

Construire le nombre en  
réfléchissant et en  
résolvant des problèmes  
cycle 1

---

## ► D2 Dans Découvrir les nombres et leurs utilisations et la résolution de problèmes

---



- Construire le nombre pour exprimer les quantités (**usage cardinal**)
- Utiliser le nombre pour désigner un rang, une position (**usage ordinal**)
- Utiliser le nombre pour résoudre des problèmes (**anticiper le résultat d'une action sur des quantités ou sur des positions**)

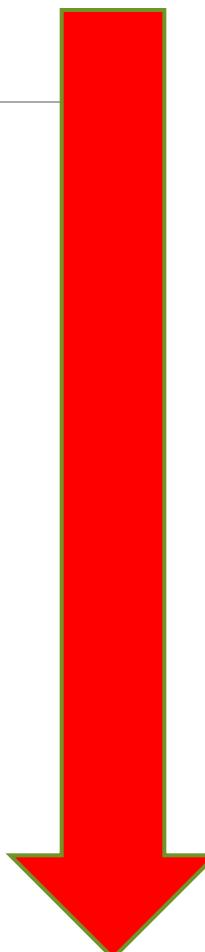
- **La construction  
du nombre  
à l'école  
maternelle**



## Les fonctions du nombre

Le nombre a trois fonctions enseignées à l'école maternelle.

- **Le nombre pour exprimer une quantité.** C'est la fonction cardinale du nombre. Elle intervient dans différentes situations : réaliser une collection dont le cardinal est donné, réaliser une collection comportant autant d'éléments qu'une autre alors que les deux ne sont pas visibles simultanément, etc.
- **Le nombre pour indiquer un rang, une position.** C'est la fonction ordinaire du nombre. Les numéros des jours dans le mois ont cette fonction, comme ceux des quais de la gare ou des cases d'un jeu de plateau. La désignation des nombres ordinaux diffère de celles des nombres cardinaux, même si – en français – les exceptions sont nombreuses : on dit « le 1<sup>er</sup> février » mais aussi « le 2 février ».
- **Les nombres pour comparer ou calculer.** La comparaison des nombres permet de comparer des quantités ou des positions : la collection dont le cardinal est le plus grand est celle qui comporte la plus grande quantité; la position correspondant au nombre le plus grand est la plus avancée. Le calcul permet de déterminer le cardinal d'une collection sans dénombrer : réunion de collections dont les cardinaux respectifs sont connus, ajout ou retrait d'une quantité connue à une quantité connue, etc. Le calcul permet aussi de déterminer une position : après un déplacement connu (en avant ou en arrière) à partir d'une position connue.



QUESTIONNER ET ENSEIGNER LES FONCTIONS DU NOMBRE GRACE A LA MODALITE D'APPRENTISSAGE /  
APPRENDRE EN REFLECHISSANT ET RESOLVANT DES PROBLEMES

# Un enseignement parallèle nécessaire !



Créer des collections et associer les différentes représentations.

## Enseigner les représentations du nombre pour enseigner le nombre

Afin de conserver la mémoire d'une position ou d'une quantité, on utilise trois types de représentations :

- la représentation analogique (constellation, doigts de la main);
- la représentation verbale (mot-nombre);
- la représentation symbolique (écriture chiffrée).

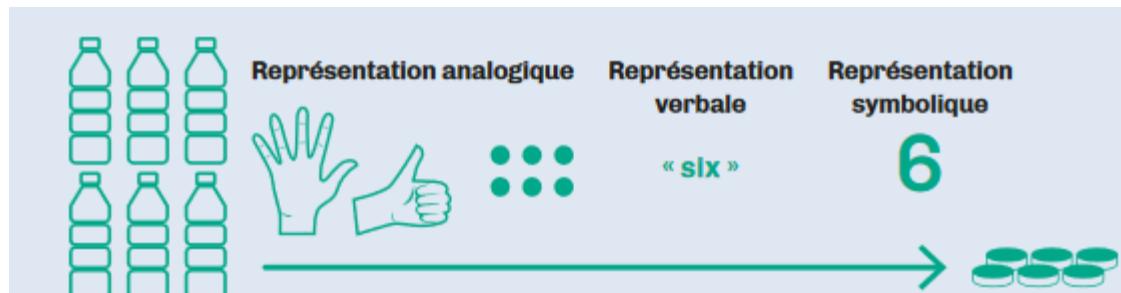
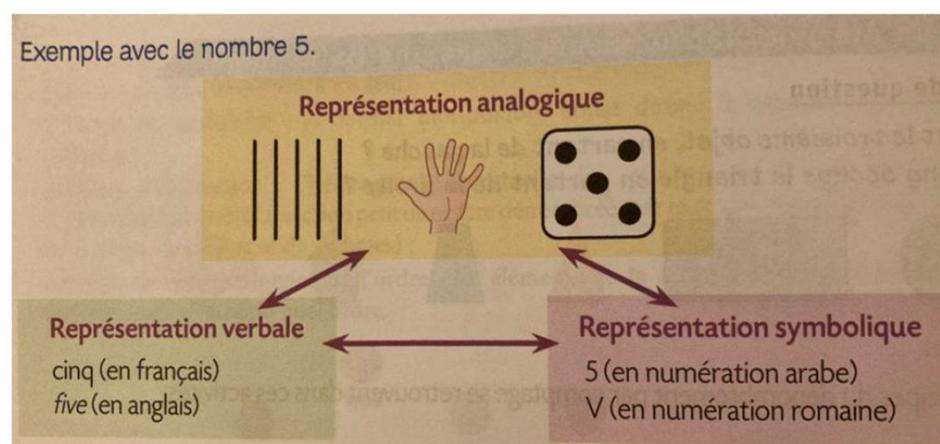


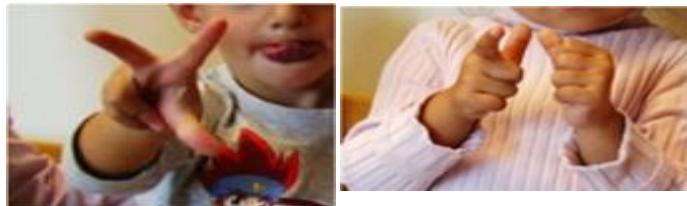
Figure 1. Les différentes représentations du nombre.



Encourager le comptage avec les doigts → outil de transition entre code analogique et symbolique

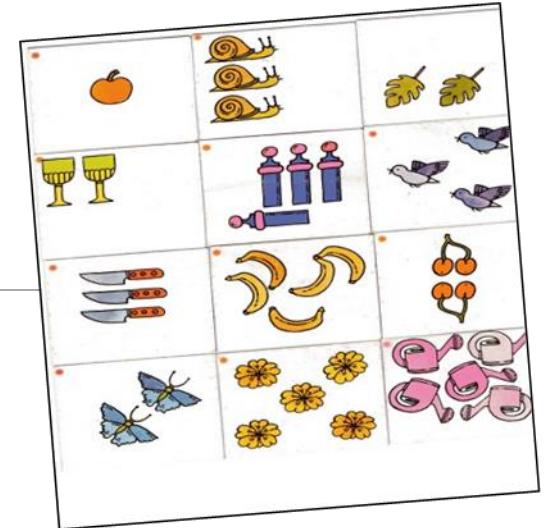
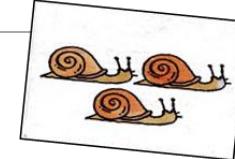
## Manipuler :

- pour visualiser : les codifications stéréotypées et les autres !!
- pour mémoriser les représentation analogiques.
- Pour aider à verbaliser ( code verbal)

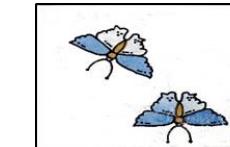
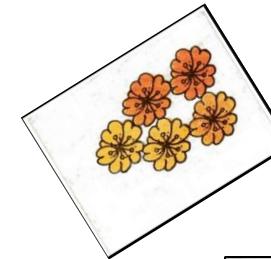


