CE1
CYCLE 2

POUR COMPRENDRE LES MATHÉMATIQUES

GUIDE PÉDAGOGIQUE

J.-P. Blanc
Directeur d'école

P. Bramand
Professeur agrégé

P. Debû
Professeur d'I.U.F.M.

J. Gély
Directeur d'école

D. Peynichou
I.M.F.

A. Vargas
Directeur d'école

HACHETTE
Éducation

Exécution technique de la couverture : FRANÇOIS HACKER
Illustration couverture : BRUNO LE SOURD
Maquette intérieure : CHRISTIANE BOURBON
Mise en page : FRANÇOIS HACKER
Illustrations et dessins techniques : CHRISTIANE BOURBON

ISBN 2.01116410-9

© HACHETTE LIVRE 2004, 43, quai de Grenelle, F 75905 Paris Cedex 15.

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes des articles L. 122-4 et L. 122-5, d'une part, que les « *copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective* », et, d'autre part, que « *les analyses et les courtes citations* » dans un but d'exemple et d'illustration, « *toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite* ».
Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français de l'exploitation du droit de copie (20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris) constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

Avant-propos

Ce guide pédagogique est conçu comme l'outil permettant la mise en œuvre la plus efficace et la plus complète du fichier de l'élève. Ses objectifs principaux sont les suivants :

– permettre à tous les enseignants, professeurs des écoles et instituteurs, de créer les situations d'apprentissage requises par le niveau des enfants et les contenus des programmes de février 2002 ;

– alléger la tâche des enseignants, dont la culture mathématique est inégalement partagée et qui ont la charge d'enseigner toutes les disciplines, en facilitant le travail de préparation des séquences ;

– faciliter la gestion de la classe et celle des temps d'enseignement.

Nous avons innové avec prudence en nous appuyant sur les travaux des IREM, des chercheurs en didactique des mathématiques et en psychologie cognitives[1], mais aussi sur l'expérience et la culture pédagogique accumulées par les praticiens au cours du dernier demi-siècle.

Point de table rase par conséquent : c'est en concevant des **outils simples de maniement** pour l'enseignant, des **outils clairs d'accès et de structure** pour l'enfant, que l'on conduit celui-ci à aimer et à comprendre les mathématiques.

Ce guide comporte successivement :

– un court exposé de nos choix pédagogiques ;

– pour chacune des séquences du fichier élève, des propositions de mise en œuvre des activités collectives et individuelles, les commentaires des exercices et, éventuellement, des compléments pédagogiques ou des éléments d'informations mathématiques ;

– cinq annexes portant sur des questions importantes ou délicates du travail pédagogique :

- Annexe 1 : *Calcul automatisé et calcul réfléchi au CE1.*
- Annexe 2 : *Résolution de problèmes.*
- Annexe 3 : *Pliage et puzzles supports privilégiés de la géométrie au cycle 2.*
- Annexe 4 : *Produit de deux nombres, la multiplication.*
- Annexe 5 : *Différence de deux nombres, la soustraction.*

1. Notamment les travaux de Guy Brousseau et de ses élèves.

Nos choix pédagogiques

Troisième niveau du cycle 2, le fichier élève du CE1 de la collection *Pour comprendre les mathématiques* a été conçu dans une optique résolument constructiviste. C'est par son activité sur son environnement physique et social, c'est en transformant le milieu qui l'entoure que l'enfant remet en question ses schèmes cognitifs et images mentales et en construit de nouveaux. Mais ce travail n'est pas spontané. C'est une activité sociale dont le langage est le médiateur principal. L'échange avec les pairs d'une part, le rôle de l'adulte d'autre part, prennent une place déterminante dans le processus d'apprentissage. Les méthodes pédagogiques que nous proposons sont celles que l'on a l'habitude de désigner du nom de « pédagogies actives ».
Deux mots encore pour éclairer le lecteur sur les raisons théoriques de nos choix :

Les théories de l'apprentissage qui sous-tendent notre travail prennent leur source dans les idées développées par Gaston Bachelard au cours du siècle dernier[1] : les connaissances nouvelles s'élaborent contre les connaissances anciennes qui font obstacle à celles-là. Nous nous réclamons des acquis des psychologues cognitivistes, comme on dit maintenant, Piaget et Vygotsky dont nous tenons les apports comme complémentaires. Le premier pour son approche de la construction des schèmes logiques par l'enfant, le second pour le rôle de l'activité sociale médiatisée principalement par le langage dans la construction de la pensée et l'introduction du concept de « zone proximale de développement » dans laquelle s'effectuent les apprentissages. Dans les travaux enfin des didacticiens des mathématiques et surtout ceux de G. Brousseau et de ses élèves.

Faire des mathématiques, c'est résoudre des problèmes. Chaque étape de la progression place l'enfant dans des situations qui lui imposent d'élaborer et de verbaliser les images mentales, les outils et les concepts logiques et mathématiques. Cela demande du temps, cela exige aussi la mémorisation et le renforcement des notions et des concepts ainsi construits. Cela permet enfin à l'enfant de conquérir son autonomie.

La gestion du temps

« Laisser du temps au temps » de l'apprentissage est l'une de nos préoccupations permanentes. Il faut laisser aux enfants le temps de construire les concepts et les outils fondamentaux du programme (droit à l'erreur, tâtonnement expérimental...). Il faut donc prévoir un dosage équilibré entre les activités de découverte, les manipulations, les phases de conceptualisation, les exercices d'entraînement, les exercices de soutien et les prolongements dans des activités pluridisciplinaires. Nous proposons, pour ce faire, les solutions suivantes :
– la pratique quotidienne du calcul mental et du calcul réfléchi dès la première semaine de la rentrée. L' acquisition et le renforcement des mécanismes de calcul, l'entraînement de la mémoire, la familiarité obtenue à l'égard des petits nombres (ils deviennent en quelque sorte « concrets »), la reconnaissance de la multiplicité des procédures applicables à un même calcul conduisent insensiblement au calcul pensé et maîtrisé. Cela permet de dégager au profit du travail de recherche et de réflexion une grande partie du temps habituellement consacré à l'acquisition des mécanismes de calcul.
Chaque leçon prévoit un emplacement destiné à recevoir les réponses aux cinq premiers items de la séquence de calcul mental automatisé.
– la pratique d'activités pluridisciplinaires qui permet de multiplier le temps utile. La mise en œuvre des activités motrices, du pliage, du travail avec les puzzles, de l'analyse d'énoncés peut s'effectuer transversalement à d'autres champs disciplinaires : EPS, Arts plastiques, travaux manuels et technologie, lecture et français.

La conquête de l'autonomie

Après la phase de recherche collective, individuelle, ou en petits groupes, nous proposons des exercices d'application simples, dont les consignes sont rédigées de telle sorte que, très vite, les enfants puissent les lire et les comprendre. Après quelques

1. G. Bachelard, *La Formation de l'esprit scientifique*, Vrin, 1938.

semaines d'entraînement ils peuvent ainsi travailler en complète autonomie.
Ainsi, pendant que la plupart des enfants travaillent seuls, l'enseignant peut s'occuper des quelques élèves qui rencontreraient plus de difficultés que leurs camarades à acquérir les savoirs scolaires.

Les activités numériques : numération et calcul

Plusieurs principes nous ont guidés :
– S'appuyer sur les connaissances des enfants acquises au CP ou dans la vie sociale extérieure à l'école. En particulier la connaissance de la suite numérique (comptine) et les compétences en matière de comptage et de surcomptage. Cependant, cela est loin de suffire pour maîtriser le fonctionnement de notre système de numération et par la suite le calcul.
– Lier en permanence numération et calcul par la place importante accordée au calcul réfléchi, et à une bonne compréhension des groupements en dizaines puis en centaines. Cela nous a conduits à accorder une attention extrême à la construction des concepts et des notions nouvelles et à les introduire chaque fois que possible comme réponses et outils pertinents de résolution de problèmes.
– Amener les enfants à choisir les méthodes de calcul les plus appropriées aux circonstances : calcul mental sans appui de l'écrit, calcul réfléchi avec support écrit, addition posée, lecture d'une table, emploi de la calculatrice de poche...
– Pratiquer un entraînement systématique du calcul réfléchi pour réactualiser des connaissances anciennes et éviter qu'elles ne s'usent faute d'être utilisées et pour en acquérir de nouvelles par analogie. C'est en particulier le rôle dévolu aux exercices placés en fin des leçons.

La géométrie

Les mathématiques ne se réduisent pas aux activités numériques. Elles impliquent aussi « une éducation de l'œil et de la main », tout spécialement au cycle 2. Nous avons consacré **une place importante à l'apprentissage de l'espace**[1] (observation guidée d'objets de l'espace puis de formes planes, manipulations, constructions) **et de la géométrie** (tracés à main levée ou en utilisant les instruments du dessin géométrique, repérage d'alignements, découverte de quelques propriétés des formes simples…). Nous avons privilégié la fonction structurante de la symétrie axiale utilisée comme outil dans l'étude de nombreuses situations par le biais du pliage, du calque, des retournements de gabarits et de l'utilisation du papier quadrillé. Les outils classiques de la géométrie (règle, règle graduée et équerre au CE1) sont d'abord construits par les enfants. Ce n'est qu'une fois leur maniement compris et maîtrisé que l'avantage est rendu aux outils du commerce. Les nombreuses pages de matériel prédécoupé du fichier permettent de mettre en œuvre les manipulations sans perte de temps et sans imposer un travail de préparation trop lourd aux enseignants.

La résolution de problèmes

Elle occupe le cœur de l'ouvrage. D'une part, chaque leçon commence par une « piste de découverte » qui peut être travaillée fichier fermé lorsque les collègues le souhaitent, et qui se présente comme une « situation problématique » à résoudre. Les problèmes occupent de plus quatorze séquences spécifiques entre les leçons proprement dites ainsi que quatre « chantiers mathématiques ». C'est dire **l'importance accordée à la « résolution de problèmes »**. Comprendre un énoncé, percevoir les données pertinentes, traduire un énoncé par un dessin puis un schéma, rédiger les réponses aux questions, lire et écrire en mathématiques, font l'objet d'un travail de fond.
Les séquences de problèmes sont conçues comme des temps de recherche collective, en petits groupes ou individuelle, laissant une grande part d'initiative aux enfants. Des propositions d'organisation de ces séquences, les procédures de résolution et les difficultés potentielles sont explicitées dans ce guide pédagogique.

La pratique des jeux mathématiques

Elle contribue puissamment au développement de la pensée logique et de la capacité d'anticiper. Élément très motivant, prolongé par le questionnement individuel ou collectif, le jeu devient un outil pédagogique efficace. Le « coin du chercheur » des leçons de numéro impair, les jeux de marelle de Julie, les jeux sur damier (bataille navale, morpion), le jeu du portrait fournissent de nombreux supports à la réflexion des enfants.

1. Voir Renée Berthelot et Marie Hélène Salin, *L'Enseignement de la géométrie à l'école élémentaire*, université de Bordeaux I, Aquitaine.

Sommaire

Pages

Avant-propos 3
Nos choix pédagogiques 4
1-2 Bienvenue au CE1 (1) 9
3-4 Bienvenue au CE1 (2) 12
5 Les nombres jusqu'à 20 16
6 Comparer les nombres jusqu'à 20. 18
7 La règle, la droite 20
8 Points alignés, segments 21
9 Les nombres jusqu'à 69 24
10 Le passage à la dizaine jusqu'à 69 . . . 25
11 Dizaines et unités (1) 27
12 Dizaines et unités (2) 29
13 Problèmes
Procédure personnelle. 31
14 Problèmes
Justifier une démarche 32
15 Chantier mathématique
Calcul réfléchi 34
16 Fais le point (1). 36

17 Calcul réfléchi : ajouter 10 37
18 Calcul réfléchi : ajouter des dizaines . . 39
19 Les nombres jusqu'à 79 40
20 Décomposer les nombres jusqu'à 79. . 42
21 Reproduction sur quadrillage 44
22 Frises et ribambelles 46
23 Les nombres jusqu'à 89 47
24 Décomposer les nombres jusqu'à 89. . 48
25 Les nombres jusqu'à 99 49
26 Décomposer les nombres jusqu'à 99. . 51
27 Problèmes
Lire et exploiter un document. 53
28 Problèmes
Du schéma à l'opération 55
29 Chantier mathématique
Calcul réfléchi 57
30 Fais le point (2). 58

31 Calculer avec la monnaie (1). 60
32 Calcul réfléchi :
somme de deux nombres (1) 61

Pages

33 Les solides (1) 63
34 Les solides (2) 64
35 Calcul réfléchi :
somme de deux nombres (2) 66
36 Le nombre 100, la centaine 67
37 L'addition posée (1) 69
38 L'addition posée (2) 70
39 Les nombres jusqu'à 999 : écriture . . . 72
40 Décomposer les nombres
de trois chiffres 73
41 Le tableau à double entrée (1) 75
42 Problèmes
Le tableau à double entrée (2) 76
43 Chantier mathématique
Calcul réfléchi 78
44 Fais le point (3). 80

45 Chiffres des centaines,
dizaines, unités 81
46 Passage des dizaines
et des centaines 83
47 Mesure des longueurs :
report de l'unité 84
48 Mesure des longueurs :
la règle graduée 86
49 Comparer les nombres jusqu'à 999. . . 88
50 Ordonner les nombres jusqu'à 999. . . 90
51 L'addition posée (3) 91
52 L'addition posée (4) 93
53 Symétrie (1) 94
54 Symétrie (2) 95
55 Problèmes :
Analyse d'énoncés (1). 98
56 Problèmes :
Analyse d'énoncés (2). 99
57 Chantier mathématique
Parler, lire, écrire en mathématiques . 100
58 Fais le point (4). 102

59 Calculer avec la monnaie (2). 104
60 Comparaison de contenances 105

Pages

61 La multiplication : produit de deux nombres 106
62 La multiplication : calculer un produit 108
63 Le calendrier (1) 110
64 Le calendrier (2) 111
65 La multiplication : addition réitérée (1) 113
66 La multiplication : addition réitérée (2) 114
67 L'angle droit ; fabriquer une équerre 116
68 Tracer des angles droits. 118
69 Utiliser un schéma linéaire 119
70 Problèmes de logique Jeux du portrait 120
71 Chantier mathématique Parler, lire et écrire en mathématiques 122
72 Fais le point (5). 123

73 Calcul instrumenté : la calculatrice (1). 124
74 Calcul instrumenté : la calculatrice (2). 126
75 Mesure des longueurs : le centimètre (1). 127
76 Mesure des longueurs : le centimètre (2) 129
77 La table de Pythagore. 131
78 Tables de multiplication par 2 et par 5 133
79 Les triangles 134
80 Triangles et polygones 136
81 Calcul réfléchi : utiliser les doubles . . 137
82 Calcul réfléchi : multiplier par 10 . . . 139
83 Problèmes Un problème, plusieurs démarches . . 140
84 Problèmes de logique Jeux de stratégie. 141
85 Chantier mathématique : Parler, lire et écrire en mathématiques 143
86 Fais le point (6). 145

Pages

87 Symétrie (3) 146
88 Carrés et rectangles (1). 147
89 La multiplication : distributivité (1) . . 149
90 La multiplication : distributivité (2) . . 150
91 Multiplier un nombre entier de dizaines ou de centaines 151
92 Multiplier par un nombre d'un chiffre. 153
93 Déplacements sur un quadrillage . . . 154
94 Multiplier par 3 ou par 4 156
95 L'heure (1) 157
96 L'heure (2) 159
97 Situations additives ou multiplicatives (1) 161
98 Situations additives ou multiplicatives (2) 162
99 Chantier mathématique Ordre et logique. 163
100 Fais le point (7). 165

101 1 000 et au-delà. 166
102 Comparaison de masses 167
103 L'heure (3) 168
104 Moitié d'un nombre 170
105 Problèmes conduisant à la soustraction (1) 171
106 Problèmes conduisant à la soustraction (2) 172
107 Mesures de longueur (5). 174
108 Mesure de longueur (6) 176
109 Situations additives ou soustractives (1). 177
110 Situations additives ou soustractives (2). 179
111 Problèmes : Choisir l'opération (1) . 180
112 Problèmes : Choisir l'opération (2) . 182
113 Chantier mathématique Lire des graduations 183
114 Fais le point (8). 185

115 Calcul réfléchi : petites différences . 186
116 Situations soustractives : les écarts . 188
117 Ordre sur les nombres 189
118 Mesure des durées 190

Pages

119 Les quadrilatères 192
120 Carrés et rectangles 193
121 Calcul réfléchi : retrancher un petit nombre 195
122 Mesure des masses : g et kg 197
123 Problèmes de partage 198
124 Problèmes multiplicatifs ou de partage 200
125 Chantier mathématique Calcul réfléchi 202
126 Fais le point (9) 203

127 Calcul réfléchi : retrancher deux nombres proches . . 204
128 Nombres pairs, nombres impairs . . . 206
129 Calcul réfléchi : différence de deux nombres (1) . . . 207
130 Calcul réfléchi : différence de deux nombres (2) . . . 208
131 Figures et messages (1) 210
132 Figures et messages (2) 211
133 Du solide au patron 213

Pages

134 Les patrons du cube 214
135 Passer de l'espace au plan 216
136 Passer du plan à l'espace 218
137 Un pas vers le CE2 (1) 219
138 Un pas vers le CE2 (2) 221

Annexe 1
Calcul mental : calcul automatisé et calcul réfléchi au CE1 223
Annexe 2
Résolution de problèmes 227
Annexe 3
Pliages et puzzles, supports privilégiés de la géométrie au Cycle 2 231
Annexe 4
Produit de deux nombres, la multiplication 239
Annexe 5
Différence de deux nombres : la soustraction 241
Modèle grille bataille navale 247
Modèle étiquettes 248

Bienvenue au CE1 (1)

Objectif

Faire le point sur les connaissances acquises par les enfants au CP : connaissance des petits nombres jusqu'à dix.

Observations préliminaires

Les quatre leçons suivantes proposent un grand nombre d'activités progressives. En fonction des acquis des enfants et du matériel dont dispose la classe, l'enseignant peut choisir de ne pas les traiter toutes. Chacune se prête aussi bien à un travail collectif, en équipes ou individuel.

Calcul mental

Comptage jusqu'à 100.
Les enfants se tiennent debout à côté de leur bureau. Un enfant, désigné par l'enseignant, dit : « 1 ». Le suivant « 2 » et ainsi de suite. L'enfant qui commet une erreur s'assoit. Ce comptage peut être commencé par un autre nombre, par exemple 29 ou 68, etc.

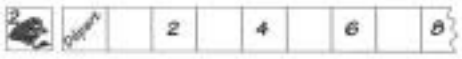
Cette rapide « prise en main » mathématique permet de déceler les enfants qui rencontrent des difficultés afin de reprendre avec eux les activités où ils ont échoué et d'affiner la préparation des leçons à venir qui reprennent de façon plus approfondie les activités des pages de « Bienvenue au CE1 ».

Activités collectives

Activité 1 : Jeu du saut de grenouille

L'enseignant trace au tableau, ou mieux sur le sol, un chemin du type jeu de l'oie d'une vingtaine de cases sans les numéroter. Il écrit « départ » sur la première case.

Il donne à un enfant la carte-grenouille qui porte le numéro 2. La grenouille saute les cases de deux en deux depuis la case départ. L'enfant écrit les numéros des cases sur lesquelles saute la grenouille : dans le cas présent, la suite des nombres pairs.



L'enseignant vérifie que les enfants connaissent les mots pair et impair. À tour de rôle, quelques enfants font sauter la grenouille sous le contrôle des autres, puis toute la classe écrit la suite des nombres pairs jusqu'à 20.

Matériel

Activité 1

- Une suite muette de 1 à 19.

- Quatre cartes-grenouilles qui indiquent la règle des sauts (fig. 2).

- Une petite grenouille à fixer au tableau au moyen d'un aimant ou de ruban adhésif.

Activité 2

- Une carte-crevette.

Activité 3

- Un jeu d'étiquettes des décompositions des nombres 7, 8, 9 et 10 (cf. ci-dessous activité 3).

L'activité se poursuit de la même façon avec les cartes « 3 », « 5 », « 1 ».

Activité 2 : Jeu du saut de crevette

Ce jeu se déroule comme celui de la grenouille mais en comptant à rebours à partir de 20 et en commençant par la carte « 1 ».

Le comptage à rebours est un exercice difficile mais nécessaire car il permet aux enfants d'acquérir une parfaite connaissance de la suite numérique. C'est par ailleurs une technique indispensable à la maîtrise de la soustraction.

Activité 3 : Jeu des familles de nombres

L'enseignant répartit les enfants en quatre équipes. Il dessine au tableau, sans les renseigner, les « maisons » du 7, du 8, du 9 et du 10. Il distribue enfin cinq étiquettes additives à chaque équipe. Par exemple :

– Équipe 1 :	4 + 3	5 + 3	4 + 6	3 + 6	7 + 0
– Équipe 2 :	5 + 2	4 + 4	8 + 0	2 + 7	0 + 9
– Équipe 3 :	6 + 1	7 + 1	5 + 4	5 + 5	1 + 19
– Équipe 4 :	2 + 8	3 + 7	6 + 2	0 + 9	1 + 8

Chaque équipe doit placer ses étiquettes dans la maison correspondante. L'équipe qui place correctement ses cinq étiquettes la première est la gagnante.

Activité 4 : Jeu des compléments

Un enfant place la grenouille sur la case de son choix, par exemple 4. L'enseignant choisit un nombre (8, 9 ou 10) et l'annonce. Les enfants doivent écrire sur leur ardoise le complément à 4 pour atteindre 8, 9 ou 10. On vérifie en faisant sauter la grenouille. Plusieurs enfants se succèdent pour faire varier la case de départ. Le jeu se termine sans l'aide de la marelle : un enfant annonce un nombre (5) et l'enseignant le sien (9), les enfants écrivent le complément sur leur ardoise. La correction s'écrit sous la forme 5 + ... = 9.

Activités individuelles

Exercices 1 et 2

Ils reprennent les items des activités collectives dont ils sont une évaluation individuelle. Ils permettent de vérifier la maîtrise du comptage de 1 en 1 et de 2 en 2, la maîtrise de l'écriture des nombres de 1 à 20, l'automatisation ou non du calcul de petites sommes inférieures à 10.

Exercice 3

C'est un exercice de simple dénombrement et de comparaison.

Il s'agit d'écrire des quantités et de les comparer deux à deux. L'illustration permet la vérification immédiate.

Exercice 4

Il s'agit de trouver, respectivement, les compléments à 8 et à 10. L'enseignant demande aux enfants de préciser la consigne avant de les laisser travailler seuls. Lors de la correction, ils utilisent les « maisons-nombres » ou les sauts de la grenouille sur la marelle ou sur la droite numérique.

Bienvenue au CE1 (1)

2

Objectifs

Faire le point sur les connaissances acquises par les enfants au CP : connaissance des petits nombres jusqu'à vingt, capacité à reproduire un dessin sur papier pointé.

Calcul mental

Comptage et comptage à rebours de deux en deux.

L'activité se déroule comme celle de la leçon précédente mais les comptages se font à rebours.

Activités collectives

Activité 1 : Compléter un tableau

Les enfants sont répartis par équipes de trois ou quatre. L'enseignant distribue un tableau à chaque équipe. Ils observent le tableau et plus spécialement les écritures additives de la première colonne afin de découvrir la consigne et compléter le tableau. Ils formulent leurs remarques que l'on met en commun : « *Dans chaque colonne, sur la ligne du bas, le nombre est juste plus petit que celui du milieu, sur la ligne du haut, il est juste plus grand ; le premier terme de la somme est toujours le même...* » L'enseignant distribue à chaque équipe un lot d'étiquettes-nombres et demande aux enfants de les placer dans les cases du tableau qui conviennent. Chaque équipe complète son tableau.

Cette activité permet de revoir les doubles et leurs proches.

Matériel

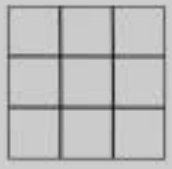
Activité 1

- Par groupes de trois ou quatre enfants, un tableau d'écritures additives des nombres de 9 à 19 comme ci-dessous.

- Des étiquettes-nombres de 9 à 19.

Activité 2

- Par enfant, un tableau de 3 x 3



- Pour la classe, 20 étiquettes additives :

Activité 2 : Jeu de loto

Chaque enfant est muni d'un tableau à neuf cases. Il le remplit en écrivant dans chaque case un nombre compris entre 10 et 19. Il fabrique ainsi un carton de loto.

Exemple :

14	11	17
10	16	13
15	19	18

L'enseignant tire alors une des étiquettes additives, la montre aux enfants qui effectuent la somme et barrent la case correspondante de leur tableau si le nombre y figure.

Activités individuelles

Exercice 5

Il est indépendant des activités proposées.

C'est un exercice de reproduction qui doit être exécuté avec la règle. C'est un moyen pour l'enseignant de vérifier le savoir-faire technique des enfants qui sera mis en œuvre dans les leçons 7 et 8.

Exercice 6

Exercice de lecture et d'écriture des premiers nombres. Ils sont écrits en lettres, il faut les écrire en chiffres.

Exercices 7 et 8

Ils permettent de vérifier le calcul de petites sommes de deux termes ou plus ainsi que l'utilisation simple de la monnaie. La monnaie factice est une aide.

3 Bienvenue au CE1 (2)

Objectifs

– Connaître la suite numérique jusqu'à vingt.

– Calculer des petites sommes.

– Connaître les doubles et leurs proches.

– Utiliser un quadrillage pour reproduire un dessin.

Calcul mental

Comptage de deux en deux.
Même procédé qu'à la leçon précédente.

Activités collectives

Activité 1 : Rangement de nombres

L'enseignant tend la ficelle au tableau et distribue une carte-nombre à chaque enfant.

Il demande à un enfant de venir placer sa carte sur la ficelle. Les autres enfants viennent à leur tour placer leur carte en respectant la consigne : « *Il faut placer sa carte à droite des nombres déjà placés si elle porte un nombre supérieur et à gauche de ceux-ci si elle porte un nombre inférieur. Si le nombre est égal à un nombre déjà placé, il faut le superposer à celui-ci.* »

Quand la série de cartes est épuisée, l'enseignant fait remarquer que les nombres sont rangés dans l'ordre croissant. Les enfants lisent ensuite ces nombres dans l'ordre décroissant. Puis l'un d'eux vient entourer en rouge les nombres pairs et en bleu les nombres impairs.

Matériel

Activité 1

Une ficelle d'environ deux mètres, une vingtaine de pinces à linge, autant de feuilles portant chacune un des nombres compris entre 0 et 20 que d'enfants (quelques nombres peuvent être écrits en chiffres et d'autres en lettres).

Activité 2

Trois jeux d'étiquettes additives suivantes :

5 + 5	6 + 6	7 + 7	8 + 8
9 + 9	10 + 10	5 + 6	6 + 7
7 + 8	8 + 9	9 + 10	

Activité 2 : Ordonner des formes additives

Les enfants sont répartis en trois équipes. L'enseignant distribue à chacune d'elles un lot d'étiquettes additives. Il s'agit, par équipe, de ranger ces étiquettes dans l'ordre croissant.

Un enfant de l'équipe qui a terminé la première écrit la suite au tableau (ou la dicte à l'enseignant) et explique à ses camarades comment son équipe a procédé. Soit elle a calculé toutes les sommes, soit elle a repéré les doubles et leurs proches.

Pour vérifier l'exactitude du rangement, l'enseignant propose de remplacer chaque étiquette additive par la somme correspondante. Les enfants calculent les sommes de nombres égaux qui doivent être automatisées puis les sommes des « proches des doubles ».

5 + 5	5 + 6	6 + 6	6 + 7	7 + 7	7 + 8	8 + 8	8 + 9	9 + 9	9 + 10	10+10
10	?	12	?	14	?	16	?	18	?	20

Activités individuelles

Exercice 1

Il s'agit de reconstituer la suite numérique en prenant pour points de repère les nombres déjà écrits. Cet exercice permet de vérifier la maîtrise de la suite numérique jusqu'à vingt et un.

Exercice 2

Il est intéressant d'observer comment travaillent les enfants. Ceux qui comptent sur leurs doigts, ceux qui surcomptent, ceux qui calculent mentalement et ceux qui pratiquent le calcul automatisé parce que les formes additives choisies s'y prêtent.

Exercice 3

Ce qui importe dans cette reproduction, ce sont les tracés des segments horizontaux, du segment vertical et du segment oblique ainsi que le comptage des carreaux.

4 Bienvenue au CE1 (2)

Objectifs

Ranger des nombres non consécutifs ; comparer des longueurs ; calculer des petites différences en reculant sur la droite numérique.

Calcul mental

Décomptage de deux en deux.
Même méthode que dans les leçons précédentes.

Activités collectives

Activité 1 : Ranger des nombres

L'enseignant place les cartes-nombres dans une boîte. Un enfant tire quatre cartes et les fixe au tableau. L'enseignant annonce la consigne : *« Il faut ranger ces nombres dans l'ordre croissant. »* Si les enfants ne connaissent pas le mot *croissant*, l'enseignant le définit. Il trace un trait horizontal au tableau pour situer le lieu du rangement. Un deuxième enfant écrit le nombre à placer en premier sur le trait horizontal, justifie son choix. Si son choix est validé, il retourne la carte affichée. On procède de même avec trois autres enfants pour les trois nombres restants.

L'activité se prolonge avec d'autres paquets de quatre ou cinq cartes tirées par d'autres enfants. Elle se termine par un dernier rangement qui est traité individuellement, chaque enfant écrivant l'ordre des nombres sur son ardoise.

La correction collective fait ressortir qu'un nombre d'un chiffre est plus petit qu'un nombre de deux chiffres, que le plus petit des nombres de deux chiffres qui ont le même nombre de dizaines est celui qui a le plus

Matériel

Activité 1

- Le même matériel qu'à la leçon précédente (une vingtaine d'étiquettes-nombres de 0 à 20).

Activité 2

- Des bandes de papier, de la ficelle ou du ruban.

Activité 3

- La grenouille et sa marelle (ou droite numérique jusqu'à 20).

- Dix cartes « petites sommes » :
  5 + 3 ; 4 + 6 ; 6 + 2 ; 5 + 4 ;
  7 + 5 ; 8 + 2 ;7 + 6 ; 9 + 3 ; 8 + 0.

- Dix cartes « petites différences » :
5-2 ; 9-4 ; 8-3 ; 7-5 ; 6-3 ; 9-1 ; 7-2 ; 10-5 ; 13-4 ; 14-4.

petit nombre d'unités et que le nombre qui a le plus grand nombre de dizaines est supérieur à tous ceux qui ont un nombre inférieur de dizaines (ici 20 > 19). De même, elle met en relief la méthode de rangement qui consiste à retourner, barrer ou supprimer l'étiquette du nombre rangé. Les mots *supérieur à* et *inférieur à* sont utilisés mais ne sont pas exigés des enfants.

Activité 2 : Comparer des longueurs

L'enseignant trace au tableau trois ou quatre segments de longueurs proches, de sorte que l'on ne puisse pas décider quel est le plus court au seul coup d'œil. Il demande de les ranger par ordre de longueur croissante. « *Comment faire ?* »

Les enfants proposent peut-être de mesurer. L'enseignant l'accepte mais demande comment procéder sans instrument de mesure. Les enfants explorent la situation et expérimentent leurs trouvailles pour ne retenir que les plus pratiques. Ils comparent par le biais de ficelles, de bandes de papier, de baguettes ou de rubans.

Activité 3 : Avancer ou reculer sur la droite numérique

Au tableau, l'enseignant trace une droite numérique jusqu'à vingt (ou utilise la marelle de la grenouille) et place la grenouille à proximité.

Des étiquettes comportant des petites sommes et des petites différences sont placées dans une boîte. Un enfant tire une étiquette, l'affiche au tableau et déplace la grenouille selon ce qui est écrit sur l'étiquette : si c'est une somme, la grenouille avance ; si c'est une différence la grenouille recule. La classe valide. On procède ainsi avec plusieurs enfants.

Avec les dernières étiquettes, les enfants ne manipulent plus la grenouille mais écrivent les résultats sur leur ardoise.

Activités individuelles

Exercice 4

Il reprend l'activité 1 dont il est une évaluation. Une bonne méthode consiste à chercher le plus petit nombre, à l'écrire à sa place, à le barrer sur le cerf-volant, puis à recommencer avec les nombres restants.

Exercice 5

Cet exercice de calcul permet à l'enseignant d'évaluer les compétences opératoires des enfants.

Pour affiner ses interventions lors des prochaines leçons, l'enseignant est attentif aux techniques employées par les enfants : calculent-ils mentalement ? posent-ils l'opération ? surcomptent-ils ?

Exercice 6

Il correspond à l'activité 2. C'est le criquet de Théo qui a sauté le plus loin.

L'enseignant peut suggérer d'utiliser une bande de papier pour effectuer la comparaison. Pour pouvoir comparer avec la bande, il faut conserver le même point de départ pour les deux sauts. Les enfants peuvent commencer par le saut du criquet de Léa ou de Théo, leur conseiller de changer de couleur pour différencier les points d'arrivée de chaque criquet, afin de simplifier la correction.

Exercice 7

Cet exercice reprend l'activité 3 dont il est une évaluation.

Il associe le calcul de petites différences à la droite numérique pour permettre le comptage à rebours.

5 Les nombres jusqu'à 20

Objectifs

Lire, écrire et ordonner les nombres jusqu'à 20.

Extrait des programmes

Associer les désignations orales et écrites en (chiffres) des nombres.

Calcul mental

Dictée de nombres jusqu'à 20.
Le maître dit : « dix-neuf » ; l'élève écrit : « 19 ».
19, 16, 7, 11, 14, 12, 15, 13, 18, 17.

Observations préliminaires

Connaissance des nombres entiers naturels

Avant d'arriver au cycle 2, les élèves ont déjà acquis certaines compétences dans l'utilisation des nombres qui doivent être prises en compte et stabilisées : maîtrise de la comptine orale, utilisation du dénombrement, mises en relation des nombres dits et de leur écriture chiffrée.

Les difficultés de lecture des nombres de deux chiffres sont connues : la tranche de 1 à 19 est à mémoriser. L'écriture littérale des nombres doit être introduite très progressivement, lorsque les désignations orales sont bien maîtrisées et en apportant aux élèves les aides nécessaires pour les difficultés orthographiques.

Nous proposons la Piste de recherche du fichier en activité principale mais l'analyse des résultats des pages de « Bienvenue au CE1 » nécessitera peut-être de recourir à d'autres activités pour soutenir les enfants en difficulté. Les activités 2 et 3 répondent à ce besoin.

Activités collectives

Activité 1 : Piste de recherche

Les enfants lisent la piste de recherche et la commentent. L'enseignant explique la première phrase si le besoin s'en fait sentir. Les enfants effectuent individuellement le travail. L'enseignant veille à ce qu'ils barrent les nombres écrits sur les animaux au fur et à mesure de leur rangement. Pour écrire les nombres en lettres, ils peuvent chercher sur la page du fichier ou sur l'affichage réservé aux maths sur le mur de la classe.

Activité 2

L'enseignant distribue à chaque enfant une carte-nombre écrite en chiffres ou en lettres. Au tableau, il tend une ficelle desti-

Matériel

Activité 2

- Les cartes-nombres de 0 à 20 utilisées dans les « Bienvenue au CE1 ».
- Une ficelle (ou une vingtaine d'aimants) pour afficher les nombres.

Activité 3

- Quatre cartes-grenouilles (1, 2, 3, 5) utilisées dans les « Bienvenue au CE1 ».
- Une grenouille aimantée utilisée dans les « Bienvenue au CE1 ».

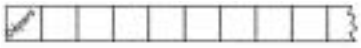
née à recevoir les cartes. Il désigne un premier élève qui vient placer sa carte sur la ficelle (la carte du 8, par exemple). À tour de rôle, chaque enfant place la sienne et, pour l'intercaler, déplace les cartes précédentes, si nécessaire. À l'issue du rangement, l'enseignant fait remarquer que les nombres sont ordonnés dans l'ordre croissant et le définit, puis il demande aux enfants de les lire dans l'ordre décroissant.

L'enseignant affiche la suite des nombres écrits en chiffres et en lettres sur la partie du mur réservée à l'affichage mémoire-mathématique.

Activité 3

Elle sera nécessaire pour les enfants qui ont encore du mal avec la comptine jusqu'à 20.

Au tableau, l'enseignant trace un chemin du type jeu de l'oie ; sur cette marelle, il écrit « Départ » dans la première case. Il ne numérote pas les autres cases.



Un enfant tire une carte-grenouille et coche les cases vides correspondant au comptage tiré.

Par exemple : carte du 2.

Les autres enfants doivent écrire la suite des nombres sur leur ardoise 2, 4, 6, 8... 20.

La correction est collective. Elle s'effectue en faisant sauter la grenouille aimantée sur la marelle.

L'activité se poursuit de manière collective avec les cartes 1, 3, 5. Les enfants doivent écrire les suites sur leur ardoise. Les gagnants sont ceux qui arrivent les premiers à 20 sans erreur.

Activités individuelles

Exercice 1

S'assurer au préalable que les enfants savent lire correctement les nombres écrits en lettres en proposant une lecture à haute voix.

Exercice 2

Faire vérifier chaque réponse par une lecture des trois nombres qui doivent être consécutifs.

Exercice 3

Faire préciser par les enfants le sens de « compris entre 12 et 17 » et, si nécessaire, leur demander de se reporter à la suite numérique affichée en classe.

Exercice 4

C'est un exercice difficile car il rompt avec la comptine.

En cas d'erreur, s'assurer que l'enfant a découvert la règle du comptage : compter de deux en deux dans l'ordre décroissant.

6 Comparer les nombres jusqu'à 20

Objectifs

- Utiliser les signes <, >, =.
- Connaître les écritures additives canoniques des nombres jusqu'à 20.

Extrait des programmes

Comparer deux entiers naturels.

Calcul mental

Somme de deux nombres d'un chiffre.
Le maître dit : « 5 + 2 » ; l'élève écrit : « 7 ».
5 + 2 ; 4 + 1 ; 8 + 2 ; 7 + 2 ; 5 + 5 ;
3 + 5 ; 6 + 4 ; 8 + 5 ; 9 + 3 ; 7 + 6.

Matériel

Activité 2

- Deux boîtes ; la première contient les étiquettes des nombres jusqu'à 20 ; la deuxième celles du jeu de loto utilisé dans l'activité 2 du « Bienvenue au CE 1 » (2)

Activité 3

- Jeu de loto de l'activité 2 du « Bienvenue au CE 1 ».

14	11	17
10	16	13
15	19	18

Activités collectives

Activité : Piste de recherche

Les enfants lisent la première consigne et l'effectuent. La correction est collective.

La deuxième consigne est plus délicate car elle introduit les signes « inférieur à » et « supérieur à » appliqués à des comparaisons de sommes.

Dans un premier temps, l'enseignant fait commenter le contenu des bulles et expliciter 5 > 3 et 3 < 5. Il emploie les mots *supérieur* et *inférieur* pour les familiariser auprès des enfants qui néanmoins peuvent utiliser plus grand et plus petit. L'écriture des inégalités est toujours source d'erreur pour les enfants qui ne maîtrisent pas encore l'écriture de ces deux signes graphiquement très proches. Une astuce pour ne pas se tromper consiste à remarquer que la pointe est toujours dirigée vers le petit nombre alors que l'ouverture est dirigée vers le grand nombre. Les enfants sont amenés à comparer deux écritures additives. Pour être sûr qu'ils n'ont commis qu'une erreur d'écriture et non une erreur de fond, l'enseignant leur demande d'entourer le plus grand (ou le plus petit). Pendant la correction, il leur demande d'expliquer leur méthode de comparaison : *« Quelles sommes ont-ils calculées ? Lesquelles n'ont-ils pas eu besoin de calculer ? »*

L'enseignant veille à une bonne connaissance des sommes comprises entre 10 et 20 par les enfants car elles constituent la base essentielle de la réussite des additions des nombres de deux chiffres.

Activité 2

Pour familiariser les enfants avec l'utilisation des signes < et > ainsi qu'à leur lecture, l'enseignant leur propose l'activité suivante.

Il place des cartes-nombres dans une boîte et des étiquettes additives dans une autre.

Il s'agit alors de tirer des étiquettes dans une même boîte ou dans deux boîtes différentes et de placer entre elles le signe < ou > qui convient.

Activité 3

L'activité de loto est une bonne méthode pour faire calculer les sommes inférieures à 20 afin de les automatiser. L'enseignant propose aux enfants de jouer au loto comme dans l'activité 2 de « Bienvenue au CE 1 »(2).

Activités individuelles

Exercice 1

Exercice progressif de recherche du complément.

Il vise l'aide au calcul automatisé par le renforcement des connaissances des écritures canoniques.

Lors de la mise en commun des réponses faire récapituler les différentes méthodes employées pour compléter les égalités : surcomptage : 13 = 10 + 1 + 1 + 1 ; connaissance automatisée des étiquettes additives : 11= 10 + 1 ; 12=10 + 2 ; utilisation de la droite numérique, etc.

Exercice 2

Cet exercice reprend l'activité 2 de la piste de recherche.

Il permet de renforcer la maîtrise de l'utilisation des signes <, > et =. S'assurer en cas d'erreur, s'il s'agit d'un calcul erroné ou d'une maîtrise insuffisante de l'emploi des signes < et > ; dans ce cas, les enfants entourent le plus grand avant la correction collective.

Calcul réfléchi

Exercice 3

Exercice de calcul réfléchi portant sur le calcul de petites sommes par passage à la dizaine avec le support de la droite numérique.

Faire commenter l'exemple en se servant de la droite numérique du fichier. L'enseignant peut prolonger l'exercice en donnant d'autres sommes à calculer avec la même technique, la droite numérique est d'abord dessinée au tableau puis abandonnée au profit du calcul complètement mental.

Le coin du chercheur

On peut observer 5 triangles : le grand et les 4 petits tracés à l'intérieur du grand.

7 La règle, la droite

Objectifs

Construire une règle et tracer des droites

Extrait des programmes

Effectuer des tracés à la règle pour joindre deux points.

Calcul mental

Ajouter un petit nombre (somme < 20).
Le maître dit : « 8 + 2 » ;
l'élève écrit : « 10 ».
8 + 2 ; 10 + 5 ; 12 + 4 ; 16 + 3 ; 15 + 2 ; 9 + 3 ; 18 + 2 ; 14 + 3 ; 2 + 16 ; 3 + 15.

Observations préliminaires

La leçon est consacrée à la construction de la règle et à son emploi pour tracer des lignes droites. Il n'est pas question au CE1 de chercher à donner des définitions des droites et des segments. On se contente de les distinguer parmi les différentes figures de l'espace ou du plan et d'en tracer un grand nombre. Réaliser qu'un pli est une bonne image de la droite et qu'une règle est une droite matérialisée qui permet d'en dessiner d'autres est un élément important pour la construction du concept géométrique de ligne droite.

Activités collectives

Matériel

Deux feuilles de papier blanc uni et un crayon bien taillé par enfant.

Activité 1 : Piste de recherche

L'enseignant distribue deux feuilles de papier à chaque enfant. La première va servir à fabriquer une règle. Il leur demande d'abord s'ils savent ce qu'est une règle, à quoi elle sert, et s'ils peuvent donner des exemples d'utilisation. Il est probable qu'il obtienne deux types de réponses : pour les uns, la règle sert à tracer des lignes droites, à souligner les titres ou la date sur le cahier ; pour les autres, la règle sert à mesurer. Les exemples seront en général la règle graduée de leur trousse d'écolier et la règle collective de la classe utilisée au tableau. L'enseignant précise alors que la règle sert à tracer des lignes droites et non pas à mesurer. Pour mesurer, on utilise une règle graduée. Les deux outils sont différents.

Les enfants observent le film de la construction de la règle par pliage qui figure sur la piste de recherche de leur fichier. Ils en exécutent les consignes. L'enseignant s'assure que les enfants travaillent avec soin : ils utilisent le plan de leur table de travail pour appuyer et marquer fermement le pli, repassent le pli au crayon dans le pli vallée pour assurer le guidage du crayon, ajustent leur nouvelle règle sur le point A de leur fichier pour tracer une ligne droite passant par ce point. Les enfants peuvent se poser la question : *« Faut-il arrêter la droite au point A ou la prolonger au-delà ? »*

C'est l'occasion de préciser qu'une droite n'est pas limitée bien qu'on ne puisse jamais la tracer tout entière. Si le moment apparaît opportun, l'enseignant peut introduire la notion de droite et de segment.

Activité 2

Les enfants travaillent par équipes de trois ou quatre. On fait l'inventaire des règles dont on dispose. Chaque équipe est munie de quelques règles du commerce et des règles construites par pliage. L'un des enfants trace une droite à l'aide de la règle du commerce et les autres vérifient le tracé à l'aide des règles qu'ils ont construites. L'enseignant propose aussi de vérifier en retournant la règle du commerce. Les enfants constatent que la règle obtenue par pliage est souvent plus précise que celle du commerce parfois détériorée par son propriétaire.

Activités individuelles

Exercice 1

Les enfants doivent réussir facilement cet exercice de tracé. L'enseignant exige soin et précision. Une petite difficulté peut survenir : distinguer le point A d'intersection des deux droites de la lettre A qui le nomme.

Exercice 2

L'exercice demande du soin dans le placement de la règle et la précision du tracé. Au moment de la correction, l'enseignement fait comparer les productions dans lesquelles les droites sont tracées au-delà des points E et C d'une part, B et C d'autre part et celles dans lesquelles ce sont les segments [EC] et [BC] qui sont tracés.

Calcul réfléchi

Exercice 3

Exercice de calcul réfléchi : somme de deux nombres consécutifs. Il est facile de calculer la somme de deux nombres consécutifs : c'est la somme du double du petit nombre plus un. Il est important d'avoir automatisé les sommes de doubles pour faciliter les calculs des sommes de nombres consécutifs.

Points alignés, segments

8

Objectifs

- Identifier et construire des alignements.
- Tracer un segment.

Calcul mental

Écrire le nombre qui suit.
Le maître dit : « quinze » ;
l'élève écrit : « 16 ».
15 ; 19 ; 13 ; 11 ; 14 ; 16 ; 12 ; 17 ; 10 ; 18.

Extrait des programmes

- Percevoir un possible alignement de points ou d'objets.
- Vérifier si des points ou des objets sont alignés ou non en particulier en utilisant une règle.
- Placer des points ou des objets pour qu'ils soient alignés.

Observations préliminaires

Cette leçon reprend des notions qui ont été abordées au CP. Cependant il est souvent souhaitable de la traiter en deux journées. La première porte sur la notion de points alignés (activités 1 et 2), la seconde sur celle de segment (travail individuel).

Activités collectives

Matériel

Activité 1

Une trentaine d'objets : cailloux, quilles, bouteilles en plastique lestées.

Activité 2

Des règles, de la ficelle.

Activité 1 : Piste de recherche

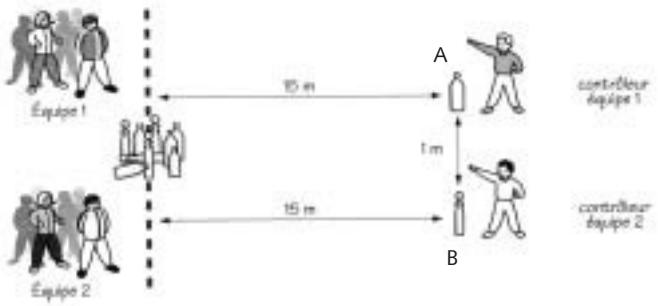
Préparation au tableau : l'enseignant marque 6 ou 7 points nommés A, B... G. Deux des points sont alignés avec les points A et B, l'un proche, l'autre assez éloigné pour que les enfants ne puissent pas vérifier l'alignement directement avec la règle ; les trois autres points ne sont pas alignés avec A et B, tout en étant suffisamment proches de la droite (AB) pour que cette propriété ne soit pas perçue facilement. Les enfants doivent trouver les points alignés avec A et B. Ils utiliseront probablement la règle. Cet instrument sera efficace pour les points proches de A et B. Pour les autres, il faudra procéder différemment. L'enseignant accepte toutes les suggestions qu'il fait tester par leur mise en pratique : tendre une ficelle, tracer et prolonger la ligne droite (AB), etc. Il résume les résultats : des points alignés sont situés sur une même ligne droite.

Les enfants reprennent ensuite individuellement le même travail sur leur fichier en exécutant les consignes de la piste de recherche. L'enseignant introduit le mot nouveau : *segment*.

Activité 2

Ce jeu peut s'intégrer dans une séance d'EPS.

a) L'enseignant répartit la classe en deux équipes comprenant le même nombre d'enfants et désigne un contrôleur dans chacune d'elles. Il dispose deux objets, A pour l'équipe 1, B pour l'équipe 2 à environ un mètre l'un de l'autre. Les enfants de chaque équipe, alignés les uns derrière les autres, d'une part, les contrôleurs d'autre part, se placent comme sur le schéma ci-dessous. Les autres objets sont déposés en tas devant et entre les colonnes.



b) Au signal de départ, le premier enfant de chaque équipe saisit un objet dans le tas et court l'aligner avec les objets A et B en le déposant au moins à vingt centimètres

de ceux-ci. Il revient en courant toucher la main de son camarade situé en tête de son équipe, lequel poursuit l'activité en un jeu classique de relais.

c) Les contrôleurs jugent de la qualité des alignements et comptent le nombre d'erreurs de l'équipe adverse. L'équipe gagnante est celle qui a le moins d'erreurs et, en cas d'égalité, la plus rapide.

d) À l'issue du jeu, les enfants viennent observer les résultats et l'enseignant engage la discussion : « *Comment faire pour bien aligner ?* » (technique de la visée), « *Comment faire pour vérifier l'alignement ?* » (visée ou corde tendue)

Activités individuelles

Exercice 1

L'enseignant peut faire commenter l'exercice avant son exécution. *« Combien y a-t-il de lignes droites ? »* (2) *« Comment peut-on les nommer ? »* (LM) l'une, (PR), (PS) ou (RS) l'autre. *« Quelle est la consigne ? »* (Repasser les segments [LM] et [PR]). Les enfants travaillent alors seuls.

Exercice 2

L'enfant se sert de sa règle pour tracer le point à aligner mais il n'est pas obligé de tracer la droite. En général, ils placent le point entre les points A et B. La correction fait apparaître d'autres solutions : le point peut être placé sur la droite (AB) à l'extérieur du segment [AB].

Exercice 3

Il exige soin et précision mais ne comporte pas de difficulté particulière.

Le coin du chercheur

Il faut remarquer que ces couples peuvent s'ordonner, que leur somme fait dix. Il manque (6,4).

Prolongements

De nombreuses autres activités peuvent être proposées suivant les besoins et les moyens dont dispose la classe.

Aligner de très petits objets sur le plan de travail : punaises, graines, etc. L'enseignant ou un enfant place deux des objets arbitrairement, un autre enfant doit aligner d'autres objets sur ceux-ci. Un troisième vérifie, puis on change les rôles. Le chasseur, le géomètre visent pour aligner des objets. Les enfants peuvent facilement fabriquer des viseurs.

Un exercice assez riche consiste à prendre quelques photographies dans la cour de récréation ou dans la classe. On montre ensuite les photographies aux enfants et on leur demande où se trouvait le photographe. Les enfants cherchent d'abord approximativement l'emplacement en utilisant les indices présents sur l'image, puis ils affinent en utilisant le viseur qu'ils ont construit.

9 Les nombres jusqu'à 69

Objectifs

Lire, écrire et ordonner les nombres jusqu'à 69.

Extrait des programmes

Associer la désignation orale et la désignation écrite (en chiffres) des nombres.

Calcul mental

Écrire le nombre qui précède.
Le maître dit : « Quel est le précédent de 15 ? » ; l'élève écrit : « 14 ».
15 ; 20 ; 11 ; 16 ; 18 ; 12 ; 14 ; 13 ; 19 ; 17.

Observations préliminaires

Les difficultés de lecture des nombres de deux chiffres sont connues.

La tranche des nombres de 20 à 69 est plus régulière et la mémorisation de la suite vingt, trente, quarante, cinquante, soixante est un point d'appui efficace.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Phase 1

L'enseignant forme six équipes. Il distribue à chacune d'elles une bande qui représente un morceau de la chenille-nombres. Tout d'abord, chaque équipe complète son morceau en écrivant les nombres qui manquent dans l'ordre croissant de la suite numérique.

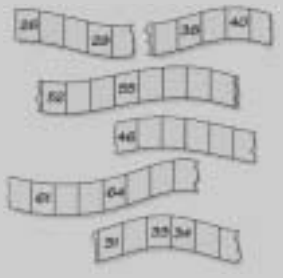
L'enseignant désigne ensuite un enfant par équipe ; tous les six viennent au tableau pour reconstituer la chenille-nombres. Ils constatent qu'il manque un morceau. L'enseignant le montre. La classe propose les nombres manquants. Après confrontation des résultats, la réponse est validée. Les enfants s'entraînent à mémoriser la suite des nombres dans l'ordre croissant puis décroissant.

Phase 2

L'enseignant demande aux enfants de lire la consigne de la piste de recherche qu'ils exécutent individuellement. Ceux qui en éprouvent le besoin se reportent à la suite numérique affichée en classe.

Matériel

- Six bandes avec des suites de nombres ordonnées mais discontinues, par exemple :



- Une bande muette représentant la suite des nombres manquants (dans notre exemple 42 à 45) ; l'ensemble des bandes constitue la « chenille-nombres ».

Activités individuelles

Exercice 1

En cas d'erreur, demander aux enfants de lire les trois nombres (par exemple 53 ; 54 ; 55) qui doivent être consécutifs. Ils peuvent aussi le vérifier à l'aide de la suite numérique.

Exercice 2

Ordonner cinq nombres quelconques est un travail délicat mais intéressant puisqu'il permet de vérifier la parfaite maîtrise de la numération. En cas de difficulté il est nécessaire de mettre en place une méthode :

– rechercher le plus petit nombre (29, car il a le plus petit nombre de dizaines) ;

– l'écrire dans la première case, puis le barrer dans la liste ;

– poursuivre de la même manière avec les nombres restants.

Exercice 3

Cet exercice propose un entraînement à l'écriture en lettres des dizaines entières que l'enfant doit maîtriser pour écrire les nombres jusqu'à 69.

Le passage à la dizaine jusqu'à 69

10

Objectif

Maîtriser le passage à la dizaine.

Observations préliminaires

Un apprentissage essentiel en cycle 2 est celui qui consiste à considérer que « ajouter 1 » (ou retrancher 1) et dire ou écrire le nombre suivant (ou précédent) donnent le même résultat.

Le passage à la dizaine supérieure reste encore une difficulté pour nombre d'enfants. Savoir passer à la dizaine supérieure est le signe d'une bonne maîtrise de la numération.

Calcul mental

Ajouter ou retrancher 1.

Le maître dit : « 12 + 1 » ; l'élève écrit : « 13 ».

12 + 1 ; 16-1 ; 9 + 1 ; 18-1 ; 20-1 ;
17 + 1 ; 13 + 1 ; 14-1 ; 15 + 1 ; 19-1.

Activités collectives

Activité 1 : Piste de recherche

Les enfants observent la piste de recherche et l'explicitent. Ils doivent remarquer que l'autotamponneuse en bas à droite, livre l'explication. L'enseignant demande : *« Comment passe-t-on de 29 + 1 à 30 ? »* Il attend deux types de réponses :

– celle qui fait référence à la suite des nombres : après 29 il y a 30 ;

– celle qui fait référence au calcul : 29 + 1 = 20 + 9 + 1 = 20 + 10 = 30.

Les enfants complètent individuellement les réponses de la piste de recherche qui

permettent de vérifier qu'ils maîtrisent le passage à la dizaine. Lors de la mise en commun des réponses, l'enseignant insiste sur les nombres 40 et 50 pour lesquels il faut trouver les compléments.

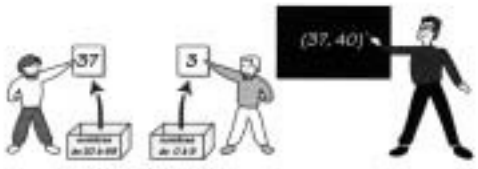
L'utilisation d'un compteur ou du matériel cubes emboîtables… constitue une aide pour trouver ce complément.

Activité 2

Les enfants travaillent par deux. Chacun prépare une série de cinq papiers déchirés. L'un d'eux tire un papier de sa série, par exemple 19 + 1. Son camarade cherche la dizaine correspondante et la montre.

Activité 3

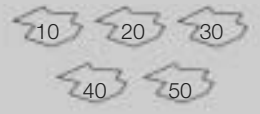
L'enseignant constitue deux équipes. Un enfant de la première tire une carte dans la boîte contenant les nombres de 20 à 69 et affiche ce nombre au tableau, par exemple 37.

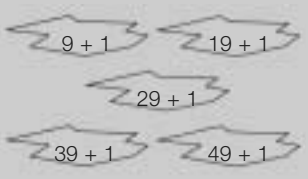


Matériel

Activité 1

Pour deux enfants : une série de papiers déchirés portant les nombres 10, 20, 30, 40, 50 ; une autre série avec 9 + 1, 19 + 1, 29 + 1, 39 + 1, 49 + 1.





Activité 2

Pour la classe : une boîte contenant des cartes-nombres de 20 à 69 ; une boîte pour les cartes-nombres de 0 à 9.

La seconde équipe doit, dans l'ordre :

– afficher le nombre supérieur de dizaines entières le plus proche, ici 40 ;

– puis rechercher dans la boîte des nombres de 1 à 9 le complément pour l'atteindre, ici 3. L'enseignant inverse le rôle des deux équipes tous les cinq nombres. Il peut organiser un concours : chaque réponse exacte donne un point pour le nombre de dizaine et un autre pour le complément.

Activités individuelles

Exercice 1

En même temps qu'il permet de vérifier la connaissance de la suite numérique, cet exercice permet de consolider la maîtrise du passage à la dizaine.

Exercice 2

En cas d'hésitation demander aux enfants d'utiliser le matériel : cubes emboîtables, droite numérique ou compteur.

Exercice 3

Il concrétise le passage à la dizaine supérieure en privilégiant la droite numérique. Il complète concrètement l'exercice 1.

Calcul réfléchi

Exercice 4

Exercice de calcul réfléchi qui fait intervenir soit l'analogie : puisque 6 + 4 = 10, alors 16 + 4 = 20 ; soit l'ajout d'une dizaine : je connais la table de 10, je sais reconnaître et ajouter une dizaine (6 + 4 = 10 ; 16 + 4 = 10 + 6 + 4 = 10 + 10 = 20).

Le coin du chercheur

Le seul nombre pair compris entre 35 et 38 est 36.

Dizaines et unités (1)

11

Objectif

Composer et décomposer les nombres en dizaines et unités.

Calcul mental

Complément à 10 ou à 20.
Le maître dit : « Que faut-il ajouter à 17 pour faire 20 ? » ; l'élève écrit : « 3 ».
17, 20 ; 5, 10 ; 12, 20 ; 6, 10 ; 18, 20 ; 9, 10 ; 19, 20 ; 15, 20 ; 7, 10 ; 14, 20.

Extrait des programmes

– Dénombrer une quantité en utilisant le comptage de un en un ou en utilisant des procédés de groupements et d'échanges par dizaines et centaines.

– Déterminer la signification de chacun des chiffres composant l'écriture d'un nombre en fonction de sa position.

Au cycle 2, les activités de groupements (avec des matériels variés) seront privilégiées par rapport à celles faisant intervenir des échanges qui sont plus difficiles pour beaucoup d'élèves, dans la mesure où elles nécessitent une prise de conscience de la distinction entre valeur et quantité. Le travail avec la monnaie offre en fin de cycle un contexte favorable à une première pratique des échanges « dix contre un ».

L'utilisation du vocabulaire (dizaine, centaine) ne constitue pas un objectif prioritaire : les expressions « paquets de dix, paquets de cent » sont plus explicites.

Observations préliminaires

L' activité collective n° 2 peut être réservée aux enfants ayant des difficultés dans la compréhension de la numération de position.

Matériel

Activité 2

Pour deux enfants : environ une quarantaine de petits objets (bûchettes, jetons, haricots secs, etc.) et une feuille photocopiée sur laquelle sont tracées environ 70 croix.

Activités collectives

Activité 1 : Piste de recherche

Phase collective

Les enfants observent et lisent la piste de recherche. L'enseignant pose quelques questions pour s'assurer de la bonne compréhension de la situation.

« Comment s'appellent les enfants ? » « Que font-ils ? »

« Combien de pièces de 1c y a-t-il dans chaque pile de pièces ? » « Comment appelle-t-on ces piles ? » « Qui est le plus riche ? » « Comment avez-vous fait pour le voir ? » « Que signifient les lettres d et u dans les tableaux ? » « Que devez-vous faire ? »

Phase individuelle

Les enfants complètent chaque tableau et écrivent les réponses. Ils lisent la dernière question et y répondent. La correction est collective.

Activité 2

Les enfants travaillent par deux. Ils disposent devant eux une collection de petits objets qu'ils doivent dénombrer selon la méthode de leur choix. L'enseignant demande à quelques enfants d'expliquer leur méthode : certains ont dénombré les éléments un à un et se sont servis de la suite numérique, d'autres ont réalisé des groupements.

L'enseignant écrit un nombre de deux chiffres au tableau (par exemple 66) et demande aux enfants de réaliser ce nombre avec leur matériel. Ils peuvent se regrouper à plusieurs. Le décodage est toujours plus difficile que le codage. Certains réalisent 12, ils ont compris 66 = 6 + 6 ; d'autres auront lu le nombre et formeront la quantité demandée élément par élément avec l'aide de la comptine ; d'autres auront fait 6 paquets de dix et six unités. L'enseignant conduit l'analyse collective en demandant la signification des chiffres. Le 6 placé à gauche indique le nombre de paquets de dix, celui placé à droite les unités « libres » (qui ne sont pas dans un paquet).

L'enseignant distribue une feuille photocopiée portant environ 70 croix pour deux enfants. Ils dénombrent les croix de la feuille en faisant des groupements par dix.

L'activité est prolongée par un exercice portant sur des écritures :

« Colorie de la même couleur les étiquettes du même nombre : 30 + 2 ; 2 + 30 ; 2 + 3 ; 23 ; 20 + 3 ; 32. »

Activités individuelles

Exercice 1

C'est une application directe de la piste de recherche : il faut dénombrer les paquets de dix et les unités.

Exercice 2

C'est l'exercice inverse de la piste de recherche : un décodage. L'enseignant suggère de dessiner les groupements sous forme de piles.

Exercice 3

Cet exercice permet de décomposer les nombres d'une façon littérale pour renforcer la signification de chacun des chiffres d'un nombre en fonction de sa position.

Exercice 4

Il permet de vérifier la compréhension de la numération de position.

Exercice 5

Cet exercice de réinvestissement prolonge la leçon 8 et permet de consolider la notion de segment de droite.

Dizaines et unités (2)

12

Objectifs

– Décomposer les nombres en dizaines et unités.

– Trouver le complément.

Extrait des programmes

– Dénombrer une quantité en utilisant le comptage de un en un ou en utilisant des procédés de groupements et d'échanges par dizaines et centaines.

– Déterminer la signification de chacun des chiffres composant l'écriture d'un nombre en fonction de sa position.

Calcul mental

Écrire le plus petit de deux nombres.

Le maître dit : « 13, 16 » ; l'élève écrit : « 13 ».

13, 16 ; 20, 17 ; 19, 23 ; 15, 11 ; 35, 53 ; 42, 29 ; 36, 18 ; 14 , 40 ; 50, 15 ; 16, 61.

Activités collectives

Activité 1 : Piste de recherche

Les enfants lisent les consignes et répondent individuellement. Dans la première partie de la piste, ils ne peuvent cocher que les deux billets de dix euros, le billet de cinq euros et deux pièces de 1 euro. Par contre, pour l'écriture de l'égalité, on admet 20 + 7 mais aussi 10 + 10 + 5 + 2 ou 20 + 5 + 2... La discussion porte sur les écritures différentes des dizaines et des unités.

Dans la deuxième partie, ils ont le choix entre dessiner 3 billets de dix euros ou un billet de vingt euros et un billet de dix euros. L'écriture de l'égalité admet des écritures diverses : 10 + 10 + 10 + 10 + 10 mais aussi 20 + 30 ou 20 + 10 + 10 + 10.

Matériel

Activité 2

- Une série d'étiquettes de une à six dizaines.

1 dizaine | 2 dizaines | ... | 6 dizaines

- Une série d'étiquettes de une à neuf unités.

1 unité | 2 unités | ... | 9 unités

La discussion porte sur les écritures diverses des dizaines entières et l'importance du zéro dans notre numération de position.

Activité 2

L'enseignant pose deux boîtes sur la table, la première contient les étiquettes dizaines, la seconde les unités. Un enfant tire successivement deux étiquettes qu'il affiche au tableau dans un ordre aléatoire, par exemple : 3 dizaines, 2 unités ou 2 unités 3 dizaines. Les enfants écrivent sur l'ardoise le nombre correspondant sous plusieurs formes. Lors de la mise en commun, l'enseignant écrit au tableau les réponses validées par la classe : 32 = 30 + 2 ; 32 = 20 + 10 + 2 ; 32 = 2 + 10 + 10 + 10 ; 32 = 3 dizaines 2 unités.

Après plusieurs passages, l'enseignant retire la boîte des unités et le tirage se fait uniquement dans la boîte des dizaines. Les enfants écrivent les nombres de dizaines sous plusieurs formes que la classe valide. Ce type d'item permet d'insister sur le rôle du zéro dans notre numération, par exemple 5 dizaines, c'est 50.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice permet de vérifier la maîtrise des décompositions.

Exercice 2

L'enseignant précise ce qu'on entend par dizaines entières : si la somme des unités (les repérer sur les nombres) est égale à 10 le nombre est un nombre entier de dizaines. Il suffit donc de connaître les sommes égales à 10 pour répondre à la consigne.

Exercice 3

Il faut inciter les enfants à calculer et non à surcompter. Pour cela, leur proposer une méthode simple de calcul, celle de l'analogie : 5 = 1 + 4 ; 5 diz = 1 diz + 4 diz ; 50 = 10 + 40. Le recours au matériel permet d'aider les enfants en difficulté.

Exercice 4

Cet exercice permet de réinvestir l'écriture en lettres des nombres de dizaines entières abordée dans la leçon 9.

Calcul réfléchi

Exercice 5

Exercice de calcul réfléchi : ajouter 5 à des multiples de 5. Après le commentaire collectif de l'exemple, cet exercice ne doit pas poser de difficultés. L'enseignant aide les enfants à formuler une règle simple : *« ajouter 5 à un nombre terminé par 5, c'est ajouter une dizaine au nombre de dizaines de ce nombre »*.

Le coin du chercheur

Je suis le nombre 8.

Problèmes
Procédure de résolution personnelle

13

Objectif

Mettre en œuvre une procédure personnelle.

Extrait des programmes

Dans des situations où une quantité (ou une valeur) subit une augmentation ou une diminution, déterminer la quantité (ou la valeur) initiale, ou trouver la valeur de l'augmentation ou de la diminution.

Calcul mental

Dictée de nombres.
Le maître dit : « Quarante-sept » ; l'élève écrit : « 47 ».
47 ; 53 ; 37 ; 21 ; 44 ; 52 ; 36 ; 60 ; 28 ; 65.

Observations préliminaires

Il sera préférable de traiter les trois problèmes de manière non consécutive.

En ce début d'année scolaire, ce qui est important est de commencer à mettre en place le « parler, lire et écrire en mathématique » défini pages 4 et 5 dans les nouveaux programmes : « Les procédures que les élèves peuvent utiliser pour résoudre les problèmes de cette leçon sont extrêmement variées. Elles peuvent s'appuyer sur un dessin ou un schéma, utiliser un dénombrement, le comptage en avant ou en arrière, des essais additifs, soustractifs ou multiplicatifs... Ces procédures évolueront en même temps que la maîtrise par les élèves de nouveaux outils : en particulier, le recours au calcul prend le pas sur l'utilisation du comptage. Certains élèves peuvent d'eux-mêmes, par un raisonnement approprié, trouver directement l'opération qui permet de résoudre le problème. Mais l'objectif essentiel reste que chacun puisse choisir au moment de la résolution, ou au moment d'une éventuelle trace écrite finale, une solution qu'il comprend. »

Activités collectives et individuelles

Matériel

Pour chaque activité :

- Une feuille de Canson par groupe de quatre enfants, des feutres de couleur.

Problème 1

C'est un problème soustractif.

Les enfants lisent seuls le premier problème de leur fichier. L'enseignant s'assure que l'énoncé est bien compris en le faisant raconter par un ou plusieurs enfants. Chacun d'eux résout individuellement le problème.

L'enseignant récapitule ensuite les résultats, les note au tableau en regroupant les résultats identiques. Il demande à quelques enfants de venir expliquer leur méthode de résolution au tableau. La classe valide les résultats et explique les causes des erreurs. Les enfants qui ont utilisé la même méthode se regroupent par quatre (il peut

y avoir plusieurs équipes pour une même méthode). L'enseignant distribue une feuille de Canson à chaque groupe et leur demande de réaliser une affiche qui sera placardée sur le mur comme mémoire de la classe.

Il engage la discussion pour définir les critères de qualité de ces affiches : comporter l'énoncé, être bien écrite et suffisamment gros pour être lisible de loin. Les enfants doivent utiliser les couleurs pour mettre en valeur ce qui est important, occuper l'espace feuille de manière équilibrée...

Chaque groupe réalise son affiche. Toutes les affiches sont placées sur le tableau de la classe et soumises à la critique. Pour chaque méthode, la classe retient l'affiche qui a le mieux respecté les critères définis en commun et la place sur le mur mémoire-math de la classe.

Les enfants s'essaient à reconnaître et à justifier la résolution la plus rapide ou la plus élégante qui sera gratifiée d'une étoile dessinée dans un coin de l'affiche.

L'enseignant a été attentif aux méthodes de résolution des enfants pour pouvoir évaluer les progrès de chacun lorsqu'il leur soumettra le même type de problème.

Problème 2

Le deuxième problème est traité selon le même scénario que le premier. Les méthodes personnelles de résolution feront sûrement appel au dessin ou à l'addition réitérée mais pas à la multiplication, méthode experte que les enfants ne connaissent pas encore.

Qui dessine et qui calcule ? L'enseignant l'aura noté pour apprécier les progrès de chacun dans l'évaluation des situations-problèmes.

Problème 3

C'est un problème de type additif. Il sera résolu lui aussi selon le même scénario que les précédents. Les nombres sont petits pour que la vérification puisse se faire rapidement et pour favoriser l'utilisation du calcul mental. L'enseignant repère les enfants qui dessinent les photos, ceux qui écrivent la somme 6 + 5 + 4, ceux qui utilisent le calcul mental afin de noter leurs progrès lorsqu'il leur soumettra plus tard le même type de problème.

14 Problèmes Justifier une démarche

Objectif

Choisir des solutions, les justifier.

Extrait des programmes

– Admettre qu'il existe d'autres procédures que celle qu'on a soi-même élaborée et essayer de les comprendre.

Calcul mental

Écrire un nombre donné en dizaines et unités.

Le maître dit : « 3 dizaines et 7 unités » ; l'élève écrit : « 37 ».

3d 7u ; 6d 3u ; 4u 3d ; 2u 8d ; 4d ; 5d 6u ; 2d 5u ; 1d 8u ; 3d 1u ; 9u 2d.

– Identifier des erreurs dans une solution, en distinguant celles qui sont relatives au choix d'une procédure de celles qui interviennent dans sa mise en œuvre.

Commentaires

L'explication des diverses solutions, la mise en évidence des erreurs dans le choix des procédures (distinguées des erreurs de calcul), la reconnaissance d'éléments corrects dans une solution, les relations établies entre diverses solutions, constituent autant de moyens de faire progresser les élèves.

Activités collectives

Activité 1 : Piste de recherche

Les enfants lisent la première consigne et ce que dit la petite fille dans la bulle. L'enseignant demande le nom de la petite fille. Il s'assure que les enfants ont compris la consigne et le problème posé par Léa en le faisant répéter oralement. Il interroge les enfants sur le nombre d'images données, sur le nombre d'images de Léa. Les enfants observent les « feuilles de recherche » d'Anaïs, d'Hélène, de Lucas, de Ming et de Théo et leurs réponses. Il demande comment s'appellent les dessins qui ont permis à ces derniers de donner une réponse. Il explique la différence entre un schéma et un dessin, puis il sollicite quelques enfants qui donnent leur avis sur les réponses d'Anaïs, d'Hélène, de Lucas, de Ming et de Théo mais il n'intervient pas dans le débat. Les enfants complètent individuellement la piste de recherche. Il les invite ensuite à se grouper par quatre et à nommer un rapporteur pour chaque groupe.

Les enfants débattent à l'intérieur des groupes pour comprendre la démarche de chacun des personnages de la piste avant de l'expliquer et de la valider ou non. L'enseignant demande si la réponse d'Hélène est correcte et désigne un rapporteur pour l'expliquer. Le débat est lancé. Il continue avec les réponses et schémas de Lucas, de Théo, de Ming et d'Anaïs.

