

Développer la pensée algébrique en 6^e et 5^e

Groupe IREM des Pays de la Loire Collège

Développer la pensée algébrique en 6^e et 5^e

Groupe IREM des Pays de la Loire Collège

Le groupe est composé de :

Anne Arneault

Thierry Baron

Mohamed Belhadj

Franck Bernard

François Guerineau

Mathilde Jacob

Christian Judas

Vincent Le Glaunec

Céline Sauvêtre

Benjamin Ventana

Sylvie Grau MCF en didactique des maths

question b) $(x+1)^2 + (x+1)(2x+1) = 0$

$(x+1)(x+1) + (x+1)(2x+1) = 0$

$(x+1)((x+1) + (2x+1)) = 0$

The image shows a student's handwritten work on a grid background. The first line is the equation $(x+1)^2 + (x+1)(2x+1) = 0$. The second line shows the expansion of the first term: $(x+1)(x+1) + (x+1)(2x+1) = 0$. The third line shows the factoring out of the common term $(x+1)$: $(x+1)((x+1) + (2x+1)) = 0$. The student has used green and orange markers to highlight parts of the equations.

Dans une capsule vidéo réalisée par une élève de second, expliquant la résolution d'une équation du second degré, on note toute la difficulté que peuvent avoir les élèves à parler de leurs techniques. Ils expliquent ce qu'ils font sur les signes et non sur les objets mathématiques.

Problématique

- Un travail sur les expressions uniquement basé sur les symboles
 - Pas de mise en évidence des propriétés mobilisées pour écrire des expressions équivalentes
 - Pas de prise en compte de la lettre comme un nombre
 - Pas de nécessités mises en évidence pour justifier les transformations
- Comment construire la nécessité de travailler sur les expressions algébriques ? Quels enjeux pour nos élèves ?

La lettre avant la lettre

- Lettre unité de mesure : $5m + 2m = 7m$
- Lettre grandeur : $L \times l$
- Lettre étiquette : $56 = 5d + 6u$
- Lettre nombre : $126 = 15 \times q + r$

La question des structures

$15 - 5 \times 2 = 20 \rightarrow$ automatisme/lecture G vers D/ focalisation sur les nombres

$$50 - 2 \times (5 + 2 \times 4) + 4$$

structure opératoire

$$x_1, x_2, \dots, x_n \in \mathbb{R}^n$$

résolution de la structure par conventions opératoires

$$-x(x+x)+$$

$\therefore x(+) +$ par () par priorité

$$\therefore x = \text{part (i)}$$

... pour priorité

→ $\frac{1}{2}$ →

Construire une pensée algébrique

Radford (2014) *traduction libre* :

« La pensée algébrique en situation de résolution de problèmes est définie par trois caractéristiques :

Une **indéterminée** : un nombre inconnu est impliqué dans l'énoncé du problème.

Une **dénotation** : l'indéterminée est nommée ou symbolisée.

Un **raisonnement analytique** : les quantités indéterminées sont traitées comme si elles avaient des valeurs connues à partir de propriétés. »

→ Différence entre résolution arithmétique, pensée algébrique, pensée algorithmique, pensée informatique

Les Crozets

Vous disposez de 50 crozets.

Posez 17 crozets sur la table et le reste dans le cube.

Combien y a-t-il de crozets dans le cube ?



$$50 = \text{boîte} + 17$$

Nathan : *"on en a comptés 17 et on a mis le reste dans la boîte".*

Et avec deux boîtes...

$$50 = \text{[Two boxes]} + 14$$

Mayssa : "On a mis 1 et 35. Et comme 1 plus 35 plus 14, ça fait 50 donc ça marche"

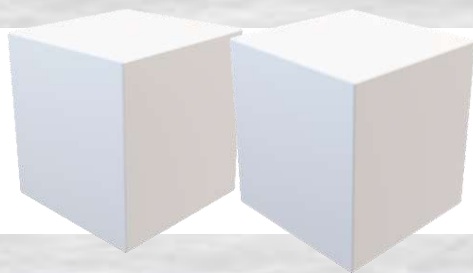
Hanna : "Nous, on a mis 18 et 18. Ca marche aussi".

Solveig : "Il faut mettre le même nombre de crozets dans les deux cubes".

A toi de cacher un certain nombre de crozets dans chacun des deux cubes et de faire deviner combien il y en a à ton ou ta voisine.

