

## LE CERVEAU, LA MÉMOIRE ET L'APPRENTISSAGE

Le cerveau humain apparaît d'abord comme un ensemble de cellules regroupées de différentes façons. Celles-ci sont cependant encore bien mal connues. Le cerveau est le siège de la pensée ainsi que le « cœur » des processus d'apprentissage<sup>1</sup>.

« Connaître le rôle que joue la mémoire dans l'apprentissage devrait sensibiliser l'enseignant aux difficultés que rencontrent les élèves dans leur processus d'apprentissage et, par conséquent, à la nécessité de mieux les outiller pour contrer ces difficultés. Elle devrait aider l'enseignant à présenter l'information et les consignes de façon à ce qu'elles soient mieux comprises et mieux retenues par les élèves.

Présenter aux élèves les connaissances à acquérir et les compétences à réaliser, en tenant compte des caractéristiques de la mémoire, peut rendre plus « signifiantes » ces connaissances pour les élèves et, par le fait même, augmenter leur engagement cognitif et améliorer leur perception de leur compétence pour acquérir et pour utiliser des connaissances »<sup>2</sup>.

Bonne lecture !

### QU'EST-CE QUE LA MÉMOIRE?<sup>3</sup>

La mémoire est la faculté mentale dont la fonction est de traiter, d'emmagasiner et de permettre l'utilisation future des informations. Elle joue donc un rôle capital dans l'apprentissage.

En effet, c'est la mémoire qui reçoit les informations de l'extérieur, qui les sélectionne, qui leur accorde une signification, un sens, une portée; c'est la mémoire aussi qui les place dans une structure cognitive existante et qui permet leur utilisation dans d'autres contextes.

La mémoire est d'abord le lieu de la structuration cognitive, car des informations bien agencées et organisées deviennent plus faciles à traiter, à retenir, à reproduire et à réutiliser. C'est elle qui, en utilisant les informations déjà stockées et organisées, facilitera la saisie de stimuli, le traitement de nouvelles informations et, par ricochet, le nouvel apprentissage. Enfin, c'est également elle qui intègre, dans un tout, les connaissances déclaratives, procédurales et conditionnelles.

### LES DEUX HÉMISPHÈRES DU CERVEAU ET LEURS FONCTIONS PARTICULIÈRES

#### Hémisphère gauche

Siège du raisonnement, de l'analyse et de la logique.

Il traite principalement l'information verbale :

- ✱ le langage
- ✱ la grammaire
- ✱ la syntaxe
- ✱ l'écriture
- ✱ le calcul

Il décompose en séquences les informations reçues.



#### Hémisphère droit

Siège de l'intuition, de la saisie des structures, des ensembles.

Il traite principalement :

- ✱ le rythme
- ✱ la musique
- ✱ les images
- ✱ les couleurs
- ✱ les émotions
- ✱ les sensations

Il appréhende les informations comme un tout, de façon intégrée.

<sup>1</sup> Hassan Azrou et Denis Bertrand. *Réapprendre à apprendre au collège, à l'université et en milieu de travail*, Montréal, Guérin universitaire, 2000, p. 78.

<sup>2</sup> Denise Barbeau, Angelo Montini et Claude Roy. *Tracer les chemins de la connaissance. La motivation scolaire*, Montréal, AQPC, 1997, p. 253.

<sup>3</sup> Les informations présentées dans cette section du *Pédagotruics* sont une reproduction de : Hassan Azrou et Denis Bertrand. *op. cit.*, p. 79-80.

## LE PROCESSUS DE MÉMORISATION<sup>4</sup>

### LA PRISE DE CONSCIENCE - ENREGISTREMENT DE L'INFORMATION

La première étape du processus mental menant à un apprentissage est de choisir, parmi la multitude de signaux externes, ceux qui méritent, ne serait-ce que quelques instants, d'attirer notre attention pour les faire passer en mémoire courte.

Dans cette première étape, le rôle de la structure cognitive n'est pas évident. La prise de conscience - enregistrement est le « chemin » qui mène à la porte d'entrée (la mémoire courte) et au logis de l'apprentissage (la mémoire longue).

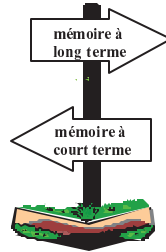


#### LA MÉMOIRE À COURT TERME OU MÉMOIRE DE TRAVAIL

« Il s'agit d'une instance cognitive où parviennent les informations après avoir traversé les registres d'informations sensorielles. L'information est encodée, puis stockée provisoirement »<sup>5</sup>.

La mémoire à court terme ou mémoire de travail ne peut généralement traiter en même temps que quelques informations (5, 6 ou 7) et ne garde l'information que pendant une durée très limitée de quelques secondes.

