

> Le meilleur score de connaissance encyclopédique en sixième (4000 termes identifiés, tels que tangente, Vercingétorix, gerboise) correspond au meilleur élève (crédité d'une note de 17/20 de moyenne scolaire générale), tandis que les élèves obtenant les moins bons scores en connaissance encyclopédique ont une moyenne scolaire très basse (4,5/20). Les différences entre les élèves sont parfois énormes et sont très liées aux performances scolaires. Ainsi, les élèves qui ont acquis moins de 1500 mots en fin d'année de sixième redoublent et ceux qui ont acquis moins de 9000 mots en quatrième ont une moyenne annuelle insuffisante. La mémoire des connaissances (lexicale et sémantique) est donc cruciale pour la réussite à l'école.

Dès lors, comment mémoriser les informations de façon intelligente, sans « saturer », ni se trouver dans une situation d'épuisement ou de profonde lassitude? La principale limite du cerveau à cet égard est constituée par la mémoire à court terme, ou mémoire de travail. C'est le père de la cybernétique, Norbert Wiener, qui inaugura ce concept en 1948. Il fallut dix ans de plus pour en démontrer l'existence chez l'être humain.

La mémoire de travail présente deux caractéristiques fondamentales : sa capacité limitée (environ six à sept unités familières, mots, images, chiffres, symboles...) et une faible autonomie (moins de 20 secondes) qui lui vaut parfois le nom de mémoire à court terme. La mémoire de travail permet ainsi de garder présent à l'esprit un numéro de téléphone le temps de le composer. Si l'on ne s'efforce pas de le mémoriser par des tentatives répétées, on ne le retiendra jamais. La mémoire de travail est la première porte d'entrée de la connaissance dans le cerveau : c'est elle qui organise les informations, et c'est par la répétition que ces connaissances peuvent être consolidées en mémoire à long terme.

MÉMOIRE ET RÉUSSITE SCOLAIRE

Comment optimiser les apprentissages sachant que cette mémoire de travail ne peut stocker simultanément plus de six ou sept éléments? Le psychologue George Miller a montré en 1956 qu'un moyen de dépasser cette limite était de grouper les informations par paquets. Par exemple, plutôt que d'apprendre les noms de seize fleuves russes, on gagnera à apprendre les noms de quatre provinces, et de quatre fleuves par province.

Dès 1969, Gordon Bower et ses collègues de l'université de Berkeley, à Los Angeles ont montré l'efficacité de cette méthode de subdivision des tâches. Ils ont fait apprendre à des étudiants une liste d'environ cent vingt mots organisés en familles sémantiques – animaux, plantes... –, elles-mêmes subdivisées en sous-familles (plantes comestibles, d'ornement, sauvages...), puis en catégories encore inférieures (fleurs, herbes aromatiques...). Pour ne pas saturer la

LA SURCHARGE COGNITIVE GUETTE LES ÉLÈVES

Apprendre et comprendre un cours ou un document pédagogique implique, du point de vue de la mémoire, des processus variés qui peuvent entraîner de nombreuses difficultés chez les élèves et les étudiants. On sait par exemple depuis longtemps que les capacités de traitement de la mémoire de travail, véritable sas d'entrée dans la mémoire à long terme, sont extrêmement limitées. On sait aussi que, si certains processus peuvent voir leur coût en mémoire de travail réduit de manière importante par la pratique et l'expertise (rappelez-vous votre première leçon de conduite...), la plupart des processus conduisant à un apprentissage profond sont très coûteux d'un point de vue mental. Il est ainsi fréquent que des élèves puissent être en situation de surcharge cognitive pendant leurs apprentissages. Cette surcharge peut être provoquée par la complexité du matériel pédagogique à traiter, mais aussi par des éléments de l'environnement d'apprentissage. Ainsi, de nombreuses études montrent que la manière dont l'information est présentée dans les documents pédagogiques est susceptible de

