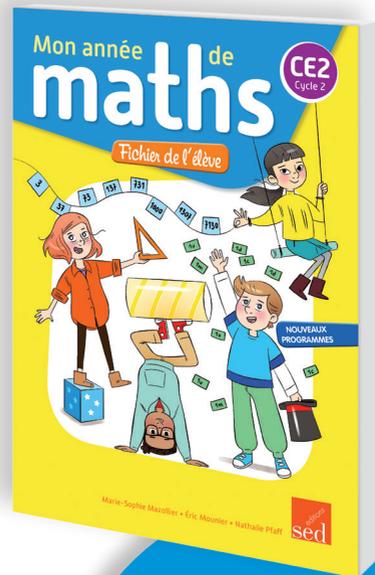


Mon année de maths

CE2
Cycle 2



- 46 cartes *Unité* aimantées
- 31 cartes *Dizaine* aimantées
- 30 cartes *Centaine* aimantées
- 2 cartes *10 centaines* aimantées
- 10 cartes *Millier* aimantées
- 1 frise numérique collective de 0 à 100
- 14 posters de référence
- 5 solides à monter

Matériel de l'enseignant

Réf. : 20210M
ISBN : 978-2-8223-0350-7



9 782822 303507

éditions
sed

Mon année de
maths

CE2

Cycle 2

Fichier **ressources**

Marie-Sophie Mazollier

Certifiée de mathématiques,
professeure en ESPE

Éric Mounier

Chercheur en didactique des mathématiques,
maître de conférences, professeur en ESPE

Nathalie Pfaff

Docteure en sciences de l'éducation,
professeure en ESPE

éditions
sed

Les auteurs remercient chaleureusement tous les professeurs des écoles qui les ont accueillis dans leurs classes et les ont aidés à tester leur démarche qui fait la spécificité de **Mon année de maths CE2**.

Note biographique des auteurs

- Marie-Sophie Mazollier est professeure certifiée de mathématiques et formatrice en ESPE. Elle est coauteure des collections *Mon année de maths maternelle* et d'*Acticlasse maths* cycle 3, aux Éditions SED, de l'ouvrage numérique *Le nombre en maternelle* publié par Canopé et l'UPEC (Université Paris Est Créteil) et d'articles dans les *Cahiers pédagogiques*.
- Éric Mounier est chercheur en didactique des mathématiques, maître de conférences et professeur en ESPE. Il est l'auteur d'une thèse sur l'enseignement du nombre au CP. Il a par ailleurs rédigé avec Maryvonne Priolet le rapport d'expertise du Cnesco sur les manuels scolaires de mathématiques à l'école primaire.
- Nathalie Pfaff est docteure en sciences de l'éducation et professeure en ESPE. Elle a écrit des articles sur l'enseignement des mathématiques à l'école, publiés dans la revue *Grand N* et dans les *Cahiers pédagogiques*. Elle est également l'auteure d'ouvrages pédagogiques s'adressant aux professeurs des écoles sur les différents domaines à enseigner à l'école élémentaire. Elle a effectué des recherches en didactique des mathématiques sur l'interdisciplinarité et notamment, avec Aline Blanchouin, professeure d'EPS à l'ESPE, sur la liaison entre les mathématiques et l'EPS.

Le fichier de l'élève et le fichier ressources de *Mon année de Maths CE2* suivent les règles de l'orthographe recommandée par les rectifications de 1990 conformément aux directives des programmes du 26 novembre 2015.
Pour plus de renseignements : www.orthographe-recommandee.info

Illustrations :

Marie-Hélène Tran-Duc

Conception couverture : Véronique Lefebvre

Maquette intérieure : Thierry Poulet

Mise en page : Nicole Hinsinger/Cicero

Relecture : Fabienne Colas-Dobelli

Édition : Julie Delaere, Isabelle Peyronnet

Direction éditoriale : Anne Jenner

© Éditions Sed, 2018

2, rue Chappe 78130 Les Mureaux

Tél. : 01 34 92 78 78 – Fax : 01 34 92 82 50

www.editions-sed.fr

ISBN : 978-2-8223-0733-4

Réf. : F20210

Tous droits de traduction, de reproduction, réservés pour tous pays.

Cet ouvrage a été imprimé sur du papier provenant de forêts gérées durablement.

Note biographique des auteurs	2
Avant-propos	5-18
Descriptifs des séquences	19-304
Tableau des compétences évaluées	402-403

Séquences		Annexes	Exercices supplémentaires	Évaluations	
		Pages	Pages	Pages	
PÉRIODE 1 (pp. 21 à 82)	1 Les nombres jusqu'à 199	21-32	306-309	368	404
	2 Résolution de problèmes numériques (1) (situations additives et soustractives – réunions)	33-38		369	405
	3 Axe de symétrie	39-46	310-313	370	406
	4 Les nombres jusqu'à 999	47-57	314-318	371	407
	5 Addition posée en colonnes des nombres jusqu'à 999	58-68			408
	6 Monnaie	69-74	319	372-373	409
	7 Résolution de problèmes numériques (2) (situations additives et soustractives – transformations)	75-82		374	410
PÉRIODE 2 (pp. 83 à 151)	8 Repérage sur une droite graduée – encadrement (1) (avec des nombres jusqu'à 999)	83-92	320-323	375	411
	9 Longueur en cm et m – périmètre	93-101	324-327	376	412
	10 Résolution de problèmes numériques (3) (situations multiplicatives de partages et de groupements – quantité totale et nombre de parts)	102-107		377	413
	11 Soustraction posée en colonnes des nombres jusqu'à 999	108-121			414
	12 Triangle rectangle – angle droit	122-128	328-329	378	415
	13 Les nombres jusqu'à 1999	129-144	330-335	379	416
	14 Cercle, disque et compas	145-151	336-337	380	417
PÉRIODE 3 (pp. 152 à 210)	15 Les nombres jusqu'à 9999 (1)	152-163		381	418
	16 Résolution de problèmes numériques (4) (situations additives et soustractives – transformation)	164-172		382	419
	17 Unités de longueur : km – m – dm – cm – mm	173-180	338	383	420
	18 Multiplication posée en colonnes (1) (avec un multiplicateur à un chiffre)	181-189			421
	19 Carré	190-195	339	384	422
	20 Résolution de problèmes numériques (5) (situations multiplicatives de partages et de groupements – nombre de parts)	196-202		385	423
	21 Unités de durée (jour, semaine, heure, minute, seconde, mois, année, siècle, millénaire)	203-209	340-341	386	424
	Lecture de l'heure	210			

Séquences		Annexes	Exercices supplémentaires	Évaluations	
		Pages	Pages	Pages	
PÉRIODE 4 (pp. 211 à 263)	22 Les nombres jusqu'à 9999 (2)	211-219	342-346	387	425
	23 Résolution de problèmes numériques (6) (situations additives et soustractives – comparaisons)	220-227		388	426
	24 Rectangle	228-233	347-348	389-390	427
	25 Addition et soustraction posées en colonnes des nombres jusqu'à 9999	234-240			428
	26 Unités de masse et de contenance (g, kg, t – cL, dL, L)	241-249	349	391	429
	27 Multiplication posée en colonnes (2) (avec un multiplicateur à deux chiffres)	250-256		392	430
	28 Résolution de problèmes numériques (7) (situations multiplicatives de partages et de groupements – valeur d'une part)	257-263		393	431
PÉRIODE 5 (pp. 264 à 304)	29 Déplacement dans l'espace	264-269	350-353	394	432
	Déplacement sur quadrillage	270-275	354		
	30 Multiplication posée en colonnes (3) (avec un multiplicateur à deux chiffres)	276-281	355-359		433
	31 Solides	282-287	360		434
	32 Repérage sur une droite graduée – encadrement (2) (avec des nombres jusqu'à 9999)	288-296	361-364		435
	33 Agrandissement de figures	297-301			436
	34 Résolution de problèmes numériques (8) (révisions)	302-304		395	
Annexe générale					
	La feuille de calcul mental	365			
Corrigés					
	Exercices supplémentaires	367			
	Évaluations	401			

Mon année de maths est une méthode d'enseignement des mathématiques innovante dans les choix didactiques et dans leur mise en œuvre, créée dans le respect des rythmes d'apprentissages de l'enfant. Les auteurs se sont fixés pour objectif d'amener tous les élèves à maîtriser les connaissances définies dans les programmes 2016 tout en leur donnant du sens.