Solveig : *"Il faut mettre le même nombre dans chaque boîte ?"*
Enzo : *"Oui, sinon on ne pourra pas deviner".*

50 =

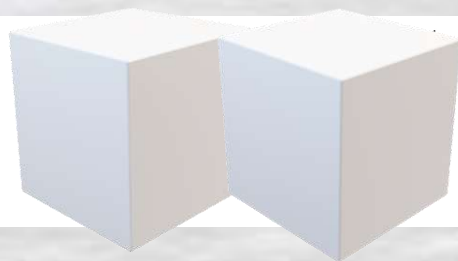


+ 44



Lucille : "on a compté 44 crozets et on les a mis sur la table puis le reste on l'a coupé en deux".
Enzo : "Mais pas besoin de compter les 44, on peut faire un calcul plus simple et plus rapide.
50 moins 44 égal 6 et 6 divisé par 2 ça fait 3."

50 =



+ 17

Natacha : "50 - 17 = 33"

Aminata : *"Il faut mettre 16 et 16"*

Rayan : *"Ca fait 32, il en manque un"*

Hanna : *"donc c'est impossible"*

Adam : *"pas possible car c'est un nombre impair"*

Ethan : *"Il faut couper le dernier en deux".*

Bilan sur l'activité des Crozets :

- manipulation/représentation/verbalisation/abstraction
- soustraction à retravailler
- recherche d'efficacité
- nombres décimaux

Les découvertes :

- le concept d'inconnu
- la convention : la boîte désigne le même nombre
- travail sur IN ou sur ID
- validation par le matériel
- efficacité du calcul pour anticiper le résultat

Les nombres en boîtes

Exercice 1 des nombres en boîte

Sauras-tu retrouver le ou les nombres que le professeur a caché dans le cube ?

Voici un indice pour t'y aider :

27 =



+ 11

Exercice 2 des nombres en boîte

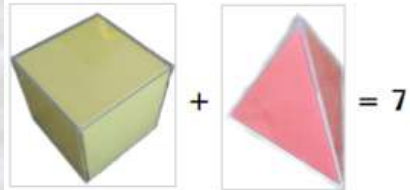
Sauras tu retrouver le ou les nombres que le professeur a caché dans le tétraèdre ? Voici un indice pour t'y aider :

$$2 \times \text{[Image of a red tetrahedron]} = 25$$

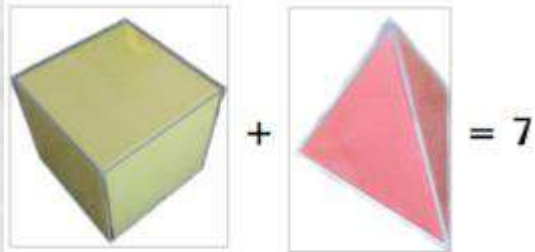
Exercice 3 des nombres en boîte

Première étape

Sauras tu retrouver le ou les nombres que le professeur a caché dans les différents solides ? Voici des indices pour t'y aider :



Deuxième étape



$$24 = \text{Cube} \times 6$$

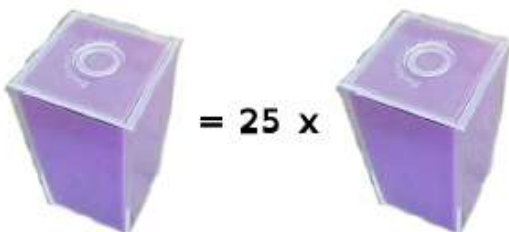
Exercice 3 des nombres en boîtes

On a remarqué qu'avec le premier indice on pouvait trouver « plein » de solutions. On a même dit qu'il y en avait une infinité. Quand on a effacé la tache de l'indice du bas on a trouvé une seule solution : le cube contient 4 et le tétraèdre 3. En voici la preuve :

$$4 + 3 = 7 \text{ ET } 24 = 4 \times 6$$

Exercice 5 des nombres en boîte

Sauras tu retrouver le ou les nombres que le professeur a caché dans les différents solides ? Voici un indice pour t'y aider :

$$48 + \text{boîte} = 25 \times \text{boîte}$$
The image shows a mathematical equation where two identical blue rectangular boxes are used as variables. The first box is positioned between the number 48 and a plus sign, and the second box is positioned between the equals sign and the expression 25 times the box. Both boxes are blue with a white circular logo on their top face.

Nombres en boîte n°

fiche réponse de

Détails de mes recherches :

L'indice est

$$(2 \times \text{boîte}) + (3 \times \text{boîte}) = 5 \times \text{boîte}$$

le(s) nombre(s) en boîte est(sont) :

Mes justifications, preuves...

