

Troubles logico-mathématiques :

Le bilan orthophonique
en lien avec le projet de soins

La pratique orthophonique

- Une demande croissante concernant ce domaine
- Une inscription à la nomenclature des actes en orthophonie
- Quelles réponses apporter ?

La relation recherche et terrain

- Une nécessité : s'informer des avancées de la recherche
- Définition des concepts et pistes possibles de remédiation
- Réflexion autour des liens entre recherche et terrain

Etablir un diagnostic

- Connaître les étapes du développement psychologique et cognitif de l'enfant
- Définition des troubles :
 - Dyscalculies : quelle définition ?
 - Simple retard
- Les outils

Objectifs du bilan

- Contribuer à établir un diagnostic
- Elaborer le projet de soins

Les épreuves du bilan

- La construction du sens du nombre
 - La correspondance terme à terme
 - L'ordinalité
 - Le comptage
 - La numération
 - Les opérations arithmétiques
 - Les problèmes

Les épreuves du bilan (suite)

- Les conservations
- La mesure
- La géométrie, l'espace
- Le temps
- Le raisonnement logique
 - Structure d'ordre
 - Classification
 - Combinatoire
- Le langage

Quelques épreuves, illustration :

- Cindya, 11 ans, en CM1
- Ce que dit l'école : réelles difficultés d'apprentissage
- Ce que dit Cindya : difficultés en maths
- Ce que disent les parents : difficultés de concentration et de méthode

Correspondance terme à terme

Pas de difficulté pour cette épreuve.

- Cindya établit la correspondance quand on remplit les gobelets.
- Quand on retire les jetons ensemble, sans voir le contenu de l'autre gobelet, elle sait dire qu'il en reste autant dans les deux

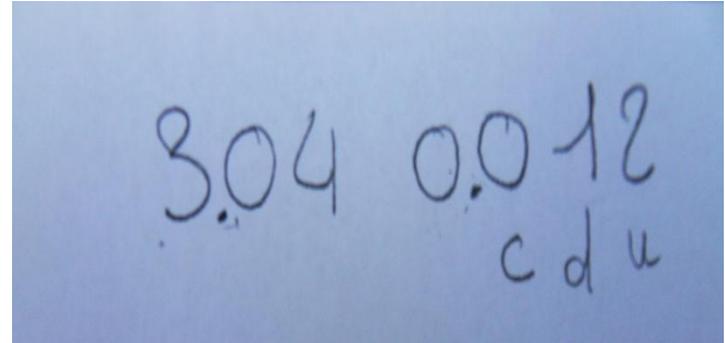


Comptage

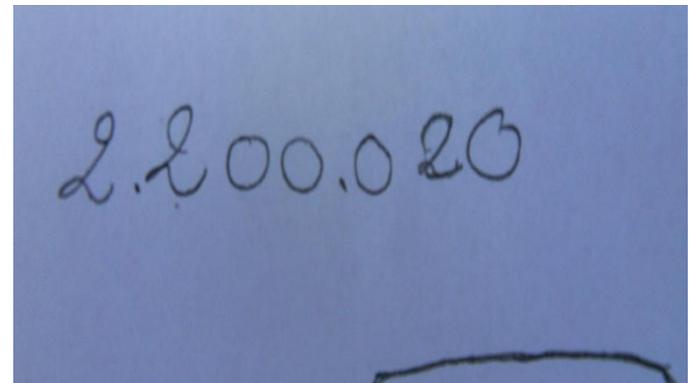
- De 63 à 83 : réussite
- À partir de 120, à l'envers : très difficile
- De deux en deux à partir de 71, échec
- De dix en dix à partir de 76 : « on ne peut pas »

Comptage

- Peux-tu lire ce nombre ? 3040012
«trois millions quatre cent, quatre cent mille douze »

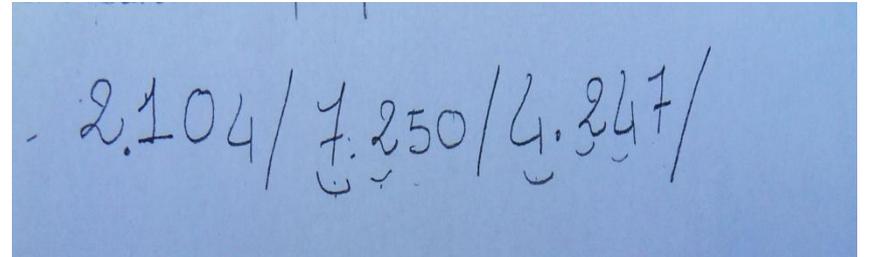


- Peux-tu écrire
« deux cent deux mille vingt ? »



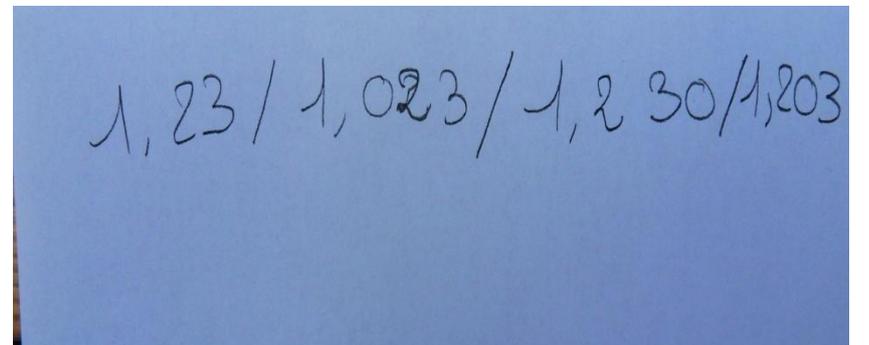
Numération, principe de position

- Peux -tu dire, puis écrire un nombre de 4 chiffres, puis idem qui commence par 7, puis qui finit par 7



2.104 / 7.250 / 4.347 /

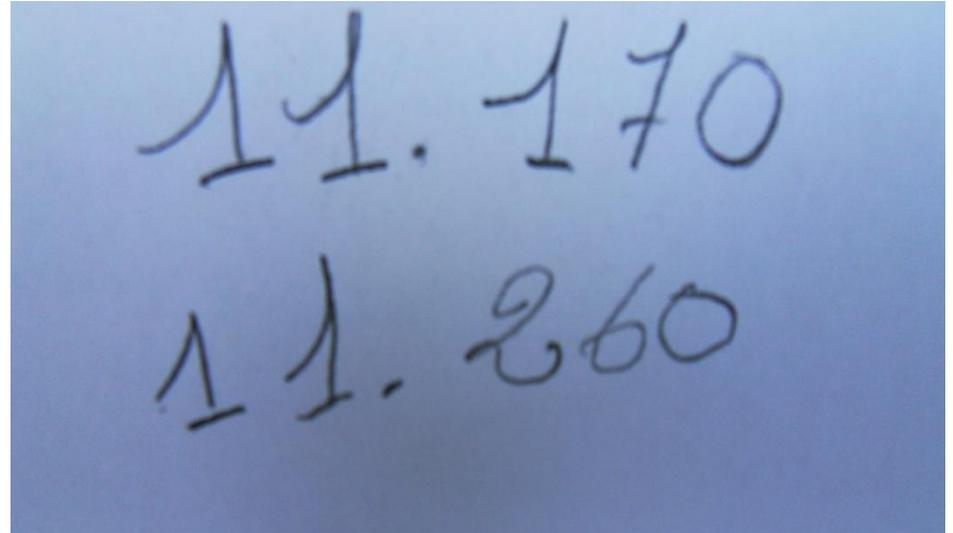
- Peux-tu recopier ces nombres en les écrivant du plus petit au plus grand ?



