

Multiplication  
et problèmes liés relevant de la  
division  
Multiples

## OBJECTIFS ET CHOIX MATHÉMATIQUES

Cette unité vise les objectifs suivants :

### Du point de vue des notions

- Introduire la notion de multiplication, à partir du sens que ce mot induit : la répétition (sous entendu... en additionnant)
- introduire les notions de **multiple**, de **multiplication**, le verbe **multiplier**, le mot **produit** et son sens. Introduction de mots comme **double**, **triple**, **quadruple**, etc.
- analyser morphologiquement ces termes fréquents
- introduire le signe  $\times$ , pour ce qu'il est : un symbole choisi arbitrairement, mais reconnu par tous,
- constater la **commutativité** de la multiplication sur des exemples, admettre qu'elle est vraie pour tout couple de nombres entiers.

### Du point de vue des compétences

- introduire des techniques de **calcul en ligne** relevant de la multiplication, mobiliser la **commutativité** de la multiplication pour simplifier des calculs,
- poursuivre les entraînements au calcul de sommes, de différences, dans l'objectif d'effectuer des calculs multiplicatifs en mobilisant, de fait, la notion de **distributivité** de la multiplication par rapport à l'addition, relation qui se traduit par :  
pour tout triplet de nombres entiers  $x, y$  et  $z$ , on a  $x \times (y + z) = x \times y + x \times z$
- **représenter** un produit de deux manières différentes au moins  
Première manière : **des tas**  
le produit  $3 \times 8$ , qui est égal au produit  $8 \times 3$ , peut se représenter sous la forme de trois tas de huit objets (qui traduit l'écriture  $3 \times 8$ ) ou huit tas de trois objets (qui traduit l'écriture  $8 \times 3$ )  
Deuxième manière : **des tableaux**  
le produit précédent peut se représenter sous la forme d'un tableau à trois colonnes et huit lignes pour la première écriture et huit colonnes et trois lignes pour la seconde. Une rotation du tableau de 90 degrés ou un changement de la direction d'observation du tableau (Sud  $\rightarrow$  Nord / Est  $\rightarrow$  Ouest) montre alors de manière évidente l'égalité  $3 \times 8 = 8 \times 3$ , ce qui n'a rien d'évident avec la représentation en tas. Cette représentation est de plus pratique pour mettre en évidence la commutativité de la multiplication et la distributivité évoquée ci-dessus. Elle constitue un bon appui pour le calcul en ligne.
- **résoudre des problèmes** relevant de la multiplication
- **résoudre des problèmes** relevant de la **division**
- poursuivre les entraînements à la **résolution de problèmes ouverts**.

## La très grande fête continue

### 1. Le petit restaurant

La grande fête bat son plein. Les NuméRas ont besoin de se nourrir et de boire sur place pendant cette fête. ConstruiRa, aidé de ses amis, a construit un petit restaurant dans lequel il a installé des tables et des chaises pour permettre aux NuméRas d'être bien à l'aise pour consommer quelques uns des différents plats que CuisineRa se fera un plaisir de préparer.

CuisineRa veut préparer des salades de fruits afin d'apporter à tous de nombreuses vitamines, il souhaite aussi pouvoir offrir des saucisses chaudes dans du pain. Pour se moquer d'Os-Sombre, il a appelé *chiens-chauds* ces préparations qu'il vient d'inventer. RêveRa et quelques-uns de ses amis pensent qu'en mangeant ces *chiens-chauds*, ils croquent un peu dans Os-Sombre. Cela les amuse fort.

Les NuméRas à numéro sont tellement passionnés par les différentes activités proposées à cette grande fête que seuls RaTrois et RaHuit sont disponibles pour aider CuisineRa à faire les courses chez VendRa. TransporteRa est occupé ailleurs avec sa charrette qui ne peut donc pas être utilisée.

RaHuit se charge de commander les saucisses et RaTrois se charge de la commande des pains. Afin de commander exactement le bon nombre de saucisses et de pains, chacun met un caillou sur chacune des chaises et fait de son côté des tas avec les cailloux pour pouvoir passer commande à VendRa.

RaHuit fait ainsi des tas de huit cailloux et RaTrois forme des tas de trois cailloux. RaHuit se rend trois fois chez VendRa. Il rapporte trois tas de huit saucisses qu'il dépose sur la grande table de CuisineRa. RaTrois se rend huit fois chez VendRa et, très fatigué par son nombre de voyages, rapporte huit tas de trois pains qu'il dépose sur la même grande table de CuisineRa.

CuisineRa est inquiet et dit : « Je crois qu'il n'y a pas autant de saucisses que de pains. Cela ne va pas. D'un côté, il y a beaucoup de tas, de l'autre très peu de tas. »

« Ben..., répondent ensemble RaTrois et RaHuit, nous avons pris des cailloux, un caillou par chaise et nous avons fait nos tas. Il y a autant de saucisses que de pains. »

### 2. La vérification

« Je n'en suis pas du tout sûr » réplique CuisineRa. Après un court silence, il ajoute : « Je n'ai pas le temps de vérifier. VérifieRa va s'en charger. »

VérifieRa s'approche et commence à prendre un pain et une saucisse, puis recommence. Il faut ainsi vérifier qu'il y a autant de saucisses que de pains. OrganiseRa lui dit : « Je te propose de faire autrement pour bien voir s'il y a autant de saucisses que de pains. » Il dispose autrement les saucisses et les pains. Il aligne les huit saucisses de chacun des tas de RaHuit et aligne de même les trois pains de chaque tas de RaTrois. Il obtient deux beaux rectangles qu'il observe. Il change de côté puis dit : « Il y a bien autant de pains que de saucisses. Ça se voit ! »

ChercheRa, qui a assisté à la fin de la vérification, écrit alors l'égalité :

$$8 + 8 + 8 = 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3$$

**Etape 1**  
Le mot « fois »,  
répétition d'une  
action.

Mise en scène.

Planche 1

**Etape 2**  
La commutativité  
de la  
multiplication.

Planche 2

Mise en scène 1

Ecrire l'égalité  
sur une affiche.  
Faire justifier.

\* \* \*

CuisineRa est alors rassuré. Il continue à préparer la nourriture pour ses amis et demande de l'aide pour aller commander les bananes, les oranges et d'autres fruits.

Une discussion anime alors nos deux amis.

RaTrois : « RaHuit, va seul chercher les fruits puisque tu fais beaucoup moins de voyages que moi ».

RaHuit : « Non, je ne suis pas d'accord pour tout faire seul. On va s'entraider et trouver une solution moins fatigante pour toi. »

RaTrois : « Super ! mais comment ? »

RaMots, qui a assisté aux échanges, demande aux deux NuméRas à numéro : « Combien de fois êtes-vous allés chez VendRa ? »

RaTrois répond : « J'y suis allé de plusieurs fois ».

RaMots : « Oui, mais combien de fois ? »

RaHuit répond pour RaTrois : « Il y est allé huit fois, exactement huit fois, et à chaque fois, il a commandé trois saucisses ».

RaTrois répond pour RaHuit : « RaHuit y est allé trois fois seulement ».

RaHuit ajoute : « Et chaque fois, j'ai commandé huit saucisses ».

RaMots réfléchit et, après un long silence s'écrie : « Eureka ! J'ai trouvé ! »

RaHuit et RaTrois sont étonnés.

RaMots continue et dit à RaHuit et à RaTrois : « RaHuit tu commanderas **huit fois trois oranges** et **trois fois huit bananes**. Il n'y a alors qu'un seul voyage à effectuer. ».

RaHuit et RaTrois se rendent ensemble chez VendRa. RaHuit passe les deux commandes et VendRa dépose sur son comptoir huit sacs de trois oranges et trois sacs de huit bananes.

Mise en scène.

RaTrois s'empare des trois sacs de huit bananes et RaHuit porte les huit sacs de trois oranges qu'ils déposent sur la grande table de CuisineRa.

OrganiseRa ouvre les sacs, répartit les bananes et les oranges en rectangle, en prenant soin de bien aligner les fruits. CuisineRa constate qu'il y a bien autant de bananes que d'oranges.

Ce travail est suivi de près par ChercheRa et par RaMots. ChercheRa trouve géniale cette nouvelle manière de désigner les nombres.

### 3. Le mot *fois* et un nouveau signe

RaMots fait la remarque suivante : « Le mot *fois* est bien connu de tous les NuméRas dans la vie de tous les jours, il peut aussi servir en mathématiques. »

« Génial ! » répond ChercheRa.

RaMot fait ainsi entrer le mot *fois* dans le dictionnaire des mathématiques.

ChercheRa jubile et dit : « Nous avons un nouvel outil qui nous permet de désigner des grands nombres et de décomposer des nombres. »

**Etape 3**  
Le sens  
mathématique  
de *fois*  
Le signe  $\times$

Les savants RaMots et ChercheRa, accompagnés de quelques autres NuméRas se rendent au laboratoire de CRNS afin de trouver un nouveau signe pour traduire le mot *fois* en mathématiques. Leurs travaux sont observés par de nombreux NuméRas.

Etape 3  
Le signe x

ChercheRa réfléchit au sens de ce mot *fois*. Il dit à tous : « Quand on utilise le mot *fois*, c'est comme si on faisait une addition. Par exemple : *deux fois trois*, c'est *trois plus trois*, *trois fois trois*, c'est *trois plus trois plus trois*, etc. »

Ecrire au fur et à mesure sur une affiche.

ChercheRa continue d'expliquer : « *Huit fois trois*, c'est *trois plus trois plus trois plus trois plus trois plus trois plus trois plus trois*. *Trois fois huit*, c'est *huit plus huit plus huit*. »

Tourner une fiche où est inscrit le signe + pour faire x. Mise en scène.

ChercheRa réfléchit un instant et ajoute : « Dire *fois*, c'est comme faire des additions. Je suggère de prendre le signe de l'addition et de le tourner, cela donne le signe × qui ressemble au signe +. Je vous propose de remplacer le mot *fois* par ce nouveau signe dans les écritures mathématiques. Le nombre qui se dit *huit fois trois*, peut alors s'écrire  $8 \times 3$ , le nombre qui se dit *trois fois huit* peut s'écrire  $3 \times 8$

\* \* \*

RaHuit, pour montrer qu'il a bien compris, écrit alors au tableau :

*huit fois trois* peut s'écrire  $8 \times 3$

*trois fois huit* peut s'écrire  $3 \times 8$  ».

Il ajoute : « On a vu en passant les commandes que huit fois trois est égal à trois fois huit ».

Compléter l'affiche avec ces écritures.

Il écrit alors fièrement l'égalité :

$$8 \times 3 = 3 \times 8.$$

ChercheRa applaudit à la remarque de RaHuit, suivi par tous les NuméRas présents.

Planche 3

#### 4. Un nouveau mot

Aussitôt après cette nouvelle découverte qui permet d'écrire très rapidement un nombre d'objets, surtout quand les objets sont disposés sur des quadrillages, les NuméRas à numéros se mettent à jouer, jour et nuit, quand ils ne dorment pas avec ces nouvelles écritures. Certains se donnent des nombres écrits sans ce nouveau signe et les transforment pour les écrire avec le nouveau signe, d'autres prennent des nombres au hasard qu'ils piochent dans une grande urne, il s'agit de grands nombres. Ils piochent ensuite un nombre dans une petite urne, il s'agit d'un petit nombre et s'amuse à voir combien de fois ils peuvent, comme ils disent, *faire rentrer le petit nombre dans le grand nombre*. Ils cherchent aussi, comme ils disent, si cela *tombe juste*.

Etape 4  
Le mot multiple

DevineRa, qui a dévoré les DNG évoquant cette nouvelle découverte, a trouvé de nombreuses devinettes qu'il soumet aux uns et aux autres sous une tente.

Sa première devinette, qu'il affiche fièrement sur un panneau devant la tente est la suivante :

*Un nombre peut s'écrire en n'utilisant que le chiffre 4 et des signes +. Ce même nombre peut aussi s'écrire en n'utilisant que le chiffre 6 et des signes +. Ce nombre est inférieur à 30. Quel est ce nombre ?*

Mise en scène

Des NuméRas intéressés par les calculs se précipitent déjà vers la tente de DevineRa.

\* \* \*

ChercheRa a tout de suite la bonne réponse dans sa tête mais se garde bien de la donner afin de laisser à d'autres le plaisir de trouver.

RaMots interpelle ChercheRa : « Je lis : « *Un nombre peut s'écrire en n'utilisant que le chiffre 4 et des signes +.* » tu ne trouves pas que cette manière de parler ou plutôt d'écrire est un peu bizarre comme dire *mettre un nombre dans un autre... tomber juste*, ces expressions sont peut-être comprises par tout le monde, mais elles ne me plaisent pas, de plus, elle sont longues »

« Tu as bien raison, répond ChercheRa, mais aurais-tu une idée ? Des termes plus scientifiques me plairaient bien ».

RaMots, que ce défi motive, se met à chercher à voix haute et fait défiler de nombreux mots de la langue : « *multicolore, multicolore, multicolore, multiforme, double, doublon, triple, triplet, tripode, quadruple, quadrupède, octuple, sextuple, simple, etc.* ».

Il se tait pendant quelques instants puis dit :

Mise en scène

« *Multicolore*, c'est plusieurs couleurs,

*multicolore* c'est plusieurs coques, comme un catamaran qui en a deux ou un trimaran qui en a trois,

*multiforme* c'est plusieurs formes,

quand je vois *double*, je vois deux fois la même chose,

*triple* veut dire trois fois,

*quadruple* c'est quatre fois,

un *quadrupède* a quatre pattes...

Je propose le mot *multiple* pour dire plusieurs fois.

« Génial ! » s'écrie ChercheRa.

RaMots poursuit. « On pourrait réécrire plus simplement la devinette de DevineRa, comme cela : *Un nombre est un multiple de 4, il est aussi un multiple 6. Il est inférieur à 30. Quel est ce nombre ?* »

« Que c'est beau ! » s'exclame ChercheRa.

DevineRa se réjouit car ses devinettes seront plus facile à écrire et il se met à en écrire de très nombreuses autres.

\* \* \*

RaZéro qui n'a rien perdu de tout ce qui s'est dit prend la parole : « On a un mot pour dire que l'on additionne deux nombres, l'*addition*, il nous faudrait aussi un mot pour traduire ce que l'on fait quand on dit par exemple *trois fois huit*. « Tu as bien raison. » lui répond RaMots qui s'empresse d'ajouter, « Oui, il nous faudrait un verbe pour exprimer ce que l'on fait quand on écrit *trois fois huit*. *Trois fois huit*, c'est le triple de huit. Quand j'écris *plusieurs fois huit* avec des signes +, je cherche un *multiple* de huit. »

**Lecture offerte**  
D'autres mots :  
*multiplier,*  
*multiplication*

Des associations de mots emplissent la tête de RaMots : *chant, chanter, marche, marcher*, on pourrait dire *multiple, multiplier*... Mais ce n'est pas beau dit RaMots qui poursuit... *étude, étudier*... et conclut *multiplier* serait plus beau. Je propose que l'on utilise le nouveau verbe *multiplier*. »

RaZéro très attentif et ravi prend à nouveau la parole pour dire « Et qu'est-ce qui correspondrait au mot *addition* ? »

Bonne question répond RaMots, voyons donc...*multipli... multiplication... multiplixion... multipliement... multipliage*... Il fait une pause puis reprend : *bonifier, bonification, certifier, certification, édifier, édification... multiplier, multiplication*. Il s'arrête alors et dit très solennellement à tous : « Nous venons de fabriquer trois nouveaux mots : *multiple, multiplier* et *multiplication*. Cela fera sans doute un bel article dans la rubrique scientifique des DNG.

Je vous laisse dit-il alors, amusez-vous bien en effectuant des multiplications, en cherchant des multiples, en multipliant. Vous avez certainement devant vous un nombre incroyable d'occasions d'utiliser ces nouveaux mots. »

Planche 4

DevineRa ne va pas se priver d'utiliser ces mots pour de nouvelles devinettes.

