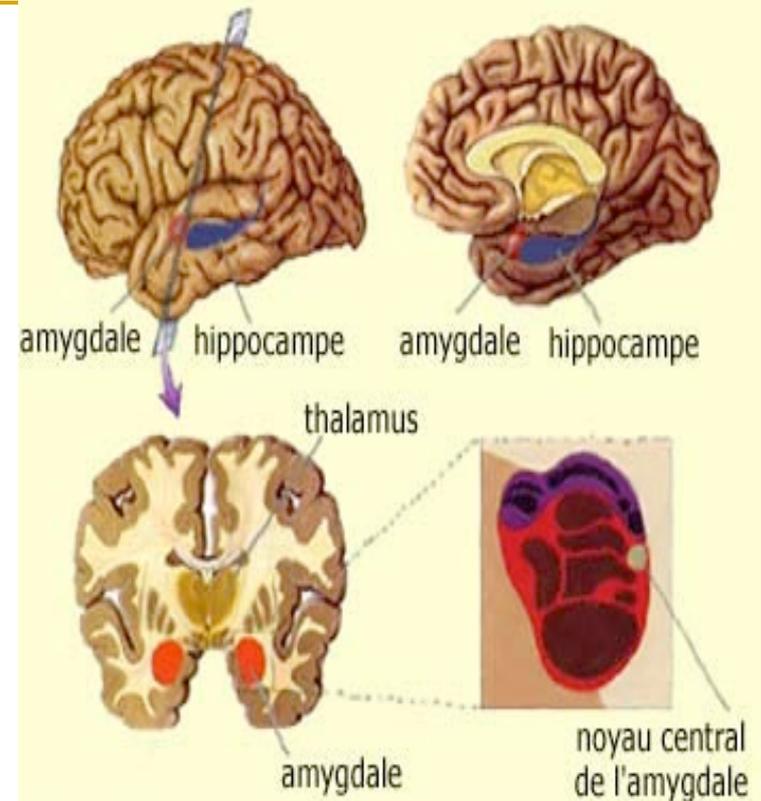
L'amygdale

- doit son nom à sa forme en amande
- sont situées tout près de l'hippocampe, dans la partie frontale du lobe temporal.
- capacité à ressentir et percevoir certaines émotions chez les autres (la peur)
- Les patients dont amygdale a été détruite reconnaissent toutes les expressions émotionnelles sur les visages sauf celle de la peur.
- L'amygdale semble en fait moduler toutes nos réactions à des événements qui ont une grande importance pour notre survie (danger imminent, présence de nourriture, de partenaires sexuels, de rivaux, d'enfants en détresse, ...) → très nombreuses connexions avec plusieurs autres structures cérébrales.



L'amygdale: l'émotion du souvenir

- décodage des émotions, et en particulier des stimulus menaçant pour l'organisme. (contient plusieurs circuits du système d'alarme)
- L'amygdale reçoit aussi de nombreuses connexions de **l'hippocampe**. Celui-ci étant impliqué dans le stockage et la remémoration de souvenirs explicites, ses connexions à l'amygdale peuvent être à l'origine d'une émotion déclenchée par un souvenir particulier.
- *Par exmple sentiment de peur*



Définitions

les mémoires

MCT

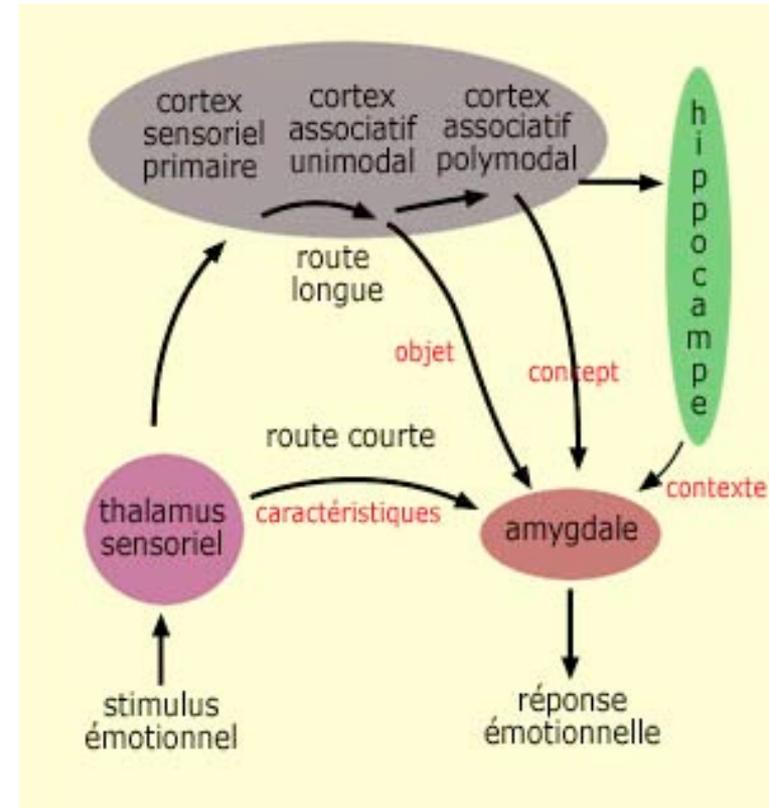
MLT

apprentissage
réponse
émotionnelle

Les deux routes de la peur

- **une route courte, rapide mais imprécise**, directement du thalamus
 - Préparation à un danger potentiel
- **une route longue, lente mais précise**, celle qui passe par le cortex et l'hippocampe qui renseigne sur le contexte

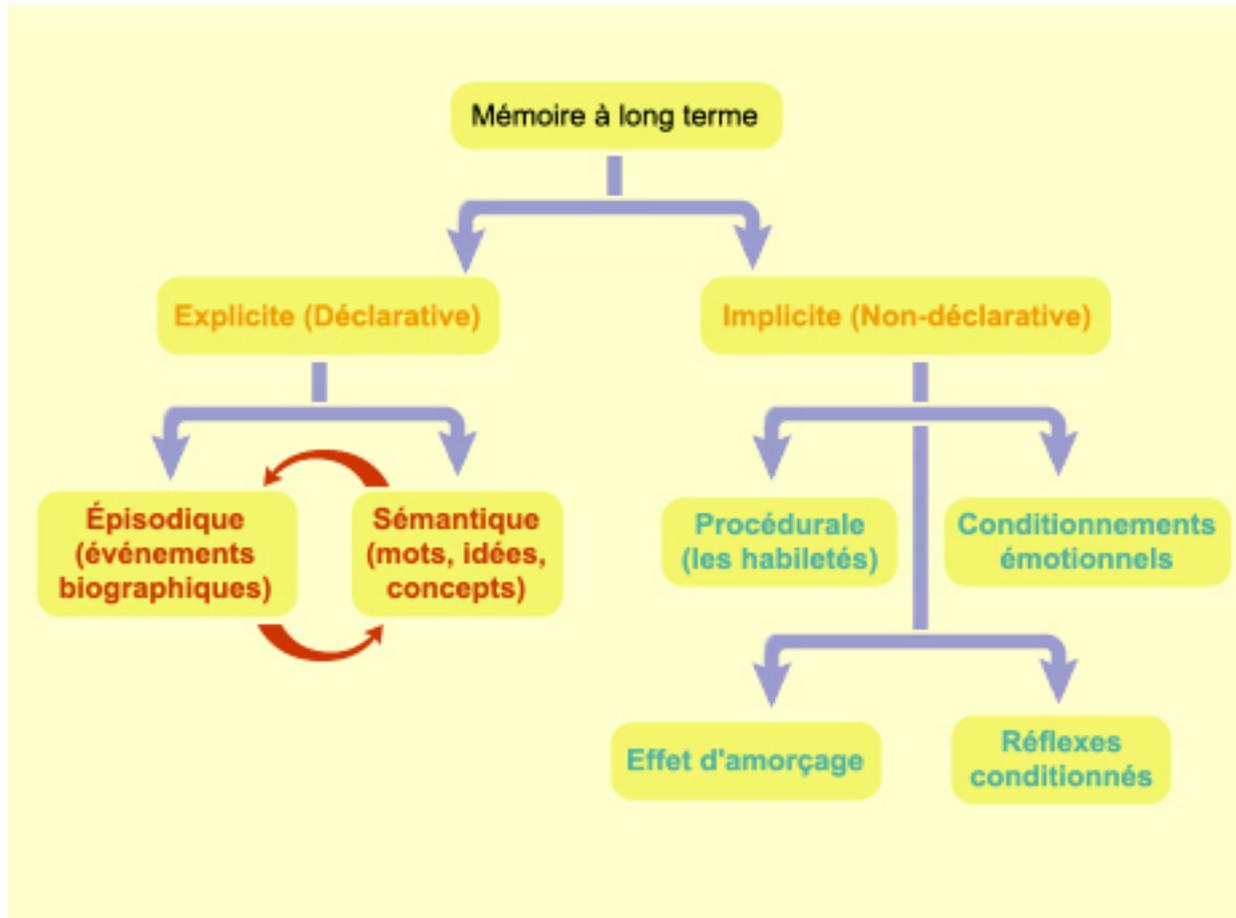
Exemple: serpent en foret



Effet d'amorçage

- **L'effet d'amorçage** = augmentation de la précision ou de la vitesse d'une prise de décision qui survient suite à l'exposition préalable d'une information pertinente sur le contexte, mais sans qu'il n'y ait aucune motivation à rechercher cette information de la part du sujet.
- Par exemple, la décision que la chaîne de caractères "docteur" est un mot est prise plus rapidement lorsque la chaîne de caractères qui le précède était "infirmière" comparé à "nord" ou à une chaîne de caractères quelconque comme "nuber".