Les enfants se rendent compte que la bonne réponse est 13 et que pour la trouver les personnages n'ont pas procédé exactement de la même façon. Ming s'est servi des nombres et il a compté. Anaïs et Lucas n'ont pas tout à fait le même schéma mais ils ont procédé de la même façon en barrant les images données. Théo a ajouté les cinq images données à Fatima et Hélène a fait de même mais en comptant cinq images après dix-huit. La dernière consigne, l'écriture de l'égalité est discutée à son tour. L'enseignant admet l'écriture de la différence 18-5 ou 5 + ... = 18.

Les enfants corrigent individuellement leur piste de recherche.

Activité 2

Nous proposons ici une autre entrée dans la piste de recherche.

Le problème de la piste de recherche est écrit au tableau, les enfants recherchent la solution seuls puis en groupes. Ils rédigent leurs feuilles de recherche puis ils les comparent à celles des personnages de la piste. L'activité se poursuit comme dans l'activité 1.

Activités individuelles

Problème 1

Il reprend l'activité de la piste de recherche. Il en permet l'évaluation.

Problème 2

C'est le contre-exemple de la piste de recherche. Cette fois, c'est une somme qui permet de donner la réponse.

15 Chantier mathématique Calcul réfléchi

Objectif

Calculer la somme de deux nombres consécutifs.

Extrait des programmes

Organiser et traiter, mentalement ou avec l'aide de l'écrit des calculs additifs, soustractifs, multiplicatifs en s'appuyant sur des résultats mémorisés et en utilisant de façon implicite les propriétés des nombres et des opérations.

Commentaires

Les procédures utilisées sont explicitées et font l'objet d'échanges entre les élèves. C'est l'occasion d'insister sur la diversité des procédures utilisables pour traiter un même calcul.

Activités collectives

Matériel

- Un jeu d'étiquettes collectives

5 + 5	5 + 6	6 + 6	7 + 7
7 + 8	8 + 8	8 + 9	9 + 9

- Un jeu d'étiquettes identiques pour deux enfants.

Activité 1

Les enfants travaillent par deux. Chaque groupe est muni d'un jeu d'étiquettes des doubles et proches des doubles des nombres compris entre 10 et 20.

L'enseignant leur demande de ranger les étiquettes par ordre croissant. Un enfant vient ranger au tableau les étiquettes collectives. L'enseignant retourne les étiquettes collectives, en prend une et la montre aux enfants qui doivent chercher parmi les leurs et trouver l'étiquette suivante ou la précédente selon la consigne donnée par l'enseignant.

Activité 2

Les enfants rangent les étiquettes dans l'ordre croissant. Ils repèrent les doubles et les décalent de la suite en les poussant légèrement vers le haut. Ils observent les

proches des doubles et font part de leurs remarques à la classe : ce ne sont pas des doubles, ce sont presque des doubles ; ils sont entre deux doubles ; les doubles encadrent un non-double ; il faut ajouter une unité au plus petit des deux nombres pour avoir le double qui suit ; il faut enlever une unité pour avoir le double précédent ; la suite c'est : double, non-double, double... ; les doubles sont des nombres pairs, les non-doubles sont des nombres impairs ; dans un non-double, un nombre est le même que les nombres du double précédent, l'autre le même que les nombres du double suivant.

L'enseignant montre une somme de deux nombres égaux (un double) et demande aux enfants de dire la somme de « presque doubles ».

Il s'assure que les enfants connaissent les doubles : il montre les étiquettes des doubles successivement à plusieurs enfants et attend une réponse rapide. Il répète cette opération plusieurs fois. Il montre à la classe une étiquette de doubles puis immédiatement après l'étiquette du « proche de ce double », les enfants doivent écrire le résultat de la somme sur leur ardoise et la justifier. Si les enfants ne la trouvent pas, l'enseignant la fait découvrir en l'encadrant entre le double proche précédent (il faut alors ajouter 1 au calcul du double) et le double proche suivant (il faut enlever 1 au double). Pour la correction, par exemple de 8 + 7, l'enseignant écrit au tableau 7 + 7 = 14 ; 7 + 8 = 7 + (7 + 1) = 14 + 1 = 15 ou 8 + 8 = 16 ; 8 + 7 = 8 + (8-1) = 16-1 = 15.

Activité 3

Les enfants ouvrent leur fichier à la page 15 et complètent le feuillet du carnet en calculant les sommes ordonnées des doubles entre 10 et 18. La correction est collective.

Ils complètent individuellement la première partie « J'observe et je comprends » qui montre l'encadrement d'une somme de deux nombres consécutifs entre deux doubles.

Ils complètent individuellement les deux tableaux qui indiquent les deux méthodes de calcul.

Activités individuelles

Exercice 1

Il reprend l'activité 1. Il faut compléter une somme de deux nombres consécutifs encadrés par deux doubles.

Exercice 2

Il reprend l'activité 2 et permet de jouer sur les écritures pour expliciter le calcul le plus simple des proches des doubles (prendre le double précédent et ajouter 1).

Exercice 3

Pour le réaliser, l'enseignant demande aux enfants de cacher le reste de la page du fichier.

Cet exercice permet de faire fonctionner rapidement la mémoire : « Je connais un double, je connais 'le presque double' proche. » Attention à la suite 9 + 9 et 9 + 8, la somme des deux nombres consécutifs n'est pas la somme du « presque double » suivant mais du « presque double » précédent.

16

Fais le point (1)

N°	Objectifs	Commentaires
1	Compter de deux en deux.	Les difficultés résident dans la compréhension de la consigne : - il faut compter de deux en deux ; - il faut passer à la dizaine.
2	Compter à rebours.	La difficulté réside dans le comptage à rebours. Demander aux enfants d'observer attentivement les trois nombres de la suite qui sont donnés. *« Comment passe-t-on du premier au deuxième et du deuxième au troisième ? »*
3	Écrire le suivant et le précédent.	Les premiers items de chaque colonne sont simples. Les deux autres impliquent le passage à la dizaine. Le retour à l'utilisation du matériel pour fabriquer les paquets de dix et l'utilisation de la suite numérique sont deux moyens complémentaires de remédiation.
4	Ordonner une suite lacunaire.	Vérifier que les nombres n'ont pas été rangés en effectuant la somme des chiffres, que les enfants ont tenu compte du nombre de dizaines pour effectuer le rangement. Conseiller aux enfants en difficulté de chercher le plus petit nombre de la suite, de l'écrire en premier sur la ligne, puis de le barrer et de continuer de la même façon.
5	Composer les nombres.	Il permet de vérifier l'importance du positionnement des chiffres dans les nombres. Soutien et remédiation : **Photofiches S3, S4 et S5**
6	Décomposer les nombres.	Une bonne observation du tableau doit conduire les enfants à la réussite. La difficulté principale consiste à saisir dans un nombre les dizaines qui le composent et de les écrire sans oublier le zéro. Le recours au matériel (cubes emboîtables...) est un bon procédé de remédiation. Soutien et remédiation : **Photofiches S3 et S4**
7	Différencier droite et segment.	Le maniement de la règle s'acquiert par la pratique. Multiplier les exercices de tracés est la meilleure remédiation. La consigne est volontairement explicite : la droite **passe** par les points A et B, le segment est borné par B et C.

N°	Objectifs	Commentaires
8	Calculer de petites sommes.	L'exercice ne comporte que des sommes inférieures à 20. Une bonne connaissance de ces sommes est indispensable pour réussir le calcul des sommes de deux nombres de deux chiffres. Repérer les enfants qui utilisent leurs doigts pour calculer. Une bonne remédiation passe par la pratique quotidienne du calcul mental et par l'apprentissage régulier des techniques du calcul réfléchi. Soutien et remédiation : **Photofiche S2**
9	Trouver les compléments à 20.	Le calcul des compléments invite au surcomptage. L'utilisation de la droite numérique est un bon moyen de remédiation mais trouver le complément à 10 du nombre d'unités est aussi un procédé de calcul intéressant. Ne pas oublier d'établir l'analogie entre le complément à 10 et le complément à 20.

Calcul réfléchi : ajouter 10

17

Objectif

Ajouter 10.

Extrait des programmes

Organiser et traiter mentalement ou avec l'aide de l'écrit des calculs additifs, soustractifs, multiplicatifs en s'appuyant sur des résultats mémorisés et en utilisant de façon implicite les propriétés des nombres et des opérations.

Calcul mental

Écrire le nombre qui précède.
Le maître dit : « soixante » ; l'élève écrit : « 59 ».
60 ; 49 ; 16 ; 51 ; 30 ; 48 ; 29 ; 40 ; 56 ; 69.

Du point de vue du calcul réfléchi mental, quelques types de calcul constituent des objectifs importants : additionner ou soustraire des dizaines ou des centaines entières.

Activités collectives

Activité 1 : Piste de recherche

Les enfants lisent la piste de recherche. Ils retrouvent l'énoncé sur la situation schématisée que l'enseignant commente. Ils complètent la première réponse.

Matériel

Activité 1

Matériel collectif représentant les unités et les dizaines.

Activité 2

Un compteur collectif.

L'enseignant les observe en train d'opérer, repère les enfants qui surcomptent et les incite à changer de méthode. Il leur demande comment ils ont procédé pour ajouter dix. Au tableau, il dessine une droite numérique et met à leur disposition le matériel pour représenter les dizaines et les unités.

Ceux qui ont compris qu'ajouter dix revient à ajouter une dizaine le montrent au tableau : ils sautent directement de 24 à 34 sur la droite ou prennent directement une dizaine dans le matériel.

L'enseignant fait constater que ce procédé est plus rapide. Il fait lire les bulles de la piste de recherche et fait trouver d'autres formulations par les enfants, exemple : « *Pour ajouter 10, il suffit d'ajouter 1 au chiffre des dizaines.* » Les enfants choisissent la phrase qui figurera sur le mur mémoire-math de la classe.

Ils complètent individuellement la piste de recherche. La correction est collective.

Activité 2

Elle prolonge l'activité 1.

a) Sur un compteur affiché au tableau, un enfant vient inscrire un nombre. L'enseignant annonce que ce compteur ajoute 10 et demande à un autre enfant d'inscrire le nouveau nombre. La manipulation du compteur permet de discerner ceux qui surcomptent en avançant de 1 en 1 et ceux qui vont directement tourner les chiffres des dizaines. La manipulation du compteur se poursuit avec plusieurs enfants.

b) L'enseignant affiche un nombre et annonce que le compteur compte de 10 en 10. Les enfants viennent chacun leur tour afficher le nombre suivant sur le compteur.

Ils complètent seuls la dernière partie de la piste : le comptage de 10 en 10.

La correction est collective.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice permet de faire la différence entre ajouter 1 et ajouter 10 et d'attirer l'attention des enfants sur l'importance du zéro dans l'écriture des nombres.

Exercice 2

C'est l'exercice inverse de celui de la piste. Il faut retrouver le nombre auquel on a ajouté 10. La recherche d'un complément ou de la différence est un exercice toujours délicat. La droite numérique constitue un moyen de remédiation efficace.

Exercice 3

C'est un problème pour lequel il est nécessaire de connaître la suite des jours de la semaine.

Exercice 4

Cet exercice de réinvestissement de la leçon 8 permet de consolider la notion d'alignement. L'enseignant, si nécessaire, rappelle aux enfants que les points alignés sont situés sur une même droite.

Calcul réfléchi : ajouter des dizaines

18

Objectif

Ajouter des dizaines entières à un nombre.

Extrait des programmes et commentaires

Du point de vue du calcul réfléchi mental, quelques types de calcul constituent des objectifs importants : additionner ou soustraire des dizaines entières.

Calcul mental

Ajouter 10.
Le maître dit : « 27 + 10 » ; l'élève écrit : « 37 ».
27 + 10 ; 31 + 10 ; 58 + 10 ; 13 + 10 ; 7 + 10 ; 49 + 10 ; 51 + 10 ; 40 + 10 ; 37 + 10 ; 10 + 29.

Observations préliminaires

Nous proposons deux types d'activités. Le premier type d'activités est mis en œuvre directement dans la piste de recherche du fichier. Il fait l'objet des activités 1 et 2. L' activité 3 correspond au deuxième type. Elle s'effectue de manière plus ouverte sur le cahier d'essais avant d'être fixée sur le fichier.

Activités collectives

Matériel

- Pour la classe : un boulier ou tout matériel collectif représentant les dizaines et les unités.
- Pour chaque enfant : cubes emboîtables ou tout autre matériel représentant les dizaines et les unités.

Activité 1 : Piste de recherche

Les enfants lisent sur le fichier l'énoncé du premier problème. L'enseignant leur demande si 30 + 20 correspond à la réponse. Après approbation et justification, il fait lire la bulle de Sonia que les enfants complètent oralement avec « 30 c ' e s t 3 dizaines ». Il pose la question : « *Pourquoi Sonia calcule-t-elle 3 + 2 avant de calculer 30 + 20 ?* » La discussion qui s'engage doit aboutir à l'analogie 30 + 20, c'est pareil que 3 dizaines plus 2 dizaines, donc 5 dizaines, c'est-à-dire 50 ; donc 30 + 20 = 50. Les enfants complètent la réponse.

Activité 2

Les enfants procèdent comme pour l'activité 1, mais ils ne doivent pas oublier les 7 unités libres : 37 + 20 = 30 + 20 + 7.

Pour ces deux activités, l'enseignant n'hésite pas à recourir au matériel (cubes emboîtables, boulier, etc.) ou à la décomposition en dizaines (10 + 10 + 10) + (10 + 10) si nécessaire.

L'enseignant propose l'écriture d'une phrase qui sera affichée avec un exemple sur le mur de la classe réservé à la mémoire-math par exemple : « *Pour ajouter des dizaines à un nombre, il suffit d'ajouter ces dizaines au nombre des dizaines de ce nombre : 37 + 20 = 57.* »

Activité 3

L'enseignant peut choisir d'écrire l'énoncé au tableau et de laisser les enfants libres de leurs calculs sur leur cahier d'essais. Ils peuvent donc schématiser, surcompter 20 à partir de 30 ou de 37, calculer en faisant deux bonds de 10 à partir de 30 ou de 37, calculer de manière experte comme dans la piste du fichier. La discussion fait apparaître la solution la plus rapide.

Le fichier est ouvert. On explique la solution de Sonia et on la compare à celle de la classe. Les enfants complètent les calculs et la réponse et procèdent de même avec le problème de Marouf.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice reprend l'activité 1 de la piste de recherche. Il fait apparaître de façon explicite l'analogie entre calculer une somme de deux nombres d'un chiffre et une somme de dizaines entières.

Exercice 2

Cet exercice reprend l'activité 2 de la piste de recherche. La correction requiert toute l'attention des enfants car ce type d'addition est la phase terminale de l'addition naturelle qui sera abordée ultérieurement

Exercice 3

Les nombres de ce problème ont été choisis pour que les enfants puissent le résoudre mentalement.

Le coin du chercheur

Une pochette contient 4 feutres.

19 Les nombres jusqu'à 79

Objectifs

Lire, écrire, ordonner les nombres jusqu'à 79.

Extrait des programmes et commentaires

Associer les désignations orales et écrites (en chiffres) des nombres.

Calcul mental

Ajouter ou retrancher un petit nombre.
Le maître dit : « 17-2 » ; l'élève écrit : « 15 ».
17-2 ; 56 + 3 ; 35-3 ; 23 + 4 ; 26-2 ; 45 + 3 ; 67-3 ; 52 + 5 ; 49-4 ; 38-4.

Il convient d'étudier simultanément les nombres de la tranche dont le nom commence par « soixante » (de 60 à 79).

Observations préliminaires

La difficulté de l'étude des nombres compris entre 69 et 99 provient de la divergence entre la numération écrite en chiffres et la numération orale. Lorsque les enfants ont compris le système de numération, ils sont capables d'écrire la suite des nombres et de comparer les nombres écrits en chiffres : par exemple, 78 < 85 ; mais certains éprouvent encore de la difficulté pour écrire en chiffres un nombre supérieur à 69 dicté par l'enseignant ou lu en toutes lettres dans un énoncé ou un exercice. Ainsi, lorsque l'enseignant dit « soixante-dix-huit », quelques enfants écrivent « 6018 » ou « 618 ». Explications patientes et surtout dictées de nombres systématiques viendront à bout des résistances.

Activités collectives

Matériel

Activité 2

Autant d'étiquettes-nombres de 50 à 79 (demi-format A4) que d'enfants.

Activité 3

6 grandes bandes de papier.

Activité 1 : Piste de recherche

Les enfants observent et commentent le dessin de la piste de recherche. Ils doivent comprendre que la suite des nombres se déroule de 1 en 1, il faut avancer dans la suite numérique pour écrire les nombres qui suivent 74 et 77, il faut reculer dans cette suite pour écrire les précédents de 72. La difficulté réside dans le passage à rebours pour trouver le précédent de 70.

Les enfants lisent les consignes et terminent individuellement le travail.

Pendant la mise en commun, l'enseignant attire leur attention sur la différence entre le plus petit nombre 69 et le plus grand 79 : 69 et le plus grand de la famille des soixante et 79 le plus grand de la famille des soixante-dix. Il fait retrouver par les enfants la définition et les propriétés des nombres pairs. Il revient sur la méthode de rangement d'une suite de nombres non consécutifs.

Activité 2 : Ranger des nombres

L'enseignant distribue une étiquette-nombre à chaque enfant de la classe. Il annonce quatre nombres de la famille de soixante et un de la famille de soixante-dix, par exemple 63, 69, 71, 65. Les enfants qui possèdent ces étiquettes viennent se ranger face à leurs camarades selon la consigne choisie, l'ordre croissant ou décroissant des nombres. En cas de difficulté, il désigne un autre enfant qui vient aider ses camarades. La classe valide le résultat que l'on note au tableau.

L'activité est reprise avec d'autres nombres appartenant à la même dizaine, puis avec d'autres n'appartenant pas à la même dizaine, choisis de préférence dans la famille de soixante et d'autres dans la famille des soixante-dix pour familiariser les enfants avec cette tranche de nombres.

Activité 3 : Compter de deux en deux

L'enseignant répartit la classe en six groupes. Il attribue à chacun de ces groupes un nombre compris entre 50 et 70, par exemple : 53, 54, 58, 61...

Les enfants écrivent sur une bande de papier la suite numérique de deux en deux. Lors de la mise en commun, l'enseignant affiche les réponses que la classe observe.

La discussion permet d'établir que certaines suites sont paires et d'autres impaires :

on les reconnaît à leurs chiffres des unités, 1, 3, 5, 7, ou 9 pour les impaires, et 0, 2, 4, 6, ou 8 pour les paires.

Activité 4 : Dictée de nombres

L'enseignant procède à une dictée de nombres de la famille des soixante et de celle des soixante-dix en insistant sur les oppositions 68 et 78, 62 et 72, etc.

Activités individuelles

Exercice 1

Ce travail requiert la mise en place d'une méthode de comparaison de deux nombres de deux chiffres : celui qui a le plus grand nombre de dizaines est le plus grand ; si le nombre de dizaines est le même, celui qui a le plus grand nombre d'unités libres est le plus grand.

Exercice 2

C'est un exercice ouvert par la multiplicité des réponses possibles. Il permet de montrer aux enfants qu'il existe parfois plusieurs réponses possibles à une question.

Exercice 3

Cet exercice requiert la maîtrise du passage de l'écriture des nombres en lettres à l'écriture en chiffres et réciproquement. En cas d'erreur, la suite numérique est un bon recours.

Exercice 4

Le travail demandé est difficile car il s'agit d'ordonner six nombres. La classe commente l'exemple qui induit une méthode de travail pour ranger les nombres : choisir le plus petit des six nombres, l'écrire sur le premier maillot à gauche, le barrer dans la liste. Poursuivre de la même manière avec le plus petit des quatre nombres restants.

Calcul réfléchi

Exercice 5

Exercice de calcul réfléchi. Il reprend la technique acquise dans le Chantier mathématique 15 : pour calculer une somme de deux nombres consécutifs, je double le plus petit nombre et j'ajoute 1 (ou je double le plus grand et j'enlève 1).

20 Décomposer les nombres jusqu'à 79

Objectif

Connaître les décompositions des nombres jusqu'à 79.

Extrait des programmes et commentaires

Associer les désignations orales et écrites en (chiffres) des nombres.

Il convient d'étudier simultanément les nombres de la tranche dont le nom commence par « soixante » (de 60 à 79).

Calcul mental

Utiliser les doubles.

Le maître dit : « 8 + 8 » puis « 8 + 9 » ; l'élève écrit : « 16 » puis « 17 ».

8 + 8, 8 + 9 ; 7 + 7, 7 + 8 ; 6 + 6, 6 + 7 ; 5 + 5, 5 + 6 ; 10 + 10, 10 + 11 ; 9 + 9, 9 + 8 ; 7 + 7, 7 + 6 ; 8 + 8, 8 + 7 ; 11 + 11, 11 + 12 ; 13 + 13, 13 + 14.

Activités collectives

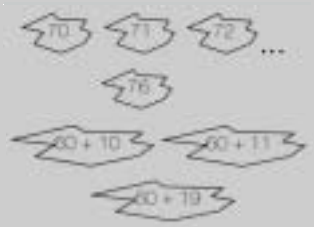
Matériel

Activités 1 et 2

Du matériel structuré en dizaines et unités (cubes emboîtables ou bûchettes : grosses bûchettes pour les dizaines, petites bûchettes pour les unités).

Activité 3

Papiers déchirés



Activité 1 : Piste de recherche

Les enfants observent les nuages de la piste de recherche. Ils constatent qu'il manque des liens entre certains d'entre eux. Ils tracent ces liens et les justifient, par exemple : 79 c'est 7 dizaines et 9 unités ; 72 c'est pareil que 60 + 12 puisqu'il y a 7 dizaines et 2 unités. Ils constatent encore que certains nuages sont reliés mais incomplets ; ils les complètent et justifient leurs réponses : 69 c'est 6 dizaines et 9 unités ; 70 c'est 60 + 10 parce que c'est 7 dizaines ; avec 50, soit 5 dizaines, pour compléter à 70, soit 7 dizaines, il faut ajouter 2 dizaines (5 diz + 2 diz = 7 diz), c'est-à-dire 20 ; 60 + 17 c'est 7 diz et 7 u donc on peut l'écrire 77.

Si nécessaire, on revient à l'utilisation du matériel structuré en dizaines et unités pour la correction.

Activité 2 : Décomposer les nombres

L'enseignant écrit un nombre au tableau, par exemple 75. Les enfants le décomposent à l'aide du matériel. 75 c'est 7 barres de 10 cubes et 5 cubes isolés, soit 7 dizaines et 5 unités. Poursuivre de la même manière les décompositions des nombres compris entre 60 et 79.

Activité 3 : Avec des papiers déchirés

Les enfants travaillent par deux. Ils fabriquent les papiers déchirés dont l'enseignant écrit les modèles au tableau. Sur leur table, ils disposent les deux séries de papiers déchirés : d'une part les nombres, de l'autre les écritures additives. L'un des enfants tire un nombre, son camarade choisit l'écriture additive correspondante, puis présente les deux écritures, par exemple : 76 et 60 + 16.

Avant de tirer un nouveau nombre, on change les rôles.

Cette activité privilégie la décomposition des nombres de la famille des « soixante » et celle des « soixante-dix », explicitée à partir de la forme 60 + ... L'écriture additive permet aux enfants de comprendre leur formation et d'éviter qu'ils notent « 6012 » au lieu de « 72 ». Une fois de plus, l'enseignant insiste sur le nombre de dizaines : 60 + 12 : 6 dizaines et 1 dizaine = 7 dizaines ; j'écris donc 72.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice est un travail complet sur la décomposition des nombres de la famille des « soixante-dix ». Faire observer et commenter la première ligne du tableau : elle permet de différencier la famille des « soixante » de la famille des « soixante-dix » par les décompositions simultanées 70 + 3 et 60 + 13.

Exercice 2

Cet exercice permet de renforcer la maîtrise de la décomposition des nombres en dizaines et unités. L'exemple à commenter permet d'insister encore sur la différence essentielle entre la famille des « soixante » et celle des « soixante-dix ».

Exercice 3

Il faut repérer des écritures différentes d'un même nombre. La double consigne rend cet exercice délicat.

Exercice 4

Pour répondre, il faut avoir compris le mot assez puis être capable de calculer une somme de nombres égaux (20 + 20) et de la comparer à un nombre de deux chiffres (38). S'assurer que les enfants savent qu'il n'est pas nécessaire d'avoir exactement 38 € pour acheter la montre. On peut acheter la montre même si on possède plus de 38 €. Le marchand rend alors la monnaie (le trop perçu).

Le coin du chercheur

On peut voir huit triangles : quatre petits et quatre grands formés par l'assemblage de deux petits.

21 Reproduction sur quadrillage

Objectif

Reproduire ou compléter une figure sur papier quadrillé.

Extrait des programmes et commentaires

Reproduire ou compléter une figure sur papier quadrillé.

Calcul mental

Dictée de nombres.
Le maître dit : « cinquante-huit » ; l'élève écrit : « 58 ».
58 ; 64 ; 46 ; 16 ; 69 ; 60 ; 30 ; 13 ; 56 ; 64.

Les figures à reproduire sont des figures ou des assemblages de figures polygonales données sur papier quadrillé. Leur reproduction est également envisagée sur papier quadrillé ou pointé. Les sommets sont des nœuds du quadrillage, les côtés pouvant ne pas suivre des lignes de ce quadrillage. Les procédures utilisées lors de la résolution de ce type de problèmes font en général appel au repérage. Elles doivent faire l'objet d'explications et de débats entre élèves.

Observations préliminaires

Le quadrillage est un outil de reproduction largement utilisé dans la pratique. Deux méthodes peuvent être mises en œuvre par les enfants. La première consiste à choisir un nœud du quadrillage comme point de départ puis à effectuer la reproduction en tenant compte de la direction du tracé et du nombre de carreaux. La seconde consiste à coder les nœuds (ou les mailles) du quadrillage et à placer les sommets des différents segments ou des différents arcs à l'aide de leurs coordonnées. Cette seconde méthode n'est pas proposée spontanément par les

enfants du CE1. L'enseignant peut cependant la suggérer quand les élèves maîtrisent bien la première méthode. Ils ont déjà travaillé avec les tableaux à double entrée au CP et appris à coder et à décoder cases et déplacements. Le tracé des lignes obliques réclame toute l'attention de l'enseignant car il est toujours difficile à réussir par les enfants.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

L'enseignant dessine au tableau deux quadrillages et un dessin, très simple, sur l'un d'eux. Il demande à un enfant de venir reproduire le dessin sur le second quadrillage.

Celui-ci explique comment il procède et exécute la reproduction sous les remarques critiques de ses camarades. L'enseignant fait notamment expliciter le choix du point de départ du tracé sur le modèle (il est plus ou moins facile de se repérer selon ce choix) et son emplacement sur le quadrillage sur lequel on dessine (un choix maladroit peut faire sortir le dessin du cadre imposé). Il attire l'attention des enfants sur le difficile tracé des lignes obliques. Les enfants qui ont une autre méthode de reproduction viennent l'exposer au tableau en se servant d'une craie de couleur différente pour tracer leur dessin.

Si la technique de repérage des sommets n'a pas été utilisée ou évoquée, l'enseignant demande aux enfants de trouver les points importants du dessin qui peuvent servir de repères pour la reproduction (il attend les sommets du polygone). Les enfants les marquent en rouge sur la figure et en bleu sur la reproduction, ils peuvent alors facilement juger de la bonne facture de la reproduction.

Ils passent ensuite au travail sur le fichier. L'enseignant attire leur attention sur les sommets du dessin situés près des bords du quadrillage. *« Pourquoi sont-ils intéressants ? »* Ce sont des points de départ commodes pour effectuer le tracé, mais les enfants qui le souhaitent peuvent en choisir d'autres. L'enseignant fait marquer en rouge les sommets du modèle. Il laisse les enfants libres d'utiliser la méthode de leur choix. Il rappelle que le tracé des lignes obliques réclame beaucoup d'attention. Ils effectuent alors la reproduction de la girafe.

Pendant la mise en commun, chacun prend conscience de la méthode la plus pratique.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice est le reflet de l'activité de la piste de recherche et il en constitue un bon moyen d'évaluation.

Exercice 2

Il permet de revenir sur la lecture et l'écriture des nombres de la tranche de 60 à 79 et d'attirer l'attention des enfants sur les risques de confusion.

22 Frises et ribambelles

Objectif

Construire des frises et des ribambelles.

Extrait des programmes et commentaires

– Percevoir un axe de symétrie d'une figure.

– Vérifier par pliage si une figure a un axe de symétrie.

La symétrie fait l'objet d'une première approche au cycle 2 à l'occasion d'activités telles que l'agencement d'objets géométriques (puzzles, cubes), la réalisation de frises ou de ribambelles, le classement de figures selon l'existence d'axes de symétrie.

Calcul mental

Écrire le plus petit de deux nombres.
Le maître dit : « 16, 76 » ; l'élève écrit : « 16 ».
(16,76) ; (63,73) ; (56, 65) ; (77, 27) ; (75,65) ; (30, 13) ; (64,74) ; (34, 43) ; (78,68) ; (15, 50).

Activité collective

Matériel

Une demi-feuille de papier par élève (prévoir des feuilles supplémentaires).

Les gabarits A et B de la page matériel E.

Activité unique : Piste de recherche

Les enfants lisent la première consigne. L'enseignant explique ce qu'il faut entendre par « dans le sens de la longueur ». Les enfants observent la BD de construction de la ribambelle et comprennent pourquoi ils ont découpé la feuille dans le sens de la longueur. Le dessin du bonhomme est délicat et mérite un dessin de l'enseignant au tableau. Les enfants ont droit à plusieurs essais. Après avoir déplié leur ribambelle, ils en recherchent les axes de symétrie et les repassent en rouge.

Ils découpent le gabarit A de la page matériel E et continuent la frise initiée sur la piste de recherche. Ils repassent les axes de symétrie de la frise réalisée sur le quadrillage.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice reprend la deuxième partie de l'activité de la piste de recherche. Il permet de vérifier la maîtrise de la construction d'une frise. Il rappelle aux enfants la nécessité de repérer les points remarquables pour disposer convenablement les motifs et d'esquisser légèrement les arcs au crayon avec soin en s'aidant de leurs points d'intersection avec le quadrillage avant de les tracer définitivement.

Exercice 2

Il reprend la technique « Ajouter des dizaines » (cf. leçon 18) appliquée à une somme de nombres égaux. Le commentaire de l'exemple fait apparaître l'analogie entre une somme de nombres égaux d'un chiffre et une somme de nombres égaux de dizaines.

Les nombres jusqu'à 89

23

Objectifs

Lire, écrire et ordonner les nombres jusqu'à 89.

Extrait des programmes

Associer les désignations orales et écrites (en chiffres) des nombres.

Calcul mental

Écrire le nombre de paquets de dix.
Le maître dit : « soixante-douze » ; l'élève écrit : « 7 ».
72 ; 32 ; 56 ; 60 ; 8 ; 15 ; 67 ; 76 ; 41 ; 79.

Activités collectives

Activité 1 : Piste de recherche

Les enfants lisent individuellement la consigne. L'enseignant s'assure que tous l'ont comprise et leur demande d'écrire les réponses du premier dessin sur le cahier d'essais. Lors de la confrontation des résultats, il fait expliciter la méthode de comparaison des nombres. Dans ce cas, il suffit de comparer les dizaines. Pour les nombres des deuxième et troisième dessins, il faut observer à la fois les dizaines et les unités. Le choix des nombres (28, 82 et 76, 67) du troisième dessin permet de vérifier l'importance de la position des chiffres dans notre numération. Les enfants écrivent les réponses sur le cahier d'essais puis, lorsqu'ils sont sûrs de leurs résultats, ils complètent leur fichier.

La correction est collective.

Activité 2

L'enseignant annonce le numéro d'une page du fichier de l'élève compris entre 50 et 89. L'enfant qui trouve la page le premier la décrit ou lit la consigne du premier exercice. À son tour, il propose un autre numéro de page à trouver et ainsi de suite.

Activités individuelles

Exercice 1

Pour familiariser les enfants avec le travail demandé, faire compléter collectivement la première suite.

Exercice 2

En cas d'erreur, proposer un renforcement sous la forme d'une dictée de nombres en insistant sur ceux des

familles des soixante, soixante-dix et quatre-vingt. Par exemple, opposer 62 et 72, 48 et 88, 49 et 89, etc.

Exercice 3

S'assurer que les enfants ont découvert la consigne correcte (compter de deux en deux dans l'ordre croissant), puis qu'ils l'ont appliquée sans erreurs de comptage. Un entraînement du même type (compter de 5 en 5, de 3 en 3) permet de renforcer la maîtrise de la suite numérique.

24 Décomposer les nombres jusqu'à 89

Objectif

Connaître la décomposition des nombres jusqu'à 89.

Extrait des programmes

Associer les désignations orales et écrites (en chiffres) des nombres.

Calcul mental

Ajouter un petit nombre.

Le maître dit : « 28 + 3 » ; l'élève écrit : « 31 ».

28 + 3 ; 59 + 4 ; 6 + 38 ; 3 + 68 ; 37 + 5 ; 45 + 4 ; 36 + 4 ; 52 + 3 ; 69 + 2 ; 48 + 4.

Activités collectives

Matériel

Activité 2

Pièces de monnaie factice des pages matériel G et H.

Activité 3

Une vingtaine d'étiquettes additives sur le modèle :

60 + 13 , 70 + 3

sans omettre :

20 + 20 + 20 + 20 et 4 + 20

Activité 1 : Piste de recherche

Les enfants lisent la consigne et répondent individuellement en entourant au crayon les pièces nécessaires pour payer chaque achat. Les possibilités sont plurielles. Lors de la confrontation des réponses l'enseignant écrit au tableau toutes les propositions sous formes additives. On conserve les réponses correctes.

Activité 2

L'enseignant montre des objets (ou des dessins d'objets, des découpages dans un catalogue) avec leurs prix compris entre 70 et 89 centimes. Les enfants travaillent par deux : ils doivent payer chaque objet avec le moins de pièces possible.

Activité 3

L'enseignant place les étiquettes additives dans une boîte. Il désigne deux enfants. Le premier tire une étiquette et la montre à un camarade qui doit choisir une étiquette portant un nombre supérieur. Ce dernier la montre à la classe qui vérifie.

Proposer ensuite la même activité en faisant trouver l'étiquette d'un nombre inférieur

ou égal selon la consigne.

Activités individuelles

Exercice 1

La partie gauche permet de vérifier la maîtrise des décompositions canoniques des nombres de la famille de « quatre-vingt » et la compréhension de la numération de position. La partie centrale traite de décompositions canoniques du nombre quatre-vingt. La partie droite permet de vérifier que les enfants ne confondent pas 75 et 70 + 15. Si nécessaire, la manipulation du matériel (pièces de monnaie factice, cubes emboîtables, etc.) apporte une aide efficace.

Exercice 2

Il reprend l'activité 3. En cas d'erreur, vérifier si elle provient d'un calcul erroné (faire écrire la somme à côté de l'étiquette) ou d'une mauvaise utilisation des signes < ou > (faire alors entourer le plus grand ou le plus petit).

Exercice 3

Calcul réfléchi

La recherche du nombre de « paquets de dix » permet de revenir sur la signification des chiffres dans la numération de position et ainsi de renforcer les acquis.

Exercice 4

Il reprend la technique de la leçon 18 : ajouter des dizaines. L'exemple analogique montre qu'ajouter des dizaines entières c'est comme ajou-

Les nombres jusqu'à 99

25

Objectifs

Lire, écrire et ordonner les nombres jusqu'à 99.

Extrait des programmes et commentaires

– Associer les désignations orales et écrites (en chiffres) des nombres. Il convient d'étudier simultanément les nombres dont le nom commence par « quatre-vingt » (de 80 à 99).

– Situer des nombres (ou repérer une position par un nombre) sur une ligne graduée de 1 en 1, de 10 en 10.

Calcul mental

Dictée de nombres.
Le maître dit : « soixante-cinq » ; l'élève écrit : « 65 ».
65 ; 75 ; 78 ; 58 ; 16 ; 40 ; 14 ; 80 ; 85 ; 73.

Activités collectives

Activité 1 : Piste de recherche

Première consigne

L'enseignant reproduit au tableau le dessin de la piste de recherche. Il procède au préalable à une analyse collective de la situation afin de s'assurer qu'elle est com-

prise par tous les enfants et demande à quoi correspond chaque petit trait de la graduation. Il désigne trois enfants qui, à tour de rôle, renseignent respectivement les trois premiers panneaux sous le contrôle de leurs camarades. Après validation des réponses, les enfants complètent individuellement leur fichier. La correction collective permet d'insister sur les nombres de 80 à 99 et sur l'utilisation des graduations. Elles peuvent se compter de 1 en 1, mais aussi de 5 en 5 et de 10 en 10, ce qui est pratique pour trouver rapidement le numéro des panneaux.

Deuxième consigne

La droite numérique est une aide pour la comparaison des nombres. L'enseignant rappelle lui-même l'équivalence :

– le nombre a précède le nombre b dans la suite numérique,

– $a < b$.

Troisième et quatrième consignes

Les réponses permettent de revenir sur la tranche de nombres dont le nom commence par « quatre-vingt » afin d'éviter les confusions encore fréquentes entre ceux de la famille des nombres « quatre-vingt » et ceux de la famille des nombres « quatre-vingt-dix », par exemple 85 et 95.

Activité 2 : Dictée de nombres

L'enseignant insiste plus particulièrement sur la famille des « quatre-vingt » et sur celle des « quatre-vingt-dix ». Il oppose, par exemple 82 et 92, 88 et 98, 85 et 95, etc.

Activités individuelles

Exercice 1

La suite numérique est une aide forte en cas d'erreur.

Pour trouver le suivant c'est facile, j'ajoute 1 (j'avance de 1 sur la droite numérique). Pour trouver le précédent, c'est plus difficile, je retranche 1 (je recule de 1 sur la droite numérique).

Exercice 2

Il permet de vérifier la parfaite connaissance de la numération orale et chiffrée. En cas d'erreur, la dictée de nombres est un bon entraînement pour renforcer la connaissance de cette tranche de nombres.

Exercice 3

Les enfants ont tendance à écrire la suite des nombres à partir de la gauche sans se préoccuper de la consigne qui n'apparaît pas dans le texte.

L'enseignant s'assure que la consigne est découverte par l'observation des nombres écrits sur les bornes. Les enfants doivent découvrir que le comptage est de deux en deux et que les nombres sont rangés de gauche à droite dans l'ordre décroissant. À partir de 83 en allant vers la droite, il faut aller de deux en deux dans l'ordre décroissant. À partir de 87 en allant vers la gauche, on compte de deux en deux mais on retrouve l'ordre croissant. Il faut veiller aux passages délicats des changements de dizaines : avant 81 c'est 79 et après 89 c'est 91.

Exercice 4

Intercaler reste un exercice difficile. Il reprend la deuxième partie de la piste de recherche.

La droite numérique de la piste de recherche ou celle de la classe constitue une aide pour trouver les réponses ou pour les vérifier.

Calcul réfléchi

Exercice 5

C'est une reprise du calcul réfléchi de la leçon 12 : ajouter 5 à des nombres terminés par 5.

Décomposer les nombres jusqu'à 99

26

Objectif

Connaître la décomposition des nombres jusqu'à 99.

Extrait des programmes et commentaires

– Associer les désignations orales et écrites (en chiffres) des nombres.

– Il convient d'étudier simultanément les nombres de la tranche dont le nom commence par « quatre-vingt » (de 80 à 99).

Calcul mental

Ajouter un petit nombre.

Le maître dit : « 37 + 4 » ; l'élève écrit : « 41 ».

37 + 4 ; 56 + 5 ; 78 + 4 ; 65 + 6 ; 37 + 6 ; 48 + 3 ; 57 + 5 ; 68 + 6 ; 4 + 59 ; 8 + 58.

Activités collectives

Activité 1 : Piste de recherche

Les enfants lisent la consigne, avec l'aide de l'enseignant, ils analysent la première partie de la piste et la complètent. Ils justifient leur réponse : dans 96, il y a 9 dizaines et 6 unités, je donne donc 9 pièces de 10 c et 6 pièces de 1 c. Ils écrivent l'égalité 96 = 90 + 6 et complètent la phrase réponse : 96 c'est 9 dizaines et 6 unités. Cette redondance renforce la capacité à connaître la valeur d'un chiffre en fonction de sa position dans l'écriture d'un nombre.

Les enfants complètent la deuxième partie de la piste. La correction est collective.

Activité 2

Les enfants travaillent par trois. Chaque groupe dispose de neuf billets de 10 €, de neuf pièces de 1 € et de quatre billets de 20 €. Un enfant vient choisir une image. Il

Matériel

Activité 2

- Pour la classe : huit à dix images découpées dans des publicités, portant chacune une étiquette de prix compris entre 50 c et 99 c.

- Pour les enfants : billets et pièces factices des pages matériels G et H.

Activité 3

Par groupes de deux enfants, une série de papiers déchirés préparés par les enfants, portant sur les nombres 70, 80, 90 ; une autre portant sur les nombres 1, 2...19.

écrit le prix de l'objet au tableau. Ses camarades doivent le payer avec le moins de pièces et de billets possible, en les posant sur la table. L'enseignant écrit les sommes trouvées au tableau, la classe valide les réponses.

Activité 3

Par groupes de deux, les enfants disposent des papiers déchirés (cf. matériel, activité 3).

L'enseignant écrit au tableau un nombre compris entre 70 et 99. Chaque enfant doit trouver deux écritures additives à deux termes du nombre donné. Par exemple, si l'enseignant écrit 85, ils doivent répondre 80 + 5 et 70 + 15. Lors de la mise en commun des réponses, l'enseignant note les écritures additives au tableau ; les enfants s'y reporteront pour la suite du travail s'ils en éprouvent le besoin. C'est l'occasion de revenir sur les décompositions en dizaines et unités : 85, c'est 8 dizaines et 5 unités.

Activités individuelles

Exercice 1

La première ligne du tableau est commentée collectivement.

Cet exercice permet de vérifier le travail de décomposition et de recomposition canoniques des nombres. Il est aussi une aide pour la lecture des nombres commençant par « quatre-vingt ».

Exercice 2

Deux étiquettes seulement sont à colorier : celle du plus petit nombre et celle du plus grand. Insister sur la signification de le plus petit et le plus grand. En cas d'erreur, faire écrire la somme à côté de chaque étiquette pour vérifier si l'erreur provient d'un calcul erroné ou d'une maîtrise insuffisante de l'ordre sur les nombres. Dans ce cas, reprendre la méthode classique de comparaison des nombres.

Exercice 3

La première partie est un simple comptage de points : 50 + 20 + 20 + 1 = 91 qui permet de faire la différence entre dizaines et unités. Dans la seconde partie, il est plus délicat de choisir l'emplacement des quatre flèches (rappeler, si nécessaire, qu'Adrien les a toutes utilisées et qu'elles ont toutes atteint la cible) : il faut savoir décomposer 90 en dizaines entières. La réponse attendue 50 + 20 + 10 + 10 = 90.

Exercice 4

Il permet de renforcer la notion de droite. Avec trois points non alignés, il est possible de tracer trois droites qui passent, chacune, par deux de ces points.

Le coin du chercheur

Juliette et Paul arrivent en même temps à l'école : 8 heures et demie = 8 heures 30 minutes.

Problèmes
Lire et exploiter un document

27

Objectif

Trouver dans un document les données nécessaires pour répondre aux questions.

Extrait des programmes

– Rechercher des informations sur différents supports.

– Reconnaître, identifier et interpréter les données pertinentes.

Calcul mental

Dictée de nombres.
Le maître dit : « soixante-dix-huit » ; l'élève écrit : « 78 ».
78 ; 47 ; 83 ; 68 ; 93 ; 43 ; 74 ; 58 ; 45 ; 85.

Observations préliminaires

« Faire des mathématiques, c'est résoudre des problèmes. »

Le problème posé par un énoncé va tenir une place croissante dans l'activité des enfants au cours de leur scolarité.

Résoudre des problèmes, c'est d'abord donner un sens à l'énoncé, puis être capable d'extraire les données pertinentes et de les ordonner et enfin les combiner pour répondre aux questions.

Pour entraîner l'enfant à cet exercice d'analyse consciente, il importe de lui proposer une grande variété d'énoncés et de questions. Lui apprendre aussi que la justesse du raisonnement prime l'exactitude des calculs.

Le rôle des problèmes est très important, non seulement dans l'apprentissage des notions mathématiques mais aussi dans le développement intellectuel de l'enfant. Il fait appel à un grand nombre de compétences : lecture, observation, logique, imagination. C'est pourquoi nous proposons, tout au long de l'année, des pages entières de problèmes venant s'ajouter aux problèmes posés au cours des leçons habituelles.

L'élève le plus efficace dans la résolution de problèmes est celui qui connaît ou est capable d'imaginer plusieurs démarches de résolution. Il peut ainsi choisir celle qui lui paraît la plus rapide, ou la plus facile ou la plus sûre. Il est donc essentiel qu'après toute résolution on ne se contente pas de donner la bonne réponse mais que l'on fasse expliciter les différentes démarches utilisées par les enfants.

L'enseignant qui se contenterait de rendre les fichiers corrigés et d'expliquer lui-même la bonne démarche priverait ses élèves d'un travail d'explicitation très utile. Cependant, son aide sera souvent nécessaire car les enfants qui ont suivi une démarche tâtonnante ne savent pas trouver les mots pour décrire leurs tâtonnements.

Cette mise en commun est un moment essentiel :

– pour celui qui expose sa démarche, car il est obligé alors de l'analyser, de l'expliciter, de la mettre en mots et l'on sait maintenant l'importance de ce travail ;

– pour ceux qui écoutent car on ne leur demande pas d'être de simples spectateurs passifs mais d'exercer leur esprit critique, soit pour relever des erreurs éventuelles, soit pour valider une démarche qu'ils n'avaient peut-être pas envisagée.

Les problèmes présentés dans cette leçon sont à ranger dans la catégorie réinvestissement des connaissances. Ils sont de types additifs et présentés sous formes de courts énoncés écrits complétés par des dessins sur lesquels il faut repérer les données.

Activité collective

Matériel

Monnaie factice des pages matériel G et H.

Activité unique : Piste de recherche

Phase 1

Les enfants observent le dessin de la piste de recherche. L'enseignant leur précise : « *Observez attentivement ce dessin, ensuite vous répondrez à mes questions.* »

Après deux minutes d'observation, l'enseignant interroge :

« *Combien de personnes sont sur la piste ?* »

« *Les gens patinent-ils sur un lac ?* » (Cette question permet de présenter une patinoire aux enfants qui n'y sont jamais allés.)

« *L'entrée de la patinoire est-elle interdite aux enfants ?* »

« *L'entrée de la patinoire est-elle gratuite pour les enfants ?* »

« *Quelle est l'heure d'ouverture de la patinoire ?* »

« *Les heures d'ouverture et de fermeture sont-elles écrites au-dessus des gens qui entrent ?* »

« *Sur quel pied patine l'adulte qui vient d'entrer sur la patinoire ?* »

Phase 2

L'enseignant propose un jeu aux enfants : répondre sur l'ardoise par vrai ou faux à des affirmations, mais cette fois fichier fermé. La vérification se fait après chaque réponse.

– Une personne est tombée sur la patinoire.

– Il n'y a pas de spectateurs.

– Il n'y a pas de fille qui patine.

– Un enfant ne sait pas encore bien patiner.

– La caissière porte des lunettes.

– Quatre personnes portent des lunettes.

– Un enfant paie 6 €.

Phase 3

Les enfants reprennent et ouvrent leur fichier. Ils lisent les questions et y répondent avec l'aide de l'enseignant en ce qui concerne le vocabulaire, par exemple pour expliquer le mot *adulte* s'il est inconnu des enfants. Les enfants calculent et complètent la réponse. L'enseignant note les réponses différentes au tableau et demande de justifier pour chacune d'elles. Les calculs sont écrits au tableau (bien que les nombres choisis permettent le calcul mental) et les explications entendues par tous. La classe valide les résultats. Si nécessaire, la situation est jouée : les deux adultes sont représentés par deux enfants, un enfant joue le fils, tous sont munis de la somme correspondant au tarif. Il suffit de l'afficher au tableau et de compter le nombre d'euros.

Activités individuelles

Problème 1

Il reprend sur le fond l'activité de la piste de recherche. C'est un problème de réinvestissement des connaissances, l'énoncé écrit est court et il faut choisir les données utiles sur le dessin.

Le vocabulaire ne doit pas poser de difficulté mais l'enseignant s'assure que les enfants connaissent les mots *maillot* et *short*. Choisir les prix est la seule difficulté de ce problème additif. Les étiquettes des prix méritent une explication, l'enseignant peut choisir de la donner pendant la correction. Les nombres ont été choisis pour favoriser le calcul mental, cependant les enfants doivent laisser une trace de leur réflexion dans l'espace de travail pour permettre à l'enseignant d'évaluer leur niveau de formulation.

Problèmes
Du schéma à l'opération

28

Objectif

Passer d'une procédure de résolution personnelle à une procédure experte.

Extrait des programmes et commentaires

Déterminer par addition ou soustraction, la quantité (ou la valeur) obtenue à la suite d'une augmentation ou d'une diminution.

Calcul mental

Complément à la dizaine supérieure.
Le maître dit : « Que faut-il ajouter à 53 pour obtenir 60 ? » ; l'élève écrit : « 7 ».
53 ➨ 60 ; 58 ➨ 60 ; 45 ➨ 50 ; 68 ➨ 70 ; 76 ➨ 80 ; 85 ➨ 90 ; 71 ➨ 80 ; 63 ➨ 70 ; 78 ➨ 80 ; 87 ➨ 90

En s'appuyant sur le programme et en tenant compte des possibilités de ses élèves, l'enseignant déterminera le moment où, pour une catégorie de problèmes, la « solution experte » peut faire l'objet d'un enseignement organisé.

Observations préliminaires

En ce début d'année, si quelques enfants reconnaissent un problème additif simple et savent le résoudre de manière experte, il en reste encore beaucoup qui hésitent et qui n'arrivent pas à formaliser leur solution quand ils ne restent pas bloqués devant leur tâche. Si cette leçon veut montrer à tous qu'il existe plusieurs démarches de résolution, c'est surtout à eux qu'elle s'adresse. Elle veut leur montrer qu'il existe à côté des méthodes expertes d'autres méthodes plus personnelles pour résoudre et formaliser des solutions et les inciter dans des cas simples à passer de ces méthodes personnelles aux méthodes expertes. Au CE 1, l'utilisation de l'addition et de la soustraction nous semble un moyen tout indiqué pour réussir ce passage. Il est évident que, devant l'ampleur de la tâche, une seule leçon ne saurait suffire.

Activités collectives

Matériel

Une boîte et 33 jetons.

Activité 1 : Piste de recherche

Les enfants observent le problème posé sous forme d'un dessin suivi d'une question. Ils se mettent d'accord sur la situation problème et la traduisent par un énoncé oral. Puis, ils observent les feuilles de recherche de Théo, d'Henri et de Léa. Ils doivent justifier leur propre réponse avant de souligner le prénom des enfants qui ont trouvé le nombre de bonbons contenus dans le bocal. Ils expliquent une à une les démarches mises en œuvre sur chaque feuille de recherche.

« Comment Théo a-t-il procédé ? Comment appelle-t-on son dessin ? Que représente-t-il ? A-t-il trouvé la bonne réponse ? Pourquoi ? »

« Qu'a fait Henri ? A-t-il fait juste ? Pourquoi ? »

« Qu'a fait Léa ? A-t-elle trouvé le résultat ? Pourquoi ? »

L'enseignant laisse les enfants répondre puis il fait reprendre la discussion pour une mise en commun des réflexions.

Celle-ci doit aider les enfants à trancher entre le schéma additif de Théo (qui a bien différencié les bonbons) et qui correspond à la situation et celui d'Henri (dont l'opération est techniquement juste) mais qui ne correspond pas à la situation : Henri enlève 8 sucettes des 25 bonbons ! Quant à Léa, elle n'a pas fait de schéma ; elle a calculé ; mais a-t-elle bien répondu ? Quel est le schéma des garçons qui correspond au calcul de Léa ? Pourquoi n'a-t-elle pas dessiné ? Quand on sait traiter le problème par une opération, c'est plus rapide.

Les jetons permettent de traduire la situation sous forme de jeu et de vérifier la réponse.

Activité 2

L'enseignant reproduit le problème au tableau. Il laisse les enfants le résoudre seuls sur leur cahier d'essais. Il indique que, pour répondre, ils ont le droit de se servir du matériel, de dessiner un schéma (il en rappelle la définition) ou de calculer. L'essentiel est de trouver la réponse exacte et surtout de justifier son raisonnement. Quand ils ont fini, ils comparent leur travail à celui des enfants de la piste de recherche et la discussion se déroule comme celle décrite dans l'activité 1. Leur travail personnel sert de support à leur justification.

Activités individuelles

Problème 1

Les enfants doivent faire la différence entre l'énoncé additif et l'énoncé soustractif. Ils peuvent utiliser leurs cahiers d'essais pour dessiner un schéma, soit pour traduire concrètement l'énoncé s'ils en éprouvent le besoin, soit pour calculer. La résolution de problèmes permet de faire le point sur la maturité mathématique des enfants :

– ils utilisent les opérations à bon escient ;
– ils utilisent un schéma ;
– ils utilisent du matériel ;
– ils ne cherchent pas.

Problème 2

C'est un problème difficile. L'écriture de l'énoncé comporte un piège avec l'emploi du mot « reste » trop souvent associé à une soustraction. Après la lecture de l'énoncé, l'enseignant le fait expliciter ou demande aux enfants qui ne comprennent pas le sens de jouer la situation.

L'espace de travail les laisse libres de

Chantier mathématique Calcul réfléchi

29

Objectifs

– Trouver la dizaine la plus proche.

– Encadrer un nombre entre deux dizaines.

Extrait des programmes

Écrire des encadrements d'entiers entre deux dizaines ou deux centaines.

Observations préliminaires

Ce chantier mathématique peut se dérouler en une seule séquence, cependant, on peut s'en inspirer pour en réaliser une autre avec les nombres supérieurs à 100.

Activité collective

Matériel

- Des étiquettes collectives numérotées de 21 à 29.
- Une droite numérique de 0 à 50 graduée de 5 en 5.

Activité unique

Au tableau

L'enseignant trace une droite numérique sur le tableau et affiche les étiquettes retournées de 21 à 29. Un enfant vient en tirer une, la place sur la droite numérique et justifie son placement. Quand toutes les étiquettes sont placées, l'enseignant demande à l'ensemble de la classe de nommer tous les nombres compris entre 20 et 30 ou encadrés entre 20 et 30. Les enfants font la différence entre l'encadrement à l'unité près et à la dizaine proche. L'enseignant demande ensuite à un enfant de mettre les nombres les plus proches de 20 sous le nombre 20 et les nombres les plus proches de 30 sous le nombre 30. Les enfants remarquent qu'un nombre ne peut pas être rangé : 25, qui est aussi proche de 20 que de 30.

L'enseignant demande de venir écrire sur la droite graduée, s'ils existent, d'autres nombres proches de 20 et d'autres nombres proches de 30. Les enfants constatent que la deuxième moitié de la famille de nombres précédente est plus proche de la dizaine choisie que la deuxième moitié de la famille de cette même dizaine : 18 est plus proche de 20 que 28. Ils remarquent aussi que ce sont les nombres terminés par 5 (15, 25, 35) qui marquent les limites entre les plus proches de l'un ou de l'autre

nombre de dizaines entières. L'enseignant affiche la droite numérique graduée de 5 en 5 de 0 à 50 pour le faire constater de manière plus générale. Il fait remarquer que les nombres terminés par 0 se nomment nombres de dizaines entières ou nombres entiers de dizaines.

Sur le fichier

Les enfants lisent la première consigne. L'enseignant les invite à observer l'aide et à la commenter. Ils pratiquent ensuite la première activité. La correction est immédiate et collective.

Les enfants lisent la deuxième consigne. Le premier item correspond à l'exemple de l'aide. Pour les deux autres, le renvoi à l'aide devrait dissiper toute hésitation.

La dernière question est tranchée par l'utilisation de la droite numérique de l'activité relative à la première consigne.

Activités individuelles

Exercice 1

Ce type d'encadrement pose toujours problème aux enfants habitués à encadrer un nombre entre son prédécesseur et son successeur. Pour la correction, la droite numérique s'impose. Si le nombre d'erreurs est élevé, il ne faut pas hésiter à reprendre un chantier mathématique spécifique sur ce type d'encadrement.

Exercice 2

C'est un exercice citoyen, il participe à l'éducation du consommateur en montrant que, dans un prix affiché, il faut prendre en compte le chiffre des unités et pas seulement celui des dizaines pour ne pas être trompé sur la valeur de la marchandise.

30 Fais le point (2)

Exercices	Objectifs	Commentaires
1	Maîtriser la suite numérique.	Il s'agit de vérifier l'acquisition des nombres de la tranche des 70 et des 80 et notamment le passage de la dizaine. Les deux extrémités sont à surveiller, elles sont la preuve de la parfaite maîtrise de la numération. Soutien et remédiation : **Photofiches S3, S5** et **S6**
2	Faire correspondre écriture chiffrée et écriture littérale.	Il convient de rappeler aux enfants qui rencontrent encore des difficultés que soixante-dix, c'est soixante plus dix, donc six dizaines comme soixante et encore une, ce qui fait 7 dizaines. Les nombres qui viennent après soixante-dix comportent 7 dizaines. Soutien et remédiation : **Photofiches S5** et **S6**

Exercices	**Objectifs**	**Commentaires**
3	Maîtriser les décompositions canoniques additives des nombres.	Une bonne observation du tableau doit conduire les enfants à la réussite. La difficulté principale consiste à saisir le nombre de dizaines qui composent un nombre de deux chiffres et à l'écrire convenablement dans la forme additive canonique, c'est-à-dire sans oublier le zéro.
4	Ordonner une suite de nombres lacunaire.	C'est toujours un item difficile parce qu'il constitue un exercice de fond sur la numération. Réussir le rangement, requiert de la méthode et une parfaite connaissance de la valeur des chiffres selon leur position.
5	Ajouter des dizaines entières.	Il permet de vérifier la maîtrise de la technique « ajouter des dizaines entières ». Il suffit d'ajouter les dizaines entre elles. Soutien et remédiation : **Photofiches S14**
6	Déterminer le suivant et le précédent d'un nombre.	Sur le fond, la difficulté porte sur le passage à la dizaine entière supérieure et sur le passage au nombre qui précède la dizaine entière. Sur la forme, elle porte sur la lecture du signe < qui permet de savoir où se situe le nombre qui précède : à gauche ou à droite du nombre donné.
7	Intercaler entre deux nombres.	Savoir intercaler un nombre, c'est savoir comparer trois nombres. La droite numérique est une aide forte.
8	Tracer une figure à main levée sur un quadrillage.	C'est un item difficile, il demande beaucoup de réflexion : il faut repérer la régularité de la frise, puis prendre les repères pour marquer les sommets avant de tracer à main levée.

31 Calculer avec la monnaie (1)

Objectif

Utiliser la monnaie et faire l'appoint.

Extrait des programmes

Le contexte de la monnaie, par sa structure même, offre un cadre de travail intéressant, en particulier à la fin du cycle 2 ; il favorise également une première connaissance des pièces et des billets en usage.

Calcul mental

Ajouter 5 à un multiple de 5.
Le maître dit : « 35 + 5 » ; l'élève écrit : « 40 ».
35 + 5 ; 85 + 5 ; 15 + 5 ; 55 + 5 ; 45 + 5 ; 75 + 5 ; 25 + 5 ; 5 + 35 ; 5 + 55 ; 5 + 65.

Activités collectives

Matériel

- Les pièces de monnaie factices des pages matériel du fichier élève
- Une demi-douzaine d'objets de valeur inférieure à 5 € avec leurs étiquettes prix.

Activité 1 : Le jeu de l'acheteur qui fait l'appoint

Les objets avec leurs étiquettes prix sont posés sur le bureau de l'enseignant ou sur une table proche du tableau de la classe. Les enfants disposent des pièces de monnaie factice de leur fichier.

Un enfant vient choisir un des objets étiquetés. Il lit son prix et l'écrit au tableau. Ses camarades préparent alors la somme correspondante sur leur table avec leurs pièces de monnaie. L'un d'eux indique ce qu'il a choisi et dessine ses pièces au tableau. L'enseignant demande s'il existe d'autres solutions. Celles-ci sont discutées et représentées de la même façon. Par exemple pour un objet dont le prix est de 80 c, on peut avoir une pièce de 50 c et trois de 10, quatre pièces de 20 c, une pièce de 50, une de 20 et une de 10, etc.

L'activité se poursuit avec trois autres objets, puis l'enseignant impose une consigne supplémentaire : utiliser le moins de pièces possible. Dans le cas de l'exemple précédent la seule solution qui demeure comporte une pièce de 50 c, une de 20 et une de 10.

Activité 2 : Piste de recherche

Première phase

Les enfants sont groupés par quatre ou cinq. Chaque équipe dispose d'une feuille de papier destinée à recevoir les résultats de l'activité. L'enseignant distribue à chacun quelques pièces de monnaie, choisies au hasard dans le stock de chaque élève. Il invite les enfants à écrire en face de leur nom le nombre de pièces qu'ils ont reçues et la somme d'argent correspondante. Ils soulignent ensuite en bleu le nom de l'enfant qui a reçu le plus grand nombre de pièces et en rouge le nom de celui qui s'est retrouvé le plus riche.

Les feuilles sont ensuite affichées au tableau et commentées par la classe.

Seconde phase

Les enfants utilisent leur fichier. Ils observent les dessins de la piste de recherche et lisent les consignes. La stratégie de résolution est élaborée en commun. « *Que faut-il faire ?* » Compter les pièces de chaque porte-monnaie et calculer la valeur contenue dans chacun d'eux. On peut écrire les deux nombres sous chaque porte-monnaie en utilisant deux couleurs différentes. Il est facile alors de répondre aux questions. Malile a le plus grand nombre de pièces (8) mais Alex est le plus riche, il possède 1 € 20 c, et les autres enfants 1 € chacun mais pas le même nombre de pièces. Tous les enfants, sauf Malile qui ne possède que 64 c, peuvent donc acheter le porte-clefs.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice est une application immédiate de la première activité collective. Il devrait être réussi sans peine par les enfants. Il est possible que plusieurs enfants réussissent facilement à former la somme correspondant au prix du classeur sans utiliser toutefois le moins de pièces possible (le cas ne se pose pas pour la marotte). En cas de difficulté, le recours aux pièces factices qui permet de mimer la situation facilite la compréhension des plus hésitants.

Exercice 2

Cet exercice est une application immédiate de la piste de recherche. Louis ne possède que 4 €. Il est moins riche que Mélina.

Exercice 3

Deux façons de traiter ce petit problème. On peut dessiner successivement les pièces pour payer le croissant, puis celles pour payer le pain aux raisins. On peut aussi, résolution plus experte, calculer le prix total des achats puis dessiner les pièces. Dans le second cas, trois pièces suffisent alors qu'il en faut au moins cinq dans le premier. L'enseignant exploite ce fait au moment de la correction collective.

Calcul réfléchi

Exercice 4

Ajouter un nombre de dizaines entières.

Cet exercice peut éventuellement être différé pour les enfants les moins rapides. L'exemple indique la méthode de calcul. Il doit être commenté pour les enfants qui rencontrent encore des difficultés de maniement des nombres.

Calcul réfléchi : somme de deux nombres (1)

32

Objectif

Calculer mentalement la somme de deux nombres de deux chiffres (sans retenue).

Extrait des programmes

Au cycle 2, le calcul réfléchi (mental ou aidé par des traces écrites) occupe la place principale...

Organiser et traiter, mentalement ou avec l'aide de l'écrit, des calculs additifs.

Calcul mental

Ajouter 5 à un multiple de 5.
Le maître dit : « 25 + 5 » ; l'élève écrit : « 30 ».
25 + 5 ; 45 + 5 ; 35 + 5 ; 55 + 5 ; 65 + 5 ; 5 + 15 ; 5 + 75 ; 5 + 45 ; 95 + 5 ; 5 + 85.

Observations préliminaires

L'enseignement privilégié, voire exclusif, de l'algorithme en colonne de l'addition de deux nombres, est un frein au calcul rapide.

Il est important de favoriser la maîtrise de l'addition « naturelle » pour les nombres inférieurs à cent qui permet d'entraîner les élèves au calcul mental.

En revanche, il est évident que les enfants doivent maîtriser l'algorithme écrit de l'addition pour calculer des sommes de trois termes et plus ou des sommes de nombres de trois chiffres. Notre objectif est de former des calculateurs rapides et non des prodiges. Cette leçon porte sur un ou deux jours.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

L'enseignant fait d'abord analyser collectivement le tableau de la piste de recherche. Ensuite, les enfants écrivent en ligne l'opération répondant à la consigne écrite – nombre de vélos vendus pendant les deux mois – avant de passer au calcul de l'opération.

L'enseignant commente ou fait commenter par un enfant le premier calcul. Il insiste sur la décomposition canonique des nombres en dizaines et unités. Cependant la technique de l'arbre à calcul, lourde dans sa forme, est nécessaire pédagogiquement pour expliquer le calcul rapide de l'addition. Cette disposition est allégée dans le deuxième calcul, puis disparaît complètement, laissant place au seul calcul mental dans le troisième.

Les enfants sont invités à poursuivre seuls et à expliquer la deuxième façon de calculer (version allégée de l'arbre). Ils font de même avec la dernière (l'arbre est supprimé). Ils complètent enfin la phrase réponse.

Ils s'entraînent ensuite sur leur cahier d'essais en effectuant des additions écrites au tableau par l'enseignant. Ils sont libres de leur technique.

Pour aider les enfants en difficulté, l'enseignant permet l'utilisation de matériel ou le dessin de schémas symbolisant les dizaines et les unités. Pendant la correction des exercices, il accorde une attention particulière à la décomposition canonique en dizaines et unités, clé de voûte de l'explication de l'écriture des dizaines entières avec deux chiffres.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice reprend l'activité de la piste de recherche et la prolonge. Avant de calculer, l'analyse du tableau est nécessaire.

Il permet de vérifier la maîtrise de la technique opératoire.

Exercice 2

Il permet de vérifier la maîtrise de la

technique opératoire. C'est la technique de l'arbre raccourci qui est attendue.

Exercice 3

Il privilégie le calcul mental en ligne.

Exercice 4

Il s'agit d'un problème simple dont l'opération est à effectuer mentalement ou par écrit sur le cahier d'essais.

Adrien a dépensé 58 c.

Le coin du chercheur

Il y a deux solutions :

– décaler l'allumette verticale du bas de la première figure vers la droite, on obtient 3 = 3 ;

– décaler l'allumette verticale du bas de la seconde figure vers la gauche et on obtient 2 = 2.

Les solides (1)

33

Objectifs

– Distinguer le cube des autres solides.

– Utiliser le vocabulaire à bon escient : face, arête, sommet.

Calcul mental

Moitié d'un nombre.

Le maître dit : « Quelle est la moitié de 10 ? » ; l'élève écrit : « 5 ».

10 ; 4 ; 6 ; 8 ; 20 ; 12 ; 100 ; 40 ; 60 ; 80.

Extrait des programmes

– Distinguer, de manière perceptive, le cube et le pavé droit parmi d'autres solides (polyèdres et autres solides : boules, cylindres en particulier).

– Utiliser le vocabulaire : ***cube, pavé droit, face, arête, sommet***.

Observations préliminaires

Les enfants connaissent déjà le cube. Ils ont appris à le reconnaître dès la grande section de maternelle. Cette leçon vise à réactualiser leurs connaissances et à fixer le vocabulaire. Chaque enfant construisant son cube à l'aide du matériel inséré dans son fichier est amené à manipuler le solide et à prendre conscience, guidé par l'enseignant, des rapports entre les faces, les arêtes et les sommets.

Activité collective

Matériel

Pour chaque enfant, le patron du cube de la page matériel D du fichier élève, du ruban adhésif.

Activité unique : Piste de recherche

Les enfants lisent les premières consignes de la piste de recherche. L'enseignant demande à l'un d'eux d'expliquer ce qu'il y a lieu de faire.

Chaque enfant construit alors son cube. L'aide mutuelle est encouragée, les enfants les plus adroits aidant au besoin leurs camarades moins habiles.

Après la construction, les enfants sont invités à compter le nombre des faces, des arêtes et des sommets de leur cube. Le comptage des faces et celui des sommets n'offrent guère de difficulté. Celui des arêtes est plus compliqué. Une technique consiste à repasser au feutre chaque arête après l'avoir comptée.

Les enfants répondent alors aux questions de la piste de recherche. Une arête appartient à deux faces distinctes, un sommet à trois arêtes et à trois faces.

L'enseignant peut enfin proposer aux enfants une exploration plus complète du cube en leur posant d'autres questions : « *Combien de sommets contient une face ? Combien d'arêtes ? Quelle est la forme des faces ?* »

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice très simple permet de vérifier que les enfants distinguent bien les cubes parmi les représentations dessinées de divers solides et quelle que soit la disposition de ces dessins sur le plan de la page du fichier.

Exercice 2

Les cubes ayant six faces isométriques, seuls les grands carrés doivent être coloriés.

Calcul réfléchi

Exercice 3

Somme de deux nombres de deux chiffres.

La technique est induite par l'exemple. Il s'agit d'effectuer indépendamment la somme des dizaines et celle des unités. Cependant si un enfant utilise une autre technique de calcul en ligne, l'enseignant la valide et l'exploite au moment de la correction collective.

34 Les solides (2)

Objectif

Associer un solide à ses traces.

Extrait des programmes

Distinguer, de manière perceptive, le cube et le pavé droit parmi d'autres solides (polyèdres et autres solides : boules, cylindres en particulier).

Utiliser le vocabulaire : ***cube, pavé droit, face, arête, sommet***.

Calcul mental

Tables d'addition.

Le maître dit : « 9 + 5 » ; l'élève écrit : « 14 ».

9 + 5 ; 8 + 6 ; 7 + 8 ; 6 + 7 ;
9 + 8 ; 3 + 8 ; 6 + 5 ; 4 + 9 ;
7 + 6 ; 9 + 6.

Activités collectives

Matériel

Pour la classe :

- plaques de pâte à modeler ou d'argile, ou bac à sable, destinés à recevoir les traces de solides ;
- un jeu de solides de formes simples : boîtes, bobines, balles, anneaux…

Activité 1 : Association d'un solide à ses traces

L'enseignant choisit une dizaine de solides. Il forme les traces de ces objets, éventuellement plusieurs traces distinctes pour certains d'entre eux, en les enfonçant légèrement sur les plaques de pâte à modeler ou sur la surface bien aplatie du bac à sable.

Les enfants, à tour de rôle, choisissent l'un des solides dont ils doivent découvrir la ou les traces. Il leur faut essayer d'anticiper, puis vérifier en posant délicatement le solide sur sa trace présumée. L'enseignant leur recommande de procéder sans abîmer les traces. Il invite les enfants à expliquer verbalement leurs choix : par exemple une trace ronde ne peut pas correspondre à une face rectangulaire. Cette activité est aussi l'occasion de préciser le vocabulaire : telle face est un carré, telle autre un disque, etc.

Activité 2 : Piste de recherche

Les enfants observent les figures de leur fichier. Les solides de l'activité précédente sont à leur disposition, posés sur une table. La recherche est collective. Un enfant choisit l'un des solides représentés, par exemple le cône **a**, il le cherche parmi les solides posés sur la table, le montre à ses camarades qui approuvent ou non. Il indique ensuite à quelle trace on peut associer ce solide, ici le disque en haut à droite. La même trace correspond parfois à plusieurs solides, par exemple le disque est aussi la trace du cylindre **d**.

On procède de la même façon pour les autres figures du fichier.

Activités individuelles

Exercice 1

C'est une application directe des activités collectives qui précèdent. Pour convaincre les enfants qui n'ont pas construit les représentations des faces du solide, le recours à l'expérimentation avec la pâte à modeler est une excellente remédiation. On trouve trois traces du solide.

Exercice 2

La première trace ne peut appartenir qu'au premier solide, la seconde aux trois solides et la dernière au premier et au troisième. Même procédure de remédiation que pour le premier exercice.

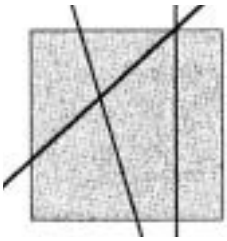
Calcul réfléchi

Exercice 3

Ajouter deux nombres de deux chiffres.

Si certains enfants rencontrent des difficultés, l'enseignant fait expliciter la méthode de calcul par un camarade plus à l'aise en traitant le premier item au tableau.

Le coin du chercheur



Prolongements et remarques

La pratique du jeu du portrait ou du jeu de Kim est un bon moyen de familiariser les enfants avec les propriétés géométriques des solides. On peut utiliser les solides en bois ou en matière plastique du commerce, ou encore des solides en papier ou en carton, construits par l'enseignant à partir de leurs patrons. Il faut tout d'abord laisser les enfants jouer avec les solides, leur faire dénombrer le nombre de faces, de sommets et d'arêtes, les amener à décrire les différentes faces, puis donner des noms à ces objets. Lorsque les enfants connaissent les noms mathématiques, on choisit ces derniers ; mais pour d'autres, éventuellement « exotiques », on accepte les propositions de la classe même si elles paraissent un peu incongrues. Il est alors possible d'organiser les jeux.

