

Formes et modalités de calcul au cycle 2



IEP2

Animation pédagogique - 25 août 2021

Fil conducteur de la formation



- Enjeux didactiques et actions possibles

AP- Temps 1

25/08

**Entre
les temps 1 et 2**

- Mise en œuvre et expérimentation dans les classes



- Bilan des actions et focus sur les BEP

AP- Temps 2

06/10



Comment construire les compétences en calcul au cycle 2 ?

1/ Apports théoriques



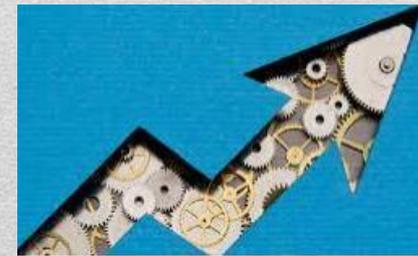
2/Ateliers



3/ Outils



4/Perspectives



Regard sur les évaluations de CM1 (IEP2)

		item	Score référent	Score groupe	écart relatif en %
Calculer avec des nombres entiers	Mémoriser des faits numériques et des procédures (tables d'additions).	82	51 %	57 %	11 %
	Mémoriser des faits numériques et des procédures (tables de multiplications).	94	20 %	24 %	21 %
	Mémoriser des faits numériques et des procédures ... doubles et moitié de nombres d'usage courant.	105	80 %	85 %	7 %
		106	70 %	72 %	4 %
		107	59 %	66 %	11 %
	Vérifier la vraisemblance d'un résultat, notamment en estimant son ordre de grandeur.	65	41 %	49 %	20 %
	Calculer mentalement en utilisant les compléments à la dizaine supérieure ou inférieure et multiplier par une puissance de 10.	62	39 %	45 %	16 %
		63	56 %	60 %	7 %

Evolutions et spécificités des nouveaux programmes

- **Résolution de problèmes au centre des apprentissages**

- *Problèmes ouverts pour apprendre à chercher et problèmes d'application, qui donnent du sens aux 4 opérations et aux symboles opératoires

- *Langage oral favorisé par l'argumentation des élèves

- **Place réaffirmée du calcul mental** sous toutes ses formes et en lien avec le sens des nombres et des opérations (dont techniques opératoires)

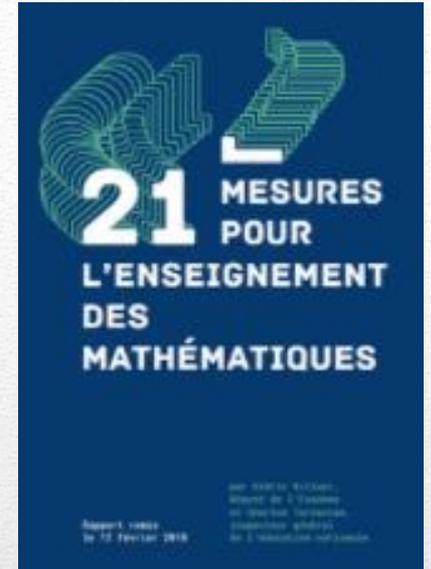
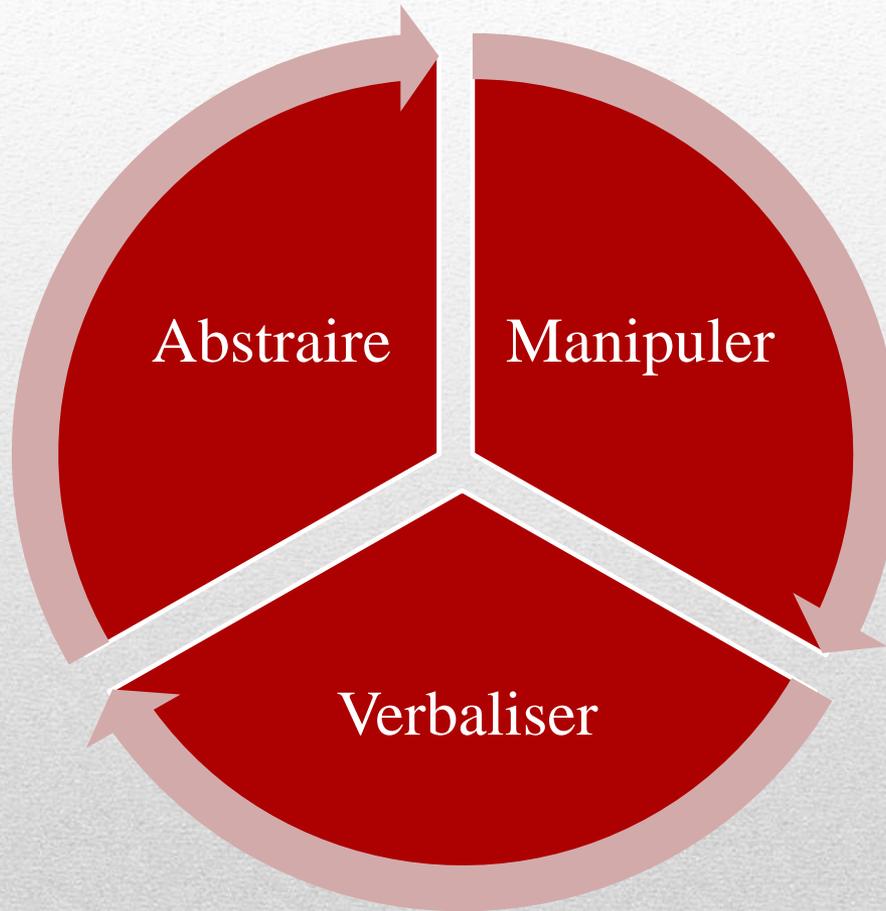
- **Grandeurs et mesures en lien avec le domaine « Questionner le monde »**

