

Programme 2025

CE1

GUIDE PÉDAGOGIQUE

J'apprends les MATHS avec PICBILLE

Une collection conçue par

RÉMI BRISSIAUD

Maitre de conférences de psychologie expérimentale

ANDRÉ OUZOULIAS

Professeur agrégé

PIERRE CLERC

Instituteur

ERNEST ROBERT

Conseiller pédagogique de circonscription

FLORENCE SUIRE

Professeur des écoles

FRANÇOIS LELIÈVRE

Professeur des écoles

Nouvelle édition supervisée par **Catherine Rivier**, chargée d'enseignement, et **Emmanuel Sander**, professeur ordinaire à la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation de Genève.

RETZ

editions-retz.com



Sommaire

Présentation

Chap. 1 Le nombre et la résolution de problèmes	3
Chap. 2 Espace et géométrie ; Grandeurs et mesures	10
Guide du matériel	16

Guide pédagogique	19
--------------------------------	----

Période rouge (p. 8 à p. 39 folio élève)	20
Période jaune (p. 40 à p. 69 folio élève)	56
Période verte (p. 70 à p. 97 folio élève)	86
Période bleue (p. 98 à p. 125 folio élève)	114
Période violette (p. 126 à p. 153 folio élève)	140

Planches de matériel à reproduire	169
--	-----



Cet ouvrage suit l'orthographe recommandée par les rectifications de 1990 et les programmes scolaires.

Voir le site
<http://www.orthographe-recommandee.info>
et son miniguide d'information.

© Éditions Retz, 2026
92 avenue de France 75013 Paris
contact@editions-retz.com
Dépôt légal : aout 2026
Code éditeur : 376264
ISBN : 978-2-7256-4891-0

Direction éditoriale : Céline Lorcher
Édition : Elvire Lakraa
Illustrations : Guillaume Trannoy
Photos : Shutterstock
Corrections : Cindy Clément
Maquette : Justine Collin
Mise en page : STDI

Chapitre 1

Le nombre et la résolution de problèmes dans *J'apprends les maths avec Picbille CE1* : les idées forces

PLAN DU CHAPITRE

- Les compétences en calcul mental : un passeport pour la réussite
- Calcul mental, compréhension des opérations et résolution de problèmes
- Apprendre le calcul mental dans des situations d'anticipation
- Apprendre à calculer en se représentant mentalement l'action de l'enseignant(e)
- Enseigner la multiplication
- Enseigner la soustraction
- Mémoriser les relations numériques élémentaires
- Préparer l'enseignement de la division
- Enseigner les fractions
- Enseigner la résolution de problèmes : les Problèmes pour apprendre à chercher (PAC)
- L'organisation en 5 périodes pour favoriser la compréhension de l'écriture des nombres

Les compétences en calcul mental : un passeport pour la réussite

Dans *J'apprends les maths*, chaque séquence de mathématiques commence par une ou deux activités de calcul mental. Il s'agit en effet d'un savoir-faire fondamental parce qu'il est bien établi aujourd'hui qu'avoir de bonnes compétences en calcul mental est une sorte de passeport pour une scolarité réussie en mathématiques. Trois sortes de recherches ont conduit à cette conclusion :

- L'étude des élèves en difficulté grave et durable : une extrême faiblesse en calcul mental est une caractéristique pratiquement commune à tous ces élèves. Ils n'accèdent même pas aux relations additives élémentaires ($8 + 6$, par exemple) parce qu'ils restent longtemps prisonniers de procédures de comptage rudimentaires¹.
- Une recherche de sociologues² qui, à partir des évaluations CE2 et 6^e des mêmes élèves, ont étudié quelles compétences particulières en CE2 permettent de pronostiquer un niveau général élevé en mathématiques en 6^e. Les résultats sont clairs : les compétences qui permettent le meilleur pronostic relèvent du calcul mental.
- L'étude des liens qu'entretiennent les compétences en calcul mental, d'une part, la compréhension des opérations arithmétiques et la résolution de problèmes, de l'autre.

Calcul mental, compréhension des opérations et résolution de problèmes

Des enfants brésiliens qui n'étaient jamais allés à l'école (des enfants de la rue) se sont vus proposer le problème suivant³ : *Quel est le prix de 3 objets à 50 cruzeiros l'un ?* Le taux de réussite est de 75 % alors que ces enfants de 10 ans environ n'avaient jamais entendu parler de multiplication. Ainsi, nul besoin d'être allé à l'école pour résoudre ce problème. Mais le problème : *Quel est le prix de 50 objets à 3 cruzeiros l'un ?*, lorsqu'il est proposé aux mêmes enfants, conduit à... 0 % de réussite !

Savoir calculer mentalement *3 fois 50* ne suffit donc pas pour accéder à la solution du second problème, il faut de plus savoir que *50 fois 3* et *3 fois 50* sont le même nombre (commutativité de la multiplication). C'est à l'école que les élèves s'approprient ce type de propriétés que les psychologues du développement qualifient de *conceptuelles*.

1. Voir par exemple Geary, D. C. (2005), Les troubles d'apprentissage en arithmétique : rôle de la mémoire de travail et des connaissances conceptuelles. In M.-P. Noël (éd.), *La Dyscalculie*, Marseille, Solal.

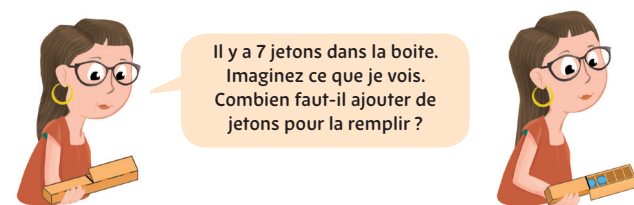
2. Un résumé de l'étude se trouve dans Suchaut, B. (2007), *Apprentissages des élèves à l'école élémentaire : les compétences essentielles à la réussite scolaire* (collab. S. Morlaix). Note de l'IREU, 07/1.

3. Schliemann, A. D., Araujo, C., Cassundé, M. A., Macedo, S. & Nicéas, L. (1998), Use of multiplicative commutativity by school children and street sellers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29, 422-435.

Ce phénomène (réussite quasi nulle à un problème très proche d'un autre qui, lui, est bien réussi) s'observe avec toutes les opérations : multiplication, soustraction, division⁴. La compétence à résoudre mentalement ces problèmes dépend de manière cruciale de la *compréhension* des opérations arithmétiques. Cependant, si cette compétence en calcul mental dépend de la compréhension des opérations, elle la révèle aussi et la développer doit évidemment être un objectif prioritaire des pédagogues.

Apprendre le calcul mental dans des situations d'anticipation

Donnons d'abord un exemple de situation d'anticipation :



Phase d'anticipation.

Phase de validation : l'enseignant(e) bascule la boîte.

Dans ce cas, il s'agit d'anticiper le nombre de cases vides d'un cadre matériel de 10 cases lorsque 7 d'entre elles sont remplies. Ou encore : il s'agit d'anticiper le nombre de jetons qu'il faudrait ajouter pour qu'il y en ait 10.

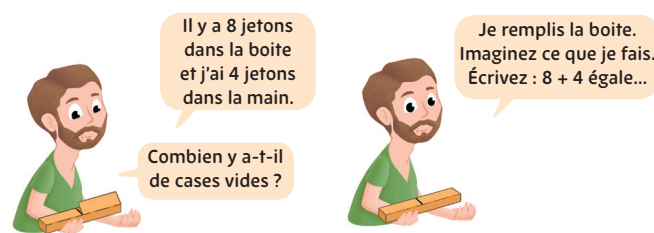
Les élèves prennent conscience de la différence entre ce type de tâche et la devinette : contrairement à un élève qui devine, l'élève qui raisonne correctement peut réussir systématiquement. Par ailleurs, la situation est autocorrective : comme l'enjeu du raisonnement arithmétique est d'anticiper le résultat d'actions avant qu'elles ne soient effectivement réalisées, il suffit de procéder à ces actions (ici, ajouter 3 jetons et observer que la boîte est pleine) pour valider ou non l'anticipation.

C'est ainsi que la résolution de problèmes prend du sens pour les élèves. Il est important que les situations d'anticipation restent privilégiées au CE1 parce qu'à ce niveau de la scolarité, les enfants construisent encore leur rapport à l'activité mathématique.

Apprendre à calculer se représentant mentalement l'action de l'enseignant(e)

Mais les situations d'anticipation utilisées dans *J'apprends les maths avec Picbille CE1* favorisent l'apprentissage du calcul mental pour une autre raison, plus fondamentale encore. Considérons, par exemple, la situation utilisée pour enseigner le « passage de la dizaine » : $8 + 4 = (8 + 2) + 2$.

4. Brissiaud, R. & Sander, E. (2010), « Arithmetic word problem solving : a Situation Strategy First framework ». *Developmental Science*, 13 (1), 92-107.



Phase d'anticipation (début).

Phase d'anticipation (fin).

Les élèves sont conduits à simuler mentalement l'action que l'enseignant(e) a réalisée de façon masquée. Or, les recherches en neuropsychologie⁵ montrent que l'apprentissage repose grandement sur ce type de processus mentaux. La phase de validation s'effectue ainsi :



Phase de validation : l'enseignant(e) reconstitue la situation initiale tout en basculant la boîte et en ouvrant la main. Il peut ensuite réaliser l'action de manière visible.

Lorsque les élèves sont seulement confrontés à une situation comme celle qui est utilisée ici pour la validation, c'est-à-dire une situation où le complément à 8 est visible, où la collection ajoutée est visible et donc facilement décomposable, la plupart d'entre eux se trouvent en grande difficulté dès que le matériel n'est plus présent.

Simuler mentalement l'action que l'enseignant(e) a réalisée de manière masquée oblige à reconstituer mentalement les données correspondant aux différentes étapes de la procédure et à enchaîner ces étapes : devenir capable de le faire rend autonome dans la mise en œuvre de cette procédure.

Enseigner la multiplication

■ D'un point de vue pédagogique, que faut-il conclure des recherches montrant que, sans aller à l'école, les élèves apprendraient à trouver le prix de 3 objets à 50 € l'un mais pas celui de 50 objets à 3 € l'un ? Ces résultats soulignent que la multiplication est bien plus qu'une simple addition répétée et qu'il est de la responsabilité des professeurs d'école d'enseigner la commutativité. Il serait dangereux de faire croire aux élèves que les humains ont inventé le signe « $\times$ » dans le seul but de disposer d'une abréviation sténographique pour l'addition répétée (pour pouvoir écrire 3×50 plutôt que $50 + 50 + 50$). Il convient certainement que, dès leur première rencontre avec cette opération, les élèves soient confrontés avec de « grandes additions répétées » ($3 + 3 + 3 + 3 + \dots$ 50 fois, par exemple) et qu'ils comprennent que les humains ont inventé le signe « $\times$ » comme symbole de la commutativité. S'il faut chercher 50 fois 3 (le prix de 50 objets à 3 € l'un), on écrit 50×3 par exemple, mais on calcule ensuite 3 fois 50.

