



MATHEMATIQUES

Cycle 2 – Calcul – Mai 2019



Plan Villani – Torossian : 21 mesures pour l'enseignement des mathématiques



par Cédric Villani,
douté de l'Essonne,
et Charles Torossian,
inspecteur général
de l'éducation nationale

Rapport remis
le 12 février 2018

NOMBRES ET CALCULS

11

Sens des nombres et des opérations

Cultiver le sens des quatre opérations dès le CP. L'enseignement effectif des grandeurs et mesures à l'école primaire vient soutenir le sens des nombres et des opérations.

12

Automatismes

Développer les automatismes de calcul à tous les âges par des pratiques rituelles (répétition, calculs mental et intelligent, etc.), pour favoriser la mémorisation et libérer l'esprit des élèves en vue de la résolution de problèmes motivants.

13

Paliers

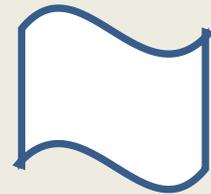
Définir des paliers sur les bases des nombres et du calcul. S'assurer de la maîtrise obligatoire de ces fondamentaux par tous, en mesurant trois fois par an, les acquis des élèves sur un nombre limité d'items simples et standardisés.

Circulaire (BO spécial n° 3 – 26/04/18) - Enseignement du calcul : un enjeu majeur pour la maîtrise des principaux éléments de mathématiques à l'école primaire

- Qu'entend-on par enseigner « les quatre opérations » ?
- A l'école maternelle
- A l'école élémentaire
- La mémorisation des faits numériques
- Les différentes formes de calcul

[Circulaire du 26/04/18](#)

L'enseignement du calcul en classe



Le calcul dans les textes

- Calcul mental, en ligne, posé, instrumenté
- Mobilisation de la connaissance de résultats mémorisés, du sens des opérations, et des connaissances liées au calcul choisi

Programmes cycle 2 (extraits) - BO n° 30 du 26-7-18

- « Appropriation de stratégies de calcul, elles s'appuient sur la connaissance de faits numériques mémorisés et sur celle des propriétés des opérations et de la numération »
- **Attendus de fin de cycle :**
 - (...)
 - *Résoudre des problèmes en utilisant des nombres entiers et le calcul*
 - *Calculer avec des nombres entiers*

Calculer avec des nombres entiers

- mémoriser des faits numériques et des procédures :
 - tables de l'addition et de la multiplication ;
 - décompositions additives et multiplicatives de 10 et de 100, compléments à la dizaine supérieure, à la centaine supérieure, multiplication par 10 et par 100, doubles et moitiés de nombres d'usage courant, etc.
- mobiliser en situation ses connaissances de faits numériques et ses connaissances sur la numération pour par exemple :
 - répondre à des questions comme : $7 \times 4 = ?$; $28 = 7 \times ?$; $28 = 4 \times ?$, etc. ;
 - retrouver que 24×10 , c'est 24 dizaines, c'est 240.

Calcul mental et calcul en ligne

- traiter à l'oral et à l'écrit des calculs relevant des quatre opérations ;
- élaborer ou choisir des stratégies, expliciter les procédures utilisées et comparer leur efficacité :
 - addition, soustraction, multiplication, division ;
 - propriétés implicites des opérations :
 - $2 + 9$, c'est pareil que $9 + 2$;
 - 3×5 , c'est pareil que 5×3 ;
 - $3 \times 5 \times 2$, c'est pareil que 3×10 .
 - propriétés de la numération :
 - « $50 + 80$, c'est 5 dizaines + 8 dizaines, c'est 13 dizaines, c'est 130 » ;
 - « 4×60 , c'est 4 x 6 dizaines, c'est 24 dizaines, c'est 240 » ;
 - propriétés du type : $5 \times 12 = 5 \times 10 + 5 \times 2$.

