

Sujet : M38C3

CM1 début du 1^{er} trimestre

Au CE2, les élèves ont appris les tables de multiplication de 2 à 9, mais tous ne les connaissent pas parfaitement en arrivant au CM1. Ils ont également appris à multiplier un nombre entier par 10 ou par 100. Ils ont été confrontés à d'autres calculs effectués mentalement ou en ligne comme 50×7 ou 12×5 . Avant de proposer la séance relative au document 1, un test diagnostique a été proposé aux 26 élèves de la classe (cf. items et résultats dans le document 2).

En s'appuyant sur le document 1 (des modifications peuvent y être apportées), élaborer une séance d'enseignement visant l'objectif suivant : utiliser des propriétés de la multiplication pour élaborer et mettre en œuvre un calcul mental ou en ligne (il peut être précisé).

Préciser le matériel utilisé, les tâches proposées aux élèves, l'organisation de la classe ainsi que le déroulement de la séance.

Document 1 : Extrait du manuel Cap Maths CM1, Hatier

Je cherche Le calcul malin

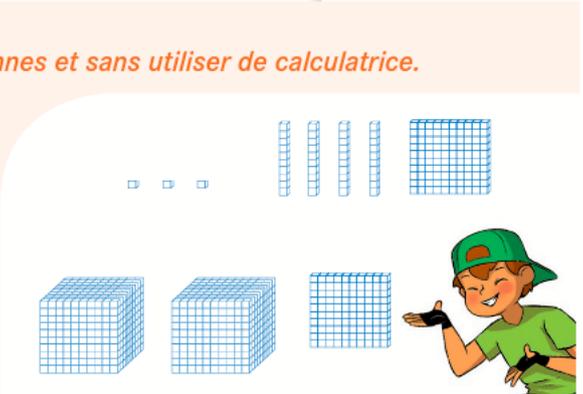
Tu dois effectuer les calculs sans poser d'opération en colonnes et sans utiliser de calculatrice. Tu peux utiliser le matériel de numération.

A Calcule ces deux produits et explique la méthode que tu as utilisée.

a. 6×11 b. 6×15

B Même question pour ces trois produits.

a. 6×25 b. 6×205 c. 12×15



Document 2 : Test diagnostique proposé aux élèves

Items	6×5	8×6	5×7	8×7	12×10	20×100	7×30	4×12
Nombre de bonnes réponses	24	22	24	18	23	19	20	12
Réponses erronées	20, 25	36, 44, 46	25, 45	49, 48, 52, 54, 63	1 210	200, 210, 2 100	730, 180, 2 100	412, 16, 44, 42, 36

Document 3 : Extraits des programmes du cycle 3 (BOEN n° 31 du 30 juillet 2020)

Calcul mental ou en ligne

Connaître des procédures élémentaires de calcul, notamment :

- multiplier ou diviser un nombre décimal par 10, par 100, par 1000 ;
- rechercher le complément à l'entier supérieur ;
- multiplier par 5, par 25, par 50, par 0,1, par 0,5.

Connaître des propriétés de l'addition, de la soustraction et de la multiplication, et notamment :

- $12 + 199 = 199 + 12$
- $5 \times 21 = 21 \times 5$
- $27,9 + 1,2 + 0,8 = 27,9 + 2$
- $3,2 \times 25 \times 4 = 3,2 \times 100$
- $45 \times 21 = 45 \times 20 + 45$
- $6 \times 18 = 6 \times 20 - 6 \times 2$
- $23 \times 7 + 23 \times 3 = 23 \times 10$.

Connaître les critères de divisibilité par 2, 3, 5, 9 et 10.

Utiliser ces propriétés et procédures pour élaborer et mettre en œuvre des stratégies de calcul.

Vérifier la vraisemblance d'un résultat, notamment en estimant un ordre de grandeur.

Dans un calcul en ligne, utiliser des parenthèses pour indiquer ou respecter une chronologie dans les calculs.

Objectifs

Le calcul en ligne est une source importante d'apprentissages mathématiques essentiels. Il permet, comme le calcul posé, de produire le résultat d'un calcul, mais bien au-delà de cet objectif, en articulation avec le calcul mental, il participe :