Jeu du Lucky Luke

Albums



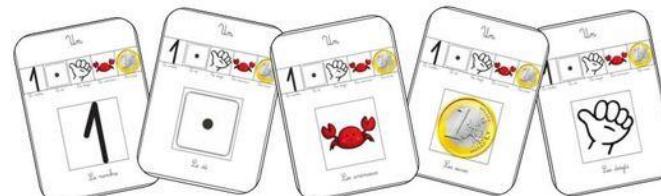
loto



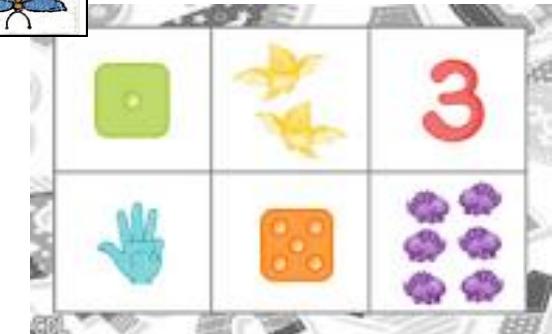
## Des jeux :

bataille

dominos



Jeu de famille

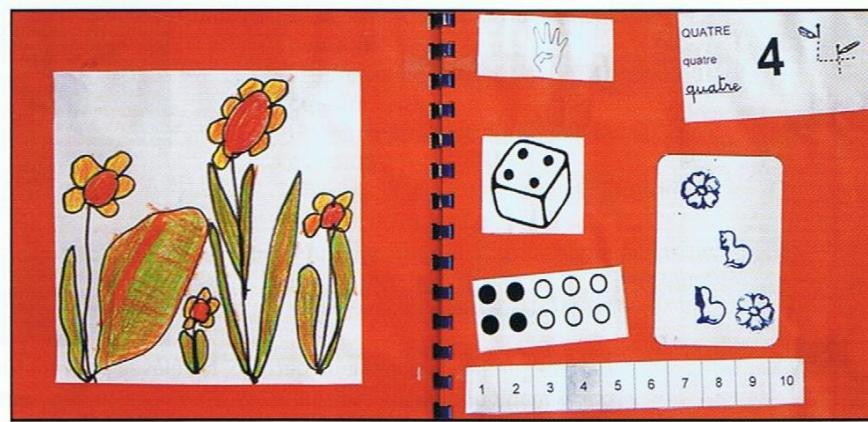


# Garder des traces construites avec les élèves:

- pour garder en mémoire
- pour visualiser
- pour mémoriser
- pour se référer



Affichage



Album à compter



Corolle  
ou fleur

# ► Le nombre pour exprimer une quantité : la fonction cardinale

---

## ► Nombre des éléments contenus dans un ensemble

→ exprime une quantité (Combien ?)

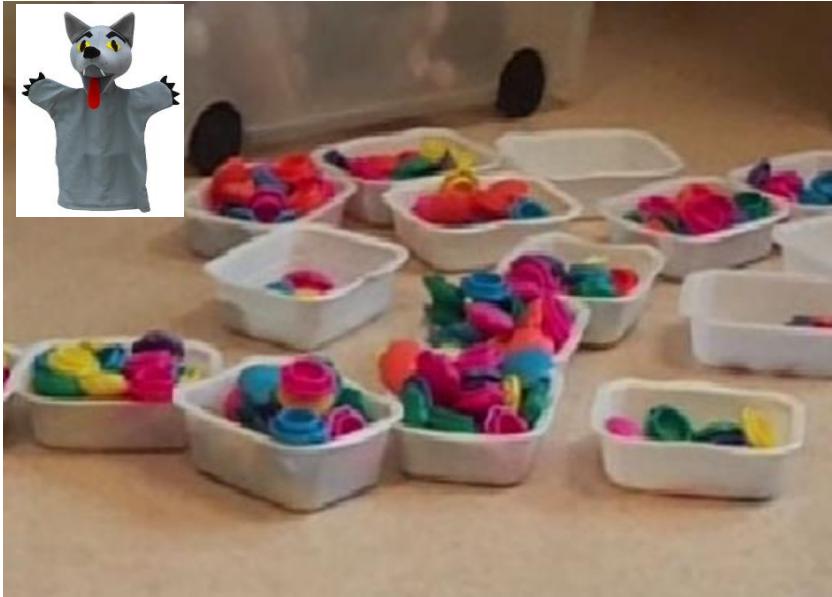
### Construire cette fonction

- en réfléchissant et résolvant des problèmes
- En utilisant les différentes représentations du nombre
- en manipulant
- en construisant et gardant des traces référentes



*Il y a 7 Playmobil sur la table.*

# Situation 1



Aller chercher des aliments pour le loup qui a très faim !!

- Si le loup a envie de manger beaucoup : il a très faim
- Si le loup est au régime : il ne doit pas manger beaucoup.....

ESTIMATION

# Des exemples de la situation problème de la PS à la GS



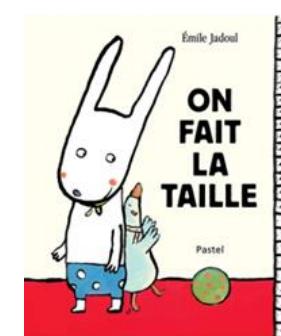
D'une situation implicite à rendre explicite