1,23 / 1,023 / 1,230 / 1,203

Numération, encadrements

- Peux-tu dire puis écrire un nombre plus grand que 10928 et plus petit que 12381 ?

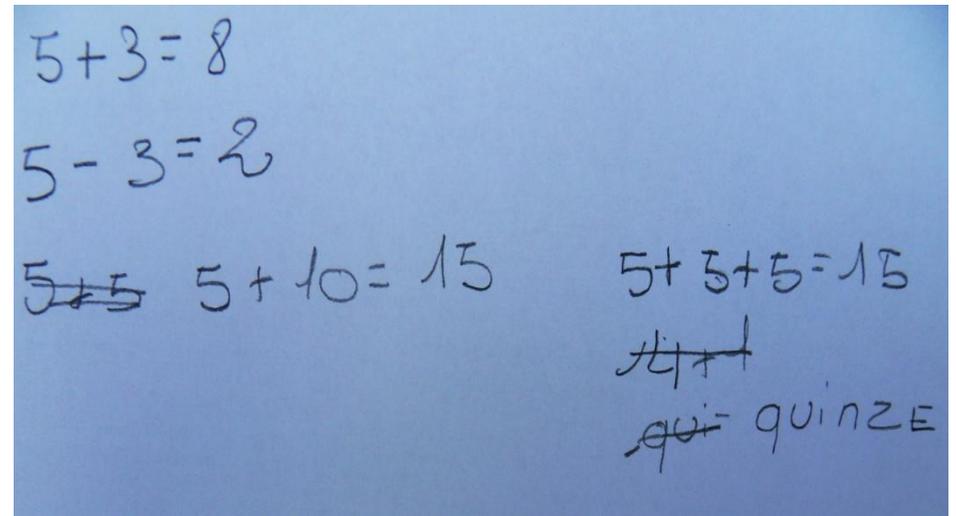


Cindy ne peut donner un nombre qui ne commence pas par 11 000

Opérations arithmétiques : codage

- Codage d'après une opération effectuée sur des objets

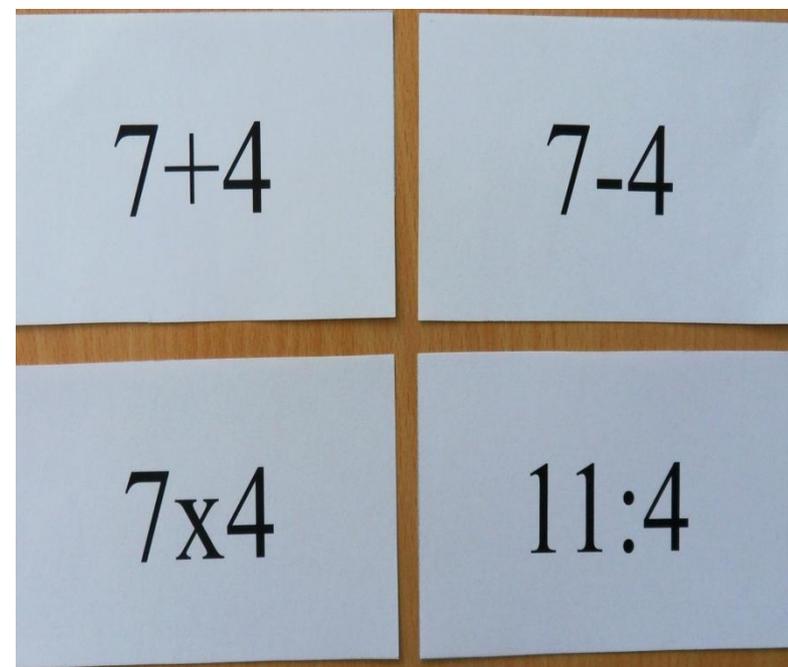
Cindya n'utilise pas la multiplication



Opérations arithmétiques : décodage

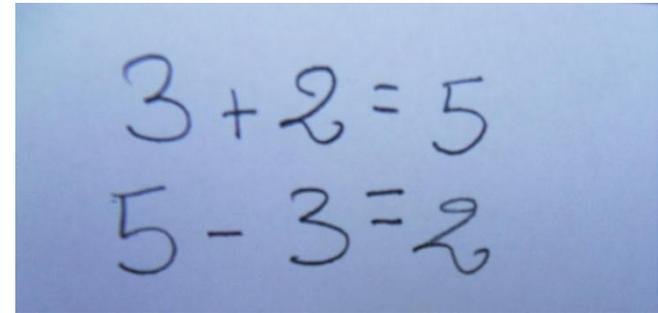
- A partir d'opération écrites sur les cartes, on demande de les expliquer avec des jetons.

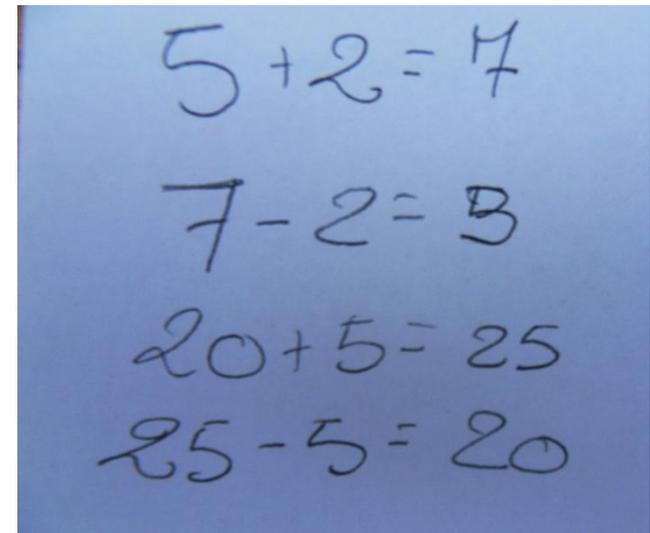
Cindya est en difficulté pour illustrer la multiplication



Opérations arithmétiques : réversibilité

- Avec les cartons 2, 3, 5, +, -, = composer le plus d'opérations différentes possibles
- Avec un nombre différent
(on retire le carton 3)
- Avec un nombre plus grand que 10


