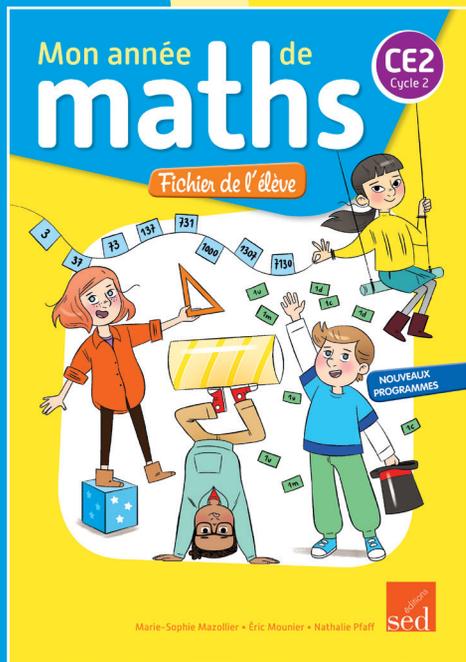


Mon année de  
**maths**

**CE2**

Cycle 2

# Fichier ressources



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

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

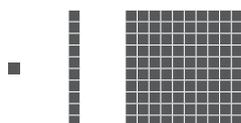
Ce sont les unités de numération (unité, dizaine, centaine, millier) qui peuvent ainsi être travaillées pour comprendre l'aspect décimal (dix unités d'un certain rang égalent une unité du rang supérieur) et positionnel (la position d'un chiffre renvoie à une unité de numération spécifique) de la numération 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 Vergnaud<sup>1</sup>. 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'explicitier 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.  $3 \times 5$  se calcule en ajoutant 5 au double de 5.  $4 \times 5$  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  $34 \times 32$  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:

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

$$\begin{array}{r} 3 \text{ } 15 \\ -_{1} 18 \\ \hline 17 \end{array}$$

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.

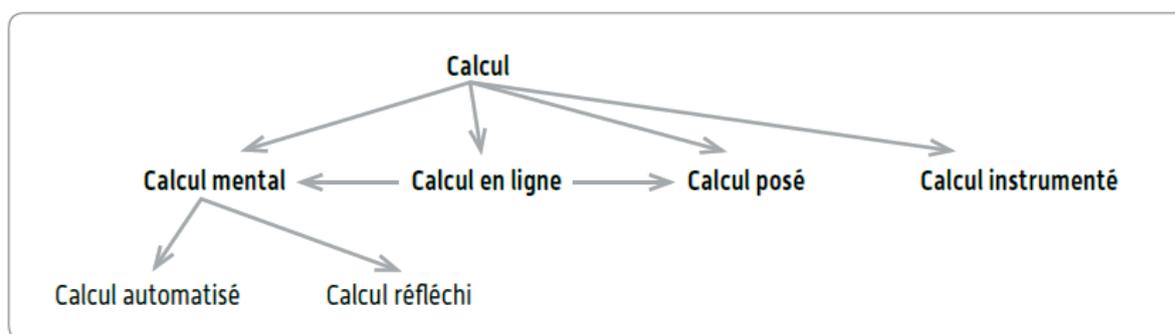
Exemple:  $24 \times 3$  est égal à 3 fois 24 ; c'est 3 fois 4 unités et 3 fois 2 dizaines ; c'est 12 unités et 6 dizaines. Le résultat s'obtient à partir de l'addition de 12 et 60.

La séquence 27 introduit le calcul posé en colonnes pour la multiplication d'un nombre par un nombre entier de dizaines. Exemple:  $27 \times 20$  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:  $27 \times 23$  est calculé en posant trois opérations:  $27 \times 3$ ,  $27 \times 20$  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<sup>re</sup> 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<sup>e</sup> 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<sup>e</sup> 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*

# Descriptif des séquences

## Calcul mental

• **Objectif 1 :** Dire la suite orale des nombres en avant de 1 en 1, à partir de n'importe quel nombre, jusqu'à 100.

### ↳ Remarque

Les objectifs, concernant les suites orales des nombres, seront libellés en écrivant les nombres avec une écriture chiffrée par commodité pour le lecteur (les nombres écrits en chiffres font mieux ressortir la différence avec les objectifs des semaines précédentes). Néanmoins, le travail sur les suites orales des nombres se base essentiellement sur la désignation orale des nombres, sans appui sur l'écriture chiffrée.

• **Objectif 2 :** Connaître les compléments à 10.

### Activité pour l'objectif 2 :

Les élèves ont la feuille de calcul mental ([annexe](#) à photocopier p. 365). Par la suite, l'utilisation de cette annexe sera signalée par le pictogramme .

L'enseignant explique l'utilisation de cette feuille en montrant un agrandissement. Il va proposer huit calculs à la suite. Les élèves écrivent le résultat du 1<sup>er</sup> calcul dans la 1<sup>re</sup> case (l'enseignant montre cette 1<sup>re</sup> case), puis le 2<sup>e</sup> calcul dans la 2<sup>e</sup> case, etc.

L'enseignant propose huit calculs de complément à 10 en énonçant chaque calcul de deux façons et en l'écrivant au tableau. Exemple : « de trois pour aller à dix » et « trois plus combien pour que ce soit égal à dix ? » et écrire «  $3 + ? = 10$  ». Les élèves écrivent les résultats au fur et à mesure dans les cases d'une ligne de leur feuille de calcul mental.

Pour la correction, l'enseignant s'aide de ses doigts pour illustrer le calcul.

À la fin de la correction, les élèves écrivent leur score. L'enseignant les incite à apprendre les compléments à 10 (fichier de l'élève p. 208 ) pour qu'ils puissent s'améliorer à la prochaine séance.

## Séquence d'apprentissage

### Objectif de la séquence

Réaliser, dénombrer, comparer et ranger des quantités inférieures à 199 en associant l'écriture chiffrée ou la désignation orale et en utilisant le groupement par dizaines puis par centaines.