- **Algorithmique** devient progressivement entre le cycle 1 et cycle 4 un nouveau domaine des Mathématiques

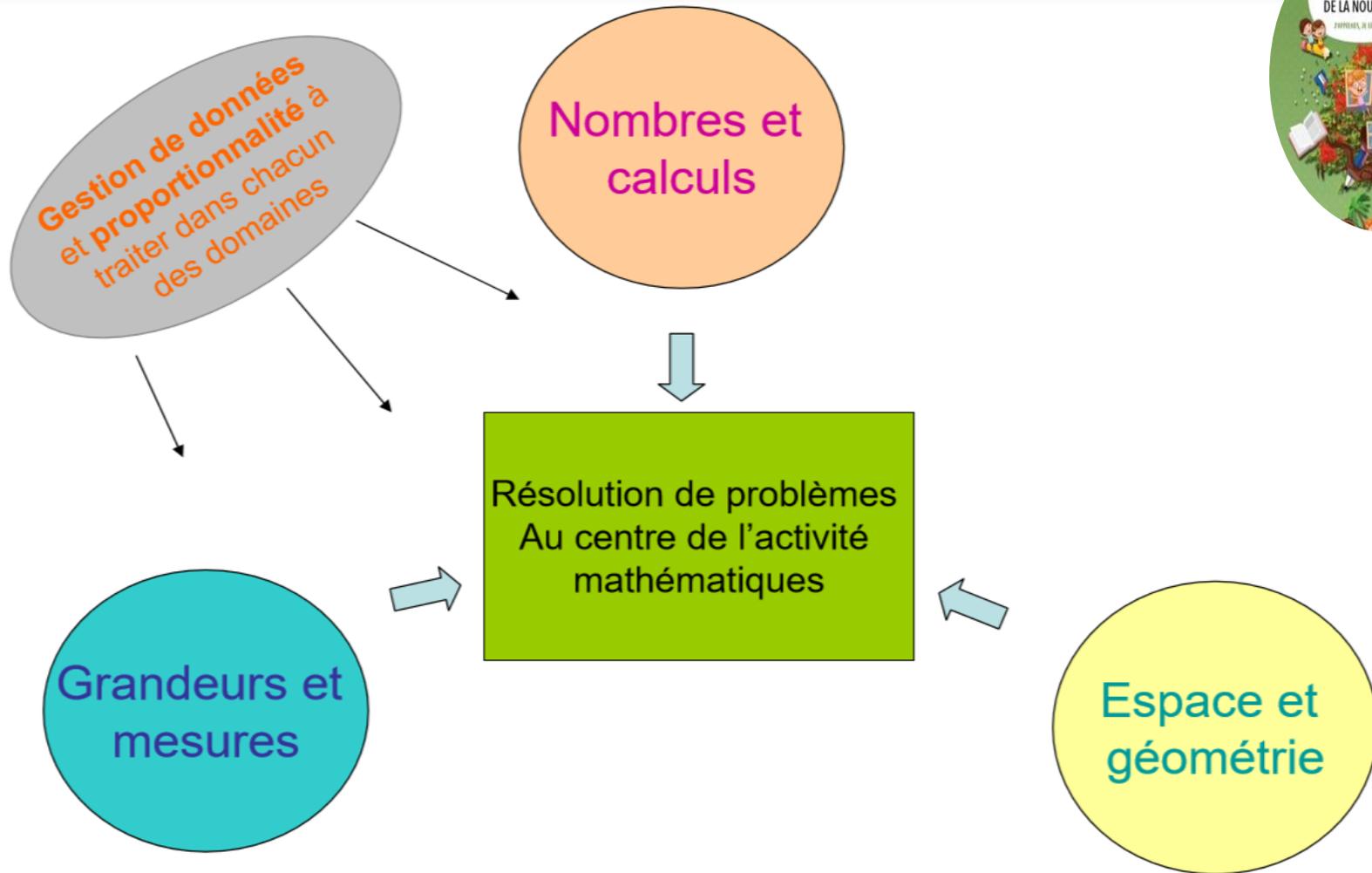
- **6 compétences du socle travaillées :**

- chercher/ modéliser/représenter/raisonnement/calculer/ communiquer

Triptyque Villani



Un petit détour par les composantes



Nouveauté : initiation à la **programmation**

Les 6 compétences du socle travaillées

Entrer dans une démarche, faire des hypothèses

Utiliser des outils pour résoudre

Chercher



Modéliser

Représenter



Calculer

Raisonner



Communiquer

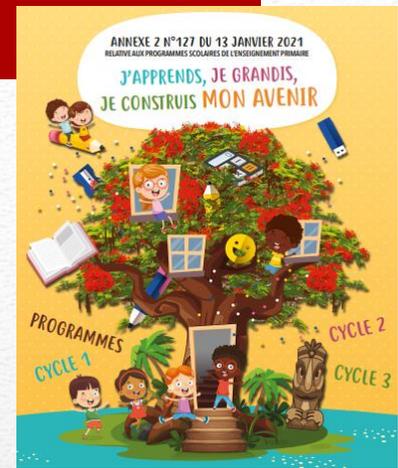
Calculer avec les nombres, calcul mental

Anticiper, justifier

Expliquer une procédure

Appréhender les différentes représentations

Attendus de fin de cycle 2



Comprendre et utiliser des nombres entiers pour dénombrer, ordonner, repérer et comparer

Nommer, lire, écrire, représenter des nombres entiers

Résoudre des problèmes en utilisant les nombres entiers et le calcul

Calculer avec des nombres entiers

Le calcul en question...



