

# Mémoire de travail

---



Cet article ne cite pas suffisamment ses sources (février 2014).

Si vous disposez d'ouvrages ou d'articles de référence ou si vous connaissez des sites web de qualité traitant du thème abordé ici, merci de compléter l'article en donnant les références utiles à sa vérifiabilité et en les liant à la section « Notes et références ». (Modifier l'article [1])



Cet article est une ébauche concernant la neurologie et la psychologie.

Vous pouvez partager vos connaissances en l'améliorant (**comment ?**) selon les recommandations des projets correspondants.

**La mémoire de travail** (MDT) intervient lorsqu'on prête attention à un stimulus enregistré par la mémoire sensorielle. Dans le modèle d'Atkinson (en) et Shiffrin (en), la mémoire de travail se situe au second palier, entre la mémoire sensorielle et la mémoire à long terme. On peut donc l'entreposer dans la mémoire à long terme à l'aide d'autorépétition de maintien et/ou d'intégration.

La mémoire de travail ou *working memory* est un système de mémoire active qui s'occupe à la fois du traitement et du maintien des informations à court terme. Sa capacité est limitée; l'empan mnésique est de 7 +/- 2 éléments (Le nombre magique sept, plus ou moins deux, 1956). Par contre, le sujet peut souvent rappeler plus de 7 éléments, car il a la possibilité de regrouper les éléments<sup>[2]</sup>. Cowan (2001) a trouvé<sup>[Où ?]</sup> que l'empan mnésique a en fait une capacité de 4+/-1 regroupements<sup>[3]</sup>.

De nombreux modèles de mémoire existent à l'heure actuelle, les plus connus étant les modèles de Baddeley, et de Cowan.

## Modèle de Baddeley

Alan Baddeley et ses collègues ont proposé<sup>[Où ?]</sup> un modèle de la mémoire de travail composé de plusieurs sous-systèmes.

Les trois composants du modèle de Baddeley et Hitch sont :

- La *boucle phonologique* (BP) : elle est capable de retenir et de manipuler des informations sous forme verbale
- Le *calepin visuo-spatial* (CVS) : il est chargé des informations codées sous forme visuelle.
- L'*administrateur central* : mécanisme attentionnel de contrôle et de coordination des systèmes esclaves (boucle phonologique et calepin visuo-spatial). Il intègre les informations issues des deux sous – systèmes et les met en relation avec les connaissances conservées en mémoire à long terme. Pour cela il dispose d'une zone tampon épisodique, ce qui lui permet de regrouper les informations, qu'elles soient issues des impressions sensibles ou de la mémoire à long terme.

Par la suite, un quatrième composant fût ajouté à ce modèle : le tampon épisodique.

Cette division permet d'expliquer les résultats des expériences de double tâche. Dans ces expériences, il est demandé à un cobaye de traiter simultanément des informations provenant de plusieurs sources dans sa mémoire à court terme. Par exemple, conduire une moto tout en récitant un poème peut être considéré comme du double tâche. Réciter un poème tout en écrivant aussi.

Dans sa première expérience de ce type, Baddeley utilisa plusieurs groupes de cobayes. Ceux-ci devaient mémoriser les informations présentées sur un écran et les rappeler quelques secondes plus tard. Le premier groupe de cobaye ne voyait que des mots sur l'écran, le second des icônes carrées dont il devait prononcer la couleur, et le troisième voyait à la fois icônes et mots et devait prononcer soit les couleurs, soit les mots affichés. Les différents groupes n'avaient pas exactement la même performance à ce test : le groupe 1 est capable de mémoriser environ 4 icônes, le groupe 2 peut mémoriser 7 mots, et le groupe 3 peut rappeler environ 7 mots et 4 icônes.

---

Cette observation ne va pas dans le sens d'une mémoire à court terme unitaire, à capacité limitée fixe. Pour expliquer ce genre d'observations, Alan Baddeley et Graham Hitch ont proposés un modèle contenant plusieurs mémoires à court terme.

### **Boucle phonologique**

La boucle phonologique est un système de la mémoire de travail spécialisé dans le stockage et le traitement des informations verbales et symboliques : mots, chiffres, lettres, syllabes, etc. Elle est impliquée dans la lecture, l'écriture, la compréhension orale, et dans le calcul mental.

Cette boucle est notamment impliquée dans l'apprentissage de la langue maternelle, et des autres langues. Des études ont montré une corrélation entre le développement de la boucle phonologique, et développement du langage. De plus, des études faites sur des patients ayant une boucle phonologique atteinte par des lésions cérébrales montrent que ceux-ci ont de fortes difficultés à acquérir le vocabulaire d'un nouveau langage, alors que leur mémoire verbale à long terme n'est pas touchée (voir à ce sujet les expériences de Baddeley).

Celle-ci serait composée de deux sous-systèmes :

- un entrepôt phonologique, qui sert de mémoire à court terme verbale,
- et un système de répétition, chargé de répéter mentalement le contenu de l'entrepôt phonologique.

