

POUR
COMPRENDRE
LES
MATHÉMATIQUES

CE2
CYCLE 3

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

Exécution technique de la couverture : FRANÇOIS HACKER
Illustration de la couverture : BRUNO LE SOURD
Maquette intérieure et mise en page : ALINÉA
Illustrations et dessins techniques : YUKO

ISBN 2.01.116462-1

© 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.

Table des matières

Avant-propos	7	40	Calcul instrumenté (La calculatrice) ...	65
Nos choix pédagogiques	9	41	Calcul réfléchi (Organiser le calcul d'une somme)	67
6-7 Bienvenue au CE2 (1)	12	42	Axes de symétrie (Pliage)	69
8-9 Bienvenue au CE2 (2)	14	43	Figures symétriques (Pliage)	70
10 Les nombres jusqu'à 99 (Écriture)	16	44	Les nombres jusqu'à 9 999 (Écriture, décomposition)	72
11 Les nombres jusqu'à 99 (Décomposition)	19	45	Les nombres jusqu'à 9 999 (Comparaison, ordre)	73
12 Points alignés ; lignes droites	22	46	Calcul réfléchi (Multiplier par 10)	75
13 Segments ; milieu d'un segment	23	47	Calcul réfléchi (Multiplier par 100)	77
14 Calcul réfléchi (Ajouter mentalement un nombre d'un chiffre)	25	48	Problèmes (Choisir l'opération)	79
15 Calcul réfléchi (Ajouter mentalement un nombre de deux chiffres)	26	49	Problèmes (Élaborer une démarche personnelle) ...	80
16 Complément à un nombre	28	50	Mathématiques et Arts plastiques (Un outil mathématique pour dessiner : le gabarit)	82
17 Différence de deux nombres	29	51	Fais le point (3)	82
18 Situations additives ou soustractives (1)	30	52	Calcul réfléchi (Les doubles)	83
19 Situations additives ou soustractives (2)	32	53	Figures symétriques (Quadrillage)	84
20 Mathématique et Histoire (La numération romaine)	33	54	Les nombres jusqu'à 9 999 (Nombre de dizaines, de centaines)	85
21 Fais le point (1)	36	55	Les nombres jusqu'à 9 999 (Ordre de grandeur)	87
22 Les nombres jusqu'à 999 (Écriture et ordre)	37	56	Situations soustractives (Trouver la situation finale)	88
23 Les nombres jusqu'à 999 (Décomposition)	38	57	Situations soustractives (Rechercher la transformation)	90
24 Situations multiplicatives (Écrire un produit)	40	58	Comparer ou reporter des longueurs	92
25 Situations multiplicatives (Calculer un produit)	42	59	Construire les tables de multiplication	93
26 La monnaie	43	60	Calcul réfléchi (Multiplier un nombre entier de dizaines)	95
27 L'addition posée	45	61	Calcul réfléchi (Multiplier un nombre entier de centaines)	97
28 Apprendre les tables de multiplication (1)	46	62	Lire l'heure (Demie et quart)	98
29 Calculer un produit (La distributivité)	48	63	Mesure des durées (1)	100
30 Les nombres jusqu'à 999 (Passage de la centaine)	50	64	Problèmes (Les données)	101
31 Les nombres jusqu'à 999 (Nombre de dizaines, de centaines)	52	65	Problèmes (Choisir les opérations)	102
32 Le nombre 1 000	54	66	Problèmes pour découvrir le monde (2)	103
33 Reproduire une figure sur papier pointé	55	67	Fais le point (4)	104
34 Problèmes (Exploiter un tableau)	56	68	Calcul réfléchi (Ajouter ou retrancher 9)	105
35 Problèmes (Exploiter un document)	58	69	La soustraction posée sans retenue	106
36 Problèmes pour découvrir le monde	59	70	L'équerre, l'angle droit	108
37 Fais le point (2)	61	71	Droites perpendiculaires	109
38 Calcul réfléchi (Différence de deux nombres) (1)	63	72	Ajouter ou retrancher un nombre aux termes d'une différence	111
39 Calcul réfléchi (Différence de deux nombres) (2)	64	73	La soustraction posée avec retenue	112

Table des matières

74	Les nombres jusqu'à 9999 (Encadrements)	114	112	Mesure des longueurs (Estimer, comparer)	172
75	Mesure des longueurs (La règle graduée)	116	113	Problèmes à plusieurs opérations ...	174
76	Rectangle et carré (Propriétés)	117	114	Calcul réfléchi (Repérer les erreurs)...	176
77	Rectangle et carré (Construction)	118	115	Mesure des masses (Lire une pesée)	177
78	Mesurer des longueurs (Choisir l'unité)	120	116	Situations de partage (1)	179
79	Mesure des longueurs (Mesurer, ajouter)	122	117	Situations de partage (2)	180
80	Mathématiques et Biologie (Exploiter un graphique)	123	118	Les triangles (Propriétés)	182
81	Fais le point (5)	124	119	Les triangles (Construction)	184
82	Lire l'heure (Les minutes)	126	120	Problèmes (Calculs intermédiaires) ...	185
83	Mesure des durées (2)	127	121	Problèmes (Trouver une démarche) ...	186
84	Calcul réfléchi (Calculer un produit)	129	123	Fais le point (8)	189
85	Situations soustractives (Calculer un écart)	130	124	Comparaison des contenances (L, cL)	191
86	Calcul réfléchi (Les moitiés)	131	125	Mesure des contenances (L, cL, mL)	193
87	Situations soustractives (Retrouver l'état initial)	133	126	Situations de distribution (1)	194
88	Solides usuels	135	127	Situations de distribution (2)	196
89	Le cube	136	128	Le cercle et le disque (Propriétés)	197
90	La multiplication posée (1)	137	129	Calcul instrumenté (Parenthèses et calculatrice)	199
91	La multiplication posée (2)	138	130	Dizaines, centaines, milliers	201
92	Problèmes (Lire le calendrier)	140	131	Calcul réfléchi (Multiplier par 20, 200, ... 30, 300 ...)	203
93	Problèmes (Utiliser le calendrier)	142	132	Mesure des masses (Comparer, ajouter)	204
95	Fais le point (6)	144	133	Reproduire une figure	206
96	Mesure des masses (Choisir l'unité)..	146	134	Problèmes (Des mots trompeurs)	207
97	Multiples d'un nombre	148	135	Problèmes (Figures et messages)	209
98	Mesure des longueurs (Périmètre) ...	149	136	Mathématiques et Informatique (Utiliser un logiciel de dessin)	211
99	Calcul réfléchi (Multiplier par 4 et par 5)	151	137	Fais le point (9)	213
100	Droites parallèles	153	138	Le cercle et le disque (Tracer des cercles)	214
101	Tracés de droites parallèles	154	139	Reproduction de figures simples	215
102	Ordre de grandeur (1)	155	140	Lecture de plans	217
103	Les quadrilatères	157	141	Ordre de grandeur (2)	218
104	Les nombres à partir de 10 000 (Lecture, décomposition)	159	142	Problèmes (Analyser une solution) ...	220
105	Les nombres à partir de 10 000 (Ordre, valeur approchée)	160	143	Mathématiques et Arts plastiques (Des outils mathématiques pour dessiner : le calque)	221
106	Problèmes (Logique)	162	Annexe 1 – Différence de deux nombres, la soustraction	223	
107	Problèmes (Rendre la monnaie)	164	Annexe 2 – Tracés géométriques au cycle 3	227	
108	Mathématiques et Géographie (Exploiter un graphique)	165	Annexe 3 – Calcul mental et calcul réfléchi	231	
109	Fais le point (7)	167	Annexe 4 – Résolution de problèmes	236	
110	Solides (Le parallélepède rectangle) ...	169	Annexe 5 – La division	239	
111	Les nombres à partir de 10 000 (Encadrement)	170			

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 celui 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, mais aussi sur l'expérience et la culture pédagogique accumulée 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 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'information mathématique ;
- cinq annexes portant sur des questions importantes ou délicates du travail pédagogique :
 - Annexe 1 : Différence de deux nombres, la soustraction.
 - Annexe 2 : Tracés géométriques au cycle 3.
 - Annexe 3 : Calcul mental et calcul réfléchi.
 - Annexe 4 : Résolution de problèmes.
 - Annexe 5 : La division euclidienne.

1. Notamment les travaux de Guy Brousseau et de ses étudiants, de Gérard Vergnaud, Brit Mari Barth, J.-P. Fischer, Germaine Pêcheux, René Berthelot et Marie-Hélène Salin, ainsi que ceux de Stanislas Dehaene dans le domaine des neurosciences.

Nos choix pédagogiques

Premier niveau du cycle 3, le fichier de l'élève du CE2 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 part 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 dernier¹ : les connaissances nouvelles s'élaborent contre les connaissances anciennes qui font obstacle à celles-la. Elles sont par ailleurs éclairées par les recherches récentes en neuro-sciences, notamment les travaux de Jean-Pierre Changeux et de Stanislas Dehaene². 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'action de l'enfant sur le monde externe (et interne comme semble le démontrer les neurosciences), 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'effectue les apprentissages ; dans les travaux enfin des didacticiens des mathématiques et principalement 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 et la différenciation de l'apprentissage

« 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 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 familia-

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

2. J.-P. Changeux, *L'homme de vérité*, « Poches » Odile Jacob, 2002.

Stanislas Dehaene, *La bosse des maths*, « Poches » Odile Jacob, 1997.

rité 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.

– 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.

– l'utilisation des banques de « *Problèmes pour découvrir le monde* » ainsi que des « *Coins du chercheur* », facilite la gestion du temps dans la classe et aide les enseignants à pratiquer une pédagogie différenciée. S'il est souhaitable que tous les enfants participent au travail de recherche collectif et évaluent leurs compétences en effectuant les exercices proposés dans les leçons, il n'est pas indispensable, bien au contraire, qu'ils effectuent tous au même moment les exercices de calcul réfléchi ou de réinvestissement, les problèmes des banques et la recherche des coins du chercheur. Ceux-là sont à la disposition de l'enseignant qui trouvera des outils pour remédier aux insuffisances des uns et la matière pour l'entraînement et l'approfondissement pour les autres. Par ailleurs, les problèmes se prêtent aussi bien à un travail de recherche en petit groupe qu'au travail individuel.

• La conquête de l'autonomie

Après la phase de recherche collective, individuelle, ou en petits groupes, le fichier de l'élève propose 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 semaines d'entraînement les élèves peuvent ainsi travailler en complète autonomie.

Pendant que la plupart des enfants travaillent ainsi seuls, l'enseignant peut éventuellement 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 :

– accorder une attention extrême à la construction des concepts et des notions nouvelles, et les introduire toutes les fois que c'est possible comme outils pertinents de résolution de problèmes ;

– amener les enfants à choisir les méthodes de calcul les plus appropriées aux circonstances : calcul mental automatisé, calcul réfléchi avec appui de l'écrit, lecture de tables, mise en œuvre des algorithmes traditionnels de calcul ou utilisation 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.

Notre progression générale comporte quatre grandes parties :

1. Réactualisation des connaissances acquises au cycle 2 et extension tant du champ de la numération (jusqu'à 10 000) que des opérations (addition, soustraction et multiplication).

2. Approfondissement de l'étude des situations soustractives. Au CE1 il est naturel de se limiter aux situations soustractives sans changement d'état et aux situations avec changement d'état dans

lesquelles l'inconnue porte sur la situation finale. Au CE2, il s'agit d'étendre les recherches aux situations dans lesquelles la transformation est l'inconnue et à celles où la situation initiale est inconnue.

3. Introduction de la multiplication posée et extension des nombres au-delà de 10 000.

4. Construction des concepts de quotient et de reste à partir de problèmes de partage et de distribution, et introduction de la division euclidienne.

• La géométrie

Les mathématiques ne se réduisent pas aux activités numériques. Elles impliquent aussi « une éducation de l'œil et de la main ». Nous avons consacré une place importante à l'apprentissage de l'espace³ (observation guidée d'objets de l'espace puis de formes planes, manipulations, constructions) et de la géométrie (tracés à main levée et en utilisant les instruments du dessin géométrique, recherche du milieu d'un segment, découverte de quelques propriétés des formes simples,...). Comme pour les activités numériques, les concepts délicats (segment, milieu, perpendiculaires, parallèles, cercle,...) sont abordés explicitement. 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. L'équerre est d'abord construite par les enfants. Ce n'est qu'une fois son 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 recherche* » qui peut être travaillée fichier fermé lorsque les collègues le souhaitent, et qui se présente comme une « situation problématique » à résoudre. D'autre part, les problèmes occupent quinze séquences spécifiques. 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 par 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.

• Les leçons « Mathématiques et... »

Elles permettent aux enfants d'utiliser leurs connaissances mathématiques dans d'autres champs disciplinaires : histoire, arts plastiques, biologie, géographie et informatique. Le renforcement du sens des unes nourrit ainsi le sens des autres.

3. Cf. Renée Berthelot et Marie-Hélène Salin, L'enseignement de la géométrie à l'école élémentaire, Université Bordeaux I, Aquitaine

6-7 Bienvenue au CE2 (1)

Objectifs

- Prendre contact avec le fichier.
- Lire un énoncé, formuler une hypothèse. Faire des choix, les expliciter.
- Travailler seul ou en groupe, tenir compte des observations des autres.
- Mener un travail à son terme.

Observations préliminaires

Ces quatre premières pages sont conçues dans un esprit tout à fait différent de celui des leçons qui en suivent, tant par leur présentation que par les objectifs qu'elles visent. Nous y proposons un grand nombre d'activités sur le thème des vacances. Sous une forme ludique, elles permettent aux enfants d'aborder agréablement l'année scolaire en général et les mathématiques en particulier.

Ni apprentissage, ni révision et encore moins bilan, ces premières pages permettent simplement à l'enseignant d'observer ses élèves. Il pourra surtout se faire une idée sur leur attitude, leur comportement face à une situation-problème :

- Attendent-ils passivement un ordre, une aide ?
- Savent-ils lire seuls un énoncé, se mettre en situation de recherche, collaborer avec leurs camarades ?

En ce début d'année, ces informations sont aussi importantes que la connaissance du « niveau scolaire » qu'il serait hasardeux de vouloir évaluer dès les premiers jours de classe. L'enseignant pourra en tirer quelques conclusions sur la manière de traiter les activités proposées au cours des prochaines journées.

La première séance commence par une prise de contact avec le fichier. Les enfants sont invités à le feuilleter et à faire part de leurs observations.

MISE EN ŒUVRE DES ACTIVITÉS

Les activités 3, 4, 7 et 8 se prêtent au travail en groupe.

♦ **ACTIVITÉS 1 ET 2 – ACTIVITÉS DE RELATION D'ORDRE**

L'enseignant invite les enfants à se reporter à la page 6. Il leur demande de lire individuellement les deux premiers exercices et de résoudre d'abord celui qui leur paraît le plus facile. Pendant ce travail, l'enseignant observe leur comportement et leur démarche. Il questionne, encourage et aide éventuellement ceux qui semblent éprouver des difficultés importantes, par exemple en relisant la consigne ou l'énoncé avec eux et en s'assurant de leur compréhension par un questionnement approprié. Quand les enfants ont effectué au moins un exercice, il propose une mise en commun en questionnant : « *Quel exercice avez-vous fait en premier ?* »

Les enfants justifient leur choix. L'un d'eux vient au tableau présenter sa démarche. Ses camarades la valident ou la critiquent et, dans ce dernier cas, exposent leur propre solution.

L'activité 1 ne doit pas poser de difficulté. L'activité 2, qui fait intervenir une relation d'ordre, retient par contre toute l'attention de l'enseignant qui peut proposer deux méthodes de résolution :

1. les noms des sommets sont écrits sur des bouts de papier que les enfants rangent après une lecture pas à pas de l'énoncé ;

2. l'énoncé est traduit sous forme de diagramme sagittal : les sommets sont représentés par des points et les relations d'ordre entre les sommets par des flèches. Il ne reste plus qu'à lire le diagramme.

♦ ACTIVITÉS 3 ET 4 – SITUATIONS PROBLÈMES

Déroulement :

L'enseignant peut, comme pour les activités précédentes, inviter les enfants à rechercher individuellement les solutions des problèmes. Cependant, leur difficulté semble propice à un travail de recherche en groupe qui permet l'échange entre pairs avant de procéder à la mise en commun pour la correction.

Si l'enseignant choisit le deuxième type de fonctionnement, il propose pour chaque problème le déroulement suivant :

- un premier temps de recherche individuelle ;
- un deuxième temps de discussion, confrontation des résultats en groupes de deux enfants ;
- un troisième temps de confrontation des résultats en groupes de quatre avec nomination pour chaque groupe d'un rapporteur qui exposera la démarche et les résultats de son groupe.

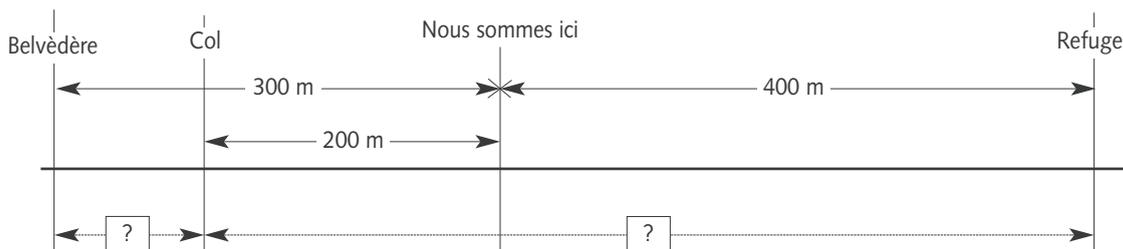
Ce dernier temps est consacré à la mise en commun. Un groupe expose ses résultats et ses démarches au tableau. Les groupes qui ont des résultats différents viennent les exposer à leur tour. L'ensemble de la classe valide ou infirme les résultats et démarches.

Pendant cette mise en commun, l'enseignant n'intervient que pour diriger la prise de parole et faire trouver les erreurs qui ont échappé aux enfants.

♦ ACTIVITÉ 3

Pendant le travail de recherche et de confrontation, si aucun des groupes n'y a eu recours, l'enseignant suggère l'utilisation d'un schéma pour faciliter la compréhension de l'énoncé et la communication des résultats.

Lors de la mise en commun, l'enseignant en trace un au tableau, le fait commenter et compléter par les enfants. L'utilisation d'un schéma linéaire demeure la meilleure façon de matérialiser les distances et par là facilite la compréhension de la situation-problème. C'est aussi un bon support pour faciliter l'activité langagière.



♦ ACTIVITÉ 4

La difficulté ne réside pas dans le calcul de la masse de Zita (la moitié de 6 kg) mais dans celui des 6 mois à partir du 15 octobre. L'enseignant prévoit la photocopie d'un calendrier qu'il met, si nécessaire, à la disposition des enfants.

Pour les activités 5 et 6 de la page 7 du fichier, l'enseignant choisit la forme individuelle de résolution.

♦ ACTIVITÉ 5 – CALCULS

Elle permet de vérifier la maîtrise des techniques opératoires exigibles à l'issue du cycle 2.

♦ ACTIVITÉ 6 – LECTURE DE L'HEURE

L'enseignant invite les enfants à lire l'énoncé et s'assure par quelques questions qu'ils ont compris le schéma. Par exemple : « À quoi correspondent la Tour Eiffel, la maison et la tente ? » « Que représente la

distance 157 km ? » ; « Pourquoi des pendules au-dessus des dessins ? » ; « Donnez les heures de départ et d'arrivée », etc.

Lors de la mise en commun des résultats, pour faciliter la lecture de l'heure, si nécessaire, l'enseignant utilise le cadran collectif de la classe.

♦ ACTIVITÉ 7 – SITUATION ADDITIVE

L'enseignant demande aux enfants où se trouvent les données pour répondre à la question de l'activité 7. Il les invite à se reporter au schéma de l'activité 6. Il profite de ces deux activités pour montrer la différence entre un schéma (activité 6) et un dessin (illustration de l'activité 7).

Si nécessaire, pour calculer la longueur du trajet, l'enseignant trace un schéma linéaire au tableau et demande aux enfants de venir y reporter les données utiles pour répondre à la question posée. Ce procédé facilite la compréhension du choix de l'opération : l'addition.

♦ ACTIVITÉ 8 – EXTRAIRE DES DONNÉES SUR DOCUMENT

Elle traite de la recherche d'informations et de données utiles dans un tableau.

La situation choisie porte sur des petits nombres qui facilitent les calculs que la plupart des enfants effectuent mentalement.

N.B. L'activité 8, parce que difficile, se prête au travail de groupes. L'enseignant applique alors le modèle décrit *supra* pour les activités 3 et 4.

Pour éviter de mettre certains enfants en situation d'échec, l'enseignant leur demande de se grouper par trois ou quatre et de chercher à résoudre l'exercice 8. La consigne est la suivante : « *Chacun des membres du groupe doit pouvoir expliquer à l'ensemble de la classe la démarche suivie par son groupe pour arriver au résultat.* »

À l'issue du travail, le rapporteur de chaque groupe, désigné par l'enseignant, vient présenter les résultats. On confronte les divers travaux. L'enseignant demande à chacun de justifier ses choix, il n'intervient que pour arbitrer les positions irréductibles. Il en profite pour relativiser les erreurs éventuelles et bien faire comprendre qu'il n'est pas grave de commettre une erreur (mais que de ne pas le reconnaître l'est).

8-9 Bienvenue au CE2 (2)

Objectifs

- Reconnaître des formes.
- Lire un tableau et interpréter un graphique.
- Tracer un chemin sur un quadrillage.
- Utiliser un quadrillage pour reproduire une figure.

MISE EN ŒUVRE DES ACTIVITÉS

L'activité 6 se prête au travail de groupes. Les autres, plus faciles, se traitent individuellement

♦ ACTIVITÉ 1 – LECTURE DE TABLEAU

L'enseignant demande aux enfants d'observer individuellement le tableau des scores de l'épreuve de natation. La discussion collective doit faire ressortir que comme dans toute autre course, le vainqueur est celui

qui met le moins de temps. L'activité de rangement devient alors plus facile. Si nécessaire, ceux qui le savent rappellent à leurs camarades que l'on attribue la médaille d'or au premier, celle d'argent au deuxième et celle de bronze au troisième.

♦ ACTIVITÉ 2 – LECTURE DE GRAPHIQUE

L'enseignant propose aux enfants d'observer le graphique. Il s'assure qu'ils sont capables de lire sur le graphique les réponses aux questions. Les enfants terminent individuellement le travail. La correction est collective.

♦ ACTIVITÉ 3 – RECONNAÎTRE DES FORMES

C'est un petit jeu d'observation. Grâce à leur sens aigu de l'observation des détails, les enfants reconnaissent sans difficulté que le poisson n° 7 n'appartient pas à une paire. Lors de la mise en commun, les enfants expliquent leur méthode de résolution.

♦ ACTIVITÉ 4 – CALCULER UNE MASSE

Cet exercice permet à l'enseignant de savoir si les enfants ont une connaissance minimale des mesures de masse. Pour le résoudre, il suffit de savoir que 500 g c'est la moitié d'un kilogramme ou qu'un kilogramme c'est 1 000 grammes.

$1 \text{ kg } 500 \text{ g} + 500 \text{ g} = 2 \text{ kg}$; $2 \text{ kg} + 2 \text{ kg} = 4 \text{ kg}$.

Lors de la correction collective, si nécessaire, l'enseignant utilise la balance Roberval et sa boîte de masses marquées.

♦ ACTIVITÉ 5 – RECONNAÎTRE DES FORMES

Après quelques minutes d'observation, les enfants indiquent la silhouette choisie. L'enseignant fait préciser quels critères ont orienté leur choix. L'ombre du poisson est la silhouette D.

♦ ACTIVITÉ 6

Cet exercice propose l'analyse d'un document complexe. Les enfants lisent le message et examinent individuellement le plan pendant quelques minutes. Ils tracent individuellement le chemin et marquent d'une croix l'emplacement du trésor. Ils comparent leurs productions par deux, puis par quatre et choisissent celle qui leur semble juste. L'enseignant reproduit au tableau un plan identique à celui de l'activité et demande au rapporteur de chaque groupe de faire part de la démarche adoptée. La classe tranche.

♦ ACTIVITÉ 7 – REPRODUIRE UNE FIGURE SUR QUADRILLAGE

Il s'agit d'utiliser un quadrillage pour reproduire une figure. Ce travail exige des qualités de précision pour le tracé et un comptage rigoureux des cases afin de ne pas commettre d'erreurs. Le tracé des obliques est délicat. Il est important que les enfants prennent conscience qu'il faut d'abord analyser la figure à reproduire avant de se lancer dans la reproduction, c'est-à-dire d'abord apprécier la surface à reproduire afin de déterminer le point de démarrage du dessin à reproduire.

Dans le cas de l'activité proposée, il faut amener les enfants à comprendre pourquoi on choisit de partir de la base du phare. La difficulté majeure étant le tracé des obliques, il faut leur proposer une technique préalable pour les tracer convenablement. Enfin, il convient encore d'insister sur l'importance du repérage des extrémités des segments avant de les tracer. Les enfants doivent donc les repérer sur la figure à reproduire puis les marquer sur le quadrillage.

10 Les nombres jusqu'à 99 (Écriture)

Objectifs

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

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Ranger des nombres en ordre croissant ou décroissant.
- Associer la désignation orale et la désignation écrite (en chiffres).

Observations préliminaires

Cette première leçon reprend l'étude de la numération entre 60 et 99. La divergence entre numération écrite et numération orale justifie que l'enseignant consacre une séance de révision pour vérifier les acquis du CE1.

Cette première journée met l'accent sur la lecture, l'écriture et l'ordre. La deuxième leçon sera consacrée à la décomposition canonique des nombres.

L'enseignant est particulièrement attentif aux enfants qui n'ont pas réussi l'exercice 2 de la page 6 Bienvenue au CE 2.

CALCUL MENTAL

Tables d'addition.

L'enseignant dit « 3 + 5 », l'élève écrit 8.

3 + 5 ; 8 + 2 ; 4 + 5 ; 9 + 5 ; 7 + 8 ; 6 + 4 ; 8 + 5 ; 9 + 7 ; 6 + 3 ; 7 + 4.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

L'enseignant invite les enfants à lire la consigne. Il s'assure qu'elle est comprise en faisant commenter et traiter collectivement les nombres de l'exemple illustré. Les enfants lisent et répondent à la première consigne (lecture des nombres).

L'enseignant leur demande de lire la deuxième consigne et de repérer le mot important : « tous ». Les enfants se mettent par deux pour effectuer cette recherche, ils écrivent les nombres sur les papiers déchirés que l'enseignant leur a distribués. Lorsqu'ils tombent d'accord, ils les écrivent sur leur fichier. La mise en commun est consacrée au recensement de tous les nombres possibles. Souvent, certains enfants répugnent à réutiliser un chiffre qui a déjà servi à écrire un nombre. L'enseignant leur livre la technique pour avoir tous les nombres de deux chiffres : associer respectivement chaque chiffre aux deux autres et à lui-même.

Ils corrigent si nécessaire, puis lisent la consigne suivante et la réalisent en justifiant leur rangement.

Les enfants peuvent utiliser la droite numérique.

♦ ACTIVITÉ 2

Jeu de loto

Pour réinvestir les acquis du CE 1 de manière ludique, l'enseignant organise une partie de loto. Ceux qui savent jouer expliquent la règle à leur camarade.

Matériel

Activité 1

Des ardoises ou une série de papiers déchirés ou d'étiquettes vierges.

Activité 2

Des cartons de loto et des marques (voir modèles à photocopier en fin de leçon).

Règle

- Les joueurs reçoivent chacun un carton de loto.
- Le meneur de jeu annonce des nombres l'un après l'autre.
- Les joueurs posent une marque (ou cochent) les nombres qui figurent sur leur carton.
- Le premier gagnant est le joueur qui parvient le premier à marquer tous les nombres d'une des lignes de son carton.
- Le deuxième gagnant est celui qui marque les nombres d'une deuxième ligne.
- Le « super gagnant » est celui qui parvient à marquer tous les nombres de son carton.

L'enseignant ne doit pas hésiter à faire jouer les enfants plusieurs fois en ce début d'année ; c'est un moyen agréable d'utiliser les nombres compris entre 60 et 99.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Cet exercice reprend le travail de la piste de recherche. Il permet de vérifier que les enfants maîtrisent la lecture et l'ordre des nombres.

◆ EXERCICE 2

Il permet d'insister sur l'écriture en lettres et en chiffres des nombres compris entre 70 et 99.

◆ EXERCICE 3

Il reprend le travail de la piste de recherche. Il permet de consolider la maîtrise plus difficile de l'ordre décroissant.

◆ EXERCICE 4

Il reprend la dernière partie de la piste de recherche. Il permet de vérifier la maîtrise de l'encadrement. L'utilisation de la droite numérique constitue une aide pour ordonner les nombres ou pour vérifier les réponses.

L'enseignant encourage les enfants à s'y reporter pour les exercices 3 et 4.

◆ EXERCICE 5 (CALCUL RÉFLÉCHI)

L'enseignant s'assure que les décompositions du nombre 10 sont connues.

L'exemple montre que la somme des unités est égale à 10. Il suffit donc d'ajouter une dizaine au nombre de dizaines du nombre de deux chiffres donné. La somme totale est donc une somme entière de dizaines : c'est le nombre de dizaines entières qui suit le nombre de deux chiffres.

Cartons de loto

	70	98	84
82		73	93
77	89		62



	78	95	81
88		97	79
75	82	78	



84	70		75
91		78	99
67	94	81	



	86	79	91
76	89	80	
93	79		78

79		76	72
	92	88	91
95	64		80

93	71	85	
74	90		72
	87	66	81



72	96	73	
	70	85	65
87	92		87

94		79	80
	83	85	71
80	92	73	

	94	71	86
83	74	90	
63		99	75



84	97		83
	83	76	90
93	71		86

81	75		74
99		81	70
	82	96	84

79		89	98
83	91	77	
	87	72	82

Les nombres jusqu'à 99

(Décomposition)

Objectif

Décomposer les nombres de deux chiffres.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

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

CALCUL MENTAL

Tables d'addition.

L'enseignant dit « $6 + 4$ », l'élève écrit 10.

$6 + 4$; $2 + 7$; $3 + 8$; $4 + 8$; $6 + 7$; $4 + 5$; $5 + 7$; $5 + 6$; $8 + 7$; $7 + 3$.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent et commentent l'illustration et le début de la piste de recherche. L'enseignant pose quelques questions pour s'assurer de la compréhension de la situation, par exemple « *Qu'est-ce qu'un marché?* », « *Combien y a-t-il de bergers?* », « *Qu'est-ce qu'un berger?* », « *Que font-ils sur ce marché?* » « *Que signifie le mot échange?* », « *Quelle est la règle de l'échange?* », « *Que signifie le mot dizaine?* », etc.

Ils doivent trouver que le bœuf représente la dizaine et le mouton l'unité.

Les enfants lisent la première question et l'explicitent : Ulysse doit avoir le plus grand nombre possible de bœufs. Puis ils répondent individuellement en complétant les phrases. Pendant la mise en commun, l'enseignant leur demande d'expliquer leur démarche oralement ou en dessinant un schéma au tableau si nécessaire. L'enseignant familiarise les enfants avec le vocabulaire précis de la numération.

« *Ulysse possède 24 moutons ; $54 = 50 + 4$ (dans 54 unités, il y a 5 dizaines d'unités et 4 unités libres ; le chiffre 5 indique le nombre de dizaines, le nombre total d'unités est 54, le chiffre 4 indique le nombre d'unités libres). Le berger peut échanger 50 moutons contre 5 bœufs. Il lui reste alors 4 moutons.* »

L'échange du berger Achille reprend le même type d'échange que celui du berger Ulysse afin d'asseoir la compréhension de la décomposition en dizaines et unités.

La situation du berger Hector est l'inverse de celle d'Ulysse. Ce renversement permet de vérifier la parfaite compréhension de l'écriture d'un nombre.

Les enfants peuvent résoudre individuellement le problème d'Hector ou se regrouper par deux pour confronter leurs réponses avant la mise en commun. « *Un bœuf c'est une dizaine de moutons, donc 8 bœufs c'est 8 dizaines de moutons, c'est-à-dire 80 moutons ; Hector aura $80 + 9 = 89$ moutons.* »

Les enfants terminent individuellement la piste de recherche en complétant les décompositions des nombres en dizaines et unités. La correction est collective.

Matériel

Activité 2

Une feuille de dominos à découper par groupes de deux enfants.
(L'enseignant photocopie le modèle donné en fin de leçon).

♦ ACTIVITÉ 2

Les dominos

L'enseignant distribue une feuille de dominos (voir le modèle à photocopier à la fin de la leçon). Les enfants découpent les dominos, puis il jouent à deux selon la règle classique. L'intérêt du jeu est de revoir la décomposition des nombres de manière ludique.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICES 1, 2, 3 ET 4

Ces exercices sur la décomposition des nombres sont une application directe des activités de la piste de recherche. Si nécessaire, revenir à la manipulation (cubes emboîtables, bûchettes, billets et pièces factices, etc.) L'exercice 4 réclame plus d'attention, car les termes de la décomposition canonique sont parfois inversés.

COIN DU CHERCHEUR

Sur le dessin, la main droite de l'enfant est située à gauche et son pied gauche est situé à droite.

Dominos

$60 + 5$	83
----------	----



$60 + 6$	86
----------	----



$80 + 3$	74
----------	----

$70 + 4$	78
----------	----

$60 + 18$	90
-----------	----

$60 + 12$	87
-----------	----

$80 + 7$	91
----------	----

$80 + 3$	78
----------	----

$80 + 11$	99
-----------	----

$90 + 9$	75
----------	----

$80 + 12$	95
-----------	----

$70 + 5$	78
----------	----

$80 + 6$	78
----------	----

$80 + 10$	83
-----------	----

$70 + 8$	92
----------	----

$80 + 15$	65
-----------	----



12 Points alignés ; lignes droites

Objectifs

Repérer et tracer des alignements.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Vérifier à l'aide de la règle que des points sont alignés.

CALCUL MENTAL

Ajouter un nombre d'un chiffre.

L'enseignant dit « $22 + 3$ », l'élève écrit 25.

$22 + 3$; $14 + 4$; $32 + 3$; $45 + 4$; $56 + 3$; $61 + 5$; $26 + 2$; $53 + 6$; $42 + 7$; $65 + 3$.

ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants sont invités à lire le texte et à observer le dessin.

L'enseignant explique le vocabulaire inconnu comme *château d'eau* et *balise*. Les enfants répondent ensuite aux questions et exécutent la consigne.

Comme outil de vérification, ils vont proposer leur règle graduée. L'enseignant leur montre que les graduations ne servent pas à vérifier l'alignement et que pour vérifier des alignements sur la page du fichier comme sur une carte, on peut utiliser une règle non graduée que l'on construit (à l'aide d'une feuille de papier pliée si la classe n'en possède pas), une ficelle que l'on tend. Dans le monde à trois dimensions, on peut aussi utiliser la visée.

Le bateau de Paul se trouve dans l'alignement du phare et de la balise, dans celui du moulin et du camping mais aussi dans celui de l'usine et du château.

♦ ACTIVITÉ 2 : ALIGNER DES OBJETS (FIG. 1)

Les enfants sont répartis en groupes de trois ou quatre autour d'une table. Dans chaque groupe, un des enfants pose deux jetons sur la table. Les autres doivent aligner un troisième jeton sur les deux premiers. Le premier enfant vérifie l'alignement proposé. Il peut viser, tendre une ficelle ou utiliser une règle. L'activité est reprise deux ou trois fois en changeant les rôles. L'enseignant observe et arbitre en cas de contestation.



Fig. 1

À l'issue des manipulations, l'enseignant fait le point avec les enfants: « deux points sont toujours alignés ; dire que des points sont alignés revient à dire qu'ils sont situés sur une même droite ».

♦ ACTIVITÉ 3 : DÉFINIR UNE POSITION PAR ALIGNEMENT (FIG. 2 ET 3)

Dans la cour du gymnase, l'enseignant place quatre enfants numérotés 1, 2, 3, 4, comme sur le schéma ci-contre.

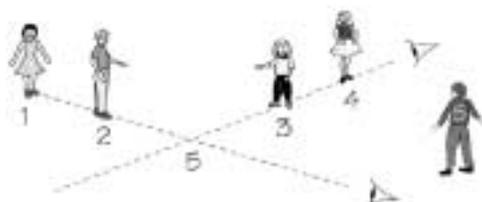


Fig. 2

Il demande à un cinquième enfant de venir se placer dans l'alignement des enfants 1 et 2 et aussi dans l'alignement des enfants 3 et 4. Les autres enfants critiquent et suggèrent: on peut se déplacer en restant dans l'alignement de 1 et 2 (par visée) jusqu'à ce qu'on se trouve dans l'alignement de 3 et 4. On peut aussi utiliser des cordes pour matérialiser les droites (1 et 2) et (3 et 4)



Fig. 3

Au tableau, l'enseignant trace quatre points A, B, C, D. Il demande à un enfant de tracer un point E aligné d'une part avec les points A et B et d'autre part avec les points C et D. Les enfants critiquent, commentent et suggèrent des solutions.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Le plus simple est de tracer les droites AD et BC. Le point E est leur intersection. Les enfants ont souvent du mal à tracer des droites auxiliaires et cherchent à placer directement le point E. L'exercice peut être l'occasion d'une discussion féconde pour les élèves.

♦ EXERCICE 2

Il reprend l'activité de la piste de recherche. Il ne présente pas de difficulté, car il s'agit de trouver des alignements de trois étoiles.

♦ EXERCICE 3

C'est un exercice difficile qui demande une lecture soutenue. Le tracé de la droite AC et le placement du point P ne présentent pas de difficulté. Il en est autrement du point Q si les enfants ont limité le tracé de la droite BC au segment du même nom. Ce sera alors le moment de différencier les deux notions.

♦ EXERCICE 4 (CALCUL RÉFLÉCHI)

Ajouter 10, c'est ajouter une dizaine. Il suffit donc d'ajouter 1 au chiffre des dizaines, le chiffre des unités reste le même. C'est l'inverse lorsqu'on retranche 10.

13 Segments ; milieu d'un segment

Objectif

Trouver le milieu d'un segment.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Trouver le milieu d'un segment.

Observations préliminaires

La notion de milieu est indépendante de celle de mesure. Il n'est pas nécessaire d'utiliser une règle graduée pour définir le milieu d'un segment.

CALCUL MENTAL

Ajouter un nombre d'un chiffre.

L'enseignant dit « $25 + 3$ », l'élève écrit 28.

$25 + 3$; $42 + 4$; $21 + 8$; $53 + 4$; $63 + 5$; $85 + 4$; $34 + 4$; $52 + 7$; $71 + 5$;
 $92 + 6$.

ACTIVITÉS COLLECTIVES

Matériel

Des bandes de papier, de la ficelle.

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

Au tableau

L'enseignant trace sur le tableau de la classe un segment AB d'environ 150 cm et de mesure non entière en cm. Il demande aux enfants de trouver et de marquer le milieu de ce segment. Il est probable que certains enfants le désigneront « au jugé ». L'enseignant demande alors de prouver qu'il s'agit bien du milieu et que ce dernier n'est pas un petit peu plus à droite ou un petit peu plus à gauche. Certains enfants proposeront sans doute de mesurer. Le choix du segment AB de mesure non entière en centimètres rend cette méthode difficile et imprécise ; or, en géométrie, la précision est requise. L'enseignant fournit alors une ficelle ou un bande de papier pour trouver le milieu.

On tend l'outil entre A et B, on le coupe, on le plie en deux et on reporte la moitié à partir de A ou de B. On constate que l'on obtient le même point que l'on parte de A ou que l'on parte de B.

Sur le fichier

Les enfants passent ensuite au travail sur le fichier. L'enseignant fait lire et commenter le « film » de la recherche du milieu d'un segment : la bande de papier joue le même rôle que la ficelle si on a utilisé celle-ci au tableau.

L'équerre ne permet pas de trouver le milieu d'un segment, le compas utilise des procédures trop complexes à ce niveau et la règle graduée impose une division par deux que les enfants ne peuvent effectuer que dans des cas très particuliers. La bande de papier est l'outil le mieux adapté. En revanche, compas et règle graduée sont d'excellents outils pour vérifier qu'un point est ou non le milieu d'un segment.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Cet exercice reprend la seconde partie de l'activité de la piste de recherche qu'il permet d'évaluer individuellement. Il ne présente pas de difficulté.

♦ EXERCICE 2

Cet exercice demande de l'attention et du soin : c'est un petit programme de construction. L'enseignant le fait commenter avant l'exécution pour être sûr que tous l'ont compris.

♦ EXERCICE 3

C'est un exercice délicat. Il faut comprendre que si B est le milieu du segment, alors l'extrémité C est à droite de B et le segment BC est égal au segment AB ; il faut donc reporter la longueur du segment AB en prolongeant le segment au-delà de B.

COIN DU CHERCHEUR

L'enseignant peut réaliser le pliage et le laisser à la disposition des enfants qui n'auraient pas réussi à l'effectuer convenablement.

PROLONGEMENTS

Il sera intéressant de mettre en évidence les propriétés des milieux chaque fois que les tracés le permettront. Ainsi, on vérifiera que les diagonales des quadrilatères particuliers (carré, rectangle, losange) se coupent en leur milieu (c'est une propriété caractéristique des parallélogrammes). On a la même propriété en joignant les milieux des côtés des quadrilatères.

14 Calcul réfléchi

(Ajouter mentalement un nombre d'un chiffre)

Objectif

Ajouter mentalement un nombre d'un chiffre.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Organiser et effectuer mentalement sur des nombres entiers un calcul additif, soustractif, multiplicatif en s'appuyant sur des résultats mémorisés et en utilisant de façon implicite les propriétés des nombres et des opérations.

Observations préliminaires

La collection *Pour comprendre les mathématiques* accorde une place importante au calcul mental. Comme au CP et au CE 1, la pratique du calcul mental quotidien en début de leçon est poursuivie. En ce début d'année, cette séquence permet de fixer une technique importante : le passage à la dizaine.

CALCUL MENTAL

Ajouter 10.

L'enseignant dit « $47 + 10$ », l'élève écrit 57.

$47 + 10$; $38 + 10$; $25 + 10$; $56 + 10$; $87 + 10$; $39 + 10$; $24 + 10$; $85 + 10$;
 $28 + 10$; $77 + 10$.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

Phase 1

Le fichier est ouvert page 14. Un enfant lit l'opération à calculer : $37 + 5$. L'enseignant demande ensuite aux enfants d'observer le schéma et à l'un d'entre eux de venir l'expliquer sur celui reproduit au tableau. Il permet de mettre en évidence :

- que le deuxième terme a été décomposé pour permettre d'atteindre la dizaine supérieure et qu'ensuite, il suffit de prendre en compte les unités supplémentaires ;
- qu'il est nécessaire de connaître les décompositions de 10 si l'on veut utiliser cette technique de façon efficace.

Pour passer à la dizaine supérieure, il faut faire un paquet de 10 avec les unités. Passer de 37 à 40 c'est comme passer de 7 à 10 : il faut ajouter 3. L'enseignant fait remarquer que les décompositions de 10 figurent à côté du schéma. Les élèves les mémorisent pendant quelques minutes. Puis l'enseignant en inter-

roge quelques-uns. Il fait remarquer que c'est le chiffre des unités du plus grand nombre de la somme qui impose la décomposition : avec un nombre terminé par 9, on aura la décomposition du second nombre sous la forme $(1 + \dots)$; avec un nombre terminé par 8, on aura $(2 + \dots)$ comme décomposition du deuxième nombre, etc.

Les enfants complètent le calcul de $37 + 5$.

Phase 2

Les enfants réalisent individuellement les deux calculs proposés dans la piste de recherche. La correction collective permet de revenir sur les décompositions des deuxièmes termes des additions.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Cet exercice reprend l'activité de la piste de recherche. La décomposition esquissée comme dans la piste constitue une aide.

◆ EXERCICE 2

Cet exercice permet d'appliquer la technique sans l'aide de la décomposition écrite ; c'est du calcul mental avec comme seul soutien l'opération écrite en ligne.

◆ EXERCICE 3

L'exercice reproduit un comptage où se mêlent passage à la dizaine ou pas de passage à la dizaine.

◆ EXERCICE 4

Cet exercice de réinvestissement permet de revoir la technique de prolongation de segments et d'asseoir la notion de milieu d'un segment

15 Calcul réfléchi

(Ajouter mentalement un nombre de deux chiffres)

Objectif

Ajouter mentalement un nombre de deux chiffres.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Organiser et effectuer mentalement sur des nombres entiers un calcul additif, soustractif, multiplicatif en s'appuyant sur des résultats mémorisés et en utilisant de façon implicite les propriétés des nombres et des opérations.

Observations préliminaires

Depuis le cycle 2, la collection *Pour comprendre les mathématiques* privilégie la technique du calcul rapide pour l'addition des nombres de deux chiffres, en particulier avec l'utilisation de l'arbre à calcul dès la deuxième année du cycle 2 et la pratique quotidienne du calcul mental. Il s'agit maintenant, en ce début du cycle 3, de fixer cette technique et d'évaluer les compétences des enfants en calcul mental.

Les schémas de calcul présentés dans la leçon sont utilisés dans un souci pédagogique : expliquer les procédures de calcul réfléchi. Ils sont conçus comme une aide temporaire, car c'est le calcul mental automatisé qui est visé.

CALCUL MENTAL

Ajouter 10.

L'enseignant dit « $79 + 10$ », l'élève écrit 89.

$79 + 10$; $57 + 10$; $82 + 10$; $68 + 10$; $74 + 10$; $63 + 10$; $49 + 10$; $87 + 10$;
 $76 + 10$; $88 + 10$.

ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ : PISTE DE RECHERCHE

La piste de recherche propose deux techniques de calcul.

Première technique

L'enseignant demande aux enfants de lire la consigne de la piste de recherche et de comprendre la première technique de calcul (à gauche sur leur fichier). Ils s'exercent sur leur cahier d'essais, puis ils complètent le calcul sur le fichier. L'enseignant sollicite alors un enfant pour expliquer la démarche du premier calcul sur le schéma fléché de la piste dessiné au tableau. Si nécessaire, il reprend et formule clairement l'explication : le second nombre est décomposé en dizaines entières et unités ($28 = 20 + 8$) ; on ajoute d'abord le nombre de dizaines au premier nombre ($43 + 20 = 63$), on ajoute ensuite le nombre d'unités au résultat obtenu, ce que les enfants ont appris à faire à la leçon précédente ($63 + 8 = 63 + 7 + 1 = 71$).

Deuxième technique

La deuxième technique est observée et commentée. Les enfants s'exercent sur leur cahier d'essais puis complètent le calcul sur le fichier. Un enfant l'explique au tableau en utilisant le schéma de l'addition en ligne ; dans ce cas, on utilise la décomposition canonique des deux termes de l'addition ($43 = 40 + 3$; $28 = 20 + 8$) pour mettre en évidence la somme des dizaines et celle des unités $40 + 20 = 60$; $8 + 3 = 11$, puis on calcule la somme des dizaines entières et des unités ($60 + 11 = 71$).

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICES 1 ET 2

Ces exercices permettent de vérifier la maîtrise de la technique de calcul mental de l'addition. La somme des unités est inférieure à 10 dans l'exercice 1 et souvent supérieure à 10 dans l'exercice 2.

♦ EXERCICES 3 ET 4

Pour ces problèmes additifs simples, l'enseignant impose le calcul mental.

COIN DU CHERCHEUR

$1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3\,600 \text{ s}$. Mon cœur bat 3 600 fois en une heure.

16 Complément à un nombre

Objectif

Calculer un complément.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Connaître les compléments à la dizaine supérieure.

CALCUL MENTAL

Tables d'addition.

L'enseignant dit « $5 + 2$ », l'élève écrit 7.

$5 + 2$; $7 + 3$; $4 + 2$; $6 + 3$; $8 + 2$; $5 + 4$; $1 + 9$; $2 + 8$; $4 + 7$; $3 + 9$.

ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent individuellement le texte de la première partie de la piste de recherche, répondent à la question et complètent l'égalité. L'enseignant leur signale la présence de la droite numérique comme aide au calcul.

Il demande aux élèves volontaires de venir au tableau expliquer leur méthode de résolution. L'enseignant privilégie la plus économique, celle qui consiste à calculer le complément en passant à la dizaine supérieure (technique apprise leçon 14) par le surcomptage par bonds plutôt que par le surcomptage un à un.

On procède de même pour la seconde partie de la piste. L'enseignant insiste sur la signification de la monnaie rendue et sur la manière de la calculer. On la calcule généralement en allant de 38 à 50. Le passage à la dizaine est à nouveau privilégié. L'utilisation de la droite numérique peut s'avérer nécessaire ainsi que le jeu du marchand avec la monnaie factice pour les enfants en difficulté dans la manipulation de la monnaie.

Dans la première partie de la piste, le déroulement chronologique de l'action facilite la compréhension de l'opération et son écriture. Il n'en est pas de même dans la seconde partie, car il faut prendre en compte la monnaie rendue, manipulation qui inverse l'ordre chronologique de l'écriture additive de l'opération : cette fois, on écrit d'abord le prix de l'objet auquel on ajoute le trop perçu pour retrouver la somme initiale (la somme donnée par l'acheteur). C'est une difficulté qui exige toute l'attention de l'enseignant.

L'enseignant admet l'écriture de la soustraction si certains élèves l'utilisent ; il indique alors qu'il existe deux écritures possibles pour le calcul d'un complément et que l'écriture avec le signe « - » sera étudiée plus tard.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Il reprend la première partie de la piste de recherche dont il constitue un moyen d'évaluation. Lors de la correction, l'enseignant insiste sur le passage à la dizaine supérieure pour le calcul du complément. La droite numérique ou l'utilisation de la monnaie factice sont des aides intéressantes pour la correction.

♦ EXERCICE 2

Il permet de vérifier en ce début d'année scolaire les capacités de calcul du complément dans le cas simple d'additions posées sans retenue.

◆ EXERCICE 3

Cet exercice est plus difficile que le précédent. Les additions sont posées en ligne et le passage à la dizaine est nécessaire si le surcomptage un à un est proscrit pour permettre de vérifier les capacités de calcul mental. Le recours à la droite numérique est utile pour la correction.

◆ EXERCICE 4 (CALCUL RÉFLÉCHI)

N.B. Il s'agit d'utiliser l'analogie pour le calcul du complément à la dizaine supérieure. Lorsqu'on sait calculer le complément à 10, il est facile de calculer un complément à des dizaines entières supérieures : il suffit de compter les dizaines restantes à partir de 10. La droite numérique est un aide forte.

17 Différence de deux nombres

Objectifs

Écrire et calculer une différence.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Calculer des sommes et des différences de nombres entiers ou décimaux par un calcul écrit en ligne ou en colonnes.
- L'élève doit acquérir une aptitude à organiser ses calculs sans nécessairement utiliser le procédé le plus court.

CALCUL MENTAL

Tables d'addition.

L'enseignant dit « $6 + 2$ », l'élève écrit 8.

$6 + 2$; $4 + 3$; $2 + 7$; $1 + 8$; $3 + 7$; $3 + 6$; $2 + 8$; $2 + 5$; $1 + 9$; $4 + 6$.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

◆ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants observent le dessin et le commentent. L'enseignant fait expliquer le mot *différence*. « *La différence est le nombre de mètres qu'il faut ajouter à la taille du petit arbre pour obtenir celle du plus grand ou le nombre de mètres qu'il faut enlever à la taille du grand arbre pour avoir la taille du petit.* »

L'enseignant fait commenter l'écriture de la différence $98 - 25$: quand on écrit une différence, on commence toujours par écrire le plus grand des deux nombres. Il demande ensuite aux enfants s'ils ne connaissent pas une autre écriture : $25 + \dots = 98$. Il leur demande de calculer cette différence et de répondre en complétant la piste de recherche. Les enfants calculent en utilisant la droite numérique et vérifient leurs calculs avec la calculatrice.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Cet exercice reprend l'activité de la piste de recherche. Comme elle, il porte sur des longueurs. L'utilisation de la droite numérique est une aide pour la correction, tout comme l'utilisation des longueurs réelles facilement « matérialisables ».

◆ EXERCICE 2

Simple calcul de différences dont on connaît les deux termes. Pour calculer, les enfants ont le choix entre la recherche du complément et la soustraction.

L'utilisation de la droite numérique n'est pas à proscrire pour les enfants qui n'arrivent pas encore à calculer mentalement.

Dans les couples de nombres, les plus grands nombres sont tantôt à gauche, tantôt à droite, ce qui permet de vérifier l'écriture convenable des différences.

◆ EXERCICE 3

Petit problème avec recherche de données : l'un des termes de la différence est dans l'énoncé écrit, l'autre sur le dessin qui l'accompagne. Il reprend l'activité de la piste de recherche appliquée ici à des masses. Les nombres choisis se prêtent au calcul mental. Pour la réponse, l'enseignant privilégie l'écriture sous la forme $a - b$ et exige une phrase réponse.

COIN DU CHERCHEUR

C'est Patrice qui possède le moins de billes.

18 Situations additives ou soustractives (1)

Objectifs

- Reconnaître une situation additive ou soustractive.
- Résolution personnelle.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Ce qu'on appelle traditionnellement le « sens des opérations » doit être au centre des préoccupations. À la fin du cycle 3, les élèves doivent être capables de reconnaître quelle opération permet de résoudre la plupart des problèmes qui peuvent être traités à l'aide d'une seule opération.
- Résoudre des problèmes en utilisant les connaissances sur les nombres naturels et décimaux et sur les opérations étudiées.

Observations préliminaires

Savoir reconnaître des situations additives ou soustractives est l'objectif de cette leçon. Il n'est pas question de proposer un problème type dont les enfants appliqueraient la méthode de résolution de façon systématique. Au cours de la correc-

tion on s'attachera davantage au raisonnement et à la démarche qu'au contrôle du seul résultat numérique. Ce sera également l'occasion de rappeler l'utilité de différentes schématisations. La situation soustractive proposée est le cas le plus simple puisqu'il s'agit de la recherche de la situation finale.

CALCUL MENTAL

Les doubles (petits nombres).

L'enseignant dit « $4 + 4$ », l'élève écrit 8.

$4 + 4$; $3 + 3$; $6 + 6$; $9 + 9$; $8 + 8$; $10 + 10$; $5 + 5$; $1 + 1$; $2 + 2$; $7 + 7$.

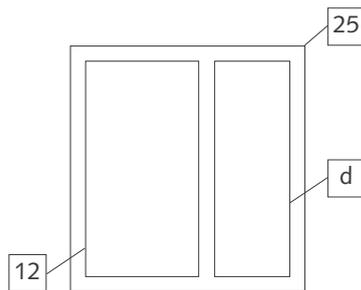
ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ UNIQUE: PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent le problème. L'enseignant désigne l'un d'eux qui raconte l'énoncé à ses camarades. Il demande ensuite aux enfants de réaliser un schéma représentant cette situation en précisant qu'un schéma n'est pas un dessin avec tous ses détails mais un dessin simple où l'on ne retrouve que ce qui va être utile pour la résolution du problème.

S'il accepte pour réponse le dessin de 25 truites dont 12 sont barrées, il demande d'autres schémas.

Les enfants proposent leurs schémas à l'ensemble de la classe, les expliquent; les autres les discutent, recherchent ceux qui exposent le plus clairement la situation. L'enseignant retient ceux où les nombres apparaissent dans les étiquettes. Pour symboliser le nombre inconnu, il suggère des étiquettes particulières \boxed{d} ou \boxed{x} . S'ils n'ont pas trouvé de schémas clairs, l'enseignant propose celui-ci et le reproduit au tableau :



Les enfants le commentent, l'enseignant fait remarquer que le nombre inconnu est une partie du tout et que le tout est formé des truites qui restent et de celles qui ont été pêchées. Les enfants recherchent le nombre inconnu en exprimant d'abord son écriture arithmétique : $25 - 12$ ou $12 + \dots = 25$.

Chaque enfant choisit sa technique de calcul, mais le résultat est toujours 13.

L'enseignant montre le schéma récapitulatif de cette situation et le commente.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Cet exercice est très proche de l'activité collective. Il faut calculer une partie du tout, donc une différence. De plus, le respect de l'ordre chronologique des actions dans l'écriture de l'énoncé facilite la résolution.

♦ EXERCICE 2

L'exercice sert de contre-exemple. La question se résout par une addition.

◆ EXERCICE 3 (CALCUL RÉFLÉCHI)

La règle à appliquer est « ajouter 10 ». Il suffit d'ajouter 1 au nombre de dizaines.

19 Situations additives ou soustractives (2)

Objectifs

Utiliser un schéma linéaire pour reconnaître une situation additive ou soustractive.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Les problèmes peuvent être présentés sous forme écrite, énoncés écrits, mais aussi tableaux, schémas ou graphiques [...]
- Ce qu'on appelle traditionnellement le « sens des opérations » doit être au centre des préoccupations. À la fin du cycle 3, les élèves doivent être capables de reconnaître quelle opération permet de résoudre la plupart des problèmes qui peuvent être traités à l'aide d'une seule opération.
- Résoudre des problèmes en utilisant les connaissances sur les nombres naturels et décimaux et sur les opérations étudiées.

CALCUL MENTAL

Les doubles (petits nombres).

L'enseignant dit « $7 + 7$ », l'élève écrit 14.

$7 + 7$; $8 + 8$; $9 + 9$; $5 + 5$; $6 + 6$; $3 + 3$; $4 + 4$; $10 + 10$; $2 + 2$; $11 + 11$.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent l'énoncé de la piste de recherche. L'enseignant leur pose quelques questions pour s'assurer qu'ils l'ont compris. Il attire ensuite leur attention sur le schéma : « *Comment appelle-t-on ce dessin ?* », « *À quoi sert-il ?* ». En posant d'autres questions sur le schéma : « *Sur le schéma, montrez quelle distance doivent parcourir les cyclistes.* », « *Montrez la distance parcourue par Gino.* », « *Pouvez-vous la calculer ?* », « *Complétez le schéma avec les données de l'énoncé.* », « *Montrez la distance restant à parcourir.* », « *Pouvez-vous la calculer ?* ». L'enseignant fait comprendre aux enfants la double fonction du schéma : traduction de l'énoncé en ne gardant que les données essentielles, aide à la compréhension de la situation par la concrétisation des distances.

Les enfants répondent individuellement aux deux questions du problème. Ils se regroupent par quatre pour comparer leurs résultats, choisir une méthode de résolution pour la deuxième question et désigner un rapporteur. Un premier rapporteur vient au tableau compléter le schéma tracé par l'enseignant et expliquer la procédure de calcul choisie par le groupe (recherche du complément, soustraction posée, calcul avec l'aide de la droite numérique...). Si les techniques de calcul sont libres, l'exactitude du résultat et l'écriture de l'opération sont importantes. Si le rapporteur commet une erreur, il est remplacé par un rapporteur d'un autre groupe. Les rapporteurs suivants ne viennent au tableau que s'ils ont une technique différente à exposer.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

L'exercice requiert une lecture attentive de l'énoncé : il ne faut pas se fier au mot reste qui est ici un mot « trompeur ». Cet exercice se résout par une addition. Pendant la correction, l'enseignant accorde beaucoup d'attention au remplissage du schéma. Le placement des nombres doit être justifié, il oblige les enfants à une double lecture qui aide à la compréhension de l'énoncé. Pour les enfants en difficulté, l'activité peut se réaliser concrètement avec une bande de papier.

◆ EXERCICE 2

Cet exercice reprend sur le fond l'activité de la piste de recherche. Pour faciliter la compréhension du schéma, l'énoncé est une carte routière proche du schéma linéaire.

COIN DU CHERCHEUR

Après une journée et une nuit, monsieur Saumon a parcouru 8 km ($12 - 4$) ; du lundi matin au jeudi matin 24 km (8×3) ; la journée de jeudi 12 km. Soit au total 36 km.

20 Mathématiques et histoire

(La numération romaine)

Objectif

Savoir décoder les chiffres romains.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Le travail fait en mathématique dès l'école élémentaire comporte également une dimension culturelle.
- Cette culture se caractérise certes par des connaissances, mais elle s'exerce principalement à travers les activités de résolution de problèmes.

Observations préliminaires

Notre but est de montrer aux enfants que l'histoire de la numération et du calcul se confond avec celle de l'humanité. Il a fallu beaucoup de temps et d'intelligence aux hommes pour maîtriser un système de numération efficace, celui que nous utilisons.

Au CE 2, il s'agit surtout de faire prendre conscience aux enfants que les nombres n'ont toujours pas été écrits comme ceux d'aujourd'hui.

Ce début de culture mathématique s'ouvre par la numération romaine parce qu'elle est encore présente en histoire : numérotation des siècles, des rois, dans la numérotation des chapitres d'un livre, des arrondissements d'une grande ville, de certains cadrans d'horloges ou de montres. Par ailleurs, c'est toujours une gymnastique intellectuelle intéressante que de s'approprier de nouveaux signes.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

◆ ACTIVITÉ 1

L'enseignant fait découvrir la suite écrite au tableau des premiers nombres romains jusqu'à vingt.

I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII XIII XIV XV XVI XVII XVIII XIX XX

Il demande aux enfants de repérer les régularités dans la suite pour mettre en évidence les signes I ; V, X qui vont servir à l'explication de la construction des nombres romains. Il leur propose d'appareiller chaque chiffre romain avec un chiffre arabe. Une fois la correspondance terminée, il fait observer la suite IV, V, VI. Les enfants se groupent par quatre dont un rapporteur et préparent l'explication de l'écriture de ces chiffres.

La découverte de la numération romaine réclame beaucoup d'attention, car l'écriture des nombres est tributaire du précédent ou du suivant dans une relation additive ou soustractive.

Tout nombre romain placé à droite d'un autre, s'ajoute à celui-ci.

VI \rightarrow 5 + 1 = 6 ; XI \rightarrow 10 + 1 = 11

Cette règle d'écriture est vite intégrée par les enfants.

En revanche, la suivante est plus délicate à assimiler :

Tout nombre romain placé à gauche d'un autre nombre de valeur supérieure s'en retranche.

IV \rightarrow 5 - 1 = 4 ; IX \rightarrow 10 - 1 = 9

Même comprise, elle résiste à l'application, car il n'est pas évident après avoir ajouté « un » au précédent sur une suite de trois nombres, d'anticiper et penser à enlever « un » au nombre suivant en écrivant I à gauche de ce nombre. Cela demande un peu d'entraînement.

L'enseignant fait appliquer ces règles aux nombres de dizaines entières :

XX = 20 ; XXX = ... ?

L = 50 ; LX = ... ?

XL = ... ?

C = 100 ; XC = ... ?

M = 1 000 ; CM = ... ?

Il peut proposer de comparer XVIII et 18 en comptant le nombre de signes de chaque nombre écrit.

Il peut faire aussi remarquer que pour écrire les nombres jusqu'à XX, les Romains combinent trois signes, I, V, X, alors que nous utilisons 11 signes. Les enfants doivent remarquer que les ancrages importants sont V et X comme dans notre numération parce qu'ils représentent les nombres de doigts de nos mains.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE I

Il permet de vérifier la compréhension du fonctionnement de la numération romaine au service de l'Histoire.

◆ EXERCICE II

Les enfants lisent la question, observent le cadran solaire et ses graduations, repèrent l'ombre portée sur le cadran et complètent la phrase réponse.

◆ EXERCICE III

L'étude du cadran de l'horloge fait apparaître une écriture du quatre différente de celle étudiée. Cela nécessite une petite explication. Pour le cadran des horloges afin d'éviter la confusion avec VI, les horlogers ont repris une écriture romaine archaïque : IIII.

◆ EXERCICE IV

Il permet de vérifier le fonctionnement additif de la numération romaine dans un « grand » nombre.

PROLONGEMENTS

Les enfants s'entraînent à lire des nombres écrits en chiffres romains : lecture des noms de rois de France ; recherche et lecture de la numérotation des siècles sur une frise historique ;

lecture des numéros de chapitres d'un livre, des heures d'une horloge écrites en chiffres romains, des noms des sports collectifs : rugby à XV, Jeu à XIII.

Informations pour l'enseignant

Les Romains n'utilisaient pas leur numération écrite pour calculer, ils se servaient des calculis (abaques avec des petits cailloux).

Les chiffres romains ont été utilisés jusqu'au XII^e siècle en Europe avant d'être supplantés par la numération arabe, lorsque les algoristes (adeptes du calcul écrit) ont pris le dessus sur les abacistes (adeptes des abaques). Cependant, les bergers suisses ont gravé les chiffres romains sur leurs bâtons jusqu'au XVIII^e siècle.

Bibliographie pour l'enseignant

Lucien Chambadal, *Calcul et géométrie*, coll. « Cours pour tous », Hachette.

Georges Ifrah, *Histoire universelle des chiffres*, coll. « Bouquins », Robert Laffont.

Denis Guedj, *L'empire des nombres*, coll. « Découvertes », Gallimard.

21 Fais le point (1)

Leçons 10 à 19

Exercices	Objectifs	Commentaires
1	Tracer le milieu d'un segment.	Le milieu du segment est trouvé avec une bande de papier.
2	Passer d'un nombre écrit en dizaines et unités à son écriture chiffrée.	En cas d'erreur, demander aux enfants de désigner le chiffre des dizaines, puis le chiffre des unités dans une suite de nombres. Leur faire préciser les positions respectives de ces chiffres dans l'écriture de ces nombres, puis revenir à l'exercice proposé.
3	Aligner un point sur deux autres.	Pour exécuter la consigne, le plus simple est de tracer d'abord la droite AB. Il y a de fortes chances pour que les enfants placent le point entre A et B. Si nécessaire, dans la cour ou dans la classe, placer deux enfants suffisamment espacés pour que l'alignement d'un troisième enfant puisse se faire d'abord entre eux, puis à l'extérieur du segment qu'ils définissent. L'alignement est vérifié à l'aide d'une corde tendue ou par visée.
4	Ajouter mentalement un nombre d'un chiffre.	Il s'agit d'ajouter un nombre d'un chiffre mais avec passage à la dizaine. Le support de la droite numérique est une aide efficace pour les enfants en difficulté. Avec ces derniers, revenir la technique de la leçon 14.
5	Calculer le complément.	Les additions sans retenue sont posées en colonne, le calcul du complément en est facilité.
6	Ajouter mentalement un nombre de deux chiffres.	Il permet de vérifier la maîtrise de la technique de calcul réfléchi : il ne faut pas poser l'opération. Avec les enfants en difficulté, revenir aux techniques de la leçon 15.
7	Calculer des différences.	C'est un exercice abstrait, donc difficile, qui fait référence au vocabulaire mathématique. Il faut savoir écrire une différence : c'est-à-dire employer le signe moins et ne pas avoir oublié que le premier terme est toujours le plus grand des deux nombres. Le premier calcul est simple, car les nombres sont proches. Le deuxième est plus difficile, la différence est plus grande. Il faut laisser le choix de la méthode de calcul.
8	Reconnaître des situations additives ou soustractives.	Les enfants identifient sans difficulté la situation additive. Les nombres choisis permettent le calcul mental ($23 + 42 = 65$), mais les enfants peuvent poser l'opération. Pour aider ceux qui n'ont pas reconnu la situation soustractive, le recours à l'analyse collective et au schéma s'imposent.

22 Les nombres jusqu'à 999

(Écriture et ordre)

Objectifs

Ordonner et écrire en lettres les nombres de trois chiffres.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Ranger des nombres en ordre croissant ou décroissant.
- Situer précisément ou approximativement des nombres sur une droite graduée de 10 en 10, de 100 en 100...

CALCUL MENTAL

Retrancher un petit nombre.

L'enseignant dit « $7 - 3$ », l'élève écrit 4.

$7 - 3$; $9 - 4$; $8 - 6$; $7 - 2$; $9 - 7$; $8 - 5$; $9 - 2$; $6 - 4$; $7 - 5$; $8 - 2$.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent individuellement le début de la piste de recherche et la première consigne. L'enseignant fait repérer les villes sur la carte de France affichée au tableau sous le dessin de la droite numérique graduée de 100 en 100. Pour vérifier la bonne compréhension du texte et du document, il leur pose les questions suivantes :

« *Quelle distance Hugo ne peut-il dépasser ?* »

« *Quelles sont les villes situées à moins de 500 km de Paris ?* »

« *Quelles sont les villes situées à plus de 500 km de Paris ?* »

Un premier enfant vient repasser sur la droite numérique le nombre 500 distance maximale que l'auto peut atteindre avec un plein. Un deuxième vient écrire les noms des villes situées au-delà de 500 km et un troisième les noms des villes en deçà de 500 km.

« *Quelles villes l'automobiliste pourra-t-il atteindre sans reprendre d'essence ?* »

Les enfants répondent à la première consigne. La correction est collective. Les enfants justifient leur réponse. La classe valide après discussion.

Les enfants répondent individuellement à la deuxième consigne. Ils ne doivent pas oublier d'écrire le signe < entre les nombres. Ils justifient leur rangement en utilisant les centaines et les dizaines à bon escient dans leurs explications. L'enseignant demande de ranger oralement les nombres dans l'ordre décroissant. Il suffit de les ranger en commençant par le dernier.