La très grande fête continue, certains NuméRas participent à des jeux sportifs, certains jouent collectivement à la balle au pied, à la balle à la main, certains sont partis en mer faire une régata de voiliers. D'autres continuent à découvrir de nouveaux ateliers scientifiques et qui sait, construire de nouvelles notions mathématiques. La joie, le plaisir des NuméRas est à son comble quand soudain...

## 5. Le retour d'Os-sombre

Alors que tous s'amuse, prennent plaisir à répondre aux différentes devinettes, à chercher des trésors cachés, à chanter, à déguster de bons plats dans le petit restaurant de CuisineRa, ObserveRa arrive en courant, il crie à l'attention de tous : « Os-Sombre a pris des RaZeds, il les tient prisonniers sous l'énorme hêtre roux. Sauvons-les ! » La fête semble se figer, chacun est dans l'expectative. Les RaZeds pourront-ils être sauvés ? La crainte des NuméRas est d'autant plus grande que certains NuméRas à numéros, les seuls à pouvoir sauver les RaZeds, sont partis faire une régata en voilier au large du Décanèse. Le G.I.N. n'est pas au grand complet.

**Etape 5**  
Des écritures  
composites  
comprenant les  
signes  $\times$  et  $+$ .

Comme chaque fois en pareil cas, DialogueRa se rend rapidement sur les lieux et négocie avec Os-sombre accepte une fois de plus d'échanger chaque RaZed contre une boîte et exactement une boîte de ce succulent KisKas. Comme à son habitude, il veut autant de boîtes de KisKas que de RaZeds, pas une de plus, pas une de moins. Les NuméRas à numéros présents, aidés de ChercheRa se rendent aussi sur les lieux. Ils prennent un caillou pour chaque

représenter chacun des RaZeds prisonniers, se regroupent et cherchent comment résoudre ce nouveau problème. RaSeize dénombre le tas de cailloux et dit : « il y en a un de trop. Je ne peux pas y aller. Il faut envoyer RaDix-sept. Malheureusement, RaDix-sept est en régate sur la mer, accompagné de RaNeuf et de RaUn.

Présenter une affiche avec dix-sept RaZeds

Mise en scène

L'inquiétude s'empare alors des NuméRas, et ce, d'autant plus que VendRa refuse désormais de livrer des commandes dans lesquelles il y a plus d'une fois le mot *plus*.

\* \* \*

RaDeux dit : « Je commande deux boîtes à VendRa ».

« Bonne idée ! » s'écrie alors ChercheRa qui lui répond alors : « Mais pour le reste ? »

RaCinq dit alors : « Moi aussi j'y vais ».

Le regard de ChercheRa s'illumine alors. RaCinq forme des paquets de cinq cailloux. Ce qui fait trois paquets. « Génial ! » s'exclame alors ChercheRa qui demande : « Comment allez-vous passer votre commande ? »

RaCinq répond alors : « Je vais commander trois paquets de cinq boîtes. » RaDeux enchaîne immédiatement « plus deux boîtes ».

Planche 5

ChercheRa, qui contemple les trois tas de cinq cailloux et voit deux cailloux en plus s'exclame alors « Génial ! Filez chez VendRa ». EcriRa s'empresse de rédiger la commande suivante : « Bonjour VendRa, merci de nous donner  $3 \times 5 + 2$  boîtes de KisKas. » RaCinq et RaDeux courent chez VendRa, lui donnent le bon de commande d'EcriRa, puis reviennent rapidement.

Comme d'habitude, les NuméRas déposent une boîte et seulement une boîte devant chaque RaZed. Il n'y en a pas une de plus, pas une de moins. Les RaZeds sont sauvés et l'égoïsme d'Os-Sombre le conduit à se bâfrer de KisKas jusqu'au moment où ses pattes lui font fuir le lieu de son méfait.

A cette bonne nouvelle, la fête reprend de plus belle.

# ACTIVITES EN MATHÉMATIQUES

## La multiplication

Cette notion n'est pas nouvelle, puisque les élèves effectuent des multiplications depuis le début de leur scolarité. Une multiplication n'est qu'une autre manière d'écrire une somme dont tous les termes sont égaux. Rien d'autre.

Il s'agit donc d'enseigner des écritures nouvelles et seulement cela. Le besoin d'écrire de manière plus condensée des grandes sommes s'explique par un gain de place à la fois sur le papier et en mémoire, la multiplication permet aussi de traduire de manière plus explicite, comme son nom l'indique, la répétition de quelque chose, donc la répétition (en mathématiques) de l'écriture d'un même nombre en l'additionnant avec le précédent.

Les mots utilisés en mathématiques apportent souvent un sens qu'il est bon d'interroger avant d'enseigner le concept visé. Etudions quelques mots spécifiques au champ de la multiplication.

Le mot **multiple**, formé de deux éléments : **multi-** (qui signifie plusieurs) et **-pl(e)-** (qui signifie fois) veut donc simplement dire *plusieurs fois*.

Le mot **multiple** est un hypéronyme de mots comme *triple*, *quadruple*, *sextuple*, etc. Le mot **triple**, est en quelque sorte une valeur particulière du mot « multiple », dans le cas où la valeur de multi- est trois. Ce mot est très explicite. Le mot **quadruple** l'est aussi pour peu qu'on le croise avec des mots comme *quadrupède*, *quadrimoteur*, etc.

La composition du mot **double** est moins limpide. Dans double, *dou-* traduit une racine indoeuropéenne signifiant *deux*, racine qui a par exemple donné *dou* (en persan), *two* (en anglais). L'élément de mot *-ble* est une autre forme (un allomorphe) de *-pl(e)-*. Le mot **simple**, *sim-* (un seul), est aussi un hyponyme du mot *multiple*.

Le verbe **multiplier**, veut donc dire réaliser (*-ier*) plusieurs (*multi-*) fois (*-pl-*).

Les écritures mathématiques utilisent un nouveau signe, arbitraire, comme tous les signes : le signe  $\times$  pour traduire le mot *fois*. Les écritures  $3 \times 8$  -dans le registre des écritures mathématiques- (qui se lit *trois fois huit*) et « *trois fois huit* », désignation en langue naturelle sont congruentes<sup>1</sup>. Ce qui n'est pas le cas en utilisant le mot *multiplié*. Car l'écriture mathématique  $3 \times 8$  doit se lire *huit multiplié par trois*, même si, du fait de la commutativité, elle est égale à  $8 \times 3$ , qui se lit *trois multiplié par huit*.

Le mot **produit**, qui est étymologiquement un terme générique pouvant s'appliquer à toutes les opérations puisqu'il indique le résultat d'un processus: ce qui est poussé devant comme dans une chaîne de production<sup>2</sup> est réservé par les mathématiciens au cadre de la multiplication. Il désigne généralement le résultat sous forme canonique d'une multiplication, par exemple 24 autant pour  $3 \times 8$ ,  $8 \times 3$  ou  $2 \times 12$ . Ce terme sera utilisé ultérieurement.

Le fondement de la multiplication étant la réitération d'une addition, cette notion ne nécessite pas une situation problème pour être enseignée (elle pourrait l'être par l'impossibilité de retenir des trop longues écritures additives pour passer des commandes, mais ce n'est pas ce point de vue que nous avons adopté dans cette unité).

<sup>1</sup> Congruence : con- (avec, ensemble), -gr- (marcher, aller, que l'on trouve dans progression, régression, etc. -ence (suffixe nominal). Sont congruentes deux expressions qui « vont bien ensemble ». Cela est notamment le cas quand elles se correspondent unité par unité (3 et trois, 8 et huit,  $\times$  et fois), et que ces unités figurent dans le même ordre dans l'écriture des deux expressions.

<sup>2</sup> (pro- : devant ; -duit : pousser, faire aller, guider, allomorphe de du(ct), que l'on retrouve dans conduction, aqueduc, duce, induction, éducation, etc. dans une très grande famille de mot).



Aussi, nous avons pris le parti d'enseigner la multiplication par une situation de répétition d'une action. Les NuméRas par les contraintes,


- qui sont imposées aux personnages (chaque NuméRa ne sait compter que jusqu'au nombre inscrit sur son dossard et ne peut transporter qu'exactly ce nombre d'objets),
- qui sont imposées par la situation fictionnelle au moment de l'introduction de la multiplication (absence des autres NuméRas à numéro et de TransporteRa ainsi que de sa charrette),

vont chercher à exprimer un nombre de la manière la plus simple possible en n'effectuant chacun qu'un voyage chez VendRa. Parmi les NuméRas à numéro, seuls RaHuit et RaTrois sont présents. La charrette de TransporteRa est occupée ailleurs et il s'agit (sans que ce nombre ne soit mentionné, de commander 24 objets, une fois par RaTrois, une fois par RaHuit). Le mot *fois* est introduit à ce moment, ainsi que la découverte d'un nouveau signe.

### Représenter la multiplication, le multiple

Les expressions *huit fois trois* et *trois fois huit* se représentent dans le registre des écritures mathématiques respectivement par  $3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3$  et par  $8 + 8 + 8$ .

Dans un registre figural analogique,

l'expression *huit fois trois* se représente par 

l'expression *trois fois huit* par 

Cette représentation, si elle met bien en évidence la répétition -le mot « fois »-, ne permet pas de répondre à la question de la commutativité. Il serait possible d'établir les correspondances sagittales entre ces deux représentations pour atteindre le résultat attendu, mais ce serait fastidieux et peu lisible.

Il est possible d'organiser autrement les représentations. Les tableaux constituent d'autres outils pour organiser les données afin de mieux les visualiser.

Pour ce faire, il suffit d'aligner les points de chacun des tas « verticalement » et « horizontalement ». Ce qui donne les deux représentations suivantes :

•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•
Représentation de <i>huit fois trois</i>							

•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
Représentation de <i>trois fois huit</i>		

## Mettre en évidence la commutativité de la multiplication

L'observation, par changement de point de vue de l'observateur (tourner l'axe de vue d'un quart de tour), montre que ces deux représentations sont identiques et qu'elles contiennent donc le même nombre de points.

On peut en effet dire que la première représentation vue « Sud-Nord » est constituée de huit colonnes de trois objets et, après un quart de tour de la deuxième, que cette dernière est également constituée de huit colonnes de trois objets.

On établit ainsi par les représentations (et ou par une reformulation en langue française) que les deux représentations représentent le même nombre de points et qu'en conclusion on a l'égalité : *huit fois trois égale trois fois huit*

Les expressions sont longues à écrire. L'histoire des NuméRas introduit le signe  $\times$ , en montrant son caractère conventionnel.

On dispose alors d'une traduction de l'expression *huit fois trois* en langue naturelle dans le registre des écritures symboliques mathématiques.

On obtient les égalités suivantes :

$$8 \times 3 = 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 \text{ (égalité définitoire)}$$

$$3 \times 8 = 8 + 8 + 8 \text{ (égalité définitoire)}$$

Et l'égalité  $8 \times 3 = 3 \times 8$ , qui traduit une propriété essentielle de la multiplication : la **commutativité**, puisqu'elle se généralise à tout couple d'entiers naturels a et b :  $a \times b = b \times a$ . Cette propriété est induite par les manipulations et généralisée de manière pragmatique.

Cette propriété, que ne montre pas l'organisation en « tas », mais que montre bien l'organisation en tableaux est un des points d'appuis essentiels pour les calculs multiplicatifs, car elle permet de les représenter et de les simplifier.

Il est en effet plus facile de calculer  $3 \times 17$ , qui ne nécessite que deux additions, que  $17 \times 3$  qui en nécessite bien davantage.

## Visualiser la distributivité de la multiplication par rapport l'addition

La représentation d'un produit sous forme de tableau permet de visualiser la distributivité de la multiplication par rapport à l'addition, un des deux points d'appui essentiels pour les calculs multiplicatifs.

Soit, par exemple, à calculer  $8 \times 7$ . Dessinons un quadrillage de huit colonnes et sept lignes.

7								
	5					3		
	Vu comme $8 \times 7$ c'est aussi $5 \times 7 + 3 \times 7$ C'est $35 + 21$ , c'est 56							
7								
	2	2	2	2				
	Vu comme $8 \times 7$ c'est aussi $2 \times 7 + 2 \times 7 + 2 \times 7 + 2 \times 7$ C'est $14 + 14 + 14 + 14$ , c'est $28 + 28$ , c'est 56							
5								
2								
	5					3		
	Vu comme $8 \times 7$ c'est aussi $5 \times 5 + 2 \times 5 + 3 \times 5 + 2 \times 6$ C'est $25 + 10 + 15 + 6$ , c'est 56							

Les manières de représenter ainsi des calculs à effectuer sont nombreuses et il conviendra de laisser aux élèves le soin de représenter comme ils le souhaitent les calculs multiplicatifs dans des tableaux (sous réserve de présenter des régularités permettant le calcul). Chacun peut ainsi prendre appui sur ce qu'il connaît, puis, connaissant de plus en plus de résultats multiplicatifs, les élèves effectueront des distributions de plus en plus efficaces.

Les contraintes des NuméRas à numéro permettent de contraindre les élèves à effectuer certains types de distributions et fournissent à l'enseignant un outil de différenciation.

## Calculer

Il est important de faire effectuer le plus de calculs possibles aux élèves, en prenant au début appui sur des quadrillages tels que ceux montrés ci-dessus.

Les résultats des calculs de deux entiers  $a$  et  $b$  où  $a$  et  $b$  appartiennent à l'ensemble  $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$  seront notés au fur et à mesure sur des affiches ou dans un tableau à double entrée. Les élèves devront les maîtriser, soit par une grande pratique du calcul, soit, si cela s'avère nécessaire, par l'apprentissage de tables ou de parties de tables de multiplication.

Le cas particulier de la multiplication par 0 sera traité en indiquant par exemple que si quelqu'un va zéro fois chez un commerçant chercher cinq croissants, il ne rapporte rien, que le résultat est donc 0 croissant ( $0 \times 5 = 0$ ). Si quelqu'un va 5 fois chez le boulanger et qu'il achète chaque fois 0 croissant, en tout, il achète 0 croissant ( $5 \times 0 = 0$ ). La généralisation pragmatique fournit le résultat :  $0 \times 5 = 0$ , puis, pour tout nombre entier  $a$   $0 \times a = 0$  et  $a \times 0 = 0$ .

Il est possible de mettre en scène en donnant un NuméRa, par exemple RaCinq à un élève et lui demander d'aller deux fois chez VendRa chercher cinq croissants, puis une fois chercher cinq croissants. A son retour, on note le nombre de croissants apportés :  $2 \times 5$  (soit dix), puis  $1 \times 5$  (soit cinq). On lui demande enfin d'aller zéro fois chez VendRa chercher cinq croissants. L'élève reste sur place. On lui demande combien de croissants il vient d'apporter :  $0 \times 5$ . On constate le résultat : 0. On note cette nouvelle relation :  $0 \times 5 = 0$ . On peut recommencer avec d'autres nombres... pour arriver toujours au même constat : « Quand on multiplie un nombre par zéro, on obtient zéro<sup>3</sup>, quand on multiplie 0 par nombre, on obtient aussi 0 ».

### Traces écrites :

On réalise des affiches qui consignent tous les résultats que l'on rencontre en effectuant des multiplications, affiches qui seront laissées à la disposition des élèves tant que nécessaire. Elles peuvent être représentées dans des mémos.

Ce tableau pourra être partiellement vide afin d'obliger les élèves à utiliser la commutativité de la multiplication pour trouver le résultat d'un calcul. Les résultats de ce tableau devront être petit à petit maîtrisés par les élèves.