Détails de mes recherches :

$$(2 \times 3) + (3 \times 3) = 5 \times 3 = 15$$

$$(2 \times 4) + (3 \times 4) = 5 \times 4 = 20$$

$$(2 \times 5) + (3 \times 5) = 5 \times 5 = 25$$

$$(2 \times 6) + (3 \times 6) = 5 \times 6 = 30$$

ooo

$$(2 \times 2,5) + (3 \times 2,5) = 5 \times 2,5 = 12,5$$

L'indice est

$$(2 \times \text{cube}) + (3 \times \text{cube}) = 5 \times \text{cube}$$

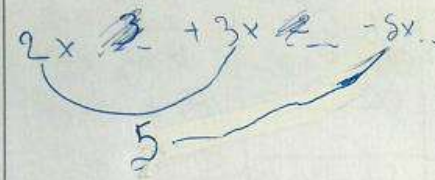
le(s) nombre(s) en boîte est(sont) :

on peut mettre n'importe quel nombre

Mes justifications, preuves...

~~deux~~ deux fois un nombre
plus trois fois le même nombre
est égal à cinq fois ce nombre

Ostensif de la factorisation

Nombres en boîte n° <u>4</u>		fiche réponse de <u>Sarah</u>	
Détails de mes recherches : 	L'indice est 		
	le(s) nombre(s) en boîte est(sont) :		
	Mes justifications, preuves...		

Nombres en boîte n°

fiche réponse de

Détails de mes recherches :

L'indice est

$$2 \times \text{X} - 5 = 20$$

le(s) nombre(s) en boîte est(sont) :

Mes justifications, preuves...

Détails de mes recherches :

$$20 + 5 = 25$$
$$25 \div 2 = 12,5$$

L'indice est

$$2 \times \mathbf{X} - 5 = 20$$

le(s) nombre(s) en boîte est(sont) :

12,5

Mes justifications, preuves...

$$12,5 \times 2 - 5 = 20$$

L'indice est

$$4 \times \text{X} = 2 \times \text{X} + 50$$

Sur ce cas, tous les élèves ont procédé par essais.

- un départ avec 10
- algorithme
- des traces du second calcul effacé (automatisé?)
- validation
- unicité de la solution ?

Nombres en boîte n°6..... fiche réponse de <u>Tade</u>	
Détails de mes recherches : $4 \times 10 = 40$ $4 \times 11 = 44$ $4 \times 12 = 48$ $4 \times 13 = 52$ $4 \times 20 = 80$ $4 \times 19 = 76$ $4 \times 20 = 80$ $4 \times 21 = 84$ $4 \times 22 = 88$ $4 \times 23 = 92$ $4 \times 24 = 96$ $4 \times 25 = 100$	L'indice est $4 \times \mathbf{X} = 2 \times \mathbf{X} + 50$ le(s) nombre(s) en boîte est(sont) : 25 Mes justifications, preuves... <i>J'ai avancé jusqu'à un get j'ai trouvé</i> $4 \times 25 = 100 = 2 \times 25 + 50$

Je dis : « pourtant avec certains indices les fois précédentes, vous n'aviez pas procédé ainsi ! »
→ On montre quelques unes des méthodes en question

L'indice est

$$4 \times \text{X} = 2 \times \text{X} + 50$$

Jade dit : « 2 fois la boîte c'est la moitié de 4 fois la boîte et donc 50 c'est aussi la moitié de 4 fois la boîte.

Donc 4 fois la boîte c'est égal à 100.

Et donc on fait 100 divisé par 4 et on trouve 25. »

Quentin dit « On peut faire plus simple ! Comme 4 « x »

c'est égal à 2 « x » + 50 ça veut dire que 50 c'est comme 2 « x ». Et donc on fait 50 divisé par 2 et on trouve 25 dans la boîte en « x » »

Détails de mes recherches :

$\times \times \times \times \times \times \times = \times + 78$
 j'en deduis que 78 est
 égal à 6 boîtes.

$$\begin{array}{r}
 78 \overline{) 6} \\
 \underline{-61} \\
 18 \\
 \underline{-18} \\
 00
 \end{array}$$

$$78 + 13 = 91$$

$$\begin{array}{r}
 13 \\
 \times 7 \\
 \hline
 91
 \end{array}$$

L'indice est

$$7 \times \mathbf{X} = \mathbf{X} + 78$$

le(s) nombre(s) en boîte est(sont) :

13

Mes justifications, preuves...

j'ai 78 per la Boite en forme de x :

$\times \times \times \times \times \times \times$. Puis on nous dit
 que $78 + \times = \times \times \times \times \times \times \times$. On peut dire que
 $78 = \underbrace{\times \times \times \times \times \times}_{6 \text{ boîtes}}$. Il suffit de diviser 78 par

$6 = 13$ une boîte égal 13. En plus $78 + 13 = 91$
 et $13 \times 7 = 91$.

Observations en classe :

- Engagement des élèves dans les recherches
- Travail sur les opérations
- Diversités des méthodes
- Tâtonnement
- Vérification vs « calcul » de(s) solution(s)
- Le signe égal $\rightarrow$ sens de l'égalité
- Rupture dans le raisonnement
- Nombre de solutions ? Existence d'une solution ?
- Faire date dans la classe, servir de référence.