La dernière consigne porte sur l'écriture en lettres des nombres de trois chiffres. Il est intéressant de faire remarquer aux enfants que pour écrire les nombres de trois chiffres, le seul mot ajouté aux autres adjectifs numériques cardinaux est *cent*.

♦ ACTIVITÉ 2

Les enfants sont munis d'ardoises ou de feuilles de papier sur lesquelles sont écrits des nombres supérieurs à 500.

Matériel

Activité : une feuille par enfant sur laquelle est écrit un nombre différent de trois chiffres supérieur à 500.

L'enseignant appelle cinq enfants, par exemple ceux qui ont les nombres 702, 717, 711, 713 et 720. Ils doivent venir se placer face à leurs camarades selon l'ordre croissant des nombres.

Répéter plusieurs fois cette activité avec des nombres voisins appartenant à une même centaine.

Accroître la difficulté en appelant quatre ou cinq enfants dont les nombres toujours choisis dans la même centaine comportent des zéros intercalés : 806, 809, 802, 808, 804.

Élargir ensuite le choix en proposant des nombres appartenant à des centaines différentes : 675, 804, 901, 732.

Appeler deux enfants, par exemple les nombres 786 et 804, et demander à ceux dont le nombre est compris entre ces deux nombres de venir se placer entre leurs camarades dans l'ordre croissant des nombres.

Répéter l'activité avec un placement dans l'ordre décroissant entre deux autres nombres. Les autres enfants écrivent les nombres rangés en utilisant les signes < ou >.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICES 1 ET 2

Après lecture de la consigne, l'enseignant fait préciser le sens *d'ordre croissant* et *d'ordre décroissant*. Si les enfants ont oublié la technique de rangement, l'enseignant peut l'initier en écrivant le plus petit sur la ligne tout en le barrant dans la suite ; les enfants continuent seuls le rangement.

♦ EXERCICE 3

Si l'activité 2 a été réalisée, cet exercice ne présente pas de difficulté. Pour aider les enfants qui n'auraient pas réalisé cette activité, la reprendre avec les nombres de l'exercice.

♦ EXERCICE 4

Cet exercice permet d'affiner la connaissance de la numération par le passage de la lecture et de l'écriture des nombres en lettres et en chiffres. Il insiste sur les irrégularités de la numération orale.

♦ EXERCICE 5 (CALCUL RÉFLÉCHI)

Faire constater aux enfants qu'il faut trouver le complément à la dizaine immédiatement supérieure. La méthode consiste à trouver le complément à 10 du nombre représenté par le chiffre des unités :

$4 + 6 = 10$ donc $24 + 6 = 30$.

23 Les nombres jusqu'à 999

(Décomposition)

Objectif

Décomposer les nombres de trois chiffres.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

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

CALCUL MENTAL

Retrancher un petit nombre.

L'enseignant dit « $9 - 5$ », l'élève écrit 4.

$9 - 5$; $8 - 3$; $7 - 2$; $9 - 7$; $8 - 4$; $7 - 3$; $6 - 2$; $9 - 6$; $8 - 2$; $10 - 3$.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants travaillent par deux. À tour de rôle, chacun dispose devant lui le nombre de billets de 100 euros, de 10 euros, et de pièces de 1 euro pour payer l'appareil de son choix. Par exemple, pour le baladeur : deux billets de 100 euros, cinq billets de 10 euros et neuf pièces de 1 euro.

L'enseignant demande alors d'observer l'égalité :

$$259 = 200 + 50 + 9$$

Le même travail est repris pour les autres appareils.

♦ ACTIVITÉ 2 : LE JEU DES ÉTIQUETTES

L'enseignant ou un enfant tire une étiquette dans chacune des boîtes marquées c (centaines), d (dizaines), u (unités) ou seulement dans deux boîtes, c et u par exemple. Il choisit les étiquettes portant soit les nombres, soit celles portant n dizaines, n centaines, n unités. Il les présente dans l'ordre, par exemple :

600, 30, 9 ; les enfants écrivent $600 + 30 + 9$, puis le nombre 639 ;

7 centaines 8 unités ; ils écrivent $700 + 8$, puis 708.

Un enfant lit à haute voix chacun des nombres au fur et à mesure de l'écriture.

Les tirages sont répétés en choisissant les étiquettes dans le désordre, par exemple : unités, centaines, dizaines, les enfants doivent retrouver les nombres correspondants.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICES 1, 2 ET 3

Ces exercices sont le reflet des activités 1 et 2 dont ils constituent un moyen d'évaluation. Si des difficultés subsistent, demander aux enfants de revenir à la manipulation du matériel.

♦ EXERCICE 4

L'enseignant demande aux enfants de lire la question et d'observer le document illustré. Il vérifie qu'ils ont compris qu'il faut posséder une somme d'argent au moins égale au prix de l'objet à acquérir.

L'enseignant attend une phrase réponse avec une justification ($720 < 750$).

COIN DU CHERCHEUR

A = 4 ; B = 6 ($46 + 44 = 90$).

Matériel

Activité 1 : Billets et pièces factices ou papiers déchirés représentant des billets de cent euros et de dix euros et des pièces d'un euro préparés par les enfants en début d'activité.

Activité 2 (pour la classe) : trois boîtes contenant chacune 18 étiquettes (des demi-feuilles de format A4) :

– une boîte **c** (centaines) : 1 centaine, 2 centaines... 9 centaines et 100, 200, 300... 900.

– une boîte **d** (dizaines) : 1 dizaine, 2 dizaines... 9 dizaines et 10, 20... 90.

– une boîte **u** (unités) : 1 unité, 2 unités... 9 unités et 1, 2... 9.

Situations multiplicatives

(Écrire un produit)

Objectif

Écrire un nombre sous la forme d'un produit.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Le mot produit fait partie des mots à acquérir au cycle 3.

CALCUL MENTAL

Ajouter un nombre d'un chiffre.

L'enseignant dit : « $9 + 3$ », l'élève écrit 12.

$9 + 3$; $8 + 5$; $6 + 7$; $4 + 8$; $5 + 7$; $8 + 8$; $9 + 4$; $8 + 6$; $12 + 4$; $14 + 5$.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

Dans cette activité, les enfants doivent reconnaître un produit et écrire le signe « \times ».

L'enseignant demande aux enfants s'ils peuvent écrire le nombre de fenêtres de l'immeuble ① sans les compter une à une. Il précise que cette écriture doit être la plus courte possible.

Les enfants réfléchissent individuellement quelques minutes puis se regroupent par quatre, confrontent leurs résultats. Chaque groupe choisit un rapporteur qui vient écrire les réponses de son groupe au tableau.

Leurs camarades commentent ces réponses et demandent des éclaircissements. L'enseignant n'intervient que pour arbitrer, rectifier une erreur :

« $4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4$ ou $6 + 6 + 6 + 6$, c'est exact, mais on peut trouver plus simple ». Il rappelle la consigne : « l'écriture doit être la plus courte possible ».

« 24, on les compte une par une ; ce n'est pas la consigne ».

« $6 + 4$, ce n'est pas la bonne réponse, pourquoi ? »

« 4 fois 6 ; 6 fois 4 ; 6 multiplié par 4... Ces réponses sont exactes mais comment les écrire ? »

Si aucun enfant ne le propose, l'enseignant écrit : 6×4 ou 4×6 . La calculatrice (ou l'addition répétée) permet de trouver la valeur de ce produit. Les enfants constatent la commutativité du produit et que l'on peut écrire $6 \times 4 = 4 \times 6 = 24$.

L'enseignant fait remarquer à cette occasion que le symbole « \times » est souvent remplacé sur les calculatrices et clavier des ordinateurs par le symbole « * ».

Il demande ensuite aux enfants de trouver individuellement l'écriture du nombre de fenêtres des autres immeubles. La correction est collective.

♦ ACTIVITÉ 2 : RECONNAÎTRE DES SITUATIONS MULTIPLICATIVES OU NON MULTIPLICATIVES

L'enseignant propose plusieurs situations :

- Nombre de carreaux de rectangles quadrillés (n lignes sur p colonnes).
- Nombre d'objets dans une boîte écrin (chocolats, galettes...).

Matériel

Documents et matériel permettant l'observation de produits : quadrillages, damiers de jeux, tableau à double entrée, carrelage... Certains documents servent de contre-exemples.

- Nombre de cases dans un jeu (damiers, bataille navale...).
- Nombre d'élèves d'une classe connaissant le nombre d'élèves d'une rangée. (Ce n'est généralement pas un produit.)
- Nombre d'activités hebdomadaires en s'aidant de l'emploi du temps de la classe. (Généralement, il ne s'agit pas de situations multiplicatives.)
- Nombre de casiers d'un meuble de rangement.
- Nombre de clés suspendues au panneau réservé.
- etc.

Il demande aux enfants :

- d'écrire le produit correspondant à chaque situation multiplicative ;
- de préciser pourquoi certaines situations ne sont pas multiplicatives (le nombre d'éléments n'est pas identique dans chaque sous-ensemble).

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Les carreaux cachés doivent être comptabilisés. Cette observation est valable pour tous les exercices de la page. Le nombre de carreaux est 6×10 ou 10×6 . Le calcul du produit n'est pas exigible sauf si l'enseignant le précise. Les enfants ont du mal à accepter l'écriture d'un nombre autre que celle écrite sous la forme d'un nombre entier. Les nombres choisis permettent le calcul mental.

♦ EXERCICE 2

Il permet de vérifier la parfaite compréhension de l'écriture des produits. Il faut trouver le nombre de carreaux cachés ; pour cela, il faut avoir l'idée de compter les carreaux qui bordent les rectangles.

♦ EXERCICE 3

C'est un véritable problème. Il existe deux façons de compter les carreaux. La première en comptant les premiers carreaux, puis en décalant le comptage pour le terminer jusqu'à la ligne opposée, en opérant une fois dans le sens vertical, une fois dans le sens horizontal ou vice-versa ; la seconde en se servant des indices délivrés par les entrées horizontales et verticales ; le nombre 10 indique qu'il y a 10 lignes et la lettre J qu'il y a 10 colonnes puisqu'il y a 10 lettres de A à J. Il y a donc 100 cases (10×10).

♦ EXERCICE 4

Quand la boîte était pleine, on pouvait compter 5 chocolats en largeur et 7 en longueur. Le nombre total est donc $7 \times 5 = 5 \times 7 = 35$.

♦ EXERCICE 5 (CALCUL RÉFLÉCHI)

La règle à appliquer est « retrancher 10 ». Il suffit de retrancher 1 au nombre de dizaines :

$$63 - 1 = 62 ; 62 - 1 = 61 ; 61 - 1 = 60 ; 60 - 1 = 59, \text{ etc.}$$

Cette technique permet de faciliter le passage de 605 à 595.

Situations multiplicatives

(Calculer un produit)

Objectifs

- Reconnaître un produit comme une somme réitérée.
- Calculer des produits simples.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Connaître les tables d'addition et de multiplication et les utiliser pour calculer une somme, une différence ou un complément, un produit ou un quotient.

CALCUL MENTAL

Ajouter un nombre d'un chiffre.

L'enseignant dit « $8 + 6$ », l'élève écrit 14.

$8 + 6$; $3 + 8$; $7 + 5$; $8 + 4$; $9 + 4$; $5 + 6$; $7 + 4$; $13 + 5$; $14 + 4$; $24 + 5$.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

La recherche des étiquettes correspondant à la situation se fait individuellement ou par groupes de deux. L'enseignant rappelle qu'il faut colorier toutes les étiquette qui indiquent le nombre total de cartes.

La mise en commun permet ensuite de :

- repérer et corriger les mauvaises interprétations : $4 + 8$; $4 + 4 + 4 + 4$; $1 + 1 + 1 + 1$; ...
- retrouver et rappeler la commutativité : 8×4 ; 4×8 ;
- reconnaître le produit comme une somme réitérée :
 $8 \times 4 = 8 + 8 + 8 + 8 = 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 32$;
- discuter des différentes démarches mises en œuvre pour calculer le produit $4 \times 8 = 32$.

Les enfants peuvent utiliser la calculatrice pour les vérifications. Ils comparent ces différentes démarches et les appliquent pour calculer d'autres produits. Certains enfants connaissent quelques produits par cœur, ils n'ont pas alors à effectuer de longues additions. L'intérêt de « connaître ses tables » devient ainsi évident. Au cours de cette activité, ils ont constaté que tout produit correspond à une addition réitérée et réciproquement. Cette propriété sera ensuite utilisée fréquemment pour résoudre certains problèmes. Un entraînement systématique en facilite la maîtrise, par exemple :

$6 + 6 + 6 + 6 = 4 \times 6 = 6 \times 4 = 24$; $7 + 7 + 7 = 7 \times 3 = 3 \times 7 = \dots$

L'enseignant leur propose d'écrire sous forme de produit et de somme réitérée le prix de 6 gâteaux à 25 centimes l'un ; le nombre de feutres contenus dans 5 pochettes de 10 ; le nombre de cahiers dans 3 paquets de 25...

♦ ACTIVITÉ 2 : CALCULS DE PRODUITS SIMPLES

Différentes situations déjà rencontrées peuvent être utilisées. Il ne s'agit plus d'écrire simplement le produit mais de le calculer sans l'aide de la calculatrice. Chaque recherche se fait par écrit, individuellement ou par groupes de deux, et donne lieu ensuite à une confrontation des résultats et des démarches.

Par exemple, le nombre de fenêtres de l'immeuble ④ (piste de recherche page 24 du fichier) peut être calculé ainsi :

$7 \times 5 = (5 + 5) + (5 + 5) + (5 + 5) + 5 = 10 + 10 + 10 + 5 = 35 \dots$

Le cas de la multiplication par 0 peut être abordé à partir de situations concrètes :
4 boîtes de crayons vides : $4 \times 0 = 0 + 0 + 0 + 0 = 0$.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICES 1 ET 2

Ces exercices permettent de vérifier si les enfants ont bien associé produit et addition répétée en dehors de tout support concret. En cas de difficulté, il sera peut-être nécessaire de revenir à ces supports : quadrillages, tas de jetons...

L'enseignant attire l'attention des enfants sur les cas particuliers des multiplications par 0.

◆ EXERCICE 3

Les enfants comparent les différentes solutions présentées par la classe et explicitent les calculs.

◆ EXERCICE 4

Une bonne connaissance des petits produits suppose la capacité à fournir instantanément un « résultat dérivé ». Connaître $4 \times 2 = 8$, $12 \times 0 = 0$, $1 \times 5 = 5$, $3 \times 3 = 9$, c'est être capable de compléter $4 \times \dots = 8$, $12 \times \dots = 0$; $\dots \times 5 = 5$; $3 \times \dots = 9$.

COIN DU CHERCHEUR

Lundi Harpagon possède 4 écus; mardi 8; mercredi 16; jeudi 32; vendredi 64 et samedi Harpagon possède 128 écus.

26 La monnaie

Objectif

Utiliser les pièces et les billets de notre monnaie.

CALCUL MENTAL

Moitié d'un nombre.

L'enseignant dit « Quelle est la moitié de 8 ? », l'élève écrit 4.
8; 14; 12; 6; 18; 4; 10; 20; 16; 0.

ACTIVITÉS COLLECTIVES

ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE (OBSERVER LA MONNAIE)

Les enfants observent individuellement la monnaie factice. Ils ouvrent leur fichier page 26 et répondent aux questions de la piste de recherche.

Il existe 8 pièces différentes :

1 centime, 2 centimes, 5 centimes, 10 centimes, 20 centimes, 50 centimes, 1 euro, 2 euros.

Il existe 4 billets différents utilisés couramment :

5 euros, 10 euros, 20 euros, 50 euros.

Matériel

Billets et pièces factices des planches matériel F et G du fichier de l'élève.

Les billets de 100, 200, 300 et 500 euros ne sont pas utilisés couramment (en France). Les enfants les ont rencontrés sur les documents distribués par les banques ou les agences postales. Les fac-similés de tous les billets sont affichés au mur de la classe. La confrontation des résultats permet à l'enseignant de vérifier si les enfants ont une bonne connaissance de la monnaie : ils doivent faire la différence entre euros et centimes d'euros, ils doivent être capables de changer un euro en centimes.

♦ ACTIVITÉ 2 : PAYER UN ACHAT EN FAISANT L'APPOINT

L'enseignant montre un objet ou un article découpé dans un catalogue et affiche le prix. Les enfants posent sur leur table les billets et les pièces nécessaires pour payer l'objet en faisant l'appoint.

Pour renforcer et vérifier l'utilisation convenable de la monnaie, l'enseignant affiche de nouveaux articles en prenant soin de faire varier les prix, d'abord en euros, puis en centimes et enfin en euros et centimes.

N.B. Rendre la monnaie fera l'objet d'une leçon ultérieure.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Cet exercice constitue un moyen d'évaluation des Activités collectives précédentes. Les espèces proposées permettent de ne retenir qu'une seule solution pour acheter les rollers : 1 billet de 50 euros, 1 pièce de 2 euros et 1 pièce de 1 euro.

♦ EXERCICE 2

L'enseignant attire l'attention des enfants sur la deuxième phrase de la consigne et la fait expliciter par un enfant. Pendant la correction, l'enseignant montre qu'on peut donner 85 c de nombreuses façons mais que la seule réponse exacte pour l'exercice est celle qui comporte *le moins de pièces* donc : 1 pièce de 50 c, 1 pièce de 20 c, 1 pièce de 10 c et 1 pièce de 5 c.

♦ EXERCICE 3

Plusieurs solutions sont possibles. L'essentiel est de réaliser la somme demandée. Pour la correction, on retient la plus courte : 1 billet de 10 euros, 1 billet de 5 euros, 2 pièces de 2 euros, 1 pièce de 50 c et 2 pièces de 20 c.

Pour ces deux exercices, il convient d'envisager certaines propositions que les enfants ne manqueront pas de formuler : « *Est-il possible de donner une pièce de 1 euro pour le lait ou un billet de 20 euros pour la montre ?* » En leur répondant par l'affirmative et en demandant : « *Pourquoi est-ce possible ?* », l'enseignant prépare la leçon ultérieure « Rendre la monnaie » (page 107 du fichier de l'élève).

Si des difficultés persistent dans l'utilisation de la monnaie, il ne faut pas hésiter à revenir à la manipulation des pièces et des billets factices.

♦ EXERCICE 4 (CALCUL RÉFLÉCHI)

Les enfants observent et commentent l'exemple : pour trouver la moitié de 46, on prend la moitié de 40 : c'est 20, puis la moitié de 6 : c'est 3. La moitié de 46 c'est 23.

Ils effectuent ensuite les calculs des moitiés des nombres proposés. La correction est collective.

27 L'addition posée

Objectif

Maîtriser la technique de l'addition avec retenue.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Calculer des sommes et des différences de nombres entiers ou décimaux par un calcul écrit en ligne ou en colonnes.

Observations préliminaires

- Cette leçon propose un réinvestissement des acquis du CE1 et permet d'insister sur les difficultés techniques de l'addition en colonnes : alignements c/d/u et place des retenues.
- Elle permet de faire comprendre l'utilité de l'opération posée lorsque les nombres sont grands ou nombreux.

CALCUL MENTAL

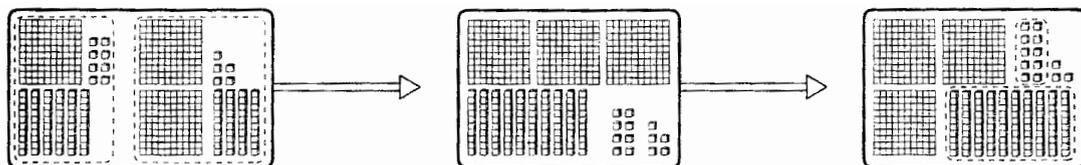
Moitié d'un nombre.

L'enseignant dit « Quelle est la moitié de 6 ? », l'élève écrit 3.
6 ; 16 ; 20 ; 10 ; 22 ; 24 ; 42 ; 66 ; 84 ; 46.

ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent individuellement la piste de recherche, puis observent avec attention l'opération posée en colonnes. Pour expliquer le mécanisme des deux retenues, l'enseignant le démonte à l'aide du matériel.



Matériel

Cubes emboîtables, plaques, barres, bûchettes ou tout autre matériel permettant de matérialiser la décomposition canonique des nombres.

L'enseignant demande ensuite aux enfants de lire la seconde partie de la piste de recherche et d'effectuer l'addition finale sur leur cahier d'essais. Il veille à ce que l'opération soit correctement posée : alignement des nombres des colonnes c/d/u. Lors de la mise en commun, il renvoie les enfants en difficulté à la manipulation du matériel pour procéder à la correction des erreurs éventuelles, en particulier l'oubli de la retenue.

$$\begin{array}{r} \text{c} \quad \text{d} \quad \text{u} \\ \textcircled{1} \text{4} \quad \textcircled{1} \text{1} \quad \text{3} \\ + \quad \text{9} \quad \text{8} \\ \hline \text{5} \quad \text{11} \quad \text{11} \end{array}$$

♦ ACTIVITÉ 2

Pour vérifier que le mécanisme des retenues est assimilé, l'enseignant propose quelques additions à effectuer individuellement sur le cahier d'essais :

- additions sans retenue ;
- additions avec une ou deux retenues ;
- additions dont les termes comportent un zéro intercalé ;
- additions de trois termes comprenant des nombres de deux chiffres, de trois chiffres et d'un chiffre ;
- additions comportant deux dizaines de retenue.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Les additions sont posées. Cet exercice permet de vérifier la connaissance des tables d'addition et la prise en compte de la retenue.

◆ EXERCICE 2

Les opérations sont à poser. L'exercice permet de vérifier l'alignement des chiffres de l'opération posée, puis de contrôler la connaissance des tables d'addition.

◆ EXERCICE 3 : ADDITIONS À TROUS

Cet exercice plus complexe (recherche du complément) permet de vérifier la parfaite maîtrise de la technique : connaissance de la table d'addition et de la retenue.

◆ EXERCICE 4

Exercice de vérification. Il veut montrer aux enfants, qui rechignent souvent à vérifier leurs résultats, l'importance de cette pratique.

COIN DU CHERCHEUR

Dans cette famille, le plus jeune est âgé de six ans : 15 ; 12 ; 9 ; 6.

28 Apprendre les tables de multiplication (1)

Objectif

Utiliser la table de Pythagore pour calculer des petits produits.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- La technique de l'addition a été mise en place au cycle 2. Celles de la soustraction, de la multiplication et de la division doivent l'être au cycle 3, en s'attachant en priorité à assurer la compréhension de leur fonctionnement.
- Connaître les tables d'addition et de multiplication et les utiliser pour calculer une somme, une différence ou un complément, un produit ou un quotient.

CALCUL MENTAL

Ajouter un multiple de 10.

L'enseignant dit « $25 + 30$ », l'élève écrit 75.

$25 + 30$; $18 + 20$; $45 + 40$; $29 + 60$; $66 + 30$; $38 + 50$; $47 + 50$; $67 + 20$;
 $52 + 50$; $83 + 20$.

ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

L'enseignant nomme ce tableau à double entrée : « la table de Pythagore ». Les enfants l'observent librement, ils remarquent les entrées, le signe \times ... L'enseignant leur demande d'en expliquer le fonctionnement. Certains enfants répondront correctement, car ils ont utilisé cette table au CE 1. Il s'assure ensuite que tous savent l'utiliser en posant quelques questions auxquelles les enfants répondent oralement ou par le procédé La Martinière en s'aidant de la table :

« 6×3 ; 9×4 ; 5×8 ; 9×9 ... »

« *Quel produit a pour résultat : 15 ? 28 ? 49 ? 18 ? 37 ?...* »

On observe que, suivant le nombre donné, on obtient parfois une seule réponse : $49 = 7 \times 7$; souvent deux réponses : $15 = 5 \times 3 = 3 \times 5$; parfois plus : $18 = 2 \times 9 = 9 \times 2 = 6 \times 3 = 3 \times 6$. Certains nombres, au contraire, ne figurent pas dans la table, 37 par exemple.

L'enseignant demande ensuite : « *Quels nombres figurent une seule fois dans la table ? Où sont-ils placés ? De quels nombres sont-ils les produits ?* »

Ce sont les nombres : 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81. Ce sont des « carrés », ils sont tous placés sur une diagonale de la table.

L'enseignant demande ensuite aux enfants de répondre individuellement par écrit aux consignes de la piste de recherche.

« *Complète les cases vides.* » : les enfants recherchent le résultat en s'aidant de la commutativité des produits.

« *Colorie en jaune les cases traversées par l'axe rouge.* » : c'est la diagonale des « carrés » découverte pendant l'observation.

« *Complète les produits.* » : il s'agit d'utiliser la commutativité des produits $35 = 5 \times 7 = 7 \times 5$;
 $56 = 7 \times 8 = 8 \times 7$; $48 = 6 \times 8 = 8 \times 6$.

La dernière question de la piste de recherche est d'importance pour l'apprentissage des tables. Si les enfants n'ont pas vu que les nombres de la première ligne sont les mêmes que ceux de la première colonne et qu'ils ont des difficultés pour répondre, l'enseignant fait retrouver et barrer sur la table les doubles des résultats de produits qui se trouvent à droite de l'axe rouge, véritable axe de symétrie de la table.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Cet exercice est conçu comme une aide à l'apprentissage des tables de multiplication. Il reprend l'écriture de chaque produit de la table de Pythagore. Pour que les enfants prennent conscience que les premiers produits des tables classiques sont contenus dans les tables précédentes, il leur suffit de faire remplir les premières cases bleues des tables de trois, quatre et cinq. Ils pourront cocher la bonne réponse : « *Les réponses sont déjà dans les cases blanches* : vrai faux ». ».

Pendant la correction, l'enseignant prolonge l'analyse du tableau :

« Pourquoi la table verticale de 9 ne comporte que 9×9 ? »

« Vérifie sur le tableau que la table de 9 se retrouve dans toutes les autres tables. Il suffit d'observer la dernière ligne horizontale du tableau ».

On peut aussi faire constater sur le tableau que chaque table comporte une partie horizontale (produits des tables précédentes) puis verticale (produits à apprendre). L'enseignant peut les faire colorier de couleur différente.

PROLONGEMENTS

Pour l'apprentissage des tables, l'enseignant conseille la méthode suivante :

« Au CE 1, tu as appris les tables de 2, 5, 10.

Au CE 2, apprends les tables dans l'ordre : pour chacune des tables la partie bleue est connue, il faut apprendre ce qui est nouveau : la partie blanche. »

« Entraîne-toi à connaître les produits inférieurs à 20, puis à 30, puis à 40... »

« Apprends la table des carrés. »

« En leçon 59, tu recevras une autre aide pour apprendre les tables. »

29 Calculer un produit (La distributivité)

Objectif

Calculer un produit en utilisant la table de Pythagore et la distributivité.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

La technique de l'addition a été mise en place au cycle 2. Celles de la soustraction, de la multiplication et de la division doivent l'être au cycle 3, en s'attachant en priorité à assurer la compréhension de leur fonctionnement.

CALCUL MENTAL

Ajouter un multiple de 10.

L'enseignant dit « $75 + 20$ », l'élève écrit 95.

$75 + 20$; $66 + 30$; $59 + 20$; $36 + 40$; $86 + 20$; $39 + 40$; $95 + 20$; $67 + 40$;
 $88 + 30$; $51 + 40$.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent la piste de recherche. L'enseignant leur demande d'observer les calculs de Jade et Driss et d'essayer, à l'aide du dessin, de comprendre comment ces élèves ont procédé pour calculer.

Dans un premier temps, les enfants se regroupent par quatre pour expliquer la technique de Jade grâce au dessin. Dans la table de Pythagore, on ne trouve pas le produit 12×5 .

Le rapporteur du premier groupe vient au tableau pour donner l'explication de son groupe en prenant appui sur le dessin réalisé au tableau par l'enseignant. La classe valide les explications. Si l'explication est validée, l'enseignant sollicite les seuls groupes qui ont trouvé une explication différente. Il reprend et met en forme

les explications: « Dans la table de Pythagore, on ne trouve pas le produit 12×5 , il faut donc décomposer ce produit en deux produits plus simples. » Les enfants terminent seuls les calculs, ils peuvent s'aider maintenant de la table de Pythagore. Les calculs de 10×5 et 2×5 sont simples. La correction est collective.

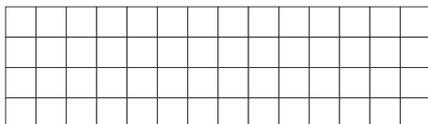
Dans un deuxième temps, les enfants recherchent la méthode utilisée par Driss. Ils doivent découvrir que Driss a coupé le rectangle en deux parties égales. Ils utilisent aussi la table de Pythagore pour terminer les calculs: il suffit de trouver dans la table le produit 6×5 et de le répéter, ce qui constitue une méthode économique.

L'enseignant peut montrer qu'on peut continuer la table de Pythagore jusqu'à 12 et construire la table de 12 avec les enfants.

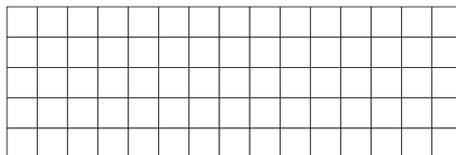
◆ ACTIVITÉ 2 : LE NOMBRE MYSTÉRIeux

L'enseignant demande aux enfants de tracer sur une feuille de papier uni deux rectangles et leur donne les indications pour leur faire calculer le nombre de carreaux cachés.

Premier rectangle



Deuxième rectangle



Les enfants calculent individuellement, puis se regroupent pour confronter leurs résultats. Chaque groupe choisit le rapporteur qui donne l'explication du résultat au tableau. Pour chaque rectangle, le rapporteur de départ est différent. Seul le groupe qui a trouvé une méthode différente vient l'expliquer au tableau.

Dans le premier cas, il y a trois méthodes intéressantes: $(10 \times 4) + (4 \times 4)$; $(7 \times 4) + (7 \times 4)$; $(14 \times 2) + (14 \times 2)$; l'enseignant accepte toutes les décompositions exactes.

Dans le deuxième cas, la décomposition en deux moitiés est impossible à réaliser par les enfants.

L'enseignant donne plusieurs décompositions à calculer collectivement; la dernière est à calculer individuellement.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Cet exercice est l'application directe de la piste de recherche. Il permet une évaluation du travail réalisé et une consolidation des techniques utilisées.

Les techniques les plus efficaces sont: $(10 \times 6) + (4 \times 6)$; $(7 \times 6) + (7 \times 6)$.

◆ EXERCICE 2

Il permet d'évaluer les enfants capables de calculer mentalement. Les enfants en difficulté utilisent le quadrillage. L'enseignant demande la procédure personnelle de chaque enfant. S'il le juge utile, il propose à certains enfants d'expliquer leur démarche à toute la classe. Ce peut être une démarche intéressante ou une démarche erronée qui permettra l'échange entre pairs.

◆ EXERCICE 3

Il permet de vérifier l'utilisation de la distributivité. La discussion collective permet à l'enseignant d'attirer l'attention des enfants sur la multiplicité des techniques:

« Pour calculer le produit de 12 par 6, je peux calculer $(12 \times 3) + (12 \times 3)$ ou $(12 \times 2) + (12 \times 2) + (12 \times 2)$. »

« Pour calculer 12×9 , je peux utiliser le produit précédent 12×6 et ajouter 12×3 ou encore calculer $(12 \times 3) + (12 \times 3) + (12 \times 3)$. »

« Je peux aussi choisir la technique de Driss et partager 12 en $6 + 6$ pour calculer.

30 Les nombres jusqu'à 999

(Passage de la centaine)

Objectifs

- Passer la centaine.
- Ajouter ou retrancher 10 ou 100.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Additionner ou soustraire mentalement des dizaines entières ou des centaines entières.

CALCUL MENTAL

Retrancher un nombre d'un chiffre.

L'enseignant dit « $75 - 3$ », l'élève écrit 72.

$75 - 3$; $69 - 4$; $57 - 2$; $87 - 6$; $47 - 2$; $39 - 8$; $29 - 2$; $56 - 4$; $37 - 5$;
 $88 - 6$.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants découvrent la piste de recherche et observent attentivement le dessin qui illustre la situation. L'enseignant leur demande d'expliquer ce qu'est un compteur kilométrique et à quoi il sert. Il pose quelques questions pour vérifier que les enfants ont compris et fait préciser les données à rechercher :

- les données à rechercher sur le dessin : les distances à parcourir avant le carrefour ;
- les données à rechercher sur le tableau : les indications des compteurs.

Il fait remarquer que le tableau indique qu'Aurélie a regardé son compteur au départ, alors que Nicolas et Lucas ont regardé le leur en arrivant au carrefour.

L'enseignant invite les enfants à compléter le tableau. Pour cela, ils se regroupent par quatre, chaque groupe choisit un rapporteur. La mise en commun se fait par l'intermédiaire des rapporteurs qui viennent à tour de rôle inscrire au tableau de la classe les résultats de leur groupe. Pour chaque résultat, un rapporteur explique le calcul de son groupe. La classe valide, l'enseignant n'intervient que pour organiser la prise de parole. Les premiers résultats à calculer sont ceux du :

• compteur d'Aurélie

Son compteur indiquait 399 km ; elle a parcouru 1 km pour arriver au Carrefour des Ormes, son compteur indique alors 400 km ($399 + 1$) ; lorsqu'elle arrivera au Lac du Bois, elle aura parcouru 100 km de plus : son compteur indiquera 500 km ($400 + 100$).

Matériel

Activité 1

Un compteur numérique affiché au tableau.

Activité 2

Six étiquettes de nombres consécutifs de trois chiffres par groupe de quatre enfants.

• compteur de Nicolas

Au Carrefour des Ormes, il indique 308 km et Nicolas vient de parcourir 10 km ; donc au départ le compteur indiquait 10 km de moins, soit 298 km ($308 - 10$) ; au Lac du Bois il indiquera 408 km ($308 + 100$).

• compteur de Lucas

La démarche est la même que pour celui de Nicolas. Si son compteur indique 200 km au Carrefour des Ormes, au départ il indiquait 1 km de moins, c'est-à-dire 199 km ($200 - 1$) ; à l'arrivée au Lac du Bois il indiquera 100 km de plus que 200, c'est-à-dire 300 km ($200 + 100$).

Pour les enfants dont les calculs sont peu sûrs, l'utilisation d'un compteur affiché au tableau ou l'utilisation de la droite numérique est une aide intéressante. S'il le faut revenir à la manipulation concrètes des unités, dizaines et centaines avec des jetons ou des bâchettes.

◆ ACTIVITÉ 2 : PRÉDÉCESSEUR ET SUCCESSEUR D'UN NOMBRE.

L'enseignant répartit les enfants par groupes de quatre et distribue 6 étiquettes par équipe. La première étiquette porte un nombre (voir les exemples ci-dessous), les cinq autres sont vierges. Dans chaque équipe, les enfants complètent les étiquettes en écrivant les nombres consécutifs

1^{re} équipe : 619 ; 620 ; 621 ; 622 ; 623 ; 624.

2^e équipe : 497 ; 498 ; 499 ; 500 ; 501 ; 502.

3^e équipe : 799 ; 800 ; 801 ; 802 ; 803 ; 804.

4^e équipe : 699 ; 700 ; 701 ; 702 ; 703 ; 704.

etc.

Chaque groupe mélange ses étiquettes et les échange avec celles d'un autre groupe. L'enseignant en choisit une dans le lot de chaque groupe et les affiche au tableau. Les enfants doivent trouver parmi les étiquettes qui restent le nombre qui vient juste avant et celui qui vient juste après. Ils doivent employer les signes $>$ et $<$.

L'enseignant privilégie les nombres entiers de centaines et ceux terminés par 9.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICES 1 ET 2

Ces exercices constituent un entraînement au calcul réfléchi. Ils visent le passage à la centaine supérieure. Ajouter 100 à un nombre de trois chiffres ne doit pas poser problème. En revanche, ajouter 1 et 10 à des nombres dont le chiffre des unités et des dizaines est 9 reste un exercice délicat. L'usage de la droite numérique ou d'un compteur est une aide pour la correction.

◆ EXERCICE 3

Il vise l'encadrement à une unité près dans le cas du passage de la dizaine ou de la centaine supérieure.

La droite numérique ou la construction des nombres terminés par 9, 99 ou 90 et de leurs suivants seront une aide efficace pour la correction.

◆ EXERCICE 4

Il privilégie le passage de la centaine par ajout ou par retrait de 1, 10 ou 100.

◆ EXERCICE 6 (CALCUL RÉFLÉCHI)

Trouver le second terme d'une différence en s'appuyant sur l'opération réciproque : l'addition.

Ex : $101 - 1 = 100$, car $100 + 1 = 101$.

31 Les nombres jusqu'à 999

(Nombre de dizaines, de centaines)

Objectif

Trouver le nombre de dizaines, de centaines.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Déterminer la signification de chacun des chiffres composant l'écriture d'un nombre entier en fonction de sa position.
- La signification des chiffres doit être constamment envisagée en relation avec les activités de groupement qu'elles sous-tendent. Les mots dizaines, centaines, milliers... seront employés comme synonymes de « paquets de 10, de 100, de 1 000 »...

Ainsi :

Dans 5 324, le 3 signifie « 3 paquets de 100 », c'est-à-dire 300 ou encore 3 centaines (et non 3 unités) ;

Dans 8 926, il y a « 89 paquets de 100 » ou « 892 paquets de 10 ».

CALCUL MENTAL

Retraire un nombre d'un chiffre.

L'enseignant dit « $68 - 5$ », l'élève écrit 63.

$68 - 5$; $49 - 3$; $37 - 4$; $26 - 5$; $57 - 2$; $78 - 6$; $88 - 7$; $26 - 6$; $72 - 8$;
 $54 - 8$.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent attentivement le texte de la piste de recherche, répondent individuellement à la première question, puis complètent l'égalité pour justifier leur réponse : $653 = (6 \times 100) + 53$. L'enseignant fait remarquer l'écriture mathématique 6×100 pour 6 paquets de 100. La correction est collective.

La mise en commun fera sans doute l'objet d'une discussion. Quand on a rempli 6 sacs de 100, on a emballé 600 châtaignes. Il en reste 53 ; on ne peut pas fermer le septième sac et écrire 100 dessus. Dans 653, le nombre de centaines est 6, et il reste 53 unités.

Les enfants répondent ensuite à la deuxième question et complètent la nouvelle égalité : $653 = (65 \times 10) + 3$. Comme dans la piste de recherche les enfants ont préparé 65 cornets de 10 châtaignes ; dans 653, le nombre de dizaines est 65 et il reste 3 unités.

Les dernières lignes à compléter établissent clairement le lien entre les questions posées et la numération :

Dans 653, le nombre de centaines est 6 (6 sacs de 100). Le nombre de dizaines est 65 (65 sacs de 10). Il sera sans doute utile de rappeler aux enfants de ne pas confondre le nombre de dizaines 65 et le chiffre des dizaines 6. Le mémo du bas de la page insiste sur cette distinction. Utiliser le vocabulaire dizaines

Matériel

Activité 2

- Quelques images de meubles (ou autres objets) choisis dans des catalogues avec leurs prix.
- Billets ou pièces factices des pages matériel G et F du fichier ou papiers déchirés équivalents fabriqués par les enfants.

« libres » pour nommer les dizaines qui marquent le rang des dizaines dans le nombre et dizaines groupées (« enfermées » dans les centaines) semble une bonne façon de faire comprendre la distinction entre *nombre de dizaines* et *chiffre des dizaines*. Un retour à la manipulation concrète peut s'avérer utile pour les enfants qui auraient du mal à regrouper les dizaines pour fabriquer des centaines.

La schématisation de 30 sacs de 10 unités au tableau ou l'utilisation de papiers déchirés symbolisant les paquets de 10 permet de faire 3 paquets de 100 et de visualiser le nombre.

L'utilisation de la monnaie (billets de 10 euros) permet d'aboutir au même résultat.

ACTIVITÉ 2

L'enseignant affiche six images d'objets à acheter au tableau, par exemple : une table à 299 euros, un bureau à 189 euros, une bibliothèque à 411 euros, etc. Il répartit la classe en six groupes et attribue un meuble à chacun d'eux. Il demande ensuite à chaque groupe de le payer avec le plus petit nombre de billets de 100 euros, de 10 euros et de pièces de 1 euro. Pour ce paiement en commun, les enfants se mettent d'accord sur l'utilisation de la monnaie factice de leur fichier. La correction est collective. La classe valide chaque achat des groupes.

L'activité continue avec d'autres consignes (on peut échanger les images entre les groupes) :

« *Il faut payer sans utiliser les billets de 100 euros.* »

« *Il faut payer avec des billets de 10 euros. Dessinez les billets nécessaires (ou utilisez les papiers déchirés).* »

Les centaines n'apparaissent pas de façon évidente, il faut les « fabriquer » avec les dizaines.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICES 1, 2, 3 ET 4

Ces exercices sont des applications de la piste de recherche. Ils permettent de vérifier la maîtrise de la décomposition des nombres.

Reprendre les manipulations avec la monnaie factice ou les papiers déchirés pour aider les enfants en difficulté.

◆ EXERCICE 5

C'est un problème qui reprend l'activité de la piste de recherche et l'activité 2 sous une forme moins formelle que les exercices précédents.

COIN DU CHERCHEUR

Je suis le nombre 84.

32 Le nombre 1 000

Objectif

Connaître le nombre 1 000 et ses décompositions.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Donner diverses décompositions d'un nombre en utilisant 10, 10, 1 000.

CALCUL MENTAL

Ajouter un petit nombre.

L'enseignant dit « $34 + 9$ », l'élève écrit 43.

$34 + 9$; $25 + 6$; $46 + 3$; $16 + 3$; $34 + 5$; $26 + 7$; $42 + 5$; $36 + 6$; $18 + 8$;
 $51 + 9$.

ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

L'enseignant affiche au tableau 10 billets factices de 100 euros (ou 10 papiers déchirés portant l'inscription 100). Il demande aux enfants de dire le nombre correspondant à cette somme d'argent.

Dix centaines c'est mille. Il écrit au tableau $10 \times 100 = 1\,000$.

Les enfants ouvrent le fichier et lisent la consigne. Ils recherchent individuellement les réponses pour qu'un nombre égal à 1 000 figure sur chaque étiquette.

La correction se fait au tableau avec les billets factices. Les centaines sont échangées contre des dizaines (billets factices de 50 ou billets de 10) pour que toutes les étiquettes puissent être corrigées.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICES 1, 2, ET 3

Ces applications des activités conduites en classe requièrent le retour à la manipulation avec la monnaie factice ou les papiers déchirés pour aider les enfants qui n'auraient pas assimilé les décompositions du nombre 1 000.

♦ EXERCICE 4

Ce problème reprend la situation de la leçon 19. Il permet le réinvestissement de la schématisation linéaire. L'enseignant demande aux enfants de lire individuellement l'énoncé, puis, livre fermé, il leur propose de le reconstituer en commun. Il les invite à tracer un schéma représentant la situation. Si les enfants n'y parviennent pas, il les renvoie à la leçon 19 qui a déjà traité ce type de problème. Ils tracent alors le schéma et le renseignent. Le choix des nombres entiers de dizaines se prête au calcul mental.

♦ EXERCICE 5

Cet exercice de réinvestissement permet d'insister sur le passage de la décomposition d'un nombre à son écriture. Le recours au matériel (cubes emboîtables, barres, plaques) ou l'utilisation de la monnaie factice constitue un moyen de remédiation efficace.

Matériel

Billets factices ou papiers déchirés à l'identique

33 Reproduire une figure sur papier pointé

Objectif

Tracer une figure à main levée sur papier pointé.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Tracer une figure (sur papier uni, quadrillé ou pointé), soit à partir de la donnée d'un modèle, soit à partir d'une description, d'un programme de construction ou d'un dessin à main levée.
- Utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : *triangle, carré, rectangle, losange; cercle; sommet, côté; centre, rayon* et *diamètre* pour le cercle.

CALCUL MENTAL

Ajouter un petit nombre.

L'enseignant dit « $47 + 3$ », l'élève écrit 50.

$47 + 3$; $48 + 7$; $75 + 4$; $25 + 6$; $34 + 8$; $58 + 2$; $36 + 5$; $41 + 5$; $63 + 8$; $42 + 7$.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

Matériel

Un crayon bien taillé par enfant.

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

Avant de se lancer dans la reproduction, les enfants observent le modèle sous la tutelle de l'enseignant. Ils reconnaissent les formes carré et cercle composant la figure. L'enseignant leur demande de rappeler les propriétés particulières du carré et du cercle qui sont utiles pour la reproduction de ces formes.

– Pour le carré : le nombre de sommets, le nombre de côtés et leur isométrie.

– Pour le cercle : la place du centre sur le diamètre, la longueur du rayon.

Les enfants nomment les trois points marqués sur le modèle : sommets du carré et centre du cercle.

Sur le modèle, les enfants marquent les deux autres sommets du carré pour mieux repérer la figure et la reproduire. Ils cherchent les segments et les points qui seront une aide pour tracer le cercle. Il est nécessaire de repérer le côté du carré qui est aussi un diamètre du cercle, puis de repérer le centre du cercle et de chercher un segment qui servira d'appui pour le traçage du cercle : le diamètre perpendiculaire au côté du carré. Ils le tracent. Ils ont ainsi les quatre points d'appui pour tracer le cercle.

L'analyse de la figure fait apparaître qu'il est plus facile de tracer d'abord le carré pour déterminer plus facilement le centre et le rayon du cercle.

La reproduction du carré est initiée par les deux sommets marqués qui servent de repère et donnent la mesure du côté : il suffit de compter les points entre les marques initiales. Le report de cette mesure permet de trouver et de marquer les deux autres sommets. Il ne reste plus qu'à joindre les sommets consécutifs pour avoir le carré.

Le traçage demande de l'application, mais le papier pointé facilite la tâche. Retrouver le centre du cercle ne pose aucune difficulté sur le papier pointé centrimétrique : il suffit de prendre le milieu du côté. Pour faciliter le traçage du cercle, les enfants peuvent tracer le diamètre perpendiculaire. Ainsi ils disposent de quatre points d'appui pour dessiner les quatre arcs de cercle.

Ce tracé à main levée exige un entraînement préalable sur le cahier d'essais.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Cette reproduction d'un cube en perspective ne représente aucune difficulté car elle reprend pour l'essentiel le tracé du carré de la piste de recherche. Aux traçages des lignes horizontales et verticales s'ajoute cette fois le traçage des lignes obliques. Lors de la correction, la discussion fait apparaître différentes façons de reproduire la figure mais l'enseignant privilégie celle qui s'appuie sur le repérage des quatre sommets puis sur le traçage des segments qui les relie. La recherche d'une structure avant le traçage est un acte d'importance pour les enfants qui reproduisent les lignes sans se soucier de prendre les repères de leur point d'arrivée.

COIN DU CHERCHEUR

$$1 + 0 > 1000 \times 0$$

34 Problèmes (Exploiter un tableau)

Objectifs

Rechercher des données dans un tableau et les interpréter.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Organiser des séries de données numériques (listes, tableaux...)
- Lire, interpréter et construire quelques représentations : diagrammes, graphiques.

Les situations qui conduisent à utiliser diverses représentations d'un ensemble de données (tableaux, graphiques, diagrammes) s'appuieront sur des données effectives.

Dans un premier temps, les élèves seront mis en situation de lecture et d'interprétations de ces différents types de présentation des données, puis, dans des cas simples, en situation de production.

CALCUL MENTAL

Ajouter un multiple de 10.

L'enseignant dit « $25 + 20$ », l'élève écrit 45.

$25 + 20$; $48 + 30$; $63 + 10$; $53 + 20$; $54 + 40$; $95 + 20$; $135 + 20$;
 $204 + 30$; $142 + 30$; $68 + 50$.

ACTIVITÉS COLLECTIVES

ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

Le travail présenté dans cette piste de recherche peut être réalisé facilement à partir des documents donc dispose la classe. Les résultats peuvent ensuite être comparés à ceux de la piste.

L'enseignant reproduit au tableau le tableau à double entrée de la piste de recherche.

Matériel

Différents tableaux à double entrée dont les enfants peuvent comprendre le fonctionnement et l'utilité : registre d'appel de la classe, cahier de bibliothèque, relevé de performances sportives, etc. L'un de ces tableaux est photocopié pour permettre une exploitation collective.

Il s'assure de la compréhension du tableau à double entrée en posant quelques questions, par exemple :

« Combien de garçons préfèrent les abricots ? » « combien de filles ? » « combien d'enfants ? » Pour les deux premières questions, les lectures sont directes ; pour la troisième, il faut calculer une somme.

Les enfants répondent ensuite individuellement aux questions de la première partie de la piste de recherche.

Le fruit préféré est celui qui est choisi le plus souvent. La correction collective se fait sur le tableau. On procède de même pour les deuxième et troisième parties de la piste de recherche.

♦ ACTIVITÉ 2

Autant que possible le travail suivant sera réalisé avec des documents dont les enfants connaissent l'existence. Il est intéressant de leur montrer deux types de tableaux : l'un dont les cases sont simplement cochées, l'autre dont les cases sont renseignées par des nombres.

Par exemple :

« Voici un extrait du registre d'appel de la classe. La barre horizontale signifie que l'enfant a été absent une matinée, la barre verticale qu'il a été absent un après-midi et la croix lorsqu'il a été absent toute une journée ».

	L 8	M 9	J 11	V 12	S 13	L 15	M 16
Bruno		—				+	
Adrien							
Ondine		+					
Cyprien			+				+
Emma							
Chlo				|			+

« Quel jour n'y a-t-il eu aucun absent ? »

« Qui n'a jamais été absent ? »

« Quel enfant a été absent deux jours complets ? »

« Observons le second tableau, celui du restaurant scolaire.

	G	F	Total
CP	13	12	...
CE 1	9	14	
CE 2	12	...	22
CM 1	13	11	26
CM 2	8	13	
Total	....	...

« Que signifie le nombre 12 écrit dans la première ligne ? »

« Combien y a-t-il de garçons du CM 2 inscrits ? »

« Combien y a-t-il d'enfants au CE 2 ? »

« Combien y a-t-il de filles au CE 2 ? » (Il faut calculer.)

« Combien y a-t-il d'enfants au CM 2 ? » (Il faut calculer.)

« Complète le tableau ».

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Si l'activité 1 a été conduite, cet exercice ne requiert pas d'explication supplémentaire.

Dans le cas contraire, ou à l'intention des enfants en difficulté, l'enseignant pose quelques questions pour s'assurer que tous les enfants ont compris le tableau :

« Combien d'enfants pratiquent la natation ? le vélo ? »

« Quels sports pratique Morgan ? Natacha ? Mathieu ? »

« Quels enfants pratiquent la course à pied et le vélo ? »

...

PROLONGEMENTS

L'enseignant fournit aux enfants des tableaux vides dans lesquels ils écrivent les noms des légumes, des desserts, des sportifs... et font une enquête auprès des filles et des garçons de la classe ou de l'école.

Les tableaux sont interprétés ensuite lors d'une autre séance de mathématiques.

35 Problèmes (Exploiter un document)

Objectifs

Extraire des données d'un tableau et les exploiter.

CALCUL MENTAL

Ajouter un multiple de 10.

L'enseignant dit « $31 + 30$ », l'élève écrit 61.

$31 + 30$; $56 + 50$; $45 + 20$; $76 + 30$; $68 + 20$; $83 + 30$; $124 + 40$;

$167 + 30$; $245 + 40$; $206 + 70$.

ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

L'enseignant demande aux enfants d'observer le tableau de la piste de recherche et de découvrir à quoi correspondent les renseignements numériques qu'ils peuvent y lire. Il les laisse s'exprimer librement, demande des explications si une intervention n'est pas précise. Si nécessaire, il oriente la discussion par quelques questions pour faire découvrir la structure et le fonctionnement du tableau.

Les enfants doivent découvrir ou apprendre que :

– dans la colonne entrée située à gauche, les villes sont rangées dans l'ordre du nord au sud ; l'enseignant peut le montrer sur la carte de France de la classe ;

– les heures écrites dans la ligne Paris sont les heures de départ des trains ; les heures écrites dans la ligne Marseille sont les heures d'arrivée à Marseille qui est le « terminus » ;

– chaque colonne correspond ainsi au trajet Paris (gare de départ) Marseille (gare d'arrivée) ;

Matériel

Activité 2

Documents divers de la vie courante présentant des informations pratiques sous forme de tableaux à double entrée : horaire de bus ou de trains...

L'un des documents est photocopié pour être distribué (un document pour deux élèves).

- le train qui part de Paris à 9 h 20 arrive à Marseille à 12 h 20 ; comme il ne s'arrête dans aucune autre gare, les cases sont vides ;
- les heures écrites sur les lignes Lyon, Avignon, Aix-en-Provence sont les heures d'arrivée des trains de Paris dans ces gares.

Les enfants répondent ensuite aux questions de la piste de recherche. La correction est collective.

♦ ACTIVITÉ 2 : UTILISATION D'UN HORAIRE DE TRANSPORT LOCAL

Dans une situation simulée (ou mieux réelle), l'enseignant demande aux enfants d'organiser une sortie nécessitant un moyen de transport collectif en proposant diverses contraintes horaires d'arrivée ou de départ.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

L'enseignant demande aux enfants d'observer le tableau, de lire les deux premières lignes pour s'assurer de la compréhension du tableau. Il peut aider à la compréhension en posant quelques questions : « *Quelle est la distance entre Lyon et Strasbourg ?* » ; « *Quelle est la distance entre Marseille et Rennes ?* » ; « *Quelles sont les deux villes les plus éloignées ?* » ; « *Quelles villes sont distantes de 750 km ?* ». Il montre sur la carte de France l'emplacement des villes citées dans le tableau. Ceux qui n'ont pas bien compris peuvent demander de l'aide. Les enfants répondent ensuite individuellement aux questions du fichier.

La mise en commun permet de vérifier si l'objectif est atteint.

Pour les enfants qui éprouvent encore des difficultés, l'enseignant organise un travail par atelier sur le même tableau en posant d'autres questions auxquelles ils répondent sur leur cahier d'essais. Les réponses, d'abord réponses communes de groupes de deux, deviennent individuelles pour les dernières.

36 Problèmes pour découvrir le monde

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Ce qu'on appelle traditionnellement **le sens des opérations** doit être au centre des préoccupations. À la fin du cycle 3, les élèves doivent être capables de reconnaître quelle opération permet de résoudre la plupart des problèmes qui peuvent être traités à l'aide d'une seule opération.

1.1 Problèmes relevant des quatre opérations

Résoudre des problèmes en utilisant les connaissances sur les nombres naturels et décimaux et sur les opérations étudiées.

Observations préliminaires

Les pages **Problèmes pour découvrir le monde** entendent apporter en même temps que l'apprentissage à la résolution de problèmes, des informations historiques, géographiques et scientifiques à la portée des enfants du CE 2.

L'enseignant gère cette banque de problèmes à sa guise. Il peut l'utiliser :

- pour différencier le travail des enfants, chaque problème est alors une activité individuelle en fonction des besoins de chacun ;
- pour le travail en petits groupes ;
- pour permettre la prise d'informations sur l'état des connaissances et des conceptions des enfants, pour repérer les procédures utilisées et identifier les erreurs.

Les problèmes choisis pour figurer dans ces pages appartiennent tous à la catégorie « problèmes destinés à permettre l'utilisation des acquis antérieurs dans des situations d'application et de réinvestissement ».

Sur cette première page, à l'exception du premier problème qui relève du rangement, ils se résolvent à l'aide d'une seule opération : addition, soustraction ou multiplication. Les nombres ont été choisis pour rendre la résolution par calcul mental possible.

La difficulté réside essentiellement dans la lecture des énoncés des problèmes 4 et 7 qui comportent beaucoup de nombres inutiles pour leur résolution.

◆ PROBLÈME 1

Il faut ranger des durées. Les enfants doivent comprendre que ce ne sont pas les nombres qui importent dans ce problème de rangement mais les unités de temps qui les accompagnent.

Réponse : 1 papillon du ver à soie ; 2 pou ; 3 lapin ; 4 chien ; 5 cheval ; 6 baleine ; 7 tortue.

◆ PROBLÈME 2

Il y a beaucoup de nombres dans l'énoncé, mais seuls 40 et 15 donnent la solution. La première question se résout par une lecture directe du nombre 40. Les enfants doivent comprendre que chaque année l'ours grossit de 15 kg.

Réponse :

À trois ans l'ours brun pèse 40 kg.

À quatre ans, il pèse 55 kg ($40 + 15$).

À cinq ans : 70 kg ($55 + 15$).

◆ PROBLÈME 3

Le dessin de la statue sur son socle sert pour l'explication du mot socle et de schéma pour la réponse : le monument mesure 93 mètres ($47 + 46$) de haut.

◆ PROBLÈME 4

Expliquer le vocabulaire difficile (nauffrage, naufragés, radeau, immortalisé, dérivèrent, périrent ...) pour s'assurer que les enfants ont compris la situation et faciliter ainsi la recherche des nombres utiles (147 et 15) à la résolution du problème.

Réponse : 132 personnes ($147-15$) périrent lors du naufrage.

◆ PROBLÈME 5

L'essentiel est de trouver le résultat et de le justifier. La multiplication par deux est la méthode de résolution experte, mais l'enseignant accepte le calcul de la somme de deux nombres égaux.

Réponse : Longueur de la course 384 m (192×2).

◆ PROBLÈME 6

Réponse : En deux semaines, l'abeille produit 70 g de miel (5×14).

◆ PROBLÈME 7

Beaucoup de nombres, mais seuls deux sont utiles pour la résolution du problème.

Réponse : En 1904, 61 coureurs (88-27) abandonnèrent le Tour de France.

37 Fais le point (2)

Leçons 22 à 32

Exercices	Objectifs	Commentaires
1	Reconnaître un produit comme le nombre de cases d'un quadrillage.	Le calcul du produit n'est pas demandé, seule son écriture est exigée. Le nombre de fleurs de la nappe s'écrit : 9×5 ou 5×9 . Si l'écriture du produit est erronée, s'assurer quelle ne provient pas d'une erreur de comptage du nombre de fleurs de la colonne ou de la ligne. Ce type d'erreur se corrige facilement, car la notion est comprise. Si l'enfant écrit 45 par comptage, il n'a pas répondu à la consigne et il ne connaît pas la notion de produit. Un retour au travail sur quadrillage s'impose. Si la réponse est une addition répétée, le passage à l'écriture du produit est proche.
2	Calculer un produit.	Pour trouver le résultat, si l'enfant a utilisé la distributivité ou l'addition répétée, c'est parfait. Si la réponse est donnée par un rectangle de côtés 5 et 14, c'est très bien. Si la réponse est 19, c'est qu'il y a eu confusion entre le produit et la somme. Si nécessaire, un soutien passant par la discrimination visuelle s'impose avant de traiter la distinction de fond entre somme et produit.
3	Calculer un produit en utilisant la table de Pythagore.	Le calcul des produits 9×6 et 7×8 permet de vérifier que l'enfant maîtrise l'utilisation de la table de Pythagore pour rechercher des résultats. Les deux autres produits à compléter font intervenir la démarche inverse : connaissant les résultats des produits en retrouver les termes en allant les chercher dans les entrées de la table. L'entraînement à la lecture du tableau à double entrée est repris pour les enfants qui ont commis des erreurs.
4	Utiliser le papier pointé pour reproduire une figure.	Le papier pointé centimétrique aide l'enfant à structurer facilement son dessin avant de le tracer. Le traçage à main levée développe l'habileté oculo-manuelle, très importante en géométrie. La réussite dans ce type de travail est le fruit d'un entraînement fréquent.
5	Maîtriser la technique de l'addition posée.	Les réponses erronées peuvent provenir soit d'une méconnaissance des tables : il faut alors renforcer le calcul mental des sommes inférieures à 20, soit de l'oubli de la retenue : il faut alors reprendre les manipulations avec le matériel habituel (cubes, barres, plaques, monnaie factice ...).
6	Connaître la signification de la position des chiffres d'un nombre.	Cet item permet de vérifier l'importance de la position des chiffres dans notre numération. Le chiffre 4 est présent dans tous les nombres mais jamais avec la même valeur. L'enseignant est attentif à la compréhension de la consigne. Bien qu'il faille entourer entièrement le nombre, il considère valable la réponse de l'enfant qui a entouré seulement les chiffres des dizaines.

7	Connaître le nombre de dizaines d'un nombre.	Entraîner les enfants en difficulté à décomposer avec le matériel adéquat les nombres de trois chiffres en paquets de 10 et à écrire ces nombres en manipulant exclusivement des dizaines.
8	Encadrer un nombre à une unité près.	Les nombres sont choisis pour vérifier le passage de la dizaine ou de la centaine. Le retour à la manipulation de bâchettes, monnaie factice, compteur, ainsi que l'utilisation de la droite numérique s'imposent pour les enfants en difficulté.
9	Connaître les décompositions en dizaines ou en centaines entières du nombre 1 000. Recherche du complément à 1 000 en dizaines ou en centaines entières.	La recherche du complément à 1 000 se fait par analogie à celle du complément à 100. Il suffit de calculer en nombres de centaines entières comme on a calculé en nombres de dizaines entières. Pour les enfants en difficulté, reprendre les manipulations avec le matériel adéquat.

Objectif

Retraire deux nombres de deux chiffres : cas sans retenue.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Calculer des sommes et des différences de nombres entiers.

CALCUL MENTAL

Ajouter 5 à un multiple de 5 (nombres inférieurs à 100).

L'enseignant dit « $20 + 5$ », l'élève écrit 25.

$20 + 5$; $40 + 5$; $30 + 5$; $15 + 5$; $45 + 5$; $70 + 5$; $35 + 5$; $85 + 5$; $55 + 5$;
 $95 + 5$.

**ACTIVITÉ COLLECTIVE**

♦ **ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE**

Les fichiers des élèves sont fermés dans un premier temps. L'enseignant raconte une histoire: « *Roman a gagné 57 pièces de 1 € en lavant les vitres des voitures. Il en donne 32 à son grand frère et garde le reste pour lui. Combien en a-t-il gardées ?* ». L'enseignant demande à un ou deux enfants de répéter l'histoire, puis à la classe de résoudre ce petit problème. Les nombres utiles (57 et 32) sont écrits au tableau, puis l'égalité qui permet de calculer la réponse: $57 - 32 = \dots$

Il demande enfin aux enfants de calculer cette différence. Toutes les propositions des enfants sont prises en compte (dessin, compte à rebours, calcul par décomposition, etc.), et discutées en fonction de leur efficacité.

Les enfants ouvrent ensuite leur fichier et lisent le texte de la piste de recherche. L'enseignant demande à un ou deux élèves d'expliquer comment procèdent Rose et Dino pour effectuer le calcul $48 - 23$ ainsi que la signification des schémas associés à ces calculs. La lecture des schémas est rarement évidente pour les enfants: c'est la partie délicate de la leçon. L'enseignant insiste sur la représentation par le schéma de la décomposition de la différence $48 - 23$ en $48 - 20 - 3$. Les enfants complètent alors les calculs sur leurs fichiers.

**ACTIVITÉS INDIVIDUELLES**

♦ **EXERCICES 1 ET 2**

Ils reprennent les calculs de la piste de recherche avec d'autres nombres. Les méthodes sont imposées. En cas de difficultés de compréhension des techniques de calcul, l'enseignant peut avoir recours aux pièces de monnaie factice des pages matériel E et F. En interprétant les nombres comme des valeurs monétaires, les dizaines sont représentées par des billets de 10 euros et les unités par des pièces de 1 euro.

♦ **EXERCICE 3**

Les enfants ont le choix de la méthode de calcul. L'exercice permet à l'enseignant d'évaluer les compétences différentes de ses élèves.

♦ EXERCICE 4

Il importe d'abord que les enfants construisent une bonne représentation de la situation pour mettre le problème en équation (résolution experte). Le mime est un moyen de permettre aux enfants les plus faibles d'effectuer ce travail mental. Le calcul lui-même ne présente pas de difficulté si les exercices précédents ont été effectués.

♦ EXERCICE 5

Cet exercice de réinvestissement peut éventuellement être différé pour les enfants les moins rapides. Le point essentiel est de retrouver l'outil adéquat (la bande de papier) pour mener à bien le travail demandé.

39 Calcul réfléchi (Différence de deux nombres) (2)

Objectif

Retraire deux nombres de deux chiffres : cas avec retenue.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Calculer des sommes et des différences de nombres entiers.

CALCUL MENTAL

Ajouter 5 à un multiple de 5 (nombres inférieurs à 100).

L'enseignant dit « $25 + 5$ », l'élève écrit 30.

$25 + 5$; $35 + 5$; $15 + 5$; $5 + 40$; $5 + 45$; $75 + 5$; $5 + 35$; $65 + 5$; $5 + 55$;
 $5 + 95$.

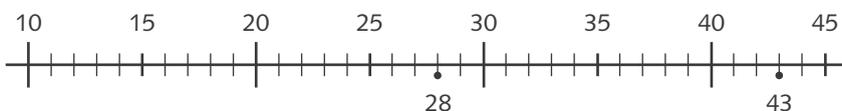


ACTIVITÉ COLLECTIVE

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Phase 1 (fichiers fermés)

Les fichiers sont fermés. L'enseignant a reproduit au tableau la droite graduée du fichier des enfants ainsi que le texte du petit problème.



Matériel

Une droite graduée affichée ou dessinée au tableau, de même type que celle figurant dans le fichier des enfants (voir ci-dessous).

Il demande aux enfants quelle opération il convient d'effectuer pour trouver le nombre de billes que Théo a gardées. Lorsque la classe s'est accordée sur le choix de l'opération, le calcul de la différence $43 - 28$, l'enseignant demande aux enfants d'effectuer le calcul. Toutes les propositions des enfants sont prises en compte (dessin, compte à rebours, calculs par décomposition, etc.), et discutées en fonction de leur efficacité.

Phase 2 (travail sur le fichier)

Les enfants lisent le texte de la piste de recherche et observent successivement les méthodes de calcul d'Ameline, Léa et Bastian. La classe les commente, et chaque enfant indique quelle est la méthode qu'il préfère. En cas de difficulté, l'enseignant fait appel aux enfants les plus à l'aise pour aider ceux qui le sont moins. Si nécessaire, les différentes décompositions sont matérialisées à l'aide de la monnaie factice des pages matériel E et F du fichier.

Résultat : $43 - 28 = 15$

Les enfants complètent enfin les calculs sur leur fichier.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Chaque enfant choisit sa méthode de calcul. Elles sont toutes présentées lors de la correction collective.

Résultat : $72 - 37 = 35$.

◆ EXERCICE 2

C'est un exercice d'entraînement systématique. Les enfants utilisent leur cahier d'essais pour effectuer les calculs. Les résultats sont reportés sur le fichier en fin d'évaluation.

Résultats : $32 - 17 = 15$; $54 - 26 = 28$; $82 - 18 = 64$; $96 - 59 = 37$.

◆ EXERCICE 3

Comme tout problème, la mise en équation exige une représentation correcte de la situation. En cas de difficulté, l'enseignant fait commenter le texte de l'énoncé par les enfants. L'utilisation de la droite numérique est ici d'un grand secours.

Résultat : $92 - 33 = 59$.

LE COIN DU CHERCHEUR

Par comptage (sur les doigts), on obtient : samedi 30, dimanche 31 décembre 2014 et lundi 1^{er} janvier 2015.

40 Calcul instrumenté (La calculatrice)

Objectif

Effectuer des calculs à l'aide de la calculatrice.

EXTRAITS DES PROGRAMMES

- Utiliser à bon escient sa calculatrice pour obtenir un résultat numérique issu d'un problème et interpréter le résultat obtenu.
- Utiliser une calculatrice pour déterminer la somme, la différence de deux nombres entiers [...] le produit de deux nombres entiers [...]

CALCUL MENTAL

Ajouter 15 à un multiple de 5 (nombres < 100).

L'enseignant dit « $25 + 15$ », l'élève écrit 40.

$25 + 15$; $30 + 15$; $45 + 15$; $15 + 15$; $85 + 15$; $75 + 15$; $80 + 15$; $15 + 50$; $15 + 65$; $15 + 95$.

Observations préliminaires

Utiliser la calculatrice est obligation du programme au cycle 3. Cela suppose, dans un premier temps, qu'on initie les élèves au fonctionnement de cet outil ; puis, dans un deuxième temps, qu'on étudie les situations où l'emploi de la calculatrice s'avère pertinent.

Les calculatrices sont des outils répandus qui possèdent des claviers différents. L'enseignant demandera aux élèves d'apporter des appareils simples.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

Matériel

Au moins une calculatrice pour deux élèves.

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

1) Découverte

Les calculatrices apportées par les enfants n'ont pas toutes la même configuration de clavier figuré dans le fichier. L'enseignant laisse manipuler librement les élèves et les guide dans la découverte par quelques questions :

« Comment met-on la calculatrice en marche ? »

« Quel signe s'inscrit dès que la calculatrice est en marche ? »

« Quelle est la fonction des touches ON et OFF ? »

2) Fonctionnement

Lorsque les élèves sont familiarisés avec les claviers, on aborde le fonctionnement. L'enseignant précise que certaines touches (mémoires et %) seront étudiées plus tard dans la scolarité.