**Combien de modalités
de calcul aborde-t-on à l'école ?**

- Calcul mental
- Calcul en ligne
- Calcul posé
- Calcul instrumenté (cycle 3)

Définitions ? Hiérarchie ?

Progressivité sur les 4 cycles

Cycle 1

• Construction du nombre et premiers calculs:

- Composer, décomposer
- Établir des collections pour compter, comparer, réunir, ôter, partager, distribuer

Cycle 2

• Le calcul mental et calcul en ligne se

- complexifient par les variables:
- Taille des nombres
- Variété des décompositions
- Relations entre les nombres
- Interconnexion entre numération, calcul et résolution de problèmes

• Le calcul posé:

- Addition
- Soustraction
- multiplication

Cycle 3

• Le calcul mental et en ligne:

- complexification des contextes:
- Nature des nombres
- Différentes écritures

• Le calcul posé:

- Les 4 opérations (algorithmes)
- Décimaux et entiers

• Calcul instrumenté:

- Les fonctions de base de la calculatrice pour:
- Obtenir un résultat
- Vérifier un résultat

Cycle 4

• Le calcul mental et le calcul posé

- Avec les différents types de nombres abordés:
 - Nombres décimaux/relatifs
 - Nombres rationnels
- Introduction du calcul littéral

• Calcul instrumenté:

- Calculs complexes
- Fonctions plus évoluées:
 - Puissances
 - Racine carré
 - Trigonométrie
 - ...etc...

Les différentes formes de calcul au cycle 2

CALCUL MENTAL

- Calcul sans recours à l'écrit
- Possibilité toutefois :
 - ★ Pour l'élève : de répondre soit à l'oral, soit à l'écrit
 - ★ Pour l'enseignant, d'écrire :
 - l'énoncé
 - la correction pour en débattre

⇒ S'appuie sur la numération orale

CALCUL EN LIGNE

- Calcul écrit ou partiellement écrit
- Offre la possibilité d'écrire les étapes de calculs intermédiaires
- Ne consiste pas en la mise en œuvre d'un algorithme (succession d'étapes utilisées tout le temps dans le même ordre et de la même manière indépendamment des nombres en jeu)

⇒ S'appuie sur les deux systèmes de numération (orale et chiffrée)

CALCUL POSE

- Calcul écrit consistant à l'application d'un algorithme opératoire
- Offre une méthode de calcul sécurisante (qui garantit l'obtention d'un résultat)
- Donne l'occasion de réinvestir les faits numériques et les connaissances sur la numération

⇒ S'appuie sur la numération chiffrée

Calcul mental et calcul en ligne sont complémentaires. Ils sont travaillés dans le cadre de séances quotidiennes et en lien avec la résolution de problèmes.

Articulation entre les différentes formes de calcul

- **Des faits numériques** (calculs automatisés)

Exemples : compléments à 10, doubles, moitiés

- **Des procédures élémentaires automatisées (calcul réfléchi)** qui s'appuient sur des faits numériques mémorisés et met en jeu certaines propriétés des nombres et des opérations :

Exemples : $+1/-1$; $+10/-10$; $20+7$

- **Une combinaison de procédures (calcul réfléchi)** qui s'appuient sur des faits numériques et plusieurs procédures élémentaires :

Exemple : $7+43$ $43 + 7$

$7+3=10$ puis $40+10 =50$

$7 = 5 + 2$ puis $43 + 2 = 45$ puis $45 + 5 = 50$

Faits numériques, procédures automatisées ou combinaison de procédures ?

2×25

32×25

2×5



Un exemple

$$32 \times 25 =$$

Quelle a été votre procédure ?

- ☛ Cas 1 : $(32 \times 5) + (32 \times 20) = 160 + 640 = 800$
- ☛ Cas 2 : $8 \times 4 \times 25 = 8 \times 100 = 800$
- ◆ Autre(s) procédure(s) ?

De quoi dépend l'éventail des procédures à utiliser ?
Si vous avez commis une erreur, pouvez-vous la caractériser ?

Calculer avec des nombres entiers CP

Les nombres en jeu sont tous inférieurs ou égaux à 100

Faits numériques mémorisés utiles pour tous les types de calcul

Ce que sait faire l'élève

- Il connaît les compléments à 10.
- Il connaît la décomposition additive des nombres inférieurs ou égaux à 10.
- Il connaît le double des nombres inférieurs à 10.
- Il connaît ou sait retrouver rapidement les doubles des dizaines entières (jusqu'à 50).
- Il connaît ou sait retrouver rapidement la moitié des nombres pairs inférieurs à 20.
- Il connaît ou sait retrouver rapidement la somme de deux nombres inférieurs ou égaux à 10.

Procédures de calcul mental

Ce que sait faire l'élève

- Il calcule mentalement des sommes et des différences.
- Il commence à savoir utiliser des procédures et des propriétés : mettre le plus grand nombre en premier, changer l'ordre des termes d'une somme, décomposer additivement un des termes pour calculer plus facilement, associer différemment les termes d'une somme.

Calcul en ligne

Ce que sait faire l'élève

- Mêmes compétences que pour le calcul mental mais avec le support de l'écrit, ce qui permet de proposer des nombres plus grands, ou des retenues, ou plus de deux nombres.

