



Évaluations nationales de début de CM1

Fiche d'intervention

Mathématiques

« Poser et effectuer des opérations » (Séquences 2 et 4, exercices 4, 5 et 19)

Cette fiche a pour objectifs :

- dans un 1^{er} temps de **cibler les types de difficultés rencontrées au regard des attendus de CE2** ;
- dans un 2^d temps de **mettre en œuvre une action pédagogique adaptée et efficace dans la perspective des attendus de CM1**.

Les objectifs d'apprentissage de CE2 évalués dans la séquence sont :

- Poser et effectuer des additions et des soustractions en colonnes.
- Poser et effectuer des multiplications d'un nombre à deux ou trois chiffres par un nombre à un ou deux chiffres.

Description des exercices 4, 5 et 19

Objectif : identifier les élèves ne maîtrisant pas la technique opératoire de l'addition, la soustraction et la multiplication avec des nombres entiers.

Les calculs posés permettent l'obtention de résultats notamment lorsque [le calcul mental](#) ou [le calcul 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 et faits numériques. Il a donc lieu lorsque les élèves se sont appropriés des stratégies de calcul basées sur des décompositions/recompositions liées à la numération décimale, souvent utilisées également en calcul mental ou en ligne. Les exercices 4, 5 et 19 permettent de dresser un état des lieux complet des éventuelles difficultés des élèves en calcul posé. Ils disposaient d'1 min 30 s par calcul ce qui permet d'apprécier leur degré d'automatisation des algorithmes de l'addition (exercice 4), de la soustraction (exercice 5) et de la multiplication de deux nombres entiers (exercice 19) appris au cycle 2. Un score global est transmis au professeur et aux parents. Le professeur a la possibilité d'apprécier les résultats des élèves spécifiques à chaque type d'opération.

Pose en colonnes et calcule chaque opération.

[illegible]

A blank sheet of white graph paper with a light blue grid. The grid consists of horizontal and vertical lines forming small squares across the entire page. There are no margins or other markings on the paper.

[illegible]

[illegible]

Pose en colonnes et calcule chaque opération.

A blank sheet of graph paper with a grid pattern. The grid consists of small squares formed by light blue lines. There are 10 columns and 8 rows of squares. A thicker vertical line runs down the left side, creating a margin. A thicker horizontal line runs across the top, below the header area.

A blank sheet of graph paper with a light blue grid pattern. The grid consists of small squares, typical of standard graph paper used for mathematics or engineering. There are no markings, text, or drawings on the page.

A blank sheet of graph paper with a grid pattern. The grid consists of small squares formed by light blue lines. There are 10 columns and 8 rows of squares. A thicker horizontal line runs across the middle, separating the top 4 rows from the bottom 4 rows. A thicker vertical line runs down the left side, creating a margin.

Exercice 19

Pose en colonnes et calcule chaque opération.

[illegible]

[illegible]

Étape 1 - Cibler les types de difficultés rencontrées

S'il est pertinent de travailler spécifiquement, lors des temps de remédiation, sur l'opération la plus échouée, une analyse plus transversale des difficultés rencontrées en calcul posé doit être menée à l'appui de l'observation du livret d'évaluation de l'élève. Les difficultés peuvent provenir d'une maîtrise fragile des compétences suivantes, présentées ici de façon progressive en termes de complexité :