Simultanément, cette mémoire va devoir, pour travailler, puiser efficacement dans la mémoire à long terme, des points d'ancrage permettant la compréhension de la nouvelle information. Elle prendra la décision, souvent automatiquement, c'est-à-dire sans action délibérée de la conscience, de retenir cette nouvelle information et de la passer en mémoire longue, si elle est jugée utile et intéressante. Si tel n'est pas le cas, elle sera non sélectionnée et rapidement oubliée.



#### LA MÉMOIRE À LONG TERME OU LA MÉMOIRE-ENTREPÔT

Lorsque les informations traitées dans la mémoire à court terme sont jugées intéressantes, utiles ou nécessaires à un usage ultérieur, elles sont emmagasinées dans la mémoire à long terme.

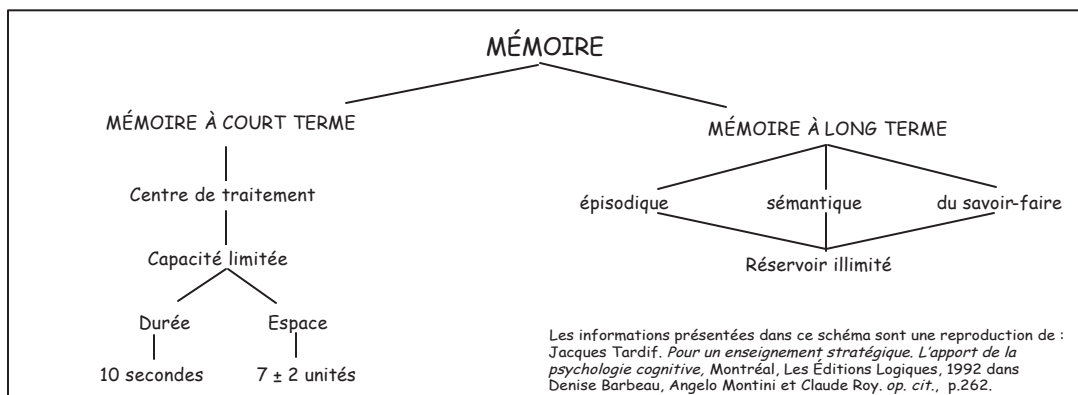
Les processus de cueillette de l'information, de l'encodage, de stockage et de rappel de l'information sont influencés par les stratégies cognitives, métacognitives et de gestion. Ils sont aussi influencés par les stratégies affectives puisque l'humain n'est pas seulement un être cognitif.

Contrairement à la mémoire courte, la mémoire longue peut conserver des centaines de milliers d'informations. C'est la mémoire-entrepôt.

Sa capacité est quasi illimitée. Certaines de ces informations sont acquises de façon permanente; d'autres, pour une période de temps plus ou moins longue. Enfin, d'autres sont latentes et n'auront besoin que d'être réactivées pour remonter à la surface.

Toutefois, la facilité d'apprendre, la capacité de rétention des informations dans le temps est d'autant plus grande que les nouvelles informations sont significatives et sont reliées à des connaissances déjà contenues dans la structure cognitive de l'élève.

La mémoire longue n'est pas un réservoir passif d'informations que l'on remplit, mais une structure vivante, dynamique, un « édifice » que l'apprenant ou l'apprenante bâtit, cloisonne, meuble et même décore, dans un processus sans fin.



### LES ENCODAGES

L'information dans la mémoire courte est représentée sous des codes différents : verbal, visuel, sémantique, imagé et d'autres codes moins connus. Le codage peut varier d'un individu à l'autre. Certains sont davantage portés à encoder avec un code visuel, d'autres avec un code verbal ou un code imagé; ce qui expliquerait, en partie du moins, les différences individuelles en apprentissage.

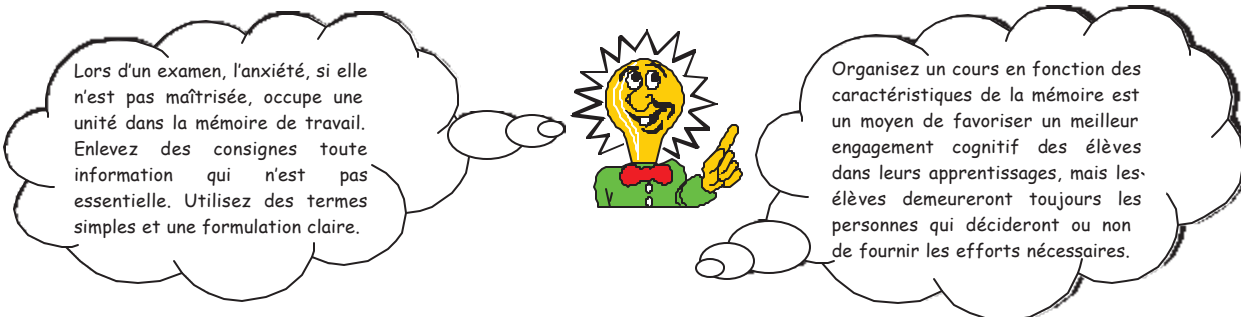
<sup>4</sup> Les informations présentées dans cette section du *Pédagogues* sont une reproduction de : *Ibid.*, p. 81-84.

