Panique chez MultiplieRa

Multiplication
de grands nombres
Désignations de grands nombres
Approche de techniques opératoires

OBJECTIFS ET CHOIX MATHEMATIQUES

Cette unité vise les objectifs suivants :

Du point de vue des notions

- Poursuivre la découverte de grands nombres (quelques centaines) ;
- désigner ces grands nombres (avec trois chiffres) ;
- introduire l'expression *dizaine libre* ;
- introduire le mot *cent* ;
- désigner les nombres en utilisant les terminologies ci-dessus (par exemple : 345 c'est *trente-quatre dizaines et cinq unités libres*, c'est aussi *trois centaines et quatre dizaines libres et cinq unités libres*, etc.) ;
- introduire une technique opératoire intermédiaire de la multiplication ;
- introduire une technique opératoire intermédiaire de l'addition ;
- articuler les registres de la langue naturelle, du registre des écritures symboliques mathématiques et du registre figural dans la désignation des nombres.

Du point de vue des compétences

- Consolider la notion de multiplication à partir des représentations dans des grilles
- consolider les compétences en calculs multiplicatifs ;
- calculer sur ces grands nombres (addition, soustraction, multiplication) ;
- résoudre des problèmes relevant des quatre opérations ;
- résoudre des problèmes relevant de la division ;
- effectuer des opérations (multiplications, additions) ;
- poursuivre les entrainements à la **résolution** de **problèmes ouverts**.

ACTIVITES EN MATHEMATIQUES RELATIVES AU CHAPITRE 7

Introduction

Cette unité poursuit le travail de l'unité précédente en s'intéressant aux calculs du produit de grands nombres (nombres supérieurs à dix). Le résultat est classiquement exprimé en centaine. Toutefois, afin de bien construire le sens des désignations chiffrées des nombres, le mot *centaine* ne sera pas utilisé au début. Les élèves disposent en effet du mot *dizaine* et savent dénombrer jusqu'à *quatre-vingt-dix-neuf dizaines et neuf unités libres.* Les grands nombres obtenus dans les premières missions seront donc désignés sous la forme *n dizaines et p unités libres* par exemple 542 c'est *cinquante-quatre dizaines et deux unités libres*.

Le produit de deux nombres comme 35 et 45 ne peut pas être facilement désigné par le nombre de dizaines et le nombre d'unités libres, puisque le résultat est 1575. On pourrait bien désigner le nombre de dizaines (157) à partir de 99 en disant quatre-vingt-dix-neuf dizaines et cinquante-huit dizaines et cinq unités libres, mais cela est très lourd et déplairait certainement à RaccourciRa. L'enseignant pourra le faire quelques fois pour que les élèves se rendent bien compte de la nécessité de disposer d'un nouveau nom de nombre (en fait, les NuméRas car les élèves connaissent déjà le mot *cent*). Ils l'ont fréquenté abondamment dans la vie hors de l'école et à l'école elle-même. Mais la construction systématique du système de numération de position décimale nécessite la compréhension par les élèves de *cent* comme étant un groupement de dix dizaines et la fréquentation de désignations comme *345 c'est trente-quatre dizaines et cinq unités libres.*

La compréhension de ce système exige que les élèves puissent dire que 476 c'est *quarante-sept dizaines et sept unités libres*, que c'est aussi *quatre centaines et sept dizaines **libres** et six unités **libres***. Puis, plus tard, que 1575 c'est aussi *cent-cinquante-sept dizaines et cinq unités libres,* ou encore *quinze centaines et soixante-quinze unités,* ou encore *mille et cinq centaines **libres** et sept dizaines **libres** et cinq unités **libres***.

Il est désormais indispensable à chaque rencontre avec un nombre supérieur à cent, de le faire désigner par les élèves de toutes les manières possibles, comme écrit ci-dessus.

Il est aussi indispensable de proposer des activités orales ou écrites demandant aux élèves de dire et/ou d'écrire le suivant d'un nombre (qui s'obtient en ajoutant un à ce nombre), ou le précédent.

Le mot *cent*, afin de permettre aux élèves de s'imprégner de la dénomination en dizaines, dizaines libres et unités libres des nombres s'écrivant avec trois chiffres, ne sera introduit qu'en fin d'unité.

Le lecteur aura compris qu'il en sera de même pour l'introduction du mot *mille*, qui sera introduit quand il deviendra fastidieux de désigner les nombres de centaines au-delà de neuf-cent-quatre-vingt-dix-neuf centaines (par exemple pour désigner 10765). Nous réservons cette introduction pour plus tard.

Matériel pour représenter les grands nombres

Des objets analogues aux suivants sont conseillés :

- des haricots secs

- des petites boites (type pellicules photos ou boites d'allumettes), de préférence opaques pour les dizaines,

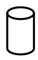
- des sacs en toile, de préférence opaques, avec une ficelle permettant leur fermeture pour les centaines. Ces sacs sont soit vides, soit fermés si et seulement s'ils contiennent exactement dix boites (les dizaines), chaque boite contenant dix unités.

Ce type de matériel d'une part n'est pas cher et tous les élèves de la classe peuvent en disposer en abondance, d'autre part, il fonctionne exactement comme le système de numération de position par paquets de dix, puis paquets de paquets de dix, puis…, par emboitements.

Les représentations figurales qu'il permet sont en totale congruence[1] avec les désignations des nombres en langue naturelle. Et les transformations d'une désignation à une autre peuvent se matérialiser en fermant ou en ouvrant des sacs ou des boites.

Représenter les grands nombres de manière figurale

On pourra adopter les trois signes suivants pour représenter les nombres de manière analogique :

Unité	Dizaine	Centaine
•		

Par la suite, si nécessaire : prendre un carton, type boite à chaussure, comme matériel pour le mille, le représenter par un parallélépipède.