Cette méthode tient compte des conditions réelles d'enseignement et les séances, les progressions et leur programmation ont fait l'objet d'expérimentations dans de nombreuses classes. Elle bénéficie ainsi de l'expérience du terrain et des dernières avancées en didactique des mathématiques.

Les apprentissages se construisant dans la durée, la progression proposée est spiralaire : elle s'appuie sur le travail des semaines passées pour introduire des savoirs nouveaux, revenir sur les savoirs anciens pour permettre à tous les élèves de les revisiter et de les consolider.

La structure en semaines de l'ouvrage (1 séquence = 1 notion = 1 semaine) facilite l'organisation de la classe et la pratique de la différenciation.

■ Les choix didactiques

Une démarche structurée

Notre démarche permet de développer les diverses compétences citées dans le programme 2016 : **Chercher** (situations-problèmes et problèmes pour apprendre à chercher), **Modéliser** (problèmes relevant des structures additives et multiplicatives, géométrie), **Représenter** (construction du nombre, géométrie), **Raisonner** (toute occasion), **Calculer** (résolution de problèmes, calcul mental, posé, instrumenté), **Communiquer** (oral lors des mises en commun, écrit dans le fichier).

► Manipuler pour comprendre

Les connaissances sont introduites grâce à des situations de découverte motivantes, concrètes et mises en œuvre dans la classe, pour s'assurer d'un vécu commun. Elles sont construites grâce à la manipulation de chaque élève, qui est essentielle à la construction des concepts, et le jeu, qui motive. En manipulant, les élèves se forgent des images mentales qu'ils pourront ensuite mobiliser. Le matériel devient aussi, progressivement, un outil de différenciation et de validation. Par exemple, la manipulation des étiquettes unité, dizaine, centaine et millier, utilisées fréquemment pour la numération décimale, permet tout d'abord de comprendre l'intérêt des groupements par dix pour comparer ou dénombrer. Cette manipulation est ensuite proposée aux élèves qui n'ont pas encore construit les images mentales nécessaires, pour valider ou invalider une réponse à un exercice sans manipulation. La vérification de la réponse avec le matériel permet à l'élève de mieux comprendre les raisons de ses réussites et de ses erreurs.

Tout le matériel spécifique nécessaire aux manipulations est fourni avec la méthode.

► Dire pour abstraire

Une phase d'institutionnalisation, synthèse de chaque situation de découverte, permet de verbaliser, de mettre en mots et donc d'abstraire les nouvelles connaissances construites qui sont alors à retenir.

Cette phase est décrite dans le fichier ressources. Les éléments à mémoriser sont écrits par l'élève dans des encadrés spécifiques : « **Ce que j'ai découvert** » du fichier, et sur treize posters à afficher.

► S'entraîner pour retenir

- **Les apprentissages structurés** à la suite des situations de découverte sont réinvestis dans des **exercices d'entraînement** de difficulté croissante. Les exercices comportent plusieurs items, mais toujours avec **une seule et même consigne**. Ainsi, les élèves peuvent travailler à leur rythme. Des exercices similaires sont également proposés dans des contextes différents, afin de favoriser la transposition des connaissances construites initialement dans une situation de découverte particulière.
- **Les connaissances et compétences sont évaluées** grâce à des fiches d'exercices photocopiables proposées dans ce fichier ressources (pp. 404-436), pour permettre à l'enseignant d'organiser ses évaluations à son rythme, en fonction de son organisation pédagogique.

La place du calcul mental

Le calcul mental est une priorité. Il est indispensable dans la construction de nombreux concepts mathématiques. Nous proposons une programmation articulée avec les notions abordées dans les séquences, une progression avec des objectifs hebdomadaires précis, des activités détaillées pour un travail quotidien de 15 minutes.

La résolution de problèmes au cœur de la démarche

La résolution de problèmes a une place prépondérante dans notre démarche. Enseigner les mathématiques ne consiste pas à donner des outils pour faire des mathématiques, mais à faire en sorte que les mathématiques soient un outil pour résoudre des problèmes. Selon le moment de l'apprentissage, ces problèmes permettent de découvrir de nouvelles notions (situations-problèmes), de s'entraîner à maîtriser les savoirs et savoir-faire, d'apprendre à chercher. L'emploi d'un cahier, que nous qualifierons de recherche, permettra de prolonger les espaces quadrillés du fichier de l'élève.

- **Les situations-problèmes** permettent d'introduire une nouvelle notion en lui donnant du sens. Chaque séquence débute par une telle situation appelée, dans ce guide, **activité de découverte**. Chaque élève est, individuellement, ou en binôme, confronté à un problème. Tous ne construiront pas nécessairement la solution seuls. L'objectif est de montrer que la nouvelle connaissance, procédure, permet de résoudre ce problème efficacement et a donc du sens.
- **Les problèmes d'entraînement et de réinvestissement** permettent la consolidation des acquis.
- **Les problèmes pour apprendre à chercher**, proposés toutes les semaines, permettent de développer les compétences de chercheur (prise d'initiative, créativité, persévérance, argumentation, validation, etc.). Ils peuvent être laissés à faire en autonomie ou bien être résolus en groupe classe. Les élèves peuvent, par exemple, être réunis en petits groupes (entre 2 et 4 élèves) pour chercher à plusieurs et émettre des hypothèses. La mise en commun permettra alors de travailler sur ces hypothèses, de faire argumenter pour les valider ou les invalider, de trouver la solution ou les solutions tous ensemble.

Les options par domaine mathématique

► Construction du nombre

Pour construire le nombre, *Mon année de maths CE2* distingue et articule l'apprentissage de la numération orale et de la numération écrite chiffrée.

- Le **système de numération orale** des nombres jusqu'à neuf-mille-neuf-cent-quatre-vingt-dix-neuf se base sur celui des nombres jusqu'à neuf-cent-quatre-vingt-dix-neuf, puisqu'il s'agit ensuite de faire précéder ces noms de nombre par le terme mille, puis par deux-mille, etc. La nouveauté en cette année de CE2 vient donc de l'introduction de ces nouveaux termes qui marquent le passage des milliers successifs: dans *Mon année de maths CE2*, ces introductions seront accompagnées par des manipulations de différents matériels de numération. Cependant, les difficultés des élèves proviennent encore le plus souvent d'une compréhension insuffisante de la formation des noms des nombres inférieurs à quatre-vingt-dix-neuf. Dans le prolongement du CE1, l'accent est mis sur l'utilisation de deux comptines: celle de un à dix-neuf (la « grande » comptine) et celle de un à neuf (la « petite » comptine). La comptine numérique commence donc par la « grande » comptine. Elle se poursuit par l'introduction du nom de nombre vingt qui est répété ensuite en y accolant la « petite » comptine: on obtient ainsi vingt-et-un, vingt-deux..., vingt-neuf. Ce processus est repris avec l'introduction successive des noms de nombre trente, quarante et cinquante, ce qui mène à cinquante-neuf. Ensuite le nom soixante est introduit, mais on lui adjoint par la suite la « grande » comptine de un à dix-neuf, celle utilisée au départ, pour atteindre soixante-dix-neuf. Ce processus est repris avec l'introduction du nom quatre-vingts, ce qui mène à quatre-vingt-dix-neuf.