## Un autre point de vue sur la multiplication

Résoudre un problème comme

« Héloïse veut former des cadeaux composés chacun d'un livre et d'une tablette de chocolat. Elle dispose de trois titres de livres et de quatre chocolats différents (chocolat au lait, chocolat noir, chocolat à la noisette et chocolat à l'orange). Combien de cadeaux différents peut-elle former ? »

relève aussi de la multiplication alors qu'il n'y a pas itération d'additions.

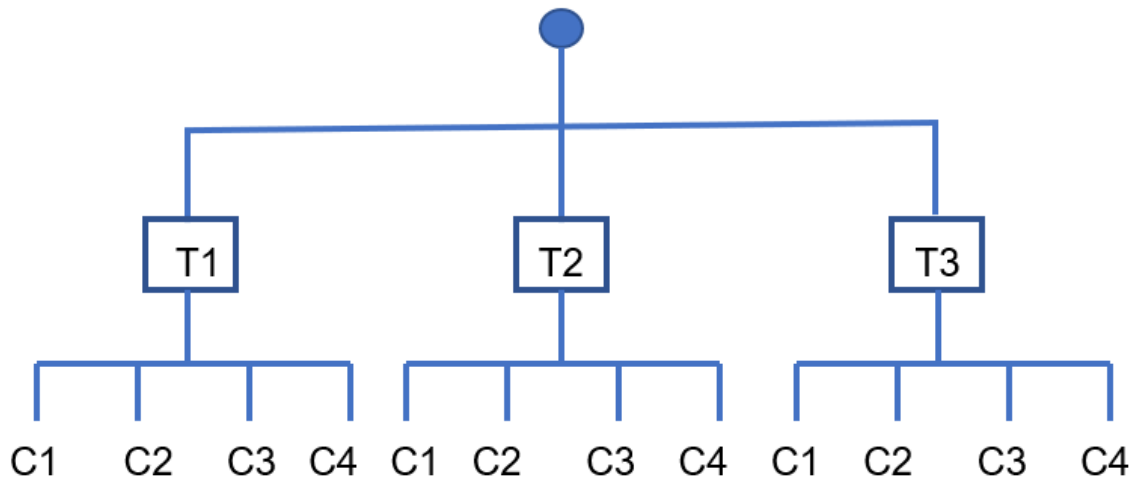
Comment résoudre un tel problème ? Pourquoi relève-t-il de la multiplication ?

---

<sup>3</sup> On dit que zéro est un élément **absorbant** (il absorbe les autres nombres par la multiplication).

Première manière : former des « arbres »

Appelons T1, T2 et T3 les titres des trois livres. Appelons C1, C2, C3, C4, les tablettes de chocolats différents. Construisons comme suit l'arbre des possibles :



Cet arbre construit tous les cadeaux possibles : associer la tablette T1 soit avec le chocolat C1, soit avec le chocolat C2, soit avec le chocolat C3, soit avec le chocolat C4, de même pour les titres T2 et T3.

Ce qui ne se présentait pas comme une répétition en est une, on répète C1, C2, C3, C4, autant de fois qu'il y a de choix de titres. Soit trois fois. Le nombre de cadeaux possibles est donc  $3 \times 4$ . La répétition, a priori cachée, est en fait mise en relief.

Deuxième manière : produit cartésien de deux ensembles


Nous reprenons les notations précédentes et considérons les deux ensembles T et C définis exhaustivement par

$$T = \{T1, T2, T3\} \text{ et } C = \{C1, C2, C3, C4\}.$$

ce que l'on appelle le produit cartésien de ces deux ensembles est l'ensemble de tous les couples (a, b) que l'on peut former, a appartenant à T et b appartenant à C.

Ce sont les couples (T1, C1), (T1, C2), (T1, C3), (T1, C4), idem avec T2 et T3. On retrouve exactement les désignations des chemins T1C1, T2C2, ci-dessus.

Les produits cartésiens se représentent comme une table de multiplication :

	C1	C2	C3	C4
T1	(T1, C1)	(T1, C2)	(T1, C3)	(T1, C4)
T2	(T2, C1)	(T2, C2)	(T2, C3)	(T2, C4)
T3	(T3, C1)	(T3, C2)	(T3, C3)	(T3, C4)

On retrouve la présentation rectangulaire que l'on a définie pour représenter les produits en début de ces commentaires.

Une propriété fondamentale des produits cartésiens de deux ensembles ayant un nombre fini d'éléments est :

*Le cardinal (le nombre d'éléments) du produit cartésien de deux ensembles finis est égal au produit des cardinaux de ces deux ensembles.*

Cette propriété relie expressément produit cartésien de deux ensemble et multiplication.

C'est parce que la représentation sous forme de chemins, celle sous forme de produit cartésien et la représentation rectangulaire sont équivalentes que le problème d'Héloïse, comme bien d'autres relèvent de la multiplication.

On voit qu'il est important de représenter de différentes manières les situations rencontrées pour reconnaître un problème relevant de la multiplication. Tous ces problèmes, peuvent se ramener à un problème de répétition (chacune des branches de l'arbre est *mutatis mutandis* la répétition de la première, chaque ligne du tableau du produit cartésien est *mutatis mutandis* la répétition de la première ligne).

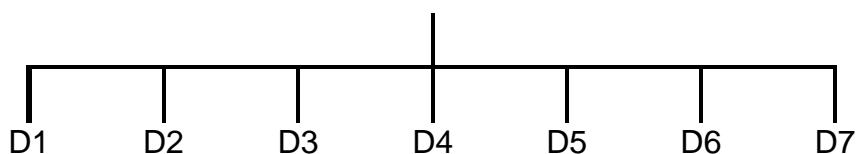
La multiplication sert à exprimer le cardinal d'un produit cartésien de deux ensembles (association d'un pull avec un pantalon, d'un wagon avec une locomotive, etc.).

Nous avons privilégié l'approche par la répétition, plus simple d'accès, associée à la représentation rectangulaire, mais il convient de ne pas faire d'impasse sur des autres représentations possibles, comme les arbres ou le produit cartésien qui peuvent toujours se ramener à cette configuration rectangulaire.

### **Limites des arbres et des produits cartésiens**

Imaginons qu'Héloïse veuille associer un de ses dessins aux cadeaux. Elle dispose de sept dessins différents.

A chacune des branches de l'arbre précédent, il faut représenter « un peigne » comme le suivant, dans lequel les dessins sont désignés par : D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7 ;



Une telle représentation montre que ce peigne est représenté douze fois. Le nombre de cadeaux différents possibles comportant un livre, une tablette de chocolat et un dessin est donc douze fois le nombre de cadeaux comportant un livre et une tablette de chocolat.

Ce nombre de cadeaux est donc  $7 \times (4 \times 3)$ , soit 84.

Il est possible d'avoir en tête ce genre de représentation, mais elle rencontre rapidement ses limites sur le papier. Elle permet cependant de résoudre le problème d'Héloïse, problème qui relève de la multiplication, encore une fois, articulé autour du mot *fois*.

Quant au produit cartésien, on est amené à considérer le produit de trois ensembles T, C et D (ensemble des dessins).

Ce produit cartésien ne peut plus se représenter dans le plan, mais dans l'espace, avec la même base rectangulaire, mais une superposition de sept couches identiques à la base. Il comporte  $7 \times 4 \times 3$  éléments. On peut imaginer des petits cubes.

Ce produit cartésien devient difficile à représenter, mais cela reste possible dans l'espace.

Et si Héloïse souhaitait ajouter une fleur séchée à son cadeau, sachant qu'elle dispose de cinq sortes de fleurs séchées ?

On pourrait toujours, représenter les chemins, sur une grande feuille, par contre, on ne pourrait plus représenter, même dans l'espace, le produit cartésien  $T \times C \times D \times F$  puis qu'il se situe dans un espace à quatre dimensions.

On peut l'imaginer et résoudre ce type de problème, non plus en réalisant graphiquement les représentations, mais en prolongeant celles que l'on connaît. Dans tous les cas, le vocable *fois* permet d'exprimer le résultat parce qu'il y a répétition d'un motif (peigne, ou couche).

D'où l'importance de travailler à partir de ce mot *fois*.

## Activités mathématiques. Quelles manipulations, quelles représentations ?

### 1. Mise en place, utiliser le mot *fois*

La mise en place de la situation se fait en imitant ce que font les NuméRas : commander en jouant le rôle de certains NuméRas le nombre de... qui convient. On pourra représenter des tables sur une grande affiche posée au sol, et demander de commander tant par table (tant de verres, tant de fourchettes, etc.). On pourra représenter des chaises et commander autant de... qu'il y a d'invités. On note le nombre de voyages que font chacun des élèves (NuméRas) pour obtenir chez VendRa le nombre exact d'objets demandés. On veillera à faire apparaître l'agacement de VendRa qui demande de faire le moins de commandes possibles.

### 2. Représentations des objets commandés, configurations des produits

Les objets à commander sont représentés dans le monde matériel par des haricots, des cailloux, dans le mode écrit par des ronds, des croix, des points, etc.

**Première situation** : disposer les objets en tas, par exemple trois tas de huit haricots pour la commande réalisée par RaHuit et huit tas de trois haricots pour la commande que veut réaliser RaTrois (il sera aidé par un autre NuméRa dont le numéro est supérieur à huit).

Demander aux élèves si le nombre de haricots est le même dans les deux répartitions. Expliciter.

**Deuxième situation** : de retour de la boutique de VendRa, les élèves sont invités à disposer en lignes les haricots qu'ils rapportent. On verra alors se former deux tableaux l'un comportant trois lignes, l'autre huit. On en gardera une trace écrite réalisée par étapes successives bien notées sur l'affiche - première commande, deuxième commande-, etc.). L'observation de ces tableaux par changement de perspective met en relief l'égalité. « C'est la même chose, mais tournée ». D'où la conclusion portant sur la commutativité de la multiplication.

**Troisième situation** : Former des groupes de deux élèves. L'un est par exemple RaSept, l'autre RaHuit. L'un et l'autre effectuent un certain nombre de voyages et rapportent des haricots. On obtient d'un côté les tas de haricots cherchés par RaSept, de l'autre, ceux apportés par RaHuit. Demander aux élèves si les deux NuméRas ont apporté le même nombre de haricots. Comparer les tas en tenant compte des contraintes de chaque NuméRa (faire des colonnes de sept haricots pour le tas de RaSept et des colonnes de huit haricots pour celui de RaHuit). Demander comment faire pour qu'il y ait autant de haricots apportés par chacun des NuméRas (RaHuit effectue par exemple sept voyages et RaSept en effectue huit).

Le contrôle de l'égalité se fait visuellement par l'observation des tableaux. Conserver trace écrite de ces situations fondamentales.

**Exemple** de cas où il n'y a **pas égalité** : RaSept est allé quatre fois chercher sept objets. RaHuit a effectué cinq voyages (et à chaque voyage il a rapporté huit objets). La différenciation se fait par le choix de la taille des tas (petits pour certains élèves, plus gros pour les autres, mais l'exercice mathématique reste le même).

**Exemple** de cas où il y a **égalité** : RaHuit va sept fois chez VendRa et RaSept y va huit fois.

Représenter ces situations dans le Cahier des NuméRas. Veiller, au début à représenter les rectangles de la page 9 en indiquant au fur et à mesure le nombre de voyages et les quantités. Ces tableaux se construisent au fur et à mesure que les élèves effectuent les voyages.

### 3. Représentations liées aux activités de partage (ne relevant pas nécessairement de la division euclidienne)

Rappel préliminaire : l'écriture  $4 + 4 + 4 + 7$  peut traduire un partage. Il ne s'agit pas dans ce cas d'un partage égal car à l'évidence, trois personnes reçoivent 4 objets chacune et la quatrième en reçoit 7. Ce partage n'est pas dit « égal » pour les quatre personnes. Il se traduit par l'écriture  $3 \times 4 + 7$  et par l'égalité :  $19 = 3 \times 4 + 7$ . On peut parler à son propos de division, mais pas de division euclidienne.

La division euclidienne traduit le fait que chacun reçoit la plus grande part possible et que toutes les parts sont égales. Le partage égal et maximal de 19 en quatre se traduit par l'égalité  $19 = 4 \times 4 + 3$ . Chacun reçoit 4. Il reste 3.

Cette activité est réalisée un grand nombre de fois. Il s'agit de décomposer un nombre multiplicativement, ce qui peut se faire de très nombreuses manières différentes.

La fiction contextualise cette situation lorsqu'il s'agit (partie 5 du chapitre) de sauver 17 RaZeds avec RaCinq et RaDeux (les NuméRas peuvent transporter  $n$  objets mais aussi  $n$  paquets de  $m$  objets, ce qui permet de résoudre ces situations).

Exemple :  $17 = 5 \times 3 + 2$  (RaCinq commande 5 lots de trois boîtes de KisKas et RaDeux qui l'accompagne commande deux boîtes de KisKas).

D'autres solutions sont possibles, comme celle traduite par l'écriture  $17 = 8 \times 2 + 1$ . RaHuit commande huit lots de deux boîtes de KisKas et RaUn qui l'accompagne en commande une, etc.

Ces situations, motivantes pour les élèves car il s'agit de sauver les RaZeds, leur permettent de pratiquer de nombreuses décompositions des nombres en utilisant la multiplication et l'addition. Tout nombre entier naturel peut se décomposer ainsi.

Première situation : Dans cette première étape, le cardinal des tas n'est pas un nombre premier. Ce qui se traduit par le fait qu'un seul et même NuméRa peut réussir la tâche en se rendant un certain nombre de fois chez VendRa ou en y allant une seule fois en commandant des lots ou des paquets de boîtes de KisKas.

Ces situations peuvent être mises en scènes par les enfants. Pour ce faire, se munir de cailloux qui représentent les NuméRas prisonniers d'Os-Sombre et des figurines des NuméRas.

Disposer un tas de haricots devant chaque groupe d'élèves. Une différenciation peut être effectuée par le choix du nombre de haricots de chaque tas.

Demander aux élèves quels sont les NuméRas qui peuvent aller passer commande chez VendRa. Faire préciser le nombre de voyages qu'ils devront faire. Réaliser effectivement ces commandes pour les groupes où cela semble nécessaire.

Pour réaliser cette tâche, les élèves doivent faire des paquets de même taille avec l'ensemble de tous les cailloux.

Exemple : 12 cailloux

- Première solution : RaUn va 12 fois chez VendRa chercher à chaque fois une boîte

- Deuxième solution : RaDeux va 6 fois chez VendRa car  $6 \times 2 = 12$ . Il pourrait aussi y aller une fois seulement en demandant deux lots de six boîtes car  $2 \times 6 = 12$ .
- Troisième solution : RaTrois va quatre fois chez VendRa car  $4 \times 3 = 12$  ou bien il n'y va qu'une fois et commande 3 lots de quatre boîtes de KisKas car  $3 \times 4 = 12$ .
- Quatrième solution : RaQuatre va trois fois chez VendRa car  $3 \times 4 = 12$  ou bien il n'y va qu'une fois et commande 4 lots de trois boîtes de KisKas car  $4 \times 3 = 12$ .
- Cinquième solution : RaSix va deux fois chez Vendra car  $2 \times 6 = 12$  ou bien il n'y va qu'une fois et commande six lots de deux boîtes de KisKas car  $6 \times 2 = 12$ .
- Sixième solution : RaDouze va une fois chez Vendra car  $1 \times 12 = 12$ .

Faire représenter dans le Cahier des NuméRas les différentes dispositions en tas et en tableaux des différentes solutions.

**Note** : les écritures  $3 \times 4$  et  $4 \times 3$  doivent être distinguées dans le sens où la première peut traduire le fait que RaQuatre se rend trois fois chez VendRa et que la deuxième traduit le fait que RaTrois se rend quatre fois chez VendRa. Ces deux écritures n'ont **pas la même signification** et pourtant, elles **sont égales** car elles désignent aussi toutes deux le même nombre encore désigné par 12, elles ont de ce fait le **même sens**.

