

Que disent les programmes de 2016 ?

Au cycle 1 (page 31) : « ... La construction du nombre s'appuie sur la notion de quantité, sa codification orale et écrite, l'acquisition de la suite orale des nombres et l'usage du dénombrement... »

Au cycle 2 (page 89) : « ...La pratique quotidienne du calcul mental conforte la maîtrise des nombres et des opérations.... La connaissance des nombres entiers et du calcul est un objectif majeur du cycle 2. »

Au cycle 3 (pages 125) : « ..., le calcul mental est mobilisé dans le calcul posé et il peut être utilisé pour fournir un ordre de grandeur avant un calcul instrumenté..., son enseignement vise néanmoins prioritairement l'exploration des nombres et des propriétés des opérations. Il s'agit d'amener les élèves à s'adapter en adoptant la procédure la plus efficace en fonction de leurs connaissances mais aussi et surtout en fonction des nombres et des opérations mis en jeu dans les calculs. Pour cela, il est indispensable que les élèves puissent s'appuyer sur suffisamment de faits numériques mémorisés et de modules de calcul élémentaires automatisés... »

Les formes de pratiques du calcul mental**1. Les situations saisies « à la volée »**

Il s'agit d'une pratique associée à des situations concrètes, réelles ou de vie courante, saisie à la volée, sans développement excessif. Recherche d'un résultat approché ou vraisemblable

2. Les exercices – Temps d'entraînement

Il s'agit des séances brèves (10 à 15 mn), sollicitant fortement l'attention et exigeant une rapidité d'exécution.

3. Les séquences de recherches- séance d'apprentissage

Il s'agit des séances d'exploration de stratégies nouvelles ou non maîtrisées effectuées collectivement. Elles donnent lieu à un affichage de synthèse.

Propositions pour la maternelle

Recommandations relatives à l'enseignement en maternelle : Cf Conférence de consensus - Nombres et opérations : premiers apprentissages à l'école primaire (novembre 2015)

- Les premiers apprentissages en mathématiques doivent pouvoir prendre appui sur des capacités que les enfants possèdent avant leur scolarisation
 - La compréhension du concept de nombre s'appuie sur les compétences cognitives (verbales, visuo-spatiales, mnésiques...) qui doivent être développées en classe
 - Les premiers apprentissages mathématiques doivent reposer sur des manipulations d'objets variées et répétées dans une visée progressive de symbolisation et d'abstraction
 - Associer à différentes représentations l'apprentissage des mots désignant les nombres.
- Les activités de composition/décomposition (par exemple, découvrir que 5 c'est 2 et 3, mais aussi 1 et 4, etc.) permettent de donner du sens aux nombres comme des classes sériées (3 est plus petit que 4, qui est plus petit que 5...) et emboîtées (3 est inclus dans 4 qui est inclus dans 5...). Elles développent aussi l'acquisition d'une aisance dans la manipulation et les procédures. Elles favorisent la mémorisation des premiers faits numériques (premiers éléments des tables d'additions et de soustractions et en particulier la liste des compléments à 10) et l'acquisition de techniques de calcul.

Modalités : 3 phases de travail consécutives

Instituer une « mise en train intellectuelle » **d'une durée de 6 mn, chaque jour, en amorce de chaque séance de Découverte du nombre (construire les premiers outils pour structurer sa pensée)**. Selon le niveau de classe, elle peut être conduite, collectivement au départ, et tendre vers une organisation **en demi-classe ou en atelier**.

Contenus- cf FO6

Phase 1 (1 mn 30 s) : réciter la comptine numérique et associer le nom du nombre connu à son écriture chiffrée (nombre objet)

Phase 2 (2 mn) : dénombrer des quantités (nombre outil)

Phase 3 (2mn 30 s) : résoudre des problèmes (au moins 2 par séance) en diversifiant la typologie (problème de comparaison, d'augmentation ou de diminution, de réunion, de distribution ou de partage)

Propositions pour l'élémentaire

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 : deux types de séances**

- **Des séances courtes**, quotidiennes, **d'une durée de 15 mn au cycle 2 et 3**, pour l'entraînement.

Ce temps peut être décroché de la leçon de mathématiques, mais sera obligatoirement placé avant.

La situation est collective mais chaque élève agit individuellement, avec la possibilité d'utiliser les référentiels collectifs : frise et tableau des nombres, abaque...

Ce sont des séances de rapidité, concentration : entretien, révision, réinvestissement de nouvelles notions, de procédures enseignées. Mémorisation de calculs (tables, ...)

Phase 1 (4 mn) : Faits numériques

Il s'agit de proposer des activités de renforcement de la numération décimale, positionnelle et de restitution rapide de répertoires mémorisés.

Phase 2 (5 mn) : entraînement au calcul mental (procédures)

Il s'agit d'apprendre à utiliser une ou des procédure(s) pour trouver rapidement le résultat d'un calcul, en se servant des propriétés des nombres et des opérations. Augmenter progressivement le niveau d'exigence (quantité, degré de difficulté). Seule la technique importe.

