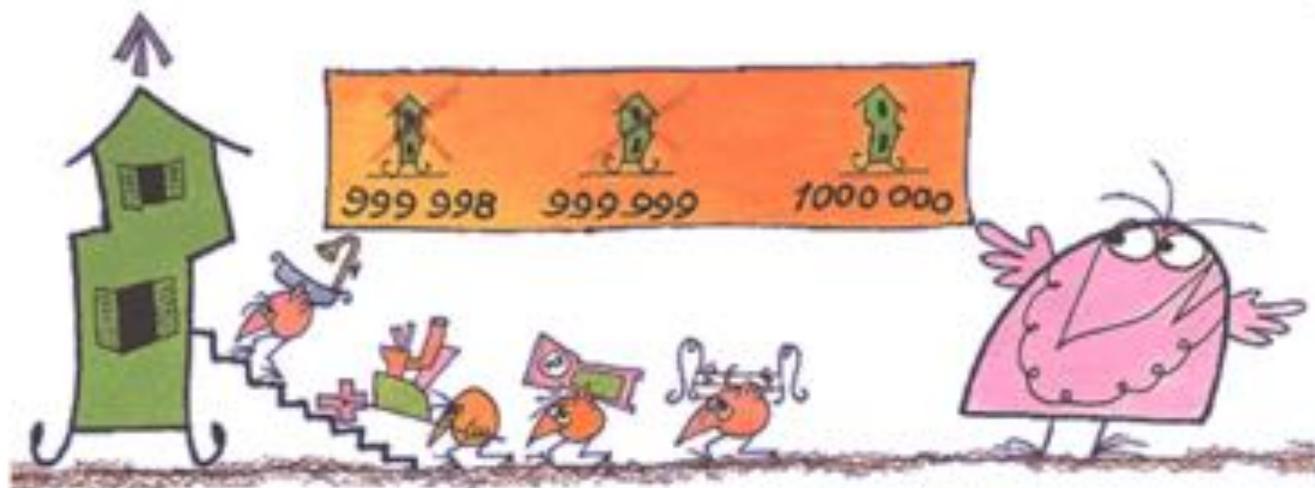




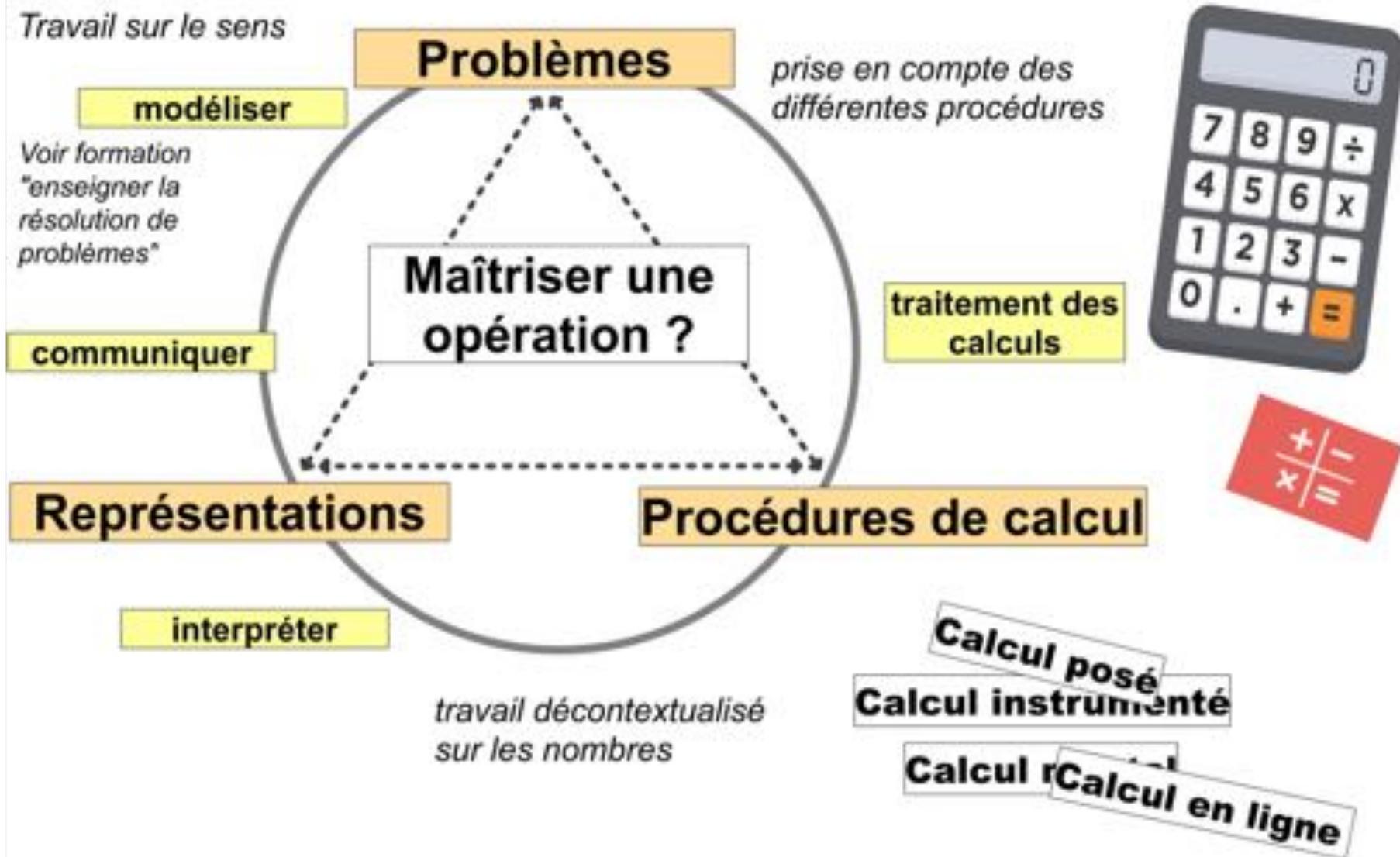
Enseigner le calcul du CP au CM2



Mutualisation et coopération, constitution d'outils communs
Parcours m@gistère ouvert sur le thème pour l'ensemble de l'équipe

Enseigner le calcul du CP au CM2

et si on commençait par la conclusion :



calcul réfléchi et automatisé

Problèmes

Procédures

Représentations

acquisition du sens et procédures de résolution

faire évoluer les techniques empiriques vers des techniques expertes

travail sur des problèmes « type » et activités de résolution mentale

Les techniques opératoires servent la compréhension du système numérique plus qu'une maîtrise experte

Calcul mental

Calcul en ligne

Calcul instrumenté

Calcul posé

Enseigner le calcul du CP au CM2







Programmes pour le cycle 2 MATHÉMATIQUES

Réajustements des programmes – BO du 26 juillet 2018

Programmes pour le cycle 3 MATHÉMATIQUES

Réajustements des programmes – BO du 26 juillet 2018

- 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.