- Le **système des écritures chiffrées** est un système de numération qui a sa logique propre: elle ne suit pas celle de la numération orale qui égrène les noms des nombres en français dans la comptine numérique. Certains élèves arrivant au CE2 utilisent pourtant les écritures chiffrées uniquement comme traduction écrite des noms des nombres. Nous voulons ici que les élèves utilisent le sens des chiffres pour décomposer les nombres. Suivant les recommandations du programme 2016, plusieurs décompositions d'un même nombre sont travaillées, parmi celles-ci:

– en termes de centaines, dizaines et unités: $2314 = 23c + 1d + 4u$ (continuation de la logique d'écriture du CE1, le nombre de centaines est supérieur à 9);

– en termes de milliers, centaines, dizaines et unités: $2314 = 2m + 3c + 1d + 4u$ (établie au CE2 en utilisant l'écriture précédente $23c + 1d + 4u$ et le fait que $23c = 2m + 3c$, ce qui permet de comprendre l'écriture chiffrée, cette fois-ci, en isolant chacun des chiffres);

– en termes de milliers, centaines et unités: $2314 = 2m + 3c + 14u$ (en relation avec le nom du nombre deux-mille-trois-cent-quatorze, ce qui permet d'interpréter autrement l'agencement des quatre chiffres);

– en termes d'unités: $2314u$ (en le reliant à un comptage un à un).

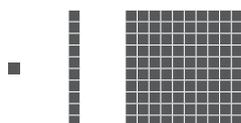
Ce sont les unités de numération (unité, dizaine, centaine, millier) qui peuvent ainsi être travaillées pour comprendre l'aspect décimal (dix unités d'un certain rang égalent une unité du rang supérieur) et positionnel (la position d'un chiffre renvoie à une unité de numération spécifique) de la numération écrite chiffrée. Il s'agira alors aussi de savoir (re)composer un nombre avec des exercices du type $1m + 13c + 1d + 4 = ?$, $20c + 30d + 14u = ?$ Le matériel de numération jouera un rôle important.

Il est composé d'étiquettes unité, dizaine, centaine, millier:



En outre, une étiquette « 10 centaines » permet d'introduire le millier (aspect décimal $10c = 1m$). Ces étiquettes, toutes du même format, sont présentées aux élèves comme facilitant la compréhension des grands nombres pour lesquels les quantités sont difficilement manipulables : le recto permet de comprendre le lien entre les unités de numération (aspect décimal) et le verso met en relation chacune de ces unités avec la quantité de carrés correspondante.

Un autre matériel de numération composé de carrés unité, de bandes dizaine et de plaques centaine, proposé en CE1, peut être utilisé en différenciation. Cependant, ce matériel est limité aux centaines.



Disponibles dans les situations de découverte pour revoir les apprentissages du CE1 puis introduire ceux de CE2, les différents matériels ne seront utilisés par la suite que pour vérifier une réponse obtenue sans son aide. Ceci est également valable pour les élèves en difficulté : ils ne doivent pas faire d'impasse sur les essais sans matériel. La réussite n'est pas nécessairement immédiate, l'apprentissage s'inscrit dans la durée.

• **La progression de la numération écrite chiffrée tient compte de trois éléments :**

- les différents types d'activités : dénombrer, comparer et ordonner, décomposer/composer, calculer « avec des chiffres » (addition, soustraction puis multiplication posées) ;
- le processus de contextualisation (découverte des connaissances nouvelles dans un problème), décontextualisation (formalisation du savoir à retenir), recontextualisations (utilisation du savoir dans différentes situations) ;
- l'évolution du champ numérique.

La programmation est alors la suivante :

- séquences 1 et 4 : les nombres jusqu'à 999 (consolidation des connaissances de CE1) ;
- séquence 13 : les nombres jusqu'à 1999 (introduction du millier) ;
- séquences 15 et 22 : les nombres jusqu'à 9999 (passage à plusieurs milliers) ;
- séquences 5, 11, 25 : l'addition et la soustraction posées (consolidation des connaissances du CE1, puis extension pour les nombres jusqu'à 9999) ;
- séquences 18, 27 et 30 : la multiplication posée.

• **La progression de la numération orale** (le nom des nombres)

L'apprentissage de la comptine numérique, celui de la lecture des écritures chiffrées ainsi que celui de l'écriture en chiffres des noms des nombres sont essentiellement traités dans la rubrique dite de « calcul mental ».

Les activités de calcul mental proprement dit, le calcul « avec le nom des nombres », sont celles qui permettent de mettre en œuvre les propriétés propres à la numération orale et donc de travailler sa structure. Le lien avec la numération écrite chiffrée y est présent, ce qui permet de faire ressortir certaines caractéristiques (comme l'aspect décimal sous-jacent), favorisant ainsi l'apprentissage de procédures efficaces de calcul mental : voir à ce sujet pp. 11. L'introduction du mot « mille », puis des noms des nombres qui suivent, est concomitante à l'introduction du millier dans les écritures chiffrées (séquence 13). Elle s'opère via la décomposition en termes de milliers et d'unités : $1324 = 1m + 324u$ se dit mille-trois-cent-vingt-quatre.

• **Le lien entre les deux numérations** est aussi travaillé dans les activités de dénombrement. Deux procédures sont utilisées en parallèle : celle du comptage de dix en dix (dix, vingt, etc.) et selon nécessité de cent en cent, ou de mille en mille, ainsi que celle du comptage des dizaines (1 dizaine, 2 dizaines, etc.) et selon nécessité des centaines ou des milliers. La première permet d'obtenir plus facilement le nom du nombre, la deuxième son écriture chiffrée. Ces procédures de dénombrement, qui utilisent des groupements, limitent les erreurs dues à l'énumération, c'est-à-dire

le fait d'oublier un élément ou de le prendre en compte plusieurs fois. Il reste nécessaire de travailler l'énumération avec les élèves, notamment en faisant prendre conscience de l'utilité de marquer les objets pris en compte au fur et à mesure dans le dénombrement d'une collection non manipulable.

- Dans l'apprentissage du nombre s'ajoutent deux séquences sur la **demi-droite graduée**, les séquences 8 et 32, permettant de travailler les encadrements ainsi que la magnitude des nombres, c'est-à-dire la représentation de leur taille relative. La demi-droite graduée va être notamment utilisée ultérieurement pour construire des repères (axe des abscisses, axe des ordonnées). Elle permettra en CM1 de placer de nouveaux nombres entre deux nombres entiers consécutifs (des fractions et des décimaux) et de représenter leur écart par une distance, ce que ne permet pas la file numérique des écritures chiffrées. Ces deux séquences nécessitent de comprendre que le nombre placé sur une demi-droite graduée indique la longueur d'un segment, l'unité étant la longueur du segment ayant pour extrémités les points repérés par 0 et 1.

► Résolution de problèmes numériques

Nous appelons « problèmes numériques » les problèmes qui peuvent se résoudre à l'aide des opérations. En CE2, le sens des quatre opérations est enseigné : l'addition, la soustraction, la multiplication et la division. Le calcul d'une division posée n'est pas encore étudié, mais le fait que diviser, c'est partager en parts de taille égale et les principes de maximalité du quotient et de minimalité du reste sont abordés à travers la résolution de problèmes de groupement et partage. Le verbe « diviser » est utilisé.