La note qui précède montre qu'il faut attacher la plus grande attention à la construction de la signification d'une écriture.

**Deuxième situation, sans contrainte** : Dans cette deuxième situation, le cardinal des tas est un nombre premier (7, 11, 13, 17, 23, etc).

Disposer un tas de haricots devant chaque groupe d'élèves. Une différenciation peut être effectuée par le choix du nombre de haricots de chaque tas. Donner 7 cailloux à certains élèves et 17 ou 37 à d'autres. La tâche est la même.

Demander quels sont les NuméRas qui peuvent aller passer commande des objets représentés à VendRa.

Exemple :

Donner un tas de 13 haricots à un groupe d'élèves. Seules solutions : RaUn qui peut aller passer commande treize fois et RaTreize qui peut y aller une fois.

**Deuxième situation, avec contrainte** : Dans cette deuxième situation, le cardinal des tas est un nombre premier, mais RaUn et le NuméRa correspondant au cardinal du tas de haricots sont absents. Il faut pourtant aller commander les objets à VendRa. La gravité de la situation peut être réinitialisée en disant qu'il s'agit de sauver les RaZeds ou d'un entraînement à les sauver.

Exemple :

Donner un tas de 13 (ou 29, ou 31, ou...) haricots à un groupe d'élèves. La situation semble impossible, quelles que soient les manipulations pour former un rectangle ou des tas équipotents, c'est un échec. Il faut pourtant sauver les RaZeds.

Première idée : enlever un haricot du tas. Il y a maintenant un paquet de 12 haricots (si 13 haricots au départ), on est ramené au problème détaillé précédemment, mais il faudrait la présence de RaUn pour le haricot qui manque. Ce n'est donc pas possible. Echec. La situation devient dramatique.

Deuxième idée : enlever deux haricots du tas. Autre échec. Il devient urgent de trouver une solution.

Troisième idée : enlever trois haricots du tas. Il y a maintenant un paquet de 10 haricots et un paquet de trois haricots. La situation semble pouvoir se résoudre. RaDeux peut y aller en effectuant cinq voyages, RaTrois l'accompagne pour un voyage. RaCinq peut y aller en effectuant deux voyages, RaTrois l'accompagne en effectuant un voyage.



Mais ce grand nombre de voyages peut déplaire à VendRa. RaCinq peut aller chez VendRa accompagné de RaTrois. La commande est alors : « Donne-nous cinq lots de deux boîtes de KisKas et trois boîtes » ce qui se traduit par l'égalité  $5 \times 2 + 3 = 13$ .

Bien d'autres solutions sont possibles :

$13 = 5 \times 2 + 1 \times 3$  (RaDeux effectue cinq voyages, RaTrois un voyage). L'égalité peut aussi s'écrire  $13 = 5 \times 2 + 3$ , mais le  $1 \times$  montre bien que RaTrois effectue un voyage.

ou

$13 = 2 \times 5 + 1 \times 3$  (RaCinq effectue deux voyages, RaTrois un voyage)

Ces écritures permettent de résoudre bien des problèmes relevant des partages et sous certaines conditions, de la division euclidienne. De tels problèmes peuvent être proposés aux élèves les plus avancés à titre de différenciation.

Tous les nombres peuvent désormais être décomposés en mobilisant une écriture relevant de la division euclidienne. La division euclidienne vient de faire son apparition voilée, ouvrant la porte à de nombreux problèmes de partages en parts égales et maximales.

#### 4. Effectuer des multiplications

Le principe de base du calcul des produits est le calcul par additions successives.

Les produits « simples » sont proposés aux élèves à de très nombreuses occasions (calcul mental, supermarché des calculs, etc.). Afin de permettre aux élèves plus à l'aise avec les quadrillages, on mettra toujours à disposition des élèves du papier quadrillé (5 mm sur 5 mm) afin qu'ils puissent représenter par eux-mêmes, sous forme de tableau rectangulaire, le produit à effectuer.

L'enseignant veillera à ce que les résultats fondamentaux soient bien maîtrisés des élèves. On pourra penser tout particulièrement aux doubles, aux triples, aux quadruples, aux quintuples (après avoir travaillé en langue la formation de ces mots), etc. Chaque enseignant limitera l'empan des connaissances fondamentales de chacun de ses élèves en fonction de ses capacités de l'instant, mais veillera, tout au long de l'année à élargir cet empan pour chacun.

Exemples :

$$2 \times 3 = 3 + 3 = 6 ; \quad 4 \times 5 = 5 + 5 + 5 + 5 = 10 + 10 = 20.$$

Mais le calcul d'un produit par répétition d'une addition trouve rapidement ses limites, par exemple pour le calcul de  $23 \times 2$ .

Ce mode de calcul est alors complété par la **commutativité** de la multiplication (pour tout a tout b :  $a \times b = b \times a$ ).

Exemples :

$$23 \times 2 = 2 \times 23 = 23 + 23 = 46 ; \quad 24 \times 3 = 3 \times 24 = 24 + 24 + 24 = \dots = 72.$$

On peut composer de la même manière les tableaux. Les élèves voient ainsi la représentation se construire progressivement et conservent une trace de cette construction.

## Indications et commentaires à propos des missions

**Précisions** relatives aux capacités de portage des NuméRa à numéros : chaque NuméRa à numéro ne peut transporter que le nombre d'objets inscrit sur son dossard, pas un de plus, pas un de moins.

RaTrois peut par exemple porter trois pommes, ni quatre, ni deux. Par contre, il peut porter trois paquets de gâteaux contenant chacun huit petits gâteaux, trois sacs de pommes contenant chacun quatre pommes, trois sacs d'oranges contenant chacun huit oranges, etc.

Cette condition est essentielle pour comprendre ce qu'il se passe dans les missions et dans l'histoire.










**Indication :** Il appartient à l'enseignant et à lui seul de choisir les missions qu'il veut proposer aux élèves. Certaines missions apparaîtront comme inutiles pour certains élèves, elles permettent de différencier, d'autres apparaîtront trop difficiles pour certains élèves à ce moment de leurs apprentissages, elles seront remises à plus tard pour ceux-ci et seront proposées en différenciation pour d'autres.




Chaque élève doit pouvoir apprendre tous les jours et surtout, ne pas s'ennuyer à répéter des activités qu'il maîtrise déjà. Les différentes suggestions proposées précédemment permettent à l'enseignant de donner des calculs consistants à chacun des élèves, en fonction de ses compétences.

Il n'est bien évidemment pas nécessaire de réaliser toutes les missions. Certaines missions pourront être proposées dispersées dans les unités suivantes, ce qui permettra des consolidations ultérieures.



### **Quand effectuer les missions ?**

Les indications portées dans le déroulement : Missions tant à tant, ne signifie pas qu'il faille effectuer toutes les missions indiquées avant de passer à la suite, mais simplement que les missions qui suivent peuvent être proposées aux élèves à partir de ce point. Elles peuvent se croiser avec des missions suivantes, la progression guidée par l'histoire pouvant se poursuivre avant que toutes les missions indiquées ne soient effectuées.

Missions	Compétences	Commentaires	Stratégie élève
<b>1 et 2</b> Représentation de la multiplication 	Comprendre un texte court et le mot « fois ».	Rappeler qu'un NuméRa ne peut porter que le nombre d'objets représenté par le nom de nombre écrit sur son dossard. Il s'agit de RaQuatre qui est allé cinq fois chez VendRa. Compléter la table p 96.	Se remémorer les contraintes des NuméRas. Valider par l'action.
<b>3 et 4</b> Problème relevant de la division 	Résoudre un problème relevant de la division.	3 : Il s'agit de RaTrois car $3 \times 5 = 15$ (égalité qui le montre). 4 : Il s'agit de RaSept car $4 \times 7 = 28$ (égalité qui le montre). Compléter la table p 96.	Procéder par manipulations : prendre un tas de 15 ou de 28 objets, le répartir en trois paquets équipotents. Procéder par le calcul par essais et erreurs. Chercher dans la table de multiplication si la valeur y figure déjà.
<b>5 et 6</b> Problème relevant de la division, problème ouvert.   	Transformer une représentation textuelle en représentation en écriture mathématique (changement de registre). Décomposer selon les contraintes de la division euclidienne.	Problème ouvert car il faut trouver toutes les décompositions multiplicatives de 21. 5. Il peut s'agir de RaUn qui est allé 21 fois chez VendRa, ou de RaVingt-et-un qui est allé une fois, ou de RaSept qui y est allé sept fois. 6. Idem, RaUn, RaTrente-cinq ou RaCinq. Compléter la table p 96.	Cf. ci-dessus.
<b>7.</b> Problème relevant de la multiplication, problème ouvert   	Décomposer multiplicativement un nombre.	Essayer d'éviter les manipulations, favoriser l'écriture de l'égalité lacunaire. Encourager la recherche par essais et erreurs. Reposer la question de la contrainte. Réponse : RaNeuf ou RaUn. RaUn y serait allé cinquante-quatre fois, RaSix y serait allé neuf fois (donc plus de sept fois) car $9 \times 6 = 54$ . Compléter la table p 96.	Réinvestir l'égalité doublement lacunaire : $\_ \times \_ = 54$ Manipuler (méthode longue, donc à éviter sauf pour certains élèves) : décomposer un tas de 54 objets en paquets de même taille. Croiser avec la contrainte : « est allé plus de cinq fois ». Procéder par essais et erreurs ou systématiquement : écrire $1 \times \_$ puis $2 \times \_$ , puis $3 \times \_ \dots$ trouver toutes les décompositions. Vérifier la contrainte et conclure. Rechercher dans la table de multiplication.
<b>8.</b> Décomposition multiplicative 	Décomposer un nombre multiplicativement. Diviser.	RaSept commande sept sacs de cinq pommes car $5 \times 7 = 35$ RaCinq commande cinq sacs de sept oranges car $7 \times 5 = 35$ . Faire remarquer que $5 \times 7 = 7 \times 5$ Compléter la table p 96.	Manipulations : former sept paquets pour le cas de RaSept qui ne peut porter qu'exactly sept paquets (sacs). Trouver le nombre d'objets par paquet (cinq). Faire de même pour RaCinq (sept objets par paquet). Utiliser la table (ou la compléter).

Missions	Compétences	Commentaires	Stratégie élève
<b>9. Décomposition multiplicative</b> 	Cf. 8	RaSix commande six sacs de six noix car $6 \times 6 = 36$ . RaNeuf commande 9 sacs de 4 mandarines. RaSix et RaNeuf effectuent un seul voyage (astuce des sacs).	Cf. 8.
<b>Astuce pour représenter</b>	A reproduire et à afficher en classe. Cette affiche peut servir de référence pour certains élèves. La construire avec les élèves en montrant notamment que tourner le rectangle ne modifie pas son nombre de cases, mais que ce nombre peut se lire de deux manières différentes.		
<b>10 et 11</b> Représentation de la multiplication 	Articulation de deux registres sémiotiques : être capable de faire correspondre écriture mathématique (chiffres et signes) et écritures en langue naturelle. Comprendre la notation $a \times b$ , consolidation.	Le premier nombre mentionné dans une écriture comme $a \times b$ indique le nombre de fois que l'on écrit b, il correspond au nombre de fois qu'une action s'est répétée. <b>10</b> : Ce problème a pour première solution 40 car $5 \times 8 = 40$ . Ce problème accepte aussi la solution 80, si RaHuit commande huit sacs de deux poires car $5 \times 16 = 80$ , etc. (pour les élèves les plus avancés). <b>11</b> : $4 \times 17 = 68$ (autres solutions possibles pour les élèves les plus avancés).	Se référer aux missions 1 et 2.
<b>12. Représentation de la multiplication</b> <b>Consolidation</b> 	Articuler un registre figural, le registre des écritures symboliques mathématiques et le registre de la langue naturelle.	Les écritures inversées ne sont pas acceptées, même si le résultat est le même. Le nombre de boîtes rapportées par RaTrois est $3 \times 7$ , soit 21. Les égalités que l'on peut écrire : $3 \times 7 = 21$ . $7 \times 3 = 21$ . $3 \times 7 = 7 \times 3$ . Si certains élèves placent les « paquets » de points n'importe où dans le quadrillage, leur réponse à la question est correcte. On le leur dit. Mais, on leur montre aussi qu'il s'agit, pour mieux voir, d'organiser les points par colonnes. Les points s'organisent en trois colonnes de sept points. Chaque colonne correspond à « un sac ».	Se référer à l'histoire, au cahier. Se souvenir du sens des écritures multiplicatives. Ecrire $3 \times 7$ . Effectuer le calcul ou trouver le résultat dans la table p. 96.
<b>13. Représentation de la multiplication</b>	Se remémorer la fiction et le sens des écritures multiplicatives. Consolidation.	Il s'agit de RaCinq (car il rapporte cinq paquets). Il a rapporté $5 \times 4$ , soit 20 gâteaux en tout. L'égalité qui le montre : $5 \times 4 = 20$ .	Cf. 12.

<b>14.</b> Représentation de la multiplication, consolidation.	Articuler un registre figural, le registre des écritures symboliques mathématiques et le registre de la langue naturelle.	$3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3$ (sans effectuer le calcul). 7 fois trois étoiles. $7 \times 3$ Représenter 7 colonnes de 3 dans un quadrillage et dans l'autre 3 colonnes de 7. $7 \times 3 = 3 \times 7$ .	Se remémorer la définition de la multiplication et ses écritures.
<b>15.</b> Représentation de la multiplication	Articuler un registre figural, le registre des écritures symboliques mathématiques et le registre de la langue naturelle.	Cf. 14. Les écritures inversées ne sont pas acceptées, même si le résultat est le même.	Cf. 14.
<b>16.</b> Représentation de la multiplication	Transcrire (reformuler) une écriture additive en écriture multiplicative.	Appliquer la définition de l'écriture multiplicative. $6 \times 5$ ( $5 \times 6$ ) est rejetée. Résultat 30. A reporter dans la table de multiplication p. 96.	Se remémorer la définition de la multiplication. Effectuer le calcul par groupements $5 + 5 = 10$ , etc.
<b>17.</b> Résoudre un problème multiplicatif à deux étapes (guidé).	Articuler des registres. Calculer une somme réitérée. Ecrire une somme sous forme de produit.	Le quadrillage ne sert pas, <i>a priori</i> à effectuer le calcul dont le résultat est attendu dans le quatrième point. Il peut cependant permettre à certains élèves de trouver le résultat. A ceux qui seraient tentés de dénombrer un à un, demander de colorier de différentes couleurs des « paquets de dix ». Dépense : 42 €.	Mobiliser les connaissances de la définition de la multiplication. Calculer. Ecrire les résultats dans des phrases syntaxiquement et orthographiquement correctes.
<b>18.</b> Résoudre un problème multiplicatif à deux étapes (guidé).	Cf. 17.	Maman achète $5 \times 4$ croissants par semaine, soit 20 croissants. Elle dépense 5 fois 5 € soit $5 \times 5$ € ou 25 €.	Cf. 17.
<b>19.</b> Problème multiplicatif, conversion de registre d'un tableau vers un texte	Représenter Articuler entre elles plusieurs représentations.	RaQuatre est allé 8 fois chez VendRa (huit colonnes de quatre objets). Ce jour-là, RaQuatre a commandé quatre sacs de 8 pommes. Car $4 \times 8 = 32$ (nombre de pommes représentées dans le quadrillage). RaHuit a effectué quatre voyages. Le jour où RaHuit n'a fait qu'un voyage, il a rapporté huit sacs de quatre pommes car $8 \times 4 = 32$ (huit sacs de quatre pommes chacun). Calcul de RaQuatre : $4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 32$ $8 + 8 + 8 + 8 = 32$ (calcul plus court).	Comprendre un texte comportant des contraintes dont il faut se souvenir.
<b>Astuce pour calculer</b>		La commutativité permet de diminuer le nombre d'additions à effectuer lors du calcul d'un produit. A faire exprimer par les élèves.	
<b>20.</b> Problème multiplicatif,	Représenter un produit sous forme de tableau.		Se remémorer la définition de la multiplication et utiliser la

