

Glossaire

Nous avons décidé de présenter, plus ou moins sous forme de glossaire ordonné, une liste de définitions et de concepts qui nous semblent nécessaires à la compréhension de notre démarche. Certains de ces éléments seront, bien entendu, illustrés plus en détails dans la partie suivante.

Calcul mental / Calcul posé

On parle généralement de calcul mental dès lors que l'on renonce à tout intermédiaire écrit. C'est-à-dire qu'aucun support n'intervient entre l'énoncé et la production du résultat. Certains chercheurs en didactique des mathématiques, dont François Boule*, précisent de plus que les situations ne doivent pas être habillées de problèmes. L'énoncé peut être oral, sous la forme d'un écrit subsistant ou encore d'un écrit temporaire. Le résultat peut alors être écrit (ardoise ; feuille), oral ou frappé (clavier). Le calcul posé est souvent, dans les pratiques, opposé au calcul mental.

On parle de calcul posé dès lors que l'on est dans l'application d'une technique (algorithme) écrite en colonnes, c'est-à-dire simulant un tableau de numération. Les élèves opèrent alors sur les « chiffres » (valeur positionnelle) et non sur les nombres.

Le calcul posé s'appuie donc sur la connaissance et la maîtrise d'algorithmes, sur la numération décimale et bien entendu sur la mémorisation de résultats élémentaires (tables).

Calcul mental / calcul écrit

Quand on écrit $58 + 34 = 92$, aucune trace de la procédure n'est visible. Le calcul a donc été effectué mentalement.

Quand on écrit $58 + 34 = 58 + 30 + 4 = 88 + 4 = 92$, la procédure est visible. On parle de calcul écrit.

Si l'objectif final est bien d'effectuer mentalement le calcul, l'écriture des calculs intermédiaires au cours d'une première phase permet d'explicitier les procédures.

On incite (voire oblige) les élèves à passer par un temps d'utilisation de cet intermédiaire avant de le leur déconseiller (voire de le leur interdire).

Calcul mental automatisé / calcul mental réfléchi

On parle de calcul automatisé lorsque les séances de calcul mental ont pour but de rendre routinières, c'est-à-dire rapides et sûres, des opérations « simples ». Il doit donc s'agir d'exercices brefs pour lesquels la rapidité est un objectif. L'enseignant se laisse alors la possibilité d'annoncer ou non cet objectif à ses élèves.

Concernant les opérations plus « complexes », la rapidité n'est pas un objectif prioritaire. C'est la sûreté, et par conséquent l'économie procédurale, qui est recherchée. On s'attachera en priorité à l'aspect stratégique, c'est-à-dire à la variété des démarches possibles, et à un choix motivé. On parle alors de calcul mental réfléchi.

Pour accéder au calcul réfléchi, les élèves ont besoin de maîtriser bon nombre d'opérations simples afin de pouvoir les combiner. Il est donc nécessaire d'automatiser certaines procédures qui doivent alors être proposées par le maître. C'est cette variété de procédures stabilisées qui permettra aux élèves d'aborder vraiment le calcul réfléchi.

* François Boule, professeur de mathématiques, formateur au CNEFEI.

Répertoire

On appelle répertoire la liste des résultats à connaître « par cœur » pour pouvoir effectuer toutes opérations en colonnes. Dans le cas de l'addition et de la multiplication, ces résultats ne concernent que les nombres à un chiffre.

L'objectif est une restitution « par cœur » de ces résultats.

Concernant le répertoire additif, les recherches montrent que la récupération de résultats (sommés) consiste le plus souvent, au début, en une reconstruction (surcomptage par exemple) et que la récupération de résultats déclarés « par cœur » ne devient majoritaire qu'au CE2. En faisant de la vitesse un objectif, on incite les élèves à préférer la récupération en mémoire.

Concernant le répertoire multiplicatif, aussi appelé « table de Pythagore », les expérimentations font apparaître plusieurs résultats dont les conséquences pédagogiques sont assez claires :

- Les résultats multiplicatifs sont beaucoup moins reconstruits que rappelés (« par cœur »). L'entraînement répétitif est donc nécessaire, et pas seulement sur une période brève.
- Ces résultats étant essentiellement déclaratifs, le risque d'interférence est plus grand que dans le cas de résultats reconstruits. Il y a interférence lorsque des résultats voisins conduisent à des confusions comme par exemple « $6 \times 8 = 42$ ». Il faut donc que les séquences d'apprentissages soient fréquentes, brèves et déconnectées entre elles.
- L'apprentissage du répertoire est une activité de mémorisation ; le fractionnement est plus efficace que les séquences prolongées.

Comptage/décomptage sur les doigts

On parle de comptage/décomptage sur les doigts lorsque les élèves utilisent la comptine numérique et les doigts (par correspondance terme à terme) pour trouver le résultat d'un calcul additif ou soustractif. Par exemple pour effectuer $7 + 5$, l'élève « prend le 7 » puis, en correspondance avec les doigts, récite les cinq nombres qui suivent 7 dans la comptine numérique « 8 ; 9 ; 10 ; 11 ; 12 » et annonce 12 comme résultat.

De même que certains chercheurs en didactique pensent que la connaissance de la comptine n'est pas du calcul mais qu'elle est nécessaire pour y accéder, nous pensons que le comptage/décomptage sur les doigts n'est pas non plus du calcul mais qu'il n'est qu'un passage (obligé) pour amener les élèves vers les étapes suivantes.

Calculs à une ou plusieurs étapes

Un calcul à une étape est un calcul qui relève soit de connaissances en numération (comme par exemple $13 + 10$ revient à ajouter une dizaine), soit de la restitution d'éléments du répertoire (comme par exemple $7 + 8$).

Dès qu'une procédure demande la combinaison de plusieurs étapes, il est nécessaire de montrer l'enchaînement par écrit aux élèves.

Travail sur ardoise et exercices écrits

Le travail sur ardoise s'effectue, en général, au moyen du procédé dit « de la Martinière ». Celui-ci comporte trois temps : je réfléchis ; j'écris ; je montre. Ces trois temps doivent être rythmés par le maître, ce dernier ayant la possibilité de contrôler les résultats après chaque calcul ou après plusieurs. Par exemple, il annonce un calcul, les élèves l'effectuent, il annonce un autre calcul, les élèves l'effectuent, il annonce un dernier calcul, les élèves l'effectuent, et alors il leur demande de montrer leurs ardoises.

Le procédé dit « de la Martinière » s'utilise aussi pour des exercices écrits en suivant les mêmes modalités tout en permettant de garder une trace du travail effectué par les élèves.