

Exemples de mise en œuvre pour l'enseignement du calcul mental du CP au CM2 dans le cadre des nouveaux programmes de mathématiques : recommandations

Ces recommandations sont formulées à partir :

- **des textes officiels :**
 - Programme de mathématiques de cycle 2, Bulletin officiel n° 41 du 31 octobre 2024
 - Programme de mathématiques de cycle 3, Bulletin officiel n° 16 du 17 avril 2025
- **des ressources nationales d'accompagnement des programmes :**
 - Exemples pour la mise en œuvre des programmes, CM1, Mathématiques, Exemples de réussite, 2025, éduscol
 - Exemples pour la mise en œuvre des programmes, CM2, Mathématiques, Exemples de réussite, 2025, éduscol

Cours préparatoire

L'enseignement du calcul mental au cycle 2 est constitué de trois types d'apprentissages :

- mémoriser des faits numériques de manière à les restituer de façon quasi instantanée ;
- utiliser les connaissances sur la numération pour effectuer rapidement des calculs en s'appuyant notamment sur la position des chiffres dans les nombres ;
- élaborer des stratégies et maîtriser des procédures de calcul mental efficaces qui seront progressivement automatisées.

Certaines procédures de calcul mental peuvent nécessiter de garder des résultats intermédiaires en mémoire, ce qui peut être difficile pour certains élèves. Ceux-ci seront encouragés, au début des apprentissages, à noter par écrit ces résultats intermédiaires, puis à alléger progressivement le recours à l'écrit, jusqu'à s'en libérer totalement dès qu'ils n'en auront plus besoin, ce qui peut advenir au cours du CP ou plus tard.

Les procédures indiquées dans le programme doivent faire l'objet de séquences d'enseignement explicite et donner lieu à une trace écrite. D'autres procédures peuvent être enseignées explicitement ou être simplement rencontrées et présentées sans faire l'objet d'une séquence d'enseignement spécifique.

Des tests en temps limité sont indispensables d'une part pour renforcer la mémorisation des résultats et l'automatisation des procédures, et d'autre part pour évaluer l'état des connaissances et des savoir-faire des élèves. Ils permettent également d'encourager les élèves à abandonner des procédures peu efficaces au profit des procédures enseignées par le professeur. Ces tests, qui mesurent la fluence en calcul, permettent également aux élèves de prendre conscience de leurs progrès en comparant, sur la durée, le nombre de résultats corrects qu'ils sont capables de restituer en un temps donné. Pour les calculs effectués mentalement en s'appuyant sur la numération ou sur des procédures apprises, la fluence attendue en fin de CP est la restitution de neuf résultats en trois minutes.

Une grande partie des résultats des tables d'addition à apprendre au CP a été rencontrée à l'école maternelle soit sous forme d'apprentissages structurés, notamment dans le cadre du travail sur les différentes décompositions des nombres inférieurs à dix, soit de manière moins systématique lors de jeux où les nombres sont présents. Ces résultats sont réintroduits progressivement pendant les deux premières périodes du CP, mais en les écrivant désormais avec les symboles « + » et « = ».

Tous les travaux de calcul mental sont menés sur le champ numérique du CP (nombres jusqu'à 100), dans le sens où les nombres en jeu et les résultats cherchés sont tous inférieurs ou égaux à cent.

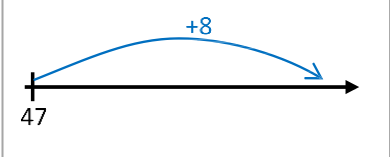
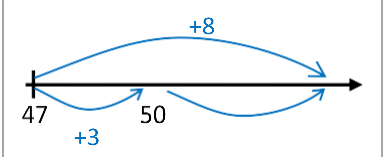
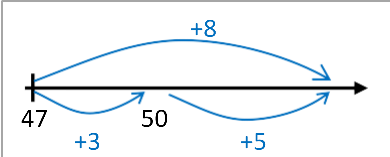
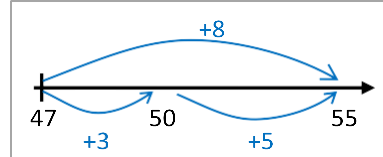
Mémoriser des faits numériques

Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
— Connaître dans les deux sens les tables d'addition.	L'élève sait donner oralement et par écrit l'un des trois nombres d'une égalité du type $A + B = C$ ou $C = A + B$, où A et B sont des nombres entiers compris entre 0 et 10 et où les deux autres nombres de l'égalité sont connus. L'élève peut ainsi compléter des « égalités à trou » du type : $4 + \dots = 12$; $5 + 3 = \dots$; $10 = 7 + \dots$ À la fin du CP, l'élève peut compléter huit égalités de ce type en une minute. Les « égalités à trou » comportant un signe « - » comme « $13 - 7 = \dots$ » ou « $13 - \dots = 7$ » nécessitent généralement plus de temps de traitement, elles ne seront donc pas proposées dans un test de fluence de faits numériques mémorisés, mais pourront être proposées dans un test de fluence d'utilisation de procédures de calcul mental.
— Connaître les doubles et les moitiés de nombres usuels.	L'élève sait donner oralement ou par écrit : • les doubles des nombres de 1 à 10 ; • les doubles des dizaines entières 20, 30, 40 et 50. • les moitiés des nombres pairs de 2 à 20 ; • les moitiés des dizaines entières 40, 60, 80 et 100. L'élève sait ainsi compléter des « égalités à trou » du type : double de 40 = ... ; double de ... = 12 ; moitié de 60 = ... ; moitié de ... = 8. À la fin du CP, l'élève peut compléter huit égalités de ce type en une minute.

Utiliser ses connaissances en numération pour calculer mentalement

Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
– Ajouter ou soustraire 1 ou 2 à un nombre.	L'élève sait que, pour ajouter 1 à un nombre, il peut énoncer le nombre qui vient « juste après » dans la comptine orale ou dans la suite écrite des nombres. L'élève sait que, pour soustraire 2 à un nombre, il peut soustraire 1 et encore 1. Par exemple : $17 - 2 = ?$ « Le nombre qui précède 17 est 16. Le nombre qui précède 16 est 15. Donc $17 - 2 = 15$. »
– Ajouter ou soustraire 10 à un nombre.	L'élève sait qu'ajouter 10 à un nombre, c'est ajouter une dizaine, et que soustraire 10 à un nombre, c'est soustraire une dizaine. Par exemple : $37 - 10 = ?$ « J'enlève une dizaine aux trois dizaines, cela fait deux dizaines. Donc $37 - 10 = 27$. »
– Ajouter ou soustraire 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 ou 90 à un nombre.	L'élève sait qu'ajouter ou soustraire 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 ou 90 à un nombre, c'est ajouter ou soustraire 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 9 dizaines à ce nombre. Par exemple : $76 - 30 = ?$ « 30, c'est 3 dizaines. 7 dizaines – 3 dizaines = 4 dizaines. Donc $76 - 30 = 46$. »

