

CP - CE - CM
6^e - 5^e



Les activités ont été vécues aussi dans des classes de perfectionnement, c'est à dire dans des classes où les enfants sont déjà en échec scolaire. Le tâtonnement expérimental est plus long et l'enseignant doit être très vigilant pour que l'outil ne soit pas simplement un jouet muni de boutons-poussoirs mais une véritable aide technique. Les élèves en échec manquent souvent d'attention pour remplir correctement la grille ; certains refusent d'associer papier-crayon-gomme à la calculette, puisque cette dernière est là « pour faire tous les calculs ». Ce passage délicat étant franchi, les enfants font du calcul avec plaisir puisqu'ils réalisent plus souvent des calculs justes. La calculette est un outil qui diminue l'échec scolaire. Le travail par équipe de deux permet en particulier d'associer la vérification à tout calcul écrit. L'utilisation de la calculette dans la construction des nombres décimaux démystifie l'écriture à virgule et évite l'idée que le nombre 16,5 est l'ensemble des naturels 16 et 5 séparés par une virgule.

L'autonomie des enfants dans l'utilisation entraîne pour l'enseignant, un rôle d'animateur vigilant, peu bavard, donc efficace, tout particulièrement dans les synthèses collectives.

Cet aperçu succinct des objectifs et de la méthode nous conduit à présenter maintenant des exemples pris dans des travaux d'élèves dans les rubriques : suites de nombres, prolongement des tables, calcul de différences et à propos de la division.

Suites de nombres - utilisation de l'itération

f	ON	1	+	1	+	1	+	1	+	--	ON	+	1	=	=	=
1	0	1	1	1	2	1	3	1	4	--	0	0	1	2	3	4
m	1 + 1 = 2; 2 + 1 = 3; 3 + 1 = 4										0 → 1 → 2 → 3 → 4 a ₁ a ₁ a ₁ a ₁					
	suite des nombres 1, 2, 3, 4, ...										ad1 : additionner 1					

CP (mois de mars) pour écrire et nommer la suite des naturels-utilisation du facteur constant.

CP (juin) CE (1^{er} trimestre). Mêmes exercices avec utilisation du facteur constant. Partir d'un nombre connu et additionner un nombre constant.

Ex. Continuer les suites : 25, 28, 31, ... ; 77, 79, 81, ... ; 10 ; 20 ; 30 ; ... ; ...

f	ON	+	3	=	=	=	ON	3	x	1	=	2	=	3	=
1	0			3	6	9	12	0			3		6		9
m	0, 3, 6, 9, 12, 15 suite des multiples de 3						deux écritures 3x1, 3x2, 3x3, ... de la suite 3 6 9 12 ...								

CE (2^e trimestre). Approche de la multiplication par la suite des multiples d'un nombre.

f	ON	3	+	7	=	=	=	-	3	=	=	=	=	=	=
1	0				10	17	24			21	18	15	12	9	6
m	-- → additionner 7 3 -- 10 -- 17 -- 24 soustraire 7 <- --							-- → soustraire 3 24 -- 21 -- 18 -- 15 -- 12 additionner 3 <- --							

CE (2^e année). Suites croissantes et décroissantes. Idem en CM avec des nombres plus grands.

f		3	x	6	=	11	=	16	=	21	=	17	=	13	=	--
1					18		33		48		63		51		39	
m	6 → 11 → 16 → 21 18 → 33 → 48 → 63 multiplier et diviser par 3								21 → 17 → 13 → ... 63 → 51 → 39 → ... soustraire 4 et 12							

CM (2^e année). Comparaison de suites et fonctions numériques.

Construire à partir d'une suite croissante (ou décroissante) une suite croissante (ou décroissante).

f	75.6 ÷ 5	=	=	=	...	75.6 ÷ 3	=	=	=	...	...
1		15.12			0.6048		25.2	8.4	2.8	0.9333...	
m	suite de nombres décimaux obtenue à partir de 75,6 en divisant par 5					suite de nombres rationnels obtenue à partir de 75,6 en divisant par 3					

CM (2^e année) 6^e-5^e. Décimaux et rationnels non décimaux.