conversion de registre			commutativité pour mettre en œuvre l'astuce.
<b>21 et 22</b> Calculs multiplicatifs	Savoir calculer.	Les calculs peuvent être réalisés par additions répétées ou par décomposition par exemple $7 \times 8$ c'est $5 \times 8 + 2 \times 8$  Ces calculs, une fois corrigés viendront compléter, au mur, la table de multiplication sous forme de tableau.  Compléter le tableau p. 96.	Calculer en additionnant.
<b>Astuce pour multiplier par 1 ou 0</b>		Mettre en scène ce qui est proposé en fin de cartouche pour faire émerger le sens de la multiplication par 0 ou par 1 par les élèves.	Se souvenir du sens de la multiplication pour les facteurs 1 et 0.
<b>23.</b> Calculs multiplicatifs, égalités lacunaires	Chercher par essais et erreurs.  Calculer multiplicativement.	On pourra aussi laisser les élèves utiliser la table de multiplication qui se lit alors différemment (on parcourt toute une colonne ou toute une ligne pour trouver le nombre cherché, par exemple la colonne du 8 pour trouver 56 et afficher le résultat 7.)	Calculer par essais et erreurs pour les autres.
<b>24.</b> Problème relevant de la multiplication, problème ouvert 	Comprendre un énoncé. Comprendre le mot « multiple ». Rechercher des multiples communs à deux nombres.	Il est important de bien travailler la dévolution du problème. L'énoncé n'est pas facile, l'élève doit comprendre qu'un nombre peut être le multiple de plusieurs nombres.  La recherche de multiples doit être systématisée : multiplier par 2, par 3, par 4, etc.	Chercher les multiples du premier nombre. Chercher les multiples du deuxième nombre.  Voir ceux qui sont communs et qui vérifient la condition de bornage.  L'élève peut disposer ces multiples sur une droite graduée.
<b>25.</b> Problèmes et calculs multiplicatifs, décompositions multiplicatives, exhaustivité	Résoudre un problème Raisonnement de manière exhaustive Trouver des multiples d'un nombre Décomposer multiplicativement	Dévolution du problème : faire rappeler par les élèves les contraintes des NuméRas : ils ne peuvent porter qu'exactement le nombre d'objets indiqués par leurs dossards.	Ecrire les égalités lacunaires potentielles pour chaque NuméRa en imitant celle fournie.  Calculer par essais et erreurs, conclure.
<b>26.</b> Problème relevant de la multiplication, problème ouvert 	Comprendre un énoncé. Comprendre le mot « multiple ». Rechercher des multiples communs à deux nombres.	Cf. mission 24	Chercher les multiples du premier nombre. Chercher les multiples du deuxième nombre.  Voir ceux qui sont communs et qui vérifient la condition de bornage.
<b>27.</b> Problème relevant de la division	Chercher Représenter Communiquer	Laisser faire les élèves qui réinvestissent les acquis du CP : « écrire comme RaSix », leur demander ensuite l'écriture nouvelle. Réponse : Le commerçant a encore 8 paquets de 6 yaourts. Parce que $8 \times 6 = 48$ .  Exiger des phrases réponses correctes.  Compléter la table p. 96, le cas échéant.	Se représenter la situation. Dessins possibles. Ecrire une égalité lacunaire : $\_\_\_ \times 6 = 48$ . Trouver le résultat en mémoire, utiliser un écrit de référence. Alternative : addition répétée.  Chercher dans la table de multiplication p. 96, si le résultat figure déjà.

<p><b>28.</b> Problème relevant de la division</p>	<p>Chercher Représenter Communiquer</p>	<p>Exiger des phrases réponses correctes.</p>	<p>Se représenter la situation. Stratégie mobilisant des écritures additives et par essais et erreurs possible : essayer deux paquets, ce qui donne 14 yaourts, puis trois paquets, etc. jusqu'à trouver le résultat. Stratégie mobilisant une égalité multiplicative lacunaire : <math>7 \times \underline{\quad} = 42</math> puis essais et erreurs. Recherche dans la table de multiplication.</p>
<p><b>29.</b> Problème multiplicatif à plusieurs étapes</p>	<p>Comprendre un énoncé Chercher Représenter Communiquer Comprendre la monnaie</p>	<p>Des expressions usuelles comme celle figurant dans l'énoncé ne sont peut-être pas comprises des élèves. Il est nécessaire de les travailler. « quatre boîtes de poisson à 3 € l'une » veut dire : « Chaque boîte coûte 3 € ». « trois pains à 2 € » veut dire que chaque pain coûte 2 € et que papa achète 3 pains ». Exiger des phrases réponses correctes. Prévoir la représentation d'un vrai ticket de caisse.</p>	<p>Se représenter la situation. Comprendre des expressions usuelles utilisées pour exprimer des valeurs marchandes. Transposer des situations familières avec des nombres (ou d'autres unités) à la monnaie (l'euro). L'élève est guidé par l'énoncé.</p>
<p><b>30.</b> Problème multiplicatif à plusieurs opérations</p>	<p>Comprendre un énoncé Chercher Représenter Communiquer Comprendre la monnaie</p>	<p>Faire reformuler en s'inspirant de la mission 29.</p>	<p>Cf. 29.</p>
<p><b>31.</b> Problème relevant de la multiplication</p>	<p>Calculer</p>	<p>Compléter la table p. 96, le cas échéant.</p>	<p>Calcul par additions successives.</p>
<p><b>32.</b> Résoudre un problème et calcul multiplicatifs</p>	<p>Comprendre un texte court Convertir un texte en écriture mathématique Calculer</p>	<p>Commande : <math>8 \times 4 + 6</math> soit 38 boîtes.</p>	<p>Se remémorer la définition de la multiplication et les contraintes de l'histoire. Calculer ou chercher partiellement dans la table p. 96.</p>
<p><b>33.</b> Résoudre un problème et calcul multiplicatifs</p>	<p>Cf. 32</p>	<p>Commande : <math>9 \times 4 + 5</math> soit 41 boîtes en tout.</p>	<p>Cf. 32</p>
<p><b>34.</b> Problème ouvert</p>	<p>Chercher Représenter Justifier</p>	<p>Il s'agit d'un problème ouvert. Les élèves peuvent soit réinvestir une des écritures composites vues dans des missions précédentes, soit procéder par essais et erreurs. Faire précéder la recherche du rappel des contraintes des NuméRas. RaSept parle pour les deux NuméRas : « Je commande quatre fois sept boîtes de KisKas et deux boîtes. »</p>	<p>Se construire une représentation de la situation. Réinvestir une égalité lacunaire du type <math>\underline{\quad} \times 7 + 2 = 30</math>. Procéder par essais et erreurs. Stratégie plus affinée (pour les élèves les plus avancés) : soustraire 2 aux deux membres de l'égalité ce qui donne <math>\underline{\quad} \times 7 = 28</math>. La table de multiplication fournit le résultat.</p>

<p><b>35.</b> Représentations de la multiplication</p>	<p>Voir ci-dessus, mais l'écriture est complexe car elle comporte un signe +</p>	<p>Appliquer la définition de l'écriture multiplicative, ajoute « le reste ».</p>	<p>Se remémorer les définitions.</p>
<p><b>36.</b> Calculs composites comportant un produit et une somme.</p>	<p>Comprendre des écritures symboliques Calculer</p>	<p>On peut rappeler les missions 32 et 33 puis prendre un exemple au choix et le travailler collectivement par exemple :</p> $3 \times 4 + 5$ <p>Dire que c'est le nombre de boîtes de KisKas rapportées par deux NuméRas.</p> <p>Faire dire par les élèves que deux NuméRas sont allés chez VendRa chercher des boîtes de KisKas. Un des NuméRas y est allé plusieurs fois (lequel ?), combien de boîtes a-t-il rapportées à chaque fois ? Un autre l'a accompagné une seule fois (lequel ?).</p> <p>Ou bien que deux NuméRas sont allés simultanément chez VendRa, l'un a passé une commande par paquets, l'autre a commandé le nombre de boîtes qu'il peut transporter.</p> <p><b>Faire vivre la scène par les élèves.</b></p> <p>Par exemple, l'écriture <math>3 \times 4 + 5</math>, peut se traduire en histoire des deux manières suivantes :</p> <p><i>Premièrement</i> : RaQuatre est allé trois fois chez VendRa, il a donc rapporté <math>3 \times 4</math> boîtes de KisKas, RaCinq l'a accompagné une fois et a rapporté 5 boîtes. Ce qui fait en tout <math>3 \times 4 + 5</math> boîtes de KisKas.</p> <p><i>Deuxièmement</i> : RaTrois est allé chez VendRa avec RaCinq, RaTrois a commandé trois paquets de quatre boîtes et RaCinq a commandé cinq boîtes.</p>	<p>Se représenter la situation avec les NuméRas.</p> <p>Verbaliser la situation à chaque exercice afin de donner la priorité au calcul multiplicatif.</p> <p>Vivre la scène.</p> <p>Calculer, soit en se souvenant des résultats, soit par essais et erreurs.</p>
<p><b>37.</b> Calculs multiplicatifs, égalités lacunaires</p>	<p>Chercher Se représenter une situation traduite par une égalité</p>	<p>Mission à faire impérativement après la mission précédente.</p> <p>Prendre une égalité lacunaire, demander aux élèves de reconstituer une histoire telle que celle décrite en 31.</p>	<p>Stratégie efficace : essais et erreurs.</p> <p>Se représenter la situation par référence aux NuméRas (afin de donner priorité au calcul du produit.</p> <p>Précéder de mémoire ou par essais et erreurs.</p>



# DEROULEMENT PEDAGOGIQUE AUTOUR DE L'HISTOIRE

## Objectifs mathématiques

- Mettre en place le concept de **multiplication**, fondé sur la répétition d'une addition
- Travailler les différentes représentations de la multiplication
- S'entraîner pour consolider le sens de la multiplication
- Résoudre des problèmes relevant de la multiplication ou de la division.

## Etape 1 : Le petit restaurant

### Le mot « fois » dans la vie courante, répétition d'une action

#### Compétences travaillées

- Compréhension d'un texte lu
- Compréhension du mot « fois » comme désignant la répétition d'une action

#### Matériel

- Les personnages de l'épisode
- Des petits objets (haricots, cailloux, etc.)
- Documents 1 et 2 (cailloux de RaHuit et RaTrois) pour représenter le résultat des achats des deux personnages.
- Planche 1

### Déroulement suggéré

#### Séance 1

- Faire faire un bref rappel de l'histoire : « Que se passe-t-il en ce moment chez les NuméRas ? » (c'est la grande fête pour fêter la découverte des écritures des nombres avec deux chiffres)
- Lire le chapitre 6, étape 1, début, jusqu'à l'étiquette « mise en scène » (lecture magistrale). Mise en scène.
- Conclusions collectives de la mise en scène : nombres de voyages de chaque NuméRa chez VendRa. Garder une trace écrite de ces voyages.
- Afficher la planche 1 et lire la suite de l'histoire jusqu'à la fin.

#### Mise en scène : l'épicerie

Un élève joue le rôle de VendRa pour livrer les commandes. Mettre en scène la situation décrite dans l'histoire, par petits groupes. Chaque groupe dispose de 24 petits objets représentant les pains et les saucisses et doit passer commande à VendRa. Seuls RaTrois et RaHuit sont présents.

Dénombrer les voyages de chacun des NuméRas, l'écrire sur une affiche. (RaTrois fait huit voyages, RaHuit effectue trois voyages).

Les documents 1 et 2 permettent une vérification et surtout une visualisation de deux résultats apparemment différents dont il faut montrer qu'ils représentent le même nombre.

#### Séance 2

- Afficher la planche 1 et lire le texte 1 (cahier page 3) : lecture magistrale par l'enseignant.
- Activités de compréhension (voir partie Français Lecture). Ces activités peuvent être menées par binômes dans le cahier de recherches, la correction étant copiée dans le cahier.
- Mission 1 (cahier page 4) : compréhension de l'énoncé et écriture d'une phrase réponse (voir activités de français Lecture et Ecriture).

#### Séances suivantes

- Missions 2 à 7. L'enseignant décidera du nombre de séances nécessaires pour réaliser les missions. On encouragera les élèves à relire de manière autonome le texte de l'histoire courte (cahier page 3).

#### Variante

- Lire le texte court 1 *Le petit restaurant* (Cahier page 3) : mise en scène et conclusion collective avec la planche.
- Activités de compréhension. Mission 1 : travail individuel, écriture de phrase réponse (voir activités de français Ecriture), mise en commun, explicitations, correction.

## Etape 2 : La vérification

### Le mot « fois » en mathématiques, la commutativité de la multiplication

#### Compétences travaillées

- Compréhension d'un texte lu
- Compréhension du mot « fois » comme désignant en mathématiques une somme répétée d'un même nombre
- Compréhension de la commutativité de la multiplication

#### Matériel

- Les personnages de l'épisode (dont OrganiseRa, voir document 3)
- Objets différents représentant des pains et des saucisses ou des oranges et des bananes (jetons de couleurs par exemple).
- Planche 2

### Déroulement suggéré

#### Séance 1

- Rappel de l'épisode précédent avec la planche 1.
- Lecture de l'étape 2 jusqu'à \*\*\*. Mise en scène 1. Faire justifier l'égalité écrite par ChercheRa.
- Trace écrite à garder : afficher des représentations et l'égalité.

#### Séance 2

- Rappel : faire expliciter l'affiche (trace écrite de la séance 1).
- Lecture de la fin de l'histoire (étape 2). Mise en scène 2 : comment éviter aux NuméRas de faire plusieurs voyages ? (rappel : chaque NuméRa peut seulement porter autant d'objets que son numéro). Cette mise en scène peut se répéter avec d'autres nombres.
- Conclusion collective avec la planche 2 : les NuméRas commandent des paquets d'objets pour ne faire qu'un voyage.
- Trace écrite : écrire les phrases qui constitueront des modèles pour les missions 8 et 9 (RaHuit commande huit fois trois oranges. RaTrois commande trois fois huit oranges). Sous chaque phrase faire deux représentations : sous forme de colonnes (8 colonnes de 3 et 3 colonnes de 8) et sous forme de paquets (8 paquets de 3 et 3 paquets de 8). Voir « astuces de FaciliteRa » (cahier p.7).

#### Séance 3

- Afficher la planche 2, la trace écrite des séances précédentes et lire le texte 2 (cahier page 6) : lecture magistrale par l'enseignant. Activité de compréhension (voir partie Français Lecture).
- Missions 8 et 9 (cahier page 7) : voir indications et commentaires à propos des missions. On encouragera les élèves à relire de manière autonome le texte de l'histoire (cahier page 6).
- L'astuce ne sera explicitée qu'après la découverte du signe  $\times$ .

#### Variante

- Lire le texte 2 court *La vérification* en deux parties (Cahier page 7) : mises en scène et conclusions avec la planche.
- Activité de compréhension. Mission 8 : travail individuel, mise en commun, explicitations, correction.
- Mission 9. Histoire longue en lecture offerte avant cette mission.

#### Mise en scène 1 : l'alignement

Par groupes : aligner les saucisses et les pains comme OrganiseRa (sans l'illustration). On peut aussi les faire dessiner ou représenter sur une feuille.

Comparer les résultats obtenus. Valider la bonne représentation.

Pourquoi OrganiseRa dit-il que « Ça se voit » ? Faire montrer en changeant de point de vue ou en déplaçant les représentations (rectangles de 3 et 8), ou en les superposant devant la fenêtre, etc.

#### Mise en scène 2 : un seul voyage

Même situation qu'à l'étape 1. Deux élèves vont ensemble commander les objets.

Seul RaHuit dit la commande, les objets sont livrés par VendRa en paquets de trois pour un et de huit pour l'autre.

