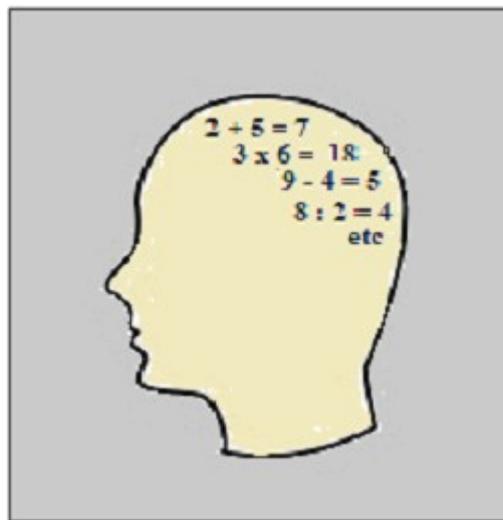


FAITS ARITHMÉTIQUES

INTRODUCTION



Rose-Marie Ninove-Decerf

Graduée et licenciée en logopédie

INTRODUCTION

Les fondements théoriques proposés par les chercheurs guident le praticien dans l'observation des symptômes, l'identification des dysfonctionnements cognitifs, la compréhension des troubles spécifiques d'apprentissage et l'ajustement des objectifs, stratégies et outils de travail.

Loin d'être capable de faire une synthèse des multiples recherches, nous proposons de partager notre compréhension d'apports théoriques relatifs aux faits arithmétiques. Ces données, recueillies et traitées il y a quelques années, sont principalement issues des ouvrages de Mazeau M. (1997, 2003, 2005), Van Hout A., Meljac C. (2001) et Van Nieuwenhoven C.(1999) mais sont également imprégnées des auteurs repris dans la bibliographie.

Les faits arithmétiques sont des associations opérandes-résultats fixées en mémoire à long terme. Après avoir relevé leur rôle dans la résolution des opérations et les avoir situés au sein des modules de traitement du calcul, nous verrons que le stock de faits arithmétiques, loin d'être une simple histoire de mémoire. se construit par le biais de deux voies d'apprentissages complémentaires. Les faits arithmétiques liés à l'une de ces voies étant les fruits de l'évolution du nombre et du calcul, nous retracerons les étapes de l'évolution des stratégies qui les font émerger. La rétention et la récupération des faits arithmétiques mettent en jeu de multiples fonctions cognitives et transversales. Sans oublier l'interdépendance de celles-ci, nous nous pencherons sur chacune d'elles afin de comprendre leur implication dans la constitution du stock de faits arithmétiques, en essayant de la nuancer suivant les voies empruntées. Nous terminerons en rappelant l'influence des facteurs environnementaux et psychiques dans les apprentissages.

RÔLE DES FAITS ARITHMÉTIQUES

Le rappel en mémoire des faits arithmétiques permet de résoudre des opérations sans passer par des stratégies immatures de comptage ou par des calculs intermédiaires. Cet accès direct aux résultats accélère les processus de calcul, limite les risques d'erreurs et réduit le coût cognitif au profit du raisonnement et des stratégies de décomposition qui sont nécessaires à la résolution de calculs plus complexes.

Suivant le modèle du traitement du nombre et du calcul développé par Mc Closkey et al. (1985)¹, la résolution d'une opération met en jeu :

¹ Van Hout (2001) et Van Nieuwenhoven (1999)

- la compréhension et la production lexicales et syntaxiques des nombres (oraux, écrits alphabétiquement, écrits en chiffres arabes) ;
- l'interprétation de l'opérateur (+ - x :) ;
- la gestion des procédures opératoires (décompositions, alignements, emprunts, retenues...) ;
- la **récupération des faits arithmétiques** ;
- la représentation sémantique abstraite, composante centrale par laquelle transitent les modules du système pour se charger de sens.

