

## NOMBRES ET CALCULS – Repères de progressivité - 2023

Cycle 2			Cycle 3		
CP	CE1	CE2	CM1	CM2	6ème
<b>Les nombres entiers</b>			<b>Les nombres entiers</b>		
<p>Dès le <b>début de l'année</b>, les élèves :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-dénombrer des</li> <li>- comparent des collections et apprennent à les ordonner</li> <li>- repèrent les nombres qui sont avant et après, le suivant et le précédent d'un nombre.</li> <li>-décomposent et recomposent quotidiennement des collections (particulièrement avec les nombres 5, 10 et 20).</li> </ul> <p>Dès la <b>période 2</b>, ils réalisent des groupements par 10.</p> <p>Aborder rapidement les nombres supérieurs à 20 (jusqu'à 60 au moins) pour travailler sur les aspects positionnel et décimal de la numération écrite.</p> <p>Les nombres jusqu'à 100 sont introduits suffisamment tôt (en <b>période 4</b> au plus tard) pour pouvoir être maîtrisés à la fin du CP.</p> <p>Dès le <b>début de l'année</b>, les élèves étudient de façon systématique la numération décimale écrite en chiffres (dizaines, unités simples) pour les nombres jusqu'à 100. La désignation orale des nombres est démarrée <b>en période 3</b> : « 53, c'est 5 dizaines et 3 unités ; c'est (5 fois 10) et (3 fois 1) ».</p>	<p>Dès le <b>début de l'année</b>, les élèves poursuivent l'étude de la numération décimale en travaillant avec des centaines.</p> <p>La connaissance des nombres jusqu'à 100 est consolidée, notamment pour leur désignation orale et pour le calcul mental.</p> <p>Ils apprennent à multiplier par 10 pour mieux construire mentalement la numération décimale.</p> <p>Ils consolident (réduction du nombre d'erreurs) et optimisent (rapidité accrue du calcul) l'automatisation des relations entre les nombres, particulièrement avec les nombres 5, 10 et 20.</p> <p>Le travail d'automatisation des compléments à 10 se poursuit.</p>	<p>Dès le <b>début de l'année</b>, les élèves poursuivent l'étude de la numération décimale en travaillant avec des milliers.</p> <p>Parallèlement, la connaissance des nombres jusqu'à 1 000 est consolidée, notamment pour leur désignation orale et pour le calcul mental.</p> <p>Ils consolident leur connaissance de la multiplication par 10 et apprennent à multiplier par 100.</p>	<p>Les élèves apprennent à utiliser et à représenter les grands nombres entiers jusqu'au million. Il s'agit d'abord de consolider les connaissances (écritures, représentations...).</p>	<p>Le répertoire est étendu jusqu'au milliard.</p>	<p>En <b>période 1</b>, dans un premier temps, les principes de la numération décimale de position sur les entiers sont repris jusqu'au million, puis au milliard comme en CM, et mobilisés sur les situations les plus variées possibles, notamment en relation avec d'autres disciplines.</p>

Cycle 2	Fractions		
	<p>Dès la <b>période 1</b> les élèves utilisent d'abord les fractions simples (<math>\frac{2}{3}</math>; <math>\frac{4}{4}</math>; <math>\frac{5}{2}</math>) dans le cadre de partage de grandeurs. Ils travaillent des fractions inférieures et des fractions supérieures à 1.</p> <p>Dès la <b>période 2</b>, les fractions décimales sont régulièrement mobilisées : elles acquièrent le statut de nombre et sont positionnées sur une droite graduée. Les élèves comparent des fractions de même dénominateur. Ils ajoutent des fractions décimales de même dénominateur. Ils apprennent à écrire des fractions décimales sous forme de somme d'un nombre entier et d'une fraction décimale inférieure à 1.</p>	<p>Dès la <b>période 1</b>, dans la continuité du CM1, les élèves étendent le registre des fractions qu'ils manipulent (en particulier <math>\frac{1}{1000}</math>) ; ils apprennent à écrire des fractions sous forme de somme d'un nombre entier et d'une fraction inférieure à 1.</p>	<p>En <b>période 1</b>, sont réactivées les fractions comme opérateurs de partage vues en CM, puis les fractions décimales en relation avec les nombres décimaux (par exemple à partir de mesures de longueurs) ; les élèves ajoutent des fractions décimales de même dénominateur.</p> <p>En <b>période 2</b> l'addition est étendue à des fractions de même dénominateur (inférieur ou égal à 5 et en privilégiant la vocalisation : deux cinquièmes plus un cinquième égale trois cinquièmes).</p> <p>En <b>période 3</b>, les élèves apprennent que <math>\frac{a}{b}</math> est le nombre qui, multiplié par b, donne a (définition du quotient de a par b).</p>
