

CE1

Haut les **MATHS**

**GUIDE PÉDAGOGIQUE
+ RESSOURCES À TÉLÉCHARGER**

Marie-Sophie Mazollier

Certifiée de mathématiques, professeure en INSPE

Éric Mounier

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

Nathalie Pfaff

Agrégée de mathématiques, docteure en sciences de l'éducation, professeure en INSPE

RETZ

editions-retz.com

Sommaire

Programmation des rituels quotidiens	p. 5
Avant-propos	p. 7
Les outils	p. 19
Présentation des ressources numériques	p. 21

Descriptif des séquences		Fiches à télécharger		
Séquences		Annexe*	Différenciation	Évaluation
1 Écritures chiffrées et comparaison des nombres jusqu'à 99	p. 23	● ●	● ● ●	●
2 Carré et angle droit	p. 35	● ●	●	●
3 Résolution de problèmes de réunion – Sens de l'addition et de la soustraction [1]	p. 43		●	●
4 Longueurs en cm	p. 53	● ●	●	●
5 Résolution de problèmes de transformation – Sens de l'addition et de la soustraction [2]	p. 62	● ●	●	●
6 Écritures chiffrées des nombres jusqu'à 199	p. 73	● ●	●	●
7 Addition posée en colonnes [1] – Avec des nombres à deux chiffres	p. 84			●
8 Alignement et milieu	p. 95	●	●	●
9 Comparaison des nombres jusqu'à 199	p. 103	● ● ● ● ●	●	●
10 Résolution de problèmes de groupement – Sens de la multiplication et de la division [1]	p. 113	● ● ●	●	●
11 Rectangle	p. 122	● ● ● ●	●	●
12 Fractions [1]	p. 131		●	●
13 Écritures chiffrées des nombres jusqu'à 999	p. 142	●	●	●
14 Addition posée en colonnes [2] – Avec des nombres à deux ou trois chiffres	p. 155			●
15 Monnaie – Euros, centimes, écriture à virgule	p. 166	● ● ●	●	●
16 Résolution de problèmes de transformation – Sens de l'addition et de la soustraction [3]	p. 175		●	●
17 Solides	p. 184			●
18 Comparaison des nombres jusqu'à 999	p. 192	● ●	●	●
19 Soustraction posée en colonnes [1] – Avec des nombres à deux chiffres	p. 203		●	●
20 Unités de mesure de longueur : km – m – cm	p. 212		●	●
21 Repérage dans l'espace	p. 220	● ●	●	●
22 Fractions [2]	p. 229			●

Sommaire

Séquences		Annexe*	Différenciation	Évaluation
23	Résolution de problèmes de groupement et de partage – Sens de la multiplication et de la division [2]	p. 238	•	•
24	Tracé de carrés et de rectangles	p. 248	••	•
25	Soustraction posée en colonnes [2] – Avec des nombres à deux ou trois chiffres	p. 255		•
26	Lecture de l'heure – Durée en h	p. 267	••••••••	•
27	Résolution de problèmes de réunion et de transformation – Sens de l'addition et de la soustraction [4]	p. 276		•
28	Repérage sur une droite graduée et encadrement	p. 284	••	•
29	Triangle rectangle	p. 294	•••	•
30	Masse	p. 301		•
31	Résolution de problèmes de comparaison – Sens de l'addition et de la soustraction [5]	p. 309		•
32	Durée en h et en min	p. 318	••	•
33	Cercle et compas	p. 327	•	•
34	Organisation et gestion des données	p. 335	•	•
	Déplacement relatif sur un quadrillage	p. 342		
	Ressources à photocopier à taille réelle	p. 346		

* Des annexes non numérotées car accessibles à plusieurs moments de l'année sont également disponibles :
 – la feuille de calcul mental ;
 – les frises numériques individuelles jusqu'à 30

Programmation des rituels quotidiens

Suite orale des nombres		Lecture / écriture
1	• Dire la suite orale des nombres en avant, à partir de n'importe quel nombre, de 1 en 1 jusqu'à 100.	• Lire et écrire les nombres jusqu'à 20.
2	• Dire la suite orale des nombres en arrière de 1 en 1, à partir de n'importe quel nombre inférieur ou égal à 100.	• Lire et écrire les nombres jusqu'à 60.
3		• Lire et écrire les nombres jusqu'à 80.
4	• Dire la suite orale des nombres en avant, de 1 en 1, à partir de 100 ou d'un nombre supérieur à 100 jusqu'à 200 au maximum.	• Lire et écrire les nombres jusqu'à 100.
5	• Dire la suite orale des nombres en avant, de 2 en 2, à partir de 0 puis d'un nombre pair jusqu'à 100 au maximum.	
6	• Dire la suite orale des nombres en avant, de 2 en 2, à partir de 1 puis d'un nombre impair jusqu'à 99 au maximum.	
7	• Dire la suite orale des nombres en avant, de 1 en 1, de 200 ou d'un nombre supérieur à 200 jusqu'à 300 au maximum.	
8	• Dire la suite orale des nombres en avant, de 1 en 1, de n'importe quel nombre jusqu'à 1000 au maximum.	
9	• Dire la suite orale des nombres en avant, de 1 en 1, de n'importe quel nombre jusqu'à 1000 au maximum.	
10		• Lire et écrire les nombres jusqu'à 200.
11		• Lire et écrire les nombres jusqu'à 200.
12	• Dire la suite orale des nombres en arrière, de 2 en 2, à partir de 100.	
13	• Dire la suite orale des nombres en arrière, de 2 en 2, à partir de 99.	
14	• Dire la suite orale des nombres en avant, de 100 en 100, à partir de n'importe quel nombre.	
15	• Dire la suite orale des nombres en arrière, de 100 en 100, à partir de n'importe quel nombre.	
16		• Lire et écrire les nombres jusqu'à 999.
17		• Lire et écrire les nombres jusqu'à 999.
18		• Lire et écrire les nombres jusqu'à 999.
19	• Dire la suite orale des nombres en avant, de 10 en 10, à partir de n'importe quel nombre.	
20	• Dire la suite orale des nombres en avant, de 10 en 10, à partir de n'importe quel nombre.	
21		
22		
23		
24	• Dire la suite orale des nombres en arrière, de 10 en 10, à partir de n'importe quel nombre.	
25	• Dire la suite orale des nombres en arrière, de 10 en 10, à partir de n'importe quel nombre.	
26	• Dire la suite orale des nombres en avant, de 5 en 5, à partir de 0 puis d'un multiple de 5.	
27	• Dire la suite orale des nombres en avant, de 5 en 5, à partir d'un multiple de 5.	
28	• Dire la suite orale des nombres en avant, de 50 en 50, et de 25 en 25 à partir de 0.	
29		
30		
31		
32		
33		
34		

