

# Mémoire

Le but de ce document est de présenter quelques techniques simples destinées à améliorer la capacité à mémoriser *tout* type d'information dans des domaines très variés (mathématiques, langues, géographie, médecine, etc...), à partir d'études effectuées par des chercheurs en psychologie de l'apprentissage.

## Nombre Magique 7

George Miller (1956) a montré que le nombre *maximum* d'éléments d'une liste que l'esprit humain peut retenir à la fois est égal à 7. En fait, ce nombre varie de 5 à 9, selon les personnes et le type des éléments à mémoriser.

De nos jours, il semblerait que ce nombre magique soit maintenant plus proche de 4 que de 7, montrant une certaine perte de capacité à mémoriser, en une soixantaine d'années !

En général, les mots sont mieux retenus que les chiffres, donc, si l'on veut retenir une liste de chiffres, il est préférable d'utiliser des listes à 4 chiffres au lieu de listes à 7 chiffres.

Pour retenir une *longue* liste d'éléments, il faudra ainsi diviser la liste en *blocs* de 7 éléments au maximum et apprendre *séparément* chacun des blocs. Par exemple, si on veut mémoriser la liste entière des départements français, on la divisera en blocs consécutifs de 7 départements chacun, comme suit:

01 Ain  
02 Aisne  
03 Allier  
04 Alpes-de-Haute-Provence  
05 Hautes-Alpes  
06 Alpes-Maritimes  
07 Ardèche

08 Ardennes  
09 Ariège  
10 Aube  
11 Aude  
12 Aveyron  
13 Bouches-du-Rhône  
14 Calvados  
etc...

Pour info, il est nécessaire de bien connaître cette liste pour certains concours d'État en France...

## Mémoire Sensorielle

C'est la mémoire *immédiate* qui conserve les impressions perçues par les organes des sens. Ces impressions ne sont pas conservées plus de 1 seconde. Le cerveau n'intervient pas dans ce processus de mémorisation.

## Mémoire à Court Terme (MCT)

L'information de la mémoire sensorielle est transmise à la MCT qui la conserve pendant une durée maximale de 25 secondes. C'est la *mémoire de travail* du cerveau qui effectue un tri et un classement sur les informations perçues. La MCT est utilisée quand on répète une liste d'éléments à mémoriser pour les préparer à passer dans la mémoire à long terme (MLT). Conformément à la limite trouvée par Miller, le nombre maximal d'éléments pouvant être retenus *en même temps* par la MCT est en général égal à 7, et plus rarement à 9.

Le rôle de la MCT est donc absolument *essentiel* pour la mémorisation à long terme et il faut mémoriser au plus 7 éléments à la fois en répétant la liste un nombre *suffisant* de fois, par exemple 30 fois, sachant que les éléments situés au début et à la fin de la liste seront en général mieux mémorisés que ceux situés au milieu.

La liste des 7 éléments est d'abord lue et vocalisée dans le sens direct, du 1<sup>er</sup> au 7<sup>ème</sup> élément, puis dans le sens inverse, du 7<sup>ème</sup> au 1<sup>er</sup> élément. On recommence ensuite le même trajet circulaire au moins 30 fois.

On peut classer les éléments de la liste par ordre *alphabétique* et par *thème* pour en faciliter la mémorisation.

## Mémoire à Long Terme (MLT)

L'information de la mémoire à court terme est transmise à la MLT d'une manière analogue à celle d'une pile LIFO (Last In First Out), souvent utilisée en informatique. C'est à dire que c'est le dernier élément lu et vocalisé de la MCT qui est transmis *en premier* à la MLT, d'où la nécessité de relire la liste en sens direct puis en sens inverse, afin de ne pas oublier les premiers éléments de la liste.

La MLT peut conserver une *partie* de l'information pendant plusieurs heures. Plus on aura répété l'information, plus celle-ci sera conservée longtemps. Il est donc extrêmement important de *beaucoup* répéter les blocs de 7 éléments pour favoriser le transfert d'information de la MCT vers la MLT.

