

ENSEIGNER LE CALCUL MENTAL

Enjeux
Démarches
Outils

Circonscription de Metz Nord
Cathia BATIOT

Détour historique

- **En 1909:**

« Les exercices de calcul mental figureront à l'emploi du temps et ne devront pas être sacrifiés à des occupations considérées comme plus importantes »

- **En 1970:**

« Il est essentiel, et cela à tous les niveaux, que les élèves calculent mentalement [...]. La valeur éducative des exercices de calcul mental réside *tout autant dans la manière de conduire le calcul* que dans sa rapidité ».

- **En 2002:**

« Automatisé ou réfléchi, le calcul mental doit occuper la place principale à l'école élémentaire et faire l'objet d'une pratique régulière, dès le cycle 2 »

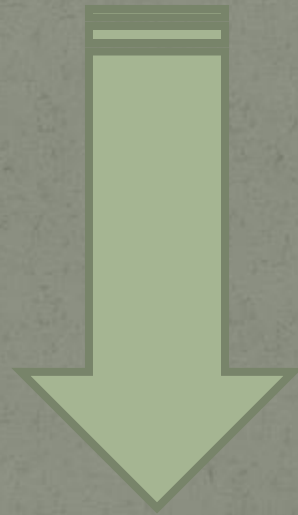
Nécessité de travailler le calcul approché au Cycle 3

- **Juin 2008:**

« L'entraînement quotidien au calcul mental (*portant sur les quatre opérations*) permet une connaissance plus approfondie des nombres et une familiarisation avec leurs propriétés. »

Evolution historique

APPRENDRE
SANS FORCEMENT COMPRENDRE



APPRENDRE & COMPRENDRE
POUR ACQUERIR DES PROCEDURES

Enjeux Au collège

« L'habileté en calcul est une aide à la conceptualisation. En travaillant dans un domaine où les calculs peuvent être réalisés mentalement et rapidement, les élèves peuvent s'appropriier plus aisément des nouveaux savoirs [...] en centrant leur attention sur ce qui est nouveau.

Un déficit de compétences en calcul mental constitue un handicap majeur pour de nombreux élèves en collège ».

*Le calcul numérique au collège ,
projet de document d'accompagnement*

- *Exemples :*

$\sqrt{28} = 2\sqrt{7}$; simplifier $112/70$...

Enjeux

Point de vue des experts

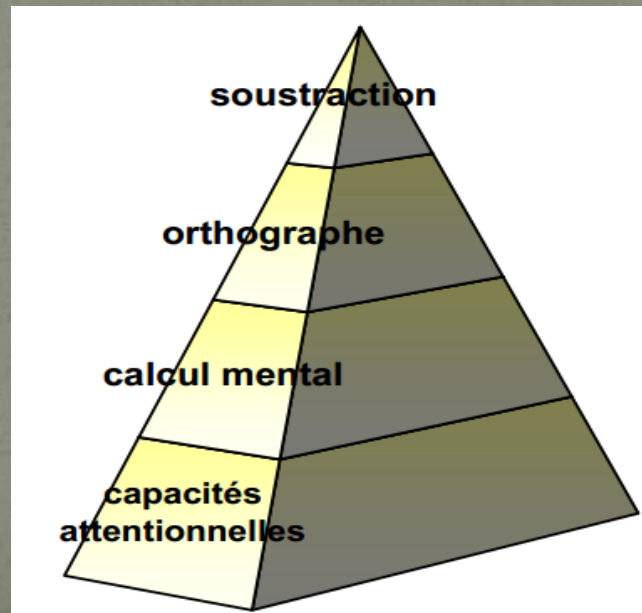
- « Il (le calcul mental) est une façon privilégiée de **lier calcul et raisonnement**, en mettant en jeu les propriétés des nombres et des opérations. Il n'est bien sûr pas question de viser l'apprentissage systématique de techniques *ad hoc* de calcul mental, comme on peut en trouver dans certains manuels d'arithmétique. Il s'agit d'utiliser les caractéristiques du calcul mental:
 - pour susciter la réflexion sur le calcul,
 - pour mettre en évidence la diversité des façons possibles d'aborder généralement un calcul, comparer leur coût, les connaissances qui les fondent,
 - pour susciter des formulations, des généralisations et des preuves ».

*Commission de réflexion sur l'enseignement des mathématiques (CREM),
dite commission Kahane*

Enjeux

Une étude de l'IREDU

- **Hiérarchie des compétences**
Capacités attentionnelles et compétences en calcul mental déterminent la réussite dans les autres compétences.
- **Compétences prédictives**
Bloc de compétences en interaction, très bons prédicteurs de la réussite ultérieure des élèves.



Hiérarchie des compétences à l'entrée en CE2

Enjeux

Une étude de l'IREDU

- Ainsi:

« Des activités systématiques qui génèrent des automatismes en orthographe et en calcul mental, sont nécessaires.

Le fait que les élèves puissent mobiliser ces mécanismes et les rendre automatiques constitue certainement une **aide majeure** pour la réalisation de tâches variées de natures diverses .»

*Apprentissages des élèves à l'école élémentaire :
les compétences essentielles à la réussite scolaire
Sophie Morlaix, Bruno Suchaut
Notes de l'IREDU*



Réduire les coûts cognitifs en automatisant les procédures

Enjeux

Evaluations nationales CM2

Item 69

$$1,5 \times 4 = \dots \dots$$

Réussite : 55 %

Item 70

$$256 + 24 + \dots \dots = 400$$

Réussite : 50 %

Analyse

Item 69

Nombres décimaux
Déficit de sens (4,20)

Item 70

Nombres entiers
Manque d'entraînement

Enjeux

Evaluations nationales CM2

A	18
B	12
C	25
D	42
E	35

F	72
G	63
H	56
I	81
J	24

Item 74
2x9 ; 3x4 ; 5x5 ...
Réussite : 81 %

Item 75
Répondre aux questions en 2 min.
Réussite : 79 %

A	En 18, combien de fois 6 ?
B	En 56, combien de fois 8 ?
C	En 36, combien de fois 4 ?
D	En 35, combien de fois 7 ?
E	En 49, combien de fois 7 ?

Analyse

Des progrès restent possibles
dans l'automatisation des tables

Enjeux

Connaissance intime des nombres jusque 100

- La «connaissance intime du nombre », n'est possible que si le nombre est conçu comme :
 - nombre ordinal et cardinal
 - résultat de ses différentes « décompositions »
- On ne comprend vraiment ce qu'est le nombre 6 qu'une fois dépassée la compréhension de sa place entre 5 et 7 dans le comptage et quand il apparaît comme le résultat de $4+2$, $5+1$, $7-1$, $8-2$, 2×3 , 6×1 , etc.
- Le calcul mental oblige à concevoir en permanence le nombre à la fois comme un tout et comme la somme de ses diverses unités.

Enjeux

Connaissance intime des nombres jusque 100

- Calcul posé : travail sur les chiffres des nombres
- Calcul mental : travail sur les nombres, donc sur la connaissance des nombres

A green oval with a dark green border. Inside the oval, there is a grey arrow pointing from the top left towards the text below. The text is centered and reads: "Exemple : 128 + 256".

Exemple : $128 + 256$

Le résultat est bien 384 (nombre)
et non 3 8 4 (suite de chiffres)

Le calcul mental : pourquoi ?

Le chat de Geluck



Fonctions

Fonction sociale
Utile au quotidien

Calcul d'usage
(vie courante)

Contrôle
(instruments)

En cas
d'absence
d'instruments

En cas d'erreur
de
manipulation

**CALCUL
APPROCHÉ**

Fonctions

Fonction pédagogique

Aide à la compréhension de notions mathématiques

Structuration arithmétique des nombres

Relations additives ou multiplicatives

Doubles, moitiés... ; Décompositions...

