

Quelques éléments sur la multiplication et sa technique opératoire

Introduction :

- « Dans les évaluations nationales, l'analyse des réponses montre que les erreurs dues à une connaissance insuffisante des tables de multiplication sont nettement plus nombreuses que celles qui peuvent être attribuées à la maîtrise de la technique. Ce constat plaide une nouvelle fois pour un renforcement du travail dans le domaine du calcul mental. » Document d'accompagnement « Mathématiques à l'école primaire » février 2005.
- Pour des réinvestissements sur les opérations, il peut être judicieux de procurer aux enfants un **outil d'auto-analyse / de guide faisant ressortir la typologie des erreurs** de chacune des opérations proposées. (voir un exemple de grille sur le site de la circonscription de Montargis Ouest et en annexe)
Cet outil pourrait aussi être « construit » avec eux à partir des erreurs relevées. Ainsi, ils pourraient essayer de réfléchir aux erreurs possibles concernant les opérations données et aux erreurs qui sont récurrentes chez eux.

Points didactiques et pratiques :

- La compréhension de la technique usuelle de la multiplication nécessite donc la coordination de plusieurs types de connaissances (cf. grille) qui correspondent à **certains types d'erreurs possibles** pour la **multiplication** :
 - Disposition incorrecte au départ
 - Disposition incorrecte aux autres lignes (multiplication à 2 ou 3 chiffres)
 - Tables de x
 - Oubli des zéros (règle des 0 : passage du résultat de la multiplication d'un nombre par 3 à la multiplication de ce même nombre par 20, par 200)
 - Multiplication des retenues
 - Oubli des retenues
--> numération décimale pour la gestion des retenues, dans les multiplications intermédiaires puis dans l'addition finale
 - La distributivité de la multiplication sur l'addition ($45 \times 7 = 5 \times 7 + 40 \times 7$). Cela consiste à multiplier d'abord 5 par 7 et 40 par 7 puis additionner les deux résultats → il n'y a nul besoin d'une utilisation des parenthèses pour montrer la distributivité si on pose le principe de la priorité de la multiplication sur l'addition (une utilisation des parenthèses à ce stade risque de confusion ultérieure dans l'utilisation des parenthèses)
- Quelques mots sur le sens de la multiplication.
Si on considère que la multiplication a un sens alors il convient d'écrire :
Par exemple :
 $200 = 100 \times 2$ et non 2×100 qui est certes égal à 200 mais représente $2 + 2 + 2 + 2 + \dots$
 100×2 se dit 100 multiplié par 2 et non comme on le dit souvent 100 fois 2 ce qui équivaut alors à **2×100**
OU 9×7 se dit 9 multiplié par 7 et non comme on le dit souvent 9 fois 7 ce qui peut correspondre soit à **9 fois 7** (dans ce cas **on donne au mot fois le sens de multiplier**) soit à **9 fois 7** ce qui équivaut en fait à 7×9 (soit 7 neuf fois)
On peut aider les élèves à s'y retrouver en leur disant :
 - combien a-t-on d'éléments ? → 9
 - combien de fois les attend / les multiplie-t-on ? → 7
 - montre-t-on avec un geste les groupements de 9×7 .

Il faut donc éviter de confondre / d'associer le mot « fois » avec le signe « x ». Le mot fois n'a pas de réel sens mathématique même si sur le plan littéral, on dit couramment, « je l'ai refait 5 fois »

Le sens de la multiplication prend « tout son sens » lorsque l'on veut écrire avec les enfants les groupements réalisés lors d'activités en groupes (en classe, en EPS...), écrire le nombre de d'enfants par table à la cantine...

Exemples : - EPS : 3 groupes de 7 s'écrit 7×3 soit $7 + 7 + 7$

- A la cantine, 6 tables de 8 soit en langage mathématique 8×6 (visualisables avec les tables)

Cependant, la multiplication étant commutative ($2 \times 5 = 5 \times 2 = 10$), il n'est pas nécessaire d'investir trop de temps sur le sens.

- **Une démarche possible**

1^{ère} étape : La multiplication de nombres à deux ou trois chiffres... par un nombre à un chiffre est plus simple et sa maîtrise constitue un préalable à celle de la multiplication par un nombre à plusieurs chiffres.

Elle repose sur les principes de la numération décimale et la connaissance des produits des nombres à un chiffre (les tables de multiplication) ainsi que sur la commutativité et la distributivité de la multiplication par rapport à l'addition ($27 \times 6 = 7 \times 6 + 20 \times 6$).

2^{ème} étape : La multiplication par un nombre à plusieurs chiffres... Sa compréhension nécessite d'avoir assimilé l'utilisation de la « règle des 0 » et de la distributivité de la multiplication sur l'addition (*multiplier 523 par 25 revient à multiplier 523 par 20 et par 5 et à additionner les deux résultats obtenus*) → ce qui se passe dans la multiplication posée où l'on commence par multiplier par le chiffre des unités puis celui des dizaines...

Dans tous les cas, les élèves sont aidés par l'écriture explicite des « 0 » (qui doit être préférée au principe de décalage ou de points mis à la place des zéros), ainsi que par celle des produits partiels en marge du calcul à effectuer,

- **Exemple de progression dans la difficulté des situations**

Les opérations sont données en ligne : (même principe de progressivité pour toutes les techniques opératoires)

Il est intéressant de lier ces « niveaux » avec la grille d'évaluation des techniques.

Différents niveaux possibles de progression des opérations données

1. 4×8	Tables de multiplication (à apprendre et à travailler en calcul mental)
2. 32×3	Pas de retenue, nombre à un chiffre (tables de x)
3. 214×2	Pas de retenue, nombre à trois chiffres par un nombre à un chiffre (tables de x)
4. 34×5	Retenue, table des 5 (connue)
5. 413×5	Retenue, nombre à trois chiffres par un nombre à un chiffre (tables de x)
6. $40 \times 2 / 60 \times 3 / 306 \times 4$	Gestion du zéro, sans retenue puis avec retenue.
7. 32×12	Pas de retenues, nombres à deux chiffres
8. 39×45	Retenues, nombres à deux chiffres
9. 234×456	Retenues, nombres à trois chiffres
10. 235×307	Gestion du zéro, nombres à trois chiffres, retenues
11. 2089×508	Tous problèmes

On jouera sur ces différents niveaux pour différencier et adapter les exercices proposés aux élèves.

→ Le travail avec la multiplication des nombres décimaux se fera ensuite. (voir le document sur « multiplier par 10 ; 100 ; 1000 afin d'éviter de générer des difficultés par l'utilisation non maîtrisée de trucs « on ajoute des zéros à droite... », « on déplace la virgule »)

**GRILLE D'EVALUATION ET D'ANALYSE EN
MATHÉMATIQUES**

Nom : _____

Date	Techniques opératoires																				
	<i>Addition</i>			<i>Soustraction</i>				<i>Multiplication</i>					<i>Division</i>								
	tables +	retenues	disposition	tables +	retenues	disposition	vérification	tables x	retenues	multiplier la retenue après ajout	addition	disposition	ne compte pas en commençant par les unités	oubli des zéros (2°, 3° ... Lignes)	tables x (quotient)	soustraction (reste)	retenues	disposition	oubli / erreur d'abaissment	virgule (partie décimale)	