

CM2

CYCLE 3

Maths tout terr@in

LIVRE DU MAÎTRE

Xavier AMOUYAL, enseignant

Sous la direction d'Alfred ERRERA,
docteur en didactique des mathématiques, chargé de formation

SOMMAIRE

PRÉSENTATION DE LA MÉTHODE

| | |
|---------------------------------------|---|
| Intentions pédagogiques..... | 4 |
| Les outils de la méthode | 4 |
| Présentation du Livre du maître | 5 |

CALCUL MENTAL

| | |
|------------------------------------|---|
| Progression du calcul mental | 8 |
|------------------------------------|---|

COMMENTAIRES DES LEÇONS

| | |
|--|----|
| Les règles d'écriture des nombres..... | 10 |
|--|----|

Période 1

| | |
|--|----|
| 1. Les nombres jusqu'au million..... | 11 |
| 2. Les droites perpendiculaires | 12 |
| 3. Addition et soustraction | 13 |
| 4. Les angles..... | 14 |
| 5. Les nombres jusqu'au milliard..... | 16 |
| 6. Comparaison et encadrement des nombres jusqu'au milliard | 17 |
| Problèmes 1 | 18 |
| 7. Les droites parallèles..... | 19 |
| 8. Reproduire une figure | 20 |
| 9. Multiplication et multiples..... | 22 |
| 10. La multiplication posée..... | 24 |
| 11. Polygones et quadrilatères | 26 |
| 12. Le périmètre | 28 |
| 13. Interpréter et construire un tableau | 30 |
| Problèmes 2 | 32 |

Période 2

| | |
|--|----|
| 14. La division..... | 33 |
| 15. Les fractions..... | 35 |
| 16. Les fractions décimales..... | 37 |
| 17. Lire et interpréter un graphique | 39 |
| 18. Fractions et mesures..... | 40 |
| 19. Axes de symétrie | 41 |
| 20. Encadrer une fraction..... | 42 |
| 21. Décomposer une fraction | 43 |
| 22. Additionner des fractions | 44 |
| Problèmes 3 | 45 |
| 23. Les nombres décimaux | 46 |
| 24. Comparer des nombres décimaux | 48 |
| 25. Les triangles | 49 |
| 26. Fractions et nombres décimaux | 51 |
| Problèmes 4 | 53 |

Période 3

| | |
|---|----|
| 27. Décimaux, longueurs et surfaces | 55 |
| 28. Mesures de longueur | 56 |
| 29. Le cercle..... | 57 |
| 30. Encadrer un nombre décimal | 59 |
| 31. Arrondir un nombre décimal..... | 60 |
| 32. Fractions courantes | 61 |
| 33. Additionner des nombres décimaux..... | 62 |
| 34. Soustraire des nombres décimaux..... | 63 |
| 35. Heures et durées | 64 |
| 36. Multiplier un décimal par un entier | 66 |
| Problèmes 5 | 67 |
| 37. Programmes de construction..... | 68 |
| 38. Tracer un graphique | 70 |
| 39. La division posée (1)..... | 72 |
| 40. Reproduire un angle..... | 74 |
| 41. Proportionnalité (1)..... | 76 |
| Problèmes 6 | 78 |

© SEJER / Bordas, Paris, 2011
ISBN : 978-2-04-732631-2

Toute représentation ou reproduction, intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur, ou de ses ayants droit, ou ayants cause, est illicite (article L. 122-4 du *Code de la Propriété Intellectuelle*). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par l'article L 335-2 du *Code de la Propriété Intellectuelle*. Le *Code de la Propriété Intellectuelle* n'autorise, aux termes de l'article L. 122-5, que les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, d'une part, et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration.

