

Calcul mental au cycle 2

Démarches et programmations
Chargé de mission développement des sciences

2007

« Le calcul mental est une partie brillante et neuve de notre enseignement. Le maître et même l'élève y inventent sans cesse de nouveaux moyens de courir sans se tromper. Ce genre d'exercice est sain pour l'esprit...Mais la vitesse ne doit jamais y être séparée de la sûreté...On apprend à compter comme on apprend à traverser une rue ; il ne s'agit pas d'aller lentement ; mais il faut saisir le moment, apprendre à disposer de soi, et faire vite, sans aucune peur. »

ALAIN

Sommaire

1.	Enjeux de l'enseignement du calcul	3
2.	Moyens de calcul	3
3.	Calcul mental automatisé ou réfléchi	3
a.	Objectifs du calcul automatisé	3
b.	Objectifs du calcul réfléchi	3
c.	Conditions de la mémorisation	4
4.	Les moments de calcul mental	4
5.	Progressions et programmations	5
	Calcul automatisé - addition et soustraction - multiplication et division	6
	Calcul réfléchi - addition et soustraction - multiplication et division	7
	Calcul automatisé - addition et soustraction - multiplication et division - vierge	8
	Calcul réfléchi - addition et soustraction - multiplication et division - vierge	9
	Calcul automatisé - Cycle 2 - périodes	10
	Calcul réfléchi - Cycle 2 - périodes	11
6.	Bibliographie sur le calcul	12
7.	Propositions de liens	13

1. Enjeux de l'enseignement du calcul

« L'enseignement du calcul doit viser à donner aux élèves des outils qui leur permettent de mieux appréhender le monde, de résoudre des problèmes de la vie quotidienne et d'entrer dans l'univers des mathématiques. Il doit placer les élèves dans des situations qui appellent la mobilisation des connaissances, leur entraînement et leur consolidation, leur mise en œuvre dans des situations nouvelles. L'enseignement du calcul doit associer étroitement la construction du sens des opérations et l'acquisition des diverses techniques opératoires qui se confortent et se renforcent l'une l'autre. »

Bo n°10 du 8 mars 2007

2. Moyens de calcul

3 moyens de calcul sont à la disposition des élèves :

- Calcul mental
- Calcul instrumenté
- Calcul écrit (techniques opératoires)

Pour chacun de ces moyens, il convient de distinguer ce qui doit être automatisé et ce qui relève d'un traitement raisonné (calcul réfléchi).

3. Calcul mental automatisé ou réfléchi

Le calcul mental doit faire l'objet d'une programmation et d'une pratique régulière dès le cycle 2.

Outre l'utilité quotidienne (sociale), la maîtrise d'éléments de calcul mental :

- facilite la compréhension de certaines notions mathématiques,
- permet une familiarisation avec les nombres et une approche en situation de certaines propriétés des opérations,
- facilite l'apprentissage du calcul écrit.

La frontière entre calcul automatisé et calcul réfléchi n'est pas toujours facile à cerner. A un même moment, elle peut varier d'un élève à l'autre et évolue au cours de la scolarité.

Les calculs automatisés sont d'abord traités par les élèves par le calcul réfléchi.

L'automatisation résulte donc d'un travail qui allie : **compréhension, raisonnement, explicitations et entraînement**. Ce dernier élément n'étant pas la seule condition de la mémorisation.

a. Objectifs du calcul automatisé

- Automatiser les calculs simples
- Mémoriser certains résultats pour faciliter la mise en place des techniques de calcul
- Connaître les tables

Il y a calcul automatisé chaque fois que nous faisons simplement appel à un résultat déjà mémorisé.

Ex : nous savons que $3 \times 7 = 21$ sans avoir à réfléchir.

Ce calcul est exécuté rapidement par réflexe.

Il y a également calcul automatisé quand nous nous limitons à utiliser un algorithme (ensemble de règles dont l'application permet d'effectuer une opération plus ou moins complexe) parfaitement mémorisé.

Ex : pour calculer $857 - 438$, nous pouvons poser l'opération en colonne, puis faire les calculs sans avoir à réfléchir.