Enraciner le sens des opérations

Compréhension des liens entre les opérations

Savoir que $6+4 = 10$ amène au résultat de $10-4$ et de $10-6$

Aide à la résolution de problèmes

Ramener le problème à un champ numérique familier

Essayer avec des nombres plus petits : intuition

Premières compréhensions des propriétés des opérations

Commutativité, Associativité, Distributivité

$8 \times 7 = 8 \times (5+2) = 8 \times 5 + 8 \times 2$

Aide aux premiers managements mathématiques

Domaines où domine le calcul mental

Proportionnalité et Fractions

**Pas de calcul posé
sans calcul mental**

Disponibilité des tables

=

*Accès facilité aux
techniques opératoires*

Fonctions

Faire prendre conscience de l'existence de stratégies de calcul personnelles

Apprendre à s'organiser et à agir vite

Méthodologie

Optimiser l'usage de la mémoire immédiate

Favoriser l'adaptabilité

Valoriser la diversité des procédures, leur confrontation et leur validation

Stratégies :
Voir document
fourni

Limites

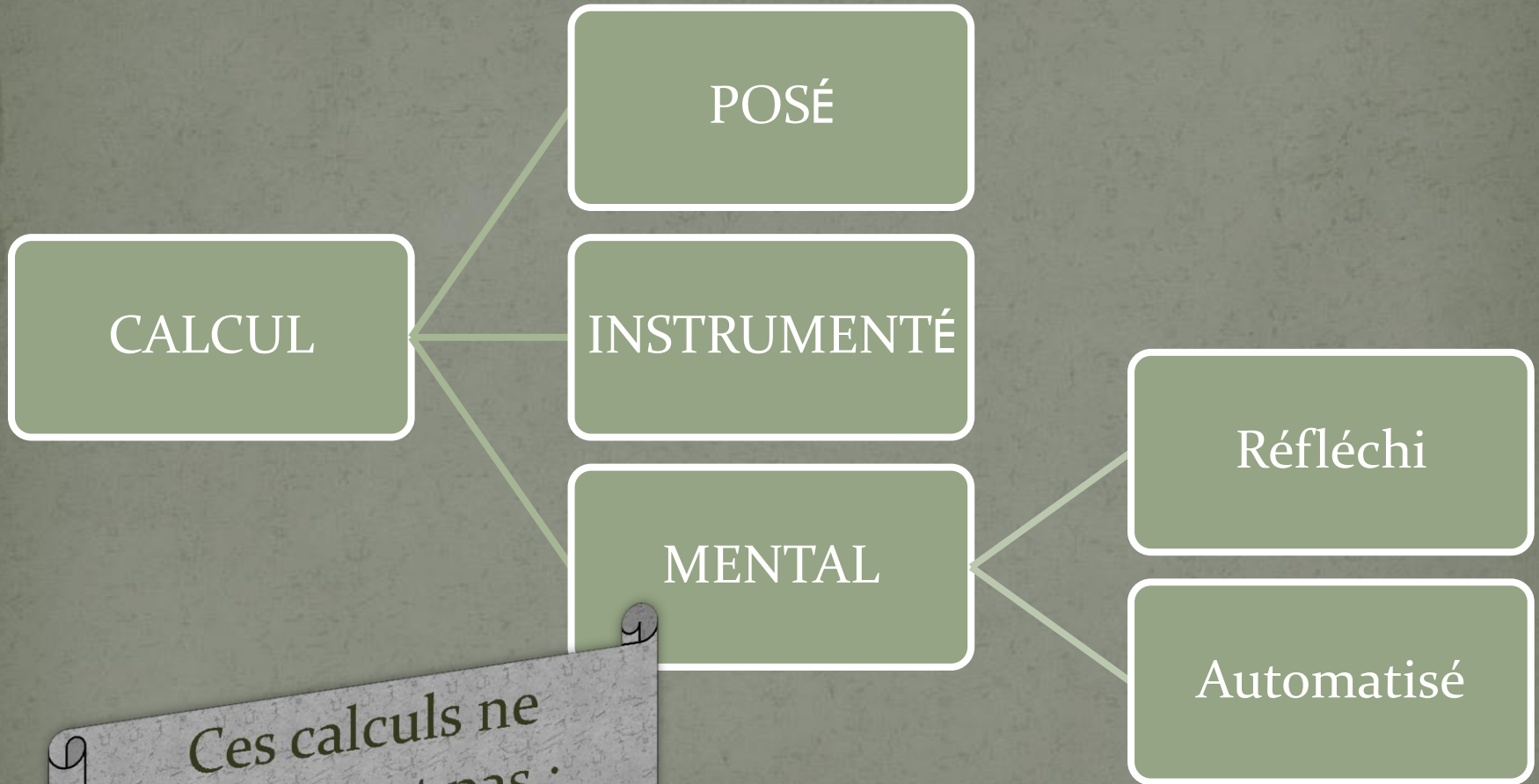
- Il est important de montrer aux élèves qu'il est parfois plus pertinent d'utiliser la calculatrice ou de poser le calcul.
- On les amènera donc à mesurer son efficacité :
 - Jeu de la calculette
 - Quelle forme de calcul choisir pour ...


$$564\ 817 + 6\ 789$$


$$567 \times 10$$


$$126,98 : 4$$

Au préalable...



Ces calculs ne
s'opposent pas :
ils se complètent

Oral ou Ecrit ?

CALCUL MENTAL



AUCUN
TRAITEMENT
ECRIT ?

A vous de jouer ...

- Chaque opération rapporte des points

Addition
1 point

Soustraction
2 points

Multiplication
1 point

Division
3 points

- Faire le plus possible de soustractions et de divisions pour obtenir le meilleur score possible.
- Coup Mathador : utilisation des 5 nombres et des 4 opérations : 13 points.
- La rapidité est récompensée



Solutions trouvées

- **Solutions trouvées :**

- $(4 \times 10) - 3 + 1$ (4 points)

- $4 \times 10 - (3 - 1)$ (5 points)

- $(10+4) \times 3 - 5 + 1$ (6 points)

- $(5 \times 10) - (3 \times 4) : 1$ (7 points)

- $(4 \times 10) - ((5 + 1) : 3)$ (13 points)

Oral ou Ecrit ?

- On peut être tenté d'opposer le calcul mental au calcul écrit ou instrumenté. **Mais parler de calcul mental ne signifie pas que tout se passe sans écrire.**
 - **Exemple** : la technique écrite française traditionnelle de la **division**, avec ou sans les soustractions intermédiaires, requiert de nombreux **traitements mentaux**.
- Le **déficit de maîtrise** du calcul mental fragilise gravement l'apprentissage des techniques écrites.
- L'expression de "calcul mental" n'implique pas qu'aucun support écrit ne puisse intervenir dans la consigne, dans la formulation du résultat voire dans le cours du calcul (résultats intermédiaires).

Oral ou Ecrit ?

- Le calcul réfléchi (nécessitant l'élaboration et l'utilisation de procédures intermédiaires pour obtenir le résultat) **peut faire intervenir l'écrit** car les élèves peuvent avoir besoin de garder une trace écrite des étapes du calcul.

$$15 + 26 + 7 + 5 + 4 + 13$$

- Passer par l'écrit permet
 - D'expliciter les procédures
 - De mettre en relation question et réponse
 - De suivre l'évolution de la mémorisation
- Il faut éviter la saturation de la mémoire de travail en autorisant les élèves à noter les résultats intermédiaires.

Oral ou Ecrit ?

- En dehors du calcul avec machine, tout calcul est «mental» :
 - Calcul purement mental
 - Calcul mental avec traces écrites (persistantes /temporaires)
 - Calcul écrit avec étapes mentales

Au préalable...

CALCUL MENTAL

AUTOMATISMES

Résultats mémorisés
Réponse disponible
Restitution directe

Procédures automatisées
Calcul impersonnel
Correction « simple »

CALCUL AUTOMATISE

SEANCES COURTES

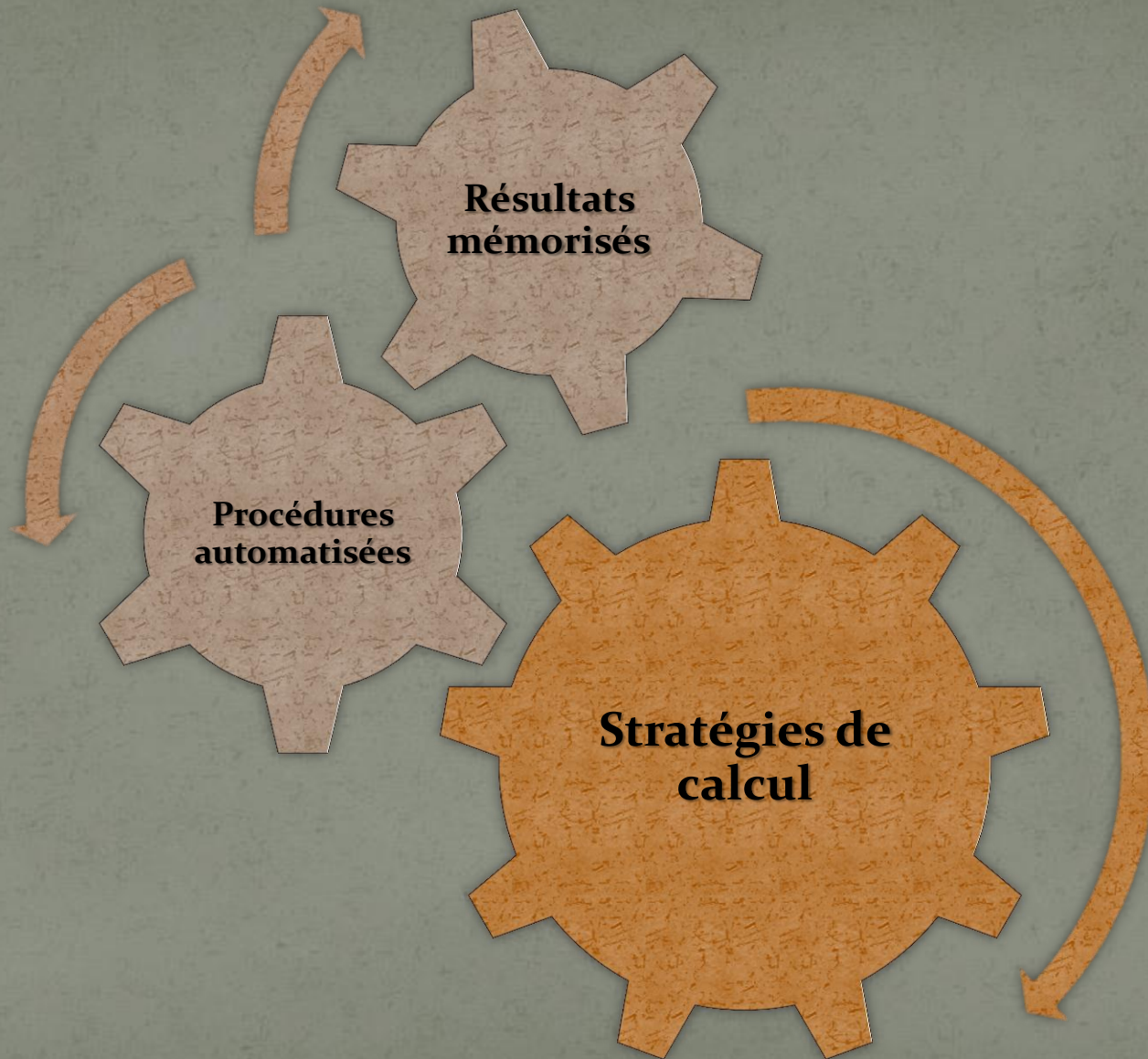
REFLEXION

Résultats construits
Réponse à élaborer
Restitution progressive

Procédures personnelles
Raisonnement personnel
Explicitation &
Confrontation

CALCUL REFLECHI

SEANCES LONGUES



Automatismes et Procédures

- Paradoxe : trop peu d'automatismes (procédures automatisées installées en mémoire) peuvent renforcer l'automatisme (recours quasi-systématique à un seul type de procédure)
- Plus d'automatismes pour échapper à l'automatisme.

Exemple

$$45 + 17$$



$$\begin{array}{r} 1 \\ 4 \quad 5 \\ + 1 \quad 7 \\ \hline 6 \quad 2 \end{array}$$

Automatismes et Procédures

Procédures possibles

- Simulation mentale de l'**algorithme écrit**, l'élève « pose dans sa tête » l'opération en colonnes : mobilise peu de connaissances sur les propriétés des nombres mais est très coûteux car nécessite de mémoriser beaucoup de données.

- Utilisation de la **décomposition additive** canonique de l'un ou des deux termes :

$$45 + 17 = 45 + 10 + 7 = 55 + 7 = 62 \quad \text{OU} \quad 45 + 17 = 40 + 5 + 10 + 7 = 50 + 12 = 62$$

- Utilisation d'une **décomposition additive** de l'un des termes **s'appuyant sur un passage à une dizaine supérieure** :

$$45 + 17 = 45 + 5 + 12 = 50 + 12 = 62$$

OU

$$45 + 15 + 2 = 60 + 2 = 62$$

OU

$$2 + 43 + 17 = 2 + 60 = 62$$

- Utilisation d'une **décomposition soustractive** de l'un des termes :

$$45 + 20 - 3 = 65 - 3 = 62$$

Automatismes et Procédures

- L'élève ne pourra mobiliser rapidement la décomposition $17 = 20 - 3$ (ou $17 = 5 + 12$) que si celles-ci sont **disponibles**. Ce qui nécessite un **entraînement spécifique**.
- Ces éléments révèlent une tension importante entre :
 - mémoriser / s'adapter**
 - acquérir des automatismes / élaborer des procédures**
- **Un équilibre doit donc être trouvé** entre ce que les élèves doivent faire de manière automatique et leur prise d'initiative. Pour cela, ils doivent...
 - ... **disposer de plusieurs procédures**
 - *On n'ajoute pas 6 comme on ajoute 9*
 - ... **connaître leur domaine de validité**
 - *Ajouter 9 en passant par +10 puis -1 est pertinent pour $45 + 9$ mais pas pour 30 ou $31 + 9$*

Le calcul automatisé

Qu'est-ce que mémoriser ses tables ?