| | |
|---|-----|
| Période 4 | |
| 42. Calculer avec des parenthèses..... | 80 |
| 43. Les solides et leurs patrons | 81 |
| 44. Les masses | 83 |
| 45. Les aires | 85 |
| 46. La division posée (2)..... | 87 |
| 47. Tracer des figures symétriques..... | 89 |
| 48. Aires du carré et du rectangle..... | 91 |
| 49. Proportionnalité (2)..... | 92 |
| Problèmes 7 | 94 |
| 50. Construire des triangles..... | 96 |
| 51. La calculatrice..... | 97 |
| 52. Aire et périmètre | 99 |
| 53. Les échelles (1)..... | 100 |
| 54. Circonférence du cercle | 101 |
| Problèmes 8 | 102 |

| | |
|--|-----|
| Période 5 | |
| 55. Hauteur du triangle | 104 |
| 56. Aire du triangle | 105 |
| 57. Prismes et cylindres | 106 |
| 58. Diviser par 10, 100 ou 1 000 | 107 |
| 59. Agrandissements et réductions de figures | 108 |
| 60. Multiplier deux nombres décimaux | 109 |
| 61. Calculer des durées | 110 |
| 62. Conversion d'aires | 112 |
| 63. Diviser un décimal par un entier..... | 113 |
| Problèmes 9 | 114 |
| 64. Les volumes (1)..... | 115 |
| 65. Les échelles (2)..... | 116 |
| 66. Les vitesses | 117 |
| 67. Les volumes (2)..... | 118 |
| 68. Extraire des données d'un document | 120 |
| Problèmes 10 | 122 |

L'ÉVALUATION

| | |
|---|-----|
| Socle commun de connaissances et de compétences.... | 123 |
| Fiches d'évaluation individuelle | 124 |
| Grilles de compétences abordées par période..... | 134 |

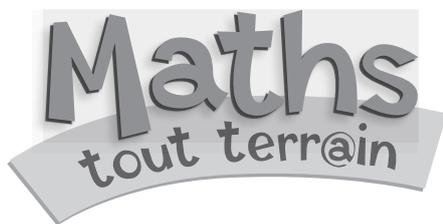
BANQUE D'ACTIVITÉS

| | |
|--------------|-----|
| Nombres..... | 140 |
| Calcul | 143 |

ANNEXES

| | |
|--|-----|
| Annexe 1 : Monnaie | 148 |
| Annexe 2 : Cartes-nombres en chiffres | 150 |
| Annexe 3 : Cartes-nombres en lettres | 151 |
| Annexe 4 : Tableaux « classe des milliers / classe des unités » ; « classe des millions / classe des milliers / classe des unités » | 152 |
| Annexe 5 : Angles | 152 |
| Annexe 6 : Axes des nombres | 153 |
| Annexe 7 : Canevas d'opérations..... | 156 |
| Annexe 8 : Figures planes | 158 |
| Annexe 9 : Polygones..... | 159 |
| Annexe 10 : Quadrilatères..... | 160 |
| Annexe 11 : Triangles | 160 |
| Annexe 12 : Droites perpendiculaires | 161 |
| Annexe 13 : Droites parallèles..... | 161 |
| Annexe 14 : Représentations de fractions..... | 162 |
| Annexe 15 : Histogrammes..... | 163 |
| Annexe 16 : Graphiques en courbe | 164 |
| Annexe 17 : Repères | 165 |
| Annexe 18 : Tableaux à double entrée | 165 |
| Annexe 19 : Recherche d'axes de symétrie..... | 166 |
| Annexe 20 : Tableaux « partie entière / partie décimale »..... | 167 |
| Annexe 21 : Figures avec cercles..... | 167 |
| Annexe 22 : Tableaux de conversion..... | 168 |
| Annexe 23 : Patrons | 169 |
| Annexe 24 : Aires à comparer | 171 |
| Annexe 25 : Bandes de papier graduées..... | 171 |
| Annexe 26 : Figures à compléter par symétrie..... | 172 |
| Annexe 27 : Échelles | 173 |
| Annexe 28 : Réduction de figures | 174 |
| Annexe 29 : Lecture de documents | 175 |
| Annexe 30 : Hauteur et aire du triangle | 176 |

PRÉSENTATION DE LA MÉTHODE



est une méthode complète et innovante spécialement conçue pour permettre à l'enfant de maîtriser **toutes les exigences des programmes 2008**. Elle assure la construction de fondements stables sur lesquels vont s'appuyer tous les nouveaux concepts qu'il aura à acquérir au cours de sa scolarité.

INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

Une démarche rassurante

Maths tout terrain CM2 repose sur l'application systématique de cinq principes clairs à l'efficacité prouvée : l'apprentissage du simple au compliqué, du concret à l'abstrait, d'un seul nouveau concept à la fois, un réinvestissement permanent des acquis antérieurs et la pédagogie différenciée comme fondement de la démarche.