Dans tous les cas, nous agissons en quelque sorte par réflexe. Il a tout de même fallu, avant cela, passer par une phase d'apprentissage et qu'avant d'être automatisés, ces calculs nous ont demandé pas mal de réflexion. Le calcul automatisé est impersonnel, il est conduit de la même façon par tous les individus.

b. Objectifs du calcul réfléchi

- Elaborer des procédures adaptées aux calculs proposés.
- Apprendre à s'appuyer sur des résultats mémorisés.

- Permettre de mémoriser certaines procédures ou de découvrir certains résultats qui seront ensuite mémorisés

Il y a calcul réfléchi chaque fois que nous avons à élaborer une procédure spécifique pour un calcul donné. Nous devons prendre pour cela des décisions personnelles.

Ex : pour calculer $43 + 19$:

- nous pouvons décider d'ajouter $40 + 10$ d'une part puis $3 + 9$ de l'autre et ensuite ajouter les deux résultats partiels obtenus.

- mais nous pouvons aussi décider d'ajouter $10 + 43$ puis 9 à 53 .

- ou alors ajouter $20 + 43$ puis enlever 1 , etc.

Plusieurs procédures sont possibles.

Un autre exemple : pour calculer 23×4 :

- nous pouvons faire 20×4 puis 3×4 et ajouter les résultats partiels.

- mais nous pouvons aussi nous appuyer sur 25×4 (connu comme égal à 100) et enlever 8 à ce nombre.

- ou alors doubler deux fois le nombre 23 (46 puis 92) en utilisant le fait que $4 = 2 \times 2$, etc.

Le calcul réfléchi est très personnel. Un même calcul peut être conduit en utilisant des procédures différentes selon les individus (notamment en fonction de leurs connaissances sur les nombres et les opérations).

Il nécessite plus d'effort que le calcul automatisé, le temps et la charge mentale sont donc plus importants.

c. Conditions de la mémorisation

1^{ère} condition : compréhension par l'élève des opérations en jeu.

2^{ème} condition : prise de conscience de l'intérêt qu'il peut y avoir à disposer d'un répertoire de résultats.

3^{ème} condition : prise de conscience du fait que certains résultats sont mémorisés et qu'un répertoire est en train de se construire.

4^{ème} condition : capacité à utiliser ce qu'on sait pour obtenir d'autres résultats.

5^{ème} condition : entraînement des résultats et procédures mémorisés.

4. Les moments de calcul mental

Le calcul mental est d'abord un moyen efficace de calculer. Il doit donc être intégré aux autres activités.

Des moments spécifiques doivent néanmoins être réservés à la pratique du calcul mental :

« Le calcul mental doit faire l'objet d'une **pratique quotidienne d'au moins 15 minutes**. L'entraînement au calcul mental doit être **quotidien dès le CP** et se prolonger tout au long de l'école élémentaire. Il s'appuie sur la connaissance parfaite de la table d'addition puis de la table de multiplication. **Les maîtres alternent les moments d'entraînement et ceux qui permettent de concevoir des méthodes et de comparer leur efficacité**. Les premiers permettent aux maîtres et aux élèves eux-mêmes de contrôler les acquisitions et de renforcer les acquis. Ils sont brefs et peuvent se pratiquer selon le procédé La Martinière. Les seconds sont plus longs : le maître prend le temps de comparer avec les élèves diverses méthodes, de voir lesquelles sont les plus efficaces et de les

analyser en vue de leur systématisation. Le calcul mental est l'occasion d'utiliser des propriétés sur les opérations : pour calculer 4×26 , on peut choisir d'effectuer $4 \times 25 + 4 \times 1$, ou aussi $26 \times 2 \times 2$, ou encore $4 \times 20 + 4 \times 6$.

Trois objectifs dans l'enseignement du calcul mental, prolongés au collège, sont ainsi mis en évidence :

l'automatisation des calculs simples, la mise en place de méthodes pour les calculs plus complexes d'une part et pour le calcul approché d'autre part. »

Bo n°10 du 8 mars 2007

Le rapport de l'IGEN sur l'enseignement des mathématiques au cycle 3 (*Rapport - n° 2006-034 - juin 2006*) préconise :

- d'équilibrer les activités au cours d'une séance de mathématiques en commençant systématiquement par un temps de calcul mental ;
- de suivre une progression en calcul mental et de s'assurer de la connaissance des tables d'opération (par cœur).

