

Chapitre 5 « Autorégulation des apprentissages »

TD3 - Structure de la mémoire et organisation des connaissances

TD avec expérimentation d'apprentissage puis explicitations des processus mnésiques en jeu

Temps 1 - Expérimentation

Deux sous-groupes d'étudiants sont constitués et alternent pour la passation. Servant de préambule empirique pour expliciter les notions du TD, l'expérimentation menée est une réplication du paradigme de hiérarchie catégorielle des connaissances de Bower et coll. (1969) : apprentissage de 112 mots présentés en 4 listes successives de 28 mots affichées pendant 1 minute, suivie d'un temps de rappel libre de 2 minutes. Chaque mot provient d'une taxonomie et est plus ou moins organisateur, selon qu'il soit un thème, une super catégorie, une catégorie ou une instance (exemplaire d'une catégorie). L'un des groupes reçoit une présentation organisée sous forme d'arborescence, l'autre groupe une présentation randomisée provenant des 112 mots.

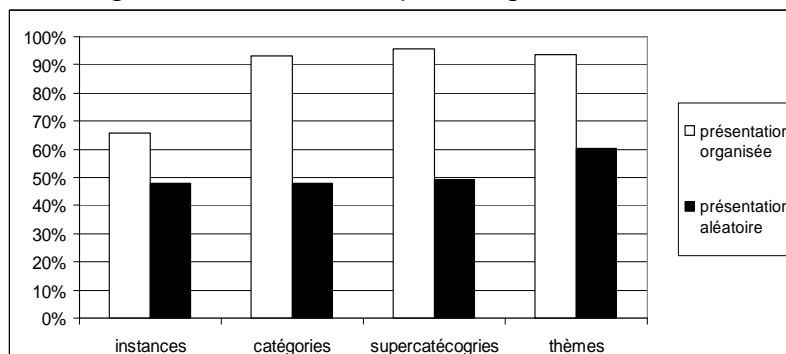
Le tableau ci-dessous résume la passation par sous-groupe.

groupe 1 : O	<div><div><div><div><div>ROSE</div><div>TULIPE</div><div>PAQUERETTE</div><div>OEULET</div></div><div>FLEURS</div></div><div><div>CAOUTCHOUC</div><div>LIERRE</div><div>PHLODENDRON</div><div>FOUGERE</div></div><div>PLANTES VERTES</div></div><div><div>DECORATIFS</div><div>VEGETAUX</div><div>COMESTIBLES</div></div><div><div>LEGUMES</div><div>POIREAU</div><div>HARICOT</div><div>CAROTTE</div><div>CHOU</div></div><div><div>FRUITS</div><div>POMME</div><div>POIRE</div><div>BANANE</div><div>ORANGE</div></div><div><div>AROMATIQUES</div><div>THE</div><div>MENTHE</div><div>EUCALYPTUS</div><div>VERVEINE</div></div></div> <div><div><div>Présentation organisée<ul style="list-style-type: none">4 planches thématiquessous forme arborescente</div></div></div>
groupe 2 : NO	<div><div><div><div><div>MACONNERIE</div><div>GUITARE</div><div>POISSONS</div><div>ALUMINIUM</div><div>CHIEN</div><div>LEGUMES</div><div>COQUES</div></div><div><div>SAPHIR</div><div>FLEURS</div><div>EPROUVETTE</div><div>SOURIS</div><div>PIANO</div><div>POMME</div><div>TRUITE</div></div><div><div>CHOU</div><div>PRECIEUSES</div><div>SCIE</div><div>LIERRE</div><div>CHAT</div><div>POIRE</div><div>LOISIRS</div></div><div><div>GRANIT</div><div>GRILL</div><div>MOUCHE</div><div>COMESTIBLE</div><div>LAITON</div><div>VERTEBRES</div><div>COBALT</div></div></div></div><div><div><div>Présentation non organisée<ul style="list-style-type: none">4 planches randomiséessous forme d'une liste en colonnes</div></div></div></div>

Temps 2 – Exploitation des résultats, formulation d'hypothèses

Les étudiants, après l'expérience, corrigent leurs réponses en constituant un tableau de mesures repris en collectif (calcul informatisé) pour moyenner les résultats et dresser par eux-mêmes deux graphiques : l'un sur l'effet organisateur selon le type d'items (graphique ci-dessous), l'autre sur la difficulté relative des listes. Cela permet de discuter de l'effet d'organisation des connaissances tant en mémorisation qu'en confrontation à des connaissances stockées en mémoire sémantique pour faciliter les apprentissages. Sont abordées plus largement les fonctions mnésiques, des modèles de structuration de la mémoire, les stratégies d'organisations sémantiques...

