La division en CE2, CM1 et CM2

Alain LEBON

Université de la Réunion
Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques
Parc technologique universitaire
2 rue Joseph-Wetzell, 97490 Sainte-Clotilde

SOMMAIRE

Remerciements :

Les expérimentations qui ont donné lieu à l'édition de cette brochure ont été conduites dans la classe de perfectionnement de l'école de la Chaumière à Saint-Denis avec l'aide précieuse de Mesdames TECHER J. et BLERIOT.

Nous avons pris pour base de travail les deux ouvrages suivants :
- ERMEL. "Apprentissages mathématiques à l'école élémentaire", cycle élémentaire, Tome 2.
- ERMEL. "Apprentissages mathématiques à l'école élémentaire", cycle moyen, Tome 2,
parus chez HATIER.

Les recherches ont été menées dans le cadre de l'IREM d'AIX-MARSEILLE, antenne de la REUNION. Une première édition est parue en 1981 sous le titre :

"DIVISION - classes de CE2 - classes de CM - classes de Perfectionnement."

La présente édition, remaniée, a toujours pour objectif de venir en aide aux maîtres en leur proposant une progression suffisamment lente et détaillée qui permette à tous les enfants d'atteindre les objectifs fixés par les programmes officiels concernant la division euclidienne dans l'ensemble des entiers naturels, conformément à la nouvelle organisation en cycles pédagogiques.

PLANNING DES ACTIVITES CONCERNANT LA DIVISION AU CYCLE DES APPROFONDISSEMENTS

- Première année : commencer les premières activités 6 semaines avant la fin de l'année scolaire, même si la technique de la soustraction n'est pas totalement au point. L'objectif n'est pas d'atteindre la technique de division habituelle mais d'y préparer les enfants. A la fin de cette année, les élèves doivent être capable de trouver le quotient et le reste quelque soit la taille des deux nombres donnés entiers.

- Deuxième année : ne pas attendre le 2e trimestre mais reprendre les activités de la 1re année vers le 11 novembre afin que l'oubli ne soit pas important. L'étude sera poursuivie tout au long du 2e trimestre et les acquis seront ensuite régulièrement entretenus.

- Troisième année : les acquis seront réutilisés dès le 1er trimestre. Les enfants parviendront, au plus tard au 2e trimestre, à la technique habituelle, sans toutefois qu'on les oblige à supprimer la pose des soustractions. Cette pose des soustractions n'allonge pas le temps de calcul, les résultats obtenus sont plus fiables et la recherche d'erreurs est facilitée.

DIVISION EN PREMIÈRE ANNÉE

DU CYCLE DES APPROFONDISSEMENTS

I. ACTIVITÉS DE DISTRIBUTIONS D'OBJETS.

Cette 1re séance peut dépasser une heure, il est donc conseillé de commencer directement par les activités décrites sans les faire précéder de calcul mental ni de révisions diverses.

Objectifs : **Construction de tableaux pour décrire les distributions effectuées.**
Utilisation d'écritures du type $a = (b \times q) + r$.
Matériel : une boîte contenant de 35 à 45 objets (capsules ou grains ou pions) par groupe de 3 à 6 enfants.
Consignes : Il faut distribuer les objets pour que chacun en reçoive la même quantité. Après chaque tour de distribution, écrivez ce que vous avez fait.

Déroulement : Les enfants discutent de la façon de distribuer et de ce qu'ils doivent écrire.
Le maître passe dans chaque groupe s'assurer que les consignes ont été comprises ; il précise qu'il désignera un élève de chaque groupe qui devra montrer à tous les enfants de la classe ce que son groupe a fait.
Si l'un des groupes est très rapide, le maître change la quantité d'objets de la boîte et leur redonne les consignes.
Mise en commun. Lorsque tous les groupes ont terminé, le maître désigne un rapporteur qui expose aux autres ce qui a été trouvé.
Synthèse : Prenant prétexte de la disparité des présentations, le maître discute de tout ce qu'il faut noter et construit avec la classe une disposition comme ci-dessous en la réalisant lui-même au tableau.
D'abord, tous les objets sont remis dans les boîtes et on prend comme convention de distribuer les objets un par un.

32 objets.
3 joueurs.

Nombre d'objets pour chacun	Nombre d'objets distribués en tout	Nombre d'objets qui restent
0	0	32
1	3	32 – 3 = 29
2	6	29 – 3 = 26
3	$3 \times 3 = 9$	26 – 3 = 23
4	$4 \times 3 = 12$	23 – 3 = 20
.	.	.

La première ligne est écrite pour définir l'état initial : il y a 32 objets dans la boîte et rien n'a encore été distribué.
La deuxième ligne est écrite lorsqu'un objet a été donné à chacun des 3 joueurs concernés de chaque groupe.
Dans la dernière colonne de la troisième ligne, des enfants veulent écrire 32 – 6 au lieu de 29 – 3.
On pourra accepter dans un premier temps et mettre les deux égalités en ligne :

29 – 3 = 26 ou 32 – 6 = 26.

Soit à la quatrième ligne, soit à la suivante, on introduira l'écriture multiplicative 3×3 (ou 4×3) en montrant que sur les tables on a 3 (ou 4) paquets d'objets distribués.

Le maître demande alors aux enfants de poursuivre seuls, en travail individuel :

<u>Consigne</u> : **Recopiez ce tableau sur votre cahier.**
Continuez les distributions et continuez le tableau.

Le maître peut alors passer dans les groupes et aider les enfants en difficulté. A ceux qui ont terminé, il propose d'autres quantités d'objets dans la boîte et demande de refaire un tableau en veillant à ce que les titres des colonnes soient bien notés.
Lorsque tous les enfants ont terminé ce travail, le maître complète rapidement le tableau puis <u>dirige une observation et suscite des remarques</u> :
• dans la colonne du milieu, les nombres vont de 3 en 3 ; on a écrit le début de la table de multiplication de 3 et on pourra compléter les 2 lignes au-dessus de 3 x 3 :

$$1 \times 3 = 3$$
$$2 \times 3 = 6$$

• pour "passer" de la 1re colonne à la 2^{e}, on multiplie par 3.

• dans la 3^{e} colonne, on retire toujours 3.
Un certain nombre d'élèves ont en fait souvent écrit dans cette 3^{e} colonne :

32 - (le nombre d'objets distribués en tout)

écriture qui avait été acceptée dans un premier temps. On en tirera parti en faisant remarquer que si dans chaque ligne, on ajoute le nombre de la 2^{e} colonne à celui de la 3^{e} on trouve toujours 32.
Par exemple :

$$3 + 29 = 32$$
$$6 + 26 = 32$$
$$9 + 23 = 32$$

que l'on pourra écrire aussi en utilisant l'autre écriture du nombre de la 2^{e} colonne :

$$(1 \times 3) + 29 = 32$$
$$(2 \times 3) + 26 = 32$$
$$(3 \times 3) + 23 = 32$$
$$\ldots$$

jusqu'à la dernière ligne : $(10 \times 3) + 2 = 32$

Aux groupes d'enfants qui auraient quelque difficulté à donner du sens à ces égalités, on demandera de refaire une distribution de 32 objets à 3 enfants et de vérifier à chaque fois l'égalité correspondante ; par exemple, quand chacun a reçu 5 objets, on voit sur la table 3 tas de 5 objets et 17 objets qui restent : $(5 \times 3) + 17 = 32$

On insistera sur la dernière égalité que tous les enfants devront copier sous leur tableau :

$$\boxed{\mathbf{(10 \times 3) + 2}} \; \mathbf{=} \; \boxed{\mathbf{32}}$$

ou plutôt : $\boxed{\mathbf{32}} \; \mathbf{=} \; \boxed{\mathbf{(10 \times 3) + 2}}$ ou $\boxed{\mathbf{32}} \; \mathbf{=} \; \boxed{\mathbf{(3 \times 10) + 2}}$

et sur la phrase réponse : **Chacun a reçu 10 objets et il reste 2 objets.**

<u>Note</u> : *Le signe* ***:*** *(deux points), signe du quotient exact ne peut être utilisé ici.*
De même, le signe du quotient entier ÷ prête à confusion avec le signe des calculatrices et ne permet pas d'écrire le reste de la division.
Une écriture telle que <u>32 : 3 = 10 et il reste 2</u> *n'a aucun sens ni en mathématiques ni en français et n'est d'aucun secours pour l'enfant. Elle est donc à bannir totalement même si on la retrouve encore dans un "manuel" paru en 1990.*

DEUXIÈME SÉANCE.

Objectif : **Réinvestissement des acquis de la première séance dans des domaines numériques variés, mais où les quotients ne dépasseront pas 13 ou 14.**

Le maître pourra écrire au tableau les problèmes suivants en demandant de faire des tableaux comme la dernière fois :

1. Il faut partager 85 bonbons entre 12 enfants. Chaque enfant devra recevoir la même quantité de bonbons. Quand la distribution est terminée, chacun a reçu combien de bonbons ?

2. Le directeur a 237 cahiers. Il fait des piles de 25 cahiers pour les donner dans les classes. Combien de piles va-t-il faire ?

3. La coopérative veut acheter des appareils de projection pour les classes. Un appareil coûte 2120 F. La coopérative a 6462 F en caisse.
Combien d'appareils pourra-t-elle acheter ?

Si un ou plusieurs enfants éprouvent des difficultés, on pourra revenir à des manipulations. On changera le terme bonbon en capsule ou cube, selon le matériel mis à leur disposition, et on leur fera faire les distributions correspondant au premier problème. Cette activité pourra servir de moyen de contrôle à ceux qui auront rempli directement le tableau.

Le maître veillera à ce que :
- les titres des colonnes soient correctement remplis,
- l'égalité correspondant à la dernière ligne du tableau soit écrite,
- la réponse en français figure bien.
- Et seulement ensuite, il demandera à l'enfant de vérifier la justesse des calculs, c'est à dire que l'égalité écrite est bien vraie.

Réponses attendues :

Problème 1

Nombre de bonbons pour chacun	Nombre de bonbons distribués en tout	Nombre de bonbons qui restent
0	0	85
1	$1 \times 12 = 12$	$85 - 12 = 73$
•	•	•
•	•	•
$\boxed{7}$	$7 \times 12 = 84$	$13 - 12 = \boxed{1}$

$$\boxed{\mathbf{85}} = \boxed{\mathbf{(7 \times 12) + 1}}$$

Chaque enfant reçoit 7 bonbons et il en reste 1.

Problème 2

Nombre de piles	Nombre de cahiers mis en tout	Nombre de cahiers qui restent
0	0	237
1	$1 \times 25 = 25$	$237 - 25 = 212$
•	•	•
$\boxed{9}$	$9 \times 25 = 225$	$37 - 25 = \boxed{12}$

$$\boxed{\mathbf{237}} = \boxed{\mathbf{(9 \times 25) + 12}}$$

Le directeur a fait 9 piles et il reste 12 cahiers.