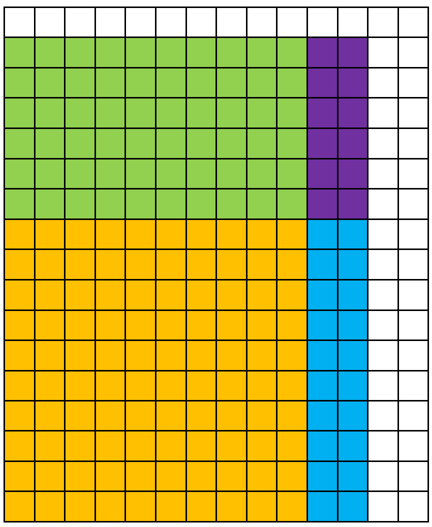
Manipulations

Les manipulations avec le matériel décrit ci-dessus doivent être le préalable aux écritures positionnelles à trois ou quatre chiffres. Le matériel sera mis à disposition des élèves qui pourront traduire matériellement le travail effectué sur les grilles avant de procéder à l'écriture du produit de deux nombres.

Matériel à disposition des élèves :

- des boites contenant dis haricots,
- des haricots libres,
- des sacs vides que l'élève utilisera pour former les centaines le cas échéant.

<u>Exemple</u> : le calcul du produit 12×16 peut s'effectuer dans un premier temps en le représentant sur la grille ci-contre, en coloriant les cases d'un rectangle dont un côté représente 12, l'autre 16.



Le carré ocre représente 10×10, soit dix dizaines,

Le rectangle bleu représente 2×10, soit deux dizaines,

Le rectangle vert représente 10×6, mais aussi 6×10, soit six dizaines,

Le rectangle violet représente 2×6, soit une dizaine et deux unités libres.

L'élève peut dès à présent se saisir du matériel décrit ci-dessus et prendre :

Pour le carré ocre : dix boites (contenant chacune dix unités),

Pour le rectangle bleu : deux boites (contenant chacune dix unités),

Pour le rectangle vert six boites (contenant chacune dix unités),

Pour le rectangle violet : douze haricots que l'élève se pressera à ranger dans une boite en laissant deux haricots libres.

[1] On utilise le mot *congruence* pour exprimer le fait que deux désignations d'un même objets *vont bien ensemble*.

L'élève n'a plus qu'à dénombrer les dizaines et les unités libres pour écrire le résultat en chiffres. Il a dix-neuf boites et deux haricots libres. Il écrit le résultat :

$12 \times 16 = 192$ (on écrit le nombre de dizaines à gauche et le nombre d'unités libres à droite, comme pour les nombres aux désignations déjà connues, souvent dite « à deux chiffres »).

L'élève peut aussi grouper dix boites dans un sac et remarquer qu'il a maintenant *une centaine, neuf dizaines libres et deux unités libres.*

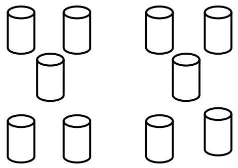
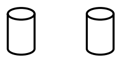
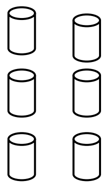
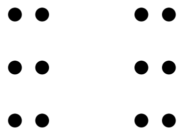
Ce groupement par dizaines de tous les objets de même nature doit devenir un automatisme chez les élèves, automatisme qui les amènera aussi à dégrouper quand le besoin s'en fera sentir.

Ce travail est à réalise de manière rituelle, le matin, l'après-midi, autant qu'il le faut pour que les élèves comprennent le principe qui sous-tend la technique opératoire de la multiplication. Chacune des séances rituelles dans lesquelles les nombres sont adaptés aux élèves dans un souci de différenciation doit durer de moins en moins longtemps.

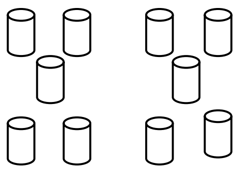
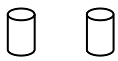
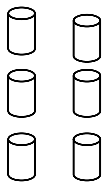
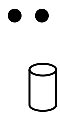
<u>Déroulé des représentations</u>

Après avoir complété le rectangle représentant le produit des deux nombres sur la grille, l'élève traduit cette représentation avec le matériel.

Il obtient en première étape :

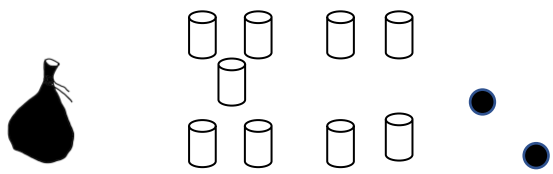
Pour le carré ocre	Pour le rectangle bleu	Pour le rectangle vert	Pour le rectangle violet
			

Après avoir remarqué qu'il y a plus de dix unités non groupées, l'élève groupe celles-ci et obtient cette **deuxième étape** :

Pour le carré ocre	Pour le rectangle bleu	Pour le rectangle vert	Pour le rectangle violet
			

L'élève peut alors dénombrer les dizaines et les unités libres et écrire le résultat : 192

Il peut aussi grouper les dizaines en centaines. Il obtient la représentation ci-contre qui conduit à la même écriture 192, totalement congruente avec cette représentation figurale (le 1 correspond au nombre de sacs, le 9 au nombre de boites et le 2 au nombre de haricots).



Multiplier par dix

Des expressions censées aider les élèves sont souvent utilisées en classes, comme par exemple : « Multiplier par dix, c'est ajouter un zéro ». Cette expression est dangereuse de plusieurs points de vue.