Il faut insister ici sur l'importance des choix pédagogiques concernant la séquence où s'effectue la première rencontre

5. Voir par exemple Rizzolatti, G. & Sinigaglia, C. (2008), *Les Neurones miroirs*, Paris, Odile Jacob.

des élèves avec une opération arithmétique. En effet, lorsque l'enseignant(e) annonce aux élèves que dans la séquence de mathématiques du jour, ils vont apprendre la multiplication, ils vont apprendre le signe de cette opération et à quoi elle sert, il bénéficie d'une attention plus soutenue de leur part. L'introduction d'une nouvelle opération est un événement dans la vie d'un écolier qui crée de l'émotion et favorise l'apprentissage et la mémorisation. Le choix de *J'apprends les maths* est, lors de ces premières rencontres, de favoriser l'acquisition des propriétés cruciales des opérations, que les psychologues appellent « conceptuelles » parce qu'elles sont la raison d'être de ces opérations et parce que les élèves n'y accèderaient pas sans aller à l'école.

■ En revanche, il est essentiel que les enfants cherchent les résultats d'additions répétées élémentaires bien avant leur rencontre avec la multiplication. Il y a deux grandes façons d'exprimer ces additions répétées avec les mots du langage quotidien, sans utiliser le signe « $\times$ » :

- soit on utilise le mot fois : 3 fois 2, 4 fois 3, 4 fois 5...
- soit on parle de 3 groupes de 2 objets, 4 groupes de 3 objets de façon générale et, de façon plus particulière, de 3 paquets de 2 bonbons, de 4 équipes de 3 enfants...

Ces différentes façons de s'exprimer ont toutes leur intérêt et, avec cette nouvelle édition de *J'apprends les maths avec Picbille CE1*, les élèves les utilisent toutes dès le début de l'année. Considérons par exemple cette activité proposée sq 16 :

	groupes de 2	groupes de 3	groupes de 5	groupes de 10 ou dizaines
1 groupe ou 1 fois...	A  2	F  3	K  5	P  10
2 groupes ou 2 fois...	B  4	G  6	L  10	Q  20
3 groupes ou 3 fois...	C  6	H  9	M  15	R  30
4 groupes ou 4 fois...	D  8	I  12	N  20	S  40
5 groupes ou 5 fois...	E  10	J  15	O  25	T  50

Après avoir appris à décrire le contenu de chaque case sous la forme a groupes de b ou a fois b , les élèves doivent indiquer dans les nuages le nombre total de points de la case correspondante. Le signe « $\times$ » ne sera introduit que dans la sq 68, lorsque les élèves seront prêts à comprendre la commutativité de cette opération, c'est-à-dire le fait que 10 fois 2, par exemple, peut se calculer comme 2 fois 10, mais, dès cette séquence, ils apprennent combien il y a de points dans 2 groupes de 10 points, dans 4 groupes de 5 points, etc.

De plus, on les interroge dès cette même sq 16 sur le nombre de fleurs dans 4 bouquets de 10 fleurs, dans 3 paquets de 5 gâteaux, etc. Il suffit en effet d'imaginer que les points sont respectivement des fleurs ou des gâteaux pour obtenir la réponse. Dès le lendemain (sq 17), les élèves seront également interrogés sur la valeur totale de 2 billets de 10 €, de 4 billets de 5 €, etc. Pour connaître la réponse, il suffit en effet de savoir que 2 billets de 10 € ont la même valeur que 2 groupes de 10 pièces de 1 €, que 4 billets de 5 € ont la même valeur que 4 groupes de 5 pièces de 1 €, etc.

Trois mois plus tard environ (sq 68), quand les élèves rencontrent le signe « $\times$ », ils savent calculer des additions répétées élémentaires, ils connaissent déjà les plus simples des relations numériques correspondantes, ils comprennent le lexique (fois, groupes...) permettant de décrire les additions répétées, ils savent utiliser ces relations numériques pour résoudre des problèmes variés (paquets de gâteaux, bouquets de fleurs, équipes d'enfants, pièces et billets...), il ne leur reste plus qu'à apprendre la commutativité. Il est évidemment plus simple d'apprendre que 10 fois 2 est égal à 2 fois 10 lorsqu'on comprend bien chacune de ces expressions que lorsque ce n'est pas le cas.

Avec l'apprentissage de la multiplication, les élèves augmentent de manière considérable leur stock de relations numériques connues. Depuis la sq 16, en effet, ils savent déterminer combien il y a d'unités dans 3 groupes de 2 unités ou 3 fois 2 par exemple, mais ils ne savent pas le faire pour 7, 8, 9 ou 10 fois 2 unités (ou groupes de 2). C'est ici qu'ils apprennent à le faire en écrivant, dans le cas de 7 groupes, la multiplication 7×2 (ou, indifféremment, 2×7) et en calculant 2 fois 7 plutôt que 7 fois 2. En utilisant la commutativité de la multiplication, ils peuvent ainsi résoudre de nouveaux problèmes à partir des connaissances numériques acquises depuis le début de l'année. Ils peuvent désormais calculer le nombre total d'enfants dans 7 équipes de 2 enfants ou la valeur totale de 7 pièces de 2 € (7×2) sans être obligés de compter de 2 en 2, ils peuvent déterminer le nombre total de fleurs dans 10 bouquets de 8 fleurs (10×8) sans être obligés de compter de 8 en 8 (on calcule 8 fois 10). Comme l'usage de l'addition répétée a entre-temps été étendu au cas de segments de même longueur (sq 61), ils peuvent même déterminer la longueur totale de 5 segments de 4 cm mis bout à bout (5×4) sans être obligés de compter de 4 en 4 (on calcule 4 fois 5).

En résumé : les élèves apprennent dès le début de l'année à résoudre des problèmes en faisant des additions répétées mais la découverte du signe « $\times$ » et de la commutativité de la multiplication dont il est le symbole, leur permet d'élargir de manière considérable le champ des problèmes qu'ils savent résoudre à l'aide d'une addition répétée. Le « saut qualitatif » correspondant est tel que l'intérêt d'avoir appris la multiplication apparaît clairement aux élèves, et qu'ils s'en trouveront d'autant plus motivés à apprendre les tables et les techniques mentales et écrites avec de plus grands nombres (travaillées respectivement avec ce qu'on appelle ici la « multiplication en lignes » et la « multiplication en colonnes »).

Enseigner la soustraction

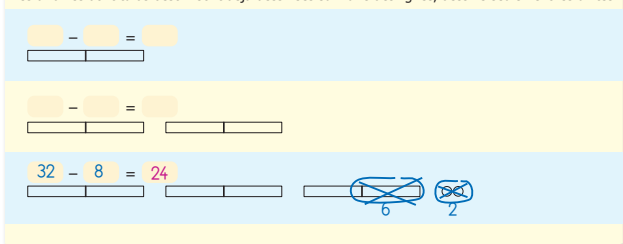
■ De même qu'il importe que les élèves sachent que la multiplication n'est pas une simple addition répétée, il est fondamental qu'ils sachent que la soustraction permet de résoudre bien d'autres types de problèmes que ceux où l'on perd, où l'on retire..., c'est-à-dire ceux qui parlent d'une quantité qui diminue. Le choix, dans cette nouvelle édition de *J'apprends les maths avec Picbille CE1*, d'enseigner d'emblée la soustraction dans des situations de comparaison est ainsi tout aussi fondamental. Il ne fait guère de doute que les généralisations se font plus facilement des situations de comparaison vers les situations de retrait que dans le sens opposé.

■ Rappelons de plus que la progression de *J'apprends les maths* concernant la soustraction est originale du fait que, dès le CP et tout au long du CE1, les élèves apprennent différentes stratégies de calcul mental. Les adultes ne calculent pas de la même manière $102 - 6$ et $102 - 94$. Pour déterminer $102 - 6$, ils procèdent généralement par retraits successifs, c'est-à-dire en reculant sur leur file numérique mentale ; ils font : $(102 - 2) - 4 = 96$. En revanche, pour calculer $102 - 94$, ils calculent par compléments successifs, c'est-à-dire en avançant sur leur file numérique mentale : à partir de 94, il faut 6 pour aller à 100 ; et encore 2 pour aller à 102, il faut 8 en tout.

Dès le CP, les élèves ont appris que $9 - 2$ ne se calcule pas de la même manière que $9 - 7$ et que $12 - 3$ ne se calcule pas de la même manière que $12 - 9$. Ils continuent au CE1 à s'approprier ces deux grandes stratégies de calcul mental d'une soustraction dans le cas de nombres plus grands : en reculant lorsque le nombre retiré est petit ($32 - 8$, par exemple) et en avançant lorsqu'il est grand ($32 - 26$, par exemple).

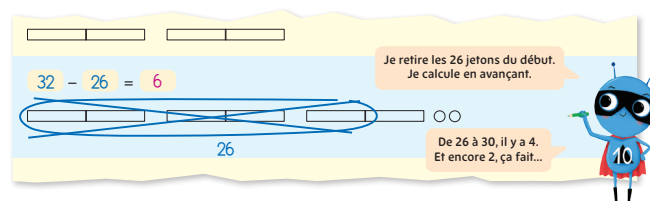
Ainsi, s'il s'agit de calculer $32 - 8$, par exemple, les élèves utilisent le « carton de files de boîtes » qui figure à la fin de leur fichier pour trouver le résultat par retraits successifs.

Ce carton va te permettre de calculer des soustractions. Glisse-le dans une pochette transparente. Les dizaines dont tu as besoin sont déjà dessinées sur l'une des lignes, dessine seulement les unités.



Ils écrivent la soustraction dans la partie de l'image où 3 boîtes sont déjà dessinées l'une à côté de l'autre et dessinent 2 points de façon à représenter 32 ; ils effectuent alors le retrait de 8 sous la forme $32 - 2 - 6$ (cf. figure). Comme dans ce type de représentation les boîtes sont fermées, les élèves doivent effectuer la décomposition de 8 en 2 et encore... 6. Cette décomposition est l'une des principales difficultés de cette façon de calculer et il est fondamental qu'elle reste

à la charge des élèves (lorsque les boîtes étaient ouvertes, de nombreux élèves comptaient 1 à 1 plutôt que de calculer). En revanche, s'il s'agit de calculer $32 - 26$, par exemple, la stratégie consistant à barrer les « 26 dernières unités » reste évidemment possible mais elle est bien plus couteuse que celle qui consiste à barrer les « 26 premières unités », ce qui correspond à un calcul « en avançant ».



De façon générale, dans les cas où on retire un grand nombre, notamment ceux où l'on retire « presque tout », cette seconde façon de calculer apparaît clairement comme plus économique.

Mémoriser les relations numériques élémentaires

Remarquons tout d'abord que les additions et les soustractions élémentaires ne se mémorisent pas comme les multiplications élémentaires. Lorsqu'un adulte entend « 4 fois 8... », la solution « 32 » est activée de façon beaucoup plus automatique que lorsqu'il entend « 8 plus 4 ». Il y a plus d'associations verbales dans la mémorisation des multiplications élémentaires que dans celle des additions et des soustractions élémentaires (les psychologues disent que les multiplications sont mémorisées de façon plus déclarative).