Notre enseignement vise à développer, chez les élèves, une « modélisation des problèmes » en leur faisant construire des schémas de problèmes.

La progression pour la résolution des problèmes numériques est établie en fonction des classes de problèmes. Elle débute par une situation vécue avec du matériel. Celui-ci permet de comprendre le contexte et, dans un premier temps, de résoudre les problèmes. Cette situation est reprise ensuite, mais en abandonnant le matériel. Celui-ci ne sert plus qu'à valider ou invalider le résultat. Ces premières séances permettent de proposer une situation de référence et aboutissent à l'élaboration d'un poster représentant cette situation et la (ou les) procédure(s) permettant de résoudre le problème.

D'autres séances sont ensuite proposées avec des contextes différents. Elles ont pour but de développer une catégorisation des problèmes chez les élèves. On attend que ces derniers sachent reconnaître l'analogie avec une des situations de référence en appui sur les posters. Exemple : « Ce problème est comme le problème du parking quand on cherche combien il y a de voitures à la fin. »

Ce type de raisonnement est long à s'établir et, surtout, il ne peut se développer que si l'enseignant fait verbaliser cette analogie. Cette prise de conscience de l'analogie par les élèves est facilitée par certaines illustrations des problèmes construites selon des modèles en lien avec le sens des situations.

Les nouveaux types de problèmes sont d'abord résolus avec **une procédure personnelle** (matériel, dessin, schéma...).

La procédure experte, identification de l'opération en jeu et calcul, sera visée au fur et à mesure de l'année pour un certain nombre de types de problèmes. Pour ceux-ci, les nombres qui permettent au début l'utilisation de procédures personnelles sont augmentés afin de les bloquer et de rendre nécessaire la procédure experte.

L'utilisation de la calculatrice permet de donner du sens aux opérations et aide les élèves en difficulté dans la maîtrise des techniques, à se concentrer sur le sens des problèmes.

• Les problèmes des structures additives

Nous distinguons les différentes classes de problèmes des structures additives en reprenant la typologie de Gérard Vergnaud¹. Trois grandes classes de problèmes sont travaillées : **la réunion de quantités, la transformation d'une quantité et la comparaison**.

1. Vergnaud G. (1986), Psychologie du développement cognitif et didactique des mathématiques, un exemple : les structures additives, revue *Grand N*, n° 38 (disponible en ligne).

■ La réunion de quantités

Les problèmes de réunion de quantités concernent deux ou plusieurs quantités qui sont réunies. Deux classes de problèmes peuvent être définies selon la place de l'inconnue :

- Les deux quantités sont connues. La recherche porte sur la réunion des deux quantités. Exemple: On cherche le nombre total de fleurs dans un bouquet. « Le bouquet de fleurs est composé de 7 tulipes et 4 roses. Combien y a-t-il de fleurs en tout dans le bouquet? »
- Une des deux quantités et la réunion des deux quantités sont connues. La recherche porte sur l'autre quantité. Exemple: On cherche le nombre de roses dans un bouquet. « Le bouquet de fleurs est composé de tulipes et de roses. Il y a 7 tulipes et 11 fleurs en tout. Combien y a-t-il de roses? »

En fin d'année de CE2, la procédure experte sera visée pour ces deux classes de problèmes.

■ La transformation d'une quantité

Dans un problème de transformation d'une quantité, une quantité initiale subit une augmentation ou une diminution. Trois classes de problèmes sont travaillées au CE2 :

- La quantité initiale et la transformation sont connues. On cherche la quantité finale. Exemple: On cherche combien il me reste de bonbons. « J'avais 12 bonbons dans ma poche. J'ai donné 3 bonbons à une amie. Combien m'en reste-t-il? »
- La quantité initiale et la quantité finale sont connues. On cherche la transformation. Exemple: On cherche combien j'ai donné de bonbons. « J'avais 12 bonbons dans ma poche. J'ai donné des bonbons à une amie et il m'en reste 9. Combien ai-je donné de bonbons à mon amie? »
- La transformation et la quantité finale sont connues. On cherche la quantité initiale. Exemple: On cherche combien j'avais de bonbons au début. « J'avais des bonbons dans ma poche. J'ai donné 3 bonbons à une amie. Il me reste 12 bonbons. Combien avais-je de bonbons au début? »

En fin d'année de CE2, la procédure experte sera visée pour les trois classes de problèmes.

■ La comparaison

Dans un problème de comparaison de deux quantités, on s'intéresse à l'écart entre les deux. Un travail important est entrepris sur le langage relatif aux comparaisons (« de plus que », « de moins que »). Les deux classes de problèmes sont travaillées au CE2.

- Les deux quantités sont connues et on cherche l'écart entre les deux. Exemple: On cherche l'écart entre les quantités de carrés bleus et de carrés rouges. « Il y a 12 carrés bleus et 15 carrés rouges. Combien y a-t-il de carrés bleus de moins que de carrés rouges (ou combien de carrés rouges de plus que de carrés bleus)? »
- Une quantité et l'écart entre les deux sont connus, on cherche la deuxième quantité. Exemple: On cherche la quantité de carrés bleus. « Il y a 15 carrés rouges. Il y a 3 carrés bleus de moins que de carrés rouges. Combien y a-t-il de carrés bleus? » Le travail sur la compréhension des situations et les différentes façons d'exprimer une comparaison (si X a plus que Y, c'est que Y a moins que X) doit permettre aux élèves de ne pas choisir l'opération à effectuer en fonction de la présence des mots « plus » et « moins » dans les énoncés.

En fin de CE2, la procédure experte sera visée pour les trois classes de problèmes.

• Les problèmes des structures multiplicatives

Nous distinguons, ici aussi, les différentes classes de problèmes des structures multiplicatives en reprenant la typologie de Gérard Vergnaud. Tous ces problèmes sont des problèmes de proportionnalité, mais celle-ci, en tant que telle, n'est pas mise en évidence et sera introduite en CM1.

■ Situation de groupement

La multiplication est introduite comme étant l'opération qui remplace une addition répétée. Exemple: On cherche le nombre total de billes. « 4 enfants ont 6 billes chacun. Combien y a-t-il de billes au total ? »

La procédure experte est visée dans la résolution de ces problèmes.

■ Situation de partage

Les situations dans lesquelles un partage en parts égales est réalisé permettent de donner du sens au quotient et au reste d'une division euclidienne. Deux types de problèmes peuvent être rencontrés.

➤ La recherche du nombre de parts.

Exemple: On cherche le nombre de paquets de billes. « Il y a 24 billes. On remplit le plus possible de paquets ayant 4 billes chacun. Combien de paquets seront remplis (complètement) et combien de billes restera-t-il ? »

➤ La recherche de la valeur d'une part.

Exemple: On cherche le nombre de billes dans chaque paquet. « Il y a 30 billes. On met le plus possible de billes dans 4 paquets. Tous les paquets contiennent le même nombre de billes. Combien de billes y aura-t-il dans chaque paquet et combien de billes restera-t-il ? »

Ces deux classes de problèmes seront résolues avec des procédures personnelles en CE2.

► Calcul

Les techniques de calcul sont toujours travaillées en intelligence avec le sens des opérations.

Dans les programmes, le domaine « Calcul » regroupe trois sortes de calcul: le calcul mental, le calcul posé (les techniques opératoires) et le calcul instrumenté (à la calculatrice). Nous ajoutons à celles-ci le calcul en ligne, étape vers le calcul réfléchi ou le calcul posé.