- « *La récitation des tables dans l'ordre croissant peut constituer une gêne pour une mémorisation efficace.* »

Document d'accompagnement des programmes 2002

- *Connaître ses tables, c'est:*
 - *Dire instantanément n'importe quel résultat.*
 - *Être capable d'exploiter rapidement cette connaissance pour donner un résultat connexe.*
- *Exemple: connaître $7 + 6$, c'est:*
 - *Répondre rapidement « 13 »*
 - *Combien de 7 pour aller à 13?*
 - *$13 - 6?$ $13 - 7?$ $6 + 7?$*

Conditions de mémorisation

- Certains élèves mémorisent facilement les tables, d'autres ne parviennent pas à une mémorisation satisfaisante, malgré un entraînement répété.

Même s'il est indispensable, l'entraînement n'est pas le seul ressort de la mémorisation

- Autres conditions tout aussi importantes :
 - Une bonne **représentation** des nombres aussi bien imagée (constellations, collections de doigts, etc.) que **symbolique** (chiffrée ou verbale).
 - La **compréhension** des opérations en jeu.
 - La prise de **conscience de l'intérêt** qu'il peut y avoir à disposer d'un répertoire de résultats progressivement organisé, complété et structuré en tables.
 - La **diversité des modes de travail** : la répétition verbale rituelle des "tables" dans l'ordre croissant, engendre des risques: ne pas pouvoir fournir un résultat sans réciter toute la table ou encore confusion entre résultats voisins.

Points d'appui pour la mémorisation

Points d'appui pour le répertoire additif:

- Utilisation de la suite numérique, surcomptage
- Appui sur les doubles : $5 + 4$, c'est 1 de plus que $4 + 4$
- Utilisation de la commutativité : $2 + 9$ c'est comme $9 + 2$
- Passage à la dizaine : $8 + 5 = 8 + 2 + 3 = 10 + 3$

Début de cycle 3 :

Restitution instantanée de **tous** les résultats:
tables addition, différences, compléments associés

Points d'appui pour la mémorisation

Points d'appui pour le répertoire multiplicatif

- Connaître les résultats des tables
- Utiliser la commutativité
- Connaître les carrés (*généralement bien maîtrisé*)
- Multiplier par 4, c'est doubler deux fois ; multiplier par 6, c'est...
- S'appuyer sur
 - les particularités de certaines tables (2;5; 9)
 - des régularités repérées dans la table de Pythagore

Fin cycle 3 :

Mémorisation totale des produits des tables

Utilisation pour répondre à:

- *Combien de fois 7 dans 56?*
- *56 divisé par 7*

Le calcul réfléchi : diversité des procédures

- Aucune procédure ne s'impose,
 - plusieurs sont possibles,
 - nécessité de prendre des décisions *personnelles* pour élaborer une procédure spécifique.
- L'aisance en calcul réfléchi dépend...
 - De la capacité à jouer avec les nombres
 - De la capacité à changer de procédures en fonction des nombres
 - De la qualité de mémorisation de certains résultats
 - De la diversité des situations proposées aux élèves pour apprendre à calculer

Le calcul réfléchi : procédure ou procédures ?

- Eviter d'imposer une même stratégie à tous
- Recommander aux élèves :
 - D'observer avant de calculer
 - De chercher des relations connues avant de calculer
 - De recommencer le calcul en utilisant une autre procédure que celle qu'ils ont spontanément utilisée

Le calcul réfléchi : automatisation et adaptabilité

- Augmenter le capital de procédures de calcul automatisées permet de mettre en œuvre ou d'améliorer l'adaptabilité de l'élève face à un calcul.

- Exemple :

$$45 + 16 \rightarrow 45 + 10 + 6 \text{ ou } 45 + 5 + 11 \text{ ou}$$

$$40 + 5 + 10 + 6 \text{ ou } 45 + 20 - 4 \text{ ou } \dots$$

- Mais :

$$45 + 19 \rightarrow 45 + 10 + 9 \text{ ou } 45 + 5 + 14 \text{ ou}$$

$$40 + 5 + 10 + 9 \text{ ou } 45 + 20 - 1 \text{ ou } \dots$$

Enseigner le calcul mental :

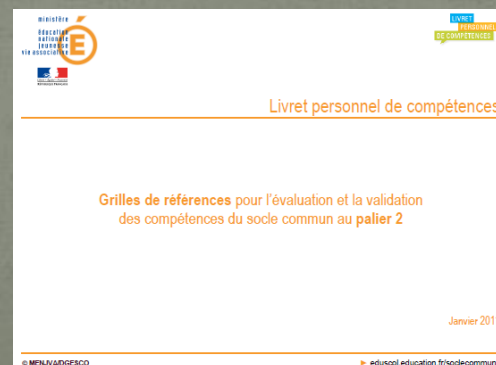
Programmes 2008

CE ₂	CM ₁	CM ₂
<ul style="list-style-type: none">• Mémoriser et mobiliser les résultats des tables d'addition et de multiplication.• Calculer mentalement des sommes, des différences, des produits.• Organiser ses calculs pour trouver un résultat par calcul mental, posé, ou à l'aide de la calculatrice.	<ul style="list-style-type: none">• Consolider les connaissances et capacités en calcul mental sur les nombres entiers.• Multiplier mentalement un nombre entier ou décimal par 10, 100, 1 000.• Estimer mentalement un ordre de grandeur du résultat.	<ul style="list-style-type: none">• Consolider les connaissances et capacités en calcul mental sur les nombres entiers et décimaux.• Diviser un nombre entier ou décimal par 10, 100, 1 000.

Enseigner le calcul mental : Socle Commun – Paliers 1 et 2

*Grilles de références pour l'évaluation et la validation
des compétences du socle commun aux paliers 1 et 2*

Janvier 2011



Palier 1

Item	Explicitation	Indication pour l'évaluation
Calculer mentalement en utilisant des additions, des soustractions et des multiplications simples	Connaître et utiliser des procédures de calcul mental pour calculer des sommes, des différences et des produits.	<p>L'évaluation est réalisée à l'oral ou à l'écrit (dans ce cas l'élève ne doit ni poser l'opération, ni écrire de calculs intermédiaires). Le temps de réponse est limité. L'énoncé peut être écrit au tableau ou donné oralement.</p> <p>Proposer :</p> <ul style="list-style-type: none">- des tâches du type « calcule mentalement le résultat de $27+15 \dots$ » ;- des problèmes à données numériques très simples.

Palier 2

Item	Explicitation	Indication pour l'évaluation
<p>Calculer mentalement en utilisant les quatre opérations</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Consolider les connaissances et capacités en calcul mental sur les nombres entiers et décimaux. • Connaître et utiliser des expressions telles que : double, moitié ou demi, triple et tiers, quadruple et quart d'un nombre entier. • Notion de multiple : reconnaître les multiples des nombres d'usage courant : 5, 10, 15, 20, 25, 50. • Calculer mentalement des sommes, des différences et des produits. • Multiplier et diviser mentalement un nombre entier ou décimal par 10, 100, 1000. 	<p>L'évaluation est réalisée à l'oral ou à l'écrit : dans ce cas l'élève ne doit pas poser l'opération ni écrire de calculs intermédiaires. Le temps est limité. L'énoncé peut être écrit au tableau ou donné oralement.</p> <p>Proposer des situations d'évaluation variées, qui amènent à mobiliser :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la connaissance des nombres et les principes de la numération décimale de position ; - les tables d'addition et de multiplication. <p>Les situations d'évaluation mobilisent aussi les principales propriétés des opérations :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la commutativité ; - l'associativité ; - la distributivité de la multiplication sur l'addition. <p>Ces termes n'ont pas à être connus des élèves.</p> <p>L'évaluation peut consister en :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des tâches du type « calcule mentalement ... » ; - des problèmes à données numériques très simples.
<p>Estimer un ordre de grandeur d'un résultat</p>	<p>Estimer l'ordre de grandeur du résultat d'une opération, d'une mesure etc.</p>	<p>L'évaluation peut être réalisée à l'oral ou à l'écrit, dans des exercices dédiés ou par l'observation de la capacité à contrôler en situation le résultat d'une opération posée ou effectuée à la calculatrice.</p> <p>Les exercices d'évaluation dédiés peuvent être du type :</p> <ul style="list-style-type: none"> - choisir entre plusieurs estimations proposées pour une opération donnée : en général, une seule des réponses proposées est exacte ; - donner une valeur approchée d'un résultat : en général de nombreuses réponses sont possibles et exactes. <p>Pour l'évaluation en situation, valoriser le regard critique que l'élève porte sur ses résultats (ex. : j'ai trouvé...mais c'est impossible car...).</p>

Bulletin officiel n° 10 du 10 mars 2011

« Une nouvelle ambition pour les sciences et les technologies à l'École »

- « La maîtrise de la numération, des quatre opérations et la résolution de problèmes se construisent sur une bonne maîtrise du calcul mental. Cette maîtrise s'acquiert à l'école par un entraînement systématique, dès le cours préparatoire, et jusqu'au CM2. »
- « La pratique quotidienne du calcul mental est inscrite dans les programmes ; elle est donc la règle dans toutes les classes de l'école élémentaire. Pour garantir la bonne maîtrise des automatismes et l'apprentissage de tous les élèves, **une pratique quotidienne du calcul mental de quinze à vingt minutes** doit être mise en œuvre dans toutes les classes. Cette pratique doit être **complétée par une activité hebdomadaire de réflexion** collective ou en petit groupe sur les stratégies les plus efficaces à développer. Ce travail peut prendre un aspect ludique, mais doit rester progressif et structuré. »

Horaire et Emploi du temps

- 180 heures annuelles en Mathématiques :
 - 5 heures hebdomadaires
 - 4 h 35 *environ* après répartition des temps de récréation

Matin ou
Après-midi ?

Organisation préconisée

Accolée ou
dissociée de la
séance de
Maths ?

Séances courtes

- 10 à 15 minutes quotidiennes pour l'entraînement afin d'accroître les performances (calcul automatisé)

Séances longues

- 1 fois par semaine : 30 minutes consacrées à l'enseignement, l'explication et la comparaison des procédures (calcul réfléchi)

Une séance de calcul mental, c'est...

