

LE CALCUL MENTAL AU CYCLE 2

Formation continue
2017-2018
(Premier temps en présentiel)

Circonscription Lille 1 - Nord

OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Partager un vocabulaire commun.
- Identifier les enjeux du calcul mental.
- Enseigner le calcul mental.
- Distinguer différents types de séances.
- Analyser une séance de calcul mental.
- Concevoir son enseignement : démarches et outils pour la classe.
- S'approprier des ressources.

PLAN

I) UNE MISE EN SITUATION.

- 1) Activité 1 : ajouter 9.**
- 2) Activité 2 : Jeu de la boîte.**

II) QUELQUES APPORTS SUR LE CALCUL MENTAL.

- 1) Quizz.**
- 2) Le « calcul mental » parmi les différents modes de calcul.**
 - a) Contrairement aux idées communes...**
 - b) Le calcul mental c'est...**

PLAN

III) LE CALCUL MENTAL EN CLASSE.

- 1) Les objectifs de l'enseignement du calcul mental.
- 2) La place du calcul mental dans les programmes.
- 3) Les séances de calcul mental.
 - a) Les différents types de séances.
 - b) Vidéo d'une séance de calcul mental : analyse.
 - c) Les séances d'apprentissage.
 - d) L'articulation avec les autres séances de mathématiques.
- 4) Exemples.
 - a) Une séance longue d'apprentissage.
 - b) Une séance courte de type entraînement.
 - c) Une séance de durée variable de type réinvestissement.

IV) OUTILS POUR LA CLASSE : ZOOM SUR DES ACTIVITES DE REFERENCE ET DES JEUX DE CALCUL MENTAL.

- 1) Le jeu du furet.
- 2) Le jeu du portrait.
- 3) Le jeu de la boîte.

I) UNE MISE EN SITUATION.

1) Activité 1 : Ajouter 9.

La procédure n'est pas unique : elle est très liée aux calculs à effectuer.

La place de l'automatisation est à repenser.

I) UNE MISE EN SITUATION.

2) Activité 2 : Jeu de la boîte.

La situation didactique *jeu de la boîte* peut constituer une aide à :

- la représentation du problème
- l'élaboration et l'explicitation des procédures.

II) QUELQUES APPORTS SUR LE CALCUL MENTAL.

1) QUIZZ.

Vrai ou Faux à votre avis?

II) QUELQUES APPORTS SUR LE CALCUL MENTAL.

Vrai ou Faux à votre avis?

1) Le calcul mental s'appuie uniquement sur la mémoire.

II) QUELQUES APPORTS SUR LE CALCUL MENTAL.

Vrai ou Faux à votre avis?

2) Lors de séances de calcul mental, seul le résultat peut être écrit.

II) QUELQUES APPORTS SUR LE CALCUL MENTAL.

Vrai ou Faux à votre avis?

3) Le calcul mental permet également de travailler les propriétés des opérations.

II) QUELQUES APPORTS SUR LE CALCUL MENTAL.

Vrai ou Faux à votre avis?

4) Le calcul mental se limite au strict calcul.

II) QUELQUES APPORTS SUR LE CALCUL MENTAL.

Vrai ou Faux à votre avis?

5) Le calcul mental permet de préparer la résolution de problèmes.

II) QUELQUES APPORTS SUR LE CALCUL MENTAL.

Vrai ou Faux à votre avis?

6) Les compétences en calcul mental se préparent dès les premières années de maternelle.

II) QUELQUES APPORTS SUR LE CALCUL MENTAL.

Vrai ou Faux à votre avis?

7) Il faut imposer aux élèves des procédures de calcul réfléchi.

II) QUELQUES APPORTS SUR LE CALCUL MENTAL.

2) Le « calcul mental » parmi les différents modes de calcul.

a) Contrairement aux idées communes...

Le « calcul mental » ne peut être réduit à un « calcul de tête ».

Un des objectifs de l'apprentissage est l'élargissement des connaissances numériques et des procédures disponibles.

Le « calcul mental » ne peut se limiter au strict calcul.

« Faire du calcul mental » c'est aussi y avoir recours en résolution de problèmes.

II) QUELQUES APPORTS SUR LE CALCUL MENTAL.

2) Le « calcul mental » parmi les différents modes de calcul.

b) Le calcul mental c'est...

Comparons le « calcul mental » avec le « calcul posé ».