Les travaux de F.Bouleⁱ et D.Butlenⁱⁱ proposent d'organiser les séances de calcul mental (automatisé, réfléchi) autour de trois temps forts :


- La 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.
- La phase d'entraînement, avec des calculs simples, en jouant sur les différentes variables en jeu, elle fait appel à des connaissances ou des procédures qui doivent être directement disponibles et rappelées éventuellement pendant la correction.
- La phase de calcul raisonné, plus complexe, où plusieurs procédures sont possibles, la correction permettra de les confronter et de faire apparaître éventuellement la plus adaptée.

En fonction de l'objectif poursuivi, ces moments peuvent prendre des formes différentes.

Objectif	Durée	Dispositif	Commentaires
- <u>Calcul automatisé</u> : entretenir ou contrôler la mémorisation de résultats ou l'automatisation de procédures	5 à 10 minutes	- Classe entière - Consigne orale - Réponse écrite (ardoise, brouillon) ou choisie parmi des propositions.	- Débuter par une activité facile, rituelle pour focaliser l'attention. - Procédé Lamartinière avec correction immédiate de chaque résultat ou correction différée.
Dans ce type de séance, la rapidité est de mise car, l'objectif est de maîtriser un répertoire avec sûreté.			
- <u>Calcul réfléchi</u> : concevoir des méthodes et comparer leur efficacité	15 à 30 minutes	Classe entière	- Pour chaque question, laisser un temps de recherche aux élèves. - Exposé des procédures, discussion et justification. - Liberté est laissée à l'élève de choisir sa procédure.
Des situations de jeux, stratégiques ou non, utilisant 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 ».			

5. Progressions et programmations

Les compétences précisées dans le document d'application sont complétées dans le document d'accompagnement des programmes, le calcul mental. Le croisement de ces compétences est à l'origine des tableaux qui suivent, tableaux qui peuvent servir de base à l'élaboration des programmations en calcul mental sur le cycle 3.

Légendes utilisée pour les tableaux	
0	compétences non préconisées
1	approche préparation
2	construction structuration
3	consolidation utilisation
	compétence attendue dans le niveau

- Les premiers tableaux sont une proposition de répartition sur le cycle 2.
- Les tableaux suivants sont vierges pour laisser la possibilité aux équipes d'élaborer leurs propres programmations suivantes.

Pour certains élèves la période de construction doit être poursuivi pendant la période de consolidation.

Calcul automatisé - addition et soustraction - multiplication et division						
		Compétences issues des programmes de 2007 cycle 2	Compétences issues du document d'accompagnement - Le calcul mental	GS	CP	CE1
Domaine de l'addition et de la soustraction	Calcul mental		Ajouter ou retrancher 2 à un nombre pair et 5 à un multiple de 5, en particulier pour les nombres inférieurs à 20	1	2	3
		Utiliser les tables d'addition pour calculer une somme, une différence, un complément ou décomposer un nombre sous forme de somme	Ajouter ou retrancher 2 et 5 pour n'importe quel nombre inférieur à 20	1	2	2
			Additionner deux nombres dont la somme est inférieure à 10 et décomposer un nombre inférieur à 10 sous forme additive	1	2	3
		Trouver rapidement le complément d'un nombre à la dizaine immédiatement supérieure	Maîtriser le répertoire additif (tables d'addition) : sommes de deux nombres inférieurs à 10, compléments, différences et décompositions associés	1	2	2
			Maîtriser le répertoire additif (tables d'addition) : sommes de deux nombres inférieurs à 10, compléments, différences et décompositions associés	1	2	2
		Connaître les compléments à la dizaine supérieure (pour les dizaines inférieures à 100)		2	2	
	Connaître ou reconstruire très rapidement les résultats des tables d'additions (de 1 à 9)	Décomposer un nombre inférieur à 10 à l'aide du nombre 5	1	2	3	
	Calcul en ligne ou posé	Organiser et traiter des calculs additifs, soustractifs et multiplicatifs sur les nombres entiers	Calculer des sommes, des différences ou des compléments du type $20 + 7$, $27 - 7$, 20 pour aller à 27, puis $200 + 37$, $237 - 37$, 200 pour aller à 237	1	2	2
			Décomposer un nombre compris entre 10 et 20 à l'aide du nombre 10	1	2	3
	Désignations orales et écrites des nombres entiers naturels (inférieurs à 1 000)	Produire des suites orales et écrites de nombres de 10 en 10, puis de 100 en 100 (en avant et en arrière, à partir de n'importe quel nombre), en particulier citer le nombre qui suit ou qui précède un nombre donné	Ajouter ou retrancher 10 à un multiple de 10 (inférieur à 100)	1	2	3
			Ajouter ou retrancher 10, puis 100		2	2
			Ajouter ou retrancher entre elles des dizaines ou des centaines, calculer les compléments correspondants		2	2
Dénombrer et réaliser des quantités en utilisant le comptage un à un			Ajouter ou retrancher 1, en particulier pour les nombres inférieurs à 20	1	2	3
Domaine de la multiplication et de la division	Relations arithmétiques entre les nombres entiers naturels	Connaître les doubles et moitiés de nombres d'usage courant: doubles des nombres inférieurs à 10	Connaître les doubles des nombres des nombres inférieurs à 10 et les moitiés correspondantes	1	2	3
		Connaître les doubles et moitiés de nombres d'usage courant: doubles des dizaines entières inférieures à 100				
		Connaître les moitiés de 2, 4, 6, 8, 10, 20, 40, 60, 80	Connaître les doubles (et les moitiés correspondantes) de nombres clés : 10, 20, 30, 40, 50, 100, 200, 300, 400, 15, 25		2	2
		Connaître et utiliser les relations entre des nombres d'usage courant : entre 5 et 10 ; entre 25 et 50 ; entre 50 et 100 ; entre 15 et 30, entre 30 et 60 ; entre 12 et 24				
	Calcul mental	Connaître et utiliser les tables de multiplication par deux et cinq, savoir multiplier par dix.	Connaître les tables de multiplication par 2 et par 5		2	2
Multiplier par 10 et par 100				2	2	