Nombres en boîte n° 8

fiche réponse de Copier

Détails de mes recherches :

$$\begin{array}{l} 5 \times \cancel{7} + 13 = 28 \\ 5 \times X = 15 \\ \begin{array}{r} 15 \\ - 15 \\ \hline 0 \end{array} \end{array}$$

L'indice est

$$7 \times \mathbf{X} + 13 = 2 \times \mathbf{X} + 28$$

le(s) nombre(s) en boîte est(sont) :

3

Mes justifications, preuves...

La réponse est
3 car $5 \times X = 15$
 $15 \div 5 = 3$
 $7 \times 3 + 13 = 2 \times 3 + 28$

Nombres en boîte n° 8

fiche réponse de Pantine 6^èC

Détails de mes recherches :

J'ai essayé avec 3 et ça a marché.

$$\begin{array}{rcl} 7 \times 3 + 13 & = & 2 \times 3 + 28 \\ \vee \quad \quad \vee & & \vee \quad \quad \vee \\ 21 + 13 & = & 6 + 28 \\ \vee \quad \quad \vee & & \vee \quad \quad \vee \\ 34 & = & 34 \end{array}$$

$$7 \times \textcircled{\times} + 13 = 2 \times \textcircled{\times} + 28$$

impair impair

L'indice est

$$7 \times \text{X} + 13 = 2 \times \text{X} + 28$$

le(s) nombre(s) en boîte est(sont) :

Mes justifications, preuves...

D'abord, j'ai su que c'était forcément un nombre impair. J'ai essayé avec de grand nombre à 2 chiffres et je voyais bien que ça ne marchais pas. Du coup j'ai essayé avec 3 et ça a marché.

$$\begin{array}{rcl} 7 \times 3 + 13 & = & 2 \times 3 + 28 \quad / \text{ donc:} \\ \vee \quad \quad \vee & & \vee \quad \quad \vee \\ 21 + 13 & = & 6 + 28 \quad / \quad 34 = 34 \end{array}$$

- nécessité d'un nombre impair → suppose de prendre en compte la structure complète

Nombres en boîte n°7.....

fiche réponse de Amel

Détails de mes recherches :

Comme $7 \times \text{Pa Boite} + 13 =$
 $2 \times \text{Pa Boite} + 28$, j'en déduis
que Pa Boite a forcément un
nombre inférieur à 5 :

$$7 \times 6 = 42 + 13 = 55 > \neq$$

$$2 \times 6 = 12 + 28 = 40$$

$$7 \times 3 = 21 + 13 = 34 > =$$

$$2 \times 3 = 6 + \frac{28}{2} = 34 > =$$

L'indice est

$$7 \times \mathbf{X} + 13 = 2 \times \mathbf{X} + 28$$

le(s) nombre(s) en boîte est(sont) :

3

Mes justifications, preuves...

A chaque fois que j'essayais un nombre
entre 5 et 10, le $7 \times \dots + 13$ était trop
grand par rapport à $2 \times \dots + 28$. A chaque
fois que j'essayais 2 ou 1, le $2 \times \dots + 28$
était trop grand par rapport à $7 \times \dots + 13$.
Donc j'ai essayé 3 et ça a marché.

Nombres en boîte n° ...8.....

fiche réponse de ...*Emilie*...

Détails de mes recherches :

$$X+X+X+X+X+X+X+13=$$

$$28-15=13$$

$$\begin{array}{r} 2XX+13 \\ \underline{15} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} XX \times XX \times XX \\ XX+15 \end{array}$$

$$15 \div 5 = 3$$

$$7 \times 3 + 13 = 34 = 2 \times 3 + 28 = 34$$

L'indice est

$$7 \times \mathbf{X} + 13 = 2 \times \mathbf{X} + 28$$

le(s) nombre(s) en boîte est(sont) :

3

Mes justifications, preuves...

$$7 \times 3 + 13 = 2 \times 3 + 28$$

- fait apparaître une addition répétée
- décompose 28 pour faire apparaître +13 dans les deux membres
- co-présence d'expressions ($2XX$ à moins que ce ne soit $2 \times X$?) et de schémas type barre

Détails de mes recherches :

L'indice est

0 x



= 492

le(s) nombre(s) en boîte est(sont) :

Mes justifications, preuves...

Il n'y a pas de nombre en boîte
parce que 0 x quelque chose = 0
donc ça ne peut pas faire 492.

Détails de mes recherches :

L'indice est

0 x



= 492

le(s) nombre(s) en boîte est(sont) :

Mes justifications, preuves...

C'est impossible car un multiple de zéro sera toujours égal à zéro, donc ce calcul est faux.