Situation problème : créer un besoin

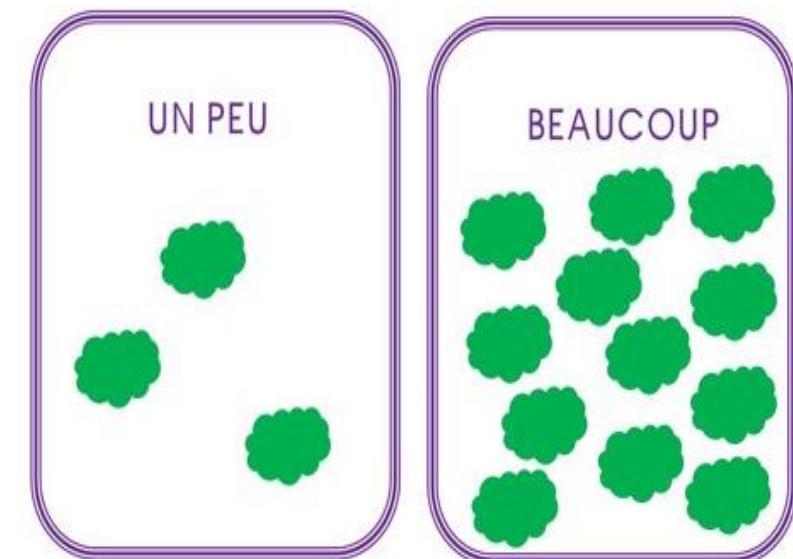


Explicitation via les nombres mis en jeu : mise en lien avec la bande numérique

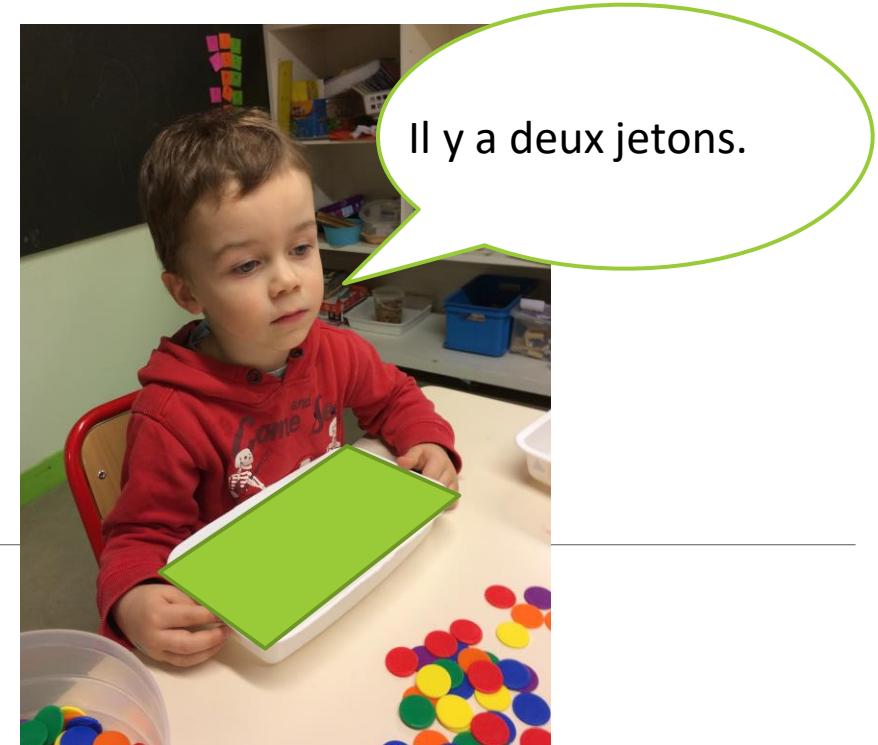


# Des exemples de traces à l'issu du travail

---



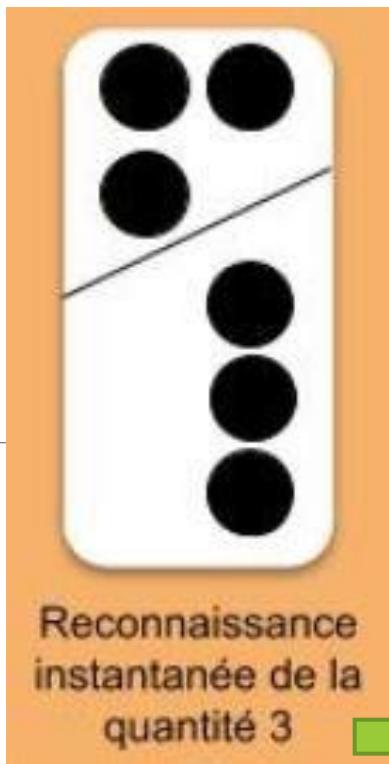
# Situation 2



Identifier une collection par l'utilisation du Subitizing

# Rappel

Subitizing naturel



Perceptif , inné



Subitizing par acquisition



Jusque 6 avec les constellations du dé ou décompositions

Importance de l'accompagnement langagier : je vois .. + mots objets

Eviter "cela fait "

Si besoin: un et encore un => on a deux : repasser par la décomposition

des situations problèmes : De l'espace vécu à l'espace manipulé, puis à l'espace représenté



Eloignement des quantités



Utilisation du subitizing pour les quantités jusqu'à 3, voire 4.  
Avec différents éléments du visages en PS

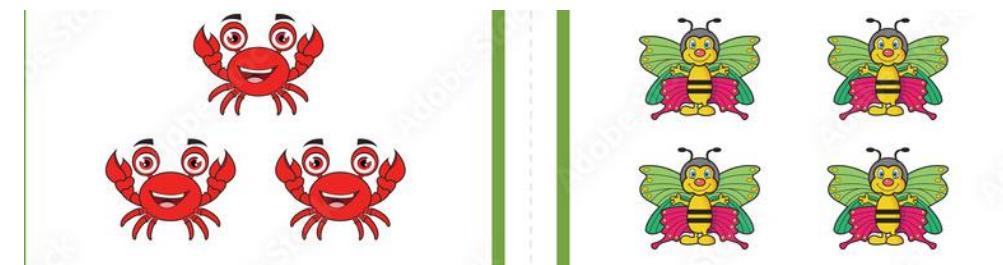
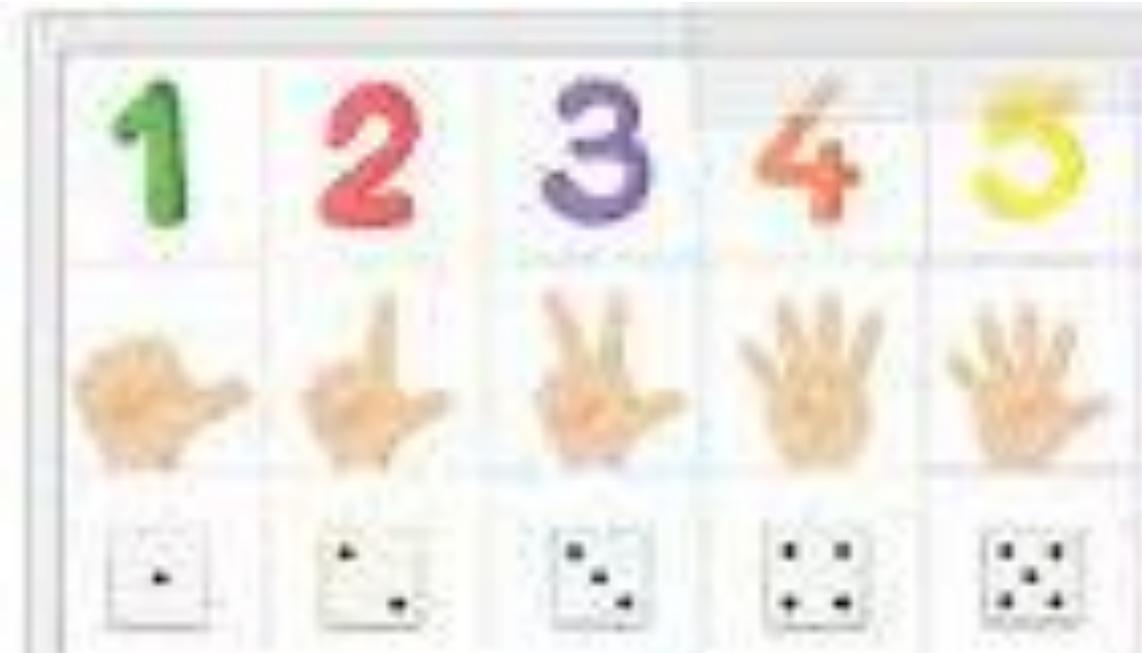


Jeu de coucou caché : combien sous la boîte?

# Des traces



Jeu de visualisation rapide avec  
FLASH CARD



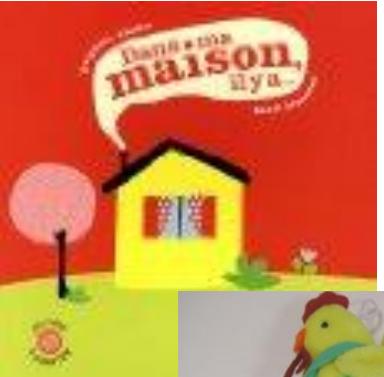
# Situation 3



---

Je tourne la roue  
Je prends dans mon porte-  
monnaie, le même nombre de  
jetons que la roue indique.

Créer des collections équivalentes à partir d'un cardinal donné



À partir d'un album : Comment modifier les placements des personnages pour une même quantité?

Jeu de rapidité : voir des quantités avec des objets disparates et comment créer des collections de doigts différentes correspondantes?

➤ **Les voyageurs, vers la fonction cardinale du nombre : « Pas de voyageurs sans siège, pas de siège sans voyageurs »**

Situation de référence guide vert p  
36



Figure 2 : Boîte représentant le wagon et les sièges

Constituer des collections d'objets – multiplier les occasions pour le faire ...



*Juste un petit bout*  
... d'écharpe pour ...  
3 animaux

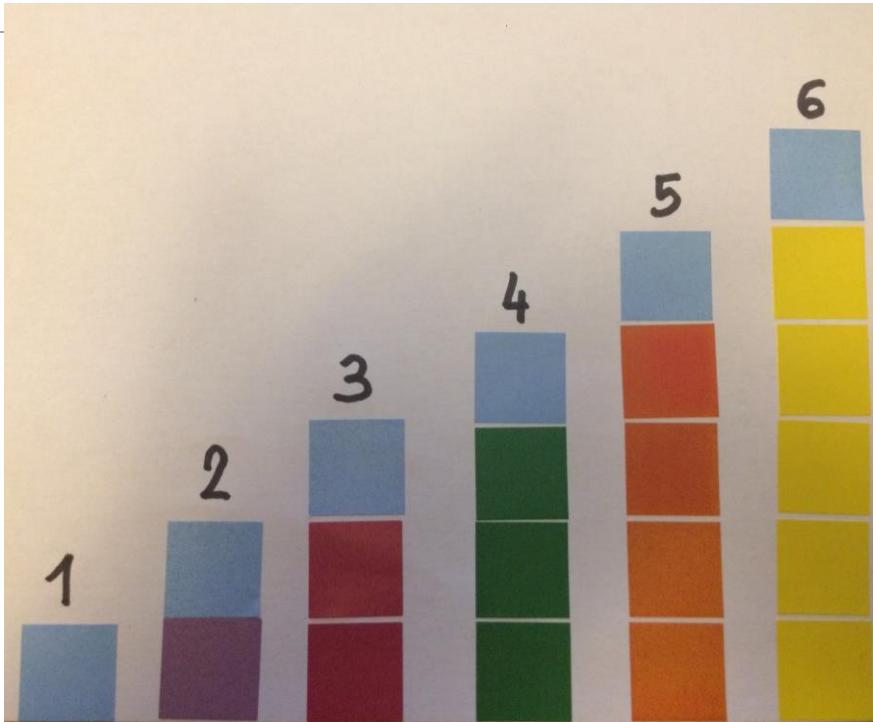


Comment créer une collection d'objets différents à partir d'une représentation analogique ou symbolique?