### Compétences, connaissances et savoirs du BO

- Dénombrer, constituer et comparer des collections.
- Utiliser diverses représentations des nombres :
  - unités de numération (unités simples, dizaines, centaines, milliers) et leurs relations (principe décimal de la numération en chiffres) ;
  - valeur des chiffres en fonction de leur rang dans l'écriture d'un nombre (principe de position) ;
  - nom des nombres.
- Utiliser des écritures en unités de numération (5d 6u, mais aussi 4d 16u ou 6u 5d pour 56).

### Pourquoi reprendre l'étude des nombres jusqu'à 199 ?

Des éléments sont à reprendre concernant la numération écrite chiffrée des nombres à

3 chiffres afin de pouvoir passer aux nombres à 4 chiffres :

- chaque chiffre renvoie à une unité de numération différente (unité, dizaine, centaine) ;
- l'ordre des chiffres indique de quelle unité il s'agit (de droite à gauche : unité, dizaine, centaine) ;
- les unités de numération sont liées par une relation décimale : 10 unités = 1 dizaine ; 10 dizaines = 1 centaine.

En conséquence, une écriture chiffrée peut se lire de différentes manières (décompositions), par exemple, pour 132 :  $13d + 2u$  ;  $1c + 32u$  ;  $1c + 3d + 2u$  ;  $132u$ .

Et réciproquement, une écriture chiffrée peut être retrouvée à partir de différentes désignations en termes de centaines, dizaines et unités (compositions) : par exemple,  $9d + 42u$ , c'est  $13d + 2u$ , donc cela s'écrit 132 (on peut aussi considérer  $13d + 2u = 1c + 3d + 2u$ ).

Tous ces éléments peuvent être retravaillés pour les nombres jusqu'à 199 sans faire intervenir la complexité des nombres ayant plusieurs centaines. Ce principe sera étendu pour l'étude

des nombres jusqu'à 9999 (séquences 15 et 22, plusieurs milliers), en passant par les paliers 999 (séquence 4, plusieurs centaines) et 1999 (séquence 13, un millier).

### ↳ Remarques importantes

Durant toute l'année, on amène les élèves à considérer en même temps deux grands types de procédure pour dénombrer :

- celles consistant à ne pas passer par le nom du nombre : les dizaines sont comptées une à une pour obtenir un 1<sup>er</sup> chiffre, les unités restantes (moins de 10) sont comptées une à une pour obtenir un 2<sup>e</sup> chiffre. Les deux chiffres sont ensuite accolés dans l'ordre conventionnel. Ainsi, par exemple, le nombre 5 unités et 8 dizaines s'écrit 85. Cette procédure se généralise lorsqu'il y a des centaines (10 dizaines) puis des milliers (10 centaines) ;

- celles consistant à passer par le nom du nombre : les dizaines sont dénombrées à l'aide de la comptine des dizaines (dix, vingt, trente, etc.), les unités sont dénombrées à l'aide de la comptine de un en un (un, deux, trois, etc.). Le nom du nombre est ainsi obtenu et il s'agit ensuite de l'écrire avec des chiffres. Par exemple, le nombre dont le nom est « quatre-vingt-cinq » s'écrit 85. Cette procédure se généralise au-delà de cent puis de mille.

Il est très important de donner à voir le plus souvent possible ces deux types de procédure afin que les élèves puissent les mobiliser, en particulier pour contrôler, vérifier la réponse. Au niveau conceptuel, cela permet de mobiliser les propriétés spécifiques à chacune des numérations (la numération décimale de position des écritures chiffrées et la numération orale des noms des nombres), propriétés qui sont ensuite utilisées dans le calcul : calculer « avec les chiffres » pour le calcul posé en colonnes, calculer « avec le nom des nombres » pour le calcul mental.

Les notions sont introduites via le jeu de piste (voir les **Annexes 1.1** et **1.2**, p. 306-307) qui est utilisé en début de chaque séance puis repris ultérieurement dans l'année pour l'extension du champ numérique à 999 puis 1999 et 9999.

Un nombre comme 132 est successivement vu comme étant :

- $13d + 2u$  (continuation de la logique d'écriture des nombres inférieurs à 99 en nombre de dizaines et d'unités) ;

- $1c + 32u$  (en relation avec le nom du nombre « cent-trente-deux ») ;

- $1c + 3d + 2u$  (en utilisant l'écriture  $1c + 32u$  et le fait que  $32u = 3d + 2u$ ) ;

- $132u$  (comptage un à un).

Une des difficultés est de faire prendre conscience aux élèves que toutes ces désignations sont variables. Par exemple, le nombre d'objets d'une collection peut s'écrire indifféremment  $132$ ,  $13d + 2u$ ,  $1c + 32u$ ,  $1c + 3d + 2u$ ,  $132u$ , cent-trente-deux et se dire (oral) « cent-trente-deux » ou en termes de nombres de centaines, dizaines et unités. Ce sont toutes des désignations du même nombre.

## ■ Séance 1

### Objectifs de la séance

- Indiquer et comparer des quantités en utilisant la signification de l'écriture chiffrée des nombres inférieurs à 99 : les unités peuvent être en nombre supérieur à 9, demandant ainsi de considérer de nouvelles dizaines.

- Associer une écriture telle que 83 à 8 dizaines et 3 unités, ou encore 6 dizaines et 23 unités.

### Matériel pour l'enseignant

- La photocopie agrandie de la piste de l'**Annexe 1.1**, p. 306.

- La feuille de score agrandie de l'**Annexe 1.2**, p. 307.

- Le matériel de numération aimanté du tableau : étiquettes unité, dizaine.

### Matériel par binôme

- La photocopie de la piste de l'**Annexe 1.1**, p. 306.

Annexes

1.1

Nombres et calculs • Les nombres jusqu'à 199

Séances 1 et 2, activité 1) Piste pour le jeu de piste. À photocopier, un par binôme.

D	12	4	13	5	24	10	6	13	14
→									
←									
A	14	16	5	12	15	4	13	12	11

- Des feuilles de score à photocopier (**Annexe 1.2**, p. 307).

Prénom	10	10	Nombre total de points
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
Complète : ..... < .....			Qui a gagné ? .....