- **Se repérer sur la page pour poser puis effectuer un calcul** est un prérequis méthodologique indispensable. Certains élèves devront se voir rappeler certains repères spatiaux pour poser un calcul (usage des carreaux pour une présentation aérée) puis le résoudre (sens de lecture vertical et de droite à gauche).
Signes indicateurs :
 - L'élève a écrit ses chiffres de manière non alignée en colonnes, en dehors ou à cheval entre deux carreaux ou sans utiliser l'entièreté du cadre dévolu à la rédaction de la réponse ;
 - La barre horizontale séparant les termes de l'opération du résultat n'est pas tracée ou de façon approximative ou à main levée ;
 - Le signe de l'opération (+ ; - ; x) n'est pas clairement lisible car mal disposé ;
 - Le travail est brouillon (ratures et tentatives d'écriture nombreuses...).
- **Ordonner les chiffres en colonnes de chacun des termes de l'opération en respectant l'aspect positionnel de la numération** et la valeur des chiffres (chiffre des unités sous le chiffre des unités, celui des dizaines avec celui des dizaines, etc.) peut être rendu plus complexe si les nombres n'ont pas le même nombre de chiffres (tel que $453 + 36$ et autres exemples dans le tableau 1) ;
Signes indicateurs :
 - L'alignement des nombres ne correspond pas à la valeur de chaque chiffre ;
- **Maîtriser la gestion de la retenue en lien avec l'aspect décimal de la numération¹**, plus complexe pour la soustraction et la multiplication, est nécessaire pour certains calculs (tel que $27 + 64$ et autres exemples dans le tableau 1).
Signes indicateurs :
 - La retenue n'est pas écrite ou non prise en compte ;
 - Un nombre à deux chiffres est inscrit dans une même colonne d'une unité de numération ;
 - L'élève indique 1 en retenue alors que le calcul en suppose davantage (pour la multiplication 47×3 par exemple) ;
 - L'élève garde en retenue le chiffre des unités et non celui des dizaines, etc.
- **Contrôler la vraisemblance des résultats** par la recherche d'un ordre de grandeur mais aussi l'emploi de techniques de vérification supposant un nouveau calcul posé ;
- **Mobiliser des faits numériques¹**, plus ou moins complexes, qui diffèrent selon le calcul demandé. Cette compétence, déterminante pour la réussite des élèves en calculs posés, suppose des pistes de remédiations spécifiques qui sont détaillées dans la fiche « Automatismes » (exercices 6 et 20 de calcul mental).

L'enseignant sera ainsi à même d'analyser finement les travaux des élèves et de prioriser des pistes d'intervention (groupes de besoins, APC réunissant des élèves de différentes classes, étayage individuel, enseignement ciblé pour l'ensemble de la classe...).

1. Se référer au tableau 2 situé en annexe de ce document

Tableau 1		Nombre de chiffres qui diffère	Retenue	Réponse attendue
Exercice 4	$453 + 36$	x		489
	$27 + 64$		x	91
	$512 + 45 + 3241$	x		3798
	$38 + 154$	x	x	192
Exercice 5	$432 - 112$			320
	$948 - 36$	x		912
	$72 - 47$		x	25
Exercice 19	513×6	x	x	3078
	31×14	La difficulté provient ici d'une maîtrise fragile de l'algorithme de la multiplication posée		434

Exemples de prise en main du tableau pour envisager des pistes d'intervention

L'enseignant veillera à être vigilant aux élèves n'ayant pas su résoudre l'addition **453 + 36**. Le nombre de chiffres des termes de l'opération diffère. Il faudra travailler avec les élèves la valeur des chiffres selon leur **position** (4C 5D 3U + 3D 6U) dont découle la façon de poser le calcul. Par ailleurs, les élèves mis en difficulté ne maîtrisent a priori pas les faits numériques relatifs au **surcomptage** permettant de calculer la somme de petits nombres (6 unités + 3 unités ou 5 dizaines + 3 dizaines).

L'opération **38 + 154** est plus complexe. Les nombres des termes de l'addition diffèrent de par leur taille ce qui peut poser des **difficultés en termes de repérage spatial** (d'autant que le plus petit des deux nombres à additionner se trouve en premier). La technique opératoire nécessite de **poser une retenue** et suppose la maîtrise de faits numériques tels que le surcomptage en passant par 10 ($8 + 4 = 8 + 2 + 2 = 12$) ou la propriété de commutativité de l'addition ($3 + 6 = 6 + 3 = 9$) utile pour se faciliter la tâche.

Les pistes pédagogiques ci-après ont vocation à répondre aux difficultés identifiées par l'enseignant et évoquées précédemment pour le guider dans son intervention.

Des pistes d'interventions sont proposées dans la partie suivante pour permettre au professeur de choisir les modalités les plus efficaces (groupes de besoins, APC réunissant des élèves de différentes classes, étayage individuel, enseignement ciblé pour l'ensemble de la classe, activités ritualisées...).