$$3 + 2 = 5$$
$$5 - 3 = 2$$


$$5 + 2 = 7$$
$$7 - 2 = 5$$
$$20 + 5 = 25$$
$$25 - 5 = 20$$

Opérations arithmétiques : techniques opératoires

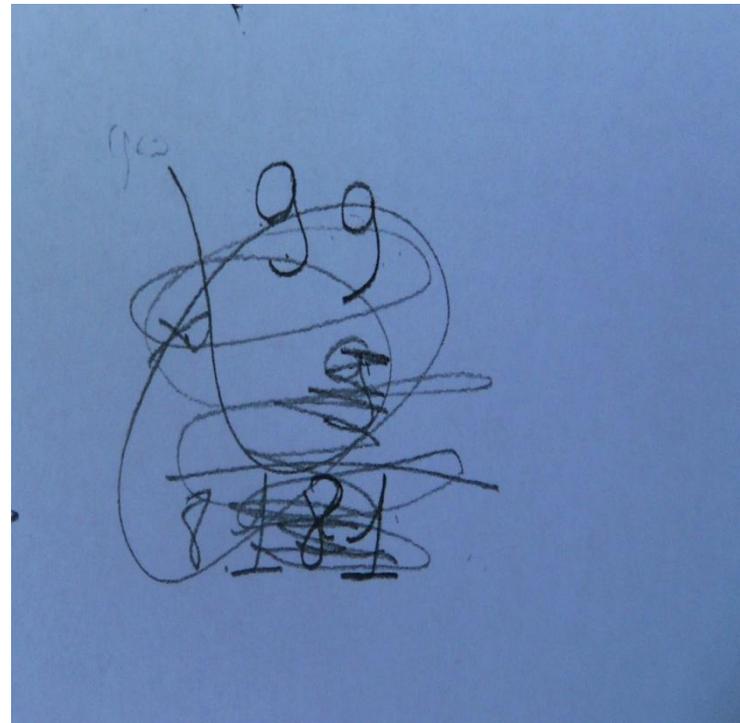
$$\begin{array}{r} + \begin{array}{r} \cancel{111} \\ \cancel{11} \end{array} \quad \begin{array}{r} + 230 \\ 320 \\ \hline 550 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \cancel{393} \quad \begin{array}{r} \textcircled{1} \\ + 373 \\ 164 \\ \hline 537 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 320 \\ - 210 \\ \hline 110 \end{array} \quad \begin{array}{r} \textcircled{1} \\ \cancel{420} \\ \cancel{411} \\ \hline 099 \end{array}$$

Opérations arithmétiques : techniques opératoires (suite)

Pose une multiplication de deux nombres quelconques qui aura 4 chiffres au résultat



Problèmes

- Jules fait 3 exercices par jour pendant 5 jours.
- Jules a trois fois plus de livres que Pierre et Pierre a 4 livres

Handwritten mathematical work on a blue background. The first problem shows the equation $3 \times 5 = 15$. The number 3 is labeled 'exercices' with a downward arrow, 5 is labeled 'jours' with a downward arrow, and 15 is labeled 'Exercices' with a downward arrow. The second problem shows the equation $3 \times 4 = 12$. The number 3 is labeled with a downward arrow, 4 is labeled 'livre' with a downward arrow, and 12 is labeled with a downward arrow. There are some faint scribbles to the right of the second equation.

Problèmes

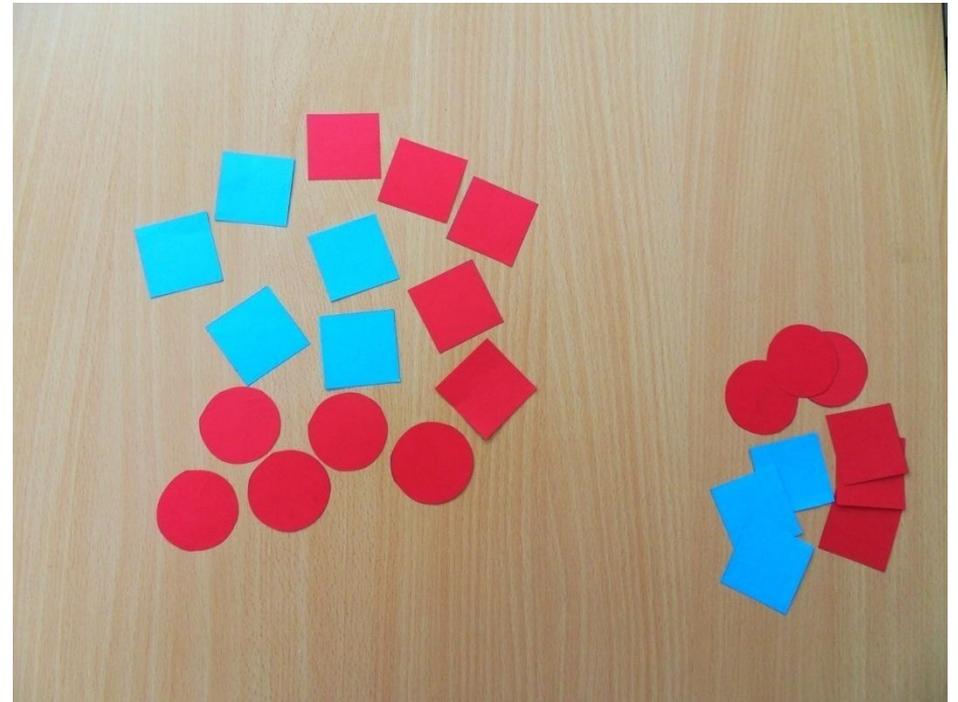
Jules a 24 cartes, il en donne autant à chacun de ses 8 amis

Handwritten mathematical work on a blue background. On the left, the equation $24 \times 8 =$ is written. In the center, a multiplication problem is shown: $\begin{array}{r} \times 24 \\ 8 \\ \hline \end{array}$. On the right, a division problem is shown: $\begin{array}{r} 3 \ 8 \\ \times 3 \\ \hline 24 \end{array}$. Below this, the equation $8 \times 3 = 24$ is written, with a horizontal line under the 24. At the bottom right, there are some symbols: a downward arrow, the word "tour", and another downward arrow.

Handwritten mathematical work on a blue background. The equation $1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 24$ is written, with a horizontal line under the 24.

Raisonnement logique : classifications

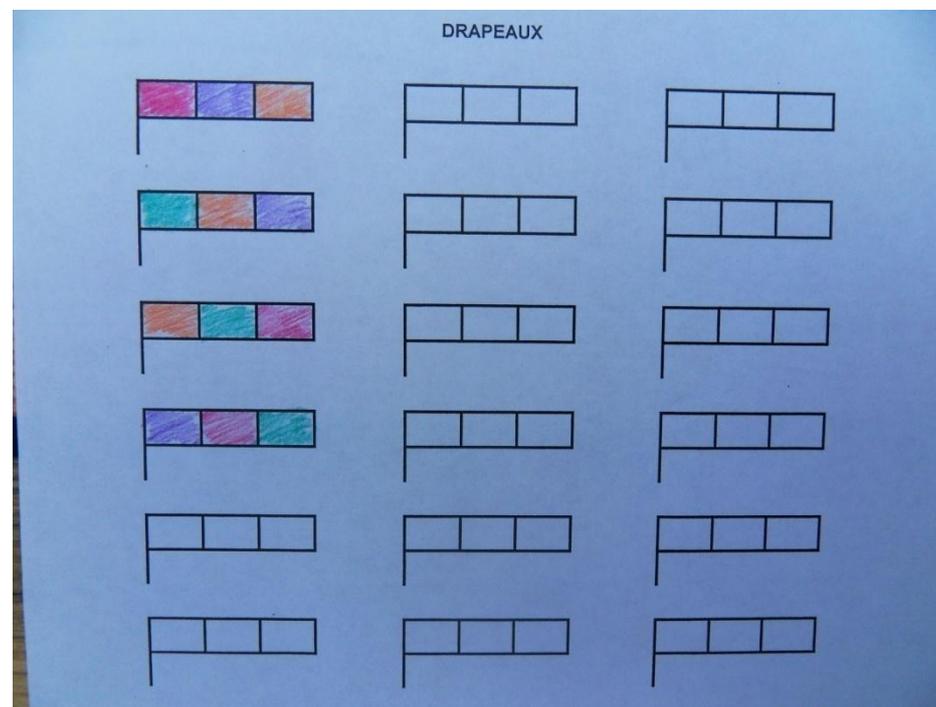
- Classement selon deux critères : les bleus, les rouges, les ronds, les carrés
- Inclusion de classe : y a-t-il plus de bleus ou plus de rouges ? Plus de carrés ou plus de rouges ? Plus de carrés ou plus de bleus ?