La séparation entre ces deux composants semble attestée par des études sur des patients ayant des dommages au cerveau : sur certains, seul un de ses composants est touché. De plus, des études d'imagerie cérébrale semblent montrer que ces deux composants sont situés à des endroits différents dans le cerveau. Cette séparation est cohérente avec les études d'imagerie cérébrale, qui localise les processus articulatoire et la compréhension des mots dans des aires cérébrales différentes. Il semblerait que l'aire chargée de l'articulation (et donc dans le processus de répétition articulatoire) soit l'aire de Broca, localisée dans la partie gauche du cerveau, vers le milieu des tempes. L'aire chargée du stockage serait l'aire cérébrale de Wernicke.

### **Système de répétition articulatoire**

L'existence du système de répétition phonologique est illustrée par diverses expériences.

Par exemple, les séries de mots qui se mémorisent le plus facilement sont celles dont les mots sont courts à prononcer : c'est le word length effect.

On peut tester la différence entre quatre listes de mots, qui font varier longueur écrite et longueur de prononciation. La performance est maximale pour les mots courts à prononcer, avec un très faible effet pour les mots longs à écrire. Cela vient du fait que les mots les plus courts à prononcer peuvent être répétés plus souvent que les mots longs.

Pour vérifier que la boucle phonologique est bien impliquée dans cet effet, il suffit d'empêcher le cobaye de répéter mentalement les mots qui lui sont donnés. Pour cela on ajoute une tâche de Brown-peterson entre chaque mot. L'effet de la longueur du mot disparaît : les mots longs sont alors aussi bien rappelés que les mots courts.

Pour estimer la durée de ce processus de répétition subvocale, on peut essayer de se baser sur la longueur à partir de laquelle un mot commence à être difficilement mémorisable. Cette longueur dépend des personnes, qui peuvent lire ou parler plus ou moins vite. Mais dans tous les cas, le taux de mémorisation chute brutalement pour les mots qui mettent plus de 2 secondes à prononcer.

Ensuite, d'autres expériences ont testé la suppression de la répétition à haute voix. Il apparaît que l'on mémorise mieux les listes de mots quand elles sont prononcées à haute voix que silencieusement. De même, on observe un phénomène d'interférence avec la parole quand, après chaque présentation d'un mot, on demande aux cobayes de prononcer un autre mot que celui à mémoriser à haute voix : la mémorisation dans la boucle phonologique est alors fortement affectée, et devient inférieure à celle obtenue avec une tâche de Brown-peterson.

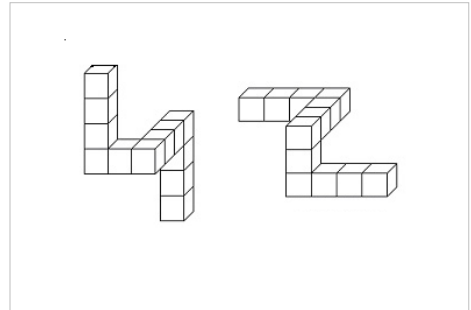
## Calepin Visuo-spatial

Le calepin visuo-spatial est la portion de la mémoire de travail chargée de mémoriser des images, des stimulus visuel. Il peut mémoriser 4 informations. Ce calepin peut stocker diverses informations : la couleur, la forme, la vitesse, et la position d'un objet vu par le système visuel.

### Codage visuel

Dans ce calepin visuo-spatial, les informations sont encodées de manière visuelle. Notre cerveau peut donc penser en utilisant des images mentales. Encore faut-il prouver l'existence d'un tel codage visuel. Pour cela, des chercheurs ont créé des techniques de chronométrie mentale, dans lesquelles les chercheurs mesurent le temps mis pour effectuer une manipulation mentale impliquant des objets visuels.

Les premières expériences de ce type furent des expériences de rotation mentale. Dans ces expériences, on montre deux formes géométriques à des cobayes, et on leur demande de vérifier si ces deux formes sont différentes, ou s'il s'agit de la même forme présentée sous un angle différent. Pour faire cette vérification, le cobaye va devoir faire tourner mentalement l'objet, et appuyer sur un bouton poussoir quand il a fini. Statistiquement, le temps mis pour faire la rotation est presque proportionnel à l'angle de rotation.



D'autres expériences se sont basées sur des tâches de parcours mental. On fait mémoriser aux cobayes une carte d'une île, contenant lac, une hutte et un rocher. On leur demande de parcourir mentalement le chemin qui mène de la hutte au rocher, ou tout autre endroit de l'île. Le temps mis par les cobayes pour faire cette traversée est proportionnel à la distance du trajet : le trajet s'effectue toujours à la même vitesse.

### Subdivision

Certains psychologues pensent que ce calepin est lui aussi composé de plusieurs sous-systèmes. Un pour mémoriser les couleurs et caractéristiques visuelles d'un objet, et un autre pour mémoriser la position de l'objet sur le champ de vision. D'un côté, le cache visuel spécialisé dans les formes et les couleurs, et de l'autre, l'inner scribe pour la localisation et la vitesse des objets.

