

Faits numériques

Procédures à automatiser

Procédures à entraîner

## Éléments pour une programmation du calcul mental et en ligne en CP

## Début d'année, avant de construire la dizaine (Périodes 1 et 2)

Connaître les décompositions additives (deux termes) des nombres jusqu'à 10	Connaître les compléments à 10	-Si $a+b=c$ alors $c-b=a$ , $c-a=b$ (écritures en trio)	Connaître le double des nombres jusqu'à 10	Connaître la moitié des nombres pairs jusqu'à 20	Ajouter / enlever 1 (en lien avec le jeu du furet) Jusqu'à 20	Ajouter ou enlever 2 à tout nombre pair (puis impair). Jusqu'à 20
---	--------------------------------	---	--	--	---	---

*Première procédure : décomposition additive pour faire apparaître les compléments à 10 ou les doubles → premières propositions de verbalisations et d'écrits des procédures*

Additionner par écrit puis de tête des sommes de 3 nombres <10 dont 2 « sympathiques » (compléments à 10 ou double) : $8+3+2=10+3=13$ ; $6+3+6=12+3=15$	Additionner deux nombres <10, écrit puis mental : - En passant par 10 : $8 + 5 = 8 + 2 + 3 = 10 + 3 = 13$ - Si deux nombres proches, en passant par les presque doubles ( $7+6=7+7-1$ ou $6+6+1$ )	$a+b=b+a$ -Si $b>a$ , alors calculer plutôt $b+a$ que $a+b$	Soustraire un nombre <10 à un nombre < 20 écrit puis mental : - sans franchir 10 : $18 - 5 = 13$ car $8 - 5 = 3$ - en passant par 10 : $13 - 5 = 13 - 3 - 2 = 10 - 2 = 8$
---	--	--	---

## En construisant la dizaine, avant de découvrir l'algorithme de l'addition posée (Périodes 3 et 4)

*Seconde procédure : décomposer en unités de numérations pour utiliser les tables d'additions (jusqu'à 10) en raisonnant sur les dizaines → verbalisations et écrits associés*

Ajouter ou enlever 5 à tout multiple de 5	Ajouter / enlever 10	Ajouter / enlever des dizaines pleines entre elles : $20+40 = 2d + 4d = 6d = 60$ ; $60-40 = 6d - 4d = 2d = 20$	Ajouter / enlever des dizaines pleines à tout nombre de 2 chiffres : $46+20 = 46 + 2d = 66$ ; $46-20 = 46 - 2d = 26$
---	----------------------	---	---

*Réinvestissement de la première procédure (décomposition additive), poursuite des verbalisations et écrits*

Additionner un nombre à 2 chiffres et un <10, sans retenue $23 + 5 = 28$	Soustraire un nombre <10 à un nombre à 2 chiffres sans franchissement de la dizaine : $38 - 6$	Compléter à la dizaine immédiatement supérieure	Additionner un nombre à 2 chiffres et un <10 avec passage par la dizaine supérieure : $26+8 = 26+4+4$	Soustraire un nombre <10 à un nombre à 2 chiffres avec franchissement de la dizaine : $32-6$ $32-2=30$ ; $30-4=26$
---	--	---	--	---

## Après avoir construit la dizaine (Périodes 3 à 5):

## Avant l'algorithme de l'addition posée

<i>Réinvestissement des deux procédures : faire apparaître les compléments à la dizaine supérieure pour raisonner sur les dizaines en utilisant les tables d'addition (jusqu'à 10), poursuite des verbalisations et écrits associés</i>	$+9, -9$ : nécessité d'observer les nombres : pour $20 + 9$ ou $21 + 9$ , je n'applique pas $+10 -1$ , de la même façon pour $30 - 9$ ou $29 - 9$ je n'applique pas $-10 + 1$	<i>Réinvestissement de la seconde procédure, poursuite des verbalisations et écrits associés</i>		
Ajouter à l'écrit puis de tête 2 nombres à 2 chiffres (somme inférieure à 100) : - sans retenue, en additionnant les dizaines puis les unités $52+36=52+3d+6=82+6=88$ (en lien avec le tableau de nombres $52 \downarrow \downarrow \downarrow 82 \rightarrow 6 = 88$ ) - puis avec retenue, passage par la dizaine supérieure : $56+38 =$ $56+4+34=60+34=6d+34=94$	Ajouter / enlever $9 (+10 -1 ; -10 +1)$	Connaître le double des dizaines pleines jusqu'à 50	Connaître la moitié des dizaines « doubles » (20, 40, 60, 80,100)	Soustraire 2 nombres à deux chiffres sans retenue : soustraire les dizaines puis les unités : $56-24$ $56-20=36$ ; $36-4=32$

