

CALCUL MENTAL - CALCUL EN LIGNE AU CYCLE 2



Le chat de Geluck



Plan

I. Calcul mental : de quoi parle-t-on?

- Entendons nous sur le vocabulaire : quizz

II. Qu'enseigne-t-on?

- S'appuyer sur les propriétés numériques
- Connaitre les faits numériques
- Des procédures mobilisables que l'on peut hiérarchiser en terme d'efficacité

III. Comment construire un enseignement du calcul mental au cycle 2 ?

- Un exemple avec l'enseignement des compléments à 100 en CE1



Calcul ou calculs? S'entendre sur le vocabulaire

Calcul en ligne

Calcul instrumenté

Calcul mental

Calcul posé

Quel sens donne-t-on à ces expressions?





CALCUL	mental	en ligne	posé	instrumenté
Affirmations				
1. Il repose sur une succession d'étapes utilisées toujours dans le même ordre indépendamment des nombres en jeu.			X	X
2. Il permet à l'élève d'utiliser la richesse de ses connaissances sur le nombre et les propriétés des opérations. L'élève est ainsi amené à envisager diverses écritures (décompositions additives ou multiplicatives) ou utiliser des unités de numération.	X	X		
3. Il permet de libérer l'esprit et de centrer la réflexion de l'élève sur l'élaboration d'une démarche de résolution de problème.	X		X	X
4. Il contribue au développement de l'esprit critique en permettant à l'élève de vérifier ses résultats.	X	X	X	X
5. C'est un calcul sur les chiffres plutôt que sur les nombres.			X	



	CALCUL	mental	en ligne	posé	instrumenté
Activités, travaux d'élèves					
6.Travail sur ardoise – CE1 (questions orales) 2x3= ? 3x8= ? 10x2= ? 25x10= ? Combien de fois 10 dans 40 ?		X			
7.Travail sur ardoise – CM1 (questions orales) Tom a 9 boîtes de 6 œufs. Combien a-t-il d'œufs ?		X			
8.Exercice du manuel Euromaths CE2 Combien de fois 7 est-il contenu dans 52 ? Quel est le reste ? Complète : $52=(7x...)+...$			X		
9.Travail sur feuille en CM2 (question au tableau) Calculer la mesure de l'aire en cm ² d'un rectangle de longueur 15,4 cm et de largeur 7cm. Un élève écrit : $L \times l = 7 \times 15,4 = 7 \times 15 + 7 \times 0,4$ $= 105 + 5 \times 0,4 + 2 \times 0,4 = 105 + 10 \times 0,2 + 0,8$ $= 105 + 2 + 0,8 = 107,8$			X		

Définitions

Calcul mental : « *Le calcul mental est une 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. Il n'est pas exclu non plus que la correction, elle, soit écrite pour être discutée de façon collective.* » . Source : Eduscol

- **Calcul posé** : une modalité de calcul écrit consistant à l'application d'une technique opératoire
- **Calcul instrumenté** : un calcul effectué à l'aide d'un ou plusieurs instruments, appareils, ou logiciels (abaque, boulier, calculatrice, tableur, etc.)