Étape 2 - Mettre en œuvre une action pédagogique adaptée et efficace

Les interventions faisant suite à l'analyse des résultats des évaluations nationales de début de CM1 doivent permettre aux élèves d'être ensuite capables de suivre les apprentissages spécifiques du début du cycle 3. Pour le calcul posé, les objectifs d'apprentissage en CM1 sont les suivants :

Poser en colonnes et effectuer des additions et des soustractions de nombres décimaux.

Poser et effectuer des multiplications de deux nombres entiers.

Poser et effectuer des multiplications d'un nombre décimal par un nombre entier inférieur à 10.

Poser et effectuer des divisions euclidiennes avec un diviseur à un chiffre.

Le professeur veille à observer l'élève dans la tâche en lui proposant de nouveaux calculs. Il invite celui-ci à **verbaliser sa procédure** et procède ainsi à des « **retours** » **ciblés**, selon les besoins identifiés. Le professeur verbalisera la ou les façons de faire à haute voix. Cette modalité permettra par exemple d'asseoir l'acquisition des principes de la numération décimale : « cinq dizaines auxquelles on ajoute cinq dizaines donnent 10 dizaines qui équivalent à une centaine ». En CM1, Les algorithmes de l'addition, de la soustraction et de la multiplication seront retravaillés en [période 1](#) puis en [période 2](#) pour l'addition et la soustraction avec des nombres décimaux. Cet apprentissage doit être mené en relation étroite avec la poursuite du travail mené en calcul mental et en ligne. L'entraînement au calcul posé est prévu dans la durée, de façon filée plutôt que massée. Une fois les principes de fonctionnement d'un algorithme d'une opération posée acquis par les élèves, le cadre privilégié pour l'entraînement à la mise en œuvre de cet algorithme est celui de la **résolution de problèmes**. Enfin, l'enseignement des techniques de calcul posé doivent avoir fait l'objet d'une **concertation en équipe** afin d'être ritualisées avec les mêmes formes et les mêmes mots. Le choix de l'algorithme de la soustraction, par compensation ou cassage de l'unité de numération supérieure, doit ainsi être conservé du CE1 au CM2.

5

Technique de cassage de l'unité :

$$\begin{array}{r}
 3 \quad \overset{5}{\cancel{6}} \quad 14 \\
 - \quad \quad \quad 1 \quad 8 \\
 \hline
 3 \quad 4 \quad 6
 \end{array}$$

Technique de compensation :

$$\begin{array}{r}
 3 \quad 6 \quad 14 \\
 - \quad \quad \quad 1 \quad 8 \\
 \hline
 \quad \quad \quad + 1 \\
 3 \quad 4 \quad 6
 \end{array}$$

La capacité à se repérer sur la page pour poser puis effectuer un calcul

Les signes indicateurs (voir plus haut) d'une mauvaise maîtrise de cette compétence doivent amener le professeur à rappeler des éléments de méthodologie, préalables pour permettre la recherche du résultat. À partir de nouveaux calculs écrits en ligne, il demande aux élèves de poser l'opération en :

- écrivant un chiffre par carreau. Le professeur peut indiquer par un point leur emplacement et tracer des colonnes pour guider les élèves; une colonne supplémentaire correspondant à l'unité de numération supérieure sera prévue systématiquement lors du tracé de l'opération;
- traçant à la règle la barre horizontale sur un interligne laissant la place aux éventuelles retenues;
- lisant le calcul de la droite vers la gauche (unités, dizaines, centaines...);

Ces différents repères seront synthétisés sous la forme d'un affichage et d'une leçon pour permettre aux élèves de s'y référer lors des temps d'entraînement.

$$\begin{array}{r} \text{5} \quad \text{4} \\ - \quad 3 \quad 8 \\ \hline \quad 2 \quad 4 \end{array}$$

Focus sur la soustraction : Une erreur fréquente en lien avec la soustraction posée consiste à ne pas prendre en compte son sens de lecture, pour diverses raisons possibles (dont notamment une mauvaise compréhension des principes de la numération décimale). Dans le calcul $54 - 38$, l'élève soustrait 4 unités à 8 unités. Certains élèves ont

tendance à systématiquement soustraire « le plus petit du plus grand ». Pour répondre à cette difficulté, le professeur propose de systématiquement :