*Remarque : On privilégie ici le passage par la dizaine supérieure plutôt que la connaissance des tables d'additions jusqu'à 20 (sauf les doubles et moitiés). Certains élèves pourront disposer de la somme  $8 + 5$ , par exemple, en fait numérique quand d'autres passeront par la dizaine supérieure. On choisit de ne pas exiger la connaissance des décompositions en deux termes jusqu'à 20 au profit d'un entraînement plus régulier au passage par la dizaine supérieure ou par les « presque » doubles.*

## Éléments pour une programmation du calcul mental et en ligne en CE1

Début d'année, en association avec la consolidation de la numération décimale jusqu'à 100 (Périodes 1 à 2)						
Réinvestissement des verbalisations et écrits des procédures vues en CP étendues aux dizaines				Révision d'une procédure CP		
Ajouter/enlever 9, 19, 29 à un nombre à 2 chiffres	Révision CP : Compléter à la dizaine immédiatement supérieure	Connaître le complément à 100 de dizaines pleines	Savoir retrouver rapidement le complément à une dizaine supérieure puis à 100 $34 + ? = 60$ ; $34 + ? = 100$	Additionner par écrit puis de tête des sommes de 3 nombres <100 dont 2 compléments à 100 : $75 + 32 + 25 = 100 + 32$	Ajouter à l'écrit puis de tête 2 nombres à 2 chiffres (somme inférieure à 100) : - sans retenue, en additionnant les dizaines puis les unités $52+36=52+3d+6=82+6=88$ (en lien avec le tableau de nombres $52 \downarrow \downarrow \downarrow 82 \rightarrow 6 = 88$ ) - puis avec retenue, passage par la dizaine supérieure : $56+38 = 56+4+34=60+34=6d+34=94$	
Révision CP		La conservation de l'écart est peu enseignée mais est très efficace et intéressante pour des verbalisations sur la droite numérique				
Soustraire 2 nombres à deux chiffres sans retenue : soustraire les dizaines puis les unités : $56-24$ $56-20=36$ ; $36-4=32$		Soustraire 2 nombres à deux chiffres sans et avec retenue : - Ecriture additive : $26+? = 54$ Calculer des écarts par sauts successifs (tableau des nombres) : $26+? = 54$ $26+4=30$ $30+20=50$ $50+4=54$ $? = 4+20+4=28$ - Ecriture soustractive : Calculer par conservation de l'écart à l'écrit (puis de tête éventuellement) : $54-26 = 58-30 = 28$				
En construisant la centaine ((Périodes 2 à 3)			Après avoir construit la centaine			
de préférence avant de découvrir l'algorithme de la soustraction posée					Ou CE2	
Ajouter à l'écrit puis de tête 2 nombres à 2 chiffres (somme supérieure à 100) : - sans retenue entre les unités et les dizaines, additionner les dizaines puis les unités : $82 + 65 = 8d + 6d + 2 + 5 = 14d + 7 = 147$ - avec, passage par dizaine supérieure : $76 + 59 = 80 + 55 = 135$		Soustraire un nombre à 1 ou 2 chiffres à un nombre < 200 sans retenue (soustraire les dizaines puis les unités) $185 - 43 \rightarrow 185 - 4d = 145$ ; $145 - 3u = 142$ Ou avec retenue : - écriture additive : $65 + ? = 142$ ; $65 + 5 = 70$ ; $7d + 7d = 14d$ ; $140 + 2 = 142$ ; $? = 5 + 7d + 2 = 77$ - conservation de l'écart : $142 - 65 = 147 - 70 \rightarrow 14d - 7d = 7d \rightarrow 142 - 65 = 77$		Additionner un nombre à 3 chiffres à un nombre à 1, 2 ou 3 chiffres dont un seul est non nul : - sans retenue : $324 + 5$ ; $324 + 50$ (5d) ; $324 + 500$ (5c) - puis avec retenue, en décomposant : $354+80$ $35d + 8d = 43d$ $354 + 80 = 434$		Soustraire un nombre à 1, 2, ou 3 chiffres dont un seul est non nul à un nombre à 3 chiffres avec ou sans retenue : $882 - 300 = 882 - 3c$ ; $856 - 70 \rightarrow 85d - 7d = 77d$ $856 - 70 = 776$
A partir de la période 4						
				Après les arrondis, premières estimations		
-Savoir retrouver rapidement le double des 50 premiers nombres entiers lorsque le chiffre des unités est <6	Savoir retrouver rapidement la moitié des 100 premiers nombres pairs lorsque le chiffre des dizaines est un nombre pair.	Multiplier un nombre à 1 ou 2 chiffres par 10 (en lien avec la numération : $52 \times 10 = 52d = 520$ )	Connaître les tables de multiplication de 2, 5 et 10 Retrouver un des facteurs en connaissant le produit de 2 nombres dans le cadre des tables connues : $2 \times ? = 18$ ; $? \times 9 = 18 \rightarrow$ écritures en trios ronds	Estimer addition /soustraction de nombres à 3 chiffres (sommes < 1000) : $623 + 268 \approx 600 + 400$ $823 - 368 \approx 800 - 400$		