Différents types de mémoire à long terme



Définitions

les mémoires

MCT

MLT

apprentissage

Cécile BARBACHOUX
Cecile.barbachoux@unice.fr



UEL sciences cognitives,
apprentissage, éducation

Chapitres/ thématiques abordés

18h pour les chapitres suivants:

- ❑ Chapitre 1: Introduction aux sciences cognitives
 - ❑ Chapitre 2: Cerveau fonctionnel
 - ❑ Chapitre 3: Apprentissage des mathématique
 - ❑ Chapitre 4: Perception, l' exemple de la perception visuelle
 - ❑ Chapitre 5: Apprentissage de la lecture
 - ❑ **Chapitre 6: La mémoire –partie 2**
 - ❑ **Chapitre 7: les émotions**
 - ❑ Chapitre 8: Enseignement et sciences cognitives
-

Les supports

- Seront accessibles sur

<http://cst.unice.fr>

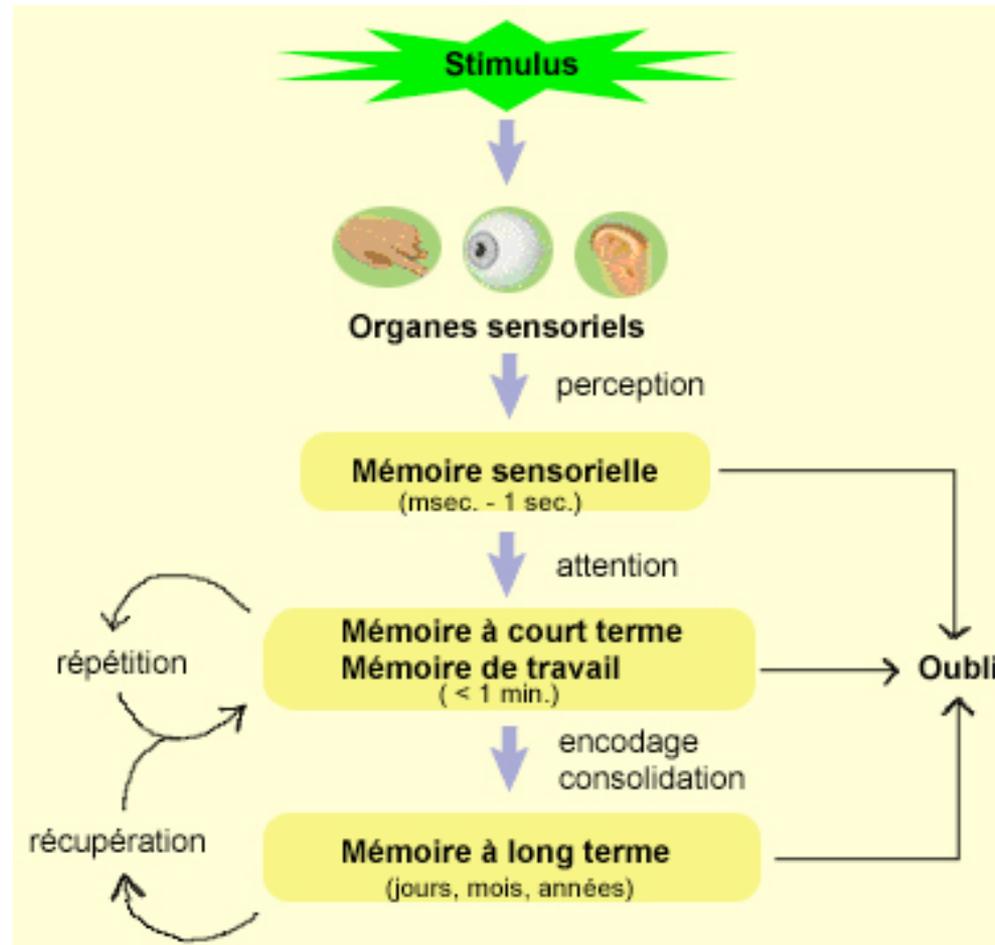
Chapitre 6 – partie 2

La mémoire

Plan

- Définition
 - Les différents types de mémoire
 - La mémoire à court terme (MCT)
 - La mémoire à long terme (MLT)
 - Mémoire et apprentissage scolaire
-

Les mémoires



Définitions

les mémoires

MCT

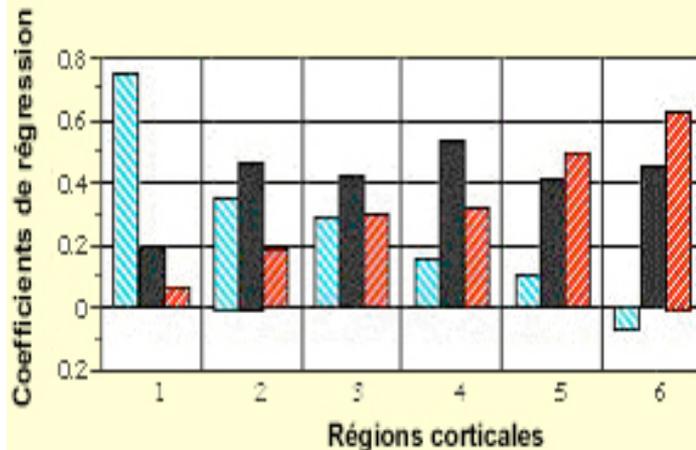
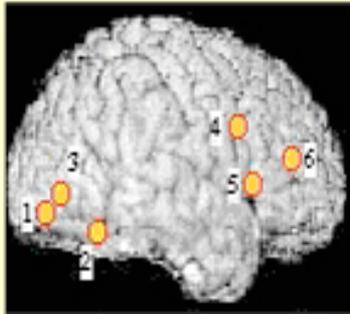
MLT

apprentissage

MÉMOIRE À COURT TERME

- Beaucoup d'évidences pointent en faveur d'un rôle important du cortex préfrontal dorso-latéral dans certaines formes de mémoire de travail.
 - Il semble assez certain que cette région du cerveau retient des informations qui servent à des raisonnements en cours.
-