Attendus de fin de cycle – Eduscol CP

Calculer avec des nombres entiers CE1

Les nombres en jeu sont tous inférieurs ou égaux à 1 000

Faits numériques mémorisés utiles pour tous les types de calcul

Ce que sait faire l'élève

- Il connaît les compléments à la dizaine supérieure.
- Il connaît les compléments à 100 des dizaines entières.
- Il sait retrouver rapidement les compléments à la centaine supérieure.
- Il sait multiplier par 10 un nombre inférieur à 100.
- Il connaît les doubles de nombres d'usage courant (nombres de 1 à 15, 25, 30, 40, 50 et 100).
- Il connaît les moitiés de nombres pairs d'usage courant (nombres pairs de 1 à 30, 40, 50 et 100).
- Il connaît les tables d'addition.
- Il connaît les tables de multiplication par 2, 3, 4 et 5.
- Il connaît et sait utiliser la propriété de commutativité de l'addition et de la multiplication.

Procédures de calcul mental

Ce que sait faire l'élève

- Il sait retrouver rapidement les compléments à la dizaine supérieure.
- Il sait trouver rapidement les compléments à la centaine supérieure.
- Il calcule mentalement des sommes, des différences et des produits.
- Il utilise des procédures et des propriétés : mettre le plus grand nombre en premier, changer l'ordre des termes d'une somme et d'une multiplication, décomposer additivement un des termes pour calculer plus facilement, associer différemment les termes d'une somme et d'une multiplication.
- Il sait multiplier par 10 un nombre inférieur à 100.
- Il estime un ordre de grandeur pour vérifier la vraisemblance d'un résultat.

Calcul en ligne

- Mêmes compétences que pour le calcul mental mais avec le support de l'écrit, ce qui permet de proposer des nombres plus grands ou des retenues.

Attendus de fin de cycle – Eduscol CE1

Calculer avec des nombres entiers CE2

Les nombres en jeu sont tous inférieurs ou égaux à 10 000

Faits numériques mémorisés utiles pour tous les types de calcul

Ce que sait faire l'élève

- Il connaît les doubles de nombres d'usage courant (nombres de 1 à 20, 25, 30, 40, 50, 60 et 100).
- Il connaît les moitiés de nombres pairs d'usage courant (nombres pairs de 1 à 40, 50, 60 et 100).
- Il connaît les tables d'addition.
- Il connaît les tables de multiplication de 2 à 9. Il connaît et utilise la propriété de la commutativité de l'addition et de la multiplication.

Procédures de calcul mental

Ce que sait faire l'élève

- Il sait trouver rapidement les compléments à 100 et à 1 000.
- Il sait trouver rapidement les compléments à la dizaine supérieure, à la centaine supérieure et au millier supérieur.
- Il calcule mentalement des sommes, des différences et des produits.
- Il utilise des procédures et des propriétés : changer l'ordre des termes d'une somme et d'une multiplication, décomposer additivement un des termes pour calculer plus facilement, associer différemment les termes d'une somme ou d'une multiplication.
- Il sait multiplier un nombre par 10 ou par 100.
- Il sait 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.
- Il estime un ordre de grandeur pour vérifier la vraisemblance d'un résultat.