« Le calcul mental est un calcul sur les nombres plutôt que sur les chiffres. »

(François Boule, 1997)

II) QUELQUES APPORTS SUR LE CALCUL MENTAL.

L'expression « **calcul mental** » désigne tout type de calcul, exact ou approché, effectué de tête ou à l'aide de l'écrit, permettant d'obtenir un résultat par la mise en œuvre de procédures différentes de celles des algorithmes usuels.

II) QUELQUES APPORTS SUR LE CALCUL MENTAL.

On distingue **deux types de fonctionnements cognitifs** :

- le **calcul raisonné** (analyser des données, mettre en œuvre des stratégies)
- le **calcul automatisé** (restituer des faits numériques ou des stratégies mémorisées).

II) QUELQUES APPORTS SUR LE CALCUL MENTAL.

Trois moyens de calculs sont envisagés :

- le **calcul écrit** (support papier/crayon)
- le **calcul « de tête »**
- le **calcul instrumenté** (abaques, boulier, calculatrice, logiciel de calcul...).

II) QUELQUES APPORTS SUR LE CALCUL MENTAL.

Les différentes procédures de calcul

<i>Fonctionnement cognitif</i>	CALCUL RAISONNÉ	CALCUL AUTOMATISÉ
<i>Moyens</i>		
Calcul écrit (papier/crayon)	Procédures construites ou reconstruites pour des calculs exacts ou approchés	Techniques opératoires : calcul posé
Calcul de tête		Restitution immédiate de résultats mémorisés. Mobilisation de procédures automatisées.
Calcul instrumenté		Utilisation usuelle d'instruments de calcul

II) QUELQUES APPORTS SUR LE CALCUL MENTAL.

Une aide à la programmation des activités de calculs

<i>Fonctionnement cognitif</i>	CALCUL RAISONNÉ	CALCUL AUTOMATISÉ
<i>Moyens</i>		
Calcul écrit (papier/crayon)		
Calcul de tête		
Calcul instrumenté		

II) QUELQUES APPORTS SUR LE CALCUL MENTAL.

Exemple :

<p><i>Fonctionnement cognitif</i></p> <p><i>Moyens</i></p>	<p>CALCUL RAISONNÉ</p>	<p>CALCUL AUTOMATISÉ</p>
<p>Calcul écrit (papier/crayon)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Calculer $15 + 7$ (CP). - Calculer $32 + 27 + 58 + 33$ en utilisant un arbre de calcul (CE1). - Calculer $225 - 109$ (CE1). - Parmi les trois nombres suivants $900 / 1200 / 10000$, trouver le plus proche du produit 295×38 (CE2). 	<p>Calculs en colonne en appliquant une technique opératoire connue.</p>
<p>Calcul de tête</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Calculer $6 + 7$ (début CP). - Calculer 11×15 (CE2). - Parmi les trois nombres suivants $50 / 100 / 150$, trouver le nombre le plus proche de la somme $19 + 32 + 49$ (CE1). - Donner un ordre de grandeur du produit 152×21 (CE2). 	<p>Résultats mémorisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les doubles (CP) - les compléments à 10 (CP) - les tables (+ et x, selon le cycle) - les multiples de 25; 15 (CE2).
<p>Calcul instrumenté</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 8 étant affiché, sur quelles touches faut-il appuyer pour afficher 14 sans effacer 8? (CP). - Passer de 25 à 35 sans utiliser ni le 1, ni le 0 (CE1). - Calculer 64×28 puis sans effacer ni revenir à 0, calculer 64×29 (CE2). - Afficher 257 sans utiliser ni 2, ni 5, ni 7 (CE2). 	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser la calculatrice dans sa fonction classique d'outil de calcul. - Utiliser un logiciel d'exercices pour s'entraîner et/ou mémoriser des faits numériques.

III) LE CALCUL MENTAL EN CLASSE.

1) Les objectifs de l'enseignement du calcul mental.

- **Développer des habiletés calculatoires et des connaissances numériques :**
 - produire rapidement des **faits numériques** (« tables ») par récupération en mémoire ou reconstruction instantanée
 - utiliser des **procédures** de référence (complément à la dizaine, multiplication par 10, ...)
 - **résoudre des problèmes** simples.

III) LE CALCUL MENTAL EN CLASSE.

1) Les objectifs de l'enseignement du calcul mental.