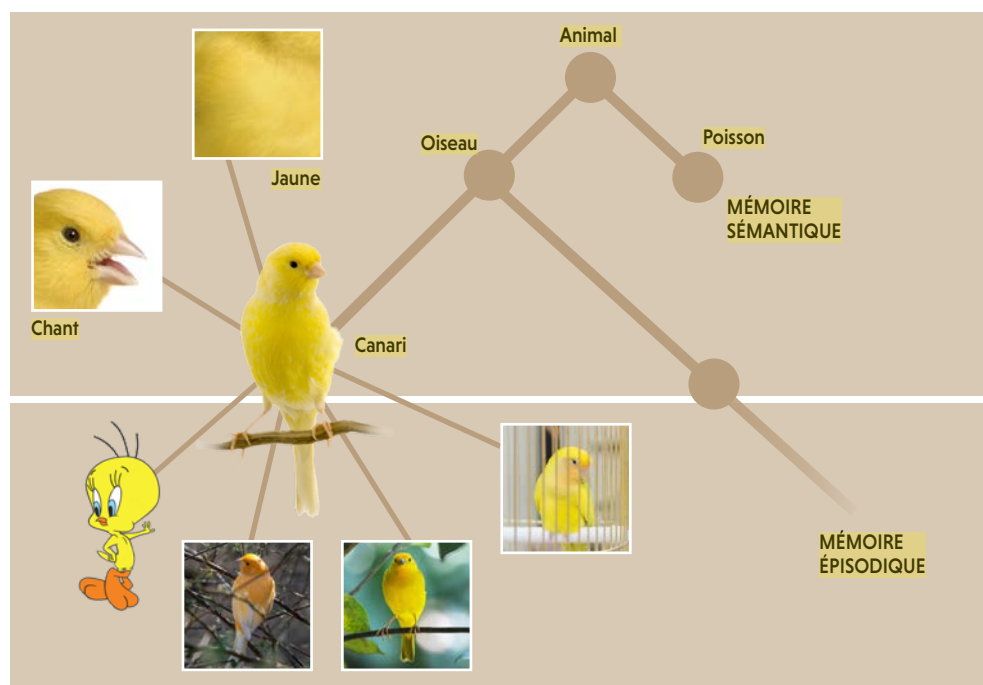
contribuer à cette surcharge. De nombreuses études menées par notre équipe démontrent que les apprentissages peuvent être de meilleure qualité si l'on optimise la conception de diaporamas, de cours en ligne ou de manuels scolaires.

La surcharge cognitive peut aussi être provoquée par les comportements des apprenants. On entend ainsi souvent dire que les enfants du numérique ayant grandi avec les technologies seraient plus aptes à les utiliser simultanément. Ces pratiques de *multitasking* (de multitâches), par exemple envoyer des SMS pendant un cours, se sont incontestablement multipliées. Cependant, l'idée que nous pourrions, d'un point de vue la mémoire, réaliser plusieurs tâches complexes simultanément sans conséquence délétère est clairement un mythe. Les études internationales montrent ainsi que les étudiants qui font beaucoup de *multitasking* à l'université pendant les cours ou pendant leurs travaux personnels sont aussi ceux qui réussissent le moins bien aux examens!

ÉRIC JAMET, PROFESSEUR DE PSYCHOLOGIE COGNITIVE ET ERGONOMIQUE À L'UNIVERSITÉ RENNES II.

mémoire à court terme, le nombre de mots à chaque niveau n'excède pas quatre. Les performances ont été impressionnantes, soixante-dix mots étant rappelés au premier essai contre une vingtaine seulement dans un groupe d'étudiants devant apprendre les mots sur une liste unique. Dans le groupe « subdivisé », la totalité de la liste est acquise dès le troisième essai d'apprentissage. Voilà pourquoi il est très efficace d'apprendre le cours en parties et sous-parties bien organisées, selon un plan « sémantique » (on dit souvent « logique ») ; l'idéal pour éviter la surcharge est d'établir des parties de trois ou quatre éléments.