Programmation des rituels quotidiens

Calcul mental	
1	• Connaître les doubles pour les nombres inférieurs ou égaux à 15.
2	• Additionner un nombre inférieur ≤ 15 et son successeur (en calculant le double + 1).
3	• Connaître les compléments à 10.
4	• Additionner deux nombres à un chiffre en s'appuyant sur la décomposition additive d'un nombre permettant de réduire le calcul à « 10 + un nombre ».
5	• Connaître ou reconstruire très rapidement les résultats des tables d'addition de 1 à 5 et de 10.
6	• Connaître les résultats des tables d'addition de 1 à 5 et de 10 dans les 2 sens.
7	• Additionner ou soustraire 9 à un nombre.
8	• Connaître ou reconstruire très rapidement les résultats des tables d'addition de 1 à 10.
9	• Connaître ou reconstruire très rapidement les résultats des tables d'addition de 1 à 10 dans les deux sens.
10	• Ajouter un nombre inférieur à 9 à un nombre en passant la dizaine supérieure si besoin.
11	• Soustraire un nombre inférieur à 9 à un nombre en passant la dizaine inférieure si besoin.
12	• Connaître les tables de multiplication de 2 et 10.
13	• Connaître les tables de multiplication de 2 et 10 et quelques résultats de la table de 5 (1 \times 5 ; 2 \times 5 ; 3 \times 5 ; 4 \times 5 ; 6 \times 5).
14	• Connaître les tables de multiplication de 2, 5 et 10.
15	• Connaître les tables de multiplication de 2, 5 et 10 et quelques résultats de la table de 3 (1 \times 3 ; 2 \times 3 ; 3 \times 3 ; 5 \times 3 ; 6 \times 3 ; 10 \times 3).
16	• Connaître les tables de multiplication de 2, 3, 5, et 10.
17	• Connaître les tables de multiplication de 2, 3, 5, 10 et quelques résultats de la table de 4 (1 \times 4 ; 2 \times 4 ; 3 \times 4 ; 4 \times 4 ; 5 \times 4 ; 6 \times 4 ; 10 \times 4).
18	• Connaître les tables de multiplication de 2, 3, 4, 5 et 10.
19	• Ajouter ou soustraire un nombre entier de dizaines ou de centaines à un nombre, calculer les compléments correspondants.
20	• Calculer les doubles des nombres 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 100, 150, 200, 250, 300 et 500.
21	• Calculer les moitiés des nombres pairs de 2 à 30 et des dizaines entières 40, 50, 60, 70, 80, 90 et 100. • Ajouter 9, 11, 19, 21 ou 29 à un nombre.
22	• Calculer les moitiés des nombres pairs de 2 à 30 et des dizaines et centaines entières. • Multiplier, n'importe quel nombre inférieur à 100, par 10 et n'importe quel nombre inférieur à 10 par 100.
23	• Calculer les moitiés des nombres pairs à deux chiffres ou des nombres à 3 chiffres se terminant par 0.
24	• Connaître les tables de multiplication de 2, 3, 4, 5, 10 et quelques résultats de la table de 6 (1 \times 6 ; 2 \times 6 ; 3 \times 6 ; 4 \times 6 ; 5 \times 6 ; 6 \times 6 ; 8 \times 6 ; 10 \times 6).
25	• Connaître les tables de multiplication de 2, 3, 4, 5, 6 et 10.
26	• Connaître les tables de multiplication de 2, 3, 4, 5, 6, 10 et quelques résultats de la table de 7 (1 \times 7 ; 2 \times 7, 3 \times 7, 4 \times 7, 5 \times 7, 6 \times 7, 9 \times 7, 10 \times 7).
27	• Connaître les tables de multiplication de 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 10.
28	• Connaître les tables de multiplication de 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 10.
29	• Connaître toutes les tables de multiplication de 1 à 10.
30	• Connaître toutes les tables de multiplication de 1 à 10.
31	• Connaître toutes les tables de multiplication de 1 à 10. • Calculer une multiplication à trou à partir des tables de multiplication.
32	• Connaître toutes les tables de multiplication de 1 à 10. • Calculer une multiplication à trou à partir des tables de multiplication.
33	• Connaître toutes les tables de multiplication de 1 à 10. • Calculer une multiplication à trou à partir des tables de multiplication.
34	• Calculer le produit d'un nombre compris entre 11 et 19 par un nombre inférieur à 10.