C'est pourquoi les choix pédagogiques de *J'apprends les maths avec Picbille CE1* concernant l'addition et la soustraction diffèrent de ceux concernant la multiplication :

- les élèves apprennent à reconstruire très rapidement les résultats des additions et soustractions élémentaires en utilisant des stratégies de calcul réfléchi variées : passage de la dizaine, retour aux cinq ou usage des doubles dans le cas de l'addition ; calcul « en avançant » ou « en reculant » dans celui de la soustraction ;

- ils apprennent également à reconstruire très rapidement le résultat dans le cas de la multiplication, mais en utilisant toujours la même stratégie, celle qui consiste à s'appuyer sur l'organisation des résultats des multiplications élémentaires en tables.

Pour retrouver le résultat de 4 fois 6, par exemple, les élèves le cherchent au 6^e rang de la table de 4 : c'est donc juste après « 4 fois 5, 20 », c'est 24 (c'est $20 + 4$ parce que dans la table de 4, les résultats vont de 4 en 4). Ce résultat pourrait être retrouvé de bien des façons (calculer 2 fois 6 puis doubler ; calculer 6 fois 4 sous la forme 5 fois 4 et encore 1 fois 4, etc.),

Table de 4	
4 fois 1 ,	4
4 fois 2 ,	8
4 fois 3 ,	—
4 fois 4 ,	—
4 fois 5 ,	—
4 fois 6 ,	—
4 fois 7 ,	—
4 fois 8 ,	—
4 fois 9 ,	—
4 fois 10 ,	—

mais il est essentiel que lorsqu'on demande à un élève un résultat de multiplication, il ne s'interroge pas longuement sur la stratégie qu'il convient de choisir, auquel cas on comprend mal comment il pourrait créer l'association verbale entre « 4 fois 6... » et « 24 ».

Remarque : la formulation des tables qui a été retenue est la formulation traditionnelle, celle qu'on trouve au dos des cahiers de brouillon : « 4 fois 1, 4 » ; « 4 fois 2, 8 » ; « 4 fois 3, 12 », etc. et non « 1 fois 4, 4 » ; « 2 fois 4, 8 » ; « 3 fois 4, 12 », etc. (dans la table de 4, tous les résultats commencent par « 4 fois... »). Un argument décisif en faveur de ce choix est le fait que cette formulation est celle qui permet le mieux de retrouver le résultat d'un partage élémentaire à partir de la connaissance des tables. S'il faut chercher le résultat du partage de 28 objets entre 4 personnes, par exemple, l'enfant est conduit à imaginer ces 4 personnes et à chercher ce qu'il convient de donner à chacune pour que ça fasse 28 en tout. Il cherche donc à compléter 4 fois... font 28 ; c'est très exactement le sens de la table de multiplication par 4 que nous avons retenue : 4 fois 7 font 28. Au CE1, seuls les résultats des partages élémentaires par 2 et 5 sont au programme (la table de 2 commence par « 2 fois... » et celle de 5 par « 5 fois... »), mais, concernant les autres tables, il convient évidemment de fixer au CE1 la façon dont elles seront apprises durant les années suivantes.

Préparer l'enseignement de la division

De même que la multiplication n'est pas une simple addition répétée, de même que la soustraction est loin de toujours correspondre à un retrait physique (« Il y a 37 personnes dans un autocar ; d'autres personnes montent et après il y en a 81... »), la division ne peut en aucun cas être réduite à la seule recherche du résultat d'un partage. Lorsqu'on dispose de 150 €, par exemple, pour acheter des cahiers à 3 € l'un et lorsqu'on s'interroge sur le nombre de cahiers qu'il est possible d'acheter, il convient de faire une division. Et pourtant l'idée de partage ne semble guère présente dans un tel énoncé. Ce problème se reconnaît facilement en tant que problème de division lorsqu'on sait que cette opération permet également de répondre à la question : « En 150, combien de fois 3 ? ».

Ainsi la division a deux grandes significations : la partition (a partagé en b parts égales) et la quotition (en a combien de fois b ?). La partition est la signification banale de cette opération, celle que tous les enfants apprennent quelle que soit la pédagogie adoptée en classe (c'est une conséquence du fait que dans le langage quotidien, le mot « diviser » fonctionne comme synonyme de « partager »). C'est donc sur l'autre signification qu'il convient d'insister à l'école, notamment lors de la première rencontre avec cette opération : dans *J'apprends les maths avec Picbille CE2*, la première fois que les élèves rencontrent le signe « $\div$ » c'est pour résoudre

des problèmes de quotition. Et ce signe n'est introduit qu'en CE2 parce que c'est le moment où les élèves sont très majoritairement prêts à comprendre pourquoi la même opération permet à la fois de résoudre des problèmes de partition et de quotition alors que ceux-ci apparaissent a priori très différents.

Pour autant, conformément au programme, les élèves apprennent dès *J'apprends les maths avec Picbille CE1* à partager en 2 et en 5 ; comme nous l'avons vu, ils mémorisent même le résultat de tels partages dans les cas simples. De même qu'il n'est pas nécessaire d'avoir étudié la multiplication pour résoudre certains problèmes d'addition répétée, il n'est pas nécessaire d'avoir étudié la division pour résoudre certains problèmes de partage et c'est le cas de ceux qui sont au programme du CE1.

Remarque : il est arrivé que dans l'évaluation de fin de CE1, le signe « $\div$ » soit utilisé alors qu'il n'est pas au programme ; en fait, il suffit de dire ce jour-là aux élèves qu'ils doivent le lire « partagé » pour qu'ils sachent faire les exercices correspondants. Cette intervention pédagogique qui s'effectue en passant, sans insister, n'aura pas à plus long terme de conséquences néfastes.

Enseigner les fractions

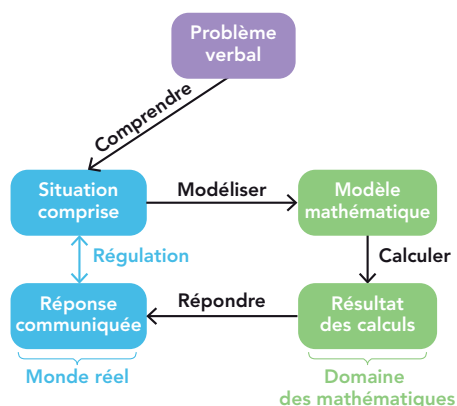
De nouveaux programmes pour le CE1 sont entrés en vigueur en 2025.

L'ajout le plus remarquable : les fractions sont désormais étudiées dès le CE1. Les programmes fixent pour ce degré scolaire l'objectif de concevoir les fractions comme parties d'un tout, par nature inférieures ou égales à 1. Ils fournissent par ailleurs des repères de progressivité, avec une entrée par les notions de *moitié*, *demi* et *quart*, puis, à partir de la période 2, l'introduction des fractions de numérateur égal à 1 (fractions unitaires d'un tout) avant l'apprentissage de fractions non unitaires. Les comparaisons de fractions, soutenues par la manipulation, la verbalisation et les représentations géométriques, sont programmées à partir de la période 4.

En conformité avec les instructions officielles, l'étude de ces nouvelles notions a été intégrée dans cette nouvelle édition de *J'apprends les maths avec Picbille CE1*. Huit séquences dédiées à ces apprentissages sont planifiées sur les périodes 1 à 4. Les exercices ont été conçus pour favoriser la **compréhension du concept de fraction d'un tout à partir de représentations géométriques diversifiées de l'unité de référence** dans l'objectif de soutenir le développement du sens de la notion et d'identifier la pertinence de la mobiliser dans différents contextes. Ainsi, l'ensemble des activités sur les fractions vise à savoir « interpréter, représenter, écrire et nommer les fractions » (MEN, 2025) pour permettre les comparaisons et opérations (addition et soustraction des fractions de même dénominateur). Cet objectif est aussi travaillé par la résolution de problèmes dont les contextes sont familiers pour les élèves.

Enseigner la résolution de problèmes : les « PAC »

Concernant la résolution de problèmes, les programmes 2025 mettent l'accent sur la **compréhension des énoncés** (voir figure ci-contre) et indiquent l'importance que les élèves « n'automatisent pas l'opération à effectuer à partir des termes de l'énoncé ». *J'apprends les maths avec Picbille CE1*, en conformité avec les travaux de Rémi Brissiaud, intègre tout particulièrement cette préoccupation, en proposant des problèmes qui favorisent la maîtrise des notions opératoires dans toute leur variété, notamment des problèmes de comparaison (par exemple des problèmes de recherche de la valeur de la différence utilisant l'expression « de plus »). Des activités de création d'énoncés, particulièrement fécondes pour les apprentissages, sont aussi proposées tout au long de l'ouvrage.



Dans une étude, des élèves de début de CE2 se sont vu proposer les deux problèmes suivants qui sont proches de ceux proposés à des enfants brésiliens qui n'étaient jamais allés à l'école :

M1 : Combien y a-t-il d'images en tout dans 3 paquets de 10 images ?

M2 : Combien y a-t-il d'images en tout dans 10 paquets de 3 images ?

Le taux de réussite est de 78 % au 1^{er} problème et de 52 % au 2^e. Pourquoi peut-on espérer que les élèves qui ont utilisé *J'apprends les maths avec Picbille CE1* réussissent mieux à chacun de ces problèmes ?

Concernant le 1^{er} problème, parce qu'on leur a appris à le résoudre en construisant un modèle mental de la situation décrite dans l'énoncé : on peut raisonner sur des points comme si c'étaient les images de l'énoncé ; or, dans 3 groupes de 10 points, il y a 30 points en tout (cf. la section de ce chapitre consacrée à l'apprentissage de la multiplication).

Concernant le 2^e problème, d'une part, parce que lors de l'introduction de la multiplication l'accent a été mis sur la commutativité de cette opération, d'autre part parce qu'après cette séquence les élèves sont fréquemment confrontés à ce type de problèmes. Il est en effet assez facile de vérifier que, dans la plupart des méthodes de CE1, le premier type de problème est assez fréquemment proposé mais que le second ne l'est pratiquement jamais. On peut ainsi consi-

dérer qu'un grand nombre d'élèves ne sont jamais confrontés durant leur année de CE1 à un « vrai problème de multiplication », c'est-à-dire un problème d'addition répétée qui nécessite l'usage de la commutativité. Ce n'est pas le cas de ceux qui apprennent avec *J'apprends les maths*.

Mais les 22 % d'échec au 1^{er} problème soulève la question des élèves en échec grave du fait que, face à un énoncé de problème arithmétique, ils ne cherchent pas à le comprendre, ils ne construisent aucun modèle mental de la situation qui y est décrite parce qu'ils essaient de deviner l'opération arithmétique permettant d'obtenir le résultat en s'appuyant sur des indices superficiels tels que :

- le maître propose souvent des problèmes qui mettent en jeu la dernière opération étudiée en classe, c'est celle-là qu'il faut utiliser ;
- si les données numériques du problème contiennent 2 nombres à 2 chiffres, comme la multiplication de ces nombres n'est pas au programme du CE1, ce n'est pas l'opération cherchée ; l'addition est bien plus probable ;
- etc.