Remarque : *Ce problème n'est plus un problème de distribution. Les enfants ne rencontrent pourtant pas de grosses difficultés si ce n'est pour remplir les titres des colonnes.*

Une mise en commun des idées de la classe pourra amener le maître à faire une petite synthèse :
- dans la première colonne, on écrit ce que l'on cherche : soit le nombre d'objets à chacun, soit le nombre de piles, soit le nombre d'appareils ;
- dans la dernière colonne, c'est ce qu'il reste ;
- dans la colonne du milieu, c'est ce qui est déjà fait : le nombre d'objets déjà donnés, le nombre de cahiers déjà mis en piles, etc...

Enfin, on décide de tous faire de la même façon dans la 3e colonne :
aux enfants qui calculent encore la différence entre le nombre de départ et le nombre trouvé dans la 2e colonne, les autres qui retirent toujours le même nombre peuvent montrer qu'ils vont plus vite en disposant ainsi les calculs hors du tableau :

237		237		
–25		–25		
212	au lieu de	212	et	237
–25				–50
187				187

Problème 3

Nombre d'appareils achetés	Prix des appareils achetés	Argent qui reste en caisse
0	0	6462
1	$1 \times 2120 = 2120$	$6462 - 2120 = 4342$
2	$2 \times 2120 = 4240$	$4342 - 2120 = 2222$
$\boxed{3}$	$3 \times 2120 = 6360$	$2222 - 2120 = \boxed{102}$

$$\boxed{\mathbf{6462}} = \boxed{\mathbf{(3 \times 2120) + 102}}$$

On peut acheter 3 appareils et il reste 102 F en caisse.

Ce problème pourra être recopié et servir de référence avec celui de la première séance.

Note : *Les enfants ayant encore des difficultés dans la technique de la soustraction ont ici une occasion de beaucoup s'entraîner, et une motivation suffisante. Les nombres 12 et 25 ont été choisis car leurs tables sont utiles à connaître et le nombre 2120 ne génère pas de calculs compliqués*

SÉANCES SUIVANTES :

En général, lors de ces quelques séances où l'on vise l'acquisition d'une certaine maîtrise de la part des enfants, les corrections collectives sont inutiles.

Dans les classes de perfectionnement, on proposera pendant encore 3 ou 4 séances, des situations du même type que ci-dessus, le temps que le tableau soit régulièrement bien fait et les soustractions maîtrisées.

Dans toutes les classes, on donnera les 3 problèmes suivants :

4. Pour la kermesse, on fait des sachets de bonbons. Dans chaque sachet, on met 25 bonbons. On a fait 136 sachets et il reste 12 bonbons.

5. Pour faire un cahier, il faut 24 feuilles. Combien de cahiers peut-on faire avec 275 feuilles ?

6. Un enfant a 253F. Il veut acheter des cassettes à 36F. Combien de cassettes pourra-t-il acheter ?

Commentaires :
Problème 4
L'objectif visé au travers de ce problème est de faire réfléchir les enfants en évitant qu'un mécanisme aveugle ne se mette en place. La question n'est pas posée volontairement.
On les verra souvent se lancer dans la construction de tableaux analogues aux précédents, mais dont ils n'utiliseront pas la 3^{e} colonne.
Exemple de solution obtenue :

Nombre de sachets	Nombre de bonbons mis en sachets
0	0
1	25
2	$2 \times 25 = 50$
3	$3 \times 25 = 75$
136	$136 \times 25 = 3400$

Ces lignes ne sont pas inutiles, elles permettent aux enfants de bien appréhender la situation. Elles préparent aussi le travail sur la proportionnalité.

$3400 + 12 = 3412$ ou $(136 \times 25) + 12 = 3412$
En tout, il y a 3412 bonbons.

Problème 6
Il y a 8 réponses possibles. On demandera aux enfants d'en rédiger quelques unes à partir de la lecture de lignes du tableau. Exemple :
Si l'enfant achète 3 cassettes à 36 F, il dépense 108 F et il lui reste 145 F.

◊ Aux élèves les plus rapides de CE2, le maître pourra proposer :

6 bis. On part de 0, combien de sauts de 15 doit-on faire pour arriver le plus près possible de 134 sans dépasser ce nombre ?

Il n'est pas utile d'exiger la présentation en tableau mais lors de la synthèse (ce qui ne veut pas dire qu'il faut corriger ce problème au tableau) les élèves doivent faire le rapport avec les situations précédentes.

◊ Le maître pourra donner des tableaux à compléter :

Nombre de colliers	Nombre de perles utilisées	Nombre de perles qui restent
0	0	280
1	32	
2	64	
		152
5		
		88
8		24

puis demander d'écrire le texte du problème correspondant, la dernière égalité et la réponse.

◊ Le maître pourra aussi donner une égalité : $\mathbf{47 = (4 \times 11) + 3}$ et demander d'écrire une histoire de distribution complète.
Ici, il peut y avoir 4 ou 11 parts.

Avec cette autre égalité : $\mathbf{49 = (4 \times 11) + 5}$ il ne peut y avoir 4 parts puisque le reste 5 est supérieur à 4.

II. RECHERCHES DE STRATEGIES POUR TROUVER DE PLUS EN PLUS RAPIDEMENT LE QUOTIENT ET LE RESTE.

Avertissement :
La progression indiquée ci-dessous est prévue pour les élèves les moins à l'aise et ceux des classes de perfectionnement. Les “bons” élèves des CE2 trouveront beaucoup plus vite, si cela n'a pas encore été fait, les stratégies efficaces.
Il conviendra donc de ne pas freiner ces enfants mais de leur proposer des situations très variées et plus complexes qui leur permettront de mettre à l'épreuve leurs découvertes ; mais il ne s'agira pas de demander aux plus faibles d'appliquer les méthodes trouvées par les meilleurs si elles ne semblent pas bien comprises.
Enfin, l'objectif en cette 1re année n'est pas d'amener la disposition habituelle de la technique opératoire de la division , mais de passer le temps nécessaire à la reconnaissance des situations de division.

<u>II.1 Objectif</u> : Passer des distributions d'objets un par un à des distributions 10 par 10, ou plus généralement, par dizaines entières.

<u>Situation-problème</u> :

On doit distribuer **77** tickets de tombola à **3** classes. Chaque classe doit recevoir la même quantité et le plus grand nombre possible de tickets. Combien de tickets recevra chaque classe ?

<u>Déroulement</u> : Les élèves se lancent dans la construction du tableau à 3 colonnes et font leurs calculs. Lorsqu'ils arrivent vers 3 x 12 , tous se rendent compte que le travail va être très long, même si les calculs sont faciles.

Le maître interviendra alors pour leur dire qu'ils ont le droit d'utiliser un moyen plus rapide s'ils en trouvent un, et qu'ils peuvent s'aider entre voisins.

Certains enfants pensent à donner 2 ou 5 tickets à la fois, mais ont du mal à noter les calculs correspondants dans le tableau, d'autres, comme ceux des classes de perfectionnement ne trouvent rien.

Au bout de quelques minutes, le maître demande que les idées trouvées soient exposées à l'ensemble de la classe.

Dans le cas où aucune idée ne surgit, on fera référence aux premières manipulations où les enfants donnaient naturellement des paquets de 2 ou 3 objets à la fois, ou mieux, on propose de réaliser effectivement une distribution avec les conditions suivantes :

- aller rapidement
- donner des paquets d'objets qui n'obligent pas à des calculs compliqués.

L'idée de donner des paquets de 10 intervient souvent à ce moment, sinon le maître rappelle les situations rencontrées lors de l'étude de la multiplication : comment faisait-on pour compter vite et facilement ?

<u>Consigne</u> : **Recommencer le tableau en donnant des paquets de tickets pour que cela aille vite et que les calculs soient faciles.**

Nombre de tickets pour chaque classe	Nombre de tickets distribués en tout	Nombre de tickets qui restent
0	0	77
10	$10 \times 3 = 30$	$77 - 30 = 47$
10	$10 \times 3 = 30$	$47 - 30 = 17$
5	$5 \times 3 = 15$	$17 - 15 = \boxed{2}$

La plupart des enfants construisent le tableau présenté ci-dessus.
On en verra bien sûr redonner 10 à la 4^e ligne et poser 17 – 30 (et quelquefois trouver 23 ou 13).
Quand ils ne peuvent plus donner 10, ils donnent souvent la moitié soit 5.

Pour beaucoup d'élèves, le travail s'arrête là, il n'y a pas d'égalité écrite ni de réponse en français.

Une mise en commun est donc nécessaire.
Les enfants lisent chaque ligne du tableau en décrivant la situation correspondante. En particulier, à la 3e ligne, on donne ENCORE 10 tickets à chaque classe. Chaque classe a donc reçu 10 + 10 tickets.
Dans les classes de perfectionnement, on fera un dessin représentant les parts de chaque classe en y ajoutant des paquets de 10 à chaque lecture de ligne.

En synthèse le maître indiquera :
- qu'il faudrait donc ajouter la précision "à chaque fois" dans les titres des 2 premières colonnes,
- qu'il faut additionner tous les nombres de la 1re colonne pour trouver la part de chaque classe
- et enfin écrire l'égalité et la réponse en français .

Applications :

7. Quatre enfants se partagent un sac de 155 billes. Chacun doit en recevoir la même quantité et le plus possible.

8. Au Loto, 6 personnes jouent ensemble. Elles gagnent 538 F et se partagent cette somme de façon équitable. Quelle somme recevra chacune d'elle ?

Le maître expliquera la signification du mot "équitable".
Dans l'intitulé des titres des colonnes, des enfants sont gênés par le mot somme et on pourra les laisser utiliser dans un premier temps l'expression "nombre de F".

Exemple de réponse obtenue pour le problème 8 :

Nombre de F donnés à chacun à chaque fois	Nombre de F distribués en tout à chaque fois	Nombre de F qui restent
0	0	538
10	$6 \times 10 = 60$	$538 - 60 = 478$
40	$6 \times 40 = 240$	$478 - 240 = 238$
20	$6 \times 20 = 120$	$238 - 120 = 118$
10	$6 \times 10 = 60$	$118 - 60 = 58$
5	$6 \times 5 = 30$	$58 - 30 = 28$
2	$6 \times 2 = 12$	$28 - 12 = 16$
2	$6 \times 2 = 12$	$16 - 12 = \boxed{4}$
$\boxed{89}$		

$$538 = (6 \times 89) + 4$$

Chaque personne reçoit 89F et il reste 4F.