<sup>5</sup> François Lasnier. *Réussir la formation par compétences*, Montréal, Guérin, 2000, p. 79.

## DES STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES SIMPLES POUR FAVORISER L'APPRENTISSAGE <sup>6</sup>

| UN ENVIRONNEMENT STIMULANT ET ORGANISÉ  | COMMENT RENDRE L'ENVIRONNEMENT SCOLAIRE STIMULANT?  |
|---|---|
| <p>Dans l'apprentissage, l'environnement pédagogique joue également un rôle fondamental et l'enseignant en tient compte. L'environnement pédagogique et les divers éléments qui le composent est le point de départ du processus de traitement de l'information de l'élève. Cet environnement est complexe et varié. Pour qu'un élève commence à traiter une information, il faut que l'enseignant ou que la situation de classe « allume » l'élève et l'amène à mettre en marche son processus de traitement de l'information. Il faut donc que l'enseignant ou la situation de classe capte l'attention de l'élève. Sans un environnement stimulant, il est difficile d'attirer l'attention de l'élève sur la matière qu'on veut enseigner.</p> | <p>Identifiez clairement ce que vous désirez enseigner.</p> <p>Préparez les lieux physiques (pupitres, tableaux, etc.).</p> <p>Si vous désirez transmettre une information, demandez-vous toujours qu'elle est la stratégie la plus propice et les conditions les plus propices à la transmission du message.</p> <p>Soyez un modèle, par les stratégies que vous utilisez, de ce que vous désirez faire apprendre à vos élèves; par exemple, utilisez l'analogie si vous désirez qu'ils utilisent l'analogie.</p> <p>Souvent une anecdote, une histoire se rapportant à ce que vous désirez enseigner attire l'attention de vos élèves.</p> <p>Un ordre du jour de la rencontre, une liste de mots clés, une question à répondre durant la session de travail, un plan de l'exposé, etc. donnés au début d'un cours centrent l'attention sur le propos du cours.</p> <p>Faites attention de ne pas « noyer » les élèves dans une information trop dense et peu structurée.</p> <p>Rendez-le le plus actif possible en classe. Plus il est actif, plus son attention est en éveil.</p> <p>Planifiez des pauses régulières (au moins une pause de 10 minutes par heure de travail) et respectez-les.</p> |

| UNE INFORMATION SIGNIFIANTE  | COMMENT AMENER LES ÉLÈVES À DONNER RAPIDEMENT UN SENS À L'INFORMATION?  |
|--|---|
| <p>Les stimuli de l'environnement scolaire, les consignes et les textes à lire, le matériel à manipuler, les maquettes à regarder, les divers sons à entendre, etc. sont captés par les récepteurs sensoriels de l'élève (ses yeux, ses oreilles, etc.) et envoyés au cerveau pour être décodés. Ils « activent » ainsi les sens de l'élève et mettent en marche le processus de travail de la mémoire.</p> <p>Deux facteurs sont à considérer lorsqu'un élève tente de donner une signification aux stimuli de son environnement pédagogique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✳ La nature des stimuli : si un stimulus est confus ou complexe, il est difficile pour un élève de lui donner un sens; l'enseignant doit donc tenir compte de ce phénomène.</li> <li>✳ Les connaissances antérieures que l'élève possède : si un élève ne possède aucune connaissance sur un sujet, il ne possède aucun repère pour donner du sens à ce qu'il entend ou voit; il doit donc construire le sens au fur et à mesure que le sujet est développé.</li> </ul> | <p>Indiquez, pointez, soulignez, amplifiez, accentuez, répétez une information, un aspect du message que vous voulez transmettre sont des moyens de stimuler les récepteurs sensoriels de vos élèves.</p> <p>Le silence complet immédiatement avant la transmission d'une information importante est fort utile pour attirer l'attention sur un stimulus important.</p> <p>Demandez aux élèves avant d'enseigner un sujet quelconque d'indiquer, soit verbalement, soit par écrit, ce qu'ils connaissent sur le sujet et ce qu'ils désirent connaître sur ce sujet.</p> |



<sup>6</sup> Les informations présentées dans cette section du *Pédagogotruc*s sont une reproduction de : Denise Barbeau, Angelo Montini et Claude Roy. *op. cit.*, p.254-263.