■ **Le calcul mental** est une priorité, il est indispensable dans la construction de nombreux concepts mathématiques.

Sa progression travaille conjointement le calcul automatisé et le calcul réfléchi.

■ **Le calcul mental réfléchi** permet d'obtenir des résultats à partir de procédures personnelles s'appuyant sur les propriétés des systèmes de numérations orale et écrite, ainsi que sur des résultats mémorisés tels que les tables d'addition et de multiplication, les décompositions additives des nombres inférieurs ou égaux à 10, les doubles et les compléments à la dizaine supérieure. Il est donc nécessaire d'avoir mémorisé certains résultats.

Le calcul réfléchi s'appuie sur des relations entre les nombres. Il arrive souvent qu'un calcul offre plusieurs procédures pour obtenir le résultat.

Exemple: $76 + 6$ peut se calculer en passant par le complément de 76 à la dizaine supérieure, c'est-à-dire en décomposant 6 en $4 + 2$ pour obtenir une somme égale à 80 à laquelle on ajoute 2 :

$$\begin{aligned} 76 + 6 &= 76 + 4 + 2 \\ &= 80 + 2 \\ &= 82 \end{aligned}$$

$76 + 6$ peut aussi s'obtenir à partir de la connaissance du double de 6 :

$$\begin{aligned} 76 + 6 &= 70 + 6 + 6 \\ &= 70 + 12 \\ &= 82 \end{aligned}$$

Il n'y a pas une procédure meilleure que l'autre mais, pour que les élèves puissent effectuer ce calcul avec l'une d'entre elles, il faut que ces procédures aient été enseignées. Pour cela, certaines séances de calcul mental comportent des activités visant à enseigner une procédure précise de calcul réfléchi. La mise en œuvre de ces activités se déroule toujours de la même façon. Un premier calcul réfléchi est proposé aux élèves. Les différentes façons de déterminer le résultat sont discutées afin d'expliciter la procédure souhaitée. Celle-ci est institutionnalisée, puis utilisée dans les calculs suivants. Les calculs suivants sont exigés en utilisant cette procédure. Lorsque plusieurs procédures auront été enseignées, les calculs pourront être proposés sans indication de procédure.

■ **Le calcul mental automatisé** permet de restituer un résultat mémorisé ou reconstruit de manière quasi immédiate. Pour cela, l'apprentissage « par cœur » est nécessaire mais non suffisant. Il s'effectue plus facilement si les résultats proviennent d'une compréhension. Autrement dit, avant de mémoriser des résultats de calculs, ceux-ci doivent être trouvés par un calcul réfléchi.

Exemple: avant d'apprendre toute la table de multiplication de 5, les résultats peuvent être trouvés par un calcul réfléchi. 3×5 se calcule en ajoutant 5 au double de 5. 4×5 se calcule en cherchant le double du double de 5.

Dans chaque séance de calcul mental, nous préconisons d'aborder une ou deux compétences de calcul automatisé et une de calcul réfléchi. Ces compétences seront travaillées pendant une semaine de façon à ce qu'elles soient acquises par la plupart des élèves.

Tout ce qui relève du calcul automatisé doit se dérouler rapidement sans nécessiter d'explications de la part de l'enseignant autres que le rappel des résultats mémorisés. En révanche, le calcul réfléchi demande des explicitations des procédures, donc le temps consacré au calcul réfléchi dans une séance est plus long que celui consacré au calcul automatisé.

Pour inciter les élèves à apprendre certains résultats « par cœur » tels que les tables d'addition et de multiplication, nous proposons de les impliquer dans un projet personnel qui est de progresser au fil des séances. Pour cela, les élèves disposent d'une feuille de calcul mental où ils écrivent les résultats des calculs proposés. Auparavant, l'enseignant aura complété la feuille de calcul mental avec l'objectif du calcul automatisé.

 **Ma feuille de calcul mental**

Objectif :

Prénom :

Date										Score
.....

• **Le calcul en ligne** est un calcul intermédiaire qui permet d'introduire des techniques de calcul réfléchi, en s'appuyant sur certaines décompositions des nombres, et prépare au calcul posé, en s'appuyant sur les décompositions décimales des nombres.

Par exemple : pour calculer 34×32 on utilise $34 \times 32 = [34 \times 2] + [34 \times 30]$

Cependant, écrit ainsi, le nombre de dizaines n'est pas forcément apparent : on entend trente et non trois dizaines ; on peut faire « trente plus dix » en comptant trente, quarante sans y percevoir quatre dizaines. C'est ce qui distingue le calcul en ligne du calcul posé.

• **Le calcul posé en colonnes** repose sur les principes de la numération décimale de position, la valeur d'un chiffre en fonction de sa position dans le nombre et les équivalences entre dix unités d'un ordre avec une unité de l'ordre immédiatement supérieur.

La technique de **l'addition posée en colonnes** est d'abord retravaillée avec des nombres à trois chiffres (séquence 5), comme en CE1, puis étendue à des nombres à quatre chiffres (séquence 25).

La technique de la soustraction posée en colonnes, séquences 11 et 25, est aussi construite à partir du calcul avec le matériel de numération. Nous avons choisi de conserver le calcul par « cassage » introduit en CE1, il repose sur la décomposition décimale des nombres. Cette technique peut facilement être mise en parallèle avec le calcul fait avec le matériel de numération, ce qui n'est pas le cas pour la technique opératoire par compensation (conservation des écarts).

› **La technique opératoire par « cassage »** s'appuie sur la transformation d'une unité de numération d'ordre donné en 10 unités d'ordre inférieur: on utilise les égalités sur lesquelles se base le système de numération $1d = 10u$, $1c = 10d$ et en CE2, $1m = 10c$.

Exemple: Pour calculer $35 - 18$, on ne peut pas retirer 8 unités des 5 unités de 35. Aussi, on considère une des dizaines de 35 comme 10 unités simples ($1d = 10u$). 35 est maintenant considéré comme étant constitué de 2 dizaines et 15 unités, ce qui permet de retirer 8 unités. Le calcul se pose de la façon suivante:

$$\begin{array}{r} 2 \text{ } 15 \\ \cancel{3} \cancel{5} \\ - 18 \\ \hline 17 \end{array}$$

Le matériel de numération permet facilement d'effectuer le calcul correspondant à cette technique opératoire.

35 est tout d'abord constitué avec 3 étiquettes dizaine et 5 étiquettes unité. Pour retirer 8 unités, il faut remplacer une dizaine par dix unités. On peut ainsi enlever 8 unités des 15. On retire ensuite une dizaine des 2 dizaines restantes.

› **La technique par compensation** fait appel à une propriété de la soustraction assez complexe pour les élèves: le calcul de la différence de deux nombres ne varie pas si on ajoute dix aux deux termes: $a - b = (a + 10) - (b + 10)$. La retenue correspond au fait d'ajouter le même groupement décimal aux deux nombres, mais sous une forme différente: au premier terme de la différence, on ajoute 10 éléments d'un certain ordre et au deuxième terme, on ajoute un élément de l'ordre immédiatement supérieur (10 unités au premier et 1 dizaine au second, ou 10 dizaines au premier et 1 centaine au second). Par exemple, pour calculer en colonnes $35 - 18$, il faut enlever 8 unités à 5 unités, ce qui est impossible dans l'ensemble des entiers naturels. On ajoute alors 10 unités aux 5 unités de 35, ce qui revient à ajouter 10 à 35. Pour conserver la différence, on doit donc ajouter 10 à 18. Ce qui se traduit, dans cette technique, par l'ajout d'une dizaine à 18. On calcule donc:

$(3 \text{ dizaines} + 15) - (2 \text{ dizaines} + 8)$.

$$\begin{array}{r} 3 \text{ } 15 \\ - 1 \text{ } 18 \\ \hline 1 \text{ } 7 \end{array}$$

Cependant, cette présentation peut également être interprétée autrement. En effet, on peut considérer que l'on prend 10 unités supplémentaires, on les emprunte en quelque sorte au lieu de casser une dizaine. Il faudra donc rendre ces 10 unités. Ce sera fait sous la forme d'une dizaine au moment où on traitera les dizaines. Pour ne pas oublier (d'où le nom « retenue ») de le faire, on écrit un 1 (ou + 1) près du nombre de dizaines à enlever, ici le 1. On obtient donc la même présentation.

