

Quand la mémoire fait réussir... ou échouer

Connaître le fonctionnement de la mémoire pour mieux enseigner

Denise Barbeau

Professeure de psychologie
Cégep de Bois-de-Boulogne

Angelo Montini

Professeur de psychologie
Cégep Montmorency

Claude Roy

Professeur de philosophie
Cégep André-Laurendeau

SANS mémoire, l'apprentissage est impossible. Sans mémoire, l'élève ne pourrait retenir d'information ; il en serait réduit à adopter une suite de comportements inadéquats, puisqu'il ne pourrait pas utiliser son expérience pour corriger, pour améliorer ses comportements. La mémoire joue donc un rôle fondamental dans le processus d'acquisition des connaissances.

Le traitement de l'information s'effectue dans la mémoire¹. Celle-ci est en effet le *lieu mental* où se construisent les savoirs de l'élève, que ces savoirs soient théoriques ou pratiques. C'est dans la mémoire que passent toutes les décisions que prend un élève (décisions cognitives, affectives, motrices, sociales). Si un élève a la perception d'être compétent pour acquérir et pour utiliser de nouvelles connaissances, s'il a la perception de pouvoir relier ses nouvelles connaissances à celles qu'il possède déjà, s'il a la perception d'être capable d'utiliser, dans de nouvelles situations d'apprentissage, des connaissances acquises antérieurement, c'est qu'il a la perception de pouvoir traiter efficacement l'information avec laquelle il est en contact. Pour traiter efficacement l'information, il faut tenir compte, consciemment ou non, du fonctionnement et des caractéristiques de la mémoire. Mais, comment fonctionne la mémoire ? Quelles sont ses caractéristiques ? Peut-on en tenir compte dans l'enseignement pour favoriser chez l'élève un meilleur apprentissage et, par ricochet, une meilleure perception de sa compétence à acquérir et à utiliser des connaissances ?

L'instrument de travail que nous présentons ici a pour but de sensibiliser le professeur au rôle que joue la mémoire dans l'apprentissage. Les caractéristiques de l'architecture de la mémoire et leur rôle dans l'apprentissage sont présentés en cinq parties, avec des exemples de stratégies (analogies, schémas, tableaux, encadrés, etc.). À la fin de chaque partie, le professeur est invité à se questionner sur les moyens d'appliquer ces connaissances à son enseignement. On trouvera, à la fin, un rappel de ce que chacun pourrait faire pour tenir compte, dans son enseignement, des caractéristiques de la mémoire.

1. Les écrits de Gagné (1985), de Tardif (1992) et de Marzano *et al.* (1992) ont servi ici de bases théoriques.

Les auteurs travaillent présentement à la mise au point d'un imposant recueil d'instruments, à l'intention tantôt des professeurs, tantôt des élèves, qui visent le développement de la motivation scolaire. Celui qui est présenté ici est destiné au personnel enseignant et porte sur la mémoire.

Pour connaître le cadre théorique sur lequel s'appuient les auteurs, on lira avec profit : BARBEAU, Denise, « La motivation scolaire » dans Pédagogie collégiale, vol. 7, n° 1, octobre 1993, p. 20-27. L'article a également été publié dans Enseigner au collégial, Collectif sous la direction de Jean-Pierre Goulet, Montréal, AQPC, 1995, p. 95-110.

1 Un environnement stimulant et organisé

Nous pourrions comparer la mémoire à un ordinateur. Éteint, l'ordinateur ne traite aucune information. Il faut donc allumer l'ordinateur pour qu'il se mette en marche. Il faut également que l'écran soit allumé et que l'information soit perceptible à l'écran. Si l'écran réfléchit la lumière du soleil, les données ne pourront être lues que si l'on ferme un store ou un rideau, ou que si l'on déplace l'ordinateur. Il est souhaitable également que l'ordinateur soit placé sur une surface solide à l'épreuve des divers chocs et vibrations du milieu, que le taux d'humidité soit... En fait, les ordinateurs sont sensibles et réagissent négativement à plusieurs éléments. D'une façon générale, les utilisateurs connaissent ces éléments et en tiennent compte. Ils installent donc leur ordinateur dans un milieu propice au travail.

Dans l'apprentissage, le milieu joue également un rôle fondamental et le professeur doit en tenir compte. L'environnement scolaire dans son ensemble et les divers éléments qui le composent sont le point de départ du processus du traitement de l'in-

Environnement scolaire (classe, laboratoire, etc.)

- les caractéristiques physiques du local
- le discours du professeur
- les consignes
- les exercices
- etc.

formation par l'élève. Pour qu'un élève commence à traiter une information, il faut que le professeur 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 le professeur 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. Il faut aussi placer l'élève dans un environnement propice à l'apprentissage : règles clairement établies, respect d'autrui, etc. Il faut également tenir compte du type de connaissances enseignées ; on n'enseigne effectivement pas de la même façon des connaissances théoriques et des connaissances pratiques.

L'environnement scolaire est complexe. On y trouve, en effet, un nombre important de stimuli, certains essentiels pour l'apprentissage à réaliser, d'autres qui ne sont pas pertinents. Certains relèvent de l'environnement physique, d'autres de l'environnement pédagogique. Dans un processus d'enseignement, le professeur doit tenir compte du plus grand nombre possible de ces stimuli. Il doit, en même temps, trouver un moyen d'enseigner aux élèves à faire la distinction entre l'information nécessaire à l'apprentissage

et celle qui ne l'est pas. « Le professeur doit donc arrêter de laisser l'impression que tout ce qui se passe en classe est de première importance. » (Tardif, 1992, p. 159)

Comment créer un environnement propice à l'apprentissage ?

Comment capter l'attention des élèves par un environnement scolaire stimulant ?