- au développement des six « compétences travaillées » déclinées dans les programmes de mathématiques et plus particulièrement à celui des compétences Calculer, Chercher, Représenter et Reasonner (se référer au document « Le calcul aux cycles 2 et 3 » qui explicite en quoi le calcul participe au développement de ces six compétences) ;
- à la compréhension de la notion de nombre entier, de fraction et de nombre décimal, ainsi que de la numération de position (travailler les diverses décompositions possibles d'un nombre favorise l'accès au sens du nombre et aux relations entre les nombres) ;
- à la compréhension des différentes écritures d'un même nombre (écritures diverses d'un nombre décimal par exemple), en motivant leur utilisation ;
- à la compréhension progressive des propriétés des opérations en favorisant leur utilisation (il est attendu des élèves qu'ils manipulent ces propriétés en situation et qu'ils les explicitent avec leurs mots ; les dénominations données ci-dessous ne sont pas des objectifs d'apprentissage pour les élèves) :
 - commutativité de l'addition et de la multiplication (un élève peut dire, par exemple : « dans une addition ou une multiplication, on peut changer l'ordre des termes ») :
 $5 + 7 = 7 + 5,$
 $3 \times 8 = 8 \times 3 ;$
 - associativité de l'addition et de la multiplication (un élève peut dire, par exemple : « dans une addition ou une multiplication, on peut regrouper les termes comme on veut »):
 $7 + 3 = 2 + 8$ car $(2 + 5) + 3 = 2 + (5 + 3),$
 $24 \times 5 = 12 \times 10$ car $(12 \times 2) \times 5 = 12 \times (2 \times 5) ;$
 - distributivité de la multiplication sur l'addition et la soustraction (un élève peut dire, par exemple : « quand on multiplie une somme de deux nombres, cela revient à multiplier chacun des termes ») :
 $8 \times 13 = 8 \times (10 + 3) = (8 \times 10) + (8 \times 3) = 80 + 24 = 104,$
ou $8 \times 13 = (10 - 2) \times 13 = (10 \times 13) - (2 \times 13) = 130 - 26 = 104 ;$
 - distributivité de la division sur l'addition et la soustraction (un élève peut dire, par exemple : « quand on divise une somme de deux nombres, cela revient à diviser chacun des termes ») :
 $536 \div 8 = (480 + 56) \div 8 = (480 \div 8) + (56 \div 8) = 60 + 7 = 67,$
 $536 \div 8 = (560 - 24) \div 8 = (560 \div 8) - (24 \div 8) = 70 - 3 = 67 ;$

Attention, contrairement à la distributivité de la multiplication, la distributivité de la division n'est vraie que dans un sens : $384 \div 12$, par exemple, est égal à $(360 \div 12) + (24 \div 12)$ mais n'est pas égal à $(384 \div 10) + (384 \div 2)$; on ne peut décomposer que le nombre qu'on divise (dividende) et non celui par lequel on divise (diviseur) ;

- à la connaissance de propriétés relatives aux opérations, pouvant faciliter le calcul mental ou en ligne en permettant de créer des étapes intermédiaires :
 - division par un produit :
diviser par 12, c'est diviser par 2 puis encore par 2, puis par 3, car $2 \times 2 \times 3 = 12$
 $504 \div 12 = [(504 \div 2) \div 2] \div 3 = (252 \div 2) \div 3 = 126 \div 3 = 42$;
 - conservation de l'écart pour la soustraction :
 $234 - 83 = 231 - 80 = 251 - 100 = 151$
ou $234 - 83 = (234 + 17) - (83 + 17) = 251 - 100 = 151$
 $13,4 - 0,56 = 13,44 - 0,6 = 13,84 - 1 = 12,84$;
l'écart entre les deux nombres (résultat de la soustraction) ne change pas quand on leur ajoute ou soustrait le même nombre ;
 - conservation du rapport pour la division (à envisager de façon très progressive en fin de cycle 3 pour préparer l'apprentissage du quotient des nombres décimaux et de l'égalité des nombres rationnels au cycle 4) :
 $34 \div 5 = 68 \div 10 = 6,8$
 $5,82 \div 0,2 = 582 \div 20 = 291 \div 10 = 29,1$;
 - le résultat de la division ne change pas quand on multiplie ou divise le dividende et le diviseur par le même nombre ;
- à la compréhension progressive de la signification du signe « = », à concevoir comme équivalence entre le membre écrit à gauche et le membre écrit à droite, et pas seulement pour donner le résultat d'un calcul ;
- à la compréhension progressive de la signification des parenthèses et de leur utilisation pour écrire un calcul complexe ;
- à la mémorisation progressive de faits numériques et de stratégies de calcul qui seront ensuite mis en œuvre pour traiter des situations plus complexes en calcul mental et en ligne ;
- au développement de compétences relatives au calcul d'ordre de grandeur ;
- au développement de l'agilité numérique mentale des élèves, de leurs habiletés calculatoires et de l'intelligence du calcul (anticiper, faire des choix, contrôler, ...) ;
- au développement de l'aptitude à prendre des initiatives ;
- à la motivation des élèves en rendant le calcul à la fois stratégique et automatique.