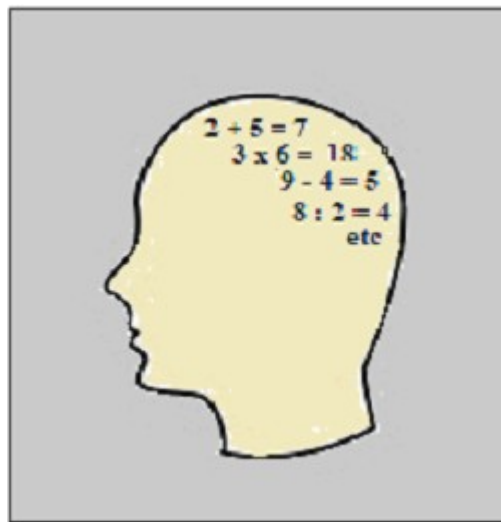


MÉMOIRE DE TRAVAIL ET FAITS ARITHMÉTIQUES



Rose-Marie Ninove-Decerf

Graduée et licenciée en logopédie

MÉMOIRE DE TRAVAIL

La mémoire de travail qui est un cas particulier de la mémoire immédiate, maintient les informations le temps de les traiter (comprendre, modifier, résoudre...). Elle est limitée au niveau au niveau de sa capacité (nombre d'informations traitées). Cette mémoire très sensible aux interférences et aux distracteurs, est fortement dépendante des fonctions attentionnelles et exécutives¹ avec lesquelles elle partage son administrateur central.

Selon Baddeley, la mémoire de travail comprend :

- une boucle phonologique qui maintient temporairement les représentations phonologiques grâce à un mécanisme de récapitulation articulatoire qui réactive les informations afin d'éviter leur extinction trop rapide ;
- un registre visuo-spatial qui maintient, dans un calepin visuo-spatial, les informations visuo-spatiales, des informations perceptives sur la forme et la couleur, des informations dynamiques traitant le mouvement et les relations spatiales;
- un administrateur central qui coordonne les systèmes auditivo-verbaux et visuo-spatiaux : il trie les informations pertinentes qui viennent de l'extérieur ou sont rappelées en mémoire à long terme, élimine les données qui deviennent inutiles pour éviter leurs surcharges, gère la répartition des ressources attentionnelles, traite les informations conservées et contrôle automatiquement les résultats des traitements.

L'empan mnésique qui correspond au nombre de mots ou de chiffres (prononcés ou subvocalisés) durant un nombre déterminé de secondes, détermine la capacité de rétention temporaire. Le maintien en mémoire immédiate varie selon la voie d'entrée (visuel ou auditif), la longueur des mots et leur degré de similarité. La mémoire de travail au sein de l'administrateur central s'évalue par la capacité à maintenir les informations (reçues ou récupérées en mémoire à long terme) le temps de les traiter (Ex : répétition à l'envers, opérations...).

La mémoire à court terme n'est plus considérée comme le premier stade de la mémoire à long terme : des études ont mis en évidence des transferts d'informations entre ces deux mémoires. Toutefois, leur indépendance est confirmée par la présence de dissociations en pathologie.

MÉMOIRE DE TRAVAIL ET FAITS ARITHMÉTIQUES

Le rôle de la mémoire de travail dans la rétention en mémoire à long terme des faits arithmétiques semble bien admis.

Des recherches, notamment dirigées par Geary (1990, 93, 94) et par M-P Noël, montrent l'intervention de la mémoire de travail dans la **rétention** des faits arithmétiques en mémoire à long terme

¹ Voir rôle des fonctions attentionnelles et exécutives

Selon Geary, l'**encodage** d'un fait arithmétique en mémoire à long terme nécessite, au préalable, le maintien de l'association des opérandes et du résultat en mémoire de travail.

La mémoire de travail intervient également dans la **récupération** des faits arithmétiques, avec une complexité variable selon la voie utilisée.

L'implication de chacune des composantes (boucle phonologique, calepin visuo-spatial et administrateur central) de la mémoire de travail reste à préciser. L'intervention de l'administrateur central dans la récupération en mémoire à long terme est fort probable.

La mémoire de travail, sorte de « tableau mental où s'imprimeraient les opérandes et résultats intermédiaires tandis que les opérations se réalisent » (2001), soutient le déroulement séquentiel des décompositions nécessaires à la résolution des calculs complexes..

Pour l'apprentissage des **faits arithmétiques asémantiques**, la mémoire de travail intervient pour:

- ◆ encoder de nouveaux faits arithmétiques en mémoire à long terme grâce à la répétition du maintien de l'association opérandes-résultat ;
- ◆ récupérer des faits arithmétiques précédemment encodés en mémoire à long terme et les maintenir le temps de la production verbale ou écrite du résultat ;
- ◆ éliminer les distracteurs et opérer un contrôle automatique.