Comment favoriser l'élimination de l'information non nécessaire à l'apprentissage ?

Dans le tableau qui suit, nous vous invitons à réfléchir à ces questions. Dans un premier temps, nous présentons les éléments essentiels dont le professeur doit tenir compte pour favoriser un environnement pédagogique propice à l'apprentissage. Dans un deuxième temps, nous rappelons les questions qui constituent un premier pas pour vous amener à tenir compte des caractéristiques de la mémoire dans votre enseignement. Afin de vous aider dans votre démarche de réflexion, nous greffons à cet aide-mémoire et à ces questions des commentaires ou des suggestions.

Comment rendre l'environnement scolaire stimulant ?

Aide-mémoire	Questions	Commentaires et suggestions
Fournir aux élèves un environnement scolaire propice à l'apprentissage.	Qu'est-ce que je peux faire, dans ce cours, pour favoriser un environnement pédagogique plus propice à l'apprentissage ?	Identifiez clairement ce que vous désirez enseigner. Les conditions qui favorisent le mieux l'apprentissage peuvent varier selon les objectifs que vous poursuivez et selon le type de connaissances (théoriques ou pratiques) traitées. Si vous désirez transmettre une information, demandez-vous toujours quelle est la stratégie et les conditions les plus propices à la transmission du message. 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...
Capter l'attention des élèves par un environnement scolaire stimulant.	Qu'est-ce que je peux faire, dans ce cours, pour stimuler l'attention de mes élèves et les centrer sur ce que je veux leur enseigner ou sur ce que je veux leur faire faire ?	Souvent, une anecdote, une histoire se rapportant à ce que vous désirez enseigner attire l'attention de vos élèves. Le silence, la musique, une illustration, un montage, etc., captent également l'attention. Le « rythme » d'un cours est important. Si on ne le varie pas, on peut perdre l'attention des élèves.
Enseigner aux élèves à distinguer l'information nécessaire à l'apprentissage de celle qui ne l'est pas.	Comment puis-je indiquer aux élèves l'information essentielle et celle qui ne l'est pas ?	Un ordre du jour de la rencontre, une liste de mots clés, une question à laquelle 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. Évitez de « noyer » les élèves dans une information trop dense et peu structurée.

Vos notes personnelles

Prenez maintenant le temps de réfléchir à ce que vous faites déjà ou à ce que vous pourriez faire pour fournir aux élèves un environnement scolaire propice à l'apprentissage, pour capter leur attention par un environnement scolaire stimulant et pour leur

enseigner à distinguer l'information nécessaire à l'apprentissage de celle qui ne l'est pas. Pensez à un cours particulier, le cours dans lequel vous vous sentez le plus à l'aise, et appliquez à ce cours le résultat de votre réflexion.

② Stimuler les récepteurs sensoriels et donner rapidement un sens à l'information

Une fois allumé, mis en marche, l'ordinateur peut commencer à travailler, il peut commencer à traiter l'information qu'on lui transmet. Si une personne actionne une commande-clavier, elle « active » des récepteurs de l'ordinateur (imaginons qu'elle met en marche un logiciel de traitement de texte) et l'ordinateur peut alors fonctionner. Le logiciel de traitement de texte « activé », on peut commencer à travailler, à écrire, à composer...

De la même façon, 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, sa peau, son nez, sa bouche, 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.

Deux facteurs sont à considérer lorsqu'un élève tente de donner une signification aux stimuli de son environnement pédagogique.

- ◆ La nature des stimuli : si un stimulus est confus ou complexe, il est difficile pour l'élève de lui donner un sens ; le professeur doit donc tenir compte de ce phénomène.
- ◆ Les connaissances antérieures de l'élève : si un élève ne possède aucune connaissance sur un sujet, il n'a aucun repère pour donner du sens à ce qu'il entend ou à ce qu'il voit, il doit donc construire le sens au fur et à mesure que le sujet est développé. Mais comment retenir, traiter et organiser une information non signifiante ? Le professeur peut-il aider l'élève à « construire » le sens d'une information ? Nous croyons que oui.

Dans une situation d'enseignement, il est donc important de présenter à l'élève un matériel *captivant* et *signifiant* et de lui indiquer où diriger ses récepteurs sensoriels parce qu'à ce stade du processus, l'information n'est disponible pour la mémoire que durant un quart de seconde. Si durant ce très court laps de temps, l'élève ne donne pas un sens à l'information, cette dernière n'est



pas sélectionnée par l'élève, elle est rejetée. Donc, elle n'existe pas pour lui ; pourtant le professeur demande à l'élève d'organiser ses connaissances en tenant compte de cette information... qui n'existe plus dans « son champ d'apprentissage » immédiat.

Comment montrer à l'élève où diriger ses récepteurs sensoriels ?

Comment présenter l'information d'une façon captivante ?

Comment rendre l'information rapidement signifiante ?

La réponse à ces questions vous appartient. Nous ne pouvons ici que vous guider dans votre réflexion en vous présentant, comme dans la première étape, un tableau résumant des éléments que vous pouvez prendre en considération. Nous vous suggérons, après avoir fait un premier travail de réflexion « en solitaire », de partager le résultat de votre réflexion avec des collègues intéressés à la pédagogie. Ce partage avec des collègues peut vous fournir des pistes de réflexion très pertinentes et vous suggérer des façons de faire intéressantes.

Comment amener les élèves à donner rapidement un sens à l'information ?