Exemple: Tâche consistant à retenir l'image d'un visage



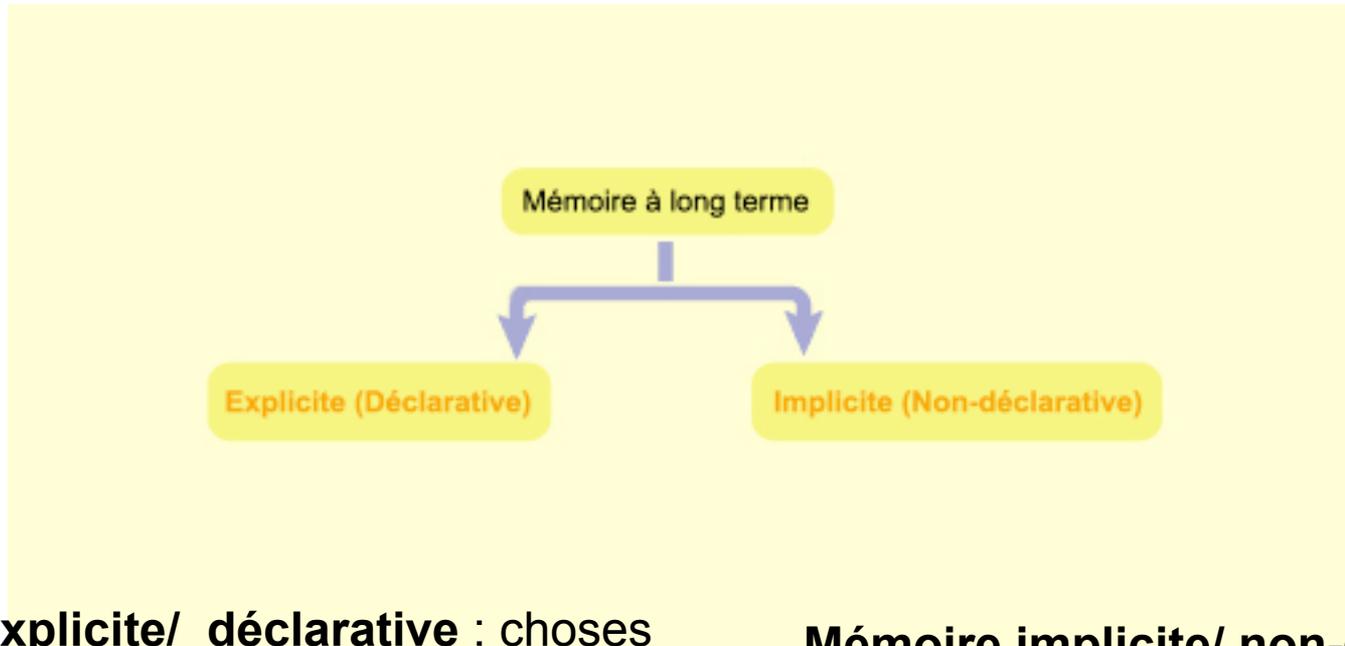
- Stimulation visuelle non-sélective
- Stimulation visuelle de visage
- Visage retenu en mémoire

- Quand des images brouillées sont présentées au sujet (les barres bleues), ce sont surtout les régions visuelles de son cerveau qui s'activent (1).
- Quand les visages sont présentés (barres noires), ce sont les régions associatives et les régions frontales qui deviennent plus actives (4,5,6).
- Quand le sujet retient un visage dans sa mémoire de travail, (barres rouges), les régions frontales sont les plus actives alors que les régions visuelles sont à peine stimulées.
- On a aussi observé que des processus distincts interviendraient lors du stockage et du rappel des éléments mémorisés avec la boucle phonologique ou le calepin visuo-spatial.

Mémoire de travail

- Chose certaine, le cortex préfrontal joue un rôle primordial dans la mémoire de travail. Il permet de maintenir disponibles certaines données nécessaire au raisonnement en cours. Pour ce faire, il doit coopérer avec plusieurs autres aires corticales desquelles il soutire de l'information pour de brèves périodes.
 - Le destin de cette information, autrement dit son passage vers une mémoire à plus long terme dépend de la mise en jeu du système limbique (émotions)
-

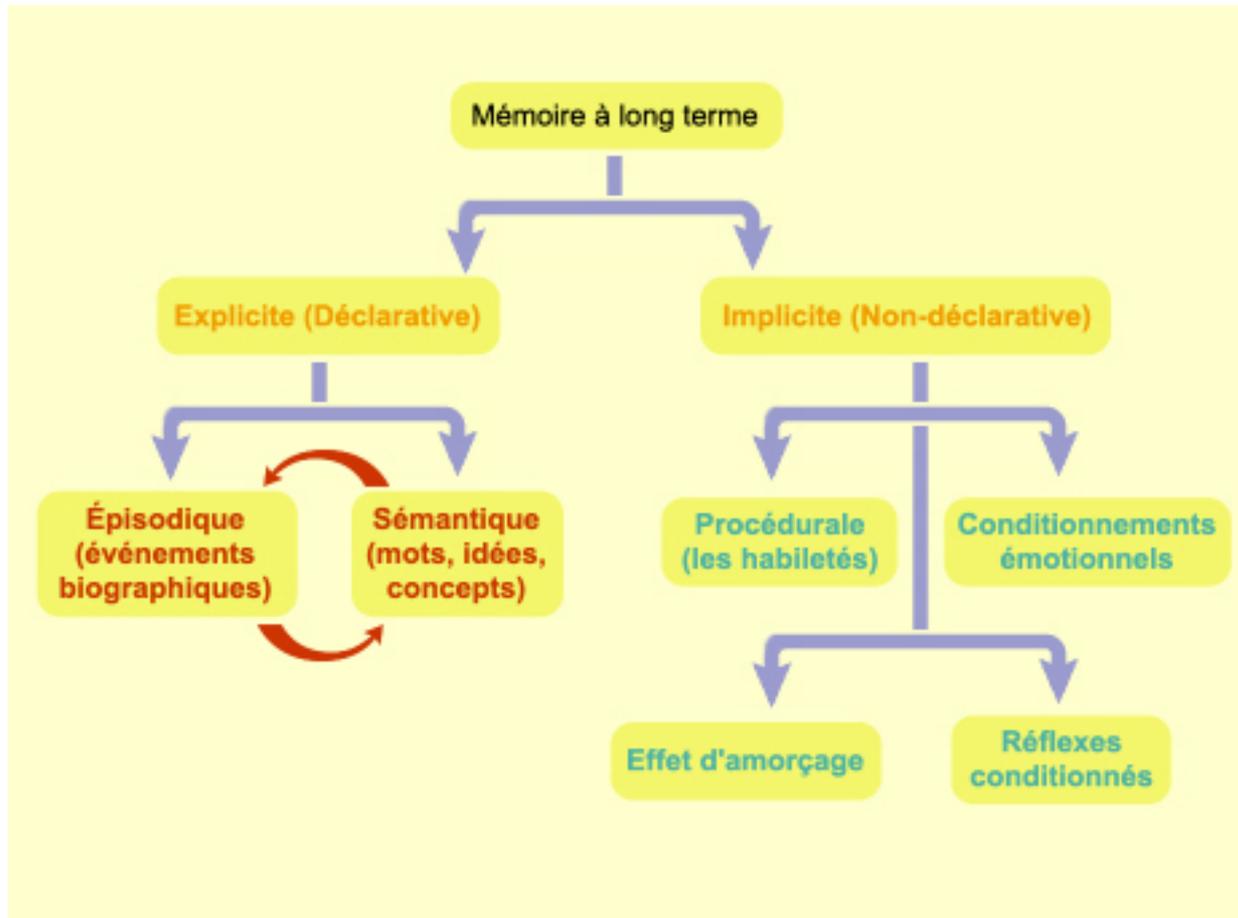
Différents types de mémoire à long terme



Mémoire explicite/ déclarative : choses dont on a conscience de se souvenir et que l'on peut décrire verbalement
Exple: date de naissance, signification du mot « citron », ;...
Favorise l'encodage d'informations relatives à l'identité, la fonction et les attributs d'un objet.

Mémoire implicite/ non-déclarative qui s'exprime autrement qu'avec des mots.
Exple: Aller à bicyclette, jongler ou simplement attacher son lacet
Rappel d'un souvenir y est automatique

Différents types de mémoire à long terme



Définitions

les mémoires

MCT

MLT

apprentissage

Mémoire implicite

- Mémoire procédurale: ganglions de la base + cervelet
 - Réflexes conditionnés et conditionnement émotionnel: amygdale
 - Théorie de l' amorçage: ?
-

Mémoire explicite

- Rappel conscient des faits et des choses
 - Par exemple: sujet mémorise un matériel donné (liste de mots, images, etc.) et doit ensuite se remémorer verbalement.
- l'encodage d'informations relatives à l'identité, la fonction et les attributs d'un objet.
- Deux types de mémoire explicite: épisodique et sémantique

Mémoire épisodique (auto-biographique)

- Permet à un sujet de se rappeler des événements qu'il a personnellement vécus dans un lieu et à un instant donné.
- Par exemple: souvenir de ce qu'on a mangé la veille, date d'un événement public marquant.
- l'individu se voit en tant qu'acteur des événements mémorisés. Par conséquent, le sujet mémorise non seulement un événement qu'il a vécu, mais tout le contexte particulier de cet événement.
- composante de la mémoire qui est le plus souvent touchée par les amnésies.
- la charge émotionnelle vécue par le sujet au moment des faits conditionne la qualité de la mémorisation épisodique.

Mémoire sémantique

- mémoire de référence qui renferme des informations accumulées de façon répétée durant toute notre vie
- Par exemple: mémoire du sens des mots, nom des grandes capitales, coutumes sociales, fonction des choses, leur couleur ou leur odeur.
- mémoire des règles et des concepts qui permet la construction d'une représentation mentale du monde sans la perception immédiate → peut être considérée comme le résidu des expériences emmagasinées dans la mémoire épisodique.
- habituellement épargnée par les amnésies
- Mais "maladie d'Alzheimer", une perte des connaissances des caractéristiques spécifiques des catégories sémantiques. Le patient dira d'un épagneul : "c'est un chien ", puis " c'est une bête ".