Programmes pour le cycle 2 MATHEMATIQUES

Réajustements des programmes – BO du 26 juillet 2018

Programmes pour le cycle 3 MATHEMATIQUES

Réajustements des programmes – BO du 26 juillet 2018

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 4×6 dizaines, c'est 24 dizaines, c'est 240 » ;
 - propriétés du type : $5 \times 12 = 5 \times 10 + 5 \times 2$.



Programmes pour le cycle 2 MATHÉMATIQUES

Réajustements des programmes – BO du 26 juillet 2018

Programmes pour le cycle 3 MATHÉMATIQUES

Réajustements des programmes – BO du 26 juillet 2018

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.



Programmes pour le cycle 3 MATHÉMATIQUES

Réajustements des programmes – BO du 26 juillet 2018

Programmes pour le cycle 2
MATHÉMATIQUES

Réajustements des programmes – BO du 26 juillet 2018

**Mobiliser les faits numériques mémorisés au cycle 2, notamment les tables de multiplication jusqu'à 9.
Connaître les multiples de 25 et de 50, les diviseurs de 100.**

- 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.

Programmes pour le cycle 2
MATHÉMATIQUES

Réajustements des programmes – BO du 26 juillet 2018



Programmes pour le cycle 3 MATHÉMATIQUES

Réajustements des programmes – BO du 26 juillet 2018

Programmes pour le cycle 2
MATHÉMATIQUES

Réajustements des programmes – BO du 26 juillet 2018

Calcul mental ou en ligne

Connaître des procédures élémentaires de calcul, notamment :

- multiplier ou diviser un nombre décimal par 10, par 100, par 1000 ;
- rechercher le complément à l'entier supérieur ;
- multiplier par 5, par 25, par 50, par 0,1, par 0,5.

Connaître des propriétés de l'addition, de la soustraction et de la multiplication, et notamment

- | | |
|--|---|
| - $12 + 199 = 199 + 12$ | <i>Commutativité :</i> |
| - $5 \times 21 = 21 \times 5$ | $a+b = b+a ; axb = bxa$ |
| - $27,9 + 1,2 + 0,8 = 27,9 + 2$ | <i>Associativité :</i> |
| - $3,2 \times 25 \times 4 = 3,2 \times 100$ | $a+b+c = a+(b+c) ; axbxc = ax(bxc)$ |
| - $45 \times 21 = 45 \times 20 + 45$ | <i>Distributivité :</i> |
| - $6 \times 18 = 6 \times 20 - 6 \times 2$ | $ax(b+c) = axb + axc ; ax(b-c) = axb - axc$ |
| - $23 \times 7 + 23 \times 3 = 23 \times 10$ | et $axb + axc = ax(b+c)$ |

Connaître les critères de divisibilité par 2, 3, 5, 9 et 10.

Utiliser ces propriétés et procédures pour élaborer et mettre en œuvre des stratégies de calcul.

Vérifier la vraisemblance d'un résultat, notamment en estimant un ordre de grandeur.

Dans un calcul en ligne, utiliser des parenthèses pour indiquer ou respecter une chronologie dans les calculs.



Programmes pour le cycle 3 MATHÉMATIQUES

Réajustements des programmes – BO du 26 juillet 2018

Programmes pour le cycle 2
MATHÉMATIQUES

Réajustements des programmes – BO du 26 juillet 2018

Calcul posé

Connaître et mettre en œuvre un algorithme de calcul posé pour effectuer :

- l'addition, la soustraction et la multiplication de nombres entiers ou décimaux ;
- la division euclidienne d'un entier par un entier ;
- la division d'un nombre décimal (entier ou non) par un nombre entier.

Calcul instrumenté

Utiliser une calculatrice pour trouver ou vérifier un résultat.



éduscol pour l'école de la confiance





ENSEIGNER LES FAITS NUMÉRIQUES

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.

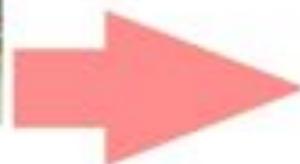
Les élèves apprennent au plus tard en **période 3** les multiplications par 10 et par 100 ; et les tables de multiplication par 6, 7, 8, 9.

En **fin d'année**, ces faits numériques sont mémorisés.



Tout au long du cycle, la pratique régulière du calcul conforte et consolide la mémorisation des tables de multiplication jusqu'à 9 dont la maîtrise est attendue en fin de cycle 2.

CALCUL MENTAL ET EN LIGNE LES PROCÉDURES



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.

Commutativité :

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 : « $12 \times 5 = 10 \times 5 + 2 \times 5$ ».

Associativité :

Distributivité :

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 :

$$5 \times 18 = 5 \times 20 - 5 \times 2$$

Distributivité :

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 ».



CALCUL MENTAL ET EN LIGNE LES PROCÉDURES



Calcul mental

Dans la continuité du travail conduit au cycle 2, les élèves mémorisent les quatre premiers multiples de 25 et de 50.

À partir de la **période 3**, ils apprennent à multiplier et à diviser par 10 des nombres décimaux ; ils apprennent à rechercher le complément au nombre entier supérieur.

Tout au long de l'année, ils stabilisent leur connaissance des propriétés des opérations (ex : $12 + 199 = 199 + 12$; $5 \times 21 = 21 \times 5$; $45 \times 21 = 45 \times 20 + 45 \times 1$; $6 \times 18 = 6 \times 20 - 6 \times 2$).

À partir de la **période 3**, ils apprennent les critères de divisibilité par 2, 5 et 10.

En **période 4 ou 5**, ils apprennent à multiplier par 1 000 un nombre décimal.

Dès le début de l'année, les élèves apprennent à diviser un nombre décimal (entier ou non) par 100.

En **période 3** les élèves apprennent à multiplier un nombre décimal (entier ou non) par 5 et par 50. Au plus tard en période 4, ils apprennent les critères de divisibilité par 3 et par 9.

Tout au long de l'année, ils étendent l'utilisation des principales propriétés des opérations à des calculs rendus plus complexes par la nature des nombres en jeu, leur taille ou leur nombre (exemples : $1,2 + 27,9 + 0,8 = 27,9 + 2$; $3,2 \times 25 \times 4 = 3,2 \times 100$).

Dès la **période 1**, dans le prolongement des acquis du CM, on réactive la multiplication et la division par 10, 100, 1 000.

À partir de la **période 2**, les élèves apprennent à multiplier un nombre entier puis décimal par 0,1 et par 0,5 (différentes stratégies sont envisagées selon les situations).