Maths tout terrain CM2 couvre tout le programme officiel, sans oublier la géométrie, en consacrant une place essentielle à la numération et à la résolution de problèmes.

Des innovations pédagogiques

● **Une méthode basée sur la recherche scientifique :** **Maths tout terrain CM2** traduit de manière accessible et ordonnée la synthèse des recherches en didactique des mathématiques, dans la structuration des concepts,

dans la difficulté des problèmes, dans les activités de découverte, dans la présentation des concepts sous différents angles, ainsi que dans le brassage en spirale des notions déjà apprises.

● Les auteurs prônent un **apprentissage différencié**, en proposant des activités de mise à niveau pour les élèves rencontrant des difficultés et des activités d'enrichissement pour les plus avancés. Ils ont implémenté et testé leurs conceptions dans plusieurs pays et **Maths tout terrain CM2** représente le fruit de cette expérience auprès de centaines de milliers d'élèves.

● **Tous les chemins mènent aux maths :** chaque notion est abordée sous divers angles et dans diverses situations, de manière à enrichir la compréhension des concepts.

● **Un réinvestissement permanent :** tout au long de l'année, les notions sont systématiquement revues et intégrées aux nouvelles notions étudiées, selon l'approche dite « en spirale », ce qui permet leur entretien et leur application à des niveaux plus complexes.

LES OUTILS DE LA MÉTHODE

Le Livre du maître

Il a été spécialement étudié pour permettre à l'enseignant de préparer rapidement son cours et de mettre aisément en place des situations de découverte. L'enseignant y trouvera également les outils de diagnostic et de remédiation des erreurs fréquentes, ainsi que les **évaluations sommatives de fin de période, une banque d'activités supplémentaires et du matériel en annexe à photocopier**.

Le Manuel de l'élève

Les pages sont claires, attractives et adaptées à la maturité des élèves. La densité des leçons est contrôlée pour ne pas les rebuter. Leur lecture, autonome ou avec l'adulte, en est facilitée.

● Un rappel des objectifs de la séquence.

● Les activités orales de calcul mental et la présentation des activités de découverte du Livre du maître.

● Un résumé (**Je comprends**), qui synthétise l'ensemble des découvertes faites au cours des phases de manipulation collective et sert de support aux activités présentées dans le Manuel.

● Des exercices d'application (**Je m'entraîne**) à la difficulté progressive (de * à ***), de l'application immédiate des concepts à l'approfondissement et l'investissement plus large de la notion. Des exercices de réinvestissement (**Je sais déjà**) permettent aux élèves de revoir les notions étudiées lors des leçons précédentes.

● De nombreuses pages **Problèmes** rythment l'apprentissage.

- Des pages **Je fais le point** préparent l'évaluation individuelle de l'enfant qui, elle, est proposée dans le Livre du maître.
- Des doubles pages **Exercices supplémentaires** contiennent des activités complémentaires relatives à chaque leçon du Manuel, qui permettent à l'enseignant d'enrichir les leçons et aux élèves terminant le plus rapidement leurs exercices de rester actifs en approfondissant les thèmes étudiés.
- Deux doubles pages **En route pour la 6^e** clôturent le Manuel en proposant divers conseils méthodologiques, aussi bien en calcul qu'en géométrie, que les élèves pourront mettre à profit dans la suite de leur scolarité.
- Des fiches de rappels/formulaires sont proposées dans les pages de garde.

Le fichier photocopiable de différenciation pédagogique

Ce fichier complémentaire met à la disposition des enseignants des fiches de différenciation présentant, pour chaque leçon, des exercices adaptés au niveau des enfants.

- Des **exercices de remédiation (★)** pour les élèves en difficulté : des activités de révision visant à remédier aux difficultés les plus fréquemment détectées par les auteurs permettent aux élèves les plus faibles d'acquérir plus aisément les compétences basiques exigibles.
- Des **exercices d'approfondissement (★★)** donnent la possibilité aux élèves terminant le plus rapidement les exercices du Manuel d'enrichir leurs connaissances et leurs savoir-faire.

PRÉSENTATION DU LIVRE DU MAÎTRE

Organisation d'une leçon type

Spécialement conçu pour permettre à l'enseignant de préparer rapidement son cours et de mettre aisément en place des situations de découverte, le Livre du maître **Maths tout terrain CM2** traite sur une page ou deux chaque leçon du Manuel de l'élève, y compris les pages **Problèmes**.