Objectifs	Durée	Dispositif	Commentaires
Calcul automatisé Entretenir ou contrôler la mémorisation de résultats et l'automatisation de procédures.	5 à 10 minutes	Classe entière Consigne orale Réponse écrite ou choisie parmi des propositions	Débuter par une activité facile, rituelle pour focaliser l'attention. Procédé La Martinière avec correction immédiate ou différée

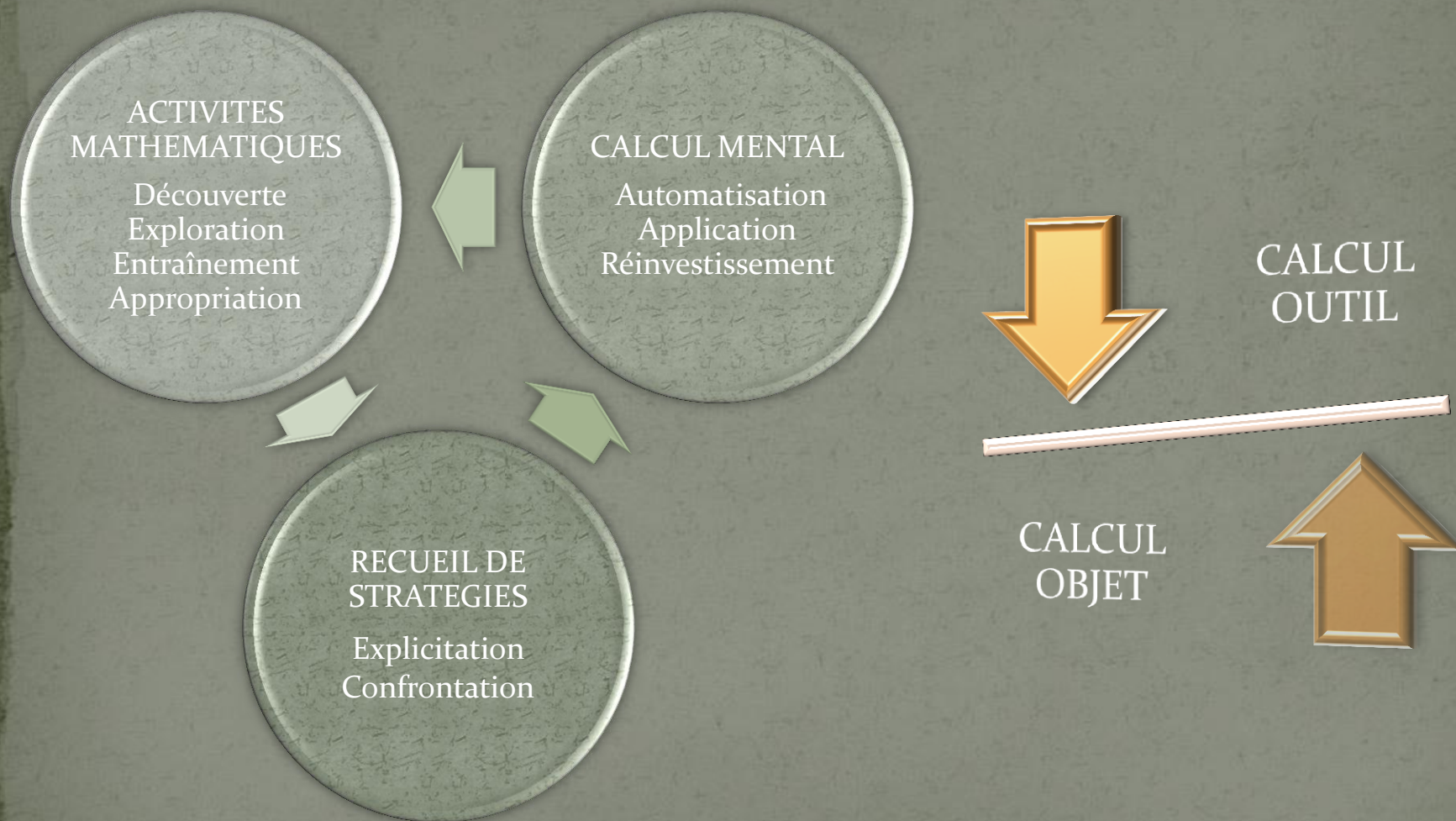
Dans ce type de séance, la rapidité est de mise car, l'objectif est de maîtriser un répertoire avec sûreté.

Calcul réfléchi Concevoir des méthodes et comparer leur efficacité.	15 à 30 minutes	Classe entière ou par petits groupes	Pour chaque question, laisser un temps de recherche aux élèves Exposé des procédures, discussion, justification Liberté est laissée à l'élève de choisir sa procédure
---	-----------------	--------------------------------------	---

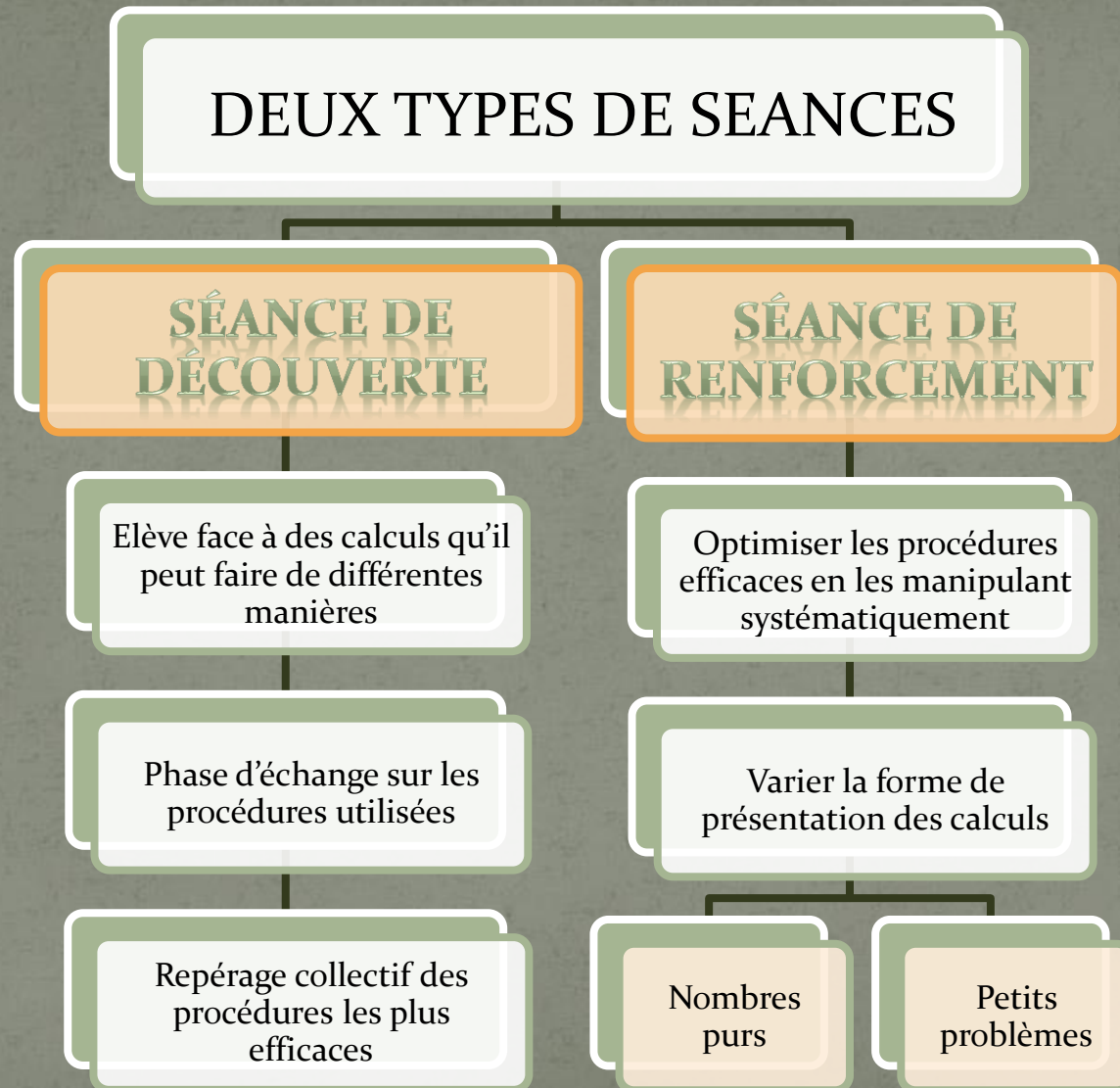
Des situations de jeux, stratégiques ou non, utilisant des dés, dominos, cartes et mettant en jeu des décompositions numériques ou des calculs simples fournissent des occasions de rappel des résultats arithmétiques ou matière à calculs.

Dans tous les cas les questions peuvent porter directement sur les nombres ou être situées dans la résolution de « petits problèmes ».

Une séance de calcul mental, c'est...



Une séance de calcul mental, c'est...



Une séance de calcul mental, c'est...

Les travaux de F. Boule et D. Butlen proposent d'organiser les séances autour de trois temps forts :

- Phase d'échauffement : très brève, pour mettre les élèves en condition d'écoute et de concentration, ne présentant aucune difficulté technique pour permettre un démarrage de tous les élèves.
- Phase d'entraînement : calculs simples, faisant appel à des connaissances ou des procédures directement disponibles.
- Phase de calcul raisonné : plus complexe, où plusieurs procédures sont possibles, que l'on confronte pendant la correction (présenter éventuellement la plus adaptée)

Modalités de mise en œuvre

- Différentes modalités sont possibles, qui pourront varier en fonction du public, du niveau, du moment dans l'année ; elles portent sur la nature et la permanence du support.
- La consigne peut être
 - Orale : exige la concentration, donc qualité de l'écoute
 - Écrite, pour soulager la charge de mémoire : elle peut subsister ou être effacée au bout de quelques instants
- La réponse peut être
 - Orale
 - Écrite : résultat seul et/ou résultats intermédiaires
- Les outils peuvent être consultables ou non

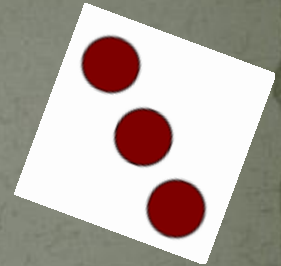
Différenciation

Les supports et leurs statuts

- Ils peuvent varier en fonction des objectifs :

- **Supports pour l'élève :**

- Ardoise
- Cahier d'essais
- Cahier d'entraînement, d'exercices
- Jeux
- Bandes numériques
- Informatique