Calcul mental :

- calculer sans le support de l'écrit, pour obtenir un résultat exact, pour estimer un ordre de grandeur ou pour vérifier la vraisemblance d'un résultat ;

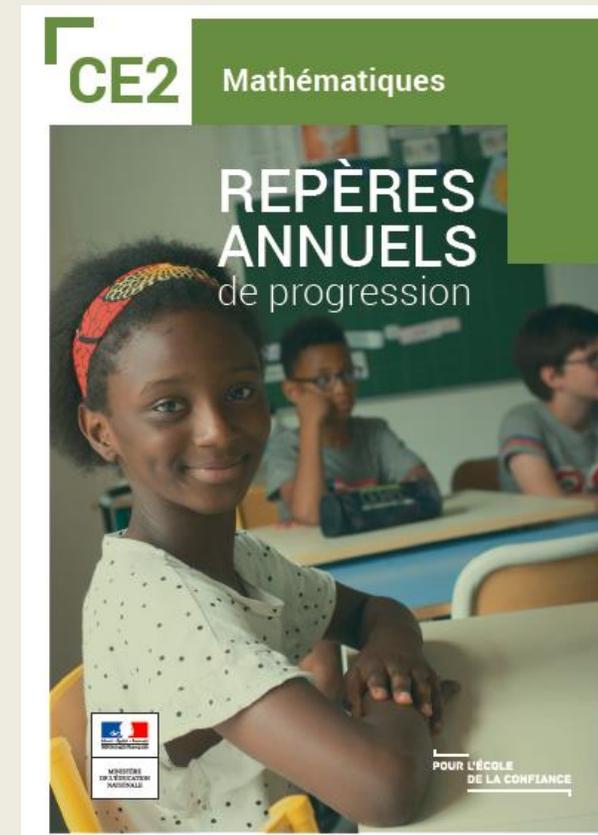
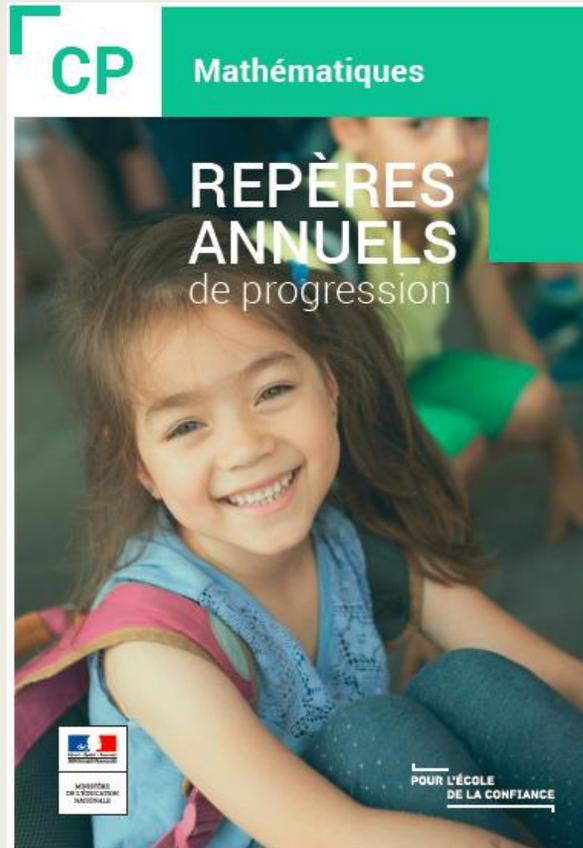
résoudre mentalement des problèmes arithmétiques, à données numériques simples. En particulier :

- calcul sur les nombres 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100 en lien avec la monnaie ;
- calcul sur les nombres 15, 30, 45, 60, 90 en lien avec les durées.

Calcul en ligne : calculer avec le support de l'écrit, en utilisant des écritures en ligne additives, soustractives, multiplicatives, mixtes.

Calcul posé : mettre en œuvre un algorithme de calcul posé pour l'addition, la soustraction, la multiplication.