Tout au long de l'année, ils stabilisent la connaissance des propriétés des opérations et les procédures déjà utilisées à l'école élémentaire, et utilisent la propriété de distributivité simple dans les deux sens (par exemple : $23 \times 12 = 23 \times 10 + 23 \times 2$ et $23 \times 7 + 23 \times 3 = 23 \times 10$).

Calcul en ligne

Les connaissances et compétences mises en œuvre pour le calcul en ligne sont les mêmes que pour le calcul mental, le support de l'écrit permettant d'alléger la mémoire de travail et ainsi de traiter des calculs portant sur un registre numérique étendu.

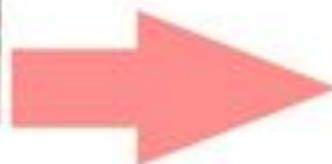
Dans des calculs simples, confrontés à des problématiques de priorités opératoires, par exemple en relation avec l'utilisation de calculatrices, les élèves utilisent des parenthèses.

Associativité :

Commutativité :

Distributivité :

LES PROCÉDURES CALCUL POSÉ



Les **procédures** à mémoriser dans le cadre du calcul posé.

Les opérations posées permettent l'obtention de résultats notamment lorsque le calcul mental ou écrit en ligne atteint ses limites. Leur apprentissage est aussi un moyen de renforcer la compréhension du système décimal de position et de consolider la mémorisation des relations numériques élémentaires. Il a donc lieu lorsque les élèves se sont approprié des stratégies de calcul basées sur des décompositions/recompositions liées à la numération décimale, souvent utilisées également en calcul mental ou écrit.

Les élèves enrichissent d'abord la mémorisation de faits numériques et de procédures. Au plus tard en **période 4**, les élèves apprennent à poser les additions en colonnes avec des nombres de deux chiffres.

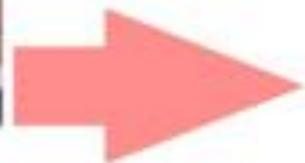
Dès le **début de l'année**, les élèves consolident la maîtrise de l'addition avec des nombres plus grands et avec des nombres de taille différente.

Ils continuent à enrichir la mémorisation de faits numériques et de procédures. Au plus tard en **période 3**, les élèves apprennent une technique de calcul posé pour la soustraction.

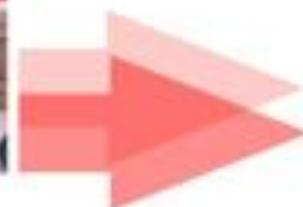
Dès le **début de l'année**, les élèves consolident la maîtrise de la technique de la soustraction apprise en CE1.

Ils apprennent et entretiennent **tout au long de l'année** une technique de calcul posé pour la multiplication, tout d'abord en multipliant un nombre à deux chiffres par un nombre à un chiffre puis avec des nombres plus grands.

Les techniques de calcul posé sont communes à toutes les classes, elles sont ritualisées avec les mêmes formes et les mêmes mots. Ce choix doit être poursuivi au cycle 3.



CALCUL POSÉ LES PROCÉDURES



Calcul posé

Dès la **période 1**, les élèves renforcent leur maîtrise des algorithmes appris au cycle 2 (addition, soustraction et multiplication de deux nombres entiers).

En **période 2**, ils étendent aux nombres décimaux les algorithmes de l'addition et de la soustraction.

En **période 3** ils apprennent l'algorithme de la division euclidienne de deux nombres entiers.

Les élèves apprennent les algorithmes :

- de la multiplication d'un nombre décimal par un nombre entier (dès la **période 1**, en relation avec le calcul de l'aire du rectangle) ;
- de la division de deux nombres entiers (quotient décimal ou non : par exemple, $10 : 4$ ou $10 : 3$), dès la **période 2** ;
- de la division d'un nombre décimal par un nombre entier dès la **période 3**.

Tout au long de l'année, au travers de situations variées, les élèves entretiennent leurs acquis de CM sur les algorithmes opératoires.

Au plus tard en **période 3**, ils apprennent l'algorithme de la multiplication de deux nombres décimaux.



INSPECTION de l'ÉDUCATION NATIONALE
ÉPINAY-sur-SEINE
Circonscription du premier degré



Repères annuels de progression

http://ien-epinay.circo.ac-creteil.fr/IMG/pdf/calcul_cp_6eme.pdf

http://ien-epinay.circo.ac-creteil.fr/spip.php?page=article&id_article=865

éduscol POUR L'ÉCOLE DE LA CONFIANCE

Ressources d'accompagnement du programme de mathématiques



Le calcul aux cycles 2 et 3



Le calcul en ligne au cycle 2



Le calcul en ligne au cycle 3

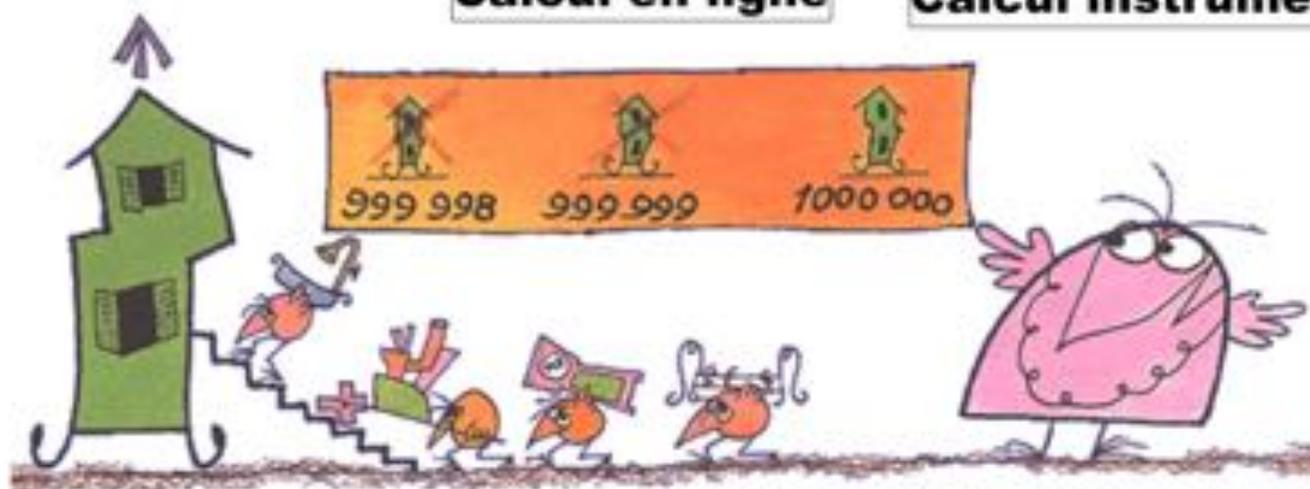


Calcul mental

Calcul posé

Calcul en ligne

Calcul instrumenté



Enseigner le calcul

du CP au CM2



Calcul mental

modalité de calcul sans recours à l'écrit si ce n'est, éventuellement, pour l'énoncé proposé par l'enseignant et la réponse fournie par l'élève

Calcul en ligne

modalité de calcul écrit ou partiellement écrit

possibilité d'écrire des étapes de calcul intermédiaires qui seraient trop lourdes à garder en mémoire

Pas d'algorithme, c'est-à-dire d'une succession d'étapes utilisées tout le temps dans le même ordre et de la même manière indépendamment des nombres en jeu.