L'enseignant retrouvera la même structure récurrente sur l'ensemble des leçons.

INTRODUCTION

Une brève introduction présente les points clés de la notion et sensibilise aux difficultés principales auxquelles l'enseignant et les élèves se trouveront certainement confrontés. L'importance des notions abordées dans le programme de CM2, ainsi que dans la suite de la scolarité des élèves, y est parfois discutée.

PRÉREQUIS, MATÉRIEL, OBJECTIFS

- La rubrique **Prérequis** présente les savoirs et savoir-faire essentiels devant être maîtrisés par les enfants pour aborder sereinement la leçon. Ainsi, cette rubrique permet à l'enseignant de prévoir certaines difficultés pouvant être rencontrées durant la séance par les élèves. Par exemple, un élève ne distinguant pas sa gauche de sa droite connaîtra des problèmes spécifiques lors de l'apprentissage de la numération de position ; un élève ne sachant pas effectuer des tracés à la règle avec aisance ne saura pas compléter une figure par symétrie ; etc. De ce fait, l'enseignant pourra réfléchir par avance à des stratégies de remédiation et revenir, si nécessaire, sur un thème donné avec les élèves concernés ou même avec la classe entière avant d'aborder la nouvelle leçon.
- Nous conseillons vivement d'examiner la rubrique **Matériel** bien avant le cours afin que tous les accessoires

nécessaires soient disponibles le moment venu. Nous proposons, en **Annexe** du présent ouvrage, des ressources très variées et adaptées aux activités proposées dans les différentes leçons. Cependant, l'enseignant sera parfois invité à préparer lui-même certains éléments.

- La lecture de la rubrique **Objectifs** de chaque leçon est fondamentale avant d'entrer dans les détails d'organisation du cours. Un découpage de la leçon en séquences dédiées à l'acquisition de compétences spécifiques y est régulièrement proposé, si le nombre d'objectifs poursuivis dans le cadre de la leçon l'impose. Ce découpage, s'il est proposé, est repris dans les activités de découverte. L'enseignant s'efforcera de traiter en cours chacun des objectifs visés : en effet, si l'un d'eux n'est pas traité lors des activités de découverte, les enfants connaîtront vraisemblablement des difficultés lorsqu'ils seront confrontés aux exercices du Manuel, et risquent de ne pas réussir à acquérir une compétence, importante en soi et servant souvent de prérequis à d'autres compétences dans la suite du programme.

CALCUL MENTAL

Les directives ministérielles recommandent une pratique régulière du calcul mental. L'enseignant bénéficie d'une assez grande liberté pour organiser les exercices qu'il soumettra aux élèves. Nous nous permettons ici quelques suggestions :

- Éviter de regrouper toutes les activités de calcul mental en début de leçon. Une telle accumulation d'exercices abstraits est en effet des plus fastidieuses pour les enfants. Proposer, par exemple, trois séances de calcul de cinq minutes chacune, judicieusement réparties dans le cours, sera à la fois plus agréable et plus efficace.
- Le mode d'interrogation des élèves est, de façon générale, laissé à l'appréciation de l'enseignant. Deux options principales sont recommandées.

La première consiste à donner à tous les élèves des calculs à effectuer sur l'ardoise ; cette méthode présente des avantages pédagogiques majeurs : tout le monde est actif, l'enseignant peut vérifier d'un coup d'œil toutes les réponses et traiter les erreurs en temps réel.

La seconde consiste à poser individuellement des questions à quelques élèves et à solliciter le groupe classe pour valider les résultats ou pour tenter d'expliquer la procédure ou le pourquoi des erreurs commises. Cette approche permet de faire intervenir les enfants dans le débat mathématique de façon adaptée : si un élève n'a pas peur de s'exprimer devant ses pairs, on pourra le faire intervenir en premier sur une question délicate ; si, au contraire, il risque de ne pas vouloir parler, il peut être plus opportun de lui demander son avis sur ce qui a été dit par un autre plutôt que de l'interroger directement, etc.