Combinatoire et mobilité de pensée

Réaliser le plus possible de drapeaux tous différents avec 4 couleurs possibles, pas deux fois la même sur un drapeau

Cindy propose 4 solutions.



Le soin et son évaluation

Les grands principes, la philosophie du soin :

Tenir compte des difficultés

- dans le domaine des mathématiques
- sur le plan des affects

Le soin n'est pas la répétition des exercices scolaires et des épreuves de bilan

Quelle approche possible ?

Objectifs de la remédiation :

- La construction des compétences spécifiques aux mathématiques :
 - Les concepts de nombre, le calcul, les opérations arithmétiques, les problèmes
 - L'accès à l'abstraction et au formalisme
 - Et pourquoi – pas, la réconciliation avec les mathématiques ?

Objectifs de la remédiation (suite) :

- Le développement des compétences transversales et des instruments généraux de la pensée :
 - Les opérations mentales logiques
 - Le raisonnement, les capacités déductives
 - La mobilité de pensée

Les moyens de la remédiation

- Privilégier la recherche de sens
- En lien avec le réel par l'expérimentation, l'action, le jeu
- Rechercher l'implication personnelle
- Habillages qui « parlent »
- Faire « chercher »
- Passer aux symboles dans le lien au réel
- Verbaliser, justifier
- Appliquer procédures et automatismes quand le concept est construit

Rôle de l'orthophoniste

Rechercher les représentations que se font les enfants

- Analyser les erreurs
- Demander justifications et argumentations

Rôle de l'orthophoniste

- Eviter le conditionnement et le placage de notions
- Soutenir la recherche de situations ludiques motivantes
- Susciter le plaisir, l'attention, animer la curiosité, et faire se questionner
- Accompagner et non apprendre, ne pas induire
- Mobiliser la réflexion et non injecter un savoir

2 illustrations de remédiation à propos de :

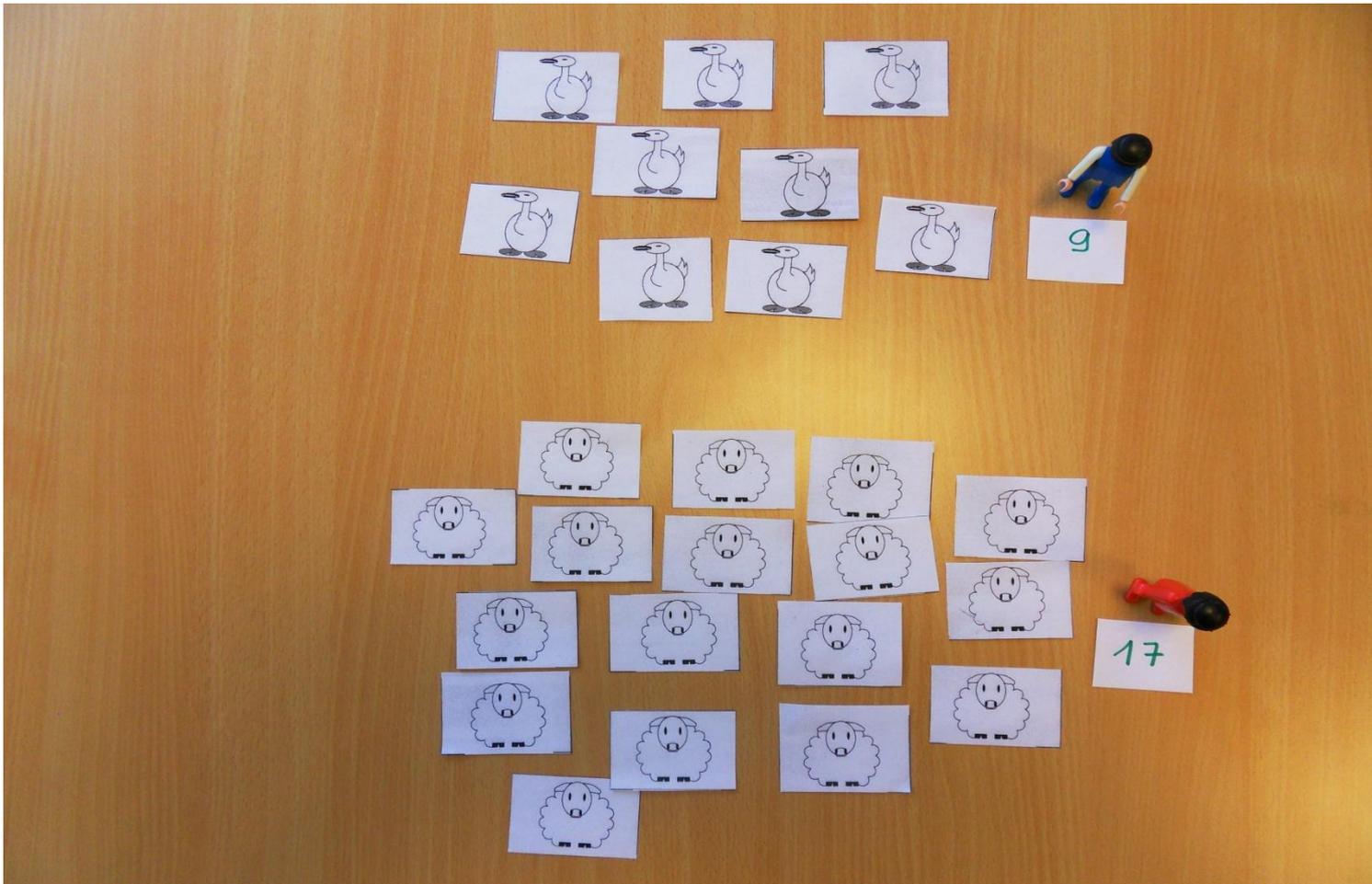
- Un aspect de la soustraction
- La multiplication

Soustraction, la difficile question de la différence :

On met une situation en place, que l'on va envisager de différents points de vue, avec exploration de tous les possibles.

1ère situation

- 17 moutons et 9 canards : toujours deux points de vue



- Que disent les canards ?

Nous sommes moins que les moutons.

- Combien de moins ?