Il s'agit d'une expression qui indique une action à entreprendre sur les écritures des nombres et qui n'exprime rien sur le sens de la multiplication par dix. Il s'agirait d'induire une sorte d'automatisme, non seulement vain, mais dangereux car il ne fonctionne plus avec les décimaux non entiers. Or c'est ce que ce raccourci induit. Il induit donc des erreurs à moyen terme et ne rend aucunement compte de la transformation mathématique induite par la multiplication d'un nombre par dix (voir détail ci-après).

Cette expression peut être confondue avec « Multiplier par dix, c'est ajouter zéro ». Elle ne porte plus alors sur les écritures, mais sur le sens même des nombres puisqu'elle traduit une relation entre les nombres, mais cette relation est erronée. En effet, ajouter zéro ne modifie par le nombre auquel on ajoute zéro (zéro est élément neutre pour l'addition).

Cette formulation aura des retombées vraiment néfastes en cycle 3, quand l'élève devra multiplier des décimaux par dix. En effet, il « ajoute » un zéro à la droite de l'écriture du nombre, en écrivant 10 × 12,3 = 12,30, ce que cette formule induit, il n'a rien changé et son produit est faux. S'il rajoute le 0 en fin de partie dite « entière », juste avant la virgule (ex : 10 × 12,30= 120,3), il fournit un résultat faux, s'il rajoute 0 en fin de chacune des parties dites « entière » et « décimale » en écrivant 10 × 12,30 = 120,30, il fournit encore un résultat erroné.

Par contre, si l'élève dit : « Multiplier un nombre par dix, c'est transformer les unités en dizaines et donc les dixièmes d'unités en unités et les centièmes d'unités en dixièmes, etc. » son résultat sera juste.

Nous recommandons en conséquence de bannir ce type d'expression.

Cependant, la multiplication par dix transforme, comme par magie, toutes les unités en dizaines, puis, plus tard, quand les élèves disposeront du vocabulaire nécessaire, on pourra exprimer que la multiplication transforme toutes les dizaines en centaines, toutes les centaines en milliers, tous les milliers en myriades, etc.

Nous préférons donc utiliser l'expression suivante : « Multiplier par dix, c'est transformer toutes les unités en dizaines. », qui sera reprise en continuité lorsqu'il s'agira de décimaux.

Quelles traces écrites conserver ?

Il est capital de conserver une trace écrite de l'effectuation d'un produit comme ci-dessus et de montrer à chacune des étapes les changements opérés. La verbalisation a ici une grande importance, de même que la mention des transformations opérées sur les représentations figurales.

Désigner des nombres supérieurs à cent

Le produit de nombres inférieurs à cent peut fournir des nombres supérieurs à cent. La multiplication est donc une occasion de découvrir les écritures de grands nombres.et de les désigner en langue naturelle avec les mots déjà connus (dizaine, unité, libre) jusqu'aux limites de ces désignations.

Un problème important se pose : faut-il désigner immédiatement des nombres comme celui écrit 345 en utilisant le mot *cent* ou convient-il de s'en passer. L'expérience montre que la principale difficulté rencontrée par les élèves de cycle 3 est la non-maitrise du système de numération de position. Les désignations trop hâtives en centaines, dizaines et unités, les tableaux de type *c, d, u*, qui semblent séparer ces unités de numération ne sont pas étrangers à ces difficultés. En effet, elles semblent induire que les unités sont indépendantes des dizaines qui, elles-mêmes sont indépendantes des centaines.

Aussi avons-nous fait le choix d'éviter le mot *cent* pour l'instant. Les résultats de multiplications comme 12 × 16 sont donc exprimés en *dizaines* et en unités *libres* (19 dizaines et 2 unités libres). L'écriture chiffrée de ce produit en base dix s'exprime sous la forme 192, puisque le nombre de dizaines s'écrit à gauche et le nombre d'unités libres à droite. Cette écriture devient naturelle.

Ces désignations permettent d'effectuer des additions et des soustractions sur ces nombres. Seules les additions sont proposées dans cette unité. Des soustractions, en réponse à des problèmes peuvent s'effectuer de la même manière. Nous ne présentons toujours pas le calcul posé, au profit d'un calcul intelligent en ligne.

Ainsi, 343 + 175 peut s'exprimer comme étant 51 dizaines et 8 unités libres, le résultat s'écrit donc 518.

La somme 353 + 179 peut s'exprimer en deux temps : 52 dizaines et 12 unités, puis 52 dizaines plus 1 dizaine plus 2 unités libres, ce qui donne 53 dizaines et 2 unités libres, qui s'écrit aussi 532.

Aux élèves qui seraient tentés d'utiliser le mot *cent*, s'ils le font de manière exacte, on pourra dire : « C'est très bien, tu le sais, mais les NuméRas ne le savent pas. Peux-tu dire ce nombre comme les NuméRas ? » et exiger l'expression en dizaines et unités libres. C'est là encore l'intérêt de la fiction que de contraindre les élèves à exprimer le sens des écritures plutôt que des désignations automatiques souvent incomprises.

