

Calcul mental au cycle 3

Dans les textes officiels :

Dans le préambule des maths au cycle 3 :

Il renforce ses compétences en calcul mental. Il acquiert de nouveaux automatismes. L'acquisition des mécanismes en mathématiques est toujours associée à une intelligence de leur signification.

1 - Nombres et calcul / rubrique calcul :

- mental : tables d'addition et de multiplication. L'entraînement quotidien au calcul mental portant sur les quatre opérations favorise une appropriation des nombres et de leurs propriétés. [...]

Dans le socle commun :

- restituer les tables d'addition et de multiplication de 2 à 9 ;
- calculer mentalement en utilisant les quatre opérations ;
- estimer l'ordre de grandeur d'un résultat ;

Dans les progressions, au niveau du calcul, calculer mentalement :

- au **CE 2**, Mémoriser et mobiliser les résultats des tables d'addition et de multiplication. / Calculer mentalement des sommes, des différences, des produits.
- au **CM 1**, 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.
- au **CM 2**, 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.

Éléments théoriques

Premières définitions

Calcul : selon Littré, opération par laquelle on trouve le résultat de la combinaison de nombres ou de quantités. Calcul exact. Calcul faux. Sauf erreur de calcul.

Le calcul revêt différentes formes.

Certains auteurs proposent le schéma suivant :

Calcul	réfléchi	automatisé
mental	de tête, oral, exact, approché, pensé, raisonné	de tête, oral, exact
écrit	exact, approché, pensé, raisonné	posé, exact

D'autres auteurs hésitent entre deux classements encore différents.

Classement par le fonctionnement cognitif convoqué : 2 classes.

- le calcul réfléchi qui nécessite de la part du sujet un travail cognitif spécifique : analyse des données, recherche de stratégies adaptées à ces données, mise en œuvre de ces stratégies et contrôle des étapes et du résultat ;

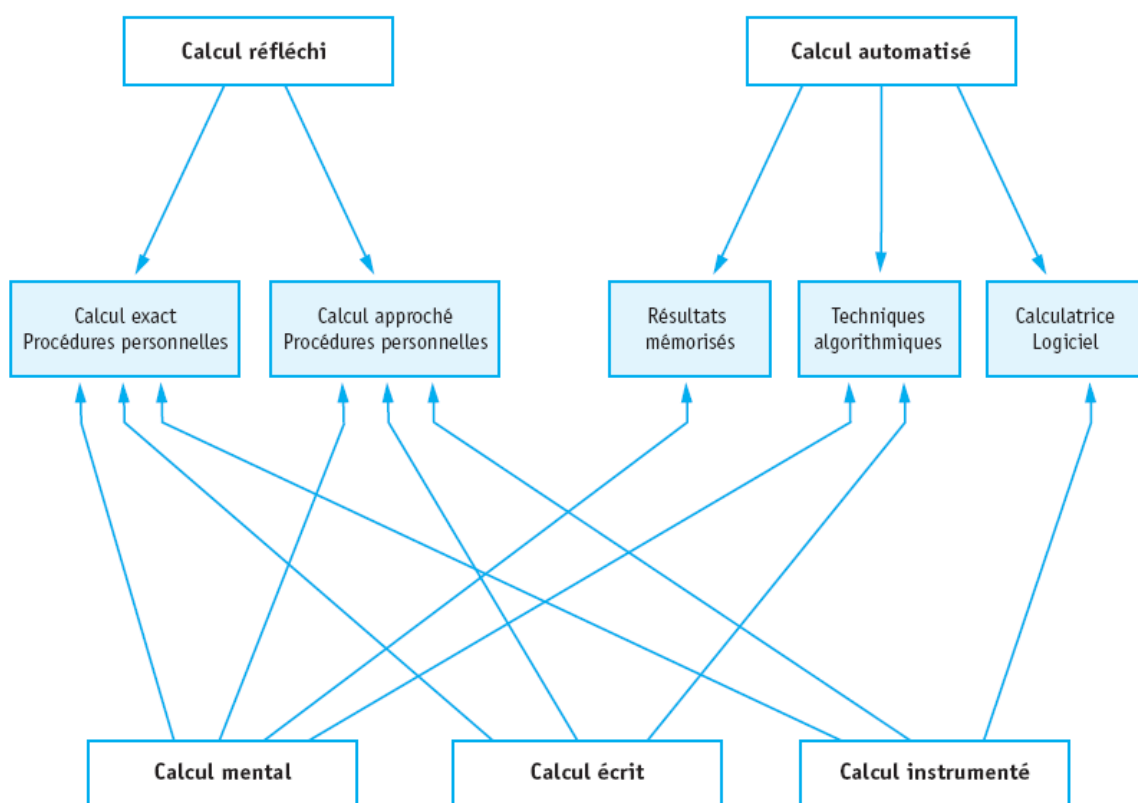
– le calcul automatisé, c'est-à-dire un calcul dans lequel, à chaque étape, le sujet ne se pose pas de question sur ce qu'il a à faire et restitue des faits numériques mémorisés ainsi que des stratégies également mémorisées.