Détails de mes recherches :

$$0 \times x = 492$$

L'indice est

$$0 \times \text{[cube]} = 492$$

le(s) nombre(s) en boîte est(sont) :

X

Mes justifications, preuves...

X est le nombre inconnue
alors je suis sûr que c'est
lui car tout les nombres
multiplier par 0 est égal à 0.

Détails de mes recherches :

$$0 \times 492 = 092$$

$$492 \times 0 = 09$$

L'indice est

$$0 \times \text{boîte} = 492$$

le(s) nombre(s) en boîte est(sont) :

02

Mes justifications, preuves...

$0 \times 492 = 092$
Si $0 \times \text{boîte} = 492$ c'est que
02 est le nombre en
boîte.

Nombres en boîte n° 9.....

fiche réponse de ctmouh

Détails de mes recherches :

$$492 : 0 = 0$$

L'indice est

$$0 \times \text{} = 492$$

le(s) nombre(s) en boîte est(sont) :

Mes justifications, preuves...

Rien car dans la table de 0 il n'y a pas 492.

Nombres en boîte n° 10

fiche réponse de Emilie 6^e A

Détails de mes recherches :

$$(7 \times \text{boîte}) + (8 \times \text{boîte}) = 5 \times \text{boîte}$$

$$\underbrace{\phantom{(7 \times \text{boîte}) + (8 \times \text{boîte})}}_{15 \times \text{boîte}} = 5 \times \text{boîte} = 0$$

$$15 \times 0 = 0$$

L'indice est

$$(7 \times \text{boîte}) + (8 \times \text{boîte}) = 5 \times \text{boîte}$$

le(s) nombre(s) en boîte est(sont) :

0

Mes justifications, preuves...

$$(7 \times 0) + (8 \times 0) = 0$$

Nombres en boîte n°

fiche réponse de Ewen

Détails de mes recherches :

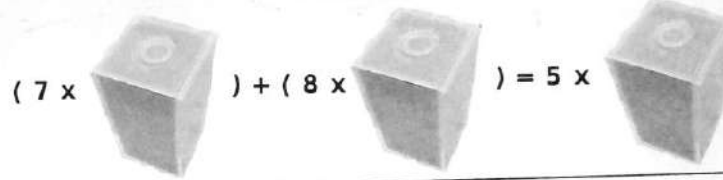


Dans la boîte, il y a l'équivalent de $\square\square\square$.

$$(7 \times 0) + (8 \times 0) = 0; 5 \times 0 = 0$$

$$(7 \times 0) + (8 \times 0) = 5 \times 0$$

L'indice est



le(s) nombre(s) en boîte est(sont) :

0

Mes justifications, preuves...

Aucun nombre entier ne peut être dans la boîte car $7x + 8x$? cela forcément plus grand que $5x$?.

Ewen passe au tableau et dit : « C'est comme si 3 fois la boîte c'était la boîte, Le nombre est forcément 0. Je ne sais pas trop comment expliquer » (division par 5 des deux membres de l'égalité!)

Nombres en boîte n° 10.....

fiche réponse de Andy...

Détails de mes recherches :

L'indice est

$$(7 \times \text{boîte}) + (8 \times \text{boîte}) = 5 \times \text{boîte}$$

le(s) nombre(s) en boîte est(sont) :

0

Mes justifications, preuves...

Parce - que les deux nombre qui servent pour la multiplication sont ~~supérieur~~ supérieurs à 5. Donc je pense que c'est 0.

Je dis : « mais si l'indice était 4 fois la boîte + 3 fois la boîte.... »

Nombres en boîtes en activités rapides sur le cahier de recherche et sans boîte sur le bureau

6/03 Quel nombre est caché dans le cube ? $132 =$  $\times 11$

Un nombre important d'élèves proposent : $132 : 11$

10/03 Quel nombre est caché dans le cube ? $95 =$  $- 47$

Un nombre important d'élèves proposent : $95 + 47$

Mais certains proposent : $95 - 47$

11/03 Quel nombre est caché dans le cube ? $28 = 2 \times$  $- 5$

Des élèvent proposent : $28 + 5 = 33$; $33 : 2 = 16,5$

13/03

Quel nombre est caché dans le cube ? $42,5 =$



$: 2 + 3$

Handwritten calculations on a grid background:

$$42,5 - 3 = 39,5$$
$$39,5 \times 2 = 79$$
$$42,5 \times 2 = 85$$
$$2 \times 3 = 6$$
$$85 - 6 = 79$$

17/03

Quel nombre est caché dans le cube ? $11 =$



$\times 4 - 3$

18/03

Quel nombre est caché dans le cube ? $9 = 33 - 2 \times$



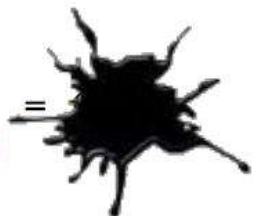
Exercice 11 des nombres en boîte

Le professeur a caché un nombre dans le  . Le professeur a donné un premier indice pour

le retrouver : $4 \times$  $+ 3 = 9$.