Les résultats mettent en évidence un effet facilitateur de la présentation organisée. Dans le détail, ce sont les mots de haut degré hiérarchique qui sont les mieux rappelés en pourcentage, les instances étant plus faiblement restituées.



Temps 3 – Notions

Le regroupement de l'information à mémoriser

Une mini expérience sur l'apprentissage d'un tableau a priori aléatoire de 35 lettres de l'alphabet montre qu'il est possible de réduire la difficulté d'apprentissage (empan mnésique normalement limité) par des stratégies d'encodage successifs du matériel à mémoriser. Ici, d'une complexité de 35 éléments, l'apprenant organise les lettres en 8 mots, puis ces 8 mots en une phrase pour finalement n'occuper dans l'empan mnésique qu'une case mémoire. Il lui faut cependant mémoriser, en plus de la phrase clé, les deux stratégies d'encodages pour pouvoir lors de la restitution faire les décodages de la phrase clé pour parfaitement rappeler l'ordre des lettres de la présentation.

Un parallèle aux « mémoires prodigieuses » est fait pour expliciter que celles-ci ne sont que le résultats de grandes capacités organisatrices (donc stratégiques) des personnes qui les utilisent.

On doit à Miller plusieurs travaux caractérisant la mémoire à court terme (empan mnésique, 1956) dont celui de la mise en évidence que le regroupement d'informations par paquets utiles (*chunks*, en anglais) facilite la mémorisation en réduisant la charge mentale¹ de l'apprenant. L'élaboration mentale pour l'apprentissage est le fruit de nos processus de contrôle², le niveau de traitement employé est différent dans les deux modalités d'apprentissages de matériels d'items organisés vs non organisés.

35 lettres	Q	L	T	A	E	R	N
↓	U	E	E	R	S	I	S
8 mots	A	C	S	T	S	S	E
↓	N	H	T	I	O	D	N
1 phrase	D	A	P	L	U	A	T

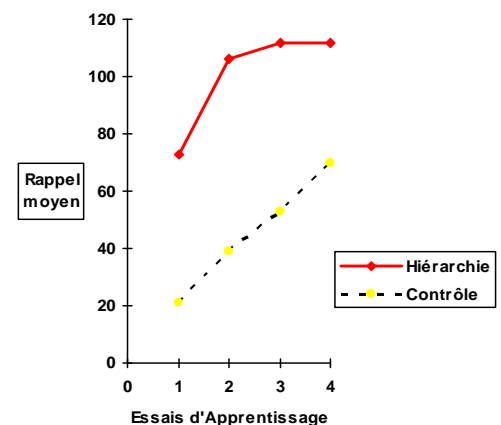
Hiérarchie catégorielle des connaissances

L'expérimentation faite en TD réplique celle de Bower & al. (1969) qui utilisaient à l'origine 120 mots à mémoriser, dans les conditions décrites précédemment, mais en 4 quatre essais.

Dans la condition organisée, les sujets traitent le matériel à un niveau sémantique (profondeur de traitement en mémoire plus grande) en prenant en compte l'appartenance catégorielle des items. La présentation hiérarchique permet aux sujets d'utiliser la signification entre les items et les relations catégorielles entre ceux-ci. Cela rend le stockage et la récupération plus efficaces.

Dans la condition non organisée (dite randomisée ou contrôle), la présentation a moins de chance d'induire une telle activité mentale. Les sujets utilisent quasi uniquement des stratégies lexicales et non l'information sémantique intrinsèque des items. Le traitement cognitif de l'information sémantique est plus superficiel ici car les sujets tentent de mémoriser le matériel par des stratégies lexicales (via l'auto-répétition) telle que la liste aléatoire est affichée. Les associations mentales entre les items sont moins facilitées par le fait que les sujets génèrent une organisation subjective d'apprentissage à chaque essai.