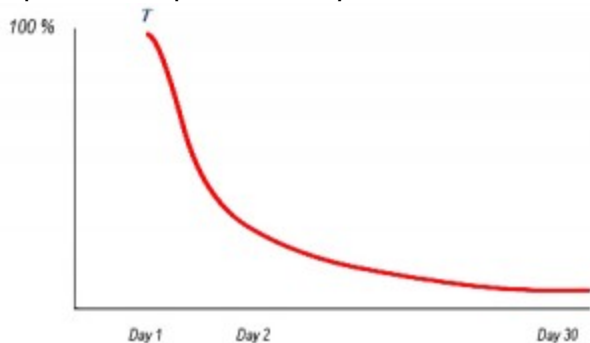
Le gros avantage de faire passer l'information de la MCT vers la MLT par répétition est que l'information peut être conservée dans la MLT pratiquement indéfiniment...mais uniquement si elle a été ré-actualisée par la technique de la *répétition espacée* !

## Courbes de l'Oubli

Le processus de répétition de listes, bien que nécessaire, peut être long et fastidieux. Même lorsque l'information a bien été transmise par répétition de la MCT à la MLT, la partie n'est pas gagnée pour autant, car le cerveau a tendance à détruire et à déclasser l'information au cours du temps.

Le psychologue allemand Hermann Ebbinghaus (1885) a étudié le processus de l'oubli de l'information par le cerveau et en a déduit les fameuses *courbes de l'oubli*.

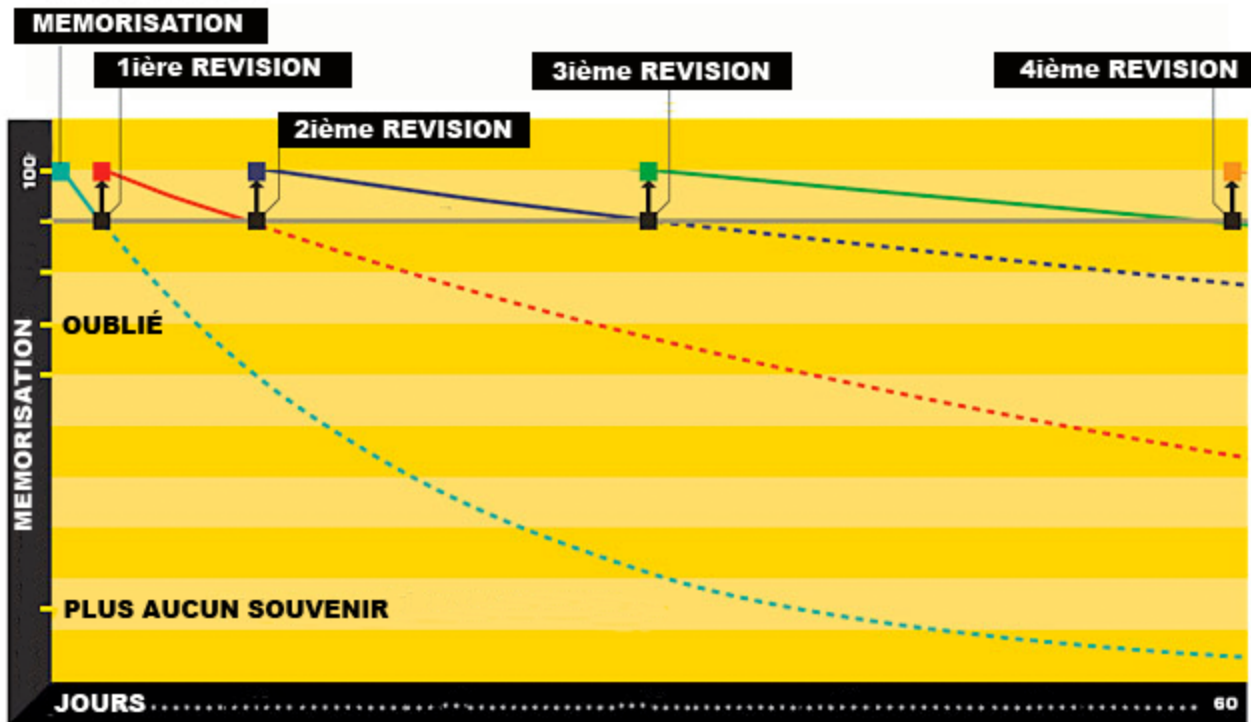
Sur la courbe de l'oubli suivante, on constate que l'information, même suffisamment mémorisée au départ par répétition, disparaît *très rapidement*, dès les heures suivant l'apprentissage:



Ainsi, Ebbinghaus a montré que l'on peut oublier jusqu'à 70% de l'information 24 heures après la phase d'apprentissage. Quelle perte de temps pour rien !

## Répétition Espacée

Heureusement, Ebbinghaus a aussi démontré que l'on peut conserver une fraction *importante* de l'information apprise en appliquant la *répétition espacée*, décrite sur le graphique suivant:



Comme on le voit sur ce graphique, quand on mémorise pour la première fois une information, on est susceptible de l'oublier très rapidement, si on ne fait pas de révision. Pour conserver l'information, il faut donc absolument *réviser, réviser et encore réviser* !

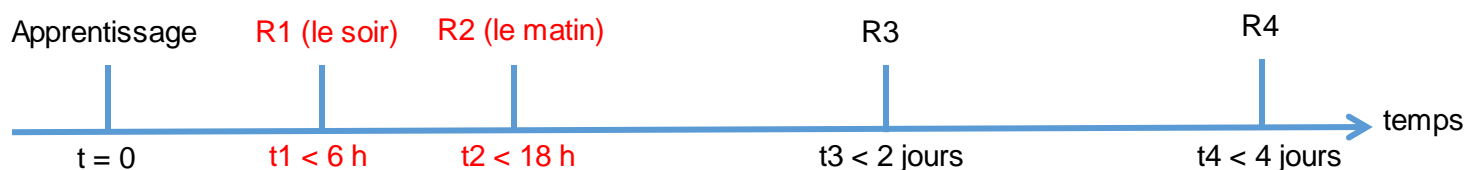
La 1<sup>ère</sup> révision R1 doit *absolument* avoir lieu dans la journée et il ne faut pas dépasser 6 heures entre l'apprentissage et le début de R1. Il est recommandé de réviser les cours de la journée *avant* de s'endormir, car, pendant la nuit, le cerveau effectue un nettoyage et un classement des informations acquises. Ce qui signifie que l'information apprise peut très bien avoir été effacée de la mémoire pendant la nuit, si elle n'a pas été révisée le soir avant de se coucher !

En gros, ce qui n'a pas été mémorisé *au moins* 2 fois dans la journée sera pratiquement effacé de la mémoire !

La 2<sup>ème</sup> révision R2 doit impérativement avoir lieu le lendemain matin, pour vérifier que le cerveau n'a pas supprimé les informations mémorisées le soir précédent.

Il ne faut pas dépasser **18 heures** entre l'apprentissage et la 2<sup>ème</sup> révision R2.

L'espacement des révisions suivantes dépend des *capacités mémorielles* de l'élève ainsi que de la *difficulté* du sujet. On ne peut donner que des indications générales: la 3<sup>ème</sup> révision R3 pourra avoir lieu 2 jours après l'apprentissage, la 4<sup>ème</sup> révision R4 4 jours plus tard, la 5<sup>ème</sup> révision R5 1 semaine plus tard...etc.



*Il est plus facile de réviser que d'apprendre* car, quand on révisé, il s'agit surtout de repérer *les quelques informations manquantes* et de les réapprendre à nouveau. Les répétitions R1 et R2 peuvent donc être faites rapidement...