- dans la continuité d'activités de comparaison de nombres, surligner ou repasser d'une couleur spécifique le nombre le plus grand;
- pour chaque type d'opération (addition, soustraction, multiplication, ...), il questionne ses élèves sur la commutativité possible : « peut-on inverser les termes de l'opération sans modifier le résultat ? » ;

Ordonner les chiffres en colonnes de chacun des termes de l'opération en respectant l'aspect positionnel de la numération

Pour poser des opérations avec de grands nombres, il est nécessaire de maîtriser la notation positionnelle décimale qui donne du sens à l'alignement des chiffres rang par rang : l'idée que le même chiffre « 2 » puisse représenter deux unités, deux dizaines ou deux centaines selon sa position dans le nombre. Le professeur explicite à voix haute la façon de poser les calculs en colonne : « on aligne les unités sous les unités, les dizaines sous les dizaines... ». Il évite donc la formulation « on aligne les chiffres à droite » car source d'erreurs, notamment lorsque l'élève aura à calculer avec des nombres décimaux. Les élèves rencontrant une difficulté à poser correctement un calcul (l'élève a tendance à aligner les nombres en partant de la gauche par exemple) seront identifiés lorsque les nombres utilisés n'ont pas le même nombre de chiffres (voir tableau 1).

L'usage temporaire d'un outil tel que le tableau de numération peut répondre à cette difficulté et corriger une mauvaise disposition des nombres en donnant du sens à ces colonnes qui se réfèrent à l'aspect positionnel du système de numération. La décomposition/recomposition des nombres, avec appui sur la numération décimale, sera aussi utile : $38 + 154 = 30 + 8 + 100 + 50 + 4 = 100 + 50 + 30 + 8 + 4$.

Maîtriser la gestion de la retenue en lien avec l'aspect décimal de la numération

Les cas des calculs posés avec et sans retenue seront traités simultanément. Le professeur veille à faire acquérir la technique de la multiplication d'un nombre à deux chiffres par un nombre à un chiffre avant de l'étendre à des nombres plus grands.

Quelle que soit la technique, le professeur explicite à voix haute la façon de gérer les retenues en veillant à leur donner du sens. Pour l'addition $38 + 154$: « 8 unités plus 4 unités font 12 unités, ce qui fait 1 dizaine que je mets en retenue dans la colonne des dizaines et 2 unités que j'écris dans la colonne des unités. 3 dizaines plus 5 dizaines cela fait 8 dizaines, plus la dizaine que j'ai mise en retenue, cela fait 9 dizaines que j'écris dans la colonne des dizaines ».

L'usage du matériel de numération (plaques, barres, cubes) de référence peut être un levier pour mieux gérer la retenue. Celle-ci sera mise en lien avec les groupements (10 unités = 1 dizaine ; 10 dizaines = 1 centaine) se référant à l'aspect décimal du système de numération. « Les manipulations proposées seront d'abord réelles puis mentales. Dans ce dernier cas, le matériel pourra servir à valider le résultat du calcul » (page 72, [guide « Pour enseigner les nombres, le calcul et la résolution de problèmes au CP »](#)). Le professeur vérifie l'acquisition de cette notion en revenant sur le sens des groupements (100 unités = 10 dizaines = 1 centaine) mais aussi sur la décomposition des nombres et les échanges par groupements ($455 \text{ Unités} = 45 \text{ D} + 5 \text{ U} = 4 \text{ C} + 5 \text{ D} + 5 \text{ U}$).

	7	15
-	2	9
	+ 1	
	4	6

Focus sur la soustraction : si c'est le choix du cassage de l'unité de numération supérieure qui est fait, comme pour l'addition le professeur doit justifier l'algorithme par l'utilisation de matériel puis la verbalisation. En revanche, si c'est le choix de la compensation qui est fait, une justification peut être donnée en explicitant la conservation des écarts qui veut que, dans une soustraction, je peux ajouter un même nombre aux deux termes, sans en changer le résultat. On l'explique aux élèves à partir d'une écriture en ligne accompagnant le calcul posé : « $(75 - 29 = (75 + 10) - (29 + 10))$, c'est pour cela que l'on dit : 9 ôtés de 5 je ne peux pas, donc je fais 9 ôtés de 15 (ce qui revient à ajouter une dizaine à 75), je pose 6 et je retiens 1 ; 2 et 1 de retenue (ce qui revient à ajouter une dizaine à 29) qui font 3, 3 ôtés de 7 font 4 » sans qu'il soit demandé à tous les élèves de mémoriser cette explicitation.

