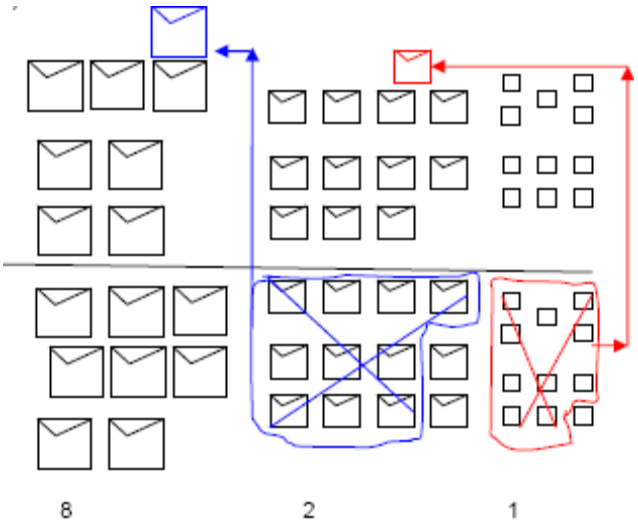
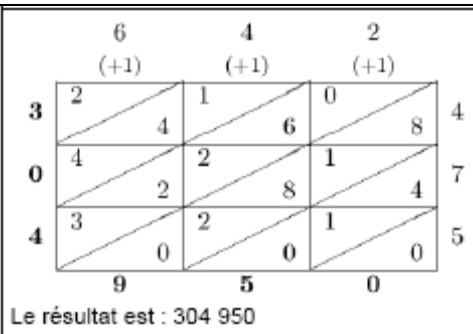
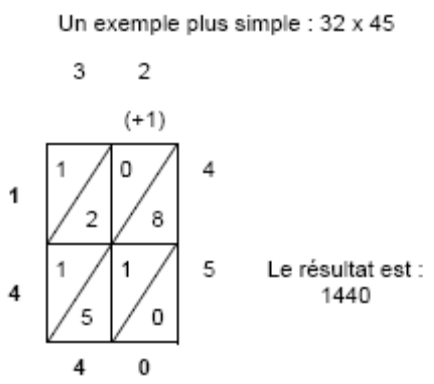
Formulation des compétences	**Poser et effectuer une addition, une soustraction, une multiplication sur des nombres entiers.** **Poser et effectuer une division d'un nombre entier par un nombre entier.**
Aide à l'analyse des évaluations de CM2, Eduscol, octobre 2007	**Fiche M5** *(référence ÉduSCOL* CA 3*)* **Poser et effectuer les opérations usuelles**
Exemples d'activités	Les élèves pour lesquels les évaluations auront mis en évidence des erreurs liées à une technique « fluctuante », à une mauvaise gestion des retenues ou à un problème de décalage (pour la multiplication) bénéficieront particulièrement de séances courtes et répétées de manipulation de matériel type « Multibase » (en effectuant les échanges), bouliers, abaques. Dans le cas où aucun matériel n'est disponible, on pourra utiliser des enveloppes de différentes tailles (une petite enveloppe contient 10 cartons, une moyenne contient 10 petites, une grande contient 10 moyennes). *Exemple : 345 + 476*  Pour l'addition ou la multiplication, on emplira de nouvelles enveloppes (retenues), pour la soustraction, on videra des enveloppes pour pouvoir retirer effectivement des cartons. Les élèves pour lesquels la difficulté principale en multiplication est le décalage des dizaines, la compréhension sera favorisée par une technique détournée, telle que la multiplication « per gelosia ». *Exemple : Soit à multiplier 642 ×475.* On a ici à gérer des retenues dans chaque diagonale (indiquées entre parenthèses). Noter que ce sont des retenues additives, non multiplicatives :





Le calcul de divisions (quotient entier et reste) doit être limité à des cas raisonnables: dividende ayant au plus quatre chiffres, avec pose effective des soustractions intermédiaires et possibilité de poser des produits partiels annexes pour déterminer certains chiffres du quotient.

