

La mémoire au cœur des apprentissages : une prise de conscience !

Par Jean-Luc Berthier, spécialiste des sciences cognitives de l'apprentissage, proviseur honoraire et ancien ingénieur de formation à l'ESENESR (ministère de l'Éducation nationale).

Depuis qu'une osmose croissante s'est installée entre le monde de la recherche en neuro-éducation et le terrain de l'apprentissage, les connaissances sur les mécanismes cognitifs viennent bousculer de plus en plus fortement la pensée pédagogique et les pratiques enseignantes. C'est l'objet du propos qui va suivre, en portant la focale sur l'une des fonctions centrales de la cognition humaine : la mémoire.

La complexité des champs de la cognition en apprentissage

Le premier trait saillant de cette avancée est l'ampleur des champs concernés, touchant tous les volets de la personnalité tels que les émotions, les représentations de soi, les facteurs métacognitifs comme la pensée sur soi et le positionnement sur le parcours d'apprentissage, qui lui-même couvre les stratégies, les obstacles surmontés, la relation au but ou la conception de l'erreur. Mais aussi la façon dont le cerveau perçoit les informations, les traite, les retient et les oublie, les restructure en permanence, en s'appuyant sur les fonctions cognitives transversales que sont la mémoire et l'attention et sur les fonctions exécutives telles que la mémoire de travail, l'inhibition et la flexibilité mentale. Chaque enseignant est invité à se familiariser avec ces notions pour mieux enseigner.

Le second trait saillant marque le passage de l'art d'enseigner, conception qui a longtemps prévalu, à la science de l'apprentissage fondée sur l'esprit scientifique au sens large : démarche méthodologique d'appropriation par l'expérimentation, place de l'erreur et de la contradiction, observation des effets sur les élèves, études croisées et validées. Autrefois inscrites dans

le domaine réservé du chercheur, ces postures tendent à s'introduire progressivement dans le quotidien de l'enseignant. Son métier change et il n'est plus recevable d'ignorer les fondements sur la cognition de l'apprentissage, de conserver les mêmes techniques pédagogiques fondées sur l'intuition, par réplication de modes : enseigner comme on a appris. Revisiter la pédagogie sous l'éclairage des avancées des sciences cognitives devient une démarche obligée.

Pourquoi prioriser le thème de la mémoire ?

La mémoire est centrale à chaque instant des trois dimensions de la vie : passé, présent, futur. Reconnaître, comprendre, associer s'appuient sur notre stock de savoirs accumulés, de souvenirs engrangés, de compétences construites. C'est notre data individuelle mouvante qui s'ajuste et s'enrichit en permanence. Cette représentation de la mémoire est commune. Elle est naturelle car le cerveau est conçu autour du concept de plasticité : chaque cerveau possède un potentiel d'évolution inouï, que le temps de vie ne suffit pas à épuiser. L'intelligence est dynamique, les possibilités d'apprendre sont considérables, bien davantage qu'on ne l'imaginait il y a quelques décennies encore. Les neurones se modifient, tout comme leur arrangement, leurs connexions et leur multiplicité, l'accélération de la vitesse de transfert des informations. C'est aussi cela apprendre.

Mais la mémoire, c'est au présent qu'elle se réalise en toute pensée, tout acte. Nous vivons au présent, à travers la récupération des informations perçues et existantes dans notre cerveau, nous communiquons et interprétons. Ce

sont aussi tous les automatismes mémorisés au fil des expériences de vie et des entraînements, qui nous permettent d'agir et de manipuler des éléments de pensée avec rapidité, fluidité, sans effort et avec à peine de conscience. Apprendre s'appuie sur ce que nous savons et savons faire. Plus notre mémoire est riche, plus l'horizon de l'apprentissage est ample. Mieux encore, notre mémoire du futur, celle des buts et des projets, nous projette dans la suite de notre vie, elle nous motive et en tisse le sens.

Mais au fond, où est la mémoire dans le cerveau, comment fonctionne-t-elle, comment l'optimise-t-on, comment aide-t-on l'élève à mieux mémoriser ce qu'il voit, lit, écoute ?

Une multiplicité de systèmes de mémoire

Demandez à l'un de vos proches s'il possède une bonne ou une mauvaise mémoire, ou à une personne avançant en âge si elle a la sensation de perdre la mémoire. Vous serez étonné de voir à quel point la connaissance sur la mémoire est erronée. Il en est souvent de même pour la plupart des enseignants et des élèves. De nombreux mythes et méconnaissances sont à déconstruire. Par exemple, la mémoire n'est pas une, mais immensément multiple. Nous disposons de dizaines de sous-systèmes de mémoire dédiés à des éléments de natures différentes, chacun possédant son fonctionnement.

Les grandes catégories de mémoires sont habituellement classées comme suit. Les mémoires de type sémantique qui concernent ce qui peut se décrire, se mettre en mots tels que les savoirs, les sens des concepts et des mots.