A leur retour, chacun dispose les objets en rectangles pour vérifier qu'il y a bien autant de pains que de saucisses.

## Etape 3 : Le mot *fois* et un nouveau signe

### Le signe $\times$

#### Compétences travaillées

- Compréhension d'un texte lu
- Compréhension du signe  $\times$ , comme équivalent à une répétition d'additions, correspondant au mot « fois » dans le registre de la langue.
- Structuration collective des écritures figurant dans la colonne de droite en vue de la rédaction d'une affiche
- Comprendre que l'on peut remplacer 3 ou 8 par n'importe quel nombre

#### Matériel

- Les personnages de l'épisode
- Signe  $+$  sur une fiche
- Affiche avec l'égalité de l'étape 2.
- Affiche à remplir au fur et à mesure de l'histoire et à apposer au mur où elle y restera le temps nécessaire :

*huit fois trois* c'est  $3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3$ ,  
c'est aussi  $8 \times 3$

$8 \times 3 = 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3$

*trois fois huit* c'est  $8 + 8 + 8$ , c'est aussi  $3 \times 8$

On a  $3 \times 8 = 8 + 8 + 8$

On a aussi l'égalité  $8 \times 3 = 3 \times 8$

### Déroulement suggéré

#### Séance 1

- Rappel de l'épisode précédent avec la planche 2 et les traces écrites.
- Lecture de l'étape 3 jusqu'à \*\*\* en complétant une affiche. Afficher le signe + devenu  $\times$ . Mise en scène. Lecture de la fin de l'étape 3. Compléter l'affiche.
- Trace écrite : Astuce de FaciliteRa (cahier page 7).

#### Séance 2 et suivantes.

- Afficher la planche 3 et lire le texte 1 (cahier page 3) : lecture magistrale par l'enseignant.
- Activités de compréhension (voir partie Français Lecture). Mission dictionnaire : fois (voir partie Français).
- Missions 10 à 19 (cahier pages 9 à 13) : voir indications et commentaires à propos des missions. Utiliser les deux représentations pour donner sens à la multiplication. L'enseignant décidera du nombre de séances nécessaires pour réaliser les missions. On encouragera les élèves à relire de manière autonome le texte de l'histoire (cahier page 8).
- Missions 12, 13, 17, 18 : écrire des phrases réponses (voir Français Ecriture).
- Astuces pour calculer (cahier page 14) : mise en scène avec deux élèves. Utiliser les missions précédentes pour rejouer la scène avec d'autres nombres. Mission 20.
- Rôle de la mémorisation : commencer à compléter la table de multiplication (cahier page 96), reproduite en grand format sur une affiche avec les résultats des multiplications réalisées par suite d'additions.

#### Mise en scène

L'affiche avec l'égalité de ChercheRa est au tableau :  
 $(8 + 8 + 8 = 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3)$ . Deux élèves doivent écrire autrement un membre de l'égalité, puis l'oraliser.

Recommencer la mise en scène avec les résultats des missions 8 et 9.

Cette mise en scène peut se ritualiser pour faire passer au tableau l'ensemble des élèves de la classe avec d'autres nombres (par exemples issus des missions réalisées).

#### Variante

- Lire le texte court 3 *Le mot fois et un nouveau signe* (cahier page 8) : mise en scène et conclusion avec la planche 3. Astuce (cahier p.7).
- Activités de compréhension. Mission 10 : travail individuel, mise en commun, explicitations, correction. Mission dictionnaire.
- Missions 11 à 19. Histoire longue en lecture offerte au début des séances consacrées aux missions.

## Etape 4 : Un nouveau

**Erratum** : dans le cahier élève, p 15, le titre n'est pas « un nouveau nombre », mais un « nouveau mot ».

### Un nouveau mot : le mot « multiple »

#### Compétences travaillées

- Compréhension d'un texte lu
- Analyser morphologiquement le mot *multiple*
- Découvrir par comparaison le sens d'un élément de mot (multi-)
- Résoudre un problème ouvert

#### Matériel

- Les personnages de l'épisode
- Affiche avec la devinette de DevineRa

### Déroulement suggéré

#### Séance 1

- Rappel de l'épisode précédent avec la planche 3.
- Lecture de l'étape 4 jusqu'à \*\*\*. Faire résoudre cette devinette par des binômes d'élèves. Mise en commun des réponses et explicitation des stratégies.
- Lecture de la suite de l'histoire jusqu'à \*\*\*. Ecrire la nouvelle écriture de la devinette sous la précédente. Faire comparer les deux écritures.

#### Séance 2 : vocabulaire spécifique

- Afficher la planche 4 et lire le texte 4 (cahier page 15) : lecture magistrale par l'enseignant.
- Mission dictionnaire collective : multiple (voir partie Français).
- Activités de compréhension (voir partie Français Lecture) : questions 1 et 2.
- Lecture offerte de la fin de l'étape 4.

#### Séance 3

- Relecture du texte 4. Ecrire au tableau les mots de l'encadré « Je lis les mots du texte ».

**Erratum** : le verbe *défiler* n'est pas dans le texte.

- Activité de compréhension (voir partie Français Lecture) : question 3.
- Fiche d'écriture 1 : réécrire et résoudre une devinette. (cahier page 16)
- Mission 21.
- Continuer à compléter la table de multiplication (cahier page 96) avec les résultats des calculs et commencer à la mémoriser en se centrant sur les multiples d'un nombre (multiples de 2, de 5, etc.).

#### Séances suivantes

L'enseignant décidera du nombre de séances nécessaires pour réaliser les missions. On encouragera les élèves à relire les astuces. On pourra aussi lire régulièrement un article des DNG (cahier page 43).

- Mission 22. Astuce de Facilitera : multiples de 1 et de 0.
- Missions 23 à 26 (cahier pages 18 et 19) : voir indications et commentaires à propos des missions.
- Mission 27 et fiche d'écriture 2 (voir partie Français Ecriture). Défi : l'album. (cahier page 20)
- Mission 28 et fiche d'écriture 3. Défi : la fermière. (cahier page 21)
- Missions 29 et 30 (voir partie Français Lecture). Mission 31.

#### Variante

- Lire le texte 4 court *Un nouveau mot* (cahier page 15) : comprendre et écrire une devinette et travail sur le vocabulaire.
- Missions 21 à 31 : travail individuel, mise en commun, explicitations, correction.
- Histoire longue en lecture offerte en feuilleton au début de séances consacrées aux missions.

## Etape 5 : Le retour d'Os-Sombre

### Des écritures composites utilisant à la fois le signe $\times$ et le signe $+$

#### Compétences travaillées

- Compréhension d'un texte lu
- Compréhension d'une écriture composite (type division euclidienne)

#### Matériel

- Les personnages de l'épisode
- Une affiche sur laquelle est notée l'écriture  $5 \times 3 + 2$

### Déroulement suggéré

#### Séance 1

- Lecture de l'étape 5 jusqu'à \*\*\*. Mise en scène.
- Lecture de la fin de l'histoire en utilisant la planche 5. Faire expliciter le sens de l'écriture mathématique, en passant par la manipulation.

#### Séance 2

- Afficher la planche 5 et lire le texte 5 (cahier page 24) : lecture magistrale par l'enseignant.
- Activité de compréhension (voir partie Français Lecture).
- Missions 32 : mise en commun des bons de commande : explicitation et justification des écritures. Faire jouer les scènes avec les personnages.

#### Séances suivantes

L'enseignant décidera du nombre de séances nécessaires pour réaliser les missions. On encouragera les élèves à relire le texte 5.

- Missions 33 à 37 : voir indications et commentaires à propos des missions.
- Lettre du labo n°8 (cahier page 27) : faire reconstituer par les élèves.

#### Mise en scène

Faire expliciter les conditions portant sur les NuméRas et leurs contraintes (chaque NuméRa peut seulement porter autant d'objet ou de paquets d'objet que son numéro).

Par groupes, faire chercher une commande possible en utilisant deux NuméRas. Faire exécuter les commandes pour voir si elles sauvent les RaZeds.

#### Variante

- Lire le texte court 5 *Le retour d'Os-Sombre* (cahier page 24) : mise en scène et conclusion avec la planche 5.
- Activités de compréhension. Mission 32 : travail individuel, mise en commun, explicitations, correction.
- Missions 33 à 37. Histoire longue en lecture offerte au début des séances consacrées aux missions.

## ACTIVITES EN FRANÇAIS

Toutes les activités de lecture-écriture permettent de préparer les activités de mathématiques et favorisent la réussite des élèves dans leurs réponses aux missions. Les questions visent ainsi à rendre explicite le vocabulaire spécifique lié à la multiplication (en particulier le sens de *fois* et tous les mots qui désignent des multiples) ainsi qu'à comprendre les situations multiplicatives et leur sens (en lien avec des situations additives), et l'usage du signe mathématique.

### Lecture

Objectifs et modalités : voir introduction. Les questions non numérotées sont des questions à travailler de manière collective par les élèves.

#### Lecture 1 : Le petit restaurant

Consignes	Compétences	Commentaires	Stratégies
Je lis des mots du texte <sup>4</sup>	Identifier des mots de manière plus aisée. Mémoriser des mots fréquents ou irréguliers.	Mots à mettre en relations avec d'autres : dépose <sup>5</sup> /poser ; rapporter/apporter/porter Mot spécifique mathématique dans son sens usuel (courant) : <i>fois</i> <i>fois</i> dans l'expression <i>huit fois, trois fois</i> Faire vivre la situation (aller x fois chercher un objet) pour comprendre le sens usuel, avant d'aller au sens spécifique (fiche lecture 3).	Décoder. Trouver l'analogie avec des mots connus. S'appuyer sur le vécu.
Pourquoi RaTrois est-il très fatigué ?	Comprendre un texte : identifier les informations explicites et implicites. Contrôler sa compréhension : justifier sa réponse avec appui sur le texte.	Cette question prépare à la compréhension des questions suivantes. Il faut en effet comprendre que RaTrois est fatigué parce qu'il a fait plus de voyage et qu'il a donc plus marché (inférence). Recevoir et noter au tableau les réponses données par les élèves. Faire argumenter par relevé dans le texte.	Relire les passages où on parle de RaTrois. Lire les bulles de l'illustration.
① Représente par des croix ou par des ronds	Comprendre un texte : parcourir le texte de manière rigoureuse pour sélectionner des informations.	Dessiner une légende au tableau : ○ petit pain X saucisse Faire chercher les passages qui disent combien de saucisses rapporte Ra-Huit : surligner « trois tas de huit saucisses ». Procéder de la même manière pour les petits pains.	Surligner d'abord tous les passages qui concernent les saucisses et RaHuit. Surligner d'une autre couleur les passages qui concernent les petits pains de RaTrois.
② Combien de chiens chauds peut fabriquer CuisineRa ?	Comprendre un texte : identifier les informations explicites et implicites. Contrôler sa compréhension : justifier sa réponse avec appui sur le texte.	La première phrase du texte explique ce qu'est un chien chaud. Il s'agit en particulier de comprendre qu'il y a autant de chiens chauds que de petits pains et de saucisses. Cela permet aussi de vérifier qu'il y a bien le même nombre de petit pain que de saucisses et répond donc à la dernière	Relire les passages qui parlent des chiens chauds. Associer les saucisses avec les petits pains.

<sup>4</sup> Cette activité de lecture oralisée de mots nouveaux ou spécifiques vise en particulier à développer une lecture plus fluide des mots. Elle peut se réaliser avant une lecture individuelle du texte par les élèves, après une lecture magistrale du texte.

<sup>5</sup> **Note lexicale** : le préfixe dé- dans le verbe déposer n'indique pas le fait de ne pas poser, mais est un préfixe d'intensité. Ce verbe déposer signifie poser complètement. Ce verbe déposer n'est pas le même que le verbe déposer mobilisé par exemple dans l'expression déposer une fenêtre.

Consignes	Compétences	Commentaires	Stratégies
		phrase du texte (où l'information sur les chiens chauds est implicite). Confronter les procédures des élèves.	

## Lecture 2 : La vérification

Le texte permet de vérifier la réponse à la deuxième question du texte 1 par des procédures figurales (le dessin ordonné des saucisses et des petits pains) et numérique (l'égalité). On pourra mettre en regard avec les procédures utilisées par les élèves.

Consignes	Compétences	Commentaires	Stratégies
Dessine les sacs de RaHuit et de RaTrois	Comprendre un texte : parcourir le texte de manière rigoureuse pour sélectionner des informations.	Cette question est le pendant de la question 1 du texte 1, avec une inversion des paquets, en effet, RaHuit peut porter 8 sacs (de 3) et RaTrois peut porter 3 sacs (de 8). L'objectif est aussi d'introduire à la représentation de la multiplication sous forme de quadrillage. Dessiner une légende au tableau : O oranges X bananes Mettre en relation : - trois fois huit bananes et trois sacs de huit bananes. - huit fois trois oranges et huit sacs de trois oranges. Faire expliciter que ce qui différencie les deux représentations, ce n'est pas le nombre total (qui est le même), mais la façon dont on a fait des paquets (pour les transporter).	Surligner d'abord tous les passages qui parlent des commandes pour RaHuit. Surligner d'une autre couleur les passages qui concernent les commandes pour RaTrois.

## Lecture 3 : Le mot fois et un nouveau signe

Consignes	Compétences	Commentaires	Stratégies
Je lis des mots du texte	Identifier des mots de manière plus aisée. Mémoriser des mots fréquents ou irréguliers.	Mots à mettre en relations avec d'autres : On pourra être tenté d'approcher les deux verbes <i>décomposer</i> et <i>déposer</i> . Cela fournira une occasion de s'interroger sur le sens du préfixe <i>dé-</i> utilisé dans chacun de ces verbes. <i>Décomposer</i> indique bien un processus inverse de la composition qui peut s'exprimer par le verbe <i>composer</i> , par contre, voir plus haut, ce n'est pas le cas du verbe <i>déposer</i> . Il existe donc au moins deux préfixes <i>dé-</i> , l'un indiquant une opération inverse (faire trouver le lien avec le verbe <i>défaire</i> , l'autre indiquant une intensité. <i>décomposer/déposer/composer/poser</i> Mot mathématique dans son sens spécifique : <i>fois</i> <i>fois</i> dans l'expression <i>huit fois trois</i> ou <i>trois fois huit</i> .	Décoder. Trouver l'analogie avec des mots connus. Mettre en relation avec le vécu.
❶ Complète la bulle de ChercheRa	Comprendre un texte : parcourir le texte de manière rigoureuse pour sélectionner des informations.	Cette bulle est le pendant de la bulle à côté du texte 3. Il s'agit de comprendre le sens de <i>fois</i> en relation avec l'addition.	Procédé par analogie : imiter la deuxième bulle. Dénombrer le nombre de 3.