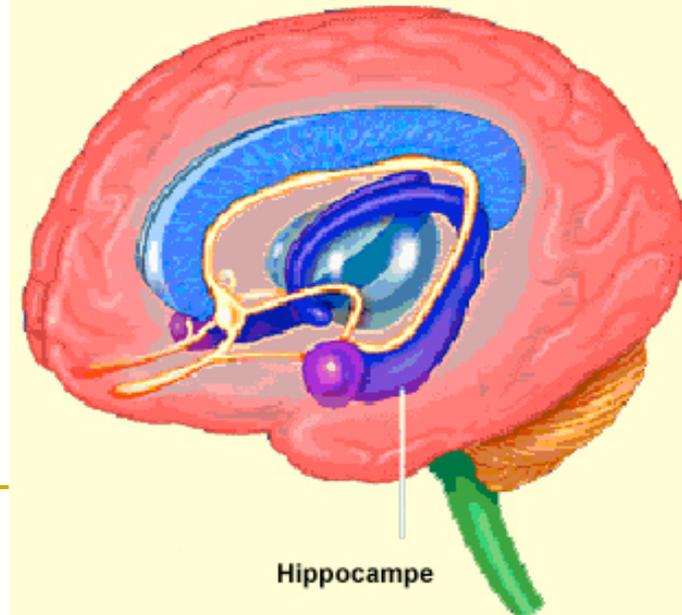
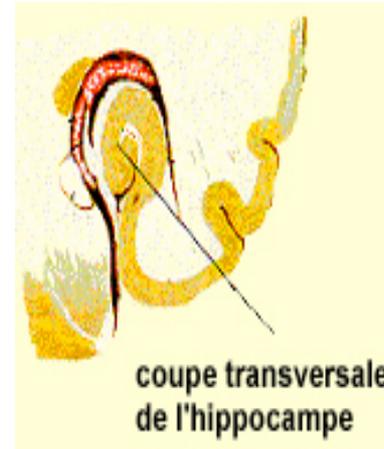
Mémoire sémantique versus mémoire épisodique

- La mémoire sémantique peut être considérée comme le résidu des expériences emmagasinées dans la mémoire épisodique. Elle met en exergue des traits communs aux divers épisodes et les détache de leur contexte. Une transition progressive s'effectue donc de la mémoire épisodique à la mémoire sémantique. À ce moment, la mémoire épisodique atténue sa sensibilité vis-à-vis d'un événement particulier afin de procéder à une généralisation de l'information.
 - À l'inverse, la compréhension de nos expériences personnelles est nécessairement due aux concepts et aux connaissances de la mémoire sémantique. On voit donc que ces deux types de mémoire ne sont pas des entités isolées mais interagissent constamment l'une avec l'autre.
-

Le rôle de l'hippocampe dans la mémoire épisodique

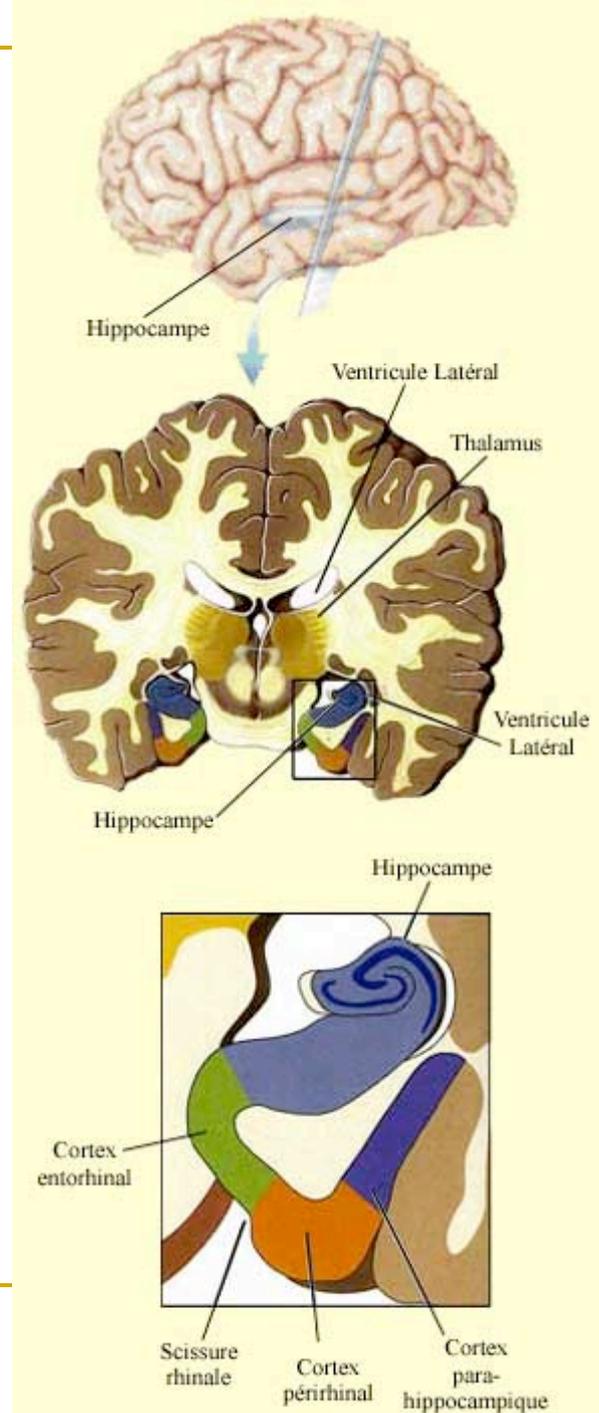
Bien que l'hippocampe soit une structure cérébrale essentielle pour le bon fonctionnement de la mémoire à long terme, on ne peut pas dire qu'il soit "l'aire primaire de la mémoire", un peu comme on pourrait dire qu'il y a une aire primaire de traitement de l'information visuelle dans le cortex occipital par exemple.

La mémoire à long terme n'est donc pas localisée dans un endroit précis dans le cerveau. L'hippocampe en est le catalyseur, mais la trace permanente se retrouve encodée à différents endroits dans le cortex.



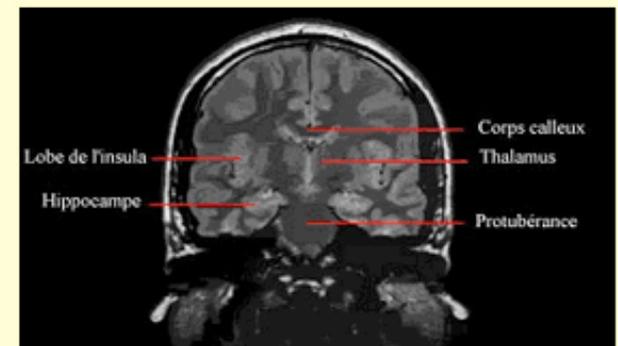
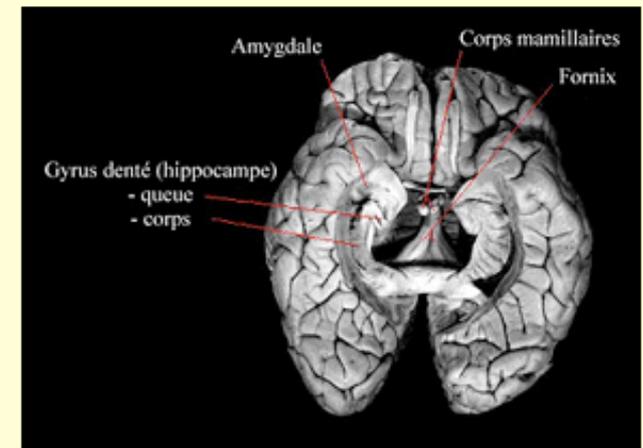
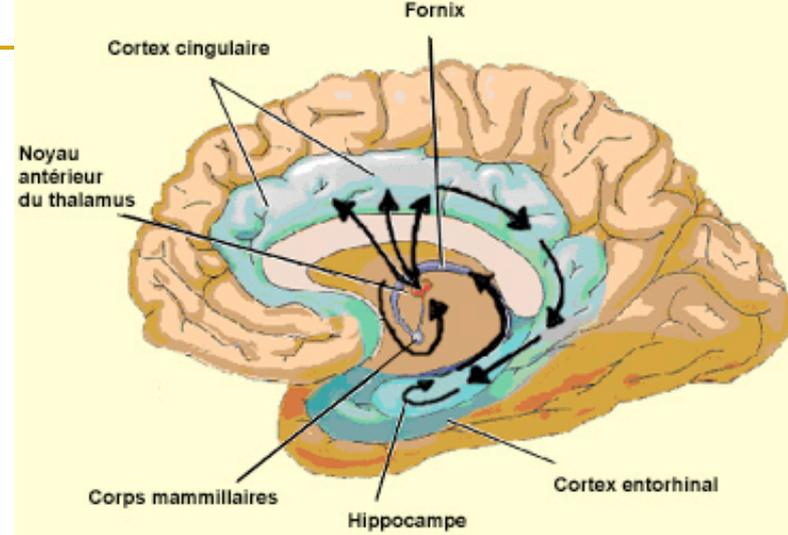
Mémoire épisodique = hippocampe

- Système connecté aux différentes aires du cortex
- Met en correspondance les différents souvenirs d'un événement
- Mémoire spatiale (hippocampe droit) (carte mentale de l'espace avec « cellule lieu »)
- L'encodage à long terme (relais entre les zones du cerveau associées à un souvenir) permet ensuite de ne plus faire appel à l'hippocampe (par exemple mémoire sémantique: lobe frontal ou temporal) pour le consolidation: intervention de facteurs " limbiques " comme l'intérêt suscité par l'événement, sa charge émotionnelle ou son contenu gratifiant.