Calcul réfléchi - addition et soustraction - multiplication et division							
		Compétences issues des programmes de 2007 cycle 2	Compétences issues du document d'accompagnement - Le calcul mental	GS	CP	CE1	
Domaine de l'addition et de la soustraction	Calcul en ligne ou posé	Organiser et traiter des calculs additifs, soustractifs et multiplicatifs sur les nombres entiers	Ajouter et retrancher un nombre (à un chiffre) à un nombre inférieur à 100	1	2	3	
			Ajouter et retrancher un nombre (à un chiffre) à un nombre inférieur à 1 000		2	2	
			Ajouter ou retrancher un nombre entier de dizaines ou de centaines à un nombre de 2 ou 3 chiffres		2	2	
			Ajouter et retrancher deux nombres	1	2	2	
			Calculer des écarts ou des compléments (nombres de deux ou trois chiffres)	1	2	2	
			Identifier les nombres dont la somme est un « nombre rond » et les utiliser pour calculer des sommes de plusieurs nombres		2	2	
			Calculer des différences en ligne		2	2	
		Calculer des différences par soustraction posée en colonne	Adapter les stratégies utilisables pour soustraire, selon qu'on a soustraire un « petit nombre » ou un « grand nombre »		2	2	
Domaine de la multiplication et de la division	Relations arithmétiques entre les nombres entiers naturels	Connaître les doubles et moitiés de nombres d'usage courant: doubles des nombres inférieurs à 10	Calculer les doubles de nombres inférieurs à 50		2	2	
		Connaître les doubles et moitiés de nombres d'usage courant: doubles des dizaines entières inférieures à 100					
		Connaître les moitiés de 2, 4, 6, 8, 10, 20, 40, 60, 80					
		Connaître et utiliser les relations entre des nombres d'usage courant : entre 5 et 10 ; entre 25 et 50 ; entre 50 et 100 ; entre 15 et 30, entre 30 et 60 ; entre 12 et 24					
		Connaître les doubles et moitiés de nombres d'usage courant: doubles des nombres inférieurs à 10					
		Connaître les doubles et moitiés de nombres d'usage courant: doubles des dizaines entières inférieures à 100					
		Connaître les moitiés de 2, 4, 6, 8, 10, 20, 40, 60, 80					
		Connaître et utiliser les relations entre des nombres d'usage courant : entre 5 et 10 ; entre 25 et 50 ; entre 50 et 100 ; entre 15 et 30, entre 30 et 60 ; entre 12 et 24					
	Calcul mental	Connaître et utiliser les tables de multiplication par deux et cinq, savoir multiplier par dix.	Calculer le produit de deux nombres inférieurs à 10			2	2
		Calculer en posant une multiplication des produits par 2 ou par 5					
Calcul en ligne ou posé	Connaître et utiliser les tables de multiplication par deux et cinq, savoir multiplier par dix.	Utiliser un produit connu pour calculer un « produit voisin »			2	2	
	Calculer en posant une multiplication des produits par 2 ou par 5						