Avant-propos

Haut les maths ! est une méthode d'enseignement des mathématiques performante grâce aux choix didactiques et à leur mise en œuvre. Elle respecte le rythme de l'enfant en ayant pour objectif d'amener tous les élèves à maîtriser les connaissances définies dans les derniers programmes et ajustements publiés – notamment les recommandations institutionnelles concernant le nombre, le calcul et la résolution de problèmes au CE1, 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 est basée sur la démarche d'apprentissage manipuler/représenter/verbaliser/abstraire. Les élèves manipulent des objets tangibles pour s'approprier de manière concrète le sens de notions mathématiques et les procédures qui s'y appliquent. Ils passent ensuite à la représentation schématisée de ces objets et de ces actions, avant d'accéder au langage mathématique.

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 et centaine, 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'**explicitation** des savoirs et 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. Le savoir est ainsi explicite.

Cette phase est décrite dans ce guide pédagogique. Les éléments à mémoriser sont écrits par l'élève dans des encadrés spécifiques « **Ce que j'ai découvert** » du fichier, et sur les posters à afficher. Sur le site compagnon, les **mémos** correspondants aux **Ce que j'ai découvert** sont proposés pour que l'enseignant puisse les photocopier s'il souhaite les faire coller dans un cahier spécifique.

* Le matériel collectif (pour la numération, les fractions et les solides) est téléchargeable sur le site compagnon (haut-les-maths.editions-retz.com), dans la catégorie « matériel pour l'enseignant », et des planches de matériel prédécoupées sont fournies avec les fichiers de l'élève.

Par ailleurs, la boîte de *Matériel de manipulation pour les élèves Haut les maths ! CE1-CE2* propose pour les élèves, des carrés unité, des bandes de 10 carrés et des plaques de 100 carrés (voir p. 9), des règles graduées et des gabarits d'angle droit.

Avant-propos

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, encore apprentis lecteurs en CE1, peuvent travailler à leur rythme. Des exercices similaires sont également proposés dans des contextes différents, afin de favoriser la transposition et l'abstraction des connaissances construites initialement dans une situation de découverte particulière.
- **Les connaissances et compétences sont évaluées** grâce à des fiches d'exercices photocopiables, 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** dont la fonction est explicitement indiquée aux élèves. 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. La situation se termine par l'explicitation du savoir à retenir.
- **Les problèmes d'entraînement et de réinvestissement** permettent la consolidation des acquis, la verbalisation des connaissances et son abstraction du contexte.
- **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. Tous ces problèmes portent sur les trois grands domaines définis dans les programmes : nombres et calculs, espace et géométrie, grandeurs et mesures et sur la logique.

Les options par domaine mathématique

Les nombres entiers

Pour construire le nombre, **Haut les maths ! CE1** 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-cent-quatre-vingt-dix-neuf se base sur celui des nombres jusqu'à quatre-vingt-dix-neuf, puisqu'il s'agit ensuite de faire précéder ces noms de nombre par le terme cent, puis par deux-cents, etc. La nouveauté en cette année de CE1 vient donc de l'introduction de ces nouveaux termes qui marquent le passage des centaines successives : dans **Haut les maths ! CE1**, 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 CP, 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 CE1 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. Quatre décompositions d'un même nombre sont travaillées :
 - en termes de dizaines et d'unités : $42 = 4 d + 2 u$; $213 = 21 d + 3 u$ (continuation de la logique d'écriture du CP, la décomposition s'obtient directement en considérant les chiffres) ;
 - en termes de centaines et d'unités : $213 = 2 c + 13 u$ (en relation avec le nom du nombre deux-cent-treize, ce qui permet d'interpréter autrement l'agencement des trois chiffres) ;
 - en termes de centaines, dizaines et d'unités : $213 = 2 c + 1 d + 3 u$ (établie en utilisant l'écriture précédente $2 c + 13 u$ et le fait que $13 u = 1 d + 3 u$, ce qui permet de comprendre l'écriture chiffrée cette fois-ci en isolant chacun des chiffres) ;
 - en termes d'unités : $213 u$ (en le reliant à un comptage un à un).

Deux types de matériel de numération sont utilisés : celui composé des carrés unité, bandes dizaine et plaques centaine*, et celui composé d'étiquettes unité, dizaine, centaine (recto / verso) .



Dans le premier, le rapport à la quantité est direct : on manipule des carrés qui sont isolés ou qui sont assemblés. Ce matériel sera utilisé pour introduire les nouvelles notions. Il faut en outre comprendre qu'une dizaine est égale à dix carrés qu'ils soient assemblés ou non, puis une centaine est égale à dix dizaines mais aussi cent unités. Autrement dit, on parle de dizaine ou de centaine dès qu'on est en présence de dix ou cent objets, que des groupements soient visibles ou non. Cet apprentissage est travaillé dans les activités concernant les collections non manipulables dans lesquelles il faut rendre visibles dizaines et centaines, dans les décompositions de nombres (comme indiquées ci-dessus pour 213 par exemple), et dans les compositions (par exemple pour comprendre que $12 d + 15 u = 135 u$) mais aussi dans les calculs posés.