Aide-mémoire	Questions	Commentaires et suggestions									
Montrer à l'élève où diriger ses récepteurs sensoriels. Présenter l'information d'une façon captivante.	Qu'est-ce que je peux faire, dans ce cours, pour montrer à l'élève où diriger son attention ?	Indiquer, pointer, souligner, amplifier, accentuer, répéter une information, un aspect du message qu'on veut transmettre sont des moyens de diriger les récepteurs sensoriels de l'élève. Le silence complet immédiatement avant la transmission d'une information importante est fort utile pour attirer l'attention sur un stimulus important. Pensez à tous les éléments sensoriels, psychologiques et environnementaux susceptibles d'attirer l'attention des élèves.									
Faire appel aux connaissances antérieures de l'élève.	Comment puis-je faire appel aux connaissances que l'élève possède déjà sur un thème ? Puis-je me fier à ces connaissances ?	Plusieurs techniques sont utiles pour faire appel aux connaissances antérieures de l'élève. La méthode SVA en est une. Elle consiste à demander aux élèves avant d'enseigner un sujet quelconque d'indiquer, verbalement ou par écrit, ce qu'ils savent déjà et ce qu'ils veulent savoir. <table border="1" data-bbox="886 1570 1203 1703"> <thead> <tr> <th colspan="3">La mémoire et l'enseignement</th> </tr> <tr> <th>Ce que je Sais</th> <th>Ce que je Veux savoir</th> <th>Ce que j'ai Appris</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> Après ou durant le cours, les élèves résument ce qu'ils ont appris. L'exercice ne devrait pas durer plus de 10 à 15 minutes. Il vous permet de corriger l'information erronée et de rendre plus réalistes les attentes des élèves.	La mémoire et l'enseignement			Ce que je Sais	Ce que je Veux savoir	Ce que j'ai Appris			
La mémoire et l'enseignement											
Ce que je Sais	Ce que je Veux savoir	Ce que j'ai Appris									

Vos notes personnelles

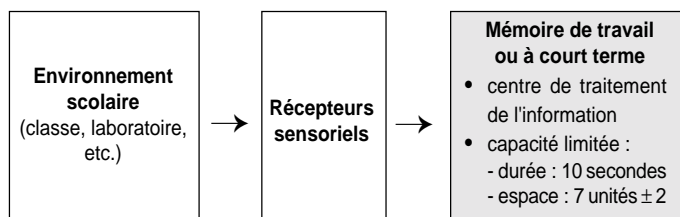
Demandez-vous maintenant ce que vous faites déjà ou ce que vous pourriez faire pour montrer à l'élève où diriger ses récepteurs sensoriels, pour présenter l'information d'une façon capti-

vante et pour faire appel aux connaissances antérieures de l'élève. Pensez à un cours particulier, le cours dans lequel vous vous sentez le plus à l'aise, et appliquez à ce cours le résultat de votre réflexion.

③ Tenir compte des caractéristiques de la mémoire de travail

Le logiciel de traitement de texte « activé », on peut commencer à travailler, à écrire, à composer... C'est sur la plage de travail qui est à l'écran que s'élabore le texte, que se fait l'écriture. Cette plage de travail a des caractéristiques incontournables, par exemple : un certain nombre de lignes seulement sont visibles à l'écran ; si le scripteur désire voir l'ensemble d'une page, il doit suivre une procédure particulière ; etc. Avant ou durant l'écriture du texte, si le scripteur a besoin d'une information – un autre texte, par exemple – il peut faire appel à son ordinateur et lui demander de chercher sur son disque dur l'information nécessaire. Une fois retrouvée, cette information peut être utilisée. Diverses données peuvent donc être utilisées sur la plage de travail de l'écran, des données entièrement nouvelles ou des données déjà stockées qui sont pertinentes et utiles pour un travail en cours.

De façon similaire, les stimuli de l'environnement scolaire, sélectionnés par les récepteurs sensoriels de l'élève, se retrouvent dans sa mémoire de travail (également nommée mémoire à court terme) et peuvent être à l'origine d'une nouvelle connaissance. La mémoire de travail reçoit essentiellement deux types d'information : une information qui provient de l'environnement et une information – connaissances antérieures – qui provient de la mémoire à long terme (facette de la mémoire que nous présenterons dans la prochaine partie). Cette dernière information est nécessaire pour répondre aux besoins de la tâche en cours et pour donner un sens à une nouvelle information. C'est dans la mémoire de travail qu'une tâche se réalise.



La mémoire de travail a certaines caractéristiques que le professeur aurait profit à connaître.

- ◆ La mémoire de travail est un *lieu mental* où les données sont manipulées, transformées et codées. On peut la considérer comme un centre actif du traitement de l'information. C'est donc le lieu mental où une nouvelle information peut être produite et où l'information nécessaire aux activités cognitives peut être « activée ».
- ◆ La mémoire de travail a cependant une capacité très limitée.
 - Elle ne peut contenir que ± 7 unités d'information à la fois. Une unité peut être toutes sortes de choses (la lettre A, une définition, un poème, un concept, un réseau de concepts, un organigramme, une formule complexe, une théorie, etc.).
 - Elle ne peut retenir une information qu'environ une dizaine de secondes. L'information disparaît du champ de la conscience si elle n'est pas reprise ou rappelée d'une façon ou d'une autre.

Dans une situation d'enseignement, il est très important de connaître et de tenir compte de ces caractéristiques de la mémoire. Cette connaissance permet au professeur de présenter à l'élève l'information pour qu'il puisse la coder, l'organiser et l'élaborer de façon efficace. Meilleurs sont le codage, l'organisation et l'élaboration, meilleures sont les probabilités pour l'élève d'être capable de retrouver l'information lorsqu'elle lui sera nécessaire, d'où l'importance d'emmagasiner l'information d'une façon organisée et élaborée. Si le professeur ou l'élève lie l'information nouvelle à un exemple, une analogie, une anecdote, des questions, une illustration visuelle, une expérience sensorielle, etc., il donne alors à l'élève ou il se donne des *clés*, des moyens de récupérer cette information lorsque ce sera nécessaire.