Un enfant à qui on demande si un canari a un estomac se souvient qu'un canari est un oiseau, qu'un oiseau est un animal et que les animaux ont un estomac, ce qui mobilise sa mémoire sémantique. En outre, il a acquis le concept de canari en mémorisant plusieurs événements où apparaissait un canari, par exemple dans un dessin animé, dans une cage, en liberté : ces événements nourrissent sa mémoire épisodique.



Plusieurs remarques s'imposent à la lumière de ces notions sur la mémoire. Tout d'abord, l'apprentissage par cœur est une composante non négligeable de l'accès à la connaissance, mais aussi au raisonnement. Par ailleurs, on gagnerait à proposer des programmes moins « lourds », mais à passer plus de temps à enseigner les concepts les plus importants, par la méthode de la multiplication des épisodes, que nous avons mentionnée. Enfin, il faut une vraie réflexion sur la surcharge des connaissances et des programmes : nous l'avons évoqué, il est important de hiérarchiser sa méthode d'apprentissage selon le principe de la subdivision des informations pour tenir compte des limites du fonctionnement du cerveau. Pourtant, les enseignants semblent ne pas avoir intégré ces notions. J'en ai entendu déclarer en substance : « Comme les élèves oublient vite, si on leur enseigne beaucoup de choses, il en restera toujours un peu. »

LA MALÉDICTION DES PROGRAMMES

Il y a quelques années, j'ai eu la curiosité de comptabiliser le nombre de mots d'une leçon d'histoire dans un manuel de cinquième, et j'avais recensé 300 noms, en plus du vocabulaire courant. Et combien de mots dans la totalité des manuels ? Ce fut le début d'une longue recherche menée sur 4 ans avec une cinquantaine de professeurs de collèges et plusieurs dizaines d'étudiants, et dont la finalité était de dresser l'inventaire du vocabulaire des grandes matières : histoire, biologie, chimie, mathématiques, littérature, langues vivantes. C'est ce vocabulaire

« encyclopédique » (« Ramsès » en histoire, « diagonale » en mathématiques, « notonecte » en sciences de la vie et de la Terre, ou « diaprure » en français), qui a été inventorié dans le cadre d'un suivi de huit classes de collège, de la sixième jusqu'à la troisième. L'inventaire dans les manuels d'anglais de sixième de collège aboutit ainsi à un total impressionnant de 6317 mots en sixième, 9500 mots en cinquième, 18000 en quatrième et enfin, près de 24000 en troisième, tous ces mots en plus des 9000 que compte le vocabulaire courant.

Comparé à ces « mots du programme » combien de termes un élève de sixième, c'est-à-dire un enfant de 12 ans, peut-il retenir en une année ? Au moyen de questionnaires à choix multiples, nous avons évalué ce total à 2500 mots et concepts acquis en moyenne à la fin de l'année, soit une surcharge de 60%. Cette étude porte sur des manuels des années 1990 à 1995, mais je n'ai pas eu connaissance de changements en faveur d'une simplification des programmes.

À mon avis, il ne faudrait pas supprimer la diversité des matières, mais réduire les programmes dans chacune d'entre elles. Car il est important de ne pas se sentir écrasé par la masse des informations, si l'on veut espérer leur donner une forme, une logique, construire des arborescences mentales et adjoindre le raisonnement au savoir brut.

Si vos enseignants avaient suivi cette méthode, peut-être vous souviendriez-vous des réponses aux questions posées en introduction : indicatif, pétiole, la capture d'Atahualpa, le dernier empereur Inca, par le conquistador espagnol Francisco Pizarro et enfin la Gambie. ■

BIBLIOGRAPHIE

- A. LIEURY, *Le Livre de la mémoire*, Dunod, 2013.
- A. LIEURY ET AL., *Psychologie pour l'enseignant*, coll. « Manuels visuels », Dunod, 2010.
- A. LIEURY, *La Réussite scolaire expliquée aux parents*, Dunod, 2010.
- A. FLORIN, *Le Développement du langage*, Dunod, 1999.