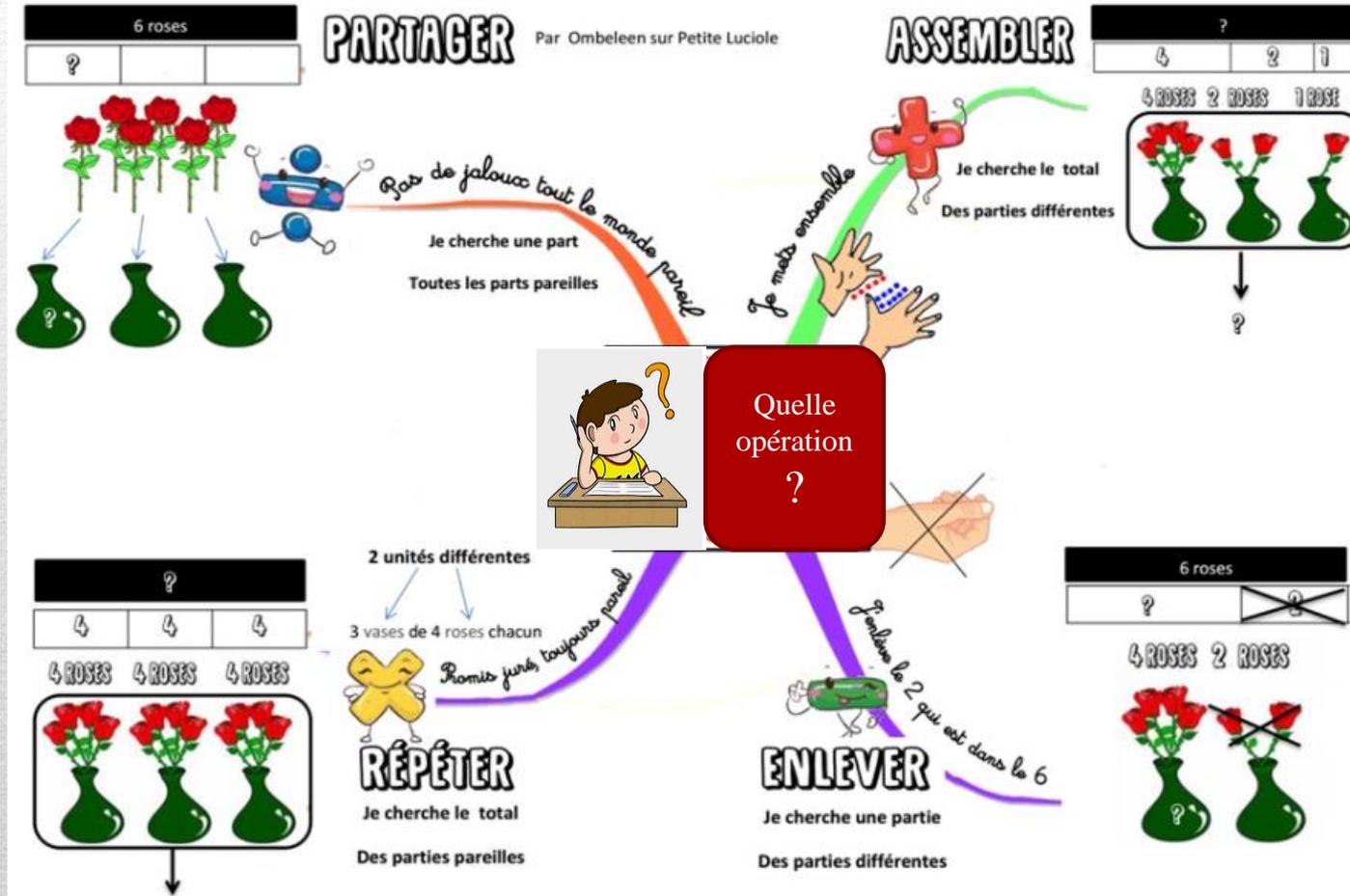
Calcul en ligne

Ce que sait faire l'élève

- Mêmes compétences que pour le calcul mental mais avec le support de l'écrit, ce qui permet de proposer des nombres plus grands ou des retenues.

Attendus de fin de cycle – Eduscol CE2

Progression : du sens de l'opération au calcul posé



Sens → Signe opératoire → Calcul mental/Calcul en ligne → Calcul posé

« Le calcul doit être vu comme un jeu sur les nombres, il doit donc être présenté comme tel dès les petites classes dans des tâches variées faisant la part belle à cette dimension ludique. »

Thierry Dias

Professeur, docteur en didactique des Mathématiques et sciences de l'éducation

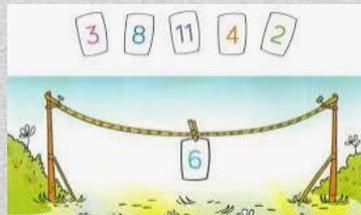
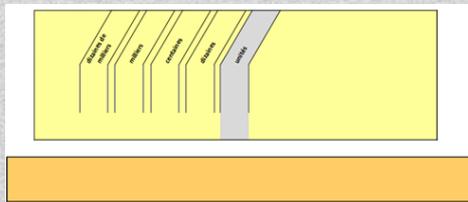
Mise en activité : 2 ateliers au choix

1 Mathador, le compte est bon

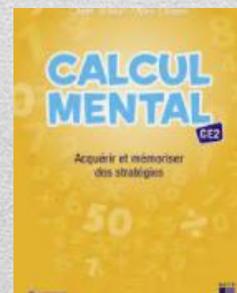
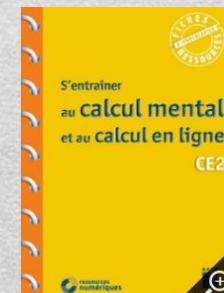
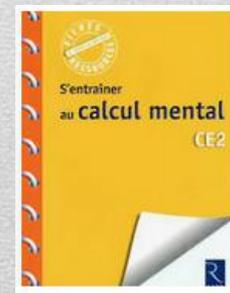
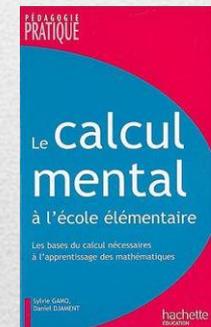
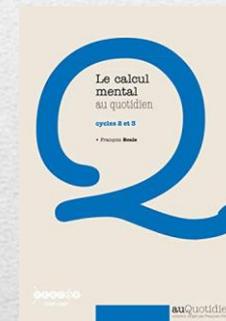


**LE COMPTE
EST BON**
jeu mathématique

2 Le glisse-nombre, La corde à linge



3 Séances Retz



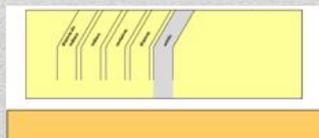
Grille d'analyse des outils

① Mathador, le compte est bon

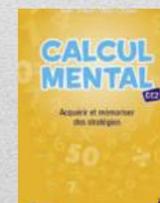
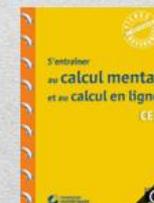
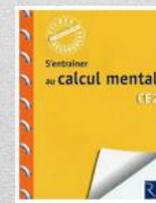


**LE COMPTE
EST BON**
Jeu mathématique

② Le glisse-nombre, La corde à linge



③ Séances Retz



- ☛ Démarches et modalités ?
- ☛ Enjeux et liens avec les programmes ?
- ☛ Atouts et limites ?

Les outils en question

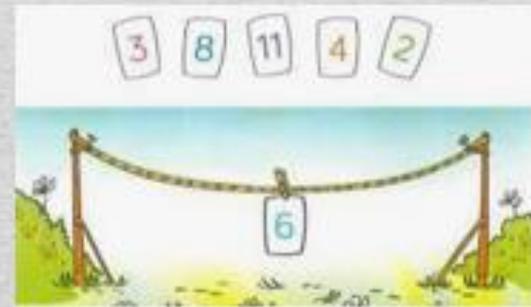
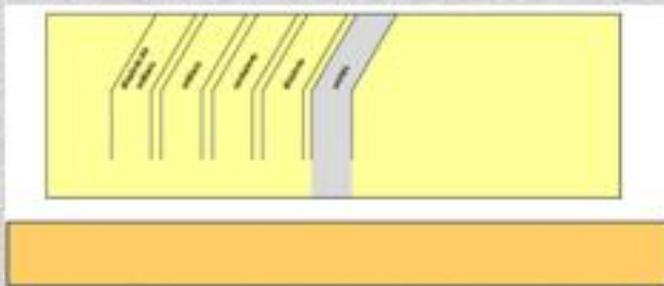
① Mathador,
le compte est bon