	Nombres décimaux		
	<p>Tout au long du cycle, les désignations orale et écrite des nombres décimaux basées sur les unités de numération contribuent à l'acquisition du sens des nombres décimaux (par exemple pour 3,12 : « trois unités et douze centièmes » ou « trois unités, un dixième et deux centièmes » ou « trois cent douze centièmes »).</p>		

		<p>À partir de la <b>période 2</b>, les élèves apprennent à utiliser les nombres décimaux ayant au plus deux décimales en veillant à mettre en relation fractions décimales et écritures à virgule</p> <p>(ex : <math>3,12 = 3 + \frac{12}{100}</math>)</p> <p>Ils connaissent des écritures décimales de fractions simples (<math>\frac{1}{2} = 0,5 = \frac{5}{10}</math> ; <math>\frac{1}{4} = \frac{25}{100} = 0,25</math> la moitié d'un entier sur des petits nombres).</p>		<p>Dès la <b>période 1</b>, les élèves rencontrent et utilisent des nombres décimaux ayant une, deux ou trois décimales.</p> <p>Ils connaissent des écritures décimales de fractions simples (<math>\frac{1}{5} = 0,2 = \frac{2}{10}</math> ; <math>\frac{3}{4} = \frac{75}{100}</math> ; la moitié d'un entier).</p>		<p>Dès la <b>période 1</b>, dans le prolongement des acquis du CM, on travaille sur les décimaux jusqu'à trois décimales. La quatrième décimale sera introduite en <b>période 2</b> au travers des diverses activités.</p>					
		<b>Calcul</b>		<b>Calcul</b>							
		<p>En ce qui concerne le calcul, les élèves établissent puis doivent progressivement mémoriser des <b>faits numériques</b> et des <b>procédures</b>.</p>		<p>Tout au long du cycle, la pratique régulière du calcul conforte et consolide la mémorisation des tables de multiplication jusqu'à 9 dont la maîtrise est attendue en fin de cycle 2.</p>							
		<p><i>Les faits numériques à mobiliser pour le calcul en ligne, le calcul mental et le calcul posé.</i></p>		<b>Calcul mental</b>							
<p>Dès le <b>début de l'année</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les compléments à 10,</li> <li>- les décompositions additives des nombres inférieurs à 10.</li> </ul> <p>en <b>période 2</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les doubles des nombres inférieurs à 10</li> <li>- les moitiés des nombres inférieurs à 20.</li> </ul> <p>En <b>fin d'année</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la plupart des résultats des tables d'addition sont mémorisés.</li> </ul>		<p>Dès le <b>début de l'année</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- compléments à la dizaine supérieure,</li> <li>- à la centaine supérieure.</li> </ul> <p><b>période 2</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des doubles et moitiés de nombres d'usage courant</li> <li>- la table de multiplication par 2.</li> </ul> <p><b>période 3</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les multiplications par 10 ;</li> <li>- les tables de multiplication par 3, 4 et 5.</li> </ul>		<p>Dès le <b>début de l'année</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- compléments à 1 000</li> <li>- consolident leur aptitude à chercher les compléments à la centaine supérieure.</li> </ul> <p><b>période 3</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les multiplications par 10 et par 100 ;</li> <li>- les tables de multiplication par 6, 7, 8, 9.</li> </ul> <p>En <b>fin d'année</b>, ces faits numériques sont mémorisés.</p>		<p>Dans la continuité du travail conduit au cycle 2, les élèves mémorisent les quatre premiers multiples de 25 et de 50.</p> <p>À partir de la <b>période 3</b>, ils apprennent à multiplier et à diviser par 10 des nombres décimaux ; ils apprennent à rechercher le complément au nombre entier supérieur.</p>		<p>Dès le début de l'année, les élèves apprennent à diviser un nombre décimal (entier ou non) par 100.</p> <p>En <b>période 3</b> les élèves apprennent à multiplier un nombre décimal (entier ou non) par 5 et par 50.</p> <p>Au plus tard en période 4, ils apprennent les critères de divisibilité par 3 et par 9.</p>		<p>Dès la <b>période 1</b>, dans le prolongement des acquis du CM, on réactive la multiplication et la division par 10, 100, 1 000.</p> <p>À partir de la <b>période 2</b>, les élèves apprennent à multiplier un nombre entier puis décimal par 0,1 et par 0,5 (différentes stratégies sont envisagées selon les situations).</p>	

	<b>fin d'année</b> , ces faits numériques sont mémorisés.				