- **Pour aider à mémoriser :**

- Affichages collectifs : résultats, procédures, situations de référence
- Cahier mémoire, cahier de nombres : traces de résultats, procédures, tables
- Schémas
- Méthodologie pour mémoriser
 - Visuelle
 - Auditive

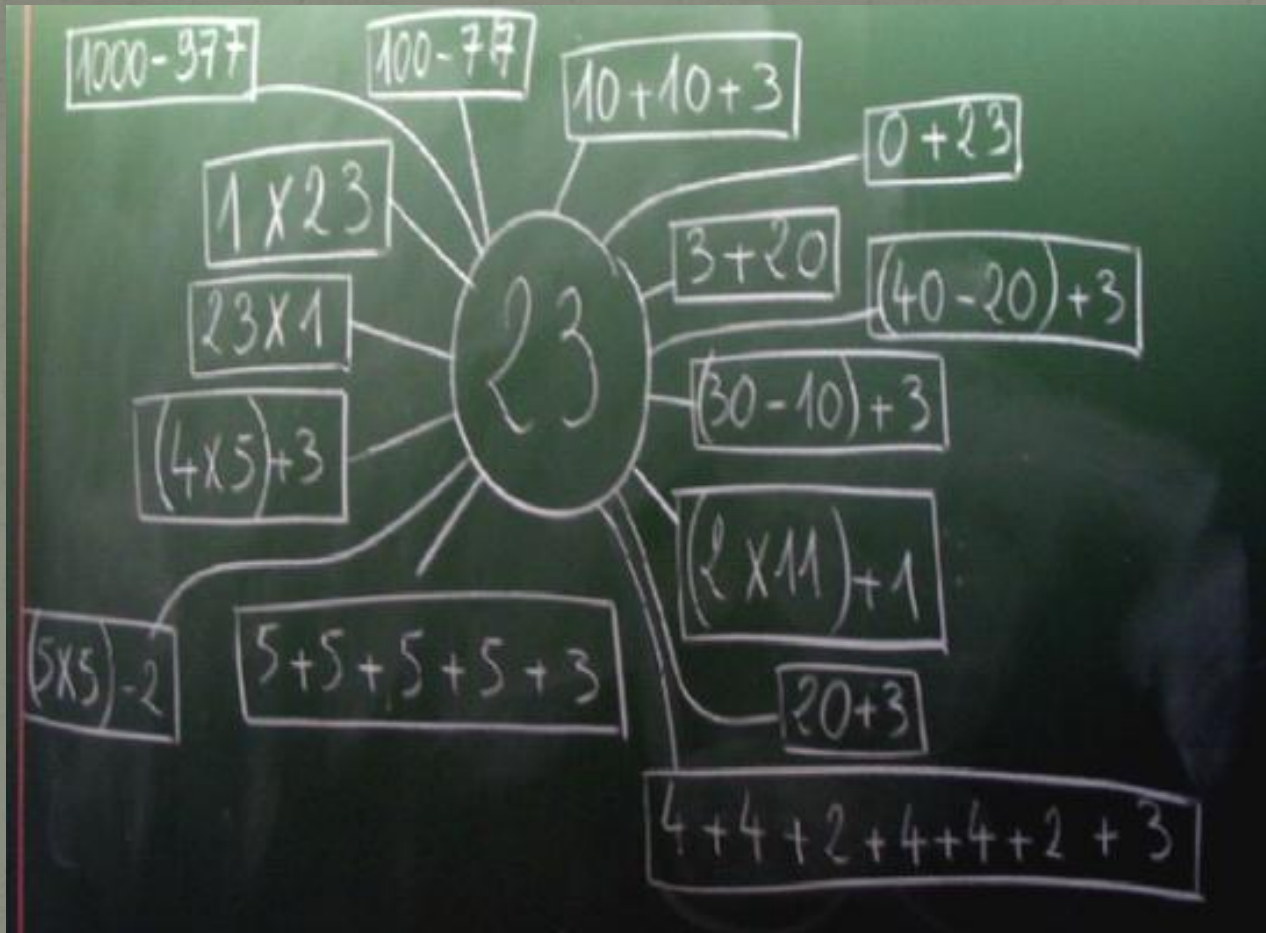


- **Pour évaluer :** cahier du jour ou de calcul, informatique...

Les supports et leurs statuts

- Ils peuvent également varier en fonction des élèves :
 - **Dans le cadre de la différenciation**, il peut s'avérer utile que certains élèves disposent d'un répertoire de calcul (résultats), d'affiches faisant apparaître des procédures qui illustrent l'utilisation des décompositions des nombres, des arbres de calcul, etc.
- Il est envisageable, pour les élèves en difficulté (ou dont la mémoire est faible), de leur permettre de passer davantage par l'écrit.

Un support : le cahier de nombres



Exemple de contenu

Aborder une nouvelle procédure

- Commençons par un calcul :

Sans calcul posé, trouvez le résultat du calcul suivant :

$$87^2 = 7569$$

Aborder une nouvelle procédure

$$87^2 = 7400 + 13^2$$

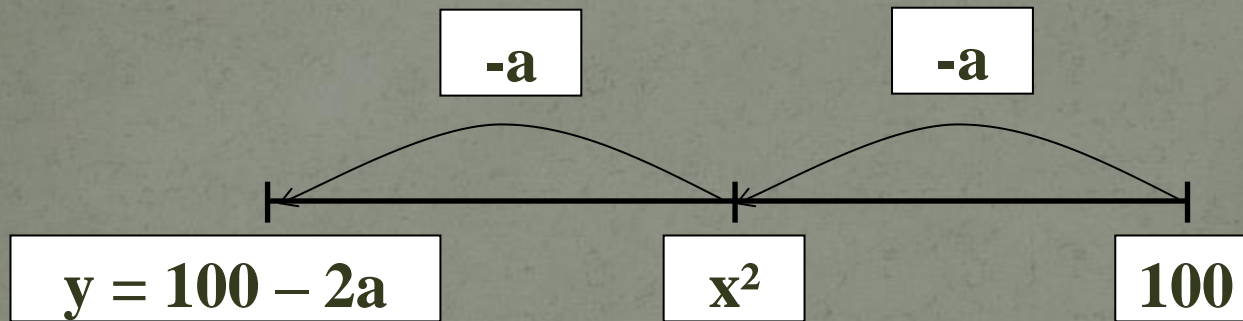
Quelle est la procédure ?



Avec $87 + 13 = 100$ et $87 - 13 = 74$

Aborder une nouvelle procédure

La démarche



$$x^2 = (100 - a)^2$$

$$x^2 = 100^2 + a^2 - 200a$$

$$x^2 = 100(100 - 2a) + a^2$$

$$x^2 = 100y + a^2$$

Cas où $x = 87$: $87^2 = (100 \times 74) + 13^2$

Effectuer maintenant :

89 2

7 921

Pourquoi cet exercice ?

- Pour vous mettre dans la situation d'un élève rencontrant un calcul dont la procédure lui est inconnue et lui semble *a priori* complexe.

Pas facile !

- Montrer que des **prérequis** sont indispensables :

- ✓ compléments à 100
- ✓ soustraction sur des nombres $<$ à 100

Ainsi, pour un élève, **54×9** :

- ✓ distributivité **$54 \times 9 = 54 \times (10 - 1)$**
 - ✓ décomposition de **54 en $40 + 14$**
 - ✓ passage par la centaine inférieure **$540 - 40 - 14$**
- Montrer qu'un **entraînement est nécessaire** pour fixer la procédure
 - Montrer que le **calcul mental** nécessite une **attention soutenue**.
 - A terme :
 - savoir maintenant effectuer ce type de calcul,
 - un certain plaisir intellectuel (peut-être pas pour tous...)

Aborder une nouvelle procédure : exemple de séance

Échauffement rapide
Activation prérequis

**Proposition d'un
nouveau calcul**
Exemple : $x \times 9$

Application
Apprendre à utiliser la
procédure retenue.

Synthèse
Garder une trace écrite.
Langage littéral ET mathématique
Exemple :

• Multiplier un nombre par 9, c'est multiplier le nombre par 10 puis enlever une fois le nombre.

$$17 \times 9 = (17 \times 10) - (17 \times 1)$$

Trace écrite
Affichage mural,
cahier de calcul procédural
...

Dans un premier temps, laisser les élèves explorer différentes procédures personnelles.

Récolement de plusieurs procédures à expliciter par les élèves. Retenir la plus efficiente.

Faire émerger oralement par les élèves la trace à conserver.

Exemple : 20 minutes en CE2

- Entretien connaissance du répertoire additif:
- *A l'oral (5min):*
 - $7+4$; $9+6$; $8+6$; $3+8$; $9+9$; $7+5$
 - 7 pour aller à 11; 4 pour aller à 10
 - 8 pour aller à 15 ; 9 pour aller à 14
 - $8-5$; $7-2$; $12-5$; $16-8$; $14-9$
 - « *Le bon compte* » (15min):
 - Nombre à atteindre: 64 avec 2 – 4 – 6 – 7 – 8 – 10
 - Travail : ardoise, cahier, ou autre
 - Idem: nombre à atteindre: 55 avec 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 10 ; 15
 - Dernier calcul : cahier du jour

Exemple : 15 minutes en CM1

Problèmes proposés à l'oral, les enfants peuvent noter les informations, l'énoncé est lu deux fois, correction après chaque problème (Cap Maths)

- Sophie a ramassé 60 coquillages. Elle en donne la moitié à son petit frère. Combien lui reste-t-il de coquillages?
- Alfred a planté quatre rangées de salades en mettant autant de salades dans chaque rangée. Il a planté en tout 60 salades. Combien a-t-il planté de salades dans chaque rangée?
- Dans son album photos, Brice peut coller 60 photos. Il en a déjà collé 45. Combien peut-il encore en coller?
- Le directeur de l'école dispose de 60 euros pour acheter des dictionnaires. Un dictionnaire coûte 20 euros. Combien le directeur peut-il acheter de dictionnaires?
- Franck fabrique des petits objets. Il lui faut 5 minutes pour fabriquer un objet. Il travaille 60 minutes sans s'arrêter. Combien a-t-il fabriqué d'objets?

Enseigner les tables

- Présentation d'une séance réalisée en février 2008 dans la classe de CE2 de Mme André-Jäckl, à l'école d'application de la Meinau de Strasbourg :
- Objectifs affichés pour cette séance :
 - Utiliser le PLM en version rapide (sans justification)
 - Mémoriser les tables de multiplication

Qu'en pensez-vous ?

- Quel est le rôle de cette activité ?
 - Rôle affiché : entraînement à la mémorisation
 - Mémorisation ou mobilisation ?
 - Quel autre rôle essentiel affiché ?
 - Repérage pour remédiation : repérage effectif ?