**LE COMPTE
EST BON**
jeu mathématique

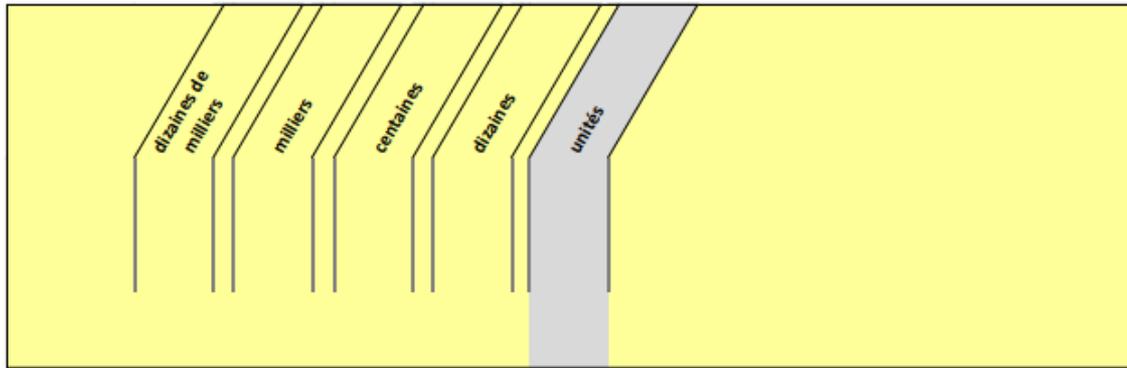
Les outils en question

② Le glisse-nombre, La corde à linge



Les outils en question

Le glisse-nombre



Multiplier par 10

mille	centaines	dizaines	unités
		2	6

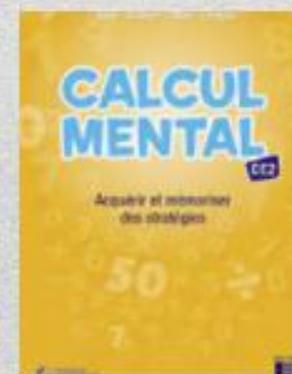
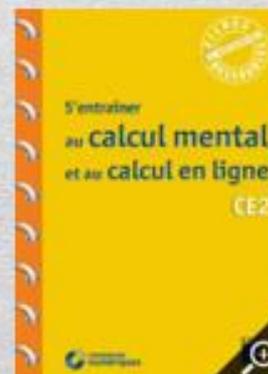
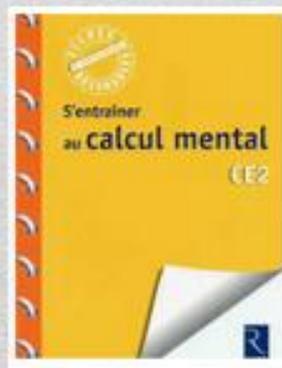
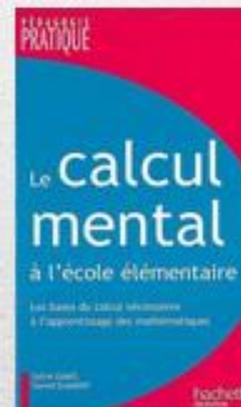
Chaque chiffre monte d'un rang, sa valeur est 10 fois plus grande.