ACTIVITÉS DE DÉCOUVERTE

Les activités de découverte constituent la clé de voûte de l'enseignement des nouvelles notions étudiées. Leur vocation générale est, pour reprendre la terminologie de Guy Brousseau, de créer des situations didactiques (où l'enseignant indique explicitement sa volonté de faire naître un nouveau savoir mathématique ou d'utiliser un savoir acquis antérieurement) ou adidactiques (où l'enseignant dévolue aux enfants des tâches qui leur permettront d'accéder au savoir « à leur insu ») dans lesquelles les élèves ont besoin des concepts introduits pour résoudre le problème qui leur est proposé. Elles sont, le plus souvent, brèves, faciles à implémenter, de difficulté graduée, suscitent une motivation intrinsèque et rendent l'apprentissage intéressant (l'élève perçoit intuitivement « à quoi servent les mathématiques »). Tout au long des activités se dessine l'ensemble des objectifs à atteindre au cours de la leçon, qui seront vérifiés dans le Manuel de l'élève.

Le rôle de l'enseignant est bien entendu crucial : la qualité de la présentation et de la formalisation des nouveaux concepts, les débats mathématiques suscités entre les élèves, l'analyse individuelle et collective des erreurs commises, l'explication de l'intérêt des thèmes abordés dans la vie de tous les jours, pour ne citer que quelques exemples, sont autant d'éléments fondamentaux qui contribuent plus à la réussite du cours que la qualité intrinsèque des exercices effectués.

Il est important de souligner qu'il est, bien souvent, impossible de réaliser tout le panel d'activités proposées pour une leçon. **L'enseignant dispose donc de la liberté de choisir les activités à effectuer selon son expérience**, ses préférences pédagogiques, le niveau de sa classe et le temps dont il dispose ; il lui est également possible de modifier la forme des activités : changer une activité individuelle en une activité collective, ou vice versa, utiliser un matériel différent du matériel proposé, etc. Les auteurs ont repéré et choisi les objets de manipulation les plus fréquemment utilisés (cartes-

nombres, axes...) ou les plus complexes à dessiner (dessins à compléter ou à reproduire...), afin de les proposer prêts à l'emploi en **Annexe**, à la fin du présent ouvrage.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

Au terme des diverses activités de découverte, les élèves sont prêts à aborder les activités du Manuel. Si un découpage du cours en séquences est proposé, les commentaires des différents exercices du Manuel sont rattachés à la séquence de cours à laquelle ils se rapportent. Les objectifs et les spécificités des différents exercices sont analysés succinctement. Avant d'entamer les exercices proprement dits, il est recommandé de s'attarder quelques instants avec la classe sur la rubrique « Je comprends », résumé de cours qui synthétise les notions abordées ainsi que le formalisme mathématique qui sera utilisé par la suite.

Des activités supplémentaires destinées aux élèves en difficulté ainsi qu'aux élèves plus en avance sont disponibles dans les **fiches de différenciation**. Pour chaque thème abordé lors de la leçon, des renvois sont proposés dans le Livre du maître vers les exercices correspondants des fiches de différenciation.

ERREURS FRÉQUENTES - REMÉDIATIONS

Cette section expose et analyse brièvement les erreurs les plus fréquemment observées et propose des **remédiations orales et actives** adaptées et détaillées.

L'évaluation

ORGANISATION ET OBJECTIFS

Les pages **Je fais le point** du Manuel de l'élève ainsi que les **évaluations de fin de période** figurant dans le Livre du maître procèdent d'un même principe : donner aux enseignants, aux élèves ainsi qu'à leurs parents des informations aussi précises que possible sur l'acquisition des différentes compétences enseignées au cours de chaque période.

Au niveau pédagogique, ces activités permettent aux enseignants de déterminer s'il est nécessaire de reprendre les notions abordées, de décider s'il est plus approprié de se contenter d'une aide individualisée pour remédier aux difficultés d'un nombre limité d'élèves ou, au contraire, d'effectuer une révision collective. En outre, à la veille du passage en 6^e, les évaluations constituent un point de repère important pour les enseignants, qui doivent alors remplir le **livret personnel de compétences** de chaque élève.

Du point de vue des élèves, le fait de se confronter à des exercices portant sur des thèmes variés et de devoir pour cela réviser les cours précédents est en soi un élément positif ; en outre, les enfants attachent généralement de l'importance à une évaluation générale et s'efforcent d'y faire bonne figure.