Il demande d'effectuer les calculs de la piste de recherche. Il fait constater que la touche [=] affiche le résultat.

À l'occasion de ces calculs, l'analyse des erreurs est essentielle. « La calculatrice ne fait pas d'erreurs d'opération ; pourquoi mon résultat est-il incorrect ? » L'enseignant demande aux élèves de découvrir les erreurs de manipulation : les nombres sont mal saisis, je n'ai pas appuyé sur la bonne touche ([+] à la place de [×], etc.

3) L'ordre de grandeur du résultat

Les nombres s'effacent à mesure que d'autres sont saisis. On ne peut donc pas voir les erreurs de frappe. Le seul moyen de savoir si le résultat est correct c'est d'évaluer l'ordre de grandeur avant de taper l'opération.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Les trois premiers exercices permettent un entraînement à la maîtrise de la calculatrice. Lors de la mise en commun du travail, l'enseignant insiste sur la nécessité d'évaluer un ordre de grandeur de chaque résultat avant d'effectuer le calcul.

Par exemple :

$$97 + 128 + 357 + 9, \text{ c'est environ } 100 + 130 + 360 + 10 = 600.$$

$$97 + 128 + 357 + 9 = 591.$$

$$87 \times 12 = 1044$$

$$7 \times 8 \times 9 = 504$$

♦ EXERCICE 2

$$643 - 127 = 516$$

$$241 - 78 = 163$$

$$1412 - 867 = 545$$

$$4235 - 2358 = 1877$$

◆ EXERCICE 3

Les calculs entourés sont effectués mentalement.

$$657 + 125 = 782 \quad 47 \times 18 = 846$$

$$\boxed{520 + 38 = 558} \quad 164 + 539 = 703$$

$$\boxed{83 \times 10 = 830} \quad \boxed{1200 - 200 = 1000}$$

◆ EXERCICE 4

Les difficultés de ce petit problèmes sont relatives à la multiplicité des nombres qui figurent dans l'énoncé et à la nécessité de calculer un résultat intermédiaire pour répondre à la question. Mimer l'exercice est un moyen de faciliter les représentations des enfants en difficulté.

Camille a déjà rempli 24 boîtes. Cela représente 768 perles ($32 \times 24 = 768$).

Elle dispose encore de 92 perles ($860 - 768 = 92$).

Elle peut donc encore remplir plusieurs boîtes.

◆ EXERCICE 5

Cet exercice de réinvestissement peut être différé pour les enfants les moins rapides. Résultats: 800, 500 et 500.

41 Calcul réfléchi (Organiser le calcul d'une somme)

Objectif

Calculer une somme par regroupement de termes.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Organiser et effectuer mentalement ou avec l'aide de l'écrit, sur des nombres entiers, un calcul additif [...] en s'appuyant sur des résultats mémorisés et en utilisant de façon implicite les propriétés des nombres et des opérations.

CALCUL MENTAL

Ajouter 15 à un multiple de 5.

L'enseignant dit « $40 + 15$ », l'élève écrit 55.

$40 + 15$; $35 + 15$; $50 + 15$; $65 + 15$; $80 + 15$; $15 + 60$; $15 + 35$; $15 + 45$;
 $25 + 15$; $85 + 15$.



ACTIVITÉ COLLECTIVE

◆ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Phase 1 (fichiers fermés)

L'enseignant demande à cinq enfants de choisir chacun une des étiquettes, de la lire à la classe, d'écrire le nombre qu'elle

Matériel

- Un sac d'environ 200 jetons, glands, cailloux ou tout autre genre de petits objets.
- Cinq étiquettes portant respectivement les nombres 40, 30, 16, 24 et 15.

représente au tableau et de se munir du nombre de jetons (glands, cailloux...) correspondant. Cinq autres enfants sont chargés de contrôler leur camarade. Les enfants exécutent la consigne et déposent leurs jetons en un « grand » tas devant le tableau. L'enseignant demande combien de jetons contient le grand tas. Le comptage s'avérant fastidieux, une bonne méthode consiste à effectuer une « grande » addition. L'enseignant écrit alors la somme au tableau: $40 + 16 + 30 + 15 + 24$ et demande aux enfants d'effectuer le calcul sur leur cahier d'essais. L'enseignant observe le travail des enfants et leur demande d'exposer à leurs camarades les différentes méthodes qu'ils ont utilisées pour effectuer le calcul.

En général trois méthodes apparaissent:

– le calcul en colonne de la somme complète;

– la décomposition en quatre sommes successives dans l'ordre des nombres:

$40 + 16 = 56$, puis $56 + 30 = 86$, etc. ;

- le calcul enfin par regroupement de termes qui peut d'ailleurs s'effectuer de plusieurs façons.:

$(40 + 30) + (24 + 16) + 15$, ou $(40 + 30) + (15 + 16) + 24$, ou...

Chaque méthode de calcul est commentée et évaluée par la classe en fonction de son efficacité et de sa simplicité. Dans tous les cas on trouve 125.

Phase 2 (travail sur le fichier)

Les enfants lisent le texte de la piste de recherche. L'enseignant attire leur attention sur la similitude de situation avec l'exercice précédent. Les enfants complètent les calculs de leur fichier. L'enseignant les aide à mettre en évidence l'intérêt de regrouper des termes dont la somme est un nombre entier de dizaines.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Il est le prolongement direct de la piste de recherche. Les regroupements efficaces sont:

$(16 + 24) + (12 + 28) + 30 = 110$ et $(25 + 15) + (21 + 29) + 17 = 107$

♦ EXERCICES 2 ET 3

Le travail s'effectue sur le cahier de recherche. Le choix des regroupements est explicité au moment de la correction collective.

Résultats

Exercice 2

$87 + 38 + 23 + 52 = 87 + 23 + 38 + 52 = 100 + 100 = 200$

$76 + 54 + 49 + 31 = 130 + 80 = 210$

Exercice 3

$182 + 25 + 18 + 75 = 182 + 18 + 25 + 75 = 200 + 100 = 300$

$240 + 130 + 160 + 70 = 240 + 160 + 130 + 70 = 400 + 200 = 600$

♦ EXERCICE 4

Regrouper les termes d'une somme ne préjuge pas de leur disposition spatiale. Dans cet exercice on travaille « en colonne ».

Résultat: 110.

♦ EXERCICE 5

Cet exercice de réinvestissement peut être effectué à main levée ou en utilisant la règle selon le choix de l'enseignant. Dans les deux cas, il est important de ne pas oublier les diagonales de l'hexagone.

Dans le second il exige de la rigueur dans le maniement des outils du tracé géométrique.

42 Axes de symétrie (Pliage)

Objectif

Utiliser le pliage pour trouver l'axe de symétrie d'une figure.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Vérifier, en utilisant différentes techniques (pliage, papier calque, miroir), qu'une droite est axe de symétrie d'une figure.

CALCUL MENTAL

Ajouter un nombre d'un chiffre.

L'enseignant dit « $25 + 8$ », l'élève écrit 33.

$28 + 8$; $19 + 4$; $36 + 5$; $19 + 7$; $28 + 4$; $49 + 3$; $75 + 6$; $67 + 5$; $28 + 9$; $34 + 6$.

Observations préliminaires

Cette leçon et les suivantes proposent trois méthodes différentes pour construire le symétrique d'une figure par rapport à un axe et approfondir à cette occasion quelques propriétés de la symétrie. Ces méthodes : pliage, utilisation d'un quadrillage, utilisation d'un gabarit ou d'un calque (par retournement) ont probablement été introduites au cycle 2. C'est leur rapprochement qui constitue une étape nouvelle. Il est important de laisser aux enfants un temps suffisant pour construire, tracer, manipuler, se tromper et reprendre le travail jusqu'à obtention de productions de bonne qualité. Il est souhaitable de prolonger ce travail mathématique en arts plastiques et d'attirer l'attention des enfants sur les points communs aux deux disciplines. On pourra sans inconvénient consacrer deux journées à cette première leçon.



ACTIVITÉ COLLECTIVE

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE, DÉCOUPAGE

L'enseignant commence par demander aux enfants de préciser ce qu'on entend par « figure qui admet un axe de symétrie » et d'en donner des exemples. On en trouve un grand nombre dans la nature et la salle de classe. Leur liste est écrite au tableau après discussion.

Les enfants lisent ensuite la consigne de la piste de recherche et observent le *film* du pliage et découpage qui est commenté collectivement.

L'enseignant distribue alors une feuille de papier uni aux enfants. Ils plient leur feuille en deux et repassent le pli au crayon en utilisant la règle. Ils dessinent sur leur feuille une figure simple et la découpent comme l'indique le *film* de la piste de recherche. Ils observent la figure obtenue et la commentent : elle est formée de deux parties superposables. L'enseignant précise le vocabulaire : axe de symétrie, figure symétrique par rapport à une droite. Les enfants constatent, en remettant éventuellement la figure découpée à sa place dans le trou laissé sur la feuille, que l'axe de symétrie est une droite : il n'est pas limité par la figure.

Matériel

Une feuille de papier uni (demi-format commercial) et une paire de ciseaux par enfant.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Les enfants sont invités à se représenter l'effet du pliage le long des différentes droites qui partagent le carré et le rectangle (diagonales et médiatrices des côtés). Le rectangle et le carré sont des figures déjà bien connues des enfants. Cependant, certains pensent peut-être que les diagonales du rectangle sont des axes de symétrie. Pour eux le découpage et le pliage sont des vérifications nécessaires.

◆ EXERCICE 2

Le pliage des figures de la page matériel C permet immédiatement de conclure :

Les figures A, C, D et E possèdent au moins un axe de symétrie. A, C et D en ont un seul. E, qui est un carré, en possède quatre. B et F n'ont pas d'axe de symétrie.

La seule difficulté peut provenir de l'expression « au moins un axe de symétrie », que l'enseignant fait commenter au besoin.

◆ EXERCICE 3 (CALCUL RÉFLÉCHI)

L'exercice repose sur un raisonnement par analogie. En cas de difficulté, l'enseignant fait remarquer que $70 + 50$ c'est 7 dizaines plus 5 dizaines. Les amorces ($7 + 5\dots$), tables d'addition, ne doivent pas poser de problèmes. Dans la seconde partie de l'exercice qui repose sur la même analogie, on calcule des différences. En cas de difficulté l'usage des déplacements sur la droite numérique est une aide efficace.

43 Figures symétriques (Pliage)

Objectif

Mettre en œuvre le pliage pour tracer le symétrique d'une figure.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Compléter une figure par symétrie axiale en utilisant des techniques telles que pliage, papier calque, miroir.

CALCUL MENTAL

Ajouter un nombre d'un chiffre.

L'enseignant dit « $35 + 7$ », l'élève écrit 42.

$35 + 7$; $43 + 8$; $28 + 4$; $66 + 8$; $59 + 5$; $77 + 6$; $3 + 89$; $6 + 38$; $7 + 85$;
 $9 + 54$.

ACTIVITÉ COLLECTIVE

◆ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE (IMAGE RÉELLE, IMAGE VIRTUELLE)

L'enseignant commence par demander aux enfants de préciser ce qu'on entend par « figures symétriques l'une de l'autre par rapport à une droite ». La classe cherche des exemples dans l'environnement qui sont listés au tableau après discussion.

Matériel

- Une feuille de papier uni (demi-format commercial) et une paire de ciseaux par enfant.
- Un miroir par groupe de trois ou quatre enfants.

Les élèves 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 à l'identique le canard du fichier ?* » (Ce n'est pas nécessaire.) « *Peut-on dessiner une figure compliquée ?* » (Ce n'est pas souhaitable.) « *Comment disposer la figure sur la feuille ?* » (De préférence sur une demi-feuille.)

L'enseignant distribue le matériel. Les enfants sont regroupés en autant d'équipes qu'il y a de miroirs à leur disposition. Ils exécutent les consignes de la piste. 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.

Les enfants constatent qu'à peu de chose près la figure obtenue en dessinant est identique à celle, virtuelle, observée dans le miroir.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ **EXERCICE 1**

Les deuxième et dernier couples de figures sont des couples de figures symétriques par rapport à la droite rouge. Ce n'est pas le cas du premier qui représente deux figures obtenues par translation de l'une d'elle. Pour lever l'ambiguïté, les enfants peuvent décalquer les figures et mettre en œuvre le pliage.

◆ **EXERCICE 2**

Il oblige à un effort de représentation spatiale. Le miroir permet de valider le résultat.

◆ **EXERCICE 3**

Selon que les enfants effectuent trois plis successifs parallèles ou perpendiculaires deux à deux on obtient des motifs différents.

Premier cas :

Trois plis successifs parallèles.

Deuxième cas :

Trois plis successifs deux à deux perpendiculaires.

LE COIN DU CHERCHEUR

En utilisant un miroir on lit : « Le miroir te permet de lire ce message. »

On peut aussi tourner la page du fichier, la présenter à la lumière et la phrase apparaît « à l'endroit » au verso de la page.

44 Les nombres jusqu'à 9 999

(Écriture, décomposition)

Objectifs

Écrire et décomposer les nombres de quatre chiffres.

EXTRAITS DES PROGRAMMES

- Donner diverses décompositions d'un nombre en utilisant 10, 100, 1 000, etc.
- Retrouver rapidement l'écriture chiffrée d'un nombre à partir d'une décomposition utilisant 10, 100, 1 000, etc.

CALCUL MENTAL

Ajouter un nombre d'un chiffre.

L'enseignant dit « $35 + 6$ », l'élève écrit 41.

$35 + 6$; $29 + 3$; $46 + 5$; $84 + 7$; $53 + 9$; $6 + 48$; $3 + 29$; $7 + 76$; $5 + 87$;
 $98 + 6$.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent la piste de recherche et observent attentivement le dessin qui matérialise les milliers, centaines, dizaines, ainsi que le tableau qui doit recevoir le nombre de crayons. Ils tracent sur leur cahier d'essais une copie du tableau de la piste. L'enseignant leur demande de lire les nombres qui correspondent à « 1 carton de 1 000 et 5 boîtes de 10 » et « 2 cartons de 1 000 et 5 crayons », puis d'écrire ces nombres dans le tableau. Lors de la mise en commun des écritures, il fait constater que :

- 1 dans la colonne des milliers se lit *mille*,

- 5 dans la colonne des dizaines se lit *cinquante*, 5 dans la colonne des centaines se lit *cinq cents* mais 5 dans la colonne des unités se lit *cinq*.

La valeur de chaque chiffre dépend donc de sa position. Dans les colonnes où il n'y a rien, on écrit un zéro. Pour cette écriture on revient à la décomposition canonique.

$$1\,050 = (1 \times 1\,000) + (5 \times 10)$$

$$1\,050 = 1\,000 + 50.$$

Le même procédé est mis en place pour décomposer le nombre 4 320.

Si la décomposition gêne certains élèves, l'enseignant peut leur demander de dessiner les boîtes.

Les enfants répondent alors aux questions de leur fichier.

♦ ACTIVITÉ 2 : DICTÉE DE NOMBRES

L'enseignant dicte des nombres de quatre chiffres que les élèves écrivent sur l'ardoise (Procédé La Martinière).

Il insiste sur les nombres avec zéros intercalés.

Il montre une étiquette sur laquelle un nombre est écrit en lettres (ou il écrit le nombre en lettres au tableau). Les enfants doivent l'écrire en chiffres sur l'ardoise.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

$2\ 000 + 300 + 50 + 6$	2 356
$5\ 000 + 400 + 9$	5 409
$1\ 000 + 60$	1 060
$3\ 000 + 3$	3 003
$4\ 000 + 200 + 7$	4 207

◆ EXERCICE 2

Pour aider les élèves en difficulté l'enseignant leur demande d'écrire les nombres dans un tableau **m/c/d/u** similaire à celui utilisé dans la piste de recherche.

◆ EXERCICE 3

	m	c	d	u	
Pauline	1	2	3	2	mille deux cent trente-deux
Julie	2	0	4	1	deux mille quarante et un
Tom	1	4	0	2	mille quatre cent deux

◆ EXERCICE 4

Cet exercice de calcul réfléchi repose sur l'analogie. Les enfants ont déjà effectué ce genre d'exercice qui ne doit plus poser de problème.

45 Les nombres jusqu'à 9 999

(Comparaison, ordre)

Objectifs

Comparer et ordonner les nombres de quatre chiffres.

EXTRAITS DES PROGRAMMES

- Comparer deux entiers naturels, utiliser les signes $<$ et $>$ (lus respectivement plus petit et plus grand).
- Ranger des nombres en ordre croissant ou décroissant.
- Situer un nombre dans une série ordonnée de nombres.

CALCUL MENTAL

Ajouter un multiple de 10.

L'enseignant dit « $31 + 30$ », l'élève écrit 61.

$31 + 30$; $56 + 50$; $45 + 20$; $28 + 60$; $17 + 70$; $25 + 40$; $39 + 50$; $42 + 30$;
 $83 + 40$; $96 + 20$.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : LE JEU DES ARDOISES

L'enseignant donne les trois premières ardoises à trois enfants qui viennent se placer devant la classe et les présentent à leurs camarades. Un quatrième enfant est chargé d'ordonner les trois premiers nombres de gauche à droite dans l'ordre croissant des nombres écrits sur les ardoises. Il explique comment il procède. La classe critique et valide. On procède de même pour les trois autres séries de trois nombres en changeant chaque fois les acteurs.

Enfin, un dernier enfant ordonne les douze nombres écrits sur les ardoises. Pour terminer, l'enseignant fait énoncer la règle de comparaison de deux nombres : « *si les chiffres des milliers sont différents, le plus grand nombre est celui dont le chiffre des milliers représente le plus grand nombre. Sinon, on compare les chiffres des centaines, et le problème est ramené à la comparaison de deux nombres de trois chiffres.* »

♦ ACTIVITÉ 2 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants observent la carte. L'enseignant pose quelques questions pour attirer leur attention sur les mots écrits en rouge. « *De quoi s'agit-il ? À quoi correspondent les nombres écrits en noir juste au-dessous ?* » Les enfants connaissent au moins le mont Blanc. Ils peuvent donc découvrir qu'il s'agit de noms de montagnes, représentés par de petits triangles rouges, et de leur altitude. Ils peuvent ensuite rechercher comment sont figurés monts et altitude sur l'atlas ou la mappemonde.

Les enfants exécutent ensuite individuellement les consignes. La correction est collective.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

C'est une application immédiate de la règle de comparaison élaborée pendant les activités collectives. Une bonne stratégie consiste à rechercher le plus petit nombre, à l'écrire à sa place, à le barrer de la liste, puis à recommencer sur les nombres qui restent.

♦ EXERCICE 2

L'enseignant s'assure que la consigne est comprise. Si nécessaire, il fait rechercher collectivement les numéros des livres compris entre 1992 et 1996. Les enfants terminent seuls l'exercice.

♦ EXERCICE 3

Il s'agit de trouver le prédécesseur et le successeur immédiats d'un nombre. L'enfant peut vérifier l'exactitude de ses réponses en lisant dans l'ordre les trois nombres qui doivent être consécutifs.

♦ EXERCICE 4

La stratégie conseillée pour l'exercice 1 peut s'appliquer ici avec bonheur.

Par ailleurs, il est intéressant de proposer aux enfants de situer les fleuves de l'exercice sur l'atlas ou la mappemonde.

On trouve dans l'ordre : le Tage, le Colorado, la Volga, le Congo, le Huanghe et le Nil qui est le plus long.

LE COIN DU CHERCHEUR

Si on ajoute 1 au nombre, on obtient le double du plus grand des nombres pensés : $223 + 1 = 224$. Les nombres pensés sont donc 112 et 111. On peut aussi retrancher 1 à 123 pour obtenir le double du plus petit des nombres pensés.

Matériel

Activité 1

Une douzaine d'ardoises sur lesquelles l'enseignant écrit des nombres de quatre chiffres. Par exemple :

3 615 3 610 3 619

8 357 8 398 8 329

4 520 4 398 4 802

5 201 3 923 7 165

Activité 2

Une mappemonde ou un atlas.

46 Calcul réfléchi (Multiplier par 10)

Objectif

Multiplier un nombre entier par 10.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Multiplier ou diviser un nombre entier par 10, 100, 1 000.

CALCUL MENTAL

Retrancher un nombre d'un chiffre.

L'enseignant dit « $24 - 6$ », l'élève écrit 18.

$24 - 6$; $38 - 5$; $17 - 6$; $48 - 5$; $69 - 7$; $36 - 8$; $53 - 7$; $41 - 4$; $72 - 3$; $91 - 9$.

Observations préliminaires

Avant d'aborder cette leçon, les enfants doivent savoir multiplier par 10 un nombre d'un chiffre. Il est indispensable de s'assurer que tous maîtrisent bien cette opération par un rapide contrôle : 4×10 ; 7×10 ; 10×5 ...

En cas d'hésitation, l'enseignant rappelle que 6×10 c'est 6 dizaines et procède si nécessaire à quelques manipulations avec des cubes emboîtables et des pièces de monnaie. (cf. mémo du bas de la page 11 du fichier de l'élève).



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

Découverte et rédaction de la règle.

Le contrôle précédent étant effectué, l'enseignant demande aux enfants de lire la piste de recherche individuellement et de répondre oralement à quelques questions. Si nécessaire, il les guide dans leur démarche :

– « Si j'ai 8 carnets de 10 timbres, j'ai 8 dizaines de timbres : j'ai donc 80 timbres. »

– « Si j'ai 10 carnets de 10 timbres, j'ai... 100 timbres. »

– « Si j'ai 17 carnets ? 24 carnets ? »

– « Combien font : 17×10 ? 24×10 ? 36×10 ?... »

L'enseignant écrit ces opérations au tableau et demande aux enfants de donner la réponse par le procédé La Martinière.

Il est probable que plusieurs enfants feront spontanément cette remarque : « C'est facile, il suffit d'ajouter un zéro ». L'enseignant ne relève pas immédiatement cette observation, mais, quand une dizaine de résultats ont été écrits au tableau, il leur demande de se grouper par deux ou trois et de rédiger la règle qui permet de multiplier facilement un nombre par 10.

Pour éviter que la majorité des enfants utilise l'expression « ajouter un 0 », il peut les mettre en garde en leur demandant par exemple : « Si j'ajoute 2 à 24, qu'est-ce que j'obtiens ? » (réponse attendue : 26). « Et si j'ajoute 0 à 24, j'obtiens... 24. Il ne faut donc pas dire que l'on ajoute un 0. »

Les règles proposées sont ensuite lues, discutées en commun. Les enfants élaborent la règle que l'enseignant écrit au tableau sous leur dictée. Elle ne sera guère différente de celle qui figure au bas de la page 47 : « Pour multiplier un nombre par 10, on écrit un 0 à droite de ce nombre ».

◆ ACTIVITÉ 2 : MULTIPLIER PAR 10 UN NOMBRE DE TROIS CHIFFRES

La règle étant écrite, validée par l'enseignant, les enfants l'appliquent avec des nombres plus importants. À tour de rôle, ils viennent compléter les opérations que l'enseignant écrit au tableau: $98 \times 10 = \dots$; $100 \times 10 = \dots$; $123 \times 10 = \dots$; $256 \times 10 = \dots$

Avec une calculatrice, ils vérifient le résultat.

Une des difficultés peut provenir des nombres déjà terminés par un 0. Il est donc nécessaire d'en proposer quelques-uns: 120×10 ; 450×10 ; $300 \times 10 \dots$

L'enseignant propose ensuite quelques multiplications à trous :

$23 \times \dots = 230$; $10 \times \dots = 640$; $10 \times \dots = 2\ 800$.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICES 1 ET 2

Ce sont des exercices de consolidation qui peuvent apporter à l'enseignant des informations intéressantes sur l'attitude des enfants face à des difficultés d'ordre très différent. Dans l'exercice 1 il s'agit simplement d'appliquer une règle qui peut facilement devenir un mécanisme. L'exercice 2 requiert des facultés d'observation et d'anticipation. Seuls les enfants ayant réussi cet exercice maîtrisent réellement l'objectif.

◆ EXERCICE 3

S'assurer que les enfants ont compris la consigne implicite. Il sera peut-être nécessaire de la discuter collectivement, notamment pour les dernières lignes. Cet exercice peut être repris au cours de la leçon suivante, car il permet une approche de la multiplication par 100.

◆ EXERCICE 4

Cet exercice requiert à la fois la connaissance de la règle de la multiplication par 10 et un bon esprit de déduction. On peut demander aux enfants, sous forme de jeu, de réaliser à leur tour « des tableaux secrets à déchiffrer ».

◆ EXERCICE 5

Cet exercice de réinvestissement peut sans dommage être différé.

Les triangles sont obtenus pour le premier couple l'un de l'autre par translation, les deux autres couples de figures sont symétriques par rapport à la droite rouge.

47 Calcul réfléchi (Multiplier par 100)

Objectif

Multiplier un nombre entier par 100.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Multiplier ou diviser un nombre entier par 10, 100, 1 000.

CALCUL MENTAL

Retrancher un nombre d'un chiffre.

L'enseignant dit « $43 - 4$ », l'élève écrit 39.

$43 - 4$; $32 - 3$; $25 - 6$; $50 - 8$; $24 - 5$; $61 - 4$; $55 - 6$; $79 - 7$; $31 - 6$; $72 - 4$



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants sont invités à observer les billets déposés par chaque client à la banque et à noter sur leur fichier les trois nombres demandés.

Chacun communique ensuite ses réponses. En cas d'erreur, on observe à nouveau le dessin :

4 centaines, c'est 400; $4 \times 100 = 400$

23 centaines, c'est 2 300; $23 \times 100 = 2\,300$.

Pour s'assurer que tous les enfants ont compris, l'enseignant propose un entraînement supplémentaire :

– « Si un client dépose 19 billets de 100 €, combien dépose-t-il ? »

– « S'il dépose 54 billets de 100 €...

etc.

Chacun ensuite est invité à écrire la règle qui permet de multiplier un nombre par 100 (se reporter pour la procédure à la leçon précédente, « activité 1 »).

♦ ACTIVITÉ 2 : MULTIPLIER PAR 10 OU 100

Par le procédé La Martinière, l'enseignant vérifie que les enfants savent appliquer à bon escient les règles qu'ils ont rédigées. Il propose oralement les opérations suivantes :

10×13 ; 15×100 ; 30×10 ; 28×100 ; 100×70 ...

Quand les opérations précédentes sont bien maîtrisées, l'enseignant demande aux enfants de compléter les égalités qu'il écrit au tableau :

$$65 \times \dots = 650$$

$$\dots \times 10 = 480$$

$$\dots \times 32 = 3\,200$$

$$45 \times \dots = 4\,500$$

$$81 \times \dots = 8\,100$$

$$\dots \times 100 = 7\,500$$

$$90 \times \dots = 900$$

$$30 \times \dots = 3\,000$$

Pour résoudre ces exercices, les enfants doivent savoir multiplier par 10 et par 100, mais il doivent aussi formuler des hypothèses : « Si je multiplie 65 par 10, j'obtiens...650. Est-ce la réponse attendue ? » Si la réponse est non, j'essaie une autre formule : 65×100 par exemple. Certains enfants y parviennent plus difficilement, ils doivent donc être aidés plus longtemps.

En cas d'erreur, proposer aux enfants de « vérifier » leurs calculs. Pour cela, ils cachent le nombre placé après le signe = et effectuent la multiplication qu'ils ont écrite ; ils vérifient ensuite si le résultat obtenu est bien le nombre caché.

Matériel

Billets factices de 100 € de la planche matériel F.

◆ ACTIVITÉ 3 : LE TABLEAU DE NUMÉRATION

Pour justifier les règles qui ont été découvertes et rédigées, l'enseignant trace le tableau de numération ci-contre.

On observe alors que si l'on écrit un zéro à la droite d'un nombre, les chiffres sont déplacés d'une colonne : le chiffre des unités « 2 » passe dans la colonne des dizaines, celui des dizaines passe dans la colonne des centaines.

« Que se passe-t-il si l'on place deux zéros à la droite du nombre ? »

m	c	d	u
		4	2
	4	2	0
4	2	0	0

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Cet exercice de renforcement permet à l'enseignant de faire le point sur les acquis des élèves. Ce travail sera repris au cours de séances de calcul mental.

◆ EXERCICE 2

Cet exercice est plus difficile. Il ne faut pas l'aborder si le précédent n'est pas réussi, car il s'agit ici d'anticiper les réponses (cf. activité collective 2).

En cas d'erreurs répétées, il faut entraîner les enfants à vérifier leurs réponses. Il sera alors nécessaire de reprendre ce type d'exercice au cours des journées suivantes.

◆ EXERCICE 3

Il s'agit ici d'une application concrète des techniques étudiées. Certaines erreurs peuvent provenir du nombre de zéros (Ex. 100×20). Dans ce cas, revenir à des exercices spécifiques en faisant souligner de couleurs différentes le nombre initial.

◆ EXERCICE 4

Ce problème est à chercher sur le cahier d'essais. Il se prête bien à un travail de groupe. La difficulté principale tient au nombre de questions posées. Pour aider les enfants en difficulté, l'enseignant reformule l'énoncé en ne posant que la première question. Il demande alors de souligner les nombres qui permettent de répondre. Il ne pose la seconde question que lorsque la première a reçu une réponse correcte. De même pour la troisième.

LE COIN DU CHERCHEUR

8 h 45 et 9 h moins le quart sont deux façons de lire la même heure. Colin et Ondine sont donc arrivés en même temps.

48 Problèmes (Choisir l'opération)

Objectifs

Analyser un problème, choisir l'opération et résoudre le problème.

EXTRAITS DES PROGRAMMES

Ce qu'on appelle traditionnellement le « sens des opérations » doit être au centre des préoccupations. À la fin du cycle III, les élèves doivent être capables de reconnaître quelle opération permet de résoudre la plupart des problèmes qui peuvent être traités à l'aide d'une seule opération.

CALCUL MENTAL

Dictée de nombres.

L'enseignant dit « mille huit cent cinquante trois », l'élève écrit 1 853.
1 853 ; 1 702 ; 4 500 ; 6 076 ; 5 809 ; 2 898 ; 3 303 ; 1 007 ; 7 776 ; 9 009.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

L'enseignant demande aux enfants de lire silencieusement chaque problème, puis de le relier au crayon à l'opération qui convient. Il aide ceux qui semblent avoir des difficultés en attirant leur attention sur les questions que se pose le petit « œil-conseil ». Quand la majorité des enfants a terminé, il leur demande de confronter leurs réponses par groupes de quatre et de se mettre d'accord sur la bonne solution. Ce moment de confrontation est très important, car il permet à chaque enfant d'argumenter, de justifier son choix, ce qu'il ne peut pas toujours faire en séance collective. L'enseignant circule d'un groupe à l'autre et, si nécessaire, relance la discussion si une solution erronée a trop vite été admise.

Une synthèse collective permet de justifier les réponses de chaque groupe. L'enseignant valide les solutions données, les explicite par un schéma si nécessaire. La droite graduée est souvent mieux adaptée aux situations additives ou soustractives.

Le premier problème ne devrait guère présenter de difficultés.

En revanche, le calcul de l'âge d'Emma peut induire les enfants en erreur à cause de l'expression « 4 ans de plus » que beaucoup associent automatiquement à une addition.

La question à poser à ces enfants est celle-ci :

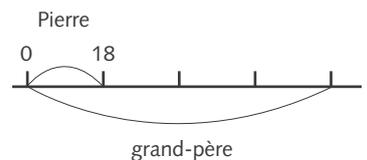
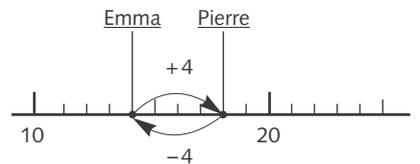
« Qui est le plus âgé : Pierre ou Emma ? »

« Quels sont les mots qui permettent de répondre à cette question ? Complète la phrase : Emma a 4 ans... que Pierre. »

Le problème sur l'âge de Julien permettra de retrouver cette situation avec l'expression « moins que ».

Le problème sur l'âge du grand-père présente moins de difficulté.

La droite graduée peut aussi illustrer la situation multiplicative.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ PROBLÈME 1

Ce type de problème gêne certains enfants car, contrairement aux situations qu'ils rencontrent le plus souvent, ils doivent retrouver la situation initiale connaissant la situation finale.

La question posée par le petit « œil-conseil » doit les aider à s'orienter : Vincent possédait *plus* de timbres avant la vente qu'après. Il faut donc effectuer une addition.

◆ PROBLÈME 2

Ici, il est conseillé d'utiliser le cahier d'essais. Pour préparer 18 sachets Isabelle utilise 180 bonbons. Il faut colorier l'étiquette du produit 18 – 10.

◆ PROBLÈME 3

Le travail de recherche se fait sur le cahier d'essais. Il est clair qu'ici on ne peut pas répondre.

49 Problèmes

(Élaborer une démarche personnelle)

Objectif

Élaborer une démarche pertinente afin de produire une solution personnelle.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Au cycle III, les compétences suivantes seront particulièrement travaillées :
utiliser ses compétences pour traiter des problèmes ;
chercher et produire une solution originale dans un problème de recherche.

CALCUL MENTAL

Dictée de nombres.

L'enseignant dit « neuf mille neuf », l'élève écrit 9 009.

9 009 ; 6 569 ; 5 476 ; 3 101 ; 8 094 ; 6 702 ; 4 454 ; 2 798 ; 7 373 ; 8 995.

ACTIVITÉS COLLECTIVES

◆ ACTIVITÉ 1 : BALISAGE D'UNE PISTE DE COURSE

La séquence se déroule de préférence au stade, à défaut dans la cour de récréation (si elle est assez vaste) ou dans tout autre lieu permettant de tracer une ligne droite de 50 m.

L'enseignant a tracé une telle ligne et y a placé les fanions « 0 », « 50 » et « 20 ». Il explique aux enfants qu'il a tracé une piste de course et qu'il faut y placer les fanions restants (ceux qui portent les nombres 10, 25 et 40). La corde est le seul outil disponible. Les enfants sont invités à vérifier qu'elle a pour longueur la distance qui sépare les fanions « 0 » et « 20 ».

Matériel

- Une demi-douzaine de fanions portant les nombres 0, 10, 50, 40, 25, 20 ;
- Une corde de longueur 20 m, une ligne droite tracée sur le sol de la cour (ou sur le stade) pour l'activité 1.

Les enfants proposent les méthodes qui leur semblent efficaces. Elles sont testées et mises en œuvre. En remarquant que le fanion « 10 » doit être situé au milieu du segment limité par les fanions « 0 » et « 20 », on peut repérer sa place en pliant la corde en deux. La place du fanion « 40 » est obtenue par report de la corde à partir du fanion « 20 ». Enfin, le pliage de la corde en quatre permet de fixer le fanion 25. Une autre méthode consiste à graduer la ligne de 10 en 10 ou de 5 en 5 à l'aide de la corde pliée en deux ou quatre, puis à disposer les fanions à leur place.

♦ ACTIVITÉ 2 : PISTE DE RECHERCHE

La recherche de ce problème se prête aussi bien au travail en petits groupes, au travail individuel ou au travail collectif frontal si la première activité n'a pas été pratiquée.

Dans les deux premiers cas, l'enseignant reproduit au tableau le dessin de la piste de recherche, qui servira au moment de la correction collective, pendant que les enfants travaillent de leur côté.

Les enfants peuvent utiliser deux outils différents pour résoudre le problème :

- la bande de papier qui permet de trouver le milieu d'un segment et de reporter une longueur déterminée ;
- la règle graduée, dont l'usage exige ici un calcul (assez simple du fait du choix de l'échelle) qui relève de la proportionnalité.

Les deux méthodes sont acceptées et discutées par la classe.

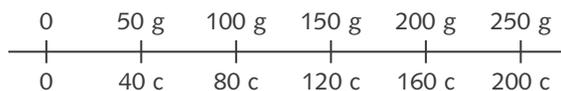
ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ PROBLÈME 1

Les graduations de 6 en 6 sont indiquées mais non renseignées. Le premier travail consiste à comprendre que ce sont des graduations de six en six. Pour répondre à la question il suffit ensuite de les renseigner.

♦ PROBLÈME 2

Le contexte change, bien que la structure du problème soit de même nature que celle des précédents. Il est possible de graduer une droite de 50 en 50 et de la renseigner de 40 c en 40 c comme ci-dessous :



Mais il est peu probable que les enfants produisent cette solution.

- Certains décomposent le calcul en $250 = 100 + 100 + 50$ et $80 + 80 + 40 = 200$.

- D'autres disposent les données en colonnes :

100 g coûtent 80 c

200 g coûtent...

50 g coûtent...

250 g coûtent...

- D'autres enfin font un dessin.

Toutes ces solutions sont commentées au moment de la correction collective.

♦ PROBLÈME 3

Ce problème à résoudre sur le cahier d'essais est un problème de partage. Comme le précédent, il peut être résolu de plusieurs façons qui toutes doivent faire l'objet d'une présentation et d'une discussion au moment de la correction collective.

Résultat : Quatre Gaulois deviendront invincibles.

50 Mathématiques et Arts plastiques

(Un outil mathématique pour dessiner : le gabarit)

L'activité peut se pratiquer aussi bien en séquence de mathématiques qu'en séquence d'arts plastiques. D'autres objets peuvent être choisis à la place du vase, si l'environnement du moment le suggère : feuille d'arbre, fleur, logo publicitaire, etc.

L'enseignant demande aux enfants d'observer et de lire le film de l'activité. Il la fait commenter.

Les enfants travaillent ensuite individuellement. L'aide mutuelle est encouragée.

À l'issue du travail, les œuvres sont exposées.

51 Fais le point (3)

Leçons 38 à 49

Exercices	Objectifs	Commentaires
1	Calculer la différence de deux nombres de deux chiffres (cas sans retenue)	Les réponses inexactes peuvent provenir : – de la méconnaissance des tables d'addition ; auquel cas, reprendre le calcul des petites sommes et des petites différences en utilisant par exemple les déplacements sur la droite numérique ; – de la difficulté à décomposer les nombres en dizaines et unités. Reprendre le calcul explicitement sur un autre exemple en utilisant les pièces factices de 1 € et les billets de 10 € : $37 - 14$ sous la forme 3 billets de 10 € et 7 pièces de 1 € dont on doit retirer un billet de 10 € et 4 pièces de 1 €.
2	Calculer la différence de deux nombres de deux chiffres (cas avec passage de la dizaine).	La preuve de la soustraction par l'addition permet aux enfants de déceler les erreurs éventuelles. Le jeu du marchand où il s'agit de rendre la monnaie est un bon moyen de remédiation.
3	Utiliser la calculatrice.	La vérification par addition permet aux enfants de « s'autocontrôler ». Les erreurs proviennent toujours d'erreurs de frappe.
4	Reconnaître les axes de symétrie d'une figure simple.	En cas d'erreur, faire reproduire et découper les figures, puis rechercher les axes de symétrie par pliage.
5	Effectuer une somme par regroupement de termes.	Les erreurs proviennent d'un regroupement maladroit des termes ou de la méconnaissance des tables d'addition. Dans le premier cas, faire remarquer aux enfants qu'il est facile d'ajouter des dizaines entières et que les groupements doivent les faire apparaître.
6	Décomposer et recomposer des nombres de quatre chiffres.	La manipulation de matériels (billets et pièces de monnaie factice ; cubes emboîtables, barres, plaques ; papiers déchirés portant des nombres entiers de milliers, de centaines et de dizaines) constitue une aide efficace.

7	Savoir multiplier un entier par 10, ou par 100.	Il s'agit de vérifier que les enfants mettent en œuvre la règle élaborée aux leçons 46 et 47 (se reporter au mémo du bas de la page 47). Rappeler à ceux qui hésitent encore que 353×10 c'est 353 dizaines, c'est 3 530.
8	Analyser un énoncé de problème et déterminer l'opération qui donne la solution.	L'analyse de problème est un long apprentissage qui mobilise les capacités de lecture, met en œuvre les compétences logiques et les savoir-faire méthodologiques. L'enseignant doit d'abord chercher si les erreurs proviennent d'une difficulté de lecture, de compréhension de la situation ou de sa représentation. Il peut poser des questions sur les énoncés ou demander aux enfants de mimer ou de dessiner les situations. Il n'existe pas de remédiation ponctuelle dans la résolution d'un problème qui requiert un travail de longue haleine de recherche, d'analyse d'énoncés, de structuration.

52 Calcul réfléchi (Les doubles)

Objectif

Calculer le double d'un nombre.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

De même on s'attache à reconnaître les nombres qui sont double, triple ou quadruple d'un autre nombre (en particulier pour les nombres inférieurs à 50).

Observations préliminaires

Avant d'aborder cette leçon, l'enseignant s'assure que les élèves connaissent les doubles des nombres d'un chiffre, des nombres de dizaines et de centaines entières. Pour le contrôler et pour consolider cette maîtrise, il procède à une vérification par le procédé La Martinière. Par exemple : « 2×7 ; 2×30 ; 2×400 ; 2×8 . Quel est le double de 6, de 80, de 200 ? »

CALCUL MENTAL

Tables de 2 et de 3.

L'enseignant dit « 5×3 », l'élève écrit 15.

5×3 ; 8×2 ; 6×3 ; 7×2 ; 8×3 ; 5×2 ; 9×3 ; 7×3 ; 6×2 ; 9×2 .

ACTIVITÉ COLLECTIVE

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants observent et lisent le contenu des bulles. L'enseignant leur demande comment procède tout d'abord Inès, puis Paul. Inès décompose le nombre dont on cherche le double en dizaines et unités et cherche le double de chacun de ces deux termes. C'est facile, car elle connaît les doubles des nombres d'un seul chiffre et sait aussi trouver les doubles des dizaines entières. L'enseignant insiste sur l'intérêt de connaître les doubles des nombres d'un seul chiffre.

Paul, de son côté, se souvient que le double d'un nombre est obtenu en ajoutant ce nombre à lui-même, et il sait effectuer mentalement les additions.

Les deux méthodes sont commodes, et chaque enfant peut utiliser celle qui lui convient le mieux.

Les enfants complètent alors les égalités de leurs fichiers.

Le calcul des doubles de 27 et de 236 sont effectués individuellement. L'aide mutuelle est encouragée, la correction est collective. Les deux méthodes sont explicitées au moment de cette correction.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICES 1 ET 2

Les enfants effectuent les calculs intermédiaires sur le cahier d'essais. Les consignes des deux exercices utilisent l'une et l'autre des formulations équivalentes mises en évidence dans l'activité collective.

♦ EXERCICE 3

L'enseignant fait observer que la recette est donnée pour 6 personnes. « *Quelles quantités faut-il prévoir pour préparer la même recette pour 12 personnes ?* » On remarque que puisque 12 est le double de 6, la quantité de chaque ingrédient doit être doublée.

Résultats :

Farine : 550 g ; beurre : 350 g ; poudre d'amandes : 130 g ; sucre : 320 g.

♦ EXERCICE 4

Seuls les deux derniers items peuvent poser des difficultés. Reprendre avec les enfants qui seraient en panne les premiers items correctement calculés en les inversant :

$54 \times \dots = 540$, $135 \times \dots = 1350$, etc.

53 Figures symétriques (Quadrillage)

Objectif

Utiliser le quadrillage pour tracer la figure symétrique d'une figure donnée.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Tracer, sur papier quadrillé, la figure symétrique d'une figure donnée par rapport à une droite donnée.

CALCUL MENTAL

Tables de 3 et 4.

L'enseignant dit « 4×5 », l'élève écrit 20.

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

Observations préliminaires

Il est souhaitable de consacrer deux séances à cette leçon pour donner le temps aux enfants d'effectuer correctement les pliages et les tracés. La première peut porter sur les activités collectives et la piste de recherche ; la seconde sur les exercices individuels.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

Matériel

Une feuille de papier quadrillé par enfant.

♦ ACTIVITÉ 1 : PLIAGE ET QUADRILLAGE

L'enseignant distribue à chaque enfant une feuille de papier quadrillé. Il leur demande de repasser en rouge une des lignes du quadrillage en évitant les lignes trop près du bord de la feuille, puis de dessiner une figure simple (il faudra préciser que simple signifie aussi que les points remarquables de la figure doivent se trouver sur les nœuds du quadrillage). Les enfants construisent alors, par pliage, le symétrique de la figure par rapport à la droite rouge. Le quadrillage permet de mesurer facilement (par comptage des carreaux) les distances des points de la figure à la droite rouge de même que celles des points images. À l'issue de cette construction, les enfants doivent prendre conscience que le quadrillage permet de construire le symétrique d'une figure sans passer par le pliage.

♦ ACTIVITÉ 2 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants observent le dessin du voilier. L'enseignant leur demande ce qu'on peut dire des sommets du polygone qui représente ce voilier (ces sommets sont des nœuds du quadrillage).

Les enfants exécutent alors individuellement les consignes de la piste. Ils font contrôler leur travail par un camarade avant la correction collective.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Il exige un travail précis et méticuleux mais ne présente pas de difficulté conceptuelle dès lors que l'activité collective a été menée à bien. La technique induite par l'énoncé consiste à partir du point déjà tracé et à fixer la place des autres en comptant les carreaux.

♦ EXERCICE 2

Cet exercice ne présente pas de difficultés particulières. Il est sage de commencer le tracé à partir de l'un des points situés sur l'axe de symétrie. Les autres sommets se déterminent par comptage des carreaux.

LE COIN DU CHERCHEUR

Un siècle c'est 100 ans ; 40 siècles valent donc 4 000 ans.

54 Les nombres jusqu'à 9 999

(Nombre de dizaines, de centaines)

Objectif

Trouver le nombre de dizaines et de centaines d'un nombre de quatre chiffres.

EXTRAITS DES PROGRAMMES

- La valeur des chiffres doit être constamment envisagée en relation avec les activités de groupements et d'échanges qui la sous-tendent. Les mots dizaines, centaines, milliers... sont employés comme synonymes et reformulés sous la forme de « paquets » de 10, 100, 1 000...
- Les formulations du type « Combien y a-t-il de paquets de dix dans 8 926 ? » accompagnent celles comme « Quel est le nombre de dizaines dans 8 926 ? ».

CALCUL MENTAL

Tables de 5, 4 et 8.

L'enseignant dit « 5×9 », l'élève écrit 45.

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



ACTIVITÉS COLLECTIVES

Matériel

Pour la classe: 5 ramettes de 500 feuilles.

♦ ACTIVITÉ 1 : LES RAMETTES DE PAPIER

La classe est répartie en cinq groupes. Chaque groupe dispose d'une ramette de 500 feuilles et fait des paquets de 100.

Les enfants mettent en commun les 5 ramettes. « *Combien y a-t-il de paquet de 100 ?* » « *Combien y a-t-il de feuilles ?* »

L'enseignant fait remarquer que 1 000 feuilles peuvent être réparties en 10 paquets de 100.

Il fait écrire: $1\ 000 = 10 \times 100$ ou 100×10 .

Pour les 5 ramettes:

Nombre d'unités	Nombre de dizaines	Nombre de centaines
2 500	250	25

L'erreur la plus courante vient de la confusion entre le *chiffre* des unités, celui des dizaines, celui des centaines, etc. et le *nombre* d'unités, celui des dizaines, celui des centaines.

On peut proposer le récapitulatif suivant:

Nombre d'unités	Chiffre des unités	Nombre de dizaines	Chiffre des dizaines	Nombre de centaines	Chiffre des centaines
2 816	6	281	1	28	8
7 097	...	...	...	...	...

L'enseignant peut donner une suite de nombres avec un passage à la dizaine ou à la centaine supérieure: Ex: 2 810; 2 811; 2 812; 2 813; 2 814; 2 815; 2 816; 2 817; 2 818; 2 819; 2 820; 2 821.

Il fait entourer le nombre de dizaines et demande comment et à quel moment il change. Le nombre de dizaines (281) varie au passage à la dizaine supérieure (282) et c'est le chiffre des dizaines qui change, ici 1 devient 2.

♦ ACTIVITÉ 2 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent l'énoncé du problème posé dans la piste de recherche et observent le dessin. L'enseignant s'assure que tous ont compris la situation: les mots palettes et piles peuvent ne pas être clairs pour certains d'entre eux.

Les élèves répondent ensuite aux questions en travail individualisé. La correction est collective.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICES 1 ET 2

L'enseignant attire l'attention des enfants sur l'exemple donné en tête de chacun des exercices. Il les fait commenter par l'un d'entre eux. En cas d'erreur, il peut proposer de colorier les deux (respectivement trois) chiffres les plus à gauche des nombres donnés. Ces derniers indiquent le nombre de centaines (exercice 1) et dizaines (exercice 2) contenues dans le nombre.

◆ EXERCICE 3

C'est une application directe de la piste de recherche.

$$154 = 150 + 4 = (150 \times 10) + 4$$

Avec 154 élastiques on peut remplir 15 boîtes.

◆ EXERCICE 4

$$1\ 860 = 1\ 800 + 60 = (18 \times 100) + 60$$

Avec 1 860 perles on peut confectionner 18 colliers.

◆ EXERCICE 5

Cet exercice de calcul réfléchi peut éventuellement être différé pour les enfants les moins rapides. En cas d'erreurs, l'enseignant peut commencer par faire calculer une somme comme $25 + 75$ ou un produit comme 25×4 avant de reprendre les items de l'exercice.

55 Les nombres jusqu'à 9 999 (Ordre de grandeur)

Objectifs

- Placer des nombres sur la droite numérique.
- Apprécier un ordre de grandeur.

EXTRAITS DES PROGRAMMES

Situer précisément ou approximativement des nombres sur une droite graduée de 10 en 10, de 100 en 100...

ACTIVITÉS COLLECTIVES

Matériel

- Une carte routière de l'Europe.
- Le tableau de distances ci-dessous.

Brest	Le Mans	Paris	Dijon	Lyon	Aix	Nice	Gènes	Florence	Rome	Naples	Reggio de Calabre
0	401	605	912	1 143	1 455	1 656	1 848	2 067	2 355	2 565	3 067

La ligne des nombres indique les distances en kilomètres qui séparent chacune des villes de Brest.
Ex. : Lyon est à 1 143 km de Brest.

◆ ACTIVITÉ 1 : LA GRANDE ROUTE EUROPÉENNE

L'enseignant trace au tableau une ligne droite qu'il gradue de 100 en 100, de 0 à 3 100 et reproduit le tableau ci-dessus. Au dessus de la graduation 0, il écrit Brest.

Les élèves observent le tableau et l'enseignant les questionne sur ce qu'il peut représenter. La seconde ligne indique les distances en kilomètres qui séparent la ville située juste au-dessus de la ville de Brest.

La droite graduée représente le trajet Brest-Reggio de Calabre.

Les enfants sont invités, chacun à son tour, à écrire les noms des villes en les reliant à leur position sur la droite graduée tracée au tableau. Ils travaillent sous le contrôle de leurs camarades qui peuvent les criti-

quer et les aider. Si on a le temps, on peut rechercher sur la carte routière d'autres villes situées sur l'itinéraire et indiquer leur position sur la droite graduée.

♦ ACTIVITÉ 2 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent les consignes et observent le schéma. L'enseignant s'assure de la compréhension des enfants en posant quelques questions : « *Que signifie le « Y » vert dans le rond rouge ?* », « *Que représente la ligne graduée noire ?* »

Les enfants répondent alors aux consignes individuellement.

Pour préciser le sens des termes « proche » et « plus proche », avant de passer aux nombres de la piste (2 857, 3 779) que l'on compare à 3 000, l'enseignant demande par exemple « *326 est-il plus proche de 300 que de 400 ? Et 387 ? Et 250 ?* » .

Les enfants terminent le travail proposé dans la piste de recherche. La correction est collective.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICES 1 ET 2

Ils reprennent dans un contexte légèrement différent les exercices collectifs et devraient être réussis par le plus grand nombre.

La seule difficulté du premier exercice est la présence d'un emplacement de plus que de lettres à écrire. Les élèves peuvent porter les graduations intermédiaires (de 20 en 20) s'ils ont du mal à situer les dates données. Le second est un peu plus délicat. Les enfants peuvent vérifier leurs résultats en calculant les sommes exactes à l'aide de leur calculatrice.

LE COIN DU CHERCHEUR

Le résultat de la seconde instruction est d'ajouter 40 au produit par dix du nombre. Celui de la troisième d'ajouter 20 au produit par cinq du nombre. De la quatrième de multiplier le nombre par 5, de la cinquième de multiplier le nombre par 5, puis par 10 et enfin de retrouver le nombre initial.

Autrement dit, si n est le nombre pensé, on a effectué les opérations suivantes : $(n + 4) \times 10/2 = 5n + 20$, puis $5n + 20 - 20 = 5n$, puis on a multiplié par 2 en obtenant $10n$ et enfin supprimé le zéro c'est diviser par 10. On retrouve donc n le nombre initial.

56 Situations soustractives (Trouver la situation finale)

Objectif

Reconnaître une situation soustractive : trouver la situation finale.

EXTRAITS DES PROGRAMMES

Les activités relatives à la résolution de problèmes portent sur :

- des problèmes de recherche, c'est-à-dire pour lesquels l'élève ne dispose pas de démarche préalablement explorée : certains de ces problèmes sont utilisés pour permettre la construction de connaissances nouvelles, d'autres sont davantage destinées à placer l'élève en situation de chercher, d'élaborer une solution originale ;
- des problèmes destinés à permettre l'utilisation des acquis antérieurs dans des situations d'application et de réinvestissement.

CALCUL MENTAL

Somme de multiples de 25 ou de 50.

L'enseignant dit « $150 + 25$ », l'élève écrit 175.

$150 + 25$; $225 + 50$; $425 + 25$; $150 + 150$; $25 + 75$; $350 + 25$; $75 + 50$;
 $625 + 25$; $75 + 75$; $175 + 125$.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

◆ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Phase 1

Les fichiers sont fermés, les enfants sont regroupés en équipes de trois ou quatre. Chaque équipe désigne un rapporteur. L'enseignant écrit entièrement l'énoncé du problème au tableau. Dans chaque groupe, les enfants cherchent la solution du problème en utilisant leur cahier d'essais. La solution adoptée par le groupe est rédigée sur la feuille de papier.

Un premier rapporteur expose au tableau la solution de son groupe. Les groupes qui ont trouvé une solution différente viennent l'exposer à leur tour. La classe critique et valide les différentes propositions.

Phase 2

Les enfants exécutent individuellement les consignes de la piste de recherche de leur fichier. L'enseignant observe leur travail et valide individuellement leurs réponses. La correction se fait en groupe avec les seuls élèves qui ont commis des erreurs.

Les autres effectuent pendant ce temps le premier exercice de leur fichier ou le problème 5 de la page 66 (Problèmes pour découvrir le monde).



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Le problème comporte deux questions qui sont posées dans l'ordre normal de résolution. L'enseignant insiste sur la lecture de l'énoncé : il comporte quatre phrases, et il faut s'assurer de sa compréhension. Sa structure est la même que celui de la piste de recherche avec un habillage différent.

Quentin a emporté 163 ballons et il en reste 62 après la vente.

◆ EXERCICE 2

La présentation sous forme de tableau est maintenant bien connue des enfants. L'exercice exige de bien interpréter les lignes de celui-ci. La première demande une addition et les quatre autres des soustractions. L'enseignant décide de l'opportunité d'utiliser la calculatrice, le calcul réfléchi ou la pose des opérations.

◆ EXERCICE 3

Cet exercice de réinvestissement sur la symétrie peut éventuellement être différé pour les enfants les moins rapides. Seule les figures centrales sont symétriques par rapport à l'axe rouge.

Matériel

Une feuille de papier par groupe de trois ou quatre enfants.

Situations soustractives

(Rechercher la transformation)

Objectif

Reconnaître une situation soustractive : rechercher la transformation.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Les activités relatives à la résolution de problèmes portent sur :

- des problèmes de recherche, c'est-à-dire pour lesquels l'élève ne dispose pas de démarche préalablement explorée : certains de ces problèmes sont utilisés pour permettre la construction de connaissances nouvelles, d'autres sont davantage destinés à placer l'élève en situation de chercher, d'élaborer une solution originale ;
 - des problèmes destinés à permettre l'utilisation des acquis antérieurs dans des situations d'application et de réinvestissement ;
- [...]

CALCUL MENTAL

Somme de multiples de 25 ou de 50.

L'enseignant dit « $250 + 50$ », l'élève écrit 300.

$250 + 50$; $25 + 125$; $150 + 150$; $75 + 50$; $325 + 75$; $650 + 75$; $450 + 75$;
 $25 + 350$; $75 + 725 + 175 + 150$.



ACTIVITÉ COLLECTIVE

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Phase 1

Les enfants lisent individuellement l'énoncé de la piste de recherche. L'enseignant le leur fait commenter, puis leur demande de reproduire le tableau des scores en se regroupant par quatre.

Les enfants s'organisent pour le compléter le plus rapidement possible. L'équipe qui finit la première vient compléter le tableau des scores reproduit par l'enseignant sur le tableau de classe. Elle justifie ses réponses ; en cas d'erreur, elle est remplacée par une autre équipe.

Lorsque le tableau collectif est complété, l'enseignant intervient et fait justifier les réponses de la troisième colonne (gain ou perte ?) en posant la question : « *Comment savoir s'il y a gain ou perte ?* ». Les enfants doivent répondre :

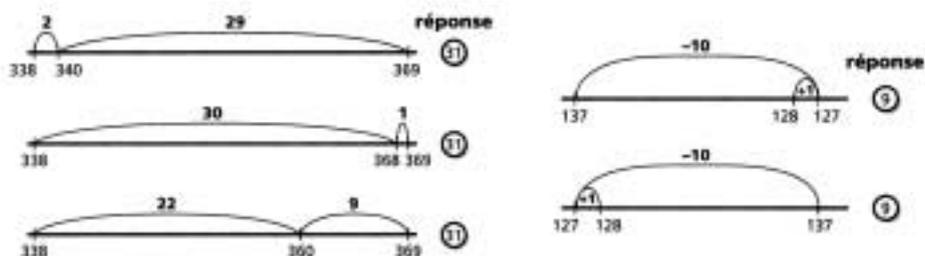
- gain si le second nombre est supérieur au premier ;
- perte si le second nombre est inférieur au premier.

L'enseignant demande alors comment calculer le plus rapidement possible les écarts entre le premier et le second nombre.

Les équipes font part de leurs calculs. Après discussion, on ne retient que les calculs les plus rapides.

L'enseignant demande aux enfants qui ont des techniques différentes de les exprimer au tableau et propose même une course de vitesse en mettant en parallèle les trois techniques connues.

a) Recherche du complément avec l'aide de la droite numérique



b) Calcul avec l'addition à trou

$$216 + \dots = 235$$

c) Calcul avec la soustraction

$$141 - 119 = \dots$$

Les nombres choisis permettent un calcul rapide sans qu'il soit nécessaire de poser les opérations. L'essentiel est de faire comprendre aux enfants que les gains et les pertes sont des différences entre des nombres et se calculent comme telles.

Phase 2

Les enfants réinvestissent le tableau du fichier en le renseignant individuellement. Si des difficultés persistent, l'enseignant reprend le travail avec le groupe des enfants en difficulté pendant que les autres réalisent individuellement l'exercice 1.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Les enfants sont invités à confronter le texte de l'énoncé et le tableau qui contient à la fois les données du problème et les emplacements pour les réponses. L'enseignant peut aider les enfants qui rencontrent des difficultés en leur posant quelques questions : « Combien coûte le jouet qu'Aurélia veut acheter ? », « Combien a-t-elle d'argent ? », « Est-ce qu'elle peut acheter le jouet ? ». Il fait ensuite remplir la première ligne du tableau. Les enfants procèdent de même pour les autres lignes.

Résultats : Aurélia, Matéo et Nadir peuvent effectuer leur achat et il leur reste respectivement 105 euros, 93 euros et rien. Il manque 14 euros à Coralie pour effectuer le sien.

◆ EXERCICE 2

Les enfants sont confrontés à deux difficultés :

- la longueur de l'énoncé qui risque de leur faire perdre son sens au fil de la lecture ;
- la compréhension du schéma qu'il faut compléter d'une part avec les données de l'énoncé, et d'autre part avec les résultats des calculs.

L'enseignant dispose de deux méthodes pour aider les enfants à surmonter ces difficultés.

- procéder à une analyse collective de l'énoncé avant de laisser les enfants chercher ;
- faire chercher le problème par des équipes de trois ou quatre élèves.

Les réponses :

L'alpiniste, à son arrivée au refuge, a gravi 1040 mètres (2550 – 1510).

Pour atteindre le sommet de la Barre des Écrins, il doit encore gravir 1551 mètres (4101 – 2550).

LE COIN DU CHERCHEUR

Dans cinq jours Mathieu n'aura plus qu'un seul cheveu sur la tête. Ce sera donc un samedi.

58 Comparer ou reporter des longueurs

Objectif

Utiliser des outils pour comparer des longueurs.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Le compas est utilisé pour comparer ou pour reporter des longueurs.

CALCUL MENTAL

Retrancher un nombre d'un chiffre.

L'enseignant dit « $23 - 4$ », l'élève écrit 19.

$23 - 4$; $42 - 3$; $70 - 3$; $25 - 7$; $34 - 8$; $59 - 5$; $72 - 6$; $34 - 5$; $62 - 4$; $91 - 5$.



ACTIVITÉ COLLECTIVE

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Phase 1

Un enfant vient au tableau désigner les bords des deux figures en les parcourant avec son doigt.

L'enseignant demande aux enfants quelle est la figure qui possède le bord le plus long. Certains enfants émettent sans doute des conjectures au hasard : « *C'est celle-ci.* » ou « *C'est celle-là.* » Comment peut-on vérifier l'exactitude des réponses ? L'enseignant accepte toutes les propositions des enfants : mesurer, utiliser la ficelle en reportant les longueurs sur une ligne droite, utiliser le compas pour effectuer le même travail. La présence dans le champ visuel des deux derniers outils (ficelle et compas) et l'absence du premier (la bande de papier) doit favoriser la pluralité des réponses. Si aucun enfant ne propose les méthodes ne faisant pas appel à la mesure, l'enseignant les suggère. Trois groupes de deux ou trois enfants mettent chacun en œuvre l'une de ces trois méthodes. La classe observe, critique et valide.

Phase 2

Les enfants exécutent les consignes de leur fichier. À l'issue de leur travail, l'enseignant les répartit en deux groupes : celui des enfants qui ont choisi la bande de papier et celui de ceux qui ont choisi le compas. Chacun des groupes justifie son choix.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Deux méthodes sont possibles (sans mesurer). On peut reporter les longueurs des segments sur une même droite à partir d'une extrémité commune et les nommer du nom des originaux. Le rangement apparaît alors de lui-même. La méthode exige beaucoup de soin et de précision.

On peut aussi, à l'aide du compas, rechercher le plus petit segment par comparaison deux à deux, le barrer et recommencer avec ceux qui restent.

L'enseignant exploite les deux méthodes au moment de la correction collective.

Réponse : b, a, d, e, c, f.

Matériel

- Deux polygones de périmètres assez voisins mais différents dessinés au tableau par l'enseignant : par exemple un hexagone et un pentagone irréguliers.
- De la ficelle.
- Le grand compas de la classe.

◆ EXERCICE 2

Le report des côtés du triangle sur le segment AB permet de donner la réponse : le bord du triangle a même longueur que le segment AB.

◆ EXERCICE 3 (CALCUL RÉFLÉCHI)

L'exemple donné suggère la méthode de calcul. Les enfants peuvent aussi compter à rebours sur leurs doigts.

59 Construire les tables de multiplication

Objectif

Utiliser plusieurs méthodes pour calculer des produits.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Connaître les tables d'addition (de 1 à 9) et de multiplication (de 2 à 9) et les utiliser pour calculer une somme, une différence ou un complément, un produit ou un quotient entier.

CALCUL MENTAL

Retrancher un nombre d'un chiffre.

L'enseignant dit « $123 - 4$ », l'élève écrit 119.

$123 - 4$; $142 - 3$; $212 - 5$; $256 - 8$; $315 - 9$; $452 - 5$; $871 - 6$; $444 - 7$; $277 - 8$; $303 - 5$.

Observations préliminaires

La plupart des enfants, à cette époque du cycle scolaire, connaissent déjà bon nombre de « petits produits : les doubles (table de 2) ainsi que les produits de nombres inférieurs ou égaux à 5. Il s'agit maintenant de les aider à mémoriser les autres produits figurant dans les tables usuelles de multiplication. Plutôt que d'apprendre les tables façon récitation – méthode peu économique, favorisant les erreurs et pauvre du point de vue mathématique –, il est possible de les mémoriser en enrichissant les qualités d'observation et de raisonnement des enfants. Nous proposons en fin de leçon, comme outil complémentaire, une « progression » pour l'apprentissage des tables que l'enseignant peut utiliser, le cas échéant, au profit des enfants que rebutent les formes traditionnelles de cet apprentissage.



ACTIVITÉ COLLECTIVE

◆ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

L'enseignant explique aux enfants les objectifs de la séance de travail. Les enfants lisent le paragraphe introductif de l'activité. Ils lisent et observent la table de 4 qui est donnée. L'enseignant leur demande d'in-

diquer la signification des flèches rouges. Il s'assure de la compréhension de la situation en posant quelques questions : « Comment trouver le produit de 4 et de 8 quand on sait que $4 \times 4 = 16$? » « Comment trouver le produit de 4 et de 6 quand on sait que $5 \times 4 = 20$? »

Les enfants poursuivent individuellement. La correction est collective.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

La mise en page suggère d'utiliser l'addition répétée, mais l'enseignant accepte toutes les réponses justes.

◆ EXERCICE 2

La mise en page suggère d'utiliser les doubles (mais même remarque que précédemment).

◆ EXERCICE 3

Aucune méthode n'est suggérée. Au moment de la correction collective, l'enseignant demande aux enfants d'indiquer leur méthode de calcul.

LE COIN DU CHERCHEUR

426 est le double du plus grand nombre et 424 le double du plus petit. Les nombres cherchés sont donc 212 et 213.

Petites tables malignes

Les doubles dans $\times 2$

$2 \times 2 = 4$	$2 \times 3 = 6$	$2 \times 5 = 10$
$2 \times 4 = 8$	$2 \times 6 = 12$	$2 \times 10 = 20$
$2 \times 8 = 16$	$2 \times 12 = 24$	$2 \times 20 = 40$

Les doubles dans $\times 6$

$6 \times 2 = 12$	$6 \times 3 = 18$	$6 \times 5 = 30$
$6 \times 4 = 24$	$6 \times 6 = 36$	$6 \times 10 = 60$
$6 \times 8 = 48$	$6 \times 12 = 72$	$6 \times 20 = 120$

Les doubles dans $\times 3$

$3 \times 2 = 6$	$3 \times 3 = 9$	$3 \times 5 = 15$
$3 \times 4 = 12$	$3 \times 6 = 18$	$3 \times 10 = 30$
$3 \times 8 = 24$	$3 \times 12 = 36$	$3 \times 20 = 60$

Les doubles dans $\times 7$

$7 \times 2 = 14$	$7 \times 3 = 21$	$7 \times 5 = 35$
$7 \times 4 = 28$	$7 \times 6 = 42$	$7 \times 10 = 70$
$7 \times 8 = 56$	$7 \times 12 = 84$	$7 \times 20 = 140$

Les doubles dans $\times 4$

$4 \times 2 = 8$	$4 \times 3 = 12$	$4 \times 5 = 20$
$4 \times 4 = 16$	$4 \times 6 = 24$	$4 \times 10 = 40$
$4 \times 8 = 32$	$4 \times 12 = 48$	$4 \times 20 = 80$

Les doubles dans $\times 8$

$8 \times 2 = 16$	$8 \times 3 = 24$	$8 \times 5 = 40$
$8 \times 4 = 32$	$8 \times 6 = 48$	$8 \times 10 = 80$
$8 \times 8 = 64$	$8 \times 12 = 96$	$8 \times 20 = 160$

Les doubles dans $\times 5$

$5 \times 2 = 10$	$5 \times 3 = 15$	$5 \times 5 = 25$
$5 \times 4 = 20$	$5 \times 6 = 30$	$5 \times 10 = 50$
$5 \times 8 = 40$	$5 \times 12 = 60$	$5 \times 20 = 100$

Les doubles dans $\times 9$

$9 \times 2 = 18$	$9 \times 3 = 27$	$9 \times 5 = 45$
$9 \times 4 = 36$	$9 \times 6 = 54$	$9 \times 10 = 90$
$9 \times 8 = 72$	$9 \times 12 = 108$	$9 \times 20 = 180$

Objectif**Multiplier un nombre entier de dizaines.****EXTRAIT DES PROGRAMMES**

Organiser et effectuer mentalement ou avec l'aide de l'écrit, sur des nombres entiers, un calcul additif, soustractif, multiplicatif en s'appuyant sur des résultats mémorisés et en utilisant de façon implicite les propriétés des nombres et des opérations.