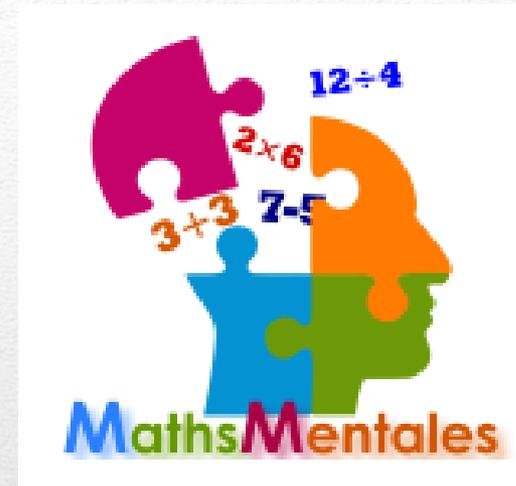
Multiplier par 10, 100

Les outils en question

3 Séances Retz

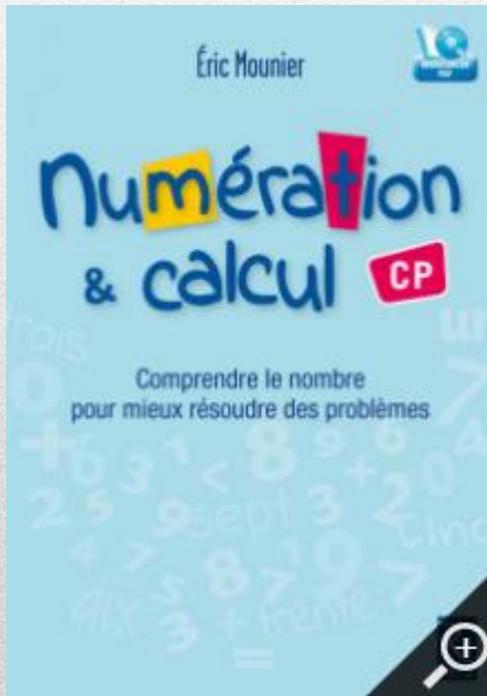


Propositions d'outils numériques

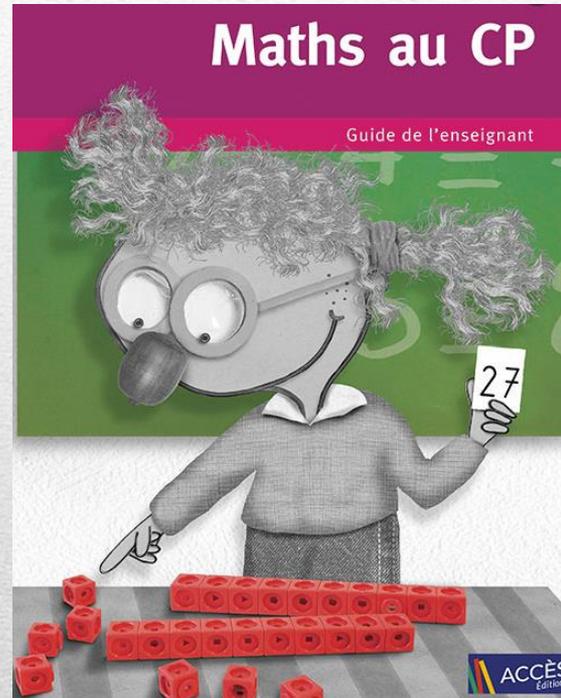


Ouvrages cycle 2

CP

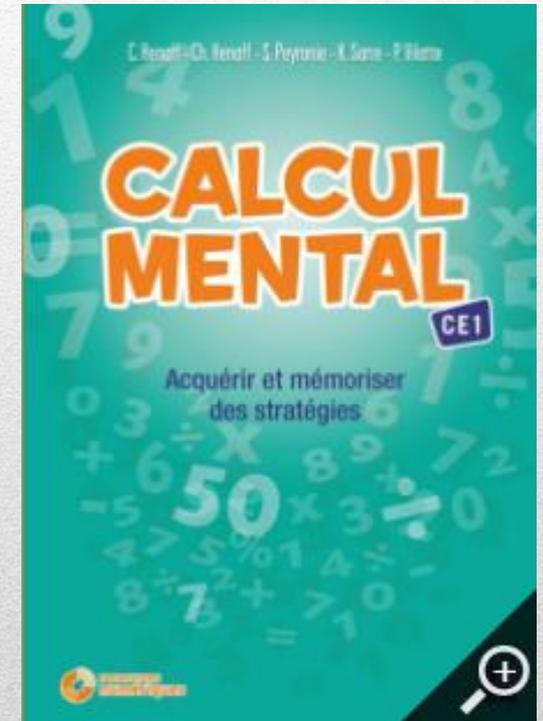


Retz, 2016



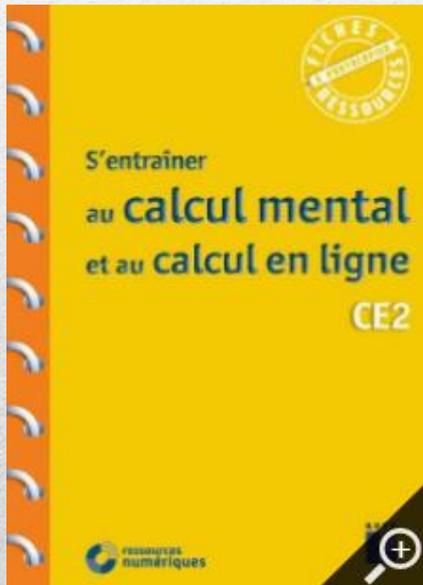
Accès, 2018

CE1

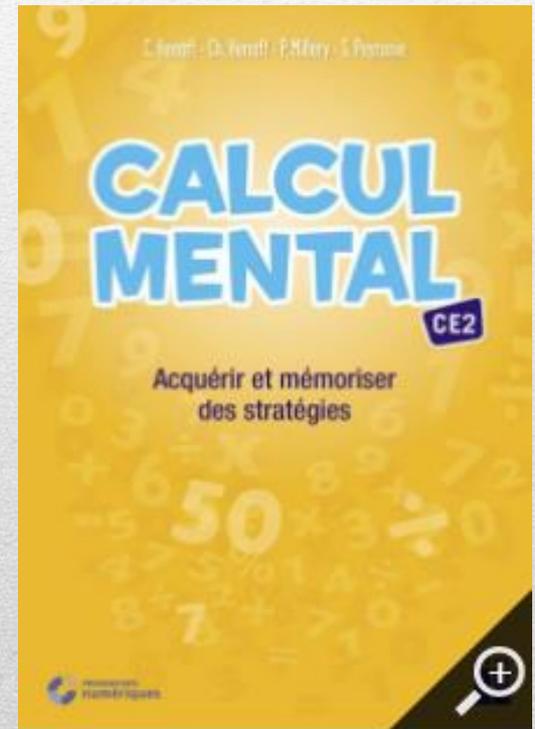
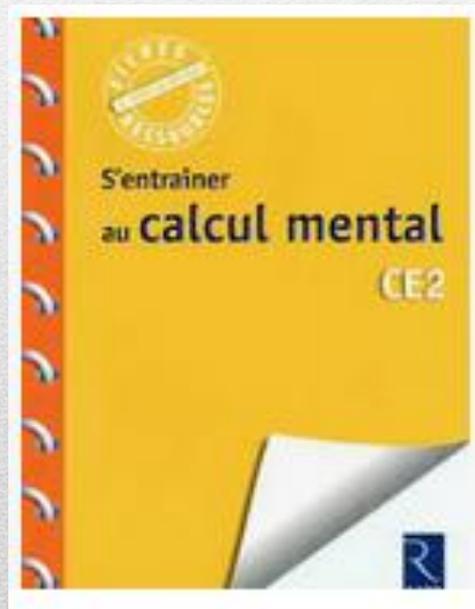