<i>Les <b>procédures</b> à mobiliser pour le calcul en ligne et le calcul mental.</i>					
Tout au long de l'année, les élèves sont conduits à développer des procédures de calcul en mobilisant des propriétés additives : « $2 + 9$ , c'est pareil que $9 + 2$ » ; et des procédures adaptées aux nombres en jeu.	Dès le <b>début de l'année</b> , les élèves consolident les procédures de calcul apprises au CP. À partir de la <b>période 3</b> , les élèves sont conduits à développer des procédures de calcul en mobilisant des propriétés multiplicatives : « $3 \times 5$ , c'est pareil que $5 \times 3$ », « $3 \times 5 \times 2$ , c'est pareil que $3 \times 10$ » et sur des exemples très simples : « $12 \times 5 = 10 \times 5 + 2 \times 5$ ».	Tout au long de l'année, les élèves consolident les procédures de calcul apprises au CE1. Ils sont aussi conduits à développer des procédures de calcul en mobilisant la propriété suivante pour la soustraction : « $5 \times 18 = 5 \times 20 - 5 \times 2$ ». À partir de la <b>période 3</b> , les élèves mobilisent des propriétés et développent des procédures de calcul adaptées aux nombres en jeu pour obtenir le quotient et le reste d'une division euclidienne par un nombre à 1 chiffre et par des nombres comme 10, 25, 50, 100. Par exemple à l'écrit : $92 = (9 \times 10) + 2$ ; et à l'oral : « 92 divisé par 9, il y a 10 fois 9 et il reste 2 ».	Tout au long de l'année, ils stabilisent leur connaissance des propriétés des opérations (ex : $12 + 199 = 199 + 12$ ; $5 \times 21 = 21 \times 5$ ; $45 \times 21 = 45 \times 20 + 45 \times 1$ ; $6 \times 18 = 6 \times 20 - 6 \times 2$ ). À partir de la <b>période 3</b> , ils apprennent les critères de divisibilité par 2, 5 et 10. En <b>période 4 ou 5</b> , ils apprennent à multiplier par 1 000 un nombre décimal.	Tout au long de l'année, ils étendent l'utilisation des principales propriétés des opérations à des calculs rendus plus complexes par la nature des nombres en jeu, leur taille ou leur nombre (exemples : $1,2 + 27,9 + 0,8 = 27,9 + 2$ ; $3,2 \times 25 \times 4 = 3,2 \times 100$ ). Ils étendent l'utilisation des principales propriétés des opérations (notamment la commutativité de la multiplication) à des calculs rendus plus complexes par la nature des nombres en jeu, leur taille, ou leur nombre (exemple : $1,2 + 27,9 + 0,8 = 27,9 + 2$ ; $3,2 \times 10 = 10 \times 3,2$ ; $3,2 \times 25 \times 4 = 3,2 \times 100$ ).	Tout au long de l'année, ils stabilisent la connaissance des propriétés des opérations et les procédures déjà utilisées à l'école élémentaire, et utilisent la propriété de distributivité simple dans les deux sens (par exemple : $23 \times 12 = 23 \times 10 + 23 \times 2$ et $23 \times 7 + 23 \times 3 = 23 \times 10$ ).
