

NOMBRES ET OPÉRATIONS :
PREMIERS APPRENTISSAGES

Lycée Buffon, Paris XV
12-13 novembre 2015

Le calcul et l'intelligence du calcul

Éric Roditi

Professeur des Universités. Didacticien des mathématiques
Sorbonne Paris Cité. Université Paris Descartes
Directeur du laboratoire EDA : Éducation Discours Apprentissages

Calculer : pourquoi et comment ?

- Calculer pour résoudre des problèmes
 - Résolution d'un problème numérique : représentation, calcul relationnel, planification, calcul numérique et contrôle.
 - Peu de liens entre techniques opératoires et résolution de problèmes numériques.
- La technique n'est pas qu'automatique !
 - Des adaptations en fonction des nombres.
 - Le contrôle repose sur des connaissances de la numération et des propriétés des opérations.

Les techniques opératoires : difficultés majeures

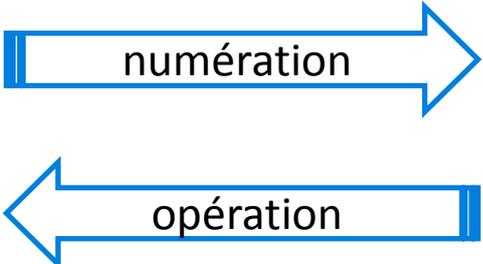
- Mémorisation des faits numériques
- Mémorisation des algorithmes
- Compréhension des algorithmes : lien entre numération et technique
 - Soustraction : ordre et retenue
 - Multiplication : décalages et place de la virgule
 - Calculs en ligne et nombres décimaux
 - Comparaison des décimaux

Soustraction : ordre et retenue

- Confusion entre chiffre et nombre

$$\begin{array}{r} 167 \\ - 48 \\ \hline 121 \end{array}$$

- Deux techniques pour gérer « la retenue »

$\begin{array}{r} 167 \\ - 48 \\ \hline 119 \end{array}$		$\begin{array}{r} 1567 \\ - 48 \\ \hline 119 \end{array}$
----------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

- Calcul mental : $167 - 48 = 169 - 50 = 119$

Multiplication : décalage et place de la virgule

$$\begin{array}{r} 725 \\ \times 41 \\ \hline 725 \\ 2900 \\ \hline 29725 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7,25 \\ \times 4,1 \\ \hline 725 \\ 2900 \\ \hline 29725 \end{array}$$

Calculs en ligne et nombres décimaux

- Conception inadaptée du nombre décimal

$$2,7 + 2,7 = 4,14 \qquad 4,5 \times 4,5 = 16,25$$

- Des règles dont le domaine de validité change

$$12,5 \times 10 = 12,50 \qquad 12,5 \times 10 = 120,5$$

$$35,2 \times 100 \qquad 32\% \text{ de réussite en } 6^{\text{e}} \text{ (2008)}$$

Comparaison des nombres décimaux

- Recopie le plus grand des deux nombres :
a) 4,8 et 4,45 b) 7,615 et 7,24 c) 4,06 et 4,315
- Réponses de trois élèves

	Aline	Boris	Chloé
a)	4,45	4,8	4,8
b)	7,615	7,24	7,24
c)	4,315	4,06	4,315

Calcul relationnel et connaissance des opérations

- Différence entre calcul relationnel et calcul numérique.
- Le lien entre les deux calculs repose sur la réversibilité des opérations.
 - Exemple : Julie joue aux billes. Elle en gagne 8. Elle possède maintenant 19 billes. Combien de billes avait-elle au début du jeu ?
 - L'addition modélise la situation, mais on soustrait pour répondre à la question.

Quels objectifs attribuer à l'enseignement du calcul ?

- Connaissance des situations et des opérations pour le calcul relationnel.
 - Un enseignement progressif
 - Un enseignement qui peut précéder la technique
- Techniques de calcul et moyens de contrôle : calcul posé, mental, instrumenté et approché.
 - Une ambition technique adaptée aux besoins
 - Le calcul et l'intelligence du calcul !
- Activité des élèves autonome et raisonnée

Éric Roditi

Professeur des Universités. Didacticien des mathématiques
Sorbonne Paris Cité. Université Paris Descartes
Directeur du laboratoire EDA : Éducation Discours Apprentissages