A la 3e ligne, des enfants ont vu qu'ils pouvaient donner plus de 10 à chaque fois et sans intervention du maître certains ont choisi 50, d'autres 30 ou 40. S'ils ont pris 40, ils essayent le même nombre à la ligne suivante et se rendent compte, s'ils maîtrisent la soustraction, qu'ils ne peuvent calculer 238 – 240. Par la suite, on voit les enfants comparer les lignes précédentes avant de choisir la quantité à donner à chacun.
Le maître demandera de vérifier les calculs (c'est-à-dire calcul de 6×89 puis ajout de 4)
Sans donner d'autres problèmes, on passera à la partie suivante.

<u>II.2 Objectif</u> : Passer des distributions d'objets par dizaines entières à des distributions 100 par 100, ou plus généralement, par centaines entières puis par dizaines entières.

<u>Situations-problèmes</u>:

10. Quatre personnes ont fait un voyage. Elles se partagent les dépenses qui sont de 1 345F. Chaque personne devra payer la même somme.

La plupart des enfants, même les plus faibles, pensent, après avoir choisi 10F, à faire donner 100F par chacun. Une correction collective n'est pas nécessaire, le maître pourra simplement permettre que l'expression "à chaque fois" dans les 2 premières colonnes soit sous-entendue et non plus inscrite.

11. La coopérative de l'école a vendu des billets de tombola. à 12F le billet. En tout, elle a récolté 6 996F. Combien de billets ont été vendus ?

Exemple de solution donnée par des élèves :

Nombre de billets vendus	Nombre de F récoltés	Nombre de F qui restent
0	0	6 996
200	$200 \times 12 = 2\ 400$	$6\ 996 - 2\ 400 = 4\ 596$
300	$300 \times 12 = 3\ 600$	$4\ 596 - 3\ 600 = 996$
50	$50 \times 12 = 600$	$996 - 600 = 396$
30	$30 \times 12 = 360$	$396 - 360 = 36$
3	$3 \times 12 = 36$	$36 - 36 = \boxed{0}$
$\boxed{583}$		

$6\ 996 = 583 \times 12$

583 billets ont été vendus.

Beaucoup d'enfants écrivent $6\ 996 = (583 \times 12) + 0$. On fera remarquer que c'est exact mais que l'on peut écrire plus simplement.

Quelques élèves essayent d'abord 10 et remplissent la ligne puis 100, avant d'essayer 200 ou 300. On les engagera à estimer mentalement l'ordre de grandeur par la suite pour ne pas commencer par 10 dans un cas comme celui-ci.

<u>II.3 SÉANCES SUIVANTES</u> :

Deux types d'activités seront menées parallèlement :

II.3.1- <u>Résolutions de problèmes divers</u> relevant ou non de la division de façon à :

- entretenir les acquis antérieurs,
- éviter l'utilisation aveugle d'une procédure,
- bien cerner ainsi les situations de division.

Dans ces problèmes, on fera varier le domaine numérique ; la taille des nombres n'est pas limitée. On veillera à ce que les calculs ne soient pas trop fastidieux et dans certains cas on fera utiliser une calculette.

Exemples :

12. Un marchand a reçu des bicyclettes toutes au même prix. Chaque bicyclette lui coûte 1342F. En tout, il a payé 45 628F. Devine le nombre de bicyclettes qu'il a reçues.

13. Au Supermarché, les oeufs sont rangés dans des boites de 24 oeufs. Dans un grand carton, on peut compter 128 boites. Combien d'oeufs y-a-t-il dans le grand carton ?

14. A l'entrée d'un parking, les gardiens ont vu rentrer 1728 voitures. Le parking peut contenir 2345 voitures. Combien de voitures peuvent-ils encore laisser rentrer ?

II.3.2. Activités de calcul rapide, encadrement d'un nombre par 2 multiples consécutifs.

Par écrit, exercices à trous du type :

$6 \times \square = 42$ $\qquad\qquad$ $\square \times 8 = 40$ $\qquad$ etc.

Oralement :

En 42 combien de fois 6 ? $\qquad\qquad$ En 40 combien de fois 8 ?

Par écrit , puis oralement :

$6 \times \square < 45 < 6 \times \square$ $\qquad\qquad$ $\square \times 8 < 59 < \square \times 8$

Pour certains élèves, on pourra adopter la présentation verticale suivante qui leur permet d'utiliser plus facilement la table de multiplication (et non la table de Pythagore) :

$6 \times \square = .$

------ 45

$6 \times \square = .$

Pour d'autres enfants, c'est plutôt la disposition sur la demi-droite numérique qui est efficace :

45

6× .	6× .	6× .	6× .	6× .	6× .

Pour certains on devra refaire un travail sur l'ordre et la comparaison de 2 nombres et en calcul rapide ou mental, procéder à une maîtrise des règles de multiplication par 10, 100, 1000 d'un nombre entier :

$40 \times 100 =$ $\qquad\qquad$ $2050 = . \times 10$

$403 \times 10 =$ $\qquad\qquad$ $3500 = 35 \times .$

II.4. UTILISATION DES TABLES DE MULTIPLICATION POUR TROUVER SANS TATONNEMENTS LES CHIFFRES DU QUOTIENT.

A propos de textes comme ceux déjà donnés :

6 personnes se partagent 538F

77 tickets à partager entre 3 classes,

des enfants ont pensé à utiliser les tables de 6 ou de 3. Il est temps maintenant de systématiser cette méthode.

Objectifs : **Utilisation de la table de 6 (de 0×6 à 10×6)**
Construction et utilisation de la table 10×6, 20×6, 30×6,..., 100×6.

Situation-problème :

15. Un éleveur met ses oeufs en boîtes de 6. Quand il a terminé, il dit qu'aujourd'hui ses poules ont pondu 453 oeufs. L'éleveur a rempli combien de boîtes ?

Déroulement. Quand les enfants ont terminé le travail demandé, le maître recopie au tableau la production d'un enfant qui a fait beaucoup de lignes dans son tableau.

Nombre de boîtes remplies	Nombre d'oeufs placés en tout	Nombre d'oeufs qui restent
0	0	453
10	$6\times 10 = 60$	$453 - 60 = 393$
30	$6\times 30 = 180$	$393 - 180 = 213$
30	$6\times 30 = 180$	$213 - 180 = 33$
3	$6\times 3 = 18$	$33 - 18 = 15$
2	$6\times 2 = 12$	$15 - 12 = \boxed{3}$
$\boxed{75}$		

1. Question : Certains ont écrit 2 lignes encore quand il restait 33 oeufs à placer. Comment faire pour aller plus vite et n'écrire qu'une ligne ?

Les enfants répondent généralement qu'on sait par coeur que $6\times 5 = 30$ et que $6\times 6 = 36$;
$6\times 6 = 36$ c'est trop grand alors c'est 6×5.
Si on ne sait pas bien ses tables, on cherche la table de 6 et on regarde où on peut placer 33.
Le maître écrira au tableau : $6\times \boxed{5} = 30$

------ 33

$6\times 6 = 36$

et encadrera le 5.

2. Question : Il a fallu 3 lignes (10, 30, 30).
Comment faire pour trouver 70 directement?

Les idées ne fusent pas toujours... On précisera après quelques instants :

Comment trouver si c'est 10 ou 20 ou 30 ou 40 ... ou 70 ?

On arrive alors à l'idée de construire la table 6×10, 6×20, 6×30, 6×40...
Chaque enfant construit cette table.

Aux enfants qui sont allés très vite, le maître demande d'exposer leur méthode :
Pour multiplier par 20, on multiplie par 2 puis par 10, On récite la table de 6 et on écrit un 0 à côté du 2 puis un 0 à côté du résultat.
On décide alors de mettre cette méthode en évidence en recopiant la table de 6 et en la "complétant" avec des 0 en couleur, en rouge par exemple.

3. Utilisation de la table de 6 ainsi complétée.

$$
\begin{array}{lcl}
6\times 0 & = & 0 \\
6\times 10 & = & 60 \\
6\times 20 & = & 120 \\
\ldots\ldots\ldots & & \ldots\ldots \\
6\times \boxed{70} & = & 420 \text{ — } \mathbf{453} \\
6\times 80 & = & 480 \\
6\times 90 & = & 540 \\
6\times 100 & = & 600
\end{array}
$$

Le maître refait le tableau :

Nombre de boîtes remplies	Nombre d'oeufs placés en tout	Nombre d'oeufs qui restent
0	0	453
70	6 × 70 = 420	453 – 420 = 33

Il reste 33 oeufs. C'est entre 0 et 60, on ne peut plus remplir 10 boîtes. Donc c'est moins de 10 boîtes.
Pour trouver dans la table, il faut donc "oublier" les 0 rouges et on retrouve bien 5.
Les enfants terminent le tableau.

4. Le maître fera bien remarquer aux élèves :
- la diminution des calculs une fois la table construite
- le raccourcissement du tableau
- la grande facilité du calcul du nombre total de boites (70 + 5 = 75)

5. Application.

16. Au restaurant, les 25 amis réunis décident de payer tous la même chose. La note totale est de 2189F.

La table de 25 se construit rapidement.
Le maître peut également signaler qu'ils l'ont déjà calculée et qu'il peuvent la retrouver dans leur cahier (problème des cahiers mis en piles de 25 par le directeur, page 5). Les enfants pourront ainsi constater les progrès réalisés.

On ne poussera pas les calculs jusqu'aux centimes mais, après discussion, il faudra prendre le quotient à une unité près par excès . (Il est inutile de donner ce vocabulaire)

Pendant cette activité, le maître aura pu aider les enfants éventuellement en difficulté. Il n'est pas nécessaire de proposer une autre application mais plutôt de passer tout de suite à une situation qui amène à la ...

<u>Recherche du nombre de centaines du quotient.</u>

17. Aujourd'hui, l'éleveur a mis ses oeufs en boîtes de 12. Après avoir compté les boîtes, il dit que ses poules ont pondu 5050 oeufs. Combien de boîtes ...

<u>Déroulement</u> : deux méthodes sont utilisées par les enfants.

- Certains font directement le tableau en remplissant 100 boîtes puis 200 puis 100.
- d'autres construisent la table de 12 et la complètent de 𝟘 rouges puis se rendent compte que ce n'est pas suffisant car 5050 est supérieur à 12 × 100.

Le maître intervient pour rappeler qu'il faut réaliser le tableau le plus court possible. Il laisse terminer les enfants puis fait procéder à une <u>mise en commun</u> :
La plupart des enfants ont remarqué qu'il faut plus de 100 boîtes, qu'il faut donc chercher si c'est 200 ou 300 ou 400 ou ... Il faut donc construire la table

100 × 12
200 × 12
...

