

Introduction : Le calcul est décliné en trois modes de calcul : mental, en ligne et posé. Le temps d'enseignement consacré à chacun n'est pas réparti équitablement.

Les trois se construisent et se travaillent en interaction, en prenant appui sur la numération décimale, les faits numériques et les propriétés des opérations. Chaque mode a ses spécificités :

- Le calcul mental sert à construire et à entraîner d'une part des faits numériques (calcul automatisé) et d'autre part des procédures (calcul réfléchi).
- Le calcul en ligne permet de construire des procédures de calcul réfléchi en soulageant la mémoire de travail.
- Le calcul posé est basé sur l'application d'un algorithme (technique de calcul). Le recours au calcul posé ne se justifie que pour les calculs qu'on ne peut effectuer mentalement ou en ligne.

1. Les enjeux de la notion

- Amener les élèves à réinvestir des faits numériques.
- Développer des habiletés calculatoires.
- Faciliter la résolution de problèmes.

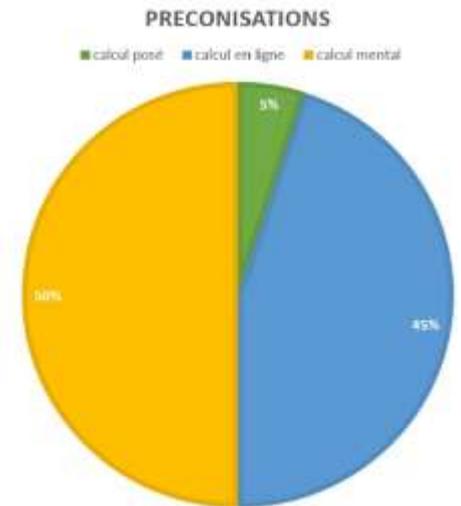
2. Progression

Dans cette fiche, on travaillera sur l'automatisation des tables du répertoire multiplicatif et des compléments à la dizaine (centaine, ...) supérieure. L'automatisation de ce répertoire est essentielle pour faciliter l'acquisition d'autres notions : fractions, divisions, etc.

Les tables de multiplication sont construites à l'école élémentaire en cycle 2. Elles sont ensuite travaillées à des fins d'automatisation. La restitution des résultats ne doit pas être le fruit d'un calcul : par exemple, le résultat du calcul 7×5 doit être connu, et non reconstitué à l'aide de différentes procédures ($7 \times 5 = 5 \times 5 + 2 \times 5 = 25 + 10 = 35$). Comme l'indique l'étude de M. Wong et D. Evans (2007), « réduire le temps de réponse force les élèves à abandonner les stratégies inefficaces s'appuyant sur des calculs et à tenter de retrouver les réponses de mémoire ». Un déficit d'automatisation des tables de multiplication entraîne des difficultés dans la construction de notions ultérieures.

Tables de multiplication

- En fonction d'une évaluation diagnostique, axer le travail sur les tables méconnues.
- Visualiser sur la table de Pythagore, pour chaque élève, les résultats connus et automatisés et ceux sur lesquels il faudra travailler afin de montrer à chacun les connaissances acquises et le chemin restant à parcourir.
- Organiser des activités en binômes et en groupes pour instaurer une émulation bienveillante.
- Proposer des problèmes à une étape.
- Organiser des évaluations progressives.



Compléments à la dizaine, centaine, ... supérieures.

- Avec des entiers.
- Avec des décimaux.
- Résolution de problèmes à une étape.

3. Les points de vigilance

- Diversifier les modalités (tables à trous, endroit/envers, jeu, défi rapidité, QCM, ...).
- Mémoriser avec les « tables traditionnelles » (6 fois 1, 6 fois 2, etc.).
- Voir et exploiter les liens entre certaines tables (exemples : 2, 4 et 8 ; 2, 5 et 10 ; 3, 6 et 9...).
- Travailler les critères de divisibilité.
- Ne pas se limiter aux classiques tables de multiplication (de 1 à 10) mais investir les nombres d'usage courant ($\times 25$, $\div 25$, $\times 50$, $\div 50$, ...).
- Mobiliser les tables dans différentes situations : décomposition d'un nombre, recherche d'un facteur, d'un produit, dans ... combien de fois ...?, etc. (car il ne s'agit pas de connaître uniquement les résultats).