Dans le second matériel, composé d'étiquettes toutes du même format, ce sont des représentations de la quantité qui sont manipulées. Ce matériel est introduit dans un deuxième temps, une fois les concepts introduits avec le précédent. Il est présenté aux élèves comme facilitant la compréhension des grands nombres pour lesquels les quantités peuvent être plus difficilement manipulées.

Par la suite les élèves devront faire les exercices sans disposer du matériel. Celui-ci ne disparaît pas, mais ce n'est plus qu'un moyen de valider les réponses obtenues sans son aide. Ceci est aussi 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 puis soustraction posée) ;
 - 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.

* Fourni dans une boîte vendue à part ou en téléchargement sur le site compagnon. Il faudra alors les imprimer, plastifier et découper.

Avant-propos

La programmation est alors la suivante :

- séquences 1, 7 et 19 : les nombres de 1 à 99 (principe de la dizaine, addition et soustraction posées) ;
- séquences 6 et 9 : les nombres de 1 à 199 (introduction de la centaine) ;
- séquences 13, 14, 18 et 25 : les nombres de 1 à 999 (passage à plusieurs centaines, addition et soustraction posées).

• **La progression de la numération orale** (le nom des nombres) reprend les trois éléments cités : type d'activités, processus de contextualisation/décontextualisation/recontextualisations et évolution du champ numérique. 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. 13-14.

L'introduction du mot « centaine », puis des noms des nombres qui suivent est concomitante à l'introduction de la centaine dans les écritures chiffrées (séquences 6, puis 13). Elle s'opère via la décomposition en termes de centaines et d'unités : $213 = 2c + 13u$ se dit *deux-cent-treize*.

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, ainsi que celle du comptage des dizaines (1 dizaine, 2 dizaines, etc.) et selon nécessité des centaines (1 centaine, 2 centaines, etc.). La première permet d'obtenir plus facilement le nom du nombre, la deuxième celui de 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'ajoute une séquence, la 28, sur la **demi-droite graduée**, 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 leurs écarts par une distance, ce que ne permet pas la file numérique des écritures chiffrées. Cette séquence nécessite de comprendre que le nombre placé sur une demi-droite graduée indique la longueur d'un segment. Elle est donc placée après les séquences sur la longueur.

Résolution de problèmes numériques

Nous appelons « problèmes numériques », les problèmes qui peuvent se résoudre à l'aide des opérations. En CE1, les sens des quatre opérations sont enseignés à travers des problèmes.

La progression pour la résolution des problèmes numériques est établie en fonction des types 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 symbolisant cette situation et la (ou les) procédure(s) permettant de résoudre le problème.

D'autres séances sont ensuite proposées avec des contextes différents. Celles-ci 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. *Exemple* : « Ce problème est comme le problème du parc à vélos quand on cherche combien il y a de vélos 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 des illustrations des problèmes construites selon des modèles en lien avec le sens des situations.

Les problèmes sont d'abord résolus avec une procédure personnelle (matériel, dessin, schéma...). La procédure experte, identification de l'opération en jeu, 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.

• **Les problèmes des structures additives donnant du sens aux addition et soustraction**

Nous distinguons les différents types de problèmes des structures additives en reprenant la typologie de Gérard Vergnaud*. Trois grands types de problèmes sont travaillés : **la réunion de quantités, la transformation d'une quantité et la comparaison**, dans des séquences dédiées et, à l'occasion, dans d'autres séquences. Les séquences dédiées sont détaillées ci-dessous.

La réunion de quantités (séquences 3 et 27)

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 CE1, la procédure experte sera visée pour ces deux classes de problèmes.

La transformation d'une quantité (séquences 5, 16 et 27)

Dans un problème de transformation d'une quantité, une quantité initiale subit une augmentation ou une diminution.

Trois classes de problèmes sont travaillées en CE1 :

- ▶ 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 CE1, la procédure experte sera visée pour les problèmes de recherche de quantités finale et initiale.

La comparaison (séquence 31)

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 travaillés au CE1.

* Vergnaud G. (1986), Psychologie du développement cognitif et didactique des mathématiques, un exemple : les structures additives, *Revue Grand N*, numéro 38 [disponible en ligne].

Avant-propos

- 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 en moins que de carrés rouges (ou combien de carrés rouges en plus que de carrés bleus) ? »

- Une quantité et l'écart entre les deux sont connus, on cherche la deuxième.

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 CE1, ces problèmes sont généralement résolus avec des procédures personnelles. Les procédures expertes ne sont pas encore visées même si certains élèves sont déjà capables de les utiliser. Ils n'en seront bien évidemment pas empêchés.

• Les problèmes des structures multiplicatives donnant du sens aux multiplication et division

Nous distinguons, ici aussi, les différents types de problèmes donnant du sens aux multiplication et division en reprenant la typologie de Gérard Vergnaud.

Les groupements (séquences 10 et 23)

La multiplication est introduite comme étant l'opération qui remplace une addition répétée.

Exemple 1 : On cherche le nombre total d'œufs.