Pour que même les plus faibles des élèves puissent comprendre, la construction est faite en commun : **pour multiplier par 200, 300, ... , on multiplie par 2, 3, ..., puis par 100.**
Mais quand la table de 12 est déjà complétée avec des 𝟘 rouges, c'est parce qu'on a déjà multiplié par 10.
Pour multiplier par 200, 300, ... , on multiplie par 2, 3, ..., puis par 10, puis encore par 10.
Il reste donc seulement à multiplier par 10, pour le montrer on va compléter avec des **0** verts.
Pour certains enfants, il faudra comparer la table 100 × 12, 200 × 12, ... construite par ajouts de deux 0 avec la table 10 × 12, 20 × 12, ... qui comporte les 𝟘 rouges, pour comprendre les **0** verts.

12 × 0	=	0	
12 × 1𝟘**0**	=	12𝟘**0**	
12 × $\boxed{2𝟘}$**0**	=	24𝟘**0**	—**250**
12 × 3𝟘**0**	=	36𝟘**0**	
12 × $\boxed{4𝟘\mathbf{0}}$	=	48𝟘**0**	—**5050**
12 × 5𝟘**0**	=	60𝟘**0**	
12 × 6𝟘**0**	=	72𝟘**0**	
12 × 7𝟘**0**	=	84𝟘**0**	
12 × 8𝟘**0**	=	96𝟘**0**	
12 × 9𝟘**0**	=	108𝟘**0**	
12 × 10𝟘**0**	=	120𝟘**0**	

On remplit d'abord 400 boîtes puis on oublie les **0** verts et on remplit encore 20 boîtes.

Nombre de boîtes remplies	Nombre d'oeufs placés en tout	Nombre d'oeufs qui restent
0	0	5050
400	400 × 12 = 4800	5050 – 4800 = 250
20	20 × 12 = 240	250 – 240 = $\boxed{10}$
$\boxed{420}$		

5050 = (420 × 12) + 10

L'éleveur a rempli 420 boites et il reste 10 oeufs.

(on peut vérifier : 420 × 12 = 5040 5040 + 10 = 5050)

A partir de maintenant, les enfants sont capables de trouver rapidement le quotient et le reste de la division d'un entier par un autre entier non nul, si la table de multiplication de ce dernier nombre leur est fournie.
On trouvera en dernière page un exemple de feuille polycopiée qui peut être distribuée. Il restera aux enfants à les compléter avec des 0 de couleurs selon leurs besoins.

Avant d'aborder une nouvelle disposition des calculs, (disposition qui pourra très bien être repoussée à l'année suivante), des problèmes variés seront proposés pendant 4 à 5 séances :
(une dizaine de séances dans les classes de perfectionnement)

17. Huit personnes ont joué ensemble au loto. Elles ont gagné en tout 2 850F. Chacune d'elle va recevoir la même somme. Combien ?

18. A la séance de l'après-midi, 214 personnes ont assisté à la projection du film. Chacune des personnes a payé sa place 38F. Quelle somme y-a-t-il dans la caisse ?

19. Une dame a acheté 6 chaises toutes au même prix, elle a payé 1 428F. Quel est le prix d'une chaise ?

20. La coopérative de l'école a 5 600F en caisse. Les maîtres pensent faire acheter des dictionnaires pour les classes. Un dictionnaire coûte 123F.

21. Pour faire une excursion, 37 personnes louent un car. Le propriétaire du car demande 4000F. Quelle somme devra payer chacun ?

22. Pour le repas de noces, on a invité 187 personnes. Elles seront installées par table de 8 personnes. Combien de tables faut-il prévoir ?

23. Une salle de spectacle contient 305 places. Une fois les spectateurs installés, on compte 17 places vides.

Des calculs pourront être proposés sans texte. Si les mots DIVIDENDE et DIVISEUR ne sont pas utiles à ce niveau, on aura tout de même dit au cours de la correction de problèmes que l'on a DIVISE un nombre par un autre. Les exercices de division pourront donc être présentés sous des formes telles que : **Divisez 2 342 par 37**
En 1549 combien de fois 7 ?
Complétez : $7\ 072 = (34 \times \square) + \square$
Dans ces cas, les têtes des colonnes restent vierges.

On évitera de proposer en travail individuel des textes faisant appel aux mesures de longueurs ou de masse du type :
On a récolté 325 kg de mandarines. On les livre au Supermarché par cageots de 12 kg.
On les réservera pour la 2^{e} année du cycle.

<u>Au cours de ces exercices et problèmes</u>, on notera que beaucoup d'enfants éprouvent des difficultés de 2 types :
- il faut utiliser une table qui a déjà servi, qui a donc été complétée par des 0 de différentes couleurs. Le repérage de la place d'un nombre donné est difficile dans un tel contexte.
- une table vient d'être construite, avec quels 0 faut-il la compléter ?

Après avoir exposé ces difficultés à la classe, le maître fera mener une recherche systématique de

II.5 l’ordre de grandeur du quotient

<u>Déroulement</u> : Prenons le problème 19. Une dame a payé 1428F pour 6 chaises.

Question s				Réponses
une chaise vaut plus de	1 F ?	6×1	= 6	oui
une chaise vaut plus de	10 F ?	6×10	= 60	oui
une chaise vaut plus de	100 F ?	6×100	= 600	oui
~~une chaise vaut plus de~~	~~1000 F ?~~	~~6×1000~~	~~= 6000~~	non

On raye la dernière ligne.

<u>Synthèse</u> : Une chaise coûte plus de 100F et moins de 1000F.
On va donc se repérer dans la table de 6 avec les **0** verts et chercher si une chaise vaut plus de 200F, ou plus de 300F , etc.
A partir de maintenant, il faudra toujours faire ce travail pour savoir si l’on cherche d’abord des dizaines ou des centaines ou des milliers.

Exemple : 2342 à diviser par 37.

$37 \times 1 = 37$
$37 \times 10 = 370$
------------**2342**
~~$37 \times 100 = 3700$~~

Il suffit de compléter la table de 37 avec des 0 rouges, ou de se repérer avec les 0 rouges.

Des **<u>exercices d'entraînement</u>** seront donnés, d’abord par écrit puis en calcul mental
-du type précédent
-du type suivant (sauf dans les classes de perfectionnement) :

Encadrez la bonne réponse

- On partage équitablement 2500 bonbons entre 23 enfants.
15 75 95 108 305 1004

- La machine a produit 1840 gâteaux. Elle va les mettre en paquets de 18.
85 100 102 250 272 1020

- Un carrelage rectangulaire comporte 78 carreaux. On compte 15 carreaux sur un côté. Sur l’autre côté il y a 10 5 73 15 carreaux.

Le maître procède ensuite à un inventaire des réponses et des raisons des choix faits.
Les vérifications se font par multiplications.

III.NOUVELLE DISPOSITION DES CALCULS.

Objectifs : **Alléger les écritures dans le tableau de résolution**
Parvenir à une disposition des calculs proche de la disposition conventionnelle.

Déroulement : Après avoir proposé un texte de problème facile, le maître le corrigera en écrivant sur la partie gauche du tableau de la classe, pour ensuite, sur la partie droite, présenter la nouvelle disposition.

Exemple : 2 773 F à partager entre 12 personnes.

1 F ? à chacun	12×1	= 12
10 F ? à chacun	12×10	= 120
100 F ? à chacun	12×100	= 1200
		---------2773
~~1000 F ? à chacun~~	~~12×1000~~	~~= 12000~~

Nombre de F à chacun	Nombre de F donnés en tout	Nombre de F qui restent
0	0	2 773
200	$200 \times 12 = 2\,400$	2 773 – 2 400 = 373
30	$30 \times 12 = 360$	373 – 360 = 13
1	$1 \times 12 = 12$	13 – 12 = $\boxed{1}$
$\boxed{231}$		

2 773 = (231 × 12) + 1 **Chacun reçoit 231F et il reste 1F.**

Observation collective du tableau.

- dans la 2e colonne, on perd du temps à recopier ce que l'on lit dans la table de 12. On décide donc de la supprimer en la barrant d'une grande croix.
- pour faire comme les grands, on va échanger les places des 2 colonnes qui restent : d'abord la colonne de ce qui reste puis la colonne de ce que l'on cherche.

Le maître construit ce nouveau tableau sur la partie droite :

	Nombre de F qui restent	Nombre de F donnés à chacun
	2773	0
On trouve 200, en tout on a donc donné 2400F que le maître écrit juste sous 2773.	2400	200

Au lieu d'écrire en ligne la soustraction, on va la poser directement en colonne.

Les enfants font de même sur leur cahier et poursuivent le travail en même temps que le maître :

	Nombre de F qui restent	Nombre de F donnés à chacun
	2773	0
On trouve 200, en tout on a donc donné 2400F ,	– 2400	200
il reste 373F	373	
On trouve 30, on a donné 360F, il reste 13F	– 360	30
On invitera les enfants à ne pas poser – 12 dans un cas	13	
aussi simple.	– 12	1
2 773 = (231 × 12) + 1	$\boxed{1}$	$\boxed{231}$

En <u>conclusion</u> , on fera bien remarquer :

- qu'il y a moins de choses à écrire,
- que les soustractions sont directement posées,
- que l'on gagne donc du temps par rapport à l'étape précédente.

Laissant le modèle au tableau, le maître invite les enfants à résoudre un autre problème de la même façon :

24. Nicolas dit qu'il y a 864 diapositives chez lui. Il dit que pour le savoir, il a compté toutes les boîtes , et qu'il y a 36 diapositives dans une boîte.

Divisez 9 642 par 4

♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦
♦ ♦ ♦ ♦ ♦
♦ ♦ ♦
♦

DIVISION EN DEUXIÈME ANNÉE
DU CYCLE DES APPROFONDISSEMENTS

I. PREMIÈRES ACTIVITÉS SELON LES CONNAISSANCES DES ENFANTS.

Vers le 11 novembre au plus tard, proposer une situation de distributions d'objets :

Partager 51 cubes entre 4 enfants. Chacun doit recevoir la même quantité de cubes, et le plus possible.

Premier cas : Aucune méthode n'apparait, les enfants n'ont visiblement jamais fait une telle activité.
Il faut donc suivre toute la progression indiquée précédemment sans sauter d'étape.

Deuxième cas : Des enfants posent la division.
Ils ont donc appris la technique opératoire habituelle. S'ils sont capables d'écrire l'égalité, cette technique est vraisemblablement comprise, mais aussi limitée au cas où le diviseur est inférieur à 10 (n'a qu'un chiffre).

Le maître leur posera maintenant des problèmes où le diviseur est supérieur à 10 avec la progression suivante :
1. Le quotient est inférieur à 12.

La coopérative veut acheter des appareils de projection pour les classes. Un appareil coûte 2 120 F. La coopérative a 6 462 F en caisse. Combien d'appareils pourra-t-elle acheter ?