- **Développer des capacités en résolution de problèmes :**

- l'**automatisation** des calculs et la connaissance de nombreux **faits numériques** libèrent de l'espace mental pour la résolution de problèmes

- la reconnaissance de la **variété des procédures** encourage et développe les **capacités d'initiative** des élèves

- la **familiarisation avec les nombres et les calculs** élémentaires permet de remplacer certaines données numériques par des nombres « familiers ».

III) LE CALCUL MENTAL EN CLASSE.

1) Les objectifs de l'enseignement du calcul mental.

- **Développer des compétences relatives au calcul approché :**
 - le calcul approché permet de prévoir et **contrôler la vraisemblance d'une réponse**
 - c'est aussi le type de calcul le plus **utile dans la vie courante.**

III) LE CALCUL MENTAL EN CLASSE.

2) La place du calcul mental dans les programmes.

« Le calcul mental doit faire l'objet d'une pratique quotidienne d'au moins 15 minutes. Il doit être quotidien dès le CP et se prolonger tout au long de l'école élémentaire. »

Source : *Mise en œuvre du socle commun de connaissances et de compétences : l'enseignement du calcul*, n° 2007-051 du 2 mars 2007

III) LE CALCUL MENTAL EN CLASSE.

« 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 en petit groupe sur les stratégies les plus efficaces à développer. »

Source : Bulletin officiel n° 10 du 10 mars 2011 : « Une nouvelle ambition pour les sciences et les technologies à l'Ecole »

III) LE CALCUL MENTAL EN CLASSE.

Les programmes :

Les programmes de 2015 s'inscrivent dans la continuité des précédents :

« La pratique quotidienne du calcul mental conforte la maîtrise des nombres et des opérations. »

« Le calcul mental est essentiel dans la vie quotidienne où il est souvent nécessaire de parvenir rapidement à un ordre de grandeur du résultat d'une opération, ou de vérifier un prix, etc. »

Source : Bulletin officiel spécial n° 11 du 26 novembre 2015 :
« Programmes d'enseignement du cycle des apprentissages fondamentaux (cycle 2) »

III) LE CALCUL MENTAL EN CLASSE.

Le Socle commun de connaissances, de compétences et de culture :

«Les mathématiques participent à l'acquisition des langages scientifiques : compréhension du système de numération, pratique du calcul, connaissance des grandeurs. »

« Dans l'enseignement « Questionner le monde », les activités de manipulation, de mesures, de calcul, à partir d'expériences simples utilisent pleinement les langages scientifiques. »

« L'éducation physique et sportive, permet de mettre en relation l'espace vécu et l'espace représenté : (...) dans les activités d'athlétisme où sont convoqués (...) des calculs divers sur les longueurs, les durées, ou dans les jeux collectifs (calculs de résultats, scores) etc. »

« La pratique du calcul, l'acquisition du sens des opérations et la résolution de problèmes élémentaires en mathématiques permettent l'observation, suscitent des questionnements et la recherche de réponses, donnent du sens aux notions abordées et participent à la compréhension de quelques éléments du monde. »

Source : Bulletin officiel spécial n° 17 du 23 avril 2015

III) LE CALCUL MENTAL EN CLASSE.

3) Les séances de calcul mental.

a) Les différents types de séances.

On peut distinguer quatre types de séances :

1) les séances qui visent des apprentissages d'une **technique** (multiplication par 10) ou d'un **fait déclaratif** (table de 3).

En général, ces séances nécessitent un temps long.

III) LE CALCUL MENTAL EN CLASSE.

2) les séances d'entraînement destinées à utiliser une règle déjà construite ou à restituer des résultats mémorisés.

L'**objectif** de ces séances est l'**acquisition d'automatismes**.

Ce sont plutôt des séances courtes mais fréquentes.

III) LE CALCUL MENTAL EN CLASSE.

3) les séances de réinvestissement. Elles donnent l'occasion de **mobiliser les nouvelles connaissances** dans d'autres contextes, sur des supports divers (jeux).

Ce sont des séances de durée moyenne.

III) LE CALCUL MENTAL EN CLASSE.

4) les séances d'évaluation. En fonction des connaissances évaluées, ces séances prendront des formes très diverses.

La **rapidité** et le **résultat** figurent parmi les critères de réussite.

Ce sont des séances de durées variables.

III) LE CALCUL MENTAL EN CLASSE.

3) Les séances de calcul mental.

b) Vidéo d'une séance de calcul mental : analyse.

III) LE CALCUL MENTAL EN CLASSE.

3) Les séances de calcul mental.

c) Les séances d'apprentissage.