Un tel comportement trouve souvent son origine dans une tâche scolaire qui, malheureusement, est fréquemment proposée dès le CE1 : face à divers énoncés de problèmes, les élèves doivent, pour chacun d'eux, choisir la « bonne opération » permettant de le résoudre. Est-ce « la plus », « la moins » ou « la multiplié » ? Cette tâche conduit de nombreux élèves à penser qu'on pourrait faire un tel choix sans construire un modèle mental de la situation décrite dans l'énoncé.

Cette tâche n'est évidemment pas proposée dans *J'apprends les maths*. De plus, à partir de la sq 27, les élèves rencontrent régulièrement un type de séquences qu'on a appelé **Problèmes pour apprendre à chercher (PAC)** et dont l'objectif principal est d'apprendre aux élèves à construire un modèle mental de la situation décrite dans un énoncé verbal. Quand ils savent le faire, ils ont bien évidemment la possibilité d'écrire des égalités arithmétiques reliant les données numériques à la solution. Mais la production d'une telle égalité n'est pas ce qui est visé en premier. Au CE1, d'ailleurs, très souvent, c'est seulement après avoir trouvé la solution numérique à l'aide d'un schéma ou en calculant mentalement que les élèves peuvent accéder à une égalité : elle n'est pas encore un moyen de trouver le résultat, elle permet plutôt un codage arithmétique du processus mental ayant conduit à la solution. Dans les PAC, cette égalité n'est donc pas exigée d'emblée, et il convient évidemment d'apprécier tout aussi positivement le travail d'un élève qui a résolu un problème à l'aide d'un schéma que celui d'un autre qui, d'emblée, aura mobilisé une opération arithmétique.

Par ailleurs, une autre caractéristique des énoncés de problèmes proposés dans les PAC est leur diversité : on y trouve mélangés des problèmes simples que les meilleurs élèves peuvent résoudre directement à l'aide d'une opération arithmétique et d'autres (où l'on cherche « en a combien de fois b ? » par exemple) qu'ils ne peuvent pas résoudre à

l'aide d'une opération arithmétique parce que celle-ci n'a pas encore été étudiée. Il s'agit de mettre en défaut le comportement consistant à mobiliser une opération sur des indices superficiels, pour mieux faire passer l'idée que pour résoudre un problème arithmétique, il est incontournable de construire un modèle mental de la situation décrite dans l'énoncé.

L'organisation en 5 périodes pour favoriser la compréhension de l'écriture des nombres

■ La 1^{re} période vise essentiellement à ce que les élèves s'approprient les stratégies de calcul mental de l'addition, de la soustraction, de l'addition répétée et du partage avec les 100 premiers nombres.

■ La 2^e période commence par la découverte des 200 premiers nombres et le calcul mental et en colonnes avec ces nombres. En effet, aborder trop rapidement les 1 000 premiers nombres serait une source d'incompréhension importante. Il est facile d'apprendre que 140, par exemple, c'est 100 plus 40, parce que cela « s'entend » lorsqu'on dit ce nombre (cent quarante). En revanche, il est difficile d'apprendre que 140, c'est 14 groupes de dix ou 14 dizaines. Là encore, c'est la responsabilité de l'école de mettre l'accent sur cette propriété. En effet, comment comprendre le phénomène de la retenue lorsqu'on additionne 8 dizaines et 6 dizaines en colonnes, si l'on ne sait pas que 14 dizaines, c'est cent quarante ? Comment apprendre à calculer mentalement et en colonnes la multiplication 73×2 lorsqu'on ne sait pas que 2 fois 7 dizaines, c'est 140 ? Mieux vaut consacrer du temps à l'apprentissage des opérations jusqu'à 200 avant d'aborder de plus grands nombres (les nombres de 200 à 1 000 sont abordés à partir de la sq 45).

■ ■ ■ Dans les trois périodes suivantes, les stratégies mentales comme les techniques en colonnes sont étudiées à nouveau avec les 1 000 premiers nombres, après que les élèves ont appris que 450, c'est 45 dizaines. Ainsi, les élèves rencontrent les mêmes séquences pédagogiques que celles qu'ils ont rencontrées précédemment, mais avec des nombres plus grands. Cette rencontre répétée avec des séquences de même structure facilite la compréhension des élèves les plus fragiles. De même qu'ils ont appris à calculer 31×5 en utilisant le fait que « 5 fois 3 dizaines, c'est 150 », ils apprennent à calculer 91×5 en utilisant le fait que « 5 fois 9 dizaines, c'est 450 ».

Ainsi, avec le **calcul mental**, une bonne compréhension de la **numération décimale** est l'autre clé de la réussite à ce niveau de la scolarité. La progression adoptée dans *J'apprends les maths avec Picbille CE1* fournit ces deux clés aux élèves.

Chapitre 2

Espace et géométrie Grandeurs et mesures

PLAN DU CHAPITRE

- De l'espace vécu à l'espace représenté
- Langage géométrique et langage quotidien
- Une nouvelle approche de la mesure des longueurs

De l'espace vécu à l'espace représenté

Tout au long des cycles 2 et 3, un enjeu essentiel des activités sur l'espace est d'amener l'enfant à s'y situer et à s'y représenter. À terme, en effet, il s'agit pour lui de se *comprendre dans l'espace*. L'école a un rôle essentiel pour favoriser ce processus de « décentration ». Cependant, une première constatation s'impose : l'enfant n'a pas du tout les mêmes expériences perceptives et motrices suivant les dimensions de l'espace dans lequel il agit. Pour penser le progrès des enfants, il ne convient donc guère de parler de l'« espace » comme si celui-ci constituait pour eux un champ homogène d'expériences. On est dès lors conduit à distinguer divers espaces : le micro-, le méso- et le macro-espace¹.

« Micro-espace, méso-espace et macro-espace »

Dans « le tout petit espace » d'une feuille de papier, par exemple, l'enfant dispose d'une vue globale et « unifiante » qui lui permet de considérer simultanément le tout et ses parties (cette propriété est caractéristique de ce que nous appellerons un « micro-espace »). Dès lors, il peut agir (par exemple colorier, dessiner, écrire...) en tenant compte de la structure d'ensemble. Il peut ainsi relier deux points éloignés tout en contournant des objets-obstacles, ou apprendre à se déplacer dans un labyrinthe en anticipant les impasses et en testant des hypothèses sur des portions de parcours, etc. Dans ce micro-espace, l'enfant peut apprendre à coordonner des points de vue successifs et locaux avec un point de vue global et simultané.

Par contre, dans un espace bien plus grand, comme l'école ou le quartier, chaque endroit est nécessairement perçu de façon isolée. De chacun, l'enfant forme une sorte de tableau, plus ou moins riche de détails, agencés d'après le point de vue de la perception ordinaire, c'est-à-dire de face. En outre, quand ces divers tableaux sont liés entre eux, ils le sont sous forme de « séquences » qui se suivent dans l'ordre des parcours réellement effectués. Ces divers endroits sont perçus et mémorisés en s'enchaînant de manière séquentielle.

Du coup, des anticipations du même ordre que dans le labyrinthe du « tout petit espace » ne sont plus possibles. Par exemple, si un trajet donné n'a été parcouru que dans un sens, il est fréquent que l'enfant ne sache pas le parcourir dans le sens inverse. Par exemple encore, il est extrêmement difficile à un jeune enfant de prévoir que s'il tourne successivement quatre fois à droite dans un quartier où les rues se croisent à la manière d'un quadrillage, il se retrouvera à son point de départ. Pour prévoir ce phénomène, il devrait construire une carte mentale de ce quartier, c'est-à-dire

1. Nous empruntons ces termes à un didacticien des mathématiques, G. Brousseau (cf. Brousseau, 1983), mais en leur donnant une signification différente : notre « méso-espace » réunit deux types d'espaces qui, dans son approche, sont distingués. La distinction que Brousseau avance est pertinente, mais si nous l'avions retenue, nous aurions dû parler d'un « méso-espace 1 » et d'un « méso-espace 2 » et cela aurait inutilement compliqué l'exposé.

adopter un point de vue virtuel sur cet espace, celui d'un observateur situé « en l'air » et qui se donne une vue schématique du pâté de maisons (en le ramenant à un quadrilatère) ou du quartier (en le pensant comme un quadrillage). Faute de ce type de reconstruction mentale dans ce méso-espace, l'enfant n'a que des expériences perceptives et motrices locales et successives. Il ne dispose pas d'un point de vue unifiant qui lui permettrait de les coordonner dans une représentation du tout.

Enfin, s'agissant d'espaces bien plus grands encore, l'enfant n'en a aucune expérience perceptive et motrice. Ou bien, s'il s'y déplace vraiment, faute d'une représentation adéquate de l'inclusion des espaces, il ne peut relier l'expérience de ce macro-espace à celui de son cadre de vie. Il y a ainsi tout un monde entre un trajet vers Paris perçu par l'enfant qui voyage en train et ce même trajet représenté sur la carte de la France, beaucoup plus qu'entre le schéma d'un objet et l'objet lui-même. Quand l'adulte montre un point sur la carte de la météo de la télé et dit : « Mamie est là, elle aura beau temps demain », le jeune enfant, qui pourtant va fréquemment chez sa grand-mère en vacances, reste perplexe. Tant qu'il n'a pas compris cette carte comme une représentation miniaturisée et schématisée de la réalité, il n'y a pas de raison pour qu'il accepte de situer sa grand-mère en un point de l'écran de télévision où elle n'apparaît pas. L'enfant ne peut accéder au macro-espace qu'à mesure qu'il s'en approprie les représentations culturelles.

Comment penser le progrès des enfants ?

Des analyses qui viennent d'être faites, on peut tirer de premières conclusions pédagogiques. Le progrès des enfants semble lié à deux types d'acquisitions et à leur articulation :

1. Les apprentissages dans le micro-espace amènent progressivement l'enfant à faire toutes sortes d'anticipations sur les objets et les structures qui y sont représentés. Parce que sa perception de ces objets lui en donne une vue « dominante », il peut adopter sur eux des points de vue variés.

Les activités géométriques (au sens traditionnel) visent à développer ce type de « compétences spatiales ». Grâce aux actions que l'enfant peut entreprendre dans cet espace (relier des points, prolonger des droites, tracer des parallèles, analyser les figures selon leurs composants – portions, points, segments, angles... –, comparer des longueurs, des aires ou des angles, reproduire par translation ou compléter par symétrie, chercher un axe de symétrie, repérer les homothéties, etc.), il construit des connaissances de plus en plus riches. Celles-ci s'appuient sur l'emploi de plus en plus savant d'un vocabulaire spécifique et sur la maîtrise progressive des techniques de tracé. Il se libère peu à peu de l'orientation anthropomorphique de la feuille et des figures. Il est capable de réaliser et d'imaginer mentalement des rotations ou des transformations, d'adopter, sur les figures ou les solides, des points de vue différents et même des points de vue

virtuels... Bref, il développe ainsi ses possibilités d'anticiper les effets de ses actions dans le micro-espace.