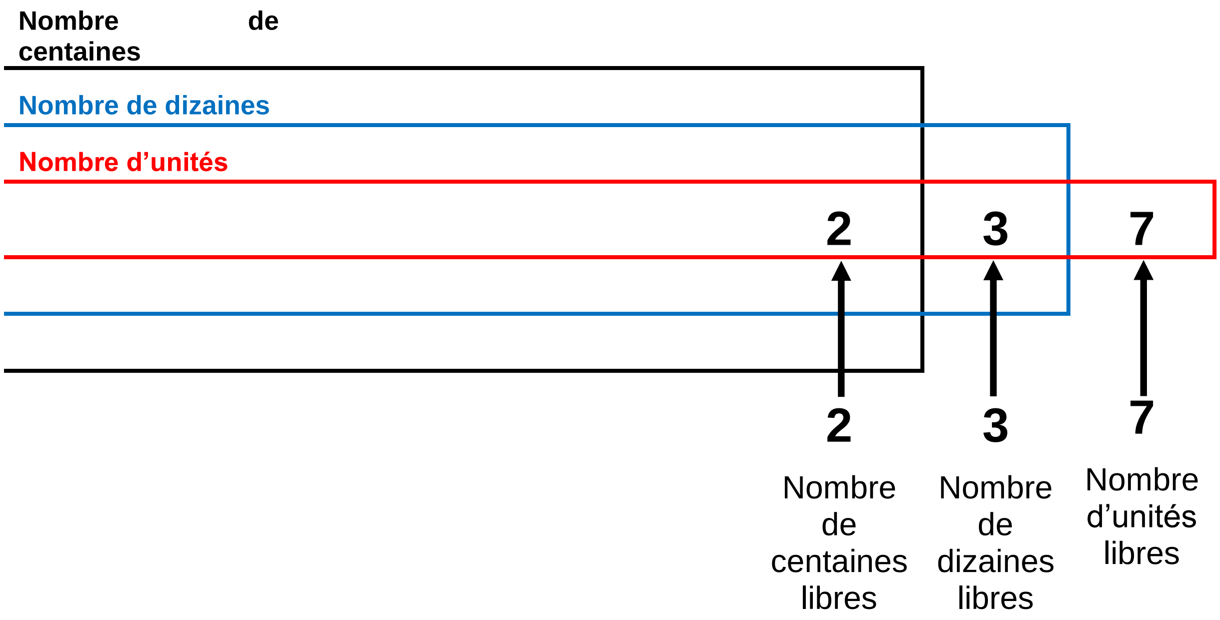
Représenter des nombres supérieurs à cent

Il est habituel de représenter les nombres supérieurs à cent dans des tableaux comme le tableau ci-contre.

c	d	u
2	3	7

Nous déconseillons ce mode de représentation qui semble cloisonner les unités, les dizaines et les centaines. Ces tableaux sont sans doute à l'origine de bien des erreurs dans la désignation des nombres et donc dans la compréhension du système de numération. Ils ne montrent en effet pas les emboitements successifs. Très fréquemment quand on interroge un élève sur le sens du 3 dans l'écriture ci-dessus, la réponse est « Ça veut dire qu'il y a trois dizaines ». Ce qui est faux puisque l'écriture ci-dessus désigne vingt-trois dizaines (dont trois seulement sont libres) et sept unités libres.

Aux enseignants qui souhaitent placer les écritures de nombres dans des tableaux, nous conseillons la représentation suivante (voir Astuce de FaciliteRa page 36 du *Cahier*) :



Une telle écriture peut figurer au mur de la classe.

Additionner des grands nombres en manipulant

Soit à effectuer le calcul suivant : 157 + 286.

Prendre d'un côté un sac, cinq boites et sept haricots. De l'autre deux sacs, huit boites et six haricots.

Vérifier.

Rassembler les deux tas. Il apparait tout de suite qu'il y a trop d'unités libres. Il faut donc les grouper. On obtient donc une dizaine de plus et il reste trois haricots libres.

Il y a quatorze dizaines, il faut absolument les grouper (rappel : les NuméRas groupent toujours par paquets de dix pour écrire les nombres). Cela donne une centaine de plus et quatre dizaines libres.

On regarde : en tout, il y a quatre sacs, quatre dizaines et trois unités libres.

On en déduit que 157 + 286 = 443.

Soustraire des grands nombres en manipulant

Soit à effectuer le calcul suivant : 234 - 78

Trop souvent, dans l'expression des techniques opératoires de la soustraction, on entend des propos comme « 8 ôtés de 4, je ne peux pas ». Ce propos est un contresens mathématique puisque l'on enlève 8 unités à 234 unités et que c'est donc manifestement possible. De telles formules doivent absolument être évités car ils cloisonnent l'écriture des nombres en colonnes, les fameuses colonnes *c, d, u*.

Montrons comment il est possible de manipuler en commençant par soustraire les unités, comme le suggèrent souvent les algorithmes opératoires.

Prenons deux sacs, trois boites et quatre haricots. effectuer la soustraction 234 – 78, c'est séparer ces 234 haricots en deux tas, dont un tas doit contenir 78 unités. C'est manifestement possible puisque 78 est plus petit que 234.

Je n'ai pas assez d'unités libres. J'ouvre une dizaine. J'ai donc deux sacs, deux dizaines libres et 14 haricots. J'en mets 8 dans un nouveau tas (le futur tas de 78).

Il reste : Deux sacs, deux boites et six haricots. Je dois séparer sept boites. Je les ai car chaque sac contient dix boites. J'ouvre un sac. J'ai : un sac, douze boites et six haricots. Je mets sept boites dans le tas que je forme. Ce tas contient bien 78 haricots. Le premier tas contient un sac, cinq boites et six haricots. Le résultat est 156.

Bien d'autres techniques opératoires de la soustraction existent, comme vu au chapitre 5, notamment et pour mémoire :

pour calculer 234 – 78, on peut ajouter 0 sous la forme 22 – 22.

On obtient 234 – 78 = 256 – 100, d'où le résultat 156.

Vers une technique opératoire de la multiplication

Premier exemple

Cette technique ne doit absolument pas être proposée dès le début des calculs multiplicatifs. Il est indispensable en effet que les élèves consolident leurs stratégies de multiplication en fondant leur calcul sur les décompositions et recompositions des nombres.