LES PAGES « JE FAIS LE POINT » DU MANUEL

Une double page **Je fais le point** conclut chaque période du Manuel de l'élève. Elle propose des exercices variés couvrant l'ensemble du programme enseigné. Les compétences qui relèvent du **socle commun** sont bien identifiables grâce au picto ⑤. Cette double page constitue, de ce fait, la répétition générale de l'évaluation de fin de période. Il n'est pas nécessaire de demander aux élèves d'effectuer des révisions en vue de ces séances : un des objectifs poursuivis est justement de mettre en évidence ce que les élèves ont retenu des leçons précédentes, sans effectuer de rappels particuliers. Selon les productions des élèves, l'enseignant pourra, en revanche, être amené à proposer un travail de révision sur les sujets les moins bien assimilés avant l'évaluation.

LES FICHES « ÉVALUATION » DU LIVRE DU MAÎTRE

Une double page **Évaluation** à photocopier est proposée pour chaque période à la fin du Livre du maître. Elle couvre, de même que les pages **Je fais le point**, l'ensemble du programme enseigné au cours de la période, y compris les pages **Problèmes**. Nous avons tenu compte de l'Évaluation nationale des acquis des élèves en CM2 dans le choix et la rédaction des exercices. Là encore, les compétences qui relèvent du **socle commun** sont indiquées par le picto ⑤. Les enseignants qui désirent profiter des évaluations pour remplir le **livret personnel de compétences** des élèves pourront se reporter à la liste des items du livret se rapportant aux mathématiques, que nous reproduisons, p. 123 du présent ouvrage, ainsi qu'aux grilles de compétences de fin de période (voir explication ci-dessous).

Les élèves s'étant préalablement exercés sur les pages **Je fais le point** doivent être capables de se mesurer aux exercices des pages **Évaluation** sans avoir à poser de questions à l'enseignant durant l'interrogation.

LES GRILLES DE COMPÉTENCES DE FIN DE PÉRIODE

Elles recensent, de façon détaillée, les différentes compétences étudiées durant la période, précisent dans quel(s) exercice(s) de l'évaluation celles-ci ont été abordées et indiquent les items correspondants dans le **livret personnel de compétences**. Par exemple, la compétence « *Reconnaître un prisme, un cylindre. Tracer des patrons de ces solides* » est accompagnée de la référence ⑨, qui renvoie à l'item 9 du livret (p. 123 du présent ouvrage) : « *Reconnaître, décrire et nommer les figures et solides usuels* ». De ce fait, il est relativement aisé de compléter les livrets personnels

des élèves à partir des productions des élèves lors des évaluations. L'enseignant remplira une grille par élève, en notant si les différents points du programme ont été assimilés de façon satisfaisante, partielle ou insuffisante. Il est possible de faire parvenir ces comptes rendus aux parents, qui trouveront dans les résultats de leurs enfants des indicateurs qui les inciteront, le cas échéant, à suivre leur travail à la maison de façon plus régulière, en accordant une attention plus particulière à leurs difficultés spécifiques.

Du point de vue de l'enseignant, les grilles constituent un outil qui peut notamment l'aider à remédier efficacement aux problèmes mis en évidence par les évaluations, par un choix judicieux des compétences à retravailler ainsi que de la méthode de révision, individuelle ou collective selon les cas.

Dans cette optique, il sera possible de reprendre certaines activités de découverte importantes ou de proposer des exercices supplémentaires tirés, par exemple, des fiches de différenciation ou des doubles pages d'exercices supplémentaires que l'on pourra, au besoin, adapter (si, par exemple, les élèves concernés ont déjà travaillé sur certains exercices la première fois que les notions problématiques ont été abordées). On pourra également consulter la rubrique **Erreurs fréquentes - remédiations** figurant à la fin de chaque leçon du Livre du maître afin de mettre au point des stratégies efficaces de remédiation.

La banque d'activités

Les mathématiques n'existent pas seulement dans les livres et les cahiers : elles peuvent trouver leur application dans une foule d'activités et autres jeux mathématiques (centrés cependant sur les compétences du programme) que nous proposons aux élèves dans la banque d'activités jointe aux annexes du Livre du maître. Ces activités, tantôt individuelles, tantôt collectives, sont généralement accessibles au plus grand nombre et simples à mettre en place (le matériel nécessaire, s'il y en a, est précisé pour chaque activité). Nous recommandons à l'enseignant de l'utiliser régulièrement pour varier ses pratiques de classe : les élèves apprécient généralement de pouvoir mettre à profit leurs connaissances dans un cadre plus ludique.