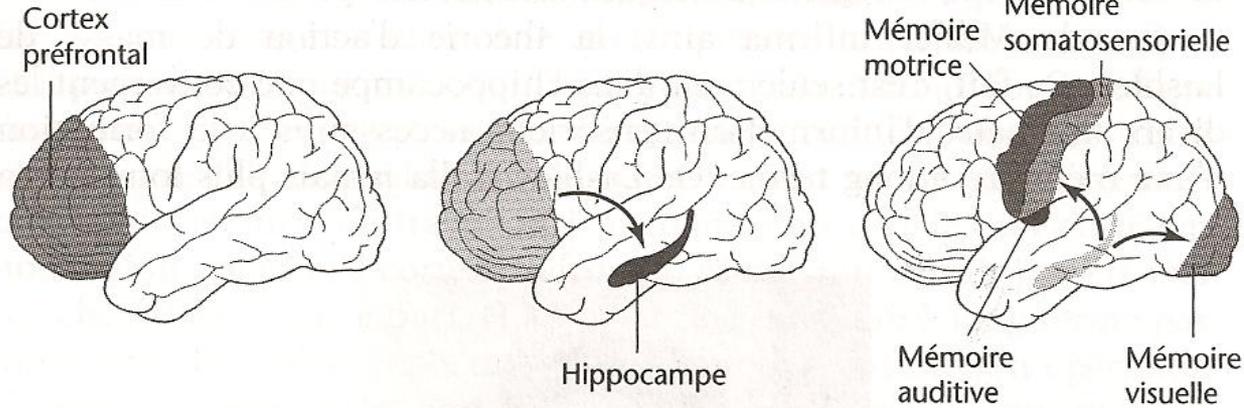


Influence des structures limbiques sur l'hippocampe

- Le circuit de Papez, aussi appelé le circuit hippocampo-mamillo-thalamique: sous-ensemble de connexion reliant les structures limbiques entre-elles.
- L'information transite de l'hippocampe à l'hypothalamus, au thalamus, au cortex cingulaire, au cortex entorhinal et revient à l'hippocampe
- Un certain nombre de fois dans le circuit de Papez, les associations de neurones corticaux subissent un remodelage physique qui les consolident.
- ces associations stabilisées et indépendantes de l'hippocampe.
- Une lésion bilatérale de l'hippocampe empêchera la formation de nouveaux souvenirs à long terme, mais n'effacera pas ceux qui ont été encodés avant l'accident.



Stockage de la mémoire explicite



Stockage de la mémoire implicite

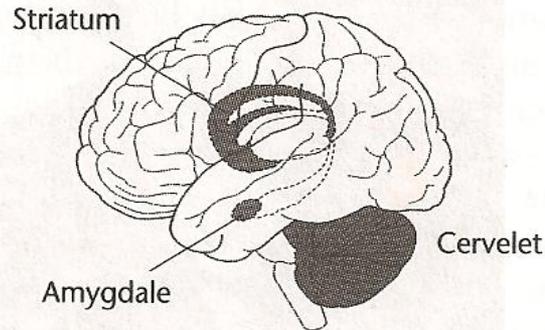


FIGURE 8.6

Les mémoires explicite et implicite sont traitées et stockées dans des régions différentes du cerveau.

À court terme, la mémoire explicite des gens, des objets, des lieux, des faits et des événements est stockée dans le cortex préfrontal. Ces souvenirs sont convertis en souvenirs à long terme dans l'hippocampe puis sont ensuite stockés dans les parties du cortex qui ont traité l'information – c'est-à-dire dans les mêmes régions qui avaient initialement traité l'information. Les souvenirs implicites des talents, des habitudes et du conditionnement sont stockés dans le cervelet, le striatum et l'amygdale.

Pour
résumer sur
la MLT

Mécanisme mémoire explicite (hippocampe), mémoire implicite (amygdale)

- Fonctionnement en parallèle
- Raison pour laquelle nous ne nous souvenons pas des traumatismes qui se sont produits au début de la vie.
l'hippocampe est encore immature lorsque l'amygdale est déjà capable de stocker des souvenirs inconscients.
- Un traumatisme précoce pourra perturber les fonctions mentales et comportementales d'un adulte par des mécanismes inaccessibles à la conscience.

Mémoire à long terme

■ Mémoire explicites

□ Mémoire épisodique

- Autobiographique
- > hippocampe

➤ Mémoire sémantique

➤ Mémoires implicites

□ Mémoire procédurales

- Cas HM : capacité à apprendre la réalisation d' une tâche visuo-spatiale mais impossibilité de se rappeler avoir appris cette tâche

□ Exemple:

- aptitude motrice : noyau de la base, cervelet,
- Valeur motivationnelle : amygdale (peur)

□ Habituation, sensibilisation, réflexes conditionnés



LE CAS HM

Définitions

les mémoires

MCT

MLT

apprentissage

Le cas HM

Le cas H.M.: pseudonyme d'Henry Gustav Molaison, (26 février 1926 - 2 décembre 2008) patient devenu amnésique à la suite d'une opération chirurgicale en 1953 à 27 ans.

sévère amnésie antérograde + légère amnésie rétrograde couvrant une période de deux ans avant l'opération.

- inhabileté à emmagasiner de nouveaux souvenirs à long terme
- gel de son histoire personnelle et de ses connaissances à 27 ans au niveau où ils étaient au moment de l'opération.
- Par exemple, H.M. ne peut plus par exemple retenir une liste de mots après un délai de quelques minutes.

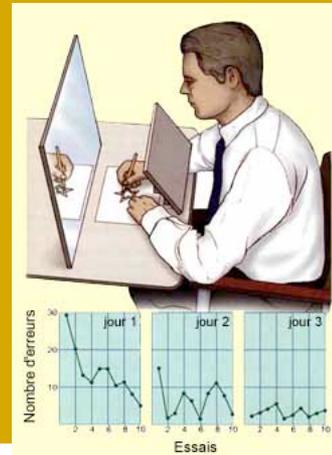
Référence: Mémento

Malgré son amnésie, certains apprentissages procéduraux lui sont encore possibles.

Les tours d'Hanoi



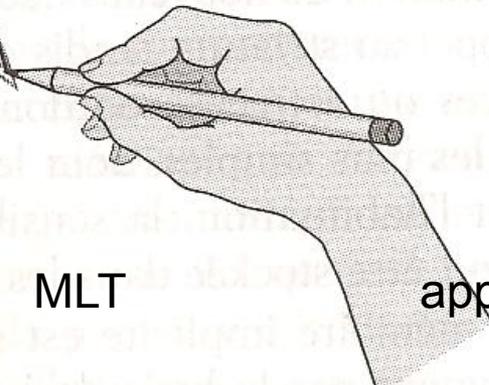
Dessins dans un miroir



Jour 1



Jour 3



Définitions

les mémoires

MCT

MLT

apprentissage

-
- H.M. peut apprendre de nouvelles habiletés même s'il ne se souvenait pas d'avoir effectué une tâche pourtant longtemps pratiquée.
 - Cette dissociation de la mémoire déclarative des autres types de mémoire (mémoire à court terme, mémoire implicite, souvenirs lointains) contribua grandement à jeter les bases des grands systèmes de mémoire que l'on connaît aujourd'hui.

Retour sur le cas HM

- La destruction des deux hippocampes
- → empêche la personne d'apprendre quoi que ce soit de nouveau.
- Ces sujets aux deux hippocampes lésés qui ne peuvent garder des choses en mémoire que pour quelques instants ont apporté les preuves les plus importantes du rôle de l'hippocampe dans le transfert à long terme des souvenirs.