			<b>Calcul en ligne</b>		
Les <b>procédures</b> à mémoriser dans le cadre du calcul posé. Les opérations posées permettent l'obtention de résultats notamment lorsque le calcul mental ou écrit en ligne atteint ses limites. Leur apprentissage est aussi un moyen de renforcer la compréhension du système décimal de position et de consolider la mémorisation des relations numériques élémentaires. Il a donc lieu lorsque les élèves se sont approprié des stratégies de calcul basées sur des			Les connaissances et compétences mises en œuvre pour le calcul en ligne sont les mêmes que pour le calcul mental, le support de l'écrit permettant d'alléger la mémoire de travail et ainsi de traiter des calculs portant sur un registre numérique étendu.		Dans des calculs simples, confrontés à des problématiques de priorités opératoires, par exemple en relation avec l'utilisation de calculatrices, les élèves utilisent des parenthèses.

décompositions/recompositions liées à la numération décimale, souvent utilisées également en calcul mental ou écrit.					
Les techniques de calcul posé sont communes à toutes les classes, elles sont ritualisées avec les mêmes formes et les mêmes mots. Ce choix doit être poursuivi au cycle 3.			<b>Calcul posé</b>		
Les élèves enrichissent d'abord la mémorisation de faits numériques et de procédures. Au plus tard en <b>période 4</b> , les élèves apprennent à poser les additions en colonnes avec des nombres de deux chiffres.	Dès le <b>début de l'année</b> , les élèves consolident la maîtrise de l'addition avec des nombres plus grands et avec des nombres de taille différente. Ils continuent à enrichir la mémorisation de faits numériques et de procédures. Au plus tard en <b>période 3</b> , les élèves apprennent une technique de calcul posé pour la soustraction.	Dès le <b>début de l'année</b> , les élèves consolident la maîtrise de la technique de la soustraction apprise en CE1. Ils apprennent et entretiennent <b>tout au long de l'année</b> une technique de calcul posé pour la multiplication, tout d'abord en multipliant un nombre à deux chiffres par un nombre à un chiffre puis avec des nombres plus grands.	Dès la <b>période 1</b> , les élèves renforcent leur maîtrise des algorithmes appris au cycle 2 (addition, soustraction et multiplication de deux nombres entiers). En <b>période 2</b> , ils étendent aux nombres décimaux les algorithmes de l'addition et de la soustraction. En <b>période 3</b> ils apprennent l'algorithme de la division euclidienne de deux nombres entiers.	Les élèves apprennent les algorithmes : - de la multiplication d'un nombre décimal par un nombre entier (dès la <b>période 1</b> , en relation avec le calcul de l'aire du rectangle) ; - de la division de deux nombres entiers (quotient décimal ou non : par exemple, 10 : 4 ou 10 : 3), dès la <b>période 2</b> ; - de la division d'un nombre décimal par un nombre entier dès la <b>période 3</b> .	Tout au long de l'année, au travers de situations variées, les élèves entretiennent leurs acquis de CM sur les algorithmes opératoires. Au plus tard en <b>période 3</b> , ils apprennent l'algorithme de la multiplication de deux nombres décimaux.