« On remplit 5 boîtes contenant chacune 6 œufs. Combien a-t-on mis d'œufs dans les boîtes au total ? »

Exemple 2 : On cherche le nombre total de carreaux.

« Un carrelage comporte 7 lignes de 9 carreaux chacune. Combien y a-t-il de carreaux en tout ? »

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

Les partages (séquences 23)

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 et du reste.

Exemple : On cherche le nombre de boîtes d'œufs.

« Il y a 25 œufs. On remplit le plus possible de boîtes ayant 6 emplacements chacune. Combien de boîtes seront remplies (complètement) et combien d'œufs restera-t-il ? »

- La recherche de la valeur d'une part et du reste.

Exemple : On cherche le nombre de bonbons dans chaque sachet.

« Il y a 25 bonbons. On remplit 6 sachets en mettant autant de bonbons dans chacun et le plus possible. Combien de bonbons y aura-t-il dans chaque sachet et combien de bonbons restera-t-il ? »

Ces deux types de problèmes seront résolus avec des procédures personnelles en CE1.

La schématisation

Nous proposons un travail progressif sur la schématisation. Ce travail se poursuivra durant le cycle 3.

Cependant, nous proposons des types de schémas sans les imposer aux élèves, surtout à ceux qui n'en ont pas besoin.

« Rencontrer des schématisations différentes et inviter les élèves à réfléchir quant au meilleur usage de celles-ci permettrait sans doute aussi d'aider les élèves à faire preuve de flexibilité représentationnelle, en s'accordant avec l'idée que le choix d'une représentation appropriée ne dépend pas seulement du type de problème, mais aussi des élèves et sans doute d'une interaction entre ces deux variables. En réalité, certains types de schématisations pourraient s'avérer plus ou moins efficaces selon qu'ils s'accordent ou non avec les démarches spontanées des élèves. »³.

• Les problèmes à plusieurs étapes

Ils sont introduits progressivement en posant la ou les questions intermédiaires pour permettre aux élèves de comprendre que la réponse à une première question permet de répondre à la question suivante, que le résultat trouvé devient une donnée pour la suite. Ces problèmes sont introduits en tenant compte des types de problèmes travaillés car la catégorie des sous-problèmes peut constituer une première difficulté pour la compréhension de la situation.

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 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 est détaillée dans le fichier ressources. Elle travaille conjointement le calcul automatisé et le calcul réfléchi.

– **Le calcul 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 :

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

* Fagnant A. (2018). « Des illustrations qui accompagnent les problèmes à la construction de représentations schématiques par les élèves : enjeux face aux problèmes standards et problématiques ». Actes du séminaire de didactique des mathématiques de l'ARDM

Avant-propos

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

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

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 revanche, le calcul réfléchi demande des explicitations des procédures, donc le temps consacré au calcul réfléchi dans une séance est plus long que celui du 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 (annexe à photocopier) 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 $27 + 14$:

– Vers le calcul mental :

$27 + 14 = 27 + 10 + 4$ (décomposition en s'appuyant sur la dizaine inférieure)

$= 37 + 4$ (calcul de dix en dix à partir de ...)

$= 40 + 1$ (complément à la dizaine supérieure et décomposition de 4)

– Vers le calcul posé en colonnes :

$27 + 14 = 20 + 7 + 10 + 4$

$= 30 + 11$

$= 30 + 10 + 1$

$= 40 + 1$

$= 41$

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 deux chiffres (séquence 7), comme en CP, puis étendue à des nombres à trois chiffres (séquence 14). Elle est construite avec le matériel de numération en mettant en parallèle le calcul en ligne faisant apparaître la signification des chiffres dans un arbre de calcul.

$$\begin{aligned}
 27 + 14 &= 2 \text{ d} + 7 \text{ u} + 1 \text{ d} + 4 \text{ u} \\
 &= 3 \text{ d} + 11 \text{ u} \\
 &= 3 \text{ d} + 1 \text{ d} + 1 \text{ u} \\
 &= 4 \text{ d} + 1 \text{ u} \\
 &= 41
 \end{aligned}$$

L'algorithme usuel de l'addition posée en colonnes est réintroduit à partir de ces deux types de calcul (avec le matériel et en ligne).

• **La technique de la soustraction posée en colonnes**, séquences 19 et 25, est aussi construite à partir du calcul avec le matériel de numération. Nous avons choisi d'enseigner le calcul par « cassage » qui 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 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 une dizaine au second, ou dix dizaines au premier et une 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 : $[3 \text{ dizaines} + 15] - [2 \text{ dizaines} + 8]$.

$$\begin{array}{r}
 3 \quad 5 \\
 - 1 \quad 8 \\
 \hline
 1 \quad 7
 \end{array}$$

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

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 ($1 \text{ d} = 10 \text{ u}$). 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 :

$$\begin{array}{r}
 2 \quad 15 \\
 \cancel{3} \quad \cancel{5} \\
 - 1 \quad 8 \\
 \hline
 1 \quad 7
 \end{array}$$

Le matériel de numération permet facilement d'effectuer le calcul correspondant à cette technique opératoire. 35 est tout d'abord constitué avec 3 bandes dizaine et 5 carrés unité. Pour retirer 8 unités, il faut remplacer une bande dizaine par dix unités. On peut ainsi enlever 8 unités des 15. On retire ensuite une bande dizaine des 2 bandes dizaine restantes.