## Éléments pour une programmation du calcul mental et en ligne en CE2

Période 1 : consolidation de la numération jusqu'à 999, tables de multiplication					
<i>Révisions CE1</i>					
Savoir retrouver rapidement le complément à une dizaine supérieure puis à 100 $34 + ? = 60$ ; $34 + ? = 100$	Additionner par écrit puis de tête des sommes de 3 nombres <100 dont 2 compléments à 100 : $75 + 32 + 25 = 100 + 32$	Compléter à la centaine immédiatement supérieure	Compléter à une centaine supérieure puis à 1000	Connaitre les tables de multiplication de 2, 3, 4, 5 et 10 Retrouver un des facteurs en connaissant le produit de 2 nombres dans le cadre des tables connues : $2 \times ? = 18$ ; $? \times 9 = 18 \rightarrow$ écritures en trios ronds	
Période 2 à 3 : avant l'algorithme de la multiplication posée					
Multiplier un nombre entier par 10 puis par 100 (en lien avec la numération : $52 \times 100 = 52c = 5200$ )	Calculer des produits multiples de 10 : $3 \times 80 = 3 \times 8 \times 10 = 24 \times 10 = 240$	Calculer des produits multiples de 100 : $3 \times 800 = 3 \times 8 \times 100 = 2400$ $30 \times 80 = 3 \times 10 \times 8 \times 10 = 2400$	Connaitre les tables de multiplication de 2 à 7 et 10 Retrouver un des facteurs en connaissant le produit de 2 nombres dans le cadre des tables connues : $2 \times ? = 18$ ; $? \times 9 = 18 \rightarrow$ écritures en trios ronds	Estimer multiplication 1 chiffre par 3 chiffres : $823 \times 4 \approx 800 \times 4$ $875 \times 3 \approx 900 \times 3$	Distributivité : calculer des produits d'un nombre à 2 chiffres par un nombre à 1 chiffre, à l'écrit ou à l'oral selon les nombre en jeu : -en développant une décomposition additive dizaines/unités : $16 \times 4 = (10 \times 4) + (6 \times 4) = 40 + 24 = 64$ -en développant une décomposition soustractive : $19 \times 6 = (20 \times 6) - (1 \times 6) = 120 - 6 = 114$
A partir de la période 3 ou 4					
-Savoir retrouver rapidement le double des 50 premiers nombres entiers quel que soit le chiffre des unités.	- Savoir retrouver rapidement la moitié des 100 premiers nombres pairs.	Multiplier un nombre entier < 25 par 4 : $x2 \times 2$	Connaitre toutes les tables de multiplication Retrouver un des facteurs en connaissant le produit de 2 nombres dans le cadre des tables connues : $2 \times ? = 18$ ; $? \times 9 = 18 \rightarrow$ écritures en trios ronds	Avec la connaissance des tables de multiplication, compléter des écritures du type : $32 = 5 \times a + b$ $b < 5$ $32 = ? \times ? + 4$	
Additionner un nombre à 4 chiffres à un nombre à 1, 2, 3 ou 4 chiffres dont un seul est non nul : - sans retenue : $3241 + 5$ ; $3241 + 50$ ; $3241 + 500$ ; $3241 + 5000$ - puis avec retenue, en décomposant : $4896 + 500$ $48c + 5c = 53c$ $4896 + 500 = 5396$	Soustraire un nombre à 1, 2, ou 3 chiffres dont un seul est non nul à un nombre à 3 chiffres avec ou sans retenue : $882 - 300 = 882 - 3c$ ; $856 - 70 \rightarrow 85d - 7d = 77d$ $856 - 70 = 776$	Soustraire un nombre à 1, 2 ou 3 chiffres à un nombre à 4 chiffres sans retenue (soustraire les centaines puis les dizaines puis les unités) Soustraire un nombre à 1, 2, 3 ou 4 chiffres dont un seul est non nul à un nombre à 4 chiffres, avec ou sans retenue, en décomposant : $4826 - 50$ $482d - 5d = 477d$ $4826 - 50 = 4776$	-Diviser un nombre entier par 10 puis par 100 (quotient entier) en lien avec la numération : $5200 : 100 = 52$ car $5200 = 52c$		