Jeu du portrait

Un enfant sort de la classe. Ses camarades choisissent l'un des solides. L'enfant revient dans la classe et doit trouver le solide choisi en posant des questions auxquelles il n'est répondu que par « oui » ou par « non ».

L'enseignant note le nombre de questions posées. Il s'agit d'en poser le moins possible. La nature des questions peut être discutée avec la classe : « *Est-elle pertinente ? Aurait-on pu la formuler de façon plus efficace ? Les réponses aux questions qui précédent ne rendent-elles pas la question inutile ?* »

Jeu de Kim

Les solides sont disposés en ligne ou en désordre sur une table. Un enfant les observe pendant quelques secondes, puis il tourne le dos à la table et essaie de restituer la liste des solides exposés. Au fur et à mesure qu'il les désigne, l'enseignant les retire de la table. Il s'agit d'en oublier le moins possible. La classe peut éventuellement apporter de l'aide sous une forme bien définie à l'avance. Par exemple en précisant la forme des faces des objets oubliés : « *il a des faces triangulaires* » ou « *il n'a qu'une seule face* » (la boule)…

35 Calcul réfléchi : somme de deux nombres (2)

Objectif

Calculer mentalement la somme de deux nombres dont la somme des unités est supérieure à 10.

Extrait des programmes

Au cycle 2, le calcul réfléchi (mental ou aidé par des traces écrites) occupe la place principale.

Calcul mental

Écrire le plus petit de trois nombres.
Le maître dit : « 27, 13, 72 » ;
l'élève écrit : « 13 ».
27, 13, 72 ; 58, 82, 13 ; 95, 81, 79 ;
105, 99, 110 ; 120, 107, 142 ;
15, 99, 11 ; 12, 17, 12 ; 11, 16, 21 ;
17, 10, 19 ; 26, 19, 18.

Observations préliminaires

La technique proposée dite de l'arbre à calcul, déjà utilisée dans la leçon 32, peut paraître fastidieuse. Cependant, elle est pédagogiquement intéressante car elle fait appel à la compréhension de la numération en utilisant la décomposition canonique des nombres, ainsi qu'à la gymnastique opératoire dite de « l'addition naturelle » qui débute par le calcul du nombre de dizaines et qui se termine par sa rectification. C'est une excellente préparation au calcul rapide. Prévoir deux journées pour asseoir ces techniques.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Les enfants lisent le problème de la piste de recherche et donnent oralement l'opération à effectuer pour calculer la réponse. Ils complètent ensuite la première façon de calculer. L'enseignant leur fait observer que le nombre final de dizaines a augmenté de un. Les enfants expliquent pourquoi (8 + 5 = 13). Si nécessaire, l'enseignant utilise comme aide le matériel (cubes emboîtables…) ou la schématisation des nombres. Les enfants poursuivent seuls les autres méthodes de calcul pour aboutir à la constatation que toutes se terminent par le calcul de la somme 60 + 13. Ils complètent alors la phrase réponse.

Pour entraîner les enfants, l'enseignant propose de nouveaux calculs à effectuer sur le cahier de recherche, en changeant les nombres de points gagnés par Léa.

Activités individuelles

Exercice 1

C'est une application de la technique présentée dans la piste de recherche. Les enfants ont le choix de la méthode.

Résultats : 46 ; 72 ; 55.

Exercice 2

La disposition implique l'utilisation de la troisième technique de calcul, mais les enfants qui le désirent peuvent utiliser l'une des deux autres techniques en calculant sur leur cahier de recherche.

Résultats : 60 74 83
50 42 64

Exercice 3

Il s'agit d'un exercice de réinvestissement de la leçon 22 sur le repérage dans un quadrillage.

Le nombre 100, la centaine

36

Objectif

Connaître le nombre 100 et ses écritures.

Extrait des programmes

– Désignations orales et écrites des nombres entiers naturels (inférieurs à 1 000).

Calcul mental

Retrancher un petit nombre.

Le maître dit : « 61 – 3 » ; l'élève écrit : « 58 ».

61 – 3 ; 58 – 4 ; 72 – 4 ; 37 – 5 ; 41 – 2 ; 39 – 5 ; 90 – 3 ; 48 – 4 ; 25 – 6 ; 62 – 3.

– L'utilisation du vocabulaire (*dizaine, centaine*) ne constitue pas un objectif prioritaire : les expressions « paquets de dix, paquets de cent » sont en effet plus explicites.

Activités collectives

Matériel

Activité 1

Par enfant, une demi-feuille de papier de format A4 sur laquelle sont tracées 99 petites croix.

Activité 2

Pour la classe, une boîte contenant les étiquettes des nombres entiers de dizaines ou de multiples de cinq inférieurs à 100.

Activité 1 : Passage à cent

Chaque enfant dispose d'une feuille (photocopiée) sur laquelle sont tracées 99 petites croix. Ils sont invités à les grouper par dix puis à en écrire le nombre. La mise en commun des résultats permet d'écrire au tableau : « *99 c'est 9 paquets de dix et 9 unités* » et « *99 c'est 9 dizaines et 9 unités* ».

L'enseignant demande aux enfants de tracer une croix supplémentaire sur la feuille. « *Combien de croix y a-t-il alors ?* » Les enfants remarquent que l'on compte alors 100 croix et que l'on peut former un paquet de dix (une dizaine) de plus. Ils complètent l'égalité « *99 + 1 = ...* » et ils notent : « *100 c'est 1 centaine, c'est aussi 10 dizaines, c'est encore 100 unités*. »

Activité 2 : Attraper 100

L'enseignant a placé dans une boîte des étiquettes de nombres inférieurs à 100 et multiples de 10 ou de 5. Un enfant vient tirer une étiquette, la lit et écrit le nombre au tableau, par exemple 70. Les autres enfants cherchent à compléter le nombre à 100 par le complément des multiples de 5 en écrivant sur leur cahier de recherche. Par exemple 70 + 10 + 10 + 10 ou 70 + 30 ou 70 + 15 + 5 + 10, etc. L'enseignant écrit les réponses au tableau et la classe valide. On poursuit le travail en tirant une autre étiquette.

Activité 3 : Piste de recherche

Les enfants observent les dessins de la piste de recherche et les commentent. Le premier dessin comporte 9 pochettes de dix crayons et une pochette ouverte qui en contient 9. Le deuxième est une boîte qui contient dix tiroirs de dix crayons. Lorsque tous les enfants sont d'accord sur ces représentations, ils lisent le texte de la piste et les consignes. Les réponses aux questions sont individuelles mais l'aide mutuelle est autorisée. La correction collective permet de vérifier que les enfants ont assimilé les notions essentielles : 100 c'est une centaine, c'est dix dizaines, c'est le suivant de 99.

Activités individuelles

Exercice 1

C'est un simple exercice de comptage qui permet de vérifier que les enfants ont compris que 100 c'est dix paquets de 10.

Exercice 2

Il s'agit de reconstituer 100 comme somme de dizaines entières ou comme suivant de 99. C'est une application directe de la première activité collective.

Calcul réfléchi

Exercice 3

Calcul réfléchi : ajouter des dizaines entières.

Cet exercice fait appel à une procédure analogique : si je sais ajouter des nombres d'un chiffre (tables d'addition) je sais ajouter des dizaines entières.

Le coin du chercheur

Pour trouver le ballon de Léa il suffit de suivre la ficelle qu'elle tient dans sa main. C'est le troisième à partir de la gauche.

L'addition posée (1)

37

Objectif

Maîtriser la technique de l'addition en colonne des nombres de deux chiffres (avec et sans retenue).

Extrait des programmes

Calculer des sommes en ligne ou par addition posée en colonne.

Calcul mental

Retrancher 10.

Le maître dit : « 20 – 10 » ; l'élève écrit : « 10 ».

20 – 10 ; 50 – 10 ; 38 – 10 ; 24 – 10 ; 63 – 10 ; 80 – 10 ; 90 – 10 ; 75 – 10 ; 66 – 10 ; 49 – 10.

À la fin du cycle 2, seule la technique opératoire de l'addition est exigible, qu'elle soit traitée en ligne ou en colonnes, la présentation en colonne n'étant qu'une organisation spatiale qui facilite le repérage des chiffres de même rang. La technique utilisée doit être justifiée (notamment le principe de retenue) en référence aux connaissances sur la numération.

Observations préliminaires

Les enfants connaissent déjà l'addition naturelle qui doit être privilégiée chaque fois que c'est possible. Dans une classe où elle est pratiquée régulièrement, une addition de deux nombres de deux chiffres est généralement résolue mentalement.

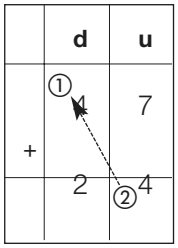
Il serait donc absurde de leur demander de « poser » une opération qu'ils sont capables de résoudre mentalement. Cependant, comme la pose de l'addition en colonne comporte quelques difficultés formelles, cette première leçon permet de mieux les traiter de manière progressive en mettant en place un algorithme simple dont l'utilité apparaîtra vraiment lorsqu'on effectuera des additions de trois nombres ou plus (leçon 38) ou des additions de nombres de trois chiffres (leçons 51 et 52).

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Les enfants lisent le problème de la piste de recherche et répondent à la première question en écrivant l'opération à calculer. Ils observent ensuite la schématisation de l'opération : ensemble réunion des 47 cubes jaunes et 24 verts. Ils la commentent

avec l'aide de l'enseignant qui attire leur attention sur la constitution de la nouvelle dizaine créée par le regroupement des 7 + 4 unités. L'enseignant les invite ensuite à passer à l'écriture de l'opération en colonne dans le tableau prévu à cet effet. Une fois l'opération posée, elle est commentée et calculée en prenant soin de bien montrer la pose de la retenue.



Je calcule le nombre des unités :

7 + 4 = 11.
Je pose 1 et je « retiens » 1 que je porte dans la colonne des dizaines.

Je calcule le nombre des dizaines :

4 + 2 = 6.
J'ajoute la dizaine de retenue : 6 + 1 = 7.
J'écris 7 dans la colonne des dizaines.

Pour entraîner les enfants à poser correctement les nombres en colonne (alignement des chiffres, traits de séparation) et à placer la retenue, l'enseignant les invite à poser et à calculer quelques additions sur le cahier d'essais.

Activités individuelles

Exercice 1

Dans ce premier exercice, la difficulté de pose n'existe pas.

Il permet de vérifier simplement la compréhension du sens et du mécanisme de la retenue en mêlant une addition sans retenue parmi des additions avec retenue.

Résultats : 60 ; 82 ; 61 ; 77 ; 91.

Exercice 2

Il permet d'évaluer complètement la maîtrise de la technique opératoire : pose convenable et fonctionnement de la retenue.

Résultats : 81 ; 64 ; 92 ; 73.

Exercice 3

Cet exercice de réinvestissement de la leçon 8 permet de revoir une technique délicate de traçage : savoir prolonger un segment.

38 L'addition posée (2)

Objectif

Maîtriser la technique de l'addition en colonne de plusieurs nombres d'un ou deux chiffres.

Extrait des programmes

Calculer des sommes en ligne ou par addition posée en colonne.

Calcul mental

Somme de deux nombres de deux chiffres, sans retenue.

Le maître dit : « 23 + 46 » ;
l'élève écrit : « 69 ».

23 + 46 ; 15 + 34 ; 62 + 25 ; 37 + 51 ;
44 + 23 ; 63 + 16 ; 12 + 17 ;
33 + 44 ; 51 + 38 ; 25 + 24

À la fin du cycle 2, seule la technique opératoire de l'addition est exigible, qu'elle soit traitée en ligne ou en colonnes, la présentation en colonne n'étant qu'une organisation

spatiale qui facilite le repérage des chiffres de même rang. La technique utilisée doit être justifiée (notamment le principe de retenue) en référence aux connaissances sur la numération.

Observations préliminaires

Pour effectuer une « grande addition » l'algorithme en colonne est utile. La difficulté réside dans le placement convenable d'un nombre d'un chiffre dans une addition de plusieurs nombres. L'addition de trois nombres est intéressante car elle permet d'avoir deux dizaines pour retenue.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

L'enseignant aide les enfants à remplir le bon de commande de la piste de recherche. Il explique ou fait expliquer la situation par un enfant (il faut trouver les prix des articles dans le catalogue) et s'assure qu'ils connaissent le vocabulaire spécifique d'un bon de commande : *désignation, quantité, prix unitaire, montant*.

Les enfants peuvent alors remplir le bon. Ils doivent veiller à aligner correctement les chiffres de la colonne « montant » pour faciliter le calcul du total.

La première difficulté pour les enfants est de placer convenablement le prix du bob (un seul chiffre), la deuxième tient au calcul de la somme des unités qui dépasse vingt : la retenue est donc 2.

Une sage précaution consiste à poser l'addition à calculer sur le cahier de recherche avant de remplir le montant de la facture.

Pour s'entraîner à poser convenablement l'algorithme en colonne, les enfants effectuent sur leur cahier d'autres additions comportant des nombres d'un chiffre. Ils se servent du quadrillage pour poser convenablement les nombres.

Activités individuelles

Exercice 1

Il permet de vérifier la maîtrise de l'algorithme. Le quadrillage est une aide précieuse pour l'écriture des nombres en colonne.

La première addition sert d'exemple pour la pose de la dernière qui comporte aussi un nombre d'un chiffre. La difficulté de la deuxième réside dans le calcul de la somme des unités et dans le nombre de dizaines à retenir.

Résultats : 71 ; 93 ; 89.

Exercice 2

Ce petit problème reprend les difficultés de pose et de calcul.

Réponse : Paul a rangé 41 objets.

Exercice 3

Cet exercice est un entraînement à la fois à la technique opératoire et à l'utilisation du cahier d'essais.

Résultats : 84 ; 91 ; 60 ; 83.

Le coin du chercheur

23 est compris entre deux doubles 22 et 24 : 23 = 11 + 12.

Les nombres sont 11 et 12.

39 Les nombres jusqu'à 999 : écriture

Objectif

Écrire des nombres de trois chiffres.

Extrait des programmes

Associer les désignations orales et écrites (en chiffres) des nombres.

Calcul mental

Somme de deux nombres de deux chiffres (avec retenue).

Le maître dit : « 37 + 25 » ; l'élève écrit : « 62 ».

37 + 25 ; 28 + 44 ; 56 + 36 ; 69 + 18 ; 27 + 28 ; 19 + 63 ; 45 + 27 ; 33 + 28 ; 77 + 15 ; 46 + 38.

Activités collectives

Matériel

Selon le cas, matériel structuré (cubes emboîtables et plaques ; bûchettes libres et liées en fagots de dix, boîtes de dix fagots ; carrés, bandes de dix carrés et quadrillages dix sur dix découpés dans du papier centimétrique, etc.)

Activité 1 : Comptage

Les enfants sont groupés en équipes de trois ou quatre. Chaque équipe reçoit un lot de matériel comportant quelques centaines, quelques dizaines et quelques unités, chacune en nombre inférieur à dix, et une feuille de papier. Elle doit procéder au comptage du matériel (nombre de carrés, de cubes ou de bûchettes suivant le cas) et écrire ce nombre sur sa feuille. Chaque équipe fait valider son travail par une autre. À l'issue de la séquence de manipulation, un rapporteur de chaque équipe expose à la classe le travail de ses camarades, notamment le passage du comptage à l'écriture du nombre. L'enseignant fait le point en introduisant le tableau traditionnel qui met en évidence les colonnes des unités, des dizaines et des centaines.

c	d	u

Activité 2 : Piste de recherche

Les enfants observent les dessins de la piste de recherche et lisent la consigne. L'enseignant s'assure de leur compréhension. On a dessiné des boîtes de crayons, des paquets de boîtes et des crayons isolés. « *Combien de crayons contiennent les boîtes ? Combien de boîtes contiennent les paquets ? Que signifient les petits tableaux prévus pour les réponses, notamment les lettres c, d et u ?* » Les enfants effectuent le comptage des crayons et écrivent les résultats sur leur fichier. On trouve respectivement 290, 325 et 201 crayons.

Activités individuelles

Exercices 1 et 2

Ce sont des applications immédiates de la piste de recherche.

Exercice 1 : on trouve 330 crayons. Il est possible de compter le nombre de paquets de dix et de convertir directement. On peut aussi commencer à entourer des paquets de dix boîtes pour obtenir les centaines.

Exercice 2 : Il se résume à un exercice de lecture, les différents groupements étant déjà effectués. On trouve 432 crayons.

Exercice 3

C'est l'exercice réciproque des premiers : réunir une collection d'objets dont le nombre est annoncé. Il suppose que les enfants fassent la différence entre les paquets, les boîtes et les crayons qui sont dessinés.

Exercice 4

Pour cet exercice de conversion de l'écriture littérale en centaines, dizaines et unités dans l'écriture chiffrée, il faut s'assurer que les enfants donnent bien leur sens au vocabulaire employé. Si nécessaire, rappeler que *dizaine* signifie « paquets de dix » et *centaine* « paquets de cent ». Proposer aux enfants en difficulté d'écrire les nombres dans un premier temps sur leur cahier de recherche en utilisant les tableaux traditionnels c, d, u.

Décomposer les nombres de trois chiffres

40

Objectif

Connaître la décomposition canonique additive des nombres de trois chiffres.

Extrait des programmes

Comprendre et déterminer la valeur des chiffres en fonction de leur position dans l'écriture décimale d'un nombre.

Calcul mental

Dictée de nombres.
Le maître dit : « trois cent six » ; l'élève écrit : « 306 ».
Trois cent six ; quatre cent douze ; cent soixante-seize ; deux cent quatre-vingt-quatre ; cent quatre-vingt-quatorze ; huit cent un ; deux cent soixante-huit ; deux cent soixante-dix-huit ; sept cent quatre-vingt-dix ; cinq cent cinq.

Activités collectives

Activité 1 : Les papiers déchirés

Les enfants travaillent par deux. Ils disposent des papiers déchirés qu'ils ont complétés à la demande de l'enseignant. Ce dernier écrit sur le tableau un nombre de trois chiffres. Les enfants recherchent sa décomposition additive à l'aide des papiers déchirés.

Par exemple : 254 = 200 + 50 + 4 ; 308 = 300 + 8 ; etc.

L'enseignant demande ensuite aux enfants d'effectuer le travail réciproque : il leur propose, par exemple, de poser sur leur table le papier portant le nombre 200, celui portant le nombre 60 et celui portant le nombre 7 et d'écrire le nombre obtenu (267).

Activité 2 : Payer un achat

Les enfants sont répartis en groupes de trois ou quatre. L'enseignant montre l'image d'un objet et de son prix. Par exemple une bicyclette à 218 €. Les enfants disposent devant eux les pièces et billets nécessaires pour payer cet achat.

Activité 3 : Piste de recherche

Les enfants observent les dessins de la piste de recherche et lisent les consignes. L'enseignant s'assure que ces dernières sont comprises en posant quelques questions : *« Quelles sont les égalités qu'il faut compléter ? Quel est le prix de la bicyclette ? »*, etc.

Les enfants répondent ensuite individuellement aux questions. La correction est collective.

Matériel

Activité 1

Pour deux enfants, trois séries de papiers déchirés sur lesquels sont écrits des nombres. Les enfants préparent eux-mêmes ce matériel :

- première série : les nombres de centaines entières 100, 200… 900 ;
- seconde série : les nombres de dizaines entières 10, 20… 90 ;
- troisième série : les nombres jusqu'à neuf 1, 2… 9.

Activité 2

- Pour l'enseignant des extraits de publicité découpés dans des catalogues présentant des objets avec leur prix.
- Par groupes de trois ou quatre enfants, les pièces et billets factices des pages matériel G et H du fichier.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice reflète les activités collectives. Il ne présente pas de difficulté. Toutefois, en cas d'échec, le jeu du marchand est une bonne remédiation.

Exercice 2

Il est plus abstrait que le précédent. Le recours aux papiers déchirés peut être utilisé en cas de défaillance de certains enfants.

Exercice 3

Il peut être nécessaire de s'assurer que la consigne est bien comprise. Il s'agit de décomposer les nombres comme dans la première activité collective.

Calcul réfléchi

Exercice 4

Il s'agit de compter de 2 en 2 à partir de 100.

Le coin du chercheur

On perçoit dans la figure 6 petits triangles et 2 grands formés par l'assemblage de 4 petits. On « voit » donc 8 triangles dans la figure.

Problèmes : Le tableau à double entrée (1)

41

Objectif

Lire et renseigner un tableau à double entrée.

Extrait des programmes

[…] Ils peuvent être présentés sous forme écrite (énoncés écrits, mais aussi tableaux, schémas ou graphiques), fournis oralement ou encore s'appuyer sur des situations authentiques et nécessiter que l'élève :

– recherche des informations sur différents supports ;

– reconnaisse, identifie et interprète les données pertinentes.

Calcul mental

Dictée de nombres.
Le maître dit : « quatre cent trois », l'élève écrit : « 403 ».
Quatre cent trois ; cinq cent soixante-seize ; six cent cinquante-sept ; huit cent quatre-vingts ; sept cent un ; deux cent quatre-vingt-dix ; quatre-vingt-dix-neuf ; cinq cent cinq ; sept cent soixante et onze ; trois cent quatre-vingt-treize.

Observations préliminaires

Depuis longtemps déjà (grande section de maternelle), les enfants ont eu l'occasion de voir, parfois d'utiliser, éventuellement même de compléter des tableaux à double entrée. La vie sociale leur en présente un grand nombre : programmes de télévision, calendriers, mots croisés ou mots fléchés de leurs parents ou des magazines pour la jeunesse. L' outil n'est donc pas nouveau. Le but principal de la leçon est de raffermir les connaissances des enfants, et de les amener à utiliser cet outil important de façon rationnelle.

Activités collectives

Matériel

Les tableaux à double entrée utilisés dans la classe : emploi du temps, tableaux divers de classement, calendrier, damiers de jeux de société (échiquier, tables de bataille navale), etc.

Activité 1 : Exploration tabloïde

L'enseignant présente les différents tableaux à double entrée qu'il a réunis. Il demande aux enfants de les nommer et d'expliquer leur usage. Par exemple un calendrier permet de trouver le nom du jour de l'anniversaire de n'importe quel enfant. Pour Thomas c'est un mardi, pour Mélina un samedi. L'emploi du temps hebdomadaire est examiné : l'enseignant demande à quel moment dans la semaine on pratique le sport ou les mathématiques.

Si un enfant sait jouer aux échecs l'enseignant en tire parti. Avec un autre ce pourrait être la bataille navale.

Activité 2 : Piste de recherche

Les enfants observent collectivement le tableau des ventes de la cafétéria. L'enseignant s'assure qu'ils comprennent le vocabulaire (*cafétéria, patinoire*) et qu'ils donnent du sens à la situation. En cas de besoin cette dernière est mimée.

L'enseignant pose une question ne figurant pas dans la piste. Par exemple « *Combien de jus de pomme a-t-on vendus le mercredi ?* » La recherche est collective. « *Comment procéder ?* » En parcourant la ligne du *mercredi* et la colonne du *jus de pomme*. La case située sur cette ligne et cette colonne contient la réponse : 12.

Les enfants sont ensuite regroupés par paires et répondent aux questions de la piste.

Activités individuelles

Problème 1

L'enseignant dispose de deux méthodes de travail :

– recherche en petits groupes de quatre ou trois enfants. Dans chaque groupe il faut désigner un rapporteur et un secrétaire. Le secrétaire note sur une feuille les étapes du travail du groupe. Le rapporteur explique le travail du groupe à la classe ;

– recherche individuelle précédée d'une phase collective d'explication. Il s'agit de compléter un tableau à partir des données qui figurent sur les cartes. Il faut faire attention à l'ordre dans lequel on travaille : le tableau comporte déjà quelques renseignements et on ne peut pas écrire les noms dans n'importe quel ordre.

La correction est collective. Résultat :

Nom	Prénom	Âge	Taille	Classe
Deri	Brice	6 ans	1 m 27	CP
Minh	Fleur	9 ans	1 m 40	CE2
Favard	Sonia	8 ans	1 m 30	CE1

42 Problèmes Le tableau à double entrée (2)

Objectif

Se repérer sur un quadrillage, codage et décodage.

Extrait des programmes

[…] Ils peuvent être présentés sous forme écrite (énoncés écrits, mais aussi tableaux, schémas ou graphiques), fournis oralement ou encore s'appuyer sur des situations authentiques et nécessiter que l'élève :

Calcul mental

Ajouter 10.

Le maître dit : « 327 + 10 » ; l'élève écrit : « 337 ».

327 + 10 ; 280 + 10 ; 405 + 10 ; 138 + 10 ; 97 + 10 ; 744 + 10 ; 292 + 10 ; 801 + 10 ; 199 + 10 ; 345 + 10.

– recherche des informations sur différents supports ;
– reconnaisse, identifie et interprète les données pertinentes.

Activités collectives

Matériel

Deux grilles de bataille navale de format 6 x 6 (voir le matériel à photocopier en fin d'ouvrage).

Activité 1 : La bataille navale

L'enseignant dessine au tableau une grille de bataille navale de 36 cases (6 x 6) destinée à recevoir un bateau de trois cases (croiseur), un de deux (caravelle) et un d'une seule case (barque). Il demande aux enfants qui a déjà pratiqué ce jeu. En cas de réponse positive, il demande à un praticien du jeu d'en exposer les règles à ses camarades. Dans le cas contraire, il se charge de cette tâche. Il joue à blanc contre un des élèves sous le regard critique des autres. Les enfants sont ensuite répartis par paires et se livrent à une partie de bataille navale. L'enseignant observe, arbitre les conflits éventuels et assiste les enfants les moins aguerris.

Activité 2 : Piste de recherche

Les enfants observent la carte de la piste de recherche. L'enseignant leur demande ce qu'elle représente. Un enfant écrit au tableau les codes des différentes îles de la carte sous la dictée de ses camarades. Un autre, les codes du lieu où se trouve le navire de Vasco.

Les enfants répondent ensuite individuellement aux questions de la piste de recherche. Ils font valider leur travail par un camarade avant la correction collective.

Activités individuelles

Exercice 1

Il s'agit d'un simple exercice de codage et de décodage. La difficulté potentielle provient du nombre de cases plus grand que celui de la carte de la piste de recherche. En cas d'erreur, l'enseignant propose aux élèves en difficulté de tracer les droites correspondant aux lignes et aux colonnes concernées.

Exercice 2

Il est du même type que le précédent. Son caractère plus ludique peut être une aide à la motivation de certains enfants.

Les cases (E, 2) et (E, 3) contiennent l'œil du poisson.

Prolongements pédagogiques

Il est souhaitable de faire utiliser le tableau à double entrée chaque fois que la situation s'y prête, non seulement en mathématiques, mais aussi en français (tableau de classement des mots, des graphèmes...), en EPS (tableau de scores, de performances), en géographie (repérage sur le plan...).

Si les résultats montrent que les enfants n'ont pas suffisamment pratiqué d'activités de classement dans les classes précédentes, l'enseignant peut consacrer plusieurs séances à ce type d'activité dont voici quelques exemples :

– classer un jeu de cartes en tenant compte à la fois des couleurs et des figures ;

– classer une collection d'animaux en tenant compte de deux critères (herbivores, granivores, carnivores, omnivores ; à poil, à plumes, à écailles, à peau nue ; etc.)

43 Chantier mathématique Calcul réfléchi

Objectifs

– Se déplacer sur la droite numérique.

– Passer d'une procédure personnelle de résolution de problèmes à une procédure experte.

Extrait des programmes

On insistera sur la variété des procédures qui permettent d'élaborer un résultat en s'aidant, dans certains cas, de traces écrites ou de support comme une ligne numérique.

Observations préliminaires

Les déplacements sur la droite numérique sont un support important du calcul réfléchi. Le jeu de Julie proposé dans ce chantier pose le problème général de ces déplacements : trouver la position finale de Julie connaissant sa position initiale et les déplacements en avant ou en arrière qu'elle a effectués. C'est l'objet de la leçon et, inversement, trouver la position initiale connaissant sa position finale et les déplacements en avant ou en arrière qu'elle a effectués.

Les enfants peuvent rechercher la solution de différentes manières :

– mimer effectivement, pas à pas, les déplacements et constater la position. Il n'y a pas encore de travail mathématique à proprement parler mais une application de règles qui impose une certaine réflexion logique ;

– anticiper s'il y a avance ou recul et calculer ce déplacement avant de le produire concrètement. Un double travail de logique (prévoir le sens du mouvement) et de calcul (évaluer la grandeur du déplacement) est effectué ;

– anticiper de plus la position de Julie. La situation a été entièrement modélisée et la solution est obtenue par une suite de calcul.

On voit donc que la situation ludique permet aux enfants de passer progressivement d'une procédure pratique (personnelle dans le langage des programmes) à une procédure calculatoire (experte disent les programmes).

L'enseignant dispose de plus du choix de la portion de la suite numérique sur laquelle il désire faire travailler les enfants. Il n'est pas indifférent de travailler sur les petits nombres (jusqu'à 20), les nombres des tranches 60 à 99, ou les nombres de trois chiffres. Le support visuel présenté aux enfants peut comporter la suite complète des nombres parmi lesquels Julie se déplace, elle peut aussi être limitée, Julie sortant du champ visuel pendant son déplacement. Selon le moment et ses objectifs, les collègues pourront varier les difficultés que les enfants auront à surmonter.

Il est souhaitable de respecter quelques étapes dans la mise en œuvre du jeu :

– exposer les règles et jouer concrètement avec un enfant devant le classe, puis faire jouer chaque enfant à son tour sous l'observation critique de ses camarades. Le jeu peut se pratiquer dans la cour, le gymnase ou la salle polyvalente sur une marelle dessinée par l'enseignant. Il

peut aussi se pratiquer dans la salle de classe sur une marelle de papier ou de carton ou encore sur une marelle dessinée au tableau. Les cartes sont extraites d'un fichier élève ;

– inviter les enfants à jouer deux à deux sur une marelle reproduite sur leur cahier ou photocopiée. L'enseignant peut alors observer et arbitrer les conflits éventuels.

– passer alors au fichier élève.

Au-delà de la leçon présente à laquelle il est sage de consacrer deux journées, Julie sera l'actrice d'une série d'exercices de calcul réfléchi dans la suite de cette période et de la suivante.

Matériel

- Les cartes de la page matériel F du fichier élève.

- Une marelle (ruban numérique) collective dessinée par l'enseignant pour la classe.

Activités collectives

Activité 1 : Initiation au jeu

L'enseignant dessine une grande marelle (suite numérique de 5 à 30 par exemple). Il a préparé les paquets de cartes « Avance » et « Recule » prélevées dans un fichier élève. Il explique les règles du jeu de Julie, fait observer les cartes (A, n) et (R, p) et en donne la signification. Si la séquence se déroule dans la cour de récréation, le gymnase ou la salle polyvalente de l'école, un enfant mime Julie. Sinon une poupée, un mannequin, une marotte ou à défaut un jeton endosse le rôle.

L'enseignant désigne un enfant qui représente Julie, et une des cases de la marelle, à peu près au milieu de la marelle, pour éviter les situations d'impossibilité dans un premier temps. L'enfant se place sur cette case (ou place la poupée sur une case). Un deuxième enfant tire une carte « Avance », un troisième une carte « Recule ». Les cartes sont montrées et leurs indications lues par la classe.

L'enseignant demande à la classe si elle peut prédire le numéro de la case que Julie va atteindre. La vérification des conjectures se fait par la pratique : l'enfant Julie effectue les deux déplacements indiqués par les cartes. Le jeu est repris aussi longtemps que nécessaire pour que tous les enfants aient compris les règles du jeu.

Activité 2 : J'observe et je comprends

Les enfants observent les dessins et lisent les consignes et les données de la piste de recherche. L'enseignant demande à un enfant de rappeler les règles du jeu de Julie, à un autre la signification des cartes (A,8) et (R, 11).

La classe cherche collectivement les réponses aux questions de la piste de recherche. L'enseignant demande aux enfants d'argumenter leurs réponses. « *Julie recule sur la marelle parce qu'elle avance de seulement 8 cases alors qu'elle recule de 11 qui est plus grand que 8. Elle recule de 3 cases parce que pour aller de 8 à 11 il y a 3. L'égalité qui donne cette réponse s'écrit : 11 – 8 = 3.* »

Les enfants répondent alors individuellement aux questions et consignes de leur fichier.

Activités individuelles

Exercice 1

Il reprend exactement la situation de la piste de recherche avec d'autres nombres. L'exercice qui peut être effectué individuellement se prête bien à un travail en petits groupes (2 ou 3 élèves).

Julie avance de 4 cases et se retrouve sur la case 14.

Exercice 2

Le jeu est le même que précédemment, mais on ne pose plus les questions intermédiaires qui guidaient le travail de l'exercice 1. Les enfants doivent prendre plus d'initiatives.

Julie recule de 6 cases et se retrouve sur la case 6.

44 Fais le point (3)

Exercices	Objectifs	Commentaires
1	Calculer une somme sans passage de la dizaine (calcul réfléchi).	Les enfants qui en éprouvent le besoin peuvent utiliser leur cahier de recherche (technique de l'arbre à calcul par exemple). Ne pas pénaliser un enfant qui aurait posé les additions, mais au moment de la correction insister sur les différentes procédures de calcul en ligne. Soutien et remédiation : **Photofiches S13 à S17**
2	Calculer une somme avec passage de la dizaine (calcul réfléchi).	Mêmes remarques que ci-dessus. Soutien et remédiation : **Photofiche S18**
3	Associer un solide à ses traces.	Une bonne remédiation consiste à chercher les différentes traces laissées dans la pâte à modeler par un solide analogue à celui de l'exercice (équerre). On peut aussi tracer ses différents contours sur une feuille de papier.
4	Poser et effectuer des additions de deux nombres de deux chiffres.	Plusieurs causes d'erreur peuvent être envisagées : – mauvais placement des nombres ; – méconnaissance de la table d'addition ; – mauvaise prise en compte de la retenue. Dans ce dernier cas, revenir à la décomposition des deux termes de la somme en dizaines et unités.

Exercices	Objectifs	Commentaires
5	Poser et effectuer des sommes de trois nombres.	Les commentaires de l'exercice précédent s'appliquent encore à celui-ci. Une difficulté supplémentaire provient de la retenue supérieure à 1. La décomposition des nombres en dizaines et unités avec l'appui éventuel de matériel (cubes emboîtables) permet de remédier aux erreurs.
6	Calculer les compléments à cent des dizaines entières.	Proposer aux enfants en difficulté d'utiliser les analogies nombres d'un chiffre, dizaines entières. Par exemple : 7 + **3** = 10 et 70 + **30** = 100
7	Passer de l'écriture en nombres de centaines, dizaines et unités à l'écriture en chiffres.	Proposer aux enfants en difficulté d'utiliser un tableau : c | d | u 2 | 5 | 3
8	Reconnaître le chiffre des dizaines.	Utiliser le cas échéant le tableau classique en (c, d, u). Organiser un concours de reconnaissance orale du chiffre des dizaines d'un nombre de trois chiffres pour les enfants en difficulté est une remédiation souvent efficace.
9	Compter de 1 en 1 à partir d'un nombre donné.	En cas d'erreur reprendre des exercices analogues sous forme orale puis écrite.

Chiffres des centaines, dizaines, unités

45

Objectif

Reconnaître les chiffres des centaines, des dizaines et des unités dans l'écriture du nombre.

Extrait des programmes

Comprendre et déterminer la valeur des chiffres en fonction de leur position dans l'écriture décimale d'un nombre.

Calcul mental

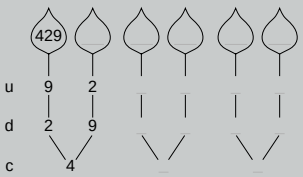
Complément à 100.
Le maître dit : « Que faut-il ajouter à 75 pour avoir 100 ? » ; l'élève écrit : « 25 ».
75 ; 80 ; 50 ; 10 ; 95 ; 60 ; 20 ; 40 ; 25 ; 70.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Matériel

Pour chaque enfant une feuille polycopiée (demi-format A4) du modèle ci-dessous.



Phase 1

Chaque enfant est muni de la feuille polycopiée décrite sous la rubrique « matériel ». L'enseignant reproduit au tableau l'arbre dessiné sur la feuille. Il écrit les nombres 4, 2 et 9 et donne la consigne : « *Cherchez tous les nombres que l'on peut écrire en utilisant chacun de ces trois chiffres une seule fois.* » Il demande aux enfants d'observer l'arbre qui figure sur leur feuille et de le commenter.

Les enfants, avec l'aide de l'enseignant, commencent par compléter les trois branches correspondant aux centaines. Ils discutent ensuite pour chacune d'entre elles des choix possibles pour le chiffre des dizaines, puis celui des unités. Ils écrivent enfin les nombres obtenus : 429, 492, etc.

La classe verbalise le travail : « *Dans 429, le chiffre des centaines est 4, celui des dizaines est 2, celui des unités est 9. Dans un nombre de trois chiffres, le premier chiffre à gauche est celui des centaines, le second est celui des dizaines et le troisième, le plus à droite, est celui des unités.* »

Phase 2

Les enfants lisent les consignes de la piste de recherche de leur fichier. L'enseignant fait préciser ces consignes par un ou deux enfants. Il s'agit de trouver tous les nombres de trois chiffres que l'on peut écrire en utilisant une seule fois les chiffres 3, 9 et 5. Au lieu d'utiliser un arbre on écrit directement ces nombres dans les étages de « l'usine à nombres ». En cas de difficulté, le recours à l'arbre sur le cahier de recherche est conseillé.

Il s'agit ensuite pour chacun des six nombres trouvés d'en écrire le précédent et le suivant. Le recours au comptage oral est une aide pour les enfants hésitants.

Activités individuelles

Exercice 1

Il permet de vérifier que les enfants maîtrisent la signification de la place des chiffres dans l'écriture des nombres inférieurs à 999.

Exercice 2

Il permet de renforcer la reconnaissance des chiffres des centaines, dizaines et unités. En cas d'erreur, demander aux enfants d'écrire c, d, u en tête des nombres rangés en colonnes et de résoudre un exemple collectivement.

Exercice 3

Cet exercice requiert une connaissance parfaite de la place des chiffres et de leur valeur. Au préalable on peut demander aux enfants :

« Quels peuvent être les chiffres des dizaines ? » (Les doubles : 0, 2, 4, 6 et 8)

« Que précise la consigne ? »

« Quels sont alors les chiffres possibles pour les unités ? » (0, 1, 2, 3 et 4)

Réponse : 700, 721, 742, 763, 784.

Exercice 4

Cet exercice de comptage de deux en deux à partir de 100 peut être différé pour les enfants les moins rapides.

Passage des dizaines et des centaines 46

Objectif

Passer les dizaines et les centaines.

Extraits des programmes

– Dénombrer ou réaliser une quantité en utilisant le comptage de un en un ou en utilisant des procédés de groupements et d'échanges par dizaines et centaines.

– Produire des suites orales ou écrites de 1 en 1, de 10 en 10, de 100 en 100 (en avant ou en arrière), à partir de n'importe quel nombre, en particulier citer le nombre qui suit ou qui précède un nombre donné.

Calcul mental

Double d'un nombre.
Le maître dit : « Quel est le double de 50 ? » ; l'élève écrit : « 100 ».
50 ; 100 ; 200 ; 400 ; 300 ; 150 ; 80 ; 120 ; 70 ; 90.

Activités collectives

Matériel

Activité 1 : Une série de 7 étiquettes par équipe (cf. exemples ci-dessous).

Activité 1 : Prédécesseur et successeur d'un nombre

L'enseignant répartit les enfants en équipes de cinq et distribue six étiquettes à chacune d'elles. La première étiquette porte un nombre (cf. exemples ci-dessous), les cinq autres sont vierges. Les enfants complètent les étiquettes en écrivant les nombres consécutifs (un seul nombre par étiquette).

1re équipe : 319 320 321 322 323 324 325 ;
2e équipe : 597 598 599 600 601 602 603 ;
3e équipe : 899 900 901 902 903 904 905 ;
4e équipe : 495 496 497 498 499 500 501.

Chaque équipe mélange ses étiquettes et les échange avec les autres. Un élève de chaque équipe choisit une étiquette qu'il vient afficher au tableau. Les autres recherchent le précédent et le suivant immédiats de ce nombre. Les enfants écrivent le résultat en utilisant les signes < et >. Varier les exemples en privilégiant le passage de la dizaine et celui de la centaine.

Activité 2 : Ajouter 10, ajouter 100

Pour entraîner les enfants à découvrir les règles de construction des suites, l'enseignant écrit trois nombres au tableau, par exemple : 430, 440, 450. Il leur demande de trouver la règle de formation de cette suite de nombres (ajouter 10) et comment procéder pour écrire les six nombres suivants. Reprendre la même activité avec d'autres suites de 10 en 10, par exemple : 268, 278, 288… ; 377, 387, 397… ; puis passer aux suites de 100, par exemple : 109, 209, 309…

Activité 3 : Piste de recherche

Cette piste de recherche reprend les activités collectives 1 et 2 ; les enfants peuvent donc travailler seuls et compléter les tableaux des scores pour la deuxième partie de jeu.

Procéder immédiatement à la correction collective et faire discuter les erreurs notamment lorsque le passage de la dizaine entraîne aussi celui de la centaine : 299… 309 ; 294… 304.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice permet d'insister sur le passage de la dizaine et celui de la centaine. Si nécessaire, proposer un renforcement sur les suites numériques (cf. activités collectives).

Exercice 2

Il s'agit d'encadrer chaque nombre donné entre son précédent et son suivant immédiats. Au préalable, faire résoudre et commenter collectivement le premier item en insistant sur l'écriture et la lecture des signes de la double inégalité.

Exercice 3

La difficulté n'est point de comprendre qu'il s'agit de compter de 10 en 10 (315, 325, 335) mais de devoir écrire les nombres du début de cette suite. En cas d'échec, demander aux enfants de vérifier leur réponse en comptant de 10 et 10 à partir du premier nombre écrit sur la cabine la plus à gauche et proposer un entraînement avec des items analogues.

Exercice 4

On retrouve le jeu de Julie qui a tiré les cartes A5 et R10.

L'enseignant demande à un enfant de rappeler les règles du jeu que l'on a pratiqué il y a quelques jours avant de laisser les enfants effectuer l'exercice.

Julie recule donc de 5 cases (10 – 5 = 5) et se retrouve sur la case 95 qu'il faut colorier. L'enseignant accepte toutes les procédures qui conduisent au résultat. Au moment de la correction collective il les fait tour à tour commenter par les enfants.

Le coin du chercheur

Il suffit d'enlever l'allumette qui représente la barre verticale du signe + .

47 Mesure des longueurs : report de l'unité

Objectifs

– Comparer des longueurs.

– Mesurer par report d'une unité arbitraire.

Calcul mental

Somme de nombres entiers de dizaines.

Le maître dit : « 150 + 30 » ; l'élève écrit : « 180 ».

150 + 30 ; 210 + 50 ; 160 + 20 ; 340 + 40 ; 520 + 60 ; 320 + 50 ; 90 + 60; 510 + 70 ; 380 + 60 ; 430 + 90.

Extraits des programmes

Dans le cas des longueurs, la fabrication d'un instrument de mesure par les élèves constitue une aide à la compréhension du fonctionnement des instruments usuels et à leur utilisation. Cette fabrication est précédée par des mesurages d'objets à l'aide du report d'un étalon de longueur.

Activités collectives

Activité 1 : Comparer des segments tracés sur une feuille

L'enseignant distribue une feuille photocopiée à chaque groupe. Il demande aux enfants de comparer les segments : ils écrivent les noms des segments en les rangeant du plus court au plus long (ici, le résultat attendu est d, a, c, e ou b).

L'enseignant n'induit aucune méthode de comparaison ; cependant, il met le matériel à la disposition des enfants : bandelettes de papier, calque, papier quadrillé, etc., qu'ils utilisent librement mais qu'ils n'ont pas à inventer.

Chaque groupe met en œuvre la méthode de son choix. À l'issue de cette séquence, un enfant de chaque groupe explicite sa méthode, puis l'enseignant fait le point sur les différentes méthodes que la classe a utilisées. Par exemple :

– découpage des segments et superposition ;

– marquage des longueurs sur une bandelette de papier ;

– utilisation du papier quadrillé ;

– utilisation d'un segment unité que l'on reporte ;

– mesure avec le doigt, etc.

Ce travail permet à la classe de confronter les résultats et à l'enseignant de justifier les désaccords par l'analyse des techniques employées.

Matériel

Activité 1

- Par groupes de quatre ou cinq enfants, une feuille photocopiée sur laquelle sont tracés cinq à sept segments, dont deux de même longueur

- Une quinzaine de bandelettes de papier (20 cm environ), du papier calque et du papier quadrillé en quantité suffisante et à disposition des enfants.

Activité 2

Par groupes de trois enfants, un jeu de trois bandelettes de papier qui serviront d'unités : u1 → 1,5 cm ; u2 → 7 cm ; u3 → 3 cm.

Activité 2 : Mesurer un segment avec une unité donnée

Les enfants travaillent par groupes de trois. L'enseignant distribue à chacun une bandelette-unité différente qu'ils utilisent pour mesurer, par exemple, le petit côté de leur fichier de mathématique (ou tout autre objet que l'enseignant jugera mieux adapté à la classe). Il fait remarquer que tous les fichiers ont les mêmes dimensions : quand on les superpose avec soin, aucun d'eux ne dépasse la pile.

Les enfants communiquent les résultats de leurs mesures et viennent les écrire au tableau : « *mesure du côté du fichier* =… » Selon l'unité, on attend 14 avec u1, 3

avec u2 et 7 avec u3.

Des désaccords surgissent inévitablement puisque les enfants ont mesuré avec des unités différentes. La discussion permet de constater que la mesure dépend de l'unité choisie et que plus l'unité est petite, plus le nombre qui exprime la mesure est grand.

Activité 3 : Piste de recherche

Si les activités collectives 1 et 2 ont été conduites, les enfants peuvent exécuter seuls les consignes et répondre individuellement sur leur fichier. Dans le cas contraire, cette piste de recherche constitue le point de départ de la leçon. L'enseignant fait alors observer le dessin qui montre l'utilisation de la bande de papier et s'assure que tous les enfants comprennent le procédé. Ces derniers exécutent individuellement les consignes et comparent leurs résultats.

L'enseignant procède de même pour le mesurage par report de l'unité u.

On obtient :

mesure de c = 2 ; mesure de d = 4 ; mesure de e = 3 ; mesure de f = 5.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice reprend d'une manière plus simple le travail de comparaison des segments (cf. activité 1) puisqu'il s'agit seulement d'en comparer deux dans chaque cas. Quelle que soit la méthode choisie par l'enfant, l'enseignant se montre exigeant sur la mise en œuvre : précision du report du segment sur la bandelette de papier, rigueur du décalquage, etc. Le segment b est le plus long, le segment d est le plus court.

Exercice 2

Cet exercice reprend l'activité 2 dont il constitue un moyen d'évaluation. Les résultats attendus sont : mesure de a = 6 u ; mesure de c = 7 u ; mesure de b = 5 u.

L'enseignant encourage les élèves hésitants à reprendre cette technique de mesurage par report d'un seg-

48 Mesure des longueurs : la règle graduée

Objectifs

Construire et utiliser une règle graduée.

Extraits des programmes

Dans le cas des longueurs, la fabrication d'un instrument de mesure par les élèves constitue une aide à la compréhension du fonctionnement des instruments usuels et à leur utilisation.

Calcul mental

Dictée de nombres.

Le maître dit : « Six cent trois » ; l'élève écrit : « 603 ».

Six cent trois ; six cent trente ; cinq cent soixante-seize ; cinq cent soixante-sept ; huit cent quatre-vingt-quatorze ; huit cent quatre-vingt-quatre ; deux cent seize ; deux cent six ; cinq cent cinquante-cinq ; cent sept.

Cette fabrication est précédée par des mesurages d'objets à l'aide du report d'un étalon de longueur.

Activités collectives

Activité 1 : Piste de recherche

Chaque enfant plie bord à bord, dans sa plus grande dimension, une demi-feuille de papier de façon à obtenir une bande plus rigide. Il prend soin de bien marquer les plis avec l'ongle et obtient une règle (fig. 1).

Chacun procède ensuite à la graduation de sa règle avec l'unité 4 selon les étapes de la figure 2 que l'enseignant affiche au tableau.

L'enseignant insiste sur le soin à apporter au tracé : les intervalles entre les graduations doivent être rigoureusement « pareils » si l'on veut disposer d'un bon instrument de mesure.

Il explique aux enfants le fonctionnement de la règle graduée et insiste en particulier sur le rôle du zéro, point de départ de la graduation. Ainsi, de la graduation 0 à la graduation 2, la mesure est 2 unités. Les enfants vérifient par la manipulation et répètent plusieurs exercices de ce type.

Il est important qu'ils construisent au moins une fois leur instrument de mesure, car c'est par la réalisation pratique qu'ils parviendront à mieux comprendre cette notion délicate.

Les enfants utilisent la règle qu'ils ont construite pour mesurer le segment bleu et compléter la réponse : mesure du segment bleu = 7 u.

Matériel

- Par enfant : une demi-feuille de papier format A4, découpée dans sa plus grande dimension ; la bandelette unité du fichier, page matériel B ;

- Par groupes de deux enfants : une feuille photocopiée sur laquelle sont tracés trois segments a, b, et c, tels que mesure de a = 4 u ; mesure de b = 3 u ; mesure de c = 5 u.

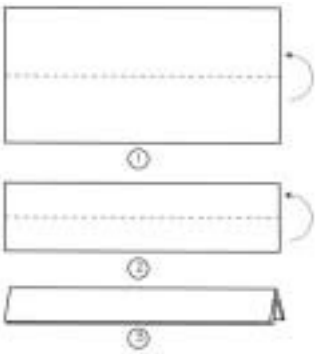


fig. 1

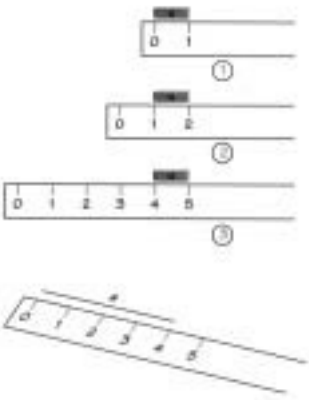


fig. 2

Activité 2 : Mesurer avec la règle

Les enfants travaillent par deux. L'enseignant leur distribue la feuille photocopiée décrite dans le matériel. Ils mesurent les segments a, b et c, dont les mesures respectives s'expriment par un nombre multiple de l'unité choisie. Habituellement, des désaccords apparaissent : tous les enfants n'annoncent pas le même résultat pour le même segment. Il est donc indispensable de faire le point et d'établir ensemble une stratégie :

– placer avec précision la graduation 0 de la règle à une extrémité du segment ;
– bien faire coïncider le segment et le bord de la règle ;
– lire sur la règle la graduation qui coïncide exactement avec l'autre extrémité du segment.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice est le reflet des activités collectives 1 et 2 et permet d'évaluer le savoir-faire des enfants.

Exiger la plus grande rigueur pour manipuler la règle. Si nécessaire faire observer collectivement l'exemple pour rappeler la manière de procéder. On obtient : mesure de b = 4 ; mesure de c = 3 ; mesure de d = 1.

Exercice 2

S'assurer que tous les enfants ont compris la consigne : il s'agit de déterminer l'extrémité B d'un segment AB dont on connaît l'extrémité A et la longueur. Le travail est facilité par l'existence de la droite support du segment.

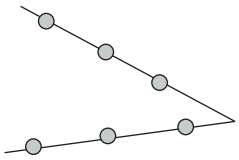
Pour les enfants qui ne réussissent pas, établir en commun un programme d'exécution du tracé.

Exercice 3

Exiger de la rigueur pour tracer le segment sur le cahier. L'erreur fréquente consiste à exprimer la mesure du segment en prenant le carreau du cahier pour unité. Dans ce cas, demander aux enfants de relire attentivement la consigne et de préciser avec quelle unité ils doivent le mesurer.

Le coin du chercheur

Il faut prendre conscience que l'on peut tracer au-delà des points : la consigne ne l'interdit pas. Alors il devient facile de relier les six points par deux segments seulement.



49 Comparer les nombres jusqu'à 999

Objectifs

Comparer les nombres, utiliser les signes < et >.

Extraits des programmes

– Comparer deux entiers naturels.

– Ranger des nombres en ordre croissant ou décroissant…

La compréhension de l'ordre (savoir quel est le plus petit ou le plus grand nombre, savoir ranger des nombres) précède l'utilisation des symboles < ou > dont la maîtrise n'est pas un objectif du cycle 2. Ces symboles peuvent cependant faire l'objet d'une première approche.

Calcul mental

Ajouter un nombre de un chiffre.

Le maître dit : « 187 + 4 » ; l'élève écrit : « 191 ».

187 + 4 ; 238 + 5 ; 157 + 5 ; 314 + 4 ; 518 + 3 ; 99 + 7 ; 817 + 6 ; 576 + 4 ; 129 + 8 ; 312 + 9.

Activités collectives

Matériel

Par groupes de trois ou quatre enfants : une demi-douzaine d'étiquettes portant des nombres choisis au hasard entre 100 et 999.

Activité 1 : Ranger les nombres

Phase 1

Les enfants sont groupés en équipes de trois ou quatre. L'enseignant distribue à chaque équipe une demi-douzaine d'étiquettes. Il s'agit de les aligner sur la table dans l'ordre croissant de leurs nombres. Pendant qu'ils travaillent l'enseignant observe les procédures utilisées par les enfants.

Chaque équipe fait ensuite valider son travail par une autre équipe. En cas de désaccord, l'enseignant arbitre.

Phase 2

L'enseignant désigne une équipe qui vient déposer ses étiquettes (rangées dans l'ordre croissant des nombres) sur le sol devant le tableau. Tour à tour les autres équipes viennent placer leurs propres étiquettes de sorte que l'ordre du rangement soit respecté. Les enfants observent, critiquent et aident, si besoin, leurs camarades.

Phase 3

Si le temps le permet, les étiquettes sont mélangées et redistribuées aux équipes qui doivent les ranger dans l'ordre décroissant de leurs numéros.

Activité 2 : Piste de recherche

Les enfants observent les dessins de la piste et lisent le texte. L'enseignant fait préciser la consigne et expliquer le vocabulaire utilisé en posant quelques questions. « *Que signifie ranger les lettres dans l'ordre croissant des numéros ?* » « *Comment les enveloppes sont-elles disposées sur la page ?* ». Il demande à un enfant quel est le plus petit numéro de la rue du Port qui figure sur les enveloppes du facteur et sur quelle autre enveloppe il est écrit.

Les enfants exécutent alors les consignes individuellement. Lors de la correction collective l'enseignant demande aux enfants d'expliquer comment ils ont procédé : une bonne méthode consiste à rechercher le plus petit nombre, à le reproduire et à le barrer sur l'enveloppe non rangée, puis de recommencer la procédure avec les enveloppes restantes.

Activités individuelles

Exercice 1

En cas d'erreur demander de rappeler la règle de comparaison des nombres.

On utilise la stratégie déjà appliquée dans la piste de recherche : je choisis deux des nombres et je barre le plus petit (resp. le plus grand) puis je recommence avec les nombres non barrés. Le dernier nombre qui reste est le plus grand (resp. le plus petit).

Exercice 2

Avant de commencer l'exercice, l'enseignant demande à un enfant de rappeler la signification des signes < et >. Il écrit au tableau deux exemples pour aider la mémorisation. Par exemple :

$10 < 20$ et $50 > 30$.

Exercice 3

Ordonner une suite lacunaire est toujours un exercice délicat. La méthode la plus sûre : chercher le plus petit, l'écrire et l'éliminer du stock, puis recommencer avec les nombres qui restent.

Calcul réfléchi

Exercice 4

Attention au passage de la dizaine et à celui de la centaine.

50 Ordonner les nombres jusqu'à 999

Objectifs

Ordonner et intercaler des nombres.

Extrait des programmes

– Ranger des nombres en ordre croissant ou décroissant.

– Situer un nombre dans une série ordonnée de nombres.

Calcul mental

Ajouter un nombre entier de dizaines.
Le maître dit : « 138 + 20 » ; l'élève écrit : « 158 ».
138 + 20 ; 215 + 50 ; 324 + 40 ; 165 + 30 ; 531 + 20 ; 237 + 70 ; 169 + 80 ; 506 + 90 ; 358 + 60 ; 665 + 70.

Activités collectives

Matériel

Pour la classe : une douzaine d'étiquettes-nombres de format A4. Les nombres sont choisis au hasard entre 100 et 999.

Activité 1 : Farandole de nombres

L'enseignant distribue trois des étiquettes à trois enfants. Ceux-ci se présentent face à la classe, lisent le nombre de leurs étiquettes et le montrent à leurs camarades. L'enseignant leur demande alors de s'aligner le long du tableau de sorte que les nombres soient ordonnés du plus petit au plus grand, de la gauche vers la droite. Si les trois enfants n'arrivent pas à exécuter la consigne, un quatrième enfant les aide à se placer.

L'enseignant donne encore deux autres étiquettes à deux enfants qui, après avoir lu et montré leur étiquette, se placent de telle sorte que la suite soit encore ordonnée. L'activité se poursuit ainsi jusqu'à épuisement des étiquettes.

Le même jeu est repris, après mélange des étiquettes, mais la consigne consiste à ordonner les nombres de la gauche vers la droite dans l'ordre décroissant.

Activité 2 : Piste de recherche

Les enfants observent le dessin de la piste de recherche. L'enseignant leur demande de commenter la consigne. Dans les bacs les livres doivent être rangés dans l'ordre de leur numéro. L'ordre croissant est indiqué par les fanions. Les enfants remarquent que chaque bac correspond à une dizaine : 280 à 289, 290 à 299, 300 à 309.

Les enfants relient ensuite chaque livre à son bac. En cas d'erreur, l'enseignant fait rappeler la procédure découverte pendant la leçon précédente : chercher le plus petit nombre, le barrer, recommencer la procédure.

Activités individuelles

Exercice 1

Il permet de s'assurer que les enfants sont capables d'intercaler des nombres dans une suite lacunaire. En cas d'hésitation, faire remarquer que tous les livres sont rangés sur l'étagère sans interruption de la suite numérique : 389, 390, 391, 392, etc.

Exercice 2

Si nécessaire proposer aux enfants de placer d'abord le plus petit nombre, de barrer la feuille correspondante, puis de rechercher le plus petit nombre restant et ainsi de suite.

Exercice 3

Cet exercice porte sur l'ordre des nombres à l'intérieur d'une même centaine. Il s'agit d'intercaler un ou plusieurs nombres entre deux nombres donnés. La résolution collective d'un exemple permet, si besoin, la mise en place d'une stratégie .

Exercice 4

Au préalable, faire observer chacun des exemples et expliciter collectivement le travail demandé. Sur la première ligne il s'agit d'un encadrement entre deux centaines consécutives, sur la seconde, entre deux dizaines consécutives.

Calcul réfléchi

Exercice 5

C'est le retour de Julie. Si nécessaire, demander à un enfant de rappeler les règles du jeu.

Julie atteint la case 125.

Le coin du chercheur

Lundi matin, Cornes Agiles a parcouru 1 mètre ; mardi matin encore 1 mètre et mercredi dans la journée 2 mètres. Il est donc en haut du mur mercredi soir.

L'addition posée (3)

51

Objectif

Maîtriser la technique de l'addition en colonnes (nombre de trois chiffres).

Extrait des programmes

Calculer des sommes en ligne ou par addition posée en colonnes.

Observations préliminaires

Cette leçon est la suite des leçons 37 et 38 qui ont permis d'étudier les difficultés techniques : retenue, alignement d/u. Il s'agit donc de consolider ces acquis et de transférer la connaissance de cette technique à l'addition des nombres de trois chiffres.

Calcul mental

Retrancher 10 à un nombre de trois chiffres.

Le maître dit : « 128 – 10 » ; l'élève écrit : « 118 ».

128 – 10 ; 150 – 10 ; 245 – 10 ; 676 – 10 ; 198 – 10 ; 236 – 10 ; 789 – 10 ; 180 – 10 ; 300 – 10 ; 204 – 10.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Les enfants lisent l'énoncé de la piste de recherche. Ils écrivent en ligne l'opération à calculer pour répondre à la question. Ils la posent ensuite dans le tableau pour la calculer. L'enseignant reproduit l'addition sur le tableau de la classe. Il propose aux enfants de la calculer sur le cahier de recherche. Avant de laisser les enfants entreprendre les calculs, pour leur faire prendre conscience de la taille du nombre à trouver, il leur demande si le nombre de centaines sera 2 ou 3 et de justifier leur réponse. Il indique la meilleure façon d'utiliser le quadrillage du cahier pour poser l'opération. Une fois les calculs terminés, un enfant vient proposer le sien au tableau. La classe analyse et valide sa réponse. Si le résultat est erroné ou si l'explication du calcul est peu claire, un autre enfant le remplace.

	c	d	u
	①	①	
	1	5	4
+	1	7	8
	3	①3	①2

L'enseignant accorde beaucoup d'attention à la pose des retenues successives. Si nécessaire, il effectue un retour au matériel ou au schéma.

Les enfants effectuent individuellement sur leur fichier l'opération demandée et complètent la phrase réponse.

L'enseignant fait varier les nombres de l'énoncé et les enfants effectuent de nouvelles additions de nombres de trois chiffres pour s'entraîner à la technique.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice permet de vérifier le savoir-calculer et particulièrement la pose des retenues.

Résultats : 534 ; 739.

Exercice 2

Il permet de vérifier la maîtrise complète de la technique. Il faut insister sur l'utilisation du quadrillage pour la clarté du déroulement de la technique opératoire.

Résultats : 693 ; 630.

Exercice 3

C'est un exercice difficile. Il permet de vérifier la connaissance des formes additives par la recherche du complément. Il prépare de façon implicite à la soustraction. Les deux premières opérations sont sans retenue, seule la dernière comporte la difficulté d'intégrer la retenue dans les calculs des compléments.

Résultats :

13**2**	5**04**	2**1**5
+ **3**05	+ **2**24	+ **1**8**5**
4**3**7	728	400

Exercice 4

Cet exercice permet de réinvestir les acquis des leçons 47 et 48 sur la mesure des longueurs.

Réponse : mesure AB = 11 u.

L'addition posée (4)

Objectif

Maîtriser la technique de l'addition posée, nombres de trois chiffres ou plus de deux termes dans l'addition.

Extrait des programmes

Calculer des sommes en ligne ou par addition posée en colonnes.

Observations préliminaires

Cette leçon clôt l'ensemble des techniques opératoires de l'addition (hors calcul réfléchi). Elle met en évidence l'importance de la pose en colonnes pour les calculs lourds : somme de trois nombres, ou plus, de trois ou deux chiffres.

Calcul mental

Ajouter ou retrancher 100.

Le maître dit : « 465 + 100 », l'élève écrit : « 565 ».

465 + 100 ; 612 – 100 ; 287 + 100 ; 308 – 100 ; 573 + 100 ; 653 – 100 ; 728 + 100 ; 499 – 100 ; 750 + 100 ; 810 – 100.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Les enfants lisent le texte de la piste de recherche sous le contrôle de l'enseignant. Celui-ci vérifie que les enfants ont compris la consigne, notamment ce que signifie «*La directrice de l'école vérifie la facture des livres* », le mot facture ne figurant pas dans le tableau.

Les enfants complètent alors le tableau à double entrée en effectuant les calculs sur leur cahier de recherche. Ils confrontent leurs résultats par groupes de quatre ou cinq. Les rapporteurs désignés dans chaque équipe viennent à tour de rôle écrire au tableau les résultats pour chaque colonne. La classe valide et analyse le cas échéant les différentes sources d'erreurs.

La principale cause d'erreur à laquelle veille l'enseignant est l'alignement des nombres de deux chiffres sous les nombres de trois chiffres.

L'enseignant attire l'attention des enfants sur l'égalité du « total vertical » et du « total horizontal ». C'est un moyen de contrôle des opérations effectuées.

Activités individuelles

Exercice 1

Le premier terme de la somme du premier item est posé. Il incite au bon usage du quadrillage dans la pose de l'addition.

Résultats : 846 ; 766.

Exercice 2

Il s'agit d'une addition à trous dans laquelle la somme calculée est connue. Les calculs sont simples car il n'y a aucune retenue à prendre en charge.

Réponse :

320
+ 114
+ 241
———
675

Exercice 3

Il permet de faire le point sur les savoir-faire de chacun et privilégie le calcul mental.

Résultats : 360 ; 66 ; 476 ; 367 ; 104. Les deux premiers calculs pour le moins devraient être effectués mentalement.

Le coin du chercheur

Il faut retrancher 3 de la moitié de 20. On obtient 7.

53 Symétrie (1)

Objectif

Reconnaître l'axe de symétrie d'une figure.

Extrait des programmes

– Percevoir un axe de symétrie d'une figure.

– Vérifier par pliage si une figure a un axe de symétrie.

– Produire le symétrique d'une figure par rapport à une ligne droite par pliage.

Calcul mental

Ajouter un nombre de un chiffre.
Le maître dit : « 128 + 3 », l'élève écrit : « 131 ».
128 + 3 ; 219 + 4 ; 517 + 4 ; 327 + 5 ; 146 + 7 ; 612 + 9 ; 458 + 6 ; 189 + 7 ; 776 + 5 ; 555 + 6.

Activités collectives

Activité unique : Piste de recherche

Les enfants plient leur feuille de papier en marquant bien le pli (fig. 1). Ils déplient leur feuille et repassent le pli au crayon (fig. 2). Ils replient dans le même pli et découpent une figure quelconque à partir du pli (fig. 3).

L'enseignant leur demande de déplier la forme obtenue (fig. 4) ainsi que la feuille maintenant trouée (fig. 5) et de formuler leurs observations.

Il accepte toutes les remarques et formulations qu'il écrit au tableau. Il aide ensuite les enfants à trier les observations pertinentes et celles qui ne le sont pas.

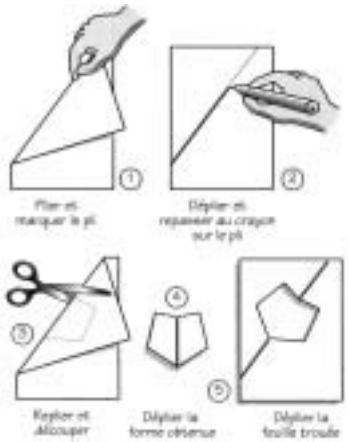
Les figures obtenues ont « deux côtés » pareils. Elles sont partagées en deux morceaux isométriques par le pli. La droite matérialisée par le pli est un axe de symétrie de la figure.

Matériel

- Pour chaque enfant, une feuille de papier non lignée, une règle, des ciseaux et un crayon.

- Par groupes de trois ou quatre enfants, un morceau de papier calque.

- Quelques dessins de figures admettant ou non un ou plusieurs axes de symétrie.



Le va-et-vient entre la figure découpée et la feuille trouée doit permettre de comprendre que l'axe de symétrie s'étend au-delà de la figure : c'est une droite et non pas un segment.

L'enseignant peut ensuite demander aux enfants s'ils connaissent des figures qui admettent un axe de symétrie et en dresser la liste.

Les enfants tracent ensuite les axes de symétrie des figures du fichier. Il s'agit de se représenter les plis qui ont permis de constituer ces figures. L'enseignant fait décalquer et découper la première les enfants qui n'arrivent pas à se représenter l'axe de symétrie. On obtient alors celui-ci par pliage.

Les axes de symétrie passent par des sommets ou des encoches des différentes figures. Leur tracé en est facilité et l'enseignant doit se montrer exigeant sur la précision de celui-ci.

Activités individuelles

Les trois exercices consistent à tracer les axes de symétrie de différentes figures.

Exercice 1

Il vise à vérifier que les représentations des enfants sont bien construites. Pour chaque item l'enfant a le choix entre deux droites en pointillés dont une seule est axe de symétrie de la figure. En cas d'échec il faudra revenir au découpage.

Exercice 2

Les axes de symétrie, quand ils existent, sont portés par les lignes du quadrillage. La profusion de ces lignes rend le travail un peu plus compliqué que dans l'exercice précédent. Seuls A, D et E admettent un axe de symétrie. Le S, malgré sa régularité, n'en a pas. Il possède cependant un centre de symétrie.

Exercice 3

Les axes de symétrie sont encore portés par les lignes du Seyes et, dans le cas du carré, les diagonales des carreaux. Mais ces figures classiques ont plusieurs axes de symétrie : le carré 4, le rectangle 2 et le triangle isocèle un seul. Au moment de la correction, les enfants peuvent

Symétrie (2)

54

Objectif

Savoir compléter une figure sur quadrillage par symétrie.

Extrait des programmes

Quelques activités où il s'agit de reconnaître un axe de symétrie ou de compléter une figure par symétrie peuvent être proposées, sur un quadrillage à mailles carrées, les axes de symétrie correspondant à des lignes du quadrillage.

Calcul mental

Retrancher un petit nombre.
Le maître dit : « 192 – 3 » ; l'élève écrit : « 189 ».
192 – 3 ; 237 – 3 ; 131 – 4 ; 251 – 2 ; 318 – 5 ; 201 – 2 ; 776 – 4 ; 125 – 3 ; 713 – 5 ; 841 – 4.

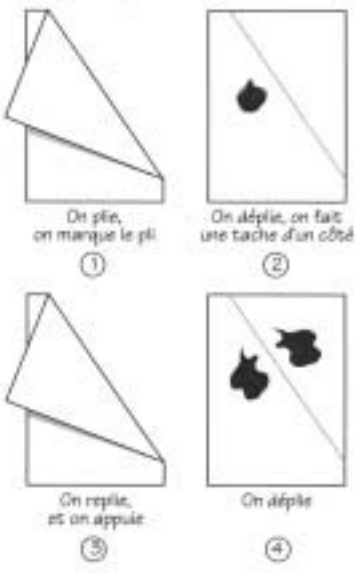
Activités collectives

Matériel

Pour chaque enfant, une feuille de papier non lignée, ciseaux, peinture.

Activité 1 : Pliage

Chaque enfant dispose d'une feuille de papier non lignée et de peinture. Il réalise les opérations illustrées ci-contre.



L'enseignant demande aux enfants de décrire ce qu'ils observent : les deux dessins (taches) sont pareils. Ils peuvent le vérifier en les superposant par pliage. L'enseignant introduit le vocabulaire : «*Les deux taches sont symétriques par rapport à la droite matérialisée par le pli.* »

Il leur propose de découper ou de décalquer les deux taches et d'observer ce qui se passe quand on les superpose : elles sont recto contre verso ; ou encore, si on les pose l'une à côté de l'autre, il faudra en retourner une pour la superposer à l'autre.

Activité 2 : Piste de recherche

Les enfants observent les dessins et lisent la consigne.

L'enseignant vérifie la compréhension de celle-ci : « Imaginez que l'on plie la feuille le long de la droite bleue et que l'on reproduise le dessin de l'autre côté de la feuille. » Le dessin de gauche peut être identifié à l'une des deux taches fabriquées pendant l'activité collective, alors il s'agit de dessiner la seconde tache.

Sur le second dessin il n'y a qu'un contour, le travail est un petit peu plus abstrait.

L'enseignant demande aux enfants de quelle façon ils vont effectuer leur travail. Le plus simple est de compter les carreaux avec soin pour placer les points remarquables du dessin.

Les enfants travaillent individuellement. Ils confrontent leur réalisation avec celles de leurs camarades (évaluation mutuelle).

Activités individuelles

Exercice 1

Dessin de gauche : c'est une reprise de l'activité de la piste de recherche – second dessin avec un axe de symétrie « horizontal » – dont elle est une évaluation. Les parties délicates sont les tracés des obliques. Il est souhaitable que les enfants tracent les segments à la règle.

Dessin de droite : Il reprend le travail réalisé dans la piste de recherche sur le premier dessin à axe « vertical ». Les enfants doivent eux-mêmes choisir les points de départ de leur dessin.

Calcul réfléchi

Exercice 2

Utiliser les analogies pour ajouter des dizaines entières.

Cet exercice peut être différé pour les enfants les moins rapides.

7 + 5 = 12	70 + 50 = 120
9 + 7 = 16	90 + 70 = 160
6 + 5 = 11	60 + 50 = 110

Le coin du chercheur

Le premier tampon imprime 690, le second 960 et le troisième 660 (6 et 9 sont images l'un de l'autre dans une symétrie centrales).

Compléments théoriques

Le mot symétrie est utilisé avec des sens relativement différents à l'école élémentaire. On parle en effet :

– d'axe de symétrie d'une figure : il y a une seule figure qui forme un tout, et cette figure est invariante dans une certaine symétrie orthogonale ;

– de figures symétriques par rapport à un axe : il y a deux figures considérées comme distinctes, qui sont images l'une de l'autre dans une symétrie orthogonale.