Comment favoriser l'acquisition des connaissances en tenant compte des caractéristiques de la mémoire de travail ?

Comment montrer à l'élève à utiliser le mieux possible les unités dans sa mémoire de travail ?

Comment aider l'élève à traiter efficacement l'information qu'on lui transmet ?

Il ne faut surtout pas oublier certaines données majeures :

- ◆ l'information ne peut être retenue, trouvée et utilisée que si elle est codée efficacement dans la mémoire, donc, que si elle est bien classée ;
- ◆ l'information ne peut avoir de permanence dans la mémoire de travail que si elle est continuellement reprise.

Cela nous amène à nous demander à qui revient ce rôle de coder efficacement une information et de la rappeler continuellement : au professeur ou à l'élève ?

Quand un professeur donne un cours, doit-il tenir compte du codage de l'information (de la transformation de l'information) que l'élève doit effectuer ou ne doit-il s'intéresser qu'à la transmission de l'information ? Selon nous, l'apprentissage est une responsabilité partagée entre le professeur et l'élève, et nous vous proposons de poursuivre votre réflexion en ce sens en vous servant de l'information transmise dans le tableau qui suit.

Nous vous suggérons, à cette étape également, de partager le résultat de votre réflexion avec des collègues. Ce partage devrait suivre, selon nous, un premier travail de réflexion « en solitaire ». Cette réflexion personnelle favorise l'identification des éléments qui correspondent le plus à votre personnalité, éléments qu'il est fondamental de respecter dans l'enseignement. Ici encore, le partage avec des collègues peut vous fournir des pistes de réflexion pertinentes et vous suggérer des façons de faire intéressantes.

Comment aider les élèves à traiter efficacement l'information qu'on leur transmet ?

Aide-mémoire	Questions	Commentaires et suggestions
Tenir compte des caractéristiques et des limites de la mémoire de travail (mémoire à court terme) : espace : 7 unités ± 2 durée : 10 secondes	Comment enseigner un contenu complexe (une théorie, par exemple) en tenant compte de la capacité limitée de la mémoire de travail, laquelle ne peut contenir que 7 ± 2 unités à la fois, alors que ces dernières ne restent qu'environ 10 secondes dans la mémoire de travail ?	Si vous présentez une trop grande quantité d'information sans donner aux élèves le temps de la coder (classer) adéquatement, une quantité importante de cette information sera perdue. 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 et, par ricochet, un meilleur repérage de l'information en vue d'une utilisation. L'utilisation d'exemples, d'analogies favorise un meilleur codage de l'information et également un codage plus rapide. Elle permet aussi à l'élève d'avoir plusieurs voies pour trouver l'information qu'il doit utiliser.
Montrer à l'élève comment utiliser le mieux possible les unités dans sa mémoire de travail.	Y a-t-il des techniques qui permettent une meilleure utilisation des unités disponibles dans sa mémoire de travail ?	Présenter une certaine organisation de l'information (un plan, un schéma, un réseau de concepts, etc.) favorise un meilleur codage et, par conséquent, permet de retrouver plus facilement l'information nécessaire. Amenez l'élève à trouver ses propres modes d'organisation de l'information. Amenez aussi l'élève à regrouper en une seule unité logique des données qui constituaient – avant cette organisation – plusieurs unités.
Montrer à l'élève comment reprendre efficacement une information dans sa mémoire de travail.	Y a-t-il des techniques qui permettent une reprise de l'information dans la mémoire de travail ?	N'oubliez pas que l'information ne peut avoir de permanence dans la mémoire de travail que si elle est continuellement reprise. L'identification rapide des mots clés est très utile, surtout si cette identification fait appel à plusieurs sens. Vous pourriez, par exemple, faire un exposé magistral en utilisant le tableau ou un acétate et en identifiant constamment le concept ou l'élément que vous présentez.

Vos notes personnelles

Qu'est-ce que vous faites déjà ou qu'est-ce que vous pourriez faire pour tenir compte des caractéristiques et des limites de la mémoire de travail, pour montrer à l'élève comment utiliser le mieux possible les unités dans sa mémoire de travail et pour lui montrer comment reprendre efficacement une information dans sa mémoire de travail ?

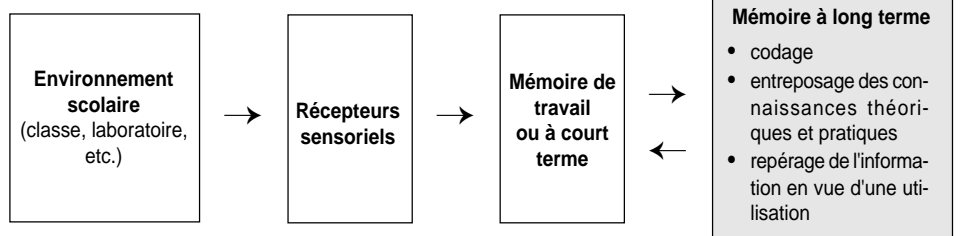
Identifiez une situation d'apprentissage ou de travail dans laquelle vos élèves ont plus de cinq unités d'information à traiter simulta-

nément et demandez-vous comment vous pourriez les aider à être plus efficaces. (Ex. : la dissertation ministérielle de fin de DEC où les élèves doivent tenir compte : 1. des règles ministérielles, 2. des règles propres à l'argumentation, 3. des exigences méthodologiques (marges, ratures, notes de bas de page, etc.), 4. des textes ou des données nouvelles à comprendre, 5. de la cohérence du discours, 6. de leur propre anxiété, 7. du temps, 8. du type de réponse à produire, etc.)