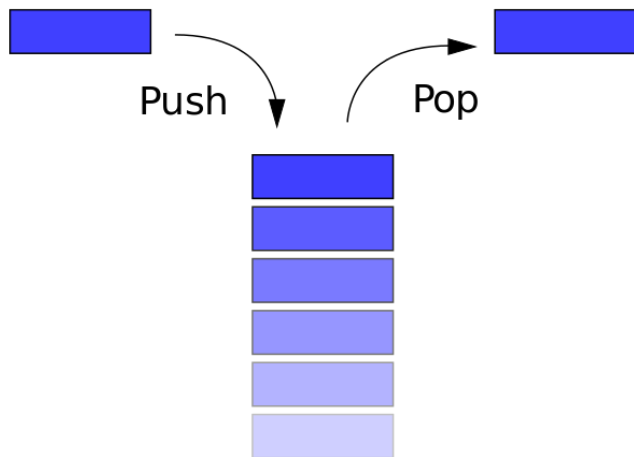
On constate d'une part, que l'espacement entre révisions successives *augmente* et d'autre part, que les révisions successives sont de plus en plus *faciles et courtes*.

En procédant ainsi, on peut mémoriser plus de 80% de ce que l'on a appris et conserver ceci pendant des dizaines d'années, pratiquement à vie !

***Faites d'abord travailler votre mémoire, ensuite c'est elle qui travaillera pour vous !***

En provenance de la mémoire sensorielle

En direction de la mémoire à long terme



Mémoire à court terme: pile LIFO (Last In First Out)

## 短期记忆：堆栈的简单示意图

Duǎnqī jìyì: duīzhàn de jiǎndān shìyìtú

感觉记忆	<i>gǎnjué jìyì</i>	mémoire sensorielle
短期记忆	<i>duǎnqī jìyì</i>	mémoire à court terme
长期记忆	<i>chángqī jìyì</i>	mémoire à long terme
堆栈	<i>duīzhàn</i>	pile ( <i>stack</i> ) dépôt, entrepôt, magasin
推入	<i>duī rù</i>	empiler ( <i>push</i> )
弹出	<i>tán chū</i>	déempiler ( <i>pop</i> )
示意图	<i>shìyìtú</i>	schéma, figure
后进	<i>hòujìn</i>	retardataire, dernier entré
后进先出法	<i>hòujìn xiān chū fǎ</i>	<i>Last In First Out (LIFO)</i>

### 1) Top-down first

Eure-et-Loir	Finistère	Gard	Haute-Garonne	Gers	Gironde	Hérault
	Eure-et-Loir	Finistère	Gard	Haute-Garonne	Gers	Gironde
		Eure-et-Loir	Finistère	Gard	Haute-Garonne	Gers
			Eure-et-Loir	Finistère	Gard	Haute-Garonne
				Eure-et-Loir	Finistère	Gard
					Eure-et-Loir	Finistère
						Eure-et-Loir

### 2) Bottom-up afterwards

Hérault	Gironde	Gers	Haute-Garonne	Gard	Finistère	Eure-et-Loir
	Hérault	Gironde	Gers	Haute-Garonne	Gard	Finistère
		Hérault	Gironde	Gers	Haute-Garonne	Gard
			Hérault	Gironde	Gers	Haute-Garonne
				Hérault	Gironde	Gers
					Hérault	Gironde
						Hérault

### 3) Cycle many times!



# Exercices

Ces exercices simples sont destinés à vérifier la validité de la technique de la répétition espacée.

## Mise en Mémoire à Court Terme (MCT):

Répéter une des listes plusieurs fois jusqu'à l'apprendre entièrement et la réciter ensuite sans erreur (au moins 30 fois, sinon plus)

## Mise en Mémoire à Long Terme (MLT):

R1: réviser la liste *le soir-même* en répétant plusieurs fois jusqu'à ce que la liste soit récitée entièrement et sans erreur

R2: réviser la liste *le lendemain matin* ainsi que dans la journée en répétant plusieurs fois jusqu'à ce que la liste soit récitée entièrement et sans erreur

R3: réviser la liste 3 jours après l'apprentissage en répétant plusieurs fois jusqu'à ce que la liste soit récitée entièrement et sans erreur

R4: réviser la liste 7 jours après l'apprentissage en répétant plusieurs fois jusqu'à ce que la liste soit récitée entièrement et sans erreur

## Départements

Mémoriser une liste *ordonnée* de 7 départements français, en notant qu'il s'agit de retenir à *la fois* des chiffres et des noms:

- 15 Cantal
- 16 Charente
- 17 Charente Maritime
- 18 Cher
- 19 Corrèze
- 2A Corse-du-Sud
- 2B Haute-Corse

## Mathématiques

Mémoriser la liste *ordonnée* des 16 premières décimales d'une constante mathématique.