- Le matériel de numération (étiquettes détachables unité et dizaine): une réserve par binôme comportant **exactement**: 18 étiquettes dizaine, 60 étiquettes unité.
- Deux barquettes vides (une par joueur) + une pour la réserve d'étiquettes.
- Un dé.
- Deux pions de couleurs différentes assez petits pour pouvoir se placer sur les cases du jeu de piste sans cacher le nombre indiqué.
- Le cahier de recherche ou l'ardoise.
- Le fichier de l'élève p. 8. 
- Si besoin, le matériel de numération de différenciation pour l'élève: carrés unité et bandes dizaine.

### Activité 1 de découverte

#### ↳ Remarque très importante sur les échanges

Les élèves ne disposent pas assez d'étiquettes unité pour ne prendre que celles-ci pendant la partie. Ils devront donc prendre une étiquette dizaine et des étiquettes unité lorsqu'ils tombent sur une case avec un nombre entre 10 et 19. Les nombres de la piste sont prévus pour que les joueurs obtiennent, à la fin de la partie, un nombre d'étiquettes dizaine inférieur à 7 et un nombre d'étiquettes unité entre 10 et 30.

Au moment de l'écriture du score, ils devront néanmoins regrouper 10 étiquettes unité pour les considérer comme une dizaine. L'échange matériel de ces 10 étiquettes contre une étiquette dizaine est possible, mais pas obligatoire. Dans la mise en commun, l'enseignant pourra montrer que l'échange peut faciliter la lisibilité de l'organisation de la collection afin d'obtenir l'écriture chiffrée du nombre. Pour autant, **l'échange n'est pas imposé (il n'est pas nécessaire !)**. Certains élèves (les plus en difficulté) comprendront mieux le passage à l'écriture chiffrée si la collection d'étiquettes de départ n'est pas changée (il suffit de faire apparaître les groupements de 10 étiquettes). **Il ne faudrait pas que les élèves s'imaginent qu'une dizaine nécessite la présence d'une étiquette dizaine. Une dizaine, c'est aussi 10 étiquettes unité.**

#### Tâche

Jouer au jeu de piste avec l'**Annexe 1.1** et le matériel imposé. Les conditions matérielles imposées

confrontent les élèves à un nombre d'unités supérieur à 9 et de dizaines inférieur à 10.

#### Lancement

L'enseignant affiche la feuille comportant la piste de l'**Annexe 1.1** et explique les règles du jeu, par exemple en jouant avec un élève.

#### Règles du jeu de piste

Chaque joueur lance le dé à tour de rôle. À chaque lancer de dé, le joueur déplace son pion d'autant de cases que de points indiqués par le dé. À l'aide des étiquettes du matériel de numération dont il dispose, l'autre joueur donne au lanceur de dé le nombre correspondant au nombre écrit sur la case sur laquelle son pion est arrivé. Le jeu s'arrête dès qu'un joueur atteint ou dépasse la dernière case. Le gagnant du jeu est le joueur ayant obtenu le plus de points à la fin de la partie.

Présenter la feuille de score (**Annexe 1.2**, p. 307) sans indiquer de procédure pour écrire le score de chaque élève (dernière colonne).

Distribuer ensuite le matériel: la piste (**Annexe 1.1**, p. 306), les feuilles de score pour plusieurs parties (**Annexe 1.2**, p. 307), une barquette vide pour chaque joueur (collecte d'étiquettes) et une barquette comportant **exactement 18 étiquettes dizaine et 60 étiquettes unité**.

Les élèves jouent **au moins 3 parties**, ou plus selon leur rapidité.

#### Recherche

Durant la recherche, s'assurer de la bonne compréhension de la règle du jeu. Voir ensuite les élèves qui ne prennent jamais d'étiquettes dizaine. Ils seront le plus souvent bloqués car il n'y a pas assez d'étiquettes unité: les laisser faire cependant. Montrer que pour débloquer la situation, il suffit de prendre l'étiquette dizaine dans le cas de nombres avec deux chiffres.

#### Procédures visées:

- ▶ prendre les étiquettes dizaine et unité correspondant au nombre indiqué ;
- ▶ deux types de procédures pour remplir la colonne « Nombre total de points »:
  - sans passer par le nom du nombre (dénombrer les quantités de dizaines et d'unités et traduire directement en écriture chiffrée);

– en passant par le nom du nombre pour ensuite trouver l'écriture chiffrée, ce qui peut s'effectuer de 2 façons :

- en utilisant la comptine des dizaines pour les étiquettes dizaine et les regroupements de 10 unités, et la comptine de un en un pour les unités restantes (moins de 10);
- en utilisant la comptine des dizaines pour les étiquettes dizaine et la comptine de un en un pour toutes les unités.

*Erreurs possibles :*

- ▶ confondre les étiquettes dizaine et unité ;
- ▶ considérer toutes les étiquettes comme valant 1 ;
- ▶ ne pas savoir traduire en écriture chiffrée une quantité exprimée en un nombre de dizaines inférieur à 10 et d'unités supérieures à 10. Exemple : écrire 123 pour 1 étiquette dizaine et 23 étiquettes unité.

#### Mise en commun et validation

▶ Revenir sur la règle du jeu et l'utilisation de l'étiquette dizaine lorsqu'un nombre comporte deux chiffres.

▶ Poursuivre à partir d'exemples de feuille de score.

1<sup>er</sup> exemple :

Prénom	$\frac{10}{100}$	$\frac{10}{100}$	Nombre total de points
Joueur 1	6	23	
Joueur 2	3	18	
Complète : ..... < .....			Qui a gagné ? .....

▶ À l'aide du matériel de numération du tableau, mettre en parallèle les deux procédures, celle visée (sans le nom du nombre) et celle possible (avec le nom du nombre).

▶ Concernant  $6d + 23u$ , **grouper 10 étiquettes unité au tableau sans échange avec une étiquette dizaine**. L'échange peut être signalé mais n'est pas présenté comme obligatoire.