Puis il s'est dit : « je vais aider les élèves en leur donnant un indice plus simple » mais il a fait une tache. Quel nombre avait-il écrit sous la tache ?

Quel nombre est caché dans la boîte ?

$4 \times$  $=$ 

Détails de mes recherches :

$$4 \times 1,5 + 3 = 9 \times$$

$$\square\square\square\square \times \square\square\square\square = \square\square\square\square\square\square\square\square$$

$$4 \times 2,5 + 3 = 9 \times$$

$$4 \times 0,5 + 3 = 9 \times$$

$$4 \times \dots + 3 = 9$$

les indices sont :

Nella Denny
6°B

$$4 \times X + 3 = 9 \text{ et } 4 \times X = \text{X}$$

le nombre sous la tache est :

(les) nombre(s) en boîte est-(sont) :

Mes justifications mes preuves :

Confusion : le « carré » représente à la fois le nombre en boîte et 1 unité.

→ obstacle de la pensée additive, non prise en compte de la structure opératoire

Détails de mes recherches :

$$\begin{aligned}
 &X + X + X + X + 3 = 9 \\
 &1,5 + 1,5 + 1,5 + 1,5 + 3 = 9 \\
 &\quad \underbrace{\quad\quad} \quad \underbrace{\quad\quad} \\
 &3 + 3 + 3 = 9 \\
 &\quad \underbrace{\quad\quad} \\
 &6 + 3 = 9
 \end{aligned}$$

$$4 \times 1,5 = 6$$

$$3 \div 2 = \underline{\underline{1,5}}$$

Les indices sont

$$4 \times \text{X} + 3 = 9 \quad \text{et} \quad 4 \times \text{X} = \text{tâche}$$

Le nombre sous la tâche est :

⁶
le(s) nombre(s) en boîte est(sont) : 1,5

Mes justifications, preuves...

$$X + X + X + X + 3 = 9 \quad \text{donc}$$

$$\begin{aligned}
 &\quad \underbrace{\quad\quad} \\
 &\quad \quad 6 \\
 &X + X + X + X + 3 = 9 \\
 &\quad \underbrace{\quad\quad} \quad \underbrace{\quad\quad} \\
 &\quad \quad 3 \quad \quad 3 \\
 &(3 \div 2 = 1,5) + 3 + 3 = 9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &X + X + X + X = ? \\
 &1,5 + 1,5 + 1,5 + 1,5 \\
 &= 6
 \end{aligned}$$

Détails de mes recherches :	Les indices sont
$9 - 3 = 6$ $6 \div 4 = 1,5$ 6	$4 \times \mathbf{X} + 3 = 9$ et $4 \times \mathbf{X} = $ 
	Le nombre sous la tâche est :
	6
	le(s) nombre(s) en boîte est(sont) : 1,5
	Mes justifications, preuves...
	Il faut inverser les sens du calcul. $4 \times X + 3 = 9$ donc $4 \times X = 9 - 3 = 6$

fiche réponse de dimanche

$$4 \times \mathbf{X} + 3 = 9 \text{ et } 4 \times \mathbf{X} =$$
 

Le nombre sous la tâche est :

1,5

Le(s) nombre(s) en boîte est (est)

Les justifications, preuves

Il y avait une addition donc j'ai fait une soustraction et il y avait une multiplication donc j'ai fait une division

J'ai d'abord commencé par enlever 3 à 9 qui est égale à 6 et après je divise par 4 pour trouver le nombre dans la boîte. Le nombre dans la boîte est 1,5 puis après j'ai fait $4 \times 1,5 = 6$ donc le nombre sous la tâche est 6.

- vers une généralisation

Je
MARCHAND
OPERATOIRE

Benjamin Ventana

La Structure *cycle 2, 3, 4?* A TRAVERS LES PRIORITES

Des cartes à manipuler

S'entraîner sur les priorités opératoires

Manipuler les structures sans les nombres : pré-algèbre

Les calculs effectués :