– de figures inversement isométriques : la difficulté est accentuée car la symétrie est seulement potentielle (définie à un déplacement près). Par exemple, si on considère deux figures matérialisées comme des objets ou deux dessins qui ne sont pas symétriques dans leur position actuelle (fig. 1), mais qui pourraient l'être moyennant un déplacement bien choisi (fig. 2)

– de symétrie (au collège), considérée cette fois comme une transformation du plan sur lui-même. Alors tout point du plan admet une image qui est aussi son antécédent puisque la transformation est involutive.

Il est important que ces notions soient claires pour les enseignants, faute de quoi les confusions risquent de se développer dans la tête des enfants. En particulier :

– l'axe de symétrie d'une figure n'est pas partie de la figure ;

– deux figures inversement isométriques ne sont pas forcément symétriques l'une de l'autre par rapport à une droite, mais on peut toujours les déplacer pour qu'elles le soient.

La transformation ponctuelle appelée « symétrie » agit sur tous les points du plan et pas seulement sur ceux de la figure sur laquelle on travaille.

Compléments pédagogiques

L'apprentissage de la symétrie est un travail de longue haleine mais il est particulièrement fécond et facile à mettre en œuvre. Fécond parce que toutes les notions relatives aux isométries peuvent s'en déduire. Facile parce que l'enseignant dispose d'un jeu important d'activités très concrètes : pliage, puzzles, miroirs… (lire l'annexe « *Géométrie : pliages et puzzles supports privilégiés de la géométrie au cycle 2* », en fin d'ouvrage)

Il est intéressant de compléter le travail des deux leçons précédentes et des suivantes *(Symétrie (3) et Symétrie (4))* par des activités transdisciplinaires mettant en œuvre la symétrie – arts plastiques, danse – en attirant l'attention des enfants sur son rôle.

55 Problèmes : Analyse d'énoncés (1)

Objectif

Extraire d'un document les données nécessaires pour répondre aux questions.

Extraits des programmes

Des compétences d'ordre spécifique, d'ordre méthodologique, sont à l'œuvre dans les activités de résolution de problèmes, que ceux-ci soient situés dans le domaine numérique, dans le domaine géométrique ou dans celui de la mesure. Ces compétences n'ont pas à être travaillées pour elles-mêmes, l'objectif essentiel étant toujours de résoudre le problème proposé.

Calcul mental

Retrancher 100, 200 ou 300.
Le maître dit : « 250 – 100 » ; l'élève écrit : « 150 ».
250 – 100 ; 420 – 200 ; 560 – 300 ; 270 – 100 ; 280 – 200 ; 600 – 300 ; 850 – 100 ; 360 – 200 ; 800 – 300 ; 750 – 100.

Activités collectives

Matériel

Par groupe de deux ou trois enfants, une ou deux pages de catalogue de marchandises ou prospectus publicitaires distribués dans les grandes surfaces.

Activité 1 : Utiliser un catalogue

Les groupes de deux ou trois enfants disposent de la même page de catalogue. L'enseignant pose quelques questions portant sur la lecture des informations, le repérage des données utiles pour calculer le coût d'un achat, l'élimination des données inutiles, la comparaison des prix. Par exemple :
« Quel est le prix de la série de T-shirt ? »
« Quel est le jouet le moins cher, le plus cher ? »
« Avec 100 € que puis-je acheter ? »
« Quelle est la référence de la poupée la moins chère ? »
« Combien y a-t-il de barrettes dans une boîte qui coûte 5 € ? »

L'enseignant s'adapte à la richesse de son document. Il s'agit d'apprendre à lire un document, à l'interpréter, à en extraire les données correspondant à la question posée. Ce travail permet aussi de se familiariser avec un vocabulaire spécifique : prix, référence, lot, etc.

L'enseignant pose ensuite des questions faisant intervenir un calcul. Par exemple :
« Je veux acheter deux tablettes de chocolat. Combien vais-je payer ? »
« J'ai acheté deux CD. J'ai payé 14 €. Quels sont ces CD ? »

Les enfants peuvent ensuite poser des questions à leurs camarades, chercher à « coller » l'enseignant.

Activité 2 : Piste de recherche

Les enfants observent le document de la piste de recherche. L'enseignant le fait commenter. *« Que représente-t-il ? » « Chacun connaît-il ces objets ? »*

Les enfants lisent alors les questions. Les deux premières sont traitées collectivement : les enfants répondent oralement puis après validation par la classe écrivent les réponses sur leur fichier.

Les deux dernières questions sont traitées par groupes de trois ou quatre enfants. Un rapporteur de chaque groupe expose à la classe le travail et les résultats obtenus par ses camarades. La classe critique et valide. Les enfants rédigent alors les réponses sur leur fichier.

Activité individuelle

Exercice 1

Le problème reflète les deux activités collectives. Les deux premières questions trouvent leur réponse par simple lecture du document. Il faut les abstraire des autres indications : les références chiffrées des objets. La voiture tout terrain coûte 29 €, le véhicule le plus cher est le chasseur d'espace qui vaut 68 €.

La troisième question renvoie à un problème additif. Il faut d'abord chercher les données utiles : prix du kart (21 €) et prix du chasseur d'espace (68 €), puis effectuer le calcul du prix à payer pour les deux jouets. L'enseignant met en valeur ces différentes étapes de la recherche au moment de la correction collective.

Quentin paie finalement 89 €.

Problèmes : Analyse d'énoncés (2) 56

Objectif

Extraire les données nécessaires pour répondre aux questions.

Calcul mental

Double d'un nombre terminé par 5.
Le maître dit : « Quel est le double de 15 ? » ; l'élève écrit : « 30 ».
15 ; 35 ; 25 ; 45 ; 55 ; 75 ; 65 ; 85 ; 95 ; 55.

Extraits des programmes

Des compétences d'ordre spécifique, d'ordre méthodologique, sont à l'œuvre dans les activités de résolution de problèmes, que ceux-ci soient situés dans le domaine numérique, dans le domaine géométrique ou dans celui de la mesure. Ces compétences n'ont pas à être travaillées pour elles-mêmes, l'objectif essentiel étant toujours de résoudre le problème proposé.

Observations préliminaires

Cette leçon se situe dans la suite immédiate de la précédente. Il s'agit d'analyser un document puis de résoudre un problème dont les données sont fournies par le document. Seule change la nature du document. Dans cette leçon, une image puis un panneau « réaliste » d'une crêperie ; dans la précédente des pages de catalogues réels ou simulés.

Cette leçon se prête particulièrement bien au travail en petits groupes. C'est la méthode que nous préconisons ici. Cependant les enseignants qui le souhaitent peuvent demander aux enfants de résoudre individuellement les deux problèmes proposés.

Activités collectives ou individuelles

Matériel

Une feuille de résultat par groupes de trois ou quatre enfants.

Les enfants sont répartis en équipes de trois ou quatre. Chaque équipe désigne un secrétaire qui doit consigner sur une feuille les résultats du travail de l'équipe et un rapporteur qui doit présenter ce travail à la classe.

L'enseignant s'assure que les enfants ont compris les consignes de travail et observe leurs démarches. Il apporte éventuellement une aide quand une équipe est visiblement bloquée. Il anime et arbitre enfin la discussion collective après la présentation au groupe classe des résultats des équipes par leurs rapporteurs.

Problème 1

Il faut s'assurer que le mot adulte est compris de tous les enfants. La famille est composée de deux adultes et d'un enfant. Le calcul du prix à payer peut être décomposé en deux parties : prix payé par les adultes 16 + 16 = 32, puis prix payé par la famille 32 + 9 = 41. Il peut aussi être calculé par une seule somme de trois termes : 16 + 16 + 9 = 41.

Les enfants sont invités à comparer les deux méthodes lors de la discussion collective.

Problème 2

Il faut transcrire les données qui figurent dans les bulles pour effectuer le calcul des dépenses. Une bonne méthode consiste à écrire les données relatives à chaque enfant sous forme de tableau avant d'effectuer les calculs.

	Anaïs	Luc
Crêpe au jambon		
Crêpe au fromage		
Crêpe au chocolat		
Crêpe aux champignons		
Crêpe à la banane		

57 Chantier mathématique Parler, lire, écrire en mathématiques

Objectifs

Analyser un énoncé et résoudre le problème.

Extraits des programmes

La spécificité des textes utilisés en mathématiques (par exemple, énoncés de problèmes, descriptions de figures géométriques) nécessite un travail particulier relatif à

leur lecture : recherche des indices pertinents, allers-retours fréquents entre l'énoncé et la question, décodage de formulations particulières.

Activité collective

Activité unique : J'observe et je comprends

Nous proposons trois mises en œuvre différentes de l'activité. L'enseignant choisit celle qui correspond le mieux aux besoins de sa classe à ce moment de l'année scolaire.

a) Résolution collective du problème

L'enseignant a recopié l'énoncé du problème au tableau. Les fichiers sont fermés.

Les enfants lisent silencieusement une première fois l'énoncé du problème. L'enseignant demande ensuite à un enfant de le lire à voix haute, puis il cache l'énoncé. Il demande à un second enfant de raconter l'énoncé à ses camarades. Ces derniers critiquent, enrichissent, valident ou invalident le récit de cet élève. L'enseignant dévoile à nouveau le texte et fait le point avec la classe.

Les enfants sont invités à réfléchir et à proposer des réponses à la question. L'enseignant anime le débat afin de mettre en évidence les données pertinentes qu'il fait souligner. Il pose éventuellement les questions qui permettent de surmonter certaines difficultés. Par exemple « *Est-ce que Sonia a trouvé plus de coquillages que Miloud ou moins ?* », si l'expression **de plus** est mal interprétée. Les enfants proposent enfin leurs solutions qui sont toutes discutées et appliquées (dessin et comptage, écriture d'une ou plusieurs égalités et calcul). Les enfants terminent enfin le travail sur leur fichier.

b) Résolution du problème en équipes de trois ou quatre enfants

La classe est répartie en groupes de trois ou quatre élèves. Chaque groupe désigne en son sein un secrétaire et un rapporteur. L'enseignant donne pour consigne de résoudre le problème du « J'observe et je comprends ». Les travaux de chaque équipe sont consignés par le secrétaire sur une feuille. L'enseignant observe le travail des enfants, attire leur attention sur la rubrique « Pour t'aider » de leur fichier, et, éventuellement, apporte son aide aux équipes en situation de blocage. À l'issue du travail de recherche les rapporteurs présentent les résultats et les démarches de leurs équipes. La classe commente et critique. Les enfants choisissent la solution qui leur paraît la plus efficace et la reprennent sur leur fichier.

c) Résolution individuelle du problème.

Les enfants lisent l'énoncé. L'enseignant s'assure de la compréhension du texte et de la consigne en posant quelques questions (voir a). Les enfants résolvent individuellement le problème. La correction est collective.

Activités individuelles

Problème 1

Pour répondre à la question, il faut calculer la fortune de la communauté fraternelle, question qui n'est pas posée explicitement par l'énoncé. Il faut ensuite la comparer aux prix du bouquet. Ce sont les deux difficultés de l'exercice.

Avec 26 € les enfants peuvent acheter le bouquet qui en vaut 25.

L'enseignant accepte toutes les démarches qui conduisent au résul-

tat : dessin, comptage, écriture d'une égalité (mise en équation du problème).

En cas d'échec une remédiation possible consiste à jouer la scène en utilisant la monnaie factice du fichier.

Problème 2

Les trois problèmes proposés sont destinés à être cherchés sur le cahier d'essai. Ils peuvent être différés sans aucun inconvénient, ou proposés à une partie seulement des enfants : aux plus rapides pendant la séquence de classe, à ceux qui ont besoin de s'entraîner au-delà de cette séquence.

Réponses :

a. Cécile a acheté 40 sucettes (elle aura mal aux dents).

b. Le pâtissier a vendu 202 croissants. Le dessin s'avère ici une méthode inadaptée. Le schéma ensembliste en revanche permet une représentation commode de la situation.

c. Alice avait 30 bonbons. La structure de l'énoncé est plus compliquée : le mot reste suggère une soustraction alors qu'il s'agit d'effectuer une addition.

58 Fais le point (4)

N°	Objectifs	Commentaires
1	Maîtriser la décomposition additive canonique des nombres de trois chiffres.	Les trois premiers items se résument à calculer des sommes en ligne. L'ordre des nombres dans le second et le troisième peut gêner certains enfants. Dans ce cas, leur conseiller de réécrire les sommes dans l'ordre habituel. Le dernier item est un peu plus compliqué : la décomposition est demandée à gauche du signe = et il faut comprendre la consigne qui est implicite. La rendre explicite en cas de difficulté. Remédiation : **Photofiches S7**
2	Être capable de poser une addition en colonnes et de l'effectuer.	Les erreurs proviennent le plus souvent : – d'un alignement défectueux des chiffres (unités, dizaines, centaines) ; – d'une mauvaise compréhension de la retenue ; – d'une méconnaissance des tables d'addition. Dans le premier cas le recours au tableau c, d, u pendant un certain temps peut remédier au défaut. Dans le second et le troisième cas, la remédiation consiste à calculer des sommes par les techniques de l'addition en colonnes et de pratiquer assidûment le calcul mental, puis de revenir au calcul en colonnes en passant par toutes les configurations : pas de retenue – retenue au rang des unités – retenue au seul rang des dizaines – retenue au rang des unités et des dizaines. Soutien et remédiation : **Photofiches S17** et **S18**

N°	Objectifs	Commentaires
3	Ordonner une suite lacunaire.	Rappeler aux enfants en difficulté la stratégie utilisée dans les leçons antérieures : chercher le plus petit nombre, l'écrire en premier, le supprimer de la suite et recommencer avec les nombres qui restent. Pour éviter les erreurs d'interprétation du symbole <, commenter et écrire un exemple au tableau : 10 < 20.
4	Être capable de compléter une figure par symétrie.	L'évocation du pliage aide les enfants à se représenter la figure finale. La méthode la plus simple consiste à compter les carreaux. La pratique du dessin sur quadrillage est la remédiation la plus efficace pour les enfants en difficulté.
5	Encadrer un nombre entre deux dizaines consécutives.	L'exercice est facilité par la lecture des deux encadrements effectués donnés en exemple. En cas d'échec, demander à l'enfant d'expliciter la consigne et de raconter ce qu'il observe. Lui proposer une interprétation « concrète » de l'item : par exemple, en utilisant la monnaie factice des pages matériel et une situation marchande. Tel objet coûte 625 €, peux-tu l'acheter si tu me donnes 620 €, respectivement 630 € ? Soutien et remédiation : **Photofiches S11** et **S12**
6	Encadrer un nombre entre deux centaines consécutives.	Même commentaire que ci-dessus.
7	Être capable de mesurer avec une unité arbitraire.	Suggérer aux enfants qui ne le font pas d'eux-mêmes d'utiliser une bande de papier pour reporter l'unité. Les enfants ont la possibilité de reporter l'unité directement sur les segments ou de construire une règle graduée. Les mesures entières des segments (respectivement 5 et 2 + 3 = 5 unités) facilitent le travail.
8	Être capable de tracer l'axe de symétrie d'une figure.	Faire remarquer aux enfants qu'il y a deux figures indépendantes sur le dessin, et qu'il s'agit, pour chacune, de tracer son (ou ses) axe de symétrie. Évoquer éventuellement le pliage pour les enfants qui n'associent pas encore le terme d'axe de symétrie à la notion qu'il désigne. La pratique argumentée du pliage est la meilleure remédiation.

59 Calculer avec la monnaie (2)

Objectifs

– Utiliser la monnaie
– Faire l'appoint.

Extrait des programmes

Le travail avec la monnaie offre, en fin de cycle, un contexte favorable à une première pratique des échanges…
Toutes ces activités contribuent également à une première connaissance des pièces et des billets en usage.

Calcul mental

Écrire le nombre suivant.
Le maître dit :
« deux cent soixante-dix-neuf » ;
l'élève écrit : « 280 ».
279 ; 305 ; 409 ; 689 ; 555 ; 100 ; 599 ; 611 ; 499 ; 300.

Activité collective

Matériel

Pièces et billets des pages matériels G et H.

Activité unique : Piste de recherche

L'enseignant répartit les enfants en groupes de six et leur propose le jeu du marchand ; l'un d'eux tient le rôle du « marchand » qui présente aux « clients » divers objets dont les prix figurent sur des étiquettes, par exemple : un livre à 8 € 30 c ; des crayons à 50 c l'un, un classeur à 2 € 85 c, etc. Trois enfants sont les clients, deux autres assurent le rôle de contrôleur.

À tour de rôle les clients choisissent un objet, donnent au marchand les pièces et les billets nécessaires pour payer leur achat. Le marchand impose pour le paiement le plus petit nombre de pièces et de billets. Les contrôleurs valident ou réclament l'arbitrage de l'enseignant en cas de désaccord.

La discussion collective permet de mettre en évidence les différentes techniques de paiement. Chacune d'elles fait appel à une résolution personnelle. Certains enfants commencent par payer les centimes, d'autres les euros. Les décompositions des sommes à payer sont également différentes. Trouver la manière la plus rapide de payer oblige les enfants à chercher une décomposition commune du prix de chaque objet.

Les enfants sont enfin priés de résoudre seuls les exercices de la piste de recherche. La correction collective permet à l'enseignant de détecter lesquels éprouvent encore des difficultés et de les regrouper pour continuer avec eux le jeu précédent, pendant que leurs camarades sont en travail individualisé.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice reprend les activités de la piste de recherche.
Il est peut-être utile de rappeler que 1 € = 50 c + 50 c.

Exercice 2

Cet exercice est un problème dont les données sont à rechercher sur le dessin. Au préalable, l'enseignant peut conduire une analyse collective

de la situation pour vérifier que tous les enfants l'ont comprise :

« Que souhaite chaque enfant ? »

« Combien coûte la lampe ? »

« Ont-ils de l'argent ? Combien ? »

« Cet argent suffit-il à chacun d'eux pour acheter la lampe ? »

« Que dois-tu calculer ? »

Ceux qui en éprouvent le besoin utilisent la monnaie factice pour trouver les réponses. C'est un travail délicat car il s'agit de chercher un complément. Il faut tenir compte de l'argent que possède chaque acheteur. Les enfants peuvent d'abord chercher le nombre d'euros, par exemple : *« J'ai 10 €, je dois aller à 35 € (10 + 25) € ; je dois dessiner un billet de 20 € et un billet de 5 €. »* Ils passent ensuite aux centimes.

Réponses : la fillette doit dessiner un billet de 20 €, un billet de 5 € et 2 pièces de 20 c. Le garçon doit dessiner un billet de 10 €, 1 billet de 5 €, 1 pièce de 50 c et 1 pièce de 10 c.

Comparaison de contenances

60

Objectifs

– Comparer des contenances.

– Le litre.

Extrait des programmes

Les élèves commencent à appréhender la notion de volume par le biais de la contenance de certains récipients.

Calcul mental

Écrire le nombre précédent.

Le maître dit : « 90 » ; l'élève écrit : « 89 ».

90 ; 176 ; 210 ; 679 ; 800 ; 790 ; 100 ; 91 ; 190 ; 340 ; 189.

Les concepts de grandeur et de mesure prennent du sens à travers des situations vécues par les enfants : comparaison directe ou indirecte d'objets (relativement à une grandeur : longueur, masse, contenance).

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Matériel

- Bouteilles en plastique vides de 1 l, 1 l 1/2, 1/2 l, 1/4 l.
- Récipients divers : boîte, casserole, etc. (pas d'objets en verre).
- Verres plastiques de 20 cl.
- Seau.

Mesurer une contenance permet d'apporter des réponses à certaines questions, par exemple : « *Quelle quantité d'eau contient une bouteille ? Un arrosoir ? Combien d'essence dans le réservoir d'une voiture ?* », etc.

Pour faire acquérir ces notions de contenance, l'enseignant, dans un premier temps, pose le problème suivant :

– « *Comment pouvons-nous comparer la contenance de récipients de formes différentes ?* »

L'enseignant répartit les enfants en quatre ou cinq groupes qui disposent chacun de 3 ou 4 récipients : un seau, un verre, une boîte. Il est prudent de conduire cette

activité à l'extérieur ou dans un lieu adapté pour éviter de transformer la classe en pataugeoire.

L'enseignant laisse les enfants expérimenter, puis il attire l'attention de la classe sur le groupe qui a eu l'idée d'étalonner les contenus avec le même récipient : par exemple, le contenu d'un verre devient l'unité.

Les enfants expriment alors les contenances de la façon suivante : le récipient A a une contenance de 8 verres. Le récipient B a une contenance de 4 verres. Le récipient C a une contenance de 6 verres.

– « *Rangez ces récipients d'après leur contenance* »

Les enfants proposent un rangement en ordre croissant ou décroissant. L'enseignant fait constater que l'unité choisie (le verre) est arbitraire, le contenu de la boîte ou celui de tout autre récipient aurait aussi bien pu être choisi. Cette unité permet d'exprimer les contenances de différents récipients, puis de les comparer.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice est l'application directe de la piste de recherche. L'unité choisie est la tasse. Les formulations « 2 à 15 tasses » et « 2 à 10 tasses » peuvent dérouter certains élèves. Lors de la lecture de l'énoncé, l'enseignant s'assure qu'ils comprennent que le rangement doit se faire d'après la contenance maximale de chaque cafetière.

Exercice 2

La difficulté de l'exercice réside dans l'interprétation des graduations du verre doseur. L'enseignant s'assure que les enfants comprennent que chacune d'elles représente 1/2 L.

Calcul réfléchi

Exercice 3

La méthode n'est pas imposée. Les élèves peuvent ajouter 20 à 200 puis retrancher 15 au résultat. Lors de la correction l'enseignant fait remarquer que les enfants qui ont choisi d'ajouter 5 (20-15) à 200 ont pris la solution la plus simple et la plus rapide.

200 + 5 = 205.

Le coin du chercheur

Réponses possibles :

– une bille rouge et deux jaunes ;

– deux rouges et quatre jaunes ;

– éventuellement, aucune bille rouge ou jaune !

61 La multiplication : produit de deux nombres

Calcul mental

Complément à la centaine supérieure.
Le maître dit : « Que faut-il ajouter à 198 pour obtenir 200 ? » ; l'élève écrit : « 2 ».
198→200 ; 290→300 ; 890→100 ; 395→400 ; 680→700 ; 585→600 ; 350→400 ; 790→800 ; 860→900 ; 650→700.

Objectifs

Écrire un produit sous la forme a x b et trouver sa valeur.

Extrait des programmes

Au cours du cycle 2 les élèves recourent

de plus en plus fréquemment à des procédures expertes pour résoudre certains problèmes. La reconnaissance des opérations appropriées devient alors plus rapide. Auparavant, la plupart de ces problèmes ont été résolus par des procédures personnelles, avant même que les écritures du type a + b et a x b n'aient été introduites. Au cours de cette première étape, le langage oral et les termes du langage courant (« et », « fois »…) sont largement utilisés pour décrire les calculs effectués.

Observations préliminaires

Comme le préconisent les programmes, nous proposons d'introduire le concept de produit à partir de la résolution d'un problème. Le produit est alors le nom et l'écriture qui exprime la solution de ce problème. Il n'est pas introduit a priori, de façon abstraite, mais représente dès le départ un nombre, encore inconnu, que l'on va déterminer et calculer avec les enfants.

Activités collectives

Matériel

Quelques boîtes présentant des alvéoles régulièrement espacés pour ranger des objets : boîtes de chocolats, cagettes de fruits etc.

Activité 1 : Le bal masqué

L'enseignant présente la situation-problème suivante : *« Pour Mardi gras, Juliette, Swan, Éloïse, Luna, Maxime, Nils et Farid se déguisent. Chaque garçon doit danser avec chaque fille et chaque couple se fait photographier. Combien de photos va-t-on obtenir ? »*

Les enfants sont répartis en groupes de sept ou huit de façon à pouvoir mimer la situation, un ou deux enfants selon l'effectif de la classe jouant au photographe. Ils doivent ensuite noter leurs découvertes. Le plus souvent, les enfants ne prennent en compte que les photos sur lesquelles ils figurent, du moins dans un premier temps. Parfois certaines photos sont comptées deux fois (Juliette-Maxime et Maxime-Juliette). L'enseignant demande de ranger les photos de façon qu'il n'y ait ni oubli, ni répétition.

Lors de la synthèse, chaque groupe vient expliquer sa démarche et les résultats auxquels il est parvenu. Si les enfants ne l'ont pas proposé, l'enseignant montre que le tableau à double entrée est l'outil adéquat : toutes les photos de Swan se trouvent sur la même ligne et celles de Farid dans la même colonne ou inversement.

L'enseignant introduit le vocabulaire et les écritures : le nombre de photos est le nombre de cases d'un tableau de 4 lignes et de 3 colonnes ou ce qui revient au même, de 3 lignes et de 4 colonnes : c'est le produit des nombres 4 et 3.

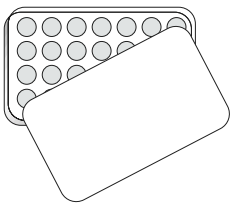
On note ce nombre 4 x 3 = 3 x 4.

Activité 2 : Piste de recherche

Phase 1

Des boîtes sont disposées devant les enfants, leur contenu en partie caché par leur couvercle mais laissant voir les alvéoles sur deux côtés adjacents.

Par exemple :



L'enseignant demande aux enfants combien de chocolats (ou de fruits…) contient la boîte. Les enfants comptent les alvéoles sur chaque côté, ces nombres sont écrits au tableau. Les enfants verbalisent : il y a 4 rangées de 7 alvéoles ; il y a 7 colonnes de 4 alvéoles. L'enseignant introduit le mot produit.

Le nombre d'alvéoles est le produit de 4 x 7 = 7 x 4. Les élèves calculent par la méthode de leur choix : dessin de la boîte sans son couvercle, somme réitérée 7 + 7 + 7 + 7 ou 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4.

Phase 2

Les enfants lisent le texte de la piste de recherche et observent le dessin. Ils retrouvent une situation analogue à celle qu'ils viennent de vivre précédemment. L'enseignant s'assure que les enfants interprètent les quadrillages de la partie droite comme des modèles de la boîte vide et sans couvercle. Seuls les quadrillages en haut à droite et en bas à gauche sont des modèles convenables : (4 x 5 = 5 x 4). Il est facile de compter les cases. Les enfants complètent enfin leur fichier.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice reprend les activités de la piste de recherche. Il permet de consolider les acquis précédents et informe l'enseignant sur leur niveau d'acquisition.

Exercice 2

Il s'agit de vérifier que les enfants maîtrisent l'écriture des produits. Les réponses sont obtenues par comptage :

2 x 4 = 4 x 2 ; 2 x 8 = 8 x 2 ; 5 x 5.

Exercice 3

Il présente, sous une forme légèrement différente, une situation analogue à celles de la piste de recherche et de l'exercice 1. Il permet à l'enseignant de s'assurer que les enfants maîtrisent le concept de produit de deux nombres.

5 x 3 = 3 x 5

62 La multiplication : calculer un produit

Objectif

Calculer un produit.

Extrait des programmes

Au cours du cycle 2 les élèves recourent de plus en plus fréquemment à des procédures expertes pour résoudre certains problèmes. La reconnaissance des opérations appropriées devient alors plus rapide.

Auparavant, la plupart de ces problèmes ont été résolus par des procédures personnelles, avant même que les écritures du type a + b et a x b n'aient été introduites. Au cours de cette première étape, le langage oral et les termes du langage courant (« et », « fois »…) sont largement utilisés pour décrire les calculs effectués.

Calcul mental

Ajouter un nombre d'un chiffre.

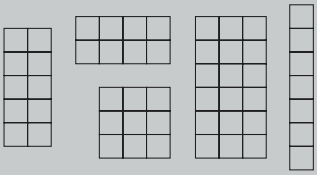
Le maître dit : « 86 + 5 » ; l'élève écrit : « 91 ».

86 + 5 ; 137 + 4 ; 215 + 7 ; 128 + 6 ; 548 + 3 ; 726 + 7 ; 145 + 8 ; 579 + 3 ; 108 + 8 ; 777 + 4

Activités collectives

Matériel

Pour chaque enfant, une feuille sur laquelle sont tracés des rectangles quadrillés.



Activité 1 : Produit et quadrillage

Phase 1

L'enseignant distribue la feuille des rectangles quadrillés ; il demande aux enfants d'indiquer quel est le produit représenté par chaque quadrillage puis de le calculer.

Les quadrillages sont reproduits au tableau, quelques enfants viennent écrire leurs propositions.

Par exemple : 2 x 5 = 10 ou 5 x 2 = 10.

Si certains enfants ont écrit 5 + 5 = 10, l'enseignant leur fait remarquer que le nombre de carreaux est exact mais qu'il n'a pas été écrit sous la forme d'un produit.

Les enfants utilisent le procédé de comptage qui leur convient : un par un, par colonne ou par ligne.

Quand les différents produits ont été écrits au tableau, pour bien associer le terme de produit et son écriture, l'enseignant demande : *« Quel est le produit de 3 et de 6 ? Celui de 5 et de 2 ?… »*

Il fait remarquer que le nombre de carreaux ne dépend pas de la disposition du quadrillage : vertical, horizontal, oblique.

Phase 2

L'enseignant demande aux élèves de tracer un rectangle contenant 12 carreaux et d'écrire le produit correspondant : 12 = …x …

Lors de la mise en commun, on s'aperçoit qu'à un même nombre correspondent plusieurs produits : 12 = 2 x 6 = 3 x 4 = 12 x 1…

L'enseignant propose d'autres nombres : 25 ; 28 ; 30 ; 8…

En fin de séance, il est utile de recenser tous les produits rencontrés, c'est une première étape vers leur mémorisation.

Activité 2 : Piste de recherche

Les élèves, par groupes de deux, lisent la piste de recherche, colorient les carreaux et complètent les égalités. L'enseignant observe les tâtonnements, les erreurs éventuelles ; il aide ceux qui en éprouvent le besoin. Il ne procède à une correction collective que s'il estime que certains élèves en ont encore besoin.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice permet de consolider les acquis. L'enseignant regroupe les élèves en difficulté et reprend avec eux tout ou partie des activités précédentes.

Exercice 2

Il est sans doute nécessaire de présenter cet exercice et de commencer à compléter cette table collectivement. Les élèves continuent seuls à la remplir au crayon en s'aidant des produits rencontrés précédemment.

La mise en commun permet de vérifier les réponses qui sont alors écrites proprement au stylo.

Le coin du chercheur

La main droite est celle qui est appuyée sur le sol.

63 Le calendrier (1)

Objectif

Connaître le découpage de l'année (mois, semaines, jours).

Extrait des programmes

Connaître les jours de la semaine et les mois de l'année. Lire les informations apportées par un calendrier.

Calcul mental

Petits produits.

Le maître dit : « 2 x 2 » ; l'élève écrit : « 4 ».

2 x 2 ; 4 x 3 ; 4 x 5 ; 6 x 2 ; 5 x 5 ; 4 x 6 ; 3 x 5 ; 4 x 4 ; 9 x 2 ; 7 x 3.

La connaissance du calendrier passe par un exercice régulier de repérage du jour, du mois, combiné à une mémorisation entraînée de la suite des noms des jours et de la suite des noms de mois.

Activités collectives

Matériel

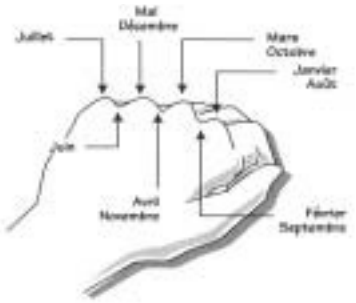
Calendriers de l'année en cours et des années précédentes apportés par les élèves.

Activité 1 : Observation de calendriers

L'enseignant demande aux enfants d'observer les différents calendriers apportés en classe. Il fait comparer les différents renseignements qui y figurent ; malgré des présentations différentes, on retrouve toujours les noms des mois, ceux des jours (écrits entièrement ou sous forme d'abréviations dont il convient de préciser le sens).

Les enfants colorient une semaine et en indiquent les jours. Certains commencent peut-être par n'importe quel jour. Il faut leur demander de vérifier attentivement s'ils ont colorié 7 jours. Par exemple, s'ils ont colorié d'un lundi au lundi suivant inclus, l'enseignant fait remarquer que le 2e lundi est le 1er jour de la semaine suivante. Pour s'assurer que toute la classe a bien compris, il propose de colorier une autre semaine.

Les enfants doivent ensuite entourer un mois sur leur calendrier et en compter le nombre de jours.



Ils observent que le nombre de jours varie. L'enseignant montre alors un moyen simple pour mémoriser ce nombre de jours. Sur le sommet du poing fermé, une « bosse » correspond à un mois de 31 jours, un « creux » à un mois de 30 jours (28 ou 29 pour le mois de février).

Selon que les élèves le demandent ou non l'enseignant

explique ce qu'on entend par année bissextile.

En posant quelques questions, il les entraîne à se repérer dans la succession des mois : « *Quel est le premier mois de l'année ? Le dernier ? Le sixième ? Quel mois précède le mois de mai ?* », etc.

Sur le calendrier de l'année en cours, l'enseignant propose de repérer la date du jour ; chaque enfant l'entoure ; sa voisine ou son voisin vérifie. Les enfants sont ensuite invités à entourer leur mois de naissance puis leur date d'anniversaire.

L'activité peut se poursuivre par le repérage d'autres dates : début des vacances de Noël, tous les mercredis d'un mois donné, etc.

Activité 2 : Piste de recherche

Les enfants ouvrent leur fichier à la page 63. Le choix du calendrier de l'année 2015 leur permet de constater que l'on retrouve sur ce document du futur les mêmes renseignements que sur les autres calendriers.

Si les activités collectives ont été conduites, l'enseignant demande de lire les consignes, puis de compléter individuellement les réponses. Dans le cas contraire, les activités précédentes peuvent être conduites en prenant pour support ce calendrier.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice reprend le nombre de jours de chacun des mois de l'année. Au CE1 la plupart des enfants ne l'ont pas encore mémorisé. Il convient de les renvoyer au procédé explicité au cours de la leçon (poing fermé) et de préciser une fois encore la signification des nombres dans les dates : le 31 janvier est le 31e et dernier jour du mois de janvier qui compte donc 31 jours.

Exercice 2

Cet exercice constitue, d'une part, un simple entraînement au repérage de dates données (Noël, 14 juillet) et, d'autre part, un comptage des mêmes jours « J » d'un mois donné. Ce dernier travail est facilité ici puis-

Le calendrier (2)

64

Objectifs

Savoir lire et écrire la date.

Extrait des programmes

Utiliser un calendrier pour comparer ou déterminer des durées.

Les déterminations de durées se feront d'abord par un dénombrement effectif du nombre de mois, de semaines ou de jours (sur un calendrier).

Calcul mental

Somme de dizaines entières.

Le maître dit : « 80 + 60 » ; l'élève écrit : « 140 ».

80 + 60 ; 50 + 70 ; 90 + 40 ; 120 + 80 ; 150 + 40 ; 30 + 170 ; 40 + 260 ; 10 + 90 ; 110 + 20 ; 160 + 20.

Activité collective

Matériel

Enveloppes ou cartes postales oblitérées, apportées par les enfants.

Activité unique : Piste de recherche

Phase 1 : Observation du cachet de la poste

L'enseignant demande aux élèves d'observer le cachet de la piste de recherche et de le comparer à ceux qui figurent sur les cartes ou enveloppes apportés par les enfants.

« *Quelles inscriptions figurent sur tous les cachets de la poste ?* » (date et lieu).

« *Quels renseignements peut-on lire parfois ?* » (numéro du département, numéro de l'arrondissement, heure de levée du courrier…).

L'enseignant insiste en particulier sur le numéro de chaque mois « *Le numéro correspond au rang du mois dans l'ordre du calendrier* ». Ainsi sur le cachet de la piste de recherche **06** correspond au sixième mois de l'année, c'est-à-dire au mois de juin. En conséquence, **27-06-04** se lit 27 juin 2004.

L'enseignant présente plusieurs exemples pour amener les enfants à établir eux-mêmes ces relations.

Phase 2 : Écriture de la date

L'enseignant demande aux élèves de répondre à la question suivante de la piste de recherche.

« *Quelles sont les deux manières d'écrire la date ?* » (en lettres, en chiffres).

Les enfants écrivent ensuite de différentes façons la date du jour, celle du lendemain, celle du mois suivant, etc. Des élèves volontaires sont invités à écrire la date de leur anniversaire au tableau de deux façons différentes.

L'enseignant fait rechercher ensuite sur le calendrier du fichier le jour qui correspond au 12/05/15 pour répondre à la dernière question.

Remarque : les enfants peuvent également observer les dates affichées par les ordinateurs, les magnétoscopes, les panneaux d'affichage électronique, celles qui figurent sur les emballages de produits divers, les tickets de caisse, etc.

Activités individuelles

Exercices 1 et 2

Ces exercices proposent les deux écritures les plus courantes de la date et permettent de réinvestir les acquis de l'activité collective. L'écriture abrégée implique une parfaite connaissance de la liste des mois et de leur rang. Cette acquisition est peut-être prématurée pour certains enfants ; on la reportera alors plus loin dans l'année. L'écriture quotidienne de la date permettra de l'introduire au moment le plus favorable.

Exercice 3

Cet exercice est un entraînement au repérage de dates données. Ne pas oublier de préciser aux enfants qu'ils travaillent à partir du calendrier de l'année 2015.

Exercice 4

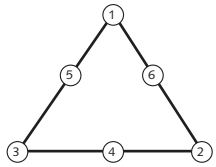
Il s'agit encore de repérer une date ; mais ce travail exige davantage d'attention car le dimanche suivant le 27/07/15 est le premier dimanche du mois suivant, le 02/08/15.

Calcul réfléchi

Exercice 5

Les élèves qui le souhaitent écrivent les résultats intermédiaires comme l'indique l'exemple. Ceux qui le peuvent calculent mentalement et écrivent directement les réponses.

Le coin du chercheur



La multiplication : addition réitérée (1)

Objectif

Utiliser l'addition réitérée pour calculer les produits.

Extrait des programmes

Le calcul posé est limité au cycle 2 à la technique opératoire de l'addition. Cela ne signifie pas que d'autres calculs ne sont pas abordés. Mais chaque fois, leur traitement relève d'un calcul réfléchi construit par l'élève en s'appuyant sur la connaissance qu'il a des nombres et des opérations et sur les résultats qu'il a mémorisés : c'est donc un raisonnement qui guide son traitement.

Les signes opératoires (+, –, x) sont présentés lorsque les élèves sont déjà familiarisés avec des problèmes relevant des opérations correspondantes et que certains résultats peuvent être obtenus et formulés oralement.

Les mots « somme », « différence », « produit » font partie du vocabulaire utilisé au cycle 2.

Calcul mental

Ajouter des dizaines entières.

Le maître dit : « 76 + 40 » ; l'élève écrit : « 116 ».

76 + 40 ; 87 + 50 ; 128 + 30 ; 156 + 20 ; 213 + 20 ; 409 + 50 ; 215 + 70 ; 524 + 40 ; 326 + 80 ; 635 + 60.

Activités collectives

Activité 1 : Découverte de l'addition réitérée hors de la classe.

a) Dans la cour ou dans le gymnase, l'enseignant fait ranger ses élèves en 4 (ou 3) rangées de 6. (fig. 1) Sur leur ardoise, les enfants restants écrivent, sous la forme d'un produit, le nombre total d'enfants rangés.

On doit obtenir 6 + 6 + 6 + 6 ; 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 ; 4 x 6 ; 6 x 4.

b) L'enseignant demande ensuite aux enfants de chaque rangée de se donner la main pour former un cercle (fig. 2). On cherche quel est le nombre d'enfants ainsi groupés. On retrouve les écritures précédentes. Nous sommes passés d'une situation « en rectangle » à une situation «

d'addition réitérée ».

c) L'enseignant demande aux enfants de se grouper par 5. Les enfants en surnombre comptent, écrivent et annoncent, sous la forme d'un produit ou d'une somme, le nombre total d'enfants groupés.

L'enseignant propose ensuite d'autres groupements (par 2, par 10 ou par 15). Chaque situation est notée numériquement. Pour le groupement par 15 on obtiendra généralement un seul groupe 1 x 15 = 15.

d) Les enfants sont invités ensuite à rechercher en classe des situations qui peuvent justifier l'écriture d'un produit :

– les photos d'une page d'album ;

– les carreaux d'une fenêtre ;

– les crayons contenus dans plusieurs boîtes identiques, etc.

Les enfants notent ces produits, les calculent individuellement. Ils en critiquent collectivement l'écriture et le calcul, puis valident les bonnes réponses. Si les nombres sont trop grands, l'enseignant calcule lui-même le produit.

Activité 2 : Piste de recherche

L'enseignant demande aux enfants de lire la piste de recherche. Il propose à ceux qui pensent avoir compris de répondre par écrit. Pour les autres, il lit à haute voix l'énoncé du problème, les élèves complètent les égalités. Il vérifie les réponses données. Il s'assure ainsi que tous les enfants ont compris ce qu'on attendait d'eux avant de leur proposer les exercices individuels.

Activités individuelles

Exercice 1

Le support du dessin « en rectangle » doit permettre à tous les enfants de résoudre l'exercice. Dans le cas contraire, le travail des leçons précédentes doit être repris.

Exercices 2 et 3

Calcul réfléchi

Le passage de l'écriture d'une somme à celle d'un produit et inversement n'est peut-être pas encore acquis par tous. Si nécessaire, proposer de tracer les quadrillages correspondants.

Exercice 4

Calcul réfléchi.

Pour la mise en commun, l'enseignant reproduit le tableau. Il s'assure que

66 La multiplication : addition réitérée (2)

Objectif

Reconnaître des situations multiplicatives.

Calcul mental

Retrancher un petit nombre.

Le maître dit : « 81 – 3 » ; l'élève écrit : « 78 ».

81 – 3 ; 122 – 5 ; 257 – 4 ; 610 – 6 ; 193 – 5 ; 539 – 9 ; 103 – 6 ; 71 – 2 ; 400 – 4 ; 205 – 7.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Les enfants lisent silencieusement la piste de recherche. L'enseignant indique la consigne : *« Reliez d'abord le schéma à l'énoncé qui vous semble convenir. »*

Après un moment de travail individuel, les enfants confrontent leurs résultats deux par deux. La classe commente les solutions proposées. Les réponses attendues consistent à relier le deuxième schéma au premier énoncé et le premier schéma au deuxième énoncé.

L'enseignant donne alors la consigne suivante : *« Reliez maintenant chaque énoncé à l'étiquette ou aux étiquettes qui vous paraissent lui correspondre. »*

Les enfants relient individuellement au crayon sur leur fichier les étiquettes numériques à l'énoncé qui convient. L'enseignant reproduit l'exercice au tableau. Il demande à un élève volontaire de venir le faire devant ses camarades.

Les réponses attendues sont de relier,

– au premier énoncé les étiquettes 4 x 8 ; 8 x 4 ; 8 + 8 + 8 + 8,

– et au deuxième les étiquettes 8 + 4 et 4 + 8.

On constate que l'on peut écrire : 8 x 4 = 4 x 8 = 8 + 8 + 8 + 8 = 32.

L'enseignant propose d'autres situations :

« Si les enfants sont assis par tables de 5 et occupent 7 tables, combien sont assis dans la salle ? »

On écrit chaque fois les égalités : 5 x 7 = 7 x 5 = 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 35.

L'enseignant demande ensuite aux enfants d'imaginer d'autres situations qu'ils présentent à leurs camarades (schémas plus étiquettes additives et multiplicatives).

Si, parmi les exemples proposés, cela ne se produit pas, l'enseignant introduit un ou plusieurs contre-exemples. *« 5 filles et 3 garçons ont pris place à une table. Combien y a-t-il d'enfants ? »*

Il organise un atelier de remédiation pour les enfants en difficulté appelés à résoudre des situations analogues.

Activités individuelles

Exercices 1, 2 et 3

L'enseignant fait remarquer que la consigne est la même pour les trois exercices : l'exercice 1 et l'exercice 3 traduisent des situations de produit. L'exercice 2 est une situation additive.

En cas d'erreur, l'enseignant donne d'autres exemples similaires et des contre-exemples :

« Dans la classe il y a 3 rangées, la première de 8 élèves, la deuxième de 6 et la troisième de 9 élèves » ;

« Je distribue 4 feuilles à chacun des 23 élèves de la classe… »

Le coin du chercheur

66 et 99 ou 68 et 89.

67 L'angle droit ; fabriquer une équerre

Objectifs

– Fabriquer une équerre.

– L' utiliser pour repérer des angles droits.

Calcul mental

Petits produits.

Le maître dit : « 5 x 4 » ; l'élève écrit : « 20 ».

5 x 4 ; 3 x 3 ; 8 x 2 ; 3 x 4 ; 5 x 3 ; 2 x 6 ; 4 x 4 ; 9 x 3 ; 7 x 2 ; 6 x 3.

Extrait des programmes

Percevoir un angle droit.

Vérifier si un angle est droit ou non à l'aide d'un gabarit.

Une activité peut consister à vérifier que les angles sont droits à l'aide d'un gabarit (par exemple, « coin » d'une feuille de papier, feuille pliée en quatre après identification perceptive d'un carré ou d'un rectangle. Le terme « angle droit » sera utilisé, mais le terme « perpendiculaire » ne sera introduit qu'au cycle 3.

La forme traditionnelle de l'équerre de l'écolier peut engendrer des représentations erronées relatives aux angles. L'utilisation systématique de ce genre de matériel ne sera envisagée qu'au cycle 3 ; au cycle 2, on peut se limiter à l'utilisation de gabarits d'angle droit.

Observations préliminaires

L'équerre ou le secteur angulaire droit est le quart de plan. Cette notion est difficile comme toutes celles qui concernent des parties non limitées du plan.

Les enfants, pour lesquels le mot équerre n'est lié qu'à l'instrument triangulaire du commerce, confondent couramment l'angle droit avec l'un des angles aigus de l'instrument quand ce n'est pas avec ses bords.

La construction de l'équerre, réalisée par l'enfant à partir du pliage, est la meilleure façon d'éviter les confusions.

Activités collectives

Matériel

Par enfant, deux ou trois morceaux de papier (les bords déchirés de la feuille évitent les confusions lors du pliage).

Activité 1 : Piste de recherche

Phase 1

Les enfants travaillent individuellement. Chacun est muni d'un morceau de papier. L'enseignant leur demande d'observer le film du pliage sur leur fichier et de l'exécuter. De plus, il fait remarquer les différents plis.

Le programme consiste donc à :

–- plier le morceau de papier ;

–- plier une seconde fois, bord sur bord du premier pli. L'objet obtenu est une équerre.

Phase 2 : Discussion avec la classe

L'enseignant demande aux enfants de superposer quelques-unes des équerres de la classe ainsi construites : sommets sur sommets et côtés (de l'angle droit) sur côtés. Les tailles des différentes équerres et les troisièmes parties de leurs bords ne sont pas identiques. Les enfants constatent que la superposition des différents pliages n'est pas complète. Seule, la forme du « coin » de l'équerre est partout la même. On donne le nom d'*angle droit* à ce « coin » bien particulier.

Phase 3

L'enseignant demande ensuite aux enfants s'ils connaissent d'autres équerres. Il est probable que certains d'entre eux possèdent des équerres du commerce. Les enfants superposent leur équerre en papier et celle du commerce. Ils déterminent l'angle droit de l'équerre. L'enseignant présente aussi l'équerre de la classe utilisée au tableau.

Il demande à un élève de venir superposer son équerre en papier sur l'équerre de la classe. Les enfants constatent ainsi que l'angle droit reste identique quelle que soit la taille de l'équerre présentée.

Activité 2 : Repérage d'angles droits

Les enfants sont répartis en équipes de deux ou trois élèves. Chaque équipe dispose des équerres fabriquées et d'une feuille de papier. Les enfants cherchent les angles droits des différents objets de la classe (tables, tableau, vitres, boîtes, livres…) et notent leurs remarques sur la feuille. Les équipes présentent leurs découvertes à tour de rôle. L'enseignant exploite les recherches des enfants en écrivant la liste des angles droits au tableau.

Les enfants reprennent individuellement le même travail sur les dessins de leur fichier. Il s'agit là d'un travail délicat qui requiert toute leur attention et exige une certaine habileté. L'enseignant les aide à utiliser correctement leur équerre.

Activités individuelles

Exercice 1

La recherche des angles droits reprend l'activité 2 de la piste de recherche. La réussite à cette activité permet de penser que l'enfant donne du sens aux mots **équerre** et **angle droit**.

La figure possède deux angles droits intérieurs et un angle droit extérieur.

Exercice 2

Cet exercice est plus délicat. On ne parlera pas de droites perpendiculaires mais de droites qui se coupent en formant des angles droits. Lors de la correction l'enseignant fait remarquer (si les enfants ne l'ont pas découvert) que les droites qui se coupent en formant un angle droit en forment en réalité quatre.

Calcul réfléchi

Exercice 3

Les enfants peuvent utiliser l'une ou l'autre technique :

– ajouter 7 à 100 (107) puis retrancher 5 (102) ;

– directement ajouter 2 à 100 (102).

68 Tracer des angles droits

Objectif

Utiliser l'équerre pour tracer des angles droits.

Calcul mental

Tables d'addition.
Le maître dit : « 7 + 8 » ; l'élève écrit : « 15 ».
7 + 8 ; 5 + 6 ; 8 + 9 ; 7 + 5 ; 6 + 8 ; 6 + 7 ; 5 + 9 ; 4 + 6 ; 3 + 9 ; 7 + 8.

Extrait des programmes

Le tracé d'angles droits sur papier blanc n'est pas un objectif du cycle 2, mais dans certaines situations, les élèves pourront être amenés à effectuer de tels tracés, avec l'aide de l'enseignant.

Activité collective

Matériel

Par enfant : une équerre construite par pliage, une feuille de papier (non quadrillée) et une règle.

Activité unique : Piste de recherche

Phase 1

Chaque enfant dispose d'une feuille unie, d'une règle et d'une équerre. Il réalise le plan de travail écrit au tableau : *« Trace une ligne droite sur ta feuille. Marque un point A sur cette droite : c'est le sommet d'un angle droit. Trace cet angle droit. »*

Les enfants exécutent seuls la consigne, puis chacun vérifie le travail de son voisin ou de sa voisine. L'enseignant réalise la première partie du tracé au tableau (la droite et le point A) et demande à deux élèves de venir compléter la construction avec l'équerre de la classe. La construction est commentée par l'ensemble des élèves.

Phase 2

« Trace une ligne droite : c'est un côté de l'angle droit. Trace un point B à l'extérieur de cette droite. Le deuxième côté de l'angle droit doit passer par ce point. »

Comme précédemment les élèves travaillent seuls, puis vérifient leur travail avec leur voisin. La correction se fait collectivement au tableau.

Phase 3

Chaque enfant est invité à observer les dessins de son fichier et à tracer les mâts des bateaux. Il faut d'abord se mettre d'accord sur le fait que le bord du pont des bateaux détermine l'un des côtés de l'angle droit et le mât le second côté.

L'enseignant observe le travail des enfants et conseille les plus malhabiles : placement de l'équerre et de la règle et maintien de ces outils.

Activités individuelles

Exercice 1

Pour terminer la frise il faut repérer les points qui sont les extrémités des segments à tracer. Ils sont marqués par des petits traits. Conseiller aux enfants de tracer tout d'abord les segments perpendiculaires aux bords de la grille puis en second les barres obliques.

Exercice 2

Les deux côtés du rectangle à tracer sont amorcés. La difficulté consiste à placer correctement l'équerre. L'enseignant laisse du temps aux enfants mais se montre exigeant quant à la précision et à la propreté du tracé.

Le coin du chercheur

Il faut tourner la manivelle de gauche à droite pour que la poulie tourne de droite à gauche et que le seau monte (sens inverse des aiguilles d'une montre).

Utiliser un schéma linéaire

Objectifs

Lire et utiliser un schéma.

Extrait des programmes

Les situations sur lesquelles portent les problèmes sont diverses. Elles peuvent être issues de la vie de la classe, de la vie courante, d'autres domaines de connaissance (physique, technologie, géographie…), de jeux, ou concerner des objets mathématiques (figures, nombres…). Elles sont présentées sous des formes variées : à partir d'une expérience effective, à partir d'une description orale, à partir d'un énoncé écrit (texte, document, tableau, graphique, schéma, figure).

Calcul mental

Double d'un nombre.

Le maître dit : « Quel est le double de 20 ? » ; l'élève écrit : « 40 ».

Doubles de 20, de 8, de 15, de 7, de 50, de 25, de 10, de 45, de 23, de 35.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Les élèves lisent l'énoncé de la piste de recherche. L'enseignant leur demande : *« Que devez-vous faire ? »* Il attend que les enfants précisent : *« Observer le schéma, l'expliquer et le compléter. »*

Il reproduit le schéma de la piste de recherche au tableau et demande à un enfant volontaire de venir l'expliquer.

« Quelle étiquette correspond à la distance déjà parcourue ? »

« Laquelle correspond à la distance restant à parcourir ? »

« Quelle étiquette n'est pas donnée dans l'énoncé ? Comment peut-on la compléter ? »

Les enfants commentent les explications de leur camarade. Certains peuvent venir au tableau pour les compléter. Lorsque le problème semble compris, ils complètent les étiquettes sur leur fichier.

Ce travail peut paraître long, mais il rend probant l'intérêt du schéma. L'important est que la pertinence du schéma ainsi que la solution soient évidentes pour tous.

Les enfants écrivent l'égalité mathématique : 75 + 25 = 100.

Après correction, le travail reprend de la même manière pour la deuxième question de la piste de recherche.

L'enseignant s'assure que tous ont compris que le nombre 100 représente la totalité du parcours et que la situation correspond à l'égalité : 75 + …= 100.

Activités individuelles

Exercice 1

Si l'activité ci-dessus a été conduite, les élèves lisent l'énoncé individuellement. Ils complètent le schéma qui correspond à la réponse.

Si certains enfants ne comprennent pas la question, il est inutile d'insister sur la schématisation d'une situation qui n'est pas comprise. Il convient de proposer d'autres situations en simplifiant encore les données numériques.

Il est important aussi que l'enfant trouve d'abord quelle étiquette correspond à la question du problème (c'est celle qui ne peut être complétée directement et qui doit faire l'objet d'un calcul). Dans un premier temps il peut mettre un point d'interrogation dans cette étiquette.

Mettre le problème en équation grâce au schéma est un travail difficile qu'il faudra répéter souvent mais qui facilite la résolution des problèmes : 70 + 50 = 120.

Exercice 2

Les enfants suivent la même démarche.

Le point d'interrogation doit être placé dans la dernière étiquette.

L'égalité mathématique est :
20 + 25 + 20 = 65

Exercice 3

Le point d'interrogation doit être placé dans la seconde étiquette du bas.

L'égalité qui en découle est :
15 + 45 = 60

70 Problèmes de logique Jeux du portrait

Objectif

Interpréter affirmations et négations.

Calcul mental

Moitié d'un nombre.
Le maître dit : « Quelle est la moitié de 60 » ; l'élève écrit : « 30 ».
Moitié de 60 ; de 40 ; de 100 ; de 80 ; de 24 ; de 88 ; de 26 ; de 102 ; de 92 ; de 78.

Activité collective

Activité unique : Problème 1

Matériel

Boîte de blocs logiques.

L'enseignant demande aux élèves de lire la piste de recherche.

« Qui peut expliquer la règle du jeu ? »

« Il faut trouver un personnage en répondant par **oui** *ou* **non** *aux questions des deux premiers portraits (A et B). »*

Le premier portrait est cherché en commun par toute la classe :

« Lorsque je réponds **non** *à la question : est-ce une fille, cela signifie que je recherche qui ?* (un garçon).

« S'il n'a pas les yeux bleus, c'est qu'ils sont marron. »

« Comment peut-on reformuler le portrait pour qu'il soit plus facile à chercher ? » (Je cherche un garçon, il a les cheveux frisés et ses yeux sont noirs.)

L'enseignant demande aux enfants de travailler par deux pour trouver le portrait suivant. Chaque équipe dans un premier temps cherche à écrire différemment le portrait B. Pour cela elle répond aux questions. Un élève volontaire vient écrire au tableau le portrait simplifié par exemple : *« Je cherche : Une fille qui a les cheveux noirs et raides. »*

Chaque équipe propose sa solution. Les enfants avancent leurs arguments, la classe valide ou critique. Le portrait recherché est celui d'Ameline. Elle correspond aux critères définis : c'est une fille qui a les cheveux noirs et raides et c'est la seule parmi les photos proposées.

Les deux portraits suivants sont plus difficiles à découvrir car la négation est employée dans les portraits proposés (C et D). La forme négative n'est pas bien maîtrisée par les enfants du cycle 2. Le travail de l'enseignant consiste donc à aider les élèves à traduire cette forme négative en forme affirmative.

« Par quelles affirmations peut-on remplacer les questions :

– Ce n'est pas un garçon (c'est une fille)

– Ses cheveux ne sont pas blonds (ils sont noirs). »

Le portrait est alors reformulé de la façon suivante :

« C'est une fille qui a des cheveux noirs et frisés. » (Leïla)

Les enfants recherchent individuellement le dernier portrait (Paul). La correction collective permet à l'enseignant de s'assurer que tous les enfants ont compris. Dans le cas contraire, il peut former un groupe avec les enfants en difficulté et leur proposer d'autres portraits :

« Ce n'est pas une fille. Ses cheveux ne sont pas blonds. Ils sont frisés. », etc.

Activités individuelles

Problème 2

À partir de deux propriétés, les enfants doivent reconnaître la figure décrite. Les deuxième et troisième lignes permettent de constater que les propriétés négatives suffisent parfois pour y parvenir.

L'enseignant propose aux enfants en difficulté d'utiliser les blocs logiques.

Problème 3

Quand la réponse est donnée (carte D), l'enseignant fait expliciter les démarches utilisées par les élèves qui doivent tenir compte de trois consignes successives. Comment ont-ils procédé ? Par éliminations successives des cartes ne répondant pas à chaque définition ou recherche de cartes répondant simultanément aux trois définitions ?

71 Chantier mathématique Parler, lire et écrire en mathématiques

Objectif

Rédiger une réponse.

Extrait des programmes

Au cycle 2, les écrits de recherche servent également souvent de support aux échanges collectifs au cours desquels les élèves trouvent une occasion de s'initier à l'argumentation et à ses exigences (écoute des autres, contrôle par autrui de ce qui est avancé, recours à une expérience pour trancher entre deux propositions…). En fin de cycle, la rédaction de textes plus élaborés rendant compte de la démarche de résolution fait l'objet d'un travail collectif.

Activité collective

Activité unique : J'observe et je comprends

Dans un premier temps l'enseignant demande aux enfants de résoudre le premier problème donné dans le fichier.

L'enseignant leur permet de chercher collectivement la réponse par équipes de deux ou trois. Ce travail d'équipe offre l'avantage de ne pas bloquer les enfants qui ont des difficultés à résoudre les problèmes.

La solution est discutée, puis l'opération en ligne est écrite au tableau. Plusieurs solutions sont admises :

15 + 15 + 15 + 15 = 60 ou

15 x 4 = 60 ou

4 x 15 = 60

L'enseignant demande alors à chaque enfant de rédiger la réponse du problème.

Il leur signale l'encadré « Pour t'aider » et leur demande de commenter les conseils qu'ils y trouvent.

« Quels mots importants de la question peuvent être repris ? » (jardinier, rosiers, planté).

Pour que la réponse soit correcte, il faut qu'elle soit compréhensible. L'enseignant demande aux enfants de rédiger une phrase simple avec un verbe et un sujet.

« Dans votre phrase réponse, soulignez le sujet et le verbe. » Des couleurs différentes peuvent être utilisées.

Il écrit au tableau les réponses jugées les plus pertinentes. *« Le jardinier a planté 60 rosiers.*

Le nombre de rosiers plantés est 60. », etc.

Activités individuelles

Problème 1

27 – 12 = 15

L'enseignant aide les élèves en difficulté en leur demandant de surligner les mots importants de l'énoncé. Il corrige les éventuelles erreurs.

Il peut suggérer aux enfants de retrouver dans leurs phrases réponses le sujet et le verbe. (Malika a gardé 15 barrettes pour elle.)

Problème 2

L'objectif essentiel, comme le précisent les programmes, reste la résolution du problème proposé. Les enfants qui n'ont pas de difficulté continuent individuellement et à leur rythme la résolution des problèmes **a**, **b** et **c**.

L'enseignant peut alors se consacrer aux enfants en difficulté.

Si un problème n'est pas résolu par un grand nombre d'élèves, la solution est cherchée collectivement. La rédaction des réponses reste individuelle dans un premier temps, elle est corrigée ensuite par l'ensemble de la classe.

Fais le point (5)

N°	Objectifs	Commentaires
1	Utiliser la monnaie : faire l'appoint.	L'exercice ne présente pas de difficulté : une seule solution est possible. Cependant, en cas d'échec, le reprendre en utilisant les pièces factices de la page matériel. Soutien et remédiation : **Photofiche S10**
1bis	Utiliser la monnaie € et c : faire l'appoint.	Le mélange de pièces et de billets d'une part, de pièces en € et c d'autre part, peut gêner certains enfants. Dans ce cas la remédiation consiste à reprendre l'exercice avec la monnaie factice des pages matériel.
2	Connaître la notion de produit.	Les possibilités d'erreurs sont faibles : le quadrillage évoque la notion de produit et l'étiquette impose l'écriture des deux nombres. Une défaillance à cet item implique la reprise de la leçon d'introduction du produit. Soutien et remédiation : **Photofiches S19 et S20**
3	Passer de la somme réitérée au produit	En cas d'erreur on peut tracer des quadrillages 19 x 5 et 27 x 3 et les faire dénombrer ligne par ligne, puis colonne par colonne.

N°	Objectifs	Commentaires
4	Maîtriser le calendrier.	L'enseignant doit d'abord s'assurer que les consignes sont comprises : on demande combien de mois il y a dans une année, de jours dans la semaine. Les autres questions ne présentent aucune ambiguïté. En cas d'erreur, reprendre le questionnaire, calendrier en main.
5	Écrire la date.	Les modèles sont donnés : c'est un exercice d'écriture. Rappeler l'ordre des mois pour les enfants qui n'ont pas trouvé qu'octobre est le 10e mois de l'année ou que le 6e mois de l'année est le mois de juin.
6	Calculer un produit à l'aide du quadrillage.	Cet exercice est simple pour les enfants qui savent qu'un produit est le nombre de cases d'un tableau à double entrée. En cas d'erreur, leur rappeler la notion de produit en dessinant quelques quadrillages au tableau.
7	Calculer un produit.	La seule méthode praticable par les enfants consiste à écrire : 15 x 3 = 15 + 15 + 15 et 50 x 4 = 50 + 50 + 50 + 50. Les erreurs peuvent provenir d'une méconnaissance de cette écriture du produit ou d'une erreur de calcul des sommes. Le 1er cas relève de la remarque de l'exercice précédent. Le 2e renvoie à celles des leçons 61 et 62 Soutien et remédiation : **Photofiche S21**
8	Repérer les angles droits.	Si l'enfant n'a pas trouvé les trois angles droits des ailes et les deux angles droits du bas du moulin, l'enseignant vérifie individuellement la manière dont il utilise son équerre. L'aide mutuelle permet aussi une bonne remédiation.

73 Calcul instrumenté : la calculatrice (1)

Objectif

Utiliser la calculatrice.

Extrait des programmes

Dès le début de l'école élémentaire, les élèves utilisent une calculatrice, lorsque son usage est pertinent, en particulier dans le cadre de la résolution des problèmes, notamment lorsque les calculs ne peuvent pas être

Calcul mental

Ajouter 9.
Le maître dit : « 85 + 9 » ; l'élève écrit : « 94 ».
85 + 9 ; 65 + 9 ; 48 + 9 ; 84 + 9 ; 78 + 9 ; 57 + 9 ; 36 + 9 ; 87 + 9 ; 62 + 9 ; 44 + 9.

effectués mentalement ou lorsqu'un calcul réfléchi serait possible, mais alourdirait la charge de travail des élèves. Les calculatrices peuvent également être utilisées comme support de questions portant sur les nombres. Par exemple, comment passer, en un minimum d'opérations, de l'affichage 38 à l'affichage 48 (ou de 37 à 53…), sans effacer le premier affichage. Les compétences sollicitées pour répondre relèvent alors de la numération ou du calcul mental.

Activité collective

Matériel

- Une calculatrice par enfant.
- Un poster de calculatrice sur une grande feuille.

Activité unique : Piste de recherche

Les enfants sont munis d'une calculatrice, ils découvrent l'outil, aidés par l'enseignant et par les enfants qui le connaissent.

Ils nomment d'abord les deux parties principales d'une calculatrice : l'écran et les touches. L'enseignant fait ensuite découvrir la batterie (piles ou photopiles) qui assure le fonctionnement de l'outil. Après les inévitables manipulations « sauvages », il invite les élèves à la découverte des touches du clavier de la calculatrice. Le poster est une aide précieuse pour conduire collectivement cette tâche.

« *Comment la mettre en marche ?* »

« *Comment l'arrêter ?* »

« *Que se passe-t-il lorsqu'on appuie sur les touches numériques ?* »

« *Combien de chiffres à la suite peut-on afficher sur l'écran ?* »

« *Comment peut-on effacer ?* »

« *Quelles touches servent à indiquer les opérations que l'on souhaite effectuer ?* »

« *Que se passe-t-il si on appuie sur la touche (CE) ?* », etc.

Les enfants sont invités à colorier les touches de la calculatrice du fichier selon le code de couleur fourni dans l'énoncé.

L'enseignant leur propose alors d'effectuer les calculs de la piste de recherche. Ces calculs sont volontairement faciles à vérifier mentalement pour s'assurer qu'il n'y a pas de faute de frappe.

Les élèves complètent les tableaux de la piste de recherche.

La correction de ces tableaux se fait collectivement. L'enseignant exige pour ces calculs très simples que les enfants vérifient mentalement le résultat et l'anticipent même avant de taper la touche « = » qui affiche le résultat.

Activités individuelles

Exercice 1

La calculatrice sert à vérifier les calculs.

Cet exercice permet d'évaluer la maîtrise du fonctionnement de la calculatrice dans des situations de calculs simples.

Exercice 2

Après explication du vocabulaire lié au bon de commande, l'enseignant incite les enfants à utiliser la multiplication plutôt que l'addition réitérée pour compléter la commande.

Il s'assure que les élèves ont compris comment calculer le montant de la

facture (prix d'un article multiplié par le nombre d'articles, somme de tous les résultats intermédiaires).

Exercice 3

Comme le proposent les programmes officiels, la calculatrice est utilisée ici comme support de question portant sur les nombres. Pour passer en un minimum d'opérations, de l'affichage 38 à l'affichage 48, sans effacer le premier affichage, il faut ajouter une dizaine (10). La compétence sollicitée relève de la numération et du calcul mental.

Les touches seront ainsi complétées :

+	1	0	=

74 Calcul instrumenté : la calculatrice (2)

Objectif

Utiliser la calculatrice à bon escient.

Extrait des programmes

Dès le début de l'école élémentaire, les élèves utilisent une calculatrice, lorsque son usage est pertinent, en particulier dans le cadre de la résolution des problèmes, notamment lorsque les calculs ne peuvent pas être effectués mentalement ou lorsqu'un calcul réfléchi serait possible, mais alourdirait la charge de travail des élèves. Les calculatrices peuvent également être utilisées comme support de questions portant sur les nombres. Par exemple, comment passer, en un minimum d'opérations, de l'affichage 38 à l'affichage 48 (ou de 37 à 53…), sans effacer le premier affichage. Les compétences sollicitées pour répondre relèvent alors de la numération ou du calcul mental.

Calcul mental

Ajouter 9.

Le maître dit : « 138 + 9 » ; l'élève écrit : « 147 ».

138 + 9 ; 253 + 9 ; 154 + 9 ; 342 + 9 ; 551 + 9 ; 378 + 9 ; 188 + 9 ; 115 + 9 ; 405 + 9 ; 291 + 9.

Activité collective

Matériel

Une calculatrice par élève.

Activité unique : Piste de recherche

Les enfants lisent le texte de la piste de recherche. Chacun recherche les calculs qu'il est capable de résoudre mentalement. Quelques volontaires expliquent leurs calculs. Les enfants les écrivent alors en vert sur le fichier.

Ils constatent qu'ils ne savent pas encore effectuer certaines opérations trop difficiles à calculer mentalement au CE1.

L'enseignant leur demande de trouver « l'ordre de grandeur » de chaque résultat.

Les propositions sont discutées par l'ensemble de la classe et notées au tableau.

Chaque enfant utilise sa calculatrice pour effectuer les opérations difficiles. Chacun

vérifie avec son voisin le résultat obtenu. Après vérification collective, les enfants écrivent les résultats en bleu sur le fichier.

L'enseignant propose une nouvelle série d'opérations qu'il inscrit au tableau. Les élèves réalisent seuls le travail. Ils écrivent en vert sur leur cahier d'essais les calculs qu'ils effectuent mentalement et en bleu ceux qu'ils font avec la calculatrice. La correction se fait collectivement. C'est un excellent moyen pour chaque élève de juger de la pertinence de l'emploi ou non de la calculatrice.

Activités individuelles

Exercice 1

C'est une application directe de la piste de recherche. Il permet de montrer que pour certains calculs (200 + 150 ; 500 + 350 ; 5 x 2 ; 370 + 99) l'usage de la calculatrice n'est pas pertinent. Calculer mentalement est plus rapide, d'où la nécessité de l'apprentissage et de l'entraînement permanent au calcul mental et au calcul rapide.

Exercice 2

Cet exercice permet de découvrir une propriété de certaines calculatrices : le signe « = » ajoute, quand on appuie dessus, le dernier terme de la somme. Il évite de taper « + 5 » chaque fois.

Exercice 3

Il permet de montrer que la calculatrice est un outil pertinent pour le calcul fastidieux d'une grande somme.

Le coin du chercheur

Je suis le nombre 33 (difficile).

Mesure des longueurs : le centimètre (1)

75

Objectif

Utiliser une règle graduée pour mesurer un segment.

Extrait des programmes

Utiliser la règle graduée en cm pour donner une mesure approchée d'un segment (ou d'une ligne brisée).

Calcul mental

Retrancher 10, retrancher 100.
Le maître dit : « 87 – 10 » ; l'élève écrit : « 77 ».
87 – 10 ; 221 – 100 ; 612 – 100 ; 148 – 10 ; 415 – 10 ; 777 – 100 ; 909 – 10 ; 711 – 10 : 505 – 100 ; 395 – 10.

Dans le cas des longueurs, la fabrication d'un instrument de mesure par les élèves constitue une aide à la compréhension du fonctionnement des instruments usuels et à leur utilisation. Cette fabrication sera précédée par des mesurages d'objets à l'aide du report de l'étalon de longueur.

L'utilisation des graduations d'une règle sera mise en relation avec le report de l'étalon-unité, ce qui peut éviter certaines erreurs dues à la confusion entre la graduation 0 et l'extrémité de la règle.

Si une réflexion sur la précision des mesures est encore difficile au cycle 2, le maître

sera sensible (et sensibilisera les élèves) à la difficulté de lire exactement une mesure. Par exemple, un segment prévu par le maître comme mesurant 5 cm ne pourra pas toujours être mis en correspondance parfaite avec le 0 et le 5 de la règle graduée en cm.

Activités collectives

Activité 1 : Construction d'une règle graduée en centimètres

L'enseignant distribue à chaque élève une demi-feuille de papier qu'ils utilisent pour construire une règle graduée en centimètres, selon la démarche mise en œuvre à la leçon 48.

Les enfants plient la feuille pour obtenir une règle ; ils procèdent librement à la graduation de leur instrument.

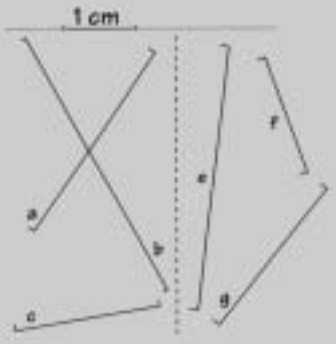
La difficulté réside dans le choix de l'origine, c'est-à-dire le traçage du repère 0 de la graduation, puis dans la précision avec laquelle ils reportent le segment unité de longueur 1 cm.

L'enseignant demande aux enfants de comparer leurs règles qu'ils superposent de manière à observer les graduations respectives : s'ils les ont reportées avec soin et précision, elles coïncident parfaitement. Ce ne sera certainement pas le cas pour tous les instruments : certaines règles manquent de précision ; dans ce cas, les enfants recommencent leur travail avec plus de soin.

Matériel

Activité 1

- Une demi-feuille de format A4 dont les bords sont irréguliers.
- Une feuille polycopiée sur laquelle figurent : un segment de 1 cm, tracé sur une droite ; deux ensembles de segments : le premier formé par trois segments dont les mesures sont exprimées par des nombres entiers de centimètres, le second, formé de trois autres segments dont les mesures en cm ne sont pas entières.