A partie de cette situation, le maître les amène à présenter les calculs dans le tableau à 3 colonnes, à écrire l'égalité et la réponse en français, à remarquer que dans la 2^{e} colonne, on a écrit le début de la table de 2120.

Nombre d'appareils achetés	Prix des appareils achetés	Argent qui reste en caisse
0	0	6462
1	$1 \times 2120 = 2120$	$6462 - 2120 = 4342$
2	$2 \times 2120 = 4240$	$4342 - 2120 = 2222$
$\boxed{3}$	$3 \times 2120 = 6360$	$2222 - 2120 = \boxed{102}$

$$\boxed{\mathbf{6462}} = \boxed{\mathbf{(3 \times 2120) + 102}}$$

On peut acheter 3 appareils et il reste 102 F en caisse.

Exercices d'entraînement :

Partager 75 cubes entre 12 enfants...

Le Directeur met des cahiers en piles de 24. Il a 187 cahiers à ranger...

2. Le quotient est compris entre 10 et 100.

On doit distribuer **400** tickets de tombola à **12** classes. Chaque classe doit recevoir la même quantité et le plus grand nombre possible de tickets. Combien de tickets recevra chaque classe ?

On arrivera dès cette activité à distribuer les tickets par paquets de 10.
Avec la situation suivante, on parviendra à calculer pour 10 boîtes puis pour 20 ou 30 ou 40 boîtes, et on pourra continuer la progression comme indiqué page 10 et suivantes.

Un éleveur a rangé ses oeufs en boîtes de 6. Il dit qu'en tout ses poules ont pondu 414 oeufs. Combien de boites de 6 oeufs a-t-il remplies ?

Souvent, les enfants oublient qu'ils savent poser cette division. On les laissera donc faire le tableau, puis on leur demandera de poser la division. On les amènera alors à comparer les 2 méthodes et à établir les liens.
On entretient ainsi une technique connue en la reliant aux nouvelles activités.

3. Utilisation des tables de multiplications complétées par des 0 de couleurs, et disposition en tableau à 2 colonnes.
La progression peut être assez rapide si le travail fait en 1re année ne s'est pas réduit au montage d'un mécanisme.
Les situations pourront faire intervenir des mesures de longueurs, de masses ou de capacités. (voir le cas suivant)

Troisième cas : Les élèves résolvent le problème de partage de 51 cubes entre 4 enfants en utilisant la disposition en tableau à 2 ou 3 colonnes. Ils ont probablement suivi une progression du type indiqué dans la première partie de ce document :

1. Le maître posera des petits problèmes en variant le domaine numérique de telle sorte que le diviseur varie de 10 à 5000 et que le quotient varie de 0 à 1000. Il pourra alors juger de la maîtrise des enfants et du niveau atteint dans la progression.
Ces exercices ont pour objectif de déterminer les acquis des enfants et éventuellement de terminer les activités décrites pour la première année. Ils seront variés mais leurs textes ne mettront en jeu que des objets discernables ou la monnaie :
- partages de bonbons,
- partages de somme d'argent,
- rangements de gâteaux en boîtes de 24,
- rangements de bouteilles en casiers...
- carrelage. Exemple :

On dispose de 1836 carreaux pour paver une terrasse rectangulaire. Sur un côté de la terrasse, il faut placer une ligne de 15 carreaux. Combien de lignes de carreaux pourra-t-on placer ?

Les enfants auront à leur disposition une ou plusieurs feuilles polycopiées comportant les tables correspondant aux textes donnés. (en voir un exemple à la fin du document)

2. Puis, en n'oubliant pas de donner des situations relevant de la multiplication et de la soustraction, on posera des problèmes de division faisant intervenir des mesures.
<u>Exemples</u> :

1. Combien de morceaux d'élastique de 48 cm de long peut-on couper dans une bande de 3 mètres ?

2. On dispose d'une pelote de ficelle de 15 m et 60 cm de longueur. On veut obtenir 24 morceaux tous de même longueur. Combien doit mesurer chaque morceau ?

3. A partir d'un sac de riz de 100 kg, combien de sachets de 3 kg peut-on remplir ?

4. Un sportif veut courir 5 000 m chaque jour. Il s'entraîne sur une piste de 145 m de long. Combien de tours de piste doit- il faire chaque jour ?

Pour résoudre les premiers problèmes, il faut bien sûr commencer par convertir les longueurs en centimètres.
Le problème 1 n'est pas aussi facile qu'il y parait pour beaucoup d'enfants et ce ne sera pas forcément du temps perdu que d'apporter en classe 3 mètres de ficelle et de faire l'expérience !

<u>Exemple de résolution du problème 4</u>.

Recherche de l'ordre de grandeur du quotient :

1 tour $145 \times 1 = 145$
10 tours $145 \times 10 = 1450$
---------5000
~~100 tours~~ ~~145×100~~ ~~= 14500~~

ou

Nombre de tours	Distance en m	
1	145	
10	1450	
	--------	5 000
~~100~~	~~14500~~	

Il suffit donc de compléter la table de 145 par des 0 rouges. Puis de faire le tableau :

$145 \times 0 = 0$
$145 \times 10 = 1450$
$145 \times 20 = 2900$
$145 \times 30 = 4350$
------5 000
$145 \times 40 = 5800$
-----650
$145 \times 50 = 7250$
$145 \times 60 = 8700$

Distance restant à parcourir	Nombre de tours
5 000	0
– 4 350	30
650	
– 580	4
$\boxed{70}$	$\boxed{34}$

5 000 = (34 × 145) + 70
Le sportif doit faire 34 tours et encore 70 m.

3. Inventions de textes de problèmes.

Sauf dans les classes de perfectionnement, on proposera à chaque groupe de 2 enfants l'une de ces écritures :

$$\mathbf{71 = (\;.\times\; 9)\;+\;8}$$
$$\mathbf{45 = (\;7\times\; 6)\;+\;.}$$
$$\mathbf{134 = (\;12\times\;.)\;+\;.}$$
$$\mathbf{.\;= (\;6\times\; 35)\;+\;4}$$

Consignes : **1. Chaque groupe doit construire un texte de problème à partir de l'écriture donnée. La question posée doit correspondre au "trou" .**
2. Quand le texte est rédigé, le groupe conserve l'écriture et propose son problème à un autre groupe.

Des discussions, par échange de messages écrits d'abord, s'engageront entre les groupes :
- demande de précisions concernant le texte,
- justification du texte donné,
- justification de la solution donnée et comparaison avec l'écriture ayant servi à bâtir l'énoncé.

Le maître doit au maximum s'abstenir d'intervenir avant la mise en commun.
Ayant ramassé tous les textes produits, le maître fera procéder à une comparaison des textes issus d'une même écriture. Un travail de français pourra également être conduit à partir de ces productions.

Exemples de textes :
- Combien de livres à 9 F peut-on acheter avec 71 F ?
- On veut mettre 45 oeufs en boîtes de 6. Combien en restera-t-il ?
- On range 134 bouteilles dans des casiers de 12 bouteilles. Il faut combien de casiers ?
- Pierre a acheté 6 cassettes. Une cassette coûte 35 F et il lui reste 4 F. Combien d'argent avait-il ?

4. **Parallèlement aux trois points précédents**, et aussi régulièrement par la suite,des activités de calcul mental et de calcul rapide seront menées. Dans toutes les classes, on mettra particulièrement l'accent sur :
- la connaissance des tables de multiplication en posant les questions habituelles , mais aussi sous la forme :
  - en 47 combien de fois 6 ?
  - en 320 combien de fois 10 ?

et aussi : **en 6 combien de fois 8** ? Refuser la réponse habituelle "c'est impossible" et faire trouver l'égalité en se servant au besoin de la table de 8 où on trouve 6 compris entre 0×8 et 1×8:

$$\mathbf{6 = (0 \times 8) + 6}$$

- les multiplications par 10, 100, 1000. Ayant écrit l'égalité suivante au tableau,

	73 × 6 = 438
on demande de compléter :	**7300 × 6 = .**
	73 × 60 = .
ou, à partir de	**480 × 40 = 19 200**
compléter	**480 × 4 = .**
	480 × 400= .
	48 × 4 = .

• la recherche rapide du nombre de chiffre du quotient (ou du moins, déterminer si la première recherche à faire concerne les dizaines ou les centaines ou les milliers)

Exemple : **1 294 à diviser par 24**.

24 × 1 = 24 **24 × 10 = 240** ~~**24 × 100 = 2400**~~

Réponse : on cherche des dizaines. Le quotient aura 2 chiffres.

On peut utiliser la présentation en double inégalité : **24 × 10 < 1 294 < 24 × 100**
mais il est difficile pour les enfants de conclure que le quotient aura 2 chiffres.

• Pour certains enfants, un travail systématique sur <u>l'ordre des nombres à partir de la numération écrite</u> et non seulement à partir de la numération sera très profitable pour qu'il puisse placer un nombre dans une table de multiplication.

• Sauf dans les classes de perfectionnement (car ce type d'activité perturbe beaucoup le raisonnement des enfants), on fera procéder à des <u>décompositions sous forme additives et mixtes</u> pour déterminer rapidement le quotient et le reste de 2 nombres : Exemples :

489 à diviser par 4
489 = 400 + 80 + 9
489 = (4 × 100) + (4 × 20) +(4 × 2) + 1
489 = (4 × 122) + 1 **Quotient 122 reste 1**

924 à diviser par 8
924 = 800 + 124
924 = 800 + 80 + 40 + 4
924 = (8 × 100) + (8 × 10) + (8× 5) + 4
924 = (8 × 115) + 4 **Quotient 115 reste 4**

278 à diviser par 7
278 = 210 + 68
278 = 210 + 63 + 5
278 = (7 × 30) + (7× 9) + 5
278 = (7 × 39) + 5 **Quotient 39 reste 5**

Toutes ces activités seront menées durant la deuxième partie du premier trimestre et seront reprises en début du deuxième trimestre.

<u>II. TROUVER LE NOMBRE DE DIZAINES, DE CENTAINES D'UN NOMBRE DONNÉ.</u>

Le maître indique l'objectif aux enfants :

<u>Objectif</u> : Trouver une façon de faire très vite, des divisions par 10, 100, 1000.

5. On a un gros sachet de dragées. Cherchez combien de cornets de 10 dragées on peut remplir. Le gros sachet contient 143 57 2 385 708 23 276 692 dragées.

En montrant chacun de ces nombres, le maître désigne les enfants qui devront faire les calculs correspondants.