L'algorithme de la division sera repris dans le programme de 6e et prolongé au cas du quotient décimal.

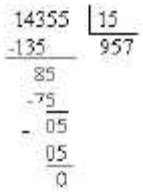
Pour la division euclidienne, il n'existe pas de signe conventionnel pour le quotient entier. Pour rendre compte complètement du calcul (quotient entier et reste), l'égalité caractéristique de la division est utilisée : 37 = (5 x 7) + 2 (en soulignant que le reste est inférieur au diviseur).

Dans le cas où le résultat obtenu est le quotient exact, le symbole «:» est licite : 15 : 3 = 5 ou 37 : 5 = 7,4. Mais l'écriture 2 : 3 = 0,666 est erronée. Il est en revanche possible d'écrire : 1 : 3 ≈ 0,666. On évitera d'utiliser des écritures du type 37 : 5 = 7 (reste 2).

Une difficulté pour certains élèves est la gestion des diviseurs à 2 chiffres puisqu'il est nécessaire de bien maîtriser la multiplication et la soustraction. Une présentation en tableau permet de mettre en évidence les calculs qui sont effectués dans cette technique un peu « opaque »

<u>Exemple</u> : division de 14 355 par 15

Nous l'effectuons habituellement comme suit :



En fait, ce que nous écrivons cache diverses décompositions du nombre 14 355. Progressivement, ces décompositions visent à identifier des multiples de 15. Voici comment nous suggérons de justifier cette technique. Certes, au début, les nombres seront plus petits et le diviseur sera inférieur à 10. Gardons cependant, pour mieux voir ce qui se passe, la division 14 355 / 15.

Il faut chercher, pour chaque position, des multiples de 15 qui, additionnés ensemble, donnent 14 355.

- on cherche le plus grand multiple, en centaines, de 15 que l'on pourra ôter de 143 centaines (9 x 15 = 135) ; on effectue la différence entre 143 centaines et 135 centaines (143 - 135 = 8).
- les 8 centaines excédentaires deviennent 80 dizaines. Nous avons donc 85 dizaines en tout.
- on cherche le plus grand multiple, en dizaines, de 15 que l'on pourra ôter de 85

<table>
<tr>
<td></td>
<td>dizaines (5 x 15 = 75) ; on effectue la différence entre 85 dizaines et 75 dizaines (85 - 75 = 10).
- les 10 dizaines excédentaires deviennent 100 unités. Nous avons donc 105 unités en tout.
- on cherche le plus grand multiple, en unités, de 15 que l'on pourra ôter de 105 unités (7 x 15 = 105).
Notons ce qui vient d'être décrit afin de mieux comprendre.

	1	4	3	5	5	÷ 15
devient d'abord	1	3	5	85	5	÷ 15
puis	1	3	5	75	105	÷ 15

Il est maintenant facile de diviser 135 centaines, puis 75 dizaines et enfin 105 unités par 15. Nous obtenons 9 centaines + 5 dizaines + 7 unités, donc 957. Comparons cette division à la division habituelle.

14355	15	143	5	5	15
-135	957	135	85	5	957
85		135	75	105	
-75		-135	-75	-105	
105					
105					
0					

Dans la division de droite, si nous enlevons les nombres écrits en rouge, qui ne sont que des répétitions des nombres 135, 75 et 5, nous obtenons la forme de gauche, laquelle constitue un condensé de la décomposition en colonnes inscrite à droite.</td>
</tr>
<tr>
<td>Références</td>
<td>-Documents d'accompagnement, mathématiques école primaire, http://www.cndp.fr/archivage/valid/68718/68718-10580-14939.pdf : le calcul posé à l'école élémentaire, p 50 à 54
- http://www.defimath.ca/mathadore/vol1num37.html</td>
</tr>
</table>