2. L'apprentissage des représentations 2D va permettre à l'enfant de traiter le méso-espace et le macro-espace comme s'il s'agissait d'un micro-espace et d'opérer sur ces miniaturisations à l'aide d'une perception « dominante ». Le micro-espace devient ainsi un modèle pour tous les espaces possibles.

Il est évident que si l'enfant peut traiter ainsi le méso-espace et le macro-espace en projetant sur eux les connaissances acquises dans le micro-espace, c'est qu'il a effectivement conçu l'analogie entre ces représentations 2D et la réalité qu'elles représentent. Faute de cela, elles ne peuvent être considérées comme des substituts mentaux de la réalité ; elles restent des formes sans signification.

C'est ce qui se passe si l'on demande à un enfant de relier deux points sur une carte sans qu'il ait une idée approximative de la distance réelle qu'il symbolise ainsi. En revanche, l'adulte qui utilise une représentation 2D est capable de coordonner des points de vue différents sur cet espace : les points de vue séquentiels et successifs de son expérience perceptive et motrice et le point de vue global et simultané de la représentation 2D. Par exemple, lorsqu'il décrit un parcours sur le plan d'une ville ou lorsqu'il trace le plan de ce parcours, chaque repère est simultanément représenté dans l'espace 2D et perçu mentalement selon le point de vue horizontal qui est celui du déplacement dans l'espace réel. L'adulte dit par exemple : « Tu laisses la mairie sur ta gauche et tu continues tout droit. » Or, au même instant, il dessine un rectangle (représentant la mairie) le long d'une ligne, comme s'il voyait l'endroit depuis un hélicoptère, mais dans son esprit la mairie lui apparaît – grossièrement – telle qu'il la voit effectivement lorsqu'il passe devant et la « laisse » sur sa gauche, avec son escalier monumental, ses murs de pierre taillée, ses géraniums aux balcons...

Ce n'est donc que si l'enfant est capable de coordonner ainsi les différents points de vue qu'il peut utiliser le micro-espace d'une représentation 2D comme substitut mental et comme modèle d'un espace bien plus grand. Il est donc décisif de l'amener à se repérer fréquemment sur des supports de représentation de son méso-espace où il devra coordonner des points de vue différents : les plans de sa salle de classe, de son village ou de sa ville, de sa région, d'une manière générale de tous les espaces dont il a une expérience directe. Ils constituent des supports essentiels à la compréhension des représentations 2D dans leur ensemble. À terme, la réussite dans des parcours d'orientation avec carte et boussole témoigne que l'enfant est devenu capable de relier le point de vue vertical du déplacement sur la carte avec celui du déplacement horizontal dans la réalité.

Quant au macro-espace, celui-ci ne peut se construire que par analogie avec le méso-espace. La carte de la France, le planisphère... représentent des espaces de dimensions fort différentes et dont on ne peut avoir que des expériences nécessairement partielles.

Les choix de J'apprends les maths

Dans *J'apprends les maths avec Picbille CE1*, l'enseignant(e) trouvera donc des activités dont l'objectif est le *développement d'habiletés dans le micro-espace de la feuille de papier* : divers tracés géométriques (tracés à la règle et sur quadrillage), repérage de positions de manière absolue (en haut à droite dans la feuille, sur le nœud B4, etc.) ou relative (à droite de tel personnage, par exemple).

Au-delà du contenu, un grand nombre de séances de géométrie ont une forme commune qu'il convient de présenter. Les élèves sont souvent amenés à analyser la façon dont deux personnages, Géom et Couic-Coucic, ont réalisé la tâche qui va leur être proposée.

Considérons par exemple la sq 8 des pp. 16 et 17, où les élèves doivent déterminer les cas où 3 points sont alignés :

Recherche tous les cas où 3 points sont alignés.
Il y a 3 solutions. Montre-les en traçant les 3 segments droits et complète.

- Les points A, B, C sont alignés.
- Les points A, D, G sont alignés
- Les points B, D, F sont alignés

2

Ils sont auparavant amenés à analyser la réalisation d'une tâche semblable par Géom et Couic-Coucic :

Géom et Couic-Coucic recherchent les cas où 3 points sont alignés.
Géom a utilisé la règle. Vérifie que les segments qu'il a tracés sont droits.

- Les points A, B, G sont alignés.
- Les points D, F, G sont alignés.
- Les points D, B, C sont alignés.

Couc-Coucic n'a pas utilisé sa règle. Il s'est trompé.
Montre-le avec ta règle.

- Les points A, E, H sont alignés.
- Les points E, F, C sont alignés.
- Les points B, F, H sont alignés.

1

En fait, les réalisations de Géom sont toujours correctes tandis que celles de Couic-Coucic comportent toujours 3 erreurs. Lors de la découverte de l'activité, le travail de Géom permet ainsi aux élèves de découvrir ce vers quoi ils devront tendre :

le personnage de Géom délivre aux élèves le but de la tâche. En début de séance, on procède de même à l'analyse collective des erreurs de Couic-Coucic : dans l'exemple précédent, il a joint à main levée trois des points à chaque fois que ceux-ci lui paraissaient alignés. Le personnage de Couic-Coucic permet ainsi aux élèves de prendre conscience des contraintes de la tâche : les trois points doivent se trouver sur *une même ligne droite* et seule la règle permet de s'en assurer.

Ce procédé pédagogique a pour objectif d'amener les élèves à anticiper les actions qui leur permettront de réussir les tâches qui leur sont proposées. En effet, il est toujours plus facile à un jeune enfant de comprendre « ce qu'il faut faire » en le comparant à « ce qu'il ne faut pas faire ». Lorsqu'on présente seulement une exécution correcte, les contraintes qu'il faut gérer pour accéder à la réussite restent implicites. En comparant en grand groupe, avec l'aide de l'adulte, le travail de Géom et celui de Couic-Coucic, les enfants verbalisent les différentes contraintes de la tâche. Du coup, au cours de l'activité elle-même, ils régulent leur action différemment : on les voit plus souvent commenter leur travail, gommer, reprendre, etc.

Langage géométrique et langage quotidien

Des difficultés liées à la sémantique du langage ordinaire

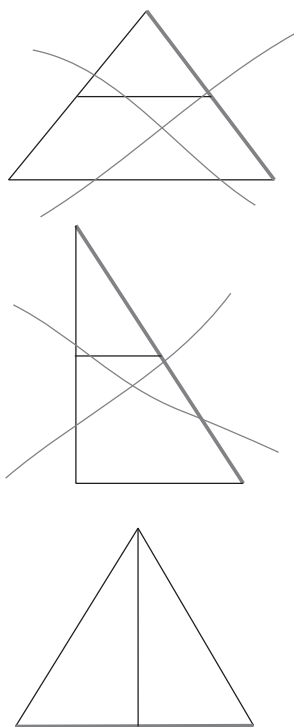
L'enfant s'approprie certains mots du langage géométrique conventionnel (« sommet », « côté », « face », « base », par exemple) alors qu'il a déjà rencontré ces mêmes mots dans une pratique ordinaire de la langue. Or ces mots n'ont pas le même sens dans l'une et l'autre langue, et ce peut être la source de difficultés.

Ainsi, dans le langage quotidien, un « sommet », quand il n'est pas la rencontre de « hautes personnalités », est le plus souvent celui d'une montagne, et ce mot réfère alors au point le plus haut de cette montagne. Le triangle, lui, a 3 sommets et il suffit que ce triangle soit « posé sur une pointe » pour qu'un de ses sommets soit le *point le plus bas* de la feuille de papier !

Et que penser des « petits côtés » d'une feuille 21 × 29,7 qui, lorsqu'on écrit sur cette feuille, sont situés « en haut » et « en bas » de la feuille, et non « sur les côtés » comme on pourrait s'attendre à les y trouver ?

Considérons le travail suivant, qui est celui d'un élève de 6^e lors de l'évaluation nationale de septembre 1989 :

Trace un triangle avec l'un des côtés en couleur ; puis trace un segment qui joint le milieu du côté colorié au sommet opposé.



Lors de sa première tentative, l'élève choisit très classiquement un côté colorié « sur le côté » (droit). Mais il n'arrive pas à déterminer le sommet opposé du fait que ce point ne lui apparaît pas comme « un sommet ». Il décide de recommencer.

Lors de la tentative précédente, c'était la détermination d'un sommet qui posait problème. Dans cette 2^e tentative, l'élève croit pouvoir résoudre le problème en accentuant les caractéristiques perceptives du seul sommet qu'il considère, celui du haut de la feuille. Alors que son premier triangle ressemblait à un volcan d'Auvergne, le second est un pic alpin ! Il y a moins de chance que l'enfant perde de vue un tel sommet. Mais ce sommet-là ne convient pas et le problème n'est donc pas résolu.

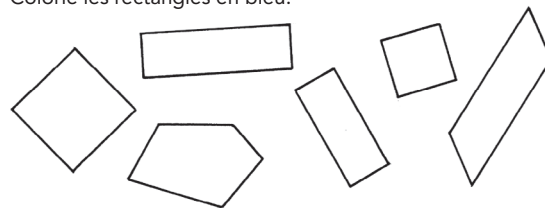
Finalement, c'est en renonçant à situer le côté colorié « sur le côté » que l'enfant réussit la tâche qui lui est demandée. Il lui est plus facile de renoncer à placer le côté « sur le côté » que de renoncer à placer le sommet en haut de sa feuille. On voit comment cet enfant « s'est débattu » avec les mots « côté » et « sommet » pour enfin réussir cette tâche géométrique.

Il est clair que pour aider les enfants, il convient d'exhiber ces différences d'usage des mêmes mots, de les confronter comme ils l'ont été ci-dessus et d'insister pour que les enfants, lorsqu'ils ont à dessiner un triangle quelconque, fassent usage d'une représentation du triangle *différente de son stéréotype*, une représentation où ce triangle ne ressemble pas à une montagne.

Des difficultés liées à la pragmatique du langage ordinaire

Considérons la tâche suivante :

Colorie les rectangles en bleu.



L'enseignant(e) ne devra évidemment pas s'étonner qu'un enfant, lorsqu'il est confronté à cette tâche, ne colorie pas les carrés en bleu. En effet, alors que pour le mathématicien le carré est un rectangle (un rectangle particulier, qui a 2 côtés adjacents de même longueur), pour le jeune enfant ce n'est pas le cas.

Un premier niveau d'explication est le suivant : cet enfant ne dispose pas encore d'une définition relationnelle du rectangle et du carré, il procède encore à une catégorisation perceptive de ces figures. Dans ce cas, chacun des mots « rectangle » et « carré » est attaché à un prototype de figure et, comme la figure prototypique du rectangle n'est pas celle du carré, il n'y a aucune chance que le carré soit considéré comme un rectangle. C'est certainement le cas de nombreux enfants, mais il n'est pas sûr qu'il suffise de disposer d'une définition relationnelle du rectangle et du carré pour considérer les carrés comme des rectangles (des rectangles particuliers) dans la situation précédente.