On regroupe les décimales en 4 blocs consécutifs de 4 décimales chacun et on répète les blocs en boucle, au moins 20 fois de suite.

Pour mémoriser le bloc 3589 par exemple, on le prononce *trente cinq quatre-vingt neuf*.

## Nombre Pi

$\pi = 3, 1415 9265 3589 7932 \dots\dots$

$\pi = 3,$   
1415  
9265  
3589  
7932  
.....

## Nombre d'Or Phi

$\varphi = 1, 6180 3398 8749 8948 \dots\dots$

$\varphi = 1,$   
6180  
3398  
8749  
8948  
.....



## Cerveau

Mémoriser la liste des 9 régions du cerveau.

bulbe olfactif  
bulbe rachidien  
cervelet  
ganglions de la base  
hippocampe  
hypothalamus  
tectum  
thalamus  
pallium

## Langues

Mémoriser une liste de 7 mots d'une langue étrangère, avec traduction en français.

### Anglais

<i>brain</i>	cerveau
<i>chest</i>	poitrine
<i>head</i>	tête
<i>kidney</i>	rein
<i>liver</i>	foie
<i>skin</i>	peau
<i>wrist</i>	poignet

### Italien

<i>il bisogno</i>	le besoin
<i>la cosa</i>	la chose
<i>lavorare</i>	travailler
<i>no</i>	non
<i>sì</i>	oui
<i>il sole</i>	le soleil
<i>vivere</i>	vivre

### Chinois

拜年	<i>bàinián</i>	souhaiter la bonne année à qqn
春节	<i>chūnjié</i>	Fête du Printemps
春联	<i>chūnlián</i>	sentences parallèles pour la Fête du Printemps
读音	<i>dúyīn</i>	prononciation
福	<i>fú</i>	bonheur, bonne fortune
贴	<i>tiē</i>	coller, appliquer
新年	<i>xīnnián</i>	nouvel an

## Exercices 2

Ces exercices sont plus complets que les précédents et demanderont plus d'efforts de mémorisation.

### Départements

Mémoriser la liste complète des 101 départements français:

01 Ain 02 Aisne 03 Allier 04 Alpes-de-Haute-Provence 05 Hautes-Alpes 06 Alpes-Maritimes 07 Ardèche	35 Ille-et-Vilaine 36 Indre 37 Indre-et-Loire 38 Isère 39 Jura 40 Landes 41 Loir-et-Cher	70 Haute-Saône 71 Saône-et-Loire 72 Sarthe 73 Savoie 74 Haute-Savoie 75 Paris 76 Seine-Maritime
08 Ardennes 09 Ariège 10 Aube 11 Aude 12 Aveyron 13 Bouches-du-Rhône 14 Calvados	42 Loire 43 Haute-Loire 44 Loire-Atlantique 45 Loiret 46 Lot 47 Lot-et-Garonne 48 Lozère	77 Seine-et-Marne 78 Yvelines 79 Deux-Sèvres 80 Somme 81 Tarn 82 Tarn-et-Garonne 83 Var
15 Cantal 16 Charente 17 Charente Maritime 18 Cher 19 Corrèze 2A Corse-du-Sud 2B Haute-Corse	49 Maine-et-Loire 50 Manche 51 Marne 52 Haute-Marne 53 Mayenne 54 Meurthe-et-Moselle 55 Meuse	84 Vaucluse 85 Vendée 86 Vienne 87 Haute-Vienne 88 Vosges 89 Yonne 90 Territoire-de-Belfort
21 Côte-d'Or 22 Côtes-d'Armor 23 Creuse 24 Dordogne 25 Doubs 26 Drôme 27 Eure	56 Morbihan 57 Moselle 58 Nièvre 59 Nord 60 Oise 61 Orne 62 Pas-de-Calais	91 Essone 92 Hauts-de-Seine 93 Seine-Saint-Denis 94 Val-de-Marne 95 Val-d'Oise
28 Eure-et-Loir 29 Finistère 30 Gard 31 Haute-Garonne 32 Gers 33 Gironde 34 Hérault	63 Puy-de-Dôme 64 Pyrénées-Atlantiques 65 Hautes-Pyrénées 66 Pyrénées-Orientales 67 Bas-Rhin 68 Haut-Rhin 69 Rhône	971 Guadeloupe 972 Martinique 973 Guyane 974 La Réunion 976 Mayotte