Ce n'est qu'en fin d'unité qu'une technique opératoire peut être introduite. La technique experte, celle que nous connaissons tous ne doit pas être enseignée au début et ne doit l'être que très progressivement et de manière différenciée en fonction des élèves. Exiger prématurément une telle technique des élèves c'est les transformer en exécutants d'une tâche qu'ils ne comprennent pas nécessairement au détriment d'un entrainement de leur intelligence calculatoire qui oblige à créer des liens entre les nombres.

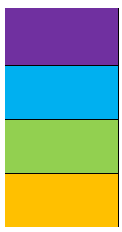
Une technique intermédiaire s'impose. Nous la détaillons ci-après en effectuant le calcul précédemment détaillé : 12 × 16.

Il est possible de l'écrire en se rapprochant de la technique experte. Cette approche s'effectue grille colorée en main. L'élève peut colorier des mêmes couleurs les cases sur lesquelles figurent les résultats correspondants.

Ce qui se présente ainsi :

Rappeler qu'il s'agit de calculer 12 × 16 soit encore (10 + 2) × (10 + 6)

		1	**6**	Cette partie supérieure surlignée peut ne pas
×		**1**	**2**	être écrite
		1	**2**	Il y a 2 × 6 unités pour la partie violette
		2	**0**	Il y a 2 × 10 unités pour la partie bleue
		6	**0**	Il y a 10 × 6 unités pour la partie verte
	1	**0**	**0**	Il y a 10 × 10 unités pour la partie ocre
	1	**9**	**2**	Au total il y a 192 unités



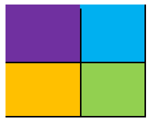
L'addition dans le tableau se fait de tête en additionnant d'abord les unités libres, puis les dizaines libres, puis les centaines.

<u>Raccourci :</u>

Remarquer sur le quadrillage que 12 × 16 c'est aussi 2 × 16 + 10 × 16

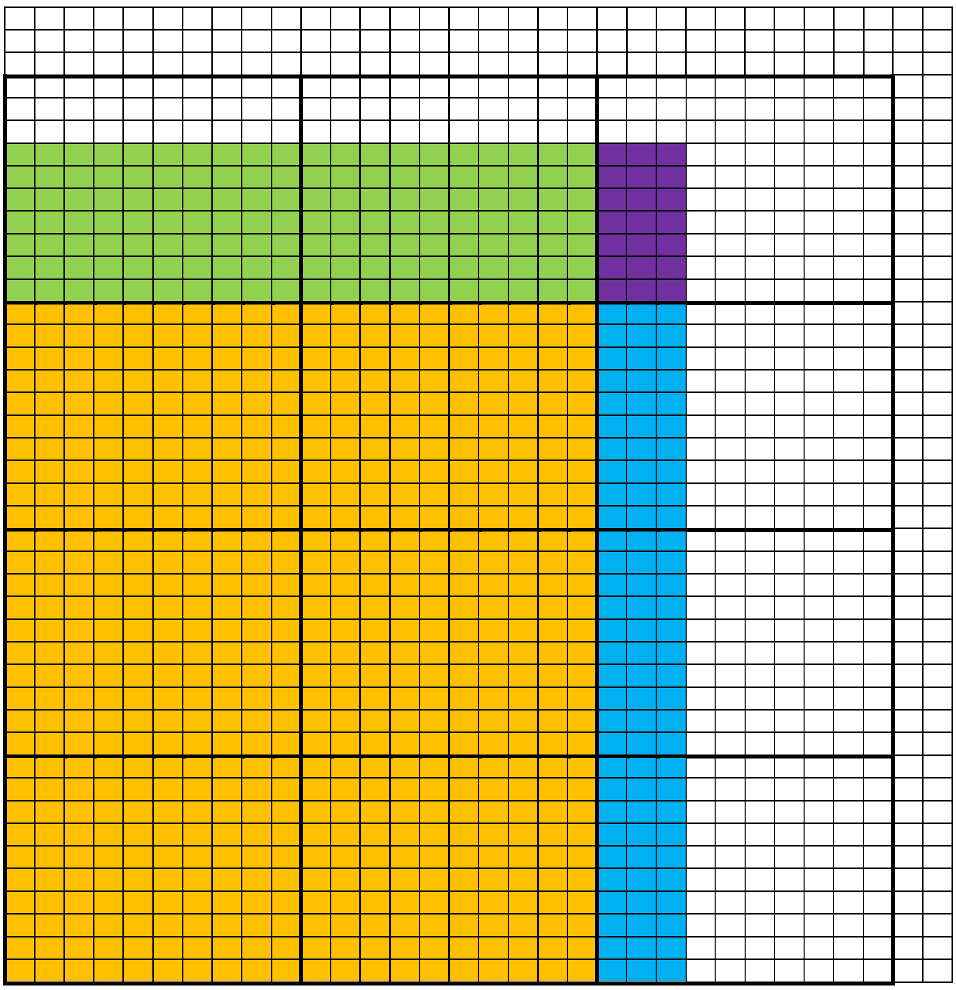
Qui peut s'écrire

		1	**6**	Cette partie supérieure surlignée peut ne pas
×		**1**	**2**	être écrite
		3	**2**	Il y a 2 × 16 unités pour les parties violette et bleue
	1	**6**	**0**	Il y a 10 × 16 unités pour les parties ocre et verte
	1	**9**	**2**	Au total il y a 192 unités



<u>Deuxième exemple</u>

Soit à calculer 23 × 37. La technique est la même, mais il faut prendre un plus grand quadrillage pour représenter les nombres.

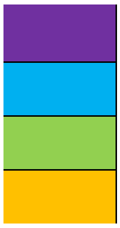


Mener un travail analogue au précédent par manipulations après avoir colorié les bonnes cases de la grille. Le résultat est 851.