Organisation et gestion de données

La collecte et l'organisation de données sont introduites à partir d'enquêtes réellement réalisées par les élèves afin de leur donner du sens.

Avant-propos

Les diagrammes en barres sont introduits progressivement et leur aspect visuel, ce pour quoi ils existent, est principalement travaillé.

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, activité citée 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 ». Un accompagnement didactique dans le guide de l'enseignant (pp. 342 à 345) et des activités dans le fichier Espace et géométrie (pp. 62-63) 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 CE1, 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.

Concernant la géométrie plane, les propriétés s'établissent en même temps que l'apprentissage des instruments de géométrie : le gabarit d'angle droit et la règle graduée. Nous avons choisi de réserver l'équerre aux années suivantes étant donné les difficultés soulevées par son utilisation. L'équerre, usuellement vendue dans le commerce, comporte trois angles mais 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 la boîte de matériel ou dans les planches prédécoupées de l'élève n'a qu'un seul angle et pas de graduation.

La règle graduée fournie dans la boîte de matériel diffère de la règle usuelle du commerce. Les millimètres n'apparaissent pas étant donné que l'unité mm est introduite en CE2.

Concernant la géométrie des solides, le travail [séquence 17] est essentiellement réalisé lors d'activités de manipulation avec 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.

Grandeurs et mesures

Au CP, les grandeurs (longueur, masse, durée) ont été introduites via des activités de comparaison sans recours à la mesure, puis grâce à des mesures avec des unités étalons et, pour les longueurs, avec l'unité usuelle : le cm. Conformément au programme, d'autres unités du système international sont introduites en CE1 : séquences 4 et 20 pour la longueur et séquence 30 pour la masse. Celles-ci sont présentées par l'enseignant après que les élèves se sont rendu compte de la nécessité d'une unité étalon commune à tous.

- Le travail sur **la monnaie** [séquence 15], l'euro et les centimes d'euro, est axé sur la compréhension de la différence entre valeur et quantité par des activités concrètes vécues en classe grâce au matériel détachable du fichier de l'élève.
- Le travail sur **les durées** s'étend sur 2 séquences [26 et 32]. Il concerne la lecture de l'heure pour les heures entières et les demi-heures et quarts d'heure en lien avec les fractions. Les équivalences entre 1 h et 60 min, une demi-heure et 30 min et un quart d'heure et 15 min sont étudiées. Le calcul d'une durée entre deux instants déterminés est abordé.

Les choix pédagogiques

Construire les apprentissages

- La progression proposée dans *Haut les maths ! CE1* s'appuie sur le travail des semaines passées pour introduire explicitement 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 les fichiers élèves. Le fichier comporte **35 séquences (34 numérotées plus une pour le déplacement sur quadrillage) pour 35 semaines de travail**.

→ Les pages 2 et 3 du fichier « Espace et géométrie, grandeurs et mesures » détaillent le fonctionnement des fichiers à l'aide de visuels commentés.

- **Une séquence est un tout cohérent de quatre séances plus une cinquième.** Les quatre premières séances sont consacrées à l'objectif de la séquence. Les nouvelles connaissances sont tout d'abord explicitement introduites via **une situation de découverte**, situation-problème, vécue dans la classe grâce au matériel de la classe*, au matériel détachable fourni avec le fichier, ou à du matériel ordinaire (crayons, feutres, etc.). Les situations de découverte, situations-problèmes, 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 [repris complété dans le Mémo, téléchargeable sur le site compagnon], puis exercés dans des contextes variés, dans les exercices d'entraînement et de réinvestissement du fichier.

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 dernière séance de la semaine, qui correspond toujours 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 consiste à apporter une réponse adaptée aux besoins de chacun. Pour être mise en œuvre, il faut que sa gestion dans la classe soit aisée.

- **L'aide apportée aux élèves en difficulté** est proposée au fur et à mesure des séquences dans le guide pédagogique pour être gérée au sein des séances. Elle s'appuie principalement sur le matériel et sur les fiches qui permettent aux élèves les plus rapides de faire des exercices supplémentaires.

Le travail sur le fichier de l'élève est conçu pour permettre une autonomie grandissante des élèves, et donc de laisser le temps à l'enseignant de se consacrer aux élèves en difficulté. En ce sens, les exercices comportent plusieurs items mais avec une seule et même consigne. Ainsi les élèves, encore apprentis lecteurs en CE1, peuvent travailler à leur rythme.

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 les plus rapides.

- **Des exercices supplémentaires** sont proposés sous forme de fiches à photocopier pour permettre aux élèves qui réussissent plus rapidement d'aller plus loin. 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

* Une boîte de matériel pour les élèves (carrés unité, barres dizaine, plaque centaine...) est vendue séparément.

Avant-propos

de favoriser une plus grande autonomie. Cependant, différencier, ce n'est pas seulement donner plus d'exercices aux élèves les 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 les classes multiniveaux.

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 sous forme de fiches à photocopier pour laisser à l'enseignant une liberté de mise en œuvre. Les compétences évaluées au travers de ces exercices sont précisées en haut de chaque fiche et synthétisées dans un tableau (cf. fiches à photocopier) pour faciliter la rédaction des bilans dans les livrets scolaires.

Les sommaires des fichiers de l'élève

Le sommaire est présenté sur quatre pages pour faire apparaître la programmation des séquences et celle du calcul mental sur l'année.