	2	7	
	3		
x	1	4	
	1		
	1	4	8
+	3	7	0
	5	1	8

Focus sur la multiplication : Outre les éléments méthodologiques déjà évoqués visant à poser un calcul aéré laissant la place aux retenues, le professeur veille à verbaliser la gestion des retenues : « 4 fois 7 unités font 28 unités, ce qui fait 2 dizaines que je mets en retenue dans la colonne des dizaines et 8 unités que j'écris dans la colonne des unités. 4 fois 3 dizaines font 12 dizaines, plus les dizaines que j'ai mises en retenue, cela fait 14 dizaines que j'écris dans la colonne des dizaines mais aussi des centaines car 14 dizaines = 1 centaine et 4 dizaines. » L'idée étant d'éviter que l'élève fasse 4×5 au lieu de $4 \times 3 + 2$. Multiplier par un nombre à plusieurs chiffres nécessite d'avoir assimilé l'utilisation de la « règle des 0 » (qui doit être préférée au principe de décalage et à laquelle il faut donner du sens en travaillant sur la multiplication par 10, 100, 1000 grâce au [glisse-nombre](#) par exemple...) mais aussi le principe de distributivité de la multiplication sur l'addition (multiplier 37 par 14 revient à multiplier 37 par 4 puis par 10 et à additionner les deux résultats obtenus).

Contrôler la vraisemblance des résultats

Pour faire progresser les élèves en calcul posé, il est important de développer chez chacun d'eux, une attitude réflexive face à l'origine de leurs erreurs. Des activités d'analyse de productions erronées ou non abouties sont pour cela efficaces (l'utilisation d'un visualiseur est adaptée).

Choisir le bon calcul en justifiant ta réponse parmi les trois proposés ci-dessous :

$$\begin{array}{r} \text{a) } \quad \textcolor{red}{1} \quad \textcolor{red}{2} \quad \textcolor{red}{4} \\ - \quad \quad 8 \quad 8 \\ \hline \quad \quad 4 \quad 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{b) } \quad \textcolor{red}{1} \quad \textcolor{red}{2} \quad \textcolor{red}{4} \\ - \quad \quad 8 \quad 8 \\ \hline \quad \quad 3 \quad 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{c) } \quad \textcolor{red}{1} \quad \textcolor{red}{2} \quad \textcolor{red}{4} \\ - \quad \quad 8 \quad 8 \\ \hline \quad \quad 2 \quad 1 \quad 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \quad \quad \textcolor{red}{1} \quad \textcolor{red}{2} \quad \textcolor{red}{4} \\ - \quad \quad 8 \quad 8 \\ \hline \quad \quad 3 \quad 6 \\ + \quad \quad 8 \quad 8 \\ \hline \textcolor{red}{1} \quad \textcolor{red}{2} \quad \textcolor{red}{4} \end{array}$$

Exemple de réponse attendue : le calcul c) doit être identifié comme erroné car la différence est supérieure au nombre de départ ($212 > 124$).

L'élève apprend à s'appuyer sur la notion d'ordre de grandeur pour apprécier la vraisemblance de son résultat. L'enseignant apprend aux élèves à arrondir un calcul pour trouver rapidement l'**ordre de grandeur** de son résultat : $124 - 88 \approx 120 - 90 \approx 30$. Le professeur pourra montrer la pertinence de certains outils de contrôle comme le recours à l'opération

« inverse » (voir ci-contre) consistant à utiliser l'addition pour vérifier le résultat de la soustraction.