<b>La résolution de problèmes</b>			<b>La résolution de problèmes</b>		
On introduit explicitement le sens des opérations et des symboles =, +, -, × et :			Dès le début du cycle, les problèmes proposés relèvent des quatre opérations. La progressivité sur la résolution de problèmes combine notamment :		
Dès le <b>début de l'année</b> , les élèves commencent à résoudre des problèmes additifs. À partir de la <b>période 3</b> , les élèves résolvent aussi quelques problèmes multiplicatifs portant sur de petits nombres et dont la résolution s'appuie sur une itération d'additions, sans aucune difficulté calculatoire mais invitant à construire en situation le sens de la multiplication. En parallèle, dans la	Dès le <b>début de l'année</b> , les élèves consolident leur capacité à résoudre des problèmes additifs à une ou deux étapes. À partir de la <b>période 3</b> , ils rencontrent de nouveaux problèmes multiplicatifs qu'ils peuvent résoudre en utilisant leurs connaissances des premières tables de multiplication (exemple de la tablette de chocolat : combien y a-t-il de carreaux dans une tablette de 3	Dès le <b>début de l'année</b> , les élèves résolvent des problèmes additifs et multiplicatifs portant sur des nombres plus grands, ou des problèmes relevant de plusieurs opérations, nécessitant par exemple l'exploration d'un tableau ou d'un graphique. Tout au long de l'année, en appui sur les compétences en calcul qui augmentent progressivement, les élèves consolident l'étude du sens de la division par la	-les nombres mis en jeu : entiers (tout au long du cycle) puis décimaux dès le CM1 sur des nombres très simples ; -le nombre d'étapes que l'élève doit mettre en œuvre pour leur résolution ; -les supports proposés pour la prise d'informations : texte, tableau, représentations graphiques. La communication de la démarche prend différentes formes : langage naturel, schémas, opérations		
			<b>Problèmes relevant de la proportionnalité</b>		
			Le recours aux propriétés de linéarité (multiplicative et additive) est privilégié. Ces propriétés doivent être explicitées ; elles peuvent	Dès la <b>période 1</b> , le passage par l'unité vient enrichir la palette des procédures utilisées lorsque cela s'avère pertinent.	Tout au long de l'année, les procédures déjà étudiées en CM sont remobilisées et enrichies par l'utilisation explicite du coefficient de

<p>continuité du travail sur le sens effectué en maternelle, des problèmes de division sont initiés dans des situations très simples de partage ou de groupement.</p>	<p>carreaux par 6 ?).</p> <p>En <b>période 4</b>, l'étude du sens de la division est préparée par la résolution de deux types de problèmes : ceux où l'on cherche combien de fois une grandeur contient une autre grandeur et ceux où l'on partage équitablement une grandeur en un nombre donné de grandeurs.</p> <p>En parallèle, les élèves résolvent des problèmes à deux étapes mixant addition et soustraction, ou multiplication lorsque les nombres en jeu ne nécessitent pas la mise en œuvre d'un algorithme opératoire.</p>	<p>résolution de deux types de problèmes abordés au CE1 : le partage et le groupement.</p> <p>Le réinvestissement dans de nombreux problèmes arithmétiques élémentaires permet ensuite aux élèves d'accéder à différentes compréhensions de chaque opération et les liens entre elles.</p>	<p>être institutionnalisées de façon non formelle à l'aide d'exemples verbalisés (« <i>Si j'ai deux fois, trois fois... plus d'invités, il me faudra deux fois, trois fois... plus d'ingrédients</i> » ; « <i>Je dispose de briques de masses identiques. Si je connais la masse de 7 briques et celle de 3 briques alors je peux connaître la masse de 10 briques en faisant la somme des deux masses</i> »). Dès la <b>période 1</b>, des situations de proportionnalité peuvent être proposées (recettes...). L'institutionnalisation des propriétés se fait progressivement à partir de la <b>période 2</b>.</p>	<p>À partir de la <b>période 3</b>, le symbole % est introduit dans des cas simples, en lien avec les fractions d'une quantité (50 % pour la moitié ; 25 % pour le quart ; 75 % pour les trois quarts ; 10 % pour le dixième).</p>	<p>proportionnalité lorsque cela s'avère pertinent.</p> <p>Dès la <b>période 2</b>, en relation avec le travail effectué en CM, les élèves appliquent un pourcentage simple (en relation avec les fractions simples de quantité : 10 %, 25 %, 50 %, 75 %).</p> <p>Dès la <b>période 3</b>, ils apprennent à appliquer un pourcentage dans des registres variés.</p>
---	--	--	--	--	---