Activité 2 : Utilisation de la règle graduée

Phase 1

a) Les enfants travaillent par groupes de trois ou quatre. L'enseignant distribue la demi-feuille polycopiée sur laquelle sont dessinés les segments. Avec la règle graduée qu'ils ont construite, les élèves mesurent le premier ensemble de segments. Chaque enfant note, en cm, les mesures des segments a, b et c (on attend mesure de a = 3 ; mesure de b = 4 ; mesure de c = 2), puis il compare ses résultats avec ceux des camarades de son groupe. Habituellement, des désaccords surviennent car tous n'annoncent pas la même mesure pour le même segment.

b) L'enseignant les invite à faire le point sur la façon de procéder (leçon 48 « mesurer avec la règle »). Il insiste en particulier sur la précision avec laquelle ils doivent placer la graduation 0 à l'une des extrémités du segment car il faut les habituer très tôt à surmonter cette difficulté qu'ils rencontrent avec les règles du commerce : le plus souvent cette graduation n'est pas à l'extrémité de l'instrument.

c) Après discussion avec la classe, l'enseignant écrit les résultats au tableau. Il fait remarquer que les mesures des trois segments sont exprimées par un nombre entier de centimètres ; pour eux, par exemple, le segment a mesure « exactement » ou « juste » 3 cm.

Phase 2

Les enfants utilisent ensuite la règle pour mesurer le second ensemble de segments. Très rapidement apparaissent les divergences puisque « ça ne tombe pas juste ». Par exemple, l'extrémité du segment **e** se trouve entre la graduation 3 et 4.

L'enseignant demande aux enfants de trouver une solution pour exprimer en cm la mesure du segment **e**. Ils constatent qu'elle est plus petite que 4. Si aucun enfant ne le propose, l'enseignant introduit la notation *par encadrement* : *3 < mesure de e < 4*. La mesure du segment **e** est comprise entre 3 et 4 cm. Les enfants procèdent pareillement pour encadrer les mesures des segments **g** et **f**.

Activité 3 : Piste de recherche

Les enfants ouvrent le fichier et lisent individuellement la consigne. L'enseignant leur demande : « *Que devez-vous faire ?* »

Ils découvrent rapidement qu'il s'agit, pour chacun des chemins, de mesurer la longueur des différents segments qui le composent, puis d'effectuer la somme des mesures pour trouver la longueur totale du chemin. L'enseignant leur propose de calculer en commun la mesure du chemin **a** (14 cm : 3 + 4 + 4 + 3), puis de procéder seuls pour mesurer le chemin **b** (12 cm : 4 + 2 + 2 + 4) et de compléter les réponses du fichier.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice reprend l'activité 2, phase 1. L'enseignant fait observer l'exemple proposé pour mesurer le segment **a** aux enfants encore malhabiles à manipuler la règle. Chaque mesure s'exprimant par un nombre entier de cm, la difficulté principale consiste à bien placer le 0 de la graduation exactement à l'une des extrémités du segment.

Exercice 2

Pour venir en aide aux élèves en difficulté, s'assurer qu'ils comparent bien les longueurs entre elles, soit avec une règle graduée, soit avec une bandelette de papier.

Calcul réfléchi

Exercice 3

L'enseignant fait découvrir la méthode mise en place dans ce calcul : il s'agit de décomposer chaque nombre en dizaines et unités, puis d'ajouter respectivement les dizaines et les unités entre elles. La résolution collective du premier item constitue une aide avant de laisser les enfants travailler individuellement.

Mesure des longueurs : le centimètre (2)

76

Calcul mental

Somme de deux nombres de deux chiffres.

Le maître dit : « 25 + 37 » ; l'élève écrit : « 62 ».

25 + 37 ; 48 + 24 ; 55 + 16 ; 24 + 67 ; 36 + 56 ; 48 + 32 ; 73 + 49 ; 34 + 56 ; 28 + 65.

Objectif

Tracer un segment de mesure donnée.

Extrait des programmes

Utiliser la règle graduée en cm pour construire un segment (ou une ligne brisée) de longueur donnée.

Activités collectives

Matériel

Une demi-feuille de format A4 par enfant.

Activité 1 : Tracer des segments

L'enseignant distribue une demi-feuille de papier format A4 à chaque enfant, puis indique successivement les consignes à exécuter.

«1° Trace une droite. 2° Place un point A sur cette droite. » (fig.1).

fig. 1

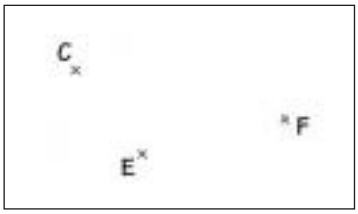
L'enseignant veille à ce que les enfants ne placent pas le point A « au début » de la droite car ils commettent fréquemment l'erreur de considérer comme un point « le départ » de la droite sur la feuille. Il est important de les habituer tout de suite à mesurer à partir d'un point marqué et nommé.

« 3° Place un point B de telle sorte que le segment AB mesure 8 cm. »

Chaque enfant échange ensuite son travail avec celui de son voisin qui contrôle l'exactitude du tracé.

L'enseignant peut aussi faire mesurer le segment AB en faisant coïncider l'origine de la règle avec l'extrémité B puis demander si on obtient la même mesure.

« 4° Sur une autre demi-feuille (ou au verso de la 1re), place au hasard, trois points : C, E et F » (fig.2).



« À partir de ces points trace trois segments : CD = 2cm; EH = 5 cm et FG = 7 cm. »

Chaque point est matérialisé par une croix. L'enseignant insiste sur cette représentation du point car, souvent, les enfants confondent le nom du point (la lettre) et la croix qui le matérialise. Il s'agit d'un travail de tracé plus délicat que celui des trois étapes précédentes. Les enfants, en effet, rencontrent une première difficulté car la droite support du segment a disparu ; c'est à eux de la tracer et de choisir la direction qu'ils souhaitent donner à leurs segments. Au cours du tracé peut apparaître une deuxième difficulté si les segments se coupent, ce qui ne manquera pas de gêner les enfants et sera matière à réflexion.

Remarque : ces exercices de tracés permettent d'approfondir les notions de segment et de droite.

Le segment est une partie définie de la droite, mesurable car limité par deux extrémités. La droite, par définition, est illimitée, sans extrémités ; elle n'est donc pas mesurable.

Activité 2 : Piste de recherche

Les enfants lisent la consigne de la piste de recherche et observent le dessin pendant quelques instants. L'enseignant pose quelques questions pour s'assurer qu'ils ont compris :

« Faut-il reproduire la même cabine ? Que devez-vous faire pour obtenir les mêmes dimensions ? Pour reporter chaque segment ? »

Une bonne méthode consiste à prolonger les demi-droites supports des segments.

Les enfants font part de leurs suggestions que la classe discute afin d'établir un programme d'exécution. Ils réalisent ensuite un tracé des différents segments sur le fichier, d'abord au crayon et sans appuyer, de manière à pouvoir rectifier les erreurs éventuelles.

Exiger rigueur et précision des tracés.

Activités individuelles

Exercice 1

1re partie : Si nécessaire rappeler aux enfants qu'ils doivent, d'une part, tenir compte de l'extrémité déjà nommée et placée (le point A ; on ne mesure pas à partir du bout de la droite), d'autre part, qu'il ne faut pas oublier de matérialiser et de nommer la deuxième extrémité du segment [AB], le point B.

2e partie : Au préalable, les élèves qui savent trouver le milieu d'un segment rappellent à leurs camarades comment procéder : par exemple utiliser une bandelette de papier ou par mesurage, si l'on sait trouver la moitié de 10.

Exercice 2

La première partie est un simple mesurage des segments **a** et **b**.

S'assurer que les enfants maîtrisent le maniement de la règle graduée.

La deuxième partie est plus délicate car il s'agit de trouver un encadrement. Si nécessaire, demander aux enfants : « *Le segment* **c** *mesure-t-il plus de 11 cm ? Plus de 14 cm ? Moins de 14 cm ? Quelle peut donc être sa mesure ?* » (12 ou 13 cm.)

Exercice 3

S'assurer que les enfants ont compris qu'il s'agit de tracer un segment dont la mesure est le double de 4 (8 cm).

Le coin du chercheur

609.

La table de Pythagore

77

Objectifs

Construire et utiliser la table de Pythagore pour calculer un produit.

Extrait des programmes

Dès le cycle 2 les élèves sont confrontés à des calculs additifs, soustractifs ou multiplicatifs. Dans un premier temps, ceux-ci sont traités par des procédures de calcul réfléchi, élaborées par les élèves qui utilisent leurs connaissances en numération et en calcul mental et donc sans imposer de méthode particulière.

Les connaissances dans le domaine du calcul concernent :

Calcul mental

Complément à la dizaine supérieure.

Le maître dit : « 27 » ; l'élève écrit : « 3 ». 27 ; 88 ; 16 ;43 ; 72 ; 61 ; 34 ; 45 ; 93 ; 99.

[…] les tables de multiplication : construction, utilisation, début de mémorisation, multiplication par 10.

Activités collectives

Activité unique : Piste de recherche

Matériel

Au tableau ou sur une grande feuille, une grande table de Pythagore complétée comme celle du fichier élève p. 77.

Les enfants ouvrent leur livre à la page 77. L'enseignant leur demande d'observer la table de Pythagore et leur explique qu'une telle table est destinée à récapituler tous les produits de deux nombres inférieurs ou égaux à 10. Pour s'assurer qu'ils savent la lire correctement, il pose quelques questions :

« Combien font 3 x 9 ? 5 x 6 ? 6 x 8 ? 7 x 7 ? »

« Quel produit a pour résultat : 35 ? 72 ? 32 ? »

Il propose ensuite aux enfants de remplir au crayon les cases vides de la ligne du 6. Quand le travail est terminé il leur demande leur façon de procéder. Plusieurs réponses sont possibles :

– *« Je continue la 1re colonne : 1, 2, 3, 4, 5, 6 ; puis la deuxième : 2, 4, 6, 8, 10, 12. »*

– *« J'ajoute 6 : 6 x 1 = 6 ; 6 + 6 = 12 ; 12 + 6 = 18 ; 18 + 6 = 24… »*

– *« Dans la table, on trouve déjà 3 x 6 = 18 ; 3 x 6 = 6 x 3, alors j'écris 18. ».*

L'enseignant attire l'attention des élèves sur cette dernière propriété :

« Que lisez-vous dans la case 4 x 7 (28). Qu'allez-vous écrire dans la case 7 x 4 ? »

Il complète au tableau la case correspondante. Il demande ensuite, montrant la case 9 x 3 :

« Qu'allez-vous écrire dans cette case ? Écrivez ce nombre dans votre fichier. »

Il vérifie que les enfants ont bien écrit 27 dans l'emplacement correspondant.

Si certains n'ont pas réussi, il les fait venir au tableau pour compléter la case 7 x 5, puis d'autres si nécessaire.

Tous les élèves complètent la table sur leur fichier.

La correction est collective. Pour chacune des cases à remplir, un élève propose sa solution, les autres vérifient et rectifient si nécessaire. L'enseignant ou un élève complète à mesure la table collective.

L'enseignant demande ensuite aux enfants d'observer la table complète et de faire part de leurs observations. Elles peuvent être nombreuses et variées, par exemple :

– *« Dans la ligne du 5, les produits se terminent toujours par 5 ou par des 0. » ;*

– *« Dans telle ligne tous les produits sont des nombres pairs » ;*

– *« Les produits de la ligne du 4 et de la colonne du 4 sont les mêmes. »*

Les élèves complètent ensuite, à l'aide de la table, les produits demandés : 24 et 36.

Ils constatent ainsi que certains nombres sont le résultat de produits de facteurs différents.

Activités individuelles

Exercices 1, 2 et 3

Les enfants recherchent les nombres dans la table puis les produits qui leur correspondent.

Exercice 4

L'enseignant s'assure que les enfants ont bien compris la consigne et qu'ils ont les crayons de couleur nécessaires. Il insiste sur le soin apporté au premier coloriage.

Tables de multiplication par 2 et par 5

78

Objectifs

Construire et apprendre les tables de multiplication par 2 et 5.

Extrait des programmes

Calcul automatisé : connaître et utiliser les tables de multiplication par deux et cinq, savoir multiplier par 10.

Calcul mental

Sommes de dizaines entières.
Le maître dit : « 80 + 40 » ; l'élève écrit : « 120 ».
80 + 40 ; 60 + 60 ; 70 + 30 ; 80 + 60 ; 30 + 90 ; 150 + 50 ; 280 + 20 ; 40 + 160 ; 20 + 480 ; 70 + 130.

Activités collectives

Matériel

Pièces factices de 1 €, billets de 5 €, pages matériel G et H du fichier élève.
Prévoir des jetons (ou autres) pour représenter les sandwichs (activité 1).

Activité 1 : Le distributeur

L'enseignant propose aux enfants le problème suivant :

« Pour avoir un sandwich, il faut mettre une pièce de 2 € dans le distributeur. Ingrid vient chercher 3 sandwichs, combien paiera-t-elle ? Et pour 8 sandwichs ? pour 10 ? »

Un élève joue le rôle du distributeur. Il contrôle les pièces données et distribue les « sandwichs » correspondants.

Pour savoir quel est l'argent encaissé par le distributeur, on trace un tableau, on le complète après chaque distribution. *« Quel est l'opérateur qui permet de passer de la première à la deuxième colonne ? »*

« Le distributeur permet aussi d'obtenir des pizzas, mais il faut mettre un billet de 5 €. Combien faut-il payer si l'on veut 2 pizzas ? 4 pizzas ? 6 pizzas ? »

L'enseignant demande aux enfants de construire le tableau correspondant et de le

sandwich	prix (€)
1	2
3	
5	

pizza	prix (€)
1	5
2	
4	
6	
7	

compléter ; il en trace un identique au tableau, on vérifie chaque réponse.

Activité 2 : Piste de recherche

L'enseignant présente la situation : « La marchande vend 2 € des sachets de 5 bonbons ».

Le premier tableau donne le prix correspondant au nombre de sachets.

Le deuxième donne le nombre de bonbons.

Les enfants les complètent individuellement, puis expliquent comment ils procèdent.

Il est intéressant qu'ils prennent conscience qu'il existe plusieurs procédures pour calculer un produit que l'on ne connaît pas par cœur. L'enseignant attire l'attention sur la multiplication par zéro si certains élèves ont commis des erreurs à ce niveau.

Activités individuelles

Exercice 1

L'enseignant demande aux élèves de remplir de mémoire le plus grand nombre de cases de chaque tableau, sans regarder les tableaux de la piste de recherche qui peuvent ensuite leur servir d'autocorrection. Il les encourage à les apprendre par cœur.

Exercice 2

Cet exercice permet de consolider quelques acquis de la leçon : les multiples de 2 sont les nombres pairs et sont les doubles. Les multiples de 5 sont toujours terminés par 5 ou par 0. Certains enfants hésiteront peut-être à entourer et souligner les mêmes nombres (10 et 20).

Exercice 3

Si certains enfants éprouvent des difficultés, à comprendre la situation, l'enseignant leur demande de dessiner très lisiblement les deux mains, les bagues et les bracelets, puis d'écrire les produits correspondants.

Exercice 4

Cet exercice requiert une observation approfondie et une bonne compréhension de la droite graduée. L'enseignant met les élèves en garde contre une réponse trop hâtive.

Le coin du chercheur

Pour transformer le 9 en 6 il faut déplacer l'allumette en haut à droite du 9 et la placer en bas à gauche – pour transformer le 2 en 3, il suffit de

79 Les triangles

Objectifs

– Reconnaître un triangle.

– Repérer un côté, un sommet.

Extrait des programmes

Utiliser le vocabulaire : *carré, rectangle, triangle…*

Calcul mental

Table de 2.

Le maître dit : « 2 x 5 » ; l'élève écrit : « 10 ».

2 x 5 ; 8 x 2 ; 2 x 6 ; 4 x 2 ; 2 x 7 ; 9 x 2 ; 2 x 2 ; 3 x 2 ; 7 x 2 ; 2 x 9

Tout comme les propriétés des figures n'ont pas à être étudiées pour elles-mêmes dans

des activités formelles, le vocabulaire ne sera introduit pour lui-même, mais élaboré et utilisé dans des activités de communication (description de figures, jeux du portrait).

Observations préliminaires

La première leçon concerne les triangles. Il s'agit de les produire et de mobiliser le vocabulaire qui les concerne.

La deuxième leçon consiste à les utiliser pour composer ou décomposer des polygones plus compliqués.

Activités collectives

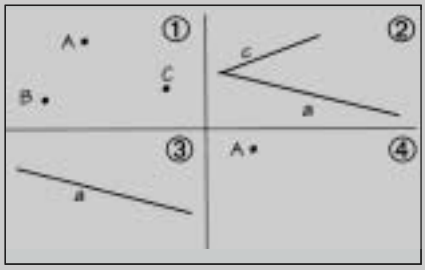
Matériel

Activité 1

Par enfant, une demi-feuille de papier uni, une règle et un crayon.

Activité 2

Par enfant, une feuille polycopiée comme ci-dessous.



Activité 1 : Piste de recherche

L'enseignant distribue à chaque enfant une demi-feuille de papier. Ces derniers lisent et exécutent les consignes de la piste de recherche. L'enseignant vérifie que les différentes étapes du pliage et du marquage sont accomplies avec soin et précision. Il fait préciser ou, le cas échéant, il introduit le vocabulaire : *« triangle ABC, les segments [AB], [BC], [CA] sont les côtés du triangle les points A, B et C sont les sommets »*. Les enfants colorient leur triangle et complètent la phrase de leur fichier : un triangle possède 3 côtés et 3 sommets.

Activité 2 : Tracés de triangles vérifiant une ou deux conditions

L'enseignant distribue à chaque élève une feuille polycopiée (voir matériel).

Il dessine les mêmes figures au tableau.

Il s'agit de tracer les triangles 1 à 4 en respectant successivement les consignes suivantes :

a) Les 3 sommets A, B, C sont donnés.

b) Deux des trois côtés (a et c) sont donnés.

c) Un seul côté a est donné.

d) Un seul sommet A est donné.

Quand les enfants ont terminé leur travail, l'enseignant appelle deux d'entre eux au tableau pour effectuer la correction. L'un maintient la règle, tandis que l'autre trace. Puis les productions des enfants sont exposées et commentées par la classe.

Dans les deux premiers cas, les triangles sont entièrement déterminés par les données. Dans les deux autres, on peut obtenir toute une kyrielle de triangles différents.

Activités individuelles

Exercice 1

Très simple, il vise à vérifier l'acquisition du vocabulaire qui ne dépend pas du choix des lettres utilisées pour désigner les sommets du triangle.

Exercice 2

Calcul réfléchi

La comparaison des longueurs des côtés peut s'effectuer en utilisant une bandelette de papier ou à défaut une règle graduée. Le premier triangle est rectangle isocèle, le second est équilatéral.

Exercice 3

Cet exercice est une application de l'activité collective 2 qu'il permet d'évaluer. On obtient quatre triangles dont les sommets sont les points noirs.

Exercice 4

Pour ajouter un nombre on peut le décomposer en dizaines et unités.

La correction collective permet de corriger les erreurs et d'expliquer la méthode aux enfants qui n'auraient pas compris.

80 Triangles et polygones

Objectifs

– Décomposer une figure en triangles.

– Reconstituer une figure à partir de triangles.

Extrait des programmes

Utiliser le vocabulaire : *carré, rectangle, triangle…*

Calcul mental

Table de 5.

Le maître dit : « 5 x 3 », l'élève écrit : « 15 ».

5 x 3 ; 4 x 5 ; 6 x 5 ; 5 x 5 ; 5 x 7 ; 8 x 5 ; 5 x 9 ; 2 x 5 ; 7 x 5 ; 5 x 8.

Tout comme les propriétés des figures n'ont pas à être étudiées pour elles-mêmes dans des activités formelles, le vocabulaire ne sera pas introduit pour lui-même, mais élaboré et utilisé dans des activités de communication (description de figures, jeux du portrait).

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Matériel

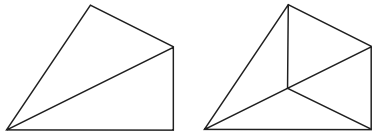
Les triangles de la page matériel C du fichier élève.

Les enfants découpent les triangles de la page matériel C. Ces triangles sont d'une part surabondants pour la tâche à accomplir, et d'autre part, les mêmes triangles peuvent être utilisés pour paver des figures différentes. L'activité est donc relativement ouverte. L'enseignant laisse les enfants manipuler quelques minutes, puis il questionne :

« *Comment procéder pour dessiner les pavages ?* »

Une bonne méthode consiste à poser les triangles adéquats sur les figures puis à les utiliser comme gabarits pour tracer les pavages. Les figures A et B admettent deux

pavages distincts avec respectivement 2 ou 4 triangles. La figure C admet un seul pavage de 4 triangles. Les productions des enfants sont exposées et commentées par la classe.

fig. A  fig. B

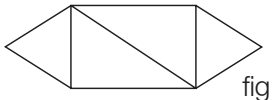


fig. C

Activités individuelles

Exercice 1

Les triangles qui répondent à la consigne sont les triangles dont les sommets sont ceux du pentagone.

Lors de la correction collective les élèves présentent les différentes manières de décomposer le pentagone.

Exercice 2

Cf. dessin ci-dessus.

Le coin du chercheur

Il existe deux solutions :

– Il suffit de déplacer vers le haut l'allumette horizontale de gauche. On obtient l'égalité stylisée 7 = 7 ;

– Il suffit de déplacer vers le bas l'allumette horizontale de gauche ; on obtient alors : 4 = 4.

Calcul réfléchi : utiliser les doubles 81

Objectif

Multiplier par 4 et 6.

Extrait des programmes

Organiser et effectuer, mentalement ou avec l'aide de l'écrit, un calcul multiplicatif en s'appuyant sur des résultats mémorisés et en utilisant de façon implicite les propriétés des nombres et des opérations.

Calcul mental

Table de 5

Le maître dit : « 5 x 3 » ; l'élève écrit : « 15 ».

5 x 3 ; 6 x 5 ; 4 x 5 ; 5 x 7 ; 8 x 5 ; 5 x 5 ; 5 x 10 ; 7 x 5.

Observations préliminaires

L'apprentissage des tables de multiplication est un long cheminement qui ne saurait se ramener à apprendre par cœur de longues litanies. Cet apprentissage ne se fait pas de façon linéaire, tous les enfants ne franchissant pas les mêmes étapes au même moment. Il est donc nécessaire de leur donner des techniques, des points de repère qui leur permettront de construire peu à peu les tables qu'ils ne maîtrisent pas encore. La table du 2, les doubles, sont l'une de ces bases qui facilitent la découverte des autres multiples. Il faut donc l'entretenir régulièrement au cours des séances de calcul mental. La leçon d'aujourd'hui permet de consolider cet acquis et de l'étendre à d'autres tables, celle du 4 et celle du 6.

Activités collectives

Activité 1 : Calcul mental

Calculer les doubles. L'enseignant commence par une séance classique de calcul rapide sur les doubles afin de s'assurer que tous les enfants les connaissent bien. Il propose donc une batterie de cinq items :

– 2 x 6 ; 8 x 2 ; 2 x 7 ; 10 x 2 ; 2 x 9 ;

– 11 x 2 ; 2 x 13 ; 2 x 15 ; 12 x 2 ; 2 x 14 ;

– 2 x 16 ; 2 x 18 ; 18 x 2 ; 17 x 2 ; 2 x 19.

Il sera sans doute utile pour cette dernière série de décomposer l'opération : on ne connaît pas ce produit, mais on peut le décomposer en produits que l'on connaît bien.

2 x 16 = (2 x 10) + (2 x 6) = 20 + 12 = 32.

Activité 2 : Piste de recherche

L'enseignant demande aux enfants de lire les consignes de la piste de recherche.

« *Comment multiplier par 4 quand on sait multiplier par 2 ?* » La réponse attendue « *3 x 4 c'est le double de 3 x 2* » est décomposée au tableau : 3 x 4 = (3 x 2) x 2 = 6 x 2 = 12.

Les élèves complètent les calculs sur leur fichier.

L'enseignant procède ensuite à la révision de la table de 3 par le Procédé La Martinière.

3 x 4 ; 5 x 3 ; 3 x 7 ; 3 x 3 ; 3 x 8 ; 3 x 6 ; 3 x 9.

Les élèves lisent la deuxième partie de la piste de recherche. Un enfant volontaire vient calculer au tableau : 5 x 3 = 15

Le double de 15 c'est : 15 x 2=30. Donc 5 x 6 = 30.

On peut aussi écrire comme précédemment : 5 x 6 = (5 x 3) x 2 = 15 x 2 = 30.

Chaque élève complète les calculs de son fichier. Il cherche ensuite à résoudre seul les produits proposés en utilisant la méthode des doubles.

8 x 4 = (8 x 2) x 2 = 32.

4 x 6 = (4 x 3) x 2 = 24.

Activités individuelles

Exercices 1 et 2

Ce sont des applications de la piste de recherche. Dans l'exercice 1 le quadrillage constitue une aide. L'enseignant peut proposer cette aide aux enfants en difficulté pour effectuer les calculs de l'exercice 2.

Exercice 3

Ce petit problème permet un réinvestissement des notions étudiées au cours de la leçon (multiplier par 4 et multiplier par 6).

L'enseignant demande aux élèves d'écrire les calculs en ligne. Il leur fait remarquer qu'ils ont effectué des calculs similaires dans la leçon.

4 x 3 = (2 x 3) x 2 = 12.

6 x 4 = (3 x 4) x 2 = 24.

Les enfants qui ont mémorisé la table de 4 et de 6 pourront passer directement à l'écriture du résultat.

Calcul réfléchi : multiplier par 10

82

Objectif

Multiplier un nombre par 10.

Extrait des programmes

Connaître les tables de multiplication par 2, 5 et 10.

Au cycle 2, on se limite à assurer la mémorisation des résultats les plus simples. Pour la table de 10, on peut mettre en évidence « la règle du 0 », en la justifiant (4 x 10, c'est 4 dizaines, donc 40).

Calcul mental

Tables de 2 et de 5.
Le maître dit : « 5 x 2 » ; l'élève écrit : « 10 ».
5 x 2 ; 5 x 4 ; 6 x 2 ; 5 x 5 ; 2 x 9 ; 5 x 3 ; 5 x 6 ; 2 x 8 ; 4 x 9 ; 2 x 10 ; 5 x 9.

Activités collectives

Matériel

Une trentaine de billets de 10 € ou d'autres lots de 10 objets (boîtes de 10 crayons)

Activité 1

L'enseignant montre 8 billets de 10 € et demande : *« Quelle somme d'argent ai-je dans la main ? »*

Il note la réponse donnée et continue avec 6 billets, puis 9, 10. Il écrit les réponses au tableau :

8 x 10 = 80 ; 6 x 10 = 60 …

Il poursuit de la même manière en montrant 12 billets, puis 16, 20 puis 25.

Il demande aux enfants d'observer les résultats, de trouver puis d'écrire la règle qui permet de multiplier un nombre par 10. Les enfants confrontent leurs réponses. L'enseignant écrit au tableau la rédaction collective. Elle ne doit pas être très différente de celle-ci :
« Pour multiplier un nombre par 10, on écrit un zéro à la droite de ce nombre. »

Si les enfants proposent : *« On ajoute un zéro à la droite de ce nombre »*, l'enseignant fait remarquer que cette formulation est trompeuse. Si l'on ajoute 0 à 8, on obtient 8 + 0 = 8 et non pas 80.

Cette règle est reformulée plusieurs fois.

Pour en confirmer la validité l'enseignant demande aux enfants de se grouper par deux. À l'aide d'une calculatrice, il fait vérifier, par des additions réitérées, l'exactitude de cette règle quel que soit le nombre choisi. (Ex. : 45 x 10 = 45 + 45 + 45 + 45 + 45 + 45 + 45 + 45 + 45 + 45 = 450.)

L'enseignant propose ensuite l'exercice inverse : *« Quel est le nombre qui, multiplié par 10, donne 380 ? »* (réponse : 38).

Il propose : 410 ; 750 ; 190 ; 770 ; 800 ; 900.

Activité 2 : Piste de recherche

Chaque élève lit silencieusement l'énoncé, puis complète les phrases et les égalités. L'enseignant demande ensuite à quelques volontaires de rappeler comment ils procèdent pour multiplier un nombre par 10.

Activités individuelles

Exercices 1 et 2

Ces exercices sont des exercices de consolidation. Ils permettent d'appliquer une règle qui peut facilement devenir un mécanisme.

Exercice 3

Il est une application concrète de la multiplication par 10. Elle ne doit pas causer de difficulté aux enfants. Dans le cas contraire faire écrire les égalités.

Exercice 4

Cet exercice est plus délicat. C'est l'opération inverse. Demander aux élèves qui ont commis des erreurs de calculer le produit qu'ils ont écrit. Ils s'aperçoivent alors que le résultat ne correspond pas à ce qui est proposé.

Exercice 5

Ce problème de la vie courante permet de réinvestir la règle étudiée.

$(14 \times 10) + (10 \times 6) = 140 + 60 = 200$

Le coin du chercheur

L'enfant qui a trouvé 5 mains (Alex) a la plus petite main.

83 Problèmes
Un problème, plusieurs démarches

Objectifs

– Identifier les solutions justes.

– Reconnaître la pluralité des démarches de résolution.

Calcul mental

Tables de 2 et de 3.

Le maître dit : « 7 x 2 » ; l'élève écrit : « 14 ».

7 x 2 ; 5 x 3 ; 2 x 6 ; 3 x 4 ; 8 x 2 ; 3 x 10 ; 2 x 9 ; 3 x 7 ; 9 x 3 ; 7 x 5.

Extrait des programmes

« Au cycle 2, les compétences suivantes seront particulièrement travaillées :

– s'engager dans une procédure personnelle de résolution et la mener à son terme ;

– rendre compte oralement de la démarche utilisée, en s'appuyant éventuellement sur « sa feuille de recherche » ;

– admettre qu'il existe d'autres procédures que celle qu'on a soi-même élaborée et essayer de les comprendre ;

– rédiger une réponse à la question posée ;

– essayer de comprendre d'autres solutions que celle qu'on a soi-même élaborée ;

– identifier des erreurs dans une solution, en distinguant celles qui sont relatives au choix d'une procédure de celles qui interviennent dans sa mise en œuvre.

Ces compétences n'ont pas à être travaillées pour elles-mêmes, l'objectif essentiel devant toujours rester de résoudre le problème proposé.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Les enfants lisent silencieusement l'énoncé de la piste de recherche et observent les solutions proposées. Les enfants choisissent la solution qui leur semble appropriée. L'enseignant leur demande de confronter leurs réponses par groupes de deux ou trois (ce n'est pas toujours possible pour un effectif trop élevé).

Ce moment de confrontation est très important car il permet à chacun d'argumenter et de justifier son choix. L'enseignant circule d'un groupe à l'autre et, si nécessaire, relance la discussion lorsqu'une solution erronée a été admise un peu trop rapidement. Il veille à ce que chaque enfant puisse exprimer son choix dans le groupe.

S'il est sollicité pour un arbitrage, il se contente de proposer aux enfants de relire et de faire un dessin ou un schéma.

Lorsque les élèves ont choisi leur solution, l'enseignant propose une confrontation collective autour des questions suivantes : *« Toutes les solutions proposées sont-elles correctes ? Qui peut expliquer pourquoi la solution de Théo est fausse ? Des solutions proposées par Léa et par Hafida, laquelle est la plus simple ? La plus rapide ? »*

Un membre volontaire de chaque groupe expose le choix retenu par son groupe. En cas de contestation, l'enseignant demande à chacun d'examiner la proposition des autres puis de dire si cette proposition est erronée et pourquoi. C'est dans cette confrontation que l'enfant réalise *« qu'il existe d'autres solutions que celle qu'on a soi-même élaborée et qu'il faut essayer de les comprendre ».*

La synthèse collective permet de justifier les réponses de chaque groupe. L'enseignant valide ou critique les réponses données, les explicite par des schémas si nécessaire.

Activité individuelle

Exercice 1

Après lecture de l'énoncé par les enfants, l'enseignant fait remarquer qu'il s'agit comme dans la piste de recherche de découvrir les réponses correctes.

Il laisse travailler seuls les enfants qui disent avoir compris et conduit la réflexion des élèves plus fragiles.

« Pour t'aider, fais un dessin ou un schéma pour chaque solution proposée. Essaie d'expliquer ce que chaque solution propose. Le fait de trouver le même résultat (24) prouve-t-il que les trois démarches proposées sont toujours correctes ? »

Problèmes de logique Jeux de stratégie

84

Calcul mental

Tables de 5, 3, 10.
Le maître dit : « 5 x 5 » ; l'élève écrit : « 25 ».
5 x 5 ; 6 x 3 ; 4 x 10 ; 7 x 5 ; 3 x 5 ; 5 x 8 ; 3 x 10 ; 10 x 9 ; 3 x 7 ; 5 x 9.

Objectif

Analyser une situation pour prendre une décision.

Extrait des programmes

Afin d'éviter les difficultés rencontrées par les élèves du cycle 2 pour se représenter des situations décrites dans un texte, les questions peuvent être posées dans le cadre de jeux ou d'expériences effectivement réalisées avec des objets. Les exercices sur fiche ne doivent pas se substituer à ce travail primordial avec du matériel. Il convient cependant de garder à l'esprit que ce n'est pas la manipulation elle-même qui constitue l'activité mathématique, mais les questions qu'elle suggère et l'activité intellectuelle que doivent développer les élèves pour y répondre. Dans cet esprit, on privilégie les problèmes où les élèves sont placés en situation d'anticiper une réponse qu'ils pourront ensuite vérifier expérimentalement.

Observations préliminaires

Les jeux de stratégie présentent un intérêt certain pour les savoirs mathématiques et les savoir-faire méthodologiques. Ils contribuent au développement de la pensée logique et de la capacité à anticiper (Voir : Jullemier, Jouer, c'est très sérieux ! *Hachette.)*

Les jeux de stratégie sont généralement des jeux individuels, le jeu d'échecs en est l'exemple le plus abouti. L'enseignant peut cependant, au cours de séances collectives, initier ses élèves à quelques-uns de ces jeux. Il présente le jeu et ses règles puis procède à une partie « à blanc » en commentant chaque coup. Il n'est pas utile d'insister à ce moment-là sur les tactiques à adopter, il faut que les enfants éprouvent d'abord du plaisir à jouer. Petit à petit ils prennent conscience que ces jeux ne sont pas des jeux de hasard. Ceux qui gagnent sont ceux qui mettent en application une tactique efficace. Cette constatation poussera les enfants qui veulent gagner à élaborer des tactiques personnelles.

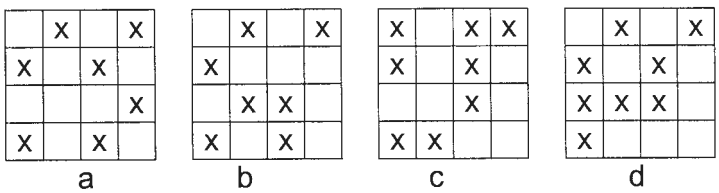
Activité collective

Problème 1 : La bataille navale

Dans les leçons 41 et 42 (tableau à double entrée), les enfants ont appris à maîtriser le codage des cases. Cet objectif reste valable mais le jeu de la bataille navale présente d'autres intérêts, notamment celui de favoriser l'analyse de situations et d'anticipation.

L'enseignant propose aux élèves quelques situations concrètes qu'il représente au tableau ; les élèves doivent les analyser et en déduire quel coup leur donne la certitude ou la plus grande chance de toucher le but.

Il dessine successivement chacun des damiers ci-dessous en précisant : *« Sur ce damier se trouve un bateau de 3 cases. Où peut-il être ? Peut-on être sûr de le toucher avec un boulet ? Avec deux ? Où doit-on envoyer le boulet pour être certain de le toucher ? »*



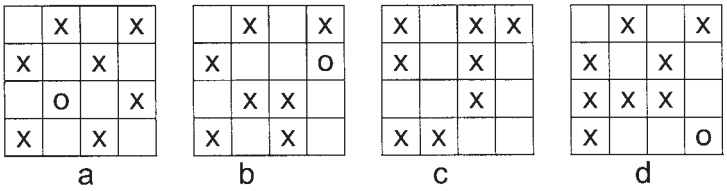
Dans ces quatre situations, il existe deux possibilités de placer un bateau de trois cases. Dans les damiers **a**, **b** et **d**, les deux emplacements ont une case commune,

il est donc possible d'atteindre le bateau à coup sûr d'un seul boulet.

Sur le damier c, les deux emplacements sont indépendants, on ne peut donc être sûr de toucher en un seul coup.

Les volontaires viennent expliquer au tableau la place éventuelle des bateaux et dans quelle case ils lancent le boulet.

Ils tracent ou colorient les emplacements possibles. Les autres peuvent questionner, critiquer, faire des propositions différentes. Le plus important est que chacun puisse tirer profit de la discussion. Le dernier damier est reproduit sur le cahier d'essais par chaque enfant qui dessine les bateaux et le boulet.



Les enfants complètent les grilles du problème 1 sur leur fichier. La correction collective suit immédiatement au tableau. Si le temps lui permet, l'enseignant fait jouer ses élèves à une ou deux parties de bataille navale. Pour cela, il utilise les damiers donnés en annexe à la leçon 48.

Activités individuelles

Problème 2

L'enseignant explique que le piège doit être dessiné dans la partie tramée. Le premier trajet peut être traité collectivement si l'enseignant constate qu'une majorité d'enfants est en difficulté.

Pour aider les élèves il leur conseille de compléter la droite numérique avant de chercher l'emplacement du piège.

Problème 3

Une partie « à blanc » est jouée au tableau pour rappeler aux enfants la règle du jeu. L'important est que les enfants constatent que l'on peut déjà être assuré du résultat alors qu'il reste deux coups à jouer. Cette capacité d'anticiper, qui est la grande force des joueurs d'échecs, se révèle essentielle aussi dans la résolution de problèmes.

Chantier mathématique : Parler, lire et écrire en mathématiques

85

Objectif

Associer énoncé et questions.

Extrait des programmes

Dès le cycle 2, les élèves doivent prendre conscience du fait que résoudre un problème ne revient pas à trouver, tout de suite, les calculs à effectuer pour répondre à la question posée. Une élaboration est, en général nécessaire, faite d'étapes ou d'essais plus ou moins organisés.

Activité collective

Activité 1 : J'observe et je comprends

L'enseignant groupe les élèves par équipes de deux ou trois. Il lit la consigne qui peut se résumer ainsi : *« Avant de chercher à calculer, complétez le tableau. Quand le problème paraît possible, faites les calculs nécessaires et répondez aux questions. Si ce n'est pas possible, cherchez pourquoi. Corrigez ou complétez l'énoncé pour pouvoir ensuite répondre à la question. »*

Après lecture de l'énoncé et des questions par les enfants, l'enseignant en fait analyser la structure.

Un problème est un énoncé avec des questions auxquelles on doit répondre. La question est donc une partie importante de l'énoncé :

– les enfants doivent remarquer que seule la première question exige un calcul : la réponse est le résultat d'une addition (38 + 14 = 52) ;

– la deuxième question est aberrante : elle n'a aucun rapport avec l'énoncé ;

– la troisième question n'implique pas un calcul car sa réponse se lit directement dans l'énoncé.

L'équipe calcule et rédige les réponses.

Lors de la correction collective quelques volontaires viennent exposer le travail de leur groupe. La classe examine les propositions, elle juge si c'est la bonne solution ou si les propositions sont erronées ; elle explique pourquoi. Faire une erreur arrive à tout le monde, refuser de le reconnaître et de la corriger ne permet pas de progresser.

L'enseignant peut proposer une fiche :

Guide de lecture des énoncés

Lire un problème c'est :

– lire le texte de l'énoncé ;
– être capable de le raconter ;
– lire la question et la mémoriser ;
– relire le problème avec la question en tête ;
– chercher dans l'énoncé les données utiles pour répondre à la question.

Activité individuelle

Je résous ce problème

L'enseignant propose aux élèves d'utiliser le guide précédent pour résoudre le problème proposé. Ils lisent l'énoncé et doivent être capables de le raconter de manière intelligible à un camarade ou à l'ensemble de la classe.

Après avoir lu les questions les enfants complètent le tableau avant de passer aux calculs.

Ils constatent qu'ils ne peuvent pas répondre à la première question car l'information n'est pas donnée dans l'énoncé.

La deuxième question est une lecture directe de l'énoncé (24).

La troisième question nécessite un calcul, les enfants doivent poser une soustraction : 36 – 24 = 12.

Fais le point (6)

N°	Objectifs	Commentaires
1	Utiliser la table de Pythagore.	Reprendre avec les élèves en difficulté la leçon 77. Vérifier si l'enfant sait utiliser la table. Ces corrections peuvent se faire au tableau avec les enfants en difficulté pendant que les élèves qui ont compris sont occupés à d'autres activités. Soutien et remédiation : **Photofiche S23**
2	Utiliser la règle graduée pour mesurer.	Le segment a mesure 13 cm. Les erreurs de mesure proviennent le plus souvent d'un placement inadéquat du zéro de la règle. Dans ce cas, faire repérer l'unité de mesure sur la règle, demander à l'enfant d'expliquer comment la règle a été graduée (renvoyer à la construction de la règle) puis aider l'enfant à placer la règle le long du segment de sorte que le zéro coïncide avec l'extrémité du segment.
3	Calculer un produit.	La pratique quotidienne du calcul mental permet de mémoriser les tables de 2, 5 et 10 et de réussir ces items. Soutien et remédiation : **Photofiche S22**
4	Multiplication par 10.	L'exercice est commenté pour une meilleure compréhension de la consigne. Si les enfants n'arrivent pas à déterminer le facteur inconnu des produits de la deuxième colonne, on pourra reprendre l'exercice en faisant précéder chaque item par le calcul du produit concerné. Exemple : 80 x 10 = 800 puis 800 = 80 x 10 Soutien et remédiation : **Photofiche S24**
5	Trianguler une figure.	Plusieurs solutions sont possibles. Il faut s'assurer que les enfants donnent un sens correct au mot triangle. Les triangles qui conviennent sont ceux qui ont des sommets communs avec l'hexagone. La manipulation des puzzles constitue un moyen de remédiation efficace.
6	Utiliser la négation.	Le jeu du portrait et les exercices de classement par rapport à deux ou plusieurs critères sont les méthodes de remédiation les plus efficaces. En ce qui concerne l'exercice lui-même, le reprendre en utilisant des jetons de forme et de couleur analogues aux figures 1 à 6.
7	Résoudre un problème.	Mettre en application la multiplication par 10. Faire schématiser la situation puis écrire l'égalité numérique pour que les enfants en difficulté puissent découvrir la solution.

87 Symétrie (3)

Objectif

Produire le symétrique d'une figure par rapport à une droite.

Extrait des programmes

Percevoir un axe de symétrie d'une figure.

Vérifier par pliage si une figure possède des axes de symétrie.

Produire le symétrique d'une figure par rapport à une droite par pliage.

Calcul mental

Utiliser les doubles pour multiplier par 4

Le maître dit : « 8 x 2 » puis « 8 x 4 » ; l'élève écrit : « 32 ».

8 x 2, 8 x 4 ; 3 x 2 ; 3 x 4 ; 5 x 2 ; 5 x 4 ; 6 x 2 ; 6 x 4 ; 9 x 2 ; 9 x 4

Activités collectives

Matériel

Activité 1

Par enfant, une demi-feuille de papier uni.

Activité 2

Par enfant une feuille de papier quadrillé.

Activité 1 : Piste de recherche

Les enfants observent la bande dessinée du fichier et lisent les consignes. L'enseignant leur demande de décrire la tâche à effectuer. Il pose quelques questions pour préciser le travail : *« Est-on obligé de reproduire le poisson du fichier ? »* (Ce n'est pas nécessaire.) *« Peut-on dessiner une figure compliquée ? »* (Ce n'est pas souhaitable.) *« Comment disposer le dessin sur la feuille ? »* (De préférence sur une moitié de la feuille.)

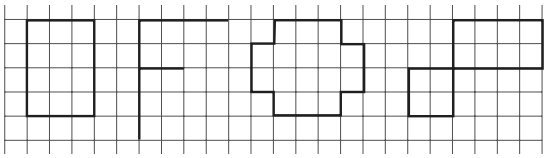
L'enseignant distribue alors une feuille à chacun des enfants qui se mettent au travail. La troisième étape est la plus délicate. Il faut parfois aider les enfants qui n'arrivent pas à faire apparaître la partie décalquée.

Les productions sont exposées et commentées. On obtient deux figures « pareilles » à l'orientation près. Les deux figures sont symétriques par rapport à la droite autour de laquelle on a plié la feuille.

Activité 2 : Symétrie sur papier quadrillé

Les enfants travaillent par groupes de trois ou quatre. Chacun est muni d'une feuille de papier quadrillé. L'enseignant leur demande de choisir une ligne du quadrillage et de la repasser en rouge. Le tracé est effectué à la règle. Cette droite est l'axe de symétrie du travail à venir. Lorsqu'un enfant la trace près du bord de la feuille, on laisse faire. C'est au cours du travail, lorsque des difficultés apparaissent, que l'on discute avec lui pour en comprendre les raisons avant de recommencer avec une nouvelle droite, mieux placée.

Les enfants dessinent ensuite une figure très simple en suivant les lignes du quadrillage. L'enseignant peut proposer des modèles au tableau. Par exemple :



il demande ensuite de dessiner la figure symétrique par rapport à la ligne rouge, celle qu'on obtiendrait si on pliait suivant cette ligne rouge. Les enfants d'un même groupe peuvent s'aider mutuellement. Le contrôle se fait par pliage et frottis comme dans l'activité précédente.

La mise en commun fait apparaître quelques propriétés : la ligne qui joint un point de la figure et son symétrique est perpendiculaire à l'axe de symétrie. Ces deux points sont à égale distance de l'axe (on compte les carreaux).

L'expression axe de symétrie est nouvelle pour l'enfant. Lui indiquer que, lorsque deux figures sont symétriques par rapport à une droite, celle-ci est appelée axe de symétrie des deux figures. Dans les dessins réalisés, l'axe de symétrie est la droite tracée en rouge.

Activités individuelles

Exercice 1

Seules les figures du deuxième cadre ne sont pas symétriques par rapport à l'axe vert. En cas de difficulté, reproduire la figure et tracer son symétrique par pliage et frottis.

Exercice 2

Les élèves s'aident du quadrillage pour marquer quelques points essentiels. Ils peuvent utiliser un calque qu'ils plient suivant l'axe pour vérifier leur travail.

Exercice 3

Les axes de symétrie sont des lignes du quadrillage. Demander aux enfants d'imaginer comment il faudrait plier la feuille pour faire coïncider les deux parties des figures. En cas de difficulté persistante faire reproduire la figure sur un morceau de papier quadrillé et effectuer le pliage.

Calcul réfléchi

Exercice 4

Les difficultés viendront sans doute des produits à compléter car il ne suffit plus alors d'appliquer une procédure mémorisée mais d'imaginer à quel nombre cette procédure va s'appliquer. L'enseignant demande aux enfants d'effectuer chaque fois les produits qu'ils ont écrits.

Carrés et rectangles (1)

88

Objectifs

– Reconnaître les propriétés du carré et du rectangle.

– Construire ces figures.

Extrait des programmes

Distinguer, de manière perceptive, un carré, un rectangle… parmi d'autres figures planes.

Calcul mental

Multiplier par 10.

Le maître dit : « 8 x 10 » ; l'élève écrit : « 80 ».

8 x 10 ; 10 x 6 ; 13 x 10 ; 10 x 17 ; 35 x 10 ; 20 x 10 ; 48 x 10 ; 10 x 63 ; 10 x 89 ; 70 x 10.

Des activités de classement permettent de mettre en évidence et de formaliser quelques propriétés simples caractérisant ces figures.

Observations préliminaires

Les objets obtenus par pliage sont d'excellents outils pédagogiques : ils sont de bons modèles de concepts géométriques et se prêtent aux opérations de destruction et reconstruction. On peut les tracer, dessiner, colorier. Le pliage en lui-même est, avec le retournement de gabarit ou de calque, un outil privilégié de mise en évidence de la symétrie et des relations métriques qui en résultent : isométrie des côtés ou des angles. Il oblige les enfants à une grande attention visuelle et à une grande précision pour réussir convenablement les objets.

Activité collective

Matériel

Une feuille de papier format A4 par élève, des ciseaux.

Activité unique : Piste de recherche

Pliage découpage

Les enfants, individuellement ou par deux, sont munis d'une feuille rectangulaire A4. Ils suivent les consignes du fichier. L'enseignant leur demande de lui montrer leur pliage avant de découper. Il veille à la précision du pli qui sera un axe de symétrie du carré. S'il le juge utile il fait tracer la ligne à découper.

Manipulations, observations

Les enfants exécutent les consignes et répondent aux questions portant sur la figure **A**. La mise en commun est immédiate. Si certains enfants n'ont trouvé que deux axes de symétrie, l'enseignant leur demande de rechercher les deux autres par pliage puis de les tracer.

Ils procèdent de même pour la figure **B**. Certains enfants pensent que les diagonales sont axes de symétrie ; il est indispensable de leur faire constater que les deux triangles, de part et d'autre de la diagonale, ne se recouvrent pas exactement par simple pliage.

Activités individuelles

Exercice 1

Les enfants procèdent par tâtonnement. Ils peuvent utiliser l'équerre pour vérifier si les angles sont droits, le compas ou la règle graduée pour comparer la longueur des côtés. Les plus malins constatent qu'il suffit de placer le quadrillage « horizontal » pour s'apercevoir qu'il s'agit du tracé banal d'un carré de quatre carreaux de côté sur papier quadrillé.

Exercice 2

Cet exercice est plus difficile car il faut trouver d'abord la mesure du grand côté du rectangle et repérer les points importants, les lignes n'étant pas tracées. Vérifier ensuite les propriétés du rectangle avec l'équerre et la règle graduée, le compas ou une bande de papier.

La multiplication : distributivité (1)

89

Objectif

Utiliser la distributivité et la table de Pythagore pour calculer des produits.

Extrait des programmes

Organiser et traiter des calculs multiplicatifs sur les nombres entiers.

Dès le cycle 2 les élèves sont confrontés à des calculs additifs, soustractifs ou multiplicatifs. Dans un premier temps, ceux-ci sont traités par des procédures de calcul réfléchi, sans imposer de méthode particulière.

Calcul mental

Ajouter un nombre d'un chiffre.

Le maître dit : « 234 + 7 » ; l'élève écrit : « 241 ».

234 + 7 ; 128 + 4 ; 356 + 6 ; 418 + 5 ; 296 + 7 ; 318 + 8 ; 407 + 5 ; 329 + 6 ; 298 + 5.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

L'enseignant demande aux élèves d'observer le dessin de la piste de recherche :

« Comment peut-on écrire le nombre de timbres sous la forme d'un produit ? »

Les réponses attendues sont 14 x 5 ou 5 x 14.

« Peut-on trouver la valeur de ce produit dans la table de Pythagore ? »

« Comment peut-on faire alors pour la calculer ? »

« Observez les calculs de Léa et de Théo et expliquez ce qu'ils font. » Puisque l'on ne sait pas calculer immédiatement 14 x 5, on partage la feuille de timbres en deux. On calcule d'abord 8 x 5 timbres, on calcule ensuite 6 x 5.

Les élèves terminent les calculs de Léa puis l'on confronte les résultats :

8 x 5 = 40 ; 6 x 5 = 30 ; 40 + 30 = 70.

« De la même façon, complétez le calcul de Théo » : 7 x 5 = 35 ; 35 + 35 = 70.

« Pourrait-on trouver un autre découpage qui permette de calculer le produit 14 x 5 ? »

Toute réponse permettant de parvenir au résultat sera acceptée.

La décomposition (10 x 5) + (4 x 5) sera acceptée bien sûr sans être développée car elle sera approfondie au cours de la prochaine leçon.

L'enseignant demande ensuite aux élèves de rechercher différentes façons de calculer le produit 16 x 4. Les élèves travaillent individuellement ou par deux. La mise en commun permet de constater que plusieurs méthodes sont possibles :

16 x 4 = (9 x 4) + (7 x 4) = 36 + 28 = 64
= (8 x 4) + (8 x 4) = 32 + 32 = 64
= (6 x 4) + (10 x 4) = 24 + 40 = 64

Cette dernière disposition sera privilégiée dans la leçon suivante.

Activités individuelles

Exercice 1

Le dessin privilégie le découpage (8 x 5) + (7 x 5).

Toute autre démarche aboutissant au bon résultat sera acceptée et développée.

Exercice 2

Aucun découpage du quadrillage n'est proposé. Toute solution sera donc acceptée si elle est justifiée :

$12 = 6 + 6 = 8 + 4 = 9 + 3$.

$12 \times 5 = (6 \times 5) + (6 \times 5) = 30 + 30 = 60$.

$12 \times 5 = (10 \times 5) + (2 \times 5) = 50 + 10 = 60$.

Exercice 3

Le segment peut être prolongé d'un seul côté, à droite, ou des deux côtés. La seule obligation est qu'il mesure 12 cm.

90 La multiplication : distributivité (2)

Objectif

Utiliser la distributivité et la décomposition canonique pour calculer des produits.

Extrait des programmes

Les élèves sont confrontés à des calculs additifs, soustractifs ou multiplicatifs. Dans un premier temps, ceux-ci sont traités par des procédures de calcul réfléchi, sans imposer de méthode particulière.

Calcul mental

Somme de deux nombres de deux chiffres

Le maître dit : « 34 + 45 » ;
l'élève écrit : « 79 ».

34 + 45 ; 28 + 15 ; 52 + 37 ; 25 + 46 ; 37 + 35 ; 18 + 22 ; 53 + 25 ; 28 + 27 ; 43 + 17 ; 64 + 23.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Les enfants lisent silencieusement la piste de recherche. Ils observent le dessin de l'immeuble et complètent les calculs de Théo.

Les réponses attendues sont : 14 x 5 = (10 x 5) + (4 x 5) = 50 + 20 = 70

Si d'autres élèves ont choisi une autre décomposition on examine leur proposition et leur résultat que l'on compare avec la précédente. L'enseignant demande alors laquelle est la plus commode. Les enfants constatent que la décomposition de 14 en 10 + 4 est la plus simple et donne les calculs les plus faciles si l'on sait multiplier par 10.

Les enfants complètent seuls ensuite les calculs de Léa. La mise en commun permet de vérifier si la démarche proposée est bien comprise et bien appliquée. L'enseignant reprend en atelier les enfants encore en difficulté et les fait travailler à partir de quadrillages.

Par exemple : *« Combien de carreaux compte-t-on dans un rectangle de 14 carreaux de long et 6 de large ? »* Les décompositions : (10 x 6) + (4 x 6) ; (7 x 6) +

(7 x 6) sont utilisées et comparées, chacune donnant un résultat exact, c'est à chacun de choisir la démarche qui lui paraît la plus efficace.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice constitue un entraînement à la démarche explicitée dans la piste de recherche.

Aucune décomposition n'est imposée, si certains enfants ont choisi une autre que 17 x 5 = (10 x 5) + (7 x 5), on recherche d'abord si la réponse exacte a été trouvée et on compare les avantages des différentes décompositions.

Exercice 2

Dans cet exercice les éléments ne sont plus représentés par un quadrillage. Les enfants doivent pouvoir décomposer les nombres sans ce support visuel qui ne sera réutilisé que pour les enfants en difficulté.

Exercice 3

Les enfants qui le peuvent effectuent les calculs mentalement, seule la réponse doit être écrite sur le fichier. Ceux qui le souhaitent peuvent faire les calculs intermédiaires sur le cahier d'essais. Tous doivent pouvoir indiquer comment ils ont trouvé la réponse.

Le coin du chercheur

Le côté du carré borde un nombre impair de carreaux. Le nombre total de carreaux est donc un nombre impair. Il y a donc un carreau noir de plus que de blanc (13 et 12), les quatre angles sont occupés par des carreaux noirs.

Multiplier un nombre entier de dizaines ou de centaines

91

Objectif

Savoir multiplier un nombre entier de dizaines ou de centaines par un nombre de un chiffre.

Calcul mental

Tables de 2, 5 et 10.
Le maître dit : « 4 fois 5 » ;
l'élève écrit : « 20 ».
4 x 5 ; 6 x 2 ; 3 x 10 ; 7 x 2 ; 8 x 5 ;
9 x 10 ; 6 x 5 ; 9 x 5 ; 10 x 8 ; 7 x 5.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Matériel

Pour chaque enfant, les billets factices de 10 € et 100 €, page matériel H

Les élèves lisent silencieusement le texte de l'énoncé. L'enseignant le relit à haute voix. Il demande ensuite aux enfants de reconnaître les objets représentés par les dessins et de trouver leurs noms sur le bon de commande.

Pour vérifier s'ils ont compris il demande encore :

« Combien de montres ont été achetées ? » puis *« Quel est le prix de ces 6 montres ? »*

« Regardez comment Léa a calculé ce prix. »

Les élèves calculent ensuite sur l'ardoise le prix des jeux électroniques. Ils peuvent consulter la table de Pythagore de la page matériel E et utiliser les billets factices de 10 €.

L'enseignant vérifie que chacun a bien compris quelle opération il doit effectuer : 40 x 7.

Quand tout le monde a calculé, il demande à quelques élèves d'expliquer comment ils ont procédé.

On accepte toutes les réponses exactes et justifiées, notamment :
4 x 7 = 28 ; 28 x 10 = 280.

L'enseignant peut reprendre les calculs de Léa : 40 x 7 c'est 4d x 7 = 28 d = 280.

Avec les billets on peut montrer les 7 piles de 4 billets de 10 €. Il y a 28 billets de 10 €, c'est à dire 280 €.

La multiplication par 40 est effectuée en deux temps (x 4) puis (x 10).

Pour vérifier si ce procédé est acquis l'enseignant demande aux enfants de calculer 3 x 60 puis 5 x 40.

Les élèves reprennent alors le fichier et observent comment s'y prend Théo pour calculer le prix de 4 baladeurs. Les enfants peuvent utiliser les billets de 100 € pour calculer 4 x 200 : 4 x 2 = 8 ; 8 x 100 = 800.

Ils calculent ensuite seuls le prix de 3 téléviseurs. Quelques élèves viennent expliquer comment ils ont procédé. L'enseignant peut ainsi vérifier si chacun a bien compris la technique étudiée et éventuellement reprendre le travail avec le groupe en difficulté.

Activités individuelles

Exercices 1 et 2

L'enseignant rappelle aux élèves qu'ils doivent décomposer les produits en deux étapes : la première trouve sa réponse dans la table de Pythagore, la seconde étant la multiplication par 10 pour le premier exercice, par 100 pour le second.

Les trois derniers calculs conduisent les enfants à reconstituer la démarche en sens inverse. L'enseignant leur demande de vérifier leur réponse en effectuant le produit qu'ils ont écrit.

Exercice 3

L'enseignant s'assure que tous les enfants ont compris l'énoncé. En cas d'erreurs, il vérifie s'ils n'ont pas su trouver l'opération à faire ou si celle-ci n'a pas été effectuée correctement.

Exercice 4

Exercice de renforcement sur les symétries. Dès les premiers tracés, vérifier si les enfants n'ont pas confondu avec une translation.

Multiplier par un nombre d'un chiffre

92

Objectif

Savoir multiplier un nombre de deux chiffres par un nombre d'un chiffre.

Calcul mental

Tables de 2 et 3.
Le maître dit : « 7 x 2 » ; l'élève écrit : « 14 ».
7 x 2 ; 5 x 3 ; 4 x 2 ; 6 x 3 ; 9 x 2 ;
3 x 8 ; 7 x 3 ; 2 x 8 ; 3 x 9 ; 8 x 3.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Les élèves observent la situation présentée dans le fichier. Ils complètent seuls les calculs. Ceux qui hésitent encore peuvent demander des explications à l'enseignant qui repère quelles sont les principales difficultés rencontrées : compréhension de la situation, utilisation de la table de Pythagore, multiplication par 20… pour les traiter collectivement au moment de la mise en commun.

Il leur demande ensuite de lire le deuxième énoncé et de calculer combien de perles a utilisées Léa.

Ils peuvent compléter les calculs ou trouver une autre démarche qui leur paraît plus efficace.

Tous cherchent individuellement combien font 34 x 6. Après un moment de recherche quelques élèves viennent au tableau présenter leur démarche et leur résultat. Les éventuelles erreurs sont critiquées et corrigées.

Les réponses suivantes seront sans doute proposées :
6 x 34 = (30 x 6) + (4 x 6) = 180 + 24 = 204 qui est la démarche proposée dans le fichier. D'autres proposeront peut-être :

– 6 x 34 = 34 + 34 + 34 + 34 + 34 + 34 = 204 ;

– 6 x 34 = (6 x 10) + (6 x 10) + (6 x 10) + (6 x 4) = 60 + 60 + 60 + 24 = 204.

L'enseignant fait observer l'économie de calcul que représente la première démarche.

Il propose ensuite aux enfants d'effectuer un autre calcul sur l'ardoise, en utilisant la même technique : 45 x 3.

Un volontaire vient l'effectuer au tableau en expliquant comment il procède.

Afin de consolider cette technique et de détecter les enfants qui ont encore des difficultés, l'enseignant demande à ses élèves d'effectuer les multiplications suivantes selon la technique étudiée : 58 x 4 ; 97 x 2 ; 35 x 5.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice reprend la démarche présentée au cours de l'activité ci-dessus. Il s'agit de l'apprentissage d'une procédure précise. La réussite à cet exercice doit être vérifiée avant de passer au suivant. L'enseignant permet l'utilisation de la table de Pythagore aux enfants qui en éprou-

vent encore le besoin, l'apprentissage des petits produits n'étant pas l'objectif de cette leçon.

Exercice 2

Cet exercice demande aux enfants une bonne interprétation de la situation. On peut accepter qu'ils utilisent tout de suite la multiplication par 6 mais ils doivent pouvoir justifier ce nombre oralement. « Une semaine, c'est 7 jours. Comme le cycliste ne roule pas le dimanche, il s'entraîne donc 6 jours. »

Ils peuvent vérifier leur résultat avec la calculatrice. Cette utilisation ne doit pas être perçue comme une raison de ne pas apprendre à effectuer les multiplications mais comme une technique de plus à connaître et à utiliser en complément. Elle pourra être proposée comme outil d'autocorrection aux enfants qui souhaitent s'entraîner.

Exercice 3

Calcul réfléchi

Certains enfants ne verront peut-être pas que le calcul du nombre de petits cubes nécessite deux multiplications. Dans ce cas là, il ne faut pas hésiter à leur faire réaliser la construction afin qu'ils constatent eux-mêmes l'existence de 4 couches de 24 cubes.

Exercice 4

L'exemple donné permet de rappeler aux enfants qu'ils peuvent souvent décomposer une opération difficile en deux opérations plus faciles.

Le coin du chercheur

Il y a autant de cases noires que de cases blanches (18 et 18) car le nombre de carreaux qui borde un côté du damier est un nombre pair. Ce n'est plus le cas si ce nombre est

93 Déplacements sur un quadrillage

Calcul mental

Ajouter deux nombres de deux chiffres.
Le maître dit : « 37 + 19 » ;
l'élève écrit : « 56 ».
37 + 19 ; 25 + 28 ; 56 + 19 ; 64 + 17 ; 46 + 36 ; 17 + 65 ; 32 + 49 ; 14 + 58 ; 72 + 27 ; 32 + 51.

Objectifs

Coder et décoder un déplacement.

Activités collectives

Activité 1 : Parcours sur quadrillage

L'activité se déroule dans un espace où les enfants peuvent se mouvoir sans gêne : cour de récréation, gymnase, hall… L'enseignant dessine sur le sol un grand quadrillage 8 x 8. Il marque deux emplacements : **D**, pour départ, et **A** pour arrivée.

Matériel

Quatre ou cinq morceaux de carton qui serviront de panneaux indicateurs pour coder un chemin.

Première phase

Les enfants sont rassemblés autour du quadrillage. L'un d'eux est invité à choisir un parcours en faisant un pas dans chaque case depuis l'emplacement **D** jusqu'à l'emplacement **A**. Il demande ensuite à un autre enfant de refaire exactement le même parcours. Deux autres enfants reprennent cette activité : le premier « invente » un parcours, le second le « reproduit ».

Seconde phase

Un enfant est isolé. La classe convient d'un parcours sur le quadrillage. Un des élèves est chargé de guider l'élève isolé pour décrire le parcours. L'enseignant ne donne pas d'autres consignes. Le « guide » peut donc montrer le chemin en le parcourant lui-même, l'indiquer à haute voix ou de toute autre manière. Ce jeu est repris une ou deux fois.

Troisième phase

L'enseignant impose des contraintes. Le guide doit rester à une place bien déterminée. Puis il n'a plus le droit de parler. On discute avec la classe des moyens de communication possibles. Par exemple communiquer par signes. Si les élèves ne le proposent pas eux-mêmes, l'enseignant induit l'emploi d'un codage des déplacements élémentaires. Il accepte les propositions des enfants et les fait évoluer vers des codages simples et pratiques comme les flèches de direction : →,←,↑, ↓. Ces codes sont dessinés sur les cartons, qu'il faut orienter (par exemple par un point marqué en haut à gauche).

On reprend enfin le jeu, avec pour contrainte l'emploi de ces seuls codes pour guider le déplacement.

Activité 2 : Piste de recherche

Les enfants observent l'image de leur fichier et lisent le texte qui l'accompagne. L'enseignant pose quelques questions : *« Que doit-on faire ? »* (Coder dans les cases le chemin suivi par la souris verte.)

« Que signifie ce qui est inscrit dans la première case (2 ↑) ? » (Que la souris avance de deux cases vers le haut.)

« Que doit-on écrire dans la deuxième case ? Pourquoi ? » (Les enfants codent alors le trajet suivi par la souris.)

La correction est mutuelle, les enfants échangeant leurs fichiers. L'enseignant arbitre les différends. Une synthèse collective des découvertes suit immédiatement au tableau.

Un travail semblable est entrepris pour le trajet de la souris grise.

« Peut-on choisir le trajet que l'on veut ? Que doit-on faire alors ? »

Les enfants tracent alors le chemin suivi par la souris grise, puis comparent les trajets deux à deux.

S'il le juge nécessaire, l'enseignant reprend une partie de ce travail avec les élèves en difficulté.

Activités individuelles

Exercice 1

Le mot *connecté* n'est sans doute pas compris par tous les enfants. Il est sage de commenter l'exercice avec eux avant de le faire exécuter. Il est intéressant de faire aider les enfants en difficulté par leurs camarades qui dominent la situation.

Exercice 2

Il reprend le travail réalisé dans la première partie de la piste de recherche.

Mêmes remarques que pour le premier exercice.

Exercice 3

L'exercice est plus difficile car il exige une grande attention. Il faut en effet comparer pas à pas le chemin « abstrait » représenté par le code et le chemin effectivement tracé sur le quadrillage. Seul l'avant-dernier pas du codage est erroné : il faut remplacer 1 → par 1 ←.

94 Multiplier par 3 ou par 4

Objectif

Utiliser des méthodes efficaces pour apprendre les tables de 3 et 4.

Calcul mental

Moitié de dizaines entières.
Le maître dit : « Quelle est la moitié de 40 ? » ; l'élève écrit : « 20 ».
40 ; 80 ; 60 ; 100 ; 120 ; 180 ; 140 ; 160 ; 200.

Extrait des programmes

Au cycle 2 on se limite à assurer la mémorisation des résultats les plus simples. Les autres tables sont construites et utilisées dès le cycle 2, leur mémorisation complète relevant du cycle 3.

On insistera sur la variété des procédures qui permettent d'élaborer un résultat en s'appuyant, dans certains cas, sur l'écrit.

Observations préliminaires

Tous les enseignants ayant l'expérience des classes de CE savent que les enfants mémorisent de façon très différente les résultats des « tables » de multiplication. Certains y parviennent rapidement et facilement, d'autres mettront plusieurs années à y parvenir. Ces derniers ont cependant à résoudre des problèmes nécessitant des calculs qu'ils n'ont pas encore automatisés. Il faut donc leur donner des techniques qui leur permettent de retrouver les résultats recherchés. Ces techniques consistent généralement à décomposer un calcul jugé difficile en plusieurs étapes plus faciles. Par exemple : « Je ne sais pas combien font 4 x 6 mais je sais que 2 x 6 c'est 12 et je sais calculer le double de 12. »

Cette leçon porte sur quelques démarches permettant de calculer les produits par 3 et par 4.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Multiplier par 3

Pour adapter la leçon aux besoins de ses élèves, l'enseignant commence par vérifier quels sont les produits qu'ils connaissent en utilisant le procédé La Martinière : 3 x 5 : 3 x 3 ; 3 x 6 ; 3 x 4 ; 3 x 8 ; 3 x 2 3 x 7 ; 3 x 9. Il est en effet inutile de leur faire « découvrir » des produits qu'ils connaissent déjà. Il procède de même dans la deuxième partie avec la table de 4. Suivant les résultats il peut travailler avec les élèves en difficulté, les autres complétant seuls les calculs du fichier puis confrontant leurs résultats.

Les enfants lisent seuls la première partie de la colonne de gauche et complètent les calculs. L'enseignant leur demande de dire comment ils y parviennent s'ils ne les connaissent pas par cœur. Il est essentiel qu'ils comprennent que l'on peut toujours trouver le résultat du produit d'un nombre par 3 si l'on connaît le produit du nombre inférieur. Il suffit d'ajouter 3. *« Si je connais 3 x 5 = 15, je sais que 3 x 6 = 15 + 3 = 18. »* Et cette règle s'applique à toutes les tables.

Quand ces calculs sont complétés, l'enseignant demande qui peut continuer jusqu'à 3 x 9 et pourquoi pas jusqu'à 3 x 12 !

Multiplier par 4

Les enfants observent la colonne de droite et complètent les égalités. Cet exercice est l'occasion de leur rappeler la commutativité de la multiplication. Il est essentiel que les enfants prennent conscience que, s'ils connaissent 4 x 8, ils connaissent aussi 8 x 4.

Utiliser les doubles

Les enfants maîtrisent généralement assez rapidement le calcul des doubles. Il est intéressant de leur montrer qu'ils peuvent alors trouver certains produits de nombres pairs. C'est ce qu'ils appliquent en complétant les égalités de la troisième partie disposées en colonnes.

S'il pense que ses élèves maîtrisent bien les techniques étudiées ci-dessus, l'enseignant peut leur proposer de les combiner : « *Comment retrouver 7 x 5, si l'on sait combien font 3 x 5 ?* »

Par exemple 3 x 5 = 15 ; 6 x 5 c'est le double, c'est 30 et 7 x 5, c'est 30 + 5 = 35.

Activités individuelles

Exercices 1, 2, 3 et 4

Ces exercices sont à résoudre individuellement. Ils permettent aux élèves de mettre en pratique les techniques étudiées au cours de la leçon. Pour l'enseignant ils constituent un moyen d'évaluation du travail réalisé. L'enseignant peut ainsi repérer les enfants encore en difficulté et leur proposer un travail individuel ou en petits groupes, éventuellement avec l'aide d'un camarade plus expert.

Exercice 5

Il permet de renforcer la maitrise de l'algorithme de l'addition. Vérifier si les erreurs éventuelles viennent d'une mauvaise connaissance de la table d'addition ou des retenues mal appliquées.

Le coin du chercheur

666 ou 999.

L'heure (1)

95

Objectif

Lire l'heure juste et les demi-heures.

Observations préliminaires

Comme toutes les activités visant à la structuration du temps, savoir lire l'heure n'est pas le résultat d'une seule séance. C'est tout au long de l'année (des années) que l'enseignant invite les élèves à lire l'heure sur la pendule de la classe, à respecter un horaire, la durée d'un exercice, à interpréter un emploi du temps…

Calcul mental

Encadrer entre deux dizaines.

Le maître dit : « Encadrez 67 entre la dizaine inférieure et la dizaine supérieure. » ; l'élève écrit : « 60 < 67 < 70 ».

67 ; 58 ; 31 ; 76 ; 128 ; 92 ; 89 ; 106 ; 155 ; 196.

Activités collectives

Activité 1 : Situation de découverte

Matériel

Activité 1

- Pour la classe, différents réveils, horloges et montres pour l'observation ; une horloge en carton, suspendue au tableau.

- Par enfant : l'horloge de la page matériel A du fichier et une attache parisienne.

L'enseignant demande aux enfants quelle est l'utilité d'une montre. De toute évidence, ils répondent qu'elle sert à connaître l'heure. L'enseignant peut établir le parallèle avec le calendrier qui permet de se repérer dans l'année, tandis que la montre sert à se repérer dans la journée.

Les enfants observent ensuite les réveils et les montres dont ils disposent. Ils distinguent deux types d'instruments :

les instruments à aiguilles ;

les instruments à affichage numérique ou encore digital (de *digit* : « chiffre » en anglais).

Sur l'horloge en carton suspendue au tableau, l'enseignant fait remarquer que lorsque la grande aiguille fait un tour complet du cadran, la petite aiguille avance d'une heure. Les enfants s'entraînent à lire des heures « justes » (3 h ; 8 h, 11 h…) et les demi-heures (1 h 30 ; 8 h 30…).