Calcul automatisé - addition et soustraction - multiplication et division - vierge						
		Compétences issues des programmes de 2007 cycle 2	Compétences issues du document d'accompagnement - Le calcul mental	GS	CP	CE1
Domaine de l'addition et de la soustraction	Calcul mental	Utiliser les tables d'addition pour calculer une somme, une différence, un complément ou décomposer un nombre sous forme de somme	Ajouter ou retrancher 2 à un nombre pair et 5 à un multiple de 5, en particulier pour les nombres inférieurs à 20			
			Ajouter ou retrancher 2 et 5 pour n'importe quel nombre inférieur à 20			
			Additionner deux nombres dont la somme est inférieure à 10 et décomposer un nombre inférieur à 10 sous forme additive			
			Maîtriser le répertoire additif (tables d'addition) : sommes de deux nombres inférieurs à 10, compléments, différences et décompositions associés			
		Trouver rapidement le complément d'un nombre à la dizaine immédiatement supérieure	Maîtriser le répertoire additif (tables d'addition) : sommes de deux nombres inférieurs à 10, compléments, différences et décompositions associés			
		Connaître les compléments à la dizaine supérieure (pour les dizaines inférieures à 100)				
	Calcul en ligne ou posé	Organiser et traiter des calculs additifs, soustractifs et multiplicatifs sur les nombres entiers	Décomposer un nombre inférieur à 10 à l'aide du nombre 5			
			Calculer des sommes, des différences ou des compléments du type $20 + 7$, $27 - 7$, 20 pour aller à 27, puis $200 + 37$, $237 - 37$, 200 pour aller à 237			
	Désignations orales et écrites des nombres entiers naturels (inférieurs à 1 000)	Produire des suites orales et écrites de nombres de 10 en 10, puis de 100 en 100 (en avant et en arrière, à partir de n'importe quel nombre), en particulier citer le nombre qui suit ou qui précède un nombre donné	Décomposer un nombre compris entre 10 et 20 à l'aide du nombre 10			
			Ajouter ou retrancher 10 à un multiple de 10 (inférieur à 100)			
Ajouter ou retrancher 10, puis 100						
Dénombrer et réaliser des quantités en utilisant le comptage un à un		Ajouter ou retrancher entre elles des dizaines ou des centaines, calculer les compléments correspondants				
Domaine de la multiplication et de la division	Relations arithmétiques entre les nombres entiers naturels	Ajouter ou retrancher 1, en particulier pour les nombres inférieurs à 20				
		Connaître les doubles et moitiés de nombres d'usage courant: doubles des nombres inférieurs à 10	Connaître les doubles des nombres des nombres inférieurs à 10 et les moitiés correspondantes			
		Connaître les doubles et moitiés de nombres d'usage courant: doubles des dizaines entières inférieures à 100				
		Connaître les moitiés de 2, 4, 6, 8, 10, 20, 40, 60, 80	Connaître les doubles (et les moitiés correspondantes) de nombres clés : 10, 20, 30, 40, 50, 100, 200, 300, 400, 15, 25			
	Connaître et utiliser les relations entre des nombres d'usage courant : entre 5 et 10 ; entre 25 et 50 ; entre 50 et 100 ; entre 15 et 30, entre 30 et 60 ; entre 12 et 24					
Calcul mental	Connaître et utiliser les tables de multiplication par deux et cinq, savoir multiplier par dix.	Connaître les tables de multiplication par 2 et par 5				
		Multiplier par 10 et par 100				