Définition : calcul en ligne

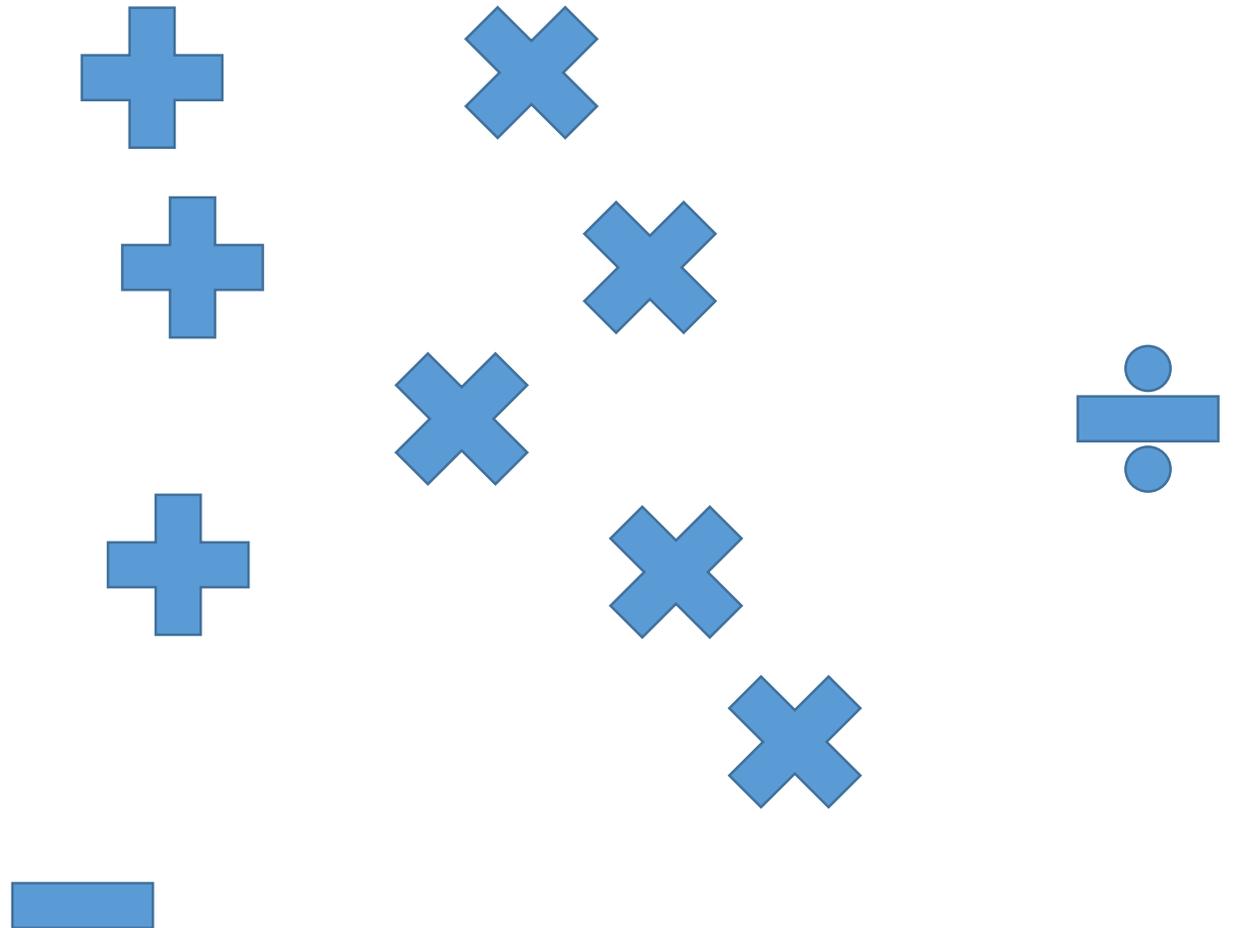
- C'est une modalité de calcul écrit ou partiellement écrit.
- Le calcul en ligne est travaillé, en complément du calcul mental, pour
 - faciliter l'apprentissage des démarches et la mémorisation des propriétés des nombres et des opérations,
 - permettre d'effectuer, sans recours à un algorithme de calcul posé, des calculs trop complexes pour être intégralement traités mentalement.

Par exemple : $58 + 17 = 58 + (20 - 3) = 78 - 3 = 75$

ou $12 \times 62 = (10+2) \times 62 = 620 + 124 = 744.$

Qu'enseigne t-on?

S'appuyer sur les propriétés numériques



Qu'enseigne-t-on? Des faits numériques

Ordre d'apprentissage des tables proposé par Charnay :

Les tables de 2 et 5 (sont les plus simples) :

Pour la table de 2, les doubles sont mémorisés avant même d'être traduits sous forme multiplicative...

Les tables de 4 et 8 :

La table de 4 est le double de la table de 2. La table 8 est le double de la table de 4...