Comment SOLICITER LA RERESENTATION MENTALE DES QUANTITES?  
Comment ORGANISER SON COMPTAGE ?



# Situation 4



Construire le principe d'itération : tout nombre s'obtient en ajoutant 1 au nombre précédent.



J'ajoute.



J'ajoute.



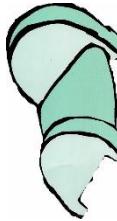
J'ajoute.



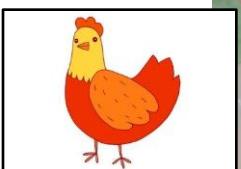
J'ajoute.



J'ajoute.



...



+1



-1

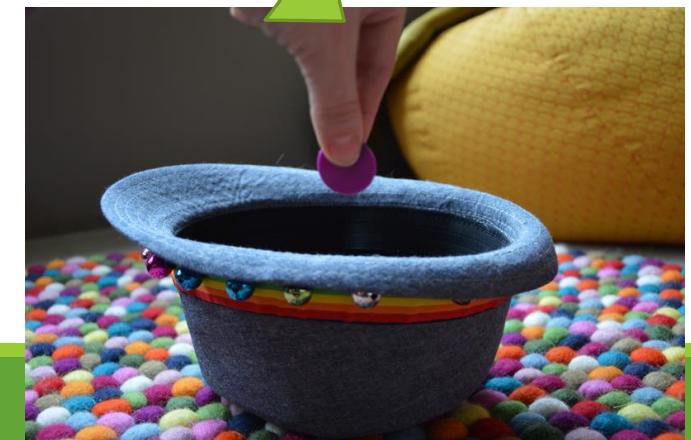
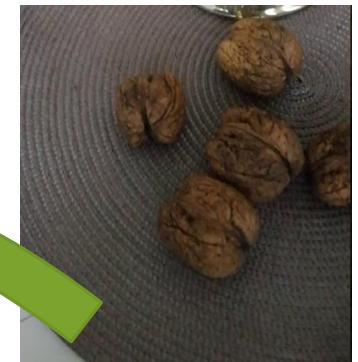
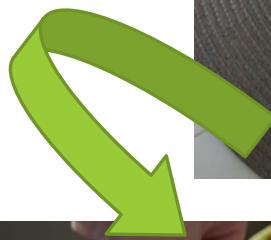
→ Valider par  
manipulation,  
comptage ....

Combien si j'ajoute ou  
enlève un élément à la  
collection ?

→ Solliciter la  
représentation  
mentale des quantités  
et l'anticipation

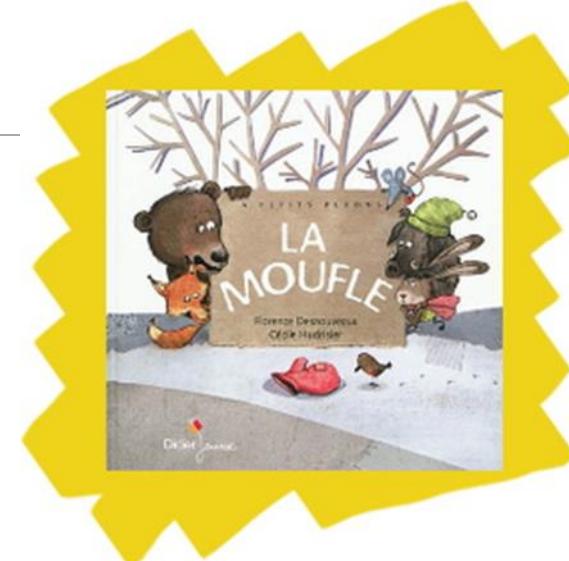
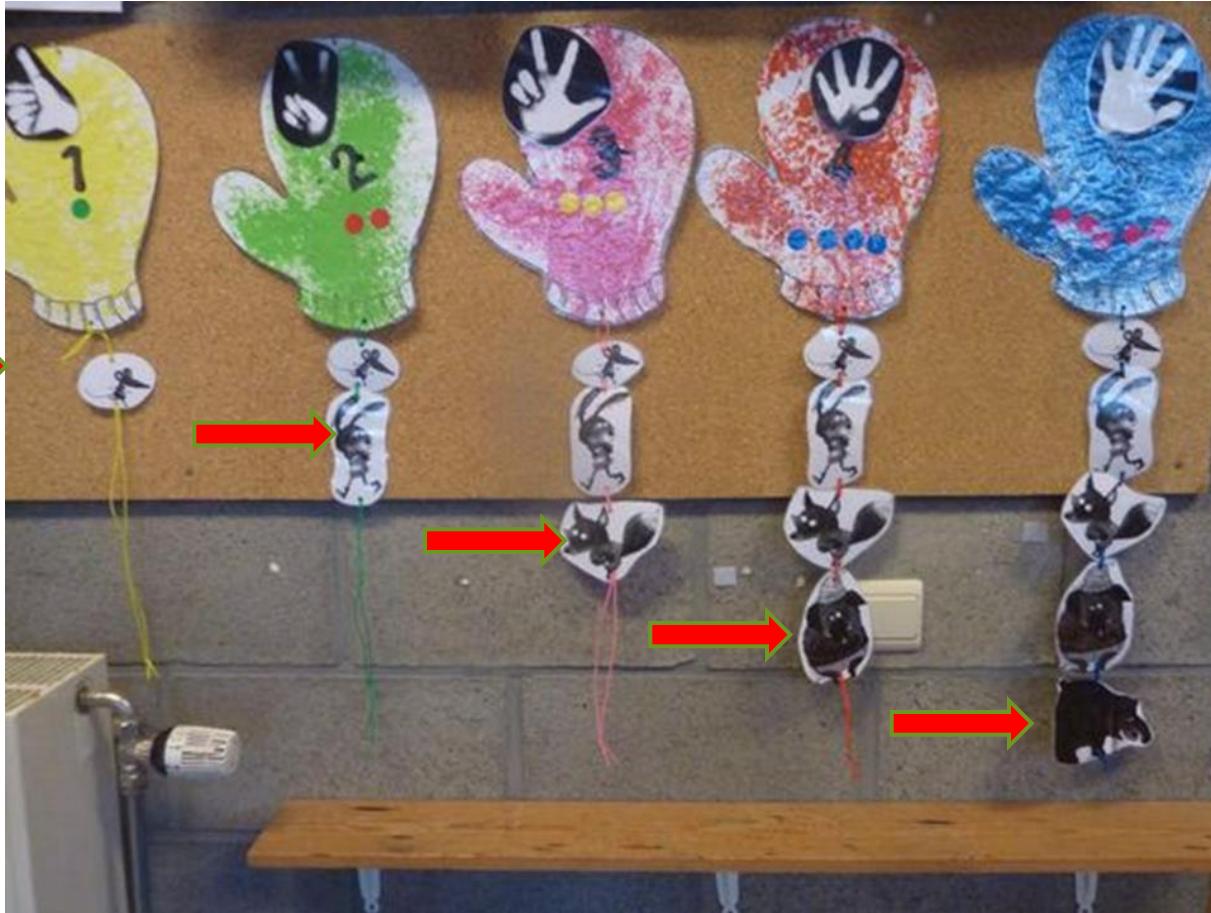