Ce découpage est cohérent avec le fait que ces deux informations sont gérées par des zones du cerveau séparées : une voie ventrale pour la reconnaissance des formes, et une voie dorsale pour la position des objets. Cela se voit sur les IRM : les zones du cerveau activées ne sont pas les mêmes. De plus, certaines lésions cérébrales empêchent la reconnaissance des formes, mais pas leur localisation dans le champ de vision, et réciproquement. Là encore, certains patients ayant une lésion cérébrale particulière sont capable de retenir des informations spatiales en MCT, mais pas des informations visuelles, et réciproquement.

### Episodic buffer

Le modèle de la mémoire de travail de Baddeley a récemment (années 2000) été adapté par ses auteurs pour rajouter un autre sous-système contenant des informations épisodiques, visuelles, sémantiques ou verbales : le tampon épisodique.

### Modèle de Cowan

Un autre auteur, Cowan (1988), a développé sa propre théorie et son propre modèle de la mémoire de travail. Selon Cowan, la mémoire de travail ne représente que la partie activée de la MLT. Cowan, au contraire de Baddeley, se situe donc dans une vision unitaire de la MDT. Autrement dit, il n'y aurait pas spécifiquement de différence

structurelle, mais seulement des différences fonctionnelles qui permettraient de rendre compte des différents « modules » ou fonctionnement de la MDT. Selon cet auteur, la partie la plus activée de la mémoire de travail correspond à ce qu'il nomme le *focus attentionnel*. En effet, l'attention portée sur certaines des informations activées serait dépendante du degré d'activation de ces dernières, soit par la perception, sous la forme de stimuli, soit sous la forme d'informations récupérées par les phénomènes d'amorçage. En d'autres termes, moins une information serait activée, moins elle aura de chance de faire partie d'une représentation explicite, verbale ou imagée.

Les différents types de mémoires décrits par Baddeley trouveraient leur explication dans la quantité de ressources ou d'énergie cognitive qu'il serait possible de solliciter par l'ensemble du système cognitif. Ainsi, cette quantité d'énergie plus ou moins limitée serait dirigée vers des « pôles d'attraction » correspondant aux zones les plus « centrales » par rapport à un contexte occurrent : situation vécue, thématique, raisonnement particulier, domaine de connaissances. La centralité d'une information, ou *item*, se mesure proportionnellement à sa familiarité (fréquence d'occurrence) dans un domaine, et par sa *connexité*, ou le nombre et la force des relations qu'entretient l'item considéré avec les autres informations du même domaine.

La mémoire de Cowan est à proprement parler un modèle de type connexionniste et automatiste : il n'existe qu'une seule structure composée d'unités fortement inter-reliées entre elles couplées à une fonction énergétique, représentant l'activation, qui se localise dans certaines zones du réseau d'unité en fonction des besoins. Ce modèle est automatiste puisqu'il ne fait pas non plus appel à certaines structures de contrôle ou de supervision : les propriétés physiques et mathématiques du réseau, des unités et de la fonction énergétique suffisent à rendre compte de l'ensemble des éléments décrits par Baddeley.

## Références

- [1] [http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=M%C3%A9moire\\_de\\_travail&action=edit](http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=M%C3%A9moire_de_travail&action=edit)
- [2] Ericsson, K. A., & Kintsch, W. (1995). Long-term working memory.
- [3] Cowan, N. (2010). The magical mystery four: How is working memory capacity limited, and why? *Current Directions in Psychological Science*, 19, 51-57.

# Sources et contributeurs de l'article

**Mémoire de travail** *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?oldid=101376967> *Contributeurs:* AlexelTech, Buddho, Dodoïste, Franz53sda, GL, Joe le Kiffeur, Mewtow, Morus, Motchi, Nabeth, Nyro Xeo, Obry, Romanc19s, Solveig, Stanlekub, ZevTrantor, 7 modifications anonymes

## Source des images, licences et contributeurs

**Fichier:Question book-4.svg** *Source:* [http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Question\\_book-4.svg](http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Question_book-4.svg) *Licence:* GNU Free Documentation License *Contributeurs:* Tkgd2007

**Image: Gray728.svg** *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Gray728.svg> *Licence:* Public Domain *Contributeurs:* Mysid

**Image: Psi-stylized.svg** *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Psi-stylized.svg> *Licence:* Public Domain *Contributeurs:* Psi\_uc\_lc.svg: Dcoetzee, F l a n k e r Psi-stylized.png: \*<http://psi-im.org/> derivative work: Jona (talk) derivative work: Beao

**File:Shepard.PNG** *Source:* <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Shepard.PNG> *Licence:* Public Domain *Contributeurs:* Albert Kok at nl.wikipedia

## Licence

---

Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0  
[//creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/](http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)