④ Pour une utilisation efficace de sa mémoire à long terme

Le logiciel de traitement de texte « activé », imaginons un scripteur en train de rédiger un texte sur les niveaux de conscience. Lors du processus d'écriture, le scripteur a besoin d'une information qui se trouve dans un autre texte qu'il a déjà rédigé et qui porte sur la théorie freudienne. Il fait alors appel à la mémoire de l'ordinateur en lui demandant de présenter à l'écran le texte intitulé « La théorie freudienne ». Comme le texte porte effectivement ce titre, l'ordinateur le trouve rapidement sur le disque dur, et l'information nécessaire est alors disponible à l'écran pour le scripteur. Si le document n'avait pas été enregistré sous ce titre, l'ordinateur n'aurait pu le trouver immédiatement et le scripteur aurait dû chercher des moyens pour le retrouver. Il aurait pu demander, par exemple, à l'ordinateur de trouver tous les documents ayant dans leur titre le mot « Freud » et ayant été écrits au mois de juin 1994. Pour trouver un document, il faut donc avoir des clés d'accès. Les titres des documents, les mois où ils ont été rédigés, etc., sont de telles clés qui permettent de repérer, dans la mémoire de l'ordinateur, les documents essentiels au moment où une personne en a besoin. Si un document est mal répertorié dans l'ordinateur, on risque de le perdre, avec toute la richesse de l'information qu'il contient. On ne peut alors transférer une information d'un document à l'autre.

La mémoire à long terme d'un élève peut se comparer au disque dur de l'ordinateur. C'est un lieu où est emmagasinée, selon un classement quelconque, l'information dont l'élève peut avoir besoin. Si l'information est bien classée, il est plus facile de la retrouver et de l'utiliser. Si elle est mal classée, ou emmagasinée n'importe comment, l'élève peut perdre un temps fou avant de la retrouver et il est même possible qu'il n'y arrive pas. Le codage, le sens et le classement sont déterminants pour pouvoir retracer une information et l'utiliser à bon escient. Si le professeur et l'élève élaborent une information en y accolant un exemple, une analogie, une anecdote, des questions, une illustration de situations où elle peut être utilisée, l'élève a alors plusieurs *clés* pour retrouver l'information, pour l'utiliser lorsqu'il en aura besoin ou pour la *transférer* à une autre situation lorsque cela sera requis.



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 le ou les codes qu'on lui a donnés dans la mémoire de travail. C'est donc le lieu où sont emmagasinés, parfois pour très longtemps, les faits, les habiletés et les connaissances diverses – sociales, affectives, motrices, intellectuelles – que nous avons acquis depuis notre naissance pour un usage ultérieur.

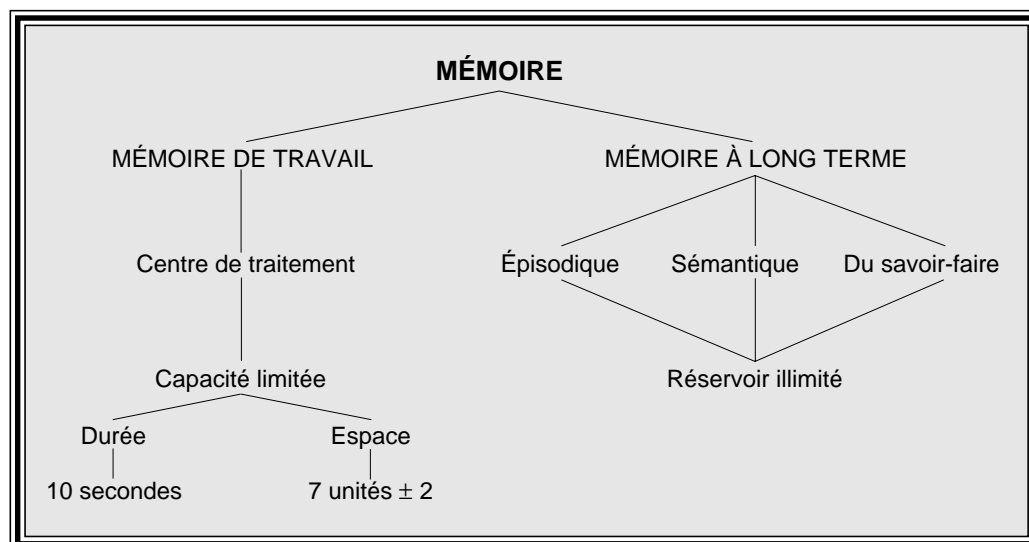
La mémoire à long terme est un *lieu mental*, où l'information est entreposée et préservée. L'information est entreposée dans la mémoire à long terme selon le ou les codes qu'on lui a donnés dans la mémoire de travail. C'est donc le lieu où sont emmagasinés, parfois pour très longtemps, les faits, les habiletés et les connaissances diverses – sociales, affectives, motrices, intellectuelles – que nous avons acquis depuis notre naissance pour un usage ultérieur.

- un lieu pour l'entreposage des concepts, des lois, des règles, des principes, etc. (mémoire sémantique) ;
- un autre pour l'entreposage des procédures, du fonctionnement des objets, des habiletés (mémoire du savoir-faire) ;
- un autre encore pour les souvenirs des événements personnels ou pour les événements survenus en la présence d'une personne (mémoire épisodique) ; l'analogie fait partie de cette forme de mémoire.

La mémoire à long terme a des caractéristiques particulières.

- ◆ Elle peut contenir une très grande quantité d'information.
- ◆ L'information peut y être retenue pendant des périodes de durée variable (de quelques minutes à très longtemps, même pour toute la vie).
- ◆ Il existe différents lieux dans la mémoire à long terme pour l'entreposage de l'information de diverses formes :

Nous avons jusqu'ici fourni une quantité importante d'information théorique. Pour vous aider à organiser et à retenir cette information, nous présentons une carte sémantique. Cette carte pourra ainsi occuper une seule unité dans votre mémoire même si elle comporte, dans son organisation, plusieurs éléments. Elle illustre dans un classement logique l'ensemble des *clés* maintenant à votre disposition pour trouver cette information lorsqu'elle vous sera nécessaire.