CALCUL MENTAL**Tables de 4, 5 et 6.**

L'enseignant dit « 3×4 », L'élève écrit 12.

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

**ACTIVITÉS COLLECTIVES**

Certains enfants ont bien intégré la numération de position et comprennent rapidement la démarche qui permet de passer de 3×40 à $3 \times 4 \times 10 = 120$.

D'autres devront plus longuement recourir à des manipulations de matériel. Pour ceux qui éprouvent des difficultés à réussir

les exercices de travail individuel, il est utile d'organiser des ateliers et de mettre à leur disposition le matériel qui leur permet de concrétiser ces situations: pièces de monnaie, cubes emboîtables...

Matériel

Pièces factices de 10 c, ou billets factices de 10 €, ou tout autre matériel structuré permettant la décomposition des nombres en dizaines...

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

Le but des premières manipulations est d'amener les enfants à comprendre que, dans la situation étudiée, l'opération 4×30 va porter d'abord sur les dizaines: il suffit alors de savoir calculer le produit 3×4 puis celui du résultat obtenu par 10.

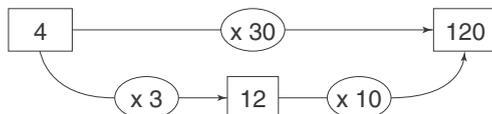
C'est une stratégie que l'on va retrouver très souvent dans de nombreuses techniques de calcul mental: décomposer une opération difficile en plusieurs opérations que l'on sait effectuer.

Ex: ajouter 19 → ajouter 20 et enlever 1; multiplier par 5 → multiplier par 10, puis prendre la moitié, etc.

Les enfants lisent la piste de recherche. L'enseignant peut leur proposer de mimer la première situation.

Le pâtissier a préparé 4 fois 30 croissants. Il a donc 12 dizaines de croissants: 120 croissants.

On peut écrire ce calcul ainsi:



La seconde situation de cette piste est à son tour résolue individuellement, puis commentée collectivement par les enfants.

L'enseignant demande ensuite aux enfants d'inventer quelques situations correspondant à ce type de calcul. Elles sont résolues par écrit ou mentalement par les enfants qui en sont capables.

♦ ACTIVITÉ 2 : MULTIPLIER 40 PAR 30

Quand cette démarche est parfaitement maîtrisée, l'enseignant demande aux enfants de résoudre, par groupes de deux, le problème suivant :

« Dans la semaine, un pâtissier a préparé 50 plateaux de 30 croissants.

Combien a-t-il préparé de croissants ? »

Les différents groupes présentent ensuite leurs calculs et les justifient. La classe les discute. Plusieurs démarches peuvent être utilisées : ici encore, il s'agit de décomposer une opération difficile en plusieurs opérations plus simples qui toutes se ramènent à effectuer d'abord le produit 5×3 , puis à multiplier deux fois par 10 le résultat obtenu. La commutativité et l'associativité de la multiplication permettent un grand nombre de combinaisons.

Voici deux schématisations possibles de ces calculs :

$$\begin{array}{c} 50 \times 30 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 15 \times 100 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 1500 \end{array}$$

$$\overbrace{50} \times \overbrace{30} = \overbrace{1500}$$

L'enseignant propose ensuite plusieurs situations semblables, par exemple :

20×40 ; 30×30 ; 20×80 ; 5×60 ; 8×30 ; 50×60 ...

Lors de la correction collective, quelques enfants présentent au tableau la démarche qu'ils ont utilisée dans chaque cas.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICES 1 ET 2

Ces exercices visent à consolider les acquis de la leçon. Ils permettent à l'enseignant de repérer les enfants qui ont encore besoin de poursuivre le travail d'apprentissage.

♦ EXERCICE 3

Il faut permettre aux enfants qui ne parviennent pas à mathématiser la situation de reconstituer le pavé en attirant leur attention sur le calcul du nombre de cubes de chaque couche verticale. Le problème se réduit alors au calcul : 5×30 .

♦ EXERCICE 4

L'exercice est plus difficile puisqu'il s'agit de la démarche réciproque de celle que l'on a étudiée : factoriser un nombre en un produit dont l'un des facteurs est donné. Pour aider les enfants en difficulté, l'enseignant fait d'abord calculer les produits 90×20 et 8×30 avant de reprendre les items de l'exercice.

♦ EXERCICE 5

Réinvestissement du travail sur les longueurs et le tracé.

Objectif

Multiplier un nombre entier de centaines.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Organiser et effectuer mentalement ou avec l'aide de l'écrit, sur des nombres entiers, un calcul additif, soustractif, multiplicatif en s'appuyant sur des résultats mémorisés et en utilisant de façon implicite les propriétés des nombres et des opérations.

CALCUL MENTAL**Tables de 4, 5 et 6.**

L'enseignant dit « 8×4 », l'élève écrit 32.

$8 - 4$; $7 - 5$; $6 - 4$; $4 - 9$; $6 - 7$; $5 - 7$; $6 - 8$; $4 - 7$; $5 - 9$; $6 - 6$.

**ACTIVITÉS COLLECTIVES****♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE**

Le problème est posé au tableau. Il peut être matérialisé par les ramettes de papier présentes sur le bureau.

« *Combien de feuilles dans une ramette ?* », « *Dans cette pile de 9 ramettes ?* »...

Les enfants, par groupe de deux ou trois, cherchent la réponse. Ceux qui la trouvent très vite sont invités à vérifier leur calcul en utilisant une autre démarche.

Les résultats sont mis en commun, les démarches sont explicitées, commentées, validées ou refusées par le groupe.

Quelques réponses attendues :

$$500 + 500 + 500 \dots = 4500$$

$$1000 + 1000 + 1000 + 1000 + 500 = 4500$$

$$9 \times 500 = (9 \times 5) \times 100 = 45 \times 100 = 4500$$

Toutes ces démarches sont pertinentes mais la dernière est plus rapide pour ceux qui savent que $9 \times 5 = 45$.

Il est facile d'établir le rapprochement avec la piste précédente.

Proposer ensuite aux enfants de répondre aux deux autres questions de cette piste.

♦ ACTIVITÉ 2 : CALCUL RAPIDE

La mise en place de toute nouvelle technique opératoire nécessite une période de découverte et d'apprentissage, mais il est nécessaire qu'une période d'entraînement systématique fasse suite à cet apprentissage afin de rendre cette technique efficace.

L'enseignant propose aux enfants une série d'opérations de difficulté progressive.

Les enfants écrivent directement la réponse s'ils le peuvent, les erreurs les plus fréquentes sont corrigées au tableau. L'enseignant présente alternativement des opérations avec des dizaines ou des centaines entières.

Exemple : 300×7 ; 20×9 ; 800×3 ; 4×400 ; 5×70 ; 8×40 ; 6×400 ; 300×9 ; 70×5 ; 80×30 .

Matériel

Billets factices de 100 €, matériel structuré ou emballages contenant un nombre d'objets multiple de 100: boîtes de punaises, trombones...

♦ ACTIVITÉ 3 : OPÉRATION INVERSE

Si nécessaire, ce travail pourra être reporté à une journée suivante car il requiert une parfaite maîtrise des acquis précédents.

L'enseignant écrit au tableau ces trois égalités à compléter :

$60 \times \dots = 240$; $7 \times \dots = 2\,100$; $90 \times \dots = 2\,700$.

Les enfants, par groupe de quatre, cherchent les réponses.

Ils n'ont pas d'algorithme à leur disposition leur permettant de calculer la réponse d'une façon systématique, mais les réponses trouvées peuvent être vérifiées rigoureusement à l'aide des techniques étudiées précédemment. Il faut donc insister auprès des enfants pour qu'ils vérifient eux-mêmes chaque réponse avant de venir la proposer à l'enseignant.

Ce travail est renouvelé plusieurs fois, chaque groupe doit arriver à vérifier lui-même ses résultats.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Exercice de consolidation de la technique.

Les erreurs dans cet exercice peuvent provenir de deux causes qu'il faut bien distinguer :

- mauvaise connaissance de la table de Pythagore. On peut alors laisser provisoirement la table à la disposition des enfants ;
- mauvaise connaissance de la technique opératoire. Il faudra alors organiser un travail en ateliers pour les enfants en difficulté.

♦ EXERCICE 2

Il ne doit pas être traité sans être précédé de l'activité 3. Trop d'erreurs à cet exercice montre que ce travail doit être repris mais seulement quand la maîtrise des opérations précédentes est assurée.

♦ EXERCICE 3

Ce problème constitue un réinvestissement des acquis de la leçon. Il permet de vérifier si les enfants savent faire le transfert.

LE COIN DU CHERCHEUR

Il reste sur l'arbre la moitié de la moitié des feuilles initiales. Les enfants ont donc à dessiner 5 feuilles.

62

Lire l'heure (Demie et quart)

Objectif

Lire l'heure.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Lire l'heure sur une montre à aiguilles ou une horloge.

CALCUL MENTAL

Tables de 4, 5 et 6.

L'enseignant dit « 8×6 », l'élève écrit 48.

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



ACTIVITÉS COLLECTIVES

Matériel

- Pour l'enseignant: un grand cadran à aiguilles mobiles, réalisé avec du carton.
- Par enfant: le cadran de la page matériel A et une attache parisienne.

♦ ACTIVITÉ 1 : ENTRAÎNEMENT À LA LECTURE DE L'HEURE

En utilisant le cadran collectif, l'enseignant affiche et fait lire l'heure à quelques enfants, d'abord individuellement, puis à toute la classe par le procédé La Martinière. Pour chaque heure lue, il demande à quel moment de la journée elle correspond.

Les enfants affichent ensuite sur leur cadran individuel les heures indiquées par l'enseignant :

- heures exactes: 8 h, 13 h, 21 h, etc.
- heures et demi-heures: 9 h 30, 16 h 30, 22 h 30, etc.
- heures et quarts d'heures: 15 h 15, 6 h 15, 8 h 45, etc.

Dans chacun de ces cas, l'enseignant fait observer la position de la petite aiguille (l'aiguille des heures).

Il demande enfin d'afficher neuf heures et quart, onze heures moins le quart, huit heures et demie, etc. et insiste sur la correspondance entre un quart d'heure = 15 minutes, une demi-heure = 30 minutes et trois quarts d'heure = 45 minutes. Le contrôle se fait sur le cadran collectif affiché au tableau, mis à l'heure par deux « horlogers » que l'enseignant remplace fréquemment pendant l'activité.

♦ ACTIVITÉ 2 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants travaillent par deux. Ils disposent du cadran de la page matériel A de leur fichier. Ils affichent l'heure indiquée sur les différents cadrans de la piste de recherche. L'enseignant leur demande d'observer l'encadré du haut de la page et les invite à le commenter. Il donne ensuite quelques explications relatives aux décalages horaires. Les enfants exécutent alors les consignes de leur fichier.

L'enseignant conseille aux enfants qui ont des difficultés à répondre à la dernière question d'utiliser leur cadran en affichant les heures indiquées dans l'activité précédente, puis en avançant la grande aiguille de 15 minutes.

La correction est collective.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Il est le reflet de l'activité collective de la piste de recherche.

♦ EXERCICE 2

Il est indispensable que les enfants procèdent avec méthode. L'enseignant leur demande de tracer d'abord la grande aiguille pour indiquer les minutes. Il les invite ensuite à réfléchir avant de tracer la petite aiguille ; par exemple, quand il est 20 h 45, il n'est pas encore 20 heures ; la petite aiguille n'est donc pas tout à fait sur le 8, mais juste un peu avant.

♦ EXERCICE 3

Cet exercice permet de réinvestir les acquis des activités collectives et peut servir d'évaluation. La manipulation du cadran de la page matériel A constitue un moyen de remédiation efficace.

♦ EXERCICE 4 (CALCUL RÉFLÉCHI)

L'exemple résolu (multiplier par un nombre entier de dizaines) induit la méthode de calcul.

Objectifs

- Se repérer dans le temps.
- Calculer une durée.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Les élèves doivent être capables de lire l'heure sur une montre à aiguilles ou sur une montre digitale et d'évaluer des durées [...]

CALCUL MENTAL**Tables de 6, 7 et 8.**

L'enseignant dit « 6×6 », l'élève écrit 36.

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

**ACTIVITÉS COLLECTIVES****♦ ACTIVITÉ 1 : LE PROGRAMME DES ÉMISSIONS**

L'enseignant distribue un programme pour deux enfants et demande, selon le document dont on dispose, de rechercher diverses informations. Par exemple : « *Quelle émission débute à 20 h 45 le jeudi ?* », « *À quelle heure La Cinq diffuse-t-elle un dessin animé le mercredi ?* », etc.

Il propose ensuite de calculer, par exemple, la durée d'une émission qui débute par exemple à 20 h 30 et s'achève à 20 h 45. Les enfants travaillent par paire, l'aide mutuelle est encouragée.

Lors de la mise en commun des résultats, l'enseignant désigne deux ou trois enfants qui exposent leurs recherches à la classe. L'utilisation de deux cadrans, l'un pour afficher l'heure de début, l'autre celle de la fin, permet une lecture facile de la durée. Le recours au schéma n'est pas spontané. L'enseignant le proposera à la classe en commentant celui qui figure en bas de la page 63 du fichier.

♦ ACTIVITÉ 2 : PISTE DE RECHERCHE

L'enseignant demande aux enfants de lire l'énoncé et d'observer les dessins. Il pose quelques questions pour vérifier que chacun d'eux sait lire l'emploi du temps de Dorian. Par exemple : « *À quelle heure Dorian se lève-t-il ?* », « *À quelle heure entre-t-il en classe ?* », « *Que fait-il entre 11 h et 12 h ?* ».

Les enfants répondent ensuite individuellement aux questions de leur fichier.

L'enseignant reproduit au tableau la droite numérique de la piste de recherche. Au moment de la correction collective, des enfants viennent à tour de rôle la compléter, calculer les durées et justifier leur méthode.

**ACTIVITÉS INDIVIDUELLES****♦ EXERCICE 1**

La droite numérique de la piste de recherche constitue une aide efficace pour trouver l'heure de départ de Dorian (8 h 45). L'enseignant invite les enfants qui ont répondu 9 h 15 à réfléchir : « *Peut-on arriver plus tôt qu'on est parti ?* »

Matériel

Par groupe de deux enfants : photocopie d'un programme de télévision, d'un horaire de bus, etc.

◆ EXERCICE 2

L'enseignant vérifie que les enfants maîtrisent la lecture de l'horaire des cars en posant quelques questions, par exemple : « À quelle heure le car arrive-t-il à Aix-en-Provence ? », etc.

LE COIN DU CHERCHEUR

Le cousin de Stéphane a 18 ans. Le triple d'un nombre, c'est le produit de ce nombre et de 3.

64 Problèmes (Les données)

Objectif

Extraire les données utiles pour répondre à une question.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

La spécificité des textes utilisés en mathématiques (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 [...]

CALCUL MENTAL

Retrancher un petit nombre.

L'enseignant dit « $278 - 5$ », l'élève écrit 273.

$278 - 5$; $180 - 2$; $417 - 6$; $359 - 5$; $523 - 6$; $171 - 4$; $302 - 8$; $173 - 5$;
 $948 - 6$; $675 - 7$.

Observations préliminaires

La séquence se prête particulièrement bien à un travail en petites équipes de trois ou quatre enfants. Dans chaque équipe l'enseignant désigne un secrétaire et un rapporteur. Le secrétaire est chargé de rédiger les propositions, démarches et réponses de son équipe. Le rapporteur présente à la classe les recherches de son équipe. Bien entendu l'enseignant peut considérer que le travail d'équipe n'est pas opportun à ce moment de la vie de la classe et organiser la séquence sur un mode différent : analyse collective des énoncés et/ou recherche individuelle par les enfants.



ACTIVITÉ COLLECTIVE

◆ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

L'enseignant procède à une lecture collective de l'énoncé. Il attire l'attention des enfants sur les conseils prodigués par le petit « œil-conseil » de leur fichier. Les enfants sont alors répartis en équipes de trois ou quatre. Ils doivent résoudre le problème et en rédiger la solution sur la feuille qui leur a été distribuée. L'enseignant observe le travail des enfants et apporte son aide, le cas échéant, aux équipes qui seraient bloquées.

Les rapporteurs présentent le travail de leur équipe à la classe qui critique et valide.

Les enfants rédigent enfin les solutions sur leur fichier.

Réponses : 520 spectateurs ont assisté au concert ; Luciano Vista a chanté 26 chansons.

Matériel

- Une feuille de papier par équipe.
- Les cahiers de recherches (ou cahiers d'essais) des enfants.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

Les deux problèmes peuvent être proposés pour un travail en équipes, comme la piste de recherche, ou être traités individuellement. Ils sont alors un bon moyen d'évaluation des compétences acquises à ce moment.

◆ PROBLÈME 1

Les conseils prodigués par le petit « œil-conseil » guident efficacement les enfants. Le problème ne présente pas de difficulté importante et peut être donné sans commentaire.

Réponses: Le bateau a transporté 128 véhicules à moteur ($18 + 84 + 26$).
Il a transporté 101 véhicules à deux roues ($26 + 75$).

◆ PROBLÈME 2

Il peut être utile de poser la question : « *Combien de réponses doit-on donner ?* » En effet, une seule question est posée qui attend deux réponses.

Réponse: Ondine possède 67 timbres et 58 images après les échanges.

65 Problèmes (Choisir les opérations)

Objectif

Analyser une démarche.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Ce qu'on appelle traditionnellement le « sens des opérations » doit être au centre des préoccupations.

CALCUL MENTAL

Retrancher un petit nombre.

L'enseignant dit « $312 - 4$ », l'élève écrit 308.

$312 - 4$; $721 - 3$; $359 - 5$; $174 - 6$; $203 - 9$; $732 - 5$; $505 - 7$; $224 - 8$;
 $471 - 5$; $606 - 8$.

ACTIVITÉS COLLECTIVES

◆ ACTIVITÉ 1 : LES SCORES DES JOUEUSES

L'enseignant écrit au tableau l'énoncé suivant :

« Au tournoi de basket-ball des minimes féminines, l'équipe des Gazelles a marqué 85 points. Alice a marqué 14 points, Julie 9, Clara 16 et Marina 20. C'est Sophie qui a marqué les autres. Quel est son score ? »

Les élèves lisent l'énoncé et le commentent. Les mots *tournoi*, *score* sont éventuellement expliqués.

L'enseignant demande de dresser la liste des joueuses. En face de chacune d'elles, un élève écrit le nombre de points qu'elle a marqués.

« *Comment trouver le score de Sophie ?* » L'enseignant note toutes les propositions des enfants qui sont systématiquement testées. Il les aide à mettre en évidence que la somme des scores de toutes les joueuses est égale à 85. La méthode de résolution qui se déduit de cette remarque consiste à additionner les scores connus et à retrancher cette somme de 85. On est amené à effectuer une addition, puis une soustraction. Les enfants terminent individuellement le problème sur leur cahier d'essais.

◆ ACTIVITÉ 2 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent l'énoncé du problème et le commentent. « *Que cherche-t-on ?* » « *De quoi est composée la commande ?* »

L'enseignant attire leur attention sur les propositions qu'annoncent Fatima, Basile et Océane. C'est un moyen d'induire les élèves à réfléchir avant d'effectuer les opérations. Il leur recommande également de lire les aides du petit « œil-conseil ».

Les enfants répondent alors individuellement à la question du fichier : c'est *Océane* qui a raison. Ils résolvent alors le problème. Si le calcul du produit 12×18 arrête certains enfants, l'enseignant leur conseille d'utiliser leur calculatrice.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

Les deux problèmes se prêtent bien à une résolution par des équipes de deux enfants qui peuvent confronter leurs points de vue et s'aider mutuellement.

◆ PROBLÈME 1

Il comporte une petite difficulté supplémentaire : opérer sur des sommes en euros et en centimes. Il s'agit d'effectuer deux additions successives, mais l'expression « après ses achats » peut conduire certains enfants à penser à une soustraction.

Réponse : Antonin est allé au marché avec 50 €.

◆ PROBLÈME 2

Il s'agit cette fois d'effectuer deux multiplications, puis une addition. Une ébauche de dessin est une aide efficace pour les enfants en difficulté.

66 Problèmes pour découvrir le monde (2)

◆ PROBLÈME 1

- a) Edgar Degas, Claude Monet, Henri de Toulouse-Lautrec et Paul Cézanne sont nés entre 1800 et 1900.
- b) Eugène Delacroix, Nicolas Poussin, Théodore Géricault et Jean-Honoré Fragonard sont nés avant 1800.
- c) Edgar Degas, Claude Monet, Henri de Toulouse-Lautrec et Paul Cézanne sont morts après 1900.

◆ PROBLÈME 2

Ordre des parutions : *Le Secret de la Licorne*, *Les 7 boules de cristal*, *Le Temple du soleil*, *On a marché sur la Lune*, *L'Affaire Tournesol*, *Tintin au Tibet*.

◆ PROBLÈME 3

La prochaine éclipse observable en France le sera dans : 2081 moins numéro de l'année courante.

◆ PROBLÈME 4

- a) C'est avec l'Espagne que la France partage la frontière la plus longue.
- b) La longueur totale des frontières de la France métropolitaine mesure 2274 km (d'après l'énoncé).

◆ PROBLÈME 5

La superficie des îles autres que Basse-Terre et Grande-Terre mesure 267 km².

67 Fais le point (4)

Leçons 52 à 65

Exercices	Objectifs	Commentaires
1	Calculer le double d'un nombre de deux ou trois chiffres.	En cas d'erreurs, faire effectuer au tableau le calcul du double d'un nombre de deux chiffres ne figurant pas comme item. Par exemple : double de 37 = $37 + 37 = 74$ ou double de 37 = $37 \times 2 = (30 \times 2) + (7 \times 2) = 74$
2	Tracer le symétrique d'une figure sur papier quadrillé	En cas d'erreurs, l'enseignant demande de chercher par pliage le symétrique d'une figure analogue tracée sur une feuille quadrillée, puis fait compter les carreaux qui séparent les nœuds de la figure modèle de l'axe de symétrie.
3	Multiplier un nombre entier de dizaines par un nombre d'un chiffre ; factoriser un nombre ainsi obtenu.	Les items de la première colonne doivent être réussis par tous les enfants. Cependant, si certains commettent des erreurs, l'enseignant leur propose de retrouver l'analogie : $3 \times 5 = 15$ à $3 \times 50 = 150$. La seconde colonne propose un travail plus compliqué : multiplications à trou. L'enseignant propose aux enfants en difficulté de commencer par calculer le produit 7×30 avant de reprendre le premier item de la colonne.
4	Intercaler des nombres.	En cas d'erreurs, l'enseignant demande d'ordonner la suite des nombres 5 500, 4 500, 8 500, 6 500, 4 000, 6 000, 7 000 avant de les placer sur la droite numérique.
5	Comparer des longueurs.	En cas d'erreurs, l'enseignant fait effectuer le même travail au tableau en utilisant le compas de la classe ou une ficelle.
6	Trouver le nombre de centaines et le nombre de dizaines contenues dans un nombre.	Une bonne remédiation consiste à décomposer le nombre sous les trois formes suivantes : a) <i>décomposition canonique</i> : $5\,892 = 5\,000 + 800 + 90 + 2$ b) <i>décomposition en dizaines et unités</i> : $5\,892 = 5\,890 + 2$ c) <i>décomposition en centaines et unités</i> : $5\,892 = 58 + 92$ et à demander chaque fois d'indiquer le nombre de paquets de dix ou de cent qui apparaissent.
7	Lire l'heure sur une montre à aiguille	Pour remédier aux erreurs, utiliser l'horloge de la page matériel A.
8	Calculer une durée.	L'emploi, d'une part, de l'horloge de la page matériel A du fichier de l'élève, et celui, d'autre part, du schéma linéaire sur lequel sont reportés les instants de l'énoncé permettent une remédiation efficace.
9	Résoudre un problème.	Le mime, l'utilisation des pièces et billets factices des pages matériel E et F du fichier de l'élève sont de bons moyens de remédiation. Cependant, la résolution de problèmes est un apprentissage au long cours et ne relève pas d'une simple séquence de remédiation.

Objectif

Ajouter ou retrancher 9 mentalement.

EXTRAIT DU PROGRAMME

Organiser et effectuer mentalement ou avec l'aide de l'écrit, sur des nombres entiers, 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 un multiple de 10.**

L'enseignant dit « $145 - 30$ », l'élève écrit 115.

$145 - 30$; $137 - 20$; $229 - 10$; $156 - 30$; $256 - 50$; $347 - 40$; $583 - 60$;
 $645 - 30$; $468 - 50$; $238 - 20$.

**ACTIVITÉ COLLECTIVE****♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE****1. Ajouter 9 ou un nombre terminé par 9****Phase 1**

Les enfants lisent l'opération à calculer : $124 + 9$, puis ils observent et commentent le schéma. Ils notent que le premier saut (10) est supérieur d'une unité au nombre que l'on doit trouver.

L'enseignant leur demande les raisons de ce choix : « *Il est facile d'ajouter 10 ; il suffit d'ajouter une dizaine aux 12 dizaines : $124 + 10 = 134$* ».

Comme on a ajouté une unité de trop, il faut la retrancher, d'où le saut en arrière d'une unité, ce qui nous amène à $134 - 1 = 133$.

Le plus difficile est donc finalement de savoir ajouter 10 au nombre de dizaines du nombre donné. L'enseignant propose une petite séance de calcul mental sur ce point. Il fait aussi trouver le précédent de nombres donnés. Il fait remarquer que l'on pourrait remplacer 9 par 8 : il suffit alors de retrancher 2 unités. Il invite ensuite les enfants à formuler la première règle :

« Pour ajouter 9 (ou 8), on ajoute 10 puis on retranche 1 (ou 2) ».

Sur leur cahier d'essais, les enfants calculent les deux additions suivantes. La correction est collective.

Phase 2

Les enfants doivent calculer la dernière addition de la piste de recherche $55 + 19$. Ils se regroupent par quatre pour rechercher la technique et l'exposer à la classe. L'enseignant écrit au tableau la meilleure formulation ; si aucune n'est satisfaisante, il la propose :

**« Pour ajouter un nombre terminé par 9
on ajoute le nombre de dizaines entières qui suit ce nombre, puis on retranche 1 ».**

2. Retrancher 9 ou un nombre terminé par 9

Pour calculer $124 - 9$, suivre la même démarche que celle de l'activité 1.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICES 1 ET 2

Ces exercices reprennent les activités 1 et 2 de la piste de recherche et permettent d'évaluer le savoir-faire technique des enfants.

Exercice 1 : 54, 63, 72, 81, 90, 99, 108, 117.

Exercice 2 : 96, 87, 78, 69, 60, 51, 42, 33.

◆ EXERCICES 3 ET 4

Ces exercices permettent la mise en œuvre de la technique apprise à la fin des activités de la piste de recherche (ajouter ou retrancher 19, 29...). Les enfants doivent les résoudre par le calcul mental.

Exercice 3 : 34 44
62 72
71 91
55 75

Exercice 4 : 29 19
57 47
78 58
45 25

◆ EXERCICE 5

Cet exercice de réinvestissement vise à consolider la maîtrise des tracés de segments. Il nécessite l'utilisation du quadrillage et de la règle.

69 La soustraction posée sans retenue

Objectif

Maîtriser la technique de la soustraction posée sans retenue.

EXTRAIT DU PROGRAMME

Calculer des sommes et des différences de nombres entiers par le calcul écrit en lignes ou en colonnes.

CALCUL MENTAL

Retrancher un multiple de 10.

L'enseignant dit « $162 - 40$ », l'élève écrit 22.

$162 - 40$; $198 - 30$; $135 - 20$; $166 - 30$; $858 - 50$; $349 - 40$; $783 - 70$;
 $645 - 10$; $168 - 50$; $688 - 80$.

Observations préliminaires

Cette leçon propose de réinvestir les acquis du CE1 et de les prolonger avec les nombres de trois chiffres.



ACTIVITÉ COLLECTIVE

Matériel

Tout matériel permettant la décomposition des nombres.

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

• Phase 1 (fichiers fermés)

Les enfants lisent attentivement l'énoncé du problème de la piste de recherche écrit au tableau, puis l'enseignant pose quelques questions pour s'assurer qu'ils ont bien découvert la situation soustractive. Il fait préciser :

- l'état initial (la somme que possédait Xanto) ;
 - la transformation (la somme dépensée) ;
 - l'état final (la somme qui lui reste : c'est le nombre inconnu, c'est-à-dire la différence qu'il faut calculer).
- L'enseignant pose ou fait poser la soustraction au tableau et montre la technique de la soustraction en colonnes avec des nombres de trois chiffres.

c	d	u	
3	8	7	$7 - 3 = 4$
- 1	2	3	$8 - 2 = 6$
2	6	4	$3 - 1 = 2$

Il demande ensuite aux enfants de vérifier leur soustraction en effectuant une addition sur leur cahier d'essais ; en ajoutant la différence calculée au plus petit terme de la soustraction, on doit retrouver le plus grand :

$$387 - 123 = 264 \qquad 264 + 123 = 387$$

• Phase 2 (fichiers ouverts)

Les enfants ouvrent leur fichier à la page 69. Ils retrouvent le problème de la piste de recherche et vérifient ainsi les calculs effectués au tableau.

Ils lisent individuellement la deuxième partie de la piste de recherche et répondent à la question. La correction est collective.

• Phase 3 (Entraînement)

Sur leur cahier d'essais, les enfants posent, effectuent, puis vérifient des soustractions comportant :

- deux nombres de trois chiffres : $746 - 323$;
- des nombres de trois chiffres terminés par un zéro ou avec un zéro intercalé : $286 - 180$; $892 - 401$; $690 - 470$;
- un nombre de trois chiffres et un nombre de deux chiffres : $658 - 37$.

Ils s'entraînent ensuite à poser et à calculer des différences entre des nombres donnés sous forme de couples : (359,125) ; (387,698) ; (768,420) ; etc.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Les soustractions sont posées. Les erreurs éventuelles ne peuvent provenir que d'une connaissance imparfaite des tables. Dans ce cas, proposer un entraînement au calcul de différences entre des petits nombres ($8 - 4$; $7 - 5$; etc.).

Réponses : 321 ; 126 ; 341

♦ EXERCICE 2

Les élèves doivent poser les soustractions en colonnes. L'enseignant attire leur attention sur la convention d'écriture de la soustraction : on écrit le plus grand nombre en premier et au-dessous le plus petit ; on aligne les nombres dans les colonnes c/d/u pour faciliter les calculs et éviter ainsi les erreurs.

Réponses : 511 ; 322 ; 323 ; 223.

◆ EXERCICE 3

Pour ce problème soustractif simple, les enfants doivent calculer la situation finale. Ils sont aidés par l'énoncé écrit dans l'ordre chronologique.

Il permet donc de vérifier la maîtrise complète de la technique : savoir poser et effectuer la soustraction.

Réponse : $96 - 45 = 51$.

COIN DU CHERCHEUR

Le lundi suivant sera le 1^{er} janvier 2015.

70 L'équerre, l'angle droit

Objectifs

- Construire une équerre.
- Reconnaître les angles droits.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Percevoir un angle droit.
- Réinvestissement du cycle 2 :
Vérifier si un angle est droit ou non à l'aide d'un gabarit.

CALCUL MENTAL

Tables de 7 et 8.

L'enseignant dit « 7×9 », l'élève écrit 63.

7×9 ; 8×7 ; 9×8 ; 8×7 ; 7×3 ; 5×8 ; 7×7 ; 9×8 ; 4×7 ; 5×8 ; 5×7 .



ACTIVITÉ COLLECTIVE

◆ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Phase 1 : Construction d'une équerre

L'enseignant pose quelques questions aux enfants : « *Qu'est-ce qu'une équerre ?* », « *Quelqu'un peut-il m'en montrer une ?* ». Les enfants possèdent sans doute une équerre, aussi

les réponses ne manquent pas. Bien souvent, ils ne savent pas à quoi sert cet instrument, où se trouve l'angle droit, ni ce que signifie ce mot. C'est la raison pour laquelle il est souhaitable de fabriquer soi-même son équerre et de l'employer aussi longtemps que nécessaire avant d'utiliser celle du commerce. Fabriquer son équerre est un moyen puissant pour aider à la construction des concepts d'angle droit et de droites perpendiculaires.

L'enseignant distribue ensuite une feuille de papier uni à chaque enfant et fait lire le premier paragraphe de la piste de recherche. Il fait explorer le « film » de la construction de l'équerre en papier et demande à chaque enfant de fabriquer la sienne en suivant les différentes étapes. Il fait comparer les différentes équerres par superposition. Seuls les sommets et les côtés de l'angle droit se superposent exactement. La notion d'angle droit en découle plus aisément.

Les enfants déplient leur équerre et repassent les plis au crayon. On vérifie que les quatre angles droits sont bien « pareils » en repliant. L'enseignant fixe le vocabulaire : *angle droit, droites perpendiculaires, équerre*.

Matériel

- Une feuille de papier par enfant.
- Une grande équerre en papier (format A3) pour la classe.
- Un polygone dessiné au tableau comportant quelques angles droits et d'autres qui ne le sont pas.

Phase 2 : Utilisation de l'équerre pour repérer des angles droits

Un enfant vient au tableau. Il cherche à l'aide de la grande équerre en papier (ou le cas échéant une autre équerre) les angles droits du polygone dessiné au tableau. (L'enseignant peut dessiner le même polygone que celui du fichier ou le polygone de son choix.) Ses camarades observent, critiquent et proposent leur aide. Les enfants lisent la seconde partie des consignes de la piste de recherche et repèrent les angles droits de la figure. Ils travaillent individuellement, puis se corrigent mutuellement.

Réponse : La figure contient 3 angles droits : ceux portant les numéros 3, 5, 6.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Cet exercice requiert de l'habileté pour faire coïncider les côtés de l'équerre avec les droites afin de vérifier qu'un angle est droit. C'est l'application directe de la phase 2 de la piste de recherche.

Les droites a et b , a et e , c et f se coupent en formant trois angles droits.

◆ EXERCICE 2

Cet exercice est facile tout en exigeant soin et précision dans le maniement de l'équerre. Chacune des figures possède un angle droit.

71 Droites perpendiculaires

Objectif

Tracer des angles droits et des droites perpendiculaires.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Tracer à l'aide de l'équerre la perpendiculaire à une droite donnée passant par un point donné (sur la droite ou en dehors de la droite).

CALCUL MENTAL

Tables de 7 et 8.

L'enseignant dit « 7×5 », l'élève écrit 35.

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

Observations préliminaires

La construction de droites perpendiculaires présente des difficultés de savoir-faire qui ne sont surmontées que par une pratique longue et continue des tracés. On peut distinguer plusieurs étapes :

- tracer deux droites perpendiculaires ;
- tracer une droite perpendiculaire à une droite donnée ;
- tracer une droite perpendiculaire à une droite donnée et passant par un point donné.

La leçon concerne en particulier ce dernier cas. Il est souhaitable de vérifier que les enfants pratiquent convenablement les deux premiers types de tracé avant de commencer la leçon.



ACTIVITÉ COLLECTIVE

Matériel

- Règles et équerres (éventuellement fabriquées en papier par les enfants).
- grandes règle et équerre de la classe.

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Les élèves lisent la consigne de la piste de recherche. Ils travaillent à deux et font contrôler leur travail par l'enseignant.

Cette activité leur permet de mettre en œuvre deux apprentissages du tracé des droites perpendiculaires. Pour reproduire les voiles, il faut tracer les perpendiculaires à la coque du bateau (la proue et la poupe). Pour tracer le mât enfin, la perpendiculaire au pont du bateau passe par l'intersection des droites que l'on vient de tracer pour les voiles.

L'enseignant pose quelques questions :

« *Quelles sont les droites perpendiculaires du modèle ?* »

« *Par où passe le mât du voilier ?* »

« *Vaut-il mieux commencer par reproduire le mât ou les voiles ?* »



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Les enfants lisent la consigne. Il s'agit en **1** de tracer la droite perpendiculaire à d passant par le point A placé sur la droite, puis en **2** et en **3** de tracer la perpendiculaire à d passant par le point A, placé à l'extérieur de la droite. Lors de la correction, trois couples d'enfants peuvent tour à tour aller exécuter ces tracés au tableau sous le contrôle critique de leurs camarades. (Un enfant maintient la règle et l'équerre tandis que l'autre trace la droite.)

COIN DU CHERCHEUR

1 000 est le plus petit nombre de quatre chiffres ; 9 999 est le plus grand nombre de quatre chiffres.

PROLONGEMENTS

Il faudra reprendre aussi souvent que possible des exercices de repérage d'angles droits, de droites perpendiculaires et de tracés de perpendiculaires. On en trouvera notamment l'occasion dans l'étude des polygones (quadrilatères et triangles), dans celle des solides (cubes et parallélépipèdes), des droites parallèles et de la symétrie. Il sera fécond, suivant la situation, d'utiliser l'équerre du commerce, une pièce d'un puzzle, un quadrillage ou de fabriquer une équerre avec un morceau de papier.

Ces activités peuvent également se situer en dehors des séances de mathématiques : Arts plastiques, travail manuel, réalisation de maquettes, posters, tableaux pour un exposé, etc.

Ajouter ou retrancher un nombre aux termes d'une différence

Objectif

Découvrir la propriété fondamentale de la différence.

CALCUL MENTAL

Différence de deux nombres proches.

L'enseignant dit « $115 - 112$ » ; l'élève écrit 3.

$115 - 112$; $128 - 123$; $144 - 142$; $136 - 131$; $619 - 615$; $307 - 304$;
 $447 - 446$; $509 - 502$; $787 - 780$; $999 - 995$.



ACTIVITÉ COLLECTIVE

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Phase 1

Les enfants lisent la première partie de la piste de recherche. L'enseignant s'assure qu'ils ont compris les calculs proposés. Ils répondent oralement aux deux premières questions en écrivant seulement le résultat des additions ($35 + 20$; $40 + 20$), effectuées mentalement. Après avoir renseigné les deux premières cases de la dernière colonne, les enfants constatent que la différence des fortunes de Marine et de Colin ne change pas. L'enseignant propose d'ajouter dans les tirelires d'autres sommes identiques. Les enfants calculent chaque fois la différence des nombres ainsi obtenus. Il les amène ainsi à constater que **la différence de deux nombres ne change pas si on ajoute le même nombre aux deux termes de cette différence.**

Phase 2

Les enfants lisent ensuite la dernière partie de la piste de recherche. L'enseignant leur demande de calculer les différences. La correction est collective. Les enfants peuvent répondre à la question : « *Les différences de fortune ont-elles changé ?* » et justifier leur réponse. L'enseignant met en forme les justifications : **une différence ne change pas si on ajoute ou si on retranche un même nombre aux deux termes de cette différence.**



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Il reprend l'activité de la piste de recherche appliquée au calcul d'une différence entre les tailles de deux personnages augmentées d'un même nombre. Les nombres choisis permettent le calcul mental. L'attention de l'enseignant doit porter sur la clarté de l'expression écrite de la réponse.

Réponse : $150 - 140 = 10$

$(150 + 30) - (140 + 30) = 10$

La différence de taille ne change pas.

♦ EXERCICE 2

Les enfants ont souvent des difficultés pour résoudre les problèmes relatifs à la notion de temps. Les questions posées sont une aide à la résolution. La droite numérique qui permet de visualiser les âges et leurs différences est d'un grand secours pour la correction.

Résultats :

$$35 - 7 = 28$$

$$11 + 28 = 39$$

$$39 - 11 = 28$$

La différence d'âge est restée la même.

♦ EXERCICE 3

Exercice de réinvestissement sur la lecture de l'heure. L'horloge de la page matériel A constitue une aide efficace pour remédier aux erreurs éventuelles et permet à l'enseignant de mettre en œuvre un entraînement supplémentaire pour les élèves encore hésitants.

Résultats :

A : 6 h 45 ou 7 h moins le quart.

B : 17 h

C : 21 h 30

73 La soustraction posée avec retenue

Objectif

Connaître l'algorithme usuel de la soustraction avec retenue.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Calculer des sommes et des différences de nombres entiers par le calcul écrit en lignes ou en colonnes.

CALCUL MENTAL

Retrancher un petit nombre.

L'enseignant dit « $123 - 4$ », l'élève écrit 119.

$123 - 4$; $142 - 3$; $110 - 5$; $212 - 5$; $205 - 6$; $311 - 6$; $201 - 3$; $173 - 4$;
 $303 - 7$; $183 - 6$.

Observations préliminaires

L'algorithme que nous présentons dans cette leçon fait appel à la propriété fondamentale de la différence : « Une différence ne change pas si on ajoute ou si on retranche un même nombre à ses deux termes » (cf. leçon 72 précédente).

Pour ne pas oublier de comptabiliser la « retenue », qui représente l'emprunt fait aux dizaines et aux centaines du nombre du haut, on la porte dans la colonne des dizaines ou des centaines du nombre du bas.

ACTIVITÉ COLLECTIVE

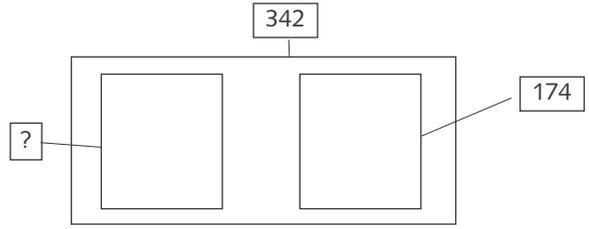
♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Phase 1

Les enfants lisent silencieusement l'énoncé écrit au tableau. L'enseignant demande à l'un d'entre eux de le raconter à ses camarades. Chaque enfant propose ensuite un schéma pour représenter la situation.

L'enseignant ne retient que deux types de schémas : linéaire et ensembliste ; il privilégie cette fois le second, parce que c'est une meilleure représentation des quantités.

Les enfants reproduisent le schéma et le complètent. Ils proposent une étiquette pour le nombre inconnu (les nageurs encore à l'eau). Les étiquettes proposées sont discutées collectivement.



Si l'écriture de la différence sous la forme $a - b$

n'apparaît pas, l'enseignant présente cette écriture et la fait justifier.

Lorsque l'écriture $\boxed{342-174}$ est acceptée, l'enseignant pose l'opération en colonnes au tableau.

Les enfants la posent sur leur cahier d'essais en espaçant les chiffres pour permettre l'écriture des retenues.

Un enfant ou l'enseignant effectue l'opération pas à pas.

L'enseignant décompose les étapes de la soustraction et précise le sens de la retenue.

c	d	u
3	,4	,2
-	1①	7① 4
1	6	8

« On commence par la colonne des unités :

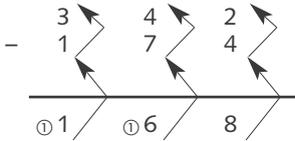
$2 - 4$, impossible. J'emprunte une dizaine à 4 dizaines ; je la reporte dans la colonne des unités :

$1\text{ d }2\text{ u} = 12$; je peux alors effectuer $12 - 4$.

Je pense à retenir la dizaine prélevée en disant : je retiens 1 que je mets avec les dizaines à soustraire ; ici 7, ce qui fait $7 + 1 = 8$ dizaines à soustraire.

Dans la colonne des dizaines, j'ai maintenant $4 - 8$, impossible. Je recommence comme j'ai fait pour les unités. J'emprunte une centaine pour faire $14 - 8 = 6$, mais je retiens la centaine que j'ai prélevée en la plaçant avec le nombre de centaines à soustraire, ici 1, ce qui fait $1 + 1 = 2$; $3 - 2 = 1$. »

L'enseignant demande aux enfants de vérifier la soustraction sans la recommencer. Ils doivent penser à l'addition $174 + 168$. L'enseignant la fait calculer sur la soustraction posée en prenant les nombres à rebours



Les enfants reprennent individuellement l'algorithme de la piste de recherche et le complètent.

Phase 2

Ils appliquent ensuite leur nouvelle connaissance à la deuxième question de l'énoncé de la piste de recherche. Ils peuvent, si nécessaire, questionner l'enseignant pour bien comprendre l'énoncé et appliquer correctement l'algorithme.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Les soustractions sont posées.

Cet exercice permet de contrôler l'acquisition de l'algorithme. Pendant la correction, l'enseignant veille à expliquer de nouveau le mécanisme de la retenue et fait remarquer qu'elle n'est pas systématique.

L'addition permet de vérifier l'exactitude du résultat.

Réponses : 496 ; 451 ; 819.

◆ EXERCICE 2

Les enfants doivent poser les soustractions. Il faut donc qu'ils pensent à aligner correctement les chiffres pour faciliter les calculs. Comme le précédent, cet exercice permet de vérifier si le mécanisme opératoire est acquis.

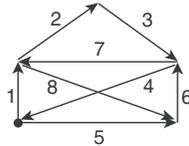
Résultats : 255 ; 985 ; 478.

◆ EXERCICES 3 ET 4

Ces exercices proposent des problèmes pour ne pas oublier le sens de la soustraction.

Exercice 3 Réponse : $8\ 850 - 4\ 478 = 4\ 372$; Exercice 4 Réponse : $250 - (22 + 45) = 183$

COIN DU CHERCHEUR



74 Les nombres jusqu'à 9 999 (Encadrements)

Objectif

Encadrer un nombre entre les dizaines ou les centaines les plus proches.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Écrire des encadrements d'entiers entre deux dizaines consécutives, deux centaines consécutives, deux milliers consécutifs...

CALCUL MENTAL

Tables de 8 et 9.

L'enseignant dit « 8×4 », l'élève écrit 32.

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



ACTIVITÉS COLLECTIVES

◆ ACTIVITÉ 1 : ENCADRER ENTRE DEUX DIZAINES

L'enseignant propose le problème suivant :

« Pour les repas de la semaine, le cuisinier du restaurant scolaire a besoin de 1 238 yaourts.

Combien de paquets de 10 yaourts doit-il commander ?

Combien de paquets complets va-t-il utiliser ?

Encadre le nombre 1 238 entre les deux dizaines entières les plus proches.

Arrondis le nombre 1 238 à la dizaine la plus proche. »

Les enfants lisent l'énoncé, puis répondent à la 1^{re} question. Les réponses sont consignées au tableau : « Je ne sais pas » ; « 124 paquets » ; « 123 paquets », etc.

Un enfant vient au tableau entourer le nombre de dizaines. Dans le nombre 1 238, il entoure 123 qui représente le nombre de paquets entiers utilisés. Pour que tous soient servis, il faut ouvrir un paquet de plus (une dizaine supplémentaire), donc il faut 124 paquets.

D'où l'encadrement: $1230 < 1238 < 1240$.

1238 est compris entre 123 dizaines et 124 dizaines.

L'enseignant demande alors:

« 1238 est-il plus proche de 123 dizaines que de 124 dizaines ? Pourquoi ? »

Les enfants complètent les égalités: $1230 + 8 = 1238$ et $1238 + 2 = 1240$. Ils remarquent que 1238 est plus près de 1240 ou 124 dizaines que de 1230 ou 123 dizaines.

1240 est l'arrondi de 1238 à la dizaine la plus proche.

♦ ACTIVITÉ 2 : PISTE DE RECHERCHE

L'enseignant laisse les enfants s'inspirer de la démarche précédente. Il désigne l'un d'eux qui vient écrire le nombre 1362 au tableau et entourer le nombre des centaines. Les enfants doivent découvrir que 13 caisses entières ont été vendues (1300 jus de fruits), mais que pour servir tout le monde il faut ouvrir une caisse supplémentaire.

D'où l'encadrement: $1300 < 1362 < 1400$.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICES 1 ET 2

Ces exercices reprennent les activités collectives relatives à l'encadrement entre les centaines les plus proches et entre les dizaines les plus proches. S'il le juge indispensable, l'enseignant fait commenter collectivement les exemples proposés, puis entourer le nombre de dizaines (ou celui de centaines) dans le nombre à encadrer.

Exercice 1: $2540 < 2549 < 2550$

$7090 < 7098 < 7100$

$4990 < 4997 < 5000$

Exercice 2: $2500 < 2549 < 2600$

$7000 < 7098 < 7100$

$4900 < 4997 < 5000$

$8600 < 8614 < 8700$

♦ EXERCICES 3 ET 4

Ils permettent de réinvestir la notion d'arrondi d'un nombre. Pour chaque exercice, l'enseignant peut proposer la résolution collective d'un exemple. La droite numérique graduée en dizaines ou centaines est une aide efficace.

Exercice 3

	Dizaine la plus proche	Centaine la plus proche
2389	2390	2400
4512	4510	4500
1896	1900	1900
8009	8010	8000

Exercice 4

Réponses: 1 680 à 1 700; 990 à 1 000; 2 410 à 2 400.

♦ EXERCICE 5

Cet exercice de réinvestissement permet un entraînement à l'utilisation de la calculatrice pour effectuer des soustractions en insistant sur la nécessité de vérifier les calculs par l'addition.

Résultats: 276; 1 133; 2 445.

75 Mesure des longueurs

(La règle graduée)

Objectifs

Estimer et mesurer une longueur en cm et mm.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Utiliser des instruments pour mesurer des objets physiques ou géométriques.
- Choisir l'unité appropriée pour exprimer le résultat d'un mesurage.

CALCUL MENTAL

Tables de 8 et 9.

L'enseignant dit « 8×5 », l'élève écrit 40.

8×5 ; 9×4 ; 8×7 ; 9×6 ; 8×9 ; 9×2 ; 8×4 ; 9×7 ; 8×8 ; 9×9 .

ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : CHOISIR L'UNITÉ APPROPRIÉE

L'enseignant propose aux enfants d'observer la règle graduée. Il leur demande à quoi correspondent les différentes graduations et comment les distinguer sur l'instrument. Les grandes graduations indiquent le nombre de cm, les petites correspondent aux mm. Sans insister outre mesure, il demande : « *Pourquoi appelle-t-on double décimètre cette règle graduée ?* »

Il présente ensuite divers objets (crayon, cahier, stylo, image, etc.). Les enfants estiment la mesure de la longueur. Lors de la mise en commun des réponses, les estimations sont notées au tableau, les enfants vérifient avec la règle graduée. Ils classent ensuite les estimations : *excellentes*, *acceptables*, *absurdes*. L'enseignant fait percevoir les raisons du choix de l'unité ; en général, les très petits objets sont mesurés en mm.

♦ ACTIVITÉ 2 : MESURER DES SEGMENTS

Les enfants travaillent par deux. L'enseignant leur demande de tracer trois segments de droite et d'exprimer leur mesure en cm et mm, puis en mm seulement. Ils échangent leur cahier avec celui d'un camarade et vérifient mutuellement leurs résultats. Lors de la mise en commun, l'enseignant intervient pour régler les différends et attire l'attention des enfants sur la manière d'utiliser correctement le double décimètre.

♦ ACTIVITÉ 3 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants mettent en application de manière individuelle ce qu'ils viennent de voir.

La correction individuelle permet de dépister les erreurs éventuelles et de revenir sur les notions mal comprises.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

L'exercice permet de mettre en pratique l'utilisation du double décimètre. Les erreurs de mesurage proviennent du manque de précision de la lecture ou du mauvais placement de la graduation 0. Pendant l'exécution

du travail, l'enseignant repère ce genre d'erreurs et amène les enfants à utiliser correctement leur instrument.
 $a = 26 \text{ mm} = 2 \text{ cm } 6 \text{ mm}$ $b = 35 \text{ mm} = 3 \text{ cm } 5 \text{ mm}$

♦ EXERCICE 2

Il s'agit encore d'un entraînement au mesurage des longueurs. Néanmoins, le travail demandé est plus délicat que celui de l'exercice précédent, car les enfants doivent trouver un segment dont la longueur s'inscrit dans un encadrement donné. Ils doivent également transformer 3 cm 5 mm en mm (35 mm).

Le segment à entourer est le segment c qui mesure 3 cm

♦ EXERCICE 3

Cet exercice permet de vérifier la maîtrise de l'ordre de grandeur et du choix de l'unité. Des difficultés apparaissent avec les enfants qui n'ont pas associé le nom de l'unité à sa représentation concrète. L'enseignant les aidera en leur demandant d'effectuer des mesures avec le double décimètre.

COIN DU CHERCHEUR

Case **FAUX** à cocher. Si je double un nombre 3 fois de suite, je le multiplie par 8 : $2 \times 2 \times 2 = 8$

76 Rectangle et carré (Propriétés)

Objectif

Découvrir les propriétés du rectangle et du carré.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Identifier une figure simple en ayant recours aux propriétés et aux instruments.

CALCUL MENTAL

Double d'un nombre.

L'enseignant dit « Quel est le double de 18 ? », l'élève écrit 36.
18 ; 24 ; 42 ; 35 ; 19 ; 60 ; 34 ; 45 ; 26 ; 17.

Observations préliminaires

Depuis le cycle 2, les enfants ont rencontré de nombreux polygones. Ils ont déjà étudié le carré et le rectangle. Cette leçon vise à faire le point sur leurs connaissances, à les rassembler et à familiariser les enfants avec l'usage des instruments (règle graduée, compas, équerre...) pour vérifier les propriétés des figures.

Les élèves opposent encore le carré et le rectangle alors que le carré est un cas particulier du rectangle. Tous les carrés sont donc des rectangles. Cette précision sera étudiée systématiquement au CM 1.



ACTIVITÉ COLLECTIVE

Matériel

Par enfant: une feuille de papier uni A4 (format commercial).

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent une première fois le texte de la piste de recherche. L'enseignant les interroge « *Que dois-je vous donner? Que devez-vous faire?* ». Après s'être assuré de la compréhension des consignes, il distribue à chacun une feuille de papier A4.

Les enfants exécutent les consignes en s'aidant mutuellement. Après chaque phase du travail: découpage et marquage des deux rectangles, fabrication du carré, recherche des propriétés, l'enseignant fait le point avec la classe sur les méthodes utilisées et sur les propriétés découvertes.

– L'égalité des côtés peut être vérifiée par pliage, en utilisant la règle graduée ou le compas.

– Les angles droits peuvent être découverts en utilisant l'équerre.

L'outil le plus performant est sans doute le **pliage** qui donne les axes de symétrie mais aussi l'isomorphisme des côtés et des angles.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Il s'agit d'une application directe de l'activité précédente. Comme le préconisent les programmes, il s'agit de vérifier l'existence d'une figure simple dans une configuration complexe, en ayant recours aux propriétés et aux instruments.

On reconnaît 7 carrés et 4 rectangles.

♦ EXERCICE 2 (CALCUL RÉFLÉCHI)

Retrancher un nombre de deux chiffres.

La méthode de calcul est proposée par un exemple. Il s'agit de décomposer le second terme de la différence et de retrancher successivement des dizaines entières, puis un nombre d'un chiffre.

En cas d'erreur, le recours à la droite numérique constitue une aide.

Réponses: 139; 504; 327; 541.

77

Rectangle et carré (Construction)

Objectif

Tracer des rectangles et des carrés.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Tracer une figure (sur papier uni, quadrillé ou pointé), soit à partir de la donnée d'un modèle, soit à partir d'une description, d'un programme de construction ou d'un dessin à main levée.

CALCUL MENTAL

Double d'un nombre.

L'enseignant dit « Quel est le double de 13? », l'élève écrit 26.

13; 25; 16; 15; 32; 45; 19; 27; 44; 36; 28; 17.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

Matériel

Par enfant : une feuille de papier uni et le matériel du dessin géométrique.

♦ ACTIVITÉ 1 : RAPPELS

L'enseignant dessine au tableau un carré et un rectangle. Il demande aux enfants de nommer ces figures, puis d'énoncer leurs propriétés. Celles-ci sont écrites au fur et à mesure de leur énonciation sous chacune d'elles.

Par exemple :



- 4 angles droits.
- Les côtés ont tous même longueur.
- etc.



- Les côtés adjacents sont perpendiculaires.
- Deux axes de symétrie.
- etc.

L'enseignant organise la discussion avec la classe pour mettre de l'ordre dans les listes de propriétés rappelées et les écrire sous la forme donnée dans le mémo du bas de la page 77 du fichier de l'élève.

Il demande ensuite quels sont les outils qui permettent de vérifier si une figure possède ces différentes propriétés. Les enfants proposent sans doute la règle graduée, le compas, l'équerre. L'enseignant complète avec le pliage (si le support est en papier), la bandelette de papier.

L'enseignant trace enfin deux côtés consécutifs d'un carré et demande à un enfant de venir compléter la figure en utilisant les instruments collectifs de la classe. Il fait de même ensuite avec un rectangle. Il s'agit de s'assurer du maniement correct de ces instruments.

♦ ACTIVITÉ 2 : PISTE DE RECHERCHE

L'enseignant distribue une feuille de papier à chaque enfant, fait lire le texte de la piste de recherche et vérifie que les enfants ont bien compris la consigne. Les enfants travaillent individuellement ou par deux afin de pouvoir s'aider mutuellement. L'enseignant exige des tracés précis et soignés. Les productions sont affichées et commentées.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICES 1 ET 2

Ce sont des applications directes de la piste de recherche dont ils constituent des évaluations individuelles. L'enseignant peut demander aux enfants de s'aider mutuellement plutôt que d'intervenir lui-même pour aplanir les difficultés.

Le deuxième exercice présente une petite difficulté supplémentaire : le partage du rectangle en trois rectangles. Si nécessaire, l'enseignant demande aux enfants de quelle façon ils comptent procéder pour effectuer ce travail (règle graduée ? compas ?...).

♦ EXERCICE 3

L'enseignant propose d'effectuer d'abord l'exercice à main levée comme le préconisent les programmes.

COIN DU CHERCHEUR

Si la guerre de Cent Ans avait duré 100 ans, les chiffres des dizaines et des unités des dates de début et de fin seraient les mêmes. Ce n'est pas le cas.

78 Mesure des longueurs

(Choisir l'unité)

Objectifs

- Effectuer des conversions m, cm, mm.
- Choisir l'unité appropriée.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Utiliser des instruments pour mesurer des objets physiques ou géométriques.
- Choisir l'unité appropriée pour exprimer le résultat d'un mesurage.

CALCUL MENTAL

Moitié d'un nombre de deux chiffres.

L'enseignant dit « Quelle est la moitié de 24 ? », l'élève écrit 12.
24 ; 18 ; 28 ; 42 ; 63 ; 44 ; 28 ; 34 ; 50 ; 66.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : FABRIQUER UN MÈTRE

L'enseignant distribue cinq bandelettes cartonnées à chaque groupe de deux enfants qui vérifient la mesure d'une bandelette en la comparant avec leur double décimètre. Ils superposent les cinq bandelettes pour constater qu'elles ont toutes la même longueur. Ils disposent les bandelettes bout à bout et les assemblent avec du ruban adhésif en prenant soin qu'elles ne se chevauchent pas.

L'enseignant répartit par trois les groupes de deux enfants. Ils superposent les instruments (mètres pliants) qu'ils viennent de construire afin de vérifier qu'ils ont tous la même longueur : cette longueur s'appelle le **mètre**. Au cas où il y aurait des différences dues à un assemblage malhabile, l'enseignant demande aux enfants de recommencer leur travail avec davantage de soin.

Par référence aux unités déjà connues, le **centimètre** et le **millimètre**, l'enseignant fait découvrir que :

1 m = 100 cm ; 1 m = 1 000 mm.

Il précise que le **mètre est l'unité légale des mesures de longueur** et montre aux enfants que tous les « mètres » ont la même longueur. Pour le constater, ils comparent le mètre qu'ils ont construit avec celui de la classe ou ceux du commerce. Néanmoins, selon l'usage auquel ils sont destinés, il existe des instruments de longueurs différentes : double ou triple mètre à ruban, « mètre » de couturière qui mesure 150 cm, etc.

♦ ACTIVITÉ 2 : MESURER AVEC LE MÈTRE

L'enseignant répartit les enfants par groupe de trois ou quatre. Il choisit dans la classe ou dans les environs immédiats autant d'objets à mesurer que de groupes, par exemple : hauteur d'une porte, longueur d'un bureau, longueur de la classe, etc. À l'issue du travail, ils comparent leurs résultats que l'enseignant écrit au tableau. En cas de litige, une vérification collective s'avère indispensable.

Matériel

- Pour deux enfants : cinq bandelettes cartonnées mesurant chacune 20 cm sur 2 cm et du ruban adhésif.
- Par enfant : un double décimètre, du ruban adhésif.
- Pour la classe : différents mètres.

◆ ACTIVITÉ 3 : CHOISIR L'UNITÉ, CONVERTIR

Pour entraîner les enfants à construire une bonne représentation du mètre, du centimètre et du millimètre, l'enseignant leur en propose une approche concrète. Ils doivent trouver l'unité qui convient le mieux pour trouver par exemple :

- l'épaisseur d'un livre : 28...
- la longueur d'un livre : 28...
- la longueur de la gomme : 5...
- une cacahuète : 6...
- la tour Eiffel : 300...

L'enseignant propose des conversions simples, par exemple :

- mm en cm ($650 \text{ mm} = \dots \text{ cm}$)
- cm en m ($500 \text{ cm} = \dots \text{ m}$)
- m en km ($3000 \text{ m} = \dots \text{ km}$)

◆ ACTIVITÉ 4 : PISTE DE RECHERCHE

Elle est une application des activités collectives ci-dessus. Les enfants répondent seuls. La mise en commun permet de confronter les démarches utilisées.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Il permet de vérifier si les enfants maîtrisent le choix de l'unité qui convient pour chacune des mesures proposées. En cas d'erreurs, l'enseignant leur propose de vérifier directement ou de consulter des documents.

◆ EXERCICE 2

Cet exercice vise l'entraînement aux changements d'unités. Si nécessaire, l'enseignant fait résoudre collectivement le premier item. Il invite les enfants à préciser leur méthode.

Réponses : 3 cm ; 16 cm ; 5 m ; 12 m ; 115 cm ; 102 cm.

◆ EXERCICE 3

La comparaison des mesures requiert qu'elles soient toutes exprimées avec la même unité. Au préalable, l'enseignant peut donc faire rechercher collectivement l'unité la mieux adaptée ; c'est le *cm* dans les situations proposées.

Pour que ces exercices soient réussis, il faut que les élèves sachent convertir correctement les *m* en *cm* et *mm*. Dans le cas contraire revenir à des exercices similaires à l'exercice 2.

Réponses : $143 \text{ cm} > 138 \text{ cm} > 1 \text{ m} > 32 \text{ cm} > 270 \text{ mm}$.

◆ EXERCICE 4 (CALCUL RÉFLÉCHI)

Retraire 29, 39, 49...

L'analyse collective de l'exercice permet de rappeler les méthodes pour ajouter ou retrancher 9, 19, 29, 39, etc.

Réponses : 626 ; 462 ; 124 ; 956.

79 Mesure des longueurs

(Mesurer, ajouter)

Objectifs

Mesurer une longueur. Ajouter des longueurs.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Exprimer par un nombre ou un encadrement le résultat d'un mesurage, l'unité (ou les unités) étant imposée(s).

CALCUL MENTAL

Moitié d'un nombre.

L'enseignant dit « Quelle est la moitié de 26 ? », l'élève écrit 13.
26 ; 46 ; 84 ; 48 ; 62 ; 84 ; 56 ; 76 ; 38 ; 68.



ACTIVITÉ COLLECTIVE

◆ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent la consigne. Ils mesurent la baguette d'or et comparent leurs résultats (14 cm et 2 mm).

L'enseignant repère ceux qui n'utilisent pas correctement la règle graduée. Il demande à leurs camarades de rappeler les principes à respecter impérativement pour mesurer avec justesse et précision.

À l'issue de ce travail, les enfants calculent les dimensions du coffre de Barberousse en cm et mm.

Lors de la mise en commun, les enfants présentent à la classe les différentes façons d'effectuer ce calcul. Par exemple :

- transformer la mesure de la longueur de la baguette en mm ($14\text{ cm } 2\text{ mm} = 142\text{ mm}$) ; puis ajouter les mesures : $142 + 142 + 142 = 426$. Ceux qui en sont capables peuvent aussi effectuer la multiplication 142×3 ;
- ajouter séparément les cm ($14 + 14 + 14 = 42$) puis les millimètres ($2 + 2 + 2 = 6$).

Le coffre mesure donc 42 cm 6 mm ou $420 + 6 = 426\text{ mm}$.

Les enfants recherchent les réponses par groupes de deux. La mise en commun permet de parvenir à la conclusion de l'encadré : pour comparer ou ajouter des mesures, il faut les exprimer dans la même unité.

Ceux qui se sont trompés constatent alors qu'ils n'ont pas respecté la règle énoncée ci-dessus et dans le mémo en bas de la page du fichier.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICES 1 ET 2

Ces exercices ne présentent pas de difficultés particulières. Les erreurs éventuelles proviennent généralement d'une maîtrise insuffisante des changements d'unité. Si c'est le cas, ne pas hésiter à rappeler aux enfants que 1 cm c'est 10 mm : cela revient à chercher le nombre de dizaines. Attention aussi à l'oubli des retenues.

COIN DU CHERCHEUR

La moitié de 4 est 2 ; la moitié de 2 est 1 ; la moitié de 0 est 0. Adrien a 0 bonbons.

Objectif

Lire et interpréter un graphique.

Matériel

Graphiques tirés de documents divers apportés par les enfants : journaux, livres de géographie, de sciences, publicités, etc. La veille de la leçon, l'enseignant demande aux élèves de rechercher et d'apporter à l'école des graphiques comparables à ceux du livre.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : OBSERVATION ET INTERPRÉTATION DE GRAPHIQUES DIVERS

L'enseignant montre quelques-uns des graphiques recueillis. Il en fait découvrir le sens et observer que l'on retrouve toujours deux variables correspondant chacune à l'un des axes du tableau.

– Un diagramme « en bâton » convient mieux s'il s'agit de mesurer des quantités discontinues : population de différentes villes, masse ou taille d'animaux ou de plantes différents, débits de fleuves, etc. Les livres de sciences et de géographie contiennent généralement de tels graphiques.

– Les graphiques « en courbe » se prêtent particulièrement bien à l'évolution d'une grandeur dans le temps : courbes de températures, de poids, de tailles, de populations ... Il ne faudrait pas que les enfants en déduisent que l'on ne peut les utiliser que dans cette situation ; donc, autant que possible, montrer d'autres graphiques : vitesse et consommation de carburant, masse, prix, etc.

Les enfants sont appelés à rencontrer de pareils graphiques de plus en plus souvent. Il est donc nécessaire de s'assurer qu'ils savent les « lire » convenablement.

La mise en commun des réponses permet de corriger, d'affiner, de compléter les lectures et de renforcer les acquis.

♦ ACTIVITÉ 2 : OBSERVATION DU GRAPHIQUE EN COURBE

Les enfants sont invités à observer librement le document. À l'issue de cette phase d'observation, l'enseignant pose quelques questions pour vérifier si leur interprétation a été correcte.

« L'axe des masses est gradué de 5 en 5. Que représente une petite graduation ? »

« Quel était le poids de Sandy à 3 ans ? à 11 ans ? à 7 ans ? »

« À quel âge Sandy pesait-elle 20 kg ? 26 kg ? »

« De combien de kg Sandy a-t-elle grossi entre 2 et 3 ans ? entre 3 et 6 ans ? »

Il organise ensuite la synthèse de leurs observations, puis les enfants répondent par écrit aux questions posées dans le fichier.

La mise en commun des réponses permet de déceler et de corriger les interprétations erronées, d'affiner les lectures et de renforcer les acquis de l'activité 1.

Quelques questions orales supplémentaires permettent de consolider ces acquis pour les enfants qui semblent avoir le plus de difficulté.

♦ ACTIVITÉ 3 : OBSERVATION DU GRAPHIQUE EN BÂTON

L'enseignant procède de la même manière que pour l'analyse du graphique précédent.

« Pour connaître la longueur de la tige, tu dois chaque fois mesurer la bandelette. Comment pourrais-tu lire sur le graphique la hauteur de la tige sans la mesurer ? »

(Il faut tracer et graduer l'axe des ordonnées.)

« Comment graduer cet axe ? » (par exemple : 1 carreau = 1 cm)

Les enfants sont ensuite invités à répondre par écrit aux questions posées sur le fichier.

La mise en commun des réponses permet de déceler et de corriger les interprétations erronées, d'affiner les lectures et de renforcer les acquis précédents.

