

Chap 4 : Généralités sur l'apprentissage du calcul

1. Différents moyens pour calculer

	Calcul automatisé Résultats mémorisés Algorithmes mémorisés	Calcul réfléchi (ou calcul débrouillard)
Calcul uniquement mental	Cas 1	Cas 4
Calcul utilisant un support écrit	Cas 2	Cas 5
Calcul utilisant une machine (boulrier, calculatrice...)	Cas 3	Cas 6

Il y a calcul automatisé chaque fois :

- que nous faisons simplement appel à un résultat déjà mémorisé.
- que nous nous limitons à exécuter un algorithme lui aussi parfaitement mémorisé et valable quels que soient les nombres (ex : poser une addition en colonnes).

Il y a calcul réfléchi chaque fois que nous avons à élaborer une procédure spécifique pour un calcul donné.

Ex : $43 + 19$; on peut faire $40 + 10$ d'une part et $3 + 9$ d'autre part et ajouter ensuite les résultats partiels obtenus.

Calcul automatisé	Calcul réfléchi
Les 2 types de calcul nécessitent de disposer de résultats mémorisés : les tables, d'autres résultats comme par exemple : $40 + 10$; 25×4 .	
S'appuie sur des propriétés des nombres liées notamment à leur écriture en numération décimale et sur des propriétés des opérations, même si ces propriétés ne sont pas nécessairement visibles pour le calculateur.	S'appuie sur des propriétés des nombres liées notamment et leur écriture en numération décimale, à leurs relations entre eux (19 c'est $20 - 1$...) et sur des propriétés des opérations que le calculateur décide de mobiliser : il les met en œuvre « en acte », de façon consciente (ce qui ne signifie pas qu'il est capable de les exprimer formellement).
Il est impersonnel : il est conduit de la même façon par tous les individus	Il est très personnalisé ; en fonction des connaissances sur les nombres et les opérations.
Nécessite peu d'effort, car exécuté par réflexe . Il peut être réalisé rapidement.	La charge mentale de travail peut être importante et le temps disponible plus important.
S'apparente à un exercice routinier : il suffit d' exécuter une procédure connue .	S'apparente davantage à la résolution de problèmes : il faut d'abord envisager une procédure possible .

2. Résultats et procédures mémorisés (cas 1)

Pour exécuter un calcul sans machine, il est indispensable de pouvoir disposer immédiatement de certains résultats et / ou de certaines procédures.

Pour mieux mémoriser :

- **On mémorise mieux ce qui a du sens** : travailler d'abord sur le sens des opérations.

- Les conditions de l'apprentissage retentissent sur les conditions de récupération en mémoire (ex : apprendre les tables sans suivre l'ordre permet de retrouver 8×7 sans être obligé de réciter la table de 8 depuis le début).
- **Certains résultats sont plus faciles à mémoriser et constituent des points d'appui pour la suite de la mémorisation** (ex : les doubles, les compléments à dix...)
- La connaissance des relations entre les résultats à mémoriser ou de propriétés réduit le coût de la mémorisation (ex : l'élève qui a retenu que la multiplication est commutative sait que $6 \times 4 = 4 \times 6$).
- La répétition (surtout dans le cadre de jeux).

3. Algorithmes opératoires et calculatrices (cas 2 et 3)

- La diffusion de la calculatrice réduit l'intérêt des algorithmes écrits de calcul.
- Apprendre aux élèves à utiliser correctement la calculatrice + réviser les exigences concernant les techniques opératoires.
- **La calculatrice constitue une variable didactique décisive :**
 - o Lors de l'apprentissage d'une nouvelle opération, les élèves ne disposent pas encore de moyens de calcul mental ou écrit développés : l'intérêt de la nouvelle opération s'en trouve réduit. La calculatrice permet de palier à cet inconvénient.
 - o Dans des problèmes un peu complexes, l'effort de l'élève devrait être en priorité centré sur le raisonnement. La calculatrice permet d'alléger la charge mentale de travail.

4. Divers aspects du calcul réfléchi (cas 4, 5 et 6)

Le calcul réfléchi peut être utilisé pour produire un résultat exact ou un résultat approché.

4.1 Calcul réfléchi exact

Fondé sur 3 types de connaissances :

- Des résultats et procédures de base stockés en mémoire (tables, certains calculs comme « $\times 10$ », relations entre certains nombres, etc.)
- Des connaissances relatives à la numération écrite (27 c'est $20 + 7$ ou 2 dizaines et 7 unités) ou orale (dans « trois cent vingt-sept », le « trois » des centaines est plus explicite qu'en numération écrite chiffrée).
- Des connaissances relatives aux propriétés des opérations.

Peut s'accompagner de traces écrites : résultats partiels, supports pour la procédure mise en œuvre...

4.2 Calcul approché

- Tout calcul approché est un calcul réfléchi.
- Le calcul approché exige toutes les compétences mises en œuvre dans le calcul réfléchi plus des compétences particulières :
 - o Déterminer l'ordre de grandeur recherché, souvent en fonction du contexte de la situation.
 - o Déterminer, en conséquence, les arrondis choisis pour les nombres en jeu.