- **Le sommaire par périodes** (p. 5 du fichier « Espace et géométrie, grandeurs et mesures ») montre l'alternance des domaines travaillés qui sont repérés par une couleur (« Nombres et calculs » : jaune ; « Espace et géométrie » : vert ; « Grandeurs et mesures » : bleu).
- **Le sommaire par domaines** (page 3 du fichier « Nombres et calculs » et p. 4 du fichier « Espace et géométrie, grandeurs et mesures ») montre la progression dans chaque domaine.
- **La programmation du calcul mental** (pages 4 et 5 du fichier « Nombres et calculs ») est présentée sur deux pages en trois colonnes :
 - la première colonne montre la progression sur l'apprentissage de la suite orale des nombres. Cette progression est articulée avec celle sur l'apprentissage de la numération écrite travaillée lors des séquences « Nombres et calculs » ;
 - la deuxième colonne indique les semaines où la lecture et l'écriture des nombres sont travaillées sur un temps dédié à cet apprentissage. Ces temps sont proposés au moment du calcul mental, mais comme les compétences travaillées ne concernent pas le calcul mental, l'enseignant peut les proposer dans un temps distinct ;
 - la troisième colonne indique la progression des objectifs de calcul mental en articulant calcul réfléchi et calcul automatisé.

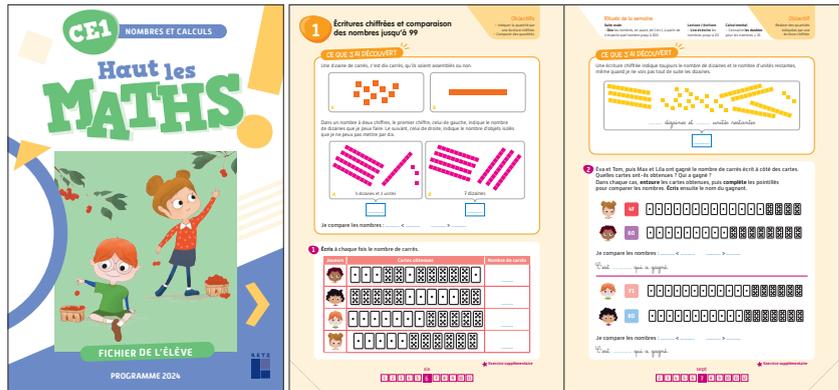
Les pictogrammes utilisés dans cet ouvrage :

-  Ressources numériques à télécharger sur le site compagnon
-  Fichier de l'élève «Nombres et calculs»
-  et  Fichiers de l'élève «Espace et géométrie, grandeurs et mesures»
-  Planches de matériel prédécoupées des fichiers élèves
-  Planche de calque du fichier de l'élève
-  Ma fiche de calcul mental en ressources numériques
-  Boîte de matériel *Haut les maths ! CE1 • CE2*

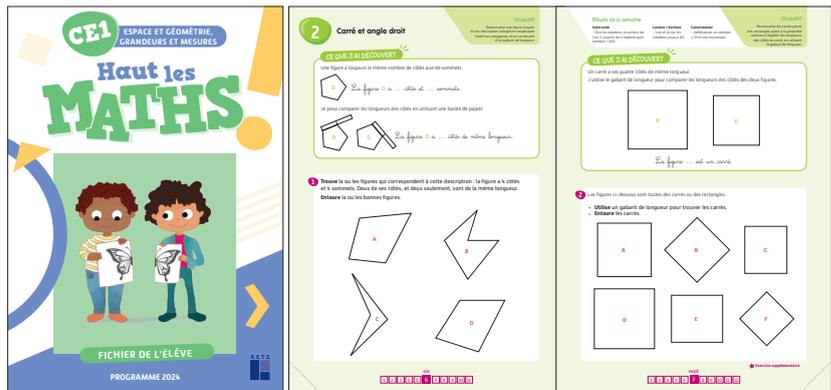
Les outils

Pour l'élève

• Le fichier *Nombres et calculs*



• Le fichier *Espace et géométrie, Grandeurs et mesures*

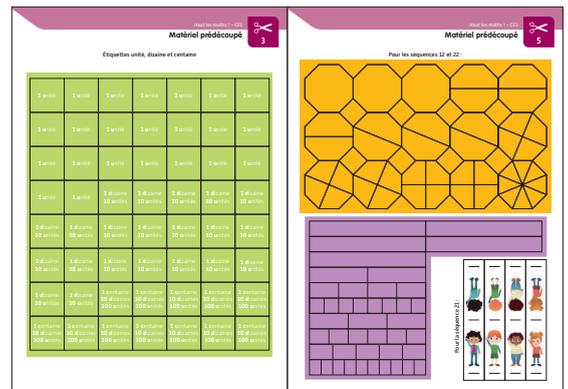


• Le matériel individuel

• 8 planches cartonnées et prédécoupées

Leur utilisation est indiquée dans l'ouvrage par le pictogramme : 

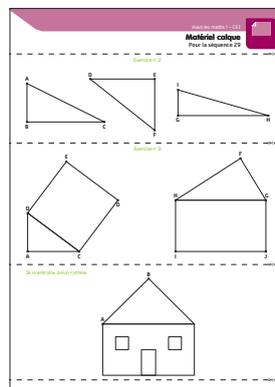
- 36 cartes avec des constellations
- Étiquettes unité, dizaine, centaine
- Gabarit d'angle droit
- Le parc à vélos avec des étiquettes vélos
- Des étiquettes des personnages à déplacer sur la grille
- Des billets et des pièces
- Des patrons de solides à construire