En effet, la difficulté rencontrée ici dépasse le cadre des apprentissages géométriques. Montrons-le en examinant une situation similaire qui n'est pas de nature géométrique. Rappelons que les nombres 1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 27, 31, etc. sont premiers car ils ont pour seuls diviseurs 1 et eux-mêmes, et considérons la proposition suivante : « Certains des nombres premiers plus grands que 31 sont impairs. »

Lorsqu'on demande à un adulte, même cultivé, de dire si cette proposition est vraie ou fausse, on peut s'attendre à deux types de réponse :

- soit il raisonne de façon ordinaire, et cette proposition ne le satisfait pas parce qu'il sait que « tous les nombres premiers plus grands que 31 sont impairs » ; de son point de vue, il n'est pas acceptable de dire seulement que certains de ces nombres sont impairs, et il risque de rejeter cette proposition comme fausse ;
- soit il raisonne comme un mathématicien, et la proposition « certains des nombres premiers plus grands que 31 sont impairs » est acceptée comme vraie car si tous ces nombres premiers sont impairs, il est clair que certains le sont.

Cet exemple montre qu'un adulte averti, qui a toutes les connaissances nécessaires, peut se laisser surprendre par ce type de tâche.

Dans les deux situations précédentes, la réponse « scolaire » qui est attendue nécessite une inférence : « un carré est

un rectangle particulier » dans un cas, « si tous les nombres considérés sont impairs, certains le sont » dans l'autre. Ce qui pose problème, ce n'est pas tant la difficulté de ces inférences que le fait qu'un interlocuteur ordinaire s'arrangera pour que je n'aie jamais à faire ce genre d'inférence. Dans l'un et l'autre cas, les questions sont posées sous une forme qui n'est pas celle d'un dialogue ordinaire².

Il y a donc une spécificité du raisonnement mathématique. Lorsqu'un enfant est confronté à certaines tâches (colorier les rectangles, par exemple), il ne lui suffit pas d'avoir les connaissances nécessaires (le carré est un rectangle particulier, dans le cas de cette tâche). Pour comprendre l'énoncé de la tâche, il doit, de plus, penser à raisonner de manière « savante » et non tel qu'il le fait spontanément pour comprendre le langage ordinaire.

Il est clair qu'il s'agit là d'un apprentissage au long cours ! C'est pourquoi, dans *J'apprends les maths avec Picbille CE1*, nous sommes évidemment attentifs au fait de présenter le carré comme un rectangle particulier, mais nous ne considérons pas qu'en fin de cycle 2, ce point de vue savant sur le carré peut être celui de tous les élèves. Il s'agit de ne pas différer la rencontre des élèves avec un usage savant des mots, tout en ayant conscience de la difficulté que certains d'entre eux éprouvent à s'approprier un tel usage.

Une nouvelle approche de la mesure des longueurs

Quelques généralités sur la mesure

Rappelons d'abord quelques généralités concernant la mesure des grandeurs. Trois sortes d'entités doivent en effet être distinguées :

- *Les supports des grandeurs* : on parlera, par exemple, de la longueur d'un segment de droite, ou d'une ligne brisée, mais de l'aire d'un triangle ou d'un rectangle. Plus généralement, on ne peut parler d'un type de grandeur donné que relativement à un certain type de support : on parle de longueurs concernant des segments de lignes droites ou courbes, on parle d'aires concernant des surfaces délimitées (qu'elles soient planes ou courbes), on parle de volumes concernant des solides, etc.

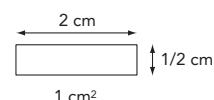
2. Tout dialogue repose sur des conventions : si, par exemple, quelqu'un me demande « Avez-vous l'heure, s'il vous plaît ? », je sais que la réponse « Oui » ne suffit pas, bien que cette réponse soit « correcte » d'un certain point de vue (celui de la sémantique). C'est Grice (1975) qui, le premier, a mis en évidence et a analysé cette sorte de contrat tacite qui lie des partenaires soucieux de communiquer et qui explique que chacun d'eux sait « doser » l'information qu'il transmet : ni trop, ni trop peu. Parfois, en mathématiques, le contrat est différent de celui qui régit les situations de la vie ordinaire : de manière évidente, qu'il s'agisse de l'exemple de géométrie ou de celui d'arithmétique, l'enseignant(e) qui pose la question n'en dit pas assez pour être sûr d'être compris. L'article précédent de Grice peut être considéré comme l'article fondateur d'une branche de la linguistique qu'on appelle la « pragmatique ». En psychologie cognitive, la plupart des chercheurs qui étudient le raisonnement chez l'enfant comme chez l'adulte utilisent les travaux de Grice (voir Politzer, 1990, par exemple). Grice H.P., « Logique et conversation », *Communications*, n° 30, 1975, pp. 52-72. Politzer, « Le raisonnement déductif », in Richard J.F., Bonnet C. & Ghiglione R., *Traité de psychologie cognitive 2*, Paris, Dunod, 1990.

- *Les grandeurs elles-mêmes* (les longueurs, les aires, les volumes par exemple) ne doivent évidemment pas être confondues avec l'un des supports qui les réalisent : une même longueur correspond à des segments de lignes dont certaines sont droites, d'autres sont brisées et d'autres courbes, une même aire peut être celle d'un triangle ou d'un rectangle, etc.
- Enfin, *une mesure* d'une longueur donnée (d'une aire donnée, etc.) est un nombre qui exprime le rapport de cette longueur (de cette aire, etc.) à une autre longueur (à une autre aire, etc.) qu'on appelle *unité*.

À une même longueur (respectivement une même aire) correspondent donc diverses mesures de cette longueur (de cette aire) selon l'unité qui est choisie.

Un mot manque dans ce glossaire : celui d'étalon. L'étalon est à l'unité ce que le « mètre-étalon » construit en platine et « déposé au pavillon de Breteuil » est au mètre : l'étalon est une réalisation (une matérialisation) de l'unité. L'unité est une grandeur (le cm, par exemple, est une longueur), mais dans un étalon d'1 cm, cette grandeur est attachée à un support : une bande de 1 cm de long, par exemple.

Le passage d'une unité à un étalon qui réalise cette unité peut réserver des surprises : un rectangle de largeur 1/2 cm et de longueur 2 cm, par exemple, est un étalon du cm².



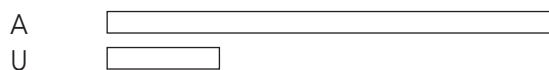
Les enfants de CM sont souvent surpris en présence « d'un centimètre carré qui n'est pas carré », mais on aura compris que c'est l'étalon qui n'est pas carré car le cm², qui est une aire, n'a aucune forme qui lui soit attachée. De même, si le mètre-étalon du pavillon de Breteuil est droit, c'est uniquement pour des considérations pratiques !

Mesurer les longueurs en cm et, dans le même temps... en allumettes

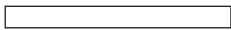
La notion d'étalon est importante pour comprendre la didactique de la mesure à l'école primaire. En effet, l'activité qui, classiquement, sert à introduire la mesure des longueurs est la suivante : on a choisi un étalon de longueur et on arpente divers segments à l'aide de cet étalon. La mesure obtenue s'exprime alors soit par un nombre entier, soit par un encadrement entre deux entiers successifs.

Ce procédé d'arpentage est fondamental car c'est lui qui permet de donner aux enfants l'intuition de ce qu'est une mesure : ce segment est long comme 3 allumettes, par exemple. Il est par ailleurs adapté aux jeunes enfants parce qu'il conduit à un encadrement par des mesures entières alors que la mesure est un rapport qui, généralement, ne peut pas s'exprimer par un nombre entier (la diagonale du carré dont le côté mesure 1 a pour mesure $\sqrt{2}$).

Examinons la progression qui est le plus souvent adoptée aujourd'hui. On propose successivement aux enfants les deux sortes d'activités suivantes :



Si l'unité est U, la bande A mesure...

V 
Si l'unité est V, la bande A mesure...

Puis :



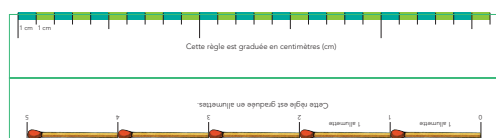
Il n'y a pratiquement pas de transition entre une activité et l'autre : l'enfant procède d'abord à des arpentages avec des unités quelconques, et lorsqu'il rencontre une unité conventionnelle de longueur, c'est directement avec la règle graduée en cm, c'est-à-dire sous une forme très élaborée où l'arpentage qui a permis la mesure n'est pas facile à reconstituer mentalement.

Cette progression présente un double inconvénient :

- lorsqu'ils arpentent avec une unité quelconque, beaucoup d'enfants n'ont pas conscience qu'ils mesurent parce qu'ils ont déjà une connaissance sociale du phénomène de la mesure et que pour eux, mesurer, ça se fait « avec la règle et avec des cm » ;
- lorsqu'ils mesurent avec la règle graduée, ils ne font aucun lien entre cet outil et le résultat d'un arpentage à l'aide d'un étalon d'1 cm.

Du coup, lorsqu'on demande aux enfants de « montrer 1 cm sur la règle », ils montrent le plus souvent l'intervalle entre 0 et 1, mais la longueur d'un intervalle entre 2 numéros successifs n'est pas aussi facilement interprétée comme 1 cm. En fait, de nombreux enfants apprennent à se servir d'un double décimètre par répétition de la « bonne séquence d'actions » (je pose le 0 sur une extrémité du segment, je regarde à l'autre extrémité, etc.), sans réellement comprendre la structure de cet outil. De nombreuses erreurs attestent d'ailleurs de la nature de cet apprentissage : certains enfants font coïncider une extrémité du segment avec le 1 (et non le 0), d'autres avec le bord de la règle.

C'est une autre progression qui a été adoptée dans *J'apprends les maths*. On y utilise de manière conjointe l'allumette et une bande de longueur 1 cm, comme *étalons de longueur*. C'est ainsi que les enfants disposent de 2 règles graduées, l'une en allumettes et l'autre en cm :



On leur propose de mesurer des longueurs d'abord en allumettes, puis en centimètres.

Ces utilisations successives de 2 étalons doivent amener les élèves à mieux se représenter ce qu'est une longueur de 1 cm. En effet, l'arpentage est explicite dans la règle graduée en allumettes (de manière évidente, on y a mis bout à bout des allumettes). Or une règle graduée en cm est construite de la même manière : on y a mis « bout à bout des cm ».

Les enfants s'approprient d'autant mieux cette structure de la règle graduée en cm qu'elle est, dans un premier temps, dépourvue de toute numérotation. Pour mesurer la longueur d'un segment, ils sont ainsi amenés à « compter

les cm ». On veut par là qu'ils comprennent qu'une longueur de 6 cm est équivalente à 6 longueurs de 1 cm mises bout à bout. Lorsqu'ils utiliseront un double décimètre numéroté, il leur sera plus facile de comprendre que, depuis le trait du 0 jusqu'au trait du 6, il y a 6 longueurs de 1 cm.