Les auteurs font le pari, ici, qu'il est possible d'amener tous les élèves, quels qu'ils soient, à comprendre et à maîtriser les notions mathématiques indispensables pour garantir la suite sereine de leur scolarité et construire leur propre parcours d'apprentissage.

PROGRESSION DU CALCUL MENTAL

Période 1

1. Réviser les tables d'addition.
 2. Effectuer des soustractions (termes inférieurs à 10).
 3. Effectuer des soustractions du type $12 - 5 = 7$ (avec franchissement de dizaines).
 4. Effectuer des additions du type $du + u$.
 5. Effectuer des soustractions du type $du - u$.
 6. Effectuer des additions du type $du + d$.
- Problèmes 1.** Effectuer des soustractions du type $du - d$.
7. Réviser les tables de 2 et 3, dans un sens comme dans l'autre.
 8. Réviser les tables de 4 et 5, dans un sens comme dans l'autre.
 9. Réviser les tables de 6 et 7, dans un sens comme dans l'autre.
 10. Réviser les tables de 8 et 9, dans un sens comme dans l'autre.
 11. Multiplier un entier par 10, 100, 1 000.
 12. Tables de multiplication (2 et 3) à trou ($? \times 3 = 27$).
 13. Tables de multiplication (4 et 5) à trou ($? \times 5 = 35$).
- Problèmes 2.** Tables de multiplication (6 et 7) à trou ($? \times 6 = 48$).

Période 2

14. Tables de multiplication (8 et 9) à trou ($? \times 8 = 56$).
 15. Effectuer des divisions exactes par 2 ou 3.
 16. Effectuer des divisions exactes par 4 ou 5.
 17. Effectuer des divisions exactes par 6 ou 7.
 18. Effectuer des divisions exactes par 8 ou 9.
 19. Effectuer des additions du type $cdu + u$.
 20. Effectuer des soustractions du type $cdu - u$.
 21. Effectuer des multiplications du type $d \times u$ ou $u \times d$.
 22. Effectuer des additions du type $cdu + d$.
- Problèmes 3.** Effectuer des soustractions du type $cdu - d$.
23. Effectuer des multiplications du type $c \times u$ ou $u \times c$.
 24. Effectuer des additions du type $cdu + c$.
 25. Effectuer des soustractions du type $cdu - c$.

26. Effectuer des multiplications du type $d \times d$.

Problèmes 4. Effectuer des multiplications du type $d \times c$ ou $c \times d$.

Période 3

27. Diviser un entier par 10, 100 ou 1 000.
 28. Effectuer des additions du type $du + 1$, $du + 11$, $du + 21$.
 29. Effectuer des soustractions du type $du - 1$, $du - 11$, $du - 21$.
 30. Effectuer des additions du type $du + 5$, $du + 15$, $du + 25$.
 31. Effectuer des soustractions du type $du - 5$, $du - 15$, $du - 25$.
 32. Effectuer des additions du type $du + 9$, $du + 19$, $du + 29$.
 33. Effectuer des soustractions du type $du - 9$, $du - 19$, $du - 29$.
 34. Effectuer des multiplications du type $60 \times u$, $60 \times d$, $60 \times c$.
 35. Réviser les tables de multiplication jusqu'à 9.
 36. Effectuer des additions du type $cdu + 99$, $mcdu + 999$.
- Problèmes 5.** Effectuer des soustractions du type $cdu - 99$, $mcdu - 999$.
37. Effectuer des divisions exactes par un entier inférieur à 10.
 38. Effectuer des divisions avec reste par un entier inférieur à 10.
 39. Ajouter 1, 2, 3, etc. à un décimal.
 40. Effectuer des additions du type $0,2 + 0,5$ ou $0,7 + 0,6$.
 41. Effectuer des additions du type $0,02 + 0,05$ ou $0,07 + 0,06$.
- Problèmes 6.** Compter de 20 en 20, de 25 en 25, de 50 en 50.

