

Le calcul mental entre sens et technique

Denis Butlen

Préface	7
Sommaire	11
Chapitre I : Évolution des programmes d'enseignement du calcul mental à l'école élémentaire	23
1. 1883-1970 : mémorisation et automaticité	23
2. 1970-1980 : les "mathématiques modernes"	26
3. 1980-2004 : mémorisation et élaboration de procédures adaptées	27
4. Conclusion	33
Chapitre II : Procédures disponibles lors de calculs de sommes, différences et produits.....	35
1. Calcul mental, représentation des nombres en mémoire et automaticité	36
2. Procédures de calcul mental et disponibilité des décompositions d'entiers.....	39
3. Procédures et performances observées lors des activités multiplicatives	47
4. Conclusion	53
Chapitre III : Des écritures multiplicatives à la multiplication en environnement informatique	55
1. La multiplication comme mesure-produit	56
2. De l'écriture multiplicative à l'algorithme	58
3. La notion de produit chez les élèves en difficulté.....	59
4. La construction de la notion de produit, un processus qui prend du temps.....	60
5. Conceptualisation et technique, un premier exemple d'activité	63
6. Conclusion	70

Chapitre IV : Résolution mentale de problèmes additifs : le problème de l'autobus.....	73
1. Analyse a priori de la situation	74
2. Analyse des procédures observées.....	76
3. Conclusion	79
Chapitre V : Effet d'une pratique régulière du calcul mental sur le sens et la technique	81
1. Le cadre de la recherche	81
2. Méthodologie de recueil et d'analyse des données.....	87
3. Interprétation des résultats	92
4. De nouvelles perspectives	102
Chapitre VI : Calcul mental et élèves en difficulté.....	105
1. Origine des différences constatées	106
2. Portée et limite du calcul mental.....	109
Chapitre VII : Du calcul mental à la résolution de problèmes numériques	111
I. Un jeu original entre simple et complexe	111
1. Un premier exemple : la résolution d'un problème de combinatoire	111
2. Les résultats.....	113
3. Conclusion	115
II. Créer et développer une mémoire collective de la classe.....	118
1. Le cadre de la recherche	118
2. Construction d'une mémoire collective de classe	120
Chapitre VIII : Processus de conceptualisation chez les élèves en difficulté.....	125

I. Un premier exemple : l'émergence d'une certaine généricité ...	125
1. Des degrés différents de conceptualisation et décontextualisation	125
2. Problématique et ingénierie	127
3. Éléments de méthodologie.....	129
4. Les principaux résultats de la recherche	134
5. Des étapes intermédiaires qui profitent à des élèves en difficulté moyenne	141
6. Conclusion	144
II. Un second exemple : l'émergence d'outils heuristiques.....	146
1. Peu de références au calcul mental dans les bilans individuels des élèves des classes témoins.....	146
2. L'émergence d'outils heuristiques dans les classes entraînées	146
3. Un chemin original pour certains élèves en difficulté.....	148
4. Conclusion	148
 CHAPITRE IX : Conclusion.....	 149
1. Résultats sur les techniques opératoires et la conceptualisation	149
2. Résultats concernant les élèves en difficulté	150
3. Diversifier les types d'intervention	154
4. Des connaissances indispensables qui ne sont pas toujours enseignées	155
5. Adapter les situations au public de ZEP.....	157
 Bibliographie.....	 159
 Annexe I : Grilles incomplètes proposées aux élèves	 165
 Annexe II : Déroulement des activités sur le problème de l'autobus.....	 167
Les différents énoncés	167
Présentation de la suite des activités dans les différentes classes	168
 Annexe III : Exemples d'activités de calcul mental	 171

III.1. Exemples d'activités de calcul mental, niveau CM2...	171
1. Jeux de mémoire visuelle ou auditive.....	171
2. Jeu du furet	171
3. Jeux de portrait	171
4. Jeu du nombre caché	172
5. Jeu de la chaîne	172
6. Le nombre pensé.....	172
7. Le compte est bon. Cas particulier : objectif zéro	172
8. La conjecture de Syracuse	172
9. Vrai ou faux ?	173
10. Activités en liaison avec la numération.....	173
11. Multiplication par une puissance de 100	173
12. Additions et soustractions mentales	173
13. Multiplications et divisions mentales	174
14. Produits égaux	174
14. Problèmes à résoudre mentalement.....	174
III.2. Exemples d'activités de calcul mental, niveau sixième.....	175
1. Compter, décompter	175
2. Ordre de grandeur	175
3. Opérations mentales	175
4. Calcul rapide sur les fractions	175
5. Problèmes à résoudre mentalement	175
III.3. Exemples d'activités de calcul mental, niveau cinquième	176
1. Ordre de grandeur d'un résultat.....	176
2. Priorité des opérations, énoncé de problème.....	176
3. Travail sur les fractions	176
4. Problèmes à résoudre mentalement	176
Annexe IV : Écrire et nommer les nombres	177

1. Construire un dictionnaire de nombres.....	177
2. Test de fin de CP ou de CE1	177
3. Simuler un "compteur manuel" permettant d'écrire les nombres avec des mots.....	178
4. Combien de chiffres ? Combien de mots ?	178
5. Écrire avec des chiffres ce que l'on entend	178
Glossaire	179
Postface.....	185