Carte sémantique de la mémoire (simplifiée et modifiée), tirée de Tardif, J. (1992).

Le professeur peut-il jouer un rôle dans le classement de l'information ?

Le professeur peut-il jouer un rôle dans le repérage de l'information en vue d'une utilisation ?

Le professeur peut-il favoriser le transfert de l'information ?

Si l'on répond oui à ces questions, comment arriver à favoriser le transfert de l'information ? L'élève a-t-il, lui aussi, un rôle à jouer

dans ce transfert ? Quand un professeur donne un cours, doit-il tenir compte des différents types de mémoire à long terme ? Y a-t-il des liens entre ces différents types de mémoire à long terme ?

Nous vous convions encore une fois à poursuivre votre réflexion en vous servant de l'information transmise dans le tableau qui suit. Nous vous suggérons également, après un premier travail « en solitaire », de partager le résultat de votre réflexion avec des collègues. Essayez de toujours réfléchir en pensant à un cours précis.

Comment favoriser chez les élèves un classement, un repérage et un transfert efficaces de l'information ?

Aide-mémoire	Questions	Commentaires et suggestions
Favoriser un classement efficace de l'information.	Y a-t-il des moyens qui pourraient favoriser un classement efficace de l'information ?	Les cartes sémantiques, les schémas, les plans logiques, les tableaux, etc., sont de bons moyens de classer efficacement une information.
Offrir aux élèves ou leur faire découvrir des clés qui leur permettent de retrouver l'information dont ils ont besoin.	Comment donner aux élèves des clés efficaces pour retrouver l'information ? Est-ce plus efficace si c'est moi qui leur donne les clés ou si c'est eux qui les trouvent ?	Identifier rapidement ou faire identifier, lors d'un exposé, les concepts clés, des exemples, des analogies, des questions, des applications concrètes, etc., est fort utile. Demander 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. Plus les élèves sont maîtres de leur apprentissage et plus leurs stratégies cognitives viennent d'eux et correspondent à ce qu'ils sont, plus ces stratégies sont efficaces.
Favoriser le plus possible le transfert d'apprentissage d'une situation à une autre.	Y a-t-il des techniques qui permettent une reprise de l'information dans la mémoire de travail ?	Une compétence ou une connaissance s'apprend toujours dans un <i>contexte</i> . Si l'on présente une connaissance toujours sous le même mode et toujours dans le même contexte, l'élève aura beaucoup de difficulté à transférer l'apprentissage dans un contexte différent. Il ne comprendra pas, dans le nouveau contexte, qu'on fait appel à cette connaissance. D'où l'importance de varier les contextes dans lesquels on présente la connaissance ou la compétence. L'utilisation d'exemples variés et de contre-exemples est un moyen de <i>décontextualiser</i> une connaissance ou une compétence. Utiliser l'analogie et faire trouver des analogies par les élèves est un autre très bon moyen de favoriser le transfert. Dans l'analogie, l'élève doit trouver un rapport de ressemblance entre plusieurs choses. On l'oblige, par l'analogie, à « sortir » la connaissance de son contexte d'apprentissage, à <i>élargir</i> sa pensée, mécanisme à la base de l'apprentissage.

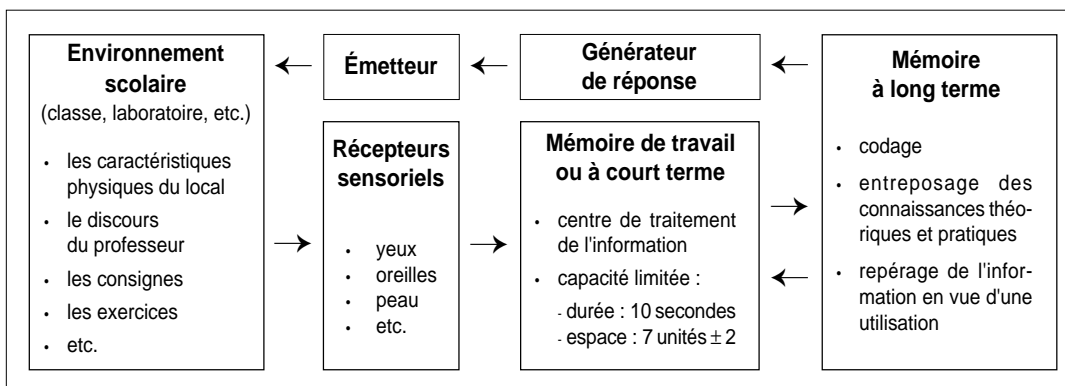
Vos notes personnelles

Pensez à ce que vous faites déjà ou à ce que vous pourriez faire pour favoriser un classement efficace de l'information, pour donner aux élèves des *clés* qui vont leur permettre de retrouver l'information dont ils ont besoin, et pour favoriser le plus possible le transfert d'apprentissage d'une situation à une autre.

5 Générer et émettre adéquatement une réponse

Si une personne utilise un ordinateur et un logiciel ou un jeu informatisé, c'est habituellement pour réaliser une tâche. Ainsi, un jeune qui joue au Nintendo a une tâche à réaliser, des solutions à trouver qui répondent aux objectifs du jeu. Il a des obstacles à surmonter, une performance à réaliser qui manifestent qu'il a acquis les connaissances nécessaires à la maîtrise du jeu et de ses problèmes. S'il joue pour la première fois, il regarde attentivement l'écran, il lit les instructions et il essaie d'intégrer le but et les règles du jeu. Cela fait, il fixe son attention sur le jeu à l'écran, il pèse sur des touches, bouge la souris et effectue des actions jusqu'à ce que l'ordinateur lui indique s'il a réussi ou non. S'il est anxieux, tendu, il doit trouver des mécanismes pour réduire son anxiété et pour améliorer sa performance. S'il a déjà joué à un jeu semblable, il essaie d'appliquer au nouveau jeu les connaissances acquises antérieurement, il utilise et adapte des stratégies qui fonctionnaient bien avec l'autre jeu. Il émet donc des réponses et gagne des points. Il lui arrive même de surpasser l'ordinateur...