Enseigner les tables

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

- Le tableau est économique pour récapituler toutes les informations sur une surface minimale (dès le CE2).
- Il est recommandé d'éviter la charge inutile des [+0] ou [+1] : le 0, élément neutre de la somme, est vite identifié ; le [+1] doit être assimilé à la recherche du successeur : ce n'est pas du calcul mais de la **numération**. Inutile d'encombrer la mémoire !
- Il est judicieux de le **faire construire progressivement par les élèves**, puis de procéder à des repérages...

Enseigner les tables

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

A repérer

- les calculs sans passage à la dizaine supérieure
- les décompositions de 10
- les sommes avec passage à la dizaine (*le mot « retenue » a trait au calcul posé*)

Enseigner les tables

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

- Sur ce type de support, chaque élève ne laisse apparent que les résultats qu'il ignore (au fur et à mesure des interrogations, l'élève gomme les résultats qu'il connaît, réécrit ceux qu'il a oubliés).

- C'est la partie en bas à droite qui regroupe les résultats les plus incertains.

Enseigner les tables

$2 \times 3 = 6$

$2 \times 3 = 6$

$3 \times 3 = 9$

$3 \times 3 = 9$

$4 \times 3 = 12$

$4 \times 3 = 12$

$5 \times 3 = 15$

$5 \times 3 = 15$

$6 \times 3 = 18$

$6 \times 3 = 18$

$7 \times 3 = 21$

$7 \times 3 = 21$

$8 \times 3 = 24$

$8 \times 3 = 24$

$9 \times 3 = 27$

$9 \times 3 = 27$

Doubles :

$2 \times 3 = 6$

$4 \times 3 = 12$

$8 \times 3 = 24$

Triples :

$3 \times 3 = 9$

$9 \times 3 = 27$

$2 \times 3 = 6$

$6 \times 3 = 18$

Enseigner les tables

Dans quel ordre ?

- **Les tables de 2 et 5** sont les plus simples. La table de 2, ce sont les doubles, ils sont mémorisés avant même d'être traduits sous forme multiplicative (exigence fin Cycle 2).
- **Les tables de 4 et 8** sont ensuite bien placées, car on peut dire que la table de 4 est le double de la table de 2, et celle de 8 le double de la table de 4. **On a ainsi une séquence des tables de 2, 4 et 8.**
- Ensuite, il y a une bonne table qui est 9, car **la table de 9** peut être facilitée par un certain nombre de remarques du type : « Le chiffre des dizaines avance toujours de 1, alors que le chiffre des unités recule toujours de 1. Ex : 18, 27, 36... » Autre remarque : « Quand je dis 3×9 : le résultat pour les dizaines c'est 3 moins 1, et pour les unités c'est le complément à 9. 27 deux sept. 6×9 : dizaine : 5, unité complément à 9, donc 54. 9×7 : dizaine 6, unité complément à 9, donc 63. Très souvent les maîtres n'ont pas ces remarques pour eux, alors que c'est très profitable pour la mémorisation.
- Après, apprendre **les tables de 3 et 6** qui forment un ensemble car 6 est le double de 3.
- Et **la table de 7** alors ? Et bien c'est fini, il n'y a plus rien à apprendre. Il ne reste plus que 7×7 . C'est un carré qui est assez bien mémorisé.

Enseigner les tables

Dans cette table de Pythagore « proportionnelle », les résultats posant le plus de problèmes de mémorisation sont mis en valeur.

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

Enseigner les tables

Dans cette table de Pythagore « proportionnelle », les résultats posant le plus de problèmes de mémorisation sont mis en valeur.

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Résultats assez faciles à retenir					6	7	8	9
2						12	14	16	18
3						18	21	24	27
4						24	28	32	36
5						30	35	40	45
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81

Enseigner les tables

Dans cette table de Pythagore « proportionnelle », les résultats posant le plus de problèmes de mémorisation sont mis en valeur.

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Résultats assez faciles à retenir					Résultats plus difficiles à retenir			
2									
3									
4									
5									
6	Résultats plus difficiles à retenir					36	42	48	54
7						42	49	56	63
8						48	56	64	72
9						54	63	72	81

Enseigner les tables

Dans cette table de Pythagore « proportionnelle », les résultats posant le plus de problèmes de mémorisation sont mis en valeur.

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Résultats assez faciles à retenir					Résultats plus difficiles à retenir			
2									
3									
4									
5									
6	Résultats plus difficiles à retenir					Résultats posant souvent des difficultés de mémorisation aux élèves			
7									
8									
9									

Progressions

- Au-delà de la séance, l'enseignement du calcul mental doit se concevoir dans la durée.

S'entraîner pour systématiser la nouvelle procédure jusqu'à son acquisition :

- Procédé dit La Martinière
- Calculs rapides écrits
- Jeux mathématiques
- Logiciels de mathématiques...



Les mois suivants, réactiver la procédure qui aura pu être oubliée.

Voir propositions
de progression
fournies

Programmer des séances de
consolidation ou de rappel.

Evaluation

- L'évaluation a trois fonctions :
 - Valoriser les progrès
 - Repérer les difficultés
 - Donner des indicateurs d'ajustement à l'enseignant
- Elle porte sur trois aspects :
 - Mémorisation de résultats
 - Automatisation des procédures étudiées
 - Utilisation de ces procédures dans la résolution de problèmes
- Limiter le rituel de « récitation des tables » : **il favorise la mémorisation d'un bloc (il faudra alors réciter le tout pour retrouver un résultat).**
- Alternner les interrogations orales et écrites
 - Oral : vitesse, visibilité immédiate mais...
 - Écrit : concentration accrue, trace disponible (pour l'enseignant ET l'élève)
- **Les interrogations doivent être variées, diverses (formes) et fréquentes.**

Interroger sur les tables

Interroger les élèves **sur les résultats** de la table plutôt que sur la récitation des tables pour bien marquer que ce qu'on attend, c'est la production de chaque résultat et non pas la production des tables.

Interroger sur les tables (addition) :

Alterner :

Oral (*sans écrit*)

Ecrit (*sans oral*)

- $6 + 7$
- $? + 7 = 13$ et $? + 6 = 13$
- $13 - 6$ et $13 - 7$
- $13 - ? = 7$ et $13 - ? = 6$
- Combien manque-t-il à 6 (ou 7) pour aller à 13...
- Complète 6 (ou 7) pour arriver à 13...

Enseigner les analogies :

- $6 + 7...$ $16 + 7$ $26 + 7$ $36 + 7...$
- $6 + 7...$ $6 + 17$ $6 + 27$ $6 + 37$
- $6 + 7...$ $60 + 70$ $600 + 700...$

Interroger sur les tables

Interroger sur les tables (multiplication) :

Alterner :

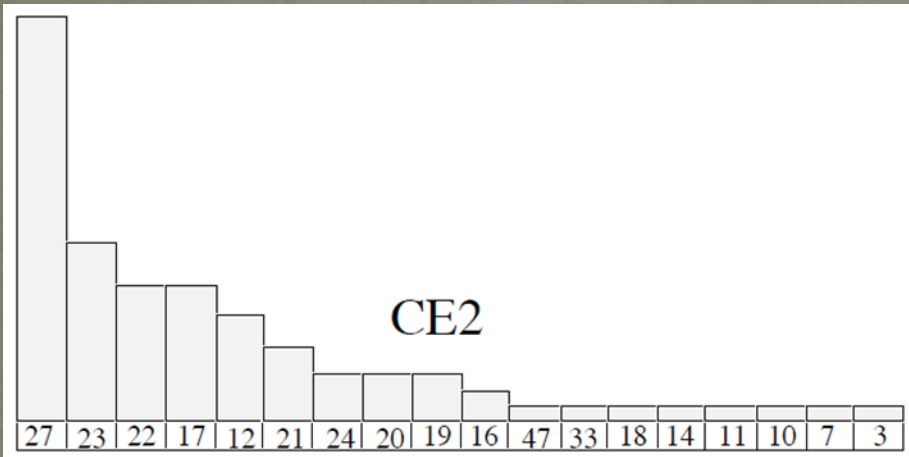
Oral (*sans écrit*)

Écrit (*sans oral*)

- 2×7
- $? \times 7 = 14$ et $2 \times ? = 14$
- $14 : 2$ (*dès le CE1*) et $14 : 7$
- En 14 combien de fois 2 (de fois 7)
- 20×7 2×70
- $140 : 2$
- Suite des nombres de ... en ... (croissante, décroissante)
- QCM $2 \times 7 =$ $9 ?$ $14 ?$ $5 ?$

Analyse d'erreur

31 – 18



A

Retenue omise

« $11 - 8 = 3$
 $3 - 1 = 2$
résultat 23 »

B

Inversion des unités

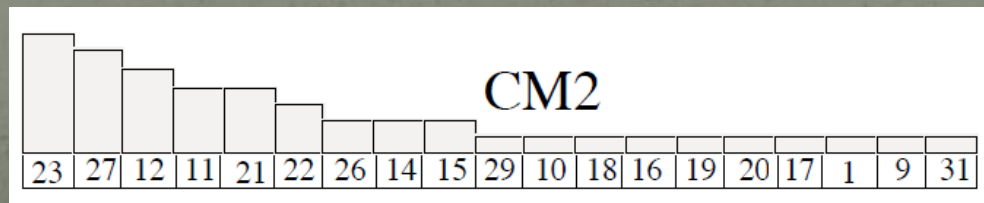
« $1 - 8$, on ne peut pas
alors $8 - 1 = 7$
 $3 - 1 = 2$
résultat : 27 »