Les élèves doivent être capables de répondre à une large typologie de questions du type :

$3 \times 7 ?$	Dans quelles tables trouve-t-on 21 ?	21 partagé en 3 ?
Combien de fois 3 dans 21 ?	Dans quelle table se trouvent à la fois 21 et 27 ?	21 divisé par 7 ?
Combien de fois 7 dans 21 ?	Dans 21 combien de fois 3 ?	Par quel nombre faut-il multiplier 3 pour obtenir 21 ?
Combien de fois 30 dans 210 ?	Dans 23, combien de fois 3 et combien reste-t-il ?	21 c'est ?

4. Les outils

Des évaluations diagnostiques pour positionner chaque élève

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3																																																
Être capable de répondre rapidement à une question du type « $6 \times 7 = ?$ »	Être capable de répondre à une question du type « Dans 42 combien de fois 6 ? » « Dans 45 combien de fois 6 ? »	Être capable d'écrire une décomposition multiplicative d'un nombre.																																																
Exemple de test diagnostique :	Exemple de test diagnostique :	Exemple de test diagnostique :																																																
<table border="1"> <tr><td>x</td><td>8</td><td>9</td><td>6</td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Type 1</p>	x	8	9	6	3				7				5				<table border="1"> <tr><td>x</td><td>6</td><td>5</td><td>9</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>35</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>81</td></tr> <tr><td></td><td>48</td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Type 2</p>	x	6	5	9			35					81		48			<table border="1"> <tr><td>x</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>36</td><td></td><td>24</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>49</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>45</td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Type 3</p>	x					36		24			49			45		
x	8	9	6																																															
3																																																		
7																																																		
5																																																		
x	6	5	9																																															
		35																																																
			81																																															
	48																																																	
x																																																		
	36		24																																															
		49																																																
	45																																																	
Dans ce type d'activité, la reconstruction des résultats est encore possible dans un temps raisonnable.	Dans ce type d'activité, la reconstruction des résultats est encore possible, mais elle devient fastidieuse. Disposer de résultats mémorisés permet de répondre rapidement.	La connaissance des tables est testée dans un exercice complexe. La réussite rapide à ce genre d'exercice témoigne de la capacité à utiliser les résultats mémorisés et dépend donc de leur disponibilité. Ce type d'exercices correspond au niveau attendu pour un élève en fin de 6 ^e .																																																

Activités de Grimuku - Niveau 3

9	⇒		6	⇒		
36			24			27
⇓	⇐	42	⇓	⇐	54	⇓
	⇑		⇑	⇑		
	63		18			
	12	⇒	45	⇒		

Pour cette grille, il faut utiliser uniquement les tables de multiplication par 3, 6 et 9

Comme dans un jeu de mots fléchés, l'élève complète la grille en plaçant un nombre à un chiffre par case de manière à ce que le nombre qui précède la flèche soit le produit des nombres qui suivent.

Source : Au fil des maths - numéro spécial « Premier degré » (pages 34-37) : L'APMEP joue et gagne.
<https://publimath.univ-irem.fr/numerisation/AAB/AAB20056/AAB20056.pdf>

Jeu de Pénélope - Niveau 3

24
3 × 8
3 × 2 × 4
3 × 2 × 2 × 2
6 × 2 × 2
12 × 2
24

24
6 × 4
2 × 3 × 4
2 × 3 × 2 × 2
6 × 2 × 2
12 × 2
24

Source : Brochure arithmétique IREM Lyon (page 45)
<https://publimath.univ-irem.fr/numerisation/LY/ILY04002/ILY04002.pdf>

Dans ce jeu collectif, les élèves proposent à chaque ligne une décomposition du nombre entier donné au départ contenant un facteur de plus qu'à la ligne précédente. Quand la décomposition est maximale, on recompose le nombre dans l'autre sens, en s'interdisant d'utiliser une décomposition déjà écrite.