<b>Sans le nom du nombre</b>	$6d + 23u \rightarrow 6d + 2d + 3u \rightarrow 8d + 3u \rightarrow 83$		
<b>Avec le nom du nombre</b>	Compter avec les étiquettes dizaine : dix, vingt, trente, ..., soixante	→	Compter avec les étiquettes unité : en regroupant à chaque fois 10 étiquettes unité, soixante, soixante-dix, quatre-vingts, puis les étiquettes unités restantes, quatre-vingt-un, quatre-vingt-deux, quatre-vingt-trois
		→	Traduire l'oral « quatre-vingt-trois » par « 83 »

▶ Insister sur le fait qu'on peut écrire le nombre total sans connaître le nom du nombre.

▶ Faire la même chose pour  $3d + 18u$ , et conclure sur la comparaison qui peut se faire en termes de dizaines et d'unités. Le nom du nombre peut aussi servir à la comparaison.

▶ Reprendre ensuite la feuille de score et réaliser sur les chiffres les actions faites précédemment :

Prénom	$\frac{10}{100}$	$\frac{10}{100}$	Nombre total de points
Joueur 1	6 8	23 3	83
Joueur 2	3 4	18 8	48
Complète : ..... 48 ..... < ..... 83 .....			Qui a gagné ? Le joueur 1

▶ Faire la même chose avec le 2<sup>e</sup> exemple

Prénom	$\frac{10}{100}$	$\frac{10}{100}$	Nombre total de points
Joueur 1	3	30	
Joueur 2	4	20	
Complète : ..... < .....			Qui a gagné ? .....

Prénom	$\frac{10}{100}$	$\frac{10}{100}$	Nombre total de points
Joueur 1	3 6	30 0	60
Joueur 2	4 6	20 0	60
Complète : ..... < .....			Qui a gagné ? Les deux joueurs sont ex æquo.

#### Bilan

L'enseignant fait verbaliser ce qui a été appris concernant l'écriture des nombres inférieurs à 99 en s'appuyant sur des nombres rencontrés lors de la mise en commun (par exemple, 83, 60).

## 📖 Ce que j'ai découvert p. 8

**Ce que j'ai découvert**

☞ Une écriture chiffrée indique toujours le nombre de dizaines et le nombre d'unités restantes même quand je ne vois pas tout de suite les dizaines.

...6.. dizaines et 23.. unités restantes

83

...6.. dizaines et 23.. unités restantes

83

## 📖 Activité 2 de réinvestissement <sup>Exercice 1</sup> <sup>Exercice 2</sup>

p. 8

### Exercice 1

L'activité reprend la précédente, mais sans disposer dans un premier temps des étiquettes. Une difficulté supplémentaire sera de ranger quatre nombres au lieu de deux.

#### Différenciation

##### Pour les élèves en difficulté

Laisser les élèves donner leur réponse puis leur fournir les étiquettes pour la vérification. Si nécessaire, donner le matériel de numération de différenciation (carrés unité, bandes dizaine).

### Réponses

Lila 85; Tom 83; Éva 93; Max 80;  $80 < 83 < 85 < 93$ ; Éva a gagné.

### Exercice 2

L'activité est celle réciproque de la précédente.

#### Différenciation

##### Pour les élèves en difficulté

Laisser les élèves donner leur réponse puis leur fournir les étiquettes pour la vérification. Si nécessaire donner le matériel de numération de différenciation (carrés unité, bandes de dix carrés).

##### Pour les élèves plus rapides

Initier un tutorat entre élèves. Ils doivent aider les élèves plus en difficulté à comprendre les exercices, mais sans les faire à leur place.

### Réponses

Lila 8d et 0u; Tom 6d et 8u; Éva 6d et 10u; Max 5d et 23u;  $68 < 70 < 73 < 80$ ; Lila a gagné.

## 📖 Séance 2

### Objectifs de la séance

Identiques à la séance précédente (nombres inférieurs à 199, plus de dix étiquettes unité), mais cette fois-ci, des échanges devront être réalisés pour collecter les étiquettes.

### Matériel pour l'enseignant

- La frise numérique.
- La photocopie agrandie de la piste de l'**Annexe 1.1**, p. 306 (idem séance 1).
- La feuille de score agrandie de l'**Annexe 1.2**, p. 307 (idem séance 1).
- Le matériel de numération aimanté du tableau: étiquettes unité, dizaine.
- La reproduction agrandie des exercices de la page 9 du fichier élève. 📖

### Matériel par binôme

- La photocopie de la piste de l'**Annexe 1.1**, p. 306 (idem séance 1).
- La feuille de score de l'**Annexe 1.2**, p. 307 (idem séance 1).
- Le matériel de numération (étiquettes détachables unité, dizaine): une réserve par binôme comportant **exactement**: 20 étiquettes unité, 18 étiquettes dizaine.
- Deux barquettes vides (une par joueur) + une pour la réserve d'étiquettes.
- Un dé.
- Deux pions de couleurs différentes, assez petits pour pouvoir se placer sur les cases du jeu de piste sans cacher le nombre indiqué.
- Le fichier de l'élève p. 9. 📖
- Si besoin, le matériel de numération de différenciation pour l'élève: carrés unité et bandes dizaine.

### Activité 1 de découverte

#### Tâche

Jouer au jeu de piste avec l'annexe 1.1 (idem séance précédente) et le matériel des étiquettes imposé (qui diffère de la séance 1). Contrairement à la séance 1,

le nombre d'étiquettes unité est volontairement limité à 20 (pour un jeu à deux), il sera nécessaire de faire des échanges 10 unités contre 1 dizaine durant les parties.

### Lancement

L'enseignant distribue les pistes et le matériel pour jouer (feuille de score comprise).

### Recherche

*Procédures visées :*

- ▶ Les mêmes que celles de la séance précédente : deux possibilités pour remplir la colonne total, « avec les chiffres » et « avec le nom des nombres ».
- ▶ En outre, dès qu'il manquera des étiquettes unité dans la réserve, il faudra échanger dix de ces étiquettes unité contre une étiquette dizaine.

*Erreurs possibles :*

- ▶ Celles de la séance précédente.
- ▶ Ne pas savoir comment procéder lorsqu'il n'y aura plus assez d'étiquettes unité dans la réserve.

### Mise en commun et validation

- ▶ Revenir sur la règle du jeu et l'utilisation de l'étiquette dizaine lorsqu'un nombre comporte deux chiffres.
- ▶ Présenter l'échange 10u contre 1d comme solution au manque d'étiquettes unité.
- ▶ Poursuivre à partir d'exemples de la feuille de score.