Apprendre des procédures de calcul mental

Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
– Trouver le complément d'un nombre à la dizaine supérieure.	L'élève sait que, pour trouver le complément d'un nombre à la dizaine supérieure, il peut utiliser les compléments à dix pour déterminer le nombre d'unités à ajouter pour former une nouvelle dizaine. Par exemple, pour trouver le complément de 74 à la dizaine supérieure, il peut dire : « 74, c'est 7 dizaines et 4 unités. Le complément à 10 de 4 est 6. Il faut donc ajouter 6 unités aux 4 unités de 74 pour obtenir la dizaine supérieure. »
– Ajouter un nombre inférieur à 9 à un nombre.	Pour ajouter un nombre inférieur à 9, l'élève sait utiliser une procédure adaptée aux nombres en jeu. Si l'ajout des nouvelles unités ne conduit pas à la formation d'une nouvelle dizaine, il sait qu'il suffit d'agir sur le chiffre des unités du nombre initial. Par exemple $32 + 4 = 36$ car $2 + 4 = 6$. Si l'ajout des nouvelles unités conduit à changer le nombre de dizaines, par exemple, pour calculer $47 + 8$, l'élève cherche d'abord combien il faut ajouter à 47 pour aller à la dizaine supérieure, c'est-à-dire à 50 : il faut ajouter 3.   L'élève poursuit en cherchant ce qu'il reste à additionner afin d'avoir ajouté 8 : il faut encore additionner 5 à 50, parce que 8 c'est 3 + 5. Cela fait 55.   Donc $47 + 8 = 55$.
– Ajouter 9 à un nombre.	L'élève sait que, pour ajouter 9 à un nombre, il peut ajouter 10 puis soustraire 1. Il sait aussi qu'il n'est pas utile de mettre en œuvre cette procédure quand le nombre a 0 ou 1 comme chiffre des unités. Sur son ardoise, l'élève peut simplement écrire le résultat intermédiaire permettant d'alléger sa mémoire de travail.

	Ainsi, pour ajouter 9 à 37, le contenu de l'ardoise pourra évoluer chronologiquement, comme indiqué ci-dessous : 37 37 47 37 47 46
– Ajouter deux nombres inférieurs à 100.	L'élève sait que, pour ajouter deux nombres inférieurs à 100, il peut les décomposer pour ajouter les dizaines entre elles et les unités entre elles, puis additionner les deux nombres trouvés en utilisant la procédure apprise pour ajouter des dizaines entières à un nombre. Exemple : $47 + 28 = ?$ Le contenu de l'ardoise pourra évoluer chronologiquement, comme indiqué ci-dessous : $47 + 28$ 60 $47 + 28$ 60 15 $47 + 28$ 60 15 75 $47 + 28 = 75$.
– Déterminer la moitié d'un nombre pair.	L'élève sait que, pour déterminer la moitié d'un nombre pair, il peut le décomposer en dizaines et en unités pour faire apparaître des nombres dont il a mémorisé les moitiés. Par exemple : Quelle est la moitié de 46 ? $46 = 40 + 6$. La moitié de 40 est 20. La moitié de 6 est 3. $20 + 3 = 23$. La moitié de 46 est 23. Afin de soulager sa mémoire de travail, l'élève peut garder, sur son ardoise, une trace intermédiaire des procédures mentales qu'il engage. Ainsi, le contenu de l'ardoise pourra évoluer chronologiquement, comme indiqué ci-dessous : 46 46 $40 + 6$ 46 $40 + 6$ $20 + 3$ 46 $40 + 6$ $20 + 3$ 23
– Soustraire un nombre inférieur à 10 à un nombre entier de dizaines.	L'élève sait que, pour soustraire un nombre inférieur à 10 à un nombre entier de dizaines, il peut « casser » une dizaine afin de lui retirer le nombre à soustraire. Le nombre d'unités restantes est alors le complément à 10 du nombre d'unités que l'on soustrait. $50 - 6 = ?$ 50 c'est 5 dizaines, je casse une dizaine, il y a alors 4 dizaines et 10 unités, j'enlève les 6 unités à soustraire. Il reste alors 4 dizaines et 4 unités, c'est-à-dire 44. Pour calculer $50 - 6$ mentalement, dans un premier temps et afin de soulager sa mémoire de travail, l'élève peut s'appuyer, sur son ardoise, sur des traces écrites intermédiaires du type :

	50	50 $40 + 10$	50 $40 + \cancel{10}$ 4	50 $40 + \cancel{10}$ 4 $\textcircled{44}$	
--	------	-------------------	-----------------------------------	---	--

Cours élémentaire première année

L'enseignement du calcul mental au cycle 2 est constitué de trois types d'apprentissages :

- mémoriser des faits numériques de manière à les restituer de façon quasi instantanée ;
- utiliser les connaissances sur la numération pour effectuer rapidement des calculs en s'appuyant notamment sur la position des chiffres dans les nombres ;
- élaborer des stratégies et maîtriser des procédures de calcul mental efficaces qui seront progressivement automatisées.

Certaines procédures de calcul mental peuvent nécessiter de garder des résultats intermédiaires en mémoire, ce qui peut être difficile pour certains élèves. Ceux-ci seront encouragés, au début des apprentissages, à noter par écrit ces résultats intermédiaires, puis à alléger progressivement le recours à l'écrit, jusqu'à s'en libérer totalement dès qu'ils n'en ont plus besoin.

Les procédures indiquées dans le programme doivent faire l'objet de séquences d'enseignement explicite et donner lieu à une trace écrite. D'autres procédures peuvent être enseignées explicitement ou simplement rencontrées et présentées sans faire l'objet d'une séquence d'enseignement dédiée.

Des tests en temps limité sont indispensables, d'une part pour renforcer la mémorisation des résultats et l'automatisation des procédures, d'autre part pour évaluer l'état des connaissances et des savoir-faire des élèves. Ils permettent également d'encourager les élèves à abandonner des procédures peu efficaces au profit des procédures enseignées par le professeur. Ces tests, qui mesurent la fluence en calcul des élèves, permettent également à ces derniers de prendre conscience de leurs progrès, en se référant au nombre de résultats corrects qu'ils sont capables de restituer en une durée donnée. Pour les calculs effectués mentalement en s'appuyant sur la numération ou sur des procédures apprises, la fluence attendue en fin de CE1 est la restitution de douze résultats en trois minutes.

La mémorisation des résultats des tables d'addition se poursuit avec une fluence qui se renforce tout au long de l'année du CE1.