Calcul réfléchi - addition et soustraction - multiplication et division - vierge						
		Compétences issues des programmes de 2007 cycle 2	Compétences issues du document d'accompagnement - Le calcul mental	GS	CP	CE1
Domaine de l'addition et de la soustraction	Calcul en ligne ou posé	Organiser et traiter des calculs additifs, soustractifs et multiplicatifs sur les nombres entiers	Ajouter et retrancher un nombre (à un chiffre) à un nombre inférieur à 100			
			Ajouter et retrancher un nombre (à un chiffre) à un nombre inférieur à 1 000			
			Ajouter ou retrancher un nombre entier de dizaines ou de centaines à un nombre de 2 ou 3 chiffres			
			Ajouter et retrancher deux nombres			
			Calculer des écarts ou des compléments (nombres de deux ou trois chiffres)			
			Identifier les nombres dont la somme est un « nombre rond » et les utiliser pour calculer des sommes de plusieurs nombres			
		Calculer des différences en ligne	Adapter les stratégies utilisables pour soustraire, selon qu'on a soustraire un « petit nombre » ou un « grand nombre »			
		Calculer des différences par soustraction posée en colonne				
Domaine de la multiplication et de la division	Relations arithmétiques entre les nombres entiers naturels	Connaître les doubles et moitiés de nombres d'usage courant: doubles des nombres inférieurs à 10	Calculer les doubles de nombres inférieurs à 50			
		Connaître les doubles et moitiés de nombres d'usage courant: doubles des dizaines entières inférieures à 100				
		Connaître les moitiés de 2, 4, 6, 8, 10, 20, 40, 60, 80				
		Connaître et utiliser les relations entre des nombres d'usage courant : entre 5 et 10 ; entre 25 et 50 ; entre 50 et 100 ; entre 15 et 30, entre 30 et 60 ; entre 12 et 24				
		Connaître les doubles et moitiés de nombres d'usage courant: doubles des nombres inférieurs à 10	Calculer les moitiés de nombres inférieurs à 100 : nombres entiers de dizaines, nombres pairs			
		Connaître les doubles et moitiés de nombres d'usage courant: doubles des dizaines entières inférieures à 100				
		Connaître les moitiés de 2, 4, 6, 8, 10, 20, 40, 60, 80				
		Connaître et utiliser les relations entre des nombres d'usage courant : entre 5 et 10 ; entre 25 et 50 ; entre 50 et 100 ; entre 15 et 30, entre 30 et 60 ; entre 12 et 24				
	Calcul mental	Connaître et utiliser les tables de multiplication par deux et cinq, savoir multiplier par dix.	Calculer le produit de deux nombres inférieurs à 10			
		Calculer en posant une multiplication des produits par 2 ou par 5				
	Calcul en ligne ou posé	Connaître et utiliser les tables de multiplication par deux et cinq, savoir multiplier par dix.	Utiliser un produit connu pour calculer un « produit voisin »			
		Calculer en posant une multiplication des produits par 2 ou par 5				

Calcul automatisé - Cycle 2 - périodes		Période 1	Période 2	Période 3	Période 4	Période 5
Addition et soustraction	Ajouter ou retrancher 2 à un nombre pair et 5 à un multiple de 5, en particulier pour les nombres inférieurs à 20					
	Ajouter ou retrancher 2 et 5 pour n'importe quel nombre inférieur à 20					
	Additionner deux nombres dont la somme est inférieure à 10 et décomposer un nombre inférieur à 10 sous forme additive					
	Maîtriser le répertoire additif (tables d'addition) : sommes de deux nombres inférieurs à 10, compléments, différences et décompositions associés					
	Maîtriser le répertoire additif (tables d'addition) : sommes de deux nombres inférieurs à 10, compléments, différences et décompositions associés					
	Connaître les compléments à la dizaine supérieure (pour les dizaines inférieures à 100)					
	Décomposer un nombre inférieur à 10 à l'aide du nombre 5					
	Calculer des sommes, des différences ou des compléments du type $20 + 7$, $27 - 7$, 20 pour aller à 27 , puis $200 + 37$, $237 - 37$, 200 pour aller à 237					
	Décomposer un nombre compris entre 10 et 20 à l'aide du nombre 10					
	Ajouter ou retrancher 10 à un multiple de 10 (inférieur à 100)					
	Ajouter ou retrancher 10, puis 100					
	Ajouter ou retrancher entre elles des dizaines ou des centaines, calculer les compléments correspondants					
	Ajouter ou retrancher 1, en particulier pour les nombres inférieurs à 20					
Multiplication et division	Connaître les doubles des nombres des nombres inférieurs à 10 et les moitiés correspondantes					
	Connaître les doubles (et les moitiés correspondantes) de nombres clés : 10, 20, 30, 40, 50, 100, 200, 300, 400, 15, 25					
	Connaître les tables de multiplication par 2 et par 5					
	Multiplier par 10 et par 100					