Cette activité permet de travailler les différentes décompositions multiplicatives d'un nombre ainsi que les propriétés de commutativité et d'associativité de la multiplication.

Domino des tables

<https://apprendre-reviser-memoriser.fr/wp-content/uploads/2018/11/Dominos-de-multiplication.pdf>

Site Jean-Yves Labouche

<https://www.monclasseurdemaths.fr/cm/tables/>

Mathador

<https://www.mathador.fr>

Dobble (à fabriquer par l'enseignant ou clef en main)

<https://www.apprendreamultiplier.com/jeu-de-multiplication-dobble>

Jeu : Tam tam des multiplications

Les boîtes de Leitner

https://fr.wikipedia.org/wiki/Système_Leitner

Pour les compléments à dix

Réglottes Cuisenaire

<https://rts-vod-amd.akamaized.net/ww/3459877/9933d418-9277-3f0c-82d7-2cccab47ed1c/master.m3u8>

calcul@tice

<https://calculatice.ac-lille.fr> ou directement sur Labomep via LEIA

5. Types d'erreurs

Insister sur les erreurs liées à des résultats qui ne sont dans aucune table (de 1 à 10).

6. Comment aider à la verbalisation ?

Par les jeux, le travail entre pairs, la prise de conscience des connaissances acquises et de celles à acquérir.

7. Exemples d'exercices et de problèmes

Pierre ne vend que des boîtes de 6 œufs. Combien d'œufs peut-on acheter chez Pierre ?

12 ; 16 ; 36 ; 48 ; 50 ?

Double, triple, ...

8. Evaluation

Pour évaluer les progrès :

Ce test se déroule à l'écrit en une minute. Les questions ne sont pas à traiter dans l'ordre et à l'issue de la passation, on compte le nombre de bonnes réponses obtenues par chaque élève.

$5 \times 7 = \dots$	$7 \times 6 = \dots$	$12 = \dots \times 4$	$2 \times 6 = \dots$	$5 \times 5 = \dots$
$6 \times 3 = \dots$	$3 \times \dots = 3$	$21 = \dots \times 7$	$8 \times 4 = \dots$	$15 = \dots \times 5$

$8 \times 3 = \dots$	$10 = \dots \times 5$	$2 \times 2 = \dots$	$1 \times 9 = \dots$	$45 = \dots \times 5$
$20 = \dots \times 5$	$4 \times 3 = \dots$	$9 \times 9 = \dots$	$40 = \dots \times 8$	$10 \times 7 = \dots$

$54 = \dots \times 6$	$42 = \dots \times 7$	$24 = \dots \times 6$	$6 \times 6 = \dots$	$10 \times 8 = \dots$
$9 \times 8 = \dots$	$27 = \dots \times 9$	$7 \times 7 = \dots$	$48 = \dots \times 6$	$2 \times 7 = \dots$

$1 \times 8 = \dots$	$4 \times 9 = \dots$	$56 = \dots \times 7$	$63 = \dots \times 9$	$18 = \dots \times 6$
$54 = \dots \times 6$	$7 \times 5 = \dots$	$10 \times 5 = \dots$	$5 \times 3 = \dots$	$16 = \dots \times 4$

Evaluation par ceintures de compétences : (voir sur LEIA – espace de mutualisation mathématiques)

Exemple :

Ceinture	NOM : Classe :		<input type="checkbox"/> Validée	grille 1
	<input type="checkbox"/> non Validée			
Table de 4	Complément à 100	Table de 5	Multiplié par 10, 100, 1000	
4×3	$100 - 37$	5×8	932×100	
9×4	$100 - 49$	9×5	$8 \times 1\,000$	
4×4	$100 - 48$	5×5	550×10	
4×0	$100 - 14$	7×5	58×10	
1×4	$100 - 94$	2×5	$9 \times 1\,000$	
😊😊😊	😊😊😊	😊😊😊	😊😊😊	