Déroulement :
Suivant le niveau des enfants, on observera différentes démarches :

• Les plus faibles, et en particulier les enfants de classe de perfectionnement, construisent la table de 10 puis font le tableau à 2 colonnes :

Recherche de l'ordre de grandeur du quotient :

1 cornet $10 \times 1 = 10$
10 cornets $10 \times 10 = 100$
---------143
~~100 cornets 10 × 100 = 1000~~

0 × 10 = 0
1𝟘 × 10 = 10𝟘
--- **143**
2𝟘 × 10 = 20𝟘
3𝟘 × 10 = 30𝟘
4𝟘 × 10 = 40𝟘
------ **43**
5𝟘 × 10 = 50𝟘

Il suffit donc de compléter la table de 10 par des 𝟘 rouges
puis de faire le tableau :

Nombre de dragées qui restent	Nombre de cornets
143	0
– 100	10
43	
– 40	4
$\boxed{3}$	$\boxed{14}$

143 = (14 × 10) + 3
On remplit 14 cornets et il reste 3 dragées.

• D'autres décomposent : 143 = 100 + 40 + 3
143 = (10 × 10) + (4 × 10) + 3
143 = (14 × 10) + 3

La décomposition plus rapide : 143 = 140 + 3 est peu fréquente. On évitera de la proposer aux plus faibles car ils écrivent souvent : 143 = 14 + 3.

Mise en commun : Dans les classes de niveau très hétérogène, il n'est pas souhaitable de mettre en commun les méthodes utilisées; par contre, tous les résultats seront copiés en colonne au tableau par le maître.

143 = (14 × 10) + 3
57 = (5 × 10) + 7
2 385 = (238 × 10) + 5
708 = (70 × 10) + 8
23 276 = (2327 × 10) + 6
692 = (69 × 10) + 2

Observation des résultats : Le reste, c'est le dernier chiffre du nombre.
Le quotient, c'est le début du nombre, sans le dernier chiffre.

Pour bien visualiser ces remarques, le maître repasse ainsi les chiffres en couleur :

143 = (**14** × 10) + 3
57 = (**5** × 10) + 7
2 385 = (**238** × 10) + 5
708 = (**70** × 10) + 8

A partir de ceci, les enfants sont capables de répondre en une seule ligne de calculs à des questions du maître dans cet ordre :

- avec 5 432 timbres, combien fait-on de carnets de 10 ?   **5 43**2 **=** (**543** × 10) + 2
- avec 856 pions, combien de baguettes de 10 peut-on faire ?
- combien de dizaines dans 7 384 ?

Ils écrivent les égalités puis donnent la réponse.

Enfin ils doivent <u>inventer des égalités</u> de ce type. Généralement, les enfants choisissent de très grands nombres et repassent les chiffres en couleur :

347 652 = (**34 765** × 10) + 2

On dessinera ensuite un tableau de numération à côté des égalités écrites en colonne pour retrouver ces résultats :

143 = (**14** × 10) + 3
57 = (**5** × 10) + 7
2 385 = (**238** × 10) + 5
708 = (**70** × 10) + 8

		l	×
	1	**4**	3
		5	7
2	**3**	**8**	5
	7	**0**	8

On <u>voit</u> bien alors que l'on peut tracer une double barre et lire directement le nombres de dizaines.

Une activité semblable, mais beaucoup plus rapide, amène à trouver de la même façon le nombre de centaines d'un nombre donné.
<u>Exemple</u> :

Une machine met des vis par boites de 100. Combien de boîtes seront utilisées si l'on a 1 243 357 2 385 708 7 962 vis à ranger ?

1 243 = (**12** × 100) + 43
357 = (**3** × 100) + 57
2 385 = (**23** × 100) + 85
708 = (**7** × 100) + 8

		l	×
1	**2**	4	3
	3	5	7
2	**3**	8	5
	7	0	8

<u>Exercices</u> : Compléter :   1 572 = (. × 100) + .
3 715 = (100 × .) + .
407 = (. × 100) + .

III. NOUVELLE DISPOSITION PRATIQUE DES CALCULS

6. Avec 4 368 F, combien de livres à 18 F peut-on acheter au maximum ?

Après que les enfants aient
- cherché l'ordre de grandeur du quotient,
- complété la table de 18 par des 0 rouges et des **0** verts,
- réalisé le tableau à 2 colonnes,
- écrit l'égalité et la réponse en français,

le maître reproduit le tableau à 2 colonnes sur la gauche de son tableau puis apporte la disposition avec les tableaux de numération en expliquant que l'on va bientôt savoir faire la division comme les grands.
D'abord, on recopie simplement le tableau de gauche dans la disposition de droite :

Somme qui reste	Nombre de livres
4 368	**0**
– 3 600	**200**
768	
– 720	**40**
48	
– 36	**2**
12	**242**

		l	×		**1**	**8**	
4	**3**	**6**	**8**			l	×
–3	**6**	**0**	**0**		**2**	**0**	**0**
	7	**6**	**8**				
	–7	**2**	**0**			**4**	**0**
		4	**8**				
		–3	**6**				**2**
		1	**2**		**2**	**4**	**2**

4 368 = (18 × 242) + 12
On peut acheter 242 livres et il reste 12 F.

Le maître demandera aux enfants de faire la même chose sur leur cahier,
puis de résoudre un autre problème en utilisant cette nouvelle disposition.

> 7. Une salle mesure 780 cm de longueur. Combien de chaises peut-on aligner côte à côte sur la longueur de la salle ?
> Une chaise occupe 37 cm.

Les enfants ont à leur disposition la table de 37, les calculs sont rapides. (780 = (37 × 21) + 3)
Par contre, l'écriture de la réponse en français pose des difficultés à un certain nombre d'élèves.
En effet, il suffisait jusqu'ici de lire les titres des colonnes pour savoir si on trouvait des centimètres ou des chaises. Maintenant, il faut relire le texte du problème après avoir fait les calculs pour répondre, ce que le maître fera remarquer aux enfants.

On donnera encore 2 ou 3 textes aux enfants avant de réfléchir sur la longueur de cette méthode.

> 8. Un cultivateur veut répartir en sacs de 3 kg les pommes de terre qu'il a récoltées.
> Il a récolté 4 235 kg de pommes de terre. Combien de sacs doit-il avoir ?

> 9. Les 342 supporters de l'équipe de football veulent accompagner les joueurs dans leur déplacement. Ils trouvent à louer des cars de 52 places.
> Combien de cars faudra-t-il ?

> 10. En 7 854 combien de fois 37 ?

IV. VERS LA TECHNIQUE HABITUELLE

IV.1. Objectif : **trouver les chiffres des centaines, des dizaines, des unités du quotient sans avoir à compléter les tables de multiplication par des 0.**

Déroulement : A partir d'une recherche simple dont le maître dirige chaque étape :

Diviser 5 735 par 12

1. Cherchez le nombre de chiffres du quotient.

$12 \times 1 = 12$ $12 \times 10 = 120$ $12 \times 100 = 1200$ ~~12 × 1 000 = 12 000~~

(des enfants peuvent aller bien sûr plus vite et écrire directement $12 \times 100 = 1200$ seulement)

Le quotient a 3 chiffres. On va chercher le nombre de centaines. On place une × dans la colonne des centaines :

		I	×		**1**	**2**	
5	**7**	**3**	**5**			**I**	×
					×		

2 Dans la table de 12 que trouve-t-on ?

4 00 × 12 = 48 00

----**5 735**

5 00 × 12 = 60 00

On trouve 400, on trouve donc **4 centaines**. On inscrit ce résultat dans la disposition :

		I	×		**1**	**2**	
5	**7**	**3**	**5**			**I**	×
– **4**	**8**	0	0		4	0	0

3. Si le problème était : on a 5 735 pions à partager entre 12 personnes, on dirait qu'on a donné **4 centaines** de pions à chacun. Mais combien avait-on de centaines de pions ?

Repérage de la colonne des centaines et réponse **57.**

On a donné en tout 4800 pions ou **48** centaines.

Les 0 de 400 et de 4800 ne semblent pas très utiles.

		I	×		**1**	**2**	
5	**7**	**3**	**5**			**I**	×
– **4**	**8**	0	0		4	0	0
	9	**3**	5				
	– **8**	**4**	0			7	0
		9	**5**				
		– **8**	**4**				7
		1	1				

Après avoir fait la soustraction, on demande ce qu'on va donner maintenant : des **dizaines**.

Dans la table on trouve 70 c'est-à-dire 7 dizaines.

$70 \times 12 = 840$. On donne **84** dizaines en tout

Même chose avec les 7 unités.

Entraînement :

Le maître écrit au tableau la table de 31, de 0×31 à 10×31. Elle ne sera pas complétée avec les 0.

Consigne : **Faites la division de 8 786 par 31.**

Vous n'avez pas le droit de recopier la table de 31.

Après avoir laissé travailler les enfants, le maître procédera à une correction collective.

1. Ordre de grandeur du quotient.

$31 \times 1 = 31$ $31 \times 10 = 310$ $31 \times 100 = 3100$ ~~31 × 1 000 = 31 000~~

On va donc distribuer des centaines (ou des plaques de cent). On place la × dans la colonne des

2. Recherche du nombre de centaines.

On a **87** plaques à distribuer;

dans la table on lit $31 \times 2 = 62$

$31 \times 3 = 93$

on donne donc 2 plaques à chacun et on écrit 2 au quotient, sur la croix.

En tout on donne **62** plaques. On écrit **– 62** et on fait la soustraction.

Il reste **25** plaques. Il n'y en a plus assez pour 31 personnes.

On va donc distribuer des dizaines.

3. Recherche du nombre de dizaines.

Combien de dizaines à distribuer ? Il faut se repérer dans la colonne des baguettes.
Il y aurait **25**0 baguettes, mais il ne faut pas oublier les **8** baguettes de 8 7**8**6. Ce **8** doit donc être réécrit à côté du **25**. On a donc **258** baguettes à distribuer.

Dans la table, on lit qu'on peut donner 8 baguettes à chacun etc.

4. Recherche du nombre d'unités.
5. Ecriture de l'égalité.

Les 0 "inutiles" auront pu, cette fois encore, être écrits pour les plus faibles.

Le maître demandera enfin de **diviser 54 376 par 31**, avec la table écrite au tableau, en demandant cette fois de ne plus écrire les 0 inutiles. Le quotient est maintenant écrit chiffre après chiffre, sans qu'on ait besoin de faire l'addition finale.

Lors des prochaines séances, on donnera des calculs de division à faire sans que les enfants disposent des tables.

IV.2. Objectif : Construction rapide de la suite des multiples nécessaires au calcul.

Au cours de ces séances, les enfants devront construire eux-mêmes la table des multiples. Après avoir constaté avec eux le temps passé et les erreurs de calculs fréquentes, on réinvestira les remarques faites lors de l'étude des fonctions numériques. (ou, si l'étude n'en a pas encore été faite, c'est une bonne introduction)

Exemple : Construction de la table de 487.