L'enseignant invite les enfants à découper l'horloge de la page matériel A, puis à observer les différents éléments : *« De quoi s'agit-il ? Que reconnaissez-vous ? Pourquoi les aiguilles sont-elles différentes ? Comment allez-vous les assembler ? »*

Il distribue une attache parisienne à chaque enfant, leur montre comment l'utiliser et, éventuellement, aide ceux qui ont des difficultés. Lorsqu'ils ont construit leur horloge, les enfants la comparent aux cadrans des montres à aiguilles qu'ils ont déjà observés ; ils notent les éléments que l'on trouve sur tous les cadrans et ceux qui changent : les 12 graduations des heures, les deux aiguilles, et ce qui change : l'écriture des heures, les graduations intermédiaires, la couleur…

Activité 2 : Lire les heures justes et les demi-heures

L'enseignant affiche successivement plusieurs heures sur l'horloge du tableau et demande aux enfants de les lire, par exemple : 9 h ; 11 h ; 9 h 30 ; 5 h et demie…

Dans chaque cas, il attire leur attention sur la position des aiguilles ; la classe retient les remarques les plus pertinentes :

– heures justes : la petite aiguille est sur le nombre qui indique l'heure, la grande aiguille est sur le 12 ;

– demi-heure : la petite aiguille est entre deux nombres du cadran, la grande est sur le 6 ;

– lecture de la demie : on lit indifféremment 10 h et demie ou 10 h 30.

Poursuivre l'entraînement en annonçant une heure ; les enfants l'affichent sur leur cadran.

Activité 3 : Piste de recherche

Phase 1

L'enseignant demande aux enfants d'observer l'encadré placé en haut à droite de la piste de recherche et le fait commenter collectivement. Il s'assure ainsi que tous

comprennent les deux affichages de l'heure : cadran à aiguilles, cadran avec affichage numérique ou digital. Une fois de plus, il questionne les enfants sur la position des aiguilles, en particulier celle de la petite aiguille quand il est 2 h 30.

Ils complètent alors les phrases du fichier.

Phase 2

Les enfants complètent individuellement les réponses sur les cadrans, puis dessinent les aiguilles des cadrans. L'enseignant exige de la précision pour ce travail. Le cadran qui doit indiquer 0 h 30 justifie une analyse préalable ; l'enseignant demande par exemple : « *Quand il est 0 h, où se trouvent les aiguilles ? Et quand il est 0 h 30 ?* »

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice permet à l'enseignant de vérifier si les enfants savent lire l'heure juste et les demies. Si nécessaire, revenir à la manipulation des cadrans.

Exercice 2

Cet exercice permet d'attirer l'attention des enfants sur la petite aiguille, celle des heures. Ils doivent connaître la place de cette aiguille quand il est l'heure juste et quand il est la demie. Si certains enfants font encore la confusion, l'enseignant leur montre, sur un vrai cadran à aiguilles, où elle se trouve à ces moments-là.

Exercice 3

Les exercices précédents ont entraîné les enfants à repérer l'emplacement des aiguilles aux heures demandées. L'erreur la plus fréquente n'est pas le placement de la grande aiguille qui est généralement connu, mais celui de la petite. Là aussi il sera utile de le faire observer sur des cadrans de vraies montres.

Exercice 4

Cet exercice permet d'améliorer la maîtrise de la mesure d'une ligne brisée. La réponse est 12 cm (4 + 3 + 5).

L'heure (2)

96

Objectif

Lire les heures du matin et du soir.

Calcul mental

Ajouter 5.

Le maître dit : « 215 + 5 » ;
l'élève écrit : « 220 ».

215 + 5 ; 105 + 5 ; 195 + 5 ; 435 + 5 ; 665 + 5 ; 275 + 5 ; 805 + 5 ; 395 + 5 ; 785 + 5 ; 445 + 5.

Activités collectives

Activité 1 : Demandez le programme !

L'enseignant distribue à chaque enfant la photocopie d'une page de programmes télévisés.

Il demande aux enfants de repérer les programmes qui commencent à l'heure juste ou à la demie et écrit quelques-unes de ces heures au tableau.

Il leur demande ensuite de repérer parmi celles-ci les émissions qui commencent avant midi et après midi.

« Comment les reconnaissez-vous ? » (Les nombres qui indiquent les heures de l'après-midi sont plus grands que 12.)

« Quelle émission commence à 20 h ? » (ou toute autre émission de l'après-midi commençant à l'heure juste.)

« Placez les aiguilles de vos cadrans à l'heure de cette émission. Placez maintenant les aiguilles pour indiquer qu'il est 8 h (20 - 12). Que remarquez-vous ? » (La position des aiguilles sur le cadran est la même pour 8 h et pour 20 h.)

Matériel

- Un grand cadran d'horloge visible par tous.
- Par enfant : Photocopie d'une page de programmes télévisés, le cadran individuel de la page matériel A.

L'enseignant demande ensuite aux enfants de placer les aiguilles à l'heure du début d'une émission de l'après-midi qui commence à la demie. Il vérifie les cadrans, fait corriger les erreurs éventuelles et demande : *« Quelle est l'heure du matin quand les aiguilles sont placées ainsi ? Observez votre cadran. De quelle couleur sont écrites les heures du matin ? »* (Bleue.) *« Et celles du soir ? »* (Noire.)

L'enseignant règle le cadran collectif sur l'heure de début d'une émission et demande : *« Quelle est l'émission qui commence à cette heure ? »* Aux élèves de découvrir s'il s'agit de l'heure du matin ou celle du soir. Ou les deux pour le cas où deux émissions commencent à 12 h d'intervalle : 7 h et 19 h par exemple. Cette question peut être posée plusieurs fois.

Activité 2 : Piste de recherche

Les enfants lisent l'encadré silencieusement et notent leur réponse au crayon. Quelques élèves justifient leur réponse, juste ou fausse, à l'aide du cadran.

La petite aiguille fait un tour complet entre minuit et midi, elle fait un deuxième tour complet entre midi et minuit. Il faut donc ajouter 12 aux heures du matin pour obtenir celles du soir.

Ils observent ensuite les cadrans, puis complètent individuellement les tableaux. La correction collective permet de s'assurer que cette lecture est bien comprise.

Activités individuelles

Exercice 1

En cas d'erreur, l'enseignant demande aux enfants de justifier leur réponse, il ne peut apporter de correction efficace que s'il peut repérer quelles sont les causes de l'erreur.

Exercice 2

En cas de difficulté conseiller aux enfants de vérifier leurs résultats avec leur matériel individuel.

Exercice 3

Rappeler aux enfants qu'ils doivent dessiner des aiguilles de longueur et de couleur différentes et que la petite aiguille n'est pas placée sur l'heure juste pour les demi-heures.

Calcul réfléchi

Exercice 4

L'enseignant peut demander aux enfants de commenter l'exemple. Les enfants peuvent effectuer les calculs mentalement ou écrire, s'ils le souhaitent, la décomposition des nombres.

Le coin du chercheur

Les deux ficelles du bas font des nœuds.

Situations additives ou multiplicatives (1)

Calcul mental

Tables de 2 et de 4.
Le maître dit : « 7 x 2 » ; l'élève écrit : « 14 ».
7 x 2 ; 5 x 4 ; 9 x 2 ; 6 x 4 ; 8 x 4 ; 4 x 7 ; 8 x 2 ; 4 x 3 ; 9 x 4 ; 4 x 4.

Objectif

Distinguer situations additives et situations multiplicatives.

Extrait des programmes

Au cycle 2 les élèves commencent à construire ce que l'on appelle traditionnellement « le sens des nombres et des opérations ». C'est à ce moment qu'ils prennent véritablement conscience du pouvoir que leur donnent les nombres pour résoudre des problèmes variés et construisent les premières significations pour l'addition, la soustraction et la multiplication.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Les enfants lisent silencieusement la première partie de la piste de recherche, puis l'un d'eux raconte ce qu'il a lu et reformule la question. Ses camarades complètent ou rectifient si nécessaire. Ils procèdent ensuite de même pour la deuxième partie.

Les enfants, par groupes de deux ou trois, répondent par écrit aux deux questions. Quand ils pensent avoir trouvé, ils montrent leurs réponses à l'enseignant qui valide ou indique l'erreur commise ; le groupe recherche alors à nouveau la bonne solution. Pour la réponse à la première question deux démarches peuvent être acceptées : la multiplication : 53 x 3 ou l'addition 53 + 53 + 53.

Au moment de la synthèse, l'enseignant demande aux enfants qui ont effectué une multiplication d'expliquer pourquoi ils ont choisi cette opération plutôt que l'addition. Deux enfants viennent effectuer les deux opérations simultanément au tableau ; il apparaît évident alors que la multiplication est plus simple et plus rapide si l'on connaît les tables. C'est encore plus évident si l'on demande : *« Combien de passagers pourraient transporter 5 cars ou 10 cars ? »*

L'enseignant demande ensuite aux enfants s'il serait possible de répondre à la deuxième question en effectuant une multiplication alors qu'ils ont effectué une addition. Bien sûr, la réponse est non, mais il est intéressant d'amener les élèves à constater eux-mêmes que l'on ne peut effectuer une multiplication que si chaque ensemble a le même nombre d'éléments ; ici chaque car ne transporte pas le même nombre d'élèves, il faut donc effectuer une addition.

Activités individuelles

Exercice 1

Si les élèves ont un niveau de lecture suffisant, ils répondent seuls aux différentes consignes :

– ils lisent l'énoncé et les questions ;

– ils entourent les données utiles ;

– ils effectuent les opérations nécessaires et complètent la phrase réponse.

S'il le juge utile, l'enseignant lit une première fois l'énoncé, les questions et les consignes à haute voix. Au moment de la mise en commun, il demande à quelques enfants de justifier le choix des opérations.

Exercice 2

Le choix de la multiplication apparaît ici nettement comme plus judicieux. Avec ou sans calculatrice l'addition réitérée se révèle beaucoup plus longue et source d'erreurs.

Calcul réfléchi

Exercice 3

Cet exercice permet aux élèves de prendre conscience que la connaissance des doubles permet de calculer certains produits par 4 ou 8.

98 Situations additives ou multiplicatives (2)

Objectif

Distinguer les situations additives et les situations multiplicatives.

Extrait des programmes

Le « sens des nombres et des opérations » s'élabore à travers la résolution de problèmes.

En fin de cycle 2 ces problèmes seront résolus par reconnaissance directe de l'opération appropriée : addition, soustraction, multiplication.

Calcul mental

Double d'un multiple de 5.
Le maître dit : « Double de 15 » ; l'élève écrit : « 30 ».
15 ; 25 ; 50 ; 100 ; 35 ; 60 ; 45 ; 80 ; 55 ; 200.

Activités collectives

Activité 1 : Piste de recherche

L'enseignant demande aux enfants de lire silencieusement l'énoncé du problème et la question posée. Un élève reformule le problème de mémoire, puis l'enseignant demande : *« Que faut-il calculer pour savoir combien dépense la famille Dujardin ? Où pouvez-vous trouver les renseignements nécessaires ? Soulignez tous les nombres dont vous aurez besoin pour faire ces calculs. »*

Seuls ou à deux, les enfants répondent ensuite aux questions posées dans la colonne de droite. Pour cela ils écrivent et effectuent les calculs nécessaires. En cas de difficulté, ils demandent l'aide de l'enseignant. Si nécessaire, celui-ci explique les mots difficiles : idéale, lattes, résine, garantie.

Au moment de la mise en commun, quelques enfants expliquent comment ils ont procédé pour trouver :

– le prix du banc : lecture directe ;

– le prix des 10 chaises : multiplication par 10. Il sera peut-être utile de reprendre ces techniques avec les enfants qui ont éprouvé des difficultés de calcul ;

– la dépense totale somme des résultats précédents.

Activité 2 : Achat sur catalogue

L'enseignant distribue à chaque groupe de deux ou trois élèves une photocopie d'une page de catalogue, en évitant, ou en effaçant les centimes. Il demande de calculer, en utilisant la calculatrice, le prix de plusieurs objets que les élèves ont choisis sur la page. Le but de cette activité est de les entraîner à bien repérer les situations où l'on doit effectuer une multiplication (achat de plusieurs objets de même prix) ou une addition (somme de prix différents).

Activités individuelles

Exercice 1

Comme dans l'activité collective, les données figurent sur le document. La difficulté essentielle provient de l'expression « lot de 12 ballons » qui doit être expliquée. Le parallèle peut être établi avec des situations que les enfants connaissent : des lots de 8 yaourts, de 6 bouteilles… Les opérations à utiliser sont les multiplications 12 x 4 et 58 x 4 qui sont vérifiées ou calculées avec la calculatrice.

Exercice 2

Le calcul d'une somme de trois termes permet de répondre à la question.

Le coin du chercheur

Max qui a compté 16 pieds a le pied plus grand qu'Alex.

Chantier mathématique Ordre et logique

99

Objectif

Résoudre des problèmes de positionnement.

Extrait des programmes

La structuration de l'espace doit être développée tout au long de la scolarité. Ces apprentissages ne s'effectuent pas « spontanément ». Ils nécessitent l'organisation d'activités se déroulant dans l'espace réel…. en utilisant le vocabulaire lié aux positions relatives *(devant, derrière, sur, sous, entre…)*.

Activité collective

Matériel

Pour les enfants : bandes de papier, crayons de couleur.

Activité unique : J'observe et je comprends

L'enseignant distribue à chaque enfant une bande de papier et leur demande de lire le problème. Pour que chacun comprenne, il le lit à son tour à haute voix. Il lit ensuite

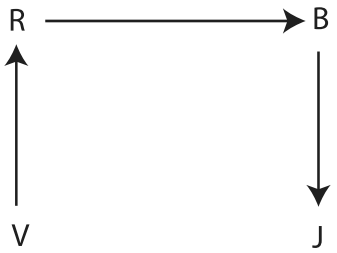
le « Pour t'aider » et demande aux enfants d'exécuter les consignes au fur et à mesure : préparation des papiers déchirés, coloriage, rangement.

Chacun procède ensuite individuellement au rangement des voitures, puis l'enseignant demande aux enfants de se regrouper par trois ou quatre et de confronter leurs réponses et de rechercher une solution commune. Chaque groupe colle ensuite les quatre papiers de couleur sur la bande en indiquant par une flèche le sens de la marche.

Les bandes sont affichées au tableau et comparées, discutées, commentées.

Si les enfants ont résolu ce problème facilement, l'enseignant leur montre une autre démarche qui permet de le résoudre en utilisant un diagramme sagittal.

Quatre points désignent chacun une couleur et chaque phrase est matérialisée par une flèche.



Il est intéressant de faire compléter le diagramme par les flèches manquantes.

Si certains enfants éprouvent encore quelques difficultés, l'enseignant propose une situation semblable. Dans le cas contraire il propose un problème qui alterne des relations opposées : devant et derrière, sur et sous, plus haut et plus bas, par exemple :

« Le cahier bleu est sous le rouge. Le vert est sur le jaune. Le jaune est sur le rouge. »
« André est devant Fatima, Hélène est derrière Marie. Hélène est devant André. »

Ces problèmes peuvent être résolus en utilisant les bouts de papier, par un diagramme sagittal ou par tâtonnement.

Activités individuelles

Problème 1

Chaque enfant cherche sur son cahier d'essais ou à l'aide de bouts de papier. Les élèves peuvent montrer leur réponse à l'enseignant qui valide ou non ; ils colorient ensuite les poissons dans l'ordre qui convient sur leur fichier.

La mise en commun est l'occasion de comparer les démarches utilisées.

Problèmes 2 et 3

Les démarches de résolution sont les mêmes que ci-dessus même si les relations sont différentes : « derrière » et « plus haut que ». Si nécessaire, ces situations sont matérialisées au moment de la mise en commun au moyen d'objets de couleur. Le diagramme sagittal peut aussi être utilisé.

Fais le point (7)

N°	Objectifs	Commentaires
1	Reconnaître deux figures symétriques par rapport à un axe.	Seules les deux figures situées à droite sont symétriques par rapport à l'axe rouge. Celles de gauche sont obtenues par translation, celles du centre par demi-tour. Elles sont toutes les six isométriques. Évoquer le pliage suivant la ligne rouge pour aider les enfants qui hésitent. La meilleure remédiation consiste à reproduire les figures sur papier quadrillé et à effectuer le pliage.
2	Dessiner la figure symétrique d'une figure donnée sur quadrillage.	La méthode la plus simple est de construire les sommets du polygone en comptant les carreaux. La remédiation conseillée est identique à celle de l'exercice précédent. Soutien et remédiation : **Photofiche A13.**
3	Multiplier un nombre entier de dizaines par un nombre d'un chiffre.	En cas d'erreur, vérifier si celle-ci provient de la démarche utilisée, d'une mauvaise connaissance de la table de Pythagore ou des multiplications par 10 ou 100. Suivant le cas reprendre les démonstrations et les exercices appropriés. Soutien et remédiation : **Photofiches S23, S24.**
4	Calculer un produit en utilisant la distributivité.	Les erreurs peuvent provenir d'une méconnaissance de la propriété utilisée, de l'ignorance des tables de multiplication ou de la multiplication par 10. Dans le premier cas reprendre les opérations en utilisant des quadrillages ou des billets de 10 € et des pièces de 1 €. Soutien et remédiation : **Photofiches S22, S23, S24.**
5	Résoudre un problème additif ou multiplicatif.	Plusieurs démarches peuvent être acceptées, la multiplication, l'addition réitérée, la schématisation. Il est cependant nécessaire de faire constater que la multiplication est la solution la plus économique pour résoudre cette situation.
6	Coder un chemin. Tracer un chemin codé.	Si certains enfants semblent hésiter, vérifier s'ils ont bien compris où était le point de départ de chacun des deux chemins et le sens du codage 2 →.
7 et 8	Lire l'heure du matin et celle du soir.	En cas d'erreur, reprendre l'exercice en utilisant l'horloge de la page matériel du fichier élève. La meilleure remédiation est cependant la pratique systématique chaque jour de la lecture de l'heure en situation fonctionnelle.

101 1 000 et au-delà

Objectif

Connaître le nombre 1 000.

Calcul mental

Complément à 100.
Le maître dit : « Que faut-il ajouter à 85 pour obtenir 100 ? » ; l'élève écrit : « 15 ».
85 ; 95 ; 50 ; 65 ; 75 ; 20 ; 25 ; 70 ; 5 ; 40.

Activités collectives

Activité unique : Piste de recherche

Matériel

Par groupes de quatre enfants, une feuille de format A4 comportant 10 étiquettes à compléter à 1 000. Voir annexe en fin d'ouvrage.

a) Les enfants lisent la consigne de la piste de recherche et complètent individuellement au crayon les étiquettes du nombre 1 000. Après 5 à 10 minutes de travail personnel l'enseignant leur demande de se grouper par quatre et de comparer leurs résultats.

La mise en commun au tableau permet de corriger les erreurs éventuelles et de récapituler les différentes décompositions du nombre 1 000 proposées dans le fichier.

b) L'enseignant demande ensuite si l'on pourrait trouver d'autres décompositions du nombre 1 000. Les propositions sont discutées, puis relevées au tableau. L'enseignant distribue alors une feuille à chaque enfant, il leur demande de la compléter collectivement et de trouver d'autres décompositions pour les étiquettes vierges.

La synthèse collective permet de compléter et consolider les acquis précédents.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice demande aux élèves de réinvestir leurs connaissances des décompositions des dizaines et des centaines pour décomposer le nombre 1 000.

Exercice 2

Si les enfants hésitent quant à la consigne à appliquer pour la deuxième bande, l'enseignant leur demande d'observer les trois premiers nombres de chaque série, de trouver quelle opération permet de passer du premier au deuxième puis du deuxième au troisième. Il suffit de continuer ensuite en appliquant la même règle pour les nombres suivants.

Calcul réfléchi

Exercice 3

Ajouter 9 et ajouter 19.

Les élèves qui le souhaitent peuvent écrire les calculs intermédiaires, comme dans l'exemple. Ceux qui le peuvent effectuent ces calculs mentalement et n'écrivent que la réponse.

Comparaison de masses

Objectifs

– Utiliser la balance Roberval pour comparer des masses.

– Utiliser la transitivité.

Calcul mental

Complément à 100.
Le maître dit : « Combien faut-il ajouter à 93 pour obtenir 100 ? » ;
l'élève écrit : « 7 ».
93 ; 86 ; 51 ; 49 ; 60 ; 75 ; 92 ; 89 ; 55 ; 71.

Extrait des programmes

Utiliser la balance Roberval ou une balance à lecture directe pour comparer des masses.

Observations préliminaires

Au cours des activités conduisant aux notions puis aux mesures de masses, il est essentiel de respecter l'ordre suivant :

– comparer les masses à la main : les notions de lourd, léger, plus lourd que … doivent d'abord être ressenties physiquement ;

– comparer les masses avec une balance à plateaux, même très sommaire. Car, contrairement à ce que l'on pourrait croire, tous les enfants ne savent pas que le plateau de la balance penche du côté de l'objet le plus lourd ;

– travailler enfin sur des schémas, des représentations plus ou moins figuratives de balances.

Activités collectives

Activité 1 : Soupeser puis comparer

Matériel

- Autant de balances que possible (une pour 4 enfants). Des balances sommaires peuvent être construites ; vérifier cependant qu'elles sont bien équilibrées.

- Pour chaque balance 5 ou 6 objets pesant entre 100 g et 1000 g : livres, boîte, de craie, de crayons de couleur, trousses, ballons, jouets, cassettes vidéo…

L'enseignant organise autant de groupes que de balances à sa disposition. S'il ne possède qu'une balance, il peut :

– faire effectuer les pesées par deux enfants devant leurs camarades ;

– organiser un atelier pesées, des groupes de quatre enfants allant à tour de rôle effectuer les pesées des objets mis à leur disposition.

Les enfants soupèsent les objets et les comparent deux à deux pour les ranger du plus léger au plus lourd. Ils comparent leurs résultats.

Ils utilisent la balance pour vérifier leur première estimation et établissent un rangement définitif que l'enseignant vient contrôler.

Pour vérifier s'ils savent utiliser la transitivité il leur demande, en effectuant les deux pesées devant eux : *« Le livre de maths est plus lourd que la trousse ; la trousse est plus lourde que le cahier, qui peut dire, sans utiliser la balance, si le livre est plus lourd*

que le cahier ? »

La notion de transitivité est fondamentale. En cas d'hésitation, les enfants la vérifient dans des situations diverses : *« Si A… est plus grand que B et C plus grand que A. Qui est le plus grand de B ou de C ? »*

En cas d'erreur au cours des activités précédentes, l'enseignant essaie d'en repérer les causes et organise des ateliers pesées pour les enfants en difficulté.

Activité 2 : Piste de recherche

La première série de balances permet de vérifier si les enfants ont bien intégré le fait que dans une balance à plateaux l'objet le plus lourd est sur le plateau le plus bas. Si les plateaux restent en équilibre, les objets ont même masse. La meilleure remédiation consiste à vérifier avec une balance.

La deuxième série de pesées permet de vérifier si les enfants savent utiliser la transitivité. Dans le cas présent, si l'ours est plus lourd que le ballon et le ballon plus lourd que le robot, l'ours est plus lourd que le robot.

Activités individuelles

Exercice 1

La banane et l'orange ont la même masse puisque toutes les deux ont la même masse que la grappe de raisin.

Exercice 2

Interprétation des pesées et utilisation de la transitivité.

La banane est plus lourde que la poire et la poire plus lourde que la pomme ; la banane est donc plus lourde que la pomme ; le rangement est le suivant : banane ; poire ; pomme.

Exercice 3

Ce sont les billes qui servent d'unité de mesure. Le rangement sera le suivant : trousse ; cahier ; gomme ; crayon.

Exercice 4

Technique de l'addition posée. En cas d'erreur, vérifier d'où elle provient, puis prévoir une remédiation adaptée.

Le coin du chercheur

L'un des « 2 » est transformé en « 3 » en déplaçant l'allumette verticale du

103 L'heure (3)

Objectif

Lire l'heure et les minutes.

Calcul mental

Somme de dizaines entières.

Le maître dit : « 230 + 60 » ; l'élève écrit : « 290 ».

230 + 60 ; 180 + 40 ; 350 + 30 ; 80 + 90 ; 110 + 90 ; 320 + 60 ; 120 + 80 ; 190 + 20 ; 230 + 70 ; 80 + 60.

Activité collective

Matériel

Le cadran de la page matériel A

Activité : Piste de recherche

Après l'observation d'une véritable pendule (celle de la classe), l'enseignant demande aux enfants de prendre leur cadran personnel, de placer les aiguilles comme sur le premier cadran de la piste de recherche et de noter quelle est l'heure indiquée. Deux réponses sont acceptées et écrites sur le fichier : « 9 h 15 min » et « 9 h et quart ». L'enseignant fait découvrir à l'aide du cadran qu'un quart d'heure c'est 15 minutes, et qu'une demi-heure c'est 30 minutes.

Les enfants procèdent de même avec le deuxième cadran du fichier. L'enseignant contrôle les cadrans individuels et veille à ce que l'aiguille des heures soit placée entre le 4 et le 5 car il est 4 h 30 min ou 4 heures et demie.

Le cadran suivant permet de préciser que l'aiguille des minutes avance de 5 minutes quand elle passe du 12 au 1, de 5 minutes encore quand elle passe du 1 au 2, etc. Les deux cadrans suivants : 2 h 20 et 6 h 45, permettent de vérifier que ces graduations sont bien interprétées. L'enseignant fait observer la position de l'aiguille des heures dans le dernier cas, elle est plus proche du 7 que du 6 et cependant, il n'est pas encore 7 h mais 6 h 45 min.

Il demande ensuite aux enfants : *« En combien de temps la grande aiguille fait-elle un tour complet du cadran ? Que fait la petite aiguille pendant le même temps ? À combien de minutes correspondent 1 h, une demi-heure, un quart d'heure ? »*

Il montre ensuite quelques cadrans ; les enfants lisent ou écrivent l'heure affichée : 10 h 10 ; 1 h 25 ; 12 h 40…

Enfin ils placent les aiguilles de leur cadran aux heures suivants : 5 h 05 ; 9 h 45 ; 11 h 30…

Activités individuelles

Exercice 1

C'est une application directe de la piste de recherche. En cas d'erreur, vérifier quelle en est l'origine :

– lecture de l'heure, notamment pour 11 h 45 où l'aiguille est plus proche de 12 que de 11 ;

– lecture des minutes : reprendre alors les manipulations du cadran.

Exercice 2

Avant de dessiner les aiguilles, les enfants peuvent d'abord utiliser leur cadran. Ils dessinent ensuite sur le fichier les aiguilles à l'heure demandée.

Calcul réfléchi

Exercice 3

Calcul réfléchi. L'enseignant attire l'attention des enfants sur l'exemple en faisant observer la relation entre 3 x 5 et 30 x 5. Il suffit ensuite d'appliquer la même démarche aux autres couples de produits.

104 Moitié d'un nombre

Objectif

Calculer la moitié d'un nombre impair de dizaines.

Extrait des programmes

Connaître les doubles et moitiés des nombres d'usage courant.

Calcul mental

Table de multiplication de 2, de 3 et de 4.
Le maître dit : « 2 x 7 » ; l'élève écrit : « 14 ».
2 x 7 ; 2 x 8 ; 3 x 5 ; 4 x 6 ; 4 x 3 ; 3 x 8 ; 4 x 5 ; 3 x 7 ; 3 x 9 ; 3 x 6.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Avant de travailler sur le fichier, l'enseignant s'assure que les enfants connaissent bien les termes de double et de moitié et savent calculer les moitiés et les doubles de petits nombres.

Il demande par le procédé La Martinière :
– le double de 8, 12, 9, 40, 14, 60 ;
– le double de 15; 35 ; 70 ; 25 ;
– la moitié de 8 ; 14; 12; 18 ; 20 ; 40 ; 100 ; 60.

Les enfants ouvrent ensuite leur fichier et lisent l'énoncé et les questions. L'enseignant fait reformuler la question. Les enfants, seuls ou à deux, complètent les calculs de la piste de recherche.

La mise en commun permet de vérifier s'ils ont bien compris et utilisé correctement le raisonnement. Si nécessaire, ils peuvent jouer la situation en partageant 30 perles ou cailloux en deux lots de 10 et de 20. Chacun indique alors quelle est la moitié de chaque tas, puis quelle est la moitié du total.

L'enseignant demande ensuite d'appliquer la même démarche pour calculer la moitié de 70, puis celles de 90 et de 110.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice reprend la démarche de la piste de recherche dont il permet la consolidation.

Exercice 2

L'enseignant conseille aux enfants qui ont terminé le travail de vérifier si les nombres de droite sont bien reliés à leur double. Il est essentiel que tous associent bien les réciproques : si la moitié de 90 c'est 45, le double de 45 c'est 90.

Exercice 3

L'enseignant peut conseiller aux enfants de se corriger eux-mêmes en vérifiant les propriétés des figures obtenues avec une équerre et un compas ou une règle graduée.

Le coin du chercheur

S'il y a trois concurrents la deuxième est avant-dernière.

Problèmes conduisant à la soustraction (1)

Calcul mental

Tables de 2, de 5 et de 10.
Le maître dit : « Quel nombre multiplié par 2 donne 14 ? » ; l'élève écrit : « 7 ». Par 2 donne 14, par 5 donne 15, par 10 donne 180, par 2 donne 16, par 5 donne 25, par 2 donne 8, par 5 donne 30, par 10 donne 70.

Objectif

Introduire la notion de différence.

Extrait des programmes

Prévoir quel sera le résultat d'actions sur des quantités : augmentation, diminution…

Déterminer par soustraction le résultat d'une diminution.

Les procédures personnelles que les élèves peuvent utiliser pour résoudre un problème peuvent s'appuyer sur un dessin, un schéma, utiliser le dénombrement, le comptage, des essais additifs, soustractifs…

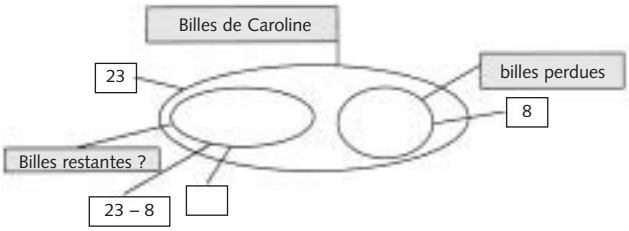
Observations préliminaires

Dans cette leçon il s'agit de découvrir le sens de la soustraction par l'analyse de la situation la plus simple : l'énoncé respecte l'ordre chronologique des actions, la situation initiale est connue, la transformation aussi (c'est une perte) ; il faut découvrir la situation finale. Il s'agit d'apprendre à reconnaître les parties et le tout, de rechercher la partie inconnue puis de la calculer.

Activités collectives

Activité 1 : Piste de recherche

Phase 1 : Compréhension de l'énoncé et schématisation. Les enfants sont munis de leur cahier d'essais. Ils lisent le texte de l'activité de la piste de recherche, puis sous la conduite de l'enseignant, analysent les données conformément à la méthodologie mise en œuvre lors des leçons « Problèmes ». L'enseignant désigne deux enfants qui viennent jouer la scène devant leurs camarades. Il demande aux autres de dessiner ce qui s'est passé, fait interpréter les dessins et rechercher la meilleure schématisation (cf. leçons 60, 61, 74, 75). Après discussion avec la classe, il dessine au tableau un diagramme de Venn que les enfants reproduisent sur leurs cahiers d'essais en y plaçant les étiquettes dessinées pour nommer chacune des parties de l'ensemble des billes. Le schéma du tableau est complété et sert de correction pour les schémas individuels.



Phase 2 : Introduction des nombres. Les enfants placent ensuite les étiquettes-nombres et ils se rendent compte que la partie restante n'a pas d'étiquette-nombre. C'est le nombre inconnu. L'enseignant l'introduit en l'écrivant et en le nommant : il s'écrit 23 – 8 et

s'appelle la **différence**. Il fait constater que dans l'écriture de la différence, le premier nombre est le plus grand. Les enfants la calculent avec l'aide du schéma, ou celle de la droite numérique affichée en classe, ou encore avec la calculette. Ils complètent alors le fichier.

Activité 2 : D'autres problèmes

L'enseignant laisse au tableau le diagramme avec les étiquettes vierges et annonce aux enfants : *« Je vous propose quelques problèmes. Pour trouver la réponse, indiquez s'il faut calculer une différence ; si oui, écrivez-la. »*

Il propose ces problèmes :

« Fatima a 32 €, elle en dépense 6. Quelle somme a-t-elle maintenant ? » (32 - 6).

« Roland a 52 timbres, il en achète 10. Combien en a-t-il maintenant ? » (contre exemple) (52 + 10).

« Hélène avait 36 œufs, elle en casse 6. Combien lui en reste-t-il ? » (36 - 6).

L'enseignant insiste sur l'emploi des mots différence et soustraction. Il rappelle aux enfants que l'on écrit toujours une différence en commençant par le plus grand nombre. Les enfants utilisent la calculatrice pour effectuer les soustractions ou les vérifier si certains élèves savent les calculer mentalement.

Activités individuelles

Exercices 1 et 2

Ils reprennent l'activité collective. Pour calculer la différence, les enfants peuvent faire des dessins, des schémas, utiliser la droite numérique, vérifier par une addition… L'enseignant veille à l'écriture correcte de la différence.

106 Problèmes conduisant à la soustraction (2)

Objectifs

Compléter un schéma soustractif et l'utiliser pour résoudre des problèmes.

Extrait des programmes

Déterminer par soustraction le résultat d'une diminution.

Calcul mental

Table de 3.

Le maître dit : « 5 x 3 » ; l'élève écrit : « 15 ».

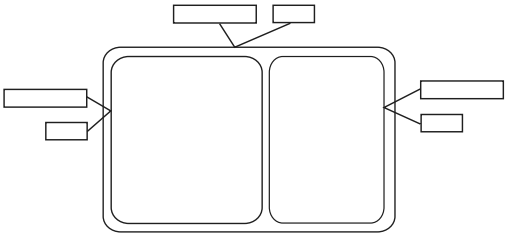
5 x 3 ; 8 x 3 ; 4 x 3 ; 6 x 3 ; 2 x 3 ; 3 x 7 ; 3 x 10 ; 3 x 8 ; 9 x 3.

En fin de cycle 2 certains problèmes, d'abord résolus par des procédures personnelles, peuvent être résolus de manière experte. Dans ce cas, les élèves reconnaissent rapidement de quel type de calcul relève la résolution du problème.

Activités collectives

Activité 1

L'enseignant écrit au tableau l'énoncé suivant : *« Dans une école il y a 125 élèves. 85 vont à la piscine, les autres à la bibliothèque. Combien d'élèves vont à la bibliothèque ? »*



Il dessine ce diagramme au tableau (les ensembles et les étiquettes désignant la même collection sont d'une même couleur).

Il renseigne l'étiquette centrale « Élèves de l'école » et demande à deux enfants de venir compléter les étiquettes « Élèves à la piscine » et « Élèves à la bibliothèque ».

D'autres élèves viennent compléter les étiquettes avec les nombres 125 et 85.

« *Que doit-on écrire dans la dernière étiquette ?* » (125 – 85).

L'enseignant rappelle le mot *différence*.

« *Comment peut-on la calculer ?* »

Les nombres sont trop grands pour que l'on puisse représenter les élèves et les dénombrer. On peut rechercher le complément par une addition à trou :
125 = 85 + … ou utiliser la calculatrice.

L'enseignant efface les étiquettes et propose un deuxième problème :

« *Julie reçoit une boîte de 60 chocolats. Elle en mange 12. Combien lui en reste-il ?* »

Il demande à quelques élèves de venir compléter les étiquettes du diagramme au tableau ou demande à tous les enfants de le reproduire sur leur cahier et de le compléter.

Activité 2 : Piste de recherche

Les élèves lisent silencieusement l'énoncé du problème et renseignent les étiquettes numériques. En cas d'hésitation, ils peuvent demander l'aide de l'enseignant ou d'un camarade. Ils écrivent le nombre de gâteaux restants sous la forme d'une différence.

Les élèves calculent ensuite cette différence par une procédure personnelle : addition à trou, déplacement sur une droite graduée… Ceux qui pensent avoir trouvé viennent expliquer leur démarche, les résultats sont vérifiés à la calculatrice, puis les deux dernières lignes de la piste de recherche sont complétées.

Activités individuelles

Exercice 1

L'enseignant attire l'attention des enfants sur l'importance de la précision du lien qui relie l'étiquette à l'ensemble correspondant. Il vérifie individuellement le tracé de chaque enfant et justifie cette exigence.

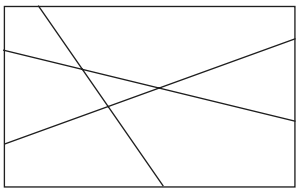
La différence se calcule mentalement.

Exercice 2

L'enseignant autorise la calculatrice pour le calcul de la différence.

Le coin du chercheur

Pour que le terrain soit partagé en 7 parcelles, la troisième droite doit couper les deux autres.



107 Mesures de longueur (5)

Objectifs

– Utiliser le mètre.

– Choisir l'unité qui convient.

Extrait des programmes

Au cycle 2 les élèves étudient les notions de longueur et de masse.

Les connaissances relatives aux grandeurs et à leur mesure concernent :

– l'identification de quelques grandeurs ;

– la mesure de ces grandeurs et l'utilisation d'instruments : règle graduée… ;

– les unités usuelles (m et cm…), le choix de l'unité la plus adaptée pour effectuer un mesurage.

Calcul mental

Écrire le nombre qui précède.

Le maître dit : « 500 ». L'élève écrit : « 499 ».

500 ; 476 ; 310 ; 686 ; 690 ; 300 ; 760 ; 991 ; 800 ; 701.

Activités collectives

Matériel

Pour chaque enfant, le mètre de la page matériel B ; du ruban adhésif ou des attaches parisiennes ; une règle graduée en centimètres (celle qu'ils ont construite ou un double décimètre du commerce).

Activité 1 : Piste de recherche

L'enseignant demande aux enfants de découper, page matériel B, les cinq bandes cartonnées mesurant chacune 20 cm. Ils vérifient la mesure d'une bande en comptant les centimètres gradués sur le matériel ou en comparant avec leur double décimètre. Ils superposent les cinq bandes pour constater qu'elles ont toutes la même longueur. Ils les assemblent alors avec du ruban adhésif ou des attaches parisiennes. L'enseignant vérifie si les languettes sont bien placées.

Il répartit ensuite les enfants en groupes de trois ou quatre. Les enfants superposent les instruments (mètres pliants) qu'ils viennent de construire pour vérifier qu'ils ont tous rigoureusement la même longueur : cette longueur s'appelle **le mètre**.

Remarque : il se peut qu'il y ait des différences dues à un assemblage malhabile. Le cas échéant, l'enseignant demande aux enfants de recommencer leur travail et exige davantage de soin. Il leur fait découvrir que 1 mètre équivaut à 100 centimètres.

Il précise que *« le mètre est l'unité légale des mesures de longueur »* et montre aux enfants que tous les mètres ont même longueur.

Pour le constater, ils comparent le mètre qu'ils ont construit avec celui de la classe ou ceux du commerce. Tous les instruments de mesure baptisés *mètres* ont bien la même longueur. Néanmoins, selon l'usage auquel ils sont destinés, il existe des instruments de longueurs différentes : double ou triple mètre à ruban, « mètre » de couturière mesurant 150 cm, etc.

Cette unité de longueur est utilisée dans le monde entier, ce qui n'était pas le cas autrefois où chaque pays avait ses propres unités de longueur.

Activité 2 : Mesurer avec le mètre

L'enseignant répartit les enfants par groupes de trois ou quatre. Il choisit dans la classe ou dans les environs immédiats deux ou trois longueurs différentes à mesurer par chaque groupe. Il distribue à chaque groupe une fiche du modèle suivant :

Groupe….
Mesure en mètres :
- Petit côté du terrain de basket : …..
- Largeur de la classe : ….
- Longueur du portail : ….

Comme les mesures ne sont généralement pas exactes il leur demande de les exprimer par un encadrement : *« Le portail d'entrée mesure plus de 3 m et moins de 4 m. »*

En utilisant leur mètre, les enfants procèdent aux mesures demandées. À l'issue du travail, ils comparent leurs résultats que l'enseignant note au tableau. Dans certains cas, une vérification collective sera nécessaire.

L'enseignant propose alors aux enfants de deviner quelles sont les longueurs demandées dans le fichier : hauteur de l'armoire, longueur de la classe, longueur du tableau.

Chacun propose un encadrement par écrit, puis on vérifie collectivement en mesurant. Les bonnes réponses sont inscrites sur le fichier.

Activité 3 : Choisir l'unité

Pour de jeunes enfants, les représentations du mètre et du centimètre ne sont pas évidentes. Une approche concrète permet de les consolider.

L'enseignant propose des longueurs sans exprimer l'unité, par exemple : *« un livre mesure 27... ; le couloir mesure 12... ; la gomme mesure 6... »*, etc. Les enfants précisent l'unité qui convient dans chaque cas. En cas d'erreur, ils utilisent les instruments de mesure pour vérifier, puis rectifient leurs réponses.

Pour renforcer cette maîtrise du choix de l'unité, l'enseignant propose un exercice sur l'ardoise selon le procédé La Martinière. Les enfants écrivent mètre d'un côté de l'ardoise et centimètre de l'autre. L'enseignant propose un exemple : *« La classe mesure 6... »* ; les enfants montrent l'unité qui convient à l'aide de l'ardoise.

Pour terminer chacun note au crayon ses réponses à la dernière partie de la piste de recherche, puis l'on procède à une correction collective.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice constitue une évaluation des activités collectives. En cas de divergences, l'enseignant demande aux élèves de justifier leur choix et propose le recours à l'expérimentation quand c'est possible. Il est important que chaque enfant ait ses propres références. Les réponses : un papillon de 3 m ou un palmier de 7 cm doivent lui apparaître absurdes.

Exercice 2

Cet exercice impose aux enfants la mise en place d'une véritable stratégie. Ils doivent découvrir :

– que tous les segments sont égaux ;

– que chaque segment mesure 10 cm ;

– qu'il y a 10 segments donc 10 fois 10 cm ;

– que la ligne brisée mesure donc 100 cm ou 1 m.

108 Mesure de longueur (6)

Calcul mental

Écrire le nombre qui suit.

Le maître dit : « 399 » ; l'élève écrit : « 400 ».

399 ; 469 ; 606 ; 277 ; 588 ; 709 ; 899 ; 390 ; 675 ; 269.

Objectif

Utiliser le mètre et le centimètre.

Extrait des programmes

Au cycle 2 les élèves étudient les notions de longueur et de masse.

Les connaissances relatives aux grandeurs et à leur mesure concernent :

– l'identification de quelques grandeurs ;

– la mesure de ces grandeurs et l'utilisation d'instruments : règle graduée… ;

– les unités usuelles (m et cm…), le choix de l'unité la plus adaptée pour effectuer un mesurage.

Activités collectives

Matériel

Pour chaque enfant, le mètre construit lors de la leçon précédente, une règle graduée en cm.

Activité 1 : Piste de recherche

Phase 1

Les enfants lisent la consigne et observent individuellement le schéma que l'enseignant fait ensuite commenter en commun : *« Sonia mesure-t-elle plus d'un mètre ? Moins de 2 mètres ? Combien de centimètres de plus qu'un mètre ? »*

Avec du ruban adhésif, il fixe au tableau deux mètres fabriqués par les enfants comme le montre le schéma du fichier. Sur ces mètres il reporte les graduations 10 cm, 20 cm, 30 cm… Il désigne un volontaire qui veut bien venir se placer à côté de cette « toise » pour se faire mesurer. Deux camarades opèrent tandis qu'un troisième note les réponses au tableau *« x mesure entre 1 m et 2 m ; il (ou elle) mesure 1 m et... cm ou encore... cm. »*

Phase 2

À l'issue du travail collectif, les enfants complètent seuls les réponses du fichier. La seule erreur possible mais grossière est de répondre 18 cm pour la taille d'Océane ! L'enseignant fait reprendre la transformation en cm : 1 m 8 cm = (100 + 8) cm = 108 cm. Il incite les enfant à réfléchir à la vraisemblance de leur réponse : *« Quels objets peuvent mesurer 18 cm ? »* (C'est la mesure d'un crayon, celle du petit côté d'un cahier, etc., mais en aucun cas la taille d'un enfant du CE1.)

Activité 2 : Mesurer en mètres et en centimètres

Les enfants utilisent à nouveau le mètre en carton qu'ils ont construit. Ils travaillent par groupes de trois ou quatre. L'enseignant leur demande de reporter sur leur instrument les graduations 0 cm, 10 cm, 20 cm, jusqu'à 100 cm. Ils l'utilisent ensuite pour mesurer, par exemple, le grand côté d'un bureau.

L'enseignant note les réponses au tableau. Le bureau mesure plus d'un mètre, mais moins de 2 m. Il conduit une discussion pour amener les enfants à rechercher une

mesure plus précise. La classe discute toutes les propositions, valide les bonnes réponses : le grand côté du bureau mesure 1 m 25 cm ou 125 cm.

Il propose ensuite quelques autres objets à mesurer dans l'environnement immédiat des enfants. Ces mesures sont écrites en m et cm ou en cm.

Activité 3 : Transformer en mètres et en centimètres

L'enseignant écrit au tableau les mesures suivantes, par exemple : 248 cm, 406 cm, 500 cm, etc.

Il demande aux enfants : « *Combien de mètres y a-t-il dans 248 cm ? 406 cm ? 500 cm ?* » Les enfants décomposent ces nombres sur le cahier d'essais : 248 cm = (200 + 48) cm = 2 m 48 cm ; 406 cm = …

À l'issue de ces décompositions, l'enseignant fait remarquer que, dans un nombre de trois chiffres, celui des centaines indique le nombre de mètres.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice reprend les activités collectives avec des exemples qui s'écartent de l'environnement immédiat des enfants. La transformation de la mesure du lit (2 m 5 cm = 205 cm) peut entraîner une erreur facile à éviter si les enfants procèdent comme ils l'ont déjà fait (cf. ci-dessus, activité 3).

Exercice 2

Calcul réfléchi

L'enseignant propose aux enfants de comparer en commun la taille de Pierre et celle de Marie. Lors de l'analyse de réponses, il leur fait remarquer que, pour comparer deux mesures, il faut les exprimer avec la même unité : 1 m 30 cm = 130 cm ; 130 > 127 ; Marie est plus grande que Pierre.

Exercice 3

S'il l'estime nécessaire, l'enseignant lit et commente l'exemple avec les enfants qui travaillent ensuite seuls.

Situations additives ou soustractives (1)

109

Objectif

Identifier les situations additives ou soustractives.

Extrait des programmes

Le sens des nombres et des opérations s'élabore à travers la réalisation de quelques grandes catégories de problèmes :

– exprimer et garder en mémoire une quantité, le résultat d'un mesurage ;

Calcul mental

Ajouter 9.

Le maître dit : « 28 + 9 » ; l'élève écrit : « 37 ».

28 + 9 ; 34 + 9 ; 92 + 9 ; 134 + 9 ; 126 + 9 ; 19 + 9 ; 45 + 9 ; 57 + 9 ; 28 + 9 ; 84 + 9.

– prévoir quel sera le résultat d'actions sur les quantités ou des grandeurs (augmentation, diminution, réunion…).

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

L'enseignant demande aux enfants de lire silencieusement les trois énoncés et de choisir pour chacun l'étiquette-réponse qui convient. À l'issue de la lecture, il leur pose cette question : *« Bastien aura-t-il plus ou moins de 37 champignons ? »*

Quand la majorité des enfants a terminé, il leur demande de confronter leurs réponses par groupes de quatre, de choisir, pour chaque problème, la bonne opération, de la justifier puis de l'effectuer.

Ce moment de confrontation est très important car il permet à chacun d'argumenter et de justifier son choix, ce qui n'est pas toujours possible dans un grand groupe. L'enseignant circule d'un groupe à l'autre ; si nécessaire, il relance la discussion lorsqu'une solution erronée a été admise un peu trop rapidement.

Une synthèse collective permet de justifier les réponses et les calculs de chaque groupe. L'enseignant valide ou critique les réponses données, les explicite par un schéma si nécessaire. Certaines des situations peuvent être jouées afin de faciliter la compréhension.

S'il souhaite consolider les acquis de ce travail, l'enseignant propose d'autres situations aux enfants et leur demande de répondre en inscrivant sur l'ardoise l'opération à effectuer pour calculer la réponse. Ceux qui peuvent la calculer mentalement l'écrivent aussi.

« 45 passagers sont montés dans le bus. 12 sont debout. Combien se sont assis ? »

« Dans un troupeau il y a 42 brebis et 15 chèvres. Combien d'animaux comprend ce troupeau ? »

« Fatima a 25 €. Elle a 10 € de plus que sa sœur. Combien possède sa sœur ? »

Il est possible que certains enfants orientés par l'expression « **de plus** » proposent d'effectuer un calcul additif. » Il est nécessaire de les amener à réfléchir à la situation : *« Qui a plus d'argent ? Sa sœur en a-t-elle plus ou moins ?... »*

Activités individuelles

Exercices 1 et 2

Deux difficultés sont à distinguer car indépendantes l'une de l'autre :

– quelle opération faut-il effectuer ? 56 + 25 ou 56 - 25 ? 27 – 19 ou 27 + 19 ? L'enseignant invite plusieurs enfants à justifier leur choix et propose d'utiliser un schéma ;

– comment effectuer cette opération ? Différentes démarches seront sans doute utilisées, la technique de la soustraction posée n'étant pas encore étudiée.

Calcul réfléchi

Exercice 3

Les élèves doivent découvrir la règle qui permet de passer d'un nombre au nombre suivant, puis l'appliquer pour terminer la suite. L'enseignant propose ensuite, d'effectuer le comptage dans l'ordre croissant à titre de

Situations additives ou soustractives (2)

Objectif

Résoudre un problème additif ou soustractif.

Extrait des programmes

Déterminer par addition ou soustraction le résultat d'une augmentation, d'une diminution, de la réunion de deux quantités.

Calcul mental

Ajouter 9.
Le maître dit : « 98 + 9 » ; l'élève écrit : « 107 ».
98 + 9 ; 152 + 9 ; 213 + 9 ; 175 + 9 ; 406 + 9 ; 87 + 9 ; 134 + 9 ; 222 + 9 ; 439 + 9 ; 157 + 9.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

L'enseignant demande aux enfants de lire attentivement l'énoncé et de rechercher quelle étiquette numérique correspond à chaque étiquette mot.

Pour aider les enfants en difficulté, il leur propose de trouver dans l'énoncé :
– la phrase qui correspond à l'étiquette « Boissons commandées » ;
– celle qui correspond à l'étiquette « Boissons vendues » ;
– celle de l'étiquette « Boissons restantes ».

La dernière réponse n'est pas dans l'énoncé : il faut la calculer. Le nombre des boissons restantes est la partie inconnue du nombre total de boissons, donc la différence entre 250 et 207.

Les enfants la trouvent avec la calculatrice ou, pour les plus habiles, en s'appuyant sur la droite numérique ou encore mentalement compte tenu du faible écart entre 250 et 207.

Dans les situations additives ou soustractives on a généralement une étiquette qui correspond au « tout » et deux étiquettes qui correspondent aux parties de ce tout.

– Si l'on connaît ces deux parties, pour trouver le tout il faut effectuer une addition qui correspond à une augmentation ou à une réunion.

– Si l'on connaît le tout et l'une des parties, pour trouver l'autre partie il faut effectuer une soustraction.

On peut ensuite vérifier par une addition si la réunion des deux parties permet de reconstituer le tout.

L'enseignant propose encore quelques situations choisies si possible dans l'environnement des enfants et leur demande d'indiquer quelle opération permet de donner la réponse. Ex. :

– « Ce mois-ci a 31 jours, il y a 20 jours de classe. Combien y a-t-il de jours de congé ? »

– « Le mois prochain il y aura 22 jours de classe et 8 jours de congé. Combien de jours compte ce mois ? »

– « Ce paquet contenait 50 cahiers. Il en reste 42. Combien en ai-je distribué ? »

Activités individuelles

Exercice 1

Il reprend l'activité de la piste de recherche mais les étiquettes ne sont pas données. Chaque enfant doit les écrire. Les textes des énoncés ne présentent aucune difficulté de compréhension : les opérateurs sémantiques simples sont porteurs du sens de l'opération.

Pour aider les enfants qui hésitent encore à identifier le tout et les parties, l'enseignant propose l'étude de la deuxième phrase de l'énoncé pour classer les nombres en deux groupes : ceux qui font partie du tout, ceux qui s'ajoutent au premier nombre.

A - Le renard en a emporté 8 : les 8 poules faisaient partie du poulailler,

B - Elle en achète encore 8 : les 8 cassettes s'ajoutent aux 12.

C - On lui en donne 8 : les 8 autocollants s'ajoutent aux 12.

D - Elle en mange 8 : les bonbons faisaient partie des 12.

Exercice 2

L'enseignant demande d'interpréter les deux nombres de l'énoncé et de rechercher le nombre inconnu. *« Les timbres français s'ajoutent-ils aux timbres que possède Quentin ou en font-ils partie ? »*

Si nécessaire, revenir au schéma explicatif.

Exercice 3

Même démarche que celle de l'exercice 2. La question est très porteuse de sens. Les difficultés de l'opération en colonnes de nombres de trois chiffres sont compensées par la facilité de compréhension de l'énoncé.

Le coin du chercheur

Je suis 3, le double de trois est 6 ; à l'envers il donne le 9 qui est le triple de trois.

Si un enfant le propose, 0 est accepté.

111 Problèmes : Choisir l'opération (1)

Objectifs

– Reconnaître un problème additif, soustractif ou multiplicatif.

– Choisir la bonne opération.

Extrait des programmes

Le « sens des nombres et des opérations » s'élabore à travers la résolution de problèmes.

En fin de cycle 2, ces problèmes seront résolus par reconnaissance directe de l'opération appropriée : addition, soustraction, multiplication.

Calcul mental

Table de 2, de 3, de 4 et de 5.

Le maître dit : « 3 x 7 » ; l'élève écrit : « 21 ».

3 x 7 ; 5 x 6 ; 2 x 9 ; 5 x 5 ; 3 x 6 ; 4 x 7 ; 3 x 8 ; 6 x 4 ; 3 x 9 ; 4 x 8.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Les élèves lisent silencieusement les trois énoncés de la piste de recherche, puis l'enseignant demande à trois bons lecteurs de lire chacun à haute voix l'un des énoncés, afin que les lecteurs en difficulté ne soient pas doublement pénalisés.

Les enfants cochent ensuite d'une croix de la couleur demandée chacun des disques des problèmes A, B et C.

Quand ce travail personnel est terminé ils se groupent par quatre et comparent leurs propositions. Ce travail permet à chacun de s'exprimer, d'argumenter, ce qui n'est pas toujours possible dans un grand groupe.

L'enseignant observe le travail de chaque groupe, il intervient pour rectifier une erreur collective ou débloquer un groupe en panne.

La synthèse collective permet d'affiner les arguments et de repérer les points qui présentent encore des difficultés.

Des schémas seront sans doute utiles pour illustrer les problèmes A et B. Le problème C peut induire en erreur certains enfants car il ne respecte pas l'ordre chronologique et la question porte sur la situation initiale. Il est souvent nécessaire de jouer la scène pour bien faire prendre conscience que c'est la somme possédée avant l'achat qu'il faut calculer.

Activités individuelles

Exercice 1

Le travail est semblable à celui de la piste de recherche mais les énoncés sont plus simples. Les enfants doivent pouvoir répondre individuellement. Les arguments seront développés au moment de la mise en commun.

Exercice 2

Dans cet exercice les enfants doivent non seulement choisir l'opération mais l'effectuer et rédiger la réponse.

La difficulté essentielle vient du premier problème où l'expression **de moins** peut inciter les enfants à effectuer une soustraction alors que l'âge demandé est celui d'Eléonore qui a 15 ans **de plus** que Louis. Il faut donc effectuer une addition.

Si plusieurs enfants ont commis cette erreur, l'enseignant propose quelques situations simples :

« Hélène a 12 ans, elle a 4 ans de plus qu'Audrey. Quel est l'âge d'Audrey ? »

« Théo a 30 €, son frère en a 15 de plus. Combien possède son frère ? »

112 Problèmes : Choisir l'opération (2)

Objectifs

– Reconnaître un problème additif, soustractif ou multiplicatif.

– Choisir l'opération.

– Identifier une réponse impossible.

Calcul mental

Table de 2, de 3, de 4 et de 5.
Le maître dit : « 4 x 5 » ; l'élève écrit : « 20 ».
4 x 5 ; 3 x 8 ; 4 x 7 ; 5 x 3 ; 8 x 5 ; 4 x 6 ; 3 x 9 ; 5 x 7 ; 4 x 8 ; 6 x 6.

Extrait des programmes

Le « sens des nombres et des opérations » s'élabore à travers la résolution de problèmes.

En fin de cycle 2 ces problèmes seront résolus par reconnaissance directe de l'opération appropriée : addition, soustraction, multiplication.

Activité collective

Activité unique

Dans un premier temps l'enseignant propose oralement une série de problèmes, par exemple

– *« Dans la piscine il y a 45 nageurs. 25 sont des filles. Combien y a-t-il de garçons ? » ;*

– *« Brigitte a fait 8 bouquets de 12 œillets chacun. Combien a-t-elle utilisé de fleurs ? » ;*

– *« Dans la volière, il y a 15 perruches et 8 canaris. Combien y a-t-il d'oiseaux ? » ;*

– *« Un berger a 25 moutons et 10 chèvres. Quel est l'âge du berger ? » ;*

– *« Au restaurant scolaire, on donne 4 biscuits à chacun des 30 élèves. Combien faut-il de biscuits ? » ;*

– *« Annie a marqué 52 points au jeu de fléchettes. Elle a marqué 6 points de moins que son frère. Combien de points son frère a-t-il marqués ? » ;*

– *« Dans le jardin scolaire, on a planté une rangée de 15 dahlias et une rangée de 8 glaïeuls. Combien de fleurs a-t-on plantées ? ».*

Les élèves répondent sur l'ardoise ou le cahier d'essais en notant uniquement l'opération à faire ou en indiquant « impossible » s'ils estiment que l'on ne peut donner la réponse. Chaque énoncé ayant entraîné des erreurs ou non est commenté par les enfants. C'est ce travail d'explicitation qui est essentiel, il doit donner lieu à des argumentations, des schématisations.

Dans un deuxième temps, l'enseignant peut demander aux enfants de calculer mentalement le résultat de l'opération quand ce calcul est à leur portée.

Activités individuelles

Problèmes 1 à 6

Il paraît raisonnable de consacrer deux séances à ce travail, au cours desquelles les enfants traitent chaque fois trois problèmes.

L'enseignant leur demande de lire silencieusement chaque énoncé, puis de choisir l'étiquette à colorier.

Quand la majorité des enfants a ter-

miné, il peut procéder à une mise en commun pour confronter leurs réponses par groupes de quatre et choisir, pour chaque problème, la bonne réponse. L'enseignant veille à ce que chaque enfant puisse exprimer son choix dans le groupe.

S'il est sollicité pour un arbitrage, il se contente de proposer aux enfants de relire et de faire un dessin ou un schéma.

Un membre de chaque groupe, désigné par l'enseignant, expose le choix du groupe. S'il y a contestation, l'enseignant demande à chacun d'examiner la proposition des autres puis de dire si c'est la bonne solution, si cette proposition est erronée et pourquoi.

Chantier mathématique
Lire des graduations

113

Objectif

Lire des graduations.

Matériel

- Une reproduction de cadran de balance ménagère sur papier Canson avec aiguille mobile fixée par une attache parisienne.
- Différentes balances à cadran : pèse-personne, balance de ménage, pèse-lettre.
- Une reproduction de thermomètre sur papier Canson.
- Des thermomètres usuels.

Activités collectives

Activité 1 : Les balances à cadran

Pesées

Suivant le matériel dont il dispose, l'enseignant propose quelques pesées :

– avec le pèse-personne chaque enfant se pèse et inscrit sa masse sur son cahier, l'enseignant vérifie et rectifie éventuellement ;

– avec la balance de ménage plusieurs enfants pèsent le même objet et écrivent sa masse. En cas de divergence ils observent les graduations et la position de l'aiguille puis critiquent les différentes réponses. Pour faciliter l'observation, l'enseignant dessine le cadran avec l'aiguille au tableau.

J'observe et je comprends

L'enseignant demande aux enfants d'observer les deux cadrans et d'indiquer leurs remarques. S'ils ne le font pas spontanément, il leur demande : *« Que représentent les nombres 10, 20, 30… sur le premier cadran ? Les nombres 200, 300… sur le deuxième cadran ? Que représentent les graduations intermédiaires ? »*

Les enfants notent ensuite individuellement les masses indiquées par les aiguilles des deux cadrans. Les réponses sont ensuite comparées, justifiées, rectifiées si nécessaire.

Activité 2 : Le thermomètre

Si la classe possède des thermomètres généralement utilisés à l'école pour relever la température de l'air, les enfants les observent par groupes de quatre.

Dans le cas où l'observation de vrais thermomètres est impossible, l'enseignant propose l'observation d'une reproduction fidèle sur papier Canson qu'il affiche au tableau et sur laquelle les enfants vont remarquer les différences de taille des graduations : avec les petites, les graduations avancent de 1 en 1, avec les plus grosses de 10 en 10 et avec les intermédiaires de 5 en 5. L'enseignant s'assure que les enfants maîtrisent le comptage de 5 en 5.

L'enseignant demande de repérer des graduations : celles des dizaines entières d'abord, puis celles terminées par 5, enfin des graduations quelconques.

Il est intéressant de faire repérer les graduations sans comptage 1 à 1 mais en repérant les graduations proches : 39 c'est juste au-dessous de 40, 36 c'est une graduation au-dessus de la graduation 35 intermédiaire entre 30 et 40.

L'enseignant fait remarquer que les nombres sous le 0 s'écrivent de manière négative. Il en donne rapidement l'explication.

Activités individuelles

L'activité individuelle commence par la lecture de l'aide. L'enseignant explique le pourquoi des points de suspension et demande aux enfants de compter oralement de 100 en 100, de 50 en 50…

Problème 1

Cet exercice est une application de l'activité 2. Il permet de vérifier que les enfants maîtrisent la lecture des graduations du thermomètre. Dans le cas contraire les enfants en difficulté peuvent être chargés de relever les températures journalières sous le contrôle d'un camarade plus expert.

Problème 2

Cet exercice est un peu plus difficile. Les enfants doivent découvrir la graduation intermédiaire : 50 est la moitié de 100, la graduation intermédiaire entre 100 et 200 correspond donc à 150.

Problème 3

Mettre les enfants en garde en leur signalant que ce cadran n'est pas le même que celui que l'on a observé plus haut et que les graduations n'ont pas la même signification. Ils doivent découvrir par eux-mêmes que celle qui est placée entre 60 et 80 correspond à 70 et non à 65.

Problème 4

Cet exercice n'est pas aussi facile qu'on pourrait le penser. Si certains enfants semblent en panne, on peut leur permettre de travailler à deux. La discussion, lors de la mise en commun, permettra à l'enseignant de vérifier quelles démarches les enfants ont utilisées pour parvenir au résultat. Ce travail est une approche de la proportionnalité.

Prolongements

L'étude comparée de la grande règle graduée du tableau et du mètre de couturière et l'étude d'un planning d'effectifs des élèves d'une école avec repères numériques de10 en 10, celle d'une jauge à essence ou d'un pèse-personne compléteront efficacement ce chantier mathématique.

Fais le point (8)

N°	Objectifs	Commentaires
1	Reconnaître les écritures de 1 000.	Les étiquettes sont toutes additives. L'enseignant doit donc rechercher si les erreurs proviennent de difficultés dans les additions en ligne ou d'une mauvaise connaissance du nombre mille. Dans ce cas, un travail de décomposition sera repris avec les enfants en difficulté.
2	Reconnaître les moitiés de dizaines.	En cas d'erreurs, le recours à un matériel structuré peut être utile (cubes emboîtables par exemple). Quelle est la moitié de 50 cubes regroupés en 5 barres de 10 cubes chacune ?
3	Écrire l'heure d'un cadran.	Remédier aux erreurs en utilisant l'horloge de la page matériel A du fichier de l'élève. La remédiation passe par une pratique systématique et quotidienne de la lecture et de l'écriture de l'heure aussi longtemps que ces techniques ne sont pas totalement maîtrisées.
4	Comparer des longueurs exprimées dans des unités différentes (m et cm).	Conseiller aux enfants hésitants de convertir toutes les mesures en cm. Vérifier ensuite, au moment de la correction, si les erreurs sont dues aux conversions ou à des erreurs de comparaison. Dans les deux cas le recours à une droite graduée en cm permet une bonne remédiation.
5	Savoir évaluer l'ordre de grandeur d'un objet courant.	Un enfant qui pense qu'un crayon peut mesurer 12 m et que la hauteur de la classe mesure 3 cm n'a pas associé le nom de l'unité à l'étalon qui lui correspond. Une bonne remédiation consiste à mesurer concrètement différents objets avec, successivement, une baguette de 1 cm et une règle de 1 m. Les enfants peuvent ensuite utiliser le mètre pliant qu'ils ont fabriqué avec le matériel de la page B pour mesurer, en cm, différents objets de leur entourage.
6	Reconnaître des situations additives, soustractives ou multiplicatives.	Les énoncés de ces problèmes ne comprennent pas de données parasites. Les situations décrites sont simples et familières. Elles permettent de repérer avec précision si les enfants savent reconnaître quelle opération leur correspond. L'enseignant doit d'abord chercher si les erreurs proviennent d'une difficulté de lecture et de compréhension de la situation. Pour cela il peut les questionner individuellement ou leur demander de dessiner la situation. Il n'y a pas de remédiation ponctuelle en cas d'erreur dans la résolution d'un problème. Il y a un travail de longue haleine de recherche, d'analyse d'énoncé, de structuration…

115 Calcul réfléchi : petites différences

Objectif

Calculer mentalement des petites différences.

Extrait des programmes

Organiser et effectuer mentalement ou avec l'aide de l'écrit un calcul additif, soustractif […] en s'appuyant sur des résultats mémorisés et en utilisant de façon implicite les propriétés des nombres et des opérations.

Calcul mental

Trouver le nombre de « paquets » de dix.

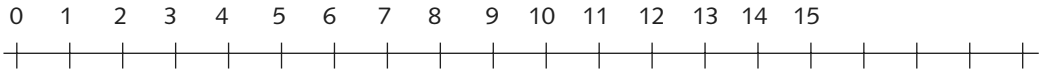
Le maître dit : « Quel est le nombre de paquets de dix dans soixante-sept » ; l'élève écrit : « 6 ».

67 ; 95 ; 119 ; 205 ; 182 ; 76 ; 83 ; 145 ; 260 ; 300.

Activités collectives

Activité 1 : Sauts en arrière de la grenouille

L'enseignant trace au tableau la droite numérique ci-dessous :



Il met à la disposition des enfants la boîte d'étiquettes rouges qui servent à indiquer le point de départ, celle des étiquettes jaunes qui précisent le nombre de sauts en arrière, celles des étiquettes blanches qui donnent le point d'arrivée.

Un enfant tire une étiquette rouge et une étiquette jaune, puis il choisit l'étiquette blanche pour indiquer le point d'arrivée. Pendant ce temps, ses camarades écrivent ce nombre sur l'ardoise. Le contrôle des réponses se fait au tableau en déplaçant la grenouille sur la droite numérique.

Les enfants écrivent l'égalité : 13 – 5 = 8.

L'enseignant demande alors : « *Pour retrouver son point de départ, de combien de sauts la grenouille doit-elle avancer ?* » Les enfants écrivent la réponse sur l'ardoise et la vérifient en comptant les sauts de la grenouille sur la droite numérique. Ils écrivent enfin l'égalité : 8 + 5 = 13.

D'autres enfants viennent à tour de rôle tirer d'autres cartes.

Matériel

Activité 1

- Une étiquette « grenouille » collée sur un aimant ou à fixer avec du ruban adhésif ;
- une boîte contenant 11 étiquettes rouges pour le départ et numérotées de 10 à 20 ;
- une boîte contenant 11 étiquettes jaunes pour les bonds, marquées « - n » de 0 à 10 ;
- une boîte contenant 21 étiquettes blanches pour l'arrivée, numérotées de 0 à 20.

Activité 2 : Piste de recherche

Les enfants observent individuellement les marelles du fichier sur lesquelles ils peuvent effectuer des déplacements comme sur la droite numérique de l'activité 1. Ils complètent seuls les deux premières égalités dont la correction a lieu immédiatement au tableau. Il est souhaitable que les écritures $a + b$ et $a - b$ soient, dès le départ, travaillées simultanément pour éviter que l'écriture additive ne soit systématiquement utilisée comme étant la seule disponible.

L'enseignant introduit le mot *différence*, fait remarquer l'emploi du signe « - ». Les enfants complètent collectivement les égalités de la première colonne, puis individuellement les deux autres. La droite numérique et la table de Pythagore de l'addition constituent des aides efficaces.

Activité 3 : Comparer des écritures soustractives

L'enseignant écrit au tableau les étiquettes soustractives : 14 – 1 ; 14 – 2 ; 14 – 5.

Il demande aux enfants de préciser celle du plus petit nombre, puis celle du plus grand nombre. En général, ils répondent par le calcul.

Il prend ensuite trois boîtes et place 14 jetons dans chacune d'elles. Il retire 1 jeton de la première, 2 jetons de la deuxième et pose la question : *« Quelle boîte contient le moins de jetons ? »*

Les enfants constatent que celle qui en contient **le moins** est celle d'où l'on a retiré **le plus.**

Il prélève alors 5 jetons dans la troisième boîte et pose la même question. Les enfants doivent justifier leur réponse.

Il entraîne ensuite les enfants à comparer quelques écritures soustractives : 15 – 2 et 15 – 4 ; 16 – 5 et 16 – 3 ; 13 – 2 et 17 – 2. Le dernier cas peut troubler certains enfants qui vérifieront leur réponse en manipulant des jetons.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice permet de vérifier la maîtrise du comptage à rebours sur la droite numérique. Les enfants utilisent la droite numérique qui figure au début de l'exercice.

Exercice 2

Cet exercice reprend l'activité collective 3. Pour aider les enfants qui hésiteraient encore, il convient de reprendre la manipulation avec les boîtes et les jetons.

Exercice 3

La droite numérique de l'exercice 1 constitue une aide pour trouver le nombre de sauts en avant.

Exercice 4

Cet exercice permet de réinvestir la notion de milieu d'un segment et de mettre en œuvre la méthode pour le tracer : utilisation d'une bandelette de papier, d'une règle graduée.

116 Situations soustractives : les écarts

Objectif

Interpréter un écart comme une différence.

Extrait des programmes

Les mots « somme », « différence » ou « écart »… font partie du vocabulaire utilisé au cycle 2.

Calcul mental

Trouver le nombre de « paquets » de dix.

Le maître dit : « Quel est le nombre de paquets de dix dans cent vingt-sept » ; l'élève écrit : « 12 ».

127 ; 304 ; 386 ; 299 ; 576 ; 428 ; 600 ; 409 ; 78 ; 580.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Les enfants lisent le texte de la piste de recherche et commentent les dessins. Sur la droite numérique, l'enseignant fait tracer en noir la hauteur du plus petit dinosaure, puis en rouge celle du plus grand, reproduisant ainsi horizontalement les flèches verticales du dessin.

Cette manière de procéder fait apparaître la possibilité de calculer l'écart entre les deux hauteurs en comptant les graduations comprises entre les limites 4 et 12, les couleurs noire et rouge concrétisant ce qu'il faut ajouter à 4 pour atteindre 12 ou ce qu'il faut enlever à 12 pour atteindre 4 (la partie rouge qui dépasse de la partie noire) et qui correspond au point d'interrogation du dessin.

Les enfants tracent cette distance avec le crayon gris et la nomment : **écart** ou **différence**. Ils complètent la phrase réponse. Ils changent de couleur pour reporter les longueurs sur la droite numérique et traitent la deuxième partie de la piste de recherche comme la première, puis ils complètent la deuxième phrase réponse.

La correction est collective. L'enseignant est attentif au comptage des graduations pour le calcul des différences de taille qui est encore source d'erreurs pour certains enfants.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice reprend l'activité collective dont il constitue un moyen d'évaluation. Les enfants se servent de la droite numérique de la piste de recherche pour calculer ou pour vérifier leurs calculs.

Exercice 2

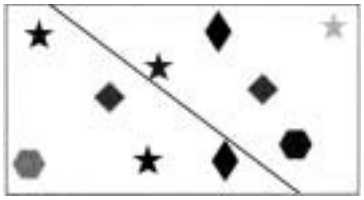
Avant de laisser les enfants effectuer seuls l'exercice, l'enseignant leur demande de commenter l'énoncé. *« Combien pèse Samy ? » « Combien doit-il peser le jour du combat ? » « Que faut-il alors calculer ? »*

Comme les nombres sont grands, il les encourage à tracer une droite numérique graduée de 60 à 75 qu'ils utilisent comme dans la piste de recherche.

Exercice 3

Cet exercice permet d'entraîner les enfants au calcul d'un écart de taille. Si certains ne comprennent pas la situation, l'enseignant peut la faire mimer en classe par deux enfants. La droite numérique est indispensable pour le calcul de l'écart.

Le coin du chercheur



Ordre sur les nombres

Objectifs

Ordonner et intercaler des nombres de trois chiffres.

Extrait des programmes

– Ranger des nombres en ordre croissant ou décroissant.

– Situer un nombre dans une série ordonnée de nombres.