Calcul posé

modalité de calcul écrit consistant à l'application d'un algorithme opératoire

Calcul instrumenté

calcul effectué à l'aide d'un ou plusieurs instruments, appareils, ou logiciels

Enseigner le calcul

du CP au CM2



"Nombres et opérations : premiers apprentissages à l'école primaire"

Trois grands moments clés de cet apprentissage :

la conception des nombres

la désignation des nombres

l'utilisation d'opérations arithmétiques sur les nombres pour résoudre des problèmes ;

l'emploi de symboles permet d'aboutir aux mêmes résultats que la manipulation concrète d'objets, il est même plus rapide grâce à certaines propriétés, et il rend possible le traitement de situations difficiles ou impossibles à matérialiser.



cnesc
conseil national
d'évaluation
du système scolaire

Enseigner le calcul

du CP au CM2



cnesco
conseil national
d'évaluation
du système scolaire



1. capacités innées et expériences de la vie quotidienne
2. langage oral, la désignation ; passage à la symbolisation
3. un formalisme prématuré nuit à la compréhension des nombres ; le recours à la manipulation et à l'expérimentation ne concerne pas seulement l'école maternelle, mais doit s'étendre à l'école élémentaire ;
4. acquisition de faits numériques et d'automatismes nécessaire ;
5. acquisition de procédures et compréhension complémentaires ;
6. activités cognitives impliquées dans le calcul mental et par le calcul effectué par écrit ne sont pas de même nature ;
7. le report de l'enseignement de notions qui apparaissent difficiles et un temps d'enseignement réduit de ces mêmes notions dessert les élèves ;
8. répondre à la variété des cheminements d'apprentissage et de développement ;
rassembler de synthétiser les processus individuels d'apprentissage et l'histoire collective de la classe

Enseigner le calcul

du CP au CM2



cnesco
conseil national
d'évaluation
du système scolaire



R1 : des outils pour penser,
résoudre des problèmes

R8 : composition
/ décomposition

R5 : des manipulations d'objets
variées et répétées

R9 : comprendre ce que sont
les nombres et les opérations

R11 : système de numération
décimale de position

R14 : le calcul mental et le
calcul posé doivent continuer à
occuper une place importante

R15 : associer l'apprentissage
des techniques opératoires à
celui du sens des opérations

R17 - Le calcul mental et le calcul
en ligne doivent être privilégiés par
rapport au calcul posé.

R20 : utiliser le calcul mental ou le calcul en
ligne pour déterminer l'ordre de grandeur

R16 : appropriation, puis la
mobilisation des propriétés des
opérations

R18 : organisé selon
une progressivité

R21 - Les opérations sont introduites
par la résolution de problèmes.
(Addition et soustraction orale, multiplication / division)

R19 : une place importante
à la verbalisation

Enseigner le calcul



du CP au CM2

Les problèmes ; les opérations

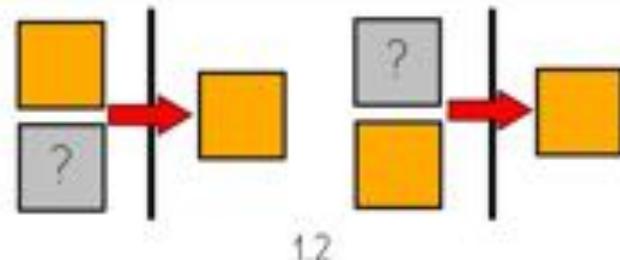
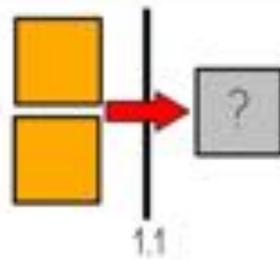
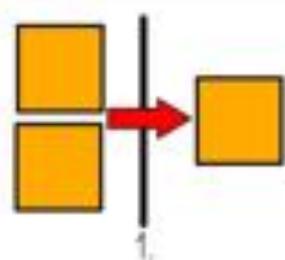
Catégorisation simplifiée selon Vergnaud

Enseigner la résolution de problèmes : Formation école

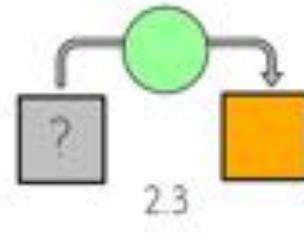
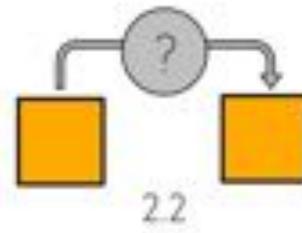
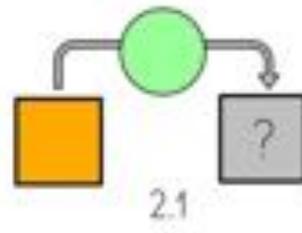
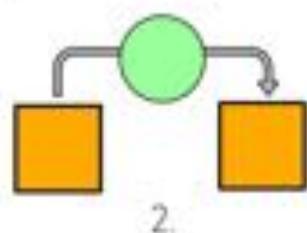
http://ien-epinay.circo.ac-creteil.fr/spip.php?page=article&id_article=893

Catégorisation des problèmes additifs

CATÉGORIE 1 : COMPOSITION DE DEUX ÉTATS



CATÉGORIE 2 : TRANSFORMATION D'UN ÉTAT



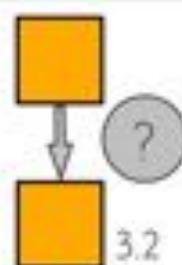
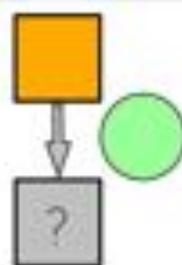
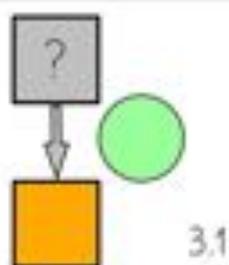
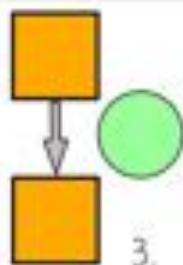
Enseigner le calcul

du CP au CM2

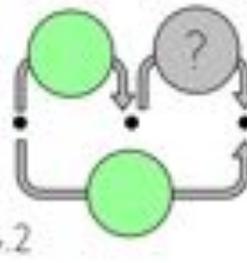
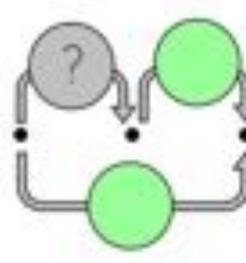
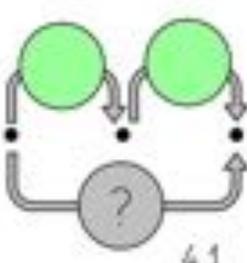
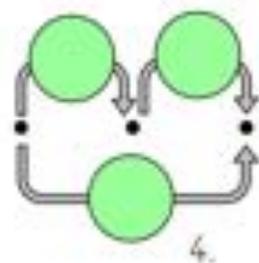