$0 \times 487 = 0$	
$1 \times 487 = 487$	Ces 3 calculs sont très aisés.
$2 \times 487 = 974$	On fait remarquer que l'on ajoute 487 à chaque fois.
$3 \times 487 = 1461$	Pour calculer 3×487 on peut additionner 974 et 487. et aussi : 3 fois 487, c'est 2 fois 487 plus 1 fois 487
$4 \times 487 = 1948$	On a pu encore additionner 487 à 1 461, et continuer toujours ainsi mais si une erreur se produit une fois, on la retrouve partout et toute la suite est fausse. 4 fois 487, c'est aussi 2 fois 2×487. donc 2×974
$5 \times 487 = 2435$	par exemple $(2 \times 487) + (3 \times 487)$ etc.

On remarquera qu'en général, il est plus facile de faire des additions, mais pas toujours.
On remarquera surtout qu'on n'est pas obligé de construire TOUTE la table, (jusqu'à 10×487) et que l'on peut s'arrêter dès que l'on a encadré le nombre (le dividende ou le reste partiel)

Au cours de cette étape, les enfants abandonnent progressivement les tableaux de numération dans la disposition pratique. On signalera aussi, dans les cas de divisions par un nombre inférieur à 10, que la pose des soustractions n'est pas nécessaire puisque le reste peut être facilement trouvé mentalement.

On peut aussi trouver rapidement l'ordre de grandeur du quotient en écrivant l'un au dessus de l'autre :

	68		68**0**
Diviser 4587 par 68	4587	68 > 45 il faut donc disposer	4587

Il y a un **0** donc on donne des dizaines, le quotient a 2 chiffres.

Problèmes :

> Un camion vient livrer au Supermarché 214 cartons qui contiennent chacun 48 boîtes de grains et un carton de 35 boîtes. Que peut-on chercher ?

> L'usine a produit 10 403 boîtes de haricots. Ces boîtes seront livrées en cartons de 48 boîtes. Que peut-on chercher ?

> Un livreur est venu apporter 300 yaourts à la cantine du lycée. Il y a 1 550 élèves au repas de midi. Que faire ?

V. TECHNIQUE HABITUELLE.

V.1. Objectif : Arrondir à la dizaine la plus proche, à la centaine la plus proche.

Consigne : **Ecrire les nombres de 10 en 10 de 0 à 100 sur une demi-droite.** et ensuite :
Placer 42, 58, 84, 35 sur cette demi-droite

Déroulement : Tous les enfants ayant placé 42 entre 40 et 50 ...
42 est-il plus près de 40 ou de 50 ?
Même question pour 58, 84.

Synthèse : 42 est plus près de 40, on dira que l'on **arrondit 42 à la dizaine la plus proche 40.**
Si je demande d'arrondir 58 à la dizaine la plus proche, que répondez-vous ?
et pour 35 ? On convient de répondre au plus facile 30.

Entraînement : **Ecrivez les nombres de 10 en 10 de 340 à 450.**
Placez 357, 408, 373, 398.
Ecrivez les nombres arrondis à la dizaine la plus proche.

Les réponses peuvent être présentées en tableau :

nombres donnés	arrondis
357	360
408	410
373	370
398	400

Consigne : **Ecrire les nombres de 100 en 100 de 0 à 1000 sur une demi-droite.** et ensuite :
Placer 136, 324, 575, 750 sur cette demi-droite.

Même déroulement et même synthèse. Réponses :

nombres donnés	arrondis à la centaine
136	100
324	300
575	600
750	700

Même chose avec les nombres **2347, 4632, 3986,** à arrondir à la centaine la plus proche.

De tels exercices seront ensuite proposés en calcul mental.

V.2. Objectif : être capable de faire une division sans construire la table des multiples.

Après avoir donné une division obligeant à des calculs assez pénibles, le maître pose le problème de la longueur des calculs : **ce qui est le plus long, c'est de faire la table. Comment pourrait-on éviter de la construire ?**

Exemple : **Diviser 4723 par 68**

L'ordre de grandeur du quotient est facilement trouvé : Le quotient aura 2 chiffres.
Il y a 472 dizaines à distribuer. Il faut donc trouver en 472 combien de fois 68.
Puisque la table de 68 est longue à écrire, pourrait-on trouver un nombre proche de 68 mais dont la table se construirait vite ?
On peut arrondir 68 à 70 , arrondir 472 à 470, et chercher en 470, combien de fois 70.
Construction de la table de 70:

0 × 70 = 0
1 × 70 = 70
2 × 70 = 140
3 × 70 = 210
4 × 70 = 280
5 × 70 = 350
<u>6</u> × 70 = 420 —470
7 × 70 = 490
8 × 70 = 560
9 × 70 = 630
10 × 70 = 700

On remarque, comme on l'a déjà vu, que c'est la table de 7 que l'on complète avec des 0 rouges car multiplier par 70, c'est multiplier par 7 puis par 10.

On repasse aussi le 0 de 470 en rouge.

On trouve : en 470, combien de fois 70, 6 fois.

Question : en 47, combien de fois 7 ?
On oublie les 0 rouges et on trouve encore 6 fois.
Essayons avec d'autres exemples :

en 340, combien de fois 70, 4 fois.
en 34, combien de fois 7, 4 fois aussi.
en 210, combien de fois 70, 3 fois.
en 21, combien de fois 7, 3 fois aussi.

Synthèse : 470 et 47 sont placés au même endroit de la table que l'on a construite, même remarque pour 340 et 34, pour 210 et 21.

Au lieu de construire la table de 70 pour répondre en 470 combien de fois 70, il suffit de savoir en 47 combien de fois 7. Donc on n'a pas besoin de construire une table que l'on connait par coeur pour répondre.

Remarque : Cette démarche évite un long travail, souvent infructueux sur les "quotients égaux".

Retour au calcul : **Diviser 4723 par 68**
En 472 combien de fois 68, est remplacé par ce qui est presque pareil :
en 470 combien de fois 70, que l'on remplace par ce qui est exactement pareil :
en 47, combien de fois 7 ? On trouve 6 fois.

Il faut maintenant vérifier si en 472, on trouve bien 6 fois 68.
$6 \times 68 = 408$ C'est inférieur à 472, donc 6 n'est pas trop grand.

$$\begin{array}{r|l} 4723 & 68 \\ \cline{2-2} -\underline{408} & 6\ . \\ 64 & \end{array}$$

64 < 68 on ne peut donc plus distribuer de baguettes. (6 n'est pas trop petit.)
On écrit le 3 des unités à côté de 64. On a 643 unités à distribuer à 68 personnes.

En 643 combien de fois 68 ? ou
en 640 combien de fois 70 ?
en 64 combien de fois 7 ? on trouve 9 fois. (*et on peut le vérifier dans la table de 70*)

Il faut maintenant vérifier si en 643 on trouve bien 9 fois 68
$9 \times 68 = 612$

$$\begin{array}{r|l} 4723 & 68 \\ \cline{2-2} -\underline{408} & 69 \\ 643 & \\ -\underline{612} & \\ 31 & \end{array}$$

Egalité finale : **4 723 = (69 × 68) + 31**
Vérification : 69 × 68 = 4 692   4 692 + 31 = 4 723

Dans un premier temps, il est conseillé de faire écrire les 3 lignes sous forme abrégée. Cette façon permet aux plus faibles de ne pas se perdre dans l'algorithme et d'avoir des repères écrits.

Exemple de production :
Diviser 5 743 par 237.

$237 \times 10 = 2370$ ~~$237 \times 100 = 23700$~~ le quotient aura 2 chiffres. *On marque 2 points*

$$\begin{array}{r|l} 5743 & \underline{237} \\ & \;. \; . \end{array}$$

on distribue donc des dizaines. On a 574 dizaines à distribuer

en 574 c.d.f. 247?
en 600 c.d.f. 200 ?
en 6 c.d.f. 2 ? 3 fois $3 \times 247 = 711$ *trop fort, on essaye 2 fois*
$2 \times 247 = 474$

$$\begin{array}{r|l} 5743 & \underline{237} \\ -\underline{474} & \;2\,. \\ 1003 & \end{array}$$

en 1 003 c.d.f. 247 ?
en 1 000 c.d.f. 200 ?
en 10 c.d.f. 2 ? 5 fois $5 \times 247 = 1\,185$ *trop fort, on essaye 4 fois*
$4 \times 247 = 948$

$$\begin{array}{r|l} 5743 & \underline{237} \\ -\underline{474} & \;2\,4 \\ 1003 & \\ -\underline{948} & \\ 55 & \end{array}$$

5 743 = (237 × 24) + 55 *vérification :*

$$\begin{array}{r} 237 \\ \underline{\times 24} \\ 948 \\ \underline{4740} \\ \mathbf{5688} \\ \underline{+\ 55} \\ \mathbf{5743} \end{array}$$

Bien entendu, on fera réfléchir les enfants pour alléger encore la recherche. L'expérience aidant ainsi que des exercices de calcul mental , on verra vite qu'en 574 ce n'est pas 3 fois 237 mais seulement 2 fois.

Exemples d'exercices de calcul mental :
- J'ai 574 F. Est-ce-que je peux acheter 3 appareils à 237 F ? (réponse : $3 \times 200 = 600$ NON)
- Avec 432 cm, de ficelle, combien de morceaux de 52 cm peut-on faire ?

Ces activités, commencées en 2e année du cycle des approfondissement seront surtout développées en 3e année.

<u>DIVISION EN TROISIÈME ANNÉE DU CYCLE DES APPROFONDISSEMENTS</u>.

Les activités seront reprises comme indiqué au paragraphe précédent, pour aboutir à une technique personnelle pour chaque enfant.

Des exercices de calcul mental viseront à améliorer l'estimation des ordres de grandeur, et à limiter au maximum les tâtonnements.

Des récitatifs, dans la division de 4 723 par 68 par exemple, tels que :
"j'ai 2 chiffres au diviseur, j'en prends 2 au dividende
"et je dis en 47 combien de fois 68, c'est impossible, je prends 3 chiffres
"et je dis en 472 combien de fois 68, ou en 47 combien de fois 6..."
n'apportent rien de plus à l'enfant.
Il y a même des <u>erreurs</u> : en effet, dire "c'est impossible", est faux. En 47 combien de fois 68, réponse : **<u>0 fois</u>**
C'est avec des récitatifs de la sorte que les enfants oublient de noter un 0 au quotient.
La méthode consistant à rechercher le nombre de chiffre du quotient, puis à marquer au quotient le même nombre de points, permet d'éviter de tels oublis.

Les termes DIVIDENDE et DIVISEUR ne sont pas utiles. Il est préférable de réserver le mot DIVISEUR pour le cas : 7 est un diviseur de 42
42 est un multiple de 7

Les pays francophones sont les seuls à ne pas poser les soustractions dans la technique de la division. On fait si rarement des divisions à la main qu'entraîner les enfants à faire les soustractions de tête est une perte de temps et d'énergie.