Cette façon d'interpréter cette présentation a l'avantage de pouvoir être modélisée avec du matériel de numération, tout comme la méthode par « cassage ».

En CE2, il est possible que certains élèves aient appris cette technique de soustraction. Il n'est pas recommandé de les amener à changer une technique qu'ils maîtrisent. Cela peut provoquer des erreurs, car ils mélangeraient les deux techniques. Il vaut mieux gérer différentes méthodes dans une même classe, l'objectif étant qu'ils sachent effectuer une soustraction en donnant du sens à l'algorithme utilisé.

- **La technique de la multiplication posée en colonnes** (séquences 18, 27 et 30) est introduite à partir du calcul avec le matériel de numération qui est, comme toujours, utilisé ensuite uniquement pour la vérification.

La technique opératoire de la multiplication d'un nombre par un nombre à un chiffre, introduite en séquence 18, repose sur la distributivité de la multiplication par rapport à l'addition.

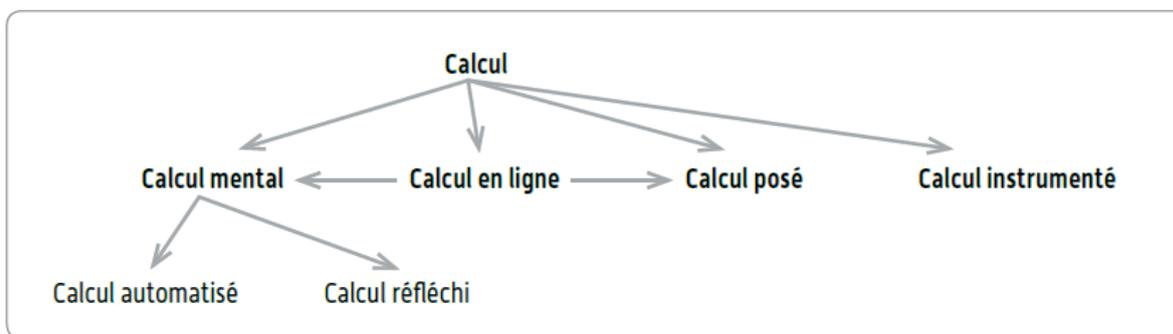
Exemple: 24×3 est égal à 3 fois 24 ; c'est 3 fois 4 unités et 3 fois 2 dizaines ; c'est 12 unités et 6 dizaines. Le résultat s'obtient à partir de l'addition de 12 et 60.

La séquence 27 introduit le calcul posé en colonnes pour la multiplication d'un nombre par un nombre entier de dizaines. Exemple: 27×20 c'est 27 fois 2 dizaines, donc 54 dizaines.

La technique opératoire posée en colonnes de la multiplication d'un nombre par un nombre à deux chiffres est travaillée en séquence 27. Le calcul est d'abord effectué à partir de deux multiplications posées et d'une addition posée. Exemple: 27×23 est calculé en posant trois opérations: 27×3 , 27×20 et l'addition des deux résultats des multiplications précédentes.

- **Le calcul instrumenté** (calculatrice) a trois fonctions. Dans les résolutions de problèmes, dès la semaine 3, c'est tout d'abord un moyen de faire des essais pour que l'élève puisse se concentrer sur l'opération à choisir et non la technique de calcul. Ultérieurement, la calculatrice sert à l'élève à vérifier l'exactitude d'un résultat. En fin d'année, elle permet aussi de voir le lien entre addition (à trou) et soustraction. La gestion de l'utilisation des calculatrices sera plus aisée si tous les élèves ont des calculatrices identiques ou au moins similaires.

Le schéma ci-dessous résume les différents types de calculs à l'école.



► Espace et géométrie

- Le domaine « **Espace** » concerne l'espace réel dans lequel évolue l'élève et la liaison entre l'espace réel et l'espace représenté (maquette et plan).

La compréhension de **l'utilisation du plan** pour se déplacer est travaillée à partir du passage de la **maquette** au plan (introduit comme la vue de dessus de la maquette) et en liaison avec l'acquisition du vocabulaire spatial permettant de décrire un déplacement de soi ou d'un autre. Ce travail doit être poursuivi tout au long de l'année, lorsque des occasions dans la vie de classe se présentent. Il peut aussi déboucher sur la programmation de déplacements d'un robot ou d'un personnage sur un écran, activités citées dans le programme. Nous ne proposons pas de séquence sur une semaine pour apprendre à programmer des déplacements, ce travail étant réalisé en lien étroit avec les domaines « Questionner le monde » et « Éducation physique et sportive » (B.O. 2015).

Un accompagnement didactique dans le guide de l'enseignant (pp. 270-275) et des activités dans le fichier de l'élève (pp. 188-191) permettent d'aborder le thème en répartissant le travail sur plusieurs semaines.

- L'enjeu de l'enseignement de **la géométrie** au cycle 2 est d'amener les élèves à passer d'une géométrie perceptive à une géométrie instrumentée. Au CE2, différentes catégories de figures ou de solides sont tout d'abord reconnues visuellement, mais les élèves doivent rapidement prendre conscience de la limite de la perception et commencer à déterminer quelques propriétés relatives à ces catégories. En CE2, plusieurs types de problèmes sont proposés : reconnaître une figure (seule ou dans un assemblage de figures), construire une figure, reproduire une figure (ou un assemblage de figures) et décrire une figure. La description d'un assemblage de figures commence à être travaillée en demandant de choisir les descriptions justes parmi plusieurs descriptions ou en proposant de compléter une description.

Concernant la géométrie plane, les propriétés s'établissent en même temps que l'apprentissage des instruments de géométrie : l'équerre et la règle graduée. L'équerre, usuellement vendue dans le commerce, comporte trois angles, dont un seul est droit, et une graduation en centimètres qui peut entraîner une confusion sur le rôle du zéro de cette graduation. Le gabarit d'angle droit fourni dans le matériel élève n'a qu'un seul angle et pas de graduation. Il peut, dans un premier temps, être utilisé à la place de l'équerre ou pour vérifier le bon placement de l'équerre.

Concernant la géométrie des solides (séquence 31), les élèves sont amenés à manipuler des solides (ceux du matériel enseignant et ceux à fabriquer à partir du matériel détachable du fichier de l'élève) pour s'en construire des images mentales et acquérir du vocabulaire associé. En CE2, le travail est centré sur l'étude du cube et du pavé droit.

► Grandeurs et mesures

Au CP, les grandeurs (longueur, masse, contenance, durée) ont été introduites via des activités de comparaison sans recours à la mesure, puis grâce à des mesures avec des unités étalons. Conformément au programme, en CE1 certaines unités du système international ont été introduites. En CE2, d'autres unités viennent compléter celles connues en lien avec la numération décimale : séquences 9 et 17 pour **la longueur**, séquence 26 pour **la masse et la contenance**.