81 Fais le point (5)

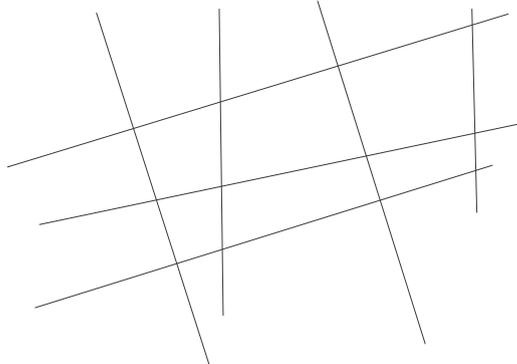
Leçons 68 à 79

Exercices	Objectifs	Commentaires
1	Repérer des angles droits.	L'exercice permet de vérifier quels sont les enfants qui se contentent d'une constatation perceptive et quels sont ceux qui cherchent à justifier leurs affirmations par l'utilisation de l'équerre.
2	Reconnaître des droites perpendiculaires dans une configuration de droites.	Seule la droite b est perpendiculaire à la droite rouge. Cependant, les enfants qui se fient uniquement à leur perception visuelle peuvent affirmer que les droites a ou d sont les droites cherchées. L'utilisation de l'équerre permet de vérifier les affirmations.
3	Encadrer un nombre entre deux dizaines consécutives.	En cas d'erreurs, reprendre le même exercice avec des nombres de deux chiffres, puis de trois chiffres. Faire alors remarquer que la connaissance des deux derniers chiffres du nombre suffit pour déterminer l'encadrement. Reprendre alors les items de l'exercice.
4	Encadrer un nombre entre deux centaines consécutives.	Même remarque que pour l'exercice précédent, en comparant dans un premier temps des nombres de trois chiffres.
5	Mesurer la longueur d'une ligne brisée.	Les erreurs peuvent provenir : – d'un mauvais ajustement du 0 de la règle avec la première extrémité de chacun des segments ; – d'une erreur de lecture des graduations millimétriques ; – d'une erreur d'addition des mesures des deux segments. Dans chacun des cas, une bonne remédiation consiste à faire mesurer une ligne brisée tracée sur le tableau de la classe avec l'aide et les critiques des camarades. Une observation fine du double décimètre gradué en mm avec l'aide de l'enseignant permet de remédier au second type d'erreur.
6	Maîtriser la technique de la soustraction posée avec retenue.	Les enfants qui manquent d'assurance peuvent reprendre les manipulations avec le matériel (billets et pièces de monnaie factices, cubes emboîtables, abaque...) pour illustrer le mécanisme de la retenue. Le second item qui présente un nombre avec zéro intercalé est un peu plus difficile. Si nécessaire, revenir à des soustractions de nombres de trois chiffres. Par exemple : $102 - 56$, $703 - 284$...
7	Analyser et résoudre un petit problème soustractif.	En cas d'erreurs, l'enseignant vérifie si elle provient d'une difficulté de compréhension de l'énoncé ou d'une erreur d'opération. Utiliser la calculatrice et vérifier par l'addition réciproque pour amener l'enfant à découvrir son erreur.
8	Appliquer un programme de construction.	Le tracé sur le quadrillage du cahier peut, sans inconvénient, être fait à main levée. En cas d'erreurs demander à un camarade de l'enfant de décrire ce qu'il voit. Faire prendre conscience par ce biais des erreurs commises.
9	Convertir des mesures de longueur.	En cas d'erreurs, renvoyer les enfants à la piste de recherche et à l'exercice 2 de la page 78 d'une part, faire mesurer des segments dessinés au tableau en cm puis en m d'autre part.

Exercices supplémentaires pour l'évaluation

(Page photocopiable)

1. Repasse en rouge les droites perpendiculaires.



4. Trace une perpendiculaire à la droite d passant par le point A.

A
x



2. Encadre chaque nombre selon l'exemple :

$$3\ 220 < \mathbf{3\ 228} < 3\ 230$$

$$\dots < 2\ 732 < \dots \quad | \quad \dots < 1\ 064 < \dots$$

$$\dots < 5\ 608 < \dots \quad | \quad \dots < 4\ 991 < \dots$$

3. Encadre chaque nombre entre deux centaines successives selon l'exemple :

$$3\ 400 < \mathbf{3\ 457} < 3\ 500$$

$$\dots < 7\ 532 < \dots \quad | \quad \dots < 3\ 084 < \dots$$

$$\dots < 5\ 668 < \dots \quad | \quad \dots < 7\ 992 < \dots$$

5. Pierrot a 48 timbres et Manon 92. Manon donne 16 timbres à Pierrot.

Combien chacun a-t-il de timbres maintenant ?

.....

6. Place les parenthèses pour que les calculs soient exacts.

$$8 + 5 \times 10 = 58 \quad | \quad 7 \times 5 + 3 = 56$$

$$8 + 5 \times 10 = 130 \quad | \quad 7 \times 5 + 3 = 38$$

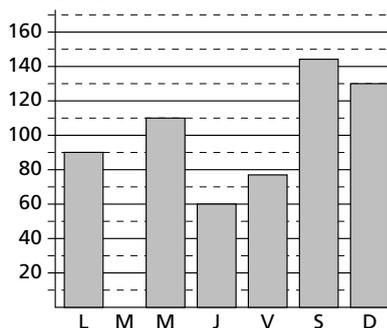
7. Effectue ces soustractions.

$$\begin{array}{r} 4\ 3\ 2 \\ - 2\ 5\ 6 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 6\ 4\ 0 \\ - 7\ 5 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 2\ 1\ 6\ 4 \\ - 1\ 8\ 3\ 7 \\ \hline \end{array}$$

8. Ce graphique donne le nombre d'entrées à la piscine municipale.

1. Quel jour de la semaine la piscine est-elle fermée ?
2. Quel jour le nombre d'entrées est-il 90 ?
3. Quel est le nombre d'entrées le mercredi ?
4. Quels jours reçoit-elle plus de 100 visiteurs ?

Nombre d'entrées



9. Mesure en mm les segments AB, BC et CD.



Mesure de AB : Mesure de BC : Mesure de CD :

Calcule en mm la longueur de la ligne brisée ABCD, puis convertis cette longueur en cm et mm.

Mesure de ABCD en mm : Mesure de ABCD en cm et mm :

Objectif**Lire l'heure****EXTRAIT DES PROGRAMMES**

Lire l'heure sur une montre à aiguilles ou une horloge.

CALCUL MENTAL**Somme de trois petits nombres.**L'enseignant dit « $7 + 5 + 4$ », l'élève écrit 16.
 $7 + 5 + 4$; $8 + 2 + 9$; $5 + 6 + 3$; $7 + 6 + 3$; $5 + 9 + 8$; $4 + 7 + 2$; $6 + 8 + 4$;
 $3 + 5 + 8$; $7 + 5 + 6$; $4 + 3 + 7$.
**ACTIVITÉS COLLECTIVES****♦ ACTIVITÉ 1 : HEURE DU MATIN, HEURE DU SOIR**

L'enseignant distribue un exemplaire photocopié d'un programme de télévision pour deux enfants et pose quelques questions. Par exemple :

– « Cite deux émissions du matin que tu aimerais regarder.

À quelle heure ont-elles lieu ? »

– « Cite deux autres émissions du soir. »

L'enseignant repère deux émissions diffusées à 12 h d'intervalle et demande :

– « Quelle émission est diffusée le matin, à 7 h 15 ? Quelle est l'émission diffusée à 19 h 15, le soir ?

Quelle émission est diffusée à 10 h 30 ? et à 22 h 30 ? »

L'enseignant attire alors l'attention des enfants sur le passage de l'heure du matin à celle du soir en leur demandant de compléter :

7 h 15 ————— (a...) —————> 19 h 15

10 h 30 ————— (r...) —————> 22 h 30

On ajoute 12 h car le cadran à aiguilles n'indique que 12 h ; or, la journée dure (2×12) heures.

♦ ACTIVITÉ 2 : PISTE DE RECHERCHE

Elle est le reflet de l'activité collective ci-dessus et permet d'évaluer les acquis des enfants.

Les enfants réutilisent l'horloge qu'ils ont déjà construite précédemment (leçon 62).

Les enfants travaillent par deux. Ils disposent de leur cadran. Ils placent les aiguilles comme l'indique le cadran de l'encadré vert. Au bout de deux ou trois minutes, l'enseignant fait le point avec la classe :

– « Le cadran indique-t-il plus de 10 heures ? Combien de minutes après 10 heures ? »

On lit donc **10 heures 40**.

– « Le cadran indique-t-il moins de 11 heures ? Combien de minutes avant 11 heures ? »

On lit donc **11 heures moins 20**.

L'enseignant insiste sur la position des aiguilles : quand il est 11 h moins 20, la grande aiguille est sur le 8, la petite n'est pas encore sur le 11. « Quand y sera-t-elle ? »

Il demande ensuite d'indiquer avec le cadran : 9 h moins 5 ; 11 h 25 ; midi moins 10 ; etc.

Matériel

– Pour l'enseignant : un grand cadran à aiguilles mobiles, réalisé avec du carton.

– Pour deux enfants : une photocopie d'un programme de télévision récent et l'horloge individuelle de la page matériel A du fichier de l'élève.

Le contrôle se fait sur le cadran affiché au tableau mis à l'heure par deux « horlogers » que l'enseignant renouvelle fréquemment pendant l'activité.

Les enfants complètent ensuite individuellement les étiquettes du fichier. La correction collective a lieu au tableau.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICES 1, 2 ET 3

Ils permettent de réinvestir les acquis des activités collectives et peuvent servir d'évaluation. La manipulation de l'horloge du fichier constitue un moyen de remédiation efficace.

♦ EXERCICE 4

Lors de la correction, l'enseignant dessine au tableau trois cadrans et désigne trois élèves : l'un vient dessiner les aiguilles pour indiquer 9 h moins le quart sur le 1^{er} cadran, l'autre 15 min plus tard, soit 9 h sur le 2^e cadran, et 9 h 15 pour le 3^e.

♦ EXERCICE 5

Cet entraînement au calcul réfléchi permet de consolider la maîtrise de l'ordre de grandeur d'un calcul.

Réponse : 80 €.

83 Mesure des durées (2)

Objectifs

Estimer, convertir et calculer une durée.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Lire l'heure sur une montre à aiguilles ou une horloge.

CALCUL MENTAL

Somme de trois dizaines entières.

Le maître dit « $20 + 30 + 70$ », l'élève écrit 120.

$20 + 30 + 70$; $40 + 10 + 50$; $30 + 20 + 50$; $80 + 20 + 60$; $60 + 50 + 80$;
 $80 + 60 + 40$; $30 + 90 + 40$; $80 + 20 + 90$; $70 + 30 + 50$; $60 + 20 + 80$.

ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ : OBSERVATION D'UNE MONTRE

Au cours de cette observation collective de l'instrument, l'enseignant demande de préciser le rôle des aiguilles.

– La petite aiguille indique les **heures** ; elle met **12 heures** pour faire le tour du cadran.

– La grande aiguille indique les **minutes** ; elle met **1 h** ou **60 minutes** pour accomplir un tour du cadran ; chaque division du cadran correspond à **1 minute** (min).

Matériel

Une montre à aiguille avec trotteuse par groupe de trois ou quatre élèves.

– La trotteuse indique les **secondes** ; elle met **1 s** pour passer d'une graduation à l'autre. Elle fait le tour du cadran en 1 minute ou **60 secondes**.

♦ JEU

L'enseignant peut proposer un petit jeu aux enfants qui travaillent par deux. L'un essaie de compter jusqu'à 30, seconde par seconde, l'autre contrôle avec la montre ; puis les rôles s'inversent. C'est ensuite au tour de deux autres enfants, puis de deux autres encore. Le gagnant des trois groupes est l'enfant qui évalue la seconde avec la plus grande justesse.

Les enfants répondent ensuite individuellement aux questions du fichier qui récapitulent le travail ci-dessus.

♦ ACTIVITÉ 2 : SUR LE TERRAIN DE SPORT

Pour acquérir la notion de durée et savoir l'exprimer en minutes et secondes, il est important que les enfants se familiarisent avec le fonctionnement de la montre. Les séances d'EPS permettent d'atteindre cet objectif. Sur le stade, l'enseignant répartit la classe en groupes de trois et organise une course de vitesse (un 50 mètres, par exemple). Dans chaque groupe, l'un des enfants court, le deuxième chronomètre le coureur, le troisième note le temps du premier essai. On inverse les rôles, puis on passe au second essai. À l'issue du second essai, les enfants choisissent chacun leur meilleur temps, puis désignent le premier de leur groupe. L'enseignant fait ensuite établir le classement entre les vainqueurs de chaque groupe.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Lors de la mise en commun des réponses et en cas de désaccords, l'enseignant invite les enfants à se replacer dans leur propre cadre de vie, scolaire et familiale.

♦ EXERCICES 2, 3, 4 ET 5

Ils permettent d'entraîner les enfants à convertir des durées. En cas d'erreurs, le mémo du bas de la page constitue une aide.

Exercice 2 : 15 min ; 30 min ; 90 min ; 135 min.

Exercice 3 : 180 s.

Exercice 4 : 72 s pour Éric ; 135 s pour Sophie.

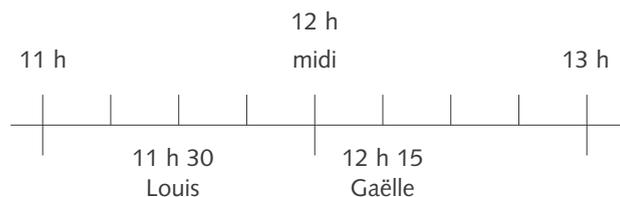
Exercice 5 : 1 min 20 s = 80 s. Les deux enfants ont mis le même temps.

COIN DU CHERCHEUR

Fabrice donne rendez-vous :

– à Gaëlle à 12 h 15. Si elle a toujours $\frac{1}{4}$ h d'avance, elle arrivera à 12 h.

– à Louis à 11 h 30. S'il a toujours 30 min de retard, il arrivera lui aussi à 12 h.



Ce travail permet à l'enseignant de vérifier si les enfants maîtrisent la technique étudiée et si certains d'entre eux ont encore besoin d'aide.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Cet exercice permet à l'enseignant de vérifier quels sont les élèves qui maîtrisent cette technique. Les enfants peuvent choisir la décomposition qu'ils préfèrent. La plus simple est sans doute :

$$13 \times 7 = (10 \times 7) + (3 \times 7) = 70 + 21 = 91$$

mais d'autres solutions sont possibles.

◆ EXERCICE 2

En cas d'erreurs, l'enseignant distingue :

- les enfants qui n'ont pas su analyser la situation et découvrir l'opération qu'il fallait effectuer ;
- ceux qui maîtrisent mal la technique de décomposition et qui ont encore besoin du support des quadrillages.

Réponse : $8 \times 24 = 192$.

◆ EXERCICE 3

Cet exercice de réinvestissement permet de rappeler aux élèves comment retrancher une centaine. La difficulté se trouve dans le passage de 4015 à 3915.

L'enseignant aide les élèves en leur rappelant que retrancher une centaine c'est retrancher 1 au nombre des centaines ; les unités et les dizaines ne varient pas.

Réponses : 4215 ; 4115 ; 4015 ; 3915 ; 3815 ; 3715 ; 3615 ; 3515 ; 3415.

85 Situations soustractives (Calculer un écart)

Objectifs

- Reconnaître une situation soustractive.
- Calculer un écart.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Résoudre des problèmes en utilisant les connaissances sur les nombres naturels et sur les opérations étudiées.

CALCUL MENTAL

Différence de deux nombres proches.

L'enseignant dit « $95 - 92$ », l'élève écrit 3.

$95 - 92$; $125 - 122$; $144 - 142$; $189 - 186$; $257 - 254$; $208 - 202$;
 $369 - 363$; $457 - 452$; $756 - 751$; $555 - 551$.

ACTIVITÉ COLLECTIVE

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent individuellement la piste de recherche. L'enseignant explique ou fait expliquer le mot *soldes* dont la connaissance est indispensable pour comprendre la situation. Il fait constater que les nouveaux prix marqués sur les étiquettes sont toujours inférieurs aux anciens prix barrés. Le commerçant a opéré une réduction, une baisse des prix. Il faut calculer le montant de cette réduction.

Dans un premier temps, les enfants recopient et complètent individuellement le tableau. Ils se regroupent ensuite par quatre et chaque groupe, à tour de rôle, expose ses propositions de calcul par l'intermédiaire d'un rapporteur. Toutes les techniques : addition à trous, calcul avec la droite numérique, soustraction, sont acceptées, même si les nombres de l'énoncé permettent le calcul sans poser l'opération.

Les résultats sont comparés et validés par la classe.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICES 1 ET 2

Ce sont des applications de l'activité collective.

Pour le premier, l'enseignant doit expliquer la signification des couples de nombres écrits sous le nom de chaque savant.

Dans les deux exercices, le premier nombre est inférieur au second, ce qui peut inciter les enfants à calculer l'écart avec l'addition à trous.

Exercice 1 – Réponse : Léonard de Vinci : 67 ans ; Galilée : 78 ans ; Marie Curie : 67 ans. C'est Galilée qui a vécu le plus longtemps.

Exercice 2 – Réponse : $328 - 89 = 239$. La population du village a baissé de 239 habitants.

♦ EXERCICE 3

Il permet de vérifier que l'objectif de la leçon est atteint. Dans chaque cas, le nom du pont le plus long est placé en premier ce qui simplifie l'écriture de la soustraction.

Inciter les enfants à utiliser le calcul mental pour trouver la différence Pont d'Aquitaine – Golden Gate.

Différence entre :

Le Pont d'Aquitaine et le Golden Gate $1590 - 1280 = 310$

Verrazano et le Le Pont d'Aquitaine $4176 - 1590 = 2586$

COIN DU CHERCHEUR

Il est 9 h 59 min ou 10 heures moins une.

86 Calcul réfléchi (Les moitiés)

Objectif

Calculer la moitié d'un nombre.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Connaître et utiliser des expressions telles que : *double, moitié* ou *demi...*
- Organiser et effectuer mentalement ou avec l'aide de l'écrit, sur des nombres entiers, un calcul de division [...].

CALCUL MENTAL

Tables de multiplication.

L'enseignant dit « 6×7 », l'élève écrit 42.

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

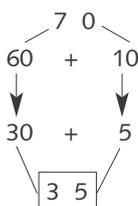
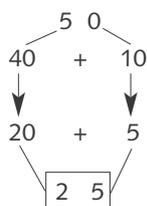
ACTIVITÉ COLLECTIVE

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

L'enseignant s'assure que les enfants connaissent les moitiés des nombres pairs inférieurs à 20 et des nombres entiers de dizaines inférieurs à 100. Pour le vérifier et pour consolider cette maîtrise, il procède à un entraînement par le procédé La Martinière (PLM), par exemple :

« *Quelle est la moitié de 8 ? de 14 ? de 40 ? de 80 ?* », etc.

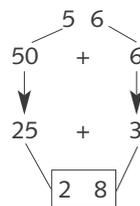
Il insiste, en particulier, sur le calcul des moitiés des nombres impairs de dizaines, par exemple :



Les enfants lisent ensuite le début de la piste de recherche sur le fichier ouvert à la page 86 : « *Comment calculer la moitié de 56 ?* » L'enseignant synthétise sous forme d'affiche la technique permettant de calculer la moitié d'un nombre pair :

Les enfants répondent individuellement aux deux premières questions de la piste. Lors de la correction collective au tableau, l'enseignant désigne un volontaire qui explicite sa démarche à ses camarades qui redressent les erreurs et valident les bonnes réponses.

Les enfants répondent ensuite à la dernière question et confrontent leurs réponses par groupes de deux avant la correction collective. L'enseignant fait remarquer l'analogie entre le calcul des moitiés de dizaines entières et celui des centaines entières.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICES 1 ET 3

Ces exercices sont une application directe des calculs de la piste de recherche. Ils permettent de vérifier l'acquisition de la technique enseignée.

Exercice 1 – Réponse : 5, 11 et 77 sont des nombres impairs ; on ne peut pas en calculer la moitié.

Exercice 3 – Réponses : 7, 21, 51, 13, 38, 225.

♦ EXERCICE 2

Il mêle calcul des doubles et des moitiés. Les calculs doivent s'effectuer mentalement.

Réponse : mercredi, 12 feuilles ; mardi 6 feuilles.

♦ EXERCICE 4

Dans 2 ans Sébastien aura 22 ans, Ninon aura alors 11 ans (la moitié de 22).

Maintenant Ninon a 9 ans, puisqu'elle aura 11 ans dans deux ans.

◆ EXERCICE 5

Réinvestissement de géométrie.

On peut demander une justification de la réponse pour faire retrouver les propriétés du carré.

Réponse : B et E sont des carrés.

87 Situations soustractives (Retrouver l'état initial)

Objectif

Retrouver l'état initial à l'aide de la droite numérique.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Les compétences relatives aux techniques opératoires sont inséparables de la résolution des problèmes : l'élève doit acquérir une bonne aptitude à organiser ses calculs [...]

CALCUL MENTAL

Tables de multiplication.

L'enseignant dit « 7×4 », l'élève écrit 28.

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

Observations préliminaires

Pour les enfants, ce type de situation est souvent le plus difficile à comprendre. Si la transformation est un gain, il faudra le retrancher à l'état final pour retrouver l'état initial. Mais, si la transformation est une perte, on devra l'ajouter à l'état final pour retrouver l'état initial.

Dans le premier cas, l'état initial est une partie et l'état final un tout ; dans le deuxième cas, l'état initial est le tout et l'état final une partie.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

◆ ACTIVITÉ 1 : LES TAILLES

Matériel

Deux bandes de carton de 140 et 136 cm.

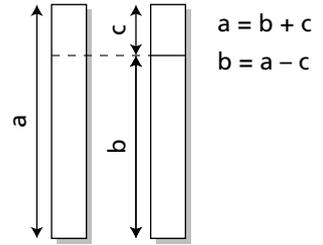
L'enseignant présente deux bandes de papier et annonce : « *Ce sont les mesures de la taille d'un même enfant. Une mesure a été effectuée cette année, l'autre l'année dernière. Retrouvez la bande de cette année et celle de l'année dernière et justifiez votre choix.* »

On attend que les enfants répondent que la plus grande bande est celle de cette année, car l'enfant a grandi. L'enseignant met alors les bandes côte à côte et déclare : « *Je vous donne la mesure de la plus grande : 140 cm. Pouvez-vous connaître la taille de l'enfant l'année dernière ?* » « *Si je vous dis que cet enfant a grandi de 4 cm depuis un an, pouvez-vous connaître la taille de l'enfant l'an passé ?* »

Les enfants sont groupés par quatre. Ils peuvent se servir de bandes de papier pour illustrer leur raisonnement. Les rapporteurs n'exposent la solution de leur groupe que si celle-ci est différente des précédentes. Quand les rapporteurs ont terminé leur présentation, une discussion s'engage pour valider les résultats et la solution la mieux exposée.

L'enseignant insiste sur la notion de différence et la matérialise par une petite bande de papier. Il montre que, si la différence entre deux tailles et une des tailles sont connues, il est facile de trouver la taille inconnue, comme l'indique la manipulation de la bande de papier.

L'enseignant donne d'autres tailles et d'autres différences de tailles. Les enfants calculent alors les tailles inconnues.



♦ ACTIVITÉ 2 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent l'énoncé de la piste de recherche. Ils repèrent sur le schéma la représentation de la taille de l'année dernière : c'est la taille inconnue ; elle est matérialisée par un point d'interrogation rouge [?].

L'enseignant demande comment on reconnaît la flèche qui représente la taille antérieure. Elle est juste un peu plus courte que la flèche qui représente la taille actuelle. Il lui manque 5 cm pour qu'elle soit à la même mesure que la grande flèche qui a 5 cm de plus qu'elle, car Sonia a grandi de 5 cm.

« Comment faire pour calculer la taille de Sonia l'année précédente ? »

On se sert des graduations de la toise. Il faut descendre de 5 cm à partir de 142 cm.

Les enfants écrivent l'opération et effectuent le calcul :

$$142 - 5 = 137$$

L'enseignant leur demande de vérifier le résultat en effectuant l'opération inverse :

$$137 + 5 = 142$$

Les enfants rédigent la réponse. La correction est collective.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

C'est un exercice d'application. Les enfants peuvent calculer en posant la soustraction dont ils connaissent la technique ou en utilisant la droite numérique.

Réponse : $73 - 27 = 46$

♦ EXERCICE 2

Il faut savoir se transporter dans le futur, comprendre que Lucas est né avant l'an 2010. Maîtriser la notion de temps est toujours difficile. Pour les enfants qui choisissent de calculer à l'aide de la droite numérique, il faudra donc reculer de 21 à partir de 2010 sur la droite numérique.

L'enseignant privilégie le calcul rapide : 2010 — () —> 2000 — () —> 1990 — () —> 1989.

♦ EXERCICES 3 ET 4

Ils reprennent la situation de la piste de recherche. Connaissant l'état final, il s'agit de retrouver l'état initial.

Exercice 3 – Réponse : $1\ 970 - 80 = 1\ 890$.

Exercice 4 – Réponse : $180 - 55 = 125$.

COIN DU CHERCHEUR

Christophe Colomb est né en 1451

Objectif

Notions de face, sommet, arête.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Décrire un solide en vue de l'identifier dans un lot de solides ou de le faire reproduire sans équivoque.

CALCUL MENTAL**Multiplier par un nombre d'un chiffre.**

L'enseignant dit « 80×3 », l'élève écrit 240.

80×3 ; 70×4 ; 50×5 ; 60×6 ; 20×9 ; 90×2 ; 20×8 ; 30×7 ; 40×8 ; 50×9 .

Observations préliminaires

Les enfants ont manipulé de nombreux solides au cycle 2 et à l'école maternelle. Ils ont probablement entendu le vocabulaire spécifique à ces objets.

Cette leçon a pour objet de faire un bilan de leurs connaissances et de fixer le vocabulaire.

**ACTIVITÉS COLLECTIVES****♦ ACTIVITÉ 1 : CLASSER**

Les solides didactiques et les objets sont disposés sur le sol. Les enfants, à tour de rôle, mettent ensemble ceux qui « se ressemblent ». Ils explicitent leurs critères de classement, leurs camarades commentent, critiquent, valident ou invalident les choix.

L'enseignant extrait de l'une des classes (par exemple la famille des « prismes droits ») le solide didactique représentatif (par exemple un prisme droit à base triangulaire). Il demande aux enfants s'ils connaissent le nom du solide et le donne en cas d'ignorance. Il passe sa main le long d'une arête, désigne une face ou un sommet et demande chaque fois le nom de la partie désignée.

Le même travail est effectué pour chaque classe de solides, l'enseignant ou un enfant jouant le rôle de meneur de jeu.

♦ ACTIVITÉ 2 : RECONNAÎTRE**Le jeu de Kim**

Les solides sont disposés à la vue des enfants qui les nomment tour à tour. Puis, un enfant se retourne et doit donner la liste des solides qu'il ne voit plus. En cas d'oubli, ses camarades peuvent l'aider en donnant des indications sur ses propriétés géométriques. Par exemple : « *Il a une seule face.* », « *Il possède un sommet appartenant à quatre arêtes différentes.* », etc.

Le jeu du portrait

Un enfant sort de la classe quelques instants. Ses camarades conviennent de choisir un des solides de la collection. Revenu dans la classe, l'enfant doit découvrir le solide choisi. Ses camarades ne peuvent répondre que par « oui » ou par « non » à ses questions.

Matériel

- Le plus grand nombre possible de « solides pédagogiques » fabriqués par l'enseignant ou provenant du commerce : cubes, boules, pyramides, prismes divers, cônes, etc.
- Le plus grand nombre possible d'objets de la vie courante ayant les mêmes formes : boîtes diverses, billes, anneaux, etc.

♦ ACTIVITÉ 3 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent le texte de la piste et observent les dessins. Ils répondent individuellement aux questions sur leur fichier. La correction est collective. Il est souhaitable que l'enseignant dispose à la vue des élèves les solides représentés sur le fichier.

En cas de désaccord, la manipulation permet de départager les avis.

a) Les solides **a**, **c**, **d**, **f**, **g** ont des sommets et des arêtes.

Le dessin peut tromper certains enfants qui peuvent prendre les génératrices marquées pour des arêtes. Même remarque pour les solides **b**, **e** et **h** qui ne possèdent ni sommet ni arête.

b) Les solides **b** et **e** n'ont qu'une seule face.

c) Les solides **b**, **d** et **h** ont une face ronde.

d) **a** est un cube, **d** un cône, **g** une pyramide à base carrée, **h** un cylindre.

ACTIVITÉ INDIVIDUELLE

♦ EXERCICE 1

Solides	A	B	C	D	E	F	G	H
Nombre de faces	6	1	6	2	1	5	5	3
Nombre d'arêtes	12	0	12	0	0	9	8	0
Nombre de sommets	8	0	8	1	0	6	5	0

89 Le cube

Objectif

Découvrir le patron d'un cube.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Reconnaître, construire ou compléter un patron de cube.
- Utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : *cube*, *sommet*, *arête*, *face*.

CALCUL MENTAL

Multiplier par un nombre d'un chiffre.

L'enseignant dit « 70×6 », l'élève écrit 420.

70×6 ; 50×4 ; 30×7 ; 80×9 ; 60×5 ; 40×8 ; 90×3 ;

250×4 ; 80×7 .

ACTIVITÉ COLLECTIVE

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants travaillent par deux. Ils observent le dé à jouer ou le cube du jeu de construction et écrivent leurs remarques sur le cahier d'essais de l'un d'eux.

L'enseignant leur demande de lire leurs remarques en commençant par les élèves les plus faibles. Celles-ci sont discutées collectivement et écrites au tableau lorsqu'elles sont pertinentes.

Matériel

Un dé à jouer ou un cube de jeu de construction pour deux enfants.

Les enfants suivent ensuite les instructions du fichier pour tracer le patron de leur cube en le tournant sur une feuille. L'un des enfants tient le cube, l'autre trace le contour de chaque face. La difficulté consiste à ne pas tracer deux fois la même face.

Les différentes productions de patron sont ensuite comparées et critiquées collectivement. On constate que les patrons ne sont pas tous les mêmes mais que tous ont certains points communs, notamment le nombre de faces que l'on peut numéroter, comme sur un dé par exemple.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Dans un cube, chaque sommet appartient à trois faces et à trois arêtes différentes. Chaque arête appartient à deux faces.

La vérification est immédiate par manipulation d'un cube.

◆ EXERCICE 2

L'autocorrection est facile, il suffit de construire le dé et de vérifier si la somme des points des faces opposées est bien égale à 7.

◆ EXERCICE 3

Le cube est celui du bas. Faire remarquer aux enfants qui douteraient que le flocon est sur la face opposée à celle de la balance et la croix est sur la face opposée à celle des quatre carrés. Les deux cubes de droite ne correspondent pas au patron.

COIN DU CHERCHEUR

Le gros cube vert est constitué de 27 petits cubes.

90 La multiplication posée (1)

Objectif

Multiplier un nombre de deux chiffres par un nombre d'un chiffre par la technique usuelle en colonnes.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Calculer le produit de deux entiers.

CALCUL MENTAL

Dictée de nombres.

L'enseignant dit « 2 040 », l'élève écrit 2 040.

2 040 ; 6 007 ; 8 020 ; 7 850 ; 6 009 ; 8 092 ; 7 806 ; 3 007 ; 5 406 ; 9 070.



ACTIVITÉ COLLECTIVE

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Cette leçon commence par un exemple que les enfants sont invités à reproduire en se référant si nécessaire aux acquis antérieurs. Les apprentissages des semaines précédentes doivent leur permettre de comprendre chacune des étapes de cette procédure. Pour justifier cette nouvelle démarche, l'enseignant annonce d'entrée l'objectif de la journée :

« Nous allons apprendre aujourd'hui le procédé le plus rapide pour effectuer les multiplications que l'on ne sait pas faire mentalement. C'est le procédé qui est utilisé le plus souvent par les adultes quand ils doivent faire une multiplication un peu complexe et qu'ils n'ont pas de calculatrice. Il ressemble à ce que nous avons déjà appris mais il est encore plus court. »

« Voici un exemple : Je veux calculer la longueur de la distance parcourue par la voiture de Paul. Elle a fait 4 tours de circuit. Chaque tour mesure 73 m. Je dois donc calculer le produit : 73×4 . »

Nous allons procéder comme cela :

$\begin{array}{r} 73 \\ \times 4 \\ \hline 2 \end{array}$	$4 \times 3 = 12$ <i>Je pose 2 unités et je « retiens » 1 dizaine (dans ma tête ou en l'écrivant à côté).</i>	$\begin{array}{r} 73 \\ \times 4 \\ \hline 292 \end{array}$	$4 \times 7 = 28$ dizaines <i>J'ajoute 1 dizaine que j'ai retenue à ces 28 dizaines : $28 + 1 = 29$. J'écris 29.</i>
---	--	---	--

La voiture de Paul a parcouru 292 m.

En comparant les deux algorithmes, on peut montrer à quoi correspond la « retenue ». « Au lieu d'écrire 12, j'écris seulement le 2 et je retiens 1. Cela permet d'éviter d'écrire une ligne supplémentaire, car mentalement on fait le calcul : $28 + 1$ ».

Un enfant volontaire vient à son tour effectuer au tableau la multiplication qui permet de calculer la longueur du trajet parcourue par la voiture de Chloé (73×5) sous le contrôle de ses camarades.

Ensuite, tous les enfants calculent la distance parcourue par la voiture de Rachid (73×8).

L'enseignant propose une nouvelle opération : 58×3 . Chaque élève l'effectue sur son cahier d'essais, l'un d'entre eux au tableau.

Si nécessaire, on recommence plusieurs fois ; les enfants qui ont encore des difficultés travaillent au tableau avec l'aide de l'enseignant : 34×7 ; 86×4 ; 67×5 ...



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICES 1, 2 ET 3

Ces exercices permettent un travail de consolidation. Toute erreur devra être analysée pour en déceler les causes : maîtrise insuffisante de l'algorithme, méconnaissance de la table de Pythagore.

Des exercices de renforcement devront être prévus au cours des journées suivantes. Ils constituent une remédiation efficace.

Exercice 1 – Réponses : $73 \times 5 = 365$; $73 \times 8 = 584$

Exercice 2 – Réponses : 340 ; 280 ; 192.

Exercice 3 – Réponses : 236 ; 219 ; 592 ; 201 ; 686 ; 378.

♦ EXERCICE 4

Cet exercice permet de réinvestir la notion de mesure et vise à renforcer l'utilisation de la règle graduée.

91 La multiplication posée (2)

Objectif

Savoir multiplier un nombre de trois chiffres par un nombre d'un chiffre.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Calculer le produit de deux entiers.

Observations préliminaires

La multiplication d'un nombre de trois chiffres par un nombre d'un chiffre ne présente pas de difficulté nouvelle pour les enfants qui maîtrisent l'algorithme mis en place dans la leçon précédente ; il s'agit plutôt d'une consolidation des acquis.

CALCUL MENTAL

Dictée de nombres.

L'enseignant dit « 4 052 », l'élève écrit 4 052.

4 052 ; 3 206 ; 5 004 ; 8 020 ; 3 976 ; 6 084 ; 7 008 ; 9 070 ; 3 097 ; 7 806.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : MISE EN PRATIQUE DE L'ALGORITHME

L'enseignant écrit au tableau l'opération ci-contre et la propose aux enfants.

« Voici une opération plus difficile que celles que nous avons effectuées au cours de la leçon précédente.

Essayez de la résoudre seuls sur vos cahiers d'essais. »

Après quelques minutes, il s'enquiert, sans faire de commentaires, des réponses trouvées. Il demande ensuite à quelques enfants de venir présenter leurs calculs au tableau. Les autres approuvent ou critiquent les calculs présentés, proposent éventuellement de nouvelles procédures. L'enseignant n'intervient que pour rectifier les affirmations erronées. Même si cela a déjà été fait par les enfants, il décompose ensuite, à haute voix, l'opération au tableau, comme dans la piste de recherche du fichier.

Il demande ensuite à quelques enfants volontaires de venir au tableau effectuer les multiplications suivantes sous le contrôle et la critique de leurs camarades : 687×3 ; 834×2 .

Tous effectuent ensuite sur leur cahier d'essais les opérations : 536×4 ; 718×3 .

	5 6 4
×	7
<hr/>	

♦ ACTIVITÉ 2 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent la piste de recherche et cherchent à résoudre individuellement la première opération posée. Il leur demande ensuite d'examiner l'opération de Chloé et de justifier les retenues. Il leur fait observer l'économie que permet cette technique.

Il leur demande ensuite d'effectuer les calculs demandés par les deux consignes.

L'enseignant observe leurs comportements et leurs démarches. Ces observations ainsi que les résultats annoncés au cours de la mise en commun lui montrent quelles sont les difficultés le plus souvent rencontrées :

- compréhension de la situation multiplicative ;
- compréhension de la situation additive ;
- algorithme de calcul.

Ces renseignements orientent les explications et les aides à apporter pour le travail individuel.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICES 1 ET 2

Ces exercices permettent de consolider la maîtrise de l'algorithme. Ils constituent pour l'enseignant une véritable évaluation qui lui permet de savoir si les erreurs éventuelles sont dues à une méconnaissance de la table de Pythagore ou à une maîtrise insuffisante de l'algorithme.

Exercice 1 – Réponses : 492 ; 1935.

Exercice 2 – Réponses : 2 034 ; 2 692 ; 4 740 ; 4 272 ; 6 034 ; 2 802.

♦ EXERCICE 3

Deux types de difficultés sont à signaler dans cet exercice :

- savoir poser correctement les multiplications (par exemple : 385×4 et non 4×385) ;
- savoir calculer une addition à plusieurs termes sans erreur de calcul.

L'enseignant peut proposer aux enfants d'utiliser la calculatrice pour vérifier les résultats obtenus.

En cas de résultats différents, l'élève cherche dans ses calculs son ou ses erreurs.

Quantités	Marchandises	Prix unitaire en €	Prix total en €
8	Raquettes	36	288
4	Tremplins	385	1 540
10	Tapis	107	1 070
75	Ballons	8	600
Prix total à payer :			3 498

COIN DU CHERCHEUR

La réponse ne peut être que 0, car le double de 0, c'est 0, et la moitié de 0 c'est 0.

92 Problèmes (Lire le calendrier)

Objectifs

Connaître et utiliser le calendrier.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Certains problèmes sont destinés à l'utilisation « directe » des connaissances acquises. D'autres peuvent nécessiter la mobilisation de plusieurs connaissances mathématiques : situations proches de la vie de l'élève, effectivement vécues par la classe, ou en relation avec d'autres domaines de savoirs [...]

Observations préliminaires

Le travail sur le calendrier ne saurait se limiter au seul moment de la leçon ; il doit être conduit tout au long de l'année scolaire en liaison avec les activités de la classe, par exemple pour trouver le nombre de séances à la piscine dans un mois donné, la durée du congé de Toussaint, etc.

CALCUL MENTAL

Ajouter 9 ou 19.

L'enseignant dit « $15 + 9$ », l'élève écrit 24.

$15 + 9$; $24 + 19$; $33 + 9$; $56 + 9$; $47 + 19$; $88 + 9$; $52 + 19$; $18 + 19$;
 $91 + 9$; $28 + 19$.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : OBSERVATION DU CALENDRIER

Les enfants observent pendant quelques minutes les différents calendriers qu'ils ont apportés. L'enseignant leur demande de préciser les différences et les similitudes entre ces divers documents.

« Quelles sont les informations que l'on retrouve sur tous ces calendriers ? »

« Qu'est-ce qui change ? »

Il procède ensuite à la mise en commun des remarques. À l'exception des détails de présentation, de certaines indications particulières (heures de lever et de coucher du Soleil, phases de la Lune, etc.), on retrouve en règle générale :

- le millésime de l'année,
- les noms des mois,
- les noms des jours,
- les semaines.

L'enseignant met à profit cette discussion pour rappeler aux enfants comment retrouver les mois de 31 jours en s'aidant du poing fermé (voir le dessin ci-contre)

- creux : mois de 30 jours (ou 28/29 pour le mois de février)
- bosse : mois de 31 jours.

Si aucun élève ne le signale, il explique ce qu'on entend par année bissextile.

♦ ACTIVITÉ 2 : REPÉRAGE

L'enseignant distribue à chaque élève la photocopie d'un calendrier en leur demandant par exemple :

- de colorier le jour de leur anniversaire, la date du jour et la semaine de cours ;
- de relever la date de tous les mercredis d'un mois donné ;
- de colorier la durée des dernières vacances ;
- de citer les noms des mois du 2^e trimestre, du 1^{er} semestre, etc.

♦ ACTIVITÉ 3 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent individuellement la piste de recherche, puis recopient et complètent les phrases.

La correction permet d'attirer l'attention des élèves sur certains points :

- une année comprend 12 mois.

La consigne suivante permet de préciser le mot « trimestre » que certains élèves ne connaissent pas tous ;

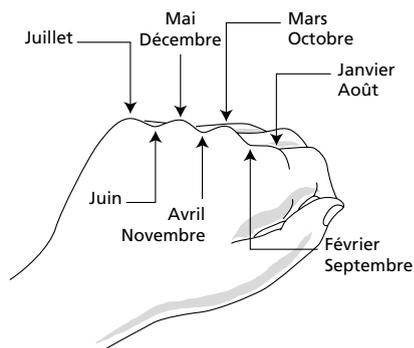
- un mois n'a pas exactement une durée de 4 semaines (à l'exception de février) ;
- la veille du 1^{er} de l'An est le 31 décembre de l'année précédente.

Matériel

– Pour la classe : divers modèles de calendriers (almanachs du facteur, calendriers publicitaires, etc.).

(La veille de la leçon, l'enseignant demande aux élèves d'apporter différents calendriers de l'année ou des années précédentes ainsi que des documents où les dates sont inscrites : journaux, revues, enveloppes oblitérées, etc.)

– Par enfant : la photocopie d'un calendrier de l'année en cours avec les douze mois.



La dernière consigne permet d'insister sur l'écriture 25/12/2007.

Les enfants sont invités à observer les documents où se trouvent ces types d'écriture. Chacun écrit sa date de naissance de cette manière.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Cet exercice constitue une évaluation des activités de la piste de recherche. L'enseignant vérifie ensuite si tous les enfants savent citer dans l'ordre les douze mois de l'année.

◆ EXERCICE 2

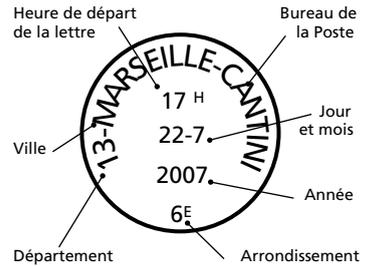
Phase collective

L'enseignant affiche ou dessine au tableau l'agrandissement d'un cachet de la poste, puis il demande d'observer les divers renseignements qui y figurent. Au cours de la discussion, il note au tableau les précisions que les enfants apportent et les complète éventuellement.

Phase individuelle

Chaque enfant range les cachets postaux du plus ancien au plus récent :

A (6/7/2000) ; C (28/5/2001) ; B (26/08/2002) ; D (8/8/2003)



◆ EXERCICE 3

Dans l'année 2007, il y a 52 semaines et 1 jour : $52 \times 7 + 1 = 365$.

La bonne réponse est 365 jours.

93 Problèmes (Utiliser le calendrier)

Objectifs

- Repérer la date.
- Calculer une durée.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Calculer une durée à partir de la donnée de l'instant initial et de l'instant final.

CALCUL MENTAL

Ajouter 9 ou 19.

L'enseignant dit « $37 + 9$ », l'élève écrit 46.

$37 + 9$; $45 + 19$; $58 + 9$; $24 + 9$; $33 + 9$; $66 + 19$; $22 + 19$; $86 + 9$;
 $42 + 19$; $95 + 9$.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

Matériel

Reprendre le matériel de la leçon précédente.

♦ ACTIVITÉ 1 : REPÉRAGE

L'enseignant distribue à chaque enfant la photocopie d'un calendrier et leur demande :

- de trouver quel est le jour de Noël, du 1^{er} avril, du 14 juillet, etc. ;
- de colorier la date du jour ;
- de colorier la durée des prochaines vacances, des vacances précédentes ;
- de colorier et de dénombrer les jours qui nous séparent du prochain événement local ;
- de colorier une semaine ;
- de compter le nombre de semaines complètes d'un mois donné ;
- de trouver le jour du 1^{er} janvier de l'année suivante, celui du 31 décembre de l'année précédente ; etc.

♦ ACTIVITÉ 2 : PISTE DE RECHERCHE

Après lecture individuelle du texte par les enfants, l'enseignant procède à une analyse du document. Il leur demande :

- d'écrire sur leur cahier d'essais la date de départ de la sonde (2 décembre 1996) et celle de son arrivée sur Mars (04/07/1997), les mois durant lesquels a lieu le voyage ;
- d'expliquer ce qu'il faut entendre par « 221^e anniversaire des États-Unis ».

Il invite les enfants qui pensent savoir comment calculer la durée du voyage à exposer leurs méthodes à la classe. Le découpage de cette durée à l'aide du calendrier constitue une aide appréciable, à condition de tenir compte du nombre de jours de chaque mois et en particulier de celui de février (28 jours en 1997, qui n'est pas une année bissextile). Le décompte des jours pose toujours un problème :

« *Doit-on compter le jour de départ et le jour d'arrivée ?* »

- *On considère généralement que oui si l'on compte tous les jours où la sonde a voyagé.* »

On obtient par exemple :

<ul style="list-style-type: none"> – du 2 décembre 1996 au 31/12/1996 : 30 jours – du 1/01/1997 au 30/06/1997 : 3 mois de 31 jours, 2 mois de 30 jours et 1 mois de 28 jours, soit : 181 jours. – du 1/07/1997 au 4/07/1997 : 4 jours. <p>Donc $30 + 181 + 4 = 215$.</p>	<ul style="list-style-type: none"> du 2 décembre 1996 au 1/01/1997 : 31 jours du 2/01/1997 au 1/02/1997 : 31 jours du 2/02/1997 au 1/03/1997 : 28 jours du 2/03/1997 au 1/04/1997 : 31 jours du 2/04/1997 au 1/05/1997 : 30 jours du 2/05/1997 au 1/06/1997 : 31 jours du 2/06/1997 au 4/07/1997 : 3 jours
--	---

Soit 215 jours.

Le voyage a duré 215 jours ou 7 mois et 5 jours.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Au préalable, l'enseignant demande aux élèves de rappeler le nombre d'heures dans un jour. Au cours de la mise en commun du travail, procéder par étapes :

- du 15 juillet à 23 heures au 16 juillet à 23 heures, il y a 1 jour ou 24 heures. Il reste encore 6 heures de voyage.
- du 16 juillet à 23 heures au 17 juillet à 5 heures, il s'écoule 6 heures.

Réponse : Le cargo arrive le 17 juillet à 5 heures.

Un schéma linéaire peut favoriser la compréhension.

♦ EXERCICE 2

Réponses : Le coche arrivera le 21 juin à 12 h ; la diligence le 16 juin à 12 h ; la locomotive à vapeur le 5 juin à 3 heures ; l'automobile le 4 juin à 20h30 ; le TGV le 4 juin à 15h10.

95 Fais le point (6)

Leçons 82 à 93

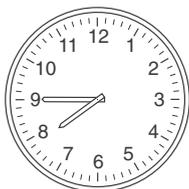
Exercices	Objectifs	Commentaires
1	Lire l'heure.	En cas de réponse erronée, la meilleure remédiation consiste à reprendre le même type d'activités en utilisant l'horloge de la classe.
2	Convertir des minutes en heures.	Le mémo du bas de la page 83 du fichier de l'élève (une heure = 60 min) constitue une aide à laquelle on peut renvoyer les enfants en difficulté.
3	Résoudre un problème multiplicatif dans le cas où le produit est considéré comme cardinal d'un produit cartésien.	Les erreurs peuvent provenir : – d'une mauvaise compréhension de l'énoncé. Dessiner le sol de cette classe permet de surmonter la difficulté ; – d'une confusion sur l'opération à effectuer. Faire alors compter les carreaux sur le dessin pour que l'enfant prenne conscience de son erreur ; – d'une erreur d'opération. Utiliser la calculatrice, puis faire rechercher l'erreur par l'élève.
4	Maîtriser la technique de la multiplication posée par un nombre d'un chiffre.	Une fois les erreurs découvertes, en chercher les raisons : méconnaissance des tables, oubli des retenues... Si nécessaire, les enfants se reportent à la piste de recherche et au mémo du bas de la page 91 du fichier de l'élève.
5	Calculer la moitié d'un nombre.	L'enseignant s'assure, dans un premier temps, que les élèves en difficulté connaissent bien les moitiés des nombres inférieurs à 20 et des nombres entiers de dizaines inférieures à 100. Dans un deuxième temps, il vérifie qu'ils savent décomposer correctement les nombres. Exemple : $120 = 100 + 20$ moitié de 120, c'est moitié de 100 + moitié de 20.
6	Reconnaître les patrons du cube.	En cas d'erreurs, demander à l'enfant combien de faces possède un cube. Cela élimine le dessin 3. Demander ensuite d'imaginer le pliage du dessin 1 : la face de droite n'aura pas de face opposée. Cela élimine le dessin 1. Seul le dessin 2 est le bon patron. Si l'enfant n'arrive pas à se représenter le déploiement du patron, il reste la solution de reproduire les dessins, de les découper et de les plier.
7	Résoudre un petit problème à deux opérations.	Exploiter les différentes solutions produites par les élèves qui ont résolu correctement le problème au profit des autres : – calcul de la dépense engagée pour acheter les carnets, puis les crayons et enfin la dépense totale ; – calcul direct en utilisant les parenthèses. Faire dessiner éventuellement la situation avant sa mise en équation. Reprendre alors le problème en modifiant les données.
8	Résoudre un petit problème soustractif.	Les erreurs éventuelles ont généralement deux causes : – une mauvaise compréhension de l'énoncé (faut-il ajouter ou retrancher 76?). Faire alors appel à la logique : l'année de naissance ne peut pas être supérieure à celle de la mort. On doit donc enlever 76 à 1955 ; – les élèves n'utilisent pas correctement la droite graduée. Faire constater que la droite est graduée de 10 ans en 10 ans.

Exercices supplémentaires pour l'évaluation

(Page photocopiable)

1. Écris de deux façons l'heure du matin.

.....
.....



6. Complète.

4/05/1995	.....
.....	23 juillet 2003
23/12/1918	.....

2. Écris l'heure du matin puis celle du soir.

Matin :

Soir :



7. Marc part en avion pour l'Australie le mardi 30 avril à 11 h. Le voyage dure 28 h.

Quel jour et à quelle heure arrive-t-il ?

.....
.....
.....

3. Écris les durées suivantes en minutes.

une demi-heure : min

une heure et quart :min

deux heures et demie :min

8. Un papa et ses deux filles sont allés ramasser des framboises. Papa en a ramassé 2 kg, Sophie 950 g et Lorène 1 kg 200 g.

Qui en a ramassé le moins ?

Combien en ont-ils ramassé en tout ?

.....
.....
.....

4. Effectue ces multiplications.

$$\begin{array}{r} 48 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 153 \\ \times 7 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 376 \\ \times 6 \\ \hline \end{array}$$

.....

5. Pour sa voiture, un automobiliste achète 4 pneus à 78 € l'un et un autoradio à 145 €. Combien va-t-il payer ?

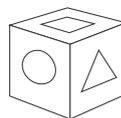
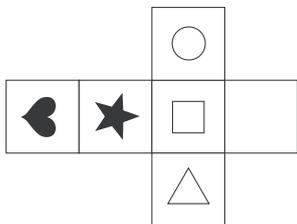
.....
.....
.....

9. Quand c'est possible, calcule la moitié de ces nombres. Barre-les quand ce n'est pas possible.

48 → | 70 → | 25 →

150 → | 500 → | 230 →

10. Entoure le cube qui correspond au patron.



Objectifs

- Évaluer des masses.
- Choisir l'unité appropriée.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Utiliser des instruments pour mesurer des objets physiques.
 - Choisir l'unité appropriée pour exprimer le résultat d'un mesurage.
 - Utiliser les équivalences entre les unités usuelles de mesure : $1 \text{ kg} = 1\,000 \text{ g}$.
- Pour les masses, les instruments utilisés seront la balance Roberval et les balances à lecture directe.

Observations préliminaires

Au cours des activités conduisant aux notions, puis aux mesures de masses, il est essentiel de respecter l'ordre suivant :

- soupeser : 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 ;
- travailler ensuite seulement sur des schémas, des représentations plus ou moins figuratives de balances.

Au cours de cette leçon, le travail sur fichier doit donc être précédé de manipulation d'objets à soupeser puis à comparer ensuite à l'aide d'une balance.

CALCUL MENTAL

Moitié d'un nombre.

L'enseignant dit « Quelle est la moitié de 48 ? », l'élève écrit 24.

48 ; 22 ; 50, 32, 66, 48, 64, 54, 88, 90.

**ACTIVITÉS COLLECTIVES**♦ **ACTIVITÉ 1 : L'UNITÉ DE MASSE**

Si la classe dispose de plusieurs balances Roberval, les enfants travaillent par groupe de cinq ou six. Sinon, on se contentera d'un seul instrument. L'enseignant demande à un élève de placer sur l'un des plateaux une masse de 1 kg qu'il s'agit de comparer avec les autres masses. Il désigne ensuite plusieurs enfants qui, à tour de rôle, viennent réaliser l'équilibre de la balance avec les masses marquées.

Au fur et à mesure, il note les réponses au tableau :

$$1 \text{ kg} = 500 \text{ g} + 500 \text{ g}$$

$$1 \text{ kg} = 200 \text{ g} + 200 \text{ g} + 100 \text{ g} + 500 \text{ g}$$

$$1 \text{ kg} = 100 \text{ g} + 100 \text{ g} + \dots, \text{ etc.}$$

À l'issue de cette recherche, les enfants effectuent les calculs et en déduisent que : **1 kg = 1 000 g**.

Matériel

- Balances Roberval.
- Boîtes de masses marquées.

L'enseignant fait observer le gramme. Les enfants prennent conscience de cette masse en la comparant aux autres masses de la boîte et cherchent des objets ayant une masse équivalente (feuilles de papier, petits bouts de craie, punaises, etc.)

♦ ACTIVITÉ 2 : ÉVALUER UNE MASSE

L'enseignant demande aux élèves, en équipes de trois ou quatre, de constituer une collection d'une dizaine d'objets de masses variées qu'ils vont évaluer. Ils soupèsent ces objets, recherchent d'abord ceux qui pèsent plus d'un kg, moins d'un kg. Ils donnent ensuite une estimation chiffrée de la masse et vérifient avec la balance.

Pour fixer la notion de choix de l'unité, l'enseignant leur propose d'évaluer des masses d'objets ou d'animaux connus, sans préciser l'unité que les élèves doivent trouver.

Par exemple : masse d'un enfant : 26... ; d'un chat : 4... ; d'un crayon : 8... ; d'une lettre : 25... ; etc.

♦ ACTIVITÉ 3 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent puis exécutent individuellement les différentes consignes de la piste de recherche qui reprend les activités 1 et 2 précédentes dont elle constitue un moyen d'évaluation. La mise en commun permet de vérifier si les notions de kg et de g sont bien maîtrisées. L'enseignant organise des ateliers de pesées pour les élèves encore en difficulté.

Il est essentiel que les enfants aient leurs propres références et sachent apprécier l'ordre de grandeur des animaux ou objets qui les entourent.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Il reprend le second point de la piste de recherche : être capable d'évaluer des masses sans effectuer de pesées. Proposer aux enfants qui hésitent d'apprécier la masse de divers objets de la classe qu'ils pourront vérifier par la pesée. Pour les animaux, les renvoyer à la documentation dont on dispose : dictionnaire, encyclopédie, livres de la bibliothèque, etc.

♦ EXERCICE 2

Au préalable, l'enseignant peut proposer une analyse de l'exemple donné :

1 650 g, c'est 1 000 g et 650 g ; donc 1 kg et 650 g.

Inversement, il fait recomposer le nombre : 1 kg 650 g c'est 1 millier de g et 650 g, soit 1 650 g.

L'une ou l'autre de ces démarches est appliquée pour chaque conversion.

♦ EXERCICE 3

Ce problème est une application de l'exercice précédent. Il sera peut être utile de rappeler que l'on ne peut additionner des masses que si elles sont exprimées dans la même unité.

♦ EXERCICE 4 (*Entraînement à la reproduction de frises géométriques sur quadrillage*)

L'enseignant exige du soin dans l'exécution du tracé. Ce type d'exercice peut constituer un point de départ pour d'autres réalisations dans le cadre de l'enseignement des Arts plastiques. L'enseignant propose aux enfants de comparer leurs productions deux à deux. En cas de divergence, chacun explique comment il a procédé. Si nécessaire, l'enseignant fait procéder à un travail collectif au tableau.

Objectifs

- Donner du sens au mot *multiple*.
- Reconnaître les multiples de 2, de 5, de 10.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Reconnaître les multiples de 2, de 5 et de 10.
- Le mot *multiple* est à connaître et à utiliser au cycle 3. En revanche, le mot « diviseur » n'est utilisé à l'école primaire que lorsqu'il désigne le nombre par lequel on divise.
- La notion de multiple n'a pas à faire l'objet d'une étude systématique à l'école primaire. Cependant, les élèves sont amenés à reconnaître rapidement les nombres qui sont des doubles ou qui sont des multiples de 5. De même pour 10, 100...

CALCUL MENTAL

Moitié d'un nombre.

L'enseignant dit « Quelle est la moitié de 68 ? », l'élève écrit 34.
68 ; 42 ; 36 ; 70 ; 84 ; 56 ; 90 ; 68 ; 54 ; 72.

**ACTIVITÉ COLLECTIVE**♦ **ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE**

L'enseignant ou un enfant bon lecteur lit la consigne ; les enfants examinent la situation pendant que l'enseignant trace au tableau (ou sur le sol) la bande numérique de 0 à 20 (ou au-delà).

Un élève vient cocher les deux premières cases où Rokob pose le pied, puis les enfants continuent individuellement sur leur fichier.

La synthèse est faite sur la bande collective, quelques enfants expliquent comment ils ont procédé.

Le tableau est ensuite complété collectivement, puis, si aucun enfant ne l'a fait spontanément, l'enseignant demande :

« *Que remarquez-vous ?* »

Les cases où Rokob pose le pied, 5, 10, 15... sont les cases qui portent des nombres se terminant par 5 ou par 0.

Ces nombres sont les multiples de 5. Ce sont les nombres que l'on retrouve dans la table de 5. Les multiples de 4 sont les nombres que l'on retrouve dans la table de 4. »

L'enseignant demande alors aux enfants volontaires de venir continuer le tableau des multiples de 5 sans utiliser la bande numérique ; les autres confirment ou corrigent.

L'enseignant propose ensuite :

« *Rokob avance de 2 cases à chaque pas, il part de 0. Qui peut cocher les cases où il posera le pied ?* »

Un nouveau tableau est rempli avec les dix premiers multiples de 2.

« *Comment appelle-t-on ces nombres ?* »

Plusieurs réponses sont acceptées :

- *Ce sont des multiples de 2.*
- *Ce sont des nombres pairs.*
- *Ce sont les nombres de la table de 2.*

- Ce sont des doubles.
- « Comment peut-on les reconnaître ? »
- Ils se terminent tous par 0, 2, 4, 6 ou 8.

Si un enfant demande si 0 est un multiple de 2 ou de 5, puisqu'on le trouve dans les tables de multiplication ($2 \times 0 = 0$; $0 \times 5 = 0$), l'enseignant précise que 0 est le multiple de tous les nombres.

Pour vérifier si ces notions sont acquises par tous, l'enseignant propose une série de nombres : 38 ; 65 ; 87 ; 105 ; 236 ; 310 ; 441 ; 502 ; 600, en demandant pour chacun : « Est-ce un multiple de 2 ? un multiple de 5 ? un multiple de 10 ? »

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Les enfants doivent répondre facilement à la première consigne. Si certains hésitent encore, il est nécessaire de reprendre avec eux le travail sur les nombres pairs, les doubles, les multiples de 2.

La deuxième partie est plus difficile, car les enfants doivent tenir compte de trois paramètres :

- rechercher les multiples de 5, inférieurs à 39, et parmi ceux-ci le plus grand.

Il est important au moment de la mise en commun de demander aux enfants comment ils ont procédé pour parvenir au résultat 35.

♦ EXERCICE 2

Pour attribuer les tirelire, il faut procéder par élimination.

- Chang pourrait posséder les tirelire de 86 €, 30 € ou 40 €, car ces nombres sont des multiples de 2 mais :
- Éva est obligatoirement la propriétaire de la tirelire de 40 €, 40 étant le seul multiple de 20.
- À Leila revient la tirelire de 30 €, 30 étant le seul multiple de 10 avec 40.
- Louis a la tirelire de 75 €, 75 étant le seul multiple de 5 encore disponible.
- Chang récupère donc la tirelire de 86 €.

♦ EXERCICE 3

La correction a lieu au tableau où l'enseignant a écrit la série de nombres. Trois élèves viennent entourer les multiples comme il est demandé dans la consigne.

La conclusion doit apparaître avec évidence : **les multiples de 10 sont aussi multiples de 5 et multiples de 2.**

COIN DU CHERCHEUR

Nous sommes le 31 décembre. On peut vérifier avec le calendrier de la page 92 du fichier de l'élève.

98 Mesure des longueurs (Périmètre)

Objectifs

- Donner un sens au mot périmètre.
- Mesurer un périmètre.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Utiliser le calcul pour obtenir la mesure d'une grandeur.
 - Effectuer des calculs simples sur les mesures en tenant compte des relations entre les différentes unités correspondant à une même grandeur.
- En particulier : calculer le périmètre d'un polygone...

CALCUL MENTAL

Retraire un multiple de 10.

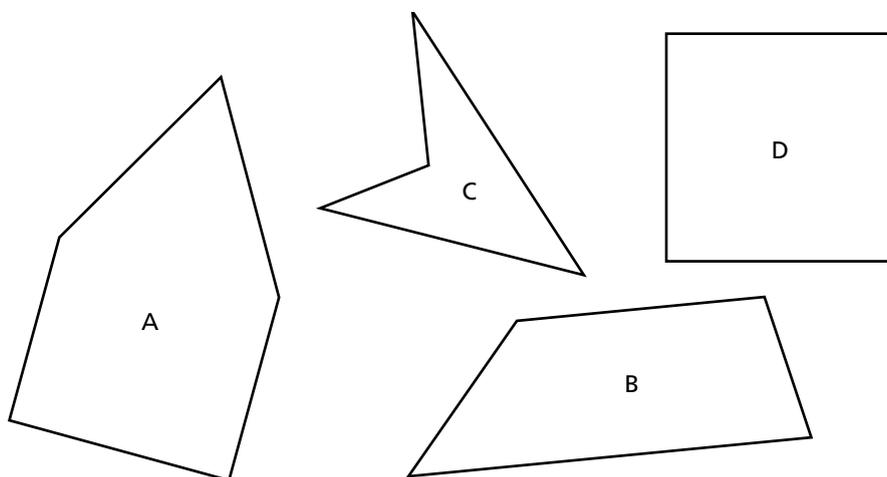
L'enseignant dit « $83 - 40$ », l'élève écrit 43.

$83 - 40$; $195 - 20$; $102 - 10$; $97 - 30$; $724 - 10$; $515 - 10$; $2002 - 10$;
 $1905 - 10$; $764 - 10$; $407 - 10$.

ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1

L'enseignant distribue à chaque enfant une feuille sur laquelle sont tracées les figures ci-dessous.



Matériel

Par enfant : une règle graduée (double ou triple décimètre) et une feuille photocopiee comportant des figures (voir ci-dessous).

Il les invite à repasser au crayon de couleur les lignes qui bordent ces figures. À l'issue de ce travail, il leur fait constater qu'ils ont colorié le tour de la figure. Il introduit le mot « périmètre » : **c'est la mesure du tour de la figure**. Pour vérifier que tous donnent du sens à ce terme, il demande à plusieurs enfants de montrer, en le suivant avec le doigt ou l'extrémité de la règle, le périmètre d'un livre, celui d'un cahier, celui de leur bureau, etc.

Il propose alors de calculer le périmètre de la figure A. Dans un premier temps, les enfants en mesurent les cinq côtés. Ils confrontent les résultats de leurs mesures avec ceux de leurs camarades et, après accord, ils écrivent les dimensions en mm sur chaque côté de la figure. Dans un second temps, ils calculent ce périmètre.

Lors de la mise en commun des réponses, l'enseignant fait analyser au tableau les différentes façons de calculer :

$30 + 25 + 30 + 30 + 25$ ou $30 + 30 + 30 + 25 + 25$ ou $(30 \times 3) + (25 \times 2)$.

Toutes ces réponses sont valables puisqu'elles permettent d'obtenir le même résultat. Toutefois, l'enseignant fait rechercher la solution la plus rapide.

La recherche du périmètre de chacune des autres figures est ensuite effectuée : mesure puis calcul et confrontation des démarches utilisées.

♦ ACTIVITÉ 2 : PISTE DE RECHERCHE

Cette piste de recherche permet de réinvestir les acquis de l'activité 1. Les enfants répondent individuellement. La synthèse est faite au tableau. Les différentes démarches sont explicitées et commentées. Elles permettent à l'enseignant de vérifier que tous les enfants ont compris le sens du mot périmètre. En cas d'erreurs, il s'assure qu'elles ne proviennent pas d'une maîtrise insuffisante de l'utilisation du double déci-

mètre ou des propriétés de la symétrie axiale qui conserve les longueurs: le segment BC a pour image le segment CD: ils ont donc même mesure.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Cet exercice conduit les enfants à calculer le périmètre d'un quadrilatère particulier: le carré.

La question portant sur la mesure des différents côtés est une incitation à utiliser les propriétés du carré: figure qui a quatre côtés égaux.

Utiliser cette propriété permet de ne mesurer qu'un seul côté et de calculer le périmètre en effectuant une multiplication plutôt qu'une addition.

◆ EXERCICE 2

Le périmètre à calculer est celui d'un rectangle. Il sera intéressant, au moment de la mise en commun, de recenser les différentes formes de calculs qui ont permis de trouver le périmètre. La formule traditionnelle $(L + l) \times 2$ est rarement utilisée spontanément par les élèves qui calculent plus volontiers: $L + l + L + l$ ou bien $(L \times 2) + (l \times 2)$. Si elle n'est pas proposée par les enfants, l'enseignant l'introduit.

◆ EXERCICE 3

Au cours des séances précédentes, les enfants ont appris à calculer des moitiés. Il s'agit ici de réinvestir ces acquis. Au moment de la correction, les enfants argumenteront au sujet des démarches qu'ils ont utilisées. L'exemple est une aide, il n'interdit pas l'utilisation d'une autre démarche; par exemple, la moitié de 56 peut être calculée ainsi: moitié de 40 + moitié de 16 = 20 + 8.

99 Calcul réfléchi (Multiplier par 4 et par 5)

Objectif

Multiplier mentalement par 4 et par 5.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Organiser et effectuer mentalement ou avec l'aide de l'écrit sur des nombres entiers un calcul additif, soustractif ou multiplicatif en s'appuyant sur des résultats mémorisés et en utilisant de façon implicite les propriétés des nombres et des opérations.

CALCUL MENTAL

Retraire un multiple de 10.

L'enseignant dit « 148 - 30 », l'élève écrit 118.

148 - 30 ; 281 - 50 ; 267 - 20 ; 105 - 50 ; 463 - 40 ; 412 - 20 ; 684 - 60 ;
206 - 40 ; 754 - 50 ; 977 - 30.



ACTIVITÉ COLLECTIVE

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

• Multiplier par 4

Les enfants observent le schéma du fichier et essaient de l'interpréter. L'enseignant le reproduit au tableau. Il demande à un élève volontaire de venir le compléter et d'expliquer ce qu'il fait. Ses camarades approuvent, complètent, rectifient si nécessaire. L'enseignant peut faire formuler cette règle :

Multiplier par 4, c'est calculer le double du double.

Pour les enfants qui semblent éprouver des difficultés, l'enseignant peut proposer le schéma ci-contre :

Pour consolider cette technique, il propose ensuite les calculs suivants :

23×4 ; 36×4 ; 55×4 ; 130×4 ...

$$\begin{array}{r} 45 \\ 45 \\ 45 \\ 45 \end{array} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} 90 \\ 90 \\ 90 \\ 90 \end{array} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 180$$

• Multiplier par 5

L'enseignant vérifie d'abord que tous savent multiplier par 10 en proposant quelques calculs par le procédé La Martinière :

34×10 ; 52×10 ; 28×10 ; 120×10 ...

Pour mettre en évidence le fait que multiplier par 5 c'est bien multiplier par 10 puis prendre la moitié, l'enseignant peut proposer le schéma ci-contre :

Si un enfant propose de calculer plutôt :

$(5 \times 40) + (5 \times 2) = 200 + 10 = 210$,

l'enseignant accepte cette proposition. Il est toujours intéressant de connaître plusieurs techniques, chacun choisit celle qui lui convient le mieux.

Les élèves complètent ensuite individuellement leur fichier et effectuent les calculs proposés. Pour consolider ces acquis l'enseignant propose quelques multiplications à effectuer mentalement : 18×5 ; 22×5 ; 46×5 ; 34×5 ...

$$420 \left\{ \begin{array}{l} 42 \ 42 \ 42 \ 42 \ 42 \\ 42 \ 42 \ 42 \ 42 \ 42 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 210 \\ 210 \end{array}$$



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICES 1 ET 2

Ces deux exercices proposent une application des techniques étudiées dans la piste de recherche. Les enfants sont guidés, car le premier calcul est donné.

En cas d'erreurs, l'enseignant vérifie si celles-ci sont dues à des erreurs de calcul ou à une mauvaise compréhension de la technique.