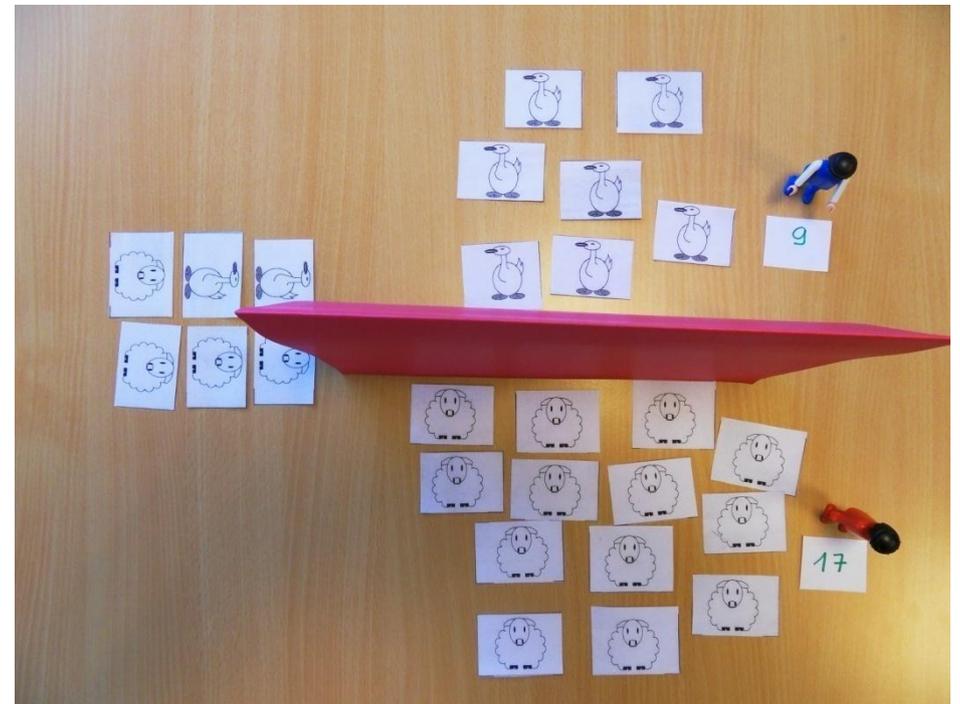
Que disent les moutons ?

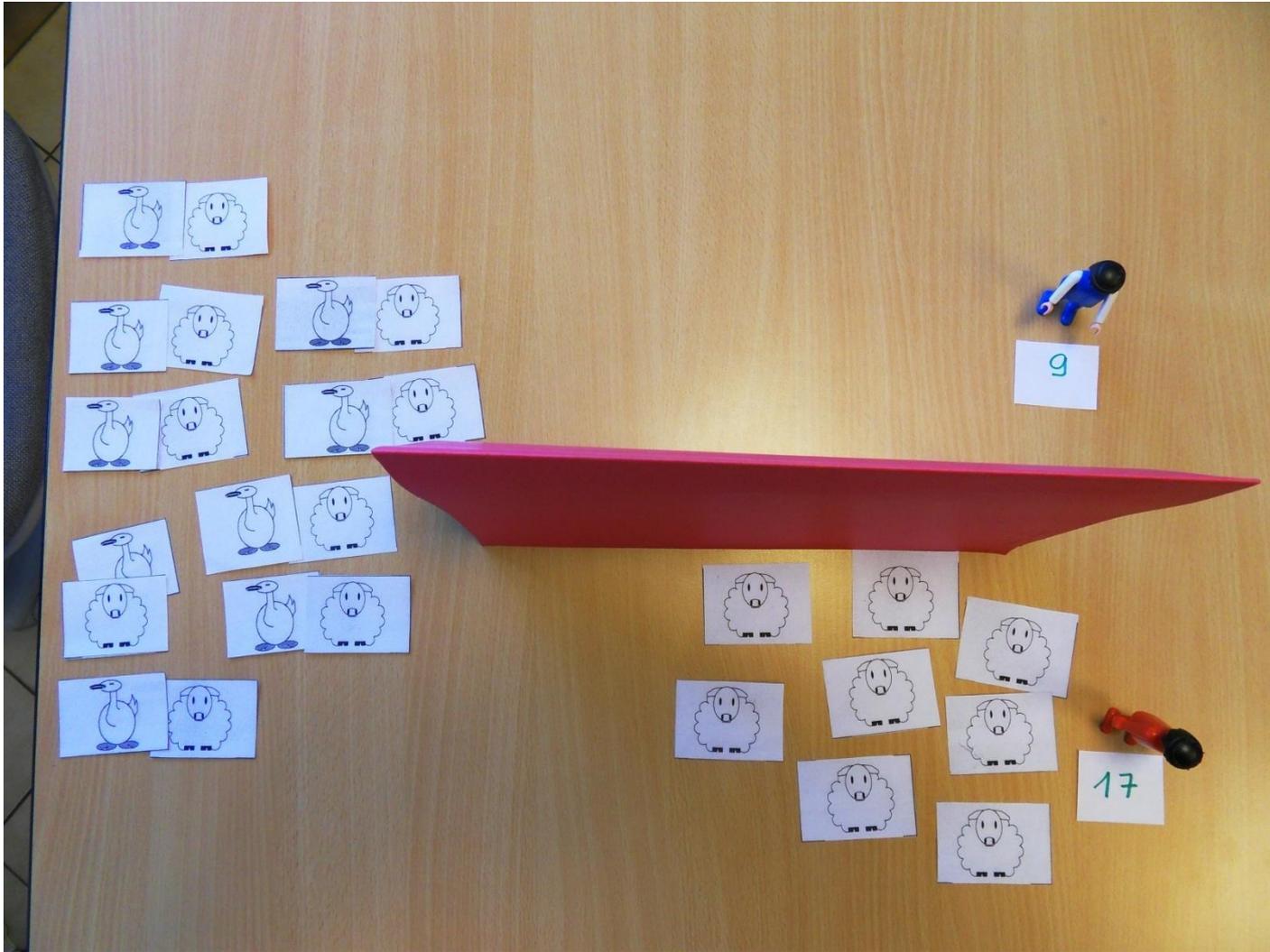
Nous sommes plus que les canards.

Combien de plus ?

L'enfant ne voit pas les moutons :

- Il y a une fête, chaque canard voudrait avoir un mouton pour l'accompagner.
- Les canards vont chercher chacun un mouton et ils partent à la fête.
- Y a-t-il assez de moutons ? Trop de moutons ?
- Reste-t-il des moutons ?
- Combien ?



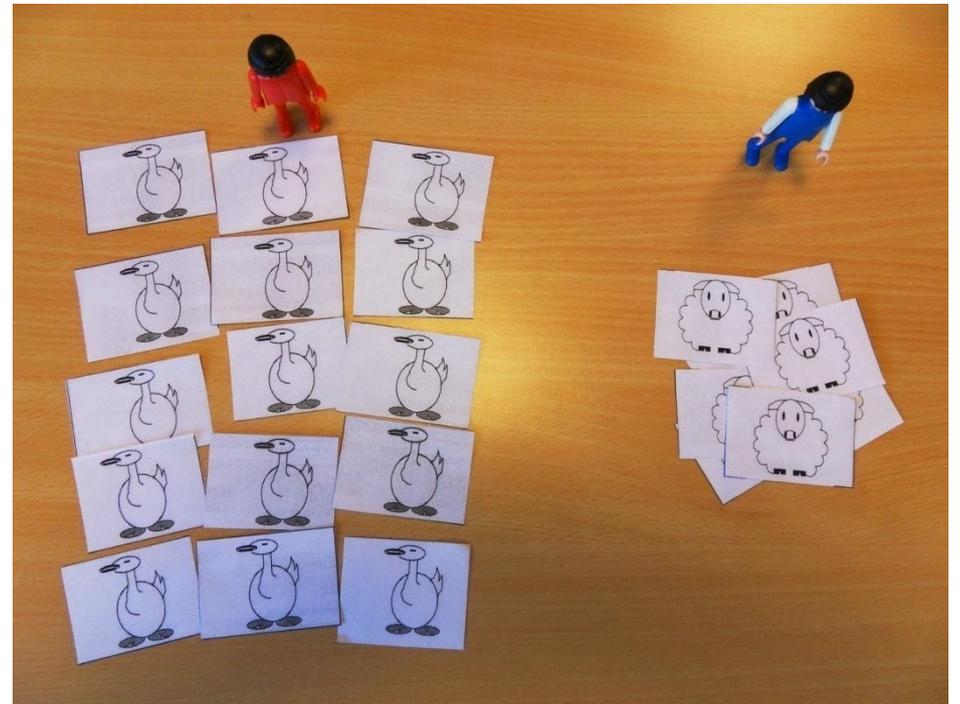


Que faire pour avoir l'égalité ?