Calcul mental

Aller à la dizaine supérieure.

Le maître dit : « Que faut-il ajouter à 13 pour aller à 20 ? » ; l'élève écrit : « 7 ».

13 ; 56 ; 48 ; 84 ; 95 ; 31 ; 72 ; 26 ; 62 ; 98 ; 67.

Activités collectives

Matériel

Activité 1

- Trois étiquettes portant les nombres 150, 300 et 500 et la série des billets de la piste de recherche.
- Une ficelle de 2 m environ et cinq pinces à linge.

Activité 1 : Piste de recherche

Les enfants lisent le texte de la piste de recherche avec l'aide d'un camarade bon lecteur. L'enseignant désigne un élève chargé d'exposer la situation à ses camarades qui valident son récit ou le corrigent en cas d'erreurs.

L'enseignant place les billets dans une boîte. Il tend au tableau une ficelle à laquelle il épingle les étiquettes 150, 300 et 500 suffisamment espacées afin de pouvoir intercaler les numéros des billets. Un enfant vient tirer un billet et l'épingle sur la ficelle tendue par rapport à l'une des étiquettes déjà placées : à droite, si le numéro du billet est supérieur, à gauche s'il est inférieur. Un autre enfant, à son tour, tire un nouveau billet et l'épingle sous le contrôle de ses camarades.

Les enfants répondent individuellement sur le fichier. L'enseignant leur fait remarquer que la droite numérique graduée de 50 en 50 est une aide comparable à la ficelle tendue au tableau. Ils peuvent y placer au crayon les lettres des billets pour trouver ou pour vérifier leurs réponses : billet de Swan : 529 ; billet de Maxime : 149 ; billet

de Juliette : 199.

Activité 2

Rechercher le nombre de dizaines entières (ou de centaines entières) immédiatement supérieur ou inférieur.

L'enseignant écrit au tableau les nombres de la série suivante. Il demande aux enfants de trouver la règle de formation de la série puis de continuer :

124 à 120 515 à …

312 à 310 438 à …

509 à 500 687 à …

Il propose ensuite une autre série de nombres pour rechercher la dizaine immédiatement supérieure :

135 à 140 218 à …

308 à 310 906 à …

747 à 750 673 à …

Il procède enfin de la même manière pour le nombre de centaines immédiatement inférieur ou supérieur.

Activités individuelles

Exercice 1

Une méthode de résolution efficace consiste à encadrer chaque nombre entre la dizaine immédiatement inférieure et la dizaine immédiatement supérieure (cf. activité 2), puis à repérer la place du nombre à relier sur la droite numérique matérialisée par un instrument de mesure.

Exercice 2

Il s'agit d'intercaler les numéros des livres empruntés par les lecteurs. L'activité se révèle délicate car les emplacements des livres manquants ne sont pas matérialisés sur l'étagère. Les enfants qui hésitent peuvent s'appuyer sur la suite numérique de 490 à 505 qu'ils comparent aux livres restants.

Exercice 3

La droite numérique de l'exercice 1 constitue une aide. En cas de difficulté, les enfants comparent successivement le nombre « rouge » à chacun des nombres « noirs » en se posant la question : « *Vient-il avant ?*

118 Mesure des durées

Objectifs

Comparer et calculer des durées.

Extrait des programmes

– Utiliser un calendrier, un sablier ou un chronomètre pour comparer ou déterminer des durées.

Calcul mental

Aller à la dizaine supérieure.

Le maître dit : « Que faut-il ajouter à 118 pour aller à 120 ? » ; l'élève écrit : « 2 ».

118 ; 173 ; 215 ; 306 ; 252 ; 144 ; 409 ; 184 ; 288 ; 198.

– Choisir les unités appropriées pour exprimer le résultat d'un mesurage de durée (jours, heures, minutes, secondes).

Activités collectives

Matériel

Un chronomètre ; un sablier ; le calendrier de l'année en cours ; le cadran d'horloge de page matériel A (activité 1).

Une mappemonde (activité 2).

Activité 1

Observation du matériel

L'enseignant pose sur une table le matériel cité dans la piste de recherche. Il demande aux enfants de se grouper autour de la table et d'observer chaque instrument. Au bout de quelques minutes, il fait le point des remarques : *« Qui peut nommer ces instruments ? » « Qui s'en est déjà servi ? » « Dans quel but ? » « Donnez des exemples d'utilisation ».*

Tous les enfants connaissent l'horloge ; ils se sont familiarisés avec le chronomètre en éducation physique, certains se servent parfois d'un sablier.

Expérimentation

Cette phase vise à leur faire prendre conscience que ces instruments permettent de mesurer des durées.

Par exemple, à l'aide du chronomètre ils mesurent le temps mis par un camarade pour faire le tour de la cour de récréation, parcourir le couloir, courir sur une distance de 50 m ; toujours avec le chronomètre, ils mesurent la durée d'écoulement du sable quand on retourne le sablier. Avec le calendrier, ils calculent la durée des vacances d'été, celle d'un voyage, etc.

Activité 2 : Piste de recherche

Les enfants ouvrent leur fichier à la page 118, lisent les consignes et observent le tableau que l'enseignant fait commenter collectivement. Pour la dernière colonne, il leur demande de situer les villes de Paris et Pointe-à-Pitre sur une carte. Les enfants complètent alors individuellement les réponses. La correction est collective. L'enseignant propose aux enfants qui hésitent de citer des exemples d'utilisation de chaque unité de durée :

– en jours : voyage, semaine, vacances, mois, etc. ;

– en heures : matinée de classe, séance de sport, spectacle, etc.

– en minutes : récréation, cuisson des pâtes, petit trajet, etc. ;

– en secondes : course de vitesse, records de natation, de descente à ski, etc.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice permet de vérifier si les enfants maîtrisent le choix de l'unité pour exprimer le résultat d'un mesurage de durée. C'est en multipliant les exemples et en faisant appel à leur bon sens qu'ils y parviendront. Il est évident que la cuisson des pâtes ne dure ni 10 secondes (trop bref !), ni 15 jours. (Cela tournerait à la catastrophe !)

Exercice 2

En cas d'erreurs, l'enfant peut mettre en pratique les activités d'écriture demandées pendant qu'un camarade chronomètre. C'est un moyen de vérification efficace.

Exercice 3

Les erreurs peuvent provenir d'une maîtrise imparfaite de la lecture de l'heure ou d'un calcul erroné. Dans le premier cas, l'enseignant prévoit un entraînement supplémentaire à la lecture de l'heure (Leçon 95), dans le deuxième, la droite numérique constitue une aide efficace.

Exercice 4

Multiplier par 2, 4 et 5.

Les enfants observent l'exemple qu'ils analysent ensuite collectivement sous la conduite de l'enseignant. La décomposition de 26 en dizaines et unités permet la mise en œuvre de la distributivité.

Le coin du chercheur

119 Les quadrilatères

Objectif

Identifier les quadrilatères à partir des propriétés angulaires, de symétrie et de mesure.

Calcul mental

Tables d'addition.

Le maître dit : « 8 + 5 » ; l'élève écrit : « 13 ».

8 + 5 ; 6 + 9 ; 7 + 4 ; 3 + 6 ; 8 + 7 ; 9 + 3 ; 8 + 6 ; 9 + 4 ; 8 + 9 ; 7 + 5.

Extrait des programmes

Les connaissances géométriques travaillées au cycle 2 sont volontairement limitées et constituent une première approche de ce qui sera travaillé et structuré au cycle 3. La simple observation d'objets ne suffit pas à assurer la maîtrise correcte de ces connaissances. C'est en dessinant des objets de nature géométrique et en résolvant des problèmes que l'élève sera progressivement amené à concevoir certaines propriétés, à les formuler et à les utiliser.

Observations préliminaires

C'est par le nombre et la place des axes de symétrie que carré, rectangle et losange sont simplement caractérisés. Le pliage permet de donner du sens à ces notions et de vérifier les propriétés dérivées : isométrie des côtés, isométrie des angles que les enfants perçoivent mais ne peuvent encore exprimer faute d'avoir construit le concept de secteur angulaire. Nous proposons donc d'utiliser la symétrie comme outil de base pour l'étude de ces figures.

Les activités de pliage, découpage, construction, tracé, sont longues, mais essentielles pour que les enfants construisent le sens des concepts géométriques mis en œuvre. Il ne faut pas hésiter à consacrer du temps à ces leçons.

Activité collective

Matériel

Par enfant, la page matériel C du fichier et les instruments du dessin géométrique.

Activité unique : Piste de recherche

Les enfants travaillent par petits groupes de deux ou trois car cette organisation favorise un débat plus enrichissant entre les participants.

Ils découpent les quadrilatères de la page matériel C. L'enseignant commente : *« Combien de côtés possèdent ces figures ? »* Quatre. *« Ce sont des quadrilatères. »* Il demande aux enfants s'ils peuvent les nommer (tous les enfants connaissent le rectangle et le carré depuis l'école maternelle).

Les enfants comparent, par superposition, les figures découpées à celles de leur fichier. L'enseignant fait écrire les mêmes lettres que celles du fichier pour désigner les figures découpées afin de ne pas les confondre.

Il demande ensuite aux enfants d'étudier ces figures. Ils ont le droit de plier, de mesurer, de tracer, d'utiliser leurs instruments : règle graduée, équerre, bande de papier, etc. Ils notent leurs remarques sur leur cahier d'essais.

Après cette phase de recherche, l'enseignant fait élaborer un premier bilan collectif. Les observations sont notées au tableau, discutées avec la classe. Les résultats les plus pertinents sont mis en relief. L'enseignant relance le travail si des éléments importants (symétries, angles droits …) n'ont pas été découverts.

La séance se termine en renseignant le tableau de la piste de recherche.

Activités individuelles

Exercice 1

Le tracé est classique. Le quadrillage facilite la construction du carré : on peut obtenir un carré de 7 sur 7 ou de 6 sur 6. Les deux réponses seront admises après discussion qui vise à montrer qu'elles respectent la consigne (on a bien un carré et les trois moutons sont à l'intérieur).

Exercice 2

Cet exercice permet de déceler les enfants qui ont besoin d'un entraînement supplémentaire auquel se prête fort bien l'horloge de la page matériel A.

Carrés et rectangles (2)

Objectif

Vérifier si une figure est un carré ou un rectangle en ayant recours aux propriétés.

Calcul mental

Tables d'addition.

Le maître dit : « 8 + 5 » ; l'élève écrit : « 13 ».

8 + 5 ; 9 + 3 ; 7 + 6 ; 5 + 9 ; 8 + 7 ; 7 + 4 ; 6 + 9 ; 8 + 6 ; 9 + 4 ; 9 + 2.

Extrait des programmes

– Vérifier si une figure est un carré ou un rectangle en ayant recours aux propriétés (longueur des côtés et angles droits) et en utilisant les instruments.

– Au cycle 2, les élèves vont d'abord prélever les propriétés de façon perceptive, puis être amenés à utiliser les instruments de géométrie pour vérifier les hypothèses émises…

Activité collective

Matériel

Une grande feuille de papier sur laquelle l'enseignant reproduit le dessin géométrique de la piste de recherche, page 120.

Activité unique : Piste de recherche

Les enfants ouvrent le fichier à la page 120. Chacun d'eux travaille avec un camarade.

Phase d'observation

L'enseignant leur demande d'observer le dessin géométrique et de découvrir les quadrilatères. Au bout de quelques minutes, il les invite à faire le point : « *Combien de quadrilatères voyez-vous ?* » À tour de rôle, quelques enfants viennent les montrer sur le dessin affiché au tableau. Cette méthode de distinction perceptive permet, après discussion et validation des réponses correctes, de retenir cinq quadrilatères (ils possèdent 4 côtés) : un losange et quatre carrés ou rectangles. Pour la suite du travail, il est plus commode de les nommer : 1, 2… ou A, B… S'il le souhaite, l'enseignant termine l'observation en demandant aux enfants s'ils reconnaissent d'autres figures.

Phase de vérification

Les enfants lisent les deux premières questions de la piste de recherche. L'enseignant fait préciser quelle est alors leur tâche : il s'agit maintenant de vérifier les hypothèses émises au cours de l'observation.

Si tel quadrilatère est un carré, « *Comment sont ses angles ? Ses côtés ?* »

« *Quel instrument permet de vérifier si les quatre angles sont droits ?* » (L'équerre en papier que tu peux construire ou celle du commerce.)

« *Quels autres instruments faut-il pour vérifier si les côtés sont égaux ?* » (Une bandelette de papier ou une règle graduée.)

« *Et si c'est un rectangle, à quoi le reconnaît-on ?* » (Seuls les côtés opposés du rectangle sont égaux.)

Si nécessaire, les enfants peuvent se reporter au tableau de la piste de recherche de la leçon 119 qui récapitule les propriétés du rectangle et du carré.

Ils poursuivent en commun cette vérification des propriétés pour chacun des autres quadrilatères.

À l'issue de la mise en commun, ils exécutent individuellement la dernière consigne.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice permet d'évaluer les acquis de l'activité collective. Au moment de la correction, l'enseignant demande aux enfants de préciser quelles propriétés du carré ils ont utilisées pour le distinguer parmi les quadrilatères proposés.

Exercice 2

Somme des dizaines entières.

Au préalable, l'enseignant explique ce qu'on entend par « carré magique ». Il fait découvrir que la somme des nombres de la diagonale complète est 150, puis calculer le nombre qui manque sur l'autre diagonale :

(20 + 50 + …. = 150)

70 + **80** = 150.

Les enfants peuvent calculer facilement car il s'agit de nombres de dizaines entières.

Le coin du chercheur

La première assertion élimine zéro.

Quelques essais permettent de trouver qu'il ne s'agit pas de 1, puisque 1 x 1 = 1, mais 1 + 1 = 2. C'est donc **2** car **2 x 2 = 2 + 2 = 4.**

Calcul réfléchi : retrancher un petit nombre

121

Objectif

Utiliser une procédure pour retrancher un petit nombre.

Extrait des programmes

Le calcul posé est limité, au cycle 2, à la technique opératoire de l'addition. Cela ne signifie pas que d'autres calculs ne sont pas abordés. Mais, chaque fois, leur traitement relève d'un calcul réfléchi construit par l'élève en s'appuyant sur la connaissance qu'il a des nombres et des opérations et sur les résultats qu'il a mémorisés : c'est donc un raisonnement qui guide son traitement.

Calcul mental

Tables de 2, 4 et 3.

Le maître dit : « 3 x 4 » ; l'élève écrit : « 12 ».

3 x 4 ; 6 x 2 ; 7 x 3 ; 5 x 4 ; 7 x 4 ; 9 x 2 ; 6 x 4 ; 5 x 3 ; 7 x 2 ; 8 x 2.

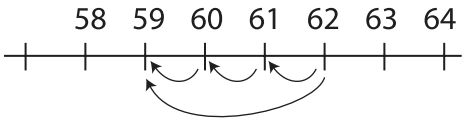
Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Les enfants lisent individuellement l'énoncé du problème, puis ferment leur fichier. L'un d'eux, désigné par l'enseignant, le raconte à ses camarades qui, éventuellement, le complètent en apportant les précisions nécessaires.

Calculer 62 – 3

L'enseignant reproduit la droite numérique au tableau et interroge la classe :

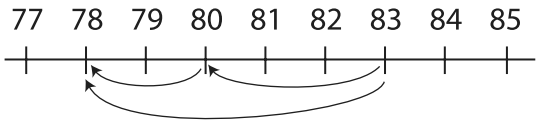


« Comment Théo procède-t-il pour calculer 62 – 3 ? Que représente chaque flèche ? Quel est le sens du déplacement ? »

Ce premier calcul qui permet de réinvestir les acquis de la leçon 115 ne présente pas de difficultés.

Calculer 83 – 5

L'enseignant reproduit au tableau la deuxième droite de la piste de recherche.



Les enfants calculent la différence à l'aide de la droite numérique. Ils observent les flèches, mais il n'est pas exclu que certains procèdent par bonds successifs à reculons comme dans l'exemple précédent. Il faut leur laisser le temps d'assimiler la première technique avant de passer à une méthode plus rapide.

Lors de la mise en commun, l'enseignant attire l'attention sur la décomposition de 5 en 3 + 2. Ce choix judicieux, retrancher d'abord 3 à 83, permet de passer à la dizaine inférieure, ce qui facilite les calculs.

À l'issue de ce travail, les enfants ouvrent leur fichier, puis complètent les calculs et les réponses.

Activités individuelles

Exercices 1, 2 et 3

Ces exercices sont des applications des activités collectives et constituent un entraînement pour retrancher mentalement un petit nombre. La droite numérique est une aide au calcul mais aussi à la vérification des réponses. L'enseignant la propose pour conduire un travail de remédiation en petits groupes.

Lors de la mise en commun, il fait remarquer que calculer 5**42 – 4** n'est pas plus compliqué que calculer **42 – 4**.

Exercice 4

La difficulté du problème réside dans la compréhension de l'énoncé. Dans la situation proposée, l'opérateur sémantique « de plus » n'induit pas une addition mais au contraire une soustraction.

Au préalable, l'enseignant peut aider à la compréhension en proposant quelques situations simples :

« Théo a 10 billes. Il en a 3 de plus que Léa. Combien de billes Léa a-t-elle ? »

« Léa a 20 € dans sa tirelire. Elle a 5 € de plus que Théo. Quelle est la fortune de Théo ? »

La droite numérique est une aide pour résoudre ce problème.

Exercice 5

Cet exercice permet de renforcer la maîtrise du mesurage. L'enseignant est attentif au soin et à la rigueur que les enfants apportent à cette activité. On obtient 54 cm. (12 + 13 + 14 + 15)

Mesure des masses : g et kg

122

Objectifs

– Utiliser les unités usuelles de masse.
– Calculer une masse.

Extrait des programmes

– Utiliser une balance Roberval ou une balance à lecture directe pour effectuer des pesées simples faisant intervenir des unités de masse usuelles ou pour réaliser des objets de masse donnée.
– Choisir l'unité appropriée pour exprimer le résultat d'un mesurage… (kg ou g pour les masses).
– Connaître les relations entre kg et g.

Calcul mental

Tables de 2, 3 et 4.
Le maître dit : « 6 x 3 » ; l'élève écrit : « 18 ».
6 x 3 ; 5 x 4 ; 9 x 2 ; 8 x 3 ; 7 x 4 ; 6 x 4 ; 8 x 2 ; 7 x 3 ; 5 x 7 ; 9 x 4.

Activités collectives

Matériel

- Balances Roberval et boîtes de masses marquées en laiton.
- Masses marquées de 1 kg en fonte.
- Des paquets de pâtes ou de riz de 1 kg et de 500 g.

Activité 1

La boîte de masses marquées

L'enseignant fait découvrir aux enfants et manipuler une boîte de masses marquées. Il montre la masse de 1 g et celle de 1 kg. Il indique que le gramme et le kilogramme sont des unités de mesure des masses et précise le lien qui les unit : 1 kg = 1 000 g.

Il interroge ensuite les enfants :
« *Citez des objets qui pèsent environ 1 g* » ; (une punaise, un trombone …).
« *Citez des objets qui pèsent environ 1 kg* » ; (un gros livre, un litre d'eau, un paquet de pâtes, six pommes…).

Il écrit au tableau les réponses acceptées par la classe et invite les enfants à trouver une solution en cas de divergence. Si la classe ne le propose pas, il introduit l'usage de la balance.

La pesée

L'enseignant répartit les enfants en autant de groupes que de balances à sa disposition. Il distribue un objet à chaque groupe (livre, trousse, ballon, etc.). À tour de rôle, dans chaque groupe, les enfants soupèsent l'objet pour en évaluer la masse.

Chacun vérifie ensuite sa réponse en effectuant la pesée. Les enfants qui savent comment procéder initient leurs camarades au maniement de la balance. L'enseignant n'intervient que pour orchestrer les débats et redresser les erreurs. Il fait remarquer aux enfants que, lorsque les plateaux sont en équilibre, la masse de l'objet est égale à la somme des masses marquées.

Il propose ensuite de réaliser des équilibres avec des paquets de pâtes ou de riz pour mettre en évidence qu'un paquet de 1 kg est équivalent à deux paquets de 500 g.

Il demande ensuite aux enfants de compléter les égalités : 1 kg = … g + … g ; 1 kg = … g.

Activité 2 : Piste de recherche

Les enfants découvrent le paragraphe « Observe » de la piste de recherche. Il récapitule les manipulations de l'activité 1. L'enseignant insiste sur les exemples qui permettent d'acquérir une représentation concrète des unités :

– « *1 g, c'est lourd comme une punaise* » ;

– « *1 kg, c'est lourd comme 1 l d'eau ou comme une boîte de sucre en morceaux.* »

Les enfants lisent la deuxième partie de la piste de recherche. Si nécessaire, l'enseignant fait commenter les schémas des balances qui représentent les différentes pesées :

– « *Que pèse-t-on avec la balance de gauche ?* »

– « *La pesée est-elle réalisée ? Pourquoi ?* »

– « *Comment fait-on pour trouver la masse des pommes de terre ?* »

Les enfants écrivent ensuite individuellement la masse de chaque objet. La correction est collective. L'enseignant peut regrouper les enfants en difficulté et organiser un atelier de pesées (cf. activité 1).

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice reprend les activités collectives. L'enseignant rappelle aux enfants qui hésitent que la masse de l'objet est égale à la somme des masses marquées qui assure l'équilibre. Il s'assure que les erreurs éventuelles ne proviennent pas du calcul de cette somme.

Exercice 2

Lors de la mise en commun, l'enseignant invite les enfants à argumenter à propos de leurs réponses. Par exemple : « *Un sac de ciment, c'est lourd ! Je ne pourrais pas le porter. La réponse correcte est donc 25 kg* ».

Exercice 3

Les enfants lisent la question de ce problème, puis observent le dessin qui traduit la situation et contient les données numériques. S'il le juge utile, l'enseignant propose une analyse collective de ce document : « *Qui est déjà dans l'ascenseur ? Les trois personnes qui attendent peuvent-elles aussi prendre place dans l'ascenseur ? De quel renseignement important doit-on tenir compte ?* »

Le coin du chercheur

Il est 6 h 15 ou 18 h 15. L'expérience réalisée avec un réveil et un miroir permet une vérification efficace.

123 Problèmes de partage

Objectif

Mettre en œuvre des procédures personnelles de résolution des problèmes.

Calcul mental

Retrancher un petit nombre.

Le maître dit : « 73 – 4 » ;
l'élève écrit : « 69 ».

73 – 4 ; 55 – 6 ; 62 – 5 ; 81 – 4 ; 58 – 6 ;
31 – 3 ; 42 – 6 ; 34 – 5 ; 81 – 3 ; 71 – 5.

Extrait des programmes

– La résolution de problèmes correspond à différents enjeux. Les problèmes de recherche, c'est-à-dire ceux pour lesquels aucune démarche préalablement explorée n'est disponible, placent les élèves en situation d'élaborer des procédures de résolution personnelles dont l'explicitation et la confrontation constituent des moments essentiels du travail mathématique. Certains de ces problèmes sont aménagés par l'enseignant pour permettre la construction de connaissances nouvelles ou favoriser une évolution dans la connaissance de notions déjà rencontrées…

– Dans des situations de partage ou de distribution équitables, déterminer le montant de chaque part ou le nombre de parts.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Les enfants découvrent individuellement le problème dont les données figurent dans les deux bulles, puis ils lisent la question. L'enseignant propose à un volontaire de raconter l'énoncé à ses camarades et apporte toutes les précisions indispensables à sa compréhension.

Les équipes de garçons

L'enseignant répartit les enfants en cinq ou six groupes. Chaque groupe dispose d'une feuille de recherche. L'enseignant leur demande de trouver le nombre d'équipes de garçons en utilisant les procédures de leur choix. Bien sûr, à la fin du cycle 2, les enfants ne disposent pas de la procédure experte (la division) pour résoudre ce problème.

Au bout de quelques minutes de recherche, l'enseignant intervient pour aider les groupes en difficulté à démarrer : « *Sur le terrain de sport, comment fait-on pour former des équipes de 5 joueurs ?* » (On se groupe par 5...)

« *Comment pourriez-vous représenter ces groupements sur votre feuille ?* »

« *Qui a effectué des calculs ? Lesquels ? …* »

Il sollicite la participation des enfants qui ont des « idées » pour trouver la réponse.

Lors de la mise en commun, un rapporteur de chaque groupe présente à la classe la procédure de résolution élaborée par son groupe en s'appuyant sur la feuille de recherche. La confrontation et l'explication des démarches constituent l'essentiel du travail mathématique. Il est important que les enfants prennent conscience qu'il existe d'autres procédures que celle qu'ils ont eux-mêmes élaborée, qu'aucune n'est meilleure que l'autre quand elles permettent de répondre à la question posée et que l'essentiel est de comprendre les différentes démarches.

Sur une feuille destinée à l'affichage, l'enseignant récapitule les différentes procédures personnelles. Le plus souvent, les enfants ont mis en œuvre :

– la schématisation et la formation de « paquets » de cinq ;

– les calculs : essais de nombres ajoutés plusieurs fois (5 + 5 = 10 : 2 équipes, etc.) ; essais de produits (5 x 2= 10 : 2 équipes, etc.).

Les équipes de filles

Les enfants procèdent de la même manière pour calculer le nombre d'équipes de filles. Lors de la confrontation des réponses, l'enseignant attire leur attention sur le nombre d'équipes constituées : avec 32 filles on forme 6 équipes de 5 et il reste 2 filles. « *Pourquoi ne peut-on pas former une équipe supplémentaire ?* »

À l'issue de la recherche collective, les enfants complètent leur fichier en utilisant la procédure de leur choix.

Activités individuelles

Problème 1

Ce problème est une application des activités collectives. Les enfants lisent individuellement l'énoncé. L'enseignant s'assure qu'ils ont compris qu'il s'agit d'une situation de distribution et leur demande d'expliquer le mot *équitablement*. (Chaque enfant reçoit le même nombre de bonbons ou la même part.)

Ils mettent ensuite en œuvre les procédures de résolution de leur choix. Pour vérifier leur réponse, ils peuvent pratiquer la distribution en partageant 32 jetons entre six camarades. Il est alors facile de trouver que chacun reçoit 5 jetons et que la distribution s'arrête puisqu'il n'y a plus assez de jetons pour un nouveau tour : le partage ne serait pas équitable.

Problème 2

Comme pour le problème 1, les enfants sont confrontés à une situation de distribution. Cependant, la difficulté provient du fait que toutes les balles doivent être rangées. L'enseignant s'assure que les enfants l'ont bien compris.

Il peut regrouper les enfants en situation de blocage et leur demander de pratiquer effectivement la répartition de 5 balles dans des boîtes de 4. La manipulation permet de montrer que trois boîtes ne suffisent pas et qu'il en faut bien une quatrième sans quoi toutes les balles ne seraient pas rangées.

124 Problèmes multiplicatifs ou de partage

Objectif

Distinguer situation multiplicative et situation de partage.

Extrait des programmes

Mettre en œuvre des procédures personnelles de résolution des problèmes.

Calcul mental

Retrancher un petit nombre.

Le maître dit : « 112 – 3 » ; l'élève écrit : « 109 ».

112 - 3 ; 104 - 6 ; 228 - 3 ; 301 - 5 ; 416 - 4 ; 145 - 5 ; 181 - 3 ; 428 - 6 ; 213 - 4 ; 316 - 5.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Situation multiplicative

Les enfants lisent l'énoncé du problème de Léa. L'enseignant s'assure qu'ils ont découvert la situation multiplicative : il s'agit de calculer 12 x 6.

Si nécessaire, il regroupe les enfants en difficulté et renforce le sens de la multiplication avec quelques exemples :

« Marie achète 5 caramels à 15 centimes l'un. Combien d'argent donne-t-elle au vendeur ? »

« François collectionne les images de footballeurs. Il a 4 paquets de 15 images. Combien a-t-il d'images en tout ? »

Pour que les enfants ne pensent pas systématiquement « multiplication », il introduit un petit problème additif :

« Laure a 15 timbres français et 20 timbres étrangers. Combien de timbres possède-t-elle ? »

Les enfants qui réussissent viennent en aide à leurs camarades.

Par petits groupes de trois ou quatre, les enfants effectuent le produit 12 x 6 comme ils l'ont appris leçon 92 en mettant en œuvre la distributivité. À l'issue de la correction collective, ils mettent au propre leurs calculs sur le fichier. Ils écrivent l'égalité 12 x 6 = 72 et complètent la phrase réponse.

Situation de partage

Les enfants lisent l'énoncé du problème de Théo. L'enseignant les invite à le commenter en décrivant la manipulation de Théo. Au besoin, il fait reprendre cette analyse deux ou trois fois : *« Théo prend les 72 billes de Léa. Il les utilise pour remplir des boîtes de 8 billes. »*

Quand tous les enfants ont découvert la situation de partage, ils mettent en œuvre des procédures de résolution personnelles comme ils l'ont fait à la leçon 123 : groupements, essais de nombres ajoutés plusieurs fois, produits successifs, etc.

L'enseignant exige du soin dans la présentation des résultats et fait compléter la phrase réponse.

Activités individuelles

Problème 1

Ce problème permet de réinvestir les procédures de résolution personnelles d'une situation de partage mises en œuvre dans la piste de recherche. Lors de la correction collective, l'enseignant fait reprendre par les enfants l'analyse de chaque procédure exploitée. Toutes les procédures qui permettent de répondre correctement sont validées après leur discussion par la classe : Pauline confectionne 4 bracelets de 5 perles. Elle a donc utilisé 20 perles (4 x 5). Il reste deux perles dans la boîte. L'enseignant fait remarquer aux enfants qu'il n'est pas possible de confectionner un cinquième bracelet parce que Pauline n'a plus assez de perles.

Problème 2

Les enfants lisent individuellement l'énoncé. L'enseignant en propose une analyse collective afin de vérifier s'ils ont bien compris la situation. Cependant, la difficulté de compréhension réside dans l'ordre chronologique des données du problème : le partage est terminé (Théo possède 16 rangées de 10 soldats) et les enfants doivent rechercher la situation initiale (il possède en tout les soldats rangés plus les 3 qui restent). Le recours au matériel (jetons, bûchettes, etc.) constitue une aide pour résoudre ce problème.

Problème 3

Les sauts de Julie n'ont plus de secret pour les enfants qui, après lec-

ture de l'énoncé, recherchent individuellement les réponses aux questions. L'essentiel du travail se déroule au cours de la mise en commun avec l'analyse des différentes propositions que la classe valide ou élimine.

La première question est facile : après 9 sauts Julie atteint la case 36 (4 x 9 = 36 ou 4 + 4 + …= 36 ou travail sur la marelle prolongée, etc.)

La deuxième question présente une difficulté car il faut à la fois tenir compte de la méthode de résolution de la première et de la consigne du dépassement. Si nécessaire, l'enseignant regroupe les élèves en difficulté et leur pose des questions analogues portant sur les premières cases de la marelle reproduite au tableau : *« Si Julie fait 3 sauts, dépasse-t-elle la case 9 ? La case 10 ? La case 13 ?»* Les enfants vérifient sur la marelle.

125 Chantier mathématique Calcul réfléchi

Objectif

Utiliser la technique du complément pour rendre la monnaie.

Extrait des programmes

Connaître la table d'addition et l'utiliser pour calculer une somme, une différence, un complément ou décomposer un nombre sous forme de somme.

Activités collectives

Matériel

Pièces et billets factices pages matériel G et H.

Activité unique : J'observe et je comprends

Les enfants observent individuellement le document de la page 125 dont l'enseignant propose une analyse collective : *« Que désire Léa ? Combien d'argent donne-t-elle au marchand ? Est-ce assez ? Est-ce trop ? Que fait alors le marchand ? »*

Il s'agit d'amener les enfants à comprendre que, si l'on ne dispose pas de la somme exacte pour régler un achat, il est possible de donner plus d'argent au marchand qui alors rend la monnaie.

Ils lisent ensuite l'encadré « Pour t'aider » qui leur permet de comprendre comment procède le marchand pour rendre la monnaie. Dans ce cas, il calcule le complément à 10 €. Les déplacements sur la droite numérique récapitulent la démarche mentale du marchand.

Munis des pièces et billets factices, les enfants se groupent par deux et jouent au marchand en mettant en scène les situations proposées dans le tableau. Le schéma de l'aide est reproduit par l'enseignant, il est ensuite observé et expliqué par un enfant.

L'enseignant demande aux enfants de reproduire sur le cahier d'essais les schémas correspondant aux autres situations de l'activité, puis de calculer seuls les sommes que le marchand doit rendre.

La correction collective se fait au tableau en s'appuyant sur la droite numérique.

Activités individuelles

Problème 1

S'il le juge utile, l'enseignant propose aux enfants d'écrire les valeurs en centimes sous les pièces qui figurent dans le tableau. Il leur conseille d'utiliser la droite numérique pour schématiser les opérations. Pour le premier et le dernier prix, lors de la correction, il attire l'attention des enfants sur le relais de la dizaine entière proche du prix de l'objet comme aide au calcul quand le prix de l'objet est très éloigné de la somme donnée par le client.

Problème 2

Les deux situations proposées sont à traiter sur le cahier journalier et permettent de consolider l'activité de rendre la monnaie. Les enfants disposent des pièces et billets factices pour mimer le jeu du marchand et utilisent la droite numérique.

Fais le point (9)

N°	Objectifs	Commentaires
1	Calculer un écart.	Lors de la correction, l'enseignant fait remarquer qu'il existe deux façons différentes pour calculer la différence de hauteur : soit ajouter ce qui manque à la hauteur du plus petit immeuble (17 m) pour atteindre celle du plus grand (35 m), soit enlever ce que le plus grand a en plus pour obtenir la hauteur du plus petit (aller de 35 à 17). Dans les deux cas, la droite numérique constitue une aide efficace. Soutien et remédiation : **Photofiche S27**
2	Trouver le nombre le plus proche.	En cas d'échec, l'enseignant demande aux enfants de tracer la droite numérique et d'y placer les nombres. Si la difficulté persiste, il fait successivement comparer les nombres « rouges » à chacun des nombres « noirs » en posant la question : « *Vient-il avant ? Après ?* » Les enfants sont ainsi ramenés à une comparaison plus simple de deux nombres.
3	Intercaler des nombres dans une suite lacunaire.	En cas de difficulté, l'enseignant propose aux enfants de comparer systématiquement chaque nombre donné aux nombres 300, 400 et 500 placés sur la droite numérique et de se poser la question : « *Est-il plus grand ? Plus petit ?* » La réponse permet de déterminer dans quel intervalle il se situe. Ensuite, il suffit de comparer entre eux les nombres d'un même intervalle. Soutien et remédiation : **Photofiche S11**

N°	Objectifs	Commentaires
4	Retrancher un petit nombre.	L'enseignant propose aux enfants en difficulté un entraînement supplémentaire (cf. Leçon 121, piste de recherche) avec la droite numérique. Il attire leur attention sur la décomposition du deuxième terme de la différence qu'il s'agit de choisir de manière à passer à la dizaine : 62 – 4 = 62 **– 2** – 2 = **60** – 2 = 58. Soutien et remédiation : **Photofiche S25**
5	Évaluer une durée.	Lors de la mise en commun des réponses, en cas de divergences dans le choix des unités, l'enseignant multiplie les exemples choisis dans l'entourage scolaire et familial des enfants.
6	Évaluer une masse.	Pour bien fixer la notion de choix de l'unité, l'enseignant propose un entraînement supplémentaire après la correction. Il cite des masses d'objets sans indiquer l'unité que les enfants doivent préciser. Par exemple, un chat : 4 … ; un crayon : 6 … ; une lettre : 20 … ; un bœuf : 500 …
7	Lire une graduation.	En cas d'échec, l'enseignant propose aux enfants d'écrire les nombres correspondant aux graduations intermédiaires. Il suffit alors de lire la graduation sur laquelle se trouve l'aiguille du compteur. Par ailleurs, il peut prévoir un entraînement supplémentaire à la lecture de différentes graduations comme proposé en leçon 113.
8	Distinguer les carrés parmi les quadrilatères.	Lors de la mise en commun, l'enseignant fait établir un bilan des démarches et demande aux enfants quelles propriétés du carré ils ont utilisées et quels instruments ils ont employés pour les vérifier.

127 Calcul réfléchi : retrancher deux nombres proches

Objectif

Utiliser différentes procédures pour retrancher deux nombres proches.

Calcul mental

Somme de multiples de 5.
Le maître dit : « 15 + 15 » ; l'élève écrit : « 30 ».
15 + 15 ; 35 + 25 ; 45 + 65 ; 25 + 55 ; 55 + 45 ; 35 + 15 ; 25 + 25 ; 15 + 45 ; 25 + 35 ; 45 + 35.

Extrait des programmes

Le calcul posé est limité, au cycle 2, à la technique opératoire de l'addition. Cela ne signifie pas que d'autres calculs ne sont pas abordés. Mais, chaque fois, leur traitement relève d'un calcul réfléchi construit par l'élève en s'appuyant sur la connaissance qu'il a des nombres et des opérations et sur les résultats qu'il a mémorisés : c'est donc un raisonnement qui guide son traitement.

Activités collectives

Activité unique : Piste de recherche

Les enfants lisent individuellement l'énoncé du problème. Pour vérifier s'ils ont compris, l'enseignant reproduit au tableau le schéma de la piste de recherche, puis désigne l'un d'eux qui, sous le contrôle de ses camarades, vient le commenter et justifie le calcul à effectuer.

Les enfants observent comment, à l'aide de la droite numérique, Léa calcule 81 – 77. L'enseignant leur fait remarquer la décomposition en deux étapes avec le passage à la dizaine entière qui facilite le calcul.

Ils calculent ensuite individuellement la distance qui sépare Christi et Anda (72 – 12), puis celle qui sépare Christi et Lara (81 – 72). Chacun d'eux confronte ses réponses avec son (sa) voisin (e). En cas de désaccord, ils sollicitent l'aide de l'enseignant.

La correction collective a lieu au tableau. L'enseignant désigne un enfant ayant éprouvé des difficultés et le charge d'expliquer son raisonnement à ses camarades. La classe valide les bonnes réponses ou intervient pour redresser les erreurs car il est essentiel que ceux qui les ont commises en comprennent les causes.

Activités individuelles

Exercices 1, 2 et 3

Ces exercices visent à consolider le calcul des différences en s'appuyant sur la droite numérique et en privilégiant le passage à la dizaine comme l'ont pratiqué les enfants dans la piste de recherche.

Les exercices 2 et 3 requièrent davantage d'attention puisqu'ils consistent à calculer des différences de nombres de trois chiffres. Toutefois, si l'on excepte le calcul de la différence 202 – 197, tous les autres se ramènent à des différences de nombres de deux chiffres : 152 – 145 est égal à 52 – 45.

Les probabilités d'apparition de méthodes différentes de celles de la piste sont sans doute très faibles, mais il ne faut pas les exclure. Les enfants peuvent éventuellement proposer de remplacer 202 – 197 par 205 – 200 ; l'enseignant commentera cette technique que la classe validera.

128 Nombres pairs, nombres impairs

Objectif

Distinguer nombres pairs et nombres impairs.

Extrait des programmes

– Calculer les doubles des nombres inférieurs à 50.

– Calculer les moitiés des nombres inférieurs à 100 : nombres entiers de dizaines, nombres pairs.

Calcul mental

Somme de multiples de 5.
Le maître dit : « 125 + 25 » ; l'élève écrit : « 150 ».
125 + 25 ; 150 + 50 ; 175 + 25 ; 215 + 15 ; 135 + 35 ; 150 + 25 ; 100 + 55 ; 110 + 45 ; 205 + 35 ; 260 + 25.

Activité collective

Matériel

Un jeton bicolore par enfant, page matériel B.

Activité unique : Piste de recherche

Les enfants ouvrent leur fichier à la page 128. Ils sont munis d'un jeton bicolore rouge et vert découpé page matériel B. Ils lisent et effectuent les consignes du jeu « Pile ou face ».

Avant d'exécuter la dernière consigne de l'activité, quand les enfants ont trouvé dans quelle colonne placer le nombre 20, l'enseignant demande dans quelle colonne placer respectivement les nombres qui suivent 20.

Il leur demande d'observer les nombres déjà placés dans la colonne « rouge » et dans la colonne « verte ». Les enfants remarquent ainsi que tous les nombres de la colonne de gauche (rouge) se terminent par 0, 2, 4, 6 ou 8 et ceux de la colonne de droite (verte) se terminent par 1, 3, 5, 7, 9.

L'enseignant nomme ces nombres. Les premiers sont des nombres **pairs** (ils ramènent le jeton dans sa position de départ) ; les autres sont des nombres **impairs** (ils montrent la face opposée à celle du départ).

Les enfants répondent à la dernière question de la piste de recherche, puis ils complètent les phrases qui permettent de faire la synthèse des découvertes.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice permet aux enfants de découvrir que la somme de deux nombres égaux donne un nombre pair. L'enseignant peut proposer de poursuivre le calcul d'autres sommes de nombres égaux qui sont toujours des nombres pairs. (Pair + pair = pair ; impair + impair = pair.)

Le tableau de la piste de recherche constitue une aide pour vérifier les réponses.

Exercice 2

Cet exercice permet d'évaluer les acquis de la leçon. L'enseignant incite les enfants en difficulté à relire les phrases du paragraphe « Complète » de la piste de recherche. Il peut aussi leur proposer un entraînement supplémentaire en utilisant le procédé La Martinière. Les enfants écrivent sur une face le leur ardoise le mot « pair », sur l'autre « impair ». L'enseignant annonce un nombre, les enfants répondent en montrant la face qui convient.

Le coin du chercheur

Nombre de carreaux sur la terrasse : 7 x 6 ou 6 x 7 = 42.

Prolongements

Pour que le plus grand nombre d'enfants maîtrisent cette notion de parité, l'enseignant peut, à d'autres moments de l'année, proposer d'autres activités de même type avec du matériel différent : jeu de pile ou face avec une vraie pièce de monnaie ; lampe électrique éteinte-allumée ; sauts aller-retour de part et d'autre d'une ligne ; lancer de ballons à deux : *« Qui aura le ballon si on le lance "n" fois ? »*

Comptine à deux : *« Qui sera le loup ? »* avec une comptine dont le nombre de syllabes est pair ou impair. Il peut aussi proposer aux enfants d'inventer une comptine pour obtenir à tous les coups le rôle du loup.

Calcul réfléchi : différence de deux nombres (1)

129

Objectif

Calculer la différence de deux nombres de deux chiffres.

Extrait des programmes

Organiser et effectuer mentalement ou avec l'aide de l'écrit un calcul additif, soustractif […] en s'appuyant sur des résultats mémorisés et en utilisant de façon implicite les propriétés des nombres et des opérations.

Calcul mental

Retrancher deux nombres proches.
Le maître dit : «72 – 68 » ; l'élève écrit : « 4 ».
72 – 68 ; 57 – 55 ; 61 – 59 ; 43 – 37 ; 92 – 88 ; 44 – 38 ; 39 – 33 ; 41 – 38 ; 60 – 56 ; 42 – 37.

Du point de vue du calcul réfléchi mental, quelques types de calculs constituent des objectifs importants :
– additionner ou soustraire des dizaines ou des centaines entières ;
– additionner ou soustraire des nombres à un chiffre à un nombre donné.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Les enfants lisent l'énoncé du problème, entourent les données qui permettent de répondre à la première partie de la question, puis justifient l'opération à effectuer.

L'enseignant leur demande de commenter, puis de compléter le schéma explicatif de l'opération en ligne : retrancher d'abord les dizaines (38 – 10), retrancher ensuite les unités (28 – 3). Les enfants calculent et complètent la phrase réponse.

À ce moment de l'année, ils sont rompus au calcul soustractif ; cependant, si des difficultés persistent, le recours à la manipulation s'impose, que ce soit avec la droite numérique, les pièces de monnaie factice, les nombres schématisés en dizaines et unités ou les jetons.

La deuxième partie de la question est ensuite traitée de manière identique à la première. Les enfants doivent décomposer le nombre en dizaines et unités avant d'effectuer les retraits successifs et de compléter la réponse.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice constitue un entraînement qui permet de fixer la technique. L'enseignant fera commenter, puis valider par la classe toute autre démarche éventuellement proposée par les enfants et qui permet de parvenir au résultat. Par exemple : 54 – 17 = 44 – 7 = 40 – 3 = …

Exercice 2

Cet exercice permet de vérifier la maîtrise de la technique et donc d'indiquer s'il faut reprendre son apprentissage pour tous ou une partie seulement de la classe.

Exercice 3

Les enfants peuvent résoudre ce problème sur le cahier d'essais. Quand ils pensent avoir trouvé la réponse, ils écrivent leurs calculs dans l'espace de travail du fichier. L'enseignant exige l'écriture de l'opération en ligne et la rédaction soignée de la phrase réponse sur le fichier.

Exercice 4

Cet exercice de réinvestissement permet de renforcer la maîtrise de la notion de symétrie axiale. Avant l'exécution, l'enseignant peut utilement conseiller aux enfants de repérer les points remarquables qui constituent une aide pour le tracé. En cas d'échec, il propose un tracé plus simple, en commençant par une seule figure incomplète.

130 Calcul réfléchi : différence de deux nombres (2)

Objectif

Calculer une différence par décompositions successives.

Extrait des programmes

Le calcul posé est limité, au cycle 2, à la technique opératoire de l'addition.

Cela ne signifie pas que d'autres calculs ne sont pas abordés. Mais, chaque fois, leur traitement relève d'un calcul réfléchi construit par l'élève en s'appuyant sur la

Calcul mental

Retrancher des dizaines.
Le maître dit : « 80 – 30 » ; l'élève écrit : « 50 ».
80 – 30 ; 50 – 20 ; 90 – 40 ; 100 – 30 ; 120 – 40 ; 90 – 50 ; 70 – 50 ; 100 – 60 ; 90 – 60 ; 70 – 30.

connaissance qu'il a des nombres et des opérations et sur les résultats qu'il a mémorisés : c'est donc un raisonnement qui guide son traitement.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Les enfants lisent l'énoncé du problème et observent le dessin de la piste de recherche.

L'enseignant pose quelques questions pour vérifier qu'ils ont compris la situation. *« Où est caché le trésor ? Que faut-il calculer pour trouver son emplacement ? »*

Calcul de Léa

Les enfants observent le calcul de Léa dont l'enseignant propose un commentaire collectif. Il fait découvrir la procédure de Léa qui utilise la décomposition additive du deuxième terme de la différence en privilégiant la dizaine : 57 = **50** + 7. Les enfants commentent ensuite chacune des étapes du calcul de Léa, en particulier comment elle calcule 33 – 7 par le choix pertinent de la décomposition additive de 7 en **3** + 4 comme ils l'ont mis en œuvre à la leçon 121.

Ils écrivent le résultat du calcul sur le fichier, puis colorient la dalle 26.

Calcul de Théo

La phase d'observation se déroule comme pour le calcul de Léa. L'enseignant demande aux enfants de découvrir la méthode de Théo qui procède par sauts successifs, mais pas n'importe lesquels. Il leur fait remarquer les passages aux dizaines (à 60, puis à 80).

Ils calculent ensuite la valeur totale des trois sauts (3 + 20 + 3) qui permet d'obtenir le résultat que l'on compare immédiatement à celui de Léa. Bien sûr, ils sont identiques. Il est important d'amener les enfants à prendre conscience qu'il n'existe pas une méthode meilleure que l'autre. Chacune permet de calculer le résultat et chacun choisit librement celle qui lui convient le mieux.

Les enfants calculent individuellement les différences 41 – 27, puis 72 – 25. La correction suit immédiatement au tableau. L'enseignant fait reprendre plusieurs fois les calculs et demande aux enfants de justifier leurs choix. Il peut regrouper les enfants en difficulté et leur proposer un entraînement supplémentaire (46 – 38 ; 67 – 59 ; etc.) tandis que leurs camarades traitent les deux premiers exercices.

Activités individuelles

Exercices 1 et 2

Ces exercices constituent un entraînement au calcul de différences et permettent aux enfants de mettre en œuvre des procédures personnelles de résolution.

Exercice 3

Les enfants lisent individuellement l'énoncé. S'il le juge nécessaire, l'enseignant le fait commenter collectivement et leur demande d'écrire le calcul à effectuer : 130 – 85.

Lors de la correction collective, l'enseignant trace au tableau le schéma linéaire qui traduit cette situation soustractive. Il demande à la classe de le commenter, puis désigne un enfant qui complète les étiquettes et justifie la réponse.

Le coin du chercheur

Julie a raison : (n + 3) x 0 = 0 ; 0 + 2 = 2 et 2 x 5 = 10.

131 Figures et messages (1)

Objectifs

Lire et interpréter un message.

Extrait des programmes

Petit à petit, il s'agit de mettre en lien des propriétés, un vocabulaire et l'utilisation d'instruments. Le vocabulaire géométrique est introduit et utilisé en situation, sans brider l'expression spontanée des élèves : les termes de la vie courante seront acceptés s'ils permettent une bonne communication ; puis, progressivement, ils seront remplacés par les termes spécifiques du langage géométrique.

Calcul mental

Tables de 2, 3, 4 et 5.

Le maître dit : « 7 x 3 » ; l'élève écrit : « 21 ».

7 x 3 ; 8 x 5 ; 5 x 4 ; 6 x 3 ; 9 x 4 ; 5 x 5 ; 2 x 9 ; 8 x 3 ; 3 x 7 ; 4 x 6.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Les élèves lisent attentivement les messages de la piste de recherche et observent la figure. Tout d'abord, l'enseignant la fait décrire oralement. Il insiste sur l'emploi du vocabulaire géométrique : on observe un carré (certains enfants ne reconnaissent pas toujours le carré lorsque les côtés ne sont pas parallèles aux bords de la page) et un triangle ; il fait aussi préciser leurs positions relatives *(à l'extérieur, à l'intérieur,* etc.*).*

Les enfants choisissent alors le message qui convient.

Lors de la mise en commun, toutes les réponses sont analysées et chaque mot-clé examiné :

– 1er message : le mot qui ne convient pas est le mot *extérieur* ;

– 2e message : le mot qui ne convient pas est le mot *rectangle* ;

– 3e message : c'est le bon.

L'enseignant demande aux enfants de tracer la figure correspondant au premier puis au deuxième message. Ils la comparent ensuite avec celle du fichier. L'importance de chaque mot devient alors évidente.

Activités individuelles

Exercice 1

La démarche est la même que celle de la piste de recherche. La difficulté est accrue du fait de la présence de trois figures qui implique des combinaisons plus nombreuses. Seul le deuxième message convient.

Si certains enfants éprouvent encore des difficultés, l'enseignant leur demande de relire les autres messages et de dire pourquoi ils ne conviennent pas. Il leur demande ensuite de tracer les dessins suivants qu'il décrit pas à pas : *« Dessine un cercle. Dessine un rectangle à l'exté-*

rieur du cercle. Dessine une étoile à l'intérieur du rectangle ».

Un enfant le réalise au tableau. On compare le dessin avec celui du fichier.

« Dessine un rectangle. Dessine un cercle à l'intérieur du rectangle. Dessine une étoile à l'intérieur du rectangle et à l'extérieur du cercle ».

Exercice 2

Les élèves relient messages et figures, puis confrontent leur travail deux à deux. Lors de la mise en commun, l'enseignant regroupe au tableau les enfants qui ont fait des erreurs. Il demande à l'un d'eux de tracer un triangle, puis un cercle à l'intérieur (ou à droite). On compare ensuite avec les figures du fichier.

Figures et messages (2)

132

Objectifs

Exécuter et rédiger un message.

Extrait des programmes

Petit à petit, il s'agit de mettre en lien des propriétés, un vocabulaire et l'utilisation d'instruments. Le vocabulaire géométrique est introduit et utilisé en situation, sans brider l'expression spontanée des élèves : les termes de la vie courante seront acceptés s'ils permettent une bonne communication ; puis, progressivement, ils seront remplacés par les termes spécifiques du langage géométrique.

Calcul mental

Tables de 2, 3, 4 et 5.

Le maître dit : « 8 x 4 » ; l'élève écrit : « 32 ».

8 x 4 ; 6 x 5 ; 9 x 3 ; 7 x 2 ; 6 x 3 ; 7 x 4 ; 5 x 6 ; 4 x 4 ; 5 x 8 ; 4 x 6.

Activités collectives

Activité 1 : Piste de recherche

Exécuter un message

Les enfants lisent la première consigne et le message de la piste de recherche. Ils travaillent par paire et exécutent le message à main levée sur leur cahier d'essais. Ils confrontent alors les figures obtenues. En cas de divergences, ils recommencent le tracé et peuvent solliciter l'aide de l'enseignant.

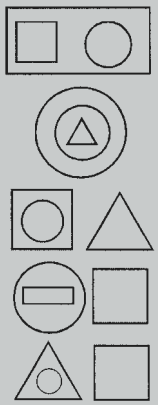
Lors de la mise en commun l'enseignant recopie le message au tableau. Quelques enfants viennent, à tour de rôle, souligner les mots-clés dans chaque phrase du message et exécuter l'un après l'autre les tracés correspondants.

À l'issue de ce travail, les enfants réalisent la figure sur leur fichier en utilisant les ins-

Matériel

Activité 2

Un jeu de cinq ou six figures géométriques en plusieurs exemplaires. Prévoir une figure par enfant.



truments du dessin géométrique. L'enseignant insiste sur la rigueur à apporter au tracé et n'hésite pas à faire recommencer les productions peu soignées.

Écrire le message.

Les enfants lisent la deuxième consigne de la piste de recherche et observent attentivement la figure que l'enseignant fait analyser collectivement. Il insiste sur l'emploi correct du vocabulaire pour décrire les figures (on observe un rectangle, un cercle, deux carrés) et sur leurs positions relatives (le cercle et les carrés sont **à l'intérieur** du rectangle ; les carrés sont **à droite** du cercle, etc.).

Les enfants rédigent le message sur leur cahier d'essais. Ils confrontent leurs réponses deux à deux. En cas de divergences, l'enseignant leur demande de construire la figure correspondant au message qu'ils ont rédigé.

La correction collective a lieu immédiatement au tableau.

Activité 2 : Jeu de communication

Les enfants sont associés deux à deux, les partenaires étant le plus éloignés possible. L'enseignant distribue les dessins : deux partenaires doivent recevoir des dessins différents. La consigne est la suivante : chaque enfant doit décrire sa figure par écrit de telle sorte que son partenaire puisse la reproduire. Les partenaires échangent leurs messages et chacun d'eux utilise celui qu'il reçoit pour reproduire la figure attribuée à son camarade.

S'il le juge utile, l'enseignant écrit au tableau le vocabulaire géométrique : *carré, rectangle, cercle, à l'intérieur, à l'extérieur, à droite, à gauche,* etc.

À l'issue du travail, l'évaluation se fait par comparaison entre le modèle et la reproduction. On cherche les causes des erreurs et des imperfections en analysant collectivement les messages et les productions.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice permet de renforcer la maîtrise de l'objectif de la leçon. Il ne devrait pas présenter de difficulté puisque les enfants ont revu le vocabulaire géométrique au cours des activités collectives. En cas d'échec proposer d'exécuter un autre message très simple, par exemple : *« Dessine un carré. Dessine un triangle à l'intérieur du carré. »*

Exercice 2

Rédiger un message constitue souvent une activité plus délicate que tracer la figure conforme à un message donné. La remédiation proposée dans la deuxième partie de la piste de recherche demeure valable ici. L'enseignant sera attentif à la correction de l'expression écrite et à l'emploi correct du vocabulaire géométrique.

Message possible :

– Trace un rectangle.
– Trace un cercle à l'intérieur du rectangle.
– Son centre est le point où se coupent les diagonales.

Calcul réfléchi

Exercice 3

Retrancher un nombre : ce nombre est égal au chiffre des unités du premier terme de la différence ou au nombre formé par les dizaines et unités.

L'enseignant demande aux enfants d'observer les exemples dont il propose éventuellement une analyse collective. Les enfants calculent les diffé-

Du solide au patron

Objectifs

– Passer du solide au patron.

– Construire un solide.

Extrait des programmes

– L'objectif est de permettre l'analyse d'un solide de différents points de vue : comme objet de l'espace différent d'autres objets, comme morceau de l'espace limité par des faces ou à partir de ses arêtes…

– Utiliser le vocabulaire : cube, pavé droit, face, sommet, arête.

Calcul mental

Utiliser les doubles et presque doubles.
Le maître dit : « 25 + 24 » ; l'élève écrit : « 49 ».
25 + 24 ; 32 + 33 ; 14 + 15 ; 16 + 17 ; 41 + 42 ; 18 + 19 : 22 + 23 ; 34 + 35 ; 18 + 19 ; 52 + 53.

Observations préliminaires

Cette leçon propose des manipulations qui peuvent prendre un peu plus de temps que d'ordinaire. Il est profitable d'y consacrer deux séquences. L'activité collective « Piste de recherche » occupera la première, la construction des cubes de l'exercice 1, la deuxième.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Matériel

- Par enfant : une boîte en carton en forme de pavé droit (boîte de céréales, de biscuits, de sucre, etc.). Les boîtes sont apportées par les élèves.

- Ciseaux, papier adhésif, crayons de couleur, une grande feuille de papier.

Chaque enfant dispose d'une boîte et d'une grande feuille de papier. Si l'on manque de matériel, les enfants travaillent par deux.

a) L'enseignant demande aux enfants de poser le doigt sur les sommets de la boîte, de parcourir avec la main les arêtes puis les faces. Les enfants désignent chaque sommet par une lettre qu'ils écrivent sur la boîte. Après essai, on remarque que chaque lettre doit être écrite trois fois, une fois sur chacune des faces qui contient ce sommet (fig. 1).

b) Les enfants colorient les faces de la boîte. Ils la déplient en la découpant suivant certaines arêtes afin de l'aplatir en un seul morceau (fig. 2). Les languettes qui assurent la cohésion de la boîte ne sont pas coloriées. Les enfants les découpent. Ils vérifient qu'on retrouve bien la boîte en repliant.

c) Les enfants posent la boîte dépliée sur

fig. 1

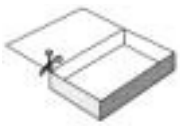


fig. 2

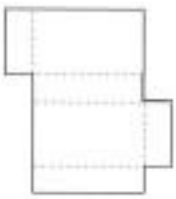


fig. 3

la grande feuille. Ils en dessinent le contour : ils ont dessiné un patron (ou développement) de la boîte. Sur la boîte dépliée, ils observent la position des faces isométriques qui ne sont jamais adjacentes (sauf dans le cas de quatre faces isométriques) et tracent un même signe sur ces faces.

L'enseignant fait aussi observer les arêtes qui apparaissent en plusieurs endroits sur le développement de la boîte. Les enfants les tracent d'une même couleur sur le contour dessiné sur la grande feuille (fig.3).

Les différents patrons sont exposés et on constate qu'ils n'ont pas tous la même forme. Une boîte peut avoir plusieurs développements suivant la façon dont on l'a découpée et aplatie.

d) Les enfants cochent la bonne réponse sur leur fichier. Ils remontent leur boîte et la fixent avec du papier adhésif.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice, qui comporte des manipulations, gagne à être traité de façon collective la deuxième journée. Les enfants travaillent alors par petits groupes de trois ou quatre et s'aident mutuellement. Ils doivent construire trois cubes. Le matériel prédécoupé permet d'effectuer les constructions dans un temps raisonnable. La partie la plus délicate est le pliage le long des arêtes. L'enseignant conseille aux enfants d'utiliser leur règle. Il est plus commode de se mettre à deux pour placer le papier adhésif.

Calcul réfléchi

Exercice 2

Cet exercice permet de renforcer la maîtrise de la décomposition additive des nombres. Les enfants l'effectuent individuellement. Lors de la mise en

134 Les patrons du cube

Objectifs

– Reconnaître les patrons du cube.

– Identifier les faces d'un cube.

Extrait des programmes

– L'objectif est de permettre l'analyse d'un solide de différents points de vue : comme objet de l'espace différent d'autres objets, comme morceau de l'espace limité par des faces ou à partir de ses arêtes.

– Utiliser le vocabulaire : cube, pavé droit, face, sommet, arête.

Calcul mental

Utiliser les doubles et presque doubles.
Le maître dit : « 120 + 119 » ; l'élève écrit : « 239 ».
120 + 119 ; 210 + 211 ; 75 + 76 ;
90 + 89 ; 250 + 249 ; 84 + 83 ;
85 + 84 ; 130 + 129 ; 70 + 71 ;
109 + 110.

Observations préliminaires

Les patrons du cube sont des hexaminos, c'est-à-dire des assemblages de six carrés isométriques (hexamino est formé sur le modèle de domino, on peut ainsi parler de trimino, quadramino, pentamino … et mino). Mais tous les hexaminos ne sont pas des patrons de cubes. La leçon ne propose pas une recherche exhaustive des patrons de cubes qui n'est pas à la portée des enfants du CE1, mais de reconnaître parmi un petit nombre d'hexaminos ceux qui sont des patrons de cubes. Pour cela, il faut vérifier, d'une part, qu'on a bien six carrés isométriques et, d'autre part, se représenter une possibilité de pliage. Ces activités sont à la portée des enfants qui ont déjà construit plusieurs cubes à partir de patrons différents. En cas de doute, il est toujours possible de dessiner un patron semblable, de le découper et d'essayer de construire le cube.

Activité collective

Matériel

Du papier quadrillé en réserve.

Activité unique : Piste de recherche

L'enseignant demande aux enfants de rappeler les découvertes de la leçon précédente : constructions de cubes à partir des patrons. Les propriétés retrouvées sont écrites au tableau :

« *- Un cube peut avoir des patrons de formes différentes.*

– *Un patron de cube est toujours formé de six carrés adjacents* (Pour les enfants : qui « se touchent » par un ou plusieurs côtés).

– *Les carrés sont les faces du cube, ils sont tous isométriques* (« pareils » pour les enfants).

– *On doit pouvoir plier le patron le long des arêtes ».*

Les enfants observent ensuite les dessins de la piste de recherche. Ce sont tous des assemblages de carrés isométriques.

– À l'évidence, le dernier ne peut pas être plié de façon à constituer un solide, ce n'est donc pas un patron de cube.

– Le premier pose un problème plus subtil : en pliant, on peut obtenir une boîte sans couvercle, à double fond : ce n'est pas un patron de cube.

– Les trois autres sont des patrons de cubes. Les deuxième et troisième figurent d'ailleurs parmi les patrons de la page matériel D utilisée dans la leçon précédente.

Pour convaincre les enfants les plus irrésolus, l'enseignant répartit la classe en cinq groupes. Chaque groupe reproduit l'un des hexaminos, le découpe et tente de construire le cube. Les résultats sont exposés et commentés.

Activités individuelles

Exercice 1

Avant de colorier, l'enseignant vérifie que tous les enfants ont écrit qu'*Amandine doit assembler **six** carrés.* La façon la plus efficace de procéder consiste à éliminer les carrés qui ne conviennent pas : les petits carrés qui ne sont que trois, et les grands qui ne sont que deux. Restent les moyens, au nombre de six, qui font l'affaire.

Exercice 2

Le support offert par le quadrillage constitue une aide en ôtant la difficulté de tracé des faces isométriques. En cas d'erreurs lors du placement des deux faces qui manquent, la meilleure remédiation consiste à reproduire le patron sur une feuille quadrillée, puis à le découper et tenter d'assembler le solide.

Le coin du chercheur

3 ans c'est 36 mois. La moitié de 3 ans c'est donc 18 mois et non 15.

135 Passer de l'espace au plan

Objectif

Situer des objets d'un espace réel sur un plan.

Extrait des programmes

Situer des objets d'un espace réel sur une maquette ou un plan, et inversement, situer dans l'espace réel des objets placés sur une maquette ou un plan.

Calcul mental

Tables de multiplication.
Le maître dit : « 5 x 5 » ; l'élève écrit : « 25 ».
5 x 5 ; 4 x 4 ; 3 x 3 ; 7 x 5 ; 8 x 3 ; 4 x 6 ; 5 x 4 ; 3 x 7 ; 3 x 6 ; 5 x 8.

Observations préliminaires

Cette leçon s'inscrit dans la continuité de celles sur la découverte du monde ; elle les renforce, mais ne prétend pas les remplacer. Une leçon ne saurait suffire à maîtriser une notion de cette importance.

L'appropriation du « méso-espace » (espace qui entre quasi entièrement dans notre champ de vision) est une activité importante pour la géométrie parce qu'elle s'appuie sur la décentration et sur la représentation de l'espace réel. Elle peut être réalisée sans difficulté dans toutes les classes sous une forme ludique.

Activités collectives

Matériel

Une grande feuille de Canson ou de papier kraft, des petits rectangles de papier (ou des post-it) représentant les tables des élèves et le mobilier de la classe, quatre plans de la classe sur papier Canson.

Activité 1 : Le plan de la classe

Phase 1 : construire le plan

L'enseignant pose sur le sol ou sur une table une grande feuille de papier qui représente la classe. Il lui donne la même orientation. Les enfants se placent autour de la feuille. L'enseignant précise qu'un des grands côtés de la feuille représente le côté cour, l'autre le côté couloir, un des petits côtés celui du tableau et l'autre le fond de la classe. Il demande aux enfants de repérer dans la classe les emplacements de la porte, des fenêtres, du tableau et de montrer leurs places respectives sur la feuille. Pour les représenter, les enfants dessinent des rectangles fins et allongés.

L'enseignant affiche ensuite la feuille au tableau en prenant soin de garder la même orientation.

À tour de rôle, chaque enfant vient coller sur le plan de la classe le petit rectangle qui représente sa place (les post-it offrent l'avantage de se décoller facilement en cas d'erreur). Quand toutes les tables sont installées, le plan est complété avec les autres éléments du mobilier.

Cette activité, sans prendre en compte la notion d'échelle, montre aux enfants la nécessité d'avoir des tables identiques et celle de respecter les distances entre les tables et le mur, entre les rangées de tables, etc., pour parvenir à placer tout le mobilier.

Phase 2 : Repérage sur le plan (1)

Sur le plan affiché au tableau :

– chaque enfant vient montrer sa place ainsi que celle d'un camarade éloigné, en le nommant ;

– l'enseignant montre un objet de la classe, les enfants doivent trouver la place de l'objet sur le plan et vice versa ;

– il nomme un enfant qui se lève et qui, à son tour, en désigne un autre qui vient montrer sur le plan la place de celui qui est debout.

Phase 3 : Repérage sur le plan (2)

L'enseignant affiche au tableau, dans des positions différentes, quatre plans de la classe.

– Cinq ou six enfants reprennent le travail de la phase 2.

– L'enseignant demande à un enfant d'effectuer un déplacement en classe, les autres doivent tracer le déplacement sur le plan.

– L'enseignant trace un cheminement sur le plan affiché au tableau et demande à quelques enfants de le réaliser dans la classe. Les autres enfants valident les déplacements.

– Il demande à quatre enfants de se placer contre les murs de la classe, les autres doivent retrouver le plan de la classe orienté qui montre la classe vue par chacun d'eux.

Activité 2 : Piste de recherche

Si une activité analogue à celle décrite ci-dessus a déjà été conduite en Découverte du monde ou dans une leçon antérieure préparatoire de mathématique, l'activité 2 constitue le point de départ de la leçon.

Les enfants observent le dessin de la piste de recherche. Il représente une classe vue de côté, légèrement en arrière et en hauteur. Pour faciliter le repérage, le plan proposé à droite a une orientation proche du dessin de la classe. Il est volontairement incliné pour montrer aux enfants qu'un plan peut s'orienter différemment. En revanche, le deuxième plan présente une autre orientation qui rend le repérage plus difficile.

Pour s'assurer de la compréhension complète de la situation, l'enseignant demande aux enfants de marquer sur le deuxième plan les places respectives de Justine, Loïc, Léa et Théo. Pour aider les enfants en difficulté, il leur demande de décalquer le plan de droite, puis de le reporter sur celui de gauche afin de vérifier leurs choix.

Activité individuelle

Exercice 1

Cet exercice permet de se rendre compte si les enfants sont capables de transférer à une autre situation simple les connaissances acquises en travaillant avec le plan de la classe. Le sujet choisi, un carrefour et son plan orienté pratiquement comme sur le dessin, facilite le repérage des éléments de ce paysage.

136 Passer du plan à l'espace

Objectif

Situer des objets placés sur un plan dans l'espace réel.

Extrait des programmes

Situer des objets d'un espace réel sur une maquette ou un plan, et inversement, situer dans l'espace réel des objets placés sur une maquette ou un plan.

Calcul mental

Tables de multiplication.
Le maître dit : « 7 x 10 » ; l'élève écrit : « 70 ».
7 x 10 ; 8 x 5 ; 9 x 4 ; 6 x 3 ; 8 x 3 ; 6 x 5 ; 8 x 4 ; 9 x 5 ; 7 x 5 ; 9 x 3.

Observations préliminaires

L'enfant doit construire l'espace en organisant les objets les uns par rapport aux autres et tous ensemble par rapport à des cadres de référence. L'organisation de l'espace se construit sur le long terme et dans l'interdisciplinarité : géographie, arts plastiques, éducation motrice, mathématiques. L'interdisciplinarité permet de ne pas tomber dans un formalisme déplacé et de proposer des exercices différents qui favorisent la maîtrise des notions topologiques simples, de la notion d'échelle, de l'utilisation des conventions.

Pour toutes les situations relatives à l'espace, il s'agit d'identifier la place des personnes ou celle des objets, de les placer de telle sorte que la relation soit vérifiée, de changer de référence puis d'exploiter la réciprocité des relations, mais aussi de saisir la spécificité des conventions.

Il ne faut pas oublier les problèmes liés à la représentation d'un espace à trois dimensions et la difficulté des enfants à surmonter leur égocentrisme. Dans la mesure du possible, l'enseignant organisera des sorties dans le quartier de l'école pour amener les enfants à travailler sur la structuration du plan d'un carrefour ou bien d'une place. Les enfants s'essaieront au dessin du plan. Le travail sur le fichier sera alors le point d'orgue de toutes ces activités.

Activité collective

Activité unique : Piste de recherche

Les enfants observent le plan et le dessin du jardin public représentés dans la piste de recherche page 136. L'enseignant leur demande de repérer sur le dessin du jar-

din les emplacements qu'ils supposent être ceux des principaux éléments qui figurent sur le plan : les allées, les arbres, les différents jeux.

Quelques enfants viennent à tour de rôle montrer sur le dessin du jardin reproduit au tableau chacun de ces emplacements. Le travail est facilité car le plan et le dessin ont la même orientation. Les enfants valident les bonnes réponses. Ils argumentent pour redresser les erreurs : la balançoire est sur le massif du centre à gauche car on observe un arbre dans ce massif ; le toboggan est à droite de la balançoire…

À l'issue de ce travail, les enfants lisent la consigne de la piste de recherche et placent sur le dessin les symboles proposés. La correction est immédiate : l'ensemble de la classe commente les réponses et valide.

Activités individuelles

Exercice 1

Cet exercice reprend l'activité collective de la piste de recherche. Néanmoins, il est plus ardu car le plan et le dessin du quartier n'ont pas la même orientation. Si nécessaire, l'enseignant regroupe les enfants en difficulté ; il leur demande de décalquer le plan, puis, sans le retourner, de lui faire subir une rotation de sorte que les tours soient placées en haut comme sur le dessin. Il devient alors plus facile de repérer la tour A (en haut à droite), l'emplacement des arbres (en bas à droite), le bassin (au centre), le parking (à gauche) et d'exécuter les dessins.

Un pas vers le CE2 (1)

Objectif

Réinvestir dans les problèmes les acquis du cycle 2.

Extrait des programmes

Dès le cycle 2, la résolution de problèmes occupe une place centrale dans la construction et l'appropriation par les élèves des connaissances mathématiques répertoriées dans les différentes rubriques du programme.

Des moments de synthèse et d'entraînement sont également nécessaires pour assurer une bonne maîtrise des compétences visées en fin de cycle.

Calcul mental

Ajouter deux nombres de deux chiffres.

Le maître dit : « 28 + 13 » ; l'élève écrit : « 41 ».

28 + 13 ; 53 + 19 ; 35 + 47 ; 26 + 36 ; 44 + 59 ; 38 + 17 ; 46 + 24 ; 55 + 36 ; 67 + 25 ; 29 + 32.

Observations préliminaires

Pour chacun des problèmes proposés, l'enseignant peut, selon le niveau de la classe :

– procéder à une lecture collective de l'énoncé, avec explication des consignes ;

– préciser où les enfants doivent rechercher les données nécessaires pour résoudre le problème : texte de l'énoncé, schéma qui illustre la situation, etc. ;

– rassembler les enfants par groupes de trois ou quatre qui recherchent la solution. Chaque

groupe, par l'intermédiaire d'un rapporteur, communique les résultats à la classe et argumente à propos de la démarche mise en œuvre par ses camarades.

Activités collectives et individuelles

Problème 1

Les enfants lisent individuellement l'énoncé et la première consigne. Ils observent ensuite le schéma du trajet de Sylvain, puis recherchent la réponse. Au bout de quelques minutes l'enseignant intervient auprès des groupes en difficulté. Il les invite à montrer avec la règle, sur le schéma qu'il a reproduit au tableau, le trajet le plus court qu'emprunte Sylvain pour se rendre des « échasses » aux « fléchettes ».