Les propriétés de divisibilité peuvent être étudiées par des exercices semblables.

6^e-5^e. Recherche pour trouver 20 éléments de suites dont le départ est :

50, 60, 64, ... ; 0, 12, 24, ... ; 97, 93, 89, ... ; ...

pour trouver 7 éléments

0 ; 0,1 ; 0,01 ; ... 6,3 ; 5,4 ; 4,5 ; ... 2,5 ; 4 ; 5,5 ; ... 15 ; 14,4 ; 13,8 ; ...

pour trouver 7 éléments

21 ; 7 ; $\frac{7}{3}$; ... 4,6 ; 2,3 ; 1,15 ; ...

7 ; 10 ; 9 ; 12 ; 11 ; 14 ; ... 0,7 ; 1 ; 0,99 ; 1,29 ; 1,28 ; 1,58

Prolonger les tables d'addition et de multiplication

CP (fin d'année) début CE, prolonger la table d'addition.

f	ON	+	7 =	1 =	2 =	3 =	5 =	8 =	13 =
1	0		7	8	9	10	12	15	20
m	a7-0 ↙ 7		1 8	2 9	3 10	5 12	8 15	13 <u>s7</u> 20	
			additionner 7					soustraire 7	

CM : fonctions numériques $x \mapsto x - 7$
 $y \mapsto y - 7$ dans l'ensemble des naturels.

f	7 x 1 =	2 =	0 =	3 =	30 =	40 =	73 =	
1		7	14	0	21	210	280	511
m	(m) 70 → 0	1 7	2 14	3 21	30 210	40 280	73 511	(d) 7

multiplier par 7

CE (fin d'année) CM 6^e-5^e. Prolonger la table de multiplication.

- fonctions numériques, $x \mapsto x \times 7$ et $y \mapsto y : 7$
 - utilisation des propriétés des opérations
- «+» et «x»

0	10	20	30	40	50	60	70
0	3	6	9	12	15	18	21
0	7	14	21	28	35	42	49

CE. CM. 6^e. 5^e : Comparer trois suites de multiples pour constater qu'il suffit de connaître les tables de multiplication de 0, 1, 2, 3, 4, 5.

Disposer comme ci-contre pour retrouver $x \mapsto x \times 7$

CM. 6^e. 5^e : Des exercices semblables sont faits avec les décimaux, il suffit de les écrire sous forme de quotients $x/10^n$ où x et n entiers.

Calcul de différences

CE : lire autrement la table d'addition, par exemple la ligne 7 de cette table en écrivant :

7 = 7 - 0 = 8 - 1 = 9 - 2 = 17 - 10 = 18 - 11 = 1650 - 1643 = ...

Si l'on pense à la disposition pratique habituelle, la différence 1650-1643 se calcule à la main par la «soustraction à retenue» alors que ce n'est pas le cas de 18-11.

Les enfants constatent l'existence de la propriété connue et formalisée au collège :

Dans N si $a \geq b$ alors $a - b = (a + c) - (b + c)$

et si $a \geq b$, $b \geq c$ alors $a - b = (a - c) - (b - c)$

Le calcul occupe beaucoup de temps au CE parce que les enfants ont l'impression qu'il y a plusieurs soustractions : sans retenue, à une retenue, deux retenues, trois retenues, ... bien que toutes correspondent à la même définition. La calculatrice permet de vivre rapidement l'existence de plusieurs dispositions pratiques pour calculer une différence.

Ensuite le calcul mental soutient le calcul réel. Par exemple soit à calculer : $6342 - 2758$.

```

a2      a40      a200      s3000
6342--->6344--->6384--->6584--->3584
2758--->2760--->2800--->3000---> 0

a2      a40      a200      s3000

s2000   s700     s50      s8
6343--->4342--->3642--->3592--->3584
2758---> 758---> 58---> 8-----> 0

s2000   s700     s50      s8

```

ou bien combiner les fonctions s et a, en commençant par 58 (60-2) puis 2700 (3000 - 300).