♦ EXERCICES 3 ET 4

Le calcul réfléchi est privilégié, les opérations ne doivent donc pas être posées ; seuls les calculs intermédiaires peuvent être notés.

COIN DU CHERCHEUR

Il est 23 h 55, dans 5 minutes il sera 0 h le lendemain.

100 Droites parallèles

Objectif

Reconnaître des droites parallèles.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Vérifier, à l'aide de la règle et de l'équerre, que deux droites sont parallèles.
- L'utilisation du tracé à main levée joue un rôle important dans la mise en place d'images mentales relatives au parallélisme [...] de même que la recherche de procédés pour obtenir des droites perpendiculaires ou parallèles par pliage.

CALCUL MENTAL

Double d'un nombre de deux chiffres.

L'enseignant dit « Quel est le double de 24 ? », l'élève écrit 48.
24 ; 35 ; 42 ; 28 ; 44 ; 53 ; 37 ; 61 ; 46 ; 55.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

L'enseignant distribue une feuille de papier aux enfants. Il fait lire la première ligne de la piste de recherche. Les enfants observent et commentent le « film » du pliage, puis l'exécutent. Ils lisent alors le second point, puis tracent et nomment les droites comme sur le schéma 4 de leur fichier.

L'enseignant reprend le vocabulaire avec les enfants : sur la feuille on a tracé des **droites perpendiculaires** et des **droites parallèles**. Par l'observation de la figure, il amène les enfants à découvrir quel rapport existe entre ces droites. Les deux droites parallèles (a et b) sont perpendiculaires à une même troisième droite (d). Il énonce alors une règle qui permet de vérifier si deux droites sont parallèles : « **Si deux droites sont perpendiculaires à une même droite, elles sont parallèles entre elles** ».

♦ ACTIVITÉ 2 : RECHERCHE DE DROITES PARALLÈLES DANS L'ENVIRONNEMENT

Les enfants sont regroupés en équipes de quatre ou cinq. Chaque équipe désigne un rapporteur. La tâche consiste à trouver le plus grand nombre possible d'exemples de droites parallèles dans l'environnement (bords des murs de la classe, des fenêtres et des portes, du tableau, lignes du cahier, arêtes de différents polyèdres, etc.). Chaque équipe écrit ses trouvailles sur une feuille et, à l'issue du temps donné pour la recherche, les rapporteurs les présentent à la classe. L'enseignant écrit au tableau la liste des exemples validés par la classe. En cas de contestation, le groupe doit fournir le moyen de vérifier son exemple.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Il reprend le pliage de l'activité collective et permet de vérifier que les enfants ne confondent pas les mots *perpendiculaire* et *parallèle*.

On obtient trois, cinq ou sept droites parallèles suivant la place des premiers plis. On peut vérifier qu'elles sont parallèles puisqu'elles sont toutes perpendiculaires à la même droite.

Matériel

Par enfant, une feuille de papier uni de format A5.

◆ EXERCICE 2

On trouve trois familles de parallèles : les deux familles dirigées par les lignes du cahier, verticales (2) et horizontales (6), et la famille des diagonales des rectangles 1×4 carreaux (3). Il y a un intrus, la diagonale du rectangle 2×4 carreaux.

◆ EXERCICE 3

Les deux droites perpendiculaires, $d1$ et $d2$ servent de référence pour la recherche des parallèles. Tous les segments perpendiculaires à $d2$ sont parallèles à $d1$ et réciproquement.

◆ EXERCICE 4 (CALCUL RÉFLÉCHI)

Les enfants savent calculer la moitié d'un nombre pair de deux chiffres et la moitié d'une centaine entière. Ces deux compétences leur permettent de calculer, avec le support de l'écrit s'ils le souhaitent, la moitié d'un nombre de trois chiffres.

101 Tracés de droites parallèles

Objectif

Tracer des parallèles.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Tracer, à l'aide de la règle et de l'équerre, une parallèle à une droite donnée.
- Le tracé à main levée joue un rôle important dans la mise en place d'images mentales relatives au parallélisme.

CALCUL MENTAL

Double d'un nombre de deux chiffres.

L'enseignant dit « Quel est le double de 28 ? », l'élève écrit 56.
28 ; 45 ; 37 ; 56 ; 39 ; 48 ; 65 ; 74 ; 58 ; 94.



ACTIVITÉ COLLECTIVE

ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

L'enseignant demande aux enfants de lire la première consigne de la piste de recherche et de tracer au crayon la droite parallèle à AD et passant par C.

Les enfants comparent leurs tracés ; en cas de différend, la situation est reproduite au tableau et discutée collectivement. Il est probable que la majorité des erreurs proviendront de la confusion entre perpendiculaire et parallèle.

L'enseignant fait observer le mémo du bas de la page et vérifier que les deux droites parallèles sont bien perpendiculaires à la même droite DC.

Les trois autres droites sont ensuite successivement tracées, comparées, discutées.

L'enseignant trace au tableau une droite à main levée et demande à un volontaire de venir tracer une droite parallèle à la première. La précision du tracé n'est bien sûr pas exigée, mais il doit apparaître évident que

les deux droites ne se couperont pas si on les prolonge. Un deuxième élève vient tracer une droite parallèle aux deux premières, ses camarades rectifient si nécessaire.

Un troisième vient tracer une perpendiculaire à la première. « *Est-elle perpendiculaire aux deux autres ?* »

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Demander aux enfants de bien respecter les couleurs sinon il sera impossible de vérifier s'ils n'ont pas confondu parallèle et perpendiculaire. Le papier pointé ne rend pas obligatoire l'utilisation de l'équerre.

◆ EXERCICE 2

Il n'est pas indispensable de tracer les droites AB et BC puisqu'elles sont matérialisées par les lignes du quadrillage. Toutefois, l'enseignant pourra les faire tracer si cela permet à certains enfants de mieux visualiser le parallélisme des droites.

◆ EXERCICE 3

Cet exercice, à réaliser hors du cadre du fichier, permet de s'assurer que les enfants ont une image mentale correcte des droites parallèles et perpendiculaires. Pour vérifier s'ils ne les confondent pas, l'enseignant demande aux enfants d'écrire les mots *parallèle* ou *perpendiculaire* sous chaque tracé.

COIN DU CHERCHEUR

Plusieurs solutions sont possibles, par exemple taper $514 + 113$ ou $738 - 111$.

102 Ordre de grandeur (1)

Objectif

Évaluer un ordre de grandeur en utilisant un calcul approché.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Évaluer un ordre de grandeur d'un résultat en utilisant un calcul approché. Le travail sur le calcul approché commence au cycle 3 et sera poursuivi au collège. Il peut être utilisé, soit en résolution de problèmes pour prévoir un ordre de grandeur des réponses, soit pour contrôler le résultat d'un calcul posé par écrit ou effectué avec une machine.

Observations préliminaires

La notion d'ordre de grandeur renvoie à deux compétences distinctes :

- être capable d'estimer le résultat d'un calcul connaissant les opérands avant d'avoir exécuté les opérations proprement dites ;
- être capable d'estimer la plausibilité d'une mesure connaissant le contexte.

Les activités proposées dans cette leçon concernent le premier point de vue.

CALCUL MENTAL

Moitié d'un nombre de deux chiffres.

L'enseignant dit « Quelle est la moitié de 70 ? », l'élève écrit 35.
70 ; 36 ; 44 ; 76 ; 38 ; 58 ; 82 ; 92 ; 86 ; 64.

ACTIVITÉ COLLECTIVE

♦ ACTIVITÉ UNIQUE – PISTE DE RECHERCHE

L'enseignant invite les enfants à lire la première partie de la piste de recherche et insiste sur le fait qu'ils peuvent répondre sans poser d'opération. Il demande combien mesurent dix tours de stade. Les enfants calculent mentalement : dix tours mesurent 3 250 m (325×10).

L'enseignant pose quelques questions :

« Neuf tours mesurent-ils plus ou moins de 3 250 m ? »

La distance parcourue par le lièvre est donc d'un peu moins de 3 250 m. Ce n'est donc ni 29 255 ni 1 215 m. La réponse précise est 2 925 m. La vérification à l'aide de la calculatrice confirme ce raisonnement.

La tortue effectue 19 tours, presque 20 tours. Les enfants recherchent seuls quelle est la bonne réponse, puis une discussion collective permet d'échanger les points de vue.

La réponse ne peut être ni 1 255, ni 3 235 qui est inférieur à 3 250 (10 tours). La bonne réponse est 6 175 m.

Pour ne pas se cantonner aux situations multiplicatives, l'enseignant propose encore cette situation.

« Le lièvre a parcouru 3 450 m le matin et 2 250 l'après midi. Sans poser d'opération, trouvez quelle est la distance parcourue dans la journée : 4 700 m ? 5 700 ? 6 700 m ou 7 700 m ? »

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

L'enseignant n'intervient qu'au moment de la mise en commun et seulement si aucun enfant n'a su expliciter la démarche la plus appropriée.

1 990 véhicules, ce sont environ 2 000 véhicules, et 610 véhicules environ 600. Donc approximativement 1 400 véhicules peuvent encore se garer ($2\,000 - 600$).

La réponse exacte c'est 1 380 qui est proche de 1 400.

♦ EXERCICE 2

Les enfants doivent constater que 12 voitures c'est environ 10 voitures. La masse de 10 voitures est facile à calculer mentalement : 13 500 kg.

L'étiquette réponse la plus proche est celle qui indique 16 200 kg

♦ EXERCICE 3

Cet exercice d'évaluation se complique d'une situation soustractive que l'enseignant fait découvrir aux élèves en difficulté.

Si Éloïse avait raison, son père pèserait 380 kg : $500 - (60 + 30 + 30) = (500 - 120) = 380$ kg.

La réponse d'Éloïse est absurde.

♦ EXERCICE 4

95 c, c'est voisin de 1 €. 6 tartelettes valent donc environ 6 €. Lino se trompe : 10 € suffisent pour acheter 6 tartelettes.

◆ EXERCICE 5

Ce travail de réinvestissement permet de consolider la maîtrise du calcul des périmètres de figures régulières.

Triangle : 57 cm (19×3)

Carré : 56 cm (14×4)

Pentagone : 55 cm (11×5)

Hexagone : 54 cm (9×6)

Le plus grand périmètre est celui du triangle.

103 Les quadrilatères

Objectif

Connaître quelques propriétés des quadrilatères.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Reconnaître de manière perceptive une figure plane, en donner le nom.
- Vérifier l'existence d'une figure simple dans une configuration complexe en ayant recours aux propriétés et aux instruments.
- Tracer une figure (sur papier uni, quadrillé ou pointé) soit à partir de la donnée d'un modèle, soit à partir d'une description [...]

CALCUL MENTAL

Moitié d'un nombre de deux chiffres.

L'enseignant dit « 50 », l'élève écrit 25.

50 ; 46 ; 92 ; 76 ; 38 ; 64 ; 54 ; 86 ; 98 ; 72.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

◆ ACTIVITÉ 1 : RAPPELS

L'enseignant dessine au tableau une demi-douzaine de quadrilatères : ceux de la piste de recherche et, par exemple, un trapèze. Le carré et le rectangle ne doivent pas être dessinés « horizontalement ». L'observation et la description de ces figures permettent la remise en mémoire des acquis antérieurs :

« *Qu'ont en commun toutes ces figures ?* » Elles ont toutes 4 côtés. Ce sont des quadrilatères.

« *Connaissez-vous le nom de certaines d'entre elles ?* »

Il est possible que les enfants ne reconnaissent pas le carré et le rectangle s'ils ne sont pas présentés horizontalement.

L'enseignant demande comment vérifier qu'il s'agit bien d'un carré ou d'un rectangle : emploi de la règle ou d'un autre instrument pour comparer les côtés, de l'équerre pour vérifier que les angles sont droits.

◆ ACTIVITÉ 2 : PISTE DE RECHERCHE

L'enseignant fait lire le texte de la piste de recherche et vérifie que les enfants ont bien compris les consignes. Les enfants travaillent par équipes de trois ou quatre. Chaque équipe doit exécuter les consignes et répondre aux questions. L'enseignant reproduit en grand le tableau de la piste de recherche. Quand les

Matériel

Planche matériel **D** du fichier de l'élève.

groupes ont terminé leurs recherches, un rapporteur vient renseigner le tableau. Il est conseillé de faire appel au groupe le plus faible afin de permettre aux autres groupes de corriger, compléter, justifier leurs résultats et les méthodes qu'ils ont employées.

Quand un consensus général est obtenu, les enfants effectuent individuellement le travail sur leur fichier.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

C'est un exercice de détermination visuelle qui exige de l'attention et de la méthode. L'enseignant conseille aux enfants de tracer d'abord les figures au crayon, à main levée, de façon à pouvoir effacer en cas d'erreur. Le carré est en bas à gauche. Il est préférable de le tracer le premier. Le losange qui le surmonte apparaît alors plus nettement, il a un côté commun avec le carré. Le rectangle a aussi un côté commun avec le losange.

Pour vérifier si les enfants maîtrisent les propriétés des quadrilatères, l'enseignant peut leur demander d'indiquer lequel, du losange et du carré, a le plus grand périmètre. Les côtés sont égaux donc les périmètres aussi.

◆ EXERCICE 2

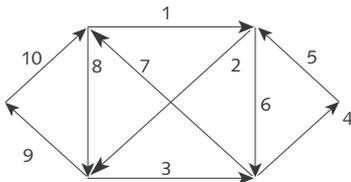
« J'ai quatre côtés, j'ai quatre angles droits, je suis un *rectangle* ou un *carré* qui est un cas particulier du rectangle. »

« J'ai quatre côtés, j'ai deux axes de symétrie qui passent par mes sommets, je suis un *losange* ou un *carré* qui est un cas particulier du losange. »

La meilleure remédiation est la construction des figures proposées.

COIN DU CHERCHEUR

Voici une façon de procéder :



104 Les nombres à partir de 10 000

(Lecture, décomposition)

Objectifs

Lire et décomposer les nombres supérieurs à 10 000.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Déterminer la valeur de chacun des chiffres composant l'écriture d'un nombre entier en fonction de sa position.
- Donner diverses décompositions d'un nombre en utilisant 10, 100, 1 000, etc.
- Retrouver rapidement l'écriture chiffrée d'un nombre, à partir d'une décomposition utilisant 10, 100, 1 000, etc.

CALCUL MENTAL

Tables de multiplication.

L'enseignant dit « 3×5 », l'élève écrit 15.

3×5 ; 6×4 ; 9×6 ; 6×5 ; 3×7 ; 9×4 ; 3×9 ; 6×3 ; 9×2 ; 6×7 .

Observations préliminaires

Au cours de la première année de cycle 3, on se limite généralement au travail sur les nombres jusqu'à 10 000. Cependant, dans d'autres disciplines (géographie, sciences...) et dans leurs lectures, les enfants ont l'occasion de rencontrer des nombres supérieurs à 10 000. Cette leçon vise donc à les amener à maîtriser un domaine numérique plus large. En fonction des motivations et du niveau de sa classe, l'enseignant choisira ou non de la traiter.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent le texte de la piste de recherche et, par groupes de deux, complètent l'égalité puis répondent à la question.

$$(7 \times 10\,000) + (8 \times 1\,000) + (5 \times 100) + (2 \times 10) = 78\,520$$

Au tour suivant, Gaëlle possède trois cent soixante dix-huit mille cinq cent vingt points : 378 520.

L'enseignant demande aux enfants de lire les nombres obtenus. Puis, en commun, les enfants recherchent et énoncent la méthode de lecture des grands nombres : **on lit de la gauche vers la droite en énonçant d'abord le nombre de milliers, puis les unités** : 78 mille 520 ; 378 mille 720.

Attention : on sépare la classe des mille de celle des unités en laissant un espace.

Dans un deuxième temps, l'enseignant montre cinq étiquettes portant le nombre 10 000, trois autres portant le nombre 1 000, huit le nombre 100. Les enfants écrivent le nombre correspondant, soit 53 800, sur leur ardoise.

Ce type d'exercice est répété plusieurs fois, puis l'enseignant écrit au tableau les nombres : 98 750 ; 61 040, etc. Les enfants, par groupes de deux, doivent écrire la décomposition de ces nombres en s'aidant des étiquettes.

Exemple de décompositions proposées :

$$98\,750 = (9 \times 10\,000) + (8 \times 1\,000) + (7 \times 100) + (5 \times 10) \text{ ou } (98 \times 1\,000) + 750 \text{ ou } (987 \times 100) + 50.$$

Matériel

Pour deux enfants, cinq séries de neuf étiquettes portant les nombres 100 000, 10 000, 1 000, 100 et 10.

L'enseignant propose quelques nombres comportant un ou plusieurs zéros intercalés : 42 050 ; 80 070 ; 300 450...

♦ ACTIVITÉ 2 : LECTURE DE GRANDS NOMBRES

L'enseignant écrit au tableau les renseignements suivants, par exemple :

- Le diamètre de la Terre mesure 12 756 km.
- La longueur de l'équateur terrestre est 40 075 km.
- La superficie de la France est environ 550 000 km².
- L'homme de Cro-Magnon vivait en Dordogne, il y a 25 000 ans.
- Les hommes préhistoriques ont domestiqué le feu il y a 450 000 ans.

Il demande aux enfants qui savent lire les données numériques de lire à haute voix chacune de ces phrases. Il leur demande ensuite de rechercher sur leurs livres de sciences, d'histoire, de géographie des nombres plus grands que 10 000. Ces nombres sont lus et écrits au tableau. S'il s'agit de nombres supérieurs au million, L'enseignant les lit lui-même.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Cet exercice reprend exactement la décomposition des nombres proposés dans la piste de recherche. Si nécessaire, l'enseignant demande aux enfants de revenir à la manipulation des étiquettes. Il attire leur attention sur les zéros intercalés : dans la décomposition, on n'écrit pas les produits par 0, par exemple : $65\,027 = (6 \times 10\,000) + (5 \times 1\,000) + (2 \times 10) + 7$.

♦ EXERCICE 2

Sous une forme moins usuelle, cet exercice permet d'entraîner les enfants à la lecture et à la décomposition des nombres au-delà de 10 000. Il vise également la consolidation des acquis dans d'autres domaines, géographie, sciences par exemple. Les élèves contrôlent ensuite les réponses trouvées dans le dictionnaire.

♦ EXERCICE 3

Le travail demandé permet de réinvestir la lecture de l'heure et le calcul de durées. Le voyage par le train A dure 3 h 30, par le train B 3 h 45. Le train le plus rapide est donc le train A. Une ligne du temps permet de visualiser les durées recherchées.

105 Les nombres à partir de 10 000 (Ordre, valeur approchée)

Objectifs

Ordonner et arrondir les nombres supérieurs à 10 000.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Comparer deux entiers naturels en utilisant les signes < et >.
- Ranger les nombres par ordre croissant et décroissant.
- Situer un nombre dans une série ordonnée de nombres.
- Situer précisément ou approximativement des nombres sur une droite graduée. Le placement approché permet de développer des compétences qui seront utiles pour les calculs approchés (approximation des nombres)

CALCUL MENTAL

Tables de multiplication.

L'enseignant dit « 3×6 »; l'élève écrit 18.

3×6 ; 6×7 ; 9×5 ; 3×9 ; 6×7 ; 9×6 ; 6×8 ; 3×8 ; 9×3 ; 6×5 .



ACTIVITÉS COLLECTIVES

◆ ACTIVITÉ 1 : ORDONNER DES NOMBRES

L'enseignant affiche au tableau trois étiquettes portant par exemple les nombres suivants :

75 450 75 825 75 180

Les enfants écrivent ces nombres sur leur cahier d'essais en les rangeant dans l'ordre croissant.

Au cours de la mise en commun du travail, un enfant vient au tableau ordonner les étiquettes et explique à ses camarades comment il procède. Dans les trois cas, le nombre de milliers est le même ; il suffit donc de comparer les centaines. L'enseignant fait remarquer aux enfants que ces « grands nombres » ne présentent pas de difficultés particulières et que les règles qu'ils connaissent demeurent valables.

Procéder ensuite de la même façon pour comparer, puis pour ordonner les nombres suivants :

a) 28 312 28 379 28 346
b) 74 930 84 930 54 930
c) 406 503 406 508 406 501

et poursuivre avec des nombres quelconques, par exemple :

d) 36 178 42 709 31 746
e) 128 400 300 650 428 900

◆ ACTIVITÉ 2 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent la piste de recherche et répondent individuellement aux questions posées.

– Villes de plus de 100 000 habitants : Rennes, Brest, Nantes.

– Ville de moins de 50 000 habitants : Saint-Brieuc, Vannes.

– Noms des villes dans l'ordre croissant de leur nombre d'habitants : Saint-Brieuc ; Vannes ; Laval ; Brest ; Rennes ; Nantes.

Pour répondre à la dernière question, les enfants doivent apprendre une méthode pour arrondir un nombre. La droite numérique constitue un moyen efficace : l'enseignant trace une droite sur laquelle il place les nombres 200 000, 250 000 et 300 000 et demande à des volontaires de placer les nombres d'habitants qui leur semblent les plus près de 200 000. La droite graduée permet de placer les villes approximativement mais avec une précision qui permet de constater sans hésitation que Rennes est la ville dont le nombre d'habitants est le plus proche de 200 000.

L'enseignant propose d'autres nombres à arrondir, par exemple : 19 689 ; 21 618 ; 25 056 ; 20 700 et d'autres bornes : 20 000 et 30 000.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Il reprend le travail de la piste de recherche et permet à l'enseignant de vérifier que les enfants maîtrisent la lecture, l'écriture et l'ordre des nombres.

705 200 > 199 345 > 199 278 > 99 765 > 75 306.

Matériel

Pour l'enseignant : grandes étiquettes portant les nombres utilisés dans l'activité 1.

♦ EXERCICE 2

Il s'agit d'arrondir au millier le plus proche. L'enseignant propose un commentaire collectif de l'exemple donné et incite les enfants à utiliser la droite de la piste de recherche.

♦ EXERCICE 3

Demander aux enfants en difficulté de s'entraîner avec la calculatrice : penser à un nombre, chercher mentalement le précédent, vérifier avec la calculatrice en tapant « - 1 ». Rappeler aux enfants qui ont terminé que les trois nombres obtenus dans chaque ligne sont consécutifs.

♦ EXERCICE 4

L'enseignant explique succinctement ce qu'est un km^2 et en donne la lecture (kilomètre carré). Il s'agit ensuite de ranger les quatre nombres donnés comme cela a été fait dans la piste de recherche. La correction terminée, les enfants consultent une carte de l'Europe pour vérifier, approximativement, la vraisemblance de ce rangement.

COIN DU CHERCHEUR

La maison du 9 donne :

$0 + 9$	Le nombre se termine par 0 ou par 5 : restent 90 et 45. Si le triple est impair, le nombre est impair : c'est donc 45.
$1 + 8$	
$2 + 7$	
$3 + 6$	
$4 + 5$	

106 Problèmes (Logique)

Objectifs

Analyser un énoncé et élaborer une démarche de résolution.

Observations préliminaires

Les nouveaux programmes insistent sur le développement des capacités à chercher, abstraire, raisonner, prouver. Ces capacités se développent essentiellement dans la résolution de problèmes. Or pour beaucoup d'élèves, résoudre un problème c'est effectuer des opérations. Les activités mentales nécessaires à cette résolution sont ignorées, sans doute parce qu'elles ne laissent pas de traces écrites. Dans cette leçon, nous proposons aux élèves des problèmes pour lesquels ils n'auront pas d'opérations à poser. L'enseignant ne se contentera pas de vérifier si les réponses sont exactes, il demandera aux élèves, que leur réponse soit juste ou fautive, d'expliquer par quelle démarche ils sont arrivés au résultat, comment ils ont vérifié que leur réponse était valable et éventuellement pour quelle raison ils se sont trompés.

CALCUL MENTAL

Dictée de nombres.

L'enseignant dit « 1 079 », l'élève écrit 1 079.

1 079 ; 10 093 ; 3 039 ; 10 200 ; 8 060 ; 12 087 ; 20 403 ; 40 050 ; 52 107 ; 28 980.



ACTIVITÉ COLLECTIVE

◆ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

L'enseignant dessine au tableau un schéma de la voiture et demande aux élèves de lire l'énoncé et la consigne, puis de reproduire ce schéma sur leur cahier d'essais, sans oublier le volant qui est un élément essentiel du repérage.

Les enfants cherchent seuls un moment.

L'enseignant propose à ceux qui semblent en difficulté d'écrire les noms ou les initiales des quatre passagers sur quatre petits morceaux de papier qu'ils placent sur le schéma aux emplacements qui leur paraissent correspondre aux informations données dans l'énoncé. Ils peuvent ainsi les déplacer facilement.

Quand ils pensent avoir la bonne solution, ils écrivent les noms sur le schéma.

L'enseignant demande ensuite aux élèves de confronter leurs réponses par groupes de deux ou trois et, en cas de divergence, de rechercher ensemble la bonne solution ou, éventuellement, l'erreur.

Une mise au point collective permet de récapituler les démarches efficaces.

Pour réinvestir les acquis de cette séquence, l'enseignant demande aux élèves d'utiliser le schéma précédent pour résoudre ce nouveau problème :

« Au retour, Hélène est à droite de Maéva et Pedro est devant Hélène. Place les quatre passagers. »

L'enseignant corrige individuellement chaque réponse pour repérer les enfants qui ont encore des difficultés et, si nécessaire, travailler avec eux au tableau, pendant que les autres commencent le travail individuel.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ PROBLÈME 1

Les élèves travaillent individuellement. Ils peuvent utiliser des bouts de papier comme à la piste de recherche et tracer deux cases, chacune correspondant à l'une des salles où l'on projette les films.

Comme pour la piste de recherche, l'enseignant consacre un moment important à la justification des réponses. Il est important que ceux qui n'ont pas su répondre puissent comprendre le raisonnement de leurs camarades et que ceux qui ont bien répondu constatent que d'autres démarches sont possibles. C'est le cas dans ce problème.

◆ PROBLÈMES 2 ET 3

L'enseignant conseille aux enfants en difficulté de travailler avec les bouts de papier portant les noms des personnages.

Problème 2 : Océane > Théo > Valentin > Margaux.

Problème 3 : La situation est plus complexe ici, car les positions sont données de deux manières différentes : devant, derrière.

Ordre d'arrivée des enfants : Fred, Tony, Milou, Adrien.

Ici aussi la justification des réponses est la meilleure remédiation.

107 Problèmes (Rendre la monnaie)

Objectif

Rendre la monnaie.

CALCUL MENTAL

Dictée de nombres.

L'enseignant dit « 7 007 », l'élève écrit 7 007.

7 007 ; 15 015 ; 9 090 ; 8 070 ; 12 009 ; 20 075 ; 70 400 ; 62 080 ; 95 008 ; 40 042.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

Matériel

Pièces et billets factices des pages matériel E et F du fichier de l'élève.

♦ ACTIVITÉ 1 : JOUONS AU MARCHAND

L'enseignant demande aux élèves de se grouper par deux. L'un sera le marchand, l'autre le client.

Il écrit au tableau une liste de marchandises rangées en trois colonnes :

A		B		C	
Crayon	67 c	DVD	42 €	Ballon	5 € 30 c
Balle	78 c	Auto téléguidée	27 €	BD	2 € 15 c
Brioche	56 c	Patins à roulettes	34 €	CD	6 € 20 c
Le client donne 1 €.		Le client donne 50 €.		Le client donne 10 €.	

Il énonce la règle du jeu :

« Quand on doit payer des marchandises on n'a pas toujours les pièces et les billets nécessaires pour donner exactement la somme voulue ; dans ce cas-là, on donne des pièces ou des billets représentant une somme plus importante. Le marchand alors nous rend la monnaie, c'est-à-dire qu'il nous rend la somme donnée en trop. C'est ce que vous allez faire.

Le client achète une marchandise de la colonne A. Il donne 1 €, le marchand lui rend la monnaie.

Il achète une marchandise de la colonne B. Il donne 50 €, le marchand lui rend la monnaie.

Il achète une marchandise de la colonne C. Il donne 10 €, le marchand lui rend la monnaie.

Vous devez vous mettre d'accord sur la somme rendue et la noter ainsi que les pièces et billets utilisés. Quand le client a acheté ses trois marchandises, vous changez de rôle. »

Les élèves procèdent aux achats, ils notent quelle est la monnaie rendue. L'enseignant observe, conseille si nécessaire, relève les démarches intéressantes. Si un groupe n'a pas compris la marche à suivre, il lui demande d'observer un groupe qui fonctionne efficacement.

Quand l'ensemble des groupes a procédé aux achats, une mise en commun permet de faire le point.

L'enseignant demande : « Qui a acheté un crayon ?... Combien le marchand a-t-il rendu ? Comment a-t-il procédé ? »

Les différents échanges sont ainsi passés en revue, critiqués, corrigés si nécessaire.

Si les enfants ne l'ont pas découvert, l'enseignant fait observer que pour rendre la monnaie il existe deux techniques très différentes.

a) On peut faire une soustraction. Par exemple, pour l'achat d'un crayon : $100 - 67 = 33$.

Le commerçant rend 33 centimes (20 + 10 + 2 + 1).

b) On surcompte. On ajoute au prix de la marchandise les pièces ou les billets un à un jusqu'à obtenir la somme donnée :

67 [+ 1] → 68 [+ 2] → 70 [+ 10] → 80 [+ 20] → 100.

C'est ainsi que procèdent généralement les commerçants.

Pour assurer une bonne maîtrise de cette technique, l'ensemble des élèves la réalise simultanément à partir d'une ou plusieurs situations communes.

♦ ACTIVITÉ 2 : PISTE DE RECHERCHE

Si l'activité ci-dessus a été conduite, les élèves, par groupe de deux, lisent la piste de recherche et répondent par écrit aux deux premières questions.

La confrontation des résultats permet de vérifier si cette technique est bien maîtrisée.

Si l'activité 1 n'a pas été conduite, l'enseignant demande à quelques élèves de réaliser les échanges proposés avec les pièces et les billets factices et il présente les deux démarches possibles comme ci-dessus.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

Problème 1

Il reprend des situations semblables à celles des activités collectives. Si certains enfants ont encore des difficultés, l'enseignant les fera travailler en atelier avec des élèves maîtrisant parfaitement ces techniques. Ils reprennent le « jeu du marchand ».

Problème 2

Cet exercice requiert peut-être une réflexion collective préalable, animée par l'enseignant :

« *Quelles informations nous donne le tableau ?* » : la somme donnée et la somme rendue.

« *Que nous demande-t-on ?* » : le prix de la marchandise achetée.

La mise en commun permet de vérifier comment les élèves ont répondu à cette question et de choisir les techniques les plus efficaces.

108 Mathématiques et Géographie

(Exploiter un graphique)

Objectif

Interpréter un graphique schématisant des données géographiques.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Si elles sont un outil pour agir au quotidien, les mathématiques doivent également offrir des ressources utiles à d'autres disciplines qui, en retour, leur apportent un questionnement et leur permettent de progresser [...] De nombreuses activités, proposées à l'école élémentaire, offrent ainsi l'occasion d'une véritable approche pluridisciplinaire qu'il s'agit d'exploiter sans dénaturer le sens de ces activités par une manipulation artificielle de concepts [...]
- Les situations qui conduisent à utiliser diverses représentations d'un ensemble de données (tableaux, graphiques, diagrammes) s'appuient sur des données effectives : enquêtes... documents en géographie.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

Matériel

Livres, revues, encyclopédies et documents divers de géographie comportant des graphiques, des diagrammes sur des données géographiques : populations, superficies, longueurs, débits, etc.

♦ ACTIVITÉ 1 : LES MONTAGNES FRANÇAISES

L'enseignant demande aux élèves d'observer et de comparer le tableau et le schéma.

Après quelques minutes d'observation silencieuse, il demande à quelques élèves d'exprimer ce qu'ils ont observé ; leurs camarades écoutent et confirment, complètent ou critiquent. L'enseignant rectifie si nécessaire ou fait préciser. Les enfants doivent avoir repéré que le tableau et le graphique concernent les mêmes données mais sous des formes très différentes.

« *Quel est l'avantage du tableau ?* »

Il donne des informations plus précises : la hauteur des sommets à 1 m près.

« *Quel est l'avantage du graphique ?* »

Il permet de comparer du premier coup d'œil les différents sommets, de voir quelle montagne est la plus haute.

« *Quels sont ses inconvénients ?* »

Il est moins précis que le tableau. Il ne permet pas de savoir, précisément, quelle est la hauteur d'un sommet.

L'enseignant peut alors rappeler aux enfants les conclusions de la leçon 80 (*Mathématiques et Biologie*), leur demander de s'y reporter et de comparer les différents graphiques.

♦ ACTIVITÉ 2 : RECHERCHE ET OBSERVATION D'AUTRES GRAPHIQUES

L'enseignant demande aux élèves de rechercher d'autres graphiques dans leur livre de géographie ou dans d'autres documents de la BCD, de noter quelles informations ils donnent, puis de les montrer à la classe. L'enseignant en choisit quelques-uns suffisamment significatifs pour être compris de tous, il les fait observer et commenter afin que les élèves puissent avoir un aperçu des différents types de graphiques et les interpréter rapidement.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 2 (LES GRANDS FLEUVES FRANÇAIS)

L'enseignant demande aux enfants de lire l'énoncé, d'observer le graphique et de répondre à la question. Après quelques minutes de recherche, il demande qui a trouvé une méthode de travail. Si certains enfants semblent « en panne », il leur permet de se regrouper par deux ou par trois et de chercher ensemble.

Au moment de la mise en commun, il prend tout le temps nécessaire pour que chacun puisse exposer les étapes de sa recherche.

♦ EXERCICE 3 (LA POPULATION DES CONTINENTS)

Ce problème ne comporte aucune donnée chiffrée mais deux graphiques très différents, le second étant incomplet.

C'est la comparaison avec le premier qui permettra de le compléter. Pour y parvenir, les élèves doivent être capables de les interpréter pour pouvoir ranger les continents du plus peuplé au moins peuplé. Si certains semblent en difficulté, l'enseignant leur demande. « *Quel est, d'après le premier graphique, le continent le plus peuplé ? À quoi le vois-tu ? Et d'après le second ?* »

Ici encore, l'exposé des démarches sera le moment important de la mise en commun.

109 Fais le point (7)

Leçons 96 à 107

Exercices	Objectifs	Commentaires
1	Évaluer l'ordre de grandeur d'un produit.	Les élèves doivent calculer le produit mentalement. Pour vérifier si les bonnes réponses ne sont pas dues au hasard, l'enseignant leur demande d'explicitier comment ils ont calculé 20×50 . Plusieurs démarches sont possibles : $20 \times 50 = (2 \times 50) \times 10 = 500 \times 10 = 1\ 000$ $20 \times 50 =$ la moitié de $20 \times 100 =$ la moitié de $2\ 000\dots$
2	Multiplier par 4 ou par 5.	En cas d'erreurs : – faire calculer les doubles des premiers facteurs, puis demander à l'enfant comment on calcule le quadruple d'un nombre dont on connaît le double. Si le calcul des doubles présente une difficulté, il faut travailler d'abord sur de petits nombres ; – reprendre le même exercice avec des nombres d'un chiffre en faisant calculer le produit par 5 (ce sont les tables !) puis le produit par 10 jusqu'à ce que l'élève redécouvre la règle : pour trouver le produit par 5, il suffit de calculer la moitié du produit par 10.
3	Reconnaître et tracer des droites parallèles et des droites perpendiculaires.	Le papier pointé permet aux enfants de travailler avec pour seuls outils une règle et deux crayons de couleur. L'erreur la plus fréquente sera sans doute la confusion entre les deux termes. La meilleure remédiation est de travailler séparément et intensément chacune de ces notions.
4	Tracer à main levée une parallèle et une perpendiculaire à une droite donnée.	La précision du tracé n'est pas l'objectif premier d'un dessin à main levée, mais le parallélisme et la perpendicularité doivent cependant apparaître nettement. Vérifier, en cas d'erreur, si celle-ci provient de la confusion des termes ou d'une mauvaise interprétation des consignes.
5	Passer de la décomposition canonique à l'écriture chiffrée des nombres et inversement.	En cas d'erreurs, proposer aux enfants le même travail avec des nombres inférieurs à 1 000, puis à 10 000. Revenir ensuite aux items de l'exercice et à la leçon 104 du fichier de l'élève.
6	Arrondir un nombre au millier le plus proche	En cas d'erreurs, utiliser la droite numérique avec des nombres inférieurs à 10 000. Placer les centaines puis le nombre donné. La réponse apparaît alors visuellement ; 2 720 est plus proche de 3 000 que de 2 000. Continuer ensuite avec des nombres supérieurs à 10 000.
7	Connaître le vocabulaire afférent aux quadrilatères « classiques ».	Seul le losange devrait poser problème à quelques enfants. En cas d'erreurs, on peut reproduire les figures sur papier quadrillé et rechercher leurs propriétés. Les élèves peuvent se corriger seuls en se référant à la page 103 de leur fichier.
8	Résoudre un petit problème de logique.	Écrire le nom des quatre enfants sur quatre bouts de papier et les placer sur une droite orientée en tenant compte des informations données. <i>Réponse</i> : Manon - Nicolas - Sonia - Lucas.
9	Connaître les multiples de 2, de 5 et de 10.	En cas d'erreurs, vérifier si elle est due : – à une mauvaise connaissance de la notion de multiple ; – à une méconnaissance des multiples de 2 : revoir alors cette notion en la reliant aux nombres pairs et aux doubles ; – à la méconnaissance des multiples de 5 et de 10. Il sera alors sans doute nécessaire de reprendre les activités de la page 97.

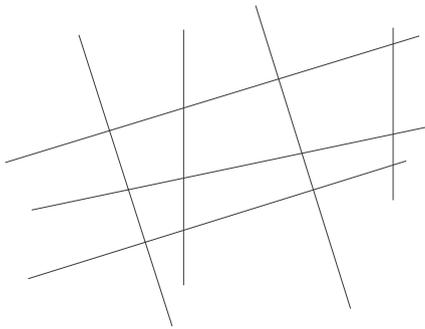
Exercices supplémentaires pour l'évaluation

(Page photocopiable)

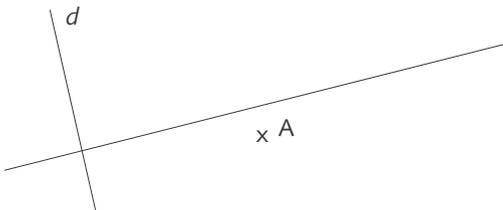
1. Effectue ces multiplications sans les poser.

$34 \times 4 = \dots$	$18 \times 5 = \dots$
$17 \times 4 = \dots$	$34 \times 5 = \dots$
$65 \times 4 = \dots$	$68 \times 4 = \dots$
$130 \times 4 = \dots$	$150 \times 5 = \dots$

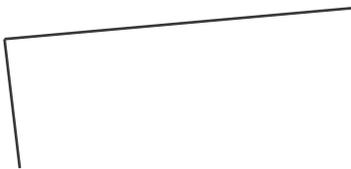
2. Trace d'une même couleur les droites parallèles entre elles.



3. Trace une droite parallèle à la droite d et passant par le point A .



4. On a tracé deux côtés d'un rectangle. Termine-le, puis calcule son périmètre en mm.



.....
.....

5. Observe l'exemple, puis complète le tableau.

84 230	$80\,000 + 4\,000 + 200 + 30$
30 805	.....
92 056	.....
.....	$70\,000 + 900 + 70 + 3$
.....	$50\,000 + 8\,000 + 40 + 3$

6. Range ces nombres par ordre croissant :

46 725 ; 60 000 ; 45 680 ; 60 547.

..... < < <

7. Tu donnes 100 € pour payer des rollers qui valent 68 € 40.

Dessine les billets et les pièces que doit te rendre le commerçant.

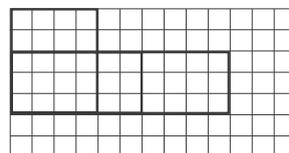


8. Arrondis ces nombres au millier le plus proche.

$7\,605 \rightarrow \dots$ $12\,295 \rightarrow \dots$

$82\,178 \rightarrow \dots$ $154\,800 \rightarrow \dots$

9. Termine ce patron de parallépipède rectangle.



110 Solides

(Le parallélépipède rectangle)

Objectif

Passer du solide au patron et réciproquement.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Reconnaître, construire ou compléter un patron de cube, de parallélépipède rectangle.

Pour les solides, les activités où s'établissent les relations entre espace et plan sont privilégiées. Par exemple, la description d'un solide conduit à prendre des empreintes des faces, à s'interroger sur la nature de ces faces; la nécessité d'en construire un autre identique amène à l'élaboration d'un patron du solide, puis à son remontage.

CALCUL MENTAL

Multiplier par 10, 100 ou 1 000.

L'enseignant dit « 29×10 », l'élève écrit 290.

29×10 ; 34×100 ; 13×1000 ; 80×100 ; 126×10 ; 43×100 ; 11×1000 ;
 160×10 ; 72×10 ; 243×10 .

Observations préliminaires

Cette leçon n'est fructueuse qu'à condition de manipuler, décrire, découper et construire effectivement cubes ou parallélépipèdes rectangles. Le matériel mis en œuvre est simple et peu coûteux. Il suffit de demander aux enfants d'apporter chacun une boîte en carton, des emballages de divers produits familiers comme les tubes de dentifrice, les produits alimentaires ou cosmétiques, etc. L'important est que ces boîtes soient des pavés droits.

Les manipulations sont nécessairement un peu longues. Il est donc conseillé de consacrer deux journées à la leçon.



ACTIVITÉ COLLECTIVE

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Chaque enfant dispose de sa boîte. L'enseignant demande quelle est la forme de cet objet. Il introduit le vocabulaire :

parallélépipède rectangle. Les enfants en décrivent les différentes parties : faces, arêtes et sommets. L'enseignant fait poser les boîtes sur les tables et leur demande combien de faces ils voient. Certains enfants répondront probablement : six. La boîte a bien six faces mais on n'en voit qu'une, deux ou trois suivant la position de l'observateur par rapport à l'objet.

L'enseignant fait lire la première partie de la piste de recherche. Les enfants exécutent les consignes et répondent aux questions :

« *Quelle est la forme des faces ?* » *Ce sont des rectangles ou des carrés.*

Matériel

Par enfant : une boîte en forme de parallélépipède rectangle, des ciseaux et du papier adhésif.

Le parallélépipède rectangle possède 6 faces, 8 sommets et 12 arêtes. Chaque arête appartient à 2 faces. Chaque sommet appartient à 3 faces et 3 arêtes.

Il faut vérifier avec l'équerre que les angles formés par deux arêtes concourantes sont droits.

Les enfants lisent la seconde partie de la piste de recherche et découpent leur boîte selon les indications. Le cas échéant, ils enlèvent les languettes qui assurent la cohésion de la boîte et vérifient en la repliant que sa forme n'en est pas affectée. La comparaison des patrons des différentes boîtes fait apparaître que tous les patrons n'ont pas la même forme mais qu'ils sont tous des assemblages de six rectangles ou carrés superposables deux à deux.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Les couples de faces opposées sont les suivants : (A, F) (B, D) (C, E).

Les enfants peuvent les reconnaître s'ils ont pris conscience que les faces opposées d'un parallélépipède rectangle sont isométriques. En cas d'erreurs, revenir au solide constitué (une boîte de forme convenable fait l'affaire) pour constater cette propriété.

◆ EXERCICE 2

Deux faces non opposées d'un parallélépipède rectangle possèdent une arête commune. Cela permet d'éliminer les deux carrés dont les côtés ne sont communs à aucune des autres faces.

En cas d'erreurs, utiliser le même procédé qu'à l'exercice 1.

◆ EXERCICE 3 (CALCUL RÉFLÉCHI)

Rappeler aux enfants qu'ils ne sont pas obligés d'écrire les calculs intermédiaires mais qu'ils peuvent le faire sur leur cahier d'essais si cela peut les aider.

111 Les nombres à partir de 10 000 (Encadrement)

Objectif

Encadrer entre les dizaines, centaines ou milliers consécutifs.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Écrire les encadrements d'entiers entre deux dizaines consécutives, deux centaines consécutives, deux milliers consécutifs.

Situer précisément ou approximativement des nombres sur une droite graduée de 10 en 10, de 100 en 100 [...]

CALCUL MENTAL

Multiplier par 10, 100, 1 000.

L'enseignant dit « 112×10 », l'élève écrit 1 120.

112×10 ; 215×100 ; $107 \times 1\,000$; $13 \times 1\,000$; 54×100 ; $4\,500 \times 10$;
 50×100 ; $8\,500 \times 10$; $19 \times 1\,000$; 425×100 .

ACTIVITÉ COLLECTIVE

◆ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

1. Intercaler

Les enfants observent la droite numérique. L'enseignant leur demande de préciser à quels nombres correspondent les graduations intermédiaires. Si nécessaire, il précise : « À quoi correspond un carreau ? » Il demande ensuite de justifier la position de 16 509 ; 16 509 est plus grand que 16 500 et plus petit que 16 600. Il est donc situé entre les graduations correspondantes. L'enseignant reproduit au tableau la droite numérique et demande : « Où doit-on placer le nombre 17 380 ? »

Des enfants viennent montrer sur cette droite où ils placent ce nombre et justifient leur choix, les autres peuvent confirmer ou rectifier. L'enseignant fait écrire : $17\,300 < 17\,380 < 17\,400$.

Le nombre 17 380 est donc placé entre les graduations 17 300 et 17 400.

Sur le fichier, les enfants placent seuls, au crayon, les autres nombres proposés. Ils peuvent ensuite confronter leurs réponses avec celles de leurs voisins. Quelques-uns expliquent au tableau où ils ont placés les nombres et pourquoi.

L'enseignant trace ensuite un trait rouge sur la droite graduée du tableau, entre 18 100 et 18 200 par exemple, et demande

« À quel nombre correspond ce trait ? »

Si un enfant propose une réponse ne correspondant pas à l'encadrement, l'enseignant demande aux autres de rectifier. Si l'un d'entre eux propose un nombre précis, l'enseignant demande :

« Es-tu sûr qu'il s'agit du nombre auquel j'ai pensé ? »

La discussion doit permettre d'amener les enfants à comprendre que tout nombre compris entre 18 100 et 18 200 convient.

2. Encadrer

Les enfants lisent la suite de la piste de recherche. L'enseignant conduit une analyse collective des exemples proposés. Il demande aux enfants d'écrire 16 509 sur leur cahier d'essais, puis d'entourer le nombre de milliers ; 16 509 est compris entre 16 milliers et 17 milliers, on vérifie sur la droite numérique avant de poursuivre le travail avec les autres nombres.

Les enfants procèdent de la même façon pour l'encadrement entre deux centaines.

Pour l'encadrement entre deux dizaines, la droite numérique ne peut plus être utilisée car les dizaines ne sont pas matérialisées. Cependant, les élèves ne devraient pas rencontrer de difficultés particulières, car, depuis le CP, ils maîtrisent l'encadrement d'un nombre entre les dizaines les plus proches.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICES 1, 2 ET 3

Ces exercices permettent de contrôler les acquis de la piste de recherche. Généralement, ils ne posent problème aux enfants que s'il y a un changement de centaines dans l'encadrement entre les dizaines les plus proches ou un changement de milliers dans l'encadrement entre les centaines. La droite numérique est une aide efficace pour les élèves en difficulté.

◆ EXERCICE 4

Ce problème doit donner lieu préalablement à une explication d'instruction civique. L'enseignant fait référence à des exemples locaux :

« Notre commune a... habitants, elle a... conseillers municipaux. La commune voisine de... a... habitants, elle a... conseillers municipaux »

Le tableau qui indique le nombre de conseillers pour les villes de 30 000 à 199 999 habitants permet de rechercher les réponses pour les villes données en situant chacune d'elles dans l'encadrement qui convient.

Communes	Nombre de conseillers
De moins de 100 habitants	9
De 100 à 499 habitants	11
De 500 à 1 499 habitants	15
De 1 500 à 2 499	19
De 2 500 à 3 499	23
De 3 500 à 4 999	27
De 5 000 à 9 999	29
De 10 000 à 19 999	33
De 20 000 à 29 999	35
De 30 000 à 39 999	39
De 40 000 à 49 999	43
De 50 000 à 59 999	45
De 60 000 à 79 999	49
De 80 000 à 99 999	53
De 100 000 à 149 000	55
De 150 000 à 199 999	59
De 200 000 à 249 000	61
De 250 000 à 299 999	65
De 300 000 et au-dessus	69

Le Conseil de Paris comprend 163 membres, le conseil municipal de Marseille 101 et celui de Lyon 73.

COIN DU CHERCHEUR

Nous sommes le 25 décembre, le jour de Noël : $25 + 7 = 32$. Le lendemain du 31 décembre n'est pas le 32, mais le 1er janvier. Il suffit de consulter un calendrier pour vérifier.

112 Mesure des longueurs

(Estimer, comparer)

Objectifs

- Estimer et comparer des longueurs.
- Convertir en km et m.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Connaître les unités légales du système métrique.

Les exercices de transformation de mesures par changement d'unités ne doivent pas occuper une place excessive. En revanche, les élèves doivent avoir une bonne connaissance des relations entre les unités les plus utilisées : $1 \text{ km} = 1\,000 \text{ m}$.

CALCUL MENTAL

Tables de multiplication.

L'enseignant dit « 7×4 », l'élève écrit 28.

7×4 ; 8×6 ; 9×7 ; 7×6 ; 5×9 ; 7×5 ; 6×5 ; 9×4 ; 8×7 ; 4×9 .



ACTIVITÉS COLLECTIVES

L'enseignant peut décider de commencer par l'activité 1 ou 2 suivant sa préférence.

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

Lecture collective de la piste de recherche. L'enseignant demande quels enfants peuvent expliquer les termes : fond, demi-fond, relais, marathon.

Il demande ensuite à tous d'écrire en m la longueur de chacune des courses, puis de les ranger de la plus courte à la plus longue. Si nécessaire, il attire leur attention sur l'égalité :

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m.}$$

Si les enfants ont compris que km correspondait au millier de m , les consignes suivantes ne devraient pas présenter de difficulté :

Pour le relais : $1600 \text{ m} > 1000 \text{ m}$; $1600 \text{ m} < 2000 \text{ m}$, donc $1 \text{ km} < 1600 \text{ m} < 2 \text{ km}$.

Pour le marathon : $42 \text{ km} < 42195 \text{ m} < 43 \text{ km}$.

♦ ACTIVITÉ 2 : QUELLE UNITÉ CHOISIR ?

L'enseignant demande aux enfants d'indiquer à quelle distance de l'école ils habitent. (Si tous les élèves habitent à moins d'un km , cette activité peut ne pas être pratiquée.)

Il note quelques réponses au tableau, les unes inférieures à 1 km , les autres supérieures, puis il demande : « *Qui habite à moins d'un km ?* »

« *Qui habite à plus d'un km ? À plus de 2 km ?* »

Il cite ensuite quelques repères connus de tous et situés à plus ou moins d'un km .

« *À quelle distance environ est située la gare ? le stade ? le village de... ? le collège... ?* »

Il est important que les enfants possèdent quelques références solides, que les mots « mètres » et « kilomètres » évoquent pour eux des distances connues.

Pour compléter ces acquis, l'enseignant organise en EPS une course chronométrée de 1000 m (3 fois le tour d'un stade environ). Chacun écrit ensuite son résultat : « *Pour parcourir 1000 m à pied, j'ai mis... min... s* ».

♦ ACTIVITÉ 3 : ÉTUDE DE DOCUMENTS

Les élèves, par groupes de trois ou quatre, recherchent dans les documents à leur disposition 5 longueurs de plusieurs kilomètres et 5 longueurs comprises entre 1 et 1000 m . Ce travail peut être fait à l'école, à la BCD ou en dehors des heures de classe.

Les résultats des recherches sont lus au groupe qui en discute la vraisemblance.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICES 1 ET 2

Ils constituent une application et une évaluation de la piste de recherche et permettent à l'enseignant de s'assurer que les enfants sont capables d'estimer une mesure de longueur en m ou km .

Matériel

Documents comportant des mesures de longueur exprimées en m ou en km : revues sportives, cartes, plans, extraits du cadastre, encyclopédies, sites Internet.

◆ EXERCICE 3

Lors de la mise en commun des réponses, l'enseignant fait remarquer aux enfants que dans un nombre de 4 chiffres les milliers représentent les km.
2350 m c'est 2 milliers de m ou 2 km et 350 m.

◆ EXERCICE 4

L'enseignant laisse les élèves travailler seuls un moment. Après quelques minutes il demande :
« *Que devez-vous faire avant de comparer les distances ou de les ajouter ?* »

Il est en effet inutile de laisser continuer ceux qui n'ont pas retenu qu'il est indispensable d'exprimer d'abord toutes les distances dans la même unité ; ils pourront se reporter au mémo du bas de la page 79 du fichier de l'élève.

◆ EXERCICE 5

Cet exercice permet d'entraîner les enfants à apprécier la vraisemblance d'un résultat et à réinvestir les techniques de calcul réfléchi étudiées précédemment.

Réponse : 150 élèves.

113 Problèmes à plusieurs opérations

Objectif

Organiser les calculs.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Au cycle 3, on propose des problèmes nécessitant des raisonnements et la détermination d'étapes intermédiaires. Pour les problèmes à étapes, la solution peut être donnée sous différentes formes : suite de calculs, calculs avec parenthèses [...]

CALCUL MENTAL

Complément à la dizaine supérieure.

L'enseignant dit « Combien faut-il ajouter à 27 pour obtenir la dizaine entière supérieure ? », l'élève écrit 3.

27 ; 88 ; 16 ; 43 ; 72 ; 93 ; 61 ; 45 ; 84 ; 96.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

◆ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent silencieusement le problème et observent les calculs de Paméla et ceux de Solène.

Il n'y a aucune opération à effectuer. Il s'agit d'amener les enfants à interpréter les calculs d'autres enfants et à comprendre à quoi correspond chaque résultat intermédiaire : 208 € c'est le prix de 8 paires de chaussons, 152 € c'est le prix de 8 collants, 240 € c'est le prix de 8 tutus ; 75 € c'est la dépense pour une danseuse, 600 € c'est la dépense pour les 8 danseuses.

L'enseignant fait constater que si les démarches semblent très différentes, toutes permettent de trouver la même réponse.

La deuxième étape est celle qui consiste à rechercher la solution la plus rapide. Pamela a effectué quatre opérations et Solène deux seulement. Il est important que les élèves comprennent pourquoi. L'enseignant pourra s'en rendre compte en observant les démarches qu'ils mettent en œuvre dans les activités suivantes.

♦ ACTIVITÉ 2 : SITUATIONS PROBLÈMES

1. Des multiplications et des additions

L'enseignant présente aux élèves la situation suivante ou une situation semblable tirée de la vie de la classe :
« Pour chacun des 24 élèves d'une classe, on a acheté un livret d'orthographe à 4 € et un livre de lecture à 9 €. Quelle est la dépense totale ? »

Les enfants travaillent par deux ou trois et viennent présenter leurs résultats et leur démarche au tableau. L'objectif de ce travail consiste à observer qu'il existe au moins deux démarches permettant de trouver le résultat :

- calculer le prix des 24 livrets, celui des 24 livres, puis effectuer la somme de ces prix.
- calculer la dépense pour un enfant puis la dépense totale.

Si les enfants ont utilisé une seule de ces démarches, l'enseignant leur demande d'en trouver une autre. On peut constater enfin que la deuxième est ici la plus rapide. Pourquoi ?

2. Des multiplications

L'enseignant demande ensuite aux enfants de résoudre en groupes un deuxième problème et de trouver deux démarches pour y parvenir.

« Un employé gagne 9 € l'heure. Combien gagnera-t-il une semaine où il a travaillé 6 heures par jour et 5 jours dans la semaine ? »

Quand les enfants présentent leurs réponses, l'enseignant leur demande de justifier le calcul intermédiaire. Ils doivent pouvoir expliciter par exemple :

Chaque jour il gagne 54 € ($6 \times 9 = 54$)

Dans la semaine il gagne 270 € ($54 \times 5 = 270$)

ou

Dans la semaine il travaille 30 heures (6×5)

Dans la semaine il gagne 270 € (30×9)

Ici encore, des démarches différentes permettent de parvenir au même résultat.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Les deux démarches possibles conduisent à calculer :

Le nombre de briques jaunes,
le nombre de briques bleues,
le nombre total de briques
(3 opérations)

ou

Le nombre de briques nécessaires pour un robot,
le nombre total de briques
(2 opérations)

♦ EXERCICE 2

Ce problème conduit à effectuer deux multiplications successives. Il est intéressant de faire remarquer que l'ordre des calculs n'a aucune incidence sur le résultat.

Les 6 éléphants consomment
chaque jour 900 litres d'eau.
 $150 \times 6 = 900$.
En une semaine ils consomment
6300 L.
 $900 \times 7 = 6300$

ou

Un éléphant consomme dans la
semaine : 1050 L.
 $150 \times 7 = 1050$
Les 6 éléphants consomment
dans la semaine 6300 L.
 $1050 \times 6 = 6300$

◆ EXERCICE 3

L'enseignant informe les enfants que les calculs peuvent être effectués mentalement; il leur demande cependant d'indiquer quels sont ces calculs. Les plus simples seront :

– Les deux adultes paient 10 € par jour ($5 + 5$), donc 150 € pour le séjour, Nathy paie 30 € (2×15). Le total est donc 180 €.

– Un adulte paie 75 € pour le séjour (5×15), un enfant 30 € (2×15). Au total : $75 + 75 + 30 = 180$.

– Ils paient chaque jour 12 € ($5 + 5 + 2$). Au total 180 € (12×15)

La mise en commun permet de constater que différentes démarches conduisent au même résultat.

114 Calcul réfléchi (Repérer des erreurs)

Objectifs

Repérer les erreurs de calcul et tenir compte de l'ordre de grandeur du résultat.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Développer des moyens de contrôle des calculs : chiffre des unités, calcul approché, etc.
- Évaluer un ordre de grandeur d'un résultat en utilisant un calcul approché.

CALCUL MENTAL

Complément à 100.

L'enseignant dit « Combien faut-il ajouter à 70 pour obtenir 100 ? », l'élève écrit 30.

70; 40; 80; 20; 60; 10; 50; 30; 90; 85.



ACTIVITÉ COLLECTIVE

◆ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Phase 1 – Vérifier les unités

Les enfants lisent la première partie de la piste de recherche. La remarque de Malika sur l'addition de Corentin leur permet de comprendre que, dans une opération, le repérage des erreurs se fait par le calcul mental en général et en particulier par celui de la somme au rang des unités.

Les enfants appliquent ce procédé à la seconde opération. Ils doivent justifier leur réponse en disant que le résultat doit se terminer par 8 car $2 \times 9 = 18$.

Phase 2 – Vérifier l'ordre de grandeur

Les enfants lisent la deuxième partie de la piste de recherche. La remarque de Rana leur permet de comprendre que chercher l'ordre de grandeur d'un résultat doit devenir un réflexe pour éviter les erreurs grossières. Dans le cas de la multiplication, effectuer le produit de nombres entiers de dizaines proches des nombres du produit à calculer est un procédé simple et efficace pour débusquer les erreurs de calcul.

Phase 3 – Mise en œuvre

Pour vérifier si les enfants parviennent à appliquer ces différentes vérifications, l'enseignant leur propose quatre opérations résolues en leur disant :

« Trois d'entre elles sont fausses; citez lesquelles et expliquez comment vous les avez repérées. »

Il écrit au tableau :

$$647 + 524 = 971$$

$$675 - 189 = 485$$

$$543 + 718 = 1\,261$$

$$654 \times 6 = 3\,926$$

(L'ordre de grandeur ne convient pas : $600 + 500 = 1\,100$.)

(Le chiffre des unités ne convient pas : $15 - 9 = 6$.)

(Exact.)

(Le chiffre des unités ne convient pas, on doit avoir un 4, car $6 \times 4 = 24$.)

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Il reprend la problématique de la phase 1 de la piste de recherche. Son objectif est d'inciter les enfants à observer le dernier chiffre pour repérer l'erreur de calcul. Il montre aussi que l'erreur au rang des unités peut se retrouver dans le résultat d'une multiplication, par exemple : $48 \times 17 = 816$ et non 817.

◆ EXERCICE 2

Il reprend la problématique de la phase 2 de la piste de recherche. Son objectif est d'inciter les enfants à contrôler ses résultats par la recherche systématique de l'ordre de grandeur en effectuant un calcul approché.

◆ EXERCICE 3

Il permet de mettre en œuvre les deux procédés pour repérer les erreurs : ordre de grandeur et calcul du rang des unités.

Réponse : 296 €.

◆ EXERCICE 4

Il permet de réinvestir les notions de droites perpendiculaires et de droites parallèles et de consolider la mémorisation du vocabulaire géométrique. Renvoyer éventuellement les enfants aux leçons 70 et 71 sur les droites perpendiculaires, 100 et 101 sur les droites parallèles.

115 Mesure des masses

(Lire une pesée)

Objectifs

- Lire une pesée.
- Ajouter des masses.

CALCUL MENTAL

Complément à 100.

L'enseignant dit « Combien faut-il ajouter à 95 pour obtenir 100 ? », l'élève écrit 5.

95 ; 85 ; 50 ; 88 ; 70 ; 98 ; 76 ; 89 ; 76 ; 25.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

Matériel

Balances Roberval et boîtes de masses marquées.
Pèse-personne ; balances de ménage.

♦ ACTIVITÉ 1 : OBSERVATION ET UTILISATION DE DIFFÉRENTES BALANCES

Il est essentiel de commencer cette leçon en réalisant des pesées avec les matériels dont dispose la classe ; autant que possible, utiliser des balances à cadran et des balances à plateaux. L'enseignant forme autant d'équipes qu'il possède de balances. Les enfants effectuent trois ou quatre pesées d'objets ayant des masses très différentes, par exemple : un bâton de craie, un dictionnaire, un livre, un(e) camarade, etc. Ils notent les résultats qu'ils compareront avec ceux de leurs camarades.

Lors de la mise en commun des résultats, on remarque que :

- certaines balances affichent directement le résultat qu'il suffit de lire comme celui d'une calculatrice ;
- d'autres donnent la masse, grâce à un repère qui se déplace sur un cadran. Pour connaître cette masse il faut savoir lire les graduations ;
- d'autres encore, les balances à plateaux, permettent de connaître la masse de l'objet à peser en effectuant la somme des masses marquées quand l'équilibre est réalisé.

La comparaison de différentes balances permet aux enfants de découvrir que les balances sont adaptées aux objets à peser : on ne pèse pas un enfant sur une balance de ménage et un pèse-personne n'est pas très indiqué pour peser 1 kg de fruits !

♦ ACTIVITÉ 2 : PISTE DE RECHERCHE

Si l'activité 1 a été conduite, les enfants complètent seuls la piste de recherche. Elle permet de vérifier :

- s'ils savent lire le cadran de la balance de ménage ; chaque petite graduation correspond à 100 g ; le melon pèse 1 kg 600 g ou 1 600 g (1 kg = 1 000 g) ;
- s'ils savent utiliser les masses marquées pour équilibrer la masse du melon :
 $1\ 600\text{ g} = 1\text{ kg} + 500\text{ g} + 100\text{ g}$.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Si certains enfants ont encore des difficultés à lire la masse d'un objet avec une balance Roberval, l'enseignant organise pour eux un atelier de pesée sous le contrôle d'un « expert ».

♦ EXERCICE 2

Il permet de vérifier si les enfants savent lire correctement les différents cadrans. La pratique de pesées avec des balances du même type constitue une aide efficace pour les enfants en difficulté.

♦ EXERCICE 3

L'enseignant demande aux enfants de lire la consigne et procède à une analyse collective de l'affichage à cristaux liquides du pèse-personne. L'idéal est de disposer de deux instruments, l'un identique à celui de l'exercice, l'autre avec un cadran gradué en kg et hg et de comparer les résultats pour la pesée d'un même enfant.

Réponses : Inès pèse 26 kg et 300 g ; Inès pèse entre 26 et 27 kg.

COIN DU CHERCHEUR

Ils sont aussi lourds l'un que l'autre ! (Ne pas confondre **masse** et **volume**.)

116 Situations de partage (1)

Objectifs

- Reconnaître une situation de division euclidienne (partage).
- Calculer empiriquement le quotient et le reste.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Calculer le quotient et le reste de la division euclidienne d'un nombre entier.
- Le calcul de divisions (quotient entier et reste) doit être limité à des cas raisonnables.
- Organiser et effectuer mentalement ou avec l'aide de l'écrit, sur des nombres entiers, un calcul de division en s'appuyant sur les résultats mémorisés et en utilisant de façon implicite les propriétés des nombres et des opérations.

CALCUL MENTAL

Les doubles.

L'enseignant dit « Quel est le double de 10 ? », l'élève écrit 20.
10 ; 12 ; 14 ; 26 ; 53 ; 37 ; 19 ; 48 ; 29.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : DE COMBIEN DE BOÎTES A-T-ON BESOIN ?

La classe est répartie en groupes de quatre ou cinq enfants, chaque groupe désignant un rapporteur. Les enfants disposent de leurs cahiers d'essais ou d'une feuille pour écrire et dessiner. L'enseignant distribue un lot de 30 à 50 jetons à chaque groupe. Il pose le problème :

« Il faut placer tous les jetons dans les boîtes de six, à raison d'un seul par loge et utiliser le moins de boîtes possibles. »

Chaque équipe doit d'abord calculer le nombre de boîtes dont elle a besoin, puis venir les chercher auprès de l'enseignant et, enfin, effectuer le placement concret des jetons dans les boîtes.

Les enfants cherchent et débattent librement. Si un groupe se trouve en situation de blocage, l'enseignant apporte une boîte, la fait remplir et invite les enfants à comparer la nouvelle situation obtenue à la situation initiale : « Combien reste-t-il de jetons à placer ? », « Avec une boîte de plus aurait-on résolu le problème ? Pourquoi ? »

Lorsque les groupes ont résolu le problème, chaque rapporteur vient exposer à la classe la méthode utilisée par son groupe. La classe critique, commente et valide le travail commun.

Par exemple, pour répartir 46 jetons, on a besoin de 7 boîtes, 6 sont pleines, la dernière ne contient que 4 jetons.

L'enseignant résume et fait le point sur les différentes méthodes : dessin et schématisation, groupement des objets en tas, modèle soustractif, modèle additif ou, le cas échéant, modèle par encadrement du quotient.

Matériel

Une vingtaine de boîtes de 6 œufs vides (les faire apporter par les enfants) et quatre à six lots de quarante jetons, ou quatre à six lots de quarante balles de ping-pong, ou tous autres objets pouvant être placés dans les loges des boîtes à œufs.

♦ ACTIVITÉ 2 : PISTE DE RECHERCHE

Un enfant lit l'énoncé de la piste de recherche. L'enseignant demande qui peut le raconter. Les enfants observent les solutions proposées par William, Sonia et Pauline. L'un d'eux est invité à expliquer à ses camarades le calcul de William, un autre celui de Sonia, un dernier explique le calcul de Pauline. Les enfants complètent les trois calculs sur le fichier puis l'égalité : $29 = (4 \times 7) + 1$. La correction collective est faite au tableau. On remplit 7 boîtes et il reste une balle. L'enseignant demande à quelques enfants de préciser à quoi correspond chacun des nombres de l'égalité : 29, c'est le nombre de balles à ranger ; 4 c'est le nombre de balles que l'on peut mettre dans une boîte ; 7 c'est le nombre de boîtes que l'on pourra remplir ; 1, c'est le nombre de balle restante quand on a rempli 7 boîtes.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Il reprend, au contexte près, le problème posé dans la piste de recherche. Seules les valeurs numériques sont différentes. En cas de difficulté, une bonne remédiation consiste à reprendre l'exercice en s'aidant du dessin ou de la manipulation de jetons représentant les voitures.

Karim remplit 7 boîtes et range la dernière voiture dans une boîte incomplète : $36 = (5 \times 7) + 1$.

♦ EXERCICE 2

La structure de l'exercice est la même que celle du précédent, mais les nombres sont plus grands. Dessiner et entourer est maintenant trop long. Il est plus économique de calculer.

Réponse : $64 = (10 \times 6) + 4$.

♦ EXERCICE 3

Cet exercice permet de réinvestir les acquis sur les mesures en centimètres et millimètres. Il sera peut-être utile de rappeler à quelques élèves qu'avant de comparer des longueurs il faut les exprimer **dans la même unité**.

117 Situations de partage (2)

Objectif

Distinguer quotient et reste.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Calculer le quotient et le reste de la division euclidienne d'un nombre entier.
- Organiser et effectuer mentalement ou avec l'aide de l'écrit, sur des nombres entiers, un calcul de division en s'appuyant sur les résultats mémorisés et en utilisant de façon implicite les propriétés des nombres et des opérations.

CALCUL MENTAL

Multiplier par 10, 100 ou 1 000

Le maître dit « $51 \times 1\,000$ », l'élève écrit 51 000.

$51 \times 1\,000$; 317×100 ; $21 \times 1\,000$; 205×10 ; 408×100 ; 650×10 ;
 $86 \times 1\,000$; 706×10 ; 180×100 ; $210 \times 1\,000$.