La règle graduée fournie dans le matériel élève diffère de la règle usuelle du commerce. Les millimètres n'apparaissent pas. Elle sera utilisée tant que les millimètres n'auront pas été introduits (séquence 17).

- Le travail sur **la monnaie** (séquence 6), l'euro et les centimes d'euro, revient sur la différence entre valeur et quantité par des activités concrètes vécues en classe grâce au matériel détachable du fichier de l'élève. Ce même matériel permet de travailler le problème de rendu de monnaie, notion souvent difficile en CE2.
- Le travail sur **les durées** mené en liaison avec le domaine « Questionner le monde » est axé sur les différentes unités : millénaire, siècle, an, mois, semaine, jour, heure, minute et seconde et sur les équivalences entre elles. Avant la séquence 21 sur les durées, lors de moments de classe quotidiens, il est indispensable de travailler la lecture de l'heure sur une horloge à aiguilles. Les élèves doivent reconnaître l'aiguille des minutes et l'aiguille des heures et savoir que la première met 12 h pour faire un tour et la seconde met 1 h pour faire un tour.

La lecture de l'heure s'acquiert lentement. Aussi, après la séquence sur les durées en semaine 21, l'enseignant doit travailler régulièrement cette lecture sur une horloge à aiguilles ou digitale ; il profite d'occasions dans le temps de classe pour faire lire l'heure sur l'horloge de la classe et sur une montre digitale. Des activités sur cette notion sont proposées à la fin du fichier (pp. 186-187) afin que l'enseignant choisisse les moments pour les proposer en les étalant dans le temps.

■ Les choix pédagogiques

Construire les apprentissages

• La progression proposée dans **Mon année de maths CE2** s'appuie sur le travail des semaines passées pour introduire des savoirs nouveaux, pour revenir sur les savoirs anciens et permettre à tous les élèves de les revisiter et de les consolider. Pour que les élèves construisent leurs connaissances par étapes, le travail sur une semaine est consacré à une même notion : c'est l'enjeu d'une **séquence d'apprentissage**. Ce travail se traduit par des séquences de **deux ou trois doubles pages** dans le fichier élève. Trente-quatre séquences sont proposées pour trente-quatre semaines de travail.

→ La page 7 du fichier de l'élève détaille le fonctionnement du travail à l'aide de visuels commentés.

• **Une séquence est un tout cohérent de quatre séances, plus une cinquième.** Les quatre premières sont consacrées à l'objectif de la séquence. Les nouvelles connaissances sont tout d'abord introduites via **une situation de découverte**, situation-problème, vécue dans la classe grâce au matériel de l'enseignant, au matériel de l'élève, au matériel détachable du fichier ou à du matériel ordinaire (crayons, feutres, etc.). Les situations de découvertes donnent du sens aux notions abordées. Elles permettent de mettre en évidence des obstacles qui seront dépassés grâce aux nouvelles connaissances. Les apprentissages découlant de cette situation sont institutionnalisés dans l'encadré **Ce que j'ai découvert** du fichier de l'élève, puis exercés dans des contextes variés, dans les exercices d'entraînement et de réinvestissement.

• **Les situations de réinvestissement** dans des contextes différents favorisent la bonne compréhension et l'abstraction de ces nouvelles connaissances. Le travail se fait régulièrement hors fichier, lors des activités de découverte ou de réinvestissement, puis dans le fichier.

• **La cinquième et dernière séance** de la semaine, qui correspond à la dernière page de la séquence, revient sur les connaissances et compétences travaillées afin de permettre une différenciation (« **Je m'entraîne à mon rythme** ») et une ouverture sur un **problème de recherche** (« **Je cherche** »). Ce problème n'est pas nécessairement en lien direct avec les objectifs de la semaine, mais le plus souvent en lien avec des objectifs antérieurs. Il permet également de développer des compétences transversales, des compétences de chercheur. Les problèmes de recherche favorisent le développement du raisonnement logique, de l'esprit d'initiative et de l'observation. Ils font travailler les élèves différemment.

Différencier

La différenciation, c'est pouvoir apporter à tous selon leurs besoins. Pour être mise en œuvre, il faut que sa gestion dans la classe soit aisée.

• **L'aide à apporter aux élèves en difficulté** est proposée au fur et à mesure des séquences dans le fichier ressources, pour pouvoir être gérée au sein des séances. Elle s'appuie, entre autres, sur le matériel de manipulation fourni aux élèves uniquement après leurs essais sans matériel.

Le travail sur le fichier de l'élève est conçu pour permettre une autonomie grandissante des élèves et donc donner le temps à l'enseignant de se consacrer aux élèves en difficulté. En ce sens, les exercices comportent plusieurs items, mais toujours avec une seule et même consigne.

De plus, une séance est prévue en fin de semaine pour revenir sur les difficultés rencontrées dans la semaine, grâce à l'activité « **Je m'entraîne à mon rythme** ». Elle reprend les compétences travaillées pour revenir sur les difficultés éventuellement rencontrées par certains et pour entraîner les élèves plus rapides.

- **Pour les élèves plus rapides**, des exercices supplémentaires sont proposés (pp.367-395), sous forme de fiches à photocopier. La gestion des différents rythmes de travail est ainsi facilitée. Les consignes sont les mêmes que celles des exercices du fichier de l'élève afin de favoriser une plus grande autonomie. Cependant, différencier ce n'est pas seulement donner plus d'exercices aux élèves plus rapides. Ces derniers peuvent également consolider leurs acquis à travers des jeux ou des actions de tutorat.

Tous ces éléments facilitent par ailleurs l'utilisation de l'ouvrage dans des classes à multiples niveaux.

Évaluer

L'évaluation des connaissances se fait sous la forme d'exercices similaires aux exercices traités dans le fichier de l'élève, pour ne pas apporter de difficultés nouvelles et ainsi fausser les résultats et leur interprétation. Ils sont proposés dans le fichier ressources sous forme de fiches à photocopier (pp.404-436), pour laisser à l'enseignant une liberté de mise en œuvre. Les compétences évaluées au travers de ces exercices sont précisées au bas de chaque fiche afin de rendre plus aisée la rédaction des bilans dans les livrets scolaires. En calcul mental, l'évaluation se fait sur les activités proposées lors des séances de calcul mental, en s'appuyant, en particulier, sur les feuilles de calcul mental.

■ Le sommaire du fichier de l'élève

Le sommaire est présenté sur deux pages en trois colonnes pour faire apparaître trois progressions :

- **Les séquences** (1^{re} colonne)

Le fichier est structuré en séquences que nous avons ordonnées en établissant une progression sur l'année. On retrouve dans cette colonne les titres de chaque séquence. Le domaine mathématique est identifié par un code couleur (Nombres et calculs : orange, Espace et géométrie : vert, Grandeurs et mesures : bleu).

- **Suites orale et écrite des nombres** (2^e colonne)

Le travail d'apprentissage de ces suites est structuré selon les séquences également. La progressivité des apprentissages apparaît dans la deuxième colonne du sommaire.

- **Calcul mental** (3^e colonne)

La progression en calcul mental est aussi organisée par séquence et détaillée.

■ Les outils de la collection *Mon année de maths*

Le fichier de l'élève

Il comprend 34 séquences réparties en 5 périodes de travail et se compose de 191 pages, plus 18 pages de matériel de manipulation :

- 16 pages cartonnées et prédécoupées, pour la mise en œuvre des activités de découverte ou des exercices (étiquettes de numération, gabarits, règle graduée, monnaie, patrons de solides, etc.);
- 2 pages de calque pour travailler le concept de symétrie axiale et faciliter les corrections des exercices en géométrie.