- D'autres canards peuvent arriver
- Des moutons peuvent partir

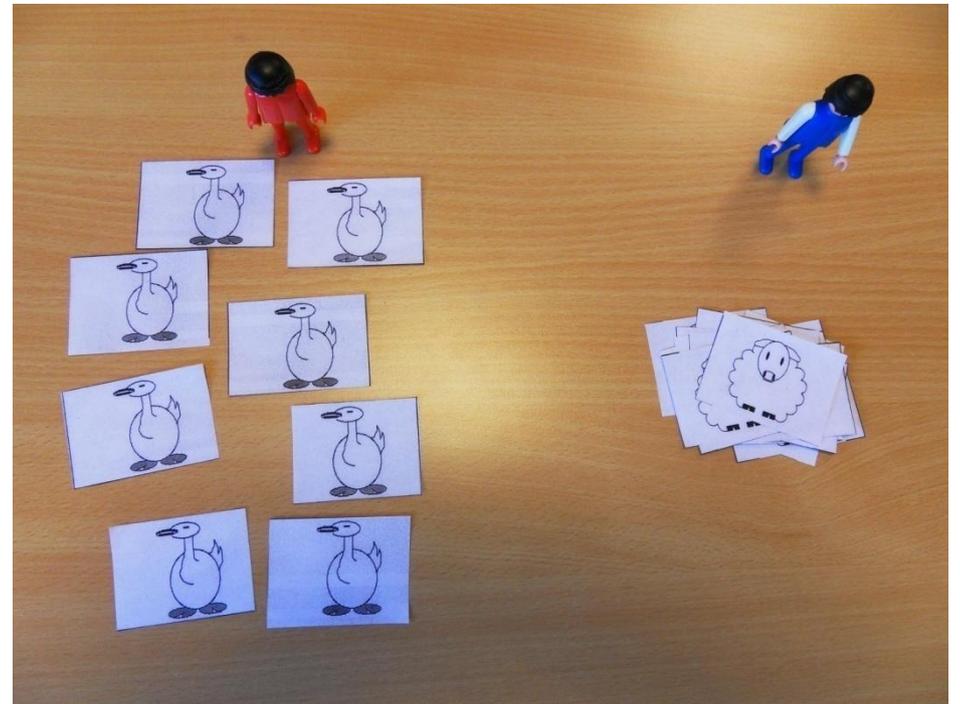
2ème situation :

- 15 canards, des moutons
- 6 canards de plus que de moutons
- Combien de moutons ?



3ème situation :

- 8 canards, des moutons
- 7 canards de moins que de moutons.
- Combien de moutons ?



4ème situation :

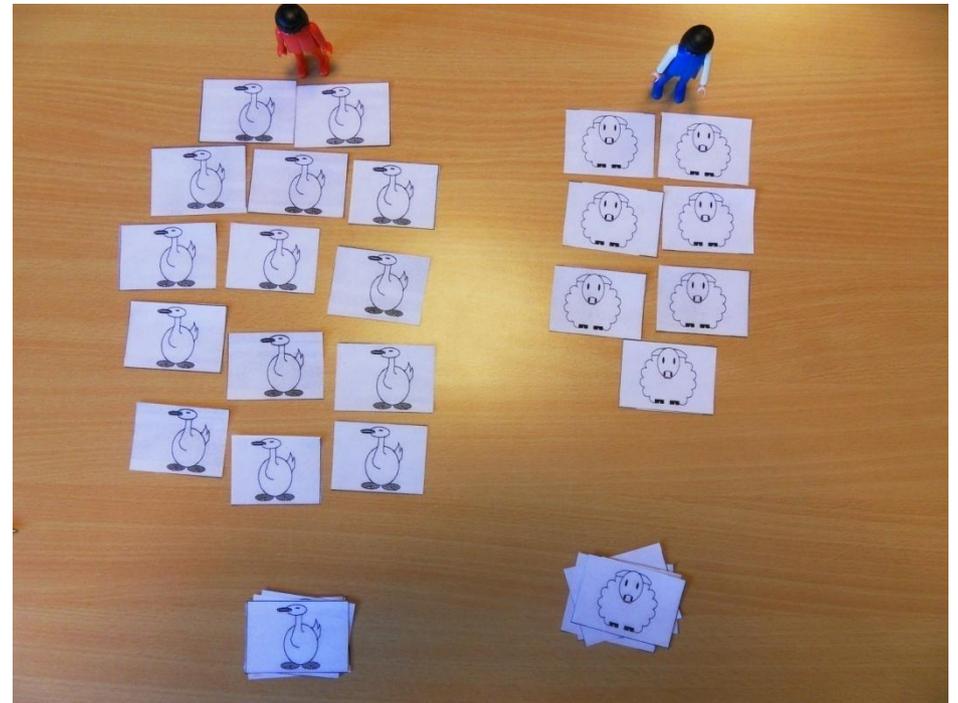
- 7 moutons, 14 canards

Combien de plus,
combien de moins ?

- 5 moutons et 5 canards arrivent.

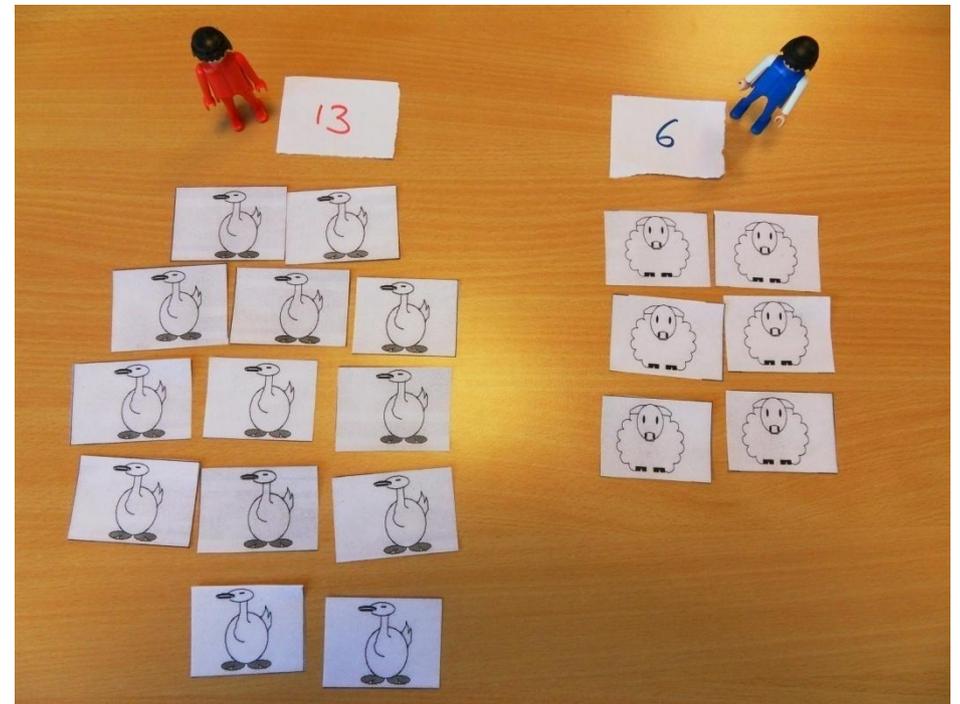
Combien de plus,
combien de moins ?