ACTIVITÉ COLLECTIVE

◆ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent l'énoncé de la piste de recherche. L'enseignant demande à l'un d'eux de rappeler l'activité de la séquence précédente et de préciser le nombre de balles par boîtes (4). Il fait ensuite commenter le tableau avant de le reproduire au tableau de la classe :

- la ligne supérieure présente le nombre de balles à partager ;
- la ligne intermédiaire le nombre de boîtes à remplir ;
- la ligne inférieure le nombre de balles restantes qui ne permettent pas de constituer une boîte pleine.

L'enseignant demande aux enfants d'anticiper les valeurs possibles des nombres de la ligne du bas. Si l'on a quatre balles ou plus, on peut remplir au moins une boîte. Les valeurs possibles sont donc inférieures à 4. Les enfants sont invités à donner des exemples de nombre de balles pour lesquels le reste est 0 puis 1, 2 et 3.

Ils complètent ensuite le tableau et vérifient la conjecture : les nombres de la dernière ligne sont bien égaux à 0, 1, 2 ou 3.

Lors de la correction collective, les enfants sont invités à commenter le tableau : le quotient demeure égal à 7 dans les trois premières cases tandis que le reste prend les valeurs successives 1, 2 et 3, puis le quotient augmente d'une unité et le reste devient nul ; le processus se reproduit avec une période égale à 4, valeur du diviseur. Le reste est nul lorsque le nombre de balles est un multiple de 4. Il est alors facile de répondre à la dernière question de l'énoncé.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

Remarque - Les trois exercices qui suivent sont des petits problèmes de partage. Les nombres sont choisis dans les limites des tables de multiplication. Les enfants peuvent travailler individuellement ou en équipes de deux à quatre. L'ensemble des trois exercices peut aussi être proposé en ateliers problèmes. Un rapporteur présente alors les résultats de chaque atelier, et la correction est collective.

◆ EXERCICE 1

Les enfants peuvent utiliser une des méthodes rencontrées lors de la séance précédente ou s'appuyer directement sur la table de multiplication par 8.

$58 = (8 \times 7) + 2$. Deux enfants seulement sont assis à la table incomplète. Il faut faire appel à 6 autres enfants pour compléter la table.

◆ EXERCICE 2

$67 = (5 \times 13) + 2$. Odile remplit 13 pages complètes et colle 2 photos sur la quatorzième page. Si elle colle deux photos de plus, le nombre de pages ne change pas, seul change le nombre de photos sur la dernière page : $69 = (5 \times 13) + 4$

◆ EXERCICE 3

L'exercice n'est plus un problème de partage mais un problème multiplicatif. Les quatre cars permettent de transporter 200 élèves. Si 8 places sont inoccupées ce sont seulement 192 personnes qui accomplissent le voyage.

COIN DU CHERCHEUR

1 km et demi, c'est 1 500 m. C'est donc Juliette qui habite le plus près de l'école : $1\ 200 < 1\ 500$.

118 Les triangles (Propriétés)

Objectif

Classer les triangles selon leurs propriétés.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : triangle, triangle rectangle, triangle isocèle, triangle équilatéral.

L'identification d'une figure peut être faite :

- globalement ;
- par un repérage perceptif de propriétés : présence d'angles droits, égalités de longueur de segments.

Le recours aux instruments vient valider les hypothèses faites sur des propriétés supposées.

CALCUL MENTAL

Retrancher un petit nombre.

L'enseignant dit « $278 - 5$ », l'élève écrit 273.

$278 - 5$; $187 - 2$; $417 - 6$; $500 - 3$; $489 - 7$; $151 - 2$; $468 - 6$; $955 - 5$;
 $767 - 5$; $625 - 4$



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

L'enseignant demande aux enfants de détacher les triangles de la page matériel **D** du fichier de l'élève et de lire les consignes.

La première ligne du tableau est remplie collectivement sous la direction de l'enseignant :

« *Le triangle A a-t-il deux côtés perpendiculaires ? Quel instrument peut nous permettre de vérifier ?* »

« *Ses trois côtés ont-ils même mesure ? Comment le vérifier ?* »

Trois réponses sont privilégiées : le pliage, la règle graduée, la bande de papier.

Par groupes de deux ou trois, les enfants complètent au crayon les autres lignes du tableau, puis l'enseignant termine la séquence en collationnant leurs remarques et leurs découvertes. Il demande à chaque groupe de donner une réponse et d'indiquer quelle technique il a utilisée pour la vérifier, puis il les organise au tableau avant que les enfants ne les reportent sur leur fichier.

Quand tout le tableau est complété les propriétés de chaque triangle sont recherchées en relation avec les termes *isocèle*, *équilatéral*, *rectangle*.

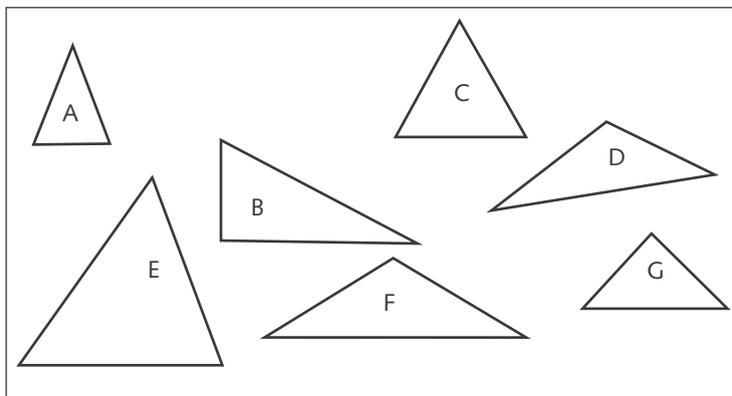
Matériel

Activité 2

Par groupe de 2 ou 3 enfants, une feuille photocopiee comprenant 7 triangles comme sur le modèle proposé ci-après.

◆ ACTIVITÉ 2

L'enseignant distribue à chaque groupe de 2 ou 3 élèves la feuille où sont tracés sept triangles repérés par une lettre.



Il demande aux enfants de trouver, parmi ces triangles, lesquels sont isocèles, équilatéraux, rectangles. Ils peuvent ainsi réinvestir les acquis de l'activité 1.

Les enfants observent, découpent, mesurent, plient afin de repérer leurs propriétés et de les nommer.

Au moment de la mise en commun, les rapporteurs doivent pouvoir justifier leur classement et donner les propriétés de chacun de ces triangles.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Il permet de vérifier si les enfants sont capables de repérer les triangles isocèle, équilatéral, rectangle. Attention, l'un des triangles est à la fois isocèle et rectangle. Les deux couleurs (jaune et bleu) seront donc acceptées. Le triangle de la queue du chat n'est rien de tout cela, il ne doit donc pas être colorié : c'est un triangle « scalène ». Ce terme ne doit pas être utilisé à l'école élémentaire, il désigne un triangle dont les trois côtés sont de longueurs différentes. Un triangle rectangle est généralement scalène

◆ EXERCICE 2

ABC est un triangle rectangle. AEC est un triangle isocèle. La meilleure remédiation pour les enfants en difficulté est d'effectuer la construction de ces triangles sur une feuille en utilisant les équerres comme gabarit.

◆ EXERCICE 3

L'enseignant précise aux enfants qu'ils doivent repérer et signaler les erreurs avant d'utiliser la calculatrice. Au moment de la mise en commun, ils justifient leurs réponses.

$$124 + 138 = 263 \quad (\text{Le chiffre des unités doit être } 2 : 4 + 8 = 12.)$$

$$24 + 159 = 183 \quad (\text{Exact.})$$

$$834 - 262 = 576 \quad (\text{Le chiffre des unités doit être } 2 : 4 - 2 = 2.)$$

$$134 \times 5 = 675 \quad (\text{Le chiffre des unités doit être } 0 : 4 \times 5 = 20.)$$

119 Les triangles (Construction)

Objectifs

Construire des triangles et les classer.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Tracer une figure sur papier uni, quadrillé ou pointé soit à partir de la donnée d'un modèle, soit à partir d'une description, d'un programme de construction.

CALCUL MENTAL

Somme de deux nombres de deux chiffres.

L'enseignant dit « $27 + 32$ », l'élève écrit 59.

$27 + 32$; $43 + 15$; $24 + 25$; $63 + 32$; $62 + 27$; $74 + 22$; $45 + 45$; $32 + 28$; $64 + 33$.

Observation préliminaire

Cette leçon ne se présente pas comme les autres. La piste de recherche constitue l'activité unique, car la pratique du pliage exige du temps mais s'avère un excellent support des activités géométriques.

Il n'y a donc pas de travail individuel prévu. S'il le souhaite, l'enseignant peut utiliser l'activité 2 comme travail individuel, celle-ci faisant appel à des notions déjà étudiées. La mise en commun permettra de vérifier si ces notions sont maîtrisées.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants sont répartis en ateliers de trois ou quatre. L'enseignant distribue une feuille de papier à chacun d'eux. Il demande à un enfant de lire le texte de la piste de recherche et s'assure de la bonne compréhension des consignes, puis laisse les enfants travailler sans intervenir. Chaque enfant réalise au moins l'un des triangles demandés, avec l'aide de ses camarades si nécessaire.

Dans chaque équipe les productions sont comparées et critiquées collectivement avant d'être confrontées à celles des autres équipes.

La mise en commun permet à l'enseignant de faire expliciter à quelques enfants les propriétés des triangles qui leur ont permis d'en donner le nom.

Quand le travail collectif est terminé, les élèves complètent individuellement les phrases du fichier. Ce travail n'est qu'une reprise du travail collectif, mais il permet à l'enseignant de vérifier si chaque enfant maîtrise le vocabulaire utilisé.

♦ ACTIVITÉ 2

L'enseignant distribue, à chaque enfant, les feuilles sur lesquelles sont tracés les quatre quadrilatères. Il leur donne les consignes suivantes qu'il écrit au tableau :

« *Quel est le nom de chacun de ces quadrilatères ?* »

Matériel

Activité 1

Une feuille de papier uni par enfant.

Activité 2

Une feuille photocopée sur laquelle sont tracés un carré, un rectangle, un losange, un parallélogramme.

« Partage chacun d'eux par une diagonale. Quelles sont les figures obtenues ? Sont-elles superposables ? »
« Écris le nom de chacune d'elles. »

La mise en commun permet une évaluation et une consolidation des acquis des leçons précédentes.

COIN DU CHERCHEUR

Il y a plusieurs solutions acceptables : 8 bleues et 4 rouges, mais aussi 2 billes bleues et une seule rouge, 4 bleues et 2 rouges, 6 bleues et 3 rouges, car il n'est pas précisé que toutes les billes doivent être coloriées.

120 Problèmes (Calculs intermédiaires)

Objectif

Trouver les calculs intermédiaires.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Certains problèmes peuvent être présentés sous forme écrite [...] et nécessitent que l'élève :

- reconnaisse, identifie et interprète les données pertinentes ;
- détermine au cours de la résolution de nouvelles questions, en prenant conscience que les données ne sont pas toujours fournies dans l'ordre du traitement.

CALCUL MENTAL

Complément à 1 000.

L'enseignant dit « Que faut-il ajouter à 400 pour obtenir 1 000 ? », l'élève répond 600.

400 ; 650 ; 980 ; 150 ; 50 ; 200 ; 510 ; 450 ; 920 ; 790.



ACTIVITÉ COLLECTIVE

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

L'enseignant forme des groupes de trois ou quatre enfants et leur donne les consignes suivantes :

« Lisez soigneusement l'énoncé de la piste de recherche et répondez aux questions posées. »

« Effectuez les calculs intermédiaires, puis rédigez la réponse à la question. »

« L'un de vous viendra ensuite expliquer ce que vous avez fait et donner les réponses trouvées. »

Chaque groupe se met au travail et informe l'enseignant s'il a terminé ou s'il est « en panne ».

Quand tous les groupes ont effectué le travail demandé, l'enseignant désigne un rapporteur de chaque groupe pour venir présenter le travail réalisé. Chaque membre du groupe doit être capable d'assurer cette présentation qui évite aux élèves les plus lents de se reposer sur un rapporteur désigné à l'avance.

Le calcul intermédiaire à trouver est : « **Quel est le montant des achats ?** »

L'enseignant peut encore proposer un problème supplémentaire en utilisant des données qui concernent directement les enfants, par exemple :

« Dans notre classe il y a x filles et x garçons. Pour son anniversaire, $X...$ a apporté une boîte de $n...$ berlingots. (Par exemple, n étant égal à 4 fois le nombre d'élèves moins 5.)

Combien de berlingots aura chaque élève ? »

Trouver une question supplémentaire, telles que :

« Combien de berlingots restera-t-il ? »

« Combien faut-il en ajouter pour que chacun en ait un de plus ? »

etc.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Les consignes sont les mêmes que pour la piste de recherche, mais les enfants travaillent individuellement. La question supplémentaire attendue est :

« Combien de pains a-t-il vendus dans la journée ? »

Mais là aussi toute autre question est acceptée si elle est logique et si les données permettent d'y répondre.

◆ EXERCICE 2

Pour répondre à la question posée, il faut effectuer un calcul intermédiaire. La question supplémentaire que les enfants doivent se poser est celle-ci : « Quel est le prix des 5 brioches ? ». Ensuite seulement ils pourront répondre à la question posée.

◆ EXERCICE 3

Deux démarches peuvent être utilisées, chacune nécessitant deux opérations :

$$93 + 49 = 142 ; 174 - 142 = 32$$

$$174 - 93 = 81 ; 81 - 49 = 32$$

Faire préciser alors à quoi correspondent les résultats intermédiaires : 142 et 81.

121 Problèmes (Trouver une démarche)

Objectif

Élaborer différentes démarches personnelles de résolution.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité en utilisant des raisonnements personnels appropriés.

L'étude de la proportionnalité pour elle-même relève du collège. À l'école primaire, il s'agit d'étendre la reconnaissance de problèmes qui relèvent du domaine multiplicatif. Ces problèmes sont traités en s'appuyant sur des raisonnements qui peuvent être élaborés et énoncés par les élèves dans le contexte de la situation.

La mise en œuvre de ces raisonnements suppose que l'élève ait identifié qu'ils étaient pertinents pour la situation proposée.

CALCUL MENTAL

Complément à 1 000.

L'enseignant dit « Que faut-il ajouter à 950 pour obtenir 1 000 ? », l'élève répond 50.

950 ; 850 ; 750 ; 350 ; 150 ; 920 ; 620 ; 420 ; 940 ; 740.

ACTIVITÉ COLLECTIVE

◆ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent silencieusement les deux premières lignes de la piste de recherche et observent les dessins. L'enseignant demande à l'un d'entre eux de dire ce qu'il a compris. Ses camarades complètent ou rectifient si nécessaire.

Il pose alors cette question à tous :

« À votre avis, dans quel magasin les œufs sont-ils les moins chers ? »

Les volontaires donnent leur réponse et la justifient s'ils le souhaitent. Il ne s'agit pas, pour le moment, de rechercher une démarche ou d'effectuer des calculs mais d'obtenir que les élèves s'approprient le problème et prennent conscience des difficultés qu'il présente.

L'enseignant leur demande ensuite de lire les affirmations de Marion et de compléter le premier calcul « Chez Simone ».

Quand ils ont effectué ce travail, ils procèdent à la confrontation des réponses.

« 1 œuf coûte 20 c, 12 œufs coûtent donc 12 fois 20 c.

Il faut donc payer $12 \times 20 = 240$; soit 240 c ou 2 € 40 c. »

L'enseignant demande ensuite aux enfants de compléter individuellement les lignes suivantes.

La mise en commun doit permettre encore de comparer différentes démarches. La plus simple et la plus compréhensible par tous est sans doute celle-ci :

« Chez Mme Millet, 6 œufs coûtent 95 c. 12 œufs coûteront le double : 190 c ou 1 € 90 (2×95). »

Les œufs les moins chers s'achètent donc chez Mme Millet : $190 < 200 < 240$.

Si certains élèves éprouvent des difficultés pour suivre ce raisonnement, l'enseignant leur propose encore quelques exercices simples :

« Une boîte de 20 biscuits coûte 1 €. Combien coûtent 40 biscuits ? 10 biscuits ? 30 biscuits ? »

« Un carton contenant 10 boîtes de pâté pèse 6 kg. Combien pèseront 5 boîtes ? 15 boîtes ? 25 boîtes ? »

L'aide la plus efficace est encore de demander de dessiner les boîtes ou les cartons, et de mentionner le nombre et le prix des objets.

L'enseignant peut aussi proposer quelques situations pour lesquelles le passage à l'unité est obligatoire. Par exemple :

« Marc a payé 2 € pour 5 brioches. Combien va payer Marie pour 2 brioches ? »

Tous les enfants ne sauront pas répondre à cette question ; ceux qui savent le faire expliquent ensuite à leurs camarades comment ils ont procédé. Le calcul intermédiaire est : « **Quel est le prix d'une brioche ?** »

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Il n'existe pas une démarche privilégiée pour résoudre ce problème. La comparaison peut se faire sur 500 g, 1 kg ou sur 2,5 kg. Les raisonnements peuvent se résumer ainsi :

	Prix pour 500 g	Prix pour 1 kg	Prix pour 2,5 kg
Pot de 500 g	5 € 60	11 € 20	$11 € 20 + 11 € 20 + 5 € 60$ = 28 €
Pot de 1 kg	La moitié de 9 € est 4 € 50	9 €	$9 € + 9 € + 4 € 50$ = 22 € 50
Pot de 2,5 kg	4 €	8 €	20 €

C'est dans le pot de 2 kg 500 g que la confiture est la moins chère : $8 € < 9 € < 11 € 20$ c.

◆ EXERCICE 2

Deux étapes dans cet exercice :

- compléter le tableau ; cela ne devrait pas présenter de grosses difficultés.
- calculer le prix de 7, 12, 18, 25 baguettes

Il sera peut être nécessaire de faire trouver comment on peut obtenir 7 baguettes, en utilisant les données du tableau complété :

7 c'est $5 + 2$. Le prix de 7 baguettes sera donc égal au prix de 5 baguettes (3 € 75 c) plus le prix de 2 baguettes (1 € 50) c'est-à-dire 5 € 25.

123 Fais le point (8)

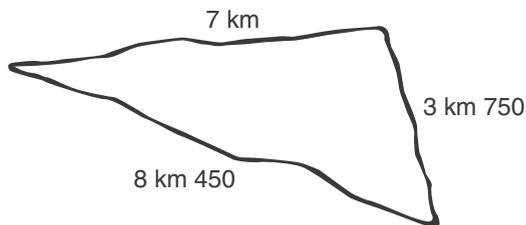
Leçons 110 à 121

Exercices	Objectifs	Commentaires
1 et 2	Convertir des mesures de longueur.	En cas d'erreurs, rappeler que $1 \text{ km} = 1\,000 \text{ m}$. Faire ensuite décomposer les écritures en somme : $3 \text{ km } 500 \text{ m} = 3 \text{ km} + 500 \text{ m} = 3\,000 \text{ m} + 500 \text{ m} = 3\,500 \text{ m}$.
3	Identifier le patron d'un parallélépipède.	Proposer aux enfants qui ne savent pas repérer les faces opposées sur le patron de le décalquer puis de construire le parallélépipède. Il est facile alors de repérer les faces opposées puis de les colorier sur le fichier. Cette construction facilite aussi le dénombrement des arêtes et des sommets.
4	Résoudre un petit problème multiplicatif.	En cas d'erreurs : – utiliser la calculette pour éliminer les erreurs de calcul ; – faire dessiner la situation : les boîtes où sont inscrits les nombres de billes. Lors de la correction collective, présenter les deux formes de mise en équation : a. $4 \times 75 = 300$ $5 \times 125 = 625$ $300 + 625 = 925$ b. $(4 \times 75) + (5 \times 125) = 300 + 625 = 925$
5	Évaluer le résultat d'une opération.	Trois opérations sont fausses. Pour l'une d'entre elles, le chiffre des unités ne correspond pas au résultat attendu : $406 + 197 \rightarrow$ Le chiffre des unités doit être 3 ($6 + 7 = 13$). Pour les deux autres, l'ordre de grandeur ne correspond pas non plus à ce que l'on peut attendre. $4\,520 - 350 \rightarrow$ Le résultat ne peut être inférieur à 4 000. Il est nécessaire de demander aux élèves de justifier leurs réponses.
6	Savoir réaliser une pesée.	Pour connaître la masse du poulet, il faut savoir lire les graduations du cadran de la balance de ménage. Sur le modèle présenté, chaque petite graduation correspond à 100 g : le poulet pèse donc 2 kg 200 g. Si des difficultés persistent, la meilleure remédiation consiste à entraîner les enfants à la pratique de pesées avec une balance du même type.
7	Encadrer un nombre entre les dizaines, les milliers les plus proches.	En cas d'erreurs, utiliser la droite numérique pour justifier les réponses. Si nécessaire, recommencer ce travail avec des nombres de deux chiffres, puis trois, puis quatre.
8	Résoudre un petit problème de partage.	Les enfants sont libres d'utiliser la démarche qui leur convient : schématisation simple (cf. calculs de William) ou tableaux des calculs de Sonia et de Pauline, page 116 ; l'essentiel est de parvenir à l'écriture de l'égalité qui donne la réponse : $39 = (6 \times 6) + 3$. L'agriculteur remplira 6 caquettes, et il lui restera 3 melons. Si nécessaire, les enfants rejouent la situation avec du matériel (jetons ou baguettes).
9	Nommer à bon escient les triangles « particuliers ».	Vérifier si les erreurs proviennent d'une mauvaise connaissance des propriétés des triangles : symétrie, longueur des côtés, angles droits... ou de l'oubli des noms de chaque triangle.

Exercices supplémentaires pour l'évaluation

(Page photocopiable)

1. Les élèves ont parcouru ce trajet à vélo :



- a) Écris ces distances en mètres.
- b) Calcule la longueur du trajet en m.
- c) Écris cette longueur en km et m.

.....

2. Une institutrice achète pour sa classe 24 compas à 4 € et 24 classeurs à 5 €. Calcule de deux façons le montant des achats.

.....

3. Le pouce, le pied et le yard sont des unités de longueur anglaises. Un pied vaut 12 pouces, un yard vaut 3 pieds. Combien de pouces vaut un yard ?

.....

4. Sans poser les opérations, barre les résultats qui sont certainement faux.

$645 + 473 = 918$

$645 \times 3 = 1\ 935$

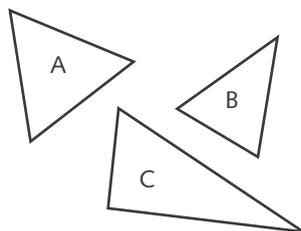
$732 - 154 = 551$

$218 \times 5 = 1\ 095$

$48 + 52 + 17 = 97$

$243 \times 6 = 1\ 458$

5. Écris le nom de chacun de ces triangles.



- A :
 B :
 C :

Quand c'est possible, trace les axes de symétrie.

6. Écris l'unité qui convient : L, cL ou mL.

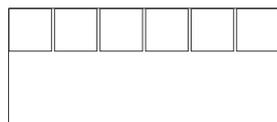


10 25 8

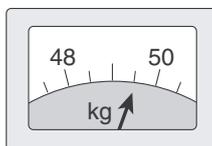
7. Un carreleur pose 6 carreaux par rangée. Il a 70 carreaux.

Combien de rangées entières peut-il carreler ?
 Combien de carreaux lui reste-t-il ?

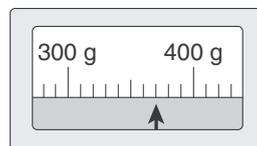
.....



8. Quelle masse indique chaque cadran ?



A :



B :

124 Comparaison des contenances

(L, cL)

Objectifs

- Comparer et convertir des contenances.
- Calculer des contenances.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Connaître les unités légales de contenance (litre, ses multiples et ses sous-multiples usités).
- Utiliser les équivalences entre les unités usuelles de contenance.

Observations préliminaires

Mesurer une contenance permet d'apporter des réponses à certaines questions, par exemple : « *Quelle quantité d'eau contient cet arrosoir ?* », « *Quelle est la contenance du réservoir d'une Clio ?* », etc.

La comparaison effective des contenances de divers récipients en utilisant une unité arbitraire est une étape importante qui permet aux enfants d'acquérir cette notion de mesure. On ne saurait les en priver sous le seul prétexte des débordements inévitables qu'engendre la manipulation qu'il est prudent de conduire en dehors de la classe.

CALCUL MENTAL

Somme de deux nombres de deux chiffres.

L'enseignant dit « $27 + 32$ », l'élève écrit 59.

$27 + 32$; $43 + 15$; $24 + 25$; $32 + 17$; $23 + 16$; $75 + 24$; $61 + 38$; $56 + 43$; $37 + 41$; $48 + 51$.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

Phase 1

Les enfants transvasent l'eau contenue dans plusieurs bouteilles de 1 L dans des récipients de formes différentes, gradués ou non. Ils procèdent ensuite à la manipulation inverse pour revenir au récipient initial. Ils constatent ainsi que, quel que soit le récipient, on a toujours 1 L d'eau : « **la contenance d'un récipient est indépendante de sa forme.** »

L'enseignant répartit les enfants en quatre ou cinq groupes disposant chacun de trois ou quatre récipients. Il donne la consigne : « *Rangez ces récipients d'après leur contenance* ».

Les enfants expérimentent librement, puis l'enseignant invite le groupe qui a eu l'idée d'étalonner les récipients (avec un verre par exemple) à exposer sa méthode à la classe. Lors de la confrontation du travail, les enfants constatent que le verre permet d'exprimer les contenances des récipients ; par exemple, le récipient A contient 5 verres, le B, 8 verres, etc. L'unité choisie (le verre) est arbitraire, mais elle permet d'exprimer les contenances des différents récipients puis de les comparer.

Matériel

- Bouteilles en plastique vides de 1 L, 1,5 L, 50 cL.
- Récipients divers : boîtes, casseroles, etc. (Pas d'objets en verre !)
- Verres en plastique de 20 cL.
- Seau.

Phase 2

Les enfants ouvrent leur fichier et lisent individuellement le premier point de la piste de recherche.

L'enseignant les répartit ensuite en quatre ou cinq groupes munis d'une bouteille de 1 L, d'une bouteille de 1,5 L, d'une autre de 50 cL et d'un verre de 20 cL. Hors de la classe (sous le préau, dans les lavabos,...), ils procèdent aux manipulations demandées. À l'issue de l'expérimentation, un rapporteur note les résultats de son groupe.

Les enfants réitèrent la manipulation pour mesurer la contenance d'une bouteille de 1,5 L à l'aide d'une bouteille de 50 cL.

Phase 3

En classe, les enfants confrontent les résultats des différents groupes. La classe les valide. En cas de rejet, la reprise de la manipulation permet de lever les doutes. Les enfants complètent alors individuellement les réponses du fichier.

1 L = 100 cL ; 1 L = (2 × 50) cL ; 1,5 L = (3 × 50) cL.

♦ ACTIVITÉ 2

L'enseignant écrit en colonne, au tableau, les noms de quelques récipients : un seau, une grande bouteille de jus de fruits, une cuillère à soupe, une marmite, etc. Il propose aux enfants d'écrire sur leur cahier d'essais la contenance de chaque récipient et l'unité choisie pour l'exprimer.

La confrontation collective des résultats permet de justifier les réponses plausibles et de rejeter les erreurs : « Avec une bouteille de 1 L remplit-on un seau ? », « À votre avis, combien de bouteilles faudra-t-il ? », « Un seau contient donc 10 L ou 12 L », etc.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICES 1, 2 ET 3

En cas d'échec, ces applications directes des activités collectives doivent être reprises dans le cadre d'une nouvelle manipulation. Par ailleurs, il est intéressant de laisser une trace écrite des résultats antérieurs au tableau ou sur un panneau d'affichage qui restera en permanence à la disposition des enfants qui s'y reporteront utilement.

♦ EXERCICE 4 (RÉINVESTISSEMENT SUR LES MESURES DE LONGUEUR : CHOIX DE L'UNITÉ)

Cet exercice permet d'amener les enfants à apprécier la vraisemblance d'un résultat. En cas d'hésitation, l'expression de toutes les mesures avec la même unité constitue une aide efficace.

Résultat : Rosana a grandi de 6 cm. Le bon sens conduit à éliminer les deux autres choix : 60 cm et 6 m.

♦ PROLONGEMENTS

Si l'enseignant dispose de suffisamment de temps, il sera intéressant de proposer aux enfants d'étalonner une bouteille de 1 L avec une bouteille de 25 cL, mais aussi avec une bouteille de 33 cL :

1 L c'est 4 fois 25 cL ;

1 L c'est *environ* 3 fois 33 cL.

125 Mesure des contenances (L, cL, mL)

Objectifs

- Connaître le L, le cL, le mL.
- Lire une graduation.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Connaître les unités légales de contenance (litre, ses multiples et ses sous-multiples usités).
- Utiliser les équivalences entre les unités usuelles de contenance.

CALCUL MENTAL

Somme de deux nombres de deux chiffres.

L'enseignant dit « $35 + 15$ », l'élève écrit 50.

$35 + 15$; $47 + 13$; $72 + 18$; $23 + 17$; $76 + 24$; $62 + 38$; $56 + 44$; $39 + 41$;
 $48 + 52$; $55 + 25$.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Phase 1

Sur les emballages vides distribués par l'enseignant, les enfants, par groupes de quatre ou cinq, relèvent les contenances qui y figurent : 125 mL, 8 mL, etc. Ils les écrivent sur leur cahier d'essais, puis l'enseignant demande à quelques-uns de les lire à haute voix.

Le millilitre est une nouvelle unité : « *Dans quel cas est-elle utilisée ?* »

Phase 2

Les enfants lisent les consignes de la piste de recherche. Comme à la leçon précédente, ils procèdent aux manipulations en groupes puis à la récapitulation collective des résultats :

la bouteille de 50 cL et celle de 500 mL ont la même contenance : $50 \text{ cL} = 500 \text{ mL}$.

$1 \text{ cL} = 10 \text{ mL}$.

Il faut 2 bouteilles de 500 mL pour remplir celle de 1 L : $1 \text{ L} = 1\,000 \text{ mL}$.

Ces résultats sont affichés en classe, et les enfants pourront s'y reporter.

À l'issue de cette synthèse, ils complètent individuellement les réponses du fichier.

Matériel

- Bouteilles en plastique vides de 1 L et 0,5 L.
- Verres de 20 cL.
- Emballages vides de sirop, dentifrice, shampoing, etc., portant des contenances indiquées en mL. (Éviter absolument les emballages de médicaments ou s'assurer qu'ils sont vides.)
- Verres doseurs, éprouvettes (gradués en unités de mesure de volume).
- Seau.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Il permet de renforcer la connaissance des unités L, cL et mL et des liens qui les unissent. Les enfants peuvent se reporter au mémo du bas de la page de leur fichier. La manipulation avec les instruments gradués constitue un moyen de remédiation efficace.

◆ EXERCICE 2

Pour résoudre cet exercice, les enfants doivent exprimer les mesures indiquées sur le schéma avec la même unité. Faire remarquer que le récipient A est gradué en cL et l'éprouvette B en mL. Ce travail relève du même type de remédiation que celui de l'exercice 1.

◆ EXERCICES 3 ET 4

Lors de la mise en commun des réponses, toutes les propositions des enfants seront argumentées par leurs auteurs et discutées par la classe qui les valide ou les rejette.

Par exemple, pour l'exercice 3 :

– 1 L c'est 1 000 mL ; une cuillère c'est 10 mL ; 10 cuillères c'est 100 mL, 100 cuillères c'est...

– 1 L c'est 100 cL ; une cuillère c'est 1 cL, 100 cuillères c'est...

Pour l'exercice 4, la difficulté est analogue. Il faut exprimer le contenu de la cuillère et celui du flacon avec la même unité.

– 10 mL c'est 1 cL : il faut donc 2 cL de sirop par jour.

Avec 20 cL de sirop, le traitement d'Amélie durera 10 jours ;

– 20 cL c'est 200 mL : $200 = 10 \times \dots$

COIN DU CHERCHEUR

1 L d'eau pèse 1 kg. La vérification avec une balance permet d'ôter les doutes.

126 Situations de distribution (1)

Objectifs

- Reconnaître une situation de division euclidienne.
- Calculer empiriquement le quotient et le reste.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Calculer le quotient et le reste de la division euclidienne d'un nombre entier (d'au plus quatre chiffres) par un nombre entier (d'au plus deux chiffres) par un calcul posé.
- Le calcul de divisions doit être limité à des cas raisonnables [...] avec pose des soustractions intermédiaires et possibilité de poser des produits partiels en annexe pour déterminer certains chiffres du quotient.
- Pour la division euclidienne, il n'existe pas de signe conventionnel pour le quotient entier. Pour rendre compte complètement du calcul (quotient entier et reste), l'égalité caractéristique de la division est utilisée : $37 = (5 \times 7) + 2$ (en soulignant que le reste est inférieur au diviseur).

Observations préliminaires

Rappelons l'aspect mathématique de la division euclidienne. C'est l'opération qui, à un couple (a, b) d'entiers naturels, associe un autre couple (q, r) d'entiers naturels tel que :

$$a = (b \times q) + r \text{ avec } r < b.$$

a : dividende ; b : diviseur ; q : quotient ; r : reste.

La détermination du couple (q, r) peut s'établir par l'encadrement du dividende a par deux multiples consécutifs du diviseur b :

$$b \times q \leq a < b \times (q + 1).$$

Les programmes mettent l'accent sur le sens de l'opération. Les élèves doivent reconnaître cette opération dans la résolution de problèmes simples, en trouver des représentations pertinentes et passer par des méthodes de résolutions empiriques avant d'aboutir à une solution experte. En résumé, ils doivent maîtriser le sens avant de devenir des calculateurs.

C'est pourquoi, pendant la première année du cycle 3, on n'approche pas la technique opératoire proprement dite.

CALCUL MENTAL

Moitié d'un nombre de deux chiffres.

L'enseignant dit « 32 », l'élève écrit 16.

32 ; 50 ; 66 ; 42 ; 38 ; 46 ; 34 ; 68 ; 54 ; 86.



ACTIVITÉ COLLECTIVE

◆ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent le texte de la piste de recherche. L'enseignant pose quelques questions pour s'assurer qu'ils ont compris l'énoncé : « *Combien de nougats possède Amélie ?* », « *Qu'en fait-elle ?* », « *À combien d'enfants les distribue-t-elle ?* », etc. Les enfants sont ensuite regroupés en équipes de quatre. Chaque équipe doit répondre aux questions de l'énoncé sans tenir compte du tableau à compléter. Elle dispose, selon ses besoins, de jetons simulant les cousins d'Amélie, et de bâchettes représentant les nougats.

Après un temps de recherche, chaque équipe désigne un rapporteur qui présente les résultats de son groupe à la classe. L'enseignant intervient pour organiser la synthèse du travail des enfants. Après discussion des réponses, il note les résultats validés dans le tableau de la piste de recherche qu'il a reproduit au tableau de la classe.

Les enfants complètent individuellement le tableau de leur fichier et répondent aux questions de l'énoncé. Pour conclure l'étude, l'enseignant fait compléter et expliciter l'égalité qui exprime la division de 32 par 5 : $32 = (5 \times 6) + 2$. Il rappelle le sens des mots déjà abordés dans l'étude des situations de partages : **quotient** et **reste**.

Matériel

5 jetons et 32 bâchettes par groupe de trois ou quatre enfants.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

L'exercice propose une situation analogue à celle de la piste de recherche. L'enseignant doit s'assurer que l'énoncé est bien compris avant de laisser travailler les enfants, seuls ou en petits groupes s'ils ont besoin d'aide. Ils peuvent utiliser un tableau comme celui de la piste de recherche, dessiner les boîtes et y tracer des barres représentant les soldats ou, pour les plus avancés, écrire directement l'égalité de la division. Au moment de la correction, les enfants exposent les différentes méthodes et sont invités à désigner la plus économique ou la plus facile à mettre en œuvre.

◆ EXERCICE 2

On retrouve le même type de situation qu'à l'exercice précédent. Une difficulté peut provenir du mot « *équitablement* ». Il est sage de vérifier que tous les enfants interprètent correctement l'énoncé avant de se mettre au travail.

Chaque participant reçoit 7 biscuits. Si l'entraîneur ajoute un biscuit, chaque participant en reçoit 8.

◆ EXERCICE 3 (CALCUL RÉFLÉCHI : MULTIPLIER PAR 11)

L'enseignant propose aux enfants une analyse collective de l'exemple : $11 = 10 + 1$; « Vous savez multiplier un nombre par 10 ($15 \times 10 = 150$) ; alors, que devez-vous faire pour le multiplier par 11 ? » Pour s'assurer que tous ont compris, il propose un entraînement par le procédé La Martinière : 13×11 ; 16×11 ; etc. Les enfants complètent ensuite les items du fichier

127 Situations de distribution (2)

Objectif

Donner du sens au quotient et au reste de la division euclidienne.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Pour la division euclidienne, il n'existe pas de signe conventionnel pour le quotient entier. Pour rendre compte complètement du calcul (quotient entier et reste), l'égalité caractéristique de la division est utilisée : $37 = (5 \times 7) + 2$ (en soulignant que le reste est inférieur au diviseur).

CALCUL MENTAL

Moitié d'un nombre de deux chiffres.

L'enseignant dit « Quelle est la moitié de 90 ? », l'élève écrit 45.
90 ; 88 ; 70 ; 72 ; 76 ; 50 ; 58 ; 30 ; 34 ; 48.

ACTIVITÉ COLLECTIVE

◆ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

L'enseignant reproduit au tableau le tableau de la piste de recherche.

Les enfants lisent le texte de la piste de recherche et observent le tableau. L'enseignant organise la discussion : « Que peut bien vouloir dire " grand-père a triché ? " », « Quel est le mot important pour comprendre la situation ? » (équitablement).

Si les enfants saisissent mal la situation, l'enseignant la fait mimer. Six d'entre eux jouent les rôles des petits-enfants et un septième celui du grand-père. Les poires sont représentées par des jetons. On joue le lundi, le mardi, le mercredi. Tout semble correct. « Pourquoi ? »

Le lundi, il reste 2 poires pour le grand-père : la distribution est terminée, car grand-père n'a plus suffisamment de poires pour en donner une à chaque enfant.

« Que se passe-t-il le jeudi ? »

Le grand-père garde plus de poires que les jours précédents. « Que lit-on dans le tableau ? » (6).

Grand-père n'a pas fait d'erreurs de calcul. Il « a triché » en ne distribuant pas jusqu'au bout ses poires le jeudi et le samedi. **Le reste de la division est toujours inférieur au diviseur.**

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

Une des difficultés des deux exercices proposés réside dans la lecture des énoncés, du moins pour les enfants qui ne maîtrisent pas encore complètement la lecture.

L'enseignant peut remédier à cette difficulté de deux façons différentes :

1. effectuer une lecture et une analyse collective des énoncés avant de laisser les enfants résoudre ces petits problèmes ;

2. proposer les deux exercices en ateliers-problèmes. Les enfants sont répartis en équipes de trois ou quatre et présentent le fruit de leur travail collectif à la classe à l'issue d'une période de recherche et de mise en forme des résultats. Le travail d'explicitation des énoncés est ainsi élaboré mutuellement par les enfants sans intervention de l'enseignant, du moins pour le plus grand nombre de groupes.

♦ EXERCICE 1

L'enseignant rappelle aux enfants que le partage est équitable et les invite à préciser le sens de ce mot. Geronimo distribue successivement :

38 plumes : 7 plumes à chaque guerrier, et il reste 3 plumes ; $38 = (5 \times 7) + 3$

42 plumes : 8 plumes à chaque guerrier, et il reste 2 plumes ; $42 = (5 \times 8) + 2$

40 plumes : 8 plumes à chaque guerrier, et il ne reste aucune plume ; $40 = (5 \times 8)$

♦ EXERCICE 2

On rappelle dans l'énoncé qu'il s'agit de réaliser un partage équitable.

– Dans le premier cas, $30 = (8 \times 3) + 6$, chaque compagne reçoit 3 pièces et la capitaine en garde 6.

– Dans le second cas, $32 = (8 \times 4) + 0$, ce qu'on écrit $32 = (8 \times 4)$, chaque compagne reçoit 4 pièces et il ne reste rien pour la capitaine qui, bien sûr n'aurait pas fait une telle proposition !

COIN DU CHERCHEUR

3 kg et demi c'est 3500 g. Le chat le plus lourd est celui de Silvio.

128 Le cercle et le disque (Propriétés)

Objectifs

- Distinguer cercle et disque.
- Connaître les propriétés du cercle.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : centre, rayon et diamètre pour le cercle.

CALCUL MENTAL

Les doubles.

L'enseignant dit « Quel est le double de 43 ? », l'élève écrit 86.

43 + 43 ; 32 + 32 ; 51 + 51 ; 16 + 16 ; 29 + 29 ; 54 + 54 ; 82 + 82 ; 71 + 71 ; 92 + 92 ; 65 + 65.

Observations préliminaires

Les enfants connaissent déjà le cercle, du moins sont-ils capables de le désigner lorsqu'il est tracé, et ils ont utilisé le compas au cycle 2. Il s'agit ici de remettre en mémoire les connaissances acquises, de découvrir des propriétés moins apparentes, notamment les symétries et les propriétés métriques, et de fixer le vocabulaire (*cercle, disque, centre, diamètre, rayon*).

Dans cette première leçon, on n'utilise pas le compas (sauf pour comparer des longueurs).



ACTIVITÉ COLLECTIVE

Matériel

- Le gabarit du disque de la page matériel C du fichier de l'élève.
- Une règle graduée, ou bandelette de papier, ou compas pour comparer les longueurs.

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent le texte de la piste de recherche. Ils découpent le disque de la page matériel C et exécutent la première consigne. L'enseignant exige un travail soigné et précis. On trouve autant d'axes de symétrie qu'on veut. Seules les contraintes matérielles du pliage en limitent concrètement le nombre.

Les enfants exécutent individuellement la deuxième consigne. L'enseignant vérifie que le vocabulaire est bien compris, en particulier la distinction entre *disque* et *cercle* et la notion d'axe de symétrie. Il demande aux enfants comment vérifier que le centre du cercle est le milieu des diamètres. Le pliage le permet, de même que l'utilisation du compas ou d'une bandelette de papier. À défaut, la règle graduée permet une vérification plus grossière. Les enfants choisissent la méthode qui leur convient le mieux.

L'enseignant effectue alors la synthèse du travail avec les enfants :

« **Tous les diamètres sont des axes de symétrie du disque et du cercle, il y en a autant qu'on veut, ils passent tous par un même point du disque qui est le centre du disque et du cercle, ils ont tous la même longueur.** »

La distance du centre à chaque point situé sur le cercle est appelée *rayon*.

À l'issue de l'activité, les enfants collent leur disque à l'emplacement prévu sur le fichier, puis complètent les réponses.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

C'est une évaluation de l'activité collective.

- Le point O est le centre du cercle.
 - Le segment AB en est un diamètre ; il mesure 4 cm.
 - Le segment OA est un rayon, il mesure 2 cm.
 - Le disque est jaune et le cercle est bleu ;
- La mesure du diamètre DE est le double de celle du rayon OC.

♦ EXERCICE 2

d_1 est axe de symétrie du seul cercle vert, d_2 n'est axe de symétrie d'aucun des deux cercles, d_3 est axe de symétrie des deux cercles. Si certains enfants ne sont pas convaincus, une bonne remédiation consiste à décalquer la figure et vérifier par pliage quelles sont les droites axes de symétrie de l'un et l'autre cercle.

♦ EXERCICE 3 (CALCUL RÉFLÉCHI : MULTIPLIER PAR 4)

L'exemple donne la méthode de calcul : prendre le double du double pour multiplier par 4. Insister sur l'intérêt de connaître les doubles des petits nombres.

L'exercice, sans rapport avec la leçon, peut être différé pour les enfants les moins rapides.

Calcul instrumenté

(Parenthèses et calculatrice)

Objectif

Utiliser les parenthèses dans des calculs et les touches **M+** et **RMC** de la calculatrice.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Connaître et utiliser certaines fonctionnalités de sa calculatrice pour gérer une suite de calculs : touches « opérations », touches « mémoires » [...]
- Le travail avec la calculatrice donne également l'occasion d'approfondir la compréhension des écritures numériques comportant des parenthèses. Ainsi, avec une calculatrice ordinaire (sans touches « parenthèses »), il n'est pas possible de calculer directement une expression comme $(563 \times 78) - (406 \times 24)$: il faut savoir soit noter des résultats intermédiaires, soit utiliser les touches « mémoires ».

CALCUL MENTAL

Les doubles.

L'enseignant dit « Quel est le double de 16 ? », l'élève écrit 32.

16 + 16 ; 27 + 27 ; 38 + 38 ; 54 + 54 ; 46 + 46 ; 29 + 29 ; 19 + 19 ; 63 + 63 ; 48 + 48 ; 55 + 55.

Observations préliminaires

Les enfants savent utiliser la calculatrice pour effectuer des opérations, même complexes. En revanche, on ne les voit jamais utiliser spontanément les touches « mémoires » dont ils ignorent généralement le rôle. Elles requièrent, en effet, une vue générale des calculs à exécuter avant de les entreprendre.

Il est donc nécessaire de consacrer une séance à la découverte et à l'utilisation de ces touches. Nous avons regroupé ce travail avec celui sur les parenthèses, car ces deux techniques procèdent de la même démarche. L'élève qui ne parvient pas à utiliser correctement les parenthèses pour écrire une suite de calculs ne pourra pas non plus utiliser efficacement les touches « mémoires ».



ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

S'il le souhaite, l'enseignant peut effectuer le travail prévu dans cette piste de recherche à partir de calculs concernant la classe : achat de matériel scolaire ou sportif, facture de la coopérative, etc. Seuls les nombres changent, la démarche reste la même.

L'enseignant demande aux élèves de lire l'énoncé du problème et de terminer les calculs de Swan sans utiliser la calculatrice. Ces calculs sont écrits et vérifiés collectivement au tableau.

Matériel

Une calculatrice pour un ou deux élèves.

L'enseignant rappelle et justifie l'utilisation des parenthèses : on effectue d'abord les calculs entre parenthèses.

Il demande ensuite aux élèves de prendre les calculatrices et de vérifier les calculs. Il est probable qu'ils referont les trois opérations successivement en notant les résultats intermédiaires.

L'enseignant explique alors que la calculatrice peut mettre en mémoire ces résultats et que l'on n'est pas obligé de les relever.

Il dicte alors la marche à suivre telle qu'elle est présentée dans la piste de recherche tout en expliquant le rôle des touches nouvelles.

Il dicte :	Il explique :
49×6 [M +]	La touche [M +] permet de placer en mémoire le résultat de l'opération que l'on vient de taper. On constate que la lettre M s'affiche sur l'écran.
27×8 [M +]	La touche [M +] ajoute le résultat de la deuxième opération au nombre qui était déjà en mémoire.
16 [M +]	La touche [M +] ajoute 16 au nombre en mémoire.
[MRC]	La touche [MRC] affiche le résultat final, ici 526.

Si certains enfants n'obtiennent pas le même résultat, c'est qu'ils ont exécuté une fausse manœuvre. L'enseignant leur demande alors d'effacer la mémoire en tapant deux fois sur la touche [MRC], puis de recommencer seuls le programme de la piste.

Avant d'entamer un nouveau calcul, il est nécessaire de « vider » la mémoire en tapant deux fois sur la touche [MRC].

L'enseignant demande aux élèves d'écrire les calculs nécessaires pour trouver le montant de la facture proposée dans la dernière partie de la piste de recherche. Ils écrivent les calculs en plaçant correctement les parenthèses, puis ils les effectuent avec la calculatrice en utilisant les touches [M +] et [MRC].

Pour consolider cette technique et vérifier si tous les élèves la maîtrisent, il écrit au tableau d'autres calculs que les élèves effectuent avec la calculatrice :

Exemples :

$$(126 \times 5) + (54 \times 12) + 254$$

$$(642 \times 34) + 342$$

$$(85 \times 26) + (64 \times 9) + (88 \times 7)$$

$$736 + (43 \times 14)$$

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Les élèves effectuent d'abord les calculs sans calculatrice, notent les résultats, puis vérifient avec la calculatrice. S'ils ne parviennent pas au même résultat, ils recommencent ou font appel à l'enseignant.

♦ EXERCICE 2

Ce travail permet de vérifier que les enfants maîtrisent l'utilisation des parenthèses dans les calculs. S'il le juge utile, l'enseignant propose de traiter en commun le premier item.

Les enfants vérifient avec la calculatrice en utilisant les touches [M +] et [MRC].

$$6 \times (7 + 9) = 6 \times 16 = 96 \text{ alors que } (6 \times 7) + 9 = 42 + 9 = 51.$$

◆ EXERCICE 3

Les élèves peuvent calculer le montant de la facture comme ils le font habituellement. L'enseignant accepte ces réponses, mais il montre que l'on peut obtenir le même résultat en un seul programme avec la calculatrice : 8×14 [M +] 26×8 [M +] 4×32 [M +] 35 [M +] [MRC].

COIN DU CHERCHEUR

$$(5 + 5) \times (5 + 5) = 10 \times 10 = 100$$

ou

$$(5 \times 5) - 5 = 20; 20 \times 5 = 100.$$

130 Dizaines, centaines, milliers

Objectifs

Décomposer et composer les nombres en dizaines, centaines et milliers.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Déterminer la valeur des chiffres composant l'écriture d'un entier en fonction de sa position.

CALCUL MENTAL

Dictée de grands nombres.

L'enseignant dit « 2 905 », l'élève écrit 2 905.

2 905 ; 4 097 ; 5 008 ; 8 006 ; 7 796 ; 5 075 ; 4 004 ; 8 500 ; 6 067 ; 9 990.

ACTIVITÉS COLLECTIVES

◆ ACTIVITÉ 1

Les enfants sont répartis en équipes de 2 ou 3. L'enseignant leur propose un petit jeu. Il présente le matériel et explique les règles du jeu :

« Chaque jeton rouge vaut 1 000 points, chaque bleu 100 points, chaque vert 10 points, les jaunes 1 point chacun.

Dans chaque groupe, deux élèves viennent chacun tirer 4 jetons au hasard. Le groupe note sur un cahier d'essais la liste des jetons tirés et écrit le nombre de points correspondant. »

Les élèves jouent deux ou trois fois. Un rapporteur écrit les résultats de son équipe au tableau. Par exemple, si cette équipe a tiré 3 jetons rouges, 4 bleus et 1 jaune, le résultat est donné sous la forme : 3 milliers 4 centaines et 1 unité = 3 401.

L'enseignant propose ensuite l'exercice suivant :

« Une équipe a obtenu 3 212 points. Combien de jetons de chaque couleur a-t-elle tirés ? »

Les enfants cherchent individuellement sur leur cahier d'essais. La réponse est écrite au tableau sous la forme : 3 212, c'est 3 milliers, 2 centaines, 1 dizaine et 2 unités.

L'exercice est repris avec d'autres nombres.

Matériel

Pour la classe : un sachet contenant 20 jetons rouges, 20 bleus, 20 verts et 20 jaunes.

Par enfants : une calculatrice.

◆ ACTIVITÉ 2 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent le texte de la piste de recherche. L'enseignant questionne : « *Que faut-il ajouter à 3 745 pour obtenir 3 845 ?* », « *Que faut-il alors retrancher à 3 845 pour obtenir 3 745 ?* »

Les enfants complètent la réponse sur leur fichier, puis répondent ensuite individuellement au dernier point de la piste de recherche. Ils vérifient ensuite en utilisant la calculatrice.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Cet exercice permet de réinvestir les acquis sur la numération : « **La valeur de chacun des chiffres constituant l'écriture d'un nombre entier dépend de sa position** ». En cas d'erreurs, l'enseignant demande aux enfants d'effectuer l'opération qu'ils ont proposée. Ils s'aperçoivent alors eux-mêmes de leur propre erreur. Demander aux enfants d'utiliser des couleurs différentes pour chaque ligne.

◆ EXERCICE 2

Le passage de l'écriture littérale des nombres à l'écriture chiffrée permet de repérer les enfants qui ne maîtrisent pas correctement la numération de position.

En cas d'erreurs, l'enseignant invite les enfants à reprendre le jeu des jetons.

Il peut aussi leur proposer de reprendre des activités de groupements, par exemple :

5 milliers, c'est 5 paquets de 1 000, soit 5 000 ;

3 centaines c'est 3 paquets de 100 soit 300 ;

et 7 unités.

Le premier nombre s'écrit 5 307

◆ EXERCICE 3

Cet exercice, qui permet de revenir sur la valeur des chiffres selon leur position, est le reflet des activités de la piste de recherche. En cas de difficulté, l'enseignant regroupe les enfants concernés et leur propose d'utiliser la calculatrice pour vérifier les égalités qu'ils ont complétées. Il attire leur attention sur les chiffres qui subissent les modifications ; par exemple quand on ajoute 100, c'est le chiffre des centaines qui change.

$$3\ 594 = 3\ 494 + 100$$

$$8\ 098 = 7\ 098 + 1\ 000$$

$$10\ 450 = 10\ 440 + 10$$

$$99\ 000 = 89\ 000 + 10\ 000$$

◆ EXERCICE 4

Chiffre des unités : 4 ;

Chiffre des dizaines : 2 ; (moitié de 4) ;

Chiffre des centaines : 4 ; (2×2) ;

Chiffre des milliers : 8 ; (4×2).

Je suis le nombre 8 424.

◆ EXERCICE 5 (RÉINVESTISSEMENT : REPORTER ET COMPARER DES LONGUEURS AVEC UN COMPAS)

Cet exercice permet de renforcer la maîtrise de l'utilisation du compas pour mesurer un segment (le segment b), par report d'un segment unité (le segment a).

$$b = 9 a.$$

Résultat : le segment b est 9 fois plus long que le segment a .

Objectif

Multiplier par un nombre entier de dizaines ou de centaines.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Le calcul réfléchi ne se limite pas toujours à un calcul mental. Il peut s'appuyer sur des traces écrites qui, de plus, rendent compte des différentes étapes utilisées et, donc, du raisonnement mis en œuvre.

Observations préliminaires

Les enfants savent multiplier par un nombre de un chiffre, ils savent aussi multiplier par 10. En utilisant ces deux techniques, ils vont apprendre à multiplier un nombre par un multiple de 10 (de 20 à 90).

CALCUL MENTAL**Dictée de grands nombres.**

L'enseignant dit «7 097 », l'élève écrit 7 097.

7 097 ; 8 072 ; 6 676 ; 5 008 ; 7 070 ; 5 050 ; 6 895 ; 2 002 ; 7 077 ; 9 099.

**ACTIVITÉS COLLECTIVES****♦ ACTIVITÉ 1 : MULTIPLIER PAR UN MULTIPLE DE 10**

L'enseignant demande aux enfants de calculer individuellement le produit 25×30 qu'il écrit au tableau. Ce produit peut être introduit par un petit problème :

« Combien de billes contiennent 30 sacs de 25 billes ? »

Après quelques minutes, les enfants donnent leur résultat. On élimine, après justification, les réponses manifestement erronées, par exemple tout résultat inférieur à 250 ou supérieur à 2500.

Les enfants viennent expliquer au tableau comment ils ont procédé.

« Je peux répartir les 30 sacs en 3 groupes de 10 sacs : multiplier par 30 c'est multiplier par 10 puis par 3. »

« Je peux répartir les 30 sacs en 10 groupes de 3 sacs : multiplier par 30 c'est multiplier par 3 puis par 10. »

Il est indispensable que tous les enfants comprennent que si les présentations varient, la décomposition est toujours la même :

$$25 \times 30 = (25 \times 3) \times 10 = (25 \times 10) \times 3.$$

♦ ACTIVITÉ 2 : CALCUL MENTAL

Cette technique est mise en pratique immédiatement. L'enseignant propose successivement au tableau quelques opérations que les enfants effectuent mentalement. Pour les enfants qui éprouvent des difficultés, le calcul est ensuite décomposé au tableau :

$$32 \times 30 ; 43 \times 20 ; 50 \times 400 ; 54 \times 200 ; 120 \times 40 ; 210 \times 30 ; \text{etc.}$$

L'enseignant demande ensuite aux enfants de compléter les égalités :

$$\dots \times 100 = 900 ; 1\,000 \times \dots = 15\,000 ; \dots \times 200 = 4\,000.$$

Pour chacune de ces égalités les enfants doivent effectuer les calculs qu'ils ont proposés afin de découvrir les erreurs éventuelles.

♦ ACTIVITÉ 3 : PISTE DE RECHERCHE

L'enseignant demande aux enfants d'observer individuellement comment calculer le nombre de glaces à la vanille. Les élèves verbalisent ensuite le résultat de chaque étape du calcul :

$$15 \times 3 = 45 ;$$

$$45 \times 10 \text{ c'est } 45 \text{ dizaines} = 450.$$

Ils complètent la réponse sur le fichier, puis calculent seuls le nombre de glaces à la fraise (12×200) et le nombre total de glaces.

La correction est collective.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Il permet de consolider les acquis des activités collectives.

♦ EXERCICE 2

Par quel nombre faut-il multiplier ? Quand l'égalité est complétée, l'enseignant demande aux enfants de vérifier les calculs comme ils l'ont fait au cours de l'activité 2.

La calculatrice peut être un moyen de vérification pour cet exercice.

♦ EXERCICE 3

Ce problème est une application de la multiplication par un nombre entier de dizaines.

$$4 \times 60 = 240 ; 240 \text{ bébés naissent chaque minute dans le monde.}$$

Résultat : $240 \times 20 = 4800$ bébés naissent dans le monde pendant une récréation de 20 minutes.

COIN DU CHERCHEUR

$$7 \times 7 = 49$$

$$49 \times 7 = 343$$

$$343 + 7 = 350$$

$$\text{Réponse : } (7 \times 7 \times 7) + 7 = 350$$

132 Mesure des masses

(Comparer, ajouter)

Objectifs

Comparer et ajouter des masses.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Les activités proposées au cycle 3 se situent dans le prolongement de celles du cycle 2. Il s'agit de résoudre des problèmes, réels ou évoqués, en utilisant des procédés directs, des instruments de mesure, des estimations ou des informations données avec les unités usuelles.

CALCUL MENTAL

Multiplier par 20, 200, 2 000

L'enseignant dit « 51×20 », l'élève écrit 1 020.

51×20 ; 18×200 ; $15 \times 2\,000$; 20×19 ; 45×200 ; $2\,000 \times 15$; 20×19 ;
 35×200 ; 68×20 ; $12 \times 2\,000$.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

Matériel

Un pèse-personne.

♦ ACTIVITÉ 1 : MASSE DES ÉLÈVES

Pour amener les enfants à bien saisir la notion d'encadrement, le moyen le plus efficace est de les placer dans une situation concrète. L'enseignant demande à chacun d'eux s'il connaît son poids. Sinon, il utilise le pèse-personne. Puis il reproduit le tableau ci-dessous, que les enfants viennent compléter en écrivant leur nom dans la colonne qui convient.

Enfants qui pèsent :

moins de 25 kg	de 26 à 30 kg	de 31 à 35 kg	de 36 à 40 kg	de 41 à 45 kg	plus de 45 kg

♦ ACTIVITÉ 2 : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants lisent individuellement la piste de recherche. L'enseignant s'assure que tous ont compris le fonctionnement du tableau d'attribution des prix en posant quelques questions :

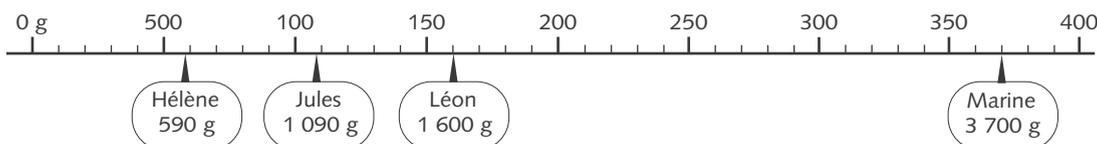
« *Quand ne gagne-t-on rien ?* »

« *Que gagne-t-on pour une prise de 1 500 g ? de 1 499 g ? de 1 501 g ? de 1 600 g ?* »

Sur leurs cahiers d'essais, les enfants écrivent individuellement les prix gagnés par chacun des pêcheurs. Si certains n'ont pas converti la masse du brochet et celle du poisson-chat en grammes, l'enseignant leur rappelle que pour comparer deux masses il faut les exprimer avec la même unité.

Lors de la mise en commun, l'enseignant reproduit au tableau celui du fichier et demande à plusieurs élèves de venir le renseigner à tour de rôle.

Si des hésitations demeurent, il propose aux enfants de situer les prises de chaque pêcheur sur la droite numérique qu'il trace au tableau pour les amener à mieux « voir » les encadrements.



À l'issue de ce travail, les enfants complètent individuellement le tableau de leur fichier.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Cet exercice est l'application directe de la piste de recherche. En cas d'erreurs, l'enseignant en recherche les causes : vocabulaire incompris, encadrement erroné, maîtrise insuffisante de la lecture d'un tableau. Lors

de la mise en commun, il peut proposer deux autres exemples (Hassam: 74 kg 300; Jules: 58 kg) pour consolider cette notion d'encadrement.

♦ EXERCICE 2

Pour résoudre ce problème, les enfants doivent exprimer les masses données avec la même unité afin de pouvoir calculer.

Voir si les erreurs éventuelles proviennent du changement d'unité (rappeler alors que $1 \text{ kg} = 1\,000 \text{ g}$) ou du calcul de la masse totale des jouets.

♦ EXERCICE 3 (RÉINVESTISSEMENT : TROUVER LA MESURE DE LONGUEUR LA PLUS PROCHE DE 1 M)

Si nécessaire, rappeler que $1 \text{ m} = 100 \text{ cm} = 1\,000 \text{ mm}$.

Cet exercice permet de consolider la maîtrise des liens entre les unités de mesure des longueurs.

Les enfants peuvent éliminer la première mesure, environ 62 cm (58 cm + 42 mm), très éloignée de 1 m. La conversion en millimètres, puis la comparaison des trois autres mesures semble s'avérer une méthode appropriée.

Cependant, l'enseignant fera examiner et discuter toutes les propositions des enfants pour retenir les plus pertinentes.

Réponse : C'est la longueur 1 m + 9 mm (1 009 mm) qui est la plus proche d'un mètre.

133 Reproduire une figure

Objectif

Trouver une démarche pour reproduire une figure.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

- Décrire une figure en vue de l'identifier dans un lot de figures ou de la faire reproduire sans équivoque.
- Le travail spatial et géométrique s'organise autour de différents types de problèmes : [...] comparer, reproduire, décrire, construire, représenter des objets géométriques (figures planes, solides) ou des assemblages d'objets.

CALCUL MENTAL

Nombres de dizaines dans un nombre.

L'enseignant dit « Quel est le nombre de dizaines dans 8 675 ? », l'élève écrit 867.

8 675 ; 3 257 ; 456 ; 9 603 ; 2 015 ; 782 ; 1 999 ; 5 630 ; 4 009 ; 812.

Observations préliminaires

Cette leçon est une leçon de synthèse : elle fait appel à diverses connaissances géométriques que les enfants ont abordées lors des leçons précédentes ainsi qu'à la mise en œuvre de savoir-faire techniques importants : manipulation des instruments du dessin géométrique. Une méthode fructueuse, aussi bien du point de vue méthodologique que technique, consiste à dessiner les figures à main levée et à les analyser avant de les construire proprement.

ACTIVITÉ COLLECTIVE

Matériel

- Les instruments du dessin géométrique.
- Deux feuilles de papier uni par équipe.

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

L'analyse du travail proposé dans la piste de recherche est collective. L'enseignant attire l'attention des élèves sur les deux dessins de leur fichier. « *Quelles sont leurs ressemblances ?* », « *Quels segments faudra-t-il tracer pour compléter la reproduction ?* »

L'enseignant encourage les enfants à commencer par reproduire le dessin à main levée sur leur cahier d'esquisse. Cette ébauche aide à prendre conscience des différents éléments du dessin et des rapports qui les unissent.

Les enfants travaillent ensuite par deux. Ils relisent le texte de la piste de recherche, observent les dessins et exécutent la consigne en se contrôlant mutuellement.

Lors de la correction collective, l'enseignant établit avec les enfants le programme de reproduction le plus efficace :

1. Tracer les diagonales du rectangle.
2. Repérer leur point de rencontre.
3. Joindre les deux autres sommets du carré au point de rencontre des diagonales du rectangle.
4. Repérer les points de rencontre de ces segments avec le côté commun au carré et au rectangle.
5. Joindre les deux autres sommets du carré à ces points.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

C'est la réplique individuelle de l'activité collective dont elle constitue une évaluation. Comme précédemment, un premier tracé à main levée est souhaitable. L'enseignant le rappelle aux enfants.

COIN DU CHERCHEUR

$$250 = 10 \times 25 = (5 + 5) \times (5 \times 5).$$

134 Problèmes (Des mots trompeurs)

Objectif

Analyser une situation pour éviter le piège des mots.

CALCUL MENTAL

Nombre de centaines dans un nombre.

L'enseignant dit « Combien de centaines dans 6432 ? », l'élève écrit 64.

6432 ; 3015 ; 1958 ; 9080 ; 8657 ; 3050 ; 10000 ; 12300 ; 24520 ; 30000.

ACTIVITÉ COLLECTIVE

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

L'enseignant demande aux enfants de lire silencieusement l'énoncé de la partie gauche de la piste de recherche. Il le fait relire à haute voix par un bon lecteur, puis il leur demande de compléter les deux premières phrases de l'encadré « Première partie ».

Il leur laisse le temps nécessaire à ce travail, puis il demande à un élève de lire les deux premières phrases qu'il a écrites.

Il demande ensuite : « *Qui a écrit autre chose ?* », puis « *Qui est d'accord avec ce qui vient d'être dit ?* » Il ne fait aucun commentaire et demande à un élève de justifier sa réponse. Une seule réponse est valable. L'enseignant pourrait facilement le démontrer, mais il est préférable d'entraîner les élèves à argumenter, à prouver, à écouter et accepter les arguments de leurs camarades. Il donne donc la parole à ceux qui veulent justifier leur choix et n'intervient que pour faire expliciter une réponse, corriger une erreur que personne n'a relevée.

Si les arguments sont bien exposés, tous les élèves doivent se ranger à la réponse :

« *C'est Éva qui a marqué le plus de points. Elle a marqué 5 points de plus que Karine.* »

L'enseignant résume les arguments donnés et valide ces réponses.

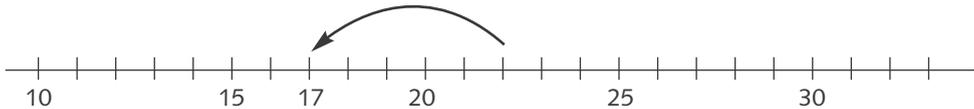
Il demande alors à chacun de réfléchir à la troisième consigne et de dire quelle opération il convient d'effectuer. Si les avis sont partagés, il demande à nouveau les arguments qui justifient les choix.

Les enfants devraient rapidement se ranger à cette opinion :

« *Éva a 22 points, elle a 5 points de plus que Karine, donc Karine a 5 points de moins qu'Éva. Il faut effectuer une soustraction.* » Ils complètent alors la dernière phrase de l'encadré.

Le même travail est effectué avec la situation de l'encadré « Seconde partie », et la conclusion de la phrase sur tramé de couleur est lue par tous.

S'il le juge utile l'enseignant résume la situation à l'aide de la droite numérique :



Il peut également proposer un schéma linéaire dont il conduit une analyse collective.



D'après ce schéma, B a 5 points de plus que A. Si l'on me donne la valeur de A, je dois ajouter 5 pour avoir la valeur de B. Si l'on me donne la valeur de B, je dois retrancher 5 pour avoir la valeur de A.

Pour s'assurer que les élèves maîtrisent bien ces pièges du langage, l'enseignant propose quelques situations. Les élèves écrivent la réponse sur l'ardoise et la justifient si l'enseignant le demande.

« *Estelle a 6 € de plus que Vincent. Vincent a 22 €. Combien d'argent possède Estelle ?* »

« *Estelle a parcouru 6 km à vélo. Vincent en a parcouru 2 fois plus. Quelle distance Vincent a-t-il parcourue ?* »

« *Estelle a pêché 60 poissons. Elle a pêché 20 poissons de moins que Vincent. Combien de poissons Vincent a-t-il pêchés ?* »

« *Estelle a mangé 24 biscuits. Elle en a mangé 2 fois plus que Vincent. Combien de biscuits Vincent a-t-il mangés ?* »

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Il peut être illustré par un schéma linéaire. Il est facile alors de comprendre que si l'on connaît celui qui parcourt le plus (le guépard), c'est le lion qui parcourt le moins. On doit effectuer une soustraction.