Repères de progression et attendus de fin de cycle 2



NOMBRES ET CALCULS (suite)

Calcul

En ce qui concerne le calcul, les élèves établissent puis doivent progressivement mémoriser des faits numériques et des procédures.

Les faits numériques à mobiliser pour le calcul en ligne, le calcul mental et le calcul posé.

Dès le début de l'année, les élèves consolident les acquis de l'école maternelle (identifications rapides et répétées de quantités « d'un coup d'œil », automatisation de la reconnaissance de la quantité en situation de jeu type constellations, doigts, dés, collections d'objets). Ils apprennent les compléments à 10, les décompositions additives des nombres inférieurs à 10.

Les élèves apprennent au plus tard en période 2 les doubles des nombres inférieurs à 10 et les moitiés des nombres inférieurs à 20.
En fin d'année, la plupart des résultats des tables d'addition sont mémorisés.

Dès le début de l'année, les élèves apprennent à chercher les compléments à la dizaine supérieure, à la centaine supérieure.
Dès le début de la période 2, les élèves apprennent des doubles et moitiés de nombres d'usage courant (nombres inférieurs à 10, dizaines entières inférieures à 100, 25, 50, 100), y compris et la table de multiplication par 2

Les élèves apprennent au plus tard en période 3 les multiplications par 10 ; et les tables de multiplication par 3, 4 et 5.
En fin d'année, ces faits numériques sont mémorisés.

Dès le début de l'année, les élèves apprennent à chercher les compléments à 1 000 et consolident leur aptitude à chercher les compléments à la centaine supérieure.

Les élèves apprennent au plus tard en période 3 les multiplications par 10 et par 100 ; et les tables de multiplication par 6, 7, 8, 9.
En fin d'année, ces faits numériques sont mémorisés.

Les procédures à mobiliser pour le calcul en ligne et le calcul mental.

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.

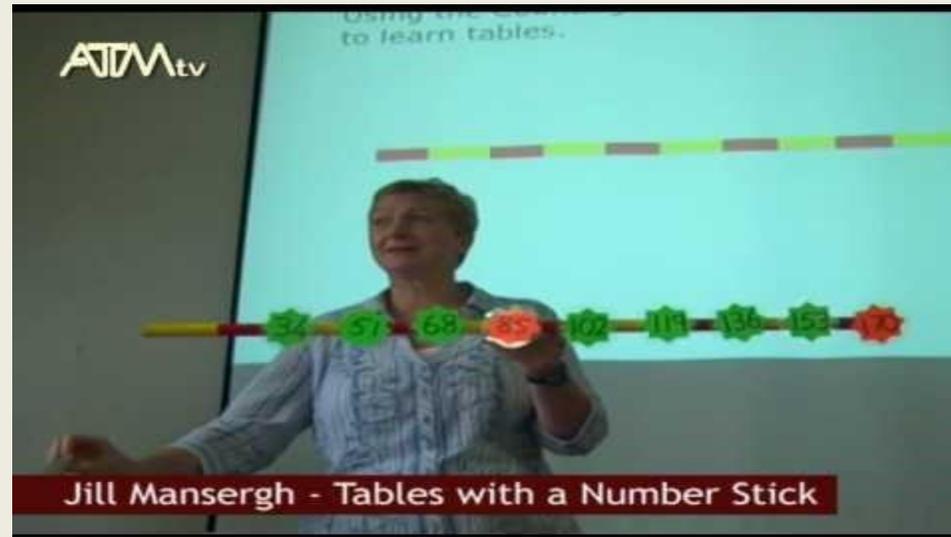
Dès le début de l'année, les élèves consolident les procédures de calcul apprises au CP.
À partir de la période 3, les élèves sont conduits à développer des procédures de calcul en mobilisant des propriétés multiplicatives : « 3×5 c'est pareil que 5×3 », « $3 \times 5 \times 2$, c'est pareil que 3×10 » 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 période 3, 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 ».