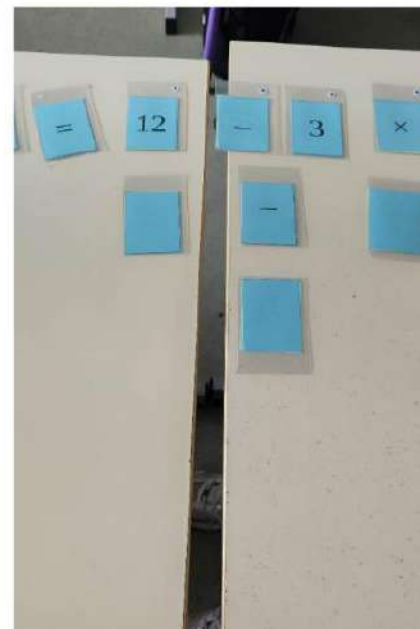
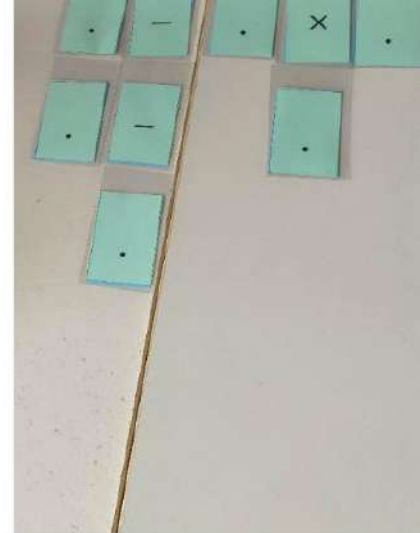
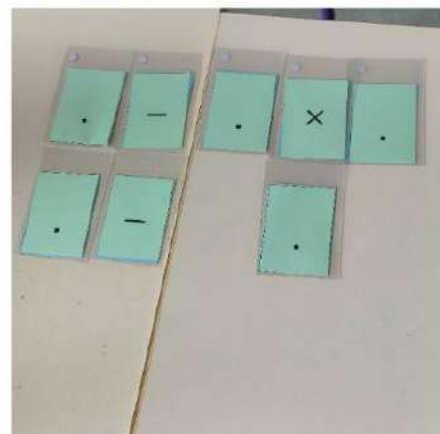
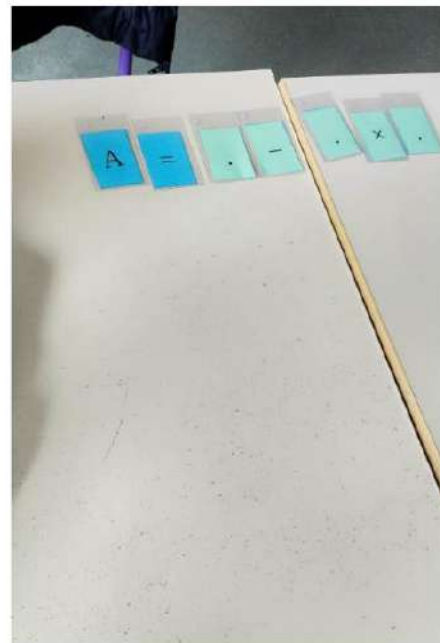
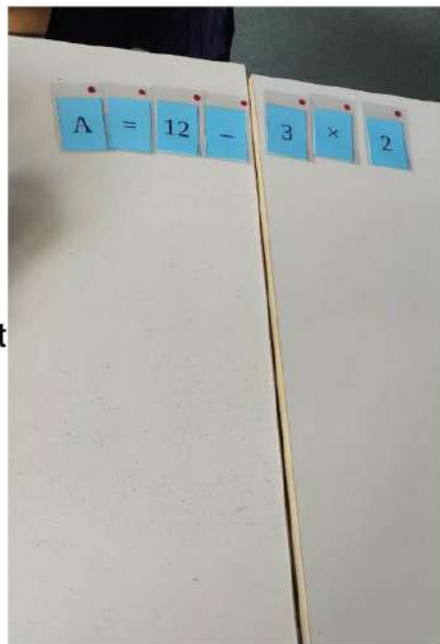
- $A = 12 - 3 \times 2$
- $B = 12 \times 5 - 2$
- $C = 3 + (12 - 4) \times 2$
- $D = 12 - 2 + 3$
- $E = 12 - (4 + 2)$
- $F = (12 - 5) \times 3 + 4 \div 2$
- $G = 12 \div [5 - (4 + 3)]$
- $I = [5 + 3 \times (12 - 4)] \div 2$

Les structures :

- $-$, $\times$,
- $\times$, $-$,
- $+$ ($-$) $\times$,
- $-$, $+$,
- $-$ ($+$)
- ($-$) $\times$, $+$, $\div$,
- $\div$ [$-$ ($+$)]
- [$+$, $\times$ ($-$)] $\div$,

Le DÉROULEMENT

- 1) L'enseignant·e affiche le calcul à effectuer au tableau
- 2) Les élèves reconstituent le calcul à l'aide des cartes « élèves » face bleue
- 3) Les élèves retournent les cartes pour faire apparaître la structure en vert.
- 4) Les élèves repèrent l'opération prioritaire et vont chercher sur le bureau les cartes pour faire apparaître la structure opératoire de la ligne suivante.
- 5) Évolution de la structure : Ils font de même pour les lignes suivantes.
- 6) Une fois la structure établie, ils retournent les cartes pour faire apparaître les nombres et les opérations à effectuer.