## Éléments pour une programmation du calcul mental et en ligne en CM1-CM2

<b>Période 1 : consolidation de la numération des entiers</b>					
<i>Révisions CE2</i>		<i>Premiers écrits de procédures de l'année</i>			
Connaître toutes les tables de multiplication Retrouver un des facteurs en connaissant le produit de 2 nombres dans le cadre des tables connues : $2 \times ? = 18$ ; $? \times 9 = 18 \rightarrow$ écritures en trios ronds	Avec la connaissance des tables de multiplication, compléter des écritures du type : $32 = 5 \times a + b \quad b < 5$ $32 = ? \times ? + 4$	Distributivité : calculer des produits d'un nombre à 2 chiffres par un nombre à 1 chiffre, à l'écrit ou à l'oral selon les nombre en jeu : -en développant une décomposition additive d/u : $16 \times 4 = (10 \times 4) + (6 \times 4) = 40 + 24 = 64$ -en développant une décomposition soustractive : $19 \times 6 = (20 \times 6) - (1 \times 6) = 120 - 6 = 114$	Compléter à 100, à une centaine supérieure, à 1000, à 10000	Les multiples de 25 (50, 75, 100) Les multiples de 15 (30, 45, 60) en lien avec les durées.	
<i>Les CM2 peuvent s'entraîner sur les nombres décimaux (dixièmes) : <math>3 \times 0,8 = 3 \times 8/10 = 24/10 = 2,4</math> ; <math>1,9 \times 6 = 2 \times 6 - 0,1 \times 6 = 12 - 0,6 = 11,4</math></i>					
<b>Période 2 : Préparer à la division posée</b>			<b>Période 3 : nombres décimaux</b>		
Calculer le quotient de 10 ou 100 fois le résultat des tables par un des facteurs associés <10 (sans reste, en lien avec la numération) : $120 : 4 = 30$ ; $2700 : 3 = 900$	Distributivité : Calculer le quotient d'un nombre à 3 ou 4 chiffres par un nombre <10, uniquement dans le cadre des tables : $612:6=(6c:6)+(12:6)=1c+2=102$ $2715:3=27c:3+15:3=9c+5=905$	Estimer division en lien avec les tables : $2812 : 9 \approx 2700 : 9$ $892 : 5 \approx 1000 : 5$	Connaître les compléments à 1 des nombres décimaux à un chiffre et inférieurs à 1	Savoir retrouver les compléments à l'unité supérieure des décimaux à un chiffre après la virgule	Additionner par écrit puis de tête des sommes de 3 nombres décimaux <10 avec dixièmes dont 2 « sympathiques » (compléments à unité) : $0,8+2,3+1,2=2+2,3=4,3$
<i>CM2 : <math>1,2 : 4 = 12/10 : 4 = 3/10 = 0,3</math> ; <math>2,7 : 3 = 27/10 : 3 = 9/10 = 0,9</math></i>		<i><math>281,2 : 9 \approx 270 : 9</math> <math>892 : 5 \approx 100 : 5</math></i>	<i>CM2 : idem avec des centièmes</i>		