Période 4

42. Multiplications à trou par u .
 43. Multiplications à trou par d .
 44. Multiplications à trou par c .
 45. Estimer le résultat d'une addition ($419 + 186 \approx 400 + 200 \approx 600$).
 46. Estimer le résultat d'une soustraction ($419 - 186 \approx 400 - 200 \approx 200$).
 47. Effectuer des additions du type $cdu + 90$, $mcdu + 900$.
 48. Effectuer des soustractions du type $cdu - 90$, $mcdu - 900$.
 49. Trouver le double ou la moitié (y compris de dizaines, centaines ou milliers entiers).
- Problèmes 7.** Trouver le triple ou le tiers (y compris de dizaines, centaines ou milliers entiers).

50. Trouver le quadruple ou le quart (y compris de dizaines, centaines ou milliers entiers).

51. Additionner des fractions de même dénominateur.

52. Convertir des dixièmes en centièmes, et réciproquement ($\frac{2}{10} = \frac{\dots}{100}$ ou $\frac{60}{100} = \frac{\dots}{10}$).

53. Ajouter 0,1 ; 0,2 ; 0,3 ; etc. à un nombre décimal quelconque.

54. Ajouter 0,01 ; 0,02 ; 0,03 ; etc. à un nombre décimal quelconque.

Problèmes 8. Ajouter 0,5 et 0,05 à un nombre décimal quelconque.

Période 5

55. Effectuer des multiplications par 2, 3, 4 ou 5, ordinaires ou à trou.
 56. Effectuer des multiplications par 6, 7, 8 ou 9, ordinaires ou à trou.
 57. Effectuer des calculs du type $(a \times b) + c$, $(a \times b) - c$ (a, b, c inférieurs à 10).
 58. Diviser un entier par 10, 100 ou 1 000 (révision).
 59. Écrire un nombre décimal inférieur à 10 sous la forme d'une fraction décimale.
 60. Écrire une fraction décimale inférieure à 10 sous la forme d'un nombre décimal.
 61. Additions à trou avec comme résultat une dizaine entière ($24 + \dots = 60$).
 62. Multiplier un nombre entier ou décimal par 10, 100 ou 1 000.
 63. Réviser les divisions exactes ou avec reste.
- Problèmes 9.** Diviser un nombre entier ou décimal par 10, 100 ou 1 000.
64. Multiplier ou diviser un nombre entier ou décimal par 10, 100 ou 1 000.
 65. Effectuer des multiplications du type $0,2 \times 3$.
 66. Effectuer des multiplications du type $0,08 \times 5$.
 67. Calculer le produit de trois nombres inférieurs à 10 (le produit de deux d'entre eux étant inférieur à 10, ou une dizaine entière).
 68. Comparer deux nombres entiers ou décimaux.
- Problèmes 10.** Réviser les quatre opérations (avec nombres inférieurs à 10 dans les opérands ou le résultat).

COMMENTAIRES DES LEÇONS

Les règles d'écriture des nombres

■ Règles traditionnelles :

- Le mot « vingt » prend un « s » quand il est multiplié et placé à la fin du nombre.
80 : quatre-vingts mais... 81 : quatre-vingt-un ; 92 : quatre-vingt-douze.
- Le mot « cent » prend un « s » quand il est multiplié et placé à la fin du nombre.
200 : deux cents mais... 201 : deux cent un ; 230 : deux cent trente.
- Le mot « mille » est invariable.
1 000 : mille ; 2 000 : deux mille ; 4 141 : quatre mille cent quarante et un.
- On utilise des traits d'union pour écrire les nombres plus petits que cent sauf autour du mot « et ».
22 : vingt-deux ; 23 : vingt-trois ; 322 : trois cent vingt-deux ; 5 637 : cinq mille six cent trente-sept
mais... 21 : vingt et un.

■ Recommandations orthographiques de 1990 :

- On met des traits d'union entre tous les numéraux composés.
21 : vingt-et-un ; 600 : six-cents ;
42 578 : quarante-deux-mille-cinq-cent-soixante-dix-huit...
- Seuls les noms tels que millier, million ou milliard ne sont ni précédés ni suivis d'un trait d'union.
32 571 000 : trente-deux millions cinq-cent-soixante-et-onze-mille ; 0,005 : cinq millièmes...