Perception  
auditive



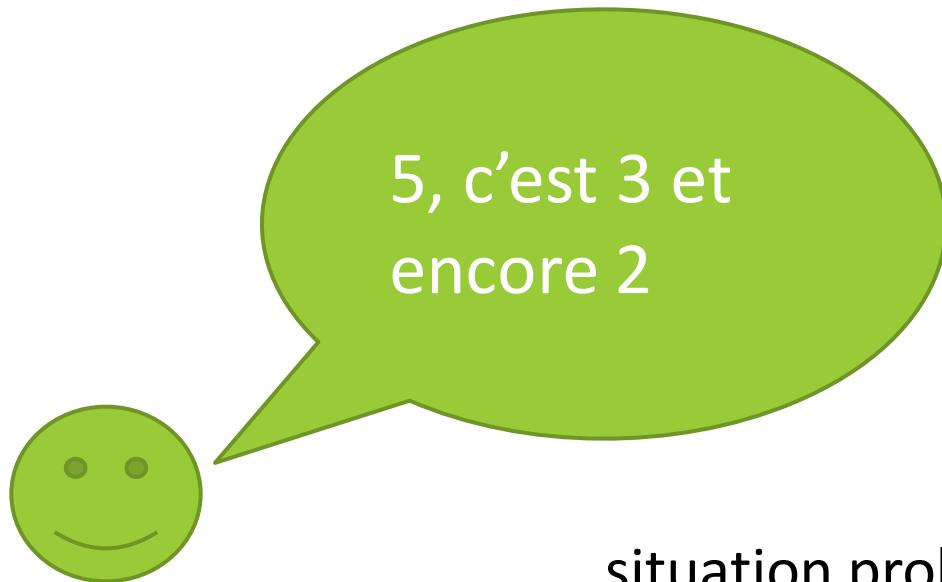
# Traces

En ligne la quantité augmente de un





# Situation 5

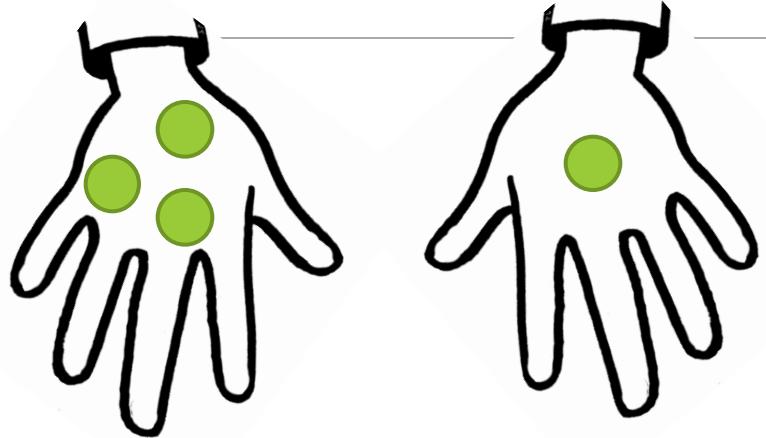


situation problème :  
Trouver toutes les  
possibilités de réaliser 5  
avec des pics jaunes et  
verts pour le hérisson

trouver toutes les décomposition d'un nombre

# Quelques ressources

Jeu du greli-grelot



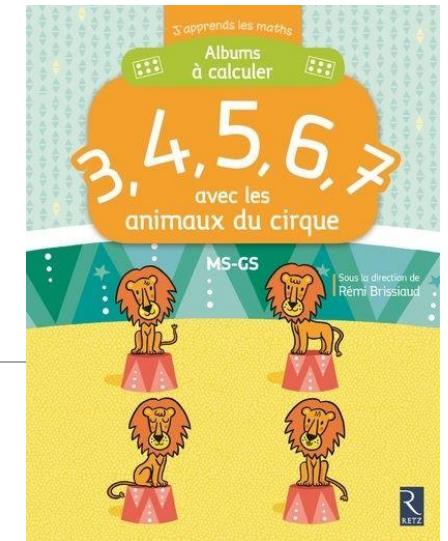
J'ai 3 perles dans ma main, j'en rajoute 1,  
Greli grelo, combien ai-je de perles dans mon  
sabot ?

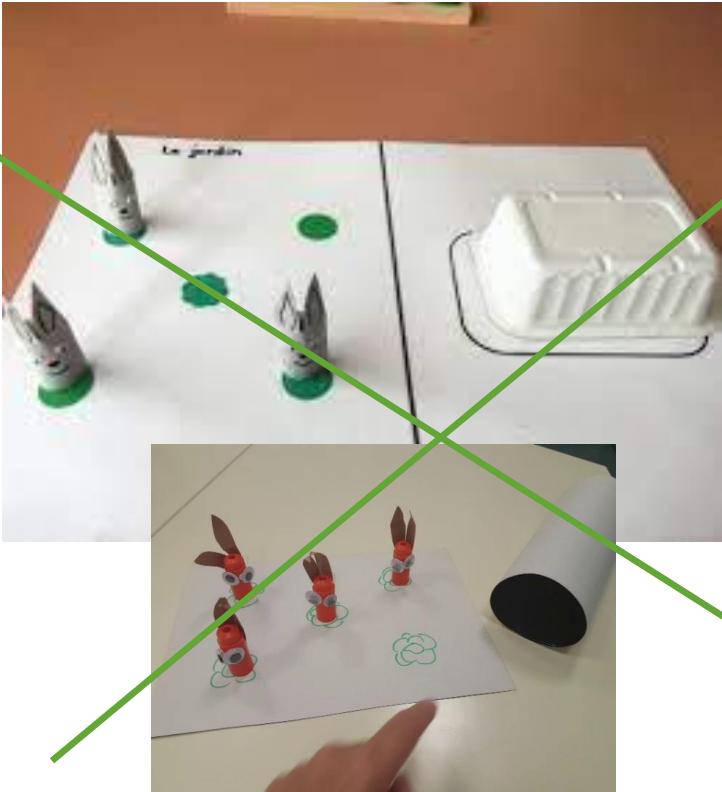


En situation vécue



Livre à calculer + fiches  
Retz





Il n'y a pas de situation problème car l'élève perçoit (subitizing), lit la quantité manquante via les "choux" libres .

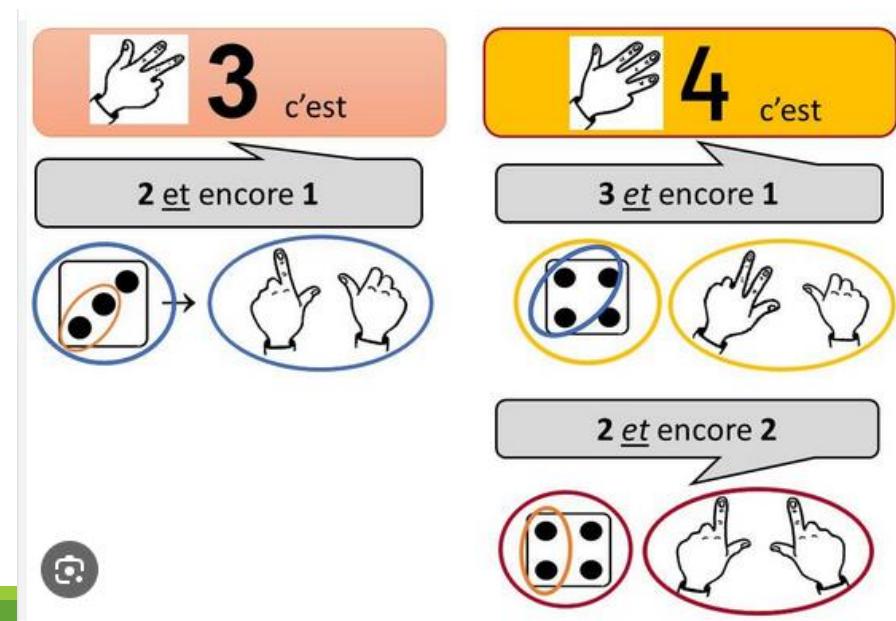
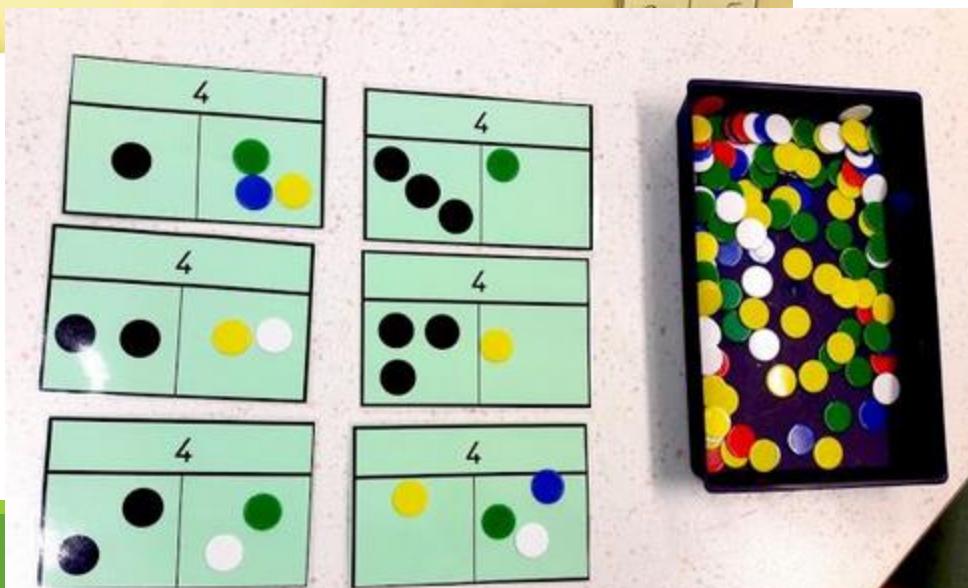
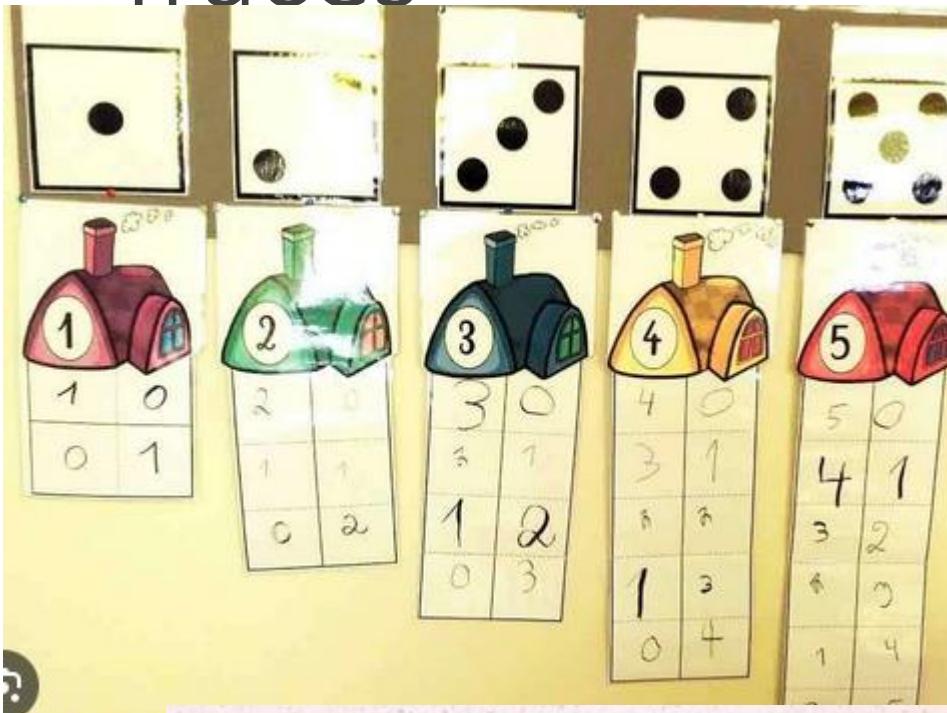