### Mathématiques

Mémoriser la liste *ordonnée* des 32 premières décimales d'une constante mathématique.

#### Nombre Pi

$\pi = 3, 1415 9265 3589 7932 3846 2643 3832 7950 \dots\dots$

#### Nombre d'Or Phi

$\varphi = 1, 6180 3398 8749 8948 4820 4586 8343 6563 \dots\dots$







# Notes

Voici quelques notes prises au hasard après recherche sur Internet et lecture de plusieurs ouvrages traitant de la mémoire.

## 分而治之

Fēn'ér zhì zhī

Diviser pour mieux régner

- Diviser pour mieux régner: s'applique aussi à la mémorisation !
- Pour les grecs de l'antiquité: mémoire = connaissance
- Simonide de Ceos a inventé la méthode des lieux
- Aristote indique que l'on ne mémorise bien que les éléments semblables (*similitude*) ou contraires (*contraste*) ou étroitement liés (*contiguïté*), c'est à dire les éléments que l'on peut associer d'une façon ou d'une autre
- On ne retient pas ce qui est ordinaire
- On ne retient bien que ce qui est remarquable
- La mémoire est modulaire, comme un vaste palais et le souvenir est fragmenté dans différentes mémoires
- Pour la mémoire, *le silence est d'or*: donc, aucun bruit de fond (musique ou paroles) pour bien mémoriser !
- Durée de la mémoire sensorielle *iconique* (image): 0,25 – 0,5 secondes
- Durée de la mémoire sensorielle *auditive* (son): 2 – 3 secondes
- La durée sensorielle du son étant plus longue que celle de l'image, il faut ainsi répéter à voix haute ou à voix basse le texte associé à l'image pour bien mémoriser les deux en même temps (*association* image + son)
- On ne mémorise bien que des sons de 3 secondes de durée maximale (pas plus de 3 *mots courts* à la fois)
- Mémoire lexicale = mémoire iconique + mémoire auditive
- La répétition est la base de la mémoire *lexicale* (liste de mots)
- La compréhension est la base de la mémoire *sémantique* (signification des mots)
- Le mot et sa signification ne sont pas situés au même endroit dans la mémoire
- Les images sont plus efficaces que les mots pour le rappel des infos mémorisées
- La mémoire *sémantique* est la plus puissante des mémoires: il faut donc organiser les infos par catégories
- Plus on connaît, mieux on apprend
- Plus on mémorise, mieux on raisonne
- Intelligence = mémoire + raisonnement
- La surcharge d'informations nuit à la mémoire: apprendre un peu moins mais mieux
- L'École en France est *un lieu de conférence* et non d'apprentissage par mémorisation: les enseignants ne cherchent pas à développer la mémoire des élèves par la répétition !
- Plus on répète et plus le nombre de contacts entre neurones augmente
- Pour *commencer* à mémoriser, il faut au moins une dizaine de répétitions
- Le manuel d'instruction sur le fonctionnement du cerveau n'a pas encore été écrit
- Il faut des connaissances pour acquérir d'autres connaissances
- La mémoire est similaire à une toile d'araignée en expansion: plus elle capte, plus elle s'étend et plus elle s'étend, plus elle capte

"Toute l'utilité de l'éducation réside dans la mémoire que l'on en conserve"  
Hughes de Saint-Victor (XII siècle)