Phase 3 (6 mn) : résolution de petits problèmes oraux

Il s'agit de poser un contexte numérique qui demande à l'élève d'adapter la procédure aux nombres en présence. Les problèmes choisis sont à données numériques et ne relèvent pas d'acquisitions nouvelles. Il s'agit essentiellement de faire utiliser, à bon escient, les techniques de calcul

- **Une séance longue** hebdomadaire de 30 au cycle 2 et 3, pour l'enseignement des procédures.

Il s'agit d'une séance de découverte ou de renforcement consacrée à l'enseignement, l'explication et la comparaison des procédures (calcul réfléchi) :

- Introduction de nouvelles procédures pour construire de nouvelles automatisations.
- Utilisation consciente d'une ou des procédures pour effectuer un nouveau calcul

1. Mobilisation des acquis antérieurs (CM)

2. Situation problématisée

Proposition d'un nouveau calcul - Exemple : xier par 9 (Cf modalité de la résolution de problèmes F07B).

Mise en évidence des procédures

3. Application

Apprendre à utiliser la procédure retenue.

4. 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.

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

Trace écrite Affichage mural, cahier de calcul procédural

- ❖ **Support** : Si l'utilisation de l'ardoise permet effectivement de tâtonner (calcul réfléchi), elle sera très vite complétée par un travail sur papier afin de conserver les traces produites et d'en permettre l'évaluation continue, à visée formative.

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

Bibliographies :

<http://www.cnesco.fr/fr/numeration/paroles-dexperts/notion-de-nombre/>

REPERTOIRES DE SITUATIONS :

• **EN MATERNELLE**

- Compter le plus loin possible (chaîne non sécable) ... puis avec une borne supérieure (ex : compte jusqu'à 7)
- Compter avec une borne inférieure : chaîne sécable. (ex : compte à partir de 3, de 7). Si cette compétence n'est pas acquise l'élève ne peut pas sur-compter (cf. travaux de Rémi BRISSIAUD)
- Compter à rebours (ex : en partant de 6, compte à rebours – ou à reculons - jusqu'au début de la comptine)
- Compter avec un pas différent 2-4-6..., de 2 en 2, de 5 en 5 et 10 en 10 (à partir de la SG), etc.

Variantes :

- Dire seul la comptine, dire à deux (en alternant, chaque élève prononce un mot-nombre), dire à plusieurs (à tour de rôle) ; sans l'aide de la frise numérique écrite ; avec l'aide de la frise numérique, ce qui permet d'associer le nom du nombre dit à son écriture chiffrée, etc.
- Associer le nom du nombre connu à son écriture chiffrée : récitation de la comptine en pointant chaque nombre prononcé du doigt ou avec une baguette ;
- Montrer sur la frise le nombre prononcé (et/ou monter son étiquette) ;
- Dire le nom du nombre en chiffres montré (étiquette), en s'aidant de la frise numérique, sans la frise numérique ;
- Ecrire en chiffres les nombres dictés (à partir de la SG, dès la maîtrise de l'écriture chiffrée), etc.
- Alternier la sollicitation des mémoires : visuelle, auditive, kinesthésique (exemple : au lieu de dire, montrer sur la frise ou écrire...)

• **EN ELEMENTAIRE :**

- **Faits numériques :**

Tables d'addition, de multiplication (la table d'addition de Pythagore à partir du CP. La table de multiplication de Pythagore (difficile) introduite à partir du CE2. Au CE1, ne proposer que la présentation linéaire des tables (table de 2, de 4, de 5...).

Double – moitié ; quadruple – quart ; triple -tiers

Relations entre 5-10-15-20-25-50-100 et 15-30-60

Multiples de 5-10-15-20-25-50-100,

Progression des tables (Roland CHARNAY) : étape 1 : tables de 2 (doubles) et 5 qui sont les plus simples ; **étape 2** : tables de 4 et 8 (séquence de doubles 2, 4, 8) ; **étape 3** : table de 9 ; **étape 4** : tables de 3 et 6 (6 est le double de 3) ; étape 5 : table de 7. Attention, travailler simultanément la commutativité (4 fois 7 est égal à 7 fois 4).

Aides éventuelles : série C.L.R. : 1000 exercices de calcul mental, manuels Hathier ERMEL, etc.

- **Procédures :**

Décomposition canonique ; additive ; soustractive ; multiplicative

Estimation de grandeur

Propriétés des opérations : distributivité, associativité, commutativité

Complément à la dizaine, centaine, ...

Multiplier par 10, 100, 1 000 / diviser par 10, 100, 1 000

Ajouter/Soustraire 10, 100, 1 000 et leurs multiples

Ajouter 9 ...

- **Contexte numérique :**

Résolution de problème : situation/ contexte de la vie quotidienne

Amener les élèves à adopter la procédure la plus efficace en fonction de leurs connaissances et en fonction des nombres et des opérations mis en jeu dans les calculs.