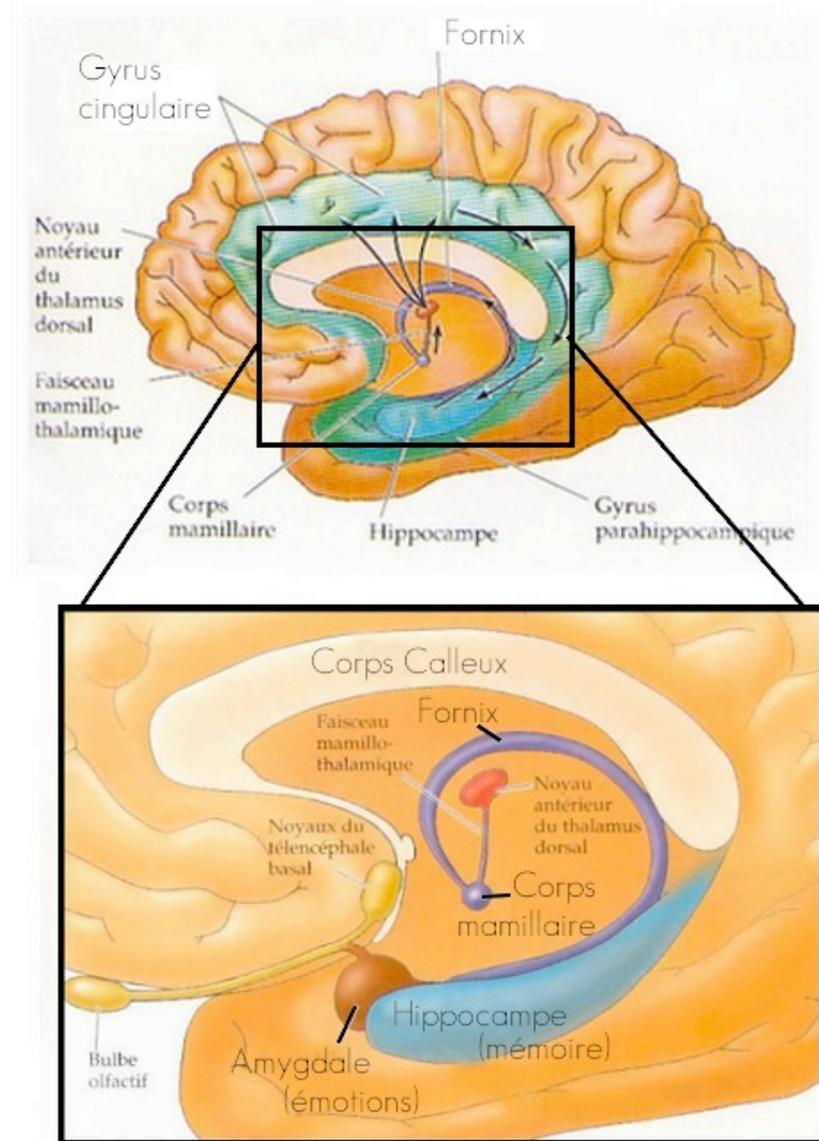
Le système limbique et l'hippocampe

Le **système limbique** (émotions: peur, plaisir, agressivité et mémoire)

système limbique: structures subcorticales

- hippocampe (formation de la mémoire à long terme) ;
- amygdale : (l'agressivité et la peur) ;
- circonvolution cingulaire ;
- fornix ;
- hypothalamus.

description du système limbique



MÉMOIRE ET APPRENTISSAGE SCOLAIRE

Définitions

les mémoires

MCT

MLT

apprentissage

Mémoire de travail chez les enfants

- Très sollicitée chez les enfants
 - apprentissages complexes: compréhension de la lecture, le raisonnement, la résolution d'opération et de problèmes arithmétiques
- Deux théories sur le développement cognitif
 - augmentation des ressources attentionnelles avec l'âge (conception quantitative)
 - Augmentation de la complexité des relations (conception qualitative) ainsi avec l'âge le traitement devient plus automatisé si bien qu'il y a plus de ressources allouées au stockage

Mémoire de travail et apprentissage chez les enfants

- Lecture et compréhension des textes:
 - Comprendre un texte: mettre en relation des informations perceptives, linguistiques avec des connaissances générales stockées en mémoire à long terme
- La production d'écrits
- Activité numérique et arithmétiques

Mobilise la mémoire de travail et les difficultés d'apprentissage résultent de la faible capacité de la mémoire de travail

Comment éviter la surcharge de la mémoire de travail?

- Surcharge MDT due
 - Manipulation
 - Et/ou maintient d'info
 - MDT= repartition entre stockage et traitement
 - Suivant la tâche attendue, allégée l'une des fonctions par rapport à l'autre
-

MDT= gestion stockage vs traitement

- Allègement du stockage: utilisation de supports
 - Collectifs
 - Individuels
 - Ex: apprentissage écriture
 - ← bien cerné ce sur quoi se porte l'acquisition
 - L'automatisation va diminuer le recours aux supports
 - Allègement du traitement:
 - Décomposition de l'activité de traitement: sous-étapes pour les processus et/ou les stratégies
-
- Processus: poser les étapes d'une soustraction
 - Stratégies: aides méthodologiques

Mémoire et apprentissage à l'école

- de nombreux mécanismes mnémoniques sur le fonctionnement de la mémoire, mais reste extrêmement mystérieuse.
- Pas de mise au point d'une méthode d'apprentissage scolaire garantissant une efficacité maximum
- Que retenons-nous d'un cours ?

Cela dépend

- de la quantité d'informations,
- de la vitesse à laquelle ces informations ont été données
- des connaissances antérieures.

Quantité d'informations

- Différentes mémoires avec empan différent
- Objectif: un stockage en mémoire à long terme, mais avant d'accéder à cette mémoire passage par la mémoire à court terme.
- Celle-ci ne peut emmagasiner que très peu d'information, et elle est de plus constamment sollicitée pour effectuer toutes sortes d'opérations qui vont d'autant plus diminuer sa capacité.
- Il ne faut donc pas se faire d'illusion sur la quantité d'informations nouvelles qui est stockée en mémoire à court terme, elle est relativement faible.

Vitesses des informations

- Facteurs limitant dans le stockage à long terme.
 - Leçon orale → une perte d'information importante, nécessité d' un support écrit
 - Besoin d' un traitement par l' apprenant pour le stockage à long terme
- L'enseignant doit donc être en mesure d'apprécier le degré de nouveauté d'une information : si celle dernière n'a jamais été vue, il doit la répéter en donnant des exemples ou en faisant des métaphores.

L'attention

- la capacité limitée de la mémoire à court terme → impossibilité d'emmagasiner toutes les informations,
→ l'apprenant est donc en permanence en train de faire des choix
- Indiquer à l'apprenant l'essentiel de la leçon semble être un moyen de s'assurer qu'une partie des informations importantes à retenir va l'être.

Optimiser les conditions de l'apprentissage:

- attention de l'apprenant est sollicitée pour d'autres sujets
- fatigue par une durée excessive d'apprentissage,
- l'attention diminue et avec elle la capacité de stocker beaucoup en mémoire à long terme.

Connaissances antérieures

- .Les apprenants qui ont déjà des connaissances sur le domaine d'étude peuvent apprendre + d'informations
- Le transfert d'information en mémoire à long terme est avant tout conditionné par leur organisation
- Plus un individu a de connaissances, meilleure est sa capacité d'organisation des informations nouvelles,
 - Par exemple: 3 informations différentes organisées en une seule unité pour un apprenant avec des connaissances, pour un autre, 3 informations nouvelles
 - Donc celui qui a beaucoup de connaissances va économiser trois fois plus de place en mémoire à court terme et pourra de ce fait traiter beaucoup plus d'informations que celui qui a peu de connaissances.
- Difficulté du rythme d'apprentissage pour des groupes hétérogènes
- Dans l'enseignement, il va falloir fixer des objectifs qui soient en accord avec les différentes limitations de la mémoire.
 - Hiérarchisation des connaissances
 - celles qui sont au sommet de cette hiérarchie doivent faire l'objet d'une répétition et d'un travail d'acquisition qui doivent dépasser la simple et unique présentation.