Consignes	Compétences	Commentaires	Stratégies
			Trouver la réponse dans le texte 2.
<p>❷ Pourquoi RaHuit écrit-il l'égalité suivante ?</p>	<p>Comprendre un texte : identifier les informations explicites et implicites.</p> <p>Contrôler sa compréhension : justifier sa réponse avec appui sur le texte.</p>	<p>Il s'agit de comprendre et d'expliciter la commutativité de la multiplication du point de vue du résultat (mais non du sens).</p> <p>Confronter les explications des élèves.</p> <p>Réponses possibles :            Il écrit <math>3 \times 8 = 8 \times 3</math>            ... parce que le résultat est le même, parce que ce sont deux écritures différentes du même nombre, etc.            ... parce que <math>8 + 8 + 8 = 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3</math>            ... parce qu'on rapporte le même nombre d'objets, etc.</p>	<p>Se souvenir de l'égalité écrite dans le texte 2.</p>

## Lecture 4 : Un nouveau nombre

Consignes	Compétences	Commentaires	Stratégies
<p>Je lis des mots du texte<sup>6</sup></p>	<p>Identifier des mots de manière plus aisée.</p> <p>Mémoriser des mots fréquents ou irréguliers.</p> <p>Associer des mots de la même famille.</p>	<p>Mots mathématiques dans leur sens spécifique</p> <p>Ecrire les mots sur de grandes étiquettes au tableau. Certains mots seront copiés plusieurs fois. Faire associer (collectivement ou par groupes) des mots qui ont des parties communes. On peut aussi proposer des mots qui ont des parties communes et faire ces parties communes.</p> <p>On acceptera toutes les configurations.</p> <p><b>multiple, multiplication, multiplier</b>  <b>double, triple, quadruple, multiple</b>  <b>triple, quadruple, multiple</b>  <b>quadrupède, quadruple</b>            etc.</p> <p>Cette activité prépare aux questions suivantes.</p>	<p>Décoder.</p> <p>Décomposer des mots de la même famille.</p>
<p>❶ Je cherche le sens des mots qui commencent par multi-</p>	<p>Comprendre un texte : identifier les informations explicites et implicites.</p> <p>Comprendre la formation des mots : formation savante.</p>	<p>Les questions 1 et 2 décomposent le raisonnement de RaMots pour fabriquer le mot <i>multiple</i>.</p> <p>Essayer de se rappeler de mémoire.</p> <p>Vérifier en cherchant les sens dans le texte 4. Faire formuler des hypothèses sur le sens de <i>multi</i>.</p> <p>Faire surligner la partie commune dans les définitions, soit <i>plusieurs</i>.</p>	<p>Utiliser le texte pour comprendre les mots</p> <p>Comparer les sens des mots pour trouver le sens commun</p>
<p>❷ Je relie les mots et leur sens.</p>	<p>Comprendre un texte : identifier les informations explicites et implicites.</p> <p>Comprendre la formation des mots : formation savante.</p>	<p>Essayer de se rappeler de mémoire.</p> <p>Vérifier en cherchant les sens dans le texte avant de compléter.</p> <p>Faire formuler des hypothèses sur la réponse.</p> <p>Faire surligner la partie commune triple et quadruple.</p>	<p>Utiliser le texte pour comprendre les mots</p> <p>Comparer les sens des mots pour trouver le sens commun</p>

<sup>6</sup> Erratum : le verbe *défiler* n'est pas dans le texte.



Consignes	Compétences	Commentaires	Stratégies
③ Je complète avec des mots du texte	Comprendre le lexique spécifique. Contrôler sa compréhension : justifier sa réponse.	On peut n'afficher que les mots à utiliser (ou laisser un intrus) : <i>multiplication, multiple, quadruple, triple</i> . Faire argumenter le choix des mots (reformuler <i>quadruple</i> et <i>triple</i> ).	Utiliser le texte pour comprendre les mots Utiliser les questions précédentes

## Lecture 5 : Le retour d'Os-Sombre

Consignes	Compétences	Commentaires	Stratégies
Je lis des mots du texte	Identifier des mots de manière plus aisée. Mémoriser des mots fréquents ou irréguliers. Associer des mots de la même famille.	Mots à mettre en relations avec d'autres : rapidement/rapide exactement/exact immédiatement/immédiat désormais/mais	Décoder. Décomposer les mots. Retrouver un mot connu dans un mot inconnu.
① Combien de RaZeds sont prisonniers d'Os-Sombre ?	Comprendre un texte : identifier les informations implicites. Contrôler sa compréhension : justifier sa réponse avec appui sur le texte.	Plusieurs indices permettent de trouver le nombre de RaZeds en mettant en relation le système d'échange, puis soit de manière littérale, soit en faisant un calcul : Os-Sombre accepte d'échanger chaque RaZed contre exactement une boîte. Il faut envoyer le suivant de RaSeize. cinq tas de trois cailloux et deux cailloux $5 \times 3 + 2$ ( $15 + 2 = 17$ ) etc.	Se rappeler ou chercher dans le texte comment on sauve un RaZed Chercher dans le texte un passage où on parle d'un nombre Je fais le calcul
② Explique la commande rédigée par EcriRa	Comprendre le sens d'une écriture mathématique complexe Contrôler sa compréhension : justifier sa réponse avec appui sur le texte.	Le texte explicite le sens de cette écriture : cinq paquets de trois boîtes et deux boîtes.	Utiliser le texte pour comprendre les mots Comparer les sens des mots pour trouver le sens commun
③ Rédige une autre commande possible pour sauver les RaZeds	Comprendre le sens d'une écriture mathématique complexe	La question 2 explicite le sens de l'écriture mathématique complexe, elle prépare les missions 32 à 34. La production d'une écriture complexe participe à sa compréhension. $4 \times 3 + 5$ Les élèves peuvent chercher d'autres manières de sauver les NuméRas. Vérifier à chaque fois le résultat (qui doit être 17)	Utiliser la question 2

## Énoncés de problèmes

Consignes	Compétences	Commentaires	Stratégies
Missions 1 et 2	Lire et comprendre un énoncé de problème. Contrôler sa compréhension : utiliser une stratégie pour lire un énoncé de problème Copier de manière experte.	Difficulté : comprendre que le NuméRa ne peut transporter qu'exactly le nombre de boîtes indiqué par son numéro ; distinguer nombre de voyages (nombre de <i>fois</i> ) et nombre de boîtes ; sens du mot <i>chaque</i> . Consolidation ; sens usuel de <i>fois</i> . On pourra en particulier faire anticiper la réponse aux deux questions en écrivant des phrases réponses à trou en remplaçant « il » par le nom du NuméRa. Voir aussi partie « écriture ».	Utiliser la fiche « stratégie pour lire un énoncé de problème ». Ecrire pour mieux comprendre l'écrit. Copier juste les mots nouveaux (et les autres). Faire vérifier la copie.

Missions 29 et 30	<p>Lire et comprendre un énoncé de problème.</p> <p>Comprendre le vocabulaire spécifique.</p> <p>Contrôler sa compréhension : utiliser une stratégie pour lire un énoncé de problème</p>	<p>Les difficultés de compréhension sont liées aux expressions qui traduisent la situation multiplicative, comme <i>chacun</i>, de manière plus implicite : cinq pains à 2 €, qui signifie que chaque pain coûte 2 euros.</p> <p>La première question explicite l'expression 4 boîtes de poisson à 3 euros chacune, du point de vue du langage, mais aussi du point de vue mathématique, en rendant explicite le lien avec <i>fois</i> et en faisant réaliser le calcul intermédiaire. La seconde question réalise la même chose sur les pains.</p> <p>Pour traiter les problèmes de ce type, le travail d'explicitation vise en particulier à changer de représentation, par l'intermédiaire du ticket de caisse.</p>	<p>Comprendre d'abord les mots qui vont ensemble</p> <p>Comprendre le lien entre les questions posées</p> <p>Compléter un ticket de caisse pour comprendre les achats</p>
-------------------	--	--	---

## Autour des mots

### Suggestions de mots à mémoriser

Nature	Mot (recto)	Contexte (verso)	Texte
Verbe	déposer	il dépose ils déposent	1 2
Verbe	rapporter	il rapporte	1
Autre	fois	Il se rend trois <b>fois</b> chez VendRa. Il commande huit <b>fois</b> trois oranges et trois <b>fois</b> huit bananes.	1 2

### Mission dictionnaire

Objectifs et modalités : voir introduction.

Mots	Démarche et remarques	Stratégie	Article
fois	<p>Reprendre la fiche « fois » avec les occurrences déjà rencontrées, ou relire les passages dans les textes 1 et 2.</p> <p>Faire expliciter les sens déjà rencontrés par recours au vécu : qu'est-ce qu'on fait quand il y a <i>fois</i> dans <i>il va trois fois quelque part</i> ? (on fait trois voyages)</p> <p>Qu'est-ce qu'on fait quand on a <i>trois fois quatre</i> ? (on fait des additions, <math>4 + 4 + 4</math>)</p> <p>Chercher dans le texte d'autres explications sur le sens du mot <i>fois</i>. Les écrire au tableau.</p> <p>« Dire fois, c'est comme faire des additions ».</p> <p>« Le mot <i>fois</i> s'écrit avec le signe <math>\times</math> ».</p>	<p>Utiliser le vécu</p> <p>Utiliser le contexte.</p>	<p>Sens 1 : c'est faire plusieurs actions, autant que le nombre avant <i>fois</i></p> <p>Exemple : RaTrois est allé huit fois chez VendRa.</p> <p>Sens 2 en mathématiques : c'est faire plusieurs additions ; c'est le signe <math>\times</math>.</p> <p>Exemple : trois fois quatre s'écrit aussi <math>3 \times 4</math>.</p>
multiple	<p>Faire surligner dans le texte toutes les occurrences du mot « multiple ».</p> <p>Faire trouver la phrase qui explique le sens du mot : « Je propose multiple pour dire plusieurs fois ».</p> <p>Reformuler les autres phrases utilisant le mot « multiple ». Par exemple : 24 est un multiple de 4 et de 6, car ce nombre est plusieurs fois</p>	<p>Utiliser le contexte pour comprendre</p>	<p>En mathématiques, le multiple d'un nombre, c'est plusieurs fois ce nombre.</p> <p>Exemple : 24 est un multiple de 6 et de 4.</p> <p>Famille : multiplier, multiplication</p>

Mots	Démarche et remarques	Stratégie	Article
	quatre (six fois) et que ce nombre est aussi plusieurs fois six (quatre fois). Chercher dans le texte des mots qui ressemblent à « multiple » (ou mots de la famille).		

## Collections de verbes fréquents irréguliers

Objectifs et modalités : se familiariser avec l'indicatif présent, imparfait et futur des verbes *être*, *avoir*, *faire*, *aller*, *dire*, *venir*, *pouvoir*, *voir*, *vouloir*, *prendre*.

Verbes du texte 5 (et missions qui suivent) :

- aller : je ne peux pas y aller, nous allons, je vais, vous allez, ils vont

## Collections de phrases

Modalités et objectifs : voir T1.

## Collections nouvelles

Fait de langue Compétences <sup>7</sup>	Titre élève	Exemples	Remarque
9. Verbes au passé composé <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre qu'écrire ne consiste pas seulement à encoder des sons</li> <li>• Identifier le verbe</li> <li>• Savoir former et écrire un verbe au passé composé</li> </ul>	Collection 9 : Des phrases qui parlent du passé	Il a assisté <sup>1</sup> Vous êtes allés Il est allé Il a commandé J'ai commandé Il a rapporté (mission 1) Ils ont libéré <sup>5</sup>	Mettre en relief systématiquement des remarques de type orthographiques sur la forme de l'auxiliaire (en renvoyer au verbe <i>être</i> ou <i>avoir</i> ) et du participe passé en -é. Dire que le verbe qui suit s'écrit « -é » parce qu'il est après « avoir » ou « être ». Il s'agit essentiellement de collecter différents verbes au passé composé. Les premiers exemples sont issus des activités ou des fiches de lecture.

Toutes ces collections sont à poursuivre avec d'autres exemples tirés d'autres contextes.

## Collections à compléter

Le numéro en exposant renvoie au texte de lecture où se trouvent les groupes de mots (les mots qui suivent aussi jusqu'au numéro suivant).

Titre élève	Exemples	Remarque
Collection 1 : Quand il y a un ou zéro	la grande table de CuisineRa <sup>1</sup> une façon moins fatigante	
Collection 2 : Quand il y a plus de un	des saucisses chaudes <sup>1</sup> des chiens chauds les trois pains	

<sup>7</sup> Les compétences indiquées sont inspirées de programmes de 2016.

Titre élève	Exemples	Remarque
Collection 3	Toutes les phrases réponses des missions 1 et 2.	
Collection 5 : Les verbes après « ils » ou « elles »	Ils se rendent ensemble chez VendRa. <sup>2</sup> Ils déposent les sacs sur la table.	
Collection 6 : verbes à l'infinitif	Il veut préparer une salade de fruits. <sup>1</sup> Il veut offrir des saucisses chaudes. Il se charge de commander. afin de commander le bon nombre Il n'est pas sûr d'avoir autant de saucisses que de pains. Nous allons commander <sup>5</sup> Je vais passer la commande Vous allez passer la commande Ils vont libérer les RaZeds	
Collection 7 : phrases avec « je »	Je suggère <sup>3</sup> Je propose	
Collection 8 : phrases avec « il » ou « elle »	Il se charge de commander. <sup>1</sup> Il forme des tas. Il rapporte trois tas de saucisses. Il se rend chez VendRa. Il dépose des tas.	

## Ecriture

### Ecrire des phrases réponses

Objectif : écrire sans erreur une phrase réponse pour anticiper la recherche mathématique et communiquer la réponse

De nombreuses missions de cette unité nécessitent d'écrire une phrase réponse sur le modèle suivant : [Complément de phrase], *Y a rapporté X objets*.

Difficulté : le participe passé est accordé dans la question (combien de boîtes a-t-il rapportées)

Compétences :

- Produire une phrase sémantiquement et syntaxiquement correcte (avec les marques adaptées), en lien avec le complément de phrase,
- Ecrire sans erreur le verbe au passé composé,
- Copier sans erreur des groupes nominaux au pluriel ou au singulier.

Différenciation

- Manipuler des étiquettes à copier,
- Fabriquer un « moulin à phrases » à manipuler pour constituer les phrases.

Suggestion de déroulement (Mission 1) :

- Lecture et explicitation de l'énoncé de problème : mise en œuvre de la stratégie de lecture (qu'est-ce qu'on cherche : le nom d'un NuméRa, un nombre de fois, un nombre de boîte pour un voyage)
- Qu'est-ce qu'on sait ? Copier au tableau les phrases inductrices.
- Annoter les phrases inductrices pour matérialiser le travail à réaliser :

Qui ?
Combien de fois ?

Un NuméRa est allé chez VendRa.  
 Il a rapporté cinq fois quatre boîtes.

Combien de boîtes à chaque voyage ?

- Faire chercher les élèves. Quand ils ont trouvé les réponses, ils peuvent passer à l'écriture des phrases réponses en modifiant les phrases inductrices.

RaQuatre est allé cinq fois chez VendRa.

RaQuatre a rapporté quatre boîtes à chaque voyage.

- Mettre en commun les phrases réalisées, faire justifier d'abord du point de vue mathématique les réponses, puis d'un point de vue syntaxique, sémantique et orthographique. Un système de flèches ou de couleur permet de mettre en évidence les modifications.
- On peut aussi élaborer un « moulin à phrase » collectif, qui sera progressivement enrichi. (voir introduction)

Mission	Sujet	Verbe	Nombres	Objet	Complément de phrase
1	RaQuatre	a rapporté		boîtes	à chaque voyage.
	<i>Prévoir tous les noms de NuméRas</i>		<i>Ecrire les nombres de 1 à 10 et un blanc ou un ? pour les nombres au-delà</i>		
2	RaSept				
12	RaTrois				en tout.
13	RaCinq			gâteaux	
17	Papa	a acheté		pains	
18	Maman			croissants	en une semaine.
19				sacs de pommes	

### Fiche d'écriture 1 (p 16) : Réécrire une devinette

Cette fiche écriture permet d'anticiper sur les missions 24 et 26, en facilitant la lecture de la consigne.

Objectif : écrire une devinette en utilisant un modèle

Compétences :

- Comprendre le sens mathématique du mot *multiple*,
- Produire un texte en suivant une démarche,
- Copier sans erreur des groupes nominaux au pluriel.

Suggestion de déroulement :

- Afficher les deux formes de devinettes de DevineRa.
- Demander aux élèves d'associer les phrases qui veulent dire la même chose.
- Lire la devinette de la fiche écriture 1. Faire verbaliser la différence (autres nombres, c'est le nombre à deviner qui parle).
- Faire produire les élèves : mise en commun et explicitation. Validation des phrases correctes.
- Travail en binôme ou individuel (voire accompagné pour différencier) pour rédiger d'autres devinettes avec d'autres nombres. On peut mettre en place un « supermarché des devinettes ».