Catégorisation des problèmes additifs

CATEGORIE 3 : COMPARAISON D'ETATS



CATEGORIE 4 : COMPOSITION DE TRANSFORMATIONS



Enseigner le calcul

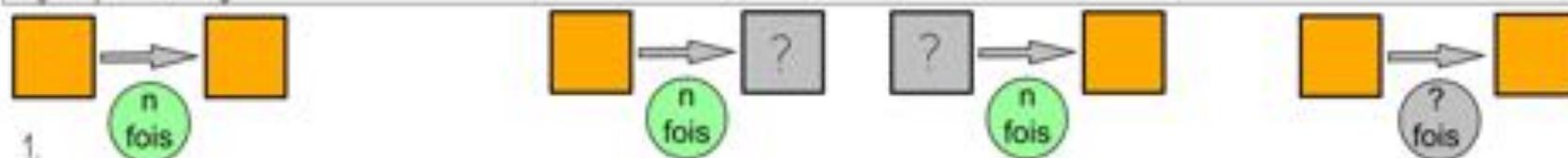


du CP au CM2

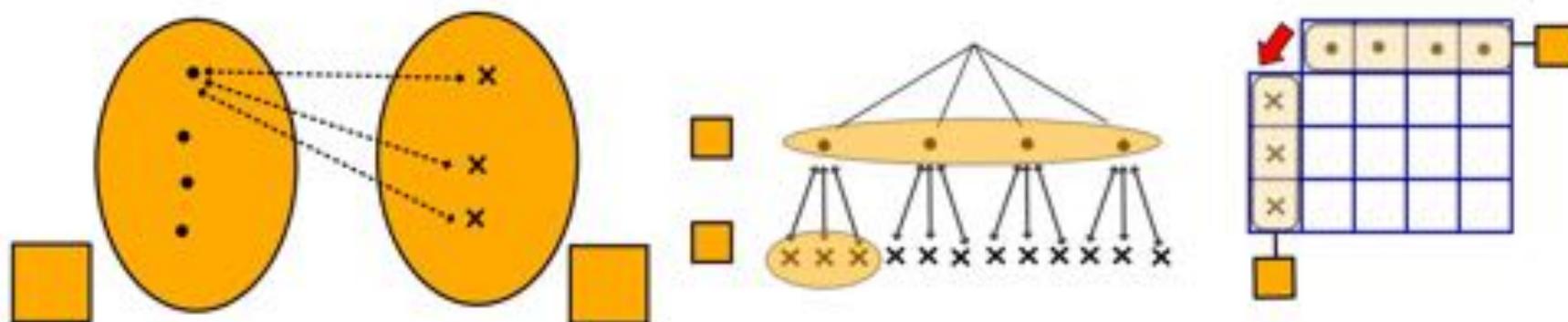
Catégorisation des problèmes multiplicatifs

PROBLEMES TERNAIRES

n fois plus ; *n* fois moins



produit cartésien $A \times B$



Enseigner le calcul

du CP au CM2

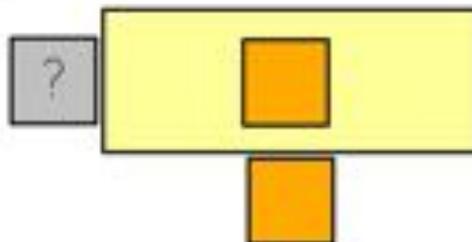
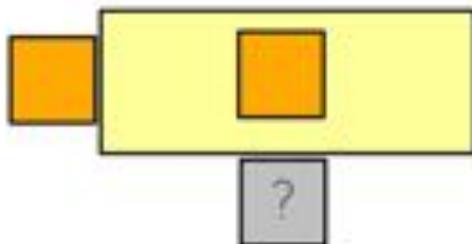
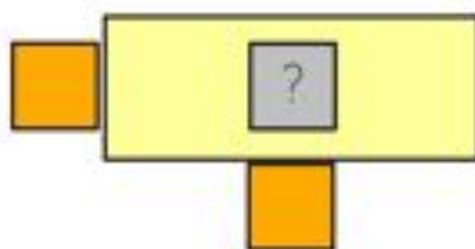


Catégorisation des problèmes multiplicatifs

PROBLEMES TERNAIRES

configuration rectangulaire

mesures d'aire, nombre de cases, ...



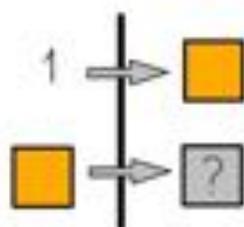
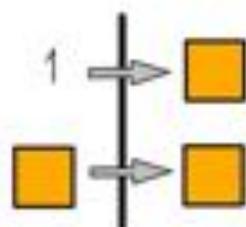
Enseigner le calcul



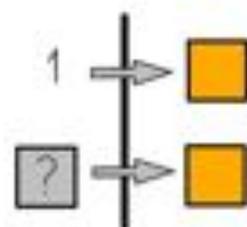
du CP au CM2

Catégorisation des problèmes multiplicatifs

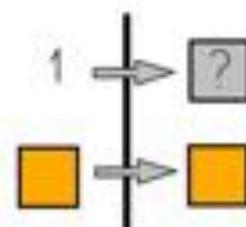
PROBLEMES QUATERNAIRES



Multiplication

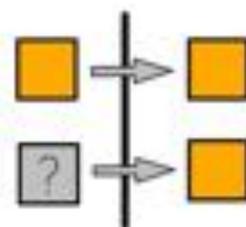
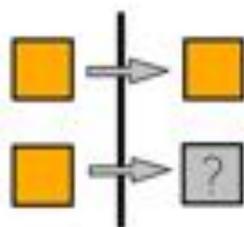
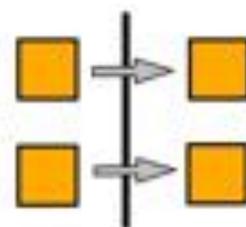


Division - quotient



Division - partition

Quatrième de proportionnelle



Enseigner le calcul



du CP au CM2

ENSEIGNER LES FAITS NUMÉRIQUES

Calcul mental

- 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.