Les procédures de calcul mental enseignées au CP sont utilisées tout au long du CE1, afin de renforcer leur automatisation.

L'apprentissage des tables de multiplication s'étale sur l'année scolaire tout entière, de manière progressive. Les premiers résultats disponibles servent de points d'appui pour en construire d'autres qui seront à terme mémorisés. La mémorisation des résultats des tables étudiées en fin d'année pourra être encore imparfaite en fin de CE1 ; elle sera renforcée au CE2.

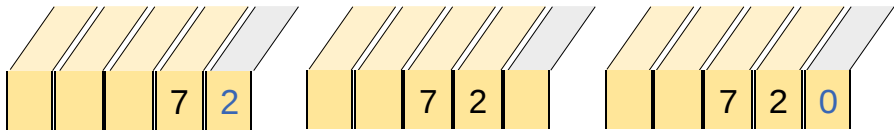
Tous les travaux de calcul mental sont menés sur le champ numérique du CE1, dans le sens où les nombres en jeu et les résultats cherchés sont tous inférieurs ou égaux à 1 000.

Mémoriser des faits numériques

Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
— Connaître dans les deux sens les tables d'addition.	L'élève sait compléter des « égalités à trou » du type : $4 + \dots = 12$; $5 + 3 = \dots$; $10 = 7 + \dots$. À la fin du CE1, l'élève sait compléter douze égalités de ce type en une minute.
— Connaître dans les deux sens les tables de multiplication.	L'élève sait donner oralement et par écrit l'un des trois nombres d'une égalité de type $A \times B = C$ ou $C = A \times B$, où A et B sont des nombres entiers compris entre 0 et 10 et où les deux autres nombres de l'égalité sont connus. L'élève peut ainsi compléter des « égalités à trou » du type : $4 \times \dots = 12$; $5 \times 3 = \dots$; $10 = 2 \times \dots$ À la fin du CE1, l'élève peut compléter huit égalités de ce type en une minute.
— Connaître des faits multiplicatifs usuels.	L'élève sait donner oralement et par écrit : • les doubles des nombres de 1 à 15 ; • les doubles des nombres 20, 25, 30, 35, 40, 45 et 50 ; • les doubles des nombres 100, 150, 200, 250, 300 et 500 ; • les moitiés des nombres pairs de 2 à 30 ; • les moitiés des dizaines entières 40, 50, 60, 70, 80, 90 et 100 ;

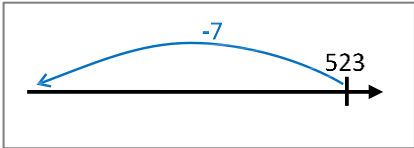
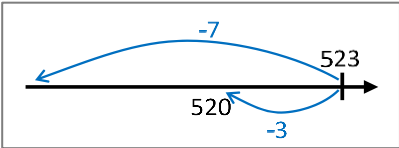
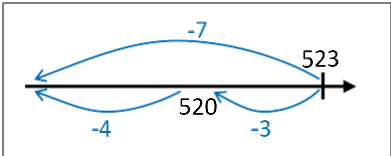
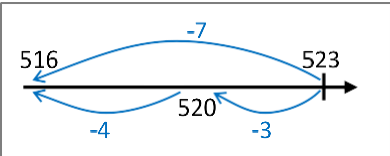
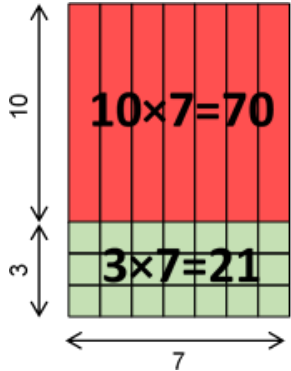
	les moitiés des centaines entières 200, 300, 400, 500, 600 et 1 000. L'élève connaît les multiples de 25 suivants : $1 \times 25 = 25$, $2 \times 25 = 50$, $3 \times 25 = 75$ et $4 \times 25 = 100$. L'élève sait ainsi compléter des « égalités à trou » du type : $2 \times \dots = 12$; $2 \times 16 = \dots$; $2 \times \dots = 70$; $2 \times 25 = \dots$; $1\ 000 = 2 \times \dots$; $2 \times 150 = \dots$; $3 \times 25 = \dots$; $100 = 4 \times \dots$ À la fin du CE1, l'élève sait compléter huit égalités de ce type en une minute.
--	--

Utiliser ses connaissances en numération pour calculer mentalement

Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Ajouter ou soustraire un nombre entier de dizaines à un nombre. Ajouter ou soustraire un nombre entier de centaines à un nombre.	L'élève s'appuie sur la numération pour effectuer rapidement et mentalement des calculs sans retenue comme les suivants : $234 + 60$; $541 - 20$; $354 + 500$; $765 - 200$. L'élève s'appuie sur la numération pour effectuer rapidement et mentalement des additions avec retenue comme la suivante : $746 + 80$.
Multiplier par 10 un nombre inférieur à 100.	L'élève sait que, lors d'une multiplication par 10, une unité devient une dizaine et une dizaine devient une centaine. Ainsi, chaque chiffre du nombre initial prend une valeur 10 fois plus grande : le chiffre des unités devient le chiffre des dizaines et le chiffre des dizaines devient le chiffre des centaines. Un outil du type « glisse-nombres » peut être utilisé pour accompagner les premières multiplications par 10, en complément de la verbalisation de la procédure en termes d'unités de numération. Progressivement, l'élève apprend à s'en détacher. Exemple : multiplication de 72 par 10.  $10 \times 72 = 720$.

Apprendre des procédures de calcul mental

Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Ajouter 9, 19 ou 29 à un nombre.	L'élève sait ajouter 9, 19 ou 29 à un nombre en ajoutant 10, 20 ou 30, puis en retranchant 1. L'élève sait qu'il n'est pas utile d'avoir recours à cette procédure quand on peut ajouter directement 9, 19 ou 29 au nombre initial quand le chiffre des unités du nombre initial est 0 ou 1, par exemple pour $60 + 29$.
Soustraire 9 à un nombre.	L'élève sait que, pour soustraire 9 à un nombre, il peut lui retrancher 10 puis ajouter 1.
Soustraire un nombre inférieur à 9 à un nombre.	L'élève sait utiliser une procédure appropriée pour soustraire un nombre inférieur à 9 à un nombre. S'il n'y a pas de « changement de dizaine », il suffit de retirer le nombre à soustraire aux unités. $157 - 5 = ?$ $7 - 5 = 2$. Donc $157 - 5 = 152$. Si le retrait de nouvelles unités implique un changement de dizaine, l'élève sait qu'il peut passer par la dizaine inférieure pour décomposer son calcul. Il soustrait d'abord ce qu'il faut pour atteindre la dizaine inférieure, puis détermine ce qu'il reste à soustraire et le retranche aux dizaines entières trouvées. $523 - 7 = ?$ « Je pars de 523 et je veux soustraire 7. La dizaine inférieure est 520, il faut donc retirer 3 pour passer de 523 à 520. »