Sur le fichier, ils soulignent la donnée essentielle *« le plus court »* et entourent les données numériques indispensables au calcul. Il désigne un enfant du groupe qui récapitule les observations : *« Pour se rendre des 'échasses' aux 'fléchettes' Sylvain passe par la 'balançoire'. C'est le trajet le plus court. »*

« Il parcourt d'abord 75 m, puis 60 m. »

« Nous cherchons la longueur totale du trajet. Nous effectuons une addition. »

L'enseignant demande aux enfants qui ont eu des difficultés de repérer à quelle étape ils se sont trompés, et pourquoi. Ils recommencent leur travail, épaulés si nécessaire par un camarade qui a réussi.

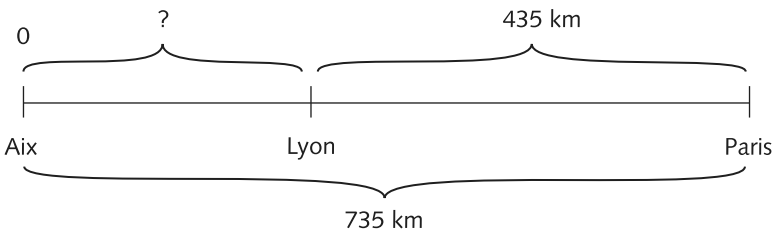
Ils exécutent ensuite la deuxième consigne en appliquant la même démarche. La mise en commun se déroule comme ci-dessus. En fin de séance, les élèves qui ont commis des erreurs doivent avoir repéré les obstacles qui les ont empêchés de parvenir à la solution : lecture et compréhension de l'énoncé, interprétation des documents, erreurs d'opérations, etc., pour les travailler ensuite avec l'aide de l'enseignant.

Ils complètent enfin les réponses sur le fichier.

Problème 2

Certains enfants ont beaucoup de mal à comprendre cette situation banale pour un adulte. C'est pourquoi l'enseignant propose un autre schéma explicatif qu'ils reproduisent sur le cahier d'essais et qu'ils analysent en commun.

Ils tracent une ligne représentant le trajet mais complètent différemment le schéma :



Pour faciliter la tâche, ils repassent en rouge sur le schéma la distance inconnue (Aix à Lyon), puis ils écrivent les calculs en ligne :

435 + ….. = 735 ou 735 – 435 = …..

Chaque enfant effectue ensuite les calculs selon sa méthode en réinvestissant les acquis des leçons 127, 129 et 130. Lors de la mise en commun, la classe analyse

chacune des démarches pour calculer la différence : recherche du complément, décomposition du deuxième terme de la soustraction, déplacements sur la droite numérique.

Les enfants prennent conscience de la pluralité des méthodes et s'efforcent de comprendre celles de leurs camarades qui permettent d'aboutir au même résultat. Ils terminent en complétant la phrase-réponse sur le fichier. L'enseignant exige également qu'ils posent le calcul en ligne.

Problème 3

Ce problème permet de réinvestir les acquis des leçons 123 et 124. Il conduit les enfants à mettre en œuvre une procédure personnelle de résolution puisqu'ils ignorent la méthode experte de recherche du quotient entier de 44 par 5.

Toutes les procédures personnelles de résolution d'une situation de partage font donc l'objet d'une analyse collective lors de la mise en commun des réponses :

– partage en manipulant effectivement 44 jetons ou bûchettes ou… ;

– schématisation et groupements par 5 ;

– essais de nombres ajoutés plusieurs fois : 5 + 5 + 5 + 5 = 20 ; avec 20 roses Ameline prépare 4 bouquets, etc. ; elle continue les bouquets avec les 24 roses (44 – 20) qui restent.

– produits successifs : 5 x 6 = 30 ; avec 30 roses Ameline prépare 6 bouquets ; elle continue avec les 14 roses qui restent.

Un pas vers le CE2 (2)

138

Objectif

Utiliser les acquis pour résoudre des problèmes.

Extrait des programmes

Dès le cycle 2, la résolution de problèmes occupe une place centrale dans la construction et l'appropriation par les élèves des connaissances mathématiques répertoriées dans les différentes rubriques du programme.

Calcul mental

Ajouter deux nombres de deux chiffres.
Le maître dit : « 47 + 58 » ;
l'élève écrit : « 105 ».
47 + 58 ; 29 + 35 ; 74 + 17 ;
83 + 51 ; 75 + 73 ; 37 + 28 ;
64 + 35 ; 56 + 48 ; 49 + 34 ; 46 + 52.

Des moments de synthèse et d'entraînement sont également nécessaires pour assurer une bonne maîtrise des compétences visées en fin de cycle.

Problème 1

Les enfants lisent silencieusement l'énoncé et les questions. S'il le juge utile, l'enseignant fait procéder à une lecture à haute voix. Il demande ensuite aux enfants d'entourer les données utiles dans le texte et sur la page du catalogue.

Ils effectuent ensuite les calculs nécessaires (la calculatrice est autorisée) et répondent aux questions.

La mise en commun permet de repérer les sources de difficultés de certains enfants : non-reconnaissance des situations multiplicatives, additive et soustractive, erreurs d'opération « manuelles » ou avec la machine, etc.

L'enseignant adapte la remédiation au cas par cas en regroupant les enfants qui ont commis les mêmes erreurs et en leur proposant des exercices d'entraînement progressif :

– situation multiplicative seule ;

– puis, situation multiplicative suivie d'une situation additive ;

– situation soustractive seule ;

– situation additive suivie d'une situation soustractive.

Problème 2

L'enseignant invite les enfants à observer attentivement les schémas des pesées qui contiennent toutes les données utiles pour répondre aux questions. Il reproduit au tableau les schémas des balances et invite quelques enfants à les commenter sous l'arbitrage de leurs camarades qui valident les réponses correctes :

-1re pesée : masse d'un petit paquet = masse de 5 billes ;

-2e pesée : masse d'un petit paquet = 100 g.

L'enseignant demande alors : « *Que faut-il faire pour compléter le schéma de la troisième pesée ?* »

L'analyse précédente des pesées permet aux enfants de trouver facilement la réponse.

Les enfants lisent la deuxième question. Par petits groupes de recherche ils calculent la masse d'une bille en élaborant des procédures de résolution personnelles.

Problème 3

La première difficulté est de comprendre la situation, ce qui en justifie une analyse collective. Il s'agit du même aquarium, photographié à des moments différents. Il y a donc les mêmes poissons dans les deux aquariums mais certains sont cachés : « *Lequel dans le premier ?* » « *Combien dans le deuxième ?* »

Si l'enseignant peut aider les enfants qui ne comprennent pas la situation, il intervient aussi peu que possible dans la recherche d'une méthodologie qui permet de répondre aux questions. L'intérêt de ce problème n'est pas d'appliquer une méthode donnée par l'enseignant mais bien la recherche de cette méthode face à une situation inédite.

Lors de la mise en commun, il sera très utile que certains puissent analyser et mettre en mots une recherche très certainement empirique et tâtonnante au départ.

Annexe 1

Calcul mental : calcul automatisé et calcul réfléchi au CE1

Intro

Pourquoi pratiquer quotidiennement le « calcul mental » ou « calcul rapide » ? Le but essentiel de l'enseignement du calcul, c'est de familiariser l'enfant avec l'univers numérique des nombres entiers, de rendre ces derniers « concrets » c'est-à-dire de leur donner du sens indépendamment de contextes extérieurs. Il s'agit en somme de permettre à l'enfant de penser à l'intérieur des mathématiques.

De façon plus détaillée voici les objectifs que l'on fixe au calcul mental :

Les objectifs

– Renforcer les images mentales des nombres, rendre ces derniers familiers.

– Entraîner au calcul abstrait : les nombres pour les nombres.

– Utiliser simultanément les propriétés de notre système de numération et les propriétés des opérations.

– Établir un répertoire, base du calcul pensé.

– Enrichir mémoire déclarative et mémoire procédurale[1].

– Renforcer les mécanismes de calcul.

– Entraîner à la vitesse dans le calcul.

– Gagner du temps... pour en consacrer plus à la construction des concepts.

Les types d'activités

On peut en distinguer deux.

– Celui qui vise à **construire** ou à **découvrir les procédures de calcul** : il s'agit du calcul réfléchi avec ou sans le support de l'écrit. Par exemple, comment ajouter des dizaines entières à un nombre, comment calculer le produit d'un nombre par 4, comment retrancher un très petit nombre d'un autre.

– Celui qui a pour but d'**entraîner la mémorisation, l'automatisation des calculs**, leur rapidité. Il s'agit alors du calcul automatisé et du calcul réfléchi sans le recours à l'écrit.

Les procédés

1. Construction des procédures de calcul

Elles relèvent du calcul réfléchi.

Par exemple, comment ajouter 9 à un nombre ? Le travail peut se situer à n'importe quel moment, soit que la question se présente naturellement à l'occasion d'un calcul dans un problème ou d'une recherche dans d'autres domaines disciplinaires, soit que l'on prévoit spécifiquement une séance de travail sur le sujet. Dans ces situations, il n'y a aucune raison de se passer de l'écrit pour fixer les données ou décomposer une procédure. On entraînera au calcul mental en posant de nombreuses questions sur des exemples faisant fonctionner la procédure.

Exemple : 37 + 9

« Qui peut me dire combien ça fait ? Oui, comment as-tu fait ?… C'est ça !.... Tu ajoutes 10 et tu enlèves 1... D'accord ?... Écris-le sur le tableau

37 + 10 = 47

37 + 9 = 46

Alors... 58 + 9 ? Oui, Corinne... » etc.

Par ailleurs, et de façon constante, les procédures de calcul doivent faire l'objet d'un travail de construction où l'écrit tient une place importante. Par exemple la technique de « **l'addition naturelle** » s'élabore progressivement sur une longue période : somme de deux dizaines entières, ajouter des dizaines entières à un

1. Cf. J. P. Fischer, *Apprentissages numériques*, Presses universitaires de Nancy.

nombre, décomposition d'une somme par l'arbre à calcul, pour enfin arriver à la règle «*ajouter les dizaines ; ajouter les unités ; ajouter les deux nombres obtenus* ». Plusieurs méthodes sont en général utilisables. Les comparer, laisser les enfants choisir celle qui leur convient le mieux à un moment donné, les amener à utiliser les plus efficaces sont des moments essentiels du travail. Par exemple 46 + 27 peut être obtenu par (40 + 20) + (6 + 7) mais aussi (46 + 20) + 7 ou (40 + 27) + 6 ou (46 + 30) - 3 ou...

2. Les activités d'entraînement systématique

a) Le procédé La Martinière : calcul mental automatisé.

C'est la méthode de base. Elle a été mise au point au début du siècle par les instituteurs de l'école de La Martinière, à Lyon, et notamment par Monsieur Tabureau à qui il serait juste d'élever une statue. Elle relève, avant la lettre, du comportementalisme de Wilson et de l'enseignement programmé de Skinner, à ceci près que chaque procédure a fait l'objet d'une élaboration « constructionniste ».

Chaque enfant dispose d'une ardoise ou d'une feuille de papier. L'enseignant donne la consigne « 3 + 4 ». Les enfants mémorisent les données et calculent dans leur tête. Au signal de l'enseignant, ils écrivent le résultat sur leur ardoise. Au signal de l'enseignant, ils présentent leur résultat en levant leur ardoise. L'enseignant peut alors contrôler d'un coup d'œil.

L'enseignant doit imposer un rythme et un découpage du temps très précis.

– Temps d'écoute des données.

– Temps de calcul dans sa tête.

– Temps de restitution (écriture) du résultat.

– Temps de validation (ardoise levée).

Les consignes peuvent être données par voie visuelle (présentation d'étiquettes) ou orale (l'enseignant énonce les données).

La méthode, comportementaliste, met en œuvre le **renforcement positif** et la **loi de récence.**

• **Renforcement positif :** les neuf dixièmes des élèves de la classe doivent donner une réponse juste aux différents items. C'est à l'enseignant d'ajuster la difficulté de la tâche au niveau des enfants. La réussite motive, encourage, a un effet bénéfique sur la mémorisation. L'emploi quotidien de la méthode permet d'élever progressivement le niveau d'exigence.

• **Loi de récence :** la confrontation immédiate de la réponse de l'enfant, presque toujours juste, avec la réponse exacte renforce la conviction de l'enfant. Il n'est pas recommandé d'apporter en cours de séance des explications sur les façons de calculer, car cela casse le rythme. Le travail sur les procédures de calcul doit prendre place à un autre moment. Enfin, le plus souvent, il est déconseillé d'écrire les données au tableau, car l'exercice consiste à mémoriser les données dans sa tête, à y effectuer le calcul puis à restituer le résultat. On entraîne tout à la fois la mémoire à court terme et la mémoire à long terme. Cependant lorsque l'on aborde une difficulté nouvelle (par exemple au CP addition de deux nombres de deux chiffres), les données peuvent être écrites au tableau les calculs s'effectuant dans la tête, le résultat seul s'écrivant sur l'ardoise.

Variante : l'ardoise est divisée en six parties et les résultats sont utilisés pour un autre type d'activité (voir *infra*).

Remarques : nous pensons qu'il est souhaitable de pratiquer cette forme de calcul pendant une dizaine de minutes, quotidiennement, au début de chaque leçon, dès la première semaine de classe du CP et jusqu'à la fin de la classe de troisième au collège.

En ce qui concerne les calculs de sommes, dire « plus » et non « et ».

b) Les séquences de travail écrit, en temps limité, sur des batteries de calculs « en ligne » : calcul réfléchi.

(De telles batteries figurent dans les photofiches de « *pour comprendre les mathématiques* »).

3. Les jeux numériques

Ils peuvent se substituer de temps en temps aux séances La Martinière ou faire l'objet de séances spécifiques. Il en existe toute une série (dés, cartes, dominos, marelles ou damiers en sont les supports les plus courants)[2].

Voici, à titre d'exemple, quelques jeux à prati-

2. On en trouve un grand choix dans la malette *Espace Mathématique*, Hachette Éducation

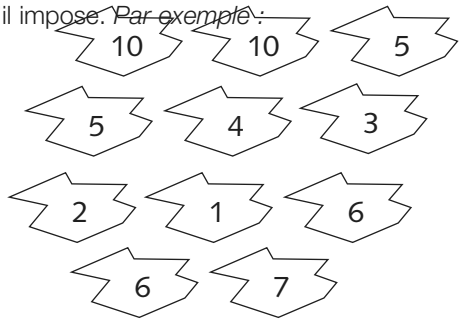
quer par classe entière.

• **Les Lotos :** Prévoir des cartons de trois cases sur quatre cases avec un « noir » par ligne. Les autres cases portent des nombres écrits dans le système de numération ordinaire. Au CE1 il faut prévoir un jeu avec petits nombres (< 20) - certains seront écrits plusieurs fois sur le même carton -, un autre comportant les nombres de 60 à 99 et un troisième avec des « grands nombres » : la tranche 100-999. Le travail de l'enseignant consiste à écrire des étiquettes adaptées aux objectifs de la séance ; elles seront tirées d'une boîte les unes après les autres.

Exemple :			
3 + 2	dix-sept	10 + 10 + 3	etc.

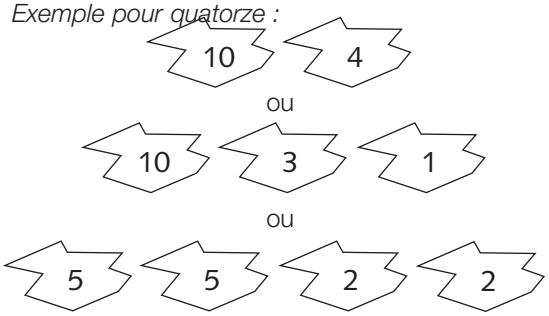
(L'inverse, fabriquer chaque fois les cartons, est beaucoup trop coûteux et de plus rend la tâche des élèves bien trop difficile.)

• **Les papiers déchirés :** l'enseignant fait déchirer par chacun des enfants des bouts de papier sur lesquels ils inscrivent des nombres qu'il impose. *Par exemple :*



L'enseignant (ou un enfant) choisit un nombre et l'énonce. Les élèves doivent alors le composer à l'aide de leurs bouts de papier.

Exemple pour quatorze :



L'enseignant peut imposer des contraintes : utiliser au moins trois bouts de papier... ne pas utiliser les 10, etc.

• **Les lectures cachées :** L'enseignant écrit au tableau une suite de nombres ou utilise une suite de nombres écrits préalablement par les enfants sur les ardoises (Cf. variante, *supra*). On demande aux élèves (un seul à la fois !) de lire à haute voix les suivants, les prédécesseurs, les suivants des suivants, les prédécesseurs des prédécesseurs, des nombres écrits.

Exemple : « ajoute 10 aux nombres »

L'élève lit sur le tableau ou son ardoise :

1 , 7 , 3 , 9 , 8 , 2

mais il énonce :

11 ; 17 ; 13 ; 19 ; 18 ; 12

• **Le jeu du portrait :** l'enseignant, un élève ou la classe privée d'un élève choisit un nombre. La classe ou l'élève élu doit le deviner en posant des questions auxquelles il ne sera répondu que par oui ou par non.

• **La dictée rangement :** quand les enfants réussissent bien à l'épreuve de dictée de nombres, on leur demandera d'écrire sous la dictée une suite de deux puis trois nombres (la suite est énoncée et écrite dans un second temps), enfin d'écrire en l'ordonnant (du plus petit nombre au plus grand ou du plus grand au plus petit) une suite dictée dans le désordre. Par exemple le maître dit « 18 ; 23 ; 17 » et attend de l'enfant qu'il écrive « 17 ; 18 ; 23 ».

La liste de ces jeux est loin d'être exhaustive. Les collègues peuvent puiser dans la brochure d'accompagnement des programmes « Le calcul mental »[3], les brochures publiées par l'APMEP[4], notamment *Jeux I*, *Jeux II*, les revues spécialisées. L'enseignant peut enfin en bâtir d'originaux en fonction des besoins de sa classe.

3.Disponible sur le site du ministère : www.eduscol.education.fr/prog

4. APMEP, 26 rue Duméril, 75013 Paris.

Annexe 2

Résolution de problèmes

Intro

La résolution de problèmes est la base même de l'activité mathématique : **faire des mathématiques, c'est résoudre des problèmes.**

• Les problèmes à « énoncés » ou problèmes à « habillages »

La résolution des « problèmes à énoncés » (problèmes classiques, et non « situations-problèmes » au sens le plus général) se trouve au cœur des activités mathématiques du CEI. Activité complexe, elle ne peut pas se réduire à la juxtaposition de micro-tâches qu'il suffirait de savoir effectuer pour résoudre le problème. Elle mérite pour cela qu'on analyse brièvement les difficultés qu'elle oppose aux enfants et, corrélativement, que l'on propose une **méthodologie** pour l'apprentissage de la résolution de problèmes.

C'est à ce type de problèmes, à l'exclusion des problèmes « abstraits » qui se situent à l'intérieur des mathématiques (par exemple : *Trouver un nombre pair compris entre 50 et 80 et qui s'écrit avec deux mêmes chiffres*), qu'est consacrée cette Annexe.

Analyse sommaire des difficultés

• Sens externe et sens interne d'un énoncé[1]

Un énoncé de problème est d'abord un texte écrit en français. Il décrit généralement une scène de la vie sociale, réelle ou imaginaire, ou raconte une histoire qui se développe dans le temps et fait appel à une certaine connaissance du contexte dans lequel elle se déroule. Ce texte comporte le plus souvent des nombres. Il comprend, de plus, une ou plusieurs questions.

1° Pour que l'enfant puisse résoudre le problème, il faut tout d'abord qu'il puisse donner du sens à la scène qu'évoque l'énoncé. Il s'agit ici du **sens externe** aux mathématiques. Par exemple, des deux énoncés qui suivent, le premier peut être considéré comme « facile » et le second comme « très difficile ». Pourtant ils recouvrent l'un et l'autre la même structure mathématique.

– Énoncé 1 : La maman de Paul achète au marché des pommes qu'elle paie 8 €, et des oranges qu'elle paie 15 €. Combien a-t-elle dépensé en tout ?

– Énoncé 2 : Monsieur Édouard demande à son courtier d'acheter 8 Rhône-Poulenc et 15 Elf-Aquitaine. Combien d'actions Monsieur Édouard a-t-il achetées ?

2° Il faudra aussi que l'enfant construise le sens mathématique du problème ou **sens interne**. Ce sens est celui qui lie, dans les énoncés qui précèdent, les nombres 8, 15 et le nombre inconnu qui est l'objet de la question : 8 + 15 = 23.

• Difficultés d'ordre sémantique et syntaxique[2]

Les énoncés de problèmes font souvent appel à des mots inducteurs d'opérations comme *il reste, fois plus*, de termes lexicaux abstraits comme *dont*, *chacun*, *parmi* ou encore à des opérateurs sémantiques, comme les appelle Stephan Ehrlich, explicites ou non, par exemple *de plus, plus que, en moins*… Ces opérateurs peuvent avoir le même signe ou, au contraire, des signes opposés à ceux des opérateurs mathématiques qui interviennent dans la mise en équation du problème. Par exemple, des deux énoncés qui suivent, le premier est « facile », car opérateur sémantique et opérateur mathématique sont de même signe, alors que le

1. Voir l'ouvrage d'Alain Descaves. *Comprendre des énoncés, résoudre des problèmes*, coll. « Pédagogies pour demain – Didactiques », Hachette Éducation, 1992.

2. Pour une étude plus approfondie, on pourra lire l'ouvrage de Stephan Ehrlich, *Mathématique et sémantique*, Nathan, 1990.

second est « difficile », car ces deux opérateurs ont des signes opposés.

– Énoncé 3 : Jacques a 24 billes. Pierre en a 6 de moins que Jacques. Combien de billes a Pierre ?

– Énoncé 4 : Jacques a 24 billes. Il a 6 billes de plus que Pierre. Combien de billes Pierre possède-t-il ?

La place de la question dans l'énoncé accentue ou diminue la difficulté du problème.

• Dévolution de la tâche

Il est nécessaire que les enfants se situent par rapport à la tâche (la résolution du problème) et non par rapport à ce qu'ils pensent être l'attente du maître (trouver la bonne opération entre les nombres du problème) en appliquant mécaniquement celle qui leur vient en mémoire. La possibilité d'analyser l'énoncé a pour prix la liberté de l'élève de choisir, conjecturer, essayer.

• Les représentations que les enfants se font de l'énoncé

Elles peuvent être influencées, indépendamment de la connaissance du contexte, par les conditions de vie familiales ou sociales des enfants. C'est souvent le cas lorsque l'énoncé met en scène des personnages non anonymes de la vie familiale : maman, papa, mon frère ou ma sœur. Les distorsions entre les actions des personnages réels et ceux de l'énoncé peuvent avoir des effets surprenants.

Proposition d'activités

• Activité 1 : apprendre à lire un énoncé

Voici trois méthodes possibles parmi d'autres.

1. Lire silencieusement l'énoncé, puis le raconter

Cacher ce dernier et demander à un enfant de raconter l'énoncé à la classe, avec ses propres mots. Faire compléter, critiquer ou valider le récit par les autres enfants de la classe. Revenir à l'énoncé et le faire relire, à haute voix par un enfant.

Si les questions ont été séparées du texte de l'énoncé proprement dit, reprendre le même travail sur les questions.

2. Préparer un questionnaire sur l'énoncé

Par exemple, si l'énoncé est l'énoncé 1 (voir ci-dessus, p. 227), le questionnaire pourrait être le suivant :

– « La maman de Paul a-t-elle acheté des légumes ou des fruits ? »

– « Où la maman de Paul a-t-elle fait ses achats ? »

– « 8 est-il le nombre des pommes ou le prix des pommes ? »

– « Peut-on savoir combien d'oranges la maman de Paul a achetées ? »

Les enfants se livrent à la lecture de l'énoncé, puis répondent au questionnaire. Une correction collective est effectuée avant de passer à la phase de résolution du problème.

Remarque : le travail qui est proposé est fortement transdisciplinaire. Il peut se dérouler aussi bien sous l'égide du français que sous celle des mathématiques. Il demande certes du temps, mais ce temps compte autant dans l'horaire de français que dans celui des mathématiques. Il est de plus fortement créateur.

3. Proposer des tests de closure sur des énoncés

Après lecture de l'énoncé, celui-ci est caché. L'enseignant donne alors le texte de l'énoncé dans lequel environ un mot sur cinq est remplacé par un blanc. Il s'agit de reconstruire l'énoncé ou un énoncé compatible avec le texte tronqué.

• Activité 2 : apprendre à construire des représentations réalistes de l'enoncé

1. Mettre en scène l'énoncé et le faire jouer ou mimer par les enfants sous le regard critique de leurs camarades.

2. Mettre en œuvre le travail de groupe

La classe est répartie en groupes de quatre ou cinq enfants. Chaque groupe désigne un « rapporteur » et un « secrétaire ». La tâche consiste à étudier le problème, rédiger la solution, puis présenter sa production à la classe.

Remarque : au cours du travail, les enfants seront amenés à confronter leurs diverses représentations du problème et à trouver un

consensus. En cas de divergences, le débat entre pairs sera arbitré par le maître, mais chaque élève de la classe aura la possibilité de faire valoir ses arguments.

• Activité 3 : apprendre à traduire un énoncé

Résoudre un problème à énoncé consiste :

1° à le mettre en équation, c'est-à-dire à abstraire le contexte (la petite histoire) pour ne conserver que la (ou les) relation(s) qui lie (lient) les nombres connus ou inconnus du problème ;

2° à résoudre l'équation ou les équations (effectuer les opérations) ;

3° à interpréter la ou les solutions pour répondre aux questions du problème.

La mise en équation consiste à effectuer une traduction de l'énoncé en langage symbolique (dans notre exemple de l'énoncé 1, $x = 8 + 15$). Cette traduction passe le plus souvent par une suite d'étapes intermédiaires : recherche et réécriture des données utiles, schématisation, mise en ordre des données à l'aide d'outils divers : icônes, tableaux, flèches… Ces étapes ne sont pas toutes toujours nécessaires. Cependant elles doivent toutes faire l'objet d'un apprentissage.

On pourra, notamment :

– faire souligner, ou entourer en rouge, etc., les données relatives à une grandeur déterminée (par exemple, faire souligner en rouge les nombres qui désignent des prix et en vert ceux qui désignent des dates) ou qui sont en relation avec une question du problème ;

– faire réécrire ces mêmes données sous forme de liste ou de tableau, selon le cas ;

– faire réécrire les données sous forme de schémas. Les enfants ne schématisent pas spontanément. Il faut rendre ces outils familiers pour qu'ils puissent y penser et les utiliser. Des activités consistant à associer un énoncé à un schéma parmi une suite de schémas, ou un schéma à un énoncé dans une liste d'énoncés, permettent d'acquérir cette familiarité.

• Activité 4 : apprendre à se situer par rapport à la tâche

Une bonne méthode consiste à varier les activités et les formes de problèmes, sans pour autant tomber d'une attitude routinière à une autre.

On pourra, en particulier :

1. proposer des problèmes avec des questions dont les réponses requièrent une simple lecture et pas toujours la mise en œuvre d'une opération. Ces questions pourront d'ailleurs être de type « mathématique » ou non.

Exemple : *Le 4 avril, Marina aura 8 ans. Ses frères Patrick et Fabrice veulent lui acheter un ballon de basket-ball. Patrick possède 9 euros et Fabrice 9 euros 50 centimes. Le ballon coûte 18 euros.*

Questions : *« Comment s'appellent les frères de Marina ? »* (question « non mathématique ») ; *« Quel est le prix du ballon ? »* (question à caractère mathématique) ;

2. proposer des problèmes à données surabondantes relativement aux questions posées. Les données numériques ne servent pas toutes ;

3. proposer des problèmes dans lesquels certaines données manquent. Celles-ci seront fournies après que les enfants auront constaté que l'on ne peut pas répondre à la question ;

4. proposer des problèmes dont les données sont extérieures à l'énoncé. Elles peuvent alors se trouver dans un document d'accompagnement : catalogue, ticket de caisse, billet de chemin de fer… ou dans une « banque de données » accessible en classe : dictionnaire, état des présents… ;

5. proposer de mettre en page un énoncé dont les phrases sont données dans le désordre ;

6. proposer des énoncés sans question, le travail consistant à formuler les questions possibles du problème ;

7. proposer des énoncés dans lesquels manquent les données numériques ; le travail consiste à leur donner des valeurs plausibles ;

8. proposer enfin aux enfants de rédiger un énoncé de problème. Cela peut être fait à partir de documents supports, par exemple deux ou trois images représentant des scènes d'une petite histoire comportant des nombres[3].

Cela peut être fait à partir de la solution du problème : on donne une égalité numérique (énoncé 1) $18 + 25 = 43$, et on demande d'inventer un problème dont la solution soit donnée par cette égalité.

3. Méthode extrêmement riche dont nous devons la pratique à Françoise Couzelas, jeune institutrice dans le Vaucluse.

Annexe 3

Pliages et puzzles, supports privilégiés de la géométrie au Cycle 2

Intro

Observer, détruire, construire, plier, reproduire, représenter… sont des activités indispensables à la construction des concepts fondamentaux de la géométrie qui figurent aux programmes de l'école élémentaire. La géométrie se construit dans la tête, mais s'élabore par les yeux et les mains. Cette approche a de plus l'avantage d'un caractère pluridisciplinaire : arts plastiques, travail manuel et technologie y trouvent leur compte. Les enfants sont confrontés à des situations de recherche à leur niveau.

I – Pliages

Le pliage est un excellent support des activités géométriques. En effet :

– le pli est une image de la droite de grande qualité, bien plus précise que le tracé lorsque les enfants n'ont pas encore acquis une maîtrise suffisante de la motricité manuelle ;

– l'intersection de deux plis donne de même une bonne image du point ;

– le pliage est l'activité quasi fondatrice de la symétrie axiale. Il permet aussi bien de mettre en évidence les axes de symétrie d'une figure que de construire le symétrique d'une figure par rapport à une droite, ou de construire d'emblée deux figures symétriques par rapport à une droite ;

– l'équerre obtenue par pliage est une méthode féconde de construction du concept d'angle droit.

Du point de vue de la gestion du temps, les activités de pliage peuvent se partager entre les temps consacrés aux arts plastiques, aux travaux manuels et aux mathématiques. Ce sont des activités « transversales », où chacune des « disciplines » mentionnées peut trouver son compte. Par ailleurs, éducation de la motricité fine, de la rigueur, du goût pour le travail bien fait, de l'organisation, sont des objectifs généraux que le pliage peut aider à atteindre.

Apprendre à plier

Si les enfants se sont familiarisés aux techniques de pliage en Grande section de maternelle ou au CP, on pourra utiliser d'emblée cette activité en géométrie. Sinon, il faudra consacrer une ou deux séances à l'apprentissage des techniques élémentaires :

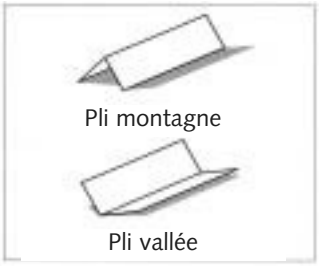
– faire un pli : utiliser le plan de la table comme support (ne pas plier en l'air) ;

– marquer le pli en appuyant avec l'ongle ;

– distinguer « pli montagne » et « pli vallée » (l'envers d'un pli montagne est un pli vallée et réciproquement) ;

– plier « bord sur bord », c'est-à-dire en appliquant un des bords de la feuille sur un autre bord ;

– plier pli sur pli (technique qui permet de construire une équerre) (Voir Activité 5, page 233).



Les activités géométriques

• Activité 1 : construire la droite (projective), fabriquer une règle

Le travail peut être précédé d'activités motrices et d'exercices de visée.

– Marquer au crayon des points sur un pli : ces points sont alignés.

– Repasser le pli au crayon (c'est facile dans le pli vallée ; sur le pli montagne, on peut passer le bord d'une pointe feutre). La figure dessinée est une droite.

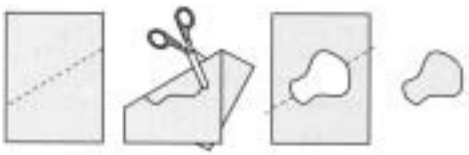
– Marquer, au crayon, deux points sur une feuille, puis faire le pli qui contient ces deux points.

– Marquer trois points sur une feuille et faire tous les plis contenant au moins deux de ces trois points. (Chaque fois, on fera repasser les plis au crayon.) Ainsi, c'est une propriété pour trois points d'être alignés ; mais deux points distincts déterminent une droite unique qui les contient.

– Construire une règle en pliant une feuille de papier. Si c'est possible, utiliser des morceaux de papier déchirés, ainsi le contraste entre le pli et les bords sans formes bien déterminées sera plus grand. Utiliser cette règle pour vérifier l'alignement de points et pour tracer droites et segments.

• Activité 2 : figures admettant un axe de symétrie

Faire un pli, le marquer au crayon, replier la feuille suivant ce pli, puis effectuer une découpe comportant le pli :



Utiliser alors la feuille trouée comme gabarit en creux (ou pochoir) et reproduire la forme sur une autre feuille. Chaque enfant dispose alors d'un dessin représentant une forme arbitraire, mais admettant un axe de symétrie.

– Le maître aura préparé deux dessins du même genre, mais sans axe de symétrie ; par exemple :

Le maître demande aux enfants de poser leurs dessins. Il mêle subrepticement ses dessins aux autres. On observe ; puis, le maître dit : *« Quelqu'un n'a pas respecté les consignes ; certains dessins n'ont pas été obtenus comme je l'ai demandé. »* Et l'on cherche. Si un enfant désigne la production de l'un de ses camarades, on vérifie à l'aide du gabarit en creux que la pièce est correcte. L'objectif est de découvrir pourquoi les formes intruses (celles du maître) n'ont pu être fabriquées suivant la consigne.

• Activité 3 : carré-rectangle

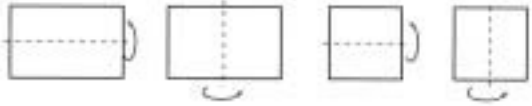
– Préparer une douzaine de feuilles rectangulaires dont trois carrées, trois presque carrées et les autres franchement non carrées. On mélange et on dispose sur le sol. Demander aux enfants s'ils savent ce qu'est un carré et un rectangle. (Tous répondent : *« Oui »*) Demander à un enfant de faire un tas avec les carrés, un autre avec les rectangles. Se montrer dubitatif. Un enfant viendra « corriger », puis un autre. On a créé le problème : *Comment être sûr que ces formes sont carrées ?* Les enfants indiquent toujours que les côtés sont pareils et, pour le vérifier, proposent de plier suivant les médiatrices des côtés. Le faire pour un rectangle. On aboutira alors à plier suivant une diagonale. On obtient finalement :

carré : quatre axes de symétrie ;

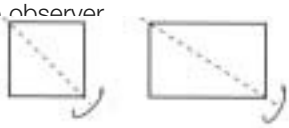
rectangle : deux axes de symétrie seulement.

– Construire un carré à partir d'un rectangle.

Il faut prévoir un carré et deux rectangles de papier par enfant. Commencer par faire reconnaître et comparer les carrés et les rectangles. *« Qu'est-ce qui distingue les carrés des rectangles ? »* Les enfants ne manquent pas de dire que chez les carrés les quatre côtés sont « pareils » (isométriques). Travailler avec un rectangle et le carré de papier. Réserver l'autre rectangle. Faire plier chaque rectangle bord à bord selon les médiatrices des côtés. Observer : cela montre l'isométrie des côtés opposés. Effectuer le même travail avec les carrés.



– Faire plier rectangle et carré suivant la diagonale. Faire observer.



Poser alors le problème de l'obtention d'un carré à partir d'un rectangle. Le faire réaliser avec le rectangle restant.

• Activité 4 : figures symétriques

Technique : effectuer deux ou plusieurs plis successifs (chaque fois plier, déplier, marquer le pli, replier…), puis une découpe.

On observe et on compare les trous.

Prolongement : symétrie et parité.

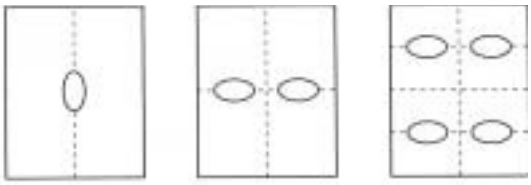
On compte le nombre de trous obtenus en pliant, pli sur pli, plusieurs fois, puis en faisant un trou sur le dernier pli :

– 1 pli → 1 trou (constat)

– 2 plis → 2 trous (constat)

– 3 plis → *« Combien de trous ? »*

On cherche à anticiper. On vérifie en dépliant :



1 pli 2 plis 3 plis

– 4 plis → même chose → 8 trous.

On ne peut pas aller au-delà en pliant, car la découpe devient difficile. Mais le maître le peut. On cherche à prévoir la réponse. Pour cela, on regarde ce qui se passe : 1 pli → 1 trou ; 2 plis → le trou initial donne naissance à deux trous lorsqu'on déplie… L'objectif est de découvrir la loi :

nombre de plis	nombre de trous
1	1
2	1 x 2 = 2
3	2 x 2 = 4
4	4 x 2 = 8

Le maître réalise alors 5 plis et une découpe. On obtient bien 8 x 2 = 16 trous.

• Activité 5 : construire l'équerre, reconnaître angles droits et droites perpendiculaires

Le concept de **secteur angulaire droit** (abusivement : angle droit, dans le langage courant) est difficile, car il désigne une partie non limitée du plan. Les enseignants connaissent les difficultés que les enfants rencontrent encore au Cycle 3 quand ils doivent utiliser une équerre :

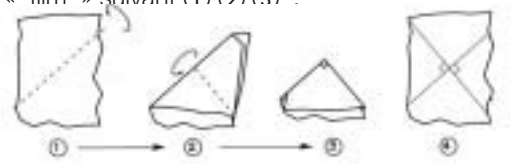
– trouver l'angle droit dans ce triangle évidé ;

– positionner l'outil pour vérifier qu'un angle est ou n'est pas droit ;

– placer l'équerre pour construire une perpendiculaire à une droite donnée.

Une façon efficace de permettre aux enfants de donner du sens à ce concept difficile est de leur faire construire leur équerre par pliage : on obtient un instrument bon marché, très précis et lequel rappelle, au moins implicitement, que deux droites perpendiculaires sont axes de symétrie l'une de l'autre.

La construction de l'équerre s'effectue suivant le « film » suivant ① ② ③ :



Il y aura avantage à faire repasser les plis au crayon pour faire ressortir les deux droites perpendiculaires que l'on a obtenues ④.

• Activité 6 : algorithmes de pliage

On propose de fabriquer une cocotte en papier, une salière, un bateau, un chapeau…

Il s'agit d'effectuer la suite des opérations, puis de nommer les formes intermédiaires, d'observer les symétries. On pourra ensuite utiliser les productions pour réaliser, suivant le cas, mosaïques ou pavages et mettre en œuvre translation et symétrie.

La donnée de l'algorithme peut se faire de différentes façons.

– Le maître exécute le pliage, pas à pas, avec les enfants. C'est le plus facile et le plus lent, le moins constructif aussi pour les enfants.

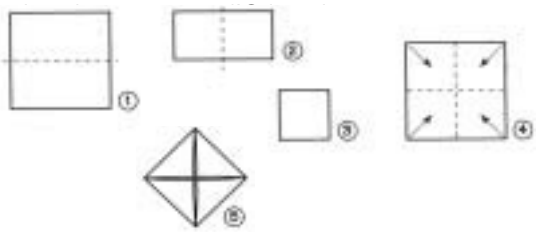
– Disposer tous les pliages intermédiaires dans la classe (sur le tableau avec des aimants, posés sur une table…) dans l'ordre de fabrication. Les enfants vont voir, peuvent déplier à condition de

replier et de remettre en position. Le maître apporte son aide ici et là. C'est la méthode de la banque de données…

– Proposer la bande dessinée de l'algorithme (le plus difficile).

Les enfants éprouvent un grand plaisir à ce travail.

À titre d'illustration, voici l'algorithme de construction de la cocotte. On en trouvera d'autres dans le guide pédagogique de la Grande section de maternelle et plus encore



1. Plier un carré de papier selon une médiatrice des côtés ①.

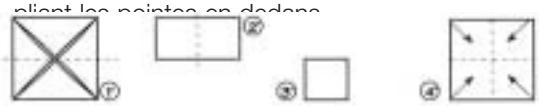
2. Plier selon l'autre ②.

3. On obtient un petit carré… ③.

4. … que l'on déplie.

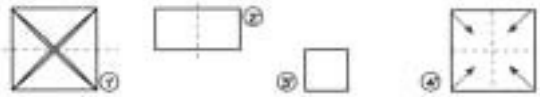
5. On rabat les pointes vers le centre ④ et l'on obtient ⑤.

Recommencer ces opérations à partir de ⑤ en pliant les pointes en dedans

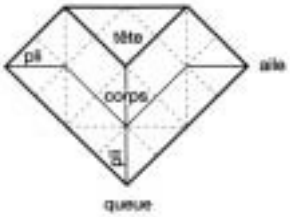


Attention : en ④, on pose le carré face unie vers le haut.

On obtient :



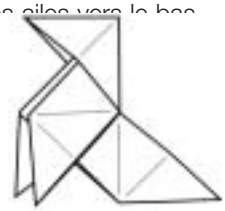
Choisir un coin comme tête. Éventuellement marquer l



6. Tout déplier, sauf un coin pour former la tête.

7. Pincer l'extrémité des ailes et former les plis en relief : former aussi le pli de la queue.

8. Ramener les bouts des ailes côté corps, l'un contre l'autre : repousser la queue vers l'arrière, puis rabattre les ailes vers le bas



• Activité 7 : confection de ribambelles, de napperons et de rosaces

C'est l'occasion d'observer et de mettre en œuvre translations et symétries.

• Activité 8 : patron et construction de solides

C'est par pliage et collage que l'on passe du patron au solide. C'est par découpage et dépliage que l'on obtient le patron à partir du solide. (Voir les leçons 133 et 134)

II – Puzzles

« Les activités géométriques consistent à reproduire, à décrire, à représenter, à construire. »

Objectifs

Les puzzles à « caractère géométrique », c'est-à-dire dans lesquels seule la forme permet de distinguer les pièces, fournissent un matériel de grande qualité pour :

1. Les ouvrages d'Origami sont souvent difficiles à lire pour ceux qui manquent d'expérience en matière de pliage. Une excellente référence pour les débutants : Robert Harbin, *L'Art du pliage du papier*, Les Éditions de l'Homme, 1981.

• distinguer les formes simples, les trier, les classer ;

• reconnaître et nommer les éléments caractéristiques de ces formes (sommet, côté, bord) ;

• composer et décomposer des formes ;

• percevoir des éléments de symétrie et les utiliser dans des activités de reproduction et dans des activités de classement ;

• reconnaître des angles droits ;

• comparer des longueurs ;

• mettre en œuvre la translation et la symétrie pour reproduire ou construire des modèles ;

• développer l'imaginaire géométrique ; etc.

Cette courte liste est loin d'être exhaustive.

Cette seconde partie propose une progression qui utilise comme matériel individuel pour les enfants le puzzle *Tangram* ou le puzzle *Vitrail* (fig.

fig. 1

fig. 2

Mise en œuvre pédagogique : proposition de progression

• Activité 1 : découverte des pièces du puzzle

Laisser les enfants jouer librement. Ensuite, nommer les pièces, les compter, les classer[2].

Tangram : 2 petits triangles, 1 triangle moyen, 2 grands triangles, 1 carré et 1 parallélogramme.

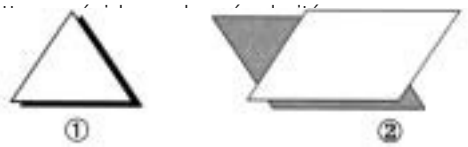
Vitrail : demander aux enfants de donner des noms aux pièces.

Il est préférable de désigner les pièces par leur nom géométrique. Cela n'est aucunement une difficulté supplémentaire et gratuite que l'on imposerait aux enfants pour peu que l'on utilise le matériel assez souvent.

– Observer les propriétés des différentes pièces.

– Les dessiner en les utilisant comme gabarits ; les dessiner à main levée.

– Utiliser la trace ou l'empreinte de la pièce pour



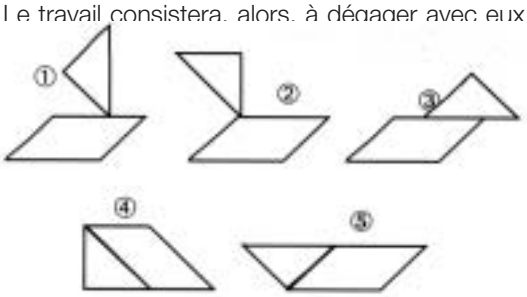
En retournant la pièce, on peut la replacer dans l'empreinte (fig. 1). Ce n'est pas le cas de la suivante (fig. 2).

• Activité 2 : construction libre de formes

On demande aux enfants de prendre deux ou trois pièces, les mêmes pour chaque enfant, et de construire avec elles la forme de leur choix. On leur demande de dessiner cette forme sur une feuille de papier en utilisant les pièces du puzzle comme gabarits. Les dessins obtenus sont posés les uns à côté des autres, et l'on demande aux enfants de les commenter, puis de les classer.

En général, les enfants proposent d'abord des critères du type : « on met ensemble ceux qui ressemblent à des papillons », « ceux qui ressemblent à des bonshommes », etc.

Le travail consistera, alors, à dégager avec eux



2. Si l'on dispose d'un nombre suffisamment important de puzzles, il pourra être intéressant de faire ranger les pièces dans des boîtes à chaussures sur lesquelles on aura dessiné les pièces grandeur nature. Ainsi, pour le *Tangram*, il y aura cinq boîtes distinctes : petits triangles, triangles moyens, grands triangles, carrés et parallélogrammes. Chaque fois qu'un groupe ou la classe entière devra se servir des puzzles, chaque enfant devra chercher qui les carrés, qui les petits triangles, etc. Les enfants seront ainsi amenés progressivement à construire l'image mentale du puzzle et à se livrer à de petits exercices de calcul mental.

Ex. : ① et ② sont contiguës par des sommets, ③ par des côtés, comme ④ mais tout au long d'un côté, ⑤ admet un axe de symétrie.

• Activité 3 : recherche de formes en imposant des contraintes

Ex. : *« Les pièces doivent être contiguës le long des côtés, chercher alors toutes les formes simples connues (carré, rectangle, triangle…) à partir de deux, puis trois pièces. »*

Par exemple, avec le *Tangram* :

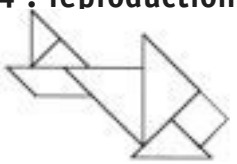
– triangle obtenu avec 2 petits triangles ;

– carré obtenu avec les mêmes pièces ;

– parallélogramme obtenu avec 2 triangles.

Enfin, on pourra demander de fabriquer le plus grand nombre de carrés, ou rectangles, ou trapèzes… avec un nombre arbitraire de pièces du puzzle. Pour en garder la trace, on les fera dessiner et on en dressera la liste collectivement.

• Activité 4 : reproduction d'un modèle



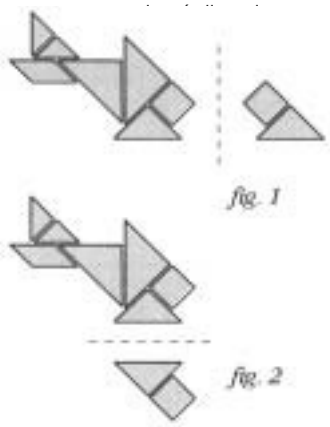
Le poisson

Un modèle est proposé aux dimensions du puzzle, chaque pièce apparaissant avec ses contours dessinés sur le modèle. L'enseignant pourra réaliser le modèle en utilisant les pièces du puzzle comme gabarits, puis en photocopiant le dessin obtenu en autant d'exemplaires qu'il le faudra. Avec chaque puzzle, la mallette *Espace mathématique* propose un choix de modèles. Il faudra choisir au début un modèle ne possédant pas d'axe de symétrie.

Une disposition intéressante consiste à donner un modèle pour deux enfants. Le modèle est placé entre les deux enfants. L'un des enfants construit sa reproduction à droite du modèle, l'autre à gauche. L'enfant peut, si besoin, poser une pièce du puzzle sur sa trace, puis la faire glisser à sa place définitive. Ce faisant, il s'approprie la translation en acte.

• Activité 5 : réalisation du symétrique

Le modèle est donné aux dimensions du puzzle. L'enfant a la possibilité de poser sa pièce sur le modèle, puis de la retourner, mettant en acte la symétrie droite.



– par rapport à un axe avant-arrière, fig. 1 (« vertical » par abus de langage) ;

– par rapport à un axe droite-gauche, fig. 2 (« horizontal » par abus de langage).

Ce dernier exercice s'avère plus difficile.

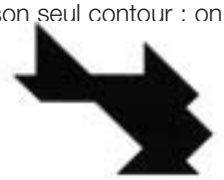
L'axe de symétrie ne sera pas dessiné : il s'agit de faire reproduire une forme inversement isométrique de la forme modèle (ou encore retournée par rapport au modèle), et non de faire construire le symétrique de la forme par rapport à un axe donné avec toutes les contraintes de distance que cela imposerait.

• Activité 6 : reproduction d'un modèle « réduit » et réalisation du symétrique

Cette fois, le modèle est donné en réduction. On pourra utiliser directement l'un ou l'autre des modèles proposés dans le module correspondant de la mallette *Espace mathématique*.

• Activité 7 : même travail avec un modèle non détaillé

Même travail que précédemment, mais seule une partie des pièces apparaît sur le modèle avec leur contour complet. Enfin le modèle est donné par son seul contour : on a abouti au jeu de société c



Ce puzzle est donc plus simple que le *Tangram*.

• Activité 8 : travail de libre composition

Les enfants inventent une forme et la reproduisent sur le papier en utilisant la forme comme gabarit. L'enseignant fera commenter, décrire et comparer les diverses productions obtenues. La forme inventée par X… pourra être proposée à Y… comme modèle à reproduire.

Remarques

1° La liste de ces activités n'est pas exhaustive.

Avec un peu d'expérience, les maîtres l'enrichiront.

2° Ce qui précède s'applique à d'autres puzzles que *Tangram, Vitrail.* Avec de jeunes enfants encore malhabiles, on pourra utiliser le puzzle Cocotte, dessiné et décrit ci-dessous.

Il est composé de 5 pièces :

– un triangle rectangle isocèle ;

– quatre trapèzes rectangles de grande base égale au côté de l'angle droit du triangle et double de la petite base et de la hauteur du trapèze.

Bibliographie

1. Le *Tangram*, un classique, possède une importante littérature.

• *Tangram*, éditions du Chêne ;

• *Jeux de formes, formes de jeux*, édité par l'IREM de Besançon.

• Revue *Grand N* spécial maternelles édité par IREM de Grenoble.

2. *Vitrail*, qui propose des formes courbes, est le plus original, c'est un matériel exclusif de la mallette *Espace mathématique*.

Annexe 4

Produit de deux nombres, la multiplication

Intro

La multiplication est, comme chacun sait, l'opération qui associe à tout couple de nombres entiers leur produit. L'introduction de la multiplication au CE1 dépend donc essentiellement de la façon dont on conçoit le produit de deux nombres entiers.

« L'analyse mathématique de la notion, l'analyse des pratiques enseignantes et des manuels scolaires montrent qu'il y a deux grandes manières d'introduire ce concept[1]. »

Un peu de théorie

• Première définition du produit

Le produit de deux nombres entiers *a* et *b* est le nombre de couples que l'on peut former en choisissant le premier terme dans un premier ensemble de *a* éléments, et le second dans un ensemble de *b* éléments.

Prenons, par exemple, le produit de 2 et 3. Nous choisissons un ensemble de deux éléments noté {◆, ❤}, et un ensemble de trois éléments noté {α, β, γ}. Les couples obtenus sont les suivants :

(◆, α), (◆, β), (◆, γ)

(❤, α), (❤, β), (❤, γ)

On a donc : 2 x 3 = 6.

À chaque couple peut être associée une case d'un tableau à double entrée de *a* lignes et *b* colonnes.

Ici

	α	β	γ
◆			
❤			

Le produit est en fin de compte le nombre de cases d'un tableau à double entrée, ou encore le nombre de carreaux d'un quadrillage rectangulaire.

Cet aspect du produit a sans doute l'inconvénient d'une présentation très « géométrique » de ce nombre. Cependant, elle présente l'avantage de conduire naturellement à une multiplication commutative. La commutativité repose sur le fait que l'application :

$$E \times F \rightarrow F \times E$$

$$(◆, \alpha) \rightarrow (\alpha, ■)$$

qui associe à chaque couple du premier ensemble le couple réciproque, est une bijection. Ou, plus simplement, que si l'on tourne le tableau d'un quart de tour, le nombre de cases n'a pas changé. Enfin, on échappe aux problèmes désagréables de désignation orale du produit : 2 x 3 se lit « produit de 2 et de 3 » (le « et » est conséquence de la commutativité), ou 2 multiplié par 3.

• Seconde définition du produit

Le produit de *a* par *b* peut aussi être considéré comme la somme de *b* nombres égaux à *a*.

Ce point de vue est fondé sur la multiplication comprise comme une loi de composition externe : les nombres « opèrent » sur les éléments d'un ensemble sur lequel on définit une addition. Cet ensemble peut être aussi bien l'ensemble des entiers naturels, qu'un ensemble de salades, de longueurs, de masses, d'euros. Il suffit d'avoir doté cet ensemble d'une « addition » qui en fasse un groupe commutatif. C'est le cas, en particulier, des « grandeurs mesurables » : longueurs, masses, aires, volumes entre autres. La plupart des problèmes traditionnels portant sur la multiplication relèvent de ce point de vue : calcul du prix de 7 salades à 50 centimes pièce, de la longueur du périmètre d'un hexagone de 8 cm de côté, etc. La démarche de construction de cette multiplication est la suivante :

1° On convient que le produit d'un élément de

1. Denis Butlen et Monique Pezard, *Documents pour la formation des professeurs d'écoles en didactique des mathématiques* Copirelem, IREM de Paris VII, octobre 1991.

l'ensemble par le nombre 1 est cet élément :

$\zeta \times 1 = \zeta$

2º On définit ensuite de proche en proche :

$\zeta \times 2 = \zeta \times (1 + 1) = \zeta + \zeta$

$\zeta \times 3 = \zeta \times (2 + 1) = (\zeta \times 2) + \zeta$

$\zeta \times (n + 1) = (\zeta \times n) + \zeta$

où *n* est un nombre entier arbitraire.

Lorsque l'ensemble sur lequel on opère est l'ensemble des entiers naturels, on retrouve la multiplication ordinaire. Par exemple :

$5 \times 1 = 5$

$5 \times 2 = 5 + 5 = 10$

$5 \times 3 = 5 \times (2 + 1) = (5 \times 2) + 5 = 10 + 5 = 15$

L'inconvénient majeur de cette multiplication, c'est qu'elle n'a aucune raison *a priori* d'être commutative. Les situations « de la vie courante » qui la sous-tendent ne sont d'ailleurs pas commutatives. Ainsi 3 colonels commandant 500 soldats chacun ne perdent pas les batailles de la même façon que 500 colonels commandant chacun 3 soldats ! Deux goinfres avalant chacun 12 œufs n'offrent pas le même spectacle que douze convives mangeant chacun 2 œufs. Il s'ensuit une kyrielle de petits désagréments qui ne sont pas sans conséquences pédagogiques. Les nombres qui opèrent n'ont pas le même statut que les nombres sur lesquels ils opèrent : **multiplicateur et multiplicande** font ainsi naturellement leur apparition. Ou encore, deux fois six n'a pas le même sens que six fois deux. La commutativité de la multiplication ne sera qu'une conséquence du calcul *a posteriori* et au fond assez étrange.

Nos choix pédagogiques

Il est clair que les enfants du CE1 doivent être capables d'employer la multiplication à bon escient pour résoudre les deux types de problèmes : celui relatif aux structures multiplicatives qui impliquent plusieurs dimensions (par exemple : calculer le nombre de carreaux d'un quadrillage rectangulaire), comme celui relatif à la multiplication externe (par exemple : le calcul du prix du panier de la ménagère).

Enfin, si le point de vue interne facilite grandement la construction du concept de produit, incluant notamment la commutativité et évitant les confusions possibles avec l'addition, il n'en reste pas moins que le mode de comptage le plus naturel du nombre de cases d'un tableau à double entrée consiste à compter par ligne ou par colonne, introduisant de fait, quasi immédiatement, l'addition réitérée. On retrouve donc très vite l'interprétation traditionnelle de la multiplication.

Dernier élément : nous avons constaté qu'il est beaucoup plus aisé pour les enfants de passer du produit conçu au départ comme le nombre de cases d'un tableau au produit réitéré que l'inverse. Dans le premier cas, on y aboutit par l'intermédiaire d'une technique de comptage et de calcul qui s'impose d'elle-même ; dans le second, il faut organiser les données sous forme de tableau, ce qui est le plus souvent très artificiel dans le contexte du problème que l'on a à résoudre.

Nous avons donc choisi, après l'avoir testée dans un très grand nombre de classes, pendant de nombreuses années, la progression suivante :

– introduction du produit comme nombre de cases d'un tableau à double entrée ou du nombre de carreaux d'un quadrillage rectangulaire ;

Nous sommes convaincus que les maîtres et les enfants s'en trouveront bien, même si cette méthode va encore à l'encontre des habitudes de beaucoup d'enseignants. Ces habitudes relèvent d'une époque où l'objectif principal de l'école visait à munir les enfants du viatique intellectuel leur permettant de trouver leur place dans la vie active d'une France encore largement rurale et artisanale. La capacité à jongler avec le système métrique, les unités agraires, les petits problèmes comptables était une compétence terminale recherchée. Aujourd'hui, le rôle de l'école primaire, les I.O. le rappellent, c'est de préparer les enfants au collège. La société attend d'eux des compétences plus générales et plus abstraites : le niveau monte et la scolarité s'étend. La formation de l'esprit logique et de l'esprit critique devient l'objectif principal, et les connaissances brutes (système métrique, algorithmes écrits des opérations) s'en trouvent relativisées. C'est dans ce nouvel esprit que nous effectuons nos choix pédagogiques.

Annexe 5

Différence de deux nombres : la soustraction

Intro

L'étude de la différence de deux nombres et de la soustraction est très certainement la partie la plus difficile du programme du cycle des apprentissages fondamentaux.

La soustraction est l'opération qui associe à tout couple de nombres entiers *(a, b)* tels que *a* soit au moins égal à *b*, leur différence *a – b* ; on note :

(*a, b*) → *a – b* avec *a* > *b*

Le concept de base qui donnera son sens à l'opération est donc la différence de deux entiers.

Donner du sens à ce concept est l'enjeu premier du travail pédagogique.

Un peu de théorie

• Différence de deux nombres

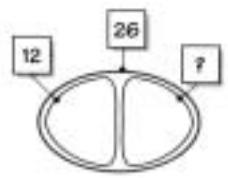
La différence de deux nombres peut se présenter sous plusieurs aspects.

– Un aspect ensembliste

La différence *d* est le complément de *b* relativement à *a*.

Exemple :

Il y a 26 élèves dans la classe, 12 sont des garçons. Combien y a-t-il de filles ?

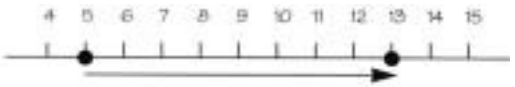


– Un aspect écart

Sur la chaîne numérique, *d* est le nombre de graduations qui séparent *b* de *a*.

Exemple :

Jacques habite au 5e étage et Corinne au 13e étage de la même tour. Combien d'étages Jacques doit-il monter pour aller rendre visite à Corinne ?

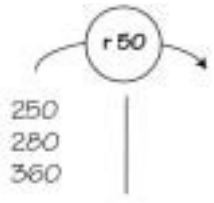


– Un aspect fonctionnel

La soustraction est « l'opération inverse de l'addition ». C'est le domaine des opérateurs « retrancher ».

Exemple :

Pour tout achat de plus de 200 €, le magasin vous concède une remise de 50 €. Que va-t-on payer pour des achats de 250 €, 280 €, 360 € ?



Pour donner du sens au concept de différence, la voie royale consiste à partir de **situations de recherche** pour lesquelles, comme l'écrit le programme officiel : *« L'élève ne dispose pas de démarches préalablement explorées et dans lesquelles des notions nouvelles peuvent être approchées et élaborées comme outils pertinents de résolution. »*

Ces « situations soustractives », qui permettent d'introduire la différence de deux nombres et la soustraction, se présentent sous des formes nombreuses et variées. Leur niveau de difficulté n'est pas homogène. Certaines conviennent aux enfants du cycle des apprentissages fondamentaux, d'autres doivent être réservées pour le cycle suivant.

• Analyse des situations soustractives

1. Une analyse simple consiste à classer les situations soustractives en deux grandes catégories :

a. *Situations sans transformation ou situations « statiques ».*

Exemple :

Dans ce panier, il y a 28 fruits, 15 sont des pommes, les autres sont des oranges. Combien y a-t-il d'oranges ?

b. *Situations avec transformation.*

Elles peuvent toutes être schématisées ainsi :

I ——— T ——➤ F

I désignant l'état initial, T la transformation et F l'état final.

Selon que **I**, **T** ou **F** représente l'inconnue, les enfants se heurteront à des difficultés plus ou moins grandes.

Exemples :

– **F** inconnue

Paul part à l'école avec 23 billes. Sur le chemin il en perd 8. Combien en a-t-il en arrivant à l'école ?

– **I** inconnue

Paul a gagné 8 billes à la récréation. Il en a maintenant 23. Combien en avait-il avant ?

– **T** inconnue

Avant la récréation, Paul avait 15 billes. Après la récréation, il en a 23. Que s'est-il passé ?

Les situations les plus simples pour les enfants sont les situations sans changement d'état et celles, avec changement d'état, où l'inconnue est la situation finale **F**. À quelques exceptions près, nous nous sommes limités à l'étude de ces situations, réservant les autres au cycle des approfondissements, notamment celles où l'inconnue est la situation initiale **I**.

2. À ces difficultés structurelles, s'ajoutent les difficultés plus générales relatives à la résolution de problèmes

Forme des énoncés, place de la question, difficultés langagières, mais aussi présence explicite ou implicite d'un opérateur sémantique qui peut être du même signe ou de signe contraire de l'opérateur mathématique (+ ou –) qui apparaît dans la mise en équation du problème[1]. Ces opérateurs sémantiques apparaissent dans des locutions comme *plus que, de plus, moins que*, etc. Ils sont parfois implicites.

Exemples :

a) Diane et Artémis jouent au tir à l'arc. Diane a tiré 18 flèches. Artémis a tiré 6 flèches de moins. Combien de flèches Artémis a-t-elle tirées ?

Ici, l'opérateur sémantique de *moins* a le même sens que l'opérateur mathématique qui donne la réponse : « – ».

b) Diane et Artémis jouent au tir à l'arc. Diane a lancé 18 flèches. Elle a lancé 6 flèches de plus qu'Artémis. Combien de flèches cette dernière a-t-elle lancées ?

Maintenant l'opérateur sémantique *de plus* et l'opérateur mathématique « – » ont des sens opposés. Le second énoncé est plus difficile que le premier. La fréquence des erreurs est sensiblement plus élevée au Cycle 3 encore.

Un entraînement à l'analyse sémantique des énoncés est vivement conseillé par Stephan Ehrlich. Nous adoptons ce point de vue que nos propres observations pragmatiques justifient.

3. La taille des nombres qui interviennent dans l'énoncé joue également un rôle important. Si les nombres sont assez petits, les enfants peuvent se représenter globalement la situation et trouver la réponse à la question, sans que pour autant le concept de différence leur apparaisse nécessaire. C'est, par exemple, le cas de l'énoncé :

J'avais 8 bonbons. J'en ai mangé 5. Combien m'en reste-t-il ?

Cet énoncé a la même structure que le suivant :

J'avais dans mon porte-monnaie 172 euros. J'ai donné 50 euros à mon frère. Combien d'argent me reste-t-il ?

De nombreux enfants qui répondent correctement (et mentalement) au premier exercice ont besoin d'un long travail d'analyse pour répondre au second. Travailler avec de « grands nombres » est nécessaire pour que les enfants donnent du sens au concept de différence. L'usage de la calculatrice est alors tout à fait pertinent pour achever les calculs.

• Le point de vue algorithmique

Les Instructions officielles dissuadent fortement les enseignants, et avec juste raison, d'introduire au cycle des apprentissages fondamen-

1. Pour une étude plus approfondie, on se reportera à l'ouvrage de Stéphane Ehrlich, *Sémantique et Mathématique*, Nathan, 1990.

taux l'algorithme de la soustraction en colonne. Le seul algorithme exigible en fin de cycle est l'algorithme de l'addition.

Nous avons respecté cette exigence en nous bornant à proposer les méthodes de calcul suivantes :

1. utilisation des écarts repérés sur la suite numérique ;

2. utilisation des techniques de comptage et de comptage à rebours, et des techniques du calcul mental ;

3. utilisation de la calculatrice, chaque fois que les méthodes précédentes sont difficilement applicables ou iraient au-delà des objectifs assignés au Cycle 2.

Nos choix pédagogiques

Nous avons choisi d'introduire le concept de différence et la soustraction qui lui est liée à partir de la résolution de problème du type « sans changement d'état ». Ce sont là les situations que les enfants appréhendent le plus facilement. Ces situations se prêtent particulièrement bien aux représentations ensemblistes que nous avons proposées.

Nous avons ensuite enrichi le concept à partir de situations « avec changement d'état », lorsque l'inconnue est l'état final. Ici encore une schématisation ensembliste, cette fois dynamique, a été privilégiée. Nous avons choisi des nombres assez grands dans ces problèmes, pour que l'analyse de la situation soit indispensable et permette de donner du sens au concept. Par contre, nous avons proposé des exercices d'évaluation ou d'entraînement comportant des nombres de petite taille ou en rapport très simples pour vérifier les acquis des enfants.

En ce qui concerne le point de vue interne aux mathématiques, quand les enfants deviennent capables de s'intéresser à la différence de deux nombres sans référence à une situation du monde ordinaire, nous avons donné une assez grande importance à l'aspect « écart ». Calcul réfléchi et utilisation de la calculatrice de poche complètent le travail sur le calcul.

Complément

• L'analyse de Gérard Vergnaud

Elle permet de saisir l'ampleur des difficultés que les enfants peuvent rencontrer quand ils abordent la soustraction.

À proprement parler, il n'y a pas de situations soustractives, mais, plus généralement, des situations additives qui se présentent de diverses façons. Dans chacun des cas, il y a trois nombres liés par une relation additive et l'un de ces nombres est l'inconnue du problème.

Gérard VERGNAUD dénombre six grandes catégories de relations additives. Ces catégories se divisent elles-mêmes en sous-catégories suivant que l'inconnue du problème est l'un ou l'autre des trois nombres qui sont liés. Voici, avec les exemples qu'il propose, les six catégories de relations additives.

Codage :

$\boxed{n}$	entier naturel
$(+p)\,(-p)$	entier relatif
}	composition d'éléments de même nature
→	transformation
↓	relation

1. Deux mesures se composent pour donner une mesure.

Exemple :

« Paul a 6 billes en verre et 8 billes en acier. Il a en tout 14 billes. »

$\left.\begin{matrix}\boxed{6}\\ \boxed{8}\end{matrix}\right\}\ \boxed{14}$ $\qquad 6 + 8 = 14$

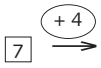
Il s'agit d'une situation en quelque sorte statique.

Il y a soustraction lorsque l'inconnue est le nombre de billes en verre ou le nombre de billes en acier.

2. Une transformation opère sur une mesure pour donner une mesure.

Exemples :

– *« Paul avait 7 billes avant de jouer. Il a gagné 4 billes. Il en a maintenant 11. »*

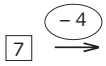


7 + [+ 4] = 11

La situation est dynamique, elle s'inscrit dans le temps. L'histoire peut être mimée.

Il y a soustraction lorsque l'inconnue est le nombre de billes initiales ou le nombre de billes gagnées.

– *« Paul avait 7 billes avant de jouer. Il perd 4 billes. Il en a maintenant 3. »*



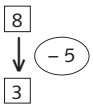
7 + [– 4] = 3

Même commentaire que pour l'exemple ci-dessus.

3. Une relation relie deux mesures.

Exemple :

« Paul a 8 billes. Jacques en a 5 de moins. Il en a donc 3. »



8 + [– 5] = 3

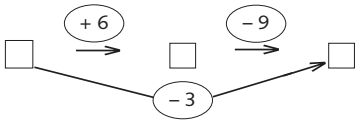
La situation est de nouveau statique, mais elle est « séparée ». La relation qui lie les deux ensembles de billes est abstraite.

Il y a soustraction lorsque l'inconnue est le nombre de billes de Jacques ou le nombre de billes possédées par Paul en plus.

4. Deux transformations se composent pour donner une transformation.

Exemple :

« Paul a gagné 6 billes hier et il en a perdu 9 aujourd'hui. En tout, il en a perdu 3. »



[+ 6] + [– 9] = [– 3]

La situation est dynamique, fait appel à une chronologie. Le nombre de billes possédées par Paul ne joue aucun rôle dans la situation.

Il y a soustraction dans le cas où l'inconnue est le bilan du jeu.

5. Une transformation opère sur un état relatif (une transformation), pour donner un état relatif.

Exemple :

« Paul devait 6 billes à Henri. Il lui en rend 4. Il ne lui en doit plus que 2. »

[– 6] + [+ 4] = [– 2]

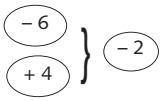
La situation est dynamique, mais la formalisation est malaisée car, comme dans la catégorie 4, les fortunes respectives des deux partenaires ne jouent aucun rôle.

Il y a soustraction lorsque l'inconnue est le nombre de billes rendues ou le nombre de billes qui restent à rendre.

6. Deux états relatifs (relations) se composent pour donner un état relatif.

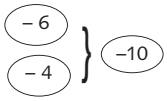
Exemples :

« Paul doit 6 billes à Henri, mais Henri lui en doit 4. Paul doit donc 2 billes à Henri. »



[– 6] + [+ 4] = [– 2]

« Paul doit 6 billes à Henri et 4 billes à Antoine. Il doit 10 billes en tout. »



[– 6] + [– 4] = [– 10]

Il s'agit des situations les plus abstraites.

Parmi ces situations, certaines conduisent à une addition, d'autres à une soustraction. Le cadre numérique qui convient pour résoudre ces problèmes est celui de l'ensemble des entiers

rationnels (entiers relatifs, positifs ou négatifs). On n'en dispose pas à l'école élémentaire, ce qui est une raison des difficultés qu'il va falloir surmonter.

Bibliographie

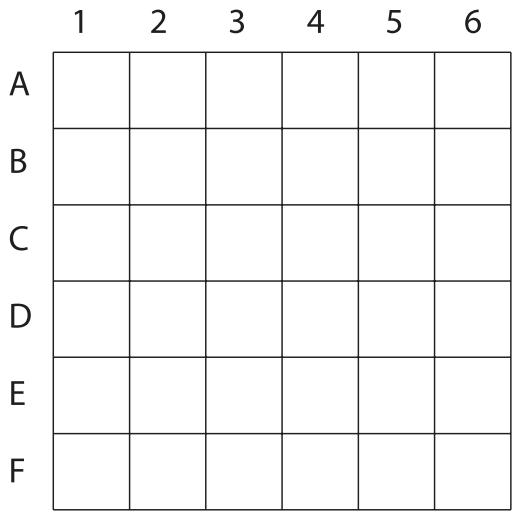
1. G. VERGNAUD, *L'enfant, la Mathématique et la réalité,* éd. Peter Lang 1995, nouvelle édition.

2. G. VERGNAUD, « La théorie des champs conceptuels, in *Recherches en didactique des mathématiques,* vol. 10, éd. La pensée sauvage 1994.

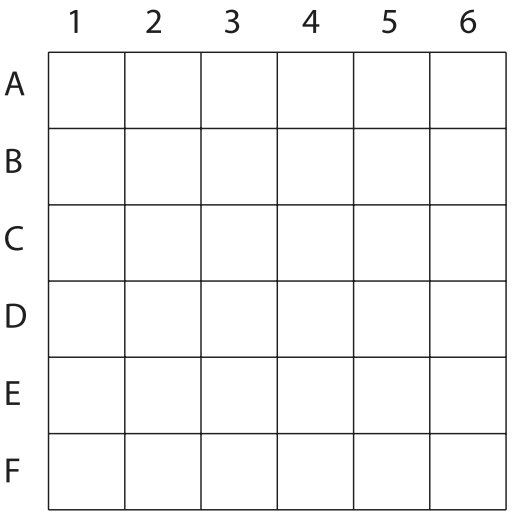
La bataille navale (leçon 42)

Modèles de grilles pour la bataille navale

Grille 1 : **ma grille**



Grille 2 : **la grille de mon adversaire**



Étiquette (leçon 101)

800 + …	750 + …
500 x …	700 + …
500 + …	250 + …
200 x …	600 + …
990 + …	750 + …

Notes personnelles

Notes personnelles

Notes personnelles

Notes personnelles

Notes personnelles