Dans les deux cas, la mémoire est sollicitée, soit pour empiler en MCT (ou MMT) des résultats partiels, ne serait-ce qu'à titre de contrôle, soit pour restituer des faits numériques.

Classement par le moyen utilisé pour calculer : 3 catégories.

- le calcul mental (comprendre effectué dans la tête) ;
- le calcul écrit qui nécessite l'utilisation d'un crayon et d'un support pour écrire ;
- le calcul instrumenté (il nécessite un matériel spécifique : abaque, table à compter, règle à calculer, calculatrice, logiciel de calcul).

Ces deux classements s'opposent moins qu'ils ne se complètent comme le montre bien ce schéma repris des auteurs de la collection *EuroMaths*.



Aucune catégorisation n'est donc définitive. D'ailleurs, d'une part, au cours d'un même calcul, les élèves peuvent passer d'un mode de fonctionnement à un autre et d'autre part, la construction d'un algorithme de calcul posé n'est finalement qu'une optimisation, dans le temps, de procédures de calcul réfléchi.

Du fait des développements des machines, il est vraisemblable que l'opposition se fasse entre :

- la disponibilité de gestes mentaux et de répertoires pour anticiper ou valider un calcul, avec un recours optimisé à l'écrit,
- l'appel à la machine chaque fois que les calculs excèdent certainement les possibilités du sujet.

Le calcul réfléchi devient ainsi une discipline spécifique qui permet à l'élève de *muscler*

son cerveau.

On est donc amené à développer deux notions.

Le calcul mental réfléchi.

Ce calcul tient du calcul **mental** : on ne pose pas une seule **opération** par **écrit**. Mais il est aussi **réfléchi** : on ne pose **pas dans sa tête** une **opération**. On doit donc trouver des décompositions astucieuses, multiplicatives et/ou additives, pour obtenir en un laps de temps correct le bon résultat.

Le calcul réfléchi mental a pour fonction de **rendre** les **nombre**s « **familiers** » aux élèves : il les conduit à envisager chaque nombre sous de nombreux aspects ou points de vue liés à leurs propriétés, à mettre les nombres en réseau en fonction de leurs caractéristiques et ainsi à enrichir la représentation qu'ils se font des nombres de manière à rendre disponibles ces représentations lors de la résolution d'un problème. Divers travaux de recherche (dont ceux menés par D. Butlen et M. Pézard) ont montré que **l'accroissement de compétences en calcul mental** -sous-entendu réfléchi- conduit à une **amélioration des performances** en résolution de **problèmes**. En effet, une certaine aisance en calcul mental permet aux élèves de se décharger de l'angoisse du calcul ou de la surcharge de travail qu'implique celui-ci et ainsi de se donner les moyens de faire des hypothèses et de faire des choix avant de se lancer dans la résolution effective.

Ce type de calcul peut recourir au support écrit, pour soulager la mémoire des élèves.