Dans une situation de classe, l'élève est dans un contexte similaire. L'environnement scolaire le sollicite, lui offre des défis qui s'expriment sous différentes formes – concept à comprendre, à intégrer dans ses connaissances déjà acquises, question à laquelle il faut répondre, problème à résoudre, connaissance nouvelle à acquérir, performance à démontrer, etc. C'est dans la mémoire de travail que se structurent les réponses aux défis



Adaptation de l'Architecture de la mémoire de J. Tardif, 1992.

(exposé du professeur, question d'examen, exercices, laboratoire à réaliser, techniques à accomplir, etc.) auxquels l'élève est confronté. Si l'élève a besoin de connaissances déjà acquises pour répondre à une demande de l'environnement scolaire, il fait appel à sa mémoire à long terme. La mémoire de travail et la mémoire à long terme sont en relation avec le générateur de réponse, lieu mental de la mémoire, où s'élabore la réponse à une question et duquel est émise la réponse à une question. Pour répondre efficacement à ces défis, l'élève doit porter son attention sur la tâche à réaliser et se concentrer sur cette tâche. S'il est distrait par des émotions ou des pensées nuisibles, sa performance en sera affectée négativement.

Certains éléments sont à considérer relativement au générateur de réponse.

- ◆ Le générateur de réponse est directement relié à la mémoire de travail.
- ◆ La prévision de la réponse occupe, dans la mémoire de travail, au moins une unité, sauf quand les connaissances sont automatisées (Tardif, 1992).
- ◆ Le générateur de réponse est responsable de la séquence des phases dans la réponse et il contrôle l'émetteur (Gagné, 1985).
- ◆ L'anxiété, si elle n'est pas contrôlée, occupe une unité dans la mémoire de travail.

Ces quelques éléments appellent certaines constatations importantes pour l'enseignement :

- automatiser des connaissances théoriques et pratiques libère de l'espace dans la mémoire de travail et permet à l'élève de se concentrer sur une autre facette de son travail qui lui demande de l'attention ;

- tenir compte des connaissances antérieures et favoriser l'organisation de liens entre les diverses connaissances est fondamental dans l'apprentissage ;
- savoir porter son attention et sa concentration sur le travail demandé et savoir contrôler son anxiété est important dans le processus d'apprentissage.

Le professeur peut-il aider les élèves dans les processus d'élaboration et de transmission des réponses à une tâche ou à une question ?

Peut-il favoriser l'automatisation des connaissances ?

Nous vous convions, une dernière fois, à poursuivre votre réflexion à l'aide du tableau qui suit. Nous vous suggérons également de partager le résultat de votre réflexion avec des collègues intéressés à la pédagogie. Cette fois-ci encore, essayez de réfléchir en pensant à un cours précis.

Comment aider les élèves dans leur processus d'élaboration et de transmission de réponse à une question ?

Aide-mémoire	Questions	Commentaires et suggestions
Favoriser chez l'élève, lorsque cela est pertinent, l'automatisation des connaissances théoriques et pratiques.	<p>Quels apprentissages mes élèves pourraient-ils automatiser dans ce cours ?</p> <p>Comment pourrais-je favoriser ces automatismes ?</p>	<p>Favoriser l'acquisition d'automatismes lors de l'écriture d'un texte, lors de la réalisation d'une procédure, libère l'attention de l'élève. Ce dernier peut alors se concentrer sur d'autres aspects de son travail. (Exemple : Dans une introduction, je dois situer le sujet...)</p> <p>Lier une définition à un concept, une formule à une loi, le résultat à une opération ($12 \times 12 = 144$), des auteurs à un courant littéraire, des thèmes à une école, permet de développer des automatismes que l'élève peut intégrer.</p> <p>Incitez régulièrement les élèves à identifier les grandes idées d'un penseur, les auteurs d'un courant littéraire, etc. (pourquoi ne pas utiliser le jeu pour y arriver, une compétition interéquipes ou un logiciel conçu dans ce but, etc. ?).</p> <p>Répéter une procédure est un bon moyen d'établir des automatismes. On ne peut créer un automatisme en une fois. C'est en reprenant et en reprenant un même processus qu'on crée un automatisme avec assurance.</p> <p>ATTENTION : corrigez le plus rapidement possible une mauvaise procédure, sinon un automatisme non souhaité peut s'installer.</p>
Lors de consignes, transmettre une information simple, facilement traitable par la mémoire de travail.	Dans les travaux que je donne ou dans mes questions d'exams, comment pourrais-je clarifier et simplifier encore plus mes consignes ?	<p>Enlevez des consignes toute information qui n'est pas essentielle.</p> <p>Utilisez des termes simples et une formulation claire, limpide.</p> <p>Indiquez aux élèves comment décoder les parties essentielles d'une consigne et comment les organiser dans un tout, afin que la consigne n'occupe pas tout l'espace dans la mémoire de travail.</p> <p>Plusieurs moyens sont possibles : l'exemple suivant consiste à identifier les mots clés de la question.</p> <p>Exemple : Identifiez quel concept est illustré dans cet exemple et justifiez votre réponse à l'aide de la définition du concept.</p>
Favoriser l'attention et la concentration des élèves lors de l'apprentissage d'une connaissance et de la réalisation d'une tâche.	Comment, dans ce cours, puis-je favoriser l'attention et la concentration de mes élèves ?	<p>Évitez la surcharge d'information. Si l'on submerge l'élève d'information, on risque qu'il se noie...</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> <p>N'oubliez pas que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la concentration est favorisée par : <ul style="list-style-type: none"> - l'habitude ; - la familiarité avec la tâche ; - un environnement propice. • la concentration est affectée par : <ul style="list-style-type: none"> - la fatigue ; - le stress ; - les problèmes personnels².