C

Inversion des unités, et retenue

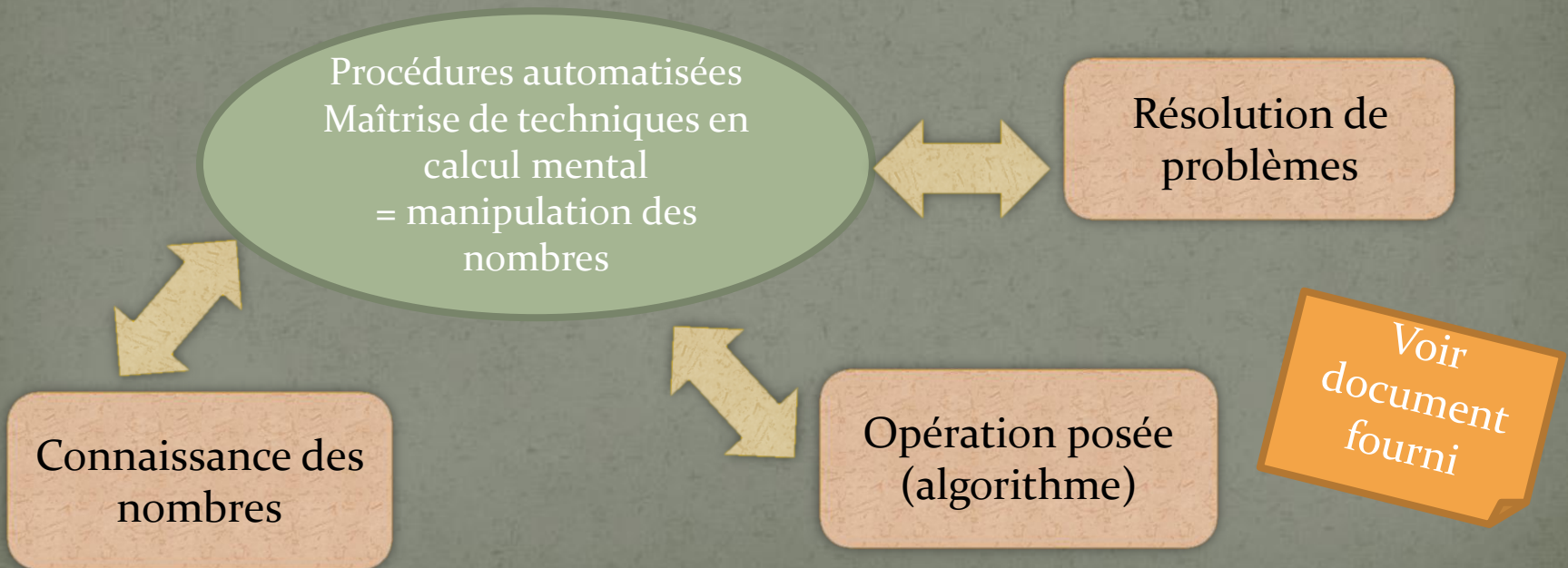
« $1 - 8$, on ne peut pas
alors $8 - 1 = 7$
 $3 - 1 - 1 = 1$
résultat : 17 »

Voir document fourni



Calcul mental & autres champs mathématiques

- Les interactions entre le calcul mental, les opérations, la numération et la résolution de problèmes sont permanentes.
- Il est nécessaire de lier ces 4 domaines dans toute programmation en mathématiques.



Calcul mental

&

autres champs mathématiques

- **L'apprentissage de la division, activités d'accompagnement:**
 - **Approximation de quotients**
 - Trouver mentalement une valeur plausible pour « 330 divisé par 82 », puis vérifier par la multiplication à la calculette.
 - Procédure attendue: 82 proche 80, diviser 330 par 80 se ramène à environ 32 par 8 ...
 - **Ordre de grandeur du quotient:**
 - « Partager 11 643 pièces d'or entre 5 personnes de manière à ce que chacun en reçoive autant, choisissez-vous d'en donner à chacun: 1000, 2000, 3000, 4000, ..., 9000? »
- **L'apprentissage de l'heure...**
 - **Le furet des heures:**
 - Les élèves disent chacun leur tour un horaire, un intervalle de durée étant donné
Exemple : Partir de 9 heures avec intervalle d'une durée de quinze minutes...
 - **Autour des décompositions de 60:**
 - Memory « 60 »: 60; 30; 30; 20; 20; 20; 15; 15; 15; 15; 10; 10; 10; 10; 10; 10
 - Établir le répertoire des décompositions additives de « 60 »
 - Avec dix cartes: 1; 2; 3; 4; 6; 10; 20; 30; 60; (12; 5): établir le répertoire multiplicatif de « 60 »

Calcul mental & autres champs mathématiques

- En problèmes de proportionnalité :
 - Savoir trouver le coefficient de proportionnalité lorsque c'est un nombre entier.
 - Savoir appliquer le produit en croix.
 - Savoir calculer une moyenne.
- En géométrie :
 - Trouver le diamètre à partir du rayon.
 - Trouver le rayon à partir du diamètre.

Calcul mental & calcul instrumenté

- Passer d'un nombre à un autre en utilisant un nombre minimum de touches :
 - A partir de 35, faire afficher 25 (sans effacer 35)
 - A partir de 40, faire afficher 36....
- Jeu à deux:
 - un élève tape une séquence de calcul: 8 [+] 7
 - l'autre élève annonce le résultat
 - Le premier élève tape [=]
 - « plus rapide que la calculette »
- Affichage sous contraintes:
 - Faire afficher 16 en tapant sur [+] ou sur [x]
 - Faire afficher 16 sans taper ni 1 ni 6
 - Faire afficher 85 en trois étapes

Calcul mental & autres apprentissages

La pratique du calcul ne s'effectue pas seulement pendant les temps de mathématiques. Toute occasion doit être saisie pour mettre en œuvre ce qui a été appris et le consolider.

Les situations de la vie courante, de la vie de classe sont privilégiées.

Les diverses disciplines offrent également de multiples occasions de calculer :

- En **sciences expérimentales** : relevés et calculs sur les nombres ; occasions d'anticiper des résultats et donc d'éprouver la prise sur le monde que confère le calcul.
- En **histoire ou en géographie** : calculs de durées, travaux sur cartes et sur plans : situations intéressantes, notamment pour la proportionnalité.
- La pratique de **jeux** mathématiques et de jeux qui sollicitent et stimulent le raisonnement logique, comme les échecs (ne pas trop empiéter sur le temps incompressible dévolu au calcul) contribue aussi à la formation mathématique des élèves et doit donc être encouragée.
- Des **situations problèmes** nécessitant un tri de données, l'organisation réfléchie des calculs, une présentation cohérente sont proposées régulièrement. Elles permettent de placer les élèves dans des situations de recherche et les conduisent à expliciter et à justifier les solutions qu'ils proposent. L'attention portée aux démarches et aux erreurs éventuelles est essentielle.

Usage des TUIC



<http://calculatice.ac-lille.fr/calculatice/>

Conçu par les équipes TICE et mathématiques de l'Inspection Académique du Nord et en partenariat avec Sésamath, ce projet propose, sous des formes originales et innovantes, des ressources numériques permettant une pratique régulière du calcul mental à l'école élémentaire.

$$5 + 5 + 22 + 6 + 24 = ?$$

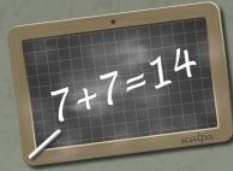
2

Observe bien ce calcul. Il va disparaître.

Score : 1 sur 1

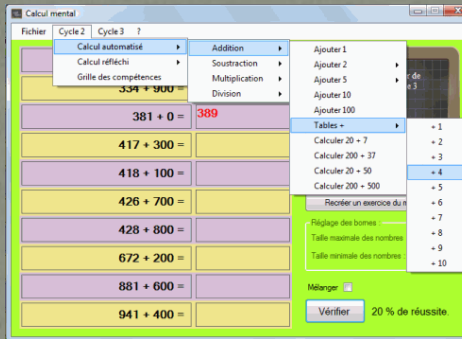
Valider

Usage des TUIC



Calcul Mental Pro

http://www.scalpa.info/logiciels_news.php#calculmental



Dans un premier temps, il faut imprimer la [feuille récapitulative des compétences](#) par cycle.

Chacune reprend l'arborescence des menus afin que l'élève s'y retrouve facilement. Pour chaque type de calcul, l'élève peut indiquer son score en %. Il y a la place pour noter 8 scores par items.

Usage des TUIC



<http://www.pepit.be/>

$$44 = 2 \times \dots$$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50



Usage des TUIC

Le Matou Matheux

[http://matoumatheux.ac-
rennes.fr/accueilniveaux/accueilmental.htm](http://matoumatheux.ac-
rennes.fr/accueilniveaux/accueilmental.htm)



Mathématiques magiques

<http://therese.eveilleau.pagesperso-orange.fr/>

Exemple : La cité des puissances de trois ; Bulles additives
(Rubrique Maths & Magie)



Usage des TUIC



<http://www.crdp.ac-grenoble.fr/imel/CM7.htm>

Connaître les tables (cycle 3)

Choisir le type d'opération, la table et le niveau de difficulté

Type d'opération

Table à traiter

Niveau

Addition ▼

Table du 8 ▼

Niveau 3 ▼

Commencer

Explication des niveaux

- 1 La table est prise dans l'ordre où elle est apprise (exemple : $2 \times 1 = ?$, $2 \times 2 = ?$...)
- 2 La table est prise dans le désordre
- 3 On donne le résultat, le terme à chercher est le 2^{ème} (exemple : $2 \times ? = 8$)
- 4 On donne le résultat, le terme à chercher est le 1^{er} (exemple : $? \times 2 = 8$)
- 5 Dix opérations au hasard sous les trois formes précédentes

Usage des TUIC



- ENTRAÎNEMENT PROGRESSIF AU CALCUL MENTAL
- EXERCICES PARAMÉTRABLES
- EVALUATION PARAMÉTRABLE
- COMPTES UTILISATEURS : POUR SUIVRE LE TRAVAIL ET LA PROGRESSION DES ÉLÈVES *A LA PREMIÈRE OUVERTURE DE PRIMATHS, IL VOUS EST DEMANDÉ DE CRÉER UN COMPTE*
- CRÉATION DE COMPTE **OU** UTILISATION EN MODE "PARCOURS LIBRE".

multimaths.net
Ressources pédagogiques pour l'enseignement des mathématiques à l'école primaire et au collège

ACCUEIL PRIMATHS MAC.3 RESSOURCES TICE MATHS ET ASSR CONTACT

Présentation
> Présentation
> Télécharger
> Signaler un bug
> Forum
> Historique des versions
Prochaine version !

PRIMATHS : UTILISER EN LIGNE

primaths

AUGLAIR CHRISTOPHE PROF

Vous pouvez...
Pour fonction...
Primaths n'é...

filtrer de toutes les fonctionnalités de l'application sans installation !
Installation du plug-in flash (version 10.2 minimum), disponible sur le [site d'adobe](#).
d'utiliser la page de [rapport de bug](#) en cas de problème...