La table de 9

Les tables de 3 et 6 :

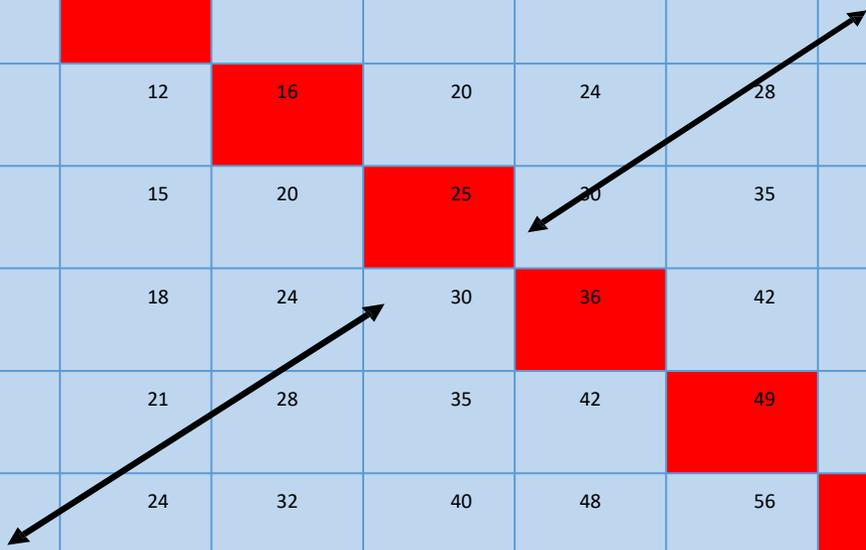
La table de 6 est le double de la table de 3

La table de 7 :

Il ne reste plus que 7×7 , carré qui est assez bien mémorisé.

Structuration des résultats

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	0	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	0	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	0	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100



Structuration des résultats

+	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Dark Blue	Blue	Light Orange	Yellow	Red					
2	Blue	Dark Blue	Blue	Light Orange	Light Orange	Light Orange	Light Orange	Yellow	Light Orange	Red
3	Light Orange	Blue	Dark Blue	Blue	Light Orange	Light Orange	Yellow	Light Orange	Light Orange	Red
4	Light Orange	Light Orange	Blue	Dark Blue	Blue	Yellow	Grey	Grey	Grey	Red
5	Light Orange	Light Orange	Light Orange	Blue	Dark Blue	Blue	Grey	Grey	Grey	Red
6	Light Orange	Light Orange	Light Orange	Yellow	Blue	Dark Blue	Blue	Grey	Grey	Red
7	Light Orange	Light Orange	Yellow	Grey	Grey	Blue	Dark Blue	Blue	Grey	Red
8	Light Orange	Yellow	Light Orange	Grey	Grey	Grey	Blue	Dark Blue	Blue	Red
9	Yellow	Light Orange	Light Orange	Grey	Grey	Grey	Grey	Blue	Dark Blue	Blue
10	Red	Blue	Dark Blue							



Doubles



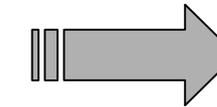
Décomposition de 10



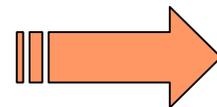
Numération



Presque doubles



Passage par 10



Surcomptage (+1, +2, +3)

Des faits numériques incontournables



CP début d'année	Consolidation des acquis de maternelle compléments à 10, décompositions additives des nombres inférieurs à 10.
maximum période 2:	doubles des nombres inférieurs à 10 Doubles des dizaines entières jusqu'à 50
Fin d'année:	Moitiés des nombres pairs inférieurs à 20 la plupart des résultats des tables d'addition



CE1 début d'année	compléments à la dizaine supérieure, à la centaine supérieure. Doubles et moitiés de nombres d'usage courant
période 2	(nombres inférieurs à 10, dizaines entières inférieures à 100, 25, 50, 100), y compris et la table de multiplication par 2.
maximum période 3	multiplications par 10 d'un nombre inférieur à 100 les tables de multiplication par 3, 4 et 5



CE2 début d'année	Consolidation compléments à la centaine supérieure. Compléments à 1 000
Maximum période 3	multiplications par 10 et par 100 tables de multiplication par 6, 7, 8, 9.