OPTIMISATION DE LA MÉMORISATION

Définitions

les mémoires

MCT

MLT

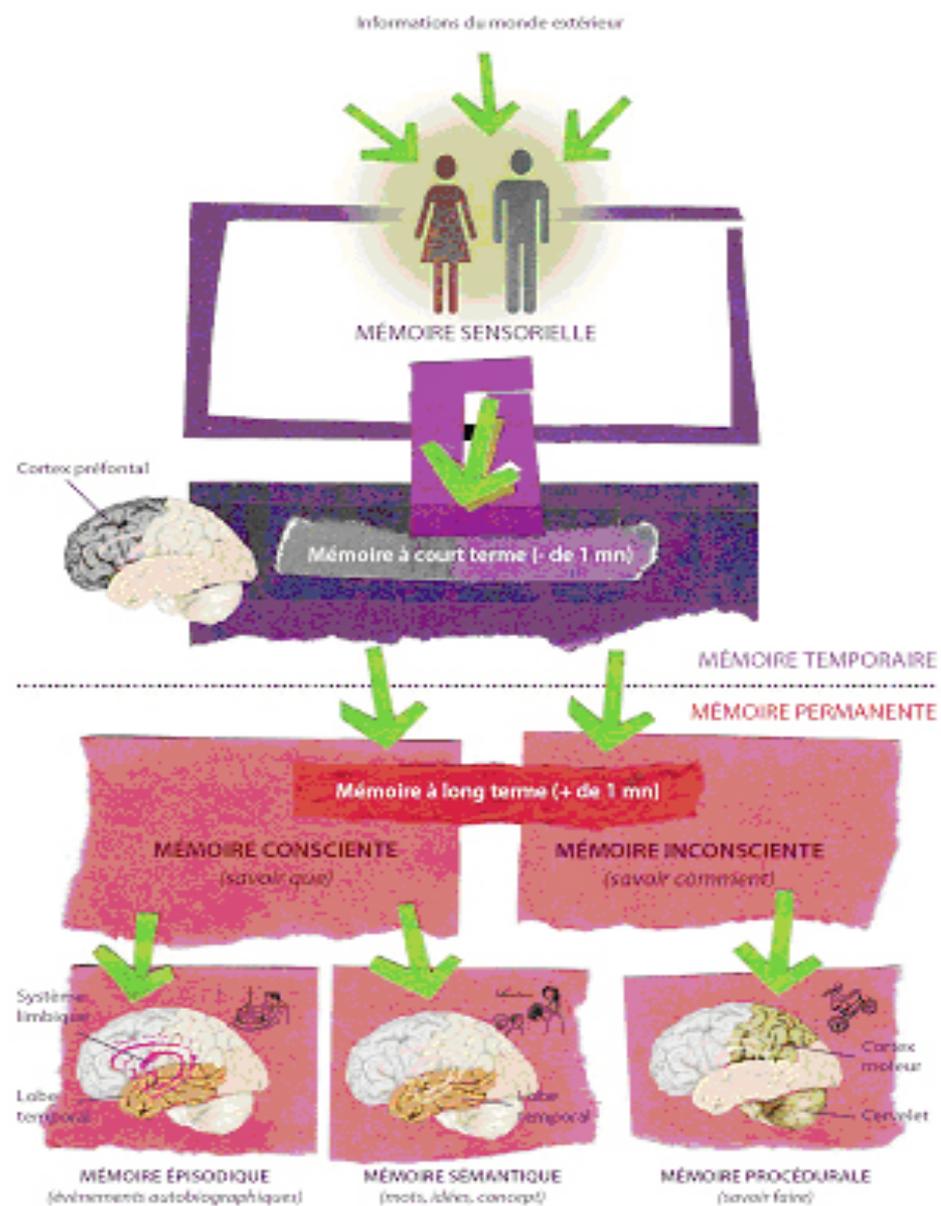
apprentissage

Stratégies de mémorisation

- **le monitoring** : ce sont les stratégies qui englobent l'ensemble des questions que peut s'auto-administrer un individu pour comprendre et mémoriser un texte
- **L'élaboration** : toutes les stratégies d'organisation de l'information permettant de créer des connexions entre les connaissances
 - Par exemple, imagination des situations concrètes.
- **La gestion de l'apprentissage** : organisation et gestion de l'acquisition de nouvelles connaissances (prises de notes).
 - Définition d' un plan de travail
 - souligner les éléments importants d'un cours
 - placer des objectifs à court terme

CONCLUSIONS

LES MÉMOIRES



Conclusion

- Située au carrefour des phénomènes biologiques et psychologiques, la mémoire est tout à la fois fragile et permanente.
- Sensible à la fatigue, au stress, au jeûne, elle requiert un sommeil de qualité et une bonne alimentation.
- La mémoire est aussi un fait psychologique qui relève de nos comportements et de nos émotions.
- La mémoire à court terme a une capacité limitée : on ne peut mémoriser un grand nombre d'informations en une seule fois. Mais il est possible de dépasser cette limite en travaillant avec méthode et en mettant en œuvre les bonnes stratégies.
- La mémorisation vient de mécanismes biologiques qui confèrent au cerveau la capacité de traitement de l'information et celle d'enregistrer les nouvelles connaissances basés sur la mise en place des réseaux de communication entre les cellules

DU POINT DE VUE BIOLOGIQUE

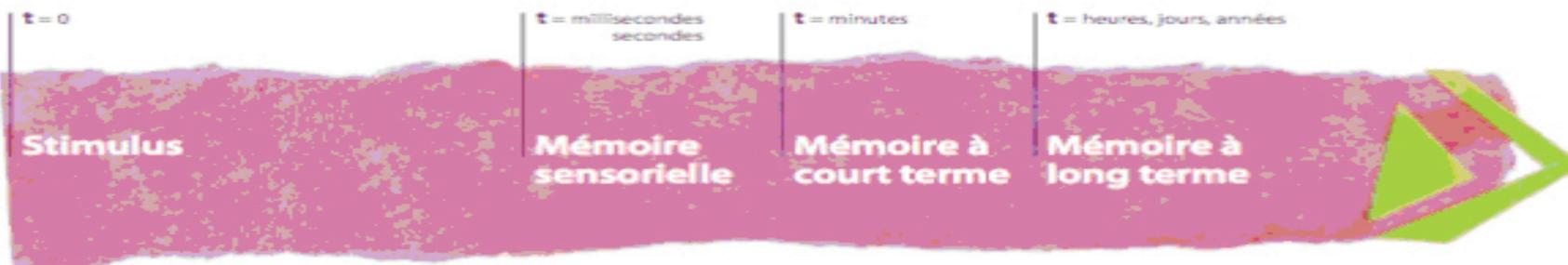
MCT vs MLT

- MCT: modification fonctionnelle
- MLT: modification structurelle



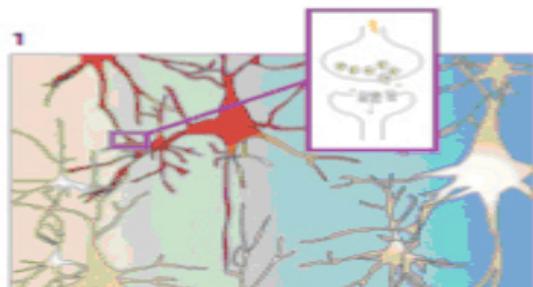
COMMENT UNE INFORMATION DEVIENT UN SOUVENIR ?

La mémoire : un système dynamique



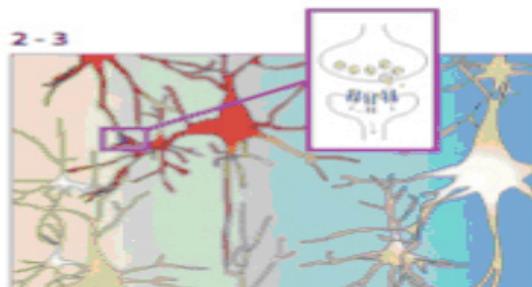
Activation d'un neurone

1. propagation d'un influx nerveux (communication entre 2 neurones)



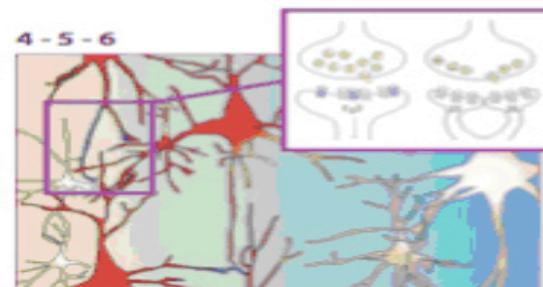
Modifications biochimiques

2. activation de récepteurs et d'une cascade moléculaire
3. augmentation de l'efficacité des récepteurs (en bleu)



Modifications structurales

4. nouveaux récepteurs
5. élargissement des synapses
6. nouvelles synapses (en bleu)
7. nouveaux neurones (en bleu)



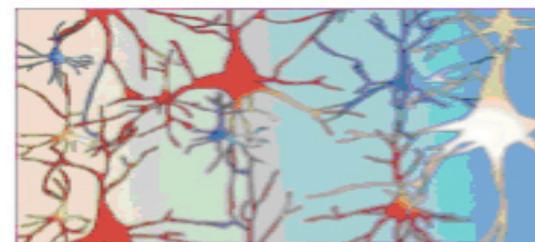
Synapse :
permet la transmission d'une information d'un neurone à un autre.