Combien de lapins sont cachés ?  
Manipulation pour tester ou valider



Comment réaliser un bouquet de 4 fleurs?

# Traces



# Situation 6



Rendre explicite  
l'activité de  
comptage en  
faisant pointer les  
procédures pour  
éviter les erreurs,

Dénombrer une collection par **comptage énumération**



Comment organiser son comptage pour ne pas oublier un élément, ou le surcompter ?



différentes procédures pour ORGANISER SON COMPTAGE

# traces

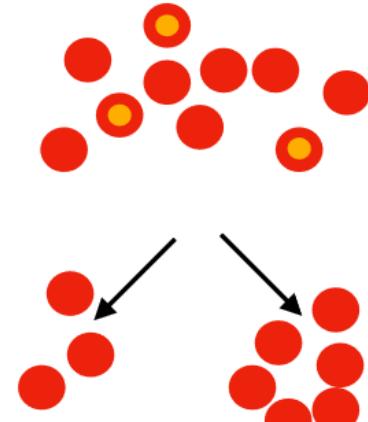
## S'organiser avec les objets

### Que faites-vous ?

- On fait des « zones » pour « trier » :
- ce qu'on a à trier
  - Ce qu'on a vu et qu'on ne retient pas
  - Ce qu'on a vu et qu'on retient



## Les objets peuvent bouger.



## S'organiser avec les objets

### Que faites-vous ?

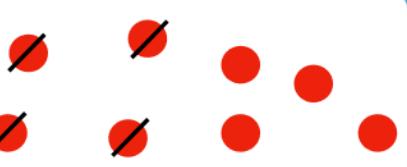
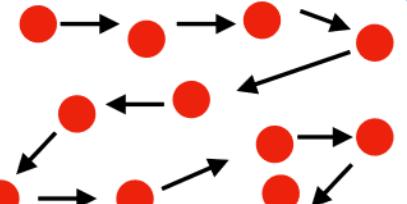
On fait des « chemins » pour ne rien oublier.

Ou

On marque ce qu'on a déjà vu.



Les objets ne peuvent pas bouger.



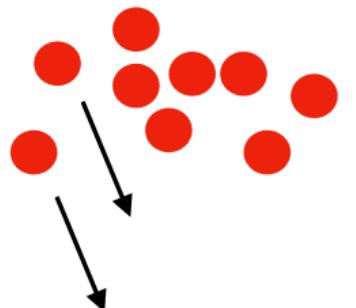
## S'organiser avec les objets

### Que faites-vous ?

- On dénombre des objets qui peuvent bouger



Les objets peuvent bouger.



1, et encore 1, 2, et encore 1, 3 ...

# ► Le nombre pour exprimer un rang, une position : la fonction ordinaire

---

- Rang, position d'un objet dans une collection
- → exprime un rang, une position dans une file  
répond à la question : Où ? A quelle place, à quel endroit ?

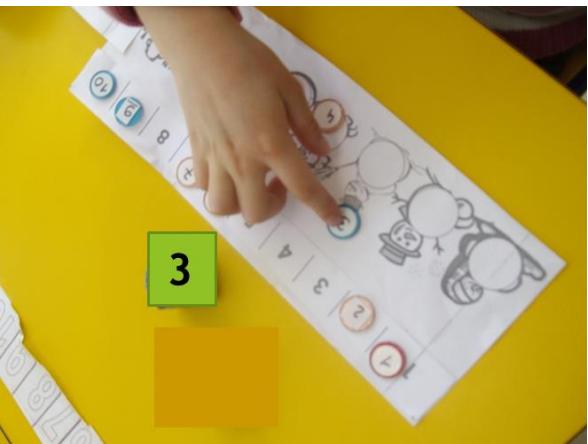
Construire cette fonction

- en réfléchissant et résolvant des problèmes
- En utilisant les différentes représentations du nombre
- en manipulant



*La petite fille en maillot de bain est en quatrième place.*

Qui est en 2<sup>e</sup> position ?

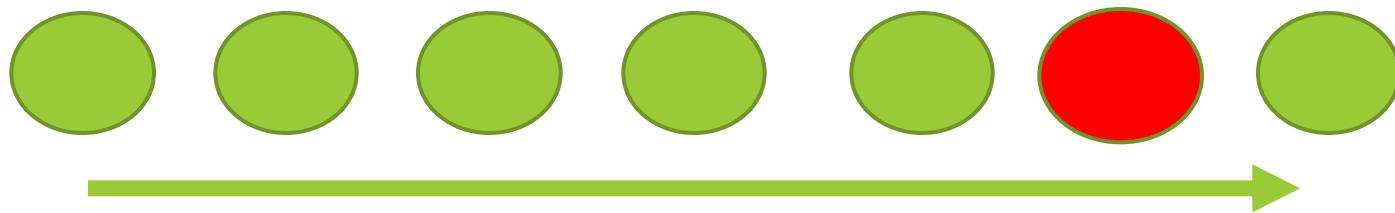


Le dé indique 3.  
Je place le numéro 3 sur  
le 3<sup>ème</sup> bonhomme de  
neige.

Utiliser le nombre pour  
positionner un objet dans  
une file , ou pour  
positionner une personne  
dans une file

- ▶ Donner un sens de lecture
- ▶ Préciser une orientation
- ▶ Utiliser une méthode

## Exemple



Question problème :  
Peux tu prendre le troisième jeton?  
Quelle est la place du jeton rouge ?

- **L'escargot**, vers la fonction ordinaire du nombre : Un escargot caché sous une carte parmi une série de 14 cartes identiques retournées. Besoin d'un repère pour indiquer l'origine.

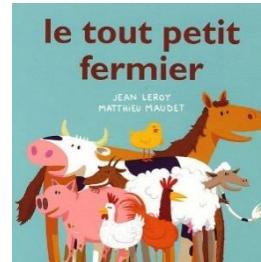
Exemple guide vert page 39



Figure 3 : Ligne de cartes orientée par les points de couleur

# A partir des jeux ou jouets de la classe

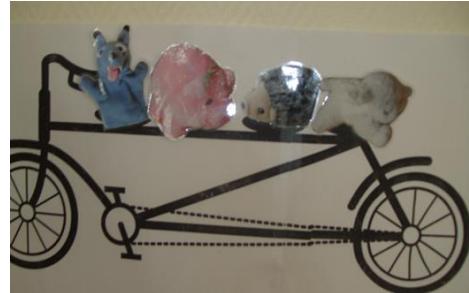
→ Jeu de rangement de voitures, d'animaux de la ferme,



Quelle voiture entre la première,  
la deuxième, la dernière?