Des procédures

CP	<p>Calculer mentalement des sommes et des différences Mettre le plus grand nombre en premier, Changer l'ordre des termes d'une somme, Décomposer additivement un des termes pour calculer plus facilement, Associer différemment les termes d'une somme.</p>
CE1	<p>Consolider les procédures apprises au CP Complément à la dizaine ou centaine supérieure Calculer mentalement des produits Mobiliser les propriétés multiplicatives : Commutativité « 3×5, c'est pareil que 5×3 », Associativité « $3 \times 5 \times 2$, c'est pareil que 3×10 » et sur des exemples très simples Distributivité « $12 \times 5 = 10 \times 5 + 2 \times 5$ ».</p>
CE2	<p>Consolider les procédures apprises au CE1 Compléments à 100 et au millier supérieur Mobiliser la propriété suivante pour la soustraction : « $5 \times 18 = 5 \times 20 - 5 \times 2$ ». 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 ». Estimer un ordre de grandeur pour vérifier la vraisemblance d'un résultat.</p>



Qu'enseigne t-on? Les procédures mobilisées A VOUS!

- Calculer mentalement et n'écrire que le résultat, sans communiquer avec l'entourage.

$$45+17$$

- Ecrire ensuite les étapes de calcul que vous avez réalisées « dans votre tête ».

Les différents types de procédures mobilisées

- **Simulation mentale de l'opération « pose dans sa tête »**
- **Décomposition additive canonique d'un ou deux termes:**

$$45+17=45+10+7 = 55+7 = 62$$

$$45+17 = 40+5+10+7 = (40 + 10) + (5 + 7) = 50+12 = 62$$

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

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

$$\text{Ou } 45+15+2 = 60+2$$

$$\text{Ou } 2+43+17 = 2+ 60$$

- **Décomposition soustractive de l'un des termes :**

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

Le choix des procédures dépend de la disponibilité des connaissances numériques des élèves et des relations entre les nombres.

Des procédures diverses que l'on peut hiérarchiser en terme d'efficacité

Comment construire un enseignement en calcul mental? Un exemple en CE1 : les compléments à 100

- **S'appuyer sur les programmes**

- Une pratique quotidienne
- Des apprentissages envisagés dans leur progressivité avec reprises constantes et différenciation
- Le sens et l'automatisation se construisent simultanément

- **S'appuyer sur les formes de pratiques**

- Les situations à la volée (associées à des situations concrètes de la vie quotidienne- Cf : m@ths en vie)
- Les séquences

Une séquence

- **Objectif :**

- Trouver le complément à 100 d'un nombre de deux chiffres (chiffre des unités $\neq 0$)

- **Progression / Progressivité :**

- Automatisation du passage par la dizaine supérieure dans l'addition :

$$84 + ? = 100$$

- Automatisation de la décomposition dans la soustraction :

$$100 - 18 = ?$$

- Brassage des deux procédures

Structurer la séquence

- **1. Etape d'explicitation**
- Expliciter la stratégie
- Production d'un écrit pour expliciter les stratégies
- **Des séances sur un temps plus long (25 – 30 min)**
-
- **2. Etape d'entraînement** - utiliser la règle déjà construite - restituer des résultats mémorisés - accroître la vitesse de restitution (faits/ procédures) – Jeux - Numérique
- **Des séances courtes et fréquentes (15min)- séances massées**
-
- **3. Etape de réinvestissement** - Mobiliser les connaissances dans d'autres contextes: dans les problèmes, sur d'autres supports (jeux – Défis - Numérique). Des situations portant sur une variété de procédures.
- **Des séances de durée moyenne (20- 30 min) – séances filées**
-
- **4. Etape d'évaluation** - En fonction des connaissances : varier les formes d'évaluation (ceintures, ...) – Proposer une grille d'évaluation
- **Des séances de durées variables (5 – 15min)**
- + Etape de révision 3 semaines après : faire le point et réinvestir ce qui a été vu