Récepteur :
réceptionne l'information venant du neurone précédent.



Neurones :
permettent la diffusion de l'information d'une structure à une autre.



Le mécanisme neuronal de la mémoire

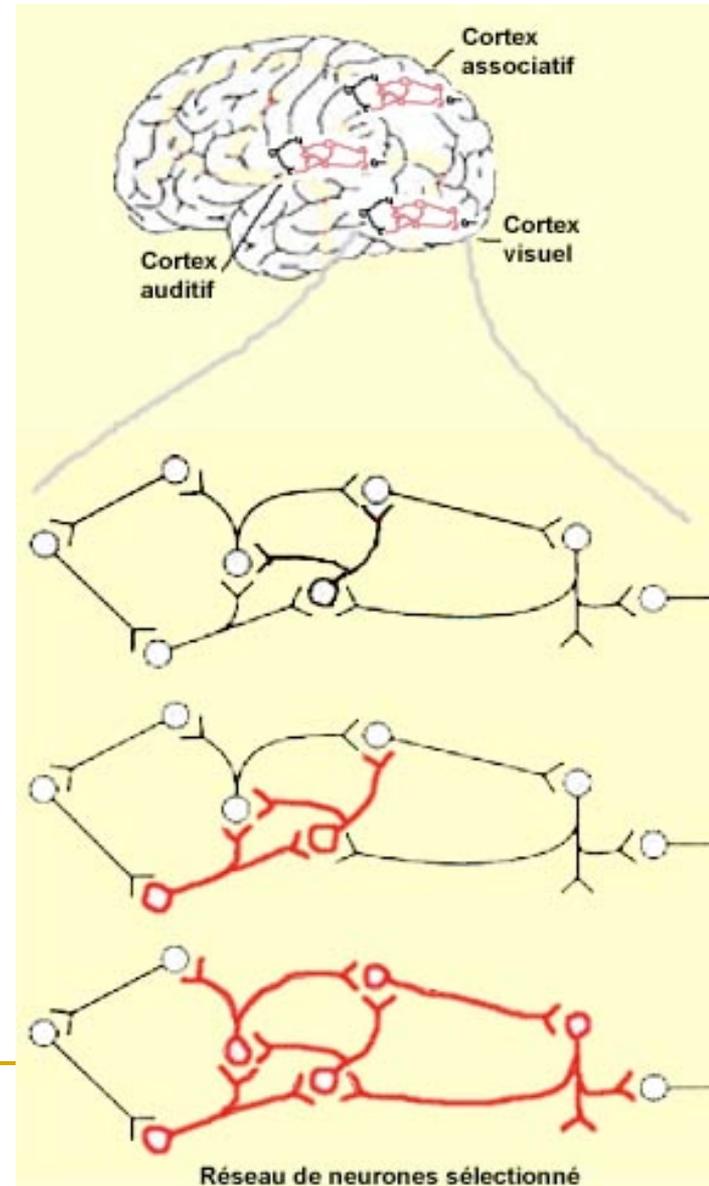
PLASTICITÉ DES RÉSEAUX DE NEURONES

Plasticité des réseaux neuronaux

- Apprendre quelque chose → modification des circuits nerveux
 - Grâce à la plasticité de notre cerveau: la capacité des neurones à modifier leurs connexions pour rendre certains circuits nerveux plus efficaces.
-

Exple: apprentissage d'un nouveau mot

- Reconnaissance- association \leftrightarrow Sollicitation de certains neurones
 - du cortex visuel (reconnaissance de l'orthographe),
 - Du cortex auditif (prononciation)
 - Des régions associatives du cortex pour le relier à d'autres connaissances.



Exple: apprentissage d'un nouveau mot

- Répétition → sélection et renforcement des connexions entre ces différents circuits du cortex.
 - cette nouvelle association durable = souvenir du mot. L'efficacité de cette association pouvant dépendre bien sûr de plusieurs facteurs. (répétition, élaboration (association), sommeil, motivation)
 - Remémoration: réactiver ces circuits nerveux.
 - Plus facile, quand le circuit a été fortement façonné par un passage répété de l'influx nerveux
 - Au contraire, peu de répétition → connexions faibles, nouveau circuit plus difficile à réactiver.
-

Souvenirs

- souvenirs (événements, mots, images, émotions, etc.)

= connexions renforcées entre réseaux de neurones

Cf Image de la forêt, formation de sentiers, plus faciles à trouver s'ils sont profondément creusés (cf souvenirs)

Restitution d'un souvenir

- Restitution d'un souvenir ou d'une trace mnésique = activation d'un réseau de plusieurs neurones interconnectés.
 - Plusieurs souvenirs peuvent être encodés à l'intérieur du même réseau de neurones par différents patterns de connexions synaptiques.
 - un souvenir peut aussi faire appel à l'activation simultanée de plusieurs assemblées de neurones réparties dans différentes aires du cerveau.
 - L'association de ces groupes de neurones corticaux répartis dans différentes aires cérébrales est rendu possible par certains réseaux de neurones pré-câblés pour accomplir cette tâche.
 - Exple, les circuits de l'hippocampe,
-

Plasticité neuronale et transmission synaptique

- plasticité des circuits de notre cerveau = la capacité des neurones à modifier de façon durable l'efficacité de leur transmission synaptique.
 - Stockage de l'information dans des réseaux de synapses modifiées (la disposition de ces synapses constituant l'information) et qu'il récupère cette information en activant ces réseaux.
-

Mémoire et plasticité cérébrale

- La proportion de matière blanche (axones) par rapport à la matière grise (corps des neurones et dendrites) est beaucoup plus importante dans le cerveau humain que dans celui du rat
 - → Nos neurones font beaucoup plus de connexions entre eux, ce qui implique plus d'axones et donc plus de matière blanche.
-

Mémoire et synapse

- Mémoire: renforcement des réseaux neuronaux
 - Mécanismes: PLT (potentialisation à long terme) ou DLT (dépression à long terme)
 - Création/rétraction de synapses
 - Sensibilisation/inhibition des synapses
-

MÉMOIRE ET DÉMENCE

Démence

- Notre cerveau, comme le reste de notre corps, se transforme tout au long de notre vie. La plasticité cérébrale ralentit mais perdure tout au long de la vie adulte. Avec le vieillissement, on constate un déclin progressif de nos facultés intellectuelles et de notre mémoire.
 - Il s'agit là d'un phénomène naturel associé au vieillissement cérébral normal
 - Mais ce déclin est plus rapide chez certaines personnes
 - On parle de **démence**
 - « une altération progressive de la mémoire ainsi que de la formation et de l'enchaînement des idées, suffisamment marquée pour handicaper les activités de la vie quotidienne depuis au moins six mois ». OMS
-

Maladie d' Alzheimer

- démence de type Alzheimer correspond, si l' on extrapole l' évolution du vieillissement normal, au cerveau d' une personne « en santé » qui aurait vécu jusqu' à... 150 ou 160 ans ! , elle apparait vers 60-65 ans
- À partir de l' âge de 30 ans ou de 40 ans, on perd en moyenne entre 4 % et 10% de nos neurones tous les dix ans.
- Maladie d' Alzheimer ou de Parkinson: (neurodégénératives)
 - d' un point de vue biologique, quand on perd de 70 % à 80 % des neurones d' une région du cerveau,
 - on déclenche soit la maladie de Parkinson, si les pertes se font dans les régions impliquées dans le mouvement,
 - soit la maladie d' Alzheimer, si les régions touchées sont celles de la mémoire.

Syndrome de Korsakoff

- Le cheminement d'une information à mémoriser à long terme va suivre le circuit de Papez. Une lésion de ce circuit peut être impliquée dans l'apparition d'un trouble mnésique.
 - Par exemple, une lésion des corps mamillaires est responsable d'un syndrome amnésique dont le plus classique est le syndrome de Korsakoff. En plus des fabulations, de la confusion et de la désorientation qui accompagne ce syndrome, le patient souffre d'une amnésie antérograde, c'est-à-dire qu'il ne peut stocker de nouvelles informations dans sa mémoire à long terme. La cause la plus classique est une carence d'apport en vitamine B1, comme on peut le voir dans l'alcoolisme chronique.
-

Paradis artificiels et mémoire