Objectifs :

- identifier une procédure
- faire émerger et comparer des procédures
- travailler sur l'écriture de règles
- travailler sur des choix de procédures.

III) LE CALCUL MENTAL EN CLASSE.

3) Les séances de calcul mental.

d) L'articulation avec les autres séances de mathématiques.

Les compétences que l'enseignement du calcul mental permet de développer se mesurent dans le transfert dans d'autres domaines de connaissances. Cela concerne le développement des *automatismes* et celui des *attitudes*.

III) LE CALCUL MENTAL EN CLASSE.

4) Exemples.

a) Une séance longue d'apprentissage.

Objectif :

mettre en évidence différentes procédures.

III) LE CALCUL MENTAL EN CLASSE.

4) Exemples.

b) Une séance courte de type entraînement.

Objectifs :

- entraîner à la maîtrise d'un répertoire ou de procédures
- systématiser des résultats
- évaluer (évaluation diagnostique ou formative).

III) LE CALCUL MENTAL EN CLASSE.

4) Exemples.

c) Une séance de durée variable de type réinvestissement.

Objectif :

réinvestir des calculs et des faits numériques déjà travaillés.

III) OUTILS POUR LA CLASSE : ZOOM SUR DES ACTIVITES DE REFERENCE ET DES JEUX DE CALCUL MENTAL.

1) Le jeu du furet.

Objectif :

exercer les élèves à la récitation de la comptine numérique.

Modes de désignation des élèves interrogés :

- soit de façon ordonnée en suivant un circuit au sein de la classe ou dans un petit groupe
- soit de façon aléatoire ou « par surprise ».

Fréquence :

de façon rituelle ou épisodique.

III) OUTILS POUR LA CLASSE : ZOOM SUR DES ACTIVITES DE REFERENCE ET DES JEUX DE CALCUL MENTAL.

1) Le jeu du furet.

Durée :

Il s'agit de séances courtes dont la durée se situe entre 5 et 15 minutes.

Gestion des erreurs :

En cas d'erreur, celle-ci doit être corrigée soit par l'élève suivant, soit par l'enseignant.

Dans ce type d'activité, il ne faut pas d'analyse ni d'explicitation de l'erreur commise car le rythme doit être soutenu.

III) OUTILS POUR LA CLASSE : ZOOM SUR DES ACTIVITES DE REFERENCE ET DES JEUX DE CALCUL MENTAL.

1) Le jeu du furet.

Variante :

Le furet en tableau.

Tâche de l'élève :

colorier ou tracer une ligne reliant les cases correspondant à une suite donnée.

III) OUTILS POUR LA CLASSE : ZOOM SUR DES ACTIVITES DE REFERENCE ET DES JEUX DE CALCUL MENTAL.

1) Le jeu du furet.

Exemple : *Colorie ton chemin en comptant de 4 en 4.*

Départ :	4	11	23	24	20	48	38	48	54
	8	12	22	27	29	15	34	60	58
	15	16	14	14	27	38	52	54	62
	30	20	24	30	32	34	20	55	66
	25	22	26	25	34	52	50	68	70
	14	25	23	47	38	50	56	72	74
	25	27	44	98	40	56	32	76	78
	32	34	38	15	44	32	60	86	82
	24	36	37	35	49	90	28	94	79

III) OUTILS POUR LA CLASSE : ZOOM SUR DES ACTIVITES DE REFERENCE ET DES JEUX DE CALCUL MENTAL.

1) Le jeu du furet.

Prolongements possibles :

- le jeu des intrus
- le jeu « A la recherche des multiples »
- le jeu des encadrements
- le jeu de Tic Tac
- le jeu du nombre fatal.

III) OUTILS POUR LA CLASSE : ZOOM SUR DES ACTIVITES DE REFERENCE ET DES JEUX DE CALCUL MENTAL.

2) Le jeu du portrait.

Déroulement :

- le maître du jeu choisit un nombre sans le révéler aux joueurs
- le but du jeu est de découvrir le nombre secret
- pour y parvenir, les joueurs posent à tour de rôle au maître du jeu des questions auxquelles il ne peut répondre que par *oui* ou *non*
- lorsqu'un joueur pense avoir identifié le nombre secret, il fait sa proposition uniquement au maître du jeu. Toute proposition fautive peut être pénalisée.

III) OUTILS POUR LA CLASSE : ZOOM SUR DES ACTIVITES DE REFERENCE ET DES JEUX DE CALCUL MENTAL.