	  « Je dois soustraire 7 et j'ai déjà soustrait 3, il faut donc soustraire encore 4 car $7 = 3 + 4$. » L'élève utilise ensuite la procédure apprise au CP pour soustraire un nombre inférieur à 9 à un nombre entier de dizaines.   $523 - 7 = 516$.
– Déterminer la moitié d'un nombre pair.	L'élève sait que, pour déterminer la moitié d'un nombre pair, il peut le décomposer en centaines, en dizaines et en unités pour faire apparaître des nombres dont il a mémorisé les moitiés. Par exemple pour déterminer la moitié de 470, l'élève peut noter les éléments suivants sur son ardoise : $470 = 400 + 70$ $200 + 35 = 235$ L'élève pourra noter directement le résultat dès qu'il n'aura plus besoin des traces écrites intermédiaires.
– Calculer le produit d'un nombre compris entre 11 et 19 par un nombre inférieur à 10 en décomposant le plus grand des deux facteurs en la somme de deux nombres (propriété de distributivité de la multiplication par rapport à l'addition).	L'élève sait verbaliser « 13 fois 7, c'est 10 fois 7 plus 3 fois 7. ». 13×7 $= (10 + 3) \times 7$ $= 10 \times 7 + 3 \times 7$ $= 70 + 21$ $= 91$. L'élève sait aussi formuler cette procédure en décomposant le deuxième facteur : « 7 fois 13, c'est 7 fois 10 plus 7 fois 3. ». 

Cours élémentaire deuxième année

L'enseignement du calcul mental au cycle 2 est constitué de trois types d'apprentissages :

- mémoriser des faits numériques de manière à les restituer de façon quasi instantanée ;
- utiliser les connaissances sur la numération pour effectuer rapidement des calculs en s'appuyant notamment sur la position des chiffres dans les nombres ;
- élaborer des stratégies et maîtriser des procédures de calcul mental efficaces qui seront progressivement automatisées.

Certaines procédures de calcul mental peuvent nécessiter de garder des résultats intermédiaires en mémoire, ce qui peut être difficile pour certains élèves. Ceux-ci seront encouragés, au début des apprentissages, à noter par écrit ces résultats intermédiaires, puis à alléger progressivement le recours à l'écrit, jusqu'à s'en libérer totalement dès qu'ils n'en ont plus besoin.

Les procédures indiquées dans le programme doivent faire l'objet de séquences d'enseignement explicite et donner lieu à une trace écrite. D'autres procédures peuvent être enseignées explicitement ou simplement rencontrées et présentées sans faire l'objet d'une séquence d'enseignement dédiée.

Des tests en temps limité sont indispensables, d'une part pour renforcer la mémorisation des résultats et l'automatisation des procédures, et d'autre part pour évaluer l'état des connaissances et des savoir-faire des élèves. Ils permettent également d'encourager les élèves à abandonner des procédures peu efficaces au profit des procédures enseignées par le professeur. Ces tests, qui mesurent la fluence en calcul des élèves, permettent également à ces derniers de prendre conscience de leurs progrès, en se référant au nombre de résultats corrects qu'ils sont capables de restituer en une durée donnée. Pour les calculs effectués mentalement en s'appuyant sur la numération ou sur des procédures apprises, la fluence attendue en fin de CE2 est la restitution de quinze résultats en trois minutes.

Au CE2 la mémorisation des résultats des tables d'addition et de multiplication se poursuit avec une fluence qui se renforce tout au long de l'année scolaire.

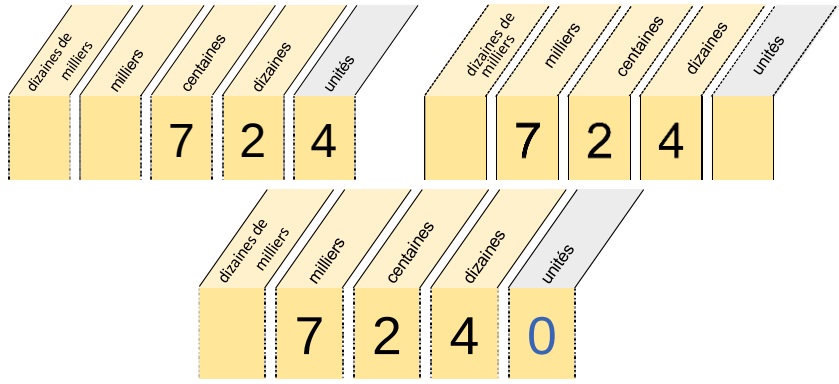
Les procédures de calcul mental enseignées au CP et au CE1 sont utilisées tout au long du CE2, afin de renforcer leur automatisation.

Tous les travaux de calcul mental sont menés sur le champ numérique du CE2 uniquement, dans le sens où les nombres en jeu et les résultats cherchés sont inférieurs ou égaux à 10 000.

Mémoriser des faits numériques

Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
— Connaître dans les deux sens les tables d'addition.	L'élève sait compléter des « égalités à trou » du type : $4 + \dots = 12$; $5 + 3 = \dots$; $10 = 7 + \dots$ À la fin du CE2, l'élève peut compléter quinze égalités de ce type en une minute.
— Connaître dans les deux sens les tables de multiplication.	L'élève sait compléter des « égalités à trou » du type : $7 \times \dots = 42$; $9 \times 6 = \dots$; $70 = 7 \times \dots$ À la fin du CE2, l'élève peut compléter douze égalités de ce type en une minute.
— Connaître des faits multiplicatifs usuels.	L'élève sait donner oralement et par écrit : • les doubles des nombres de 1 à 20 ; • les doubles des nombres 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60 et 75 ; • les doubles des nombres 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500 et 600 ; • les moitiés des nombres pairs de 2 à 40 ; • les moitiés des dizaines entières 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120 et 150 ; • les moitiés des centaines entières 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1 000 et 1 200. L'élève connaît les multiples de 25 suivants : $1 \times 25 = 25$, $2 \times 25 = 50$, $3 \times 25 = 75$ et $4 \times 25 = 100$. L'élève connaît les décompositions multiplicatives de 60 : 1×60 , 2×30 , 3×20 , 4×15 , 5×12 et 6×10 . L'élève peut ainsi compléter des « égalités à trou » du type : $2 \times \dots = 12$; $2 \times 16 = \dots$; $2 \times \dots = 70$; $2 \times 25 = \dots$; $1\,000 = 2 \times \dots$; $2 \times 150 = \dots$; $3 \times 25 = \dots$; $60 = 4 \times \dots$ À la fin du CE2, l'élève peut compléter douze égalités de ce type en une minute.