On observe sur la courbe du groupe contrôle un apprentissage s'améliorant pas à pas par la mise au point de stratégies au fil des essais (allure d'une droite à 45°), alors que le groupe « hiérarchie » développe plus des stratégies sémantiques efficaces qu'il remobilise plus rapidement (transfert de compétences) dès le second essai. Graphiquement, on remarque qu'il faut 4 essais au groupe contrôle pour équivaloir les performances du premier essai du groupe hiérarchie.



¹ cf. Sweller pour une revue de questions contemporaine sur la charge mentale

² cf. les TD n°1 & 2

Effet de l'organisation des connaissances antérieures

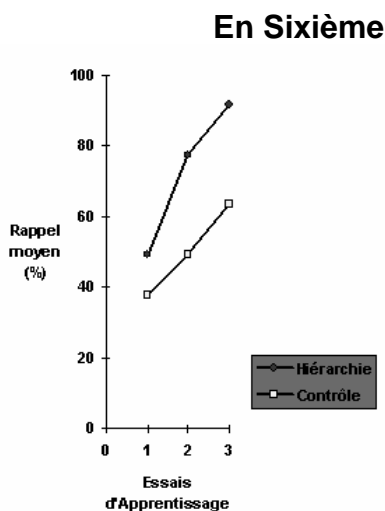
Ces explications fonctionnent bien chez l'adulte mais qu'en est-il auprès des plus jeunes apprenants ? Pour y répondre, Lieury, Le Guelte & Lemoine (1997) ont adapté l'expérience de Bower auprès d'élèves d'âges différents pour affiner l'explication sur le traitement sémantique de l'information dans le cas du matériel organisé.

Elèves de classes différentes : CM1, 6^{ème}, 4^{ème}
Matériel simplifié : hiérarchie de 3 niveaux

- 3 super catégories : animaux, aliments, végétaux
- 3 catégories
- 3 mots par catégorie

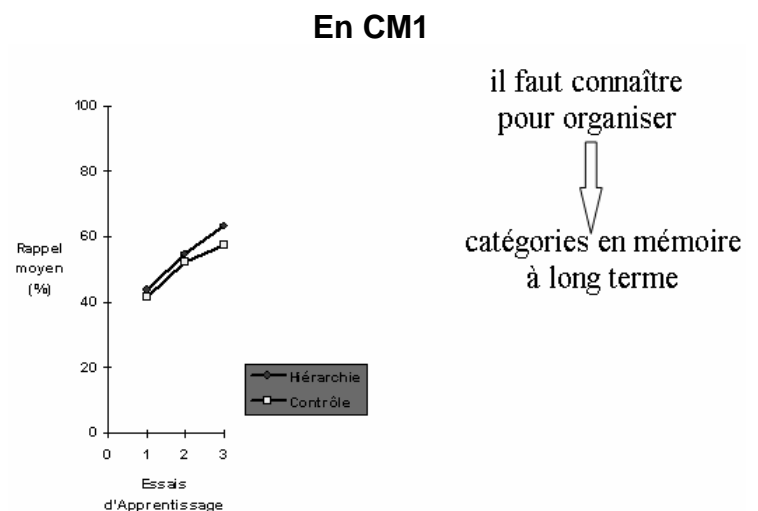
Animal		
Poisson	Oiseau	Reptile
requin	hirondelle	serpent
thon	mouette	crocodile
raie	pie	lézard

Voici les résultats graphiques...



très efficace :
même
résultat en 4e

On retrouve les courbes caractéristiques de celle de Bower mais avec un écart beaucoup moins prononcé entre les deux groupes en 4^{ème} et en 6^{ème} lors du premier essai d'apprentissage.



Cette fois-ci l'allure des courbes est très différente, il n'y a pas d'effet facilitant de la hiérarchie, car les élèves n'ont pas en mémoire sémantique les mêmes catégorisations que celle de la présentation en arbre.

Ainsi, selon l'âge des apprenants, l'effet facilitateur d'une présentation hiérarchique de connaissance n'est pas le même. En CM1, si ces items sont connus lexicalement comme chez les autres classes d'âge, leur stockage en mémoire sémantique ne renvoie pas à la même organisation sémantique que la présentation hiérarchique de l'expérience propose :

- Quantitativement, les élèves de CM1 ont moins de connaissances sémantiques que les élèves de 6^{ème}, de 4^{ème} et que les adultes.
- Qualitativement, la structuration en mémoire sémantique se complexifie avec l'âge (amélioration du réseau sémantique et de l'organisation hiérarchique) au bénéfice des apprenants les plus âgés.
- Enfin, le stock de stratégies d'apprentissage augmente avec l'âge, facilitant l'identification de situation d'apprentissage antérieur permettant de remobiliser plus rapidement par transfert de compétences des stratégies efficaces déjà apprises.