Par opposition, on doit signaler :

Le calcul mental automatisé.

Il s'agit du **calcul par cœur** c'est à dire en premier lieu de la restitution des tables d'addition et de multiplication. Mais **il s'agit aussi** de la capacité à **mobiliser bien d'autres faits numériques** : multiples de certains nombres (10 ; 100 ; 25 ; 15), produits par les puissances de 10 ; décompositions additive ou multiplicative de beaucoup de nombres (pivot à 5, dizaine, centaine, etc. inférieure ou supérieure, plus proche double, etc.)

Les tables d'addition doivent être maîtrisées sous leur forme de Pythagore et dans les deux sens (lecture, écriture). Les diagonales sont connues, les parallèles aux diagonales aussi. L'anti-diagonale doit pouvoir être reconstruite.

Cette maîtrise -acquise progressivement- est fondamentale dans la mesure où **le rappel en mémoire** des résultats mémorisés lors d'un calcul **ne doit pas faire perdre à l'élève le fil de son calcul**. On ne peut être expert dans toutes formes de calcul que si on maîtrise bien le calcul mental automatisé.

Pour l'exposé à l'oral du CRPE

✕ Bien entendu, rappel des textes officiels

✕ Dans un deuxième temps, on doit se livrer à une **exégèse des programmes** : que faut-il entendre par calcul mental ? La réponse passe par un rappel théorique (Cf. supra), puis une interprétation.

Je m'y risque au troisième point qui vient.

⌘ **Interprétation** :

1/ les pgm insistent sur la maîtrise du produit mental par 10, 100 ou 1 000. On peut penser que le rédacteur de cette note a été choqué par les cohortes d'élèves de collège ou de lycée qui dégagent systématiquement leur calculatrice pour de tels calculs. De façon plus fondamentale, on tient la règle des zéros, généralisée. Sa maîtrise est le signe d'une bonne compréhension de notre système de numération décimale.

2/ les pgm ne citent pas nommément -contrairement à 2002- le calcul mental réfléchi. Mais cependant, on ne peut pas appliquer la directive sur la capacité à estimer mentalement un résultat sans y souscrire.

⌘ Le dernier point de l'exposé porte sur le

Séquençage

Il n'y en a pas ! On tient plutôt :

1/ Des activités rituelles et systématiques (quotidiennes) de type calcul mental automatisé. On y adjoint des activités de **renforcement** de la **mémoire** et des activités de renforcement de la **maîtrise** de la **droite numérique** (circuler en montant ou en descendant de 2 en 2, de 5 en 5, de 10 en 10, de 50 en 50, etc.).

2/ Des activités spécifiques qui permettent de **consolider des connaissances**. Ces activités -pilotées par l'enseignant(e) peuvent prendre de nombreuses formes.

Il est important de noter que la réussite des élèves est contrôlée par l'enseignant(e) ; plusieurs modes : à haute voix, visuellement (ardoise en particulier), par relevé de scores partiels ou finaux.

Ces activités peuvent servir de **coupure** entre deux moments pédagogiques : soit à titre d'introduction à une séance de maths (excitation neuronale), soit en guise de conclusion à une séance de maths (en attendant la récré ...)

3/ Des activités en autonomie. Les buts visés sont multiples :

- **Occuper** intelligemment un élève qui a terminé sa tâche quand d'autres sont plus lents.

- **Stimuler** l'envie d'apprendre, créer un climat positif, récompenser (l'ardeur au travail du groupe classe) etc.

Il me semble **impossible de traiter complètement le sujet en 20 minutes** et donc de présenter des progressions pour les trois années.

Ces progressions existent : elles sont bien exposées dans les LdM des méthodes les plus en vue ; on en trouve aussi sur internet.

Il me semble **plus important lors de l'exposé** oral au CRPE de donner de bien **présenter les trois types d'activité**, et d'indiquer pour chacune d'elles et chacun des 3 niveaux du cycle des **exemples** de possibles. On tient ainsi 9 propositions.

Il va de soi que l'évaluation est sommative.