Jeux motricité : relais : 1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup> à partir

Quel animal sera le 1<sup>er</sup>, le dernier à entrer?  
Faire entrer les animaux par des portes numérotées...



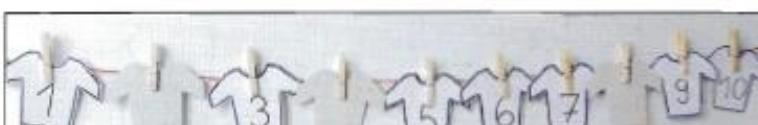
# Activités autour de la bande numérique pour

→ Ordonner, ranger (ordre croissant, décroissant)

→ Enoncer *le successeur, le prédécesseur* (celui qui vient avant, celui qui vient après)

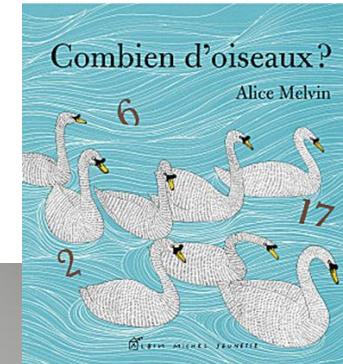
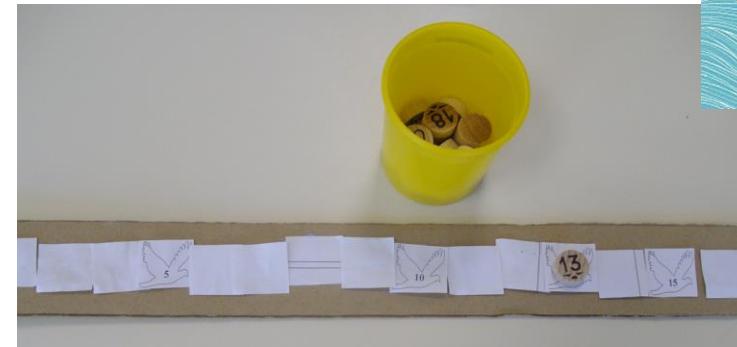
Par le biais de jeux en binôme, en petits groupes ou en groupe classe.

COMMENT ???? Identifier les procédures



## PROCÉDURES OBSERVÉES

- Retourne un maillot au hasard.
- Lit le nombre écrit sur le jeton et compte à partir de 1 ou à reculons à partir de 10.
- Utilise sa bande numérique personnelle pour localiser ce nombre.



Objectif : replacer les jetons numérotés sur les carte-oiseaux face cachée avec les repères apparents 5,10 et 15.

## > Le nombre pour comparer et calculer

Comparer des nombres pour des quantités ou des positions :

*Il y a 4 places dans le bus? Est-ce assez ?*



Calculer pour déterminer le cardinal d'une collection sans dénombrer : réunion ajout, retrait, position après un déplacement  
(avant ou arrière)....

*4 amis sont autour de la table . Une personne arrive, combien sont ils maintenant ?*



# L'enseignement de la résolution de problèmes en maternelle

---

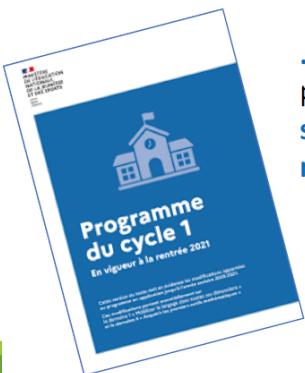
Les situations **fonctionnelles** qui naissent d'un besoin réel de la vie de classe.

Les activités **ritualisées** qui se répètent régulièrement voire quotidiennement.

Les situations **construites** qui s'appuient sur un jeu, un matériel.

## Confronter les élèves à de nombreuses situations

....dès la petite section et tout au long du cycle 1, en proposant de manière **fréquente et régulière** des **situations de résolution de problèmes** mettant en jeu des  **nombres**.



# Programmation de l'enseignement de la résolution de problèmes



Page 63

## Trois critères à prendre en compte

- **le type de problèmes**
- **les quantités mises en jeu par le problème (elles doivent aller jusqu'à 10 en fin de maternelle, et peuvent être supérieures avec certains élèves)**
- **le matériel à disposition : matériel concret manipulable vers l'absence de matériel**



# Les types de problèmes et les quantités en jeu

## Les problèmes les plus faciles

- recherche de la quantité totale (réunion de quantité)
- recherche de la quantité finale pour un ajout à une quantité

## Les problèmes présentant plus de difficultés ➔ à proposer lorsque l'élève est capable de résoudre les précédents

- recherche d'une des quantités dans une réunion de quantités
- recherche de la quantité finale pour un retrait d'une quantité

## Les problèmes de groupements ou de partage

# Les 5 phases d'une situation problème

1- Présentation de la situation-problème

2- Problématisation

3- Recherche

---

4- Echanges et confrontation

5- Institutionnalisation

# 1- Présentation de la situation-problème

## Jeux dans l'espace mathématiques

Au cours des semaines qui précèdent la séquence d'apprentissage, les élèves découvrent l'univers de référence du « problème des chevaux » en jouant avec le matériel (ferme et chevaux) et lors de la lecture de livres documentaires.



Jeu avec le matériel dans l'espace mathématiques de la classe.

## Découverte du problème

L'enseignant raconte et joue des problèmes en manipulant le matériel. La ferme reste ouverte au cours de la manipulation afin de permettre aux élèves de visualiser le résultat. Exemple : « J'ai huit chevaux dans ma ferme, j'en retire trois. Combien y a-t-il de chevaux dans ma ferme maintenant ? »

## Rôle du PE:

- Rend explicite le domaine d'apprentissage
- Permet appropriation de la situation par le jeu
- Familiarise les élèves à la situation dans le cadre de jeux symboliques
- Propose des exemples

## 2- Problématisation



### Rôle du PE:

- Pose le problème
- Conduit les élèves à s'approprier la tâche et s'engager dans la réalisation (la dévolution)
- Explication des critères de réussite
- Propose du matériel ou pas

### 3- Phase de recherche

#### Activité des élèves (situation d'action)

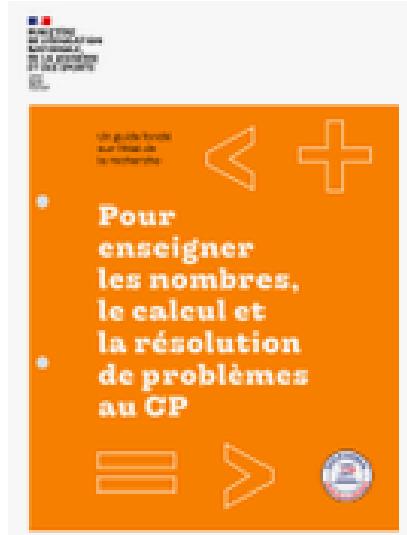
- cherchent à réaliser la tâche
- Adaptent leurs procédures
- Font des essais
- Verbalisent
- Font des liens
- Utilisent le nombre avec les différentes représentations du nombre (triple code)
- Utilisent le matériel ou pas



#### Rôle du PE:

- Supervise
- Encourage
- Réexplique l'objectif les contraintes
- Fait expliciter
- Fait verbaliser
- Observe les procédures

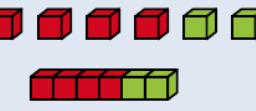
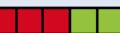
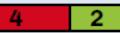
# La question du matériel à disposition pour aller vers l'abstraction



Page 84

L'exemple suivant illustre la progressivité, au niveau de la maternelle et au CP :

« Au supermarché, j'ai acheté 4 pommes rouges et 2 pommes vertes. Combien ai-je de pommes dans mon panier ? »

MODE SENSORI-MOTEUR <sup>38</sup>	Manipulation d'objets tangibles proches de la réalité :	Manipulation d'objets tangibles figuratifs :
		
MODE IMAGÉ	Représentations imagées des objets tangibles proches de la réalité :	<ul style="list-style-type: none"><li>Représentation avec un schéma :</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>Représentation présymbolique (schéma en barres + écriture symbolique) :</li></ul>
MODE SYMBOLIQUE	Écriture en langage mathématique : $4 + 2 = 6$	

Continuons avec l'exemple des chevaux...