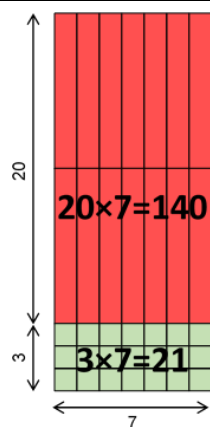
Utiliser ses connaissances en numération pour calculer mentalement

Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
– Multiplier un nombre entier par 10 ou 100.	L'élève sait que, lors d'une multiplication par 10, une unité devient une dizaine, une dizaine devient une centaine et une centaine devient un millier. Ainsi, chaque chiffre du nombre initial prend une valeur 10 fois plus grande : le chiffre des unités devient le chiffre des dizaines, le chiffre des dizaines devient le chiffre des centaines et le chiffre des centaines devient le chiffre des milliers. Un outil du type « glisse-nombres » peut être utilisé pour accompagner les premières multiplications par 10, en complément de la verbalisation de la procédure en termes d'unités de numération. Progressivement, l'élève apprend à s'en détacher. Exemple : multiplication de 724 par 10 :  $10 \times 724 = 7240$.

Apprendre des procédures de calcul mental

Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
– Ajouter 8, 9, 18, 19, 28, 29, 38 ou 39 à un nombre.	L'élève sait, par exemple, que pour ajouter 38 à un nombre, il peut lui ajouter 40 puis retrancher 2.
– Soustraire 9, 19, 29 ou 39 à un nombre.	L'élève sait, par exemple, que pour soustraire 29 à un nombre, il peut retrancher 30, puis ajouter 1.
– Multiplier un nombre entier par 4 ou par 8.	L'élève sait que multiplier par 4 revient à multiplier par 2 et encore par 2. 4×37 ? $2 \times 37 = 74$ et $2 \times 74 = 148$. Donc $4 \times 37 = 148$. L'élève sait que multiplier par 8 = $2 \times 2 \times 2$ revient à multiplier par 2, puis encore par 2 et une troisième fois par 2. 8×27 ? $2 \times 27 = 54$; $2 \times 54 = 108$ et $2 \times 108 = 216$. Donc $8 \times 27 = 216$. Lors d'une séance de calcul mental, si l'élève doit calculer 8×27, il peut écrire sur son ardoise : « 54 », puis « 108 », puis « 216 », qu'il entoure pour indiquer qu'il s'agit du résultat cherché. Les écrits intermédiaires « 54 » et « 108 » lui permettent de soulager sa mémoire de travail.
– Multiplier un nombre inférieur à 10 par un nombre entier de dizaines.	L'élève sait que, pour multiplier un nombre par un nombre entier de dizaines comme 40, il peut décomposer le deuxième facteur sous la forme 4×10, puis appliquer la procédure de multiplication par 10. Par exemple : $9 \times 40 = 9 \times (4 \times 10) = (9 \times 4) \times 10 = 36 \times 10 = 360$.
– Calculer le produit d'un nombre compris entre 11 et 99 par un nombre inférieur à 10 en décomposant le plus grand des deux facteurs	L'élève sait verbaliser « 23 fois 7, c'est 20 fois 7 plus 3 fois 7. » $23 \times 7 = (20 + 3) \times 7 = (20 \times 7) + (3 \times 7) = 140 + 21 = 161$ L'élève utilise aussi la décomposition dans l'autre sens : « 7 fois 23, c'est 7 fois 20 plus 7 fois 3. »

en la somme de deux
nombres (propriété de
distributivité de la
multiplication par rapport
à l'addition).



Cours moyen première année

L'enseignement du calcul mental au cours moyen est constitué de trois types d'apprentissages :

- mémoriser des faits numériques qui peuvent être restitués de façon quasi instantanée ;
- utiliser les connaissances sur la numération pour effectuer rapidement des calculs, en s'appuyant notamment sur la position des chiffres dans les nombres ;
- maîtriser des procédures de calcul mental efficaces qui seront progressivement automatisées.

Certaines procédures de calcul mental peuvent nécessiter de garder des résultats intermédiaires en mémoire, ce qui peut être difficile pour certains élèves. Ceux-ci sont alors encouragés, au début des apprentissages, à noter par écrit ces résultats intermédiaires, puis à alléger progressivement le recours à l'écrit, jusqu'à s'en libérer totalement dès qu'ils n'en ont plus besoin.

Au cours moyen, la mémorisation des résultats des tables d'addition et de multiplication se poursuit avec une fluence qui se renforce tout au long de l'année scolaire.

Les procédures de calcul mental enseignées au cycle 2 sont utilisées tout au long de l'année, afin de renforcer leur automatisation.

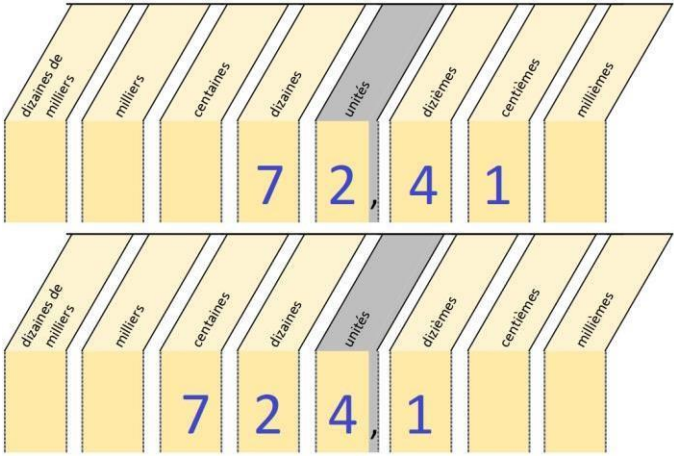
Les procédures doivent être explicitées et donner lieu à une trace écrite. D'autres procédures peuvent être enseignées ou simplement rencontrées et présentées.

L'entraînement à une restitution rapide des résultats dans un climat serein et motivant aide les élèves à renforcer la mémorisation et l'automatisation des procédures.