<u>Utilisation des calculettes</u> :

- Pour vérifier le calcul, c'est-à-dire la justesse de l'égalité trouvée :
  faire la multiplication 864×55, taper " = " puis ajouter le reste (+ 103)

- Pour trouver le <u>quotient</u> et le reste de 47 623 par 864 :
  taper $47\,623 \div 864$
  lire le résultat affiché : 55,119212
  l'estimation de l'ordre de grandeur (dizaines) permet de penser que le quotient doit être 55
  47 623 = (864 × 55) + .

Pour trouver le <u>reste</u>, 2 méthodes possibles :

1. Taper 864×55 et copier le résultat 47 520 sur une feuille puis
   taper 47 623 – 47 520 et lire le résultat cherché 103.

2. Utiliser les touches M+ et M_R de la calculette :
   taper 864×55
   taper M+ *(il s'affiche 47 520)*
   taper 47 623 puis le signe –
   taper M_R *(il s'affiche 47 520)*
   taper le signe =
   lire le résultat 103.

On remarquera le fonctionnement des calculettes :

En tapant 47 623 – 864 puis le signe $\times$
dès l'appui sur cette touche, on voit s'afficher 46759 c'est-à-dire 47 623 – 864
en continuant à taper 55, on obtient à l'affichage 2 571 745.
La calculette effectue donc (47 623 – 864) $\times$ 55. et non 47 623 – (864 $\times$ 55) comme le fait une calculatrice scientifique. Ces observations permettront de justifier l'utilisation des parenthèses.

AUTRES TECHNIQUES DE DIVISION

Technique anglo-saxonne, en vigueur à l'Ile Maurice, aux Seychelles, en Inde,...

Exemple : **diviser 75 821 par 437**

Le diviseur s'écrit à gauche du dividende, le quotient s'écrira au-dessus du dividende. Cette technique évite de marquer les points de repère au quotient.

		173	(quotient)	
(diviseur)	**437**	**75821**	(dividende)	
		-437		
		3212		
		-3059		
		1531		
		-1311		
		220		**75 821 = (437 $\times$ 173) + 220**

On pourrait d'ailleurs l'améliorer encore en disposant :

437	(diviseur)	
173	(quotient)	
75821	(dividende)	
-437		
3212		
-3059		
1531		
-1311		
220		**75 821 = (437 $\times$ 173) + 220**

En plaçant bien le diviseur au dessus du dividende, on a immédiatement l'ordre de grandeur du quotient.
On sait où écrire le 1^er^chiffre du quotient (juste sous le chiffre des unités du diviseur) et la multiplication est bien posée.

<u>Technique russe</u>. On écrit d'abord la table du diviseur :

1	437
2	874
3	1311
4	1748
5	2185
6	2622
7	3159
8	3496
9	3933

75821	**437**
-437	173
3212	
-3059	
1531	
-1311	
220	

75 821 = (437 × 173) + 220

<u>Technique Suédoise</u> : au lieu de construire toute la table, seuls les produits qui sont estimés utiles sont calculés :

437		437	437
× 8		× 7	× 3
3496	trop fort	3059	1311

puis disposition normale.

• • • • •
•

CE2

1. Il faut partager 85 bonbons entre 12 enfants. Chaque enfant devra recevoir la même quantité de bonbons. Quand la distribution est terminée, chacun a reçu combien de bonbons ?

2. Le directeur a 237 cahiers. Il fait des piles de 25 cahiers pour les donner dans les classes. Combien de piles va-t-il faire ?

3. La coopérative veut acheter des appareils de projection pour les classes. Un appareil coûte 2 120 F. La coopérative a 6 462 F en caisse. Combien d'appareils pourra-t-elle acheter ?

4. Pour la kermesse, on fait des sachets de bonbons. Dans chaque sachet, on met 25 bonbons. On a fait 136 sachets et il reste 12 bonbons.

5. Pour faire un cahier, il faut 24 feuilles. Combien de cahiers peut-on faire avec 275 feuilles ?

6. Un enfant a 253F. Il veut acheter des cassettes à 36F. Combien de cassettes pourra-t-il acheter ?

6 bis. On part de 0, combien de sauts de 15 doit-on faire pour arriver le plus près possible de 134 sans dépasser ce nombre ?

Situation-problème :

On doit distribuer **77** tickets de tombola à **3** classes. Chaque classe doit recevoir la même quantité et le plus grand nombre possible de tickets. Combien de tickets recevra chaque classe ?

7. Quatre enfants se partagent un sac de 155 billes. Chacun doit en recevoir la même quantité et le plus possible.

8. Au Loto, 6 personnes jouent ensemble. Elles gagnent 538 F et se partagent cette somme de façon équitable.
Quelle somme recevra chaque personne ?

Situation-problème:

10. Quatre personnes ont fait un voyage. Elles se partagent les dépenses qui sont de 1 345F. Chaque personne devra payer la même somme.

11. La coopérative de l'école a vendu des billets de tombola à 12F le billet. En tout, elle a récolté 6 996F. Combien de billets ont été vendus ?

12. Un marchand a reçu des bicyclettes toutes au même prix. Chaque bicyclette lui coûte 1342F. En tout, il a payé 45 628F.
Devine le nombre de bicyclettes qu'il a reçues.

13. Au Supermarché, les oeufs sont rangés dans des boites de 24 oeufs. Dans un grand carton, on peut compter 128 boites.
Combien d'oeufs y-a-t-il dans le grand carton ?

14. A l'entrée d'un parking, les gardiens ont vu rentrer 1728 voitures. Le parking peut contenir 2345 voitures.
Combien de voitures peuvent-ils encore laisser rentrer ?

Situation-problème :

15. Un éleveur met ses oeufs en boîtes de 6. Quand il a terminé, il dit qu'aujourd'hui ses poules ont pondu 453 oeufs.
L'éleveur a rempli combien de boîtes ?

16. Au restaurant, les 25 amis réunis décident de payer tous la même chose. La note totale est de 2 189F.

17. Aujourd'hui, l'éleveur a mis ses oeufs en boîtes de 12. Après avoir compté les boîtes, il dit que ses poules ont pondu 5 050 oeufs.
Combien de boîtes ...

17 bis. Huit personnes ont joué ensemble au loto.
Elles ont gagné en tout 2 850F.
Chacune d'elle va recevoir la même somme. Combien ?

18. A la séance de l'après-midi, 214 personnes ont assisté à la projection du film. Chacune des personnes a payé sa place 38F.
Quelle somme y-a-t-il dans la caisse ?

19. Une dame a acheté 6 chaises toutes au même prix, elle a payé 1 428F. Quel est le prix d'une chaise ?

20. La coopérative de l'école a 5 600F en caisse. Les maîtres pensent faire acheter des dictionnaires pour les classes. Un dictionnaire coûte 123F.

21. Pour faire une excursion, 37 personnes louent un car. Le propriétaire du car demande 4 000F. Quelle somme devra payer chacun ?

22. Pour le repas de noces, on a invité 187 personnes. Elles seront installées par table de 8 personnes. Combien de tables faut-il prévoir ?

23. Une salle de spectacle contient 305 places. Une fois les spectateurs installés, on compte 17 places vides.

24. Nicolas dit qu'il y a 864 diapositives chez lui. Il dit que pour le savoir, il a compté toutes les boîtes , et qu'il y a 36 diapositives dans une boîte.

CM1 Révisions

La coopérative veut acheter des appareils de projection pour les classes. Un appareil coûte 2 120 F.
La coopérative a 6 462 F en caisse. Combien d'appareils pourra-t-elle acheter ?

Partager 75 cubes entre 12 enfants...

Le Directeur met des cahiers en piles de 24. Il a 187 cahiers à ranger...

On doit distribuer **400** tickets de tombola à **12** classes. Chaque classe doit recevoir la même quantité et le plus grand nombre possible de tickets. Combien de tickets recevra chaque classe ?

Un éleveur a rangé ses oeufs en boîtes de 6. Il dit qu'en tout ses poules ont pondu 414 oeufs. Combien de boites de 6 oeufs a-t-il remplies ?

On dispose de 1 836 carreaux pour paver une terrasse rectangulaire. Sur un côté de la terrasse, il faut placer une ligne de 15 carreaux. Combien de lignes de carreaux pourra-t-on placer ?

1. Combien de morceaux d'élastique de 48 cm de long peut-on couper dans une bande de 3 mètres ?

2. On dispose d'une pelote de ficelle de 15 m et 60 cm de longueur. On veut obtenir 24 morceaux tous de même longueur.
Combien doit mesurer chaque morceau ?

3. A partir d'un sac de riz de 100 kg, combien de sachets de 3 kg peut-on remplir ?

CM suite

4. Un sportif veut courir 5 000 m chaque jour. Il s'entraîne sur une piste de 145 m de long. Combien de tours de piste doit- il faire chaque jour ?

$$\mathbf{71 = (\,.\times 9) + 8}$$
$$\mathbf{45 = (7 \times 6) + .}$$
$$\mathbf{134 = (12 \times .) + .}$$
$$\mathbf{. = (6 \times 35) + 4}$$

<u>Consignes</u> : 1. Chaque groupe doit construire un texte de problème à partir de l'écriture donnée. La question posée doit correspondre au "trou" .

2. Quand le texte est rédigé, le groupe conserve l'écriture et propose son problème à un autre groupe.

5. On a un gros sachet de dragées. Cherchez combien de cornets de 10 dragées on peut remplir. Le gros sachet contient
143 57 2 385 708 23 276 692 dragées.

Une machine met des vis par boites de 100. Combien de boîtes seront utilisées si l'on a 1 243 357 2 385 708 7 962 vis à ranger ?

6. Avec 4 368 F, combien de livres à 18 F peut-on acheter au maximum ?

7. Une salle mesure 780 cm de longueur. Combien de chaises peut-on aligner côte à côte sur la longueur de la salle ?
Une chaise occupe 37 cm.

8. Un cultivateur veut répartir en sacs de 3 kg les pommes de terre qu'il a récoltées.
Il a récolté 4 235 kg de pommes de terre. Combien de sacs doit-il avoir ?

9. Les 342 supporters de l'équipe de football veulent accompagner les joueurs dans leur déplacement. Ils trouvent à louer des cars de 52 places.
Combien de cars faudra-t-il ?

10. En 7 854 combien de fois 37 ?

Un camion vient livrer au Supermarché 214 cartons qui contiennent chacun 48 boîtes de grains et un carton de seulement 35 boîtes. Que peut-on chercher ?

L'usine a produit 10 403 boîtes de haricots. Ces boîtes seront livrées en cartons de 48 boîtes. Que peut-on chercher ?

Un livreur est venu apporter 300 yaourts à la cantine du lycée. Il y a 1 550 élèves au repas de midi. Que faire ?