Prénom			Nombre total de points
Joueur 1	7	3	73
Joueur 2	4	0	40
Complète : 40 < 73			Qui a gagné ? Le joueur 1

### Bilan

L'enseignant fait verbaliser ce qui a été appris concernant l'écriture des nombres inférieurs à 199 en s'appuyant sur des nombres rencontrés lors de la mise en commun (cf. *Ce que j'ai découvert* p. 8).

## Activité 2 de réinvestissement

p. 9

### Exercice 3

Les élèves peuvent considérer des dizaines en entourant 10 étiquettes unité. Les étiquettes unité se trouvent parfois avant les étiquettes dizaine afin de faire travailler la position des chiffres.

Il est demandé en outre l'écriture littérale des nombres, qui sera travaillée aussi dans le rituel du calcul mental à partir de la séquence 3. Plusieurs procédures sont possibles. En expliciter au moins deux, l'une permettant de vérifier la réponse obtenue par l'autre.

La première consiste à partir de l'écriture chiffrée pour obtenir l'écriture littérale. Par exemple, pour 85, se servir de la signification du 8 et du 5 : 8 dizaines et 5 unités. Utiliser la comptine des dizaines en l'élevant les doigts, « dix », « vingt », « trente », etc. pour savoir comment nommer 8 dizaines. Donc 8 dizaines, c'est « quatre-vingts ». On a donc quatre-vingts et sept unités. On peut surcompter à partir de quatre-vingts en l'élevant les doigts : quatre-vingts et sept, c'est quatre-vingt-sept. On peut ensuite vérifier sur la frise : de « 87 » on remonte jusqu'à la case 80/ quatre-vingts et on compte alors « quatre-vingts », « quatre-vingt-et-un » etc., et on s'arrête à la case « 87 » en prononçant « quatre-vingt-sept ».

La deuxième procédure consiste à partir de l'écriture littérale pour obtenir l'écriture chiffrée : compter de dix en dix (dix, vingt, etc.) avec les étiquettes dizaine (et le cas échéant le groupement de 10 étiquettes unité) puis de poursuivre par un comptage de un en un avec les étiquettes unité. Utiliser la comptine des dizaines en l'élevant les doigts, « dix », « vingt », « trente », etc., jusqu'à « quatre-vingts » pour déterminer qu'il y a 8 dizaines (chacune des dizaines étant constituée de 10 étiquettes unité). Faire la même chose pour les unités restantes (en nombre inférieur à 10) pour savoir qu'il y a 7 unités. Accoler les deux chiffres dans le bon ordre : 87.

### Différenciation

#### Pour les élèves en difficulté

Laisser les élèves donner leur réponse puis leur fournir les étiquettes pour la vérification. Si nécessaire, donner le matériel de numération de différenciation (carrés unité, bandes de dix carrés).

### Réponses

Cas 1 : 85 ; cas 2 : 75 ; cas 3 : 40, cas 4 : 41

### Exercice 4

Il s'agit de comparer deux collections dont une est à dénombrer.

Pour Tom (23 billes jaunes et 4 sacs de 10), indiquer deux procédures à mettre en parallèle :  $23 + 40$  (calcul mental, voire posé) et numération ( $2d + 3u + 4d = 63$ ).

Pour Éva, mettre en parallèle au moins deux procédures. La première procédure consiste à rendre visibles toutes les dizaines possibles puis à les compter une à une (6 dizaines) ainsi que les billes restantes (une seule) : il suffit d'accoler les 2 chiffres dans le bon ordre : 61. La deuxième procédure est le comptage dix par dix (dix, vingt, etc.) qui donne accès au nom du nombre avant son écriture chiffrée. Le comptage un à un est aussi possible mais accroît les difficultés d'énumération (prendre en compte chaque bille une seule fois, ne pas en oublier, ne pas en compter une deux fois).

Il est aussi possible de dénombrer les billes roses puis les jaunes séparément et d'additionner les résultats.

### Différenciation

#### Pour les élèves en difficulté

Indiquer un procédé d'énumération : cocher les billes, les entourer quand il y en a dix.

#### Pour les élèves plus rapides

Exercice supplémentaire 1 **fiche 1** (p. 368) du fichier ressources à photocopier.

### Réponses

Tom a 63 billes. Éva a 61 billes.  $61 < 63$ . L'enfant qui a le plus de billes est Tom.

## Séance 3

### Objectifs de la séance

– Indiquer et comparer des quantités en utilisant la signification de l'écriture chiffrée des nombres jusqu'à 199 : les unités sont en nombre inférieur à 10, les dizaines peuvent être en nombre supérieur à 9, mais inférieur à 19. Cependant, il n'est pas nécessaire de faire des échanges 10 dizaines contre 1 centaine.

– Associer une écriture telle que 132 à  $13d + 2u$  et à  $1c + 3d + 2u$ .

### Remarques

Au moment de la prise d'étiquettes, il ne sera pas nécessaire de faire des échanges matériels 10d contre 1c. Pour l'écriture du score, la mise en commun pourra montrer qu'il est possible de faire cet échange, sans que cela soit nécessaire. Selon le même principe que l'équivalence  $10u = 1d$  vue dans les séances

précédentes, l'objectif est de permettre de voir 1 centaine sous la forme d'une étiquette centaine mais aussi sous la forme de 10 étiquettes dizaine.

Le nom du nombre (par exemple « cent-trente-deux ») est utilisé mais sans insister. La décomposition en centaine et unités ( $132 = 1c + 32u$ ) est abordée dans la séance suivante, ce qui permet de justifier plus facilement le nom du nombre.

### Matériel pour l'enseignant

– La photocopie agrandie de la piste de l'**Annexe 1.3**, p. 308.

– La feuille de score de l'**Annexe 1.4**, p. 309.

– Le matériel de numération aimanté du tableau : étiquettes unité, dizaine, centaine.

– La reproduction agrandie des exercices 5 et 6, p. 10 du fichier élève .

### Matériel par binôme

– La photocopie de la piste de l'**Annexe 1.3**, p. 308.