Tables de multiplication

$$17 \times \dots = 15,3 ?$$

Tables de multiplication



Evaluation

$17 \times 3 = \dots$	$170 = \dots \times 17$	$2 \times 17 = \dots$	$170 \div 17 = \dots$	$34 = \dots \times 17$
$68 = \dots \times 17$	$17 \times 8 = \dots$	$153 \div 9 = \dots$	$6 \times 17 = \dots$	$17 \times 9 = \dots$
$85 = \dots \times 17$	$119 = \dots \times 17$	$6 \times 17 = \dots$	$8 \times 17 = \dots$	$1700 = \dots \times 10$
$153 = \dots \times 17$	$2 \times 1,7 = \dots$	$9 \times 17 = \dots$	$51 = \dots \times 17$	$5 \times 17 = \dots$
$68 \div 17 = \dots$	$850 \div 5 = \dots$	$136 \div 8 = \dots$	$10 \times 17 = \dots$	$7 \times 17 = \dots$
$4 \times 17 = \dots$	$0,5 \times 17 = \dots$	$10,2 \div 6 = \dots$	$119 \div 17 = \dots$	$136 \div 17 = \dots$
$1530 = 170 \times \dots$	$850 = \dots \times 500$	$136 = \dots \times 17$	$9 \times 17 = \dots$	$5,1 \div 1,7 = \dots$
$119 \div 7 = \dots$	$6,8 = \dots \times 17$	$1,7 \times 5 = \dots$	$3,4 = \dots \times 17$	$17 \times \dots = 136$
$0,6 \times 17 = \dots$	$3 \times 0,17 = \dots$	$15,3 = \dots \times 1,7$	$8,5 = \dots \times 0,17$	$680 = \dots \times 40$
$340 = \dots \times 17$	$85 \div 5 = \dots$	$8 \times 17 = \dots$	$90 \times 17 = \dots$	$1\ 360 = \dots \times 17$

Faut-il apprendre par cœur les tables de multiplication ?

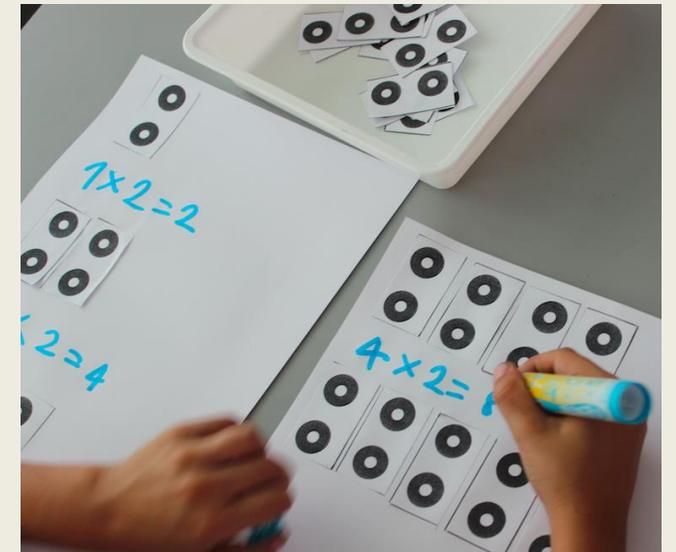
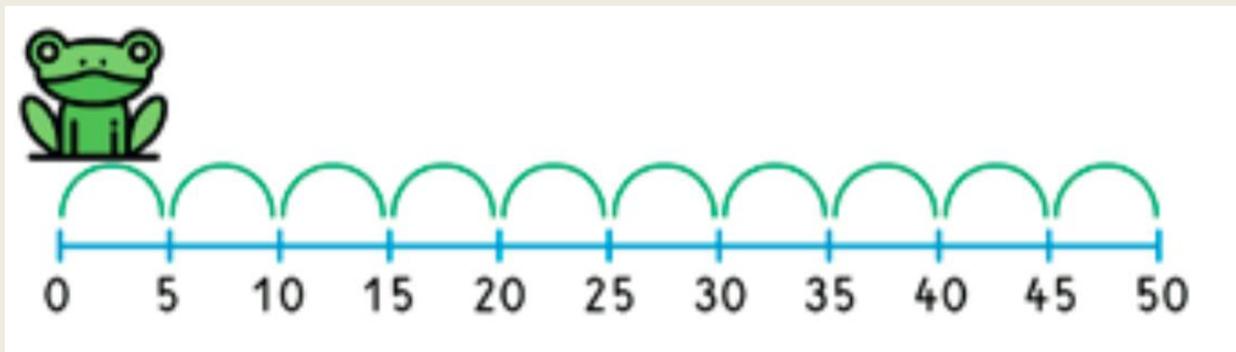