Dans l'apprentissage d'une langue, ce sont les lexiques, les tournures, les expressions, les acceptions. Les programmes scolaires en sont remplis à hauteur de dizaines de milliers. Qui s'apprennent et se retiennent fidèlement grâce aux règles fondamentales de la mémorisation qui seront présentées plus bas. Difficile d'y parvenir sans respecter ces règles.

La mémoire de type procédural, associée aux automatismes et routines acquis à force d'entraînements. Les reprises en grand nombre consolident l'acquis qui finit par s'exécuter sous faible conscience, rapidement et avec peu d'effort. C'est un fonctionnement cognitif extrêmement précieux car plus le cerveau capitalise d'automatismes, plus sa mémoire de travail peut développer des ressources de traitement, de réflexion, de rapidité. C'est le cas de l'expression dans une langue étrangère. Ne jamais hésiter à multiplier les reprises pour acquérir rapidité et précision. C'est le secret de tous les experts, sportifs, musiciens, artisans.

Les mémoires sémantique et procédurale sont les systèmes fondamentaux sur lesquels s'appuie une grande partie de l'apprentissage et qui doivent être parfaitement connus et maîtrisés par les élèves. Nous y reviendrons.

D'autres systèmes de mémoire complètent le dispositif mémoriel, de façon intimement connectée avec les précédents : les mémoires perceptives et sensibles qui permettent à l'individu de transformer les signaux extérieurs de nature physique (ondes, molécules, photons) en signaux neuronaux encodés dans le cerveau. Elles permettent de reconnaître pour communiquer, s'orienter, réagir. Enfin, la mémoire épisodique qui stocke les souvenirs, les événements de notre vie en relation avec les émotions, mais également en lien avec la mémoire sémantique.

La spirale vertueuse de la mémorisation et de la compréhension

Entrons dans la question du stockage durable en mémoire, préoccupation aussi ancienne que l'histoire humaine, dont on connaît actuellement beaucoup mieux les leviers, ceux que tout enseignant doit activer avec ses élèves.

La première règle concerne la compréhension, car il n'est guère possible de retenir des notions sans les avoir comprises. Mais qu'est-ce que comprendre un système, une théorie, une formule, un concept, un modèle mental, une idée ? C'est pouvoir identifier et expliciter chaque élément du système (le mot du texte, le symbole de la formule, l'élément de la théorie, etc.) ainsi que les liens entre les éléments du système (la syntaxe, les relations mathématiques entre les symboles, les composantes de la problématique) tout en s'appuyant sur des systèmes et autres situations apparentées. Il n'est pas possible de comprendre sans savoir, et il est difficile de mémoriser une notion sans l'avoir comprise. Compréhension et mémorisation sont deux processus différents et complémentaires qui se nourrissent mutuellement.

Comment traduire cette règle en pratiques pédagogiques ? Entre autres, faire expliciter, construire des cartes d'organisation, questionner.

Ne plus jouer à cache-cache avec l'oubli

Mais l'attaquer de front, méthodiquement. L'oubli est un processus naturel et incessant, essentiel pour nous protéger des millions de signaux qui nous impactent tout au long du jour et qui nous sont d'une utilité très relative. Des processus moléculaires spécifiques les effacent dès leur arrivée dans les réseaux neuronaux. La préoccupation du pédagogue, et de l'élève lui-même, est que ce phénomène atteigne

toutes les informations traitées. D'où le montage de stratégies pédagogiques visant à sélectionner celles qui sont pertinentes à retenir. Puis à mettre en œuvre quelques techniques clés dont en voici trois.

1. La mobilisation attentionnelle.

L'attention est un ensemble complexe de processus se traduisant par une suractivation des neurones concernés par la cible d'apprentissage, et qui a pour effet d'accroître la mémorisation. La stratégie est à deux vitesses. Il faut tout d'abord avoir conscience que les capacités attentionnelles se développent sur un long terme. Comment s'y prendre concrètement ?

a. En ayant une idée précise de la cible sur laquelle l'esprit se fixe. Les défauts d'attention apparaissent souvent dès ce premier stade, entre cible locale et cible globale. L'esprit est relâché et a l'illusion de faire attention. Exemple banal : un élève relit une production écrite, mais à quoi fait-il attention ? Aux fautes d'orthographe ? Aux fautes de grammaire ? À la justesse des mots utilisés ? À la ponctuation ? Au sens général des phrases ? Une attention de qualité ne peut pas être centrée sur toutes ces cibles, il faut choisir.

b. En précisant l'intention de l'attention. Cela est important et pas toujours très clair.

c. Enfin, en connaissant le mode d'emploi de l'action qui requiert l'attention.