Remarquons que certaines expressions qui viennent d'être employées sont incorrectes :

– Il est incorrect de dire qu'on met « bout à bout des centimètres », car ce sont des bandes de longueur 1 cm qui sont juxtaposées et non des cm. Cette façon de s'exprimer relève de la confusion entre « unité » et « étalon » !

– Il est incorrect de dire qu'« un segment mesure 2 allumettes », car l'allumette est un étalon ; il serait préférable de dire que « ce segment mesure 2 quand l'unité est la longueur de l'allumette ». Encore une confusion entre « unité » et « étalon » ! Mais ce n'est pas toujours en s'exprimant d'emblée de la façon la plus correcte qu'on favorise le mieux l'apprentissage. Le cas des « incorrections » précédentes nous semble même montrer que certaines incorrections ont une grande valeur didactique. En effet, en choisissant deux entités dont l'une est un étalon (l'allumette) et l'autre une unité (le cm) et en acceptant le « jeu de langue » qui consiste à s'exprimer tantôt avec l'unité comme si elle était un étalon (« on met bout à bout des cm ») et tantôt avec l'étalon comme s'il était une unité (« un segment mesure 2 allumettes »), on aide l'enfant à s'appuyer sur ce qu'il connaît le mieux, l'allumette-étalon, pour concevoir l'entité la plus abstraite, le *cm-unité*.

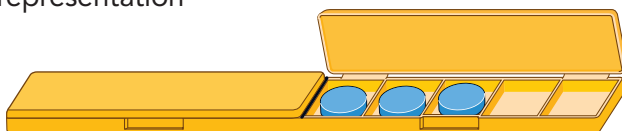
Par ailleurs, en utilisant deux étalons de longueurs différentes, on aide les enfants à prendre conscience que pour penser une mesure, il faut penser à la fois un nombre et une unité. Ainsi, l'erreur qui consiste à répondre que « 2 allumettes c'est moins long que 8 cm », du fait que $2 < 8$, est fréquente chez les débutants. Ces élèves doivent apprendre que pour comparer deux longueurs dont chacune est donnée par une mesure, la comparaison des nombres ne suffit pas car à chaque nombre est attachée une unité. De même, pour savoir quelle est la longueur exprimée par une mesure donnée (8 cm par exemple), il ne suffit pas de s'intéresser au nombre, il faut coordonner l'unité (le cm et non l'allumette) et le nombre de fois qu'elle est répétée (8).

Là encore, on remarquera l'utilisation didactique qui est faite de la différence de nature entre l'allumette (plus proche de l'étalon) et le cm (qui est une unité) : « le changement d'unité » sous-jacent à l'activité précédente (comparer 2 allumettes et 8 cm) serait très difficile s'il s'agissait de deux unités conventionnelles (le cm et le dm, par exemple) ; il est beaucoup plus simple lorsque l'une des unités (la longueur d'une allumette) correspond à un étalon familier.

L'approche didactique de la mesure des longueurs qui est exposée ici est donc nouvelle en ce sens que les activités d'arpentage avec un étalon familier ne précèdent pas l'introduction d'une unité conventionnelle. Bien au contraire, les longueurs sont *dans le même temps mesurées en cm et en allumettes*. L'interaction entre ces deux sortes de mesure est considérée ici comme un *facteur essentiel de l'apprentissage*.

La boîte de Picbille

La boîte de 10 s'utilise dès le début de l'année, pour mieux favoriser la représentation de la dizaine.



Matériel diffusé par Retz en petit nombre ou en valises de 10 boîtes de 10.

Chaque compartiment contient 5 jetons. Un repère noir amovible (au centre) permet de mieux visualiser le repère à 5. Les boîtes de Picbille sont nécessaires pour animer les scénarios d'anticipation.

Un exemple de scénario d'anticipation :



Anticipation

Il y a 7 jetons dans la boîte.
Imaginez ce que je vois.
Combien de cases vides ?
Écrivez ce nombre.

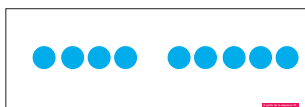
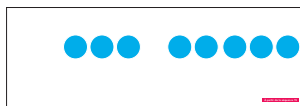


Validation

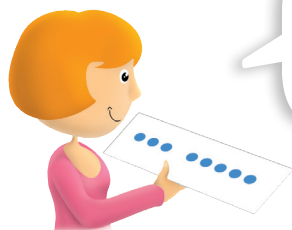
Elles servent également à mener des activités (course à 5, course à 10) en petits groupes ou en classe entière.

Les cartons fournis avec ce Guide pédagogique

Ces cartons permettent d'animer les situations d'anticipation du résultat d'un retrait.

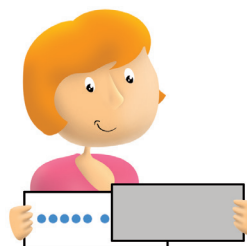


Exemple : $8 - 1$



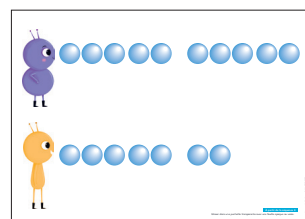
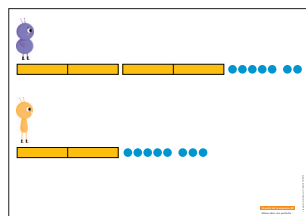
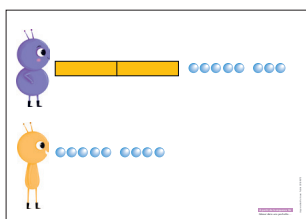
Anticipation

J'ai caché 1 point.
Imaginez ce que je vois
maintenant.
 $8 - 1 = \dots$



Validation

Ces cartons permettent d'animer les situations d'anticipation de la comparaison de deux collections par correspondance terme à terme.



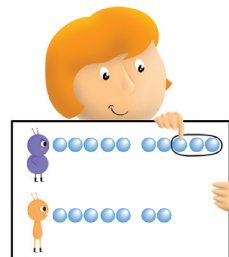
Exemple : $10 - 8$



Anticipation

Maxibille a 10 jetons,
Minibille a 8 jetons.
Imaginez ce que je vois.

Je relie dans ma tête
ce qui est pareil
et je regarde la différence.
Écrivez la soustraction



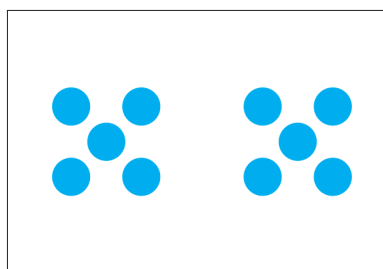
Validation

Ce matériel est aussi téléchargeable sur le site compagnon de *J'apprends les maths* (japprendslesmaths.fr).

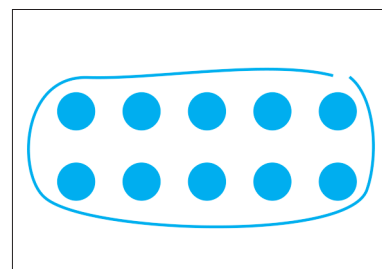
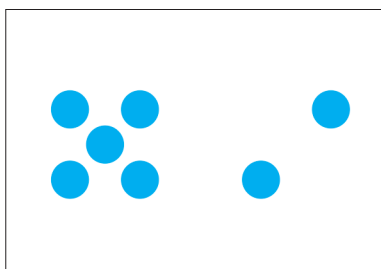
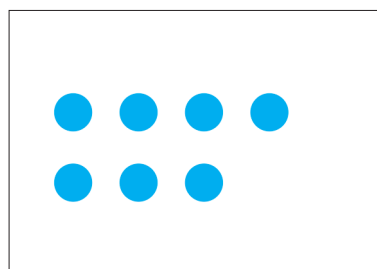
Des images disponibles en téléchargement...

D'autres images sont également téléchargeables sur le site compagnon.
Elles peuvent être collées sur des cartons ou être directement affichées au tableau selon les cas.

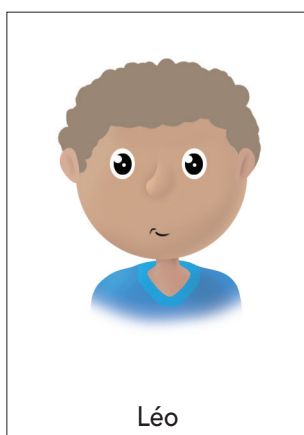
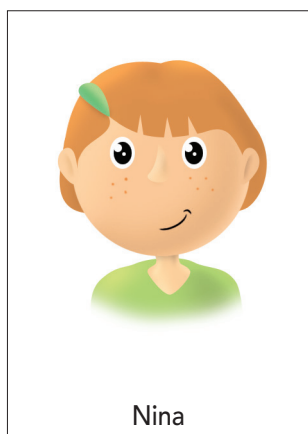
Les nombres « comme Dédé »



Les nombres « comme Perrine »



Des images des personnages



Chaque double page de ce guide correspond à une double page du fichier de l'élève.

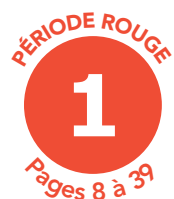
Ce guide pédagogique décrit comment **animer les activités de calcul mental et les activités écrites** du fichier de l'élève. Il contient également un ensemble **d'activités complémentaires**.

Dans chaque double page, les **objectifs** principaux sont précisés dans la colonne de gauche.

Au centre, la double page du fichier de l'élève est reproduite **avec les corrigés (en fuchsia)** afin que vous ayez une vision globale et rapide de l'ensemble et des attendus.

Le plus souvent, une page correspond à une journée (certaines séances utilisent une double page), et un groupe de quatre pages à une semaine.