Présentation  
non verbale



Reproduction avec le matériel des actions effectuées par l'enseignant.

Présentation  
verbale



Réalisation de l'action décrise par l'énoncé avec des bouchons.



La validation s'effectue en réalisant une correspondance terme à terme entre les bouchons et les chevaux.



Représentation de la situation par le dessin et dénombrement.



Appropriation

Matériel disponible

Temps 1

Blocage de la manipulation, utilisation d'outils

Temps 2

Blocage de la manipulation, limitation des outils

Temps 3

Absence de manipulation et d'outils

← →  
Le retour au matériel permet la validation des procédures.

Processus d'ABSTRACTION

## 4- Echanges et confrontations: mise en commun



### Activité des élèves (situation de formulation)

- Communication à l'oral, par écrit, à l'aide de matériel de manipulation ou pas
- Vérifier si les contraintes sont respectées et les critères de réussites satisfaits

### Rôle du PE (situation de validation):

- Conduit les élèves à établir ou à réfuter la validité des procédures mises en œuvre
- faire prendre conscience des sources d'erreurs ;
- verbaliser les différentes procédures utilisées ;
- comparer ces différentes procédures et d'analyser leur efficacité, en fonction de la situation proposée



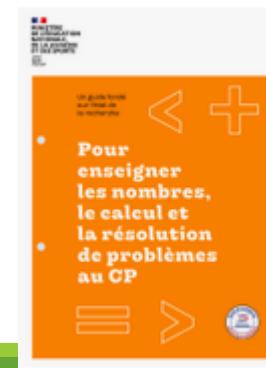
Les guides fondamentaux pour enseigner

- La construction du nombre à l'école maternelle
- 

OOOO

## 5- Institutionnalisation

**Institutionnalisation** → on dégage la généralité des procédures rencontrées. Ces procédures pourront être utilisées pour résoudre des problèmes analogues



Lien avec le guide orange → Importance des problèmes de références pour établir des analogies

L'objectif est de permettre à un élève découvrant un nouveau problème de pouvoir **réaliser des analogies d'un problème qu'il a déjà résolu et de mobiliser les procédures permettant de le résoudre.**

Ex du guide vert p.41

- **Les 3 bandes**, vers la comparaison : Partage équitable entre 3 : si OK : introduction du terme « autant », sinon : introduction des termes « + que », « - que » par comparaison des collections créées.



Figure 4 : Comparer des quantités sans dénombrer

- **Le bon panier**, du nombre au calcul : trouver le panier qui permet de répondre au message

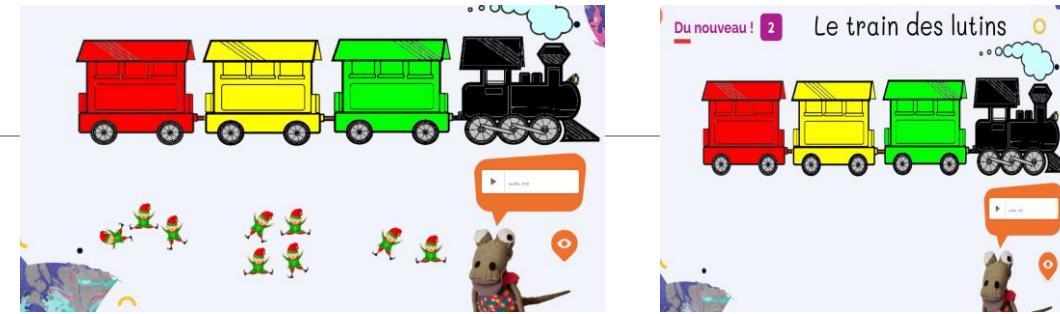
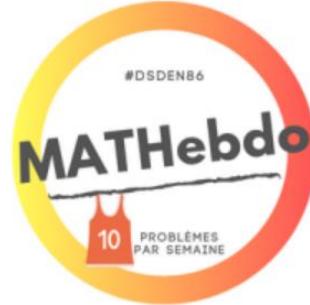


Figure 8 : Disposition des œufs correspondant au message



Figure 9 : Disposition des œufs sans correspondance avec le message

# RESSOURCES



<https://ww2.ac-poitiers.fr/dsden86-pedagogie/spip.php?article2413=>

Compilation de ressources Eduscol cycle 1 en bas de page :  
dossier PDF à télécharger

<https://maternelle-rhone.enseigne.ac-lyon.fr/spip/spip.php?article250>

Vous trouverez en PJ un dossier de 90 pages réalisé par Gaëlle Pavon, IEN à Saint Fons. Il compile l'ensemble des ressources proposées et permet donc d'en disposer en format livret, à imprimer ou pas. Merci à elle pour ce gros travail.

Fichier à télécharger :



Compilation de ressources mathématiques cycle 1 proposées sur Eduscol  
29.6 Mo / PDF

Pour chercher un  
problème : la  
problémathèque

<https://www.problematheque-csen.fr/>

	Problèmes d'ajout ou de retrait	Problèmes de composition	Problèmes de comparaison	Problèmes de produit ou de partage
PS	*Recherche de l'état final	*Recherche du tout (nombres $\leq 4$ )	*Collections visibles et manipulables $\leq 3$ *Collections invisibles et manipulables $\leq 3$ *Collections invisibles et non manipulables $\leq 3$	
MS	*Recherche de l'état final *Recherche de l'état initial (transformation négative)	*Recherche du tout (nombres $\leq 6$ ) *Recherche d'une partie (nombres $\leq 6$ )	*Collections visibles et manipulables $\leq 6$ *Collections visibles et non manipulables $\leq 6$ *Collections invisibles et manipulables $\leq 6$ *Collections invisibles et non manipulables $\leq 6$	*Recherche du tout dans des situations de groupements identiques (nombres $\leq 6$ ). *Partage sans reste : recherche de la valeur d'une part
GS	*Recherche de l'état final *Recherche de l'état initial *Recherche de la transformation *Problème à deux étapes	*Recherche du tout (nombres $\leq 10$ ) *Recherche d'une partie (nombres $\leq 10$ )	*Collections visibles et manipulables $\leq 10$ *Collections invisibles et manipulables $\leq 10$ *Collections invisibles et non manipulables $\leq 10$	*Recherche du tout dans des situations de groupements identiques (nombres $\leq 10$ ). *Partage sans reste : recherche de la valeur d'une part *Partage avec reste : recherche de la valeur d'une part *Partage sans reste : recherche du nombre de parts.
Procédures mobilisables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perception visuelle immédiate de la quantité</li> <li>Simulation de l'action avec le matériel</li> <li>Comptage sur les doigts</li> <li>Représentation dessinée, schématisée</li> <li>Utilise connaissance de la décomposition (3 c'est 2 et encore 1)</li> <li>Comptage de un en un</li> <li>Dénombrément s'appuyant sur des représentations symboliques : surcomptage, décomptage (doigts ou file numérique)</li> <li>Procédures proches du calcul</li> <li>Utilisation de faits numériques mémorisés</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Perception visuelle de quantités très différentes.</li> <li>Perception visuelle de quantités inférieures ou égales à 3.</li> <li>Perception visuelle due à la disposition spatiale des éléments (les constellations par exemple).</li> <li>Correspondance terme à terme.</li> <li>Comptage d'un en un/dénombrément.</li> <li>Utilisation de la frise numérique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distribution des objets un à un, deux à deux, ...</li> <li>Comptage sur les doigts.</li> <li>Représentation de la situation par le dessin et comptage.</li> <li>Procédures proches du calcul</li> </ul>
Variables didactiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Catégorie de problèmes</li> <li>Quantité en jeu</li> <li>Objets disponibles ou pas</li> <li>Présentation du problème : avec du matériel, des images, situation évoquée</li> <li>Problème d'anticipation du résultat d'un déplacement sur une piste</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Collections visibles ou invisibles.</li> <li>Collections proches ou éloignées.</li> <li>Disposition, orientation, nature des éléments de la collection.</li> <li>Quantité en jeu.</li> <li>Collections manipulables, fixes ou représentés.</li> <li>L'écart de quantité entre les collections : beaucoup plus ou beaucoup moins, un ou deux à trois ans. De un à cinq à 4 ans. Jusqu'à dix à cinq ans.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objets disponibles ou pas.</li> <li>Objets proches ou éloignés.</li> <li>Taille des nombres, relation entre les nombres.</li> <li>Présentation du problème : avec