– La feuille de score de l'**Annexe 1.4**, p. 309.

– Le matériel de numération (étiquettes unité, dizaine, centaine) : une réserve par binôme comportant **exactement** :

- 18 étiquettes unité ;
- 38 étiquettes dizaine qui permettent de ne pas utiliser obligatoirement les étiquettes centaine ;
- 2 étiquettes centaine.

– 2 barquettes vides + 1 pour la réserve.

– 1 dé.

– 2 pions de couleurs différentes, assez petits pour pouvoir se placer sur les cases du jeu de piste sans cacher le nombre indiqué.

– Le fichier de l'élève p. 10 .

### Activité 1 de découverte

#### Tâche

Jouer au jeu de piste avec le matériel imposé. Les conditions matérielles imposées confrontent les élèves à un nombre d'unités inférieur à 10 et de dizaines supérieur à 9 mais qui ne nécessite pas un échange avec une étiquette centaine.

#### Lancement

L'enseignant distribue les nouvelles pistes et le matériel pour jouer (feuille de score comprise). La réserve comporte un nombre suffisant d'étiquettes dizaine et unité pour ne pas être contraint aux échanges. Il y a aussi 2 étiquettes centaine que l'enseignant ne présente pas, laissant ainsi les élèves les utiliser ou pas (il n'y a pas de nécessité à le faire).

Ces étiquettes centaine sont utilisées dans la mise en commun.

### Recherche

Procédure visée :

► prendre les étiquettes correspondant au nombre indiqué : cela ne nécessite pas d'échanges, sauf si on prend trop d'étiquettes unité.

Deux possibilités pour remplir la colonne « Nombre total de points » :

– sans passer par le nom du nombre (dénombrer le nombre de dizaines et d'unités et traduire directement en écriture chiffrée), par exemple, 13 dizaines et 2 unités s'écrit 132 ;

– en passant par le nom du nombre pour ensuite trouver l'écriture chiffrée (utiliser la comptine des dizaines, dix, vingt, trente, etc., pour les étiquettes dizaine et la comptine de un en un pour les étiquettes unité).

Erreurs possibles :

- du même ordre que celles de la séance 1 ;
- penser qu'il est impossible d'écrire un nombre puisqu'il y a plus de 9 dizaines.

### Mise en commun et validation

► À partir d'un exemple de feuille de score. Au moment de l'écriture du score, on présente la possibilité d'échange 10d contre 1c mais aussi la possibilité de ne pas échanger.

Prénom				Nombre total de points
Joueur 1	.....	13.....	2.....	.....
Joueur 2	.....	15.....	0.....	.....
Complète : ..... < .....				Qui a gagné ? .....

► À l'aide du matériel de numération du tableau, mettre en parallèle plusieurs procédures, deux sans le nom du nombre et une avec le nom du nombre.

► Montrer qu'on peut grouper **10 étiquettes dizaine au tableau sans échange avec une étiquette centaine**. L'échange peut être signalé mais n'est pas présenté comme obligatoire.

► Insister sur le fait qu'on peut écrire le nombre total sans connaître le nom du nombre.

► Faire la même chose pour 15d + 0u, et conclure sur la comparaison qui peut se faire en termes de dizaines et d'unités. Le nom du nombre peut aussi servir à la comparaison.

► Compléter la feuille de score :

Prénom				Nombre total de points
Joueur 1	.....	13.....	2.....	132
Joueur 2	.....	15.....	0.....	150
Complète : .....125... < ...150.....				Qui a gagné ? Le joueur 1

### Bilan

L'enseignant fait verbaliser ce qui a été appris concernant l'écriture des nombres inférieurs à 199 en s'appuyant sur des nombres rencontrés lors de la mise en commun (par exemple 132 et 150).

132 c'est 13d + 2u et c'est 1c + 3d + 2u

Sans le nom du nombre	$13d + 2u \longrightarrow 132$
	$13d + 2u \longrightarrow 10d + 3d + 2u \longrightarrow 1c + 3d + 2u \longrightarrow 132$
Avec le nom du nombre	Compter avec les étiquettes dizaine: dix, vingt, ..., cent-trente. $\longrightarrow$ Compter avec les étiquettes unité: cent-trente-et-un, cent-trente-deux $\longrightarrow$ Traduire l'oral « cent-trente-deux » par « 132 »

**Ce que j'ai découvert** p. 10

Faire remplir les deux premières cases.

*Ce que j'ai découvert*

**132 s'écrit cent-trente-deux.**  
 Les chiffres d'une écriture chiffrée indiquent un nombre de centaines, de dizaines et d'unités de différentes façons même quand je ne les vois pas tout de suite.

13d 2u

1c 3d 2u

.....

.....

Les deux dernières cases seront remplies lors de la séance suivante.

**Activité 2 de réinvestissement** Exercice 5 Exercice 6  
p. 10

**Exercice 5**

L'activité reprend la précédente mais sans disposer dans un premier temps des étiquettes. Une difficulté supplémentaire sera de ranger quatre nombres au lieu de deux.

**Différenciation**

**Pour les élèves en difficulté**

Laisser les élèves donner leur réponse puis leur fournir les étiquettes pour la vérification. Si nécessaire donner le matériel de numération de différenciation (carrés unité, bandes de dix carrés).

**Réponses**

Lila 125; Tom 105; Éva 130; Max 100;  $100 < 105 < 125 < 130$ ; Éva a gagné.

**Exercice 6**

L'activité est celle réciproque de la précédente.

**Différenciation**

**Pour les élèves en difficulté**

Laisser les élèves donner leur réponse puis leur fournir les étiquettes pour la vérification. Si nécessaire donner le matériel de numération de différenciation (carrés unité, bandes de dix carrés).

**Pour les élèves plus rapides**

Proposer aux élèves de ranger les 8 scores des exercices 5 et 6.

**Réponses**

Lila: 0c, 13d et 7u; Tom: 1c, 4d et 0u; Éva: 1c, 0d et 3u; Max: 0c, 12d et 6u (d'autres réponses sont possibles, comme 0c, 11d, 16u);  $103 < 126 < 137 < 140$ ; Tom a gagné.