2) Le jeu du portrait.

Principes :

- la recherche du nombre secret peut se faire de manière individuelle ou par groupe
- les réponses peuvent être écrites au tableau ou non
- les propositions erronées concernant le nombre secret peuvent être ou non éliminatoires
- on peut comparer le nombre de questions posées par chaque élève ou chaque groupe d'élèves pour repérer les questions inutiles et montrer l'intérêt de suivre une stratégie.

III) OUTILS POUR LA CLASSE : ZOOM SUR DES ACTIVITES DE REFERENCE ET DES JEUX DE CALCUL MENTAL.

2) Les jeux de portrait.

Prolongements possibles :

- le jeu de devinette
- le « jeu du nombre pensé ».

III) OUTILS POUR LA CLASSE : ZOOM SUR DES ACTIVITES DE REFERENCE ET DES JEUX DE CALCUL MENTAL.

3) Le jeu de la boîte.

Réunion de deux états.

Une boîte contient deux catégories de jetons. La question porte soit sur le nombre total de jetons, soit sur le nombre de jetons d'une des catégories.

III) OUTILS POUR LA CLASSE : ZOOM SUR DES ACTIVITES DE REFERENCE ET DES JEUX DE CALCUL MENTAL.

3) Le jeu de la boîte.

Transformation d'états.

- *Recherche de la mesure de l'état final* : A l'intérieur d'une boîte opaque, il y a n jetons. On ajoute ou on enlève p jetons. On recherche le nombre de jetons maintenant dans la boîte.
- *Recherche de la transformation* : A l'intérieur d'une boîte opaque, il y a n jetons. On ajoute ou on enlève des jetons sans dire combien. On annonce alors qu'il y a maintenant p jetons dans la boîte. On cherche à déterminer la valeur de la transformation subie par la collection.
- *Recherche de la mesure de l'état initial* : A l'intérieur d'une boîte opaque, il y a des jetons, mais on ne sait pas combien. On ajoute ou on enlève p jetons. Il y a maintenant n jetons dans la boîte. On recherche le nombre de jetons qu'il y avait dans la boîte avant l'ajout ou le retrait.

III) OUTILS POUR LA CLASSE : ZOOM SUR DES ACTIVITES DE REFERENCE ET DES JEUX DE CALCUL MENTAL.

3) Le jeu de la boîte.

Composition de transformations d'états : A l'intérieur d'une boîte opaque, il y a des jetons. On ajoute ou on enlève p jetons, puis on ajoute ou on enlève n jetons. On recherche combien on a ajouté ou enlevé de jetons en tout.

III) OUTILS POUR LA CLASSE : ZOOM SUR DES ACTIVITES DE REFERENCE ET DES JEUX DE CALCUL MENTAL.

3) Le jeu de la boîte.

Principes :

- le champ numérique
- la taille des nombres en jeu
- les moyens de validation.

Le jeu de la boîte se déroule uniquement dans un contexte cardinal puisqu'il évoque une situation d'augmentation ou de diminution d'une collection d'objets. Il sera alors nécessaire de proposer d'autres situations de calcul mental se plaçant dans un contexte ordinal, comme par exemple des jeux de déplacement sur piste.

III) OUTILS POUR LA CLASSE : ZOOM SUR DES ACTIVITES DE REFERENCE ET DES JEUX DE CALCUL MENTAL.

3) Le jeu de la boîte.

Prolongement possible :

le jeu de l'autobus.

Après ce premier temps de formation...

Entre ce premier moment en présentiel et le deuxième temps de formation continue en équipe, quelques ressources seront mises en ligne sur le site de l'Inspection, à l'adresse suivante :

<http://ienlillenord.etab.ac-lille.fr/>

mot de passe : prof2799

Deuxième temps de formation continue en équipe dans les écoles

L'idée est de mutualiser les pratiques en partageant des documents, des informations, des ressources.

Nous restons à votre entière disposition durant les 6 heures de ce travail de réflexion en équipe :

- par notre présence
- par échange de mails.

Nous vous remercions par avance pour vos contributions.

Pistes possibles

Exemples de propositions :

- une séquence de calcul mental mise en œuvre au sein de votre classe (CP/CE1/CE2)
- les procédures mobilisées au cours d'une activité
- des outils, des supports
- des aides pour les élèves en difficulté
- une progression...

Vos contributions seront mises en ligne sur le site de l'Inspection.

Merci de votre attention.