Programmation



Les nombres jusqu'à 100

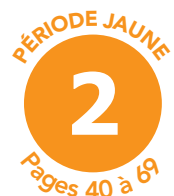
Calcul réfléchi de l'addition et de la soustraction
Groupes de 2, 3, 5, 10
Les signes $-$, $>$ et $<$
Compléments à 10, à 100
Ordonner les nombres jusqu'à 100
Moitié, demi, tiers, quart

Géométrie, grandeurs, mesures

Tracés à la règle
Alignement de points
La monnaie : les euros
Mesure de longueur : le centimètre

Problèmes

Diagramme
Somme, comparaison, quotient



Les nombres jusqu'à 200 puis 1 000

Calcul réfléchi de l'addition et de la soustraction
Groupes de 2, 3, 5, 10
Mémoriser le répertoire additif
Doubles
Cinquième, sixième, huitième, dixième

Géométrie, grandeurs, mesures

Mesure de longueur : le double décimètre
Lecture de l'heure : la petite aiguille

Problèmes

Diagramme
Partie-tout, somme, partage



Les nombres jusqu'à 1 000

Addition et soustraction en colonnes
Ajouter 9, 19, 29
Doubles et moitiés de centaines entières
Le signe $\times$
Somme, différence, produit
Dénominateur, numérateur
Comparer des fractions de numérateur 1

Géométrie, grandeurs, mesures

Angle droit et équerre
Mesure de longueur : le mètre
Monnaie : les centimes
Polygones, triangles, quadrilatères, rectangle

Problèmes

Schématiser une situation
Diagramme et tableau à double entrée
Partie-tout



Les nombres jusqu'à 1 000

Multiplication mentale, en ligne et en colonnes
Partage en 2 et 5
Additionner et soustraire des fractions
Exprimer un nombre en centaines, dizaines, unités

Géométrie, grandeurs, mesures

Rectangle, carré, disque et compas
Angles aigus et obtus
Reproduction sur quadrillage
Lecture de l'heure : heures pleines, demi-heure, quart d'heure

Problèmes

Calendrier
Partage équitable
Comparaison



Les nombres jusqu'à 1 000

Multiplication mentale, en ligne et en colonnes
Ordonner les nombres

Géométrie, grandeurs, mesures

Milieu d'un segment
Triangle
Angles aigus et obtus
Solides usuels, pavés et cubes
Masses : le gramme
Mesure de longueur : le kilomètre
Lecture de l'heure : matin, après-midi

Objectifs

Cette première séquence vise à consolider les acquis du CP concernant la numération décimale des nombres inférieurs à 69. Les élèves doivent comprendre qu'un nombre peut être interprété comme une quantité organisée en dizaines et unités, ce qui permet d'en déterminer rapidement la valeur sans avoir à compter les objets un à un.

Les activités amènent les élèves à identifier des collections composées de dizaines entières et d'unités isolées, puis à les associer à leur écriture chiffrée. Il s'agit de consolider le sens des nombres : comprendre que 43, par exemple, représente 4 dizaines et 3 unités. Cette maîtrise de la numération décimale est fondamentale et servira de socle pour tous les apprentissages de l'année.

Dans la continuité du travail mené au CP, les élèves sont encouragés à s'appuyer sur les groupements de dix pour déterminer une quantité. Il est important de les amener à privilégier ce raisonnement plutôt qu'un comptage-numérotage consistant à compter les objets un à un. La verbalisation joue un rôle central : les élèves doivent pouvoir exprimer un même nombre de différentes manières, par exemple « 4 dizaines et 3 unités », « 40 et encore 3 », « 10+10+10+10+3 » ou « 43 ».

Cette séquence constitue ainsi un point de révision mais aussi d'appui pour la suite de la progression, qui conduira les élèves à étendre cette compréhension aux nombres jusqu'à 100 (sq 7), 200 (sq 29) puis jusqu'à 1 000 (sq 45).

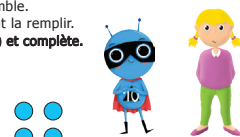
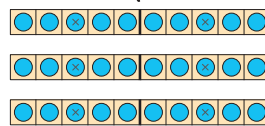
Dans la sq 2, les élèves revoient différents contextes conduisant au calcul d'une même somme (4 + 3). Deux contextes sont privilégiés : celui où le résultat de l'ajout est obtenu en utilisant une boîte de Picbille et celui où l'on raisonne avec les nombres « comme Perrine ». Dans le cas de 4 + 3, l'usage de la boîte incite à calculer 4 + 1 + 2 et celui des nombres « comme Perrine » à calculer 4 + 2 + 1. Comme au CP, il s'agit de privilégier ces stratégies de décomposition plutôt que le comptage 1 à 1.

On remarquera que les calculs sont ensuite proposés sous forme littérale : deux + cinq = ..., etc. En fait, durant la 1^{re} période, une grande part du calcul proposé sur le fichier est présenté sous cette forme : douze + quatre = ..., vingt-six + trois = ... (le résultat est écrit en chiffres).

On cherche ainsi à se rapprocher du traitement des nombres énoncés oralement parce que le calcul oral mobilise mieux les connaissances en numération décimale que le calcul écrit (cf. *Présentation*, chapitre 1). Par exemple, pour calculer « vingt + quarante », les élèves doivent se demander : « Vingt, c'est combien de groupes de 10 ? Quarante, c'est combien de groupes de 10 ? ». En revanche, quand les calculs sont présentés sous forme chiffrée (« 20 + 40 »), ils apprennent rapidement à calculer

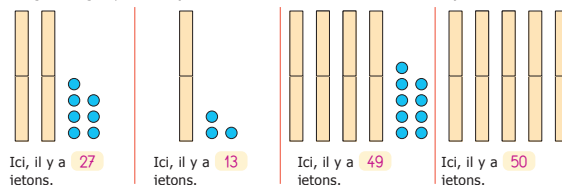
1 Numération décimale : les nombres ≤ 69

Picbille et Perrine mettent leurs jetons ensemble. Ils n'utilisent une boîte que lorsqu'ils peuvent la remplir. Colle les couvercles (ils sont à la fin du fichier) et complète.

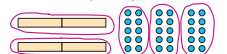


En tout, il y a 36 jetons.

Imagine les groupes de 10 jetons dans les boîtes et écris le nombre de jetons.



Entoure toutes les dizaines de jetons et écris combien il y a de jetons en tout.



Ici, il y a 51 jetons.

Entoure toutes les dizaines de jetons et écris combien il y a de jetons en tout.



Ici, il y a 47 jetons.

Complète.

$$10 + 10 + 10 + 8 = 38$$

$$10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 5 = 65$$

$$10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 1 + 1 = 62$$

$$10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 5 + 5 + 2 = 62$$

Calcule et écris les résultats en chiffres.

$$\text{quatre} + \text{huit} = 12$$

$$\text{dix} + \text{sept} = 17$$

$$\text{dix} + \text{cinq} = 15$$

$$\text{six} + \text{trois} = 9$$

$$\text{dix} + \text{dix} = 20$$

$$\text{dix} + \text{neuf} = 19$$

directement « 2 + 4 = 6 » et ils aboutissent au résultat correct « 60 » sans avoir besoin de concevoir que les chiffres « 2 », « 4 » et « 6 » ne représentent pas des unités simples mais des dizaines.

Activités

Séquence 1

1 et 2. Numération décimale

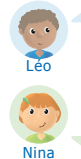
Activités préliminaires

L'activité sera plus ou moins développée selon que les élèves ont utilisé ou non *J'apprends les maths avec Picbille CP* et le matériel pédagogique qui l'accompagne.

Une boîte de Picbille est présentée aux élèves. On explore la structure de la boîte : elle est formée de deux compartiments de 5 cases. Chaque compartiment est muni d'un couvercle. L'enseignant(e) fait analyser la façon dont Picbille remplit sa boîte (de gauche à droite et en ne fermant le premier couvercle que lorsque son compartiment contient 5 jetons). Il fait remarquer aussi que lorsqu'une boîte a ses deux compartiments fermés, elle contient alors 5 jetons et encore 5 jetons, soit 10 jetons en tout.

2 La somme : combien en tout ?

 Calcul mental
 • Dictée de nombres jusqu'à 10
 (écriture littérale)



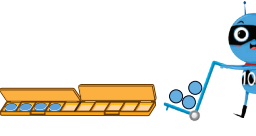
J'ai 4 images.

Et moi, j'en ai 3.

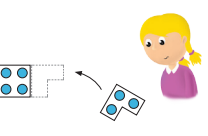
Entoure la somme.
Ensemble, ils ont 7 images.



Il y a 4 garçons.
Il y a 3 filles.
En tout, il y a 7 enfants.



Picbille continue à remplir sa boîte.
Jusqu'à où la boîte sera-t-elle remplie ?



En tout, Perrine a 7 points.

Complète.

$23 + 5 = 28$

Invente des problèmes qui conduisent à cette addition. Tu peux penser à :

- des enfants et des bonbons ;
- des vaches et des chevaux ;
- des enfants et des jouets ;
- des pinces et des tournevis ;
- une tirelire et des pièces de 1 euro ;
- des perles rouges et des perles vertes ;
- une collection de cartes ;
- des bonbons à la menthe et des bonbons à la fraise...

Calcule et écris les résultats en chiffres.

vingt + dix = 30	trente + onze = 41	seize + trois = 19
trente + dix = 40	quarante + douze = 52	treize + cinq = 18
quarante + dix = 50	cinquante + sept = 57	quinze + quatre = 19

Activités sur le fichier

L'activité 1 amène les élèves à déterminer le nombre d'objets représentés dans une collection organisée en dizaines et unités. Les boîtes permettent de visualiser immédiatement les groupements de dix.

Avant le travail individuel, l'enseignant(e) peut demander aux élèves de décrire la collection : combien y a-t-il de boîtes de dix ? Combien y a-t-il d'objets isolés ? Les élèves sont ainsi conduits à formuler la décomposition du nombre (par exemple, 4 dizaines et 3 unités), puis à écrire le nombre correspondant. Il est important d'encourager les élèves à s'appuyer sur les dizaines plutôt que de compter les objets un à un.

La première partie de l'activité 2 diffère de la précédente par l'étape préalable demandée qui est de compter les jetons et les entourer lorsqu'on en a 10. La disposition des jetons isolés aide à l'identification des dizaines et à la représentation du nombre total.

La deuxième partie de l'activité 2 poursuit le travail engagé dans la séquence en utilisant l'addition chiffrée de dizaines et d'unités isolées. L'enseignant(e) conduit les élèves à verbaliser chaque opération : « dix plus dix plus dix, ça fait trois dizaines, soit trente unités. Trois dizaines (ou trente unités) plus huit unités, ça fait trente-huit unités en tout. »

La dernière partie de l'activité 2 est une tâche individuelle qui sera proposée régulièrement sur le fichier : lire une addition et écrire la somme en chiffres.

Les élèves qui en ont besoin peuvent utiliser la liste des écritures littérales des nombres.

Activités Séquence 2

Calcul mental

Dictée de nombres jusqu'à 10 (écriture littérale)

Il s'agit d'une dictée « classique » : les nombres sont dictés oralement et les élèves les écrivent en lettres.

1. Différents contextes conduisant à calculer une somme

Les contextes du type : « a garçons et b filles » sont plus complexes que ceux du type « Léo possède a images et Nina possède b images » parce que le nom collectif est présent dans le dernier cas (« images ») et non dans le premier (« enfants »). Cela est particulièrement sensible en fin d'activité lorsqu'il s'agit d'inventer de nouveaux problèmes conduisant à calculer $4 + 3$. Les contextes de la boîte de Picbille et des nombres comme Perrine sont l'occasion d'explicitier l'usage de stratégies de décomposition : $4 + 3$ peut se calculer comme $4 + 1 + 2$ (stratégie privilégiée par la boîte de Picbille) ou $4 + 2 + 1$ (stratégie privilégiée par les nombres comme Perrine).

Pour l'essentiel, cette activité se déroule de manière collective, l'invention de nouveaux problèmes se faisant oralement et exigeant donc une validation immédiate.

2. Calcul de sommes

Cette tâche individuelle sera proposée régulièrement sur le fichier : lire une addition et écrire la somme en chiffres. Les élèves qui en ont besoin peuvent utiliser la liste des écritures littérales des nombres.