La RÉSOLUTION

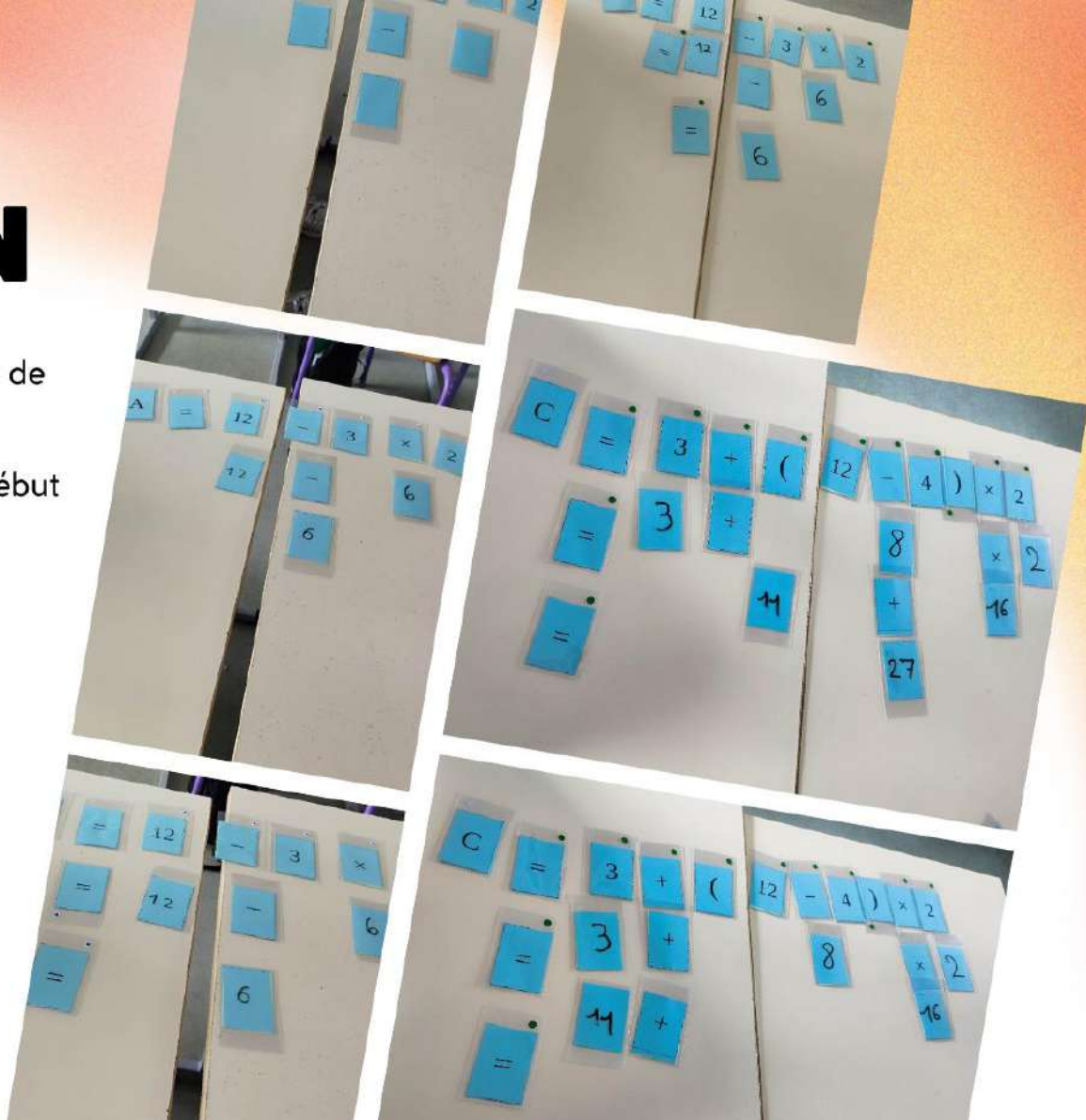
7) A l'aide d'un feutre, les élèves notent les résultats de chacun des calculs.

8) Ils peuvent désormais placer un signe « = » au début de chaque ligne.

Remarques)

- Le "A="
- Choix du .
- La position des cartes

Par exemple la position du signe « = ».



Le **JEU**

L'intérêt des cartes : position, retournement,
effaçables, commande en un seul voyage,
retrouver un élément ...

Quelle formalisation des
propriétés ?

Pour retrouver le jeu et le fabriquer :

<https://nuage03.apps.education.fr/index.php/s/Zn6xfDJCLtZ6KdL>