• 1 feuille de calque

Son utilisation est indiquée dans l'ouvrage avec le pictogramme : 

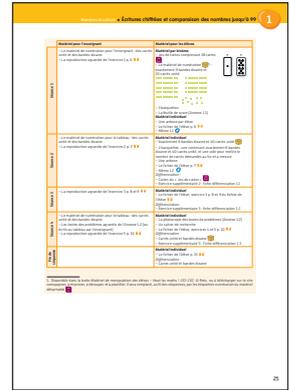
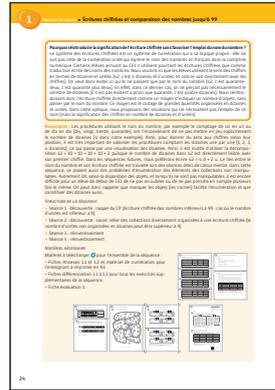
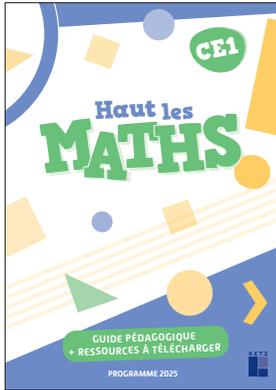
- Les figures planes simples ou composées



Pour l'enseignant

• Le guide pédagogique + ressources à télécharger

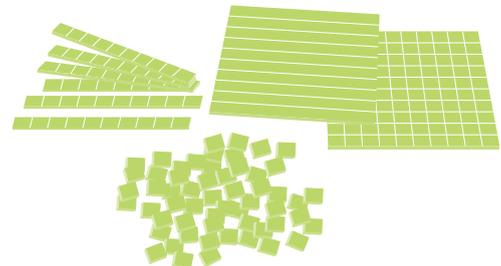
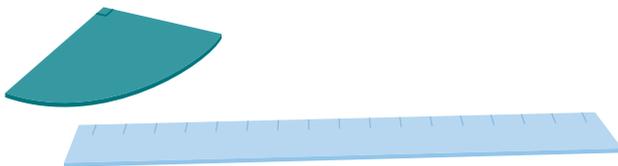
Il présente la démarche détaillée de chaque séance avec, notamment, toutes les activités de découverte et les corrigés des exercices. Il contient aussi toutes les évaluations, des fiches activités à photocopier et des exercices supplémentaires pour la différenciation.



Pour la classe

• Le matériel de manipulation (vendu séparément)

- 700 carrés unité
- 100 bandes dizaine
- 8 plaques centaine
- 8 règles graduées en cm (sans les mm)
- 8 gabarits d'angle droit



* À télécharger sur le site compagnon : haut-les-maths.editions-retz.com

Présentation des ressources numériques

Différentes ressources sont proposées en téléchargement sur le site compagnon : haut-les-maths.editions-retz.com

Pour les élèves

• Annexes

Les fiches annexes sont nécessaires à la mise en place des activités de découverte détaillées dans le *Guide pédagogique*.

Exemple : CE1_Annexe2.pdf pour la séquence 2 (Carré et angle droit) : elle regroupe les 2 fiches annexes 2.1 et 2.2.

• Différenciation

Les fiches différenciation regroupent tous les exercices supplémentaires indiqués dans le fichier de l'élève par :

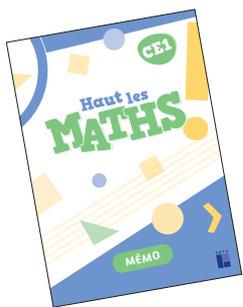
★ Exercice supplémentaire

Exemple : CE1_Diff23.pdf et CE1_Diff23_CORR.pdf pour la fiche de la séquence 23 (Résolution de problèmes de groupements et de partages) et son corrigé :

• Évaluation

Il y a une fiche évaluation pour chaque séquence. L'enseignant est libre de l'utiliser quand il le souhaite.

Exemple : CE1_Eval30.pdf et CE1_Eval30_CORR.pdf pour la fiche de la séquence 30 (Masse) et son corrigé :



• Le mémo

Tous les encadrés **Ce que j'ai découvert** complétés sont réunis par domaine dans un « mémo ». Ils peuvent être imprimés, distribués, puis collés dans un cahier individuel pour consigner tout le savoir à retenir au fil des séquences.

• Nombres et calculs

• Espace et géométrie

• Grandeurs et mesures

Présentation des ressources numériques

Pour la classe

- **Les patrons de solides** du matériel prédécoupé des élèves sont proposés en grand format pour les enseignants :
- **Les diaporamas** en support de chaque séance de calcul mental.

• 20 Posters à vidéoprojecter

- **La frise numérique collective** à imprimer et à assembler en une seule ligne. Cette frise est également proposée à l'achat en grand format : Haut les maths ! Cycle 2 – Frise numérique © Éditions Retz

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	un	deux	trois	quatre	cinq	six	sept	huit	neuf	dix	onze	douze	treize	quatorze	quinze	seize	dix-sept	dix-huit	dix-neuf	vingt
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
									trente											quarante
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
									cinquante											soixante
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
																				quatre-vingts
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
																				cent