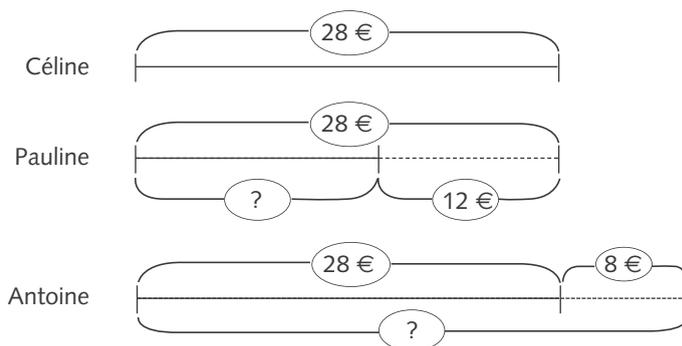


◆ EXERCICE 2

Un schéma linéaire représentant les deux trajets doit permettre à tous les enfants de percevoir quelle est la bonne opération à effectuer.

◆ EXERCICE 3

Trois personnes sont en jeu, un schéma sera sans doute utile pour les élèves en difficulté.



135 Problèmes (Figures et messages)

Objectifs

Reconnaître ou tracer la figure correspondant à un message.

CALCUL MENTAL

Nombres de centaines dans un nombre.

L'enseignant dit : « Combien de centaines dans 24 215 ? », l'élève écrit 242.
24 215 ; 19 049 ; 55 555 ; 33 600 ; 48 750 ; 50 200 ; 78 000 ; 100 000 ;
64 444 ; 90 500.



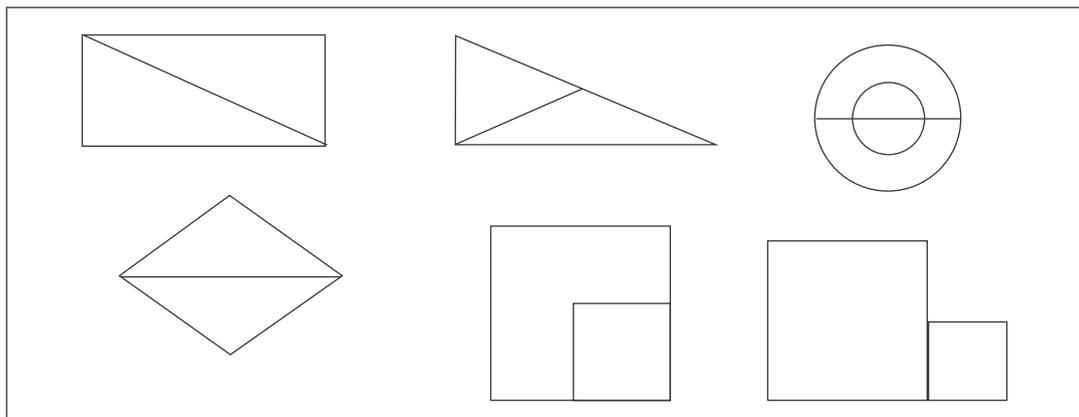
ACTIVITÉS COLLECTIVES

◆ ACTIVITÉ 1 : JEU DE COMMUNICATION

Les enfants sont associés par paires, les partenaires étant le plus éloigné possible. L'enseignant distribue les dessins : deux partenaires doivent recevoir des dessins différents. La consigne est la suivante : chaque enfant doit décrire par écrit sa figure 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. Si le message reçu manque de clarté ou est insuffisant pour permettre le tracé de la figure, son récepteur peut demander, par écrit, des précisions à son associé qui lui répond toujours par écrit.

Matériel

Plusieurs jeux de cinq ou six dessins géométriques (voir les exemples ci-après).
Prévoir un dessin par enfant.



Lorsque les enfants ont terminé leur tâche, 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. Le message peut être erroné, incomplet, flou, en général faute d'avoir utilisé les termes géométriques. L'exécutant peut avoir mal interprété le message, ignorer la signification de tel mot, etc.

L'enseignant procède enfin, avec l'aide des enfants, à une réécriture des messages défailnants.

♦ ACTIVITÉ 2 : PISTE DE RECHERCHE

L'enseignant demande aux élèves de se grouper par deux, de lire le programme de construction de la piste de recherche et de rechercher quel est le dessin correspondant. Ils doivent pouvoir dire aussi pourquoi les autres dessins ne conviennent pas.

Après quelques minutes de recherche, chaque groupe communique son choix. En cas de contestation, chacun explique pourquoi il élimine les autres tracés : les trois premières consignes du programme conviennent aux trois tracés ; c'est la quatrième qui permet de faire la différence : « Trace le cercle de centre O : son diamètre a la même longueur que le côté du carré ».

Résultat :

Le diamètre du cercle d'Anna est égal à la diagonale du carré.

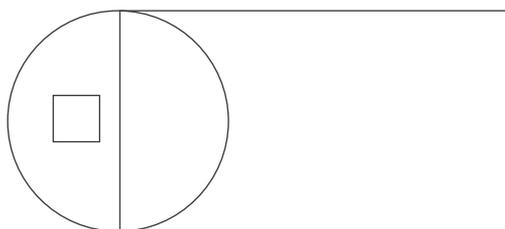
Le diamètre du cercle de Colin est plus petit que le côté du carré.

Seul le diamètre du cercle de Bertrand est égal au côté du carré.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Les enfants peuvent travailler à main levée, sans utiliser les instruments habituels : règle, compas... La figure doit cependant être « lisible », c'est-à-dire que l'on doit reconnaître le rectangle, le cercle et le carré.



◆ EXERCICE 2

C'est le message F qui correspond à la figure. L'enseignant demande aux élèves qui ont donné une autre réponse de tracer la figure correspondant au message qu'ils ont choisi.

COIN DU CHERCHEUR

L'horloge réelle marque 2 h 30. Au besoin, utiliser un miroir et un cadran de pendule.

136 Mathématiques et informatique

(Utiliser un logiciel de dessin)

Objectif

Utiliser un logiciel de dessin pour construire des figures planes.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Les logiciels de dessin assisté par ordinateur pourront faire l'objet d'une première utilisation, mais les activités réalisées à l'aide de ces outils ne remplacent pas celles qui sont situées dans l'espace réel ou dans celui de la feuille de papier.

Observations préliminaires

Le traitement de texte Word de Microsoft n'est pas un logiciel de dessin, mais il possède une fonction dessin qui permet de tracer quelques figures simples qui peuvent être incorporées ou non à un texte.

Nous l'avons choisi, car il est assez répandu. Cependant, si la classe ne dispose pas de ce logiciel, il est possible d'obtenir les mêmes figures avec d'autres logiciels, par exemple MSPaint de Windows, Paint Brush, Corel Draw, etc. Si l'enseignant ne maîtrise pas la fonction Dessin de Windows ou le logiciel qu'il désire utiliser, il est souhaitable qu'il s'entraîne lui-même à effectuer les activités proposées afin de pouvoir ensuite aider les élèves en difficulté.

Comme il est difficile de travailler collectivement sur un écran d'ordinateur, les enfants commenceront le travail par groupes de deux ou trois, le travail collectif de synthèse se déroulant après qu'ils auront terminé leur travail.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES (OU EN PETITS GROUPES)

Le travail à deux semble le plus indiqué pour cette activité ; l'un des enfants lit les consignes du fichier et contrôle leur exécution, le second exécute les consignes au clavier ou à la souris. À chaque nouvelle activité, les rôles changent.

◆ ACTIVITÉ 1

L'enseignant s'assure (ou confie cette responsabilité à un ou deux élèves experts) que chaque groupe démarre son travail avec le bon logiciel et la fonction Dessin activée (voir ce qui est mentionné dans le haut de la page).

Pour la suite, les élèves peuvent tâtonner, hésiter, se tromper; l'enseignant (ou l'élève expert) n'intervenant que si le groupe est bloqué.

Si la démarche décrite est correctement appliquée, les élèves doivent afficher, imprimer et identifier quatre types de triangles: isocèle, équilatéral, rectangle et rectangle isocèle.

La dernière activité, plus libre, permet aux enfants d'agrémenter leurs productions de couleurs variées. Ce travail les oblige à différencier les notions de *surface* et de *périmètre*.

♦ ACTIVITÉ 2 : PROLONGEMENTS

Le travail donné réalisé, l'enseignant propose aux enfants de poursuivre ce travail en réalisant d'autres figures et d'autres compositions. Il leur demande de noter comment ils sont parvenus à ces résultats pour pouvoir présenter leurs réalisations à leurs camarades.



ACTIVITÉ COLLECTIVE

Il s'agit essentiellement de la mise en commun des travaux réalisés. Quelques groupes montrent leurs réalisations et expliquent comment ils sont parvenus à ces résultats. L'enseignant exige l'emploi de mots corrects et précis.

Les « créations » sont ensuite examinées, identifiées, commentées. Le vocabulaire géométrique prend ici toute son importance; certaines réalisations peuvent déboucher ensuite sur des créations plus artistiques que mathématiques.

137 Fais le point (9)

Leçons 124 à 135

Exercices	Objectifs	Commentaires
1	Résoudre un petit problème de distribution.	Toutes les procédures sont acceptées. Si nécessaire, faire dessiner ou schématiser la situation. Lors de la correction collective, demander aux enfants de rappeler pourquoi la distribution s'arrête et résumer la distribution par l'égalité : $35 = (4 \times 8) + 3$.
2	Utiliser à bon escient le vocabulaire relatif au cercle.	Si nécessaire, renvoyer les enfants à la leçon 128 de leur fichier : piste de recherche et exercice 1.
3	Effectuer un calcul comprenant des parenthèses.	En cas d'erreurs, reprendre avec les enfants le travail avec la calculatrice et l'utilisation des touches « mémoires » (leçon 129). Privilégier le calcul réfléchi en ligne lors de la correction collective pour vérifier les résultats obtenus avec la machine.
4	Effectuer un calcul en ligne.	Les calculs des deux premières lignes devraient être réussis par tous. Si ce n'est pas le cas, utiliser la calculatrice pour débusquer les erreurs et discuter avec l'enfant pour l'amener à prendre conscience de ses erreurs. La recherche des compléments dans les deux dernières lignes est un peu plus délicate. Demander aux enfants qui n'ont pas trouvé les réponses exactes d'effectuer les additions réciproques.
5	Effectuer en ligne un produit par un nombre entier de dizaines ou de centaines.	Si nécessaire, décomposer les écritures : $305 \times 20 = (305 \times 2) \times 10$ et proposer aux enfants qui hésitent encore quelques items avec des nombres plus petits, par exemple : 15×30 ; 21×300 ; etc.
6	Connaître les unités de contenance et les liens qui les unissent.	En cas de besoin, renvoyer les enfants au mémo du bas de la page 125 de leur fichier. Pour être capable de comparer des contenances, il est plus commode de les exprimer avec la même unité.
7	Ajouter des masses.	Pour effectuer ces additions, les enfants doivent exprimer les masses données avec la même unité. Vérifier si les erreurs éventuelles proviennent du changement d'unité (dans ce cas, il faut rappeler que $1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$) ou de la technique opératoire.
8	Résoudre un problème de logique.	Pour remédier aux erreurs, demander aux enfants de tracer une droite numérique graduée en kg, de 25 kg à 45 kg. Y porter le poids d'Audrey (35 kg) et demander « <i>Qui est le plus lourd, Audrey ou Enzo ?</i> » « <i>C'est Enzo</i> ». Les enfants indiquent le poids d'Enzo ($35 \text{ kg} + 8 \text{ kg} = 43 \text{ kg}$) sur la droite numérique. Procéder pareillement pour Clarisse.
9	Exécuter, à main levée, un programme de construction.	Si la production de certains enfants ne correspond pas au programme donné, s'assurer qu'ils ont su le lire correctement. Dans ce cas, ils peuvent se faire aider par un camarade et reprendre l'exécution du programme. Dans les autres cas, rechercher les causes d'erreurs en analysant collectivement le programme et les productions.

138 Le cercle et le disque

(Tracer des cercles)

Objectifs

- Tracer des cercles.
- Utiliser le compas.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Les élèves développent des compétences techniques liées au maniement d'instruments du dessin : compas (pour tracer des cercles et des arcs de cercle, pour reporter des longueurs) [...]

Observations préliminaires

La leçon consiste, pour l'essentiel, à retrouver la propriété fondamentale du cercle : « **Le cercle de centre O et de rayon r est l'ensemble des points du plan situés à la distance r du point O** » pour comprendre le rôle du compas dans les exercices de construction des cercles.

Les exercices de reproduction de figures proposés demandent du temps. Il est raisonnable de consacrer deux journées à la leçon : la première consacrée au travail de recherche collective et au premier rôle du compas dans les exercices de construction des cercles, la seconde à l'utilisation de cet instrument dans ces exercices.

CALCUL MENTAL

Tables de multiplication.

L'enseignant dit « 5×9 », l'élève écrit 45.

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



ACTIVITÉ COLLECTIVE

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants sont répartis en groupes de trois ou quatre. Ils lisent le texte de la piste de recherche. L'enseignant s'assure que les consignes sont bien comprises, en particulier le rôle de la bande de carton.

Munis de leurs cahiers d'essais, les enfants tracent ensuite des cercles en utilisant les différents instruments désignés dans la piste de recherche. À l'issue de ces « travaux pratiques », l'enseignant leur demande quel est le point commun à ces différents outils. « *Ils permettent tous de conserver une même longueur : le rayon du cercle que l'on trace* ». L'instrument le plus commode, celui qui cristallise le mieux cette propriété, est le **compas**.

Les enfants répondent enfin à la question du fichier.

Matériel

Par enfant ou par groupe d'enfants : de la ficelle, une punaise, une bande de carton et un compas.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

◆ EXERCICE 1

Cet exercice de construction est simple et ne présente que des difficultés de pratique manuelle : bien tenir son compas (en évitant de resserrer les branches au cours du tracé), repérer les rayons des trois cercles. L'enseignant donne du temps aux enfants mais se montre exigeant sur la qualité du tracé.

◆ EXERCICE 2

Aux difficultés pratiques de l'exercice précédent s'ajoute celle de l'analyse de la figure à dessiner. L'enseignant peut proposer une analyse collective du travail à effectuer avant de laisser les enfants réaliser seuls le tracé. Il faut d'abord tracer les deux cercles du modèle, puis un troisième de même rayon que celui du plus petit, enfin effacer une partie des deux petits cercles. L'aide entre les enfants est une méthode efficace pour assurer la réussite de tous.

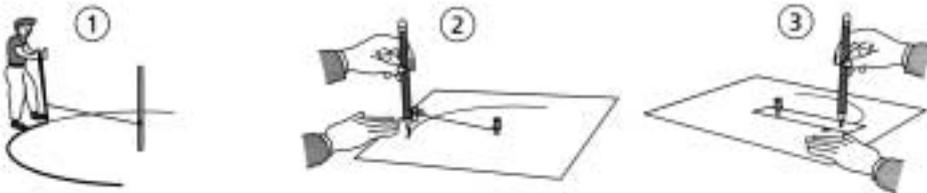
◆ EXERCICE 3 (CALCUL RÉFLÉCHI : MULTIPLIER PAR 5)

L'enseignant fait analyser et commenter collectivement l'exemple résolu. Les élèves constatent alors que, « Pour multiplier un nombre par 5, on le multiplie d'abord par 10, puis on prend la moitié du produit obtenu ».

Ils s'entraînent sur leur cahier d'essais puis, après confrontation des résultats avec la classe, ils complètent leur fichier.

◆ PROLONGEMENTS

Dessiner des rosaces, observer des toiles du peintre Robert Delaunay et peindre à son imitation, construire des frises à base de cercles (familles de cercles centrés sur une même droite ou sur un même cercle), composer une œuvre par collage de disques de couleurs différentes sont d'excellents prolongements qui peuvent trouver leur place aussi bien en géométrie qu'en Arts plastiques.



139 Reproduction de figures simples

Objectif

Reproduire une figure en respectant les dimensions.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Tracer une figure (sur papier uni, quadrillé ou pointé), soit à partir de la donnée d'un modèle, soit à partir d'une description, d'un programme de construction ou d'un dessin à main levée.

Observations préliminaires

Cette leçon est une leçon de synthèse : elle fait appel à diverses connaissances géométriques que les enfants ont abordées lors des leçons précédentes ainsi qu'à la mise en œuvre de savoir-faire techniques importants : manipulation des instruments du dessin géométrique. Une méthode fructueuse, tant sur le plan méthodologique que technique, consiste à dessiner les figures à main levée et à les analyser avant de les construire proprement.

CALCUL MENTAL

Tables de multiplication.

L'enseignant dit « 7×4 », l'élève écrit 28.

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



ACTIVITÉ COLLECTIVE

♦ ACTIVITÉ 1 UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

Les enfants travaillent par deux. Ils lisent le texte de la piste de recherche et observent la figure. Ils recherchent les instruments à utiliser et les segments à tracer d'abord. Ils commencent par réaliser un dessin à main levée sur une feuille de papier uni.

À l'issue de ce travail, les groupes échangent librement leurs points de vue avec les autres groupes sous la conduite de l'enseignant qui arbitre la discussion et fait récapituler les points importants : « *On trace d'abord les perpendiculaires rouges qui se coupent au point O* » ; « *On reporte alors la mesure des segments rouges sur les perpendiculaires* ».

Puis les enfants exécutent la consigne en se contrôlant mutuellement.

Les dimensions sont à relever sur la figure du fichier. Le compas est l'instrument le mieux adapté. La règle graduée peut être employée, mais le travail sera sans doute un peu moins précis.

Matériel

- Les instruments du dessin géométrique.
- Trois feuilles de papier uni par équipe.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICE 1

Cet exercice reprend le travail de la piste de recherche avec une autre figure. L'esquisse à main levée apporte une aide importante. Elle permet de prendre conscience des rapports entre les différents éléments de la figure.

♦ EXERCICE 2

Aux difficultés matérielles d'exécution dues, pour certains enfants, à une maîtrise encore imparfaite des instruments du dessin géométrique, s'ajoute celle de l'analyse de la figure à reproduire. L'enseignant peut proposer une analyse collective du travail à réaliser avant de laisser les enfants effectuer seuls le tracé :

- Il faut d'abord tracer le grand cercle dont le centre O est donné, puis les deux diamètres perpendiculaires. (Il est possible de permuter ces deux étapes.)
- Marquer ensuite les centres des quatre petits cercles.
- Enfin, les tracer.

Ce travail demande du temps, mais il est motivant et le caractère esthétique de la production permet de le réserver à une séance d'Arts plastiques.

COIN DU CHERCHEUR

Pique = 2 ($2 + 2 = 4$) ; Carreau = 6 ($6 \times 6 = 36$) ; Cœur = 7 ($6 + 7 = 13$) ; Trèfle = 9 ($2 + 7 + 9 = 18$).

140 Lecture de plans

Objectif

Passer du dessin au plan.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Utiliser une carte ou un plan pour situer un objet, anticiper ou réaliser un déplacement, évaluer une distance.

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 de l'espace est une activité importante pour la géométrie parce qu'elle s'appuie sur la décentration et la représentation de l'espace réel.

L'enfant doit construire l'espace en organisant les objets les uns par rapport aux autres. 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 et de l'utilisation des conventions.

Pour toutes les situations relatives dans 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. L'enseignant peut réaliser un excellent travail en ce sens au moyen de photographies prises sous des angles de vue différents : photographie d'un objet, de l'école, du quartier. Il demandera non seulement de replacer les lieux sur le plan, mais aussi de retrouver la place du photographe.

Dans la mesure du possible, l'enseignant organisera des sorties dans l'environnement de l'école pour amener les enfants à travailler sur la structuration du plan d'un carrefour, puis d'un quartier. Les enfants s'essaieront au dessin, puis au tracé du plan.

CALCUL MENTAL

Ajouter 9, 19, 29.

L'enseignant dit « $27 + 9$ », l'élève écrit 36.

$27 + 9$; $35 + 19$; $53 + 29$; $88 + 9$; $17 + 9$; $26 + 39$; $45 + 19$; $77 + 9$;
 $64 + 19$; $125 + 9$; $68 + 19$.



ACTIVITÉS COLLECTIVES

Matériel

- Une feuille de papier Canson.
- Des petits rectangles de papier (ou des Post-it®) représentant les bâtiments du quartier, les appartements des enfants.

♦ ACTIVITÉ 1 : LE PLAN DU QUARTIER

Phase 1

L'enseignant pose sur le sol (ou sur une table) une grande feuille de papier Canson qui représente le quartier ou l'environnement immédiat de l'école. Les enfants se placent autour de la feuille. L'enseignant trace trois repères importants : un axe routier, l'école, le terrain de sport, par exemple.

Il demande aux élèves de montrer sur ce plan l'emplacement de quelques sites que tout le monde connaît : magasins, cinéma, maisons, immeubles. Pour les représenter, chaque enfant en dessine un sur un rectangle de papier. (Les Post-it® offrent l'avantage de se décoller facilement en cas d'erreur de placement.)

L'enseignant affiche ensuite la feuille au tableau en prenant soin de garder la même orientation.

Phase 2

À tour de rôle, chaque enfant vient coller sur le plan son petit rectangle et rappelle à ses camarades ce qu'il représente. Ceux-ci observent, approuvent ou critiquent.

Cette activité, sans prendre en compte la notion d'échelle, montre aux enfants la nécessité de respecter les distances approximatives entre les bâtiments : deux magasins ne peuvent se toucher sur le plan si, dans la réalité, il y a une rue ou une station-service entre les deux.



ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

Les enfants observent le document du haut de la piste de recherche. L'enseignant les invite à le commenter : « *Que représente-t-il ?* », « *Quels bâtiments reconnaissez-vous ?* », « *Où se croisent les principales rues ?* »

Ils observent ensuite le plan de ce quartier : il s'agit maintenant de passer de la représentation « réelle » au plan du quartier. « *Par quoi les maisons sont-elles représentées ?* » (En général par des rectangles, analogues aux Post-it® de l'activité 1.) « *Comment peut-on se repérer sur ce plan ?* » (Avec les noms des rues et la légende.)

Un plan sert à se repérer dans une ville et à trouver facilement son chemin : « *Quelles rues prendriez-vous pour vous rendre de l'école au stade ?* »

À l'issue de cette phase de travail collectif, les enfants lisent individuellement chaque consigne et y répondent. Ils peuvent faire appel à un camarade et s'aider mutuellement. La correction est collective et immédiate.

141 Ordre de grandeur (2)

Objectif

Évaluer l'ordre de grandeur d'un résultat en utilisant un calcul approché.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Évaluer un ordre de grandeur d'un résultat en utilisant un calcul approché.

Le travail sur le calcul approché peut être utilisé, soit en résolution de problèmes pour prévoir un ordre de grandeur des réponses, soit pour contrôler le résultat d'un calcul posé par écrit ou effectué avec une machine.

CALCUL RAPIDE

Ajouter 9, 19, 29.

L'enseignant dit « $75 + 9$ », l'élève écrit 84.

$75 + 9$; $120 + 19$; $45 + 29$; $64 + 19$; $145 + 29$; $87 + 19$; $59 + 29$; $18 + 9$;
 $45 + 19$; $78 + 29$.

ACTIVITÉS COLLECTIVES

♦ ACTIVITÉ 1 : PISTE DE RECHERCHE

Matériel
Des calculatrices.

L'enseignant demande aux enfants de lire l'énoncé de la piste de recherche et d'analyser les propositions de Simplet, de Joyeux et de Professeur pour estimer la dépense de Blanche-Neige. Après quelques minutes, il les invite à échanger leurs remarques afin de s'assurer que tous ont compris le raisonnement des nains. La classe récapitule alors les résultats :

la dépense (18×7) est comprise entre : $10 \times 7 = 70$ et $20 \times 7 = 140$.

Les enfants lisent ensuite la première question. L'enseignant leur propose d'y répondre par petits groupes. Lors de la mise en commun, un rapporteur de chaque groupe justifie sa démarche et celle de ses camarades. Les enfants remarquent que, pour un bonnet, le prix proposé par Professeur (20 €) est plus proche du prix affiché (18 €) que celui proposé par Simplet (10 €).

L'enseignant leur demande ensuite d'effectuer le calcul de la deuxième question. Le résultat confirme le raisonnement ci-dessus : $18 \times 7 = 126$ est proche de $20 \times 7 = 140$.

Les enfants répondent individuellement à la dernière question. Elle permet à l'enseignant de repérer les enfants en difficulté ; il les autorise à travailler avec un ou deux autres camarades qui maîtrisent l'objectif de la leçon.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICES 1 ET 2

Ces exercices permettent de renforcer les acquis et relèvent du même type de remédiation que la piste de recherche. L'enseignant vérifie si la difficulté vient du calcul mental et de la méconnaissance des tables ou de la manière incorrecte d'arrondir les nombres.

♦ EXERCICE 3

La difficulté est du même ordre que celle des exercices précédents. Dans un premier temps, les enfants doivent mémoriser les résultats intermédiaires puis effectuer la somme :

$$6 \times 40 = 240$$

$$6 \times 100 = 600$$

$$600 + 240 = 840$$

Enfin, ils transforment la réponse en euros (840 c = 8 € 40 c) et la comparent à la somme qu'ils possèdent.

♦ EXERCICE 4

Même démarche que celle de l'exercice précédent.

COIN DU CHERCHEUR



142 Problèmes (Analyser une solution)

Objectif

Argumenter à propos de la pertinence d'une réponse.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

Les élèves doivent être mis en situation de prendre en charge les différentes tâches associées à la résolution d'un problème :

- élaborer une démarche pertinente afin de produire une solution personnelle ;
- expliquer leurs méthodes, les mettre en débat, argumenter.

Observations préliminaires

Tout au long de l'année et tout spécialement au cours des leçons problèmes, nous avons insisté sur l'importance à donner, lors des mises en commun, à l'analyse non seulement des réponses, mais aussi des démarches qui ont permis d'y parvenir.

Un élève ne maîtrise un raisonnement que lorsqu'il est capable de le justifier : « Cette démarche est pertinente parce que..., celle-ci ne l'est pas parce que... ».

Cette leçon permet aux enfants de mettre en pratique ces raisonnements ; pour l'enseignant, elle constitue une évaluation du travail réalisé précédemment.

CALCUL MENTAL

Retrancher un petit nombre.

L'enseignant dit « $503 - 5$ », l'élève écrit 498.

$503 - 5$; $703 - 4$; $101 - 3$; $752 - 6$; $832 - 5$; $912 - 7$; $854 - 9$; $473 - 8$; $295 - 6$; $1\ 002 - 5$.



ACTIVITÉ COLLECTIVE

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

En fin d'année, les élèves doivent être capables de lire seuls des consignes, un énoncé, des questions. L'enseignant leur demande donc de lire avec attention tout le texte de la piste de recherche, puis de répondre à la première question, d'effectuer les calculs demandés à la deuxième, puis de rédiger les explications réclamées.

Les enfants peuvent demander l'aide de l'enseignant s'ils ne comprennent pas un passage du texte. L'enseignant, de son côté, observe le déroulement du travail et aide, si nécessaire, les enfants qui semblent en éprouver le besoin.

La plus grande difficulté que rencontrent les élèves est d'argumenter par écrit à propos de la pertinence des réponses. Bien qu'ils y soient entraînés dans le domaine de la langue orale, certains enfants éprouveront des difficultés lors du passage à l'écrit. Ce travail difficile est cependant extrêmement formateur car il demande plus de rigueur et de précision.

La mise en commun portera donc essentiellement sur cette phase du travail. Quand l'ensemble de la classe se sera accordé sur les arguments importants, l'enseignant fera procéder à une rédaction collective.

ACTIVITÉS INDIVIDUELLES

♦ EXERCICES 1 ET 2

Ces exercices sont traités comme la piste de recherche :

- choix des calculs pertinents,
- calculs et rédaction de la réponse.

La critique des autres calculs proposés se déroule oralement au cours de la mise en commun. Cependant, si le travail effectué par écrit au cours de la piste de recherche a été concluant, l'enseignant peut demander aux élèves de rédiger une ou deux phrases pour expliquer pourquoi les autres calculs ne sont pas pertinents.

143 Mathématiques et Arts plastiques

(Des outils mathématiques pour dessiner : le calque)

Objectif

Mettre en œuvre la symétrie pour réaliser un dessin.

EXTRAIT DES PROGRAMMES

L'étude systématique de la symétrie axiale relève de la sixième. Au cycle 3, il s'agit de fournir l'occasion aux élèves d'étendre leur champ d'expérience sur cette transformation et de mettre en œuvre quelques-unes de ses propriétés. Les activités conduites peuvent prendre appui sur l'analyse ou la réalisation d'assemblages, de frises, de pavages, de puzzles, en utilisant différentes techniques : pliage, calque, miroir, gabarits.

ACTIVITÉ COLLECTIVE

♦ ACTIVITÉ UNIQUE : PISTE DE RECHERCHE

L'enseignant distribue une feuille de papier-calque à chaque enfant.

Les enfants lisent individuellement les instructions de la piste de recherche dont l'enseignant conduit une analyse collective afin de s'assurer qu'ils ont compris le travail à exécuter.

–« *Que devez-vous dessiner sur la feuille de papier-calque ?* »

–« *Comment faut-il procéder ?* »

–« *À quoi va servir le dessin que vous avez décalqué ?* »

À l'issue de cette phase collective, chaque enfant trace, à la règle, un axe vertical sur son calque. Il décalque ensuite à gauche de cet axe la première moitié du papillon. Le choix du dessin est libre ; les enfants peuvent s'inspirer du modèle de leur fichier, mais l'enseignant les encourage à inventer leurs propres dessins. En cas de besoin, il autorise l'aide mutuelle.

Il exige de la rigueur pour retourner le calque, l'ajuster le long de l'axe de symétrie et tracer : il n'hésite pas à faire recommencer les calques mal réalisés.

Les enfants colorient librement leurs réalisations.

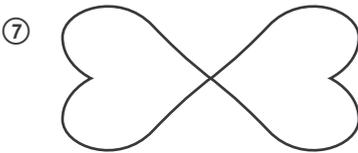
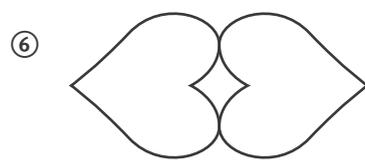
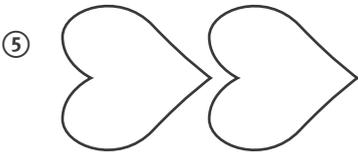
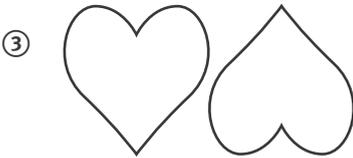
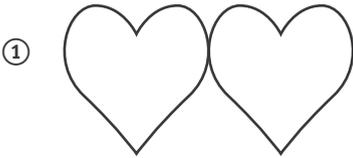
♦ PROLONGEMENTS

Les séquences d'Arts plastiques sont une occasion privilégiée pour inviter les enfants à créer d'autres gabarits qui leur serviront de motifs de base pour réaliser des frises.

Matériel

Par enfant : une feuille de papier-calque (environ 8 × 10 cm).

On distingue 7 types de frises possibles obtenues à partir d'un même motif de base.



Pour fabriquer une frise, on effectue la suite des transformations suivantes :

- Choisir un motif minimal : n'importe quel dessin fait l'affaire (fig. 1).
- Opérer une transformation sur ce motif : on obtient la maille de base de la frise (fig. 2).
- Translater la maille de base parallèlement à la bande qui limite la frise (fig. 3).

Ce travail est facilement réalisé par un ordinateur. La seule part de création est la conception du motif de base.

Différence de deux nombres, la soustraction

La soustraction est l'opération qui à tout couple (a, b) de nombres entiers tel que a soit au moins égal à b associe leur différence $a - b$; on note : $(a, b) \rightarrow a - b$ avec $a \geq b$.

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

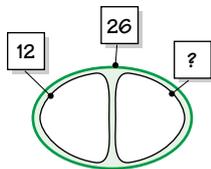
La différence de deux nombres peut se présenter sous plusieurs aspects.

– 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 ?

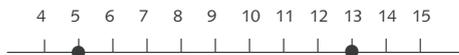


– Un aspect écart

Sur la chaîne numérique, d est le nombre de graduations qui séparent b de a .

Exemple :

Jacques habite au 5^e étage et Corinne au 13^e étage de la même tour. Combien d'étages Jacques doit-il monter pour aller rendre visite à Corinne ?



– Un aspect fonctionnel

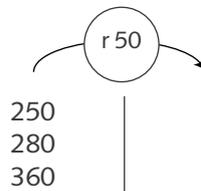
La soustraction est « l'opération inverse de l'addition ».

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 marchandises étiquetées 250 €, 280 €, 360 € ?



La propriété fondamentale de la différence de deux nombres est son invariance par ajout ou retrait d'un même nombre à ses deux termes. La prise de conscience de cette propriété par les enfants est un enjeu crucial du cycle 3.

Pour donner du sens au concept de différence, la voie royale consiste à partir de **situations de recherche** pour lesquelles « 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 :

1. 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 ?

2. Situations avec transformation.

Elles peuvent toutes être schématisées ainsi :



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.

Nous avons réservé pour le cycle 2 l'étude de ces situations. Il s'agit, maintenant, au cycle 3, d'élargir cette étude aux cas les plus complexes : ceux où les inconnues sont la transformation et 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 signe ou du signe contraire de l'opérateur mathématique (+ ou -) qui apparaît dans la mise en équation du problème¹. Ces opérateurs sémantiques apparaissent dans des locutions comme *plus que*, *de plus*, *moins que*, etc. Ils sont parfois implicites.

Exemples :

a) *Diane et Artémis tirent à l'arc. Diane a tiré 18 flèches. Artémis a tiré 16 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 tirent 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 encore à la fin du cycle 3.

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 172 _ dans mon porte-monnaie. J'ai donné 56 _ 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 des « grands nombres » est nécessaire pour que les enfants donnent du sens au concept de différence. L'usage de la calculette est alors tout à fait pertinent pour achever les calculs.

LE POINT DE VUE ALGORITHMIQUE

Nous avons choisi de commencer l'étude de l'algorithme de la soustraction en colonne avec retenue par la technique du « cassage » des dizaines et des centaines du nombre supérieur pour permettre le calcul de l'opération.

Nous pensons que ce procédé, assez lourd (rat-ures), est pédagogiquement intéressant, car il est compris par l'ensemble des enfants.

ex. :

$$\begin{array}{r} 6 \ 12 \\ \cancel{7} \ \cancel{3} \ 12 \\ - \ 5 \ 4 \ 6 \\ \hline \end{array}$$

Nous proposons dans un autre temps de supprimer les inconvénients de ce procédé en posant la retenue de l'emprunt sur le second nombre pour éviter les ratures.

ex. :

$$\begin{array}{r} 7 \quad 13 \quad 12 \\ - 5_1 \quad 4_1 \quad 6 \\ \hline \end{array}$$

COMPLÉMENT

L'ANALYSE DE GÉRARD VERGNAUD

Cette analyse 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
$\boxed{+p} \quad \boxed{-p}$	entier relatif
$\}$	composition d'éléments de même nature
\rightarrow	transformation
\downarrow	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. »

$$\left. \begin{array}{l} \boxed{6} \\ \boxed{8} \end{array} \right\} \boxed{14} \quad 6 + 8 = 14$$

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. »

$$\boxed{7} \xrightarrow{+4} \boxed{11} \quad 7 + [+4] = 11$$

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. »

$$\boxed{7} \xrightarrow{-4} \boxed{3} \quad 7 + [-4] = 3$$

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. »

$$\begin{array}{c} \boxed{8} \\ \downarrow \end{array} \xrightarrow{-5} \boxed{3} \quad 8 + [-5] = 3$$

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. »

$$\begin{array}{c} \boxed{} \xrightarrow{+6} \boxed{} \xrightarrow{-9} \boxed{} \\ \searrow \quad \swarrow \\ \boxed{} \xrightarrow{-3} \boxed{} \end{array}$$

$$[+6] + [-9] = [-3]$$

La situation est dynamique ; elle 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*, Peter Lang, 1995.
2. G. VERGNAUD, « La théorie des champs conceptuels », in *Recherches en didactique des mathématiques*, vol. 10, La pensée sauvage, 1994.

Tracés géométriques au cycle 3

I - PLIAGES, PUZZLES, PATRONS

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.

De plus cette approche présente 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 très concrètes et à leur niveau. Les leçons de géométrie de ce manuel proposent systématiquement des activités de pliage, de manipulation de puzzles, de confection de patrons et de fabrication de solides. Le lecteur peu familiarisé avec les techniques du pliage ou des puzzles et qui désire initier ses élèves trouvera dans les guides pédagogiques du cycle 2 de cette collection les explications et les conseils qui conviennent.

Cependant, c'est la place croissante des tracés géométriques avec les instruments du dessin – règle, équerre, gabarit, compas – qui caractérise pour une grande part les programmes du cycle 3. Cette annexe se propose de passer en revue les difficultés auxquelles les enfants sont confrontés dans ces activités de tracés et les moyens de les surmonter.

II - LES TRACÉS GÉOMÉTRIQUES

LEUR PLACE DANS LE PROGRAMME

L'élève doit être capable :

- de reproduire, de décrire et de construire quelques solides usuels et quelques figures planes (cube, parallélépipède rectangle, carré, rectangle, losange, cercle) ;
- de les identifier dans une figure complexe ;
- de reconnaître les axes de symétrie d'une figure plane, de compléter une figure par symétrie axiale ;
- d'utiliser des outils usuels tels que papier-calque, papier quadrillé, règle, équerre, compas, gabarit d'angle pour construire quelques figures planes ou quelques solides ;

- d'appliquer quelques techniques usuelles de tracé (par exemple, des parallèles et des perpendiculaires à l'aide de l'équerre et de la règle) ;
- d'utiliser à bon escient le vocabulaire précis donné par les programmes.

DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Les évaluations nationales à l'entrée en 6^e font apparaître plusieurs types de difficultés rencontrées par les enfants.

Par exemple, les items suivants présentent des difficultés croissantes nettement mises en évidence par les taux de réussite des enfants :

- 1) Trace un segment de mesure 5 cm.
- 2) Trace un segment AB de longueur 5 cm.
- 3) Trace un segment AB de longueur 5 cm (le point A est donné).

A
•

- 4) Sur la droite d trace un segment de mesure 5 cm.



- 5) Sur la droite (AB), trace en couleur un segment [AM] de longueur 5 cm (lors de l'évaluation à l'entrée en 6^e en 1992, la mesure était 5,5 cm).



Les trois premiers items sont généralement bien réussis. Le quatrième et le dernier conduisent un nombre non négligeable d'enfants à proposer pour réponse :



La présence d'un élément « parasite », ici la droite, complique la compréhension de la consi-

gne. Certains enfants n'acceptent pas d'utiliser la droite comme support du segment, la droite et le segment sont dans cette situation des concepts « séparés ». Le terme « sur » est interprété assez souvent comme « au-dessus ». Enfin, le formalisme des notations du dernier (qui n'est d'ailleurs pas au programme) rend l'énoncé incompréhensible à de nombreux enfants qui abandonnent l'exercice.

Autre exemple: la mesure du côté du carré est dans les deux cas 5 cm. Les items qui suivent donnent alors lieu à des fréquences d'erreur très différentes :

1) Trace à l'intérieur du carré un segment de mesure 4 cm.



2) Trace à l'intérieur du carré un segment de mesure 6 cm.

Pour certains enfants l'orientation des côtés du carré implique celle du segment. Ils ne peuvent pas résoudre la contradiction « inscrire dans le carré un segment plus long que son côté ».

On constate que beaucoup d'enfants, faute sans doute d'une pratique suffisante et suffisamment étalée dans le temps du tracé géométrique, se heurtent à des difficultés de désignation des objets géométriques, des difficultés relatives à l'orientation des objets sur la feuille de papier, et des difficultés à isoler un objet géométrique à l'intérieur d'une figure plus complexe. Ces difficultés s'ajoutent à celles, techniques, du maniement des outils: règle, équerre, compas... Fort heureusement, il est relativement facile de les surmonter et de remédier aux erreurs. Il faut pour cela pratiquer régulièrement des activités de dessin géométrique sans rien laisser d'implicite dans les consignes (prolonger un segment, trouver l'intersection de deux droites définies par des segments « qui ne se coupent pas encore sur le dessin »... sont souvent considérés comme évident par l'adulte). Ce qui suit peut aider à organiser le travail de l'enseignant. Une partie des activités peut trouver place en dehors des séquences de mathématiques: en particulier lors d'activités de soutien.

PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS

1. Progression pour le tracé

■ Trace un segment AB.

■ Trace un segment AB de 5 cm.

■ Trace un segment AB de 5 cm (le point A est donné).



■ Trace sur la droite d un segment AB de 5 cm.



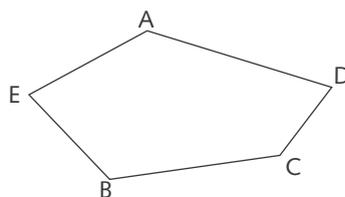
■ Trace sur la droite d un segment AB de 5 cm. (le point A est donné).



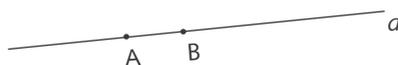
■ Trace sur la droite d un segment AC de 5 cm. (Les points A et B sont donnés sur la droite.)



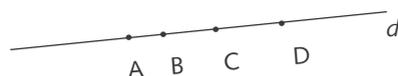
■ Trace le segment AB. (Les points A et B sont inclus dans une figure plus ou moins complexe.)



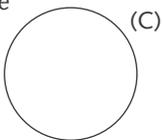
■ Trace sur la droite d un segment AC. Le point B doit être entre A et C. (Travail identique, le point B devant être extérieur au segment AC.)



■ Écris les noms de tous les segments que tu vois sur la droite d . (On peut faire varier le nombre de points donnés.)



■ Trace un segment de mesure 5 cm intérieur au cercle (C). (Faire varier la taille du cercle et donner le même travail en remplaçant le cercle par d'autres figures simples : carré, rectangle, triangle. Varier aussi la disposition des figures sur la feuille de papier : côtés parallèles ou non aux bords de la feuille...).



■ Marque sur la droite AB un point C tel que le segment AC mesure 8 cm. (La partie dessinée de la droite peut contenir ou non le point C.)



■ Trace la demi-droite AB d'origine A (respectivement B. Au CM2 seulement).



Marque le milieu I du segment AB.

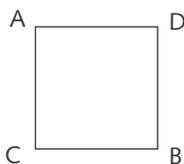
Cas n° 1



Cas n° 2

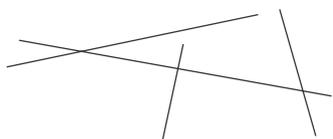


Cas n° 3

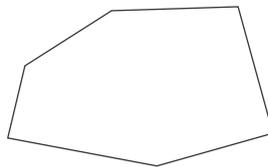


(Faire varier les figures qui contiennent le segment AB.)

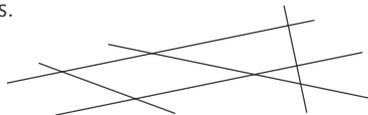
■ Colorie d'une même couleur les droites perpendiculaires.



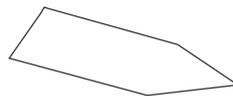
■ Colorie d'une même couleur les côtés perpendiculaires. (Varier les figures.)



■ Colorie d'une même couleur les droites parallèles.

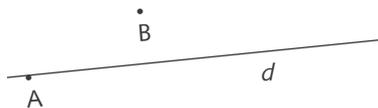


■ Colorie d'une même couleur les côtés parallèles. (Faire varier les figures.)

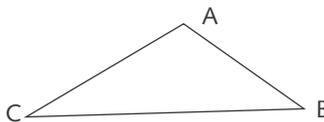


■ Trace la perpendiculaire à la droite d et qui passe par le point B. Trace la parallèle à la droite d et qui passe par le point B.

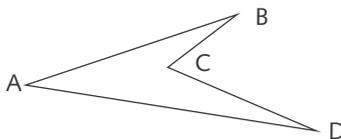
(Tracés classiques de perpendiculaires et de parallèles).



■ Trace la droite perpendiculaire à la droite AB qui passe par le point C. (Faire varier les figures.)



■ Trace la droite parallèle à la droite AB qui passe par le point C. (Faire varier les figures.)



■ Trace un cercle de rayon 5 cm.

■ Trace un cercle de diamètre 8 cm.

■ Trace un cercle de centre A et de rayon 5 cm.

A
•

■ Trace un cercle de centre A et de diamètre 8 cm.

A
•

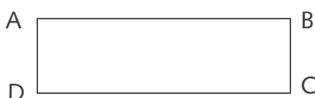
■ Trace un cercle de rayon 5 cm qui passe par le point A.

A
•

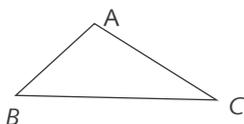
■ Trace un cercle de diamètre 8 cm et qui passe par le point A.

A
•

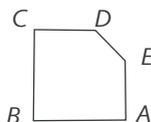
■ Trace le cercle de diamètre AB. (Varier les figures.)



■ Trace le cercle de centre A qui passe par le point B. (Varier les figures.).



■ Trace un triangle isocèle de base DE. (Varier les figures.)



La liste n'est pas exhaustive.

Viennent ensuite les constructions habituelles et classiques des figures simples du programme : triangle, carré, rectangle, losange... à partir de certains de leurs éléments.

2. Jeux de communication

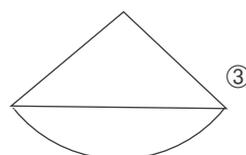
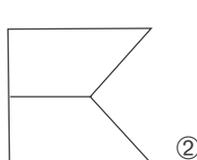
Ce sont des activités de synthèse qui exigent l'analyse d'une figure, sa description écrite, donc la mobilisation du vocabulaire géométrique à bon escient, la lecture et l'interprétation d'un message et la réalisation d'un tracé. L'évaluation est « objective » puisqu'elle se fait par la confrontation de la production au modèle ; elle permet la discussion critique entre le producteur et le receveur du message. Les jeux de communication

permettent à l'enseignant de reconnaître quels sont les concepts géométriques qui sont effectivement opératoires pour les enfants : utilisent-ils le mot « trait » ou les mots « droite » et « segment » ? Le mot « cercle » ou le mot « rond » ? Etc.

Description de l'activité

L'enseignant prépare un certain nombre de modèles (en prévoir cinq ou six qui seront photocopiés pour que chaque enfant reçoive une figure).

Voici quelques exemples :



Les élèves travaillent par paires. Si l'effectif est impair, un élève pourra seconder l'enseignant dans le rôle de « facteur ». Deux enfants d'une même paire seront le plus éloignés possible dans la salle de classe pour éviter la diffusion orale ou visuelle de l'information.

Chaque enfant reçoit un modèle, deux enfants appariés ne recevant pas le même.

Chaque élève doit décrire, par des phrases, la figure (modèle) qu'il a reçue, de sorte que son partenaire puisse la reproduire à l'identique. Quand le message est rédigé, l'enseignant l'apporte à son destinataire qui doit alors tracer la figure décrite sur le message. Il lui est possible d'interroger, toujours par écrit, son partenaire pour obtenir des précisions supplémentaires. Chaque enfant est donc à la fois descripteur d'une figure et réalisateur d'un tracé.

On effectue l'évaluation en comparant le modèle et la production enfantine. Une discussion est ouverte pour déterminer les raisons des erreurs éventuelles : description insuffisante ou réalisation défectueuse.

3. Activités de description

Se reporter aux leçons 33, 133 et 139 de ce guide.

Calcul mental et calcul réfléchi

Maitriser le système de numération décimal et utiliser consciemment les propriétés des opérations sont les conditions qui permettent de bonnes performances en calcul. Pour acquérir ces performances, il est nécessaire de distinguer l'essentiel du contingent, de porter son effort sur le sens des choses plutôt que sur la forme des écritures, de privilégier la construction des concepts à l'apprentissage mécanique des algorithmes des opérations « posées en colonnes ».

Par ailleurs, il est clair aujourd'hui que les algorithmes des opérations « en colonnes » ne sont plus les outils du calcul d'usage. Les calculatrices les ont, depuis longtemps déjà, remplacés.

Ce qui justifiait il y a un quart de siècle le temps passé à l'apprentissage de ces algorithmes a disparu.

Dans cet esprit, **les programmes de février 2002** assignent comme une **priorité**, régulièrement rappelée, le calcul réfléchi avec ou sans l'appui de l'écrit. Tout calcul pratiqué par les enfants est évidemment mental. Cependant, nous distinguons dans ce qui suit le **calcul mental**, pratiqué sans le recours à l'écrit, du **calcul réfléchi** qui fait appel à ce dernier. Le calcul réfléchi permet de construire les procédures qui sont utilisées par le calcul mental.

Ainsi, les deux modes de calcul sont profondément liés.

OBJECTIFS

Pour atteindre ces objectifs, nous proposons d'entraîner les enfants à :

- disposer d'un répertoire important de formules prêtes à l'emploi ; c'est la pratique du calcul mental qui le permet ;
- savoir choisir, quand on en a besoin, la forme de calcul la plus adéquate ; c'est la connaissance de plusieurs méthodes de calcul qui le rend possible ;
- être capable d'estimer un ordre de grandeur, de juger de la plausibilité d'un résultat ; ce n'est possible que si l'on est à l'aise dans le monde des nombres.

Cette démarche relativise l'importance des algorithmes traditionnels de calcul « en colonnes ». Il importe peu que l'enfant pose les soustractions

successives lorsqu'il effectue une division ou qu'il applique l'algorithme « condensé ». Ce qui importe d'abord, c'est qu'il soit capable de trouver le résultat et de juger de sa vraisemblance.

Elle implique, comme les programmes le prévoient, une utilisation effective de la calculette chaque fois que « *son usage s'avère pertinent* ». Il n'est pas contradictoire de proposer, par exemple dans des problèmes, des produits « assez grands » et de se limiter, quant aux algorithmes de calcul, à la multiplication par un nombre d'un chiffre.

Elle implique également un travail systématique de gymnastique sur les nombres : calcul mental, avec ou sans l'appui de l'écrit, recherche de procédures de calcul par décomposition, regroupement des termes et composition (addition naturelle, calcul de différences par morceaux, utilisation d'analogies pour multiplier un nombre par un nombre entier de dizaines, etc.). Elle conduit à utiliser tous les outils disponibles : translation sur la suite numérique, utilisation de la table de Pythagore de la multiplication, utilisation de la calculette. Toutes ces techniques font l'objet de commentaires dans les différents chapitres concernés de ce guide pédagogique. Nous ne reprenons donc pas ici ces mêmes explications. Nous proposons cependant un long paragraphe consacré au calcul mental.

Un dernier argument devrait convaincre les plus sceptiques : il existe à travers l'espace et le temps de nombreuses façons d'effectuer les multiplications ou les soustractions¹. Mais toutes utilisent les propriétés des opérations, qui sont indépendantes de l'écriture des nombres, et les propriétés de notre système de numération de position. On trouvera un exemple de calcul « exotique » à la fin de cette annexe.

CALCUL MENTAL ET CALCUL RÉFLÉCHI AU CE2

Pourquoi pratiquer quotidiennement le « calcul mental » et le calcul réfléchi ? Le but essentiel de l'enseignement du calcul est de familiariser l'enfant avec l'univers numérique des nombres entiers, de rendre ces derniers « concrets », c'est-

1. Voir, par exemple, les articles de R. GUINET sur l'histoire des techniques opératoires dans la revue *Grand N* (IREM de Grenoble).

à-dire de leur donner du sens indépendamment de contextes extérieurs : un sens propre, intérieur aux mathématiques. Il s'agit, en somme, de permettre à l'enfant de penser à l'intérieur des mathématiques.

Objectifs

De façon plus détaillée, voici les objectifs que l'on fixe au calcul mental :

- renforcer les images mentales des nombres, rendre ces derniers familiers ;
- entraîner au calcul abstrait : les nombres pour les nombres ;
- établir un répertoire, base du calcul pensé ;
- enrichir mémoire déclarative et mémoire procédurale² ;
- renforcer les mécanismes du calcul ;
- entraîner à la vitesse dans le calcul ;
- gagner du temps... pour en consacrer plus à la construction des concepts.

On peut distinguer deux types d'activités :

1. celle qui vise à **construire** ou à **découvrir les procédures de calcul** (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) ; il s'agit du calcul réfléchi.

2. celle qui a pour but **d'entraîner la mémorisation, l'automatisation des calculs**, leur rapidité, ce que les Américains appellent le « drill » et que l'on peut traduire par « exercices d'entraînement » ou « automatismes ». Il s'agit alors du calcul mental proprement dit.

1. CONSTRUCTION DES PROCÉDURES DE CALCUL

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 en mathématiques (thème de la leçon 66 du livre de l'élève), mais aussi dans d'autres domaines disciplinaires, soit que l'on prévoie 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 : $637 + 9$

«... 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.

$637 + 10 = 647$, donc $637 + 9 = 646$.

« Alors... $1058 + 9$? 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 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* ».

2. ACTIVITÉS D'ENTRAÎNEMENT SYSTÉMATIQUE

A – Le procédé La Martinière

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 « constructiviste ».

Chaque enfant dispose d'une **ardoise**. L'enseignant donne la consigne « $13 + 10$ ». Les enfants mémorisent les données et calculent de tête. Au signal de l'enseignant, ils écrivent le résultat sur leur ardoise. Au nouveau 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 signes peuvent être données par voie visuelle (présentation d'étiquettes), orale (l'en-

2. J.-P. FISCHER, *Apprentissages numériques*, Presses universitaires de Nancy.

seignant énonce les données) ou auditive (l'enseignant frappe un tambourin...). La méthode (comportementaliste) met en œuvre le **renforcement positif** et la **loi de récence**.

a) 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.

b) 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 est déconseillé 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 et plus grande (par exemple, au CE2 : différence de deux nombres de deux chiffres), les données peuvent être écrites au tableau, les calculs s'effectuant de 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 ci-après).

Remarques

1° 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 3^e au collège.

2° 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 »

De telles batteries figurent dans le manuel et le fichier de l'élève. L'enseignant peut en concevoir d'autres, à partir de ces modèles, à condition de respecter les données de base de chaque batterie.

Par exemple : différences de nombres d'un chiffre ; différences de dizaines entières ; etc.

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).

1. Les lotos

Prévoir des cartons 3×4 avec un « noir » par ligne. Les autres cases portent des nombres écrits dans le système de numération ordinaire. Au CE2, il faut prévoir un jeu avec des nombres dans la tranche des 70 à 100 (certains seront écrits plusieurs fois sur le même carton), un autre comportant des nombres judicieusement choisis pour leur richesse en diviseurs (comme 24 ou 90) ou parce qu'ils présentent des difficultés particulières (comme 676 ou 496) liées aux divergences entre numération écrite et numération orale. Le travail de l'enseignant consistera à écrire des étiquettes adaptées aux objectifs de la séance, lesquelles seront tirées d'une boîte les unes après les autres (écritures additives, multiplicatives, littérales...).

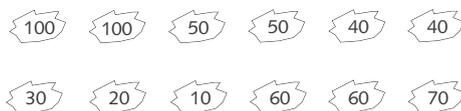
Exemple :

$$\boxed{3 \times 2}, \boxed{\text{soixante-dix-sept}},$$

$$\boxed{200 + 90 + 3}$$

2. Les papiers « déchirés »

L'enseignant fait déchirer (ou découper) par chacun des enfants des bouts de papier sur lesquels ils inscrivent des nombres imposés. Par exemple :



L'enseignant (ou un enfant) choisit un nombre (dans l'exemple: multiple de dix) et le dit. Les enfants doivent alors le composer à l'aide de leurs bouts de papier.

Exemples pour *cent quarante*:



L'enseignant peut imposer des contraintes: utiliser au moins trois bouts de papier; ne pas utiliser les 100; etc.

3. Les lectures cachées

On écrit au tableau ou on utilise une suite de nombres écrits sur les ardoises (voir « Variante » plus haut). On demande aux enfants (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.

Exemples

À partir de la suite de nombres:

69, 500, 1 099, 1 500, 2 090, 5 909

l'enfant dit:

68, 499, 1 098, 1 499, 2 089, 5 908

(le *prédécesseur*);

ou bien:

70, 501, 1 100, 1 501, 2 091, 5 910

(le *suitant*);

ou encore:

79, 510, 1 109, 1 510, 2 100, 5 919

(ajouter 10).

4. Le jeu du portrait

L'enseignant, ou un enfant, ou la classe privée d'un élève choisit un nombre. La classe ou l'enfant élu doit le deviner en posant des questions auxquelles il ne sera répondu que par « *oui* » ou par « *non* ».

5. La dictée de rangement

Quand les enfants réussissent bien 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, l'enseignant dit: « 98; 93; 97 » et attend de l'enfant qu'il écrive « 98; 97; 93 ».

6. Jeux crayons, papier

Ce sont le plus souvent des jeux pour deux joueurs. En voici quelques exemples. Le lecteur intéressé pourra en trouver d'autres, notamment, dans les brochures *Jeux 1* et *Jeux 2* publiées par l'APMEP¹.

Attraper 15

Les neuf premiers nombres entiers sont écrits sur une feuille.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Chacun des joueurs choisit tour à tour un de ces nombres, l'écrit d'un côté de la feuille et le raye de la liste. Ce nombre ne peut plus être choisi par l'adversaire. Le vainqueur est le premier dont la somme des nombres est égale à 15 ou le premier qui bloque son adversaire en l'empêchant de jouer, sa somme ne devant pas excéder 15.

Exemple de déroulement

1, ~~2~~, 3, ~~4~~, ~~5~~, ~~6~~, 7, 8, ~~9~~

Celia	Koubilaï
5	9
6	4
2	

Celia gagne puisque Koubilaï ne peut plus jouer.

Les stratégies gagnantes reposent sur la décomposition de 15 en somme de trois nombres d'un chiffre.

La course au 21

Les joueurs disposent au départ du nombre 21 qu'ils peuvent matérialiser par 21 croix. Chacun barre tour à tour une ou deux croix. Le perdant est celui qui barre la dernière croix.

Le jeu repose sur la connaissance du reste de la division d'un nombre par 3: pour laisser une croix à son adversaire, il suffit de lui en laisser quatre, ou sept, ou dix ou...

1. APMEP, 26, rue Duméril, 75013 Paris.

L'enseignant peut changer les paramètres du jeu suivant les besoins du moment. On peut modifier le nombre de croix au départ, le nombre de croix que l'on peut barrer (une, deux ou trois par exemple si on désire utiliser la division par 4), etc.

LA MULTIPLICATION « À LA RUSSE »

Soit à effectuer le produit : 47×59 .

47	59	59×1
23	118	59×2
11	236	59×4
5	472	59×8
2	944	59×16
1	1888	59×32
	2773	

On divise 47 par 2, ainsi que les quotients successifs, sans tenir compte des restes. On multiplie 59 par 2 ainsi que les produits successifs. On barre les lignes dans lesquelles les quotients sont pairs et on fait la somme des produits restants :

$$47 \times 59 = 59 + 118 + 236 + 472 + 1888$$

$$= 2773$$

En effet : $47 \times 59 = 59 \times (1 + 2 + 4 + 8 + 32)$

car $47 = 32 + 8 + 4 + 2 + 1$ (développement de 47 en base deux).

Ainsi, il suffit de connaître sa table de 2... et de savoir prendre la moitié d'un nombre !

Résolution de 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 CE2.

Activité complexe, elle ne peut pas se réduire à la juxtaposition de microtâches 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 ÉNONCÉ¹

Un énoncé de problème est d'abord un texte rédigé 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 résolve 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 un pantalon qu'elle paie 18 euros et une veste*

qu'elle paie 25 euros. Combien a-t-elle dépensé en tout ?

– **Énoncé 2 :** *Monsieur Édouard demande à son courtier d'acheter 18 Aventis et 25 Total-Fina-Elf. 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 18, 25 et le nombre inconnu qui est l'objet de la question : $18 + 25 = 43$.

DIFFICULTÉS D'ORDRE SÉMANTIQUE ET SYNTAXIQUE¹

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 l'opérateur sémantique et l'opérateur mathématique sont de même signe, alors que le 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 ?*

Enfin, la place de la question dans l'énoncé accentue ou diminue la difficulté du problème.

Ainsi, ces énoncés ne sont pas traités avec la même facilité :

1. Voir l'ouvrage d'Alain DESCAVES, *Comprendre des énoncés, résoudre des problèmes*, coll. « Pédagogies pour demain — Didactiques », Hachette Éducation, 1992.

1. Pour une étude plus approfondie, on pourra lire l'ouvrage de Stephan EHRlich, *Mathématique et sémantique*, Nathan, 1990.

– **Énoncé 5:** *Combien de billes Pierre a-t-il perdues pendant la récréation ? Ce matin, il en avait 18 et ce soir seulement 13.*

– **Énoncé 6:** *Pierre avait 18 billes ce matin. Il a joué à la récréation et ce soir il en a seulement 13. Combien de billes Pierre a-t-il perdues ?*

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 familiale ou sociale 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.

ACTIVITÉ 1 : APPRENDRE À LIRE UN ÉNONCÉ

Voici trois méthodes possibles parmi d'autres.

1. Lire silencieusement l'énoncé, puis le raconter
Cacher l'énoncé et demander à un enfant de le raconter 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.

Si les questions ont été séparées du texte de l'énoncé proprement dit, reprendre le même travail sur ces questions.

2. Préparer un questionnaire sur l'énoncé

Par exemple, dans le cas de l'énoncé 1 ci-dessus, le questionnaire pourrait être le suivant :

– « *La maman de Paul a-t-elle acheté des vêtements ou des chaussures ?* »

– « *Où la maman de Paul a-t-elle fait ses achats ?* »

– « *18 est-il le nombre de pantalons ou le prix du pantalon ?* »

– « *Peut-on savoir combien d'argent la maman de Paul a dans son porte-monnaie ?* »

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'ÉNONCÉ

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(nt) les nombres connus ou inconnus du problème (trouver la bonne question) ;

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 l'exemple de l'énoncé 1 : $x = 18 + 25$). 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. Elles doivent cependant 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 les utiliser, y penser. 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 17 euros et Fabrice 15 euros. Le ballon coûte 31 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 ordre 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 nombres¹.

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 est donnée par cette égalité.

1. Méthode extrêmement riche dont nous devons la pratique à Françoise Couzelas, jeune institutrice dans le Vaucluse.

La division

PETIT RAPPEL THÉORIQUE

Le terme division recouvre deux concepts bien différents. Celui de **division euclidienne**, défini, dans l'enseignement élémentaire, sur l'ensemble des entiers naturels (et par extension sur l'ensemble des décimaux) et celui de **division exacte**, définie sur l'ensemble des nombres fractionnaires (en fait des entiers rationnels).

- La division euclidienne est une application de l'ensemble des couples de nombres entiers de second terme non nul dans l'ensemble des couples de nombres entiers.

$$D : 1 \times 1^* \longrightarrow 1 \times 1 \\ (a, b) \longrightarrow (q, r)$$

Elle fait correspondre au couple (a, b) formé par le dividende et le diviseur, le couple (q, r) formé du quotient et du reste. Ces quatre entiers sont liés par les relations :

$$a = b \times q + r ; r \leq b$$

C'est la première fois que les enfants rencontrent une « opération » qui fait correspondre un couple à un couple. La situation est vraiment nouvelle tant sur le plan conceptuel que sur la manière d'écrire les résultats.

- La division exacte est l'opération réciproque de la multiplication. Elle fait correspondre à tout couple de nombres fractionnaires de second terme non nul le produit du premier par l'inverse du second.

$$D : \wedge \times \wedge^* \longrightarrow \wedge \\ (x, y) \longrightarrow x : y$$

Cette fois-ci, au couple de nombres (x, y) formé par le dividende et le diviseur correspond un nombre, leur quotient. On retrouve une situation familière rencontrée depuis le CP : étude de l'addition, de la multiplication et de la soustraction. Mais l'opération n'est plus définie dans l'ensemble des entiers. Par ailleurs, c'est toujours le quotient au sens de la division exacte que produit la calculatrice à moins d'utiliser des calculatrices

construites spécialement pour l'enseignement élémentaire et par conséquent beaucoup plus coûteuses que les calculatrices ordinaires et rares dans les classes.

L'étude de la division, ou plutôt des divisions, pose donc des problèmes pédagogiques délicats.

QUE RECOMMANDENT LES PROGRAMMES ET LES AUTRES INSTRUCTIONS OFFICIELLES ?

L'étude des situations ou des problèmes faisant intervenir la division pour leur résolution, qu'elle soit euclidienne ou « exacte », sont au cœur des programmes du cycle des approfondissements. En revanche, l'apprentissage de l'algorithme de la division euclidienne, algorithme « en croix », ne l'est plus. Les outils modernes de calcul permettent l'économie de cet apprentissage long et dépourvu de sens pour un grand nombre d'enfants de l'école élémentaire. Qui d'ailleurs utilise encore cet algorithme à l'exception des professeurs des écoles et de quelques personnes de grand âge ? Comme l'algorithme de l'extraction des racines carrées « à la main », la règle à calcul et les tables de logarithmes cette technique de calcul appartient désormais à l'histoire des mathématiques et de son enseignement.

Reste l'essentiel : l'étude des situations de division et leur résolution. Les enfants doivent être capables d'analyser ces situations, de donner du sens au quotient et au reste et de les calculer par des moyens empiriques suggérés par la compréhension même de ces situations.

Ces dernières sont de nature variée bien que recouvrant la même structure mathématique ainsi que le rappelle une circulaire d'août 1999.

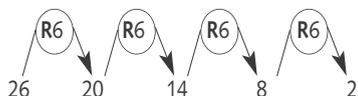
NOS CHOIX

Au CE2 nous avons limité l'étude à l'introduction de la division euclidienne dans deux types de situations que nous avons baptisées par commodité « situations de partages » et « situations de distributions ».

– Les premières reviennent à partager une collection d'objets en parts de taille donnée : il s'agit de répartir les objets d'une collection dans des boîtes de contenance identique. On cherche le nombre de boîtes que l'on peut remplir. La répar-

tion se termine quand le nombre des objets qui restent dans la collection est inférieur au nombre d'objets contenus dans une boîte pleine. Avec l'exemple de la circulaire précitée : remplir complètement des boîtes de 6 œufs avec 26 œufs et savoir s'il reste ou non des œufs. Les enfants mis en situation de recherche, construisent alors le plus souvent des méthodes de résolution par soustractions successives ou par additions successives. Dans le premier cas c'est « la course à 0 » :

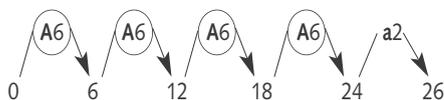
les enfants comptabilisent les œufs qui restent chaque fois qu'ils remplissent une boîte.



$$26 = (6 \times 4) + 2$$

Dans le second, c'est la « course à 26 » :

les enfants comptabilisent les œufs qu'ils placent dans les boîtes.



$$26 = (6 \times 4) + 2$$

Dans les deux cas, la répartition se termine lorsque le nombre d'œufs est inférieur à 6.

En variant le nombre d'objets de la collection, on met en évidence les propriétés essentielles du quotient et du reste.

Tous les enseignants savent que l'étude de la division est complexe. Pratiquer longuement la procédure concrète n'est pas du temps perdu. Il est sage de n'introduire le vocabulaire et de formaliser les écritures qu'à l'issue de ces manipulations et de ces recherches concrètes.

– Les secondes consistent distribuer équitablement les objets d'une collection dans un nombre déterminé de boîtes. Il s'agit de trouver combien

d'objets chacune des boîtes va contenir. La méthode la plus simple consiste alors distribuer un à un les objets dans les boîtes. La procédure d'arrêt est un plus compliquée que dans les situations « de partage ». Ou bien les enfants remarquent d'emblée qu'à l'issue d'un certain nombre de tours de distribution il ne reste plus assez d'objets pour effectuer un tour de plus, ou bien ce n'est pas le cas et le dernier tour ne peut pas s'achever. Il faut alors reprendre les objets distribués dans ce dernier tour partiel pour respecter la condition d'équité. Les enfants sont conduits à compter les tours de distribution et à compter les objets restants.

Il est souhaitable de leur laisser une grande liberté de résolution. Lorsqu'ils ont résolu correctement plusieurs exercices de ce type, le moment est venu d'introduire à nouveau le vocabulaire et la formalisation des écritures. Les enfants constatent alors que le quotient et le reste obtenus dans ces situations de distribution coïncident avec le reste et le quotient des situations de partage. Le passage à la division euclidienne « abstraite » sur les nombres peut enfin être abordé. Mais il n'y a pas d'inconvénient à laisser cette suite de l'étude au CM.

Le calcul du quotient et du reste

Les calculatrices ordinaires ne produisent que la valeur décimale, approchée le plus souvent, du quotient. Le reste n'apparaît pas. Enfin, les enfants du CE2 ne connaissent pas les décimaux. Ces instruments ne sont donc pas appropriés au calcul de la division dans cette classe. Nous proposons donc de se contenter des méthodes empiriques choisies par les enfants mais en revanche d'écrire systématiquement la relation qui définit le quotient et reste pour présenter les résultats :

$$a = (b \times q) + r$$

Et de vérifier systématiquement que le reste est bien inférieur au diviseur : $r < b$