Exemple d'une séquence d'apprentissage

EN AMONT DE LA SÉQUENCE D'APPRENTISSAGE DE LA TABLE DE 5

Séances de calcul mental

- Doubles et moitiés
- Le jeu du furet : Compter de 2 en 2 ; Compter de 10 en 10 ; Compter de 5 en 5
- Tables de 2 et 10



Exemple de séquence au CE1 : Table de multiplication de 5

	TEMPS 1 de la séance	TEMPS 2 de la séance	
	TABLES DE 2 ET 10	TABLE DE 5	
Séance 1	Automatisation	Découverte	1 x 5 ; 2 X 5 ; 3 x 5
Séance 2	Automatisation	Découverte	4 x 5 ; 6 X 5
Séance 3	Automatisation	Découverte	8 x 5 et 10 x 5
Séance 4	Evaluation	Entraînement	Résultats connus
Séance 5	Consolidation	Entraînement Découverte	Résultats connus 5 x 5 ; 7 x 5 et 9 x 5
Séance 6	Evaluation	Entraînement Automatisation	Tous les résultats Jeux
Séance 7	Consolidation	Automatisation	Résultats les plus difficiles à mémoriser Jeux
Séance 8		Réinvestissement Evaluation	Problèmes oraux

Progressivité des apprentissages

TABLES DE MULTIPLICATION

×	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Découverte
Apprentissage
Automatisation
Réinvestissement

CE1	CE1	CE1	CE1	CE1	CE2	CE2	CE2	CE2	CE2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

TABLES DE MULTIPLICATION

×	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Découverte
Apprentissage
Automatisation
Réinvestissement

CE1	CE1	CE1	CE1	CE1	CE2	CE2	CE2	CE2	CE2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

TABLES DE MULTIPLICATION

×	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Découverte
Apprentissage
Automatisation
Réinvestissement

CE1	CE1	CE1	CE1	CE1	CE2	CE2	CE2	CE2	CE2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

TABLES DE MULTIPLICATION

×	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Découverte
Apprentissage
Automatisation
Réinvestissement

CE1	CE1	CE1	CE1	CE1	CE2	CE2	CE2	CE2	CE2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

TABLES DE MULTIPLICATION

×	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Découverte
Apprentissage
Automatisation
Réinvestissement

CE1	CE1	CE1	CE1	CE1	CE2	CE2	CE2	CE2	CE2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

TABLES DE MULTIPLICATION

×	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Découverte
Apprentissage
Automatisation
Réinvestissement

CE1	CE1	CE1	CE1	CE1	CE2	CE2	CE2	CE2	CE2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

TABLES DE MULTIPLICATION

×	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Découverte
Apprentissage
Automatisation
Réinvestissement

CE1	CE1	CE1	CE1	CE1	CE2	CE2	CE2	CE2	CE2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

TABLES DE MULTIPLICATION

×	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Découverte
Apprentissage
Automatisation
Réinvestissement

CE1	CE1	CE1	CE1	CE1	CE2	CE2	CE2	CE2	CE2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

TABLES DE MULTIPLICATION

×	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Découverte
Apprentissage
Automatisation
Réinvestissement

CE1	CE1	CE1	CE1	CE1	CE2	CE2	CE2	CE2	CE2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