Calcul réfléchi - Cycle 2 - périodes		Période 1	Période 2	Période 3	Période 4	Période 5
Addition et soustraction	Ajouter et retrancher un nombre (à un chiffre) à un nombre inférieur à 100					
	Ajouter et retrancher un nombre (à un chiffre) à un nombre inférieur à 1000					
	Ajouter ou retrancher un nombre entier de dizaines ou de centaines à un nombre de 2 ou 3 chiffres					
	Ajouter et retrancher deux nombres					
	Calculer des écarts ou des compléments (nombres de deux ou trois chiffres)					
	Identifier les nombres dont la somme est un « nombre rond » et les utiliser pour calculer des sommes de plusieurs nombres					
	Adapter les stratégies utilisables pour soustraire, selon qu'on a soustraire un « petit nombre » ou un « grand nombre »					
Multiplication et division	Calculer les doubles de nombres inférieurs à 50					
	Calculer les moitiés de nombres inférieurs à 100 : nombres entiers de dizaines, nombres pairs					
	Calculer le produit de deux nombres inférieurs à 10					
	Utiliser un produit connu pour calculer un « produit voisin »					

6. Bibliographie sur le calcul

- APMEP : brochure Jeux 2 « Jeux et activités numériques » et Jeux 5 et 6 « Des activités mathématiques pour la classe » (APMEP, 26 rue Duméril, 75013 Paris)
- BADDELEY Alan, La mémoire humaine
- BASSIS, O. ; "Concepts-clés et situations problèmes en mathématiques" en 2 tomes chez Hachette, 2003 (le tome 1 abordant les questions numériques et donc la numération, de façon plus approfondie).
- BOULE, F. Le calcul mental à l'école, IREM de Bourgogne, 1997-98
- BOULE, F. Supports de calcul et jeux numériques à construire, CNEFEI Suresnes, 1998
- BRISSIAUD, R. : Comment les enfants apprennent à calculer, retez, 1982, 2002
- BUTLEN, D. et al Calcul mental, calcul rapide, IREM de Paris VII, 1987
- CHARNAY, R. (1996), Pourquoi les mathématiques à l'Ecole, Paris, ESF
- CHARNAY, R. (2004), En mathématiques, l'utilisation des connaissances se manifeste à travers la résolution de problèmes » , 4ème Université d'automne du S.N.U.I.P.P., La Londe-les-Maures, 22, 23, 24 octobre 2004
- CONDORCET Moyens d'apprendre à compter sûrement et avec facilité. Art, Culture, Lecture - Editions, Paris, 1988
- ERMEL Apprentissages numériques et résolution de problèmes, 5 volumes du CP au CM2, Hatier
- FAYOL, M. L'enfant et le nombre, Delachaux et Niestlé, 1990
- KUNTZMANN, J. Calcul mental de 10 à 90 ans, IREM de Grenoble, 1987
- GLAESER, Racines historiques de la didactique des maths, IREM Strasbourg
- IFRAH, Georges, Histoire universelle des chiffres, Robert Laffont, 1994
- LETHIELLEUX, C. Le calcul mental, (2 vol.) A. Colin, 1992-93
- PELTIER, M.L. Activités de calcul mental, Hatier 2000

A compléter par les ressources présentes sur le site de l'ESEN :

