LE MOT DU CHERCHEUR : Enseigner les faits numériques

"L'ambition est que les élèves apprennent le calcul et l'intelligence du calcul."

Éric Roditi, professeur à l'Université Paris-Descartes, à l'occasion de la conférence du consensus

L'enseignement du calcul mental répond à deux enjeux majeurs :
- Donner du sens aux nombres et aux opérations
- Développer une gymnastique intellectuelle

Il repose sur plusieurs principes fondamentaux tels que

➢ La distinction entre :

- La mémorisation des faits numériques et leur traitement,
- L'enseignement et l'automatisation des procédures qui utilisent les résultats mémorisés ;

➢ Le travail sur les procédures de calcul mental, qui inclut leur enseignement systématique ;

➢ La progressivité et la cohérence de cet enseignement ;

➢ Les liens à assurer avec les autres enseignements en mathématiques.

1. Les faits numériques

Tout calcul nécessite de recourir aux connaissances des faits numériques.
Par exemple, dans 56 + 20 ou 296 + 500, tout adulte (expert...) reconnaît un résultat mémorisé des tables. Pour effectuer le calcul, il mobilise la connaissance du résultat de 5 + 2 et transpose aux dizaines ou centaines, automatiquement.

Dans le BO du 26 avril 2018 sur l'enseignement du calcul comme enjeu pour la maitrise des principaux éléments mathématiques, **les résultats mémorisés** sont les compléments à 10, les résultats des tables d'addition et de multiplication, les doubles et les moitiés, quelques décompositions remarquables (*100=25x4 par exemple*), une parfaite compréhension des règles de la numération et des manipulations simples qu'elle permet (*305 c'est 300+5, aussi 205+100 ; etc.*).

Selon F. Conne, didacticien des mathématiques, un **fait numérique** est plus complexe. Il se manifeste sur trois niveaux :

Le niveau supérieur

Niveau constitué par les règles très générales et « supérieures » d'associativité de la multiplication, de distributivité de la multiplication sur l'addition et de caractère euclidien de l'anneau des entiers.

Le niveau manifeste

Niveau de l'écriture des nombres et du fait que la décomposition *C(n) +DU (n)* se lit sur l'écriture des nombres. Il concerne aussi les règles de formation des multiples de 4 à deux chiffres, *DU* comme par exemple : {*D pair et U multiple de 4*} ou {*D impair et U pair non multiple de 4*}. Toutes les propriétés en jeu se nouent sur ce niveau.

Le niveau inférieur *dit sous-jacent*

L'ensemble de tout ce qu'il faut savoir pour *saisir* ce qui est manifeste.
C'est d'une part une certaine familiarité avec les écritures chiffrées de nombres et la forme qu'elles peuvent avoir et d'autre part une familiarité avec les chiffres et la division, pour les principes les plus élémentaires.

Gil Gaune, Nathalie Roussel, Cécile Xercavins
Référents Mathématiques de Circonscription, département du Rhône

Cette définition tend donc à démontrer l'importance de l'observation dans l'enseignement des faits numériques. Ce travail ne peut être mené qu'en classe, avec un enseignement explicite et ne peut être dévolu aux familles.

2. <u>Apprentissage des faits numériques</u>

a) Les difficultés d'apprentissage des faits numériques

Pour comprendre ces difficultés, il est importants de définir certains concepts.

- <u>Une procédure est *automatisée*</u> quand elle est restituée par l'élève pour résoudre un calcul sans que celui-ci la reconstruise (Fischer 1987, Boule 1997). Les exercices chronométrés sont un moyen d'évaluer ces procédures automatisées.
- <u>L'automatisme</u> se définit soit comme le recours à un ensemble de procédures automatisées installées en mémoire et ayant fait l'objet d'un enseignement ou d'une pratique préalable, soit comme un comportement se caractérisant par une mobilisation quasi systématique de l'élève d'un seul type de procédure quelles que soient les données numériques du calcul à effectuer.

Dans leurs travaux de recherche sur le calcul mental, D. Butlen et M. Pézard parlent de « paradoxe de l'automatisme ». Ils montrent à la fois un défaut d'adaptation des élèves dû à l'installation de procédures automatisées mais aussi un défaut de performances dû à un manque de procédures de calcul automatisées. Ces manques révèlent, selon eux, une connaissance insuffisante des nombres, des opérations et de leurs propriétés.
Trop peu d'automatismes (au sens de trop peu de procédures automatisées) peut renforcer l'automatisme (au sens du comportement automatisé) ; davantage d'automatismes peut permettre d'échapper à l'automatisme et de s'adapter.

Afin de dépasser ce paradoxe , il faut donc mettre en place progressivement des procédures automatisées de calcul. Il s'agit d'enrichir les connaissances numériques des élèves en installant de nouveaux faits numériques avec une pratique régulière de calcul mental. C'est ce que propose la ressource de la Loire.

b) <u>Le fonctionnement de la mémoire</u>

Mémoriser des résultats, des procédures, fait appel à la mémoire. Celle-ci répond à trois conditions majeures.