Vos notes personnelles

Quels sont les moyens que vous utilisez déjà ou que vous pourriez utiliser pour favoriser chez l'élève, lorsque cela est pertinent, l'automatisation des connaissances théoriques et pratiques, pour transmettre, lors de consignes, une information simple facilement traitable par la mémoire de travail et pour favoriser l'attention de l'élève et sa concentration lors de l'apprentissage d'une connaissance et lors de la réalisation d'une tâche ?

2. Le lecteur intéressé par des moyens pouvant favoriser l'attention et la concentration peut consulter Christian Bégin (1992), p. 44 à 46 et p. 63 à 66.

En résumé

Considérant que l'apprentissage est une responsabilité partagée entre le professeur et l'élève, sur quels éléments le professeur pourrait-il centrer son énergie ?

Tenant compte des caractéristiques et du fonctionnement de la mémoire, il pourrait agir de cinq façons.

- ❶ Présenter un environnement propice à l'apprentissage
 - présenter un environnement scolaire structuré et attirant ;
 - montrer aux élèves à distinguer l'information nécessaire à l'apprentissage de celle qui ne l'est pas.
- ❷ Amener les élèves à donner rapidement un sens à l'information
 - montrer à l'élève où diriger ses récepteurs sensoriels ;
 - apprendre à l'élève où diriger son attention ;
 - faire appel aux connaissances antérieures de l'élève.
- ❸ Tenir compte des caractéristiques de la mémoire de travail
 - montrer à l'élève comment utiliser le mieux possible les unités dans sa mémoire de travail ;
 - favoriser chez l'élève l'organisation de liens entre les diverses connaissances ;
 - se rappeler que le regroupement et l'organisation des connaissances, par schéma, carte sémantique ou autres, sont d'excellents moyens de contrer les limites de la mémoire à court terme et d'aider à la construction du savoir de l'élève.
- ❹ Favoriser une utilisation efficace de la mémoire à long terme
 - favoriser chez l'élève un classement et une organisation efficaces de l'information ;
 - offrir plusieurs clés qui lui permettent de retrouver l'information qu'il doit utiliser.
- ❺ Faire que l'élève soit capable de générer et d'émettre adéquatement une réponse
 - favoriser chez l'élève, lorsque cela est pertinent, l'automatisation des connaissances théoriques et pratiques ;
 - lors de consignes, transmettre une information simple facilement traitable par la mémoire de travail ;
 - favoriser chez l'élève son attention et sa concentration lors de l'apprentissage.

Les limites...

Connaître les caractéristiques de la mémoire n'est pas une garantie d'un enseignement plus efficace, ce n'en est que le premier pas. Préparer un cours en fonction de ces caractéristiques est essentiel, mais exigeant. Le professeur intéressé à le faire devrait procéder d'une façon progressive en réorganisant, trimestre après trimestre, certaines parties de son enseignement et en commençant par les parties qu'il maîtrise et qu'il sait analyser le mieux.

Pour un professeur habitué à donner des cours surtout magistraux, accorder une part plus active aux élèves peut être vu comme une perte de temps. Ici encore, le professeur devrait peut-être procéder de façon graduelle, en laissant progressivement une part plus active aux élèves. Les notions plus complexes pourraient fournir l'occasion de cette pratique interactive.

Le professeur joue un rôle indéniable dans l'apprentissage de ses élèves, mais ceux-ci jouent également un rôle majeur. Organiser un cours en fonction des caractéristiques de la mémoire est un moyen pour favoriser un meilleur engagement cognitif des élèves dans leurs apprentissages, mais les élèves demeureront toujours les personnes qui décideront de fournir ou non les efforts nécessaires à l'apprentissage. ▣

RÉFÉRENCES

- BARRETTE, C. et J.-P. REGNEAULT, « De l'analyse de la matière à l'évaluation des apprentissages : fondements théoriques d'une recherche » dans *Pédagogie collégiale*, vol. 5, n° 3, mars 1992, p. 19-25.
- BÉGIN, C., *Devenir efficace dans ses études*, Laval, Beauchemin, 1992, Collection Agora.
- BÉGIN, C., « Le rôle de l'attention et de la concentration dans les études » dans *Pédagogie collégiale*, vol. 5, n° 3, mars 1992, p. 16-17.
- GAGNÉ, E. D., *The Cognitive Psychology of School Learning*, Boston, Little Brown and Company, 1985.
- MARZANO, R. J. et al., *Dimensions of Thinking: A Framework for Curriculum and Instruction*, Alexandria (Vi), Association for Supervision and Curriculum Development, 1988, p. 9-17.
- MARZANO et al., *Dimensions of Learning*, McREL, 1992.
- PERKINS, D. N. et S. SALOMON, « Teaching for Transfer » dans *Educational Leadership*, vol. 53, n° 2, 1988, p. 118-125.
- RATHUS, S. A., *Psychologie générale*, Montréal, Éditions Études Vivantes, 1995.
- TARDIF, J., *Pour un enseignement stratégique. L'apport de la psychologie cognitive*, Montréal, Éditions Logiques, 1992.
- TARDIF, J., « Les influences de la psychologie cognitive sur les pratiques d'enseignement et d'évaluation » dans *Revue québécoise de psychologie*, vol. 16, n° 2, 1995, p. 175-207.