Mémoriser des faits numériques

Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
— Connaître des faits numériques usuels relatifs aux nombres entiers.	L'élève renforce sa maîtrise des faits numériques appris au cycle 2 concernant les nombres entiers. L'élève connaît les tables d'addition et de multiplication. Il sait compléter des « égalités à trou » du type : $4 + \dots = 12$; $5 + 3 = \dots$; $10 = 7 + \dots$; $7 \times \dots = 42$; $9 \times 6 = \dots$; $70 = 7 \times \dots$ L'élève sait donner oralement et par écrit : • les doubles des nombres de 1 à 20 ; • les doubles des nombres 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60 et 75 ; • les doubles des nombres 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500 et 600 ; • les moitiés des nombres pairs de 2 à 40 ; • les moitiés des dizaines entières 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120 et 150 ; • les moitiés des centaines entières 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000 et 1200. L'élève connaît les multiples de 25 suivants : $1 \times 25 = 25$, $2 \times 25 = 50$, $3 \times 25 = 75$ et $4 \times 25 = 100$. L'élève connaît les décompositions multiplicatives de 60 : 1×60, 2×30, 3×20, 4×15, 5×12 et 6×10. L'élève sait ainsi compléter des « égalités à trou » du type : $2 \times \dots = 12$; $2 \times 16 = \dots$; $2 \times \dots = 70$; $2 \times 25 = \dots$; $1000 = 2 \times \dots$; $2 \times 150 = \dots$; $3 \times 25 = \dots$; $60 = 4 \times \dots$
— Connaître quelques relations entre des fractions usuelles.	L'élève connaît des relations entre $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ et 1. Il sait ainsi compléter sans effectuer de calculs des « égalités à trou » du type : $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \dots ; \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \dots ; 1 - \frac{1}{2} = \dots ; \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \dots ; \frac{1}{2} = \frac{\dots}{4} ; \frac{\dots}{4} = 1.$ L'élève connaît les relations entre $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{10}$ et 1. Il sait ainsi compléter des « égalités à trou » du type : $\frac{1}{10} = \frac{\dots}{100}$; $1 = \frac{\dots}{10}$; $1 = \frac{\dots}{100}$.
— Connaître l'écriture décimale de fractions usuelles.	L'élève sait passer d'une écriture fractionnaire à une écriture décimale et d'une écriture décimale à une écriture fractionnaire pour les nombres suivants : $\frac{1}{10} = 0,1 ; \frac{1}{100} = 0,01.$

Utiliser ses connaissances en numération pour calculer mentalement

Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Ajouter ou soustraire un nombre entier inférieur à 10, d'unités, de dizaines, de centaines, de dixièmes ou de centièmes à un nombre décimal, lorsqu'il n'y a pas de retenue.	À partir d'opérations données à l'écrit, l'élève sait identifier le chiffre sur lequel agir lorsqu'il doit effectuer une addition ou une soustraction, quelle que soit la façon dont les nombres sont désignés. Il sait, par exemple, trouver le résultat des opérations suivantes : $4,45 + 0,3$; $0,45 + \frac{3}{100}$; $1\,462 + 300$.
Multiplier un nombre entier par 10, 100 ou 1 000.	L'élève sait que, lors d'une multiplication par 1 000, une unité devient un millier, une dizaine devient une dizaine de milliers et une centaine devient une centaine de milliers. Ainsi, chaque chiffre du nombre initial prend une valeur 1 000 fois plus grande : le chiffre des unités devient le chiffre des milliers, le chiffre des dizaines devient le chiffre des dizaines de milliers et le chiffre des centaines devient le chiffre des centaines de milliers.
Multiplier un nombre décimal par 10.	L'élève sait que, lors de la multiplication d'un nombre décimal par 10, un dixième devient une unité, un centième devient un dixième et un millième devient un centième. Ainsi, chaque chiffre du nombre initial prend une valeur 10 fois plus grande : le chiffre des millièmes devient le chiffre des centièmes, le chiffre des centièmes devient le chiffre des dixièmes et le chiffre des dixièmes devient le chiffre des unités. Un outil de type « glisse-nombres » peut être utilisé pour accompagner les multiplications par 10 d'un nombre décimal en complément de la verbalisation de la procédure en termes d'unités de numération. Exemple : multiplication de 72,41 par 10 :  $10 \times 72,41 = 724,1$.
Diviser un nombre décimal par 10.	L'élève sait que, lors d'une division par 10, une unité devient un dixième, une dizaine devient une unité et une centaine devient une dizaine. Ainsi, chaque chiffre du nombre initial prend une valeur 10 fois plus petite : le chiffre des unités devient le chiffre des dixièmes, le chiffre des dizaines devient le chiffre des unités et le chiffre des centaines devient le chiffre des dizaines. Un outil de type « glisse-nombres » peut être utilisé pour accompagner les divisions par 10, en complément de la verbalisation de la procédure en termes d'unités de numération.

Apprendre des procédures de calcul mental

Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Ajouter ou soustraire 8, 9, 18, 19, 28, 29, 38 ou 39, à un nombre.	L'élève sait, par exemple, que pour ajouter 38 à un nombre, il peut lui ajouter 40, puis retrancher 2.

– Multiplier un nombre entier inférieur à 10 par un nombre entier de dizaines ou de centaines.	L'élève sait que, pour multiplier un nombre par un nombre entier de centaines comme 400, il peut décomposer le deuxième facteur sous la forme 4×100, puis appliquer la procédure de multiplication par 100. Par exemple : $9 \times 400 = 9 \times (4 \times 100) = (9 \times 4) \times 100 = 36 \times 100 = 3\ 600$.
– Multiplier un nombre entier par 4 ou par 8.	L'élève sait que multiplier par 4 revient à multiplier par 2 et encore par 2, c'est-à-dire à trouver le double du double du nombre initial. L'élève sait que multiplier par $8 = 2 \times 2 \times 2$ revient à multiplier par 2, puis encore par 2 et une troisième fois par 2. Lors d'une séance de calcul mental, si l'élève doit calculer 8×27, il peut écrire : « 54 », puis « 108 », puis « 216 », qu'il entoure pour indiquer qu'il s'agit du résultat cherché. Les écrits intermédiaires « 54 » et « 108 » lui permettent de soulager sa mémoire de travail.
– Multiplier un nombre entier par 5.	L'élève sait que multiplier par 5 revient à multiplier par 10 puis à calculer la moitié du résultat obtenu. Il utilise cette procédure pour multiplier par 5 un nombre inférieur à 200.
– Utiliser la distributivité de la multiplication par rapport à l'addition dans des cas simples.	L'élève sait verbaliser « 21 fois 35, c'est 20 fois 35 plus 1 fois 35. ». $21 \times 35 = (20 + 1) \times 35 = (20 \times 35) + (1 \times 35) = 700 + 35 = 735$ L'élève utilise aussi la décomposition dans l'autre sens : « 35 fois 21, c'est 35 fois 20 plus 35 fois 1. ».

Cours moyen deuxième année

L'enseignement du calcul mental au cours moyen est constitué de trois types d'apprentissages :

- mémoriser des faits numériques qui peuvent être restitués de façon quasi instantanée ;
- utiliser les connaissances sur la numération pour effectuer rapidement des calculs, en s'appuyant notamment sur la position des chiffres dans les nombre ;
- maîtriser des procédures de calcul mental efficaces qui seront progressivement automatisées.