Mobiliser les faits numériques mémorisés au cycle 2, notamment les tables de multiplication jusqu'à 9.
Connaître les multiples de 25 et de 50, les diviseurs de 100.

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.

Enseigner le calcul

du CP au CM2



LES TABLES ...

ENSEIGNER LES FAITS NUMÉRIQUES

Calcul mental

Mémoriser ? Mobiliser ? L'élève doit apprendre ses tables ... mais qui lui enseigne les tables ?



Enseigner le calcul



du CP au CM2

LES TABLES D'ADDITION ...

ENSEIGNER LES FAITS NUMÉRIQUES

Calcul mental

On repère, on enseigne :

+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

le zéro est l'élément neutre de l'addition.

ajouter 1 c'est trouver le successeur ...

les sommes inférieures à 10

les décompositions de 10

les doubles

la commutativité

Enseigner le calcul

du CP au CM2

ENSEIGNER LES FAITS NUMÉRIQUES

LES TABLES D'ADDITION ...

+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0			2	3	4	5	6	7	8	9
1			3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	3		5	6	7	8	9	10	11
3	3	4	5		7	8	9	10	11	12
4	4	5	6	7		9	10	11	12	13
5	5	6	7	8	9		11	12	13	14
6	6	7	8	9	10	11		13	14	15
7	7	8	9	10	11	12	13		15	16
8	8	9	10	11	12	13	14	15		17
9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	

ajouter à 5 :
 $5 + 7 = 5 + 5 + 2$

On connaît, on sait :

le zéro est l'élément neutre de l'addition.

ajouter 1 c'est trouver le successeur ...

les sommes inférieures à 10

les décompositions de 10

les doubles

la commutativité

ajouter 9 :
 $9 + 7 = 10 + 7 - 1$



Enseigner le calcul

du CP au CM2



Calcul mental

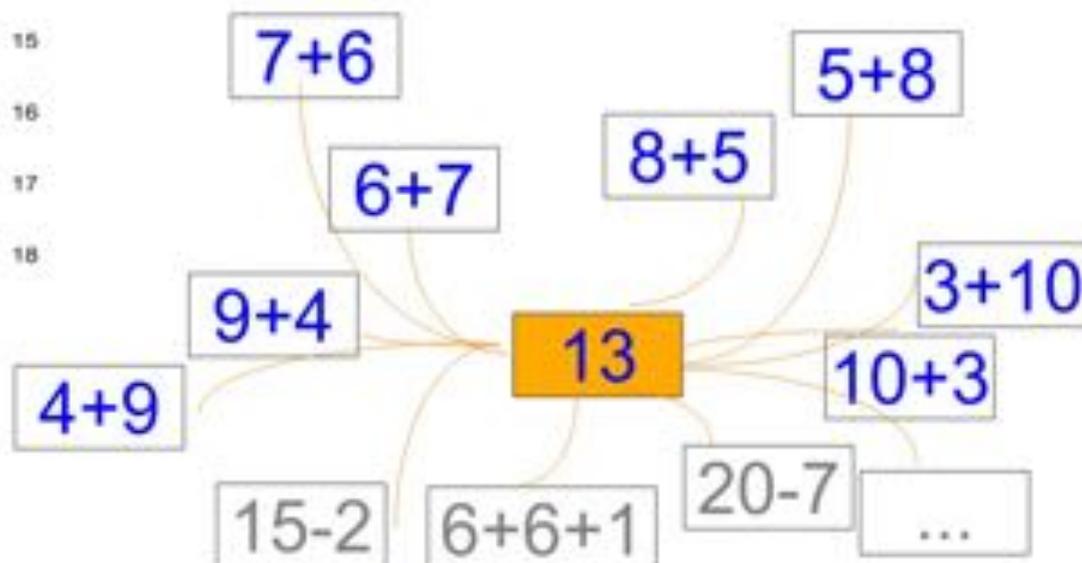
ENSEIGNER LES FAITS NUMÉRIQUES

LES TABLES D'ADDITION ...

+	2	3	4	5	6	7	8	9
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								

On efface ceux que l'on connaît ; on conserve les incertitudes ... celles sur lesquelles l'élève travaille

*Il est possible de créer un **cahier des nombres** qui reprend les décompositions additives ... ou d'autres du nombre étudié ...*



Enseigner le calcul

du CP au CM2

ENSEIGNER LES FAITS NUMÉRIQUES

Calcul mental

LES TABLES DE MULTIPLICATION ...

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

On repère, on enseigne :

le 1 élément neutre de la multiplication.

multiplier par 10 c'est transformer les unités en dizaines ...

la table de 5 est une des plus simples. C'est aussi la moitié des unités transformées en dizaines

multiplier par 2 c'est doubler

multiplier par 4 c'est doubler et encore doubler

multiplier par 8 c'est doubler et encore doubler (3 fois) ...

les tables de 3 (le triple) et 6 qui forment un ensemble ; 6 est le double de 3.

la table de 9 : ...

et 7×7

Enseigner le calcul

du CP au CM2

ENSEIGNER LES FAITS NUMÉRIQUES

Calcul mental

LES TABLES DE MULTIPLICATION ...

On repère, on enseigne :

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2		4	6	8	10	12	14	16	18	
3		6	9	12	15	18	21	24	27	
4		8	12	16	20	24	28	32	36	
5		10	15	20	25	30	35	40	45	
6		12	18	24	30	36	42	48	54	
7		14	21	28	35	42	49	56	63	
8		16	24	32	40	48	56	64	72	
9		18	27	36	45	54	63	72	81	
10										

les faits numériques les plus difficiles à mémoriser :

s'appuyer sur des résultats connus et mémorisés :

le double de $3 \times 9 = 27$; $6 \times 9 = 54$

le double de $24 = 6 \times 4$; $6 \times 8 = 48$

On s'appuie sur les procédures commutativité :

$4 \times 8 = 8 \times 4$

associativité

$8 \times 9 = 4 \times 2 \times 9 = 4 \times 18 = 2 \times 18 + 2 \times 18$

distributivité

72 c'est $80 - 8 = 8 \times 10 - 8 \times 1 = 8 \times 9$

On continue le cahier des nombres avec des décompositions avec des produits (multiples, ...)