Exemples de réussite (issus des [attendus de fin d'année de CE2](#)) :

- Avec des nombres donnés (à un, deux, trois ou quatre chiffres, deux ou trois nombres), il sait poser l'addition (unités sous unités, dizaines sous dizaines, centaines sous centaines, milliers sous milliers) et la calculer.
- Avec deux nombres donnés (à un, deux, trois ou quatre chiffres), il sait poser la soustraction (unités sous unités, dizaines sous dizaines, centaines sous centaines) et la calculer.
- Avec des nombres donnés (à un, deux ou trois chiffres), il sait poser la multiplication et la calculer.

Les ressources pour aller plus loin :

- [Le calcul aux cycles 2 et 3, Eduscol](#)
- [Guide «Pour enseigner les nombres, le calcul et la résolution de problèmes au CP»](#)

Annexe : les faits numériques mobilisés dans les exercices 4, 5 et 19 de calculs posés

L'élève doit avoir automatisé certains faits numériques pour résoudre rapidement et sans erreur un calcul posé. Le tableau 2 ci-dessous doit permettre d'identifier ceux n'étant pas maîtrisés par l'élève au regard de son livret d'évaluation CM1. La catégorisation suivante des faits numériques est identique à celle reprise dans la fiche remédiation « Automatismes » (exercices 6 et 20 de calcul mental) qui a vocation à permettre de travailler spécifiquement sur les faits numériques avec les élèves :

- Le nombre suivant ($7 + 1$; $24 + 1$; etc.) et le nombre précédent ($9 - 1$; $28 - 1$; etc.)
- Les doubles ($7 + 7 = 14$), les presque doubles ($7 + 8 = 7 + 7 + 1 = 15$) et les moitiés ($8 - 4 = 4$);
- Le surcomptage et le décomptage supposent de compter/décompter en partant d'un nombre différent de 1. Le passage par 10 est une procédure pour alléger la tâche ($7 + 4 = 7 + 3 + 1 = 11$).
- L'usage de la commutativité de l'addition ($7 + 19 = 19 + 7$) et de la multiplication ($3 \times 4 = 4 \times 3$)

Tableau 2

Exercice 4	Les faits numériques mobilisés pour l'addition			
	Le nombre suivant (et $+ 0 =$)	Les doubles et presque doubles	Le passage par 10 (et surcomptage)	Le surcomptage avec appui sur la commutativité de l'addition
$453 + 36$	$4C + 0 = 4$ Le zéro est ici à placer par l'élève			$3U + 6U = 6 + 3 = 9U$ $5D + 3D = 3 + 5 = 8D$
$27 + 64$			$7U + 4U = 7 + 3 + 1 = 11U$	$2U + 6U + 1U = 6 + 2 + 1 = 9U$
$512 + 45 + 3241$	$3M + 0 + 0 = 3M$	$1D + 4D + 4D = 1 + 8 = 9D$		$2U + 5U + 1U = 5 + 3 = 8U$ $5C + 2C = 7C$
$38 + 154$	$0 + 1 = 1$		$8U + 4U = 8 + 2 + 2 = 12U$	$3D + 5D = 5 + 3 = 8D$
Exercice 5	Les faits numériques mobilisés pour la soustraction			
	Le nombre précédent (et $- =$; $- = 0$)	Les moitiés	Le passage par 10 (et décomptage)	Écart entre deux nombres proches
$432 - 112$	$2U - 2U = 0U$ $3D - 1D = 2D$ $4C - 1C = 3C$			
$948 - 36$	$9C - 0C = 9C$			$8U - 6U = 2U$ $4D - 3D = 1D$
$72 - 47$			$12U - 7U = 12 - 2 - 5$ (ou $7 + 3 + 2 = 12$)	$6D - 4D$ (ou $7 - 5$) $= 2D$

Exercice 17	Les faits numériques mobilisés pour la multiplication		
	Le nombre suivant pour l'addition finale (et $+0=$)	$\times 1 =$	Les tables de multiplication et la commutativité de la multiplication
513×6		$6 \times 1 = 6$	$3 \times 6 = 6 \times 3 = 18$ $6 \times 5 = 30$
31×14	$4 + 0 = 4$ $2 + 1 = 3$ $1 + 3 = 4$	$4 \times 1 = 4$ $1 \times 1 = 1$ $3 \times 1 = 3$	$4 \times 3 = 12$