Retz, 2020

CE2



Retz, 2020



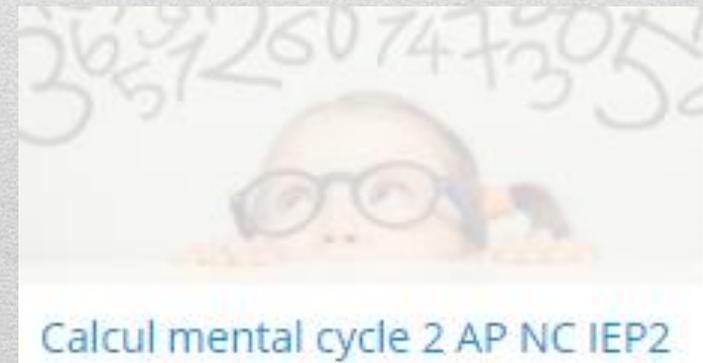
Retz, 2020

Padlet et Magistère

Formes et modalités de calcul – cycle 2 – IEP2

The Padlet board displays the following resources:

- Formes et modalités de calcul - cycle 2 IEP2** (Main title)
- Apports théoriques**:
 - PDF: rapport Villani Calcul
 - DOCX: Le calcul dans le rapport Villani
 - PDF: rp_cycles_2_mathematiques
 - DOCX: Les repères de progressivité - Mathématiques - cycle 2
 - DOCX: Pour accéder
- Atelier 1**:
 - DOCX: Mathador
 - PDF: Guide_peds_Mathador_Flash
 - DOCX: Mathador - règles du jeu
 - DOCX: Mathador règles du jeu
 - DOCX: Le compte est bon
 - DOCX: LE COMPTE EST BON
- Atelier 2**:
 - DOCX: Le glisse-nombre
 - PDF: Nombres et calcul rehs docx pages 15 à 19
 - DOCX: Le glisse-nombre
 - PDF: Glisse-nombre_-_C2_676999
 - DOCX: Le glisse-nombre version pdf
- Atelier 3**:
 - DOCX: Accès CP - connaître les doubles jusqu'à 10
 - DOCX: Accès CP connaître les doubles
 - DOCX: Le calcul à l'école élémentaire - le loto du calcul mental
 - DOCX: Calcul mental à l'école élémentaire - le loto du calcul mental
 - DOCX: Calcul mental CE2 : Semaine 21
- Expérimentations en classe**:
 - DOCX: Grille d'analyse pour le temps 2
 - DOCX: Grille d'analyse pour le temps 2



Perspectives pour le temps 2

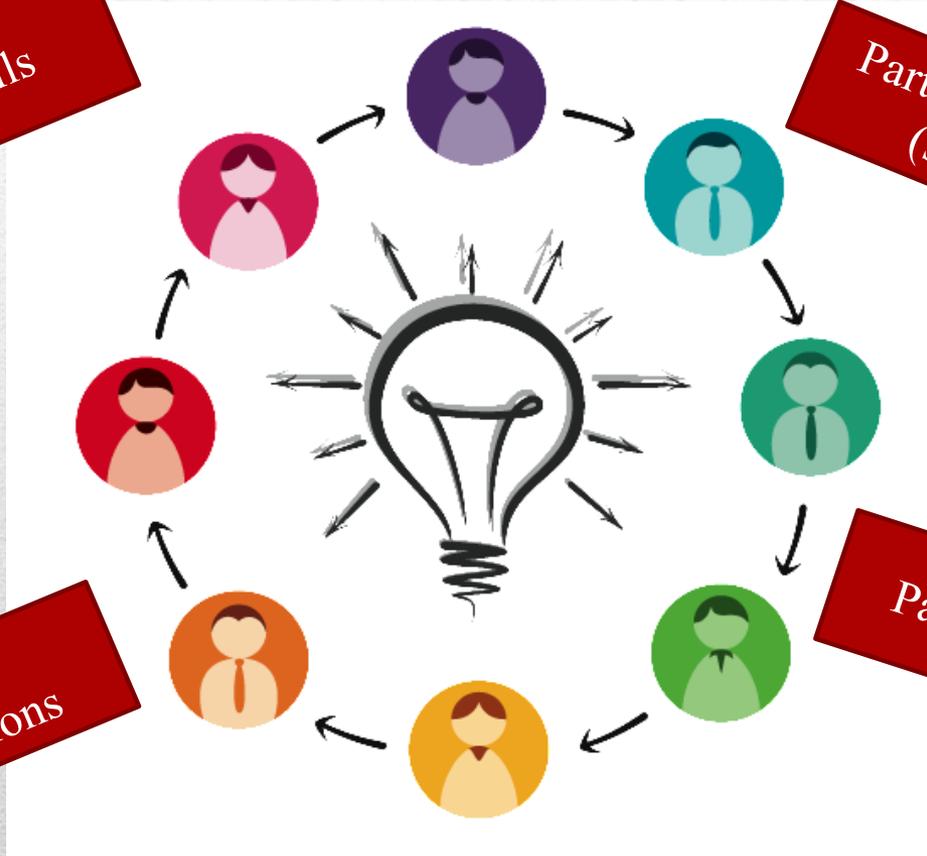
Grille d'analyse des outils et séances expérimentés

Intérêt(s)	Limite(s)
Pour l'enseignant	
Pour l'élève	

Perspectives pour le temps 2

Partager des outils

Partager des ressources
(sitographie...)



Partager
des programmations

Partager des manuels



Semaine des « mathématiques et société »

- Défis mathématiques en ligne
- Opération « un jour, une énigme », avec les énigmes à retrouver sur notre site et celui du Vice-Rectorat de Nouvelle-Calédonie. (3 énigmes/jour)





nathalie.cullell@gouv.nc
krystell.marin@gouv.nc