Lancer Primaths

Usage des TUIC



Les champions des maths

Exercices de mathématiques en ligne pour l'école primaire



Choisis une table :

2 3 4

5 6 7

8 9 10

Apprendre la table

S'exercer :

dans l'ordre

dans le désordre

Un jeu : Mathador



Jeu de société, auquel on peut désormais jouer en ligne :

<http://www.mathador.fr/>

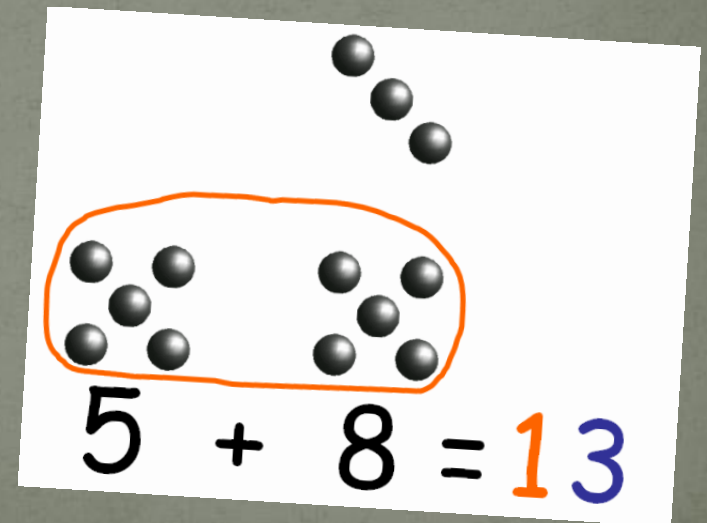
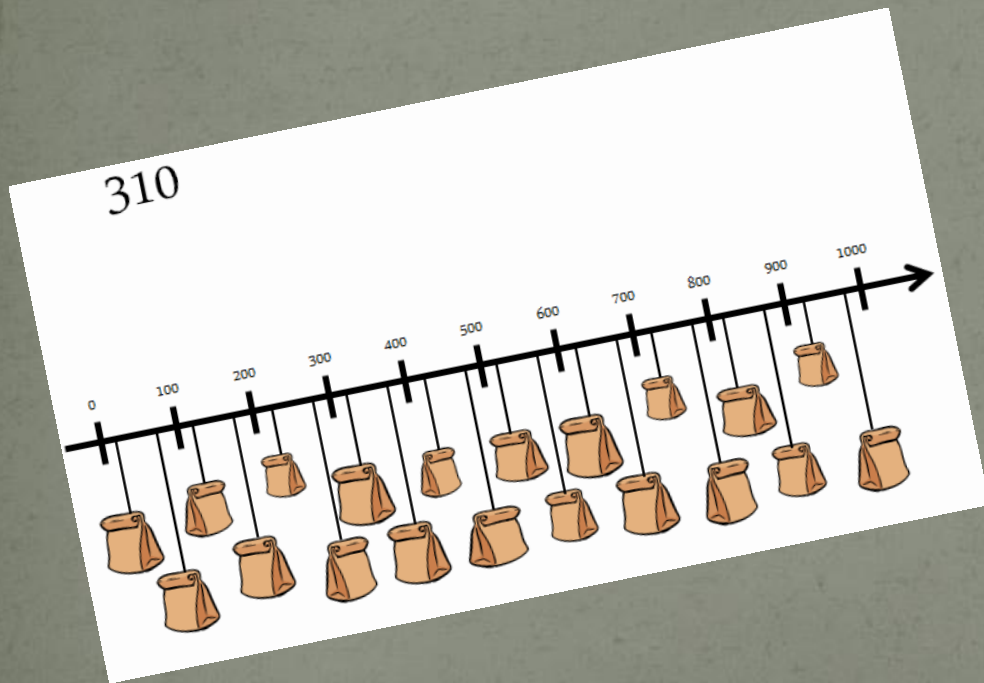
Auteur(s) : Trouillot Éric

Niveau(x) : cycle 2, cycle 3, 6e

Éditeur(s) : Besançon : CRDP de Franche-Comté, 2003

Diaporamas Cycle 2

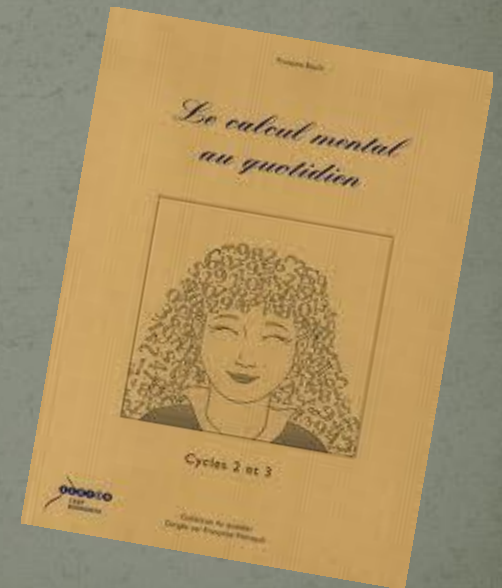
<http://baalo4.free.fr/diaporamas.html>



Bibliographie

Le calcul mental au quotidien Cycles 2 et 3

- *Le calcul mental au quotidien* donne les outils adaptés pour une mise en œuvre facile en classe.
 - Les documents de travail, directement exploitables, sont regroupés en fin d'ouvrage.
-
- Auteur(s) : Boule François
 - Niveau(x) : cycle 2, cycle 3
 - Éditeur(s) : Dijon : CRDP de Bourgogne, 2008



Bibliographie

Fort en calcul mental !

Connaissances et stratégies pour réussir

Inspecteur de l'éducation nationale, l'auteur propose, pour chaque niveau, des pistes pédagogiques, des progressions, des outils et de nombreux exercices dont l'efficacité a été testée en classe.

L'ouvrage est organisé autour des quatre opérations et de la numération, avec pour objectif l'appropriation des nombres et de leurs propriétés. Il fait la part belle à l'apprentissage des tables d'addition et de multiplication et propose aux élèves des stratégies qui leur permettront d'asseoir leurs connaissances et de gagner en rapidité, en autonomie et en efficacité.

Auteur(s) : Bolsius Christophe

Niveau(x) : cycle 2, cycle 3

Éditeur(s) : Nancy : CRDP de Lorraine



Quelques activités...

Autour de la table de Pythagore

Remplissages et coloriations:

- Table de Pythagore: remplir et colorier la colonne et la ligne de la table de « 2 »
- Même tâche pour la table de « 5 » (*couleur différente*)
- Même tâche pour les tables de « 3 » et de « 8 »
- Poursuivre avec les tables de 10; 6 et 9
- Terminer avec la table de 7
- Observations, constats...

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

Quelques activités...

Autour de la table de Pythagore

- **Déplacements :**

- A partir d'une règle de déplacement, observer les suites de nombres rencontrés:
 - Déplacement ligne ou colonne: 8;16;24;32...
 - Déplacement en diagonale: 1;4;9;16...: ce sont les « carrés »; on passe d'un nombre à l'autre en ajoutant successivement la suite des nombres impairs...
 - La suite: 4;10;18;28;40;54...: on passe d'un nombre à l'autre en ajoutant ?? ...

- **Les puzzles**

- Quels sont les morceaux qui peuvent être placés dans la table de Pythagore?
- Comment les reconnaître ?
- Comment décrire les autres tableaux ?
- Reconstituer la table de Pythagore

The image shows 18 small grids of numbers, some of which are fragments of the Pythagorean table. The grids are arranged in a roughly rectangular pattern. The numbers in the grids are as follows:

25	30	35	40	45
30	36	42	48	54
35	42	49	56	63

42	49	56	63
48	56	64	72
54	63	72	81

16	24	32
18	27	36
20	30	40

50	60	70	80	90
----	----	----	----	----

7	8	9	10
14	16	18	20
21	24	27	30
28	32	36	40

8	12	16
10	15	20
12	18	24
14	21	28

2	3	4	5	6
4	6	8	10	12
6	9	12	15	18

64	72	80
72	81	90
80	90	100

50
60
70

28	35	42
32	40	48
36	45	54
40	50	60

32
42
52
62

15	18
20	24
25	30

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20

24	25	26	27
34	35	36	37
44	45	46	47

12	13	14
19	20	21
26	27	28

Quelques activités...

Autour de la table de Pythagore

- **Tables de Pythagore à compléter**
 - Compléter si c'est possible des extraits de table de Pythagore (« classique » ou « prolongée »)
 - Comment passe-t-on d'un nombre à l'autre verticalement? horizontalement? en diagonale?

Six 3x3 grid puzzles for completing a Pythagorean table. The numbers are arranged as follows:

5	10	
	12	

	24	27

		32
		40

40	48	

18		
	30	

	45	54	

Six 3x3 grid puzzles for completing a Pythagorean table. The numbers are arranged as follows:

20		
	30	

	54	

	72	
		90

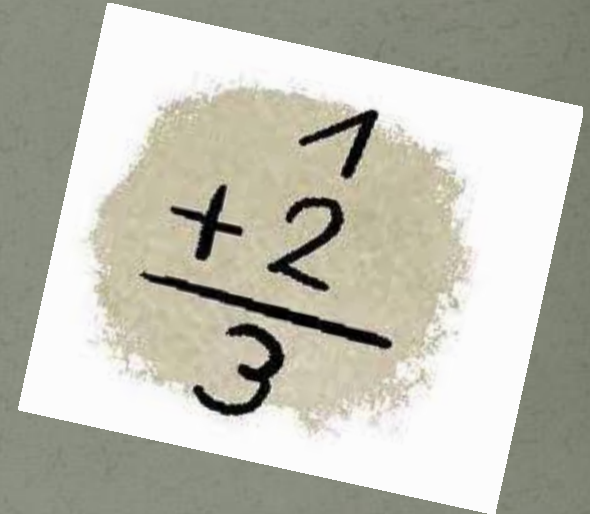
	49	

	14	
	32	

17		

Conclusion

- Structurer les séances en séquences
- Pratique quotidienne
- Enseigner des procédures
- Varier les entraînements
 - Séances courtes / longues
 - Notions de base / complexes
- Proposer des ressources différentes
- Programmer les apprentissages
 - Appui sur les acquis
 - Réinvestissement
- Accorder une vraie place à la trace écrite
 - Structuration des acquis
 - Travail sur la langue française
- Prendre le temps de l'échange entre pairs



Références

<http://www.ien-argenteuil-sud.ac-versailles.fr/spip.php?article512>

<http://www.ien-landivisiau.ac-rennes.fr/ressources/maths.htm#calculmental>

<http://xxi.ac-reims.fr/ec-jmoulin-chaumont/articles.php?lng=fr&pg=2608> (onglet « CM » à gauche)

<http://www.ien-colombes1.ac-versailles.fr/spip.php?article282>

<http://www.ia22.ac-rennes.fr/jahia/Jahia/lang/fr/pid/18952>

<http://www2.ac-lyon.fr/etab/divers/preste69/>

<http://ecoles48.net/infos/-MATHS->

http://www.pedagogie.ac-nantes.fr/1207815989703/o/fiche_ressourcepedagogique/&RH=PEDA

http://www.ac-nancy-metz.fr/ia88/IENNeufchateau/pedago/Forum_math/Faire_calcul_mental.pps

http://www-irem.ujf-grenoble.fr/revues/revue_n/fic/62/62n3.pdf

Egalement :

Travaux de François Boule, Denis Butlen, Dominique Verdenne