<b>Périodes 4 et 5 :</b>					
Additionner deux nombres décimaux à 1 ou 2 chiffres avec dixièmes : - sans franchissement de l'unité, additionner les unités puis les dixièmes : $3,6+2$ ; $3,6+1,2$ ; $36+1,2$ - avec franchissement de l'unité, passage par l'unité supérieure : $3,6+2,8=3,6+0,4+2,4=4+2,4$	Soustraire 2 nombres décimaux à deux chiffres : -sans retenue : soustraire les unités puis les dixièmes : $5,6-2,4$ $5,6-2=3,6$ ; $3,6-0,4=3,2$ -avec retenue : calcul de l'écart en passant par l'unité supérieure : $2,6+?=5,4 \rightarrow +0,4+2,4 \rightarrow 2,8$ Ou par conservation de l'écart : $5,4-2,6=5,8-3=2,8$	Savoir retrouver rapidement la moitié des 100 premiers nombres	Multiplier un nombre entier ou décimal par 10 Diviser un nombre entier par 10	Multiplier un nombre entier par $5 = :2 \times 10$ puis par $50 = \times 10 :2 \times 10$	
Additionner un nombre décimal à 3 chiffres à un à 1, 2 ou 3 chiffres avec dixièmes ou centièmes dont un seul est non nul : - sans retenue : $23,6+2$ ; $23,6+0,2$ ; $23,6+0,02$ ; $2,36+2$ ; $2,36+0,2$ ; $2,36+0,02$ ; - avec retenue, passage par l'unité de numération supérieure : $23,6+8$ ; $23,6+0,8$ ; $2,36+8$ ; $2,36+0,8$ ; $2,36+0,08$	Soustraire un nombre décimal à 1, 2 puis 3 chiffres à un nombre décimal à 3 puis 4 chiffres sans retenue : $58,67-2,43 \rightarrow -2 -0,4 -0,03$ Soustraire entre 1 et 9 millièmes, centièmes ou dixièmes à un nombre décimal à 4 chiffres avec ou sans retenue : passage par l'unité : $0,09 + ? = 25,86$ ou conservation de l'écart : $25,86 - 0,09 = 25,87 - 0,1$	Idem	Multiplier et diviser un nombre entier ou décimal par 100 (quotient décimal)	-Multiplier un nombre décimal à 1 chiffre après la virgule par $5 = \times 10 :2$ puis par $50 = \times 10 :2 \times 10$	
Distributivité : Calculer la moitié d'un nombre à 3 ou 4 chiffres ayant au plus un chiffre impair en le décomposant pour ne s'appuyer que sur des nombres pairs : $474:2=(4c:2)+(74:2)=237$ ; $1284 :2=(12c:2)+(84:2)=642$	Estimer opérations sur les décimaux : $53,2 + 86,9 \approx 53 + 87$ $128,8 - 69,7 \approx 129 - 70$ Dans le cadre des tables : $7,8 \times 4 \approx 8 \times 4$				
<i>CM2 : idem avec décimaux : <math>47,4 : 2 = 4d : 2 + 74de : 2 = 2d + 37de = 23,7</math></i>	<i><math>53,26 + 86,9 \approx 53 + 87</math> <math>128,82 - 69,75 \approx 129 - 70</math></i>	<i><math>7,8 \times 4 \approx 8 \times 4</math> <math>27,86 : 7 \approx 28 : 7</math></i>			