Remarque. Cette méthode plus sûre plaisait aux enfants, cependant pour satisfaire le conservatisme actuel, les enseignants ont malgré tout mis en place la «ritournelle» classique. Pourtant, la méthode exposée ci-dessus a heureusement conforté les aptitudes en calcul de beaucoup d'enfants.

A propos de la division euclidienne

CE. CM. 6^e. 5^e. Lire autrement la table de multiplication, par exemple la ligne 7 de cette table en écrivant suivant la classe :

$7 = \frac{7}{1} = \frac{14}{2} = \frac{210}{30} = \frac{2800}{400} = \frac{3031}{433}$ ou $7 = 14 : 2 = 210 : 30 = 2800 : 400 =$

Toutes ces divisions exactes admettent le même quotient 7. Le schéma mathématique présenté ci-dessus avec la table de 7 faisant apparaître 433 = 400 + 30 + 3 permet de mettre en place la disposition pratique.

L'écriture fractionnaire des quotients prépare à la simplification des fractions ainsi qu'à la propriété connue et formalisée au Collège.

Dans N si b ≠ 0 et c ≠ 0 alors $\frac{a}{b} = \frac{a \times c}{b \times c}$

et si b ≠ 0 et c ≠ 0 alors $\frac{a}{b} = \frac{a : c}{b : c}$

3031
-2800
231
-210
21
-21
0

7
400 + 30 + 3

Les enfants recherchent des exemples et en partant de 78 à la calculette ils construisent des couples (Dividende, diviseur) avec des nombres de plus en plus grands. En s'aidant de la divisibilité ils écrivent dans l'autre sens 2808 : 36 = 1404 : 18 = 702 : 9 = 234 : 3 = 78

CE. CM. L'approche de la division euclidienne part d'un constat : la table de 7, la suite des multiples de 7 ne contient pas tous les naturels, il y a des trous. Les enfants ont cherché des écritures possibles d'égalités telles que : 35 = 7 x 5, 36 = (7 x 5) + 1 ; 37 = (7 x 5) + 2 ... 41 = (7 x 5) + 6, 42 = 7 x 6.

Le calcul d'un quotient et d'un reste est associé à la suite des multiples du diviseur ou la table du diviseur. Voici les calculs par un élève de CM : 81 divisé par 13.

f	+	13	=	=	=	=	=	=	=	-13	=	M+	81	-	RM	=
1			13	26	39	52	65	78	91		78					3
m	78 < 81 < 91 13 x 6 < 81 < 13 x 7 81 = 13 x 6 + 3 on compte les touches =															

CM 2. 6^e. 5^e. Exemple de calcul pour la division de 23742 par 76 lorsqu'on est habile .

f	+	7600	=	=	=	=	+	760	=	+	76	=	=	M+	23742	-RM	=
1		7600	15200	22800	23560	23636	23712										30
m	7600x3 < 23742 < 7600x4 ; 760 < 958 < 760x2 ; 76 x2 < 98 < 76x3 23742 = 22800 + 958 958 = 760 + 198 198 = 76 x2 + 30 23742 = (7600x3)+(760x1)+(76x2)+30 = (76x312) + 30																

remarquons d'abord que 23742 est dans l'un des trous compris entre 76000 et 7600.

$23742 = (7600 \times 3) + (760 \times 1) + (76 \times 2) + 30 = (76 \times 312) + 30$

f	23742 - 7600	=	=	=	=	- 760	=	- 76	=	=
1		16142	8542	942	182		106	30		
m	23 742 = 76 x 312 + 30									

Ou encore, on s'intéresse au reste en soustrayant des multiples du diviseur.

L'ensemble de ces deux tableaux permet d'écrire la disposition pratique :

23742
-228
942
-76
182
-152
30

76
312

Bibliographie :

- la division à l'école élémentaire Elem. Math III
- MOTS IV (approximation, opérateurs)
- PLOT N° 3 et 10 (bouliers)
- Dictionnaire de l'APMEP Approximations.