Pour l'apprentissage des **faits sémantiques**, la mémoire de travail permet de :

- ◆ récupérer en mémoire à long terme la chaîne numérique insécable ou sécable pour dénombrer des éléments ou incrémenter ;
- ◆ maintenir actif les opérandes, le nombre de mots-nombre énoncés lors de l'incrément² ou des résultats intermédiaires³ jusqu'à l'obtention du résultat puis maintenir celui-ci jusqu'à sa production verbale et/ou écrite ;
- ◆ « vider » les étapes intermédiaires ou données devenues inutiles pour réduire sa charge ;
- ◆ récupérer en mémoire à long terme les représentations (verbales ou visuelles) de certains faits sémantiques ou asémantiques et les réactiver le temps d'effectuer des calculs intermédiaires et/ou de produire la réponse ;
- ◆ ne pas perdre de vue le but visé ;
- ◆ contrôler la pertinence de la réponse et éventuellement la réajuster ;
- ◆ poursuivre, grâce à la répétition du maintien de nouvelles associations opérandes-résultat, le développement du stock de faits arithmétiques dont la récupération permettra en retour d'alléger et d'accélérer la mémoire de travail.

² Ex : $5 + 4 =$ ajouter un élément à la fois en poursuivant la chaîne « six, sept, huit, neuf », garder en mémoire qu'il faut s'arrêter lorsque quatre mots-nombres ont été énoncés puis maintenir le résultat correspondant au dernier mot-nombre énoncé, jusqu'à sa production orale ou écrite.

³ Ex : $9 + 5 =$ commencer par ajouter 1 à 9 pour former une dizaine, garder en mémoire ce calcul intermédiaire ainsi que la transformation souhaitée (+ 5), pour constater qu'il reste 4 à ajouter aux 10 déjà obtenus, réaliser que cette nouvelle réponse (14) constitue le résultat final et le maintenir le temps de sa production verbale ou écrite.

TROUBLES DES FAITS ARITHMÉTIQUES

Les études montrent que :

- ◆ les défaillances de l'administrateur de la mémoire de travail semblent particulièrement responsables de problèmes en calcul ;
- ◆ les troubles du calcul et de la lecture sont souvent associés à un déficit de l'empan de chiffres ;
- ◆ un trouble du calcul isolé est généralement lié à un déficit de la mémoire à court terme visuo-spatiale ;.

La capacité des individus à haut potentiel, à maintenir en mémoire un nombre impressionnant d'informations le temps de les traiter, montre l'efficacité de la mémoire de travail et en particulier de l'administrateur central. Leur potentiel est d'autant plus impressionnant que leur fonctionnement atypique entraîne généralement des problèmes attentionnels, aggravés parfois par de réels troubles frontaux (TD avec ou sans hyperkinésie).

De nombreux troubles spécifiques d'apprentissage (dysphasie, dyslexie, dyscalculie) qui ont en amont une défaillance de la mémoire de travail, montrent l'importance de celle-ci dans les apprentissages. Ces troubles multiples d'apprentissage s'expriment par des difficultés de :

- ◆ compréhension de discours oraux ou écrits ;
- ◆ répétition et/ou transformation des données maintenues ;
- ◆ acquisition d'un nouveau vocabulaire ou d'une seconde langue ;
- ◆ apprentissage de la lecture par assemblage ;
- ◆ rétention-récupération des faits arithmétiques ;
- ◆ gestion des différentes étapes du calcul mental ou écrit ;
- ◆ contrôle des stratégies opératoires ...

Un *trouble des faits arithmétiques* en lien avec une défaillance de la boucle phonologique et/ou l'administrateur central se présente dans le cadre d'une dyscalculie associée à des difficultés attentionnelles et/ou langagières (dysphasie, dyslexie phonologique)

En remédiation, nous devons évaluer la capacité de la mémoire de travail puis creuser pour déterminer s'il s'agit d'une réelle défaillance ou d'une sous-utilisation en raison de troubles attentionnels. Les enfants qui présentent des troubles attentionnels mais qui ont des capacités de

mémoire de travail, présentent des difficultés pour capter les messages, maintenir le déroulement de la pensée, contrôler qui fluctuent en fonction du moment et de l'intérêt porté.

Quoiqu'il en soit, éveiller l'intérêt et guider l'attention constituent une piste voire une clé essentielle pour utiliser tout le potentiel d'une mémoire de travail et/ou l'exercer en vue de l'étendre. Les multiples activités mentales de décompositions avec maintien du déroulement opératoire jusqu'à l'obtention du résultat réalisées de façon ludique font, de façon générale, progresser le calcul, la mémoire de travail et laissent des traces de faits arithmétiques.

À propos

Rose-Marie Ninove-Decerf, graduée et licenciée en logopédie en 1979, a été chargée jusqu'en 2007 de la remédiation des troubles du langage et des apprentissages en enseignement individualisé de Type 8 (École Sainte-Bernadette à Auderghem, Belgique).

L'album *Le pays des Pas Dix. Une mystérieuse histoire de nombres...*, ainsi que les documents associés (les guides méthodologiques, les planches à reproduire, etc.) sont disponibles gratuitement dans le cadre d'une utilisation non commerciale sur <http://lepaysdespasdix.wordpress.com>.