TABLES DE MULTIPLICATION

×	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Découverte
Apprentissage
Automatisation
Réinvestissement

CE1	CE1	CE1	CE1	CE1	CE2	CE2	CE2	CE2	CE2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

TABLES DE MULTIPLICATION

×	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Découverte
Apprentissage
Automatisation
Réinvestissement

CE1	CE1	CE1	CE1	CE1	CE2	CE2	CE2	CE2	CE2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

TABLES DE MULTIPLICATION

×	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Découverte
Apprentissage
Automatisation
Réinvestissement

CM1	CM1	CM1	CM1	CM1	CM2	CM2	CM2	CM2	CM2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Compétences mathématiques développées dans les séances de calcul

- Chercher
- Modéliser
- Représenter
- Raisonner
- Calculer
- Communiquer

Recommandations Cnesco – calcul

- Insister davantage sur l'apprentissage des tables, mais pas que
- L'enseignement du calcul doit permettre la découverte, la compréhension progressive, l'appropriation puis la mobilisation des propriétés des opérations (R16)
- Privilégier le calcul mental et le calcul en ligne par rapport au calcul posé (R17)
- Faire dire à l'élève comment il a fait pour arriver à son résultat (R19)
- Les activités cognitives impliquées dans le calcul mental et par le calcul posé ne sont pas de même nature
- Organisation de l'enseignement du calcul mental/en ligne selon une progressivité (R18)
- Utiliser le calcul mental/en ligne pour déterminer un ordre de grandeur (R20)

[Toutes les recommandations](#)

Suite de l'animation

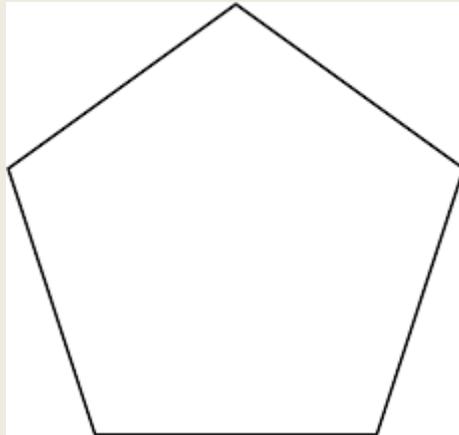
- Prendre connaissance des documents présentés
- Analyser votre programmation au regard des repères de progression Eduscol
- Réfléchir et construire une programmation de cycle
- Découvrir et fabriquer des outils d'entraînement pour le calcul (TICE, jeux, barre des tables, ...)

1ers résultats – évaluations CE1

- En mathématiques, les résultats pointent des difficultés en résolution de problèmes et pour les calculs en ligne.
- Compter : 21% des élèves n'arrivent pas à faire plus de 4 additions simples sur 10 et 22% des élèves n'arrivent pas à faire plus de 2 soustractions sur 7

Polygones

Comment appelle-t-on polygone qui a plein plein de côtés ?



Ordre choisi dans l'apprentissage des tables de multiplication

CE2 A

Table de 2

Table de 10

Table de 5

Table de 3

Table de 4

Table de 6

Table de 7

Table de 8

Table de 9

CE2 B

Table de 2

Table de 5

Table de 4

Table de 8

Table de 9

Table de 3

Table de 6

Table de 7

$$8 \times 3 = 24$$

Explique comment tu as fait pour trouver le résultat. Tu peux écrire les calculs que tu as effectués dans ta tête.

J'ai fait $3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3$
 $= 24$.

Je connais par cœur.

J'ai fais $8 + 8 + 8$ et j'ai
trouvai 24.

j'ai fait $8 + 8 = 16 + 8 = 24$
dans ma tête

$$\begin{array}{l} 6 + 6 = 12 \\ 6 + 6 = 12 \end{array} \rightarrow = 24$$

$$\begin{array}{l} 10 \times 3 = 30 \\ 9 \times 3 = 27 \\ 8 \times 3 = 24 \end{array}$$