Une découpe en pointillés (type « agenda ») permet de détacher le coin inférieur droit de la page sur laquelle les élèves ont travaillé. Ainsi, ils peuvent se rendre immédiatement à la bonne page de leur fichier au fur et à mesure du déroulement de l'année.

Le fichier ressources

Le fichier ressources est un accompagnement didactique et pédagogique de l'enseignant.

Il propose :

- les choix didactiques explicités à chaque séquence ;
- les séances de calcul mental décrites semaine par semaine, et séance par séance ;
- les mises en œuvre des séances ;
- les procédures attendues et les erreurs prévisibles des élèves, les points importants qui permettront de gérer les mises en commun et la structuration des apprentissages, les bilans ;
- les corrections des exercices ;
- les éléments concernant la différenciation ;
- les annexes nécessaires à certaines séances et l'annexe générale ;
- les exercices supplémentaires ;
- les évaluations.

Le matériel de l'enseignant

Le matériel de l'enseignant facilite l'explicitation des consignes et les mises en commun.

Il comprend :

- une frise numérique collective de 0 à 100 ;
- 10 affiches pour 13 posters de référence à compléter avec des étiquettes (incluses) ;
- 46 étiquettes unité aimantées, 31 étiquettes dizaine aimantées, 30 étiquettes centaine aimantées, 10 étiquettes milliers aimantées et 2 cartes « 10 dizaines » ;
- 5 solides à monter : un cube, deux pavés droits, un prisme, un tronc de pyramide.

Le matériel de différenciation

Le matériel de différenciation est utilisé dans les situations problèmes. Il permet la construction des images mentales, la compréhension des situations, l'expérimentation, la validation. Il est proposé en pochette de 8 élèves, composée de :

- 10 plaques centaine ;
- 130 bandes dizaine ;
- 900 carrés unité.

Les auteurs



Pour utiliser ces étiquettes
de numération au tableau :

- découper aux ciseaux
dans la bande aimantée jointe
des carrés de 2 cm x 2 cm ;
- coller un carré aimanté
au dos de chaque étiquette.

1 unité

1 dizaine
10 unités

1 centaine
10 dizaines
100 unités

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10



11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

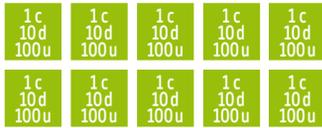
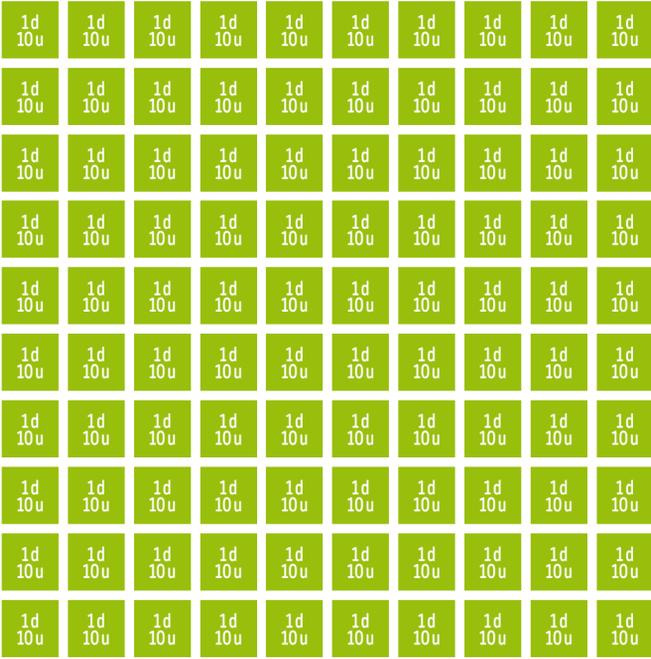
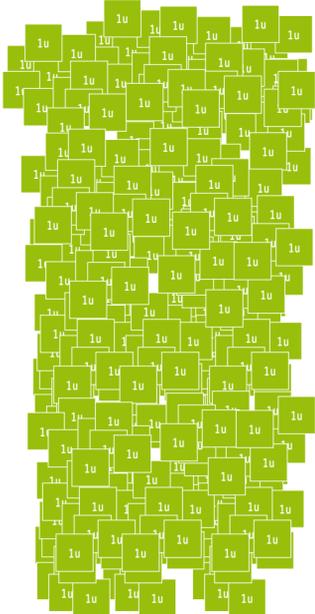
Vingt

Les écritures chiffrées des nombres jusqu'à 1999

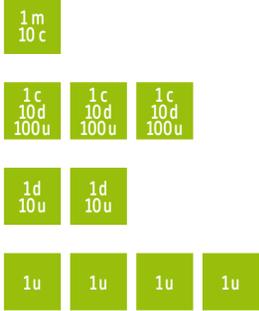
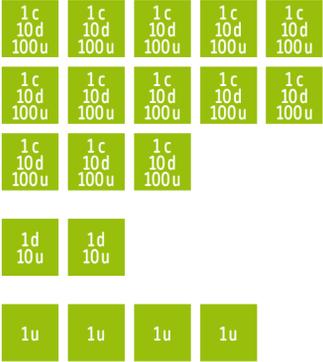
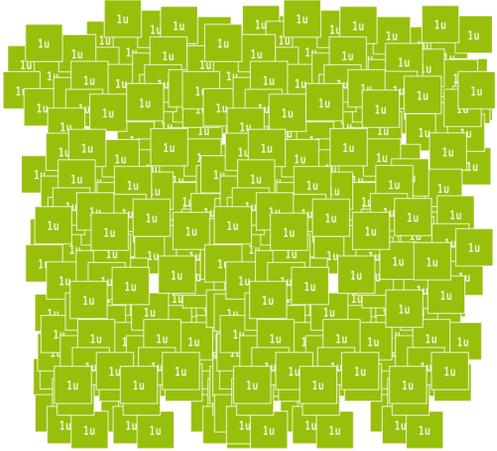
Mille : 1000

Un **millier**, c'est **dix centaines**, c'est **cent dizaines**, c'est aussi **mille unités**. On l'écrit **1000**.

1 millier
10 centaines
100 dizaines
1000 unités

10 centaines	100 dizaines	1000 unités
		
<p>10 centaines = 1 millier</p>	<p>100 dizaines = 1 millier</p>	<p>1000 unités = 1 millier</p>
<p>1000 unités = 10 centaines</p>		<p>1000 unités = 100 dizaines</p>

Mille-trois-cent-vingt-quatre : 1324

		
<p>$1m + 3c + 2d + 4u$</p>	<p>$13c + 2d + 4u$</p>	<p>$1324u$</p>

Addition posée en colonnes avec des nombres jusqu'à 999

$$256 + 486$$

		1	1	
		2	5	6
	+	4	8	6
<hr/>				
		7	4	2

$$256 + 486 = 742$$

$$6u + 6u = 12u$$

$$12u = 1d + 2u$$

$$5d + 8d + 1d = 14d$$

$$14d = 1c + 4d$$

$$2c + 4c + 1c = 7c$$

$$78 + 478 + 75$$

		2	2		
			7	8	
	+	4	7	8	
	+		7	5	
<hr/>					
		6	3	1	

$$78 + 478 + 75 = 631$$

$$8u + 8u + 5u = 21u$$

$$21u = 2d + 1u$$

$$7d + 7d + 7d + 2d = 23d$$

$$23d = 2c + 3d$$

$$4c + 2c = 6c$$