Enseigner le calcul

du CP au CM2

ENSEIGNER LES FAITS NUMÉRIQUES

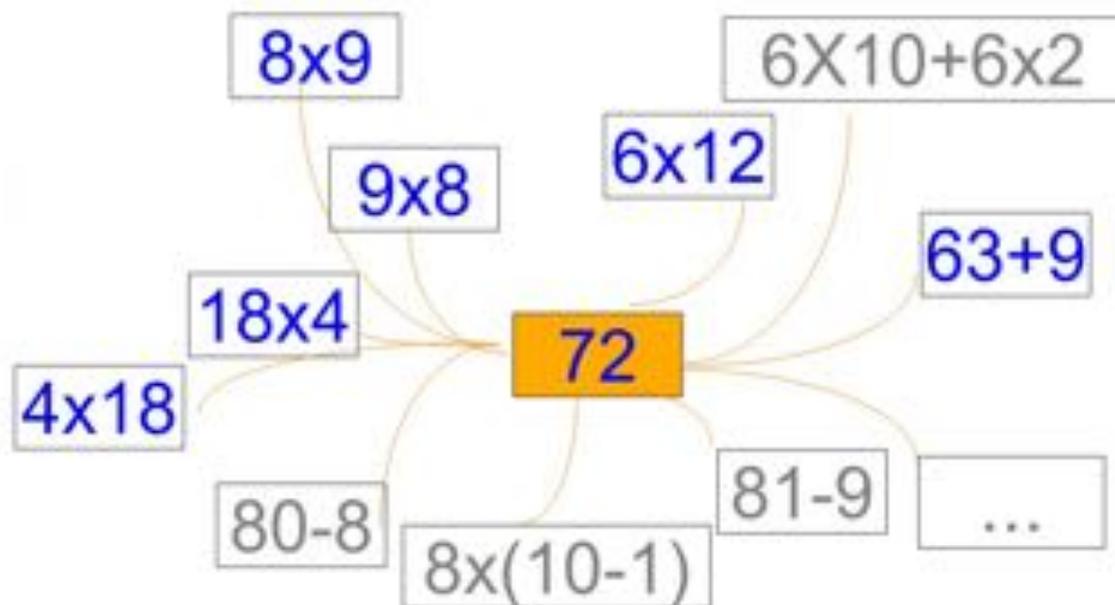
Calcul mental

LES TABLES DE MULTIPLICATION ...

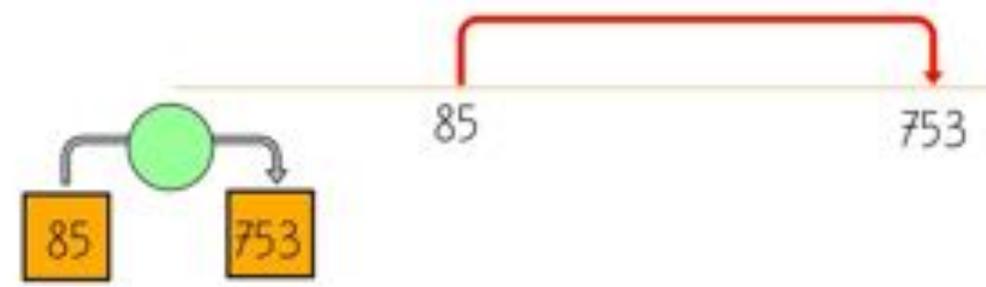
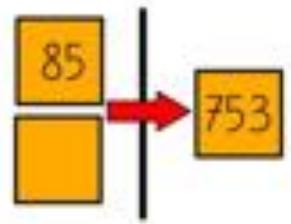
x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2						12	14	16		20
3						18	21	24		30
4						24	28	32		40
5						30	35	40		50
6	12	18	24	30		36	42	48		60
7	14	21	28	35		42	49	56		70
8	16	24	32	40		48	56	64		80
9	18	27	36	45		54	63	72		90
10										

On efface ceux que l'on connaît ; on conserve les incertitudes ... celles sur lesquelles l'élève travaille

Il est possible de créer un **cahier des nombres** qui reprend les décompositions multiplicatives ou d'autres ...



Enseigner le calcul du CP au CM2



$753 - 85 =$

- Calcul en ligne
- Calcul mental
- Calcul posé
- Calcul instrumenté

Enseigner le calcul

du CP au CM2

$$753 - 85 =$$

$$753 - 85 = \text{Inférieur à } 700 ; \text{ supérieur à } 650$$

$$\begin{aligned} 753 - 85 &= 753 - (50 + 35) \\ &= 753 - 50 - 35 \\ &= 703 - 35 \\ &= 700 + 3 - 30 - 5 \\ &= 670 + 3 - 5 \\ &= 670 - 2 \end{aligned}$$

Calcul en ligne



Calcul mental

Calcul instrumenté

Calcul en ligne

Calcul posé

$$\begin{aligned} 753 - 85 &= 753 + 5 - 85 - 5 \\ &= 758 - 90 \\ &= 758 + 10 - 90 - 10 \\ &= 768 - 100 \end{aligned}$$

Apprendre le calcul

du CP au CM2

$$753 - 85 =$$

Calcul posé

$$753 - 85 =$$

$$\begin{array}{r} 7 \cancel{5} 3 \\ - 85 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \ 4 \ ^1 3 \\ - 85 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \ ^1 4 \ ^1 3 \\ - 85 \\ \hline \end{array}$$

Indissociable de
la numération de
position

$$753 = 700 + 40 + 13$$

$$753 = 600 + 140 + 13$$

$$85 = 80 + 5$$

$$753 - 85 = 600 + 140 + 13 - 80 - 5$$

Première technique : autre écriture du premier terme

$$\begin{array}{r} 6 \ ^1 4 \ ^1 3 \\ - 85 \\ \hline 6 \ 6 \ 8 \end{array}$$

Calcul mental
Calcul en ligne
Calcul instrumenté
Calcul posé

1 dizaine \rightarrow 10 unités
1 centaine \rightarrow 10 dizaines

Enseigner le calcul

du CP au CM2



Calcul mental
Calcul en ligne
Calcul instrumenté

$$753 - 85 =$$

Calcul posé

Deuxième technique : complément

$$753 - 85 = \dots \Leftrightarrow 85 + \dots = 753$$

$$\begin{array}{r} 85 \\ + \dots \\ \hline 753 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 85 \\ + \dots 8 \\ \hline 753 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 85 \\ + \dots 68 \\ \hline 753 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 85 \\ + 668 \\ \hline 753 \end{array}$$

- $5 + \dots + 80 + \dots + \dots = 753$
- $5 + 8 + 80 + \dots + 100 + \dots = 753$
- $5 + 8 + 80 + 60 + 100 + \dots = 753$
- $5 + 8 + 80 + 60 + 600 = 753$

Enseigner le calcul

du CP au CM2

$$753 - 85 =$$

Calcul mental
Calcul instrumenté
Calcul en ligne

Calcul posé

Troisième technique : Conservation de l'écart

$$753 - 85 =$$

$$\begin{array}{r} 753 \\ - 85 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 753 \\ - 185 \\ \hline 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 753 \\ - 185 \\ \hline 68 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 753 \\ - 185 \\ \hline 668 \end{array}$$

$$80 + 5$$

$$700 + 50 + 3$$



$$90 + 5$$

$$700 + 50 + 13$$



$$100 + 90 + 5$$

$$700 + 150 + 13$$



Enseigner le calcul

du CP au CM2

$$753 - 85 =$$

Calcul mental
Calcul instrumenté
Calcul en ligne

Première technique : autre

la plus simple
fondée sur la connaissance des principes de la numération décimale.
nombreuses surcharges pour des calculs
problématique lors de l'enseignement de la division au cycle 3.