La différence se
conserve si on ajoute
la même quantité



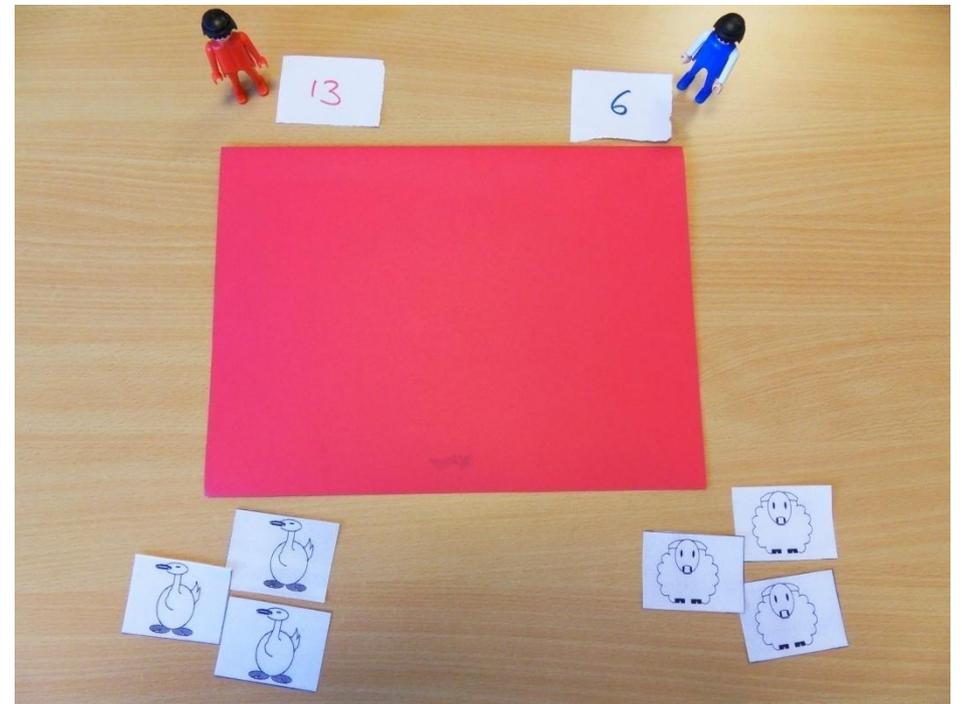
5^{ème} situation

- 6 moutons, 13 canards
- Combien de plus
combien de moins ?



- 3 canards et 3 moutons partent
- Combien de plus , combien de moins ?

La différence se conserve si on retire la même quantité



- Travail sur la Multiplication
 - Passage difficile de l'addition à la multiplication
 - Les deux facteurs ne parlent pas de la même chose
 - Le groupement
 - La commutativité

- Multiplication

- Passage difficile de l'addition à la multiplication

125 sachets de 3 timbres plus difficile que
3 sachets de 125 timbres

- Multiplication

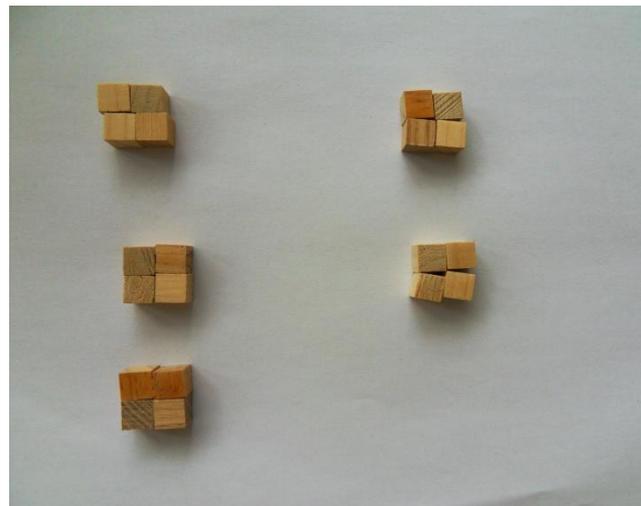
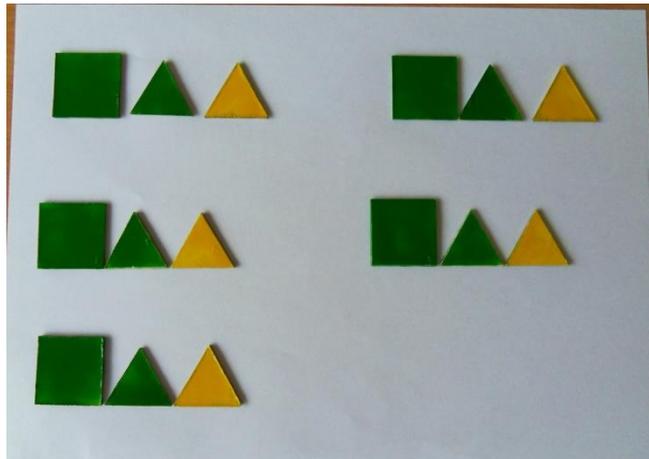
- Les deux facteurs ne parlent pas de la même chose

le multiplicateur ne joue pas le même rôle que le multiplicande

Le sens du mot « fois » :

Travail par

- Séquences gestuelles
- Séquences sonores
- Séquences de formes
- Séquences dessinées
- Séquences avec du nombre

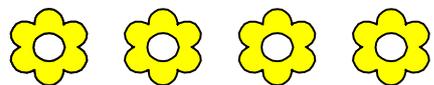


- Multiplication

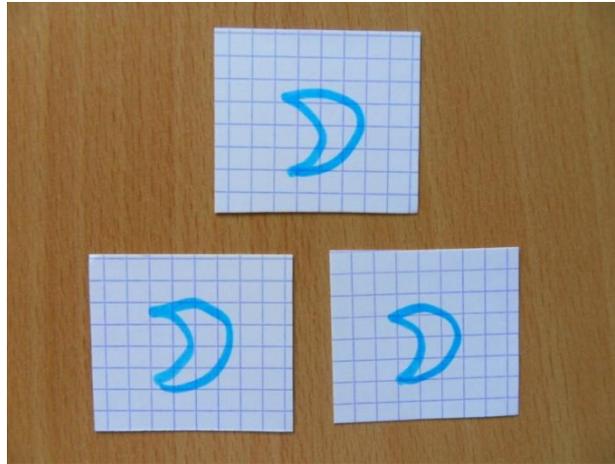
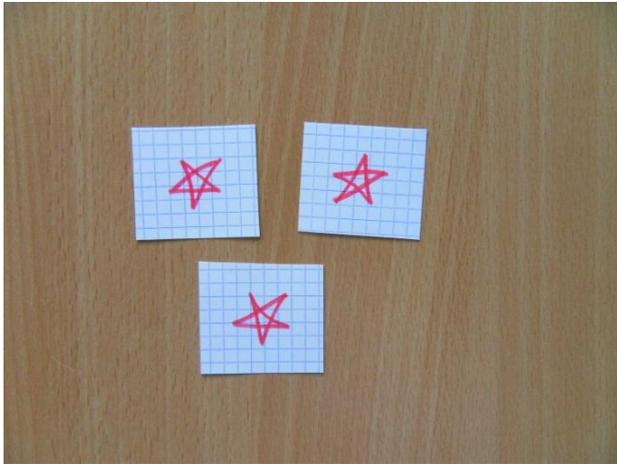
- Le groupement :