<http://www.esen.education.fr/documentation/liste.phtml?idRP=2&idR=354>

7. Propositions de liens

Nom du site	Description et /ou public ciblé	Adresse
Tous les documents officiels		http://www.ia76.ac-rouen.fr/evaluation/references/programmes/index.php
L'annonce de l'avis de l'Académie des sciences sur l'enseignement du calcul	Enseignants	http://www.education.gouv.fr/cid4420/academie-des-sciences-place-du-calcul-dans-l-enseignement-primaire.html
Avis commenté par la SMF	Enseignants	http://educmath.inrp.fr/Educmath/en-debat/place-du-calcul-enseignement-primaire
Dossier calcul	Le café pédagogique / Enseignants	http://www.cafepedagogique.org/dossiers/calcul/
La société mathématique de France	Enseignants	http://smf.emath.fr/
Télé Formation Mathématiques	Incontournable pour l'enseignant (vidéos, réponses à des questions de toute nature...)	http://www.uvp5.univ-paris5.fr/TFM/
Esen : mathématiques	La page de l'Esen, conférences en ligne et ressources	http://www.esen.education.fr/documentation/liste.phtml?idRP=2&idR=353
Documents de Charnay	Enseignants	http://www.ac-amiens.fr/inspections/80/amiens5/am5/index.php?option=com_content&task=view&id=156&Itemid=172
Le site CRAC de Brissiaud	Enseignants	http://paragraphe.univ-paris8.fr/crac/
Les fractions et les décimaux par Brissiaud	Enseignants	http://perso.orange.fr/page.perso.brissiaud/pages/Page2.html
Le calcul sous toutes ses formes	Actes d'université/ enseignants	http://www3.ac-clermont.fr/pedago/maths/pages/site_math_universite/CD-UE/Menu_pour_Internet.htm
Lexique en maths	Enseignants	http://pages.infinet.net/ppat2000/lexique/LEXIQUE.HTM
Les revues Grand N	Enseignants	http://www-irem.ujf-grenoble.fr/new2006/revue_n/Documents/resumes.html
Maths et ZEP	Enseignants	http://www.educationprioritaire.education.fr/dossiers/maths/presentation.asp
Ecole Beaucecueil	Logiciels gratuits pour les maths / élèves	http://perso.orange.fr/ecolebeaucecueil/modemplc.htm
Défi maths 2006	Pour les élèves de cycle 3	http://www.ia67.ac-strasbourg.fr/tice67-sud/defis/pages/defimathspa.html
Documents pour l'enseignant	Enseignants	http://perso.orange.fr/jean-luc.bregeon/Page%203bis.htm#Calcul%20mental
Gomaths	Entraînement au calcul mental/ élèves	http://www.gomaths.ch/progres.php
Jean Louis Sigrist	Site très complet pour les élèves comme pour les enseignants	http://www.ilsigrist.com/
Site de formateur	Enseignants	http://peysseri.club.fr/index.htm
Introduction aux fractions à l'IUFM de la Réunion	Enseignants	http://www.reunion.iufm.fr/Dep/mathematiques/PE2/Cycle3/FracCM1Ermel/presentation.html
Les mathématiques à Orléans Tours	En particulier la page liaison école collège / enseignants	http://www.ac-orleans-tours.fr/maths/rubrique.php3?id_rubrique=12
Logiciels gratuits	Elèves	http://users.skynet.be/fb029504/math/

Logiciel gratuit	Elèves	http://lilimath.free.fr/lilimini/
Logiciel de calcul mental	Elèves	http://www.pcastuces.com/logitheque/detete.htm
Exercices en ligne	Elèves	http://championmath.free.fr/index.html
PrimTice	Scénarios pédagogiques maths et TICE	http://primtice.education.fr/
Educnet	Enseignants, portail de ressources	http://www2.educnet.education.fr/sections/primaire
Les liens de Pernoux en maths	Incontournable	http://dpernoux.free.fr/DP081000.htm
Liste de liens en maths à l'Académie de Dijon	Enseignants et élèves	http://ia89.ac-dijon.fr/tice89/index.php/2006/09/17/39-mathematiques
Liste de liens en maths	Enseignants et élèves	http://stepfan.free.fr/dos/ElemMaths.htm
Scolasite	Des sites sur les maths pour les enseignants	http://www.scolasite.com/pages/maths_prim2.htm
Fichiers sur le calcul mental	Enseignants	http://www3.ac-clermont.fr/etabliss/ecole-charbonnier-les-mines/calculmental/calcul_mental_accueil.htm
Juste pour rêver avec les maths	A vous de voir	http://perso.orange.fr/therese.eveilleau/

¹ Boule.F *Le calcul mental à l'école*, IREM de Bougogne, 1997/98

² Butlen.D *Calcul mental, calcul rapide*, IREM de Paris VII, 1987