| TENIR COMPTE DES CARACTÉRISTIQUES DE LA MÉMOIRE DE TRAVAIL  | COMMENT AIDER LES ÉLÈVES À TRAITER EFFICACEMENT L'INFORMATION QU'ON LEUR TRANSMET?   |
|---|--|
| <p>Les stimuli de l'environnement scolaire, sélectionnés par les récepteurs sensoriels de l'élève, se retrouvent dans sa mémoire de travail.</p> <p>La mémoire de travail à toutefois certaines caractéristiques que l'enseignant aurait avantage à connaître.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✪ La mémoire de travail est un « lieu mental » où l'information est manipulée, transformée et codée.</li> </ul> <p>La mémoire de travail a cependant une capacité très limitée.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✪ Elle ne pourrait contenir que <math>7 \pm 2</math> unités d'information à la fois. Une unité peut être toutes sortes de choses : la lettre A, un concept, une définition, une formule complexe, un organigramme, etc. Pour certaines personnes ayant une grande habileté à traiter l'information, une unité pourrait même être un poème, un réseau de concepts, une théorie, etc.</li> <li>✪ Elle ne pourrait retenir une information qu'environ une dizaine de secondes.</li> </ul> | <p>Si vous présentez une trop grande quantité d'information sans donner aux élèves le temps de la coder (classer) adéquatement, une partie importante de cette information sera perdue.</p> <p>Si vous faites régulièrement des pauses pour permettre aux élèves d'organiser leurs notes de cours sous forme de questions, de réseaux de concepts, de mots clés, d'idées principales, etc., vous favorisez un meilleur codage de l'information.</p> <p>L'utilisation d'exemples, d'analogies favorise un meilleur codage de l'information et également un codage plus rapide.</p> <p>Si vous présentez une certaine organisation de l'information (un plan, un schéma, un réseau de concepts, etc.) vous favorisez un meilleur codage et un repêchage de l'information dans la mémoire à court terme.</p> <p>L'identification rapide des mots clés par l'enseignant est très utile, surtout si cette identification fait appel à plusieurs sens.</p> |

| POUR UNE UTILISATION EFFICACE DE SA MÉMOIRE À LONG TERME  | COMMENT FAVORISER CHEZ LES ÉLÈVES UN CLASSEMENT, UN REPÊCHAGE ET UN TRANSFERT EFFICACES DE L'INFORMATION?   |
|---|---|
| <p>La mémoire à long terme est un « lieu mental », où l'information est entreposée et préservée. L'information est entreposée dans la mémoire à long terme selon les codes qu'on lui a donnés dans la mémoire de travail. C'est donc le lieu où sont emmagasinées, parfois pour très longtemps, les connaissances (sociales, affectives, motrices, intellectuelles), les procédures et les conditions que nous avons acquises depuis notre naissance pour un usage ultérieur.</p> <p>La mémoire à long terme a des caractéristiques particulières :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✪ Elle peut contenir une très grande quantité d'information.</li> <li>✪ L'information peut y être retenue pendant des périodes de durée variable (de quelques minutes à très longtemps, même pour toute la vie).</li> <li>✪ On retrouve différentes parties dans la mémoire à long terme (lieux mentaux) pour l'entreposage de l'information de diverses formes : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un lieu pour l'entreposage des concepts, des lois, des règles, des principes, etc. (mémoire sémantique);</li> <li>- Un autre pour l'entreposage des procédures, du fonctionnement des objets, des habiletés (mémoire du savoir-faire);</li> <li>- Un autre encore pour les souvenirs des événements personnels ou pour les événements survenus en la présence d'une personne (mémoire épisodique).</li> </ul> </li> </ul> | <p>Les cartes sémantiques, les schémas, les plans logiques, les tableaux, etc. sont de bons moyens de classer efficacement une information.</p> <p>Identifiez rapidement ou faites identifier, lors d'un exposé, les concepts clés, des exemples, des analogies, des questions, des applications concrètes, etc.</p> <p>Demandez aux élèves de faire des cartes sémantiques à la suite d'un exposé ou à la suite de la lecture d'un texte est un autre moyen efficace.</p> <p>Une compétence ou une connaissance s'apprend toujours dans un « contexte ». Si on présente une connaissance toujours sous le même mode et toujours dans un même contexte, l'élève aura beaucoup de difficulté à transférer l'apprentissage dans un contexte différent. L'utilisation d'exemples variés et de contre-exemples est un moyen de « décontextualiser » une connaissance ou une compétence.</p> |

DOCUMENT PRÉPARÉ PAR :  
Marie-Michelle Doiron, CP  
Josée Mercier, CP  
Marie-Claude Pineault, CP  
Monique Pineau, agente de bureau

DÉVELOPPEMENT PÉDAGOGIQUE, D-338  
Vous pouvez nous joindre au poste 2202