Transfert stratégique selon le degré de connaissances antérieures

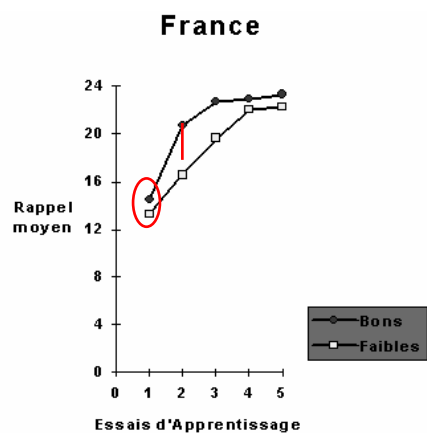
Pour aller plus loin, Lieury et d'autres collaborateurs ont monté une autre expérience, faisant l'hypothèse que chez des élèves d'une même classe d'âge les aptitudes à mobiliser les stratégies antérieurement apprises étaient différentes chez les élèves, plus encore selon leur degré de connaissances antérieures.

Ils ont voulu examiner la vitesse d'apprentissage selon les connaissances antérieures de jeunes apprenants en classe de 5^{ème}, préalablement discriminés « forts » et « faibles » par un test de noms connus sur une carte de France (recoupant des évaluations scolaires). L'expérience a porté sur l'apprentissage en 5 essais de 3 cartes de géographie où il fallait correctement placer 24 noms de régions, montagnes, fleuves ou villes pour des cartes évoquant des connaissances antérieures plus ou moins connues : carte de France, bien connue, carte des Etats-Unis, faiblement connue, carte de l'Irago, un pays imaginaire aux items totalement inconnus.

Voici les résultats graphiques...

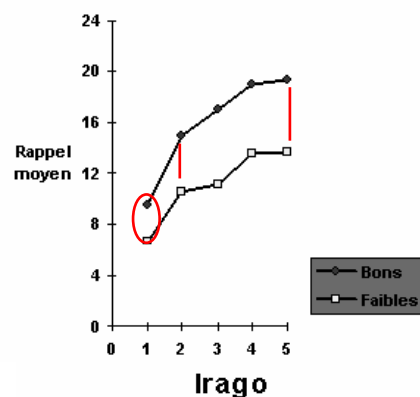
Items connus

On retrouve des caractéristiques de courbes rappelant celles de Bower mais ici, c'est la discrimination « forts / faibles » sur les connaissances antérieures qui donne un avantage aux élèves « forts » pour stratégiquement mieux réapprendre la carte de France proposée. Ils opèrent un transfert de compétence antérieure plus rapide.



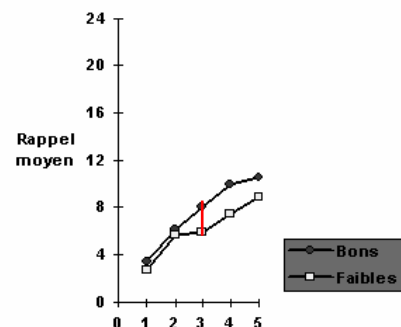
Items moins connus

Là encore, les élèves discriminés forts en connaissances antérieures ont un apprentissage plus efficace d'une carte de géographie moins connue. L'effet est plus contrasté encore que pour la carte de France. Les élèves dits plus faibles en connaissances font plus d'erreurs dans l'optimisation de leurs stratégies et la mémorisation de celles-ci lors des essais.



Items totalement inconnus

Ici, aucun élève n'a de connaissances antérieures sur les items à apprendre, c'est pourquoi il n'y a de différences entre élèves sur les deux premiers essais. Au troisième essai, des différences réapparaissent car les élèves discriminés forts savent à nouveau mieux utiliser les stratégies d'apprentissages qu'ils mettent au point d'un essai sur l'autre.



NB : Ces éléments renvoient aux sections « mémoire sémantique » et « capacité et organisation » de la partie « processus cognitifs de la mémoire » vues lors des TD notionnels 4 & 5.