Le calcule se présente comme suit :

Rappeler qu'il s'agit de calculer 23 × 37 soit encore (20 + 3) × (30 + 7)

		3	**7**	Cette partie supérieure surlignée peut ne pas
×		**2**	**3**	être écrite.
		2	**1**	Il y a 3 × 7 unités pour la partie violette
		9	**0**	Il y a 3 × 30 unités pour la partie bleue
	1	**4**	**0**	Il y a 20 × 7 unités pour la partie verte
	6	**0**	**0**	Il y a 20 × 30 unités pour la partie ocre
	8	**5**	**1**	Au total il y a 192 unités



L'addition dans le tableau se fait de tête en additionnant d'abord les unités libres, puis les dizaines libres. Il y quinze dizaines libres, ce qui fait une centaine et 5 dizaines libres après regroupement. Puis les centaines auxquelles on ajoute la centaine qu'on a conservé en mémoire.

Cette opération montre la nécessité de poser des additions.

Une technique d'addition posée peut être proposée à ce moment des apprentissages.

Technique opératoire intermédiaire de l'addition

Cette technique intermédiaire (avant de « poser les retenues »), vise à faire comprendre aux élèves le sens de cette retenue. Cette technique revient au nombre d'unités à chacune des étapes, là aussi, pour conserver le sens.

Pour additionner plusieurs nombres (quatre ici en l'occurrence) : disposer ces nombres en colonnes en alignant « verticalement » tous les nombres à droite.

Procéder comme dans l'exemple suivant :

2	**5**	**1**	
1	**4**	**7**	
1	**0**	**5**	
3	**4**	**2**	
	1	**5**	Je fais la somme du nombre d'unités libres, je trouve 15 unités
1	**3**	**0**	Je fais la somme du nombre d'unités des dizaines libres. Je trouve 130.
7	**0**	**0**	Je fais la somme du nombre d'unités des centaines. Elles sont 700
8	**4**	**8**	Je fais la somme du nombre total d'unités. Elle sont **848**

Après avoir pratiqué un bon nombre de fois cette opération intermédiaire, les élèves seront invités à observer les trois lignes formant les totaux intermédiaires et constaterons que la deuxième ligne termine toujours par 0, que les deux derniers chiffres de la troisième ligne sont aussi 0 et qu'il est donc possible de placer les chiffres (ici en rouge) en haut des colonnes. On retrouve alors la technique usuelle de l'addition.

Technique opératoire intermédiaire de la multiplication par un nombre inférieur ou égal à neuf

Il n'est pas nécessaire, mais possible, d'aborder à ce stade une technique opératoire intermédiaire de la multiplication.

Soit à calculer 7 × 37. Le calcul par ajouts successifs serait long, mais nous pensons qu'il est nécessaire.

7 ×17 c'est 2 ×17 + 2 ×17 + 2 ×17 + 1 ×17

7 ×17 c'est 34 + 34 + 34 + 17

7 ×17 c'est 68 + 34 + 17

7 ×17 c'est 102 + 17

7 ×17 c'est 119

Cela habitue les élèves à utiliser la distributivité.

Il est possible aussi de « poser l'opération » intermédiaire

		1	**7**	
×			**7**	
		4	**9**	Il y a 7 × 7 unités produites par les unités libres
		7	**0**	Il y a 7 × 10 unités produites par les dizaines libres
	1	**1**	**9**	Au total il y a 119 unités

Ces calculs imposent que les élèves maitrisent les tables de multiplication du domaine concerné par les calculs. D'où l'importance de construire cette table en complétant au fur et à mesure le tableau figurant dans *Document 1*. Ce tableau sera collé dans *Le cahier des NuméRas* et complété au fur et à mesure que se construit le tableau de la classe.

INDICATIONS ET COMMENTAIRES A PROPOS DES MISSIONS

Les calculs en batterie ne sont pas destinés à être réalisés tous en une seule fois. Il est préférable de les disperser et surtout de ne pas laisser certains élèves consolider, à force de répéter la même technique, une technique fausse. Aussi, il est important d'effectuer une correction collective régulièrement, au cours des mêmes missions.

Missions	Compétences	Commentaires	Stratégie élève
3. Problème multiplicatif	Désigner un nombre supérieur à cent en dizaines et unités libres.	Cette activité, à reprendre fréquemment en changeant les valeurs ou la situation est destinée à - permettre aux élèves de représenter par un produit adéquat le nombre d'objets représentés par un produit - développer une stratégie de calcul (analogue aux précédentes) pour donner le résultat - développer la connaissance que les désignations des nombres sous la forme abc indiquent qu'il y a ab dizaines et c unités libres. Aspect fondamental de la désignation des grands nombres. Il y a 13×12 carreaux. Une écriture abc est par exemple 156 qui représente quinze dizaines et six unités libres (a = 1, b = 5, c = 6).	Colorier un grand carré de côté dix, jouer sur les couleurs, Colorier de trois autres couleurs trois rectangles (2 fois 10, 2 fois 3 et 3 fois 10). Utiliser la propriété établie pragmatiquement que la somme du nombre de carrés de ces rectangles est le produit cherché. Désigner ce produit sous la forme n dizaine et p unités libres.
5. Calculs multiplicatifs		Laisser les élèves procéder par additions successives, mais leur demander ensuite d'utiliser les quadrillages et les jeux de couleurs. Mettre des grilles à disposition de l'élève. Important : faire lire le produit en *nombre de dizaines* et *nombre d'unités libres.*	Mobiliser les grilles pour effectuer les calculs voir référence dans l'histoire.
9. Calculs	Calculer en prenant appui sur le facteur 10 figurant dans le produit à effectuer	Mission consolidant les dénominations verbales des nombres quand elles relèvent partiellement de la structure multiplicative (quatre fois vingt, quatre-vingt, etc.). Procéder par une mise en commun tous les quatre calculs, les répartir sur plusieurs jours est préférable.	Faire apparaitre le facteur 10 obtenu par le produit de 2 et de 10 pour les calculs de produits comme 4×20. Calculer en exprimant les nombres de dizaines.
13. Calculer	Effectuer des calculs multiplicatifs Désigner les nombres de manières variées	Réinvestissement des stratégies précédentes, entrainement. Fournir des grilles aux élèves qui le souhaitent, ainsi que du matériel de numération afin de permettre la visualisation des dizaines et des unités libres,	Mobiliser les compétences précédentes. Si manipulations : grouper par dizaines.
14.	Désigner le nombre appelé *cent* de différentes manières multiplicatives.	Laisser les élèves manipuler afin qu'ils puissent trouver toutes les décompositions possibles. S'attacher à bien organiser les données en formant un puis deux, puis… paquets.	Manipuler, prendre un sac contenant les dix boites, contenant chacune dix petits objets. Former des répartitions en tas équipotents, désigner ces tas