Au cours moyen, la mémorisation des résultats des tables d'addition et de multiplication se poursuit avec une fluence qui se renforce tout au long de l'année scolaire.

Les procédures de calcul mental enseignées au cycle 2 et au CM1 sont utilisées tout au long de l'année, afin de renforcer leur automatisation.

Les procédures doivent être explicitées et donner lieu à une trace écrite. L'entraînement à une restitution rapide des résultats, dans climat serein et motivant aide les élèves à renforcer la mémorisation et l'automatisation des procédures.

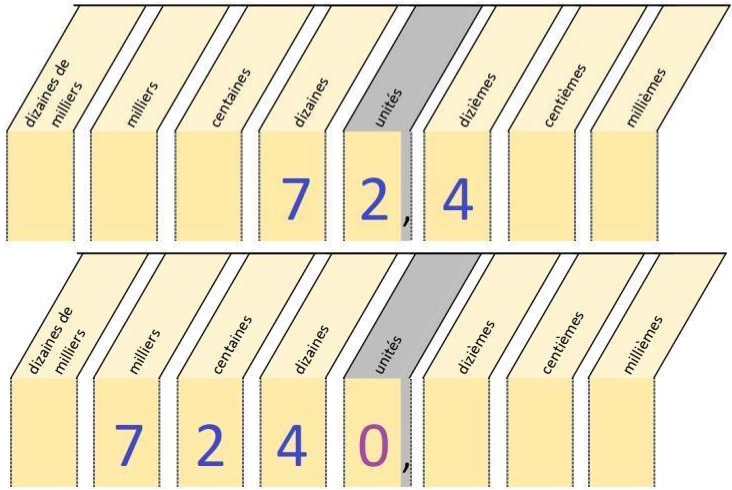
Il est par ailleurs préférable que cet entraînement soit détaché de toute pression évaluative.

Mémoriser des faits numériques

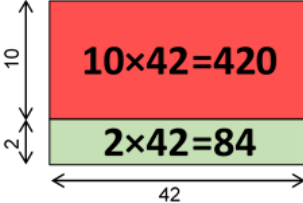
Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
— Connaître des faits numériques usuels relatifs aux nombres entiers.	L'élève renforce sa maîtrise des faits numériques appris au cycle 2 concernant les nombres entiers. L'élève connaît les tables d'addition et de multiplication. Il sait compléter des « égalités à trou » du type : $4 + \dots = 12$; $5 + 3 = \dots$; $10 = 7 + \dots$; $7 \times \dots = 42$; $9 \times 6 = \dots$; $70 = 7 \times \dots$ L'élève sait donner oralement et par écrit : • les doubles des nombres de 1 à 20 ; • les doubles des nombres 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60 et 75 ; • les doubles des nombres 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500 et 600 ; • les moitiés des nombres pairs de 2 à 40 ; • les moitiés des dizaines entières 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120 et 150 ; • les moitiés des centaines entières 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000 et 1200. L'élève connaît les multiples de 25 suivants : $1 \times 25 = 25$, $2 \times 25 = 50$, $3 \times 25 = 75$ et $4 \times 25 = 100$. L'élève connaît les décompositions multiplicatives de 60 : 1×60, 2×30, 3×20, 4×15, 5×12 et 6×10. L'élève sait ainsi compléter des « égalités à trou » du type : $2 \times \dots = 12$; $2 \times 16 = \dots$; $2 \times \dots = 70$; $2 \times 25 = \dots$; $1000 = 2 \times \dots$; $2 \times 150 = \dots$; $3 \times 25 = \dots$; $60 = 4 \times \dots$
— Connaître la moitié des nombres impairs jusqu'à 15.	L'élève sait que la moitié de 1 est 0,5. L'élève sait, par exemple, que la moitié de 9 est 4,5 et sait ainsi compléter l'égalité $2 \times \dots = 9$.
— Connaître quelques relations entre des fractions usuelles.	L'élève connaît des relations entre $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ et 1. Il sait ainsi compléter sans effectuer de calculs des « égalités à trou » du type : $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \dots ; \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \dots ; 1 - \frac{1}{4} = \dots ; \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \dots ; 1 - \frac{1}{2} = \dots ; \frac{3}{4} + \frac{1}{4} = \dots ;$ $\frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \dots ; \frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \dots ; \frac{1}{2} = \frac{\dots}{4} ; \frac{\dots}{4} = 1.$ L'élève connaît les relations entre $\frac{1}{1000}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{10}$ et 1. Il sait ainsi compléter des « égalités à trou » du type : $\frac{1}{100} = \frac{\dots}{1000}$; $1 = \frac{\dots}{10}$; $1 = \frac{\dots}{1000}$. L'élève sait écrire $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ et $\frac{3}{4}$ sous forme de fractions décimales. Il peut ainsi compléter sans effectuer de calculs des « égalités à trou » du type : $\frac{1}{2} = \frac{\dots}{10} ; \frac{\dots}{100} = \frac{1}{2} ; \frac{1}{2} = \frac{\dots}{1000} ; \frac{1}{4} = \frac{\dots}{100} ; \frac{\dots}{100} = \frac{3}{4} ; \frac{1}{4} = \frac{\dots}{1000}.$

Connaître l'écriture décimale de fractions usuelles.	L'élève sait passer d'une écriture fractionnaire à une écriture décimale et d'une écriture décimale à une écriture fractionnaire pour les nombres suivants : $\frac{1}{10} = 0,1$; $\frac{1}{100} = 0,01$; $\frac{1}{1000} = 0,001$; $\frac{1}{4} = 0,25$; $\frac{1}{2} = 0,5$; $\frac{3}{4} = 0,75$; $\frac{3}{2} = 1,5$; $\frac{4}{2} = 2$; $\frac{5}{2} = 2,5$.
--	---