Les séquences bien que constituées de plusieurs éléments deviennent des « uns »

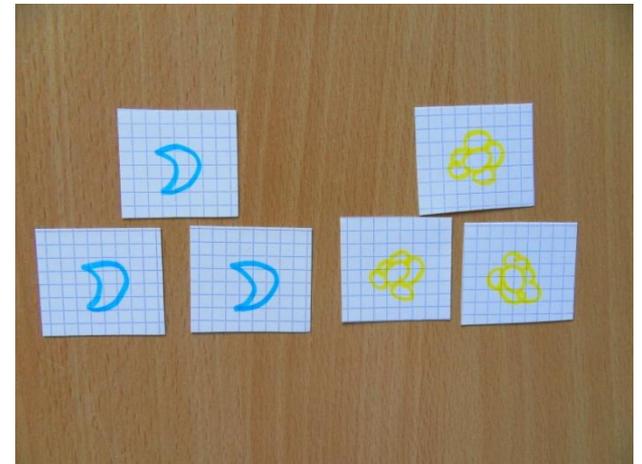
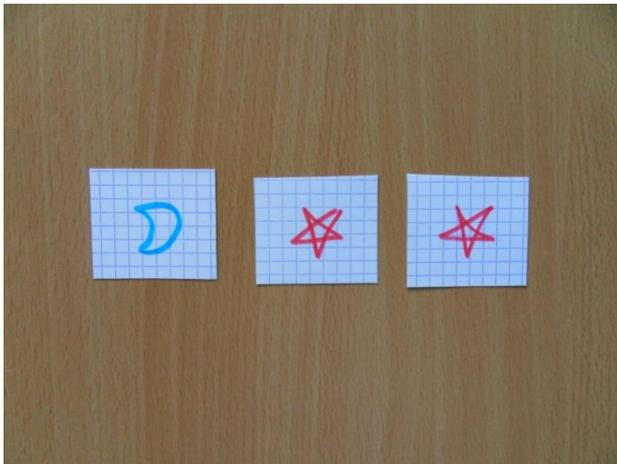
- Les équivalences



4 fleurs pour 1 étoile, 3 étoiles pour 1 lune



- En fleurs
- En étoiles

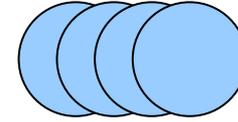
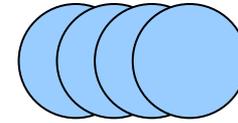
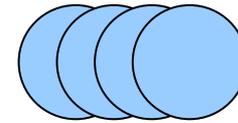
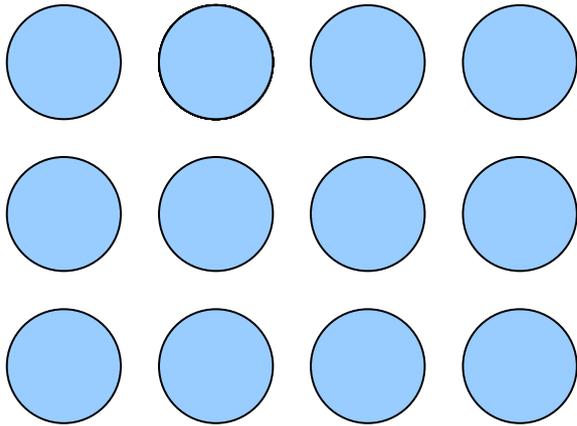


- Multiplication

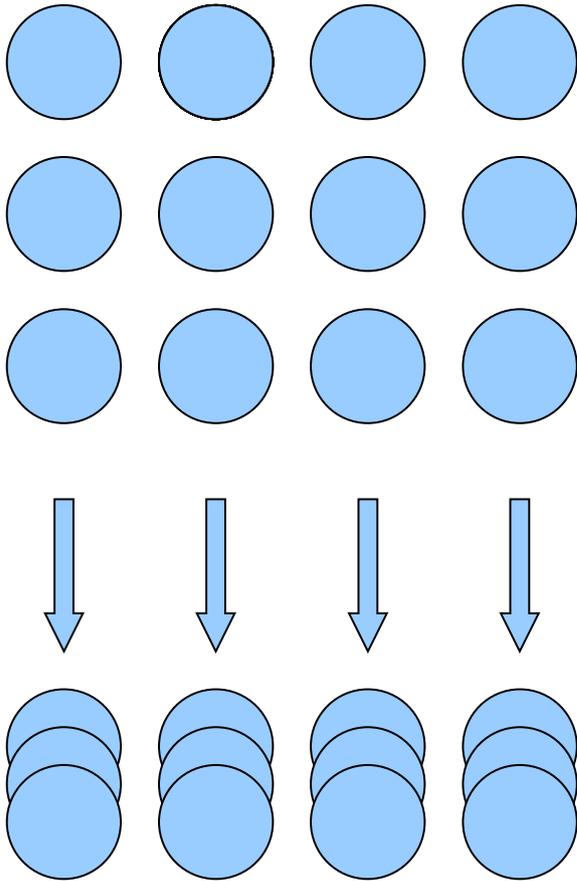
La commutativité

est bien autre chose qu'un simple jeu
d'écriture : $3 \times 4 = 4 \times 3$

Il faut avoir compris que dans 3 piles de 4 jetons.....



...il y a autant que dans 4 piles de 3 jetons



- Aspect temporalisé de la multiplication
- Par déplacements successifs, multiplication agie :
« va chercher 4 fois 3 jetons »



Contenants/ contenus

Contenus d'abord cachés, seul le contenant est visible : 3 jetons sous chaque pot



Contenus visibles, le groupement se fait
mentalement,

Double regard : plusieurs objets, « un » groupe :
4 cases, « une » ligne

Contenus composés

- Assiettes, cubes et pions :

$$5 \times 3 + 5 \times 2 \quad \text{ou} \quad 5 \times (3 + 2)$$



Enigmes

3 pochettes de 4 images ,
combien d'images ?



5 pochettes, 15 images,
combien d'images par
pochette ?



5 images par pochettes, 20
images, combien de
pochettes ?



Variations

- On a 24 images
- Toutes les façons de constituer des pochettes

2 pochettes de 12 2x12

3 pochettes de 8 3x8

4 pochettes de 6 4x6

6 pochettes de 4 6x4

8 pochettes de 3 3x8

12 pochettes de 2 12x2

L'évaluation du soin

- Évaluation directe :
au cours du travail, régulièrement, à distance dans le temps, par un bilan d'évolution
- Evaluation indirecte :
 - observation des changements dans le comportement, dans l'appréhension des difficultés, dans l'attitude en classe
 - recueil des dires des enseignants, des parents
 - les résultats scolaires