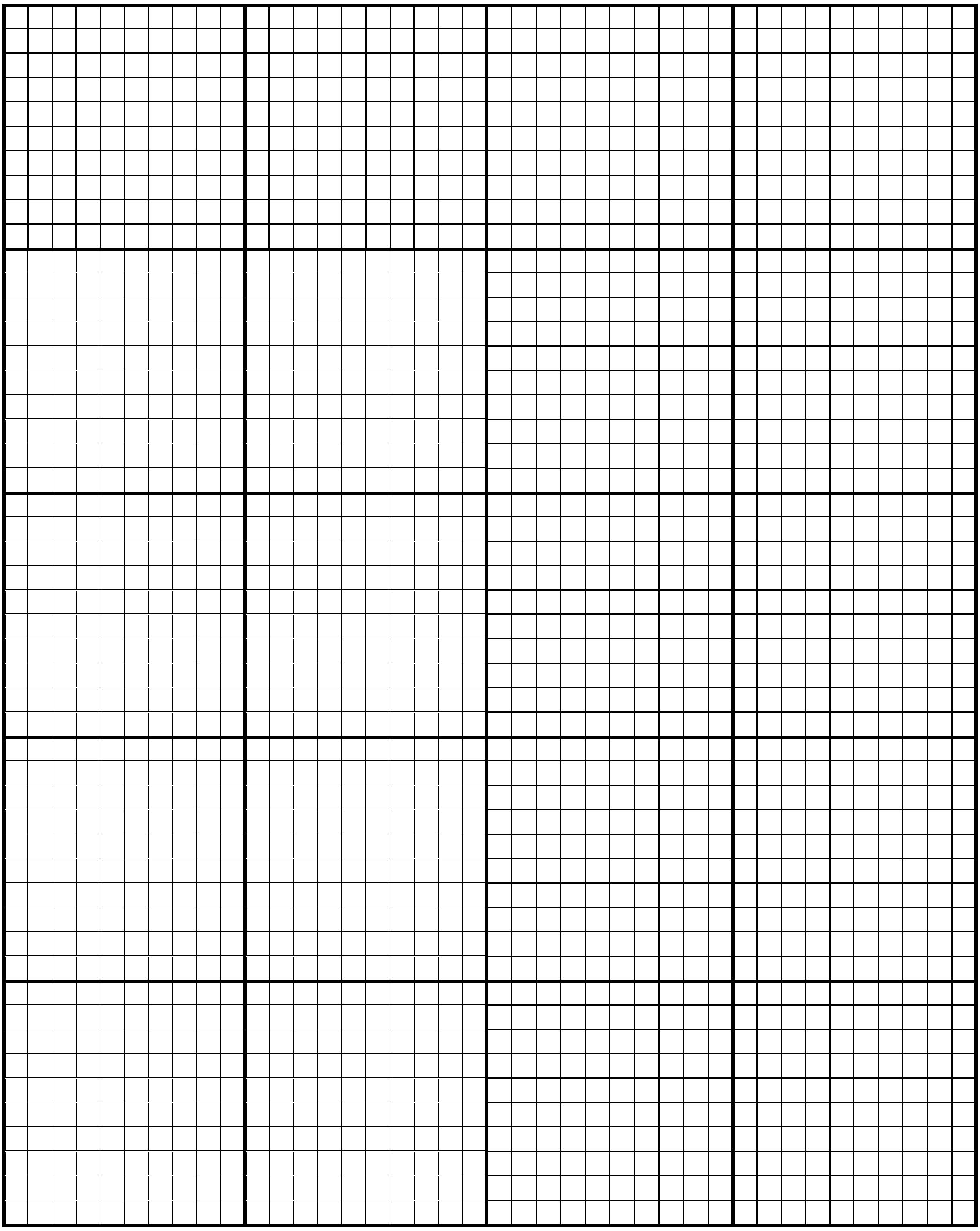
		a) 100 = 1 × 100 b) 100 = 2 × 50 c) 100 = 4 × 25 d) 100 = 5 × 20 e) 100 = 10 × 10 f) 100 = 20 × 5 et toutes les écritures symétriques des précédentes.	dans le registre des écritures mathématiques. Procéder de manière exhaustive en conservant trace écrite de la progression.
15. Calculer des produits	Calculer Désigner des nombres en unités, dizaines, unités libres	Exemple : 16 × 16 = 256, Nombre d'unités : 256 Nombre de dizaines : 25 Nombre d'unités libres : 5. Procéder à une mise en commun tous les deux calculs, ou mieux, les répartir sur plusieurs jours en les mélangeant à ceux d'autres missions. <u>Note :</u> on peut ajouter « Nombre de dizaines libres : 5 ».	Calculer à partir des grilles. Désigner les nombres en utilisant éventuellement le matériel pour grouper.
17. Calculs	Calculer multiplicativement Compléter des égalités lacunaires	Le matériel de numération peut être mis à disposition de l'lève qui formera des paquets. Les derniers calculs réfèrent fait que le suivant de tout nombre s'obtient en ajoutant 1 au nombre qui le précède (ou remarque dans stratégie élèves). Ex : compléter 7 ×___+ 1 = 57, c'est décomposer multiplicativement le précédent de 57, soit 56. Ce qui revient à compléter 7 ×___ = 56. Le résultat se trouve dans la table de multipliction.	Répondre de mémoire. Calculer par essais erreurs. Manipuler pour représenter les quantités, former des paquets puis compléter par le nombre manquant. Se souvenir qu'en soustrayant 1 aux deux membres d'une égalité on obtient une nouvelle égalité. Utiliser la table de multiplication.
18. Consolider le concept de suivant **19.** Consolider le concept de précédent	Concept de nombre entier	Le concept de nombre entier repose sur la notion de suivant : tout nombre entier noté n a un suivant unique noté n + 1 et, que tout nombre noté n (sauf zéro) a un précédent unique noté n – 1. Ces missions sont destinées à réactiver ces concepts tout en sachant que tout nombre a une infinité de désignations possibles. L'élève peut être tenté d'effectuer les calculs, mais s'est inutile. Ne pas lui dire qu'il y a une « astuce » par la suite (ajouter 1 ou retrancher 1). Les laisser s'empêtrer dans les calculs puis intervenir **après que l'élève ait buté sur les dernières écritures.** Lui faire retrouver les propriétés. La noter dans *Le Cahier des NuméRas*. Ex de solution : le suivant de 153 × 147 est 153 × 147 + 1 Le précédent de 53 × 47 est 53 × 47 – 1. Ces deux missions ne nécessitent aucun calcul. Les répartir dans le temps, les reprendre de temps en	Calculer… Se remémorer que le suivant d'un nombre s'obtient en ajoutant 1 à ce nombre.