Deuxième technique :
complément

adaptation de la technique de l'addition
lien entre addition à trous et soustraction peu évident
avoir compris que des problèmes additifs (addition soustraction :
même opération)
justification de la retenue difficile

Troisième technique :
Conservation de l'écart

repose sur une propriété maîtrisée tardivement (conservation de l'écart entre
deux nombres).
problème récurrent de la confusion entre la « retenue » affectée à des positions
différentes.
la plus rapide
adaptée aux techniques de la division

ne pas dissocier l'étude des cas " sans " et des cas " avec " retenue, ne pas générer
l'idée qu'un traitement séparé des chiffres de même valeur suffit.

Enseigner le calcul

du CP au CM2



Calcul mental

Calcul instrumenté

Calcul en ligne

$$753 - 85 =$$

Calcul en ligne : Conservation de l'écart

$$753 - 85 =$$



Enseigner le calcul

du CP au CM2



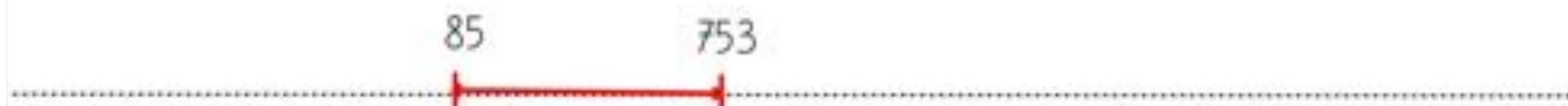
Calcul mental
Calcul instrumenté
Calcul en ligne

$$753 - 85 =$$

Calcul en ligne

Défi : Ecrire 20 opérations ayant le même résultat que

$$753 - 85 =$$



Enseigner le calcul

du CP au CM2



Calcul mental

Calcul en ligne

Calcul inscrit en ligne

Calcul

Enseigner le calcul



du CP au CM2



- 5×82
- $5 \times 4,6$
- 50×21
- $50 \times 3,42$
- 500×12
- $500 \times 0,33$
- $5 \times 8,014$
- $50 \times 0,004$
- $500 \times 0,051$
- $5 \times 50 \times 6,08$

Calcul mental

Calcul en ligne
Calcul ins en ligne

Enseigner le calcul

du CP au CM2



Calcul mental

Calcul en ligne

Calcul en ligne

Calcul instrumenté



- 5×82
- $5 \times 4,6$
- 50×21
- $50 \times 3,42$
- 500×12
- $500 \times 0,33$
- $5 \times 8,014$
- $50 \times 0,004$
- $500 \times 0,051$
- $5 \times 50 \times 6,08$



Enseigner le calcul

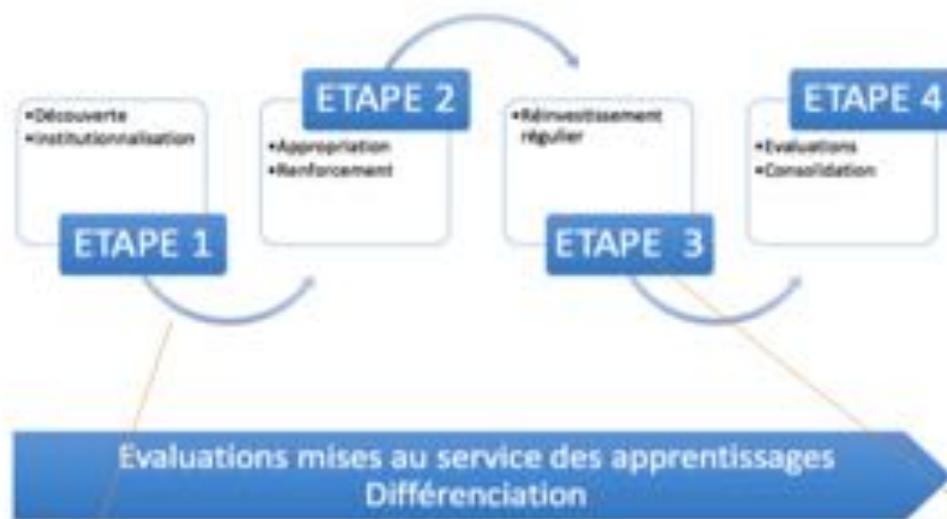
du CP au CM2

Calcul mental

Calcul en ligne

Calcul en ligne

Calcul instrumenté



le calcul mental doit faire l'objet d'une pratique quotidienne moyenne d'au moins 15 minutes. On privilégiera l'alternance de séries de séances d'entraînement courtes (10 à 15 minutes) avec des séances longues (30 à 45 minutes) visant des apprentissages procéduraux spécifiques.

- Mutualisation des réponses et des différentes procédures.
- Explicites orales par les élèves qui donnent à voir leurs démarches (qu'elles soient correctes ou erronées) en présentant leurs écrits.
- Validation des réponses après un échange d'arguments
- Emergence des erreurs. Recherche de leurs causes
- Trace écrite : au tableau, affichage collectif, cahier de l'élève

- De façon massée sur une procédure et sur ses prolongements et transferts.
- 1 à 4 séances courtes (15 minutes) et quotidiennes.
- Reformulations et explications des procédures par les élèves en donnant des exemples, jeu du vrai-faux, arbres à calculs à compléter, ...
- Exercices nombreux, variés et différenciés.

Enseigner le calcul du CP au CM2

Calcul mental

Calcul en ligne

Calcul
en ligne

Calcul instrumenté

Travaux en équipe :

Comment apprenez-vous à vos élèves à

- Calculer 20×7
- ◆ ○ Calculer 100×17
- Calculer $153 - 32$
- ◆ ○ Calculer $153 - 85$
- Calculer $153 + 85 + 327$
- Calculer $53 : 8$
- ◆ ○ Calculer $153 : 17$
- Calculer $0,5 \times 17$
- ◆ ○ Calculer $1,7 \times 100$
- Calculer $15,3 - 3,2$
- Calculer $153 - 3,2$
- ◆ ○ Calculer $0,5 \times 1,7$
- Calculer $0,5 \times 200$
- Calculer $85,3 : 17$
- ◆ ○ Calculer $5,3 : 8$

situation de départ
recherches
institutionnalisation
leçon
entraînements
prolongements

problèmes didactiques ?