Cette organisation modulaire issue d'études sur des adultes cérébro-lésés, permet de relever les systèmes ou sous-systèmes déficitaires chez l'enfant et de classer les troubles développementaux. Ainsi les *troubles du traitement des nombres* peuvent n'affecter que partiellement le système de compréhension et production des nombres et donner lieu à des dissociations au niveau des sous-systèmes (reconnaissance vs production, lexique vs syntaxe, code verbal vs arabe) tandis qu'une défaillance du module du traitement du calcul peut entraîner des *troubles des procédures de calcul* et/ou des **troubles des faits arithmétiques**. Ce modèle qui clarifie le traitement du nombre et du calcul, ne propose que des modules indépendants, peu détaillés et ne tient pas compte de l'aspect évolutif du nombre (Seron, Grégoire). Mais, comme le dit M. Mazeau (2005), « aucun modèle ne peut, à lui seul, rendre compte de l'ensemble des différents désordres observés en pratique clinique ».

Pour affiner notre compréhension des processus mentaux impliqués dans les apprentissages et développer nos capacités à identifier les troubles sous-jacents en vue d'ajuster la remédiation, M. Mazeau nous emmène à la rencontre du « cerveau modulaire », nous expose les fonctions interconnectées et nous encourage à travailler « à la manière d'un garagiste » pour tenter de découvrir, en amont, le ou les troubles cognitifs et/ou transversaux (dysphasies², dyspraxies³, dysgnosies⁴, troubles mnésiques, troubles attentionnels et exécutifs) responsables de troubles spécifiques d'apprentissage (dyslexie, dysorthographe, dysgraphie, dyscalculie) qui ne sont que les symptômes, la « partie visible de l'iceberg ».

Avant de creuser les voies d'apprentissages des faits arithmétiques » et les fonctions impliquées (voir chapitres suivants), notons que:

- la résolution d'une opération avec **récupération** en mémoire à long terme de faits arithmétiques nécessite :
 - ◆ une saisie visuelle ou auditive de l'opération ;
 - ◆ une identification des chiffres ou mots-nombres et des symboles de l'opération ;
 - ◆ un ou plusieurs transcodages ;

² **Dysphasie** : «déficit ou dysfonctionnement [précoce] des structures cérébrales spécifiquement dédiées au traitement de l'information linguistique » (Mazeau 2003)

³ **Dyspraxie** : trouble de la planification de gestes complexes appris culturellement qui entraîne des anomalies de réalisation et d'automatisation des gestes, indépendamment de troubles sensori-moteur et intellectuels. A différencier des troubles d'acquisition de la coordination (TAC) qui entravent les mouvements spontanés (marche, préhension...) et entraînent des erreurs constantes. On distingue différentes dyspraxies (constructives, idéomotrices, de l'habillage...). Si la dyspraxie est associée à d'autres troubles, on parle de troubles practo-gnosiques ou gnoso-praxiques, de troubles visuo-practo-spatiaux (voir Mazeau 1997)

⁴ **Dysgnosie** : trouble de l'identification et de la reconnaissance des messages sensoriels (auditifs, visuels, tactils...) malgré des organes sensoriels intacts. Ce terme en accord avec la terminologie des DYSfonctionnements commence à apparaître pour désigner les troubles gnosiques généralement appelés agnosies.

- ◆ une éventuelle représentation sémantique des nombres et de l'opération⁵ ;
- ◆ une **rétenion** et un **maintien** préalables des faits arithmétiques en mémoire à long terme ;
- ces différents traitements sont gérés par les fonctions cognitives et transversales (mnésiques, conceptuelles, gnoso-praxiques, langagières, attentionnelles et exécutives), de façon variable selon la voie d'apprentissage empruntée ;
- les troubles des faits arithmétiques peuvent s'exprimer par :
 - ◆ une absence de réponse ;
 - ◆ un allongement du temps de latence dû au traitement de l'opération par stratégie de comptage⁶ ;
 - ◆ de nombreuses incorrections plus ou moins stables tels que :
 - des erreurs d'opérandes : confusions au sein d'une même table ;
 - des erreurs de glissement : un seul chiffre de la réponse est incorrect ;
 - des erreurs consistantes : l'erreur de fixation d'un fait arithmétique se retrouve également dans l'opération commutative.

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>.

⁵ La représentation sémantique n'intervient pas en cas de faits arithmétiques asémantiques (voir plus loin).

⁶ Les faits arithmétiques peuvent être différenciés des réponses obtenues par comptage ou par décomposition en observant le temps de latence avant la production de la réponse (inférieur à 3 secondes pour les additions et 6 pour les multiplications).