La séance de découverte

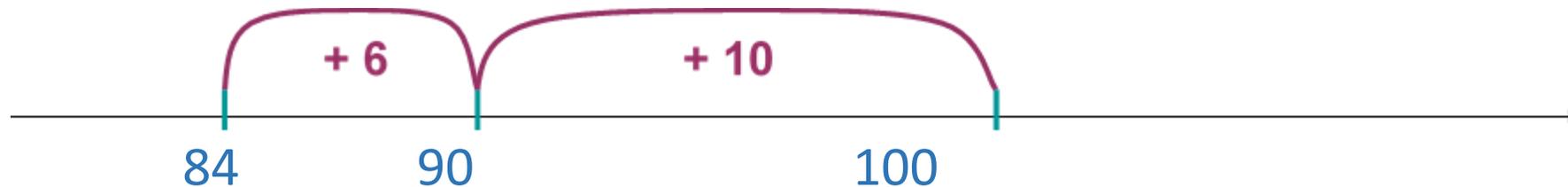
- **Echauffement** : trouver la dizaine supérieure d'un nombre à deux chiffres
- **Entrainement** : trouver le complément à la dizaine supérieure d'un nombre à deux chiffres
- **Recherche** : **J'achète un pantalon à 84 € avec un billet de 100 €. Combien va me rendre le vendeur ?**
- **Mise en commun** : Toutes les procédures sont explicitées et leur validité discutée.
- **Institutionnalisation** : Toutes les procédures correctes sont notées et hiérarchisées en fonction de leur coût.
- **Ré-explicitation à l'oral des critères qui font d'une procédure qu'elle est efficace et peu coûteuse : Comment trouver 16 ?**

pour aller de 84 à 90 : 6 et pour aller de 90 à 100 : 10

donc résultat : 16

La trace écrite

- **Modélisation d'une procédure validée par la majorité des élèves :**
 - **droite numérique :**
 - étape 1 : recherche du complément à la dizaine supérieure
 - étape 2 : recherche du complément à la centaine supérieure



écriture symbolique : $84 + 6 + 10 = 100$
90

Les traces écrites par l'enseignant doivent être mathématiquement correctes et compréhensibles par les élèves

Repères pédagogiques

- **La place de l'erreur**

- Pour l'élève : Faire des choix et pouvoir faire des essais
- Pour l'enseignant : un indicateur, une opportunité de dialogue

- **L'évaluation**

- Impliquer l'élève dans son parcours de réussite : les ceintures et l'auto-évaluation (faits numériques et procédures)

Recommandations

- **Construire une progression pour le travail en calcul mental**
 - en prévoyant des séquences variables et des réactivations régulières
 - En évaluant les acquis à la fin de la séance
- **L'enseignement laisse des traces permettant de garder la mémoire de ce qui a été fait** (institutionnalisation des procédures)
- **Renforcer la prise en charge de la mémorisation des faits numériques** : jeux, activités numériques
- **Intégrer le facteur temps pour encourager l'abandon des procédures inefficaces**

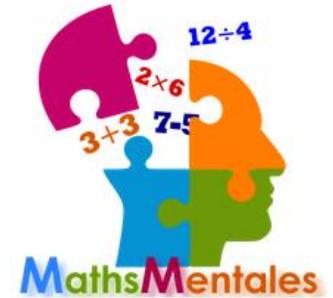
Des ressources

Eduscol :

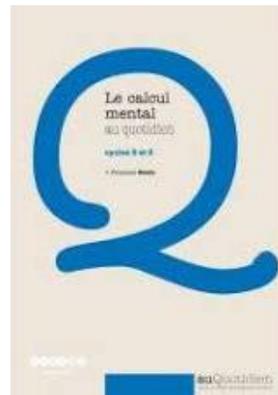


Le calcul en ligne au cycle 2

Sites et applications:



Ouvrages :



La course aux nombres