Variante : faire le même travail d'écriture en utilisant les mots *triple* et *quadruple*.

## Fiche d'écriture 2 : Imiter un énoncé de problème « combien de paquets »

Au niveau des mathématiques, cette fiche d'écriture vise, par la production, à mieux comprendre le rôle des deux nombres impliqués dans la multiplication, à savoir le multiplicateur (nombre de paquets) et le multiplicande (nombre par paquet). Ainsi dans l'écriture  $7 \times 4$ , le nombre 7 est le multiplicateur, qui indique qu'il y a 7 paquets, et le nombre 4 renvoie au multiplicande, qui indique qu'il s'agit de paquets de 4<sup>8</sup>. Le multiplicande est le nombre qui subit l'action opérée par le multiplicateur.

Objectif : écrire un énoncé de problème à partir d'un modèle

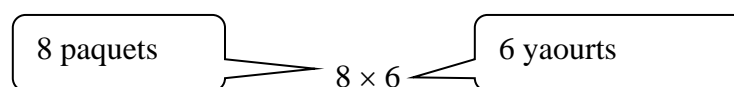
Compétences :

- Comprendre le rôle du multiplicateur (nombre qui indique le nombre de paquets),
- Produire un texte en suivant une démarche,
- Copier sans erreur.

Dispositif : en fonction de la capacité d'autonomie des élèves, cette activité d'écriture peut se réaliser individuellement (élèves avancés), par binômes ou par petits groupes éventuellement accompagnés par l'enseignant.

Suggestion de déroulement :

- Résoudre le problème de la mission 27. Afficher la phrase réponse et l'égalité résolvante : Il a 8 paquets de 6 yaourts.  $8 \times 6 = 48$ .
- Question 1 : faire argumenter les élèves (renvoi au travail sur le sens de la multiplication). On peut annoter l'opération :



<sup>8</sup> Pour en savoir plus et structurer plus mathématiquement, voir *J'apprends à résoudre les problèmes*, Niveau 2, Nathan.

- Question 2 : chaque élève (ou binôme) choisit une opération à partir de la table de multiplication.
- Question 3 : cette phase est destinée à mettre en évidence le sens de l'opération choisie. Les élèves s'appuient sur le modèle affiché, tout en modifiant l'habillage. Chaque binôme ou élève écrit son opération et sa phrase sur une grande étiquette (demi A3 par exemple). On attend des phrases comme : Le commerçant va vendre 5 paquets de 7 gâteaux, correspondant à l'écriture :  $5 \times 7$ .
- Echange d'étiquettes (ne pas oublier de faire inscrire le nom des élèves producteurs) et vérifications. Les élèves doivent vérifier la validité de la phrase produite par un autre élève ou binôme et afficher l'étiquette au tableau. On prévoira deux espaces où les élèves doivent afficher la phrase produite par un autre : phrase correcte / phrase à réécrire. L'enseignant fera ensuite argumenter les élèves pour les phrases jugées erronées : que faut-il réécrire ? pourquoi ? et vérifiera les phrases estimées correctes.
- Question 4 : Chaque élève ou binôme récupère son étiquette, la copie dans le cahier et s'appuie sur le modèle de phrase pour produire sa phrase réponse. On pourra notamment s'appuyer sur un moulin à phrases.

Le commerçant va vendre	2	paquets de	2	gâteaux
	3		3	yaourts
	4		4	pains
	etc.		etc.	

- Question 5 : Utiliser le modèle pour compléter le texte à trou reproduit sur une fiche à partir des nouvelles données. Echanger avec un autre élève ou binôme qui doit résoudre le problème. Ils peuvent aussi signaler un problème qui serait mal rédigé ou incomplet. Les problèmes résolus sont rendus à leurs producteurs qui doivent comparer avec la phrase réponse prévue. Mise en commun pour signaler les erreurs ou difficultés que ce soit au niveau de l'écriture du problème ou de la réponse. En fin de travail, les élèves copient leur énoncé de problème dans le cahier des NuméRas.
- Utiliser cette démarche (sans les phases collectives) et le modèle de la fiche d'écriture pour alimenter le supermarché des problèmes. On pourra prendre d'autres produits à faire ajouter par les élèves.

### Fiche d'écriture 3 : Imiter un énoncé de problème « combien par paquets »

Objectif : écrire un énoncé de problème à partir d'un modèle

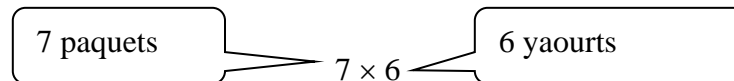
Compétences :

- Comprendre le rôle du multiplicande (nombre qui indique le nombre par paquet),
- Produire un texte en suivant une démarche,
- Copier sans erreur.

Dispositif : en fonction de la capacité d'autonomie des élèves, cette activité d'écriture peut se réaliser individuellement (élèves avancés), par binômes ou par petits groupes éventuellement accompagnés par l'enseignant.

Suggestion de déroulement :

- Résoudre le problème de la mission 28. Afficher la phrase réponse et l'égalité résolvante : Il y a 6 yaourts dans chaque paquet.  $7 \times 6 = 48$ .
- Question 1 : faire argumenter les élèves (renvoi au travail sur le sens de la multiplication). On peut annoter l'opération :



- Question 2 : chaque élève (ou binôme) choisit une opération à partir de la table de multiplication. La phrase à compléter est destinée à mettre en évidence le sens de l'opération choisie. On attend des phrases comme : La commençaute va vendre ses produits par paquet de 5, correspondant à l'écriture :  $7 \times 5$ .
- Question 3 : chaque élève ou binôme choisit un produit et écrit sur une grande étiquette l'opération et une phrase qui indique le nombre par paquets. Par exemple :  $7 \times 5$  ; elle vend des paquets de 5 gâteaux. Echange d'étiquettes (ne pas oublier de faire inscrire le nom des élèves producteurs) et vérifications. Les élèves doivent vérifier la validité de la phrase produite par un autre élève ou binôme et afficher l'étiquette au tableau. On prévoira deux espaces où les élèves doivent afficher la phrase produite par un autre : phrase correcte / phrase à réécrire. L'enseignant fera ensuite argumenter les élèves pour les phrases jugées erronées : que faut-il réécrire ? pourquoi ? et vérifiera les phrases estimées correctes.
- Question 4 : Chaque élève ou binôme récupère son étiquette, la copie dans le cahier et s'appuie sur le modèle de phrase pour produire sa phrase réponse. On pourra notamment s'appuyer sur un moulin à phrases.

Il y a	2	gâteaux	dans chaque paquet.
	3	yaourts	
	4	pains	
	etc.		

- Question 5 : Utiliser le modèle pour compléter le texte à trou reproduit sur une fiche à partir des nouvelles données. Echanger avec un autre élève ou binôme qui doit résoudre le problème. Ils peuvent aussi signaler un problème qui serait mal rédigé ou incomplet. Les problèmes résolus sont rendus à leurs producteurs qui doivent comparer avec la phrase réponse prévue. Mise en commun pour signaler les erreurs ou difficultés que ce soit au niveau de l'écriture du problème ou de la réponse. En fin de travail, les élèves copient leur énoncé de problème dans le cahier des NuméRas.
- Utiliser cette démarche (sans les phases collectives) et le modèle de la fiche d'écriture pour alimenter le supermarché des problèmes. On pourra prendre d'autres produits à ajouter par les élèves.

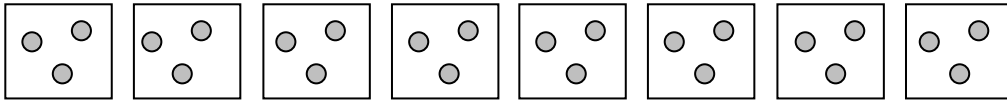


## FOIRE AUX QUESTIONS

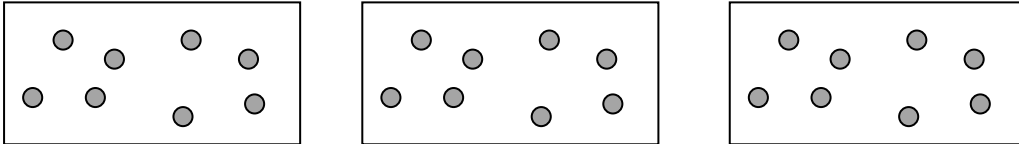
1. Merci de nous communiquer vos questions. Elles viendront alimenter cette FAQ.

## DOCUMENTS

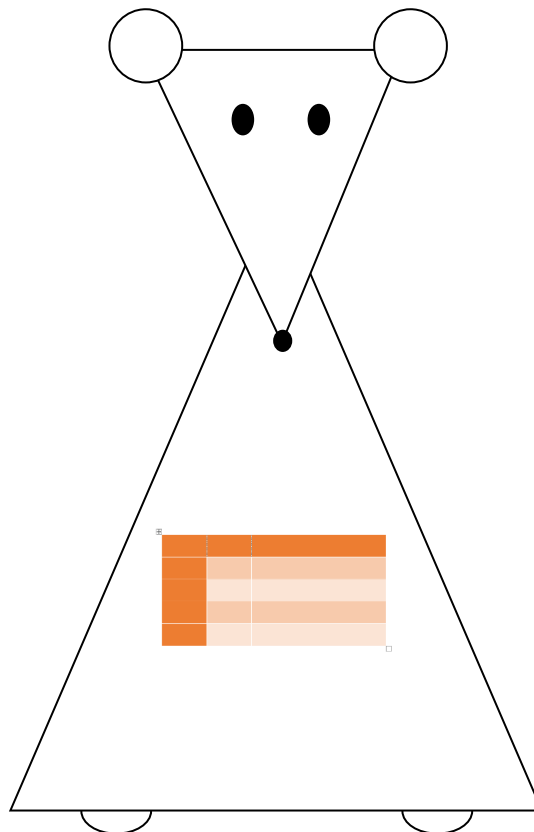
### 1. Les cailloux de RaTrois



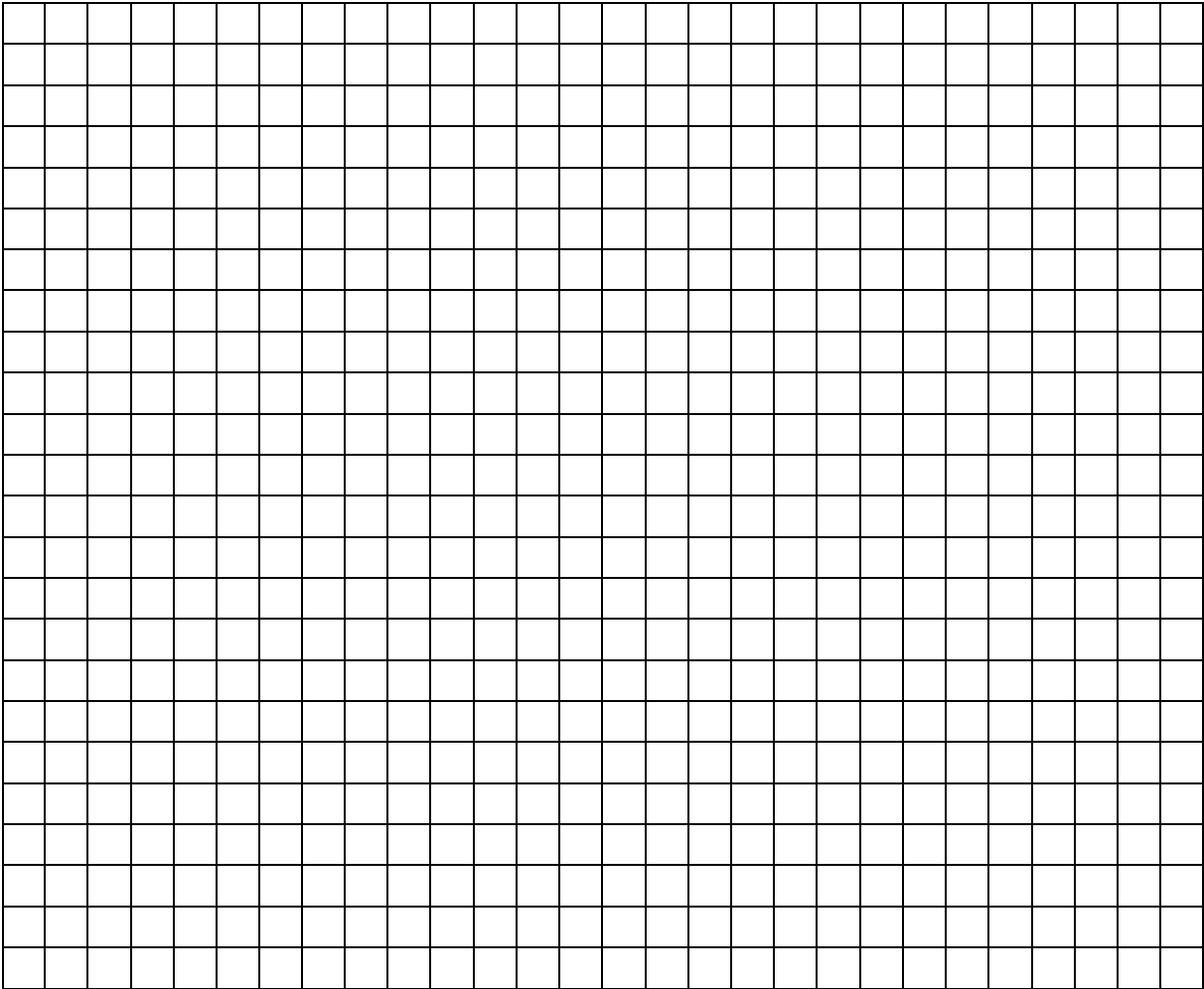
### 2. Les cailloux de RaHuit



### 3. OrganiseRa



**4. Quadrillage pour calculer des produits**



#### 4. 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										

## 5. Table des matières

<b>Objectifs et choix mathématiques</b> .....	<b>1</b>
<b>Histoire chapitre 6 : La très grande fête continue</b> .....	<b>2</b>
<b>Activités en mathématiques</b> .....	<b>8</b>
<b>Déroulement pédagogique autour de l'histoire</b> .....	<b>25</b>
Objectifs mathématiques .....	25
Etape 1 : Le petit restaurant.....	25
Etape 2 : La vérification.....	25
Etape 3 : Le mot <i>fois</i> et un nouveau signe.....	27
Etape 4 : Un nouveau mot.....	27
Etape 5 : Le retour d'Os-Sombre .....	28
<b>Activités en français</b> .....	<b>30</b>
Lecture .....	30
Lecture 1 : Le petit restaurant .....	30
Lecture 2 : La vérification .....	31
Lecture 3 : Le mot <i>fois</i> et un nouveau signe .....	31
Lecture 4 : Un nouveau nombre.....	32
Lecture 5 : Le retour d'Os-Sombre .....	33
Enoncés de problèmes .....	33
Autour des mots .....	34
Suggestions de mots à mémoriser .....	34
Mission dictionnaire .....	34
Collections de verbes fréquents irréguliers .....	35
Collections de phrases.....	35
Collections nouvelles.....	35
Collections à compléter .....	35
Ecriture.....	36
Ecrire des phrases réponses .....	36
Fiche d'écriture 1 : Réécrire une devinette .....	37
Fiche d'écriture 2 : Imiter un énoncé de problème « combien de paquets » .....	38
Fiche d'écriture 3 : Imiter un énoncé de problème « combien par paquets ».....	39
<b>Foire aux questions</b> .....	<b>41</b>
<b>Documents</b> .....	<b>42</b>
1. Les cailloux de RaTrois .....	42
2. Les cailloux de RaHuit.....	42
3. OrganiseRa.....	42
4. Quadrillage pour calculer des produits.....	43
5. Table des matières.....	45