Ces trois dimensions de l'attention constituent les paramètres de la concentration. Qui elle-même est un levier majeur de la mémorisation. C'est ce à quoi les enseignants devraient entraîner les élèves, souvent non conscients de la nature et de l'efficacité de la concentration pour mémoriser et produire une tâche, même anodine, avec qualité.

La deuxième vitesse agit dans l'instant même de la mobilisation attentionnelle : c'est l'optimisation des conditions de l'attention, par limitation des distracteurs qui entraînent une dérive attentionnelle néfaste.

2. Les reprises mémorielles. Tout premier apprentissage, y compris d'une notion élémentaire, ne produit qu'une trace dans les réseaux neuronaux avec toute la fragilité qui la caractérise : les neurones amorcent des connexions encore labiles entraînant une disparition probable et rapide de la notion apprise (on oublie surtout dès après l'apprentissage). Toute nouvelle acquisition souhaitant être retenue à terme doit impérativement être reprise plusieurs fois, de préférence avec des écarts de temps de plus en plus grands. Cette règle fondamentale est trop souvent négligée par tous. L'élève vit dans l'illusion qu'une notion acquise une ou deux fois sera retenue. L'enseignant doit l'inviter à planifier les reprises. C'est cette consolidation mémorielle qui assure la rétention à terme. D'où les pratiques de fiches de mémorisation, de cahiers de réactivation, de logiciels de mémorisation personnalisée. Autant de pistes que le lecteur pourra consulter sur notre site <https://sciences-cognitives.fr/cc-fiches-peda/>.

3. Le questionnement. N'oublions jamais que le cerveau apprend efficacement en se questionnant, car il est de nature prédictive. Ce qui entraîne une révolution dans la manière d'apprendre. Mille fois dans la journée, nous nous interrogeons : que signifie ce mot, que veut-il dire, comment dois-je procéder, par où dois-je passer ? L'élève est constamment confronté à cette situation lors d'une explication, de la présentation de notions, d'une évaluation, d'une communication. Le cerveau fonctionne ainsi :

a. À la question, parfois inconsciente, il émet des hypothèses qu'il tire de sa mémoire. Il faut donc savoir pour apprendre et, plus on sait, plus on peut apprendre !

b. La réponse va lui parvenir, par l'enseignant, par le déroulement de la vie. C'est la phase dite de feedback.

c. Si l'hypothèse était bonne,

la personne confirme qu'elle savait bien : elle comprend, elle suit, elle enchaîne, elle confirme, mais elle n'apprend pas. C'est le feedback positif.

d. Si l'hypothèse était partiellement correcte ou absente : elle réorganise son cerveau et intègre une nouvelle donnée. C'est l'apprentissage par la voie du feedback négatif. Souvent par le passage par l'erreur.

Le questionnement et le bouclage par les feedbacks, en ayant de l'erreur une représentation positive, sont des processus efficaces d'apprentissage.

Dans la classe, on voit apparaître de multiples modalités pédagogiques extrêmement efficaces : les tests, qui sont des techniques de mémorisation bien davantage que de contrôle de connaissances, les tests de compréhension au sein du cours par voie numérique (Plickers, QCMCam, Socrative, Kahoot, Quizlet, etc.), l'interactivité personnelle avec des applications de type questions/réponses, la construction de cartes mentales, la

résolution par îlots augmentés de situations-problèmes, etc.

Conclusion

Voici donc présentées trois voies pédagogiques aisées à mettre en œuvre sous diverses déclinaisons, et extrêmement puissantes quant à l'efficacité de l'apprentissage par gestion optimisée de la mémoire :

- la mobilisation attentionnelle ;
- la consolidation par reprises espacées car le cerveau a besoin de temps pour ancrer les notions, le plus souvent sans en avoir conscience, par exemple au cours du sommeil ;
- le questionnement.

La mémoire est un univers neurobiologique fascinant qui fait partie de l'arsenal que tout enseignant, tout élève devrait connaître pour mieux le maîtriser, et derrière lequel émergent des concepts nouvellement apportés par les sciences cognitives : la plasticité cérébrale, le potentiel considérable d'apprentissage pour tous, bien au-delà de ses propres représentations, l'utilité de l'erreur, la nature prédictive du cerveau.



1. Voir le dossier sur l'éloge de l'erreur, dans la revue pédagogique #15 *Hoy en classe*.

Bibliographie
- J.-L. BERTHIER, G. BORST, F. GUILLERAY, M. DESNOS, *Les Neurosciences cognitives dans la classe*, ESF, réédition 2021.
- J.-L. BERTHIER, F. GUILLERAY, *Apprendre à mieux mémoriser*, collège, Nathan, 2020.
- A. ANDRE, J.-L. BERTHIER, F. GUILLERAY, *Innovier avec les sciences cognitives*, Nathan, 2021.
- I. ROOS, F. JAILLE, J.-L. BERTHIER, F. GUILLERAY, *Mémorisation et attention (cycles 2 et 3)*, Nathan, 2021.