Utiliser ses connaissances en numération pour calculer mentalement

Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
Ajouter ou soustraire un nombre entier à un nombre décimal, lorsqu'il n'y a pas de retenue.	À partir d'opérations données à l'écrit, l'élève sait identifier le chiffre sur lequel agir lorsqu'il doit effectuer une addition ou une soustraction, quelle que soit la façon dont les nombres sont désignés. Il sait, par exemple, trouver le résultat des opérations suivantes : $4,452 + 0,03$; $0,457 + \frac{3}{1000}$; $21\,462 + 3\,000$.
Ajouter un nombre entier à un nombre décimal, lorsqu'il y a une retenue.	À partir d'opérations données à l'écrit, l'élève sait identifier le chiffre sur lequel agir lorsqu'il doit effectuer une addition, quelle que soit la façon dont les nombres sont désignés. Il sait, par exemple, trouver le résultat des opérations suivantes : $4,45 + 0,8$; $0,457 + \frac{1}{1000}$; $47\,530 + 6\,000$.
Multiplier un nombre décimal par 10, 100 ou 1 000.	L'élève sait que, lors de la multiplication d'un nombre décimal par 10, un dixième devient une unité, un centième devient un dixième et un millième devient un centième. Ainsi, chaque chiffre du nombre initial prend une valeur 10 fois plus grande : le chiffre des millièmes devient le chiffre des centièmes, le chiffre des centièmes devient le chiffre des dixièmes et le chiffre des dixièmes devient le chiffre des unités. Un outil de type « glisse-nombres » peut être utilisé pour accompagner les multiplications par 10, 100 ou 1 000 d'un nombre décimal en complément de la verbalisation de la procédure en termes d'unités de numération. Exemple : multiplication de 72,4 par 100 :  $100 \times 72,4 = 7\,240$
Diviser un nombre décimal par 10, 100 ou 1 000.	L'élève sait que, lors d'une division par 1 000, une unité devient un millième, une dizaine devient un centième, une centaine devient un dixième et un millier devient une unité. Ainsi, chaque chiffre du nombre initial prend une valeur 1 000 fois plus petite. Un outil du type « glisse-nombres » peut être utilisé pour accompagner les divisions par 10, 100 ou 1 000 en complément de la verbalisation de la procédure en termes d'unités de numération.

Apprendre des procédures de calcul mental

Objectifs d'apprentissage	Exemples de réussite
– Ajouter deux nombres décimaux inférieurs à dix s'écrivant avec au plus un chiffre après la virgule.	L'élève sait calculer mentalement des sommes comme les suivantes : 2,3 + 4 ; 4,5 + 1,2 ; 3,5 + 2,5 ; 1,8 + 0,2 ; 2,7 + 3,7 ; 8,6 + 7,8. Par exemple, pour calculer 8,6 + 7,8, l'élève sait qu'il peut procéder de la façon suivante : $8,6 + 7,8 = (8 + 7) + (0,6 + 0,8) = 15 + 1,4 = 16,4$. Il sait verbaliser la somme 0,6 + 0,8 sous la forme « Six dixièmes plus huit dixièmes font quatorze dixièmes, c'est-à-dire une unité et quatre dixièmes. ».
– Ajouter ou soustraire 8, 9, 18, 19, 28, 29, ..., 98 ou 99, à un nombre.	L'élève sait, par exemple, que pour ajouter 98 à un nombre, il peut lui ajouter 100 puis retrancher 2.
– Multiplier un nombre entier, inférieur à 10, de dizaines, de centaines ou de milliers par un nombre entier, inférieur à 10, de dizaines, de centaines ou de milliers.	L'élève sait que pour effectuer une multiplication comme 900×700, il peut décomposer chacun des facteurs sous la forme d'un produit, puis changer l'ordre des facteurs pour faire apparaître un produit mémorisé dans les tables de multiplication. $900 \times 700 = (9 \times 100) \times (7 \times 100) = (9 \times 7) \times (100 \times 100) = 63 \times 10\,000 = 630\,000$.
– Utiliser la distributivité de la multiplication par rapport à l'addition dans des cas simples.	L'élève sait verbaliser « 12 fois 42, c'est 10 fois 42 plus 2 fois 42. ». $12 \times 42 = (10 + 2) \times 42$ $= (10 \times 42) + (2 \times 42)$ $= 420 + 84 = 504$  L'élève utilise aussi la décomposition dans l'autre sens : « 42 fois 12, c'est 42 fois 10 plus 42 fois 2. ».
– Calculer le double d'un nombre décimal dans des cas simples.	L'élève sait que le double de 13,6 est le double de 136 dixièmes c'est donc 272 dixièmes, donc 27,2. L'élève sait aussi s'appuyer sur les fractions décimales et la multiplication par 2 sur les entiers : $2 \times 13,6 = 2 \times \frac{136}{10} = \frac{272}{10} = 27,2 ;$ $2 \times 4,35 = 2 \times \frac{435}{100} = \frac{870}{100} = 8,7.$
– Calculer la moitié d'un nombre décimal dans des cas simples.	L'élève sait que la moitié d'un nombre décimal est égale à la somme de la moitié de sa partie entière et de la moitié de sa partie décimale : $13,6 \div 2 = (13 \div 2) + (0,6 \div 2) = 6,5 + 0,3 = 6,8 ;$ $1,22 \div 2 = (1 \div 2) + (0,22 \div 2) = 0,5 + 0,11 = 0,61.$ L'élève sait aussi s'appuyer sur les fractions décimales et la division par 2 sur les entiers : $13,6 \div 2 = \frac{136}{10} \div 2 = \frac{68}{10} = 6,8 ;$ $1,22 \div 2 = \frac{122}{100} \div 2 = \frac{61}{100} = 0,61.$
– Diviser un nombre entier par 4 ou par 8.	L'élève sait que diviser par 4 revient à diviser par 2 et encore par 2. 140 ÷ 4 ? $140 \div 2 = 70$ et $70 \div 2 = 35$. Donc $140 \div 4 = 35$. L'élève sait que diviser par 8 = 2 × 2 × 2 revient à diviser par 2, puis encore par 2 et une troisième fois par 2. 260 ÷ 8 ?

	$260 \div 2 = 130$; $130 \div 2 = 65$ et $65 \div 2 = 32,5$. Donc $260 \div 8 = 32,5$. Lors d'une séance de calcul mental, si l'élève doit calculer $260 \div 8$, il peut écrire : « 130 », puis « 65 », puis « 32,5 », qu'il entoure pour indiquer qu'il s'agit du résultat cherché. Les écrits intermédiaires « 130 » et « 65 » lui permettent de soulager sa mémoire de travail.
– Multiplier un nombre décimal par 5.	L'élève sait que multiplier par 5 revient à multiplier par 10 puis à calculer la moitié du résultat obtenu. Il utilise cette procédure pour multiplier par 5 un nombre décimal s'écrivant avec au plus trois chiffres. Par exemple, pour calculer $5 \times 1,46$: $10 \times 1,46 = 14,6$ et $14,6 \div 2 = 7,3$. Donc $5 \times 1,46 = 7,3$.
– Multiplier un nombre décimal par 50.	L'élève sait que multiplier par 50 revient à multiplier par 100 puis à diviser par 2. Il utilise cette procédure pour multiplier par 50 un nombre inférieur à 20 s'écrivant avec au plus trois chiffres et pour lequel le dernier chiffre est pair. $50 \times 12,4$? $100 \times 12,4 = 1\,240$ et $1\,240 \div 2 = 620$. Donc $50 \times 12,4 = 620$.