		temps afin de bien ancrer cette notion de suivant et de précédent.	

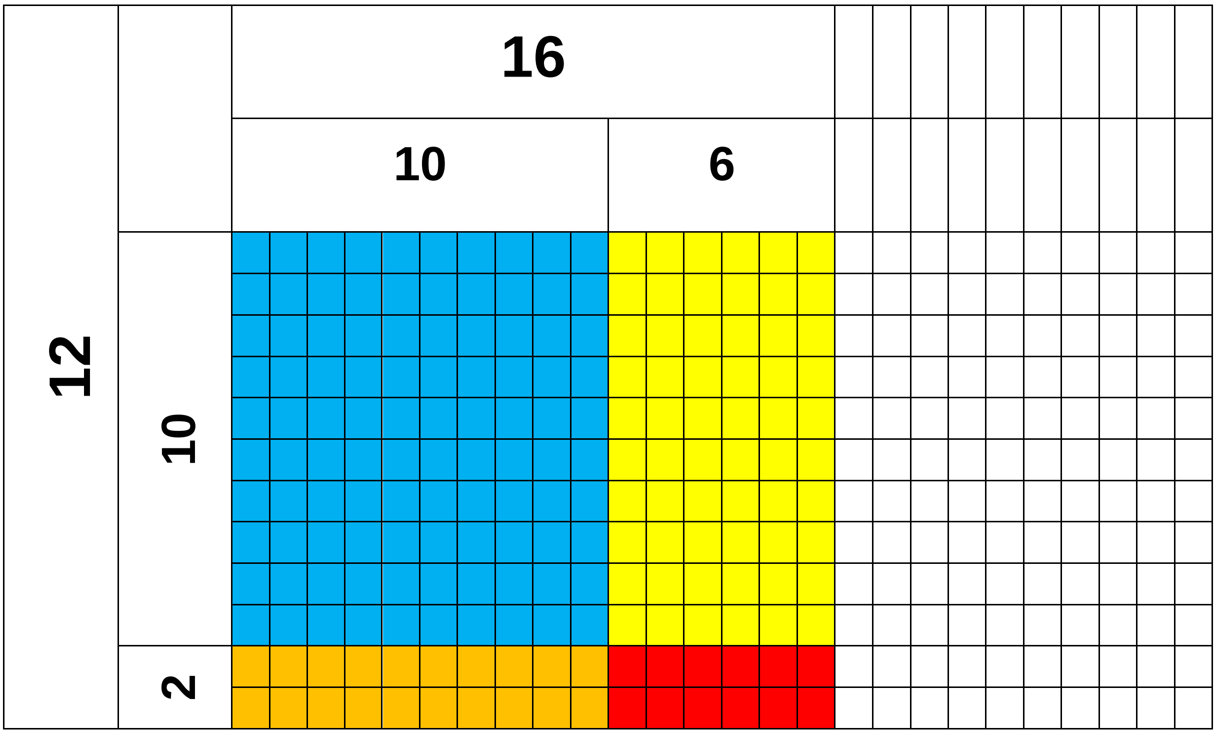
26. Résoudre un problème ouvert	Recherche par exhaustivité	Attacher de l'importance au caractère systématique de la recherche : 873, 837, 783, 738, 387, 378.	Organiser ses données dès le départ.

Documents

1. Quadrillage pour calculer des produits



2. Quadrillage du produit 12 x 16



3. Construire la table de multiplication

Ma table de multiplication

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										