**Séance 4**

**Objectifs de la séance**

- Associer une écriture telle que 132 à  $1c + 32u$  et à 132u.
- Indiquer et comparer des quantités en utilisant la signification de l'écriture chiffrée des nombres inférieurs à 199: les unités et les dizaines peuvent être en nombre supérieur à 10 (mais inférieur à 19 pour les dizaines).

**Matériel pour l'enseignant**

- Le matériel de numération aimanté du tableau: étiquettes unité, dizaine, centaine.
- Le poster **100 étiquettes unité**.

**Matériel par binôme**

- Une ardoise par élève.
- Le fichier de l'élève pour le **Ce que j'ai découvert** p. 10 et pour les exercices 7, 8, 9 et 10 p. 11-12.

**Activité 1 de découverte**

**Tâche**

Indiquer avec des étiquettes le nombre écrit au tableau en chiffres (132) et en lettres (cent-trente-deux): le type de matériel est imposé à chaque fois (soit uniquement des étiquettes unité, soit uniquement des étiquettes centaine et unité).

**Déroulement**

Le nombre 132 est écrit au tableau en chiffres et en lettres (et il est prononcé). L'enseignant indique aux élèves que le **binôme** doit indiquer sur ardoise le nombre d'étiquettes qu'il faut prendre:

- sur une 1<sup>re</sup> ardoise: quel est le nombre d'étiquettes si on ne prend que des étiquettes unité?
- sur une 2<sup>e</sup> ardoise: que peut-on écrire si on a le droit d'utiliser les étiquettes centaine et unité et pas d'étiquettes dizaine, en utilisant le moins possible d'étiquettes?

## 132 cent-trente-deux

1 <sup>re</sup> ardoise	2 <sup>e</sup> ardoise
... unités	... centaine ... unités

### Recherche

Procédures visées :

- ▶ procédure « avec les chiffres » : 132, c'est 132 unités, c'est aussi 1 centaine et 32 unités ;
- ▶ procédure « avec le nom du nombre » : « cent-trente-deux » c'est « cent-trente-deux » unités, c'est aussi cent et trente-deux unités donc 1 centaine et 32 unités.

Erreur possible :

- ▶ Mauvaise compréhension du sens donné aux chiffres ou au nom du nombre pour déterminer le nombre de centaines et d'unités.

### Mise en commun et validation

- ▶ Utiliser le matériel de numération aimanté du tableau.
- ▶ Traiter les réponses erronées puis les réponses exactes. Dans le matériel de la 1<sup>re</sup> colonne, c'est le poster **100 unités** qui est affiché.

### Bilan

Les décompositions  $132 = 100u + 32u$  et  $132 = 1c + 32u$  permettent de comprendre le nom du nombre : « cent-trente-deux », c'est cent unités (1 centaine) et trente-deux unités.

### Ce que j'ai découvert p. 10

Faire remplir les 2 dernières cases.

Attirer l'attention sur les 4 décompositions que l'on obtient en lisant directement les chiffres d'un nombre tel que 132 :  $13d + 2u$  ;  $1c + 3d + 2u$  ;  $1c + 32u$  ;  $132u$  (ou encore  $100u + 32u$ ).

Ce que j'ai découvert

**132 s'écrit cent-trente-deux.**

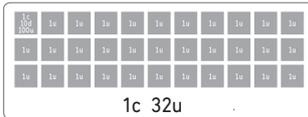
Les chiffres d'une écriture chiffrée indiquent un nombre de centaines, de dizaines et d'unités de différentes façons même quand je ne les vois pas tout de suite.



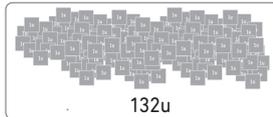
13d 2u



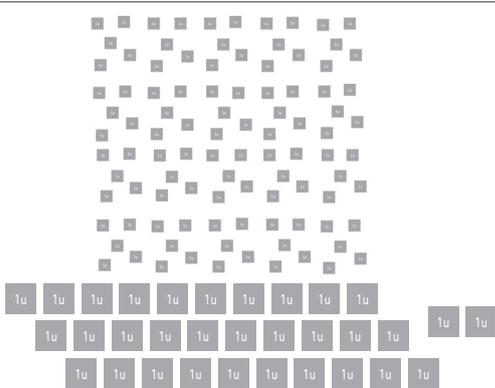
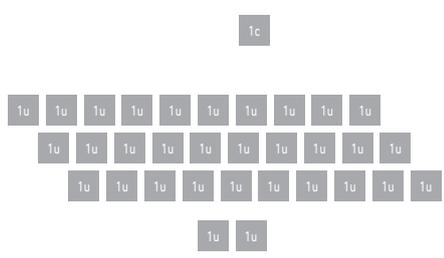
1c 3d 2u



1c 32u



132u

<b>132</b> Cent-trente-deux		
Ce qui est écrit	132 unités	1 centaine 32 unités
Le matériel affiché		
Ce qui est dit	<p>L'écriture chiffrée 132 est vue comme « cent-trente-deux » unités (les trois chiffres de 132 ensemble) ou encore 100 unités et 32 unités.</p>	<p>L'écriture chiffrée 132 est vue comme une centaine (le chiffre 1) et 32 unités (les deux chiffres de 32). Cela s'entend dans le nom du nombre « cent-trente-deux ».</p>

## Activité 2 de réinvestissement <sup>Exercice 7</sup> <sup>Exercice 8</sup>

<sup>Exercice 9</sup> p. 11

### Exercice 7

Il s'agit d'écrire des quantités de carrés en chiffres et en lettres. Les dizaines sont toutes visibles, et dans les deux derniers cas, elles sont regroupées en 10 dizaines donc une centaine.

Deux procédures sont envisageables et à présenter aux élèves :

– avec les chiffres : soit en dénombrant une à une les dizaines et les unités, soit en dénombrant les centaines, les dizaines et les unités. Par exemple, pour le 1<sup>er</sup> cas, on a 11 dizaines et 5 unités que l'on écrit directement 115, ou bien en considérant 1c, 1d et 5u. On doit ensuite obtenir le nom du nombre à partir de cette écriture chiffrée ;

– avec le nom des nombres, en utilisant la comptine des dizaines (dix, vingt, trente, etc.) puis des unités pour obtenir le nom du nombre puis l'écriture chiffrée.

### Exercices 8 et 9

Exercices similaires aux exercices 1 p. 8 et 5 p. 10 et aux exercices 2 p. 8 et 6 p. 10. Mettre en parallèle deux procédures, celle « avec les chiffres » ne demande pas de connaître le nom du nombre.

#### Différenciation

##### Pour les élèves en difficulté

Laisser les élèves donner leur réponse puis leur fournir les étiquettes pour la vérification.

Si nécessaire donner le matériel de numération de différenciation (carrés unité, bandes de dix carrés).

#### Réponses

**Exercice 7 :** 1<sup>er</sup> cas, 115 ; 2<sup>e</sup> cas : 148 ; 3<sup>e</sup> cas 106.

**Exercice 8 :** Lila : 148 ; Tom : 147 ; Éva : 130 ; Max : 125 ;  $125 < 130 < 147 < 148$  ; Lila a gagné.

**Exercice 9 :** Lila : 1c, 4d et 16u ; Tom : 1c, 5d et 13u ; Éva : 0c, 17d et 5u ; Max : 1c, 8d et 12u ;  $156 < 163 < 175 < 192$  ; Max a gagné.

## Activité 3 de réinvestissement <sup>Exercice 10</sup> p. 12

### Exercice 10

Il s'agit de réinvestir les connaissances vues durant la séquence dans deux contextes. Le contexte des bonbons permet de faire des groupements sur les collections dessinées.

#### Différenciation

##### Pour les élèves en difficulté

Laisser les élèves donner leur réponse puis leur fournir les étiquettes pour la vérification.

Si nécessaire donner le matériel de numération de différenciation (carrés unité, bandes de dix carrés, plaques centaine). Il n'est pas nécessaire que les élèves traitent tous les cas.

##### Pour les élèves plus rapides

Exercice supplémentaire 2, **fiche 1** (p. 368) du fichier ressource à photocopier.

#### Réponses

Les cahiers :

Tom : (148) et Éva : 112 puis Max : 120 et Lila : (136)

Les bonbons :

Éva : (148) et Lila : 139 puis Tom : 128 et Max : (164)

## Dernière séance

### Je m'entraîne à mon rythme

#### Les nombres en chiffres

##### Objectif

Trouver l'écriture chiffrée d'un nombre (inférieur à 200) exprimé de diverses façons, en particulier à l'aide de dizaines et d'unités.

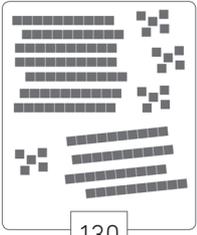
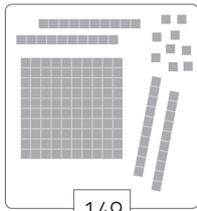
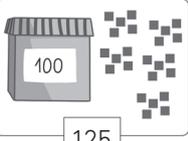
##### Remarque

Pour obtenir l'écriture chiffrée, il n'est pas nécessaire de connaître le nom du nombre : par exemple, 14 dizaines de carrés et 17 carrés c'est  $14d + 1d + 7u$ , c'est donc  $15d + 7u$  qui s'écrit 157. Au moment de la correction, les noms des nombres peuvent être cependant prononcés, mais de préférence après avoir obtenu l'écriture chiffrée.

## Réponses

*Je m'entraîne à mon rythme • Les nombres en chiffres*

Écris le nombre de carrés qui est indiqué dans chaque case, puis range les nombres du plus petit au plus grand.

1 centaine de carrés, 2 dizaines de carrés et 30 carrés	160 carrés	
		130
150	125	157
149	59 carrés et 10 dizaines de carrés	14 dizaines de carrés et 17 carrés
	159	

125 < 130 < 149 < 150 < 157 < 159 < 160

## Je cherche

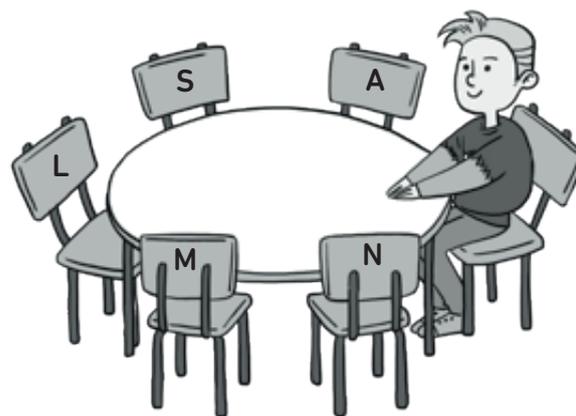
## Chacun sa place

## Objectif

• Développer des compétences de chercheur: prendre des initiatives, faire des essais, tirer parti des erreurs, tirer parti des informations données.

En cas de difficultés à comprendre l'énoncé, l'enseignant peut commencer par faire repérer le prénom de l'élève représenté à la table, puis expliquer que les autres élèves doivent être placés avec les informations données. Il peut également proposer d'utiliser des étiquettes avec les initiales des prénoms à placer.

## Réponses



**CE2**

Cycle 2

Mon année de  
**maths**

## ● La méthode

- La résolution de problèmes et la manipulation au centre des apprentissages.
- Un travail sur l'ensemble des domaines mathématiques.
- Une progression adaptée et une démarche structurée qui favorisent la différenciation.

## ● Le fichier ressources

- Une présentation détaillée de la démarche pédagogique.
- Le déroulement complet de toutes les séquences d'apprentissage : les objectifs en lien avec les nouveaux programmes, les activités de calcul mental, les éléments didactiques, les séances expliquées pas à pas, la mise en place de la différenciation, les corrigés de tous les exercices.
- Des fiches élèves photocopiables : des exercices supplémentaires et des évaluations pour chaque notion.
- Des annexes pour faciliter la mise en œuvre des activités.



**Éditions Sed**

2, rue Chappe • 78130 Les Mureaux  
Tél. : 01 34 92 78 78 • Fax : 01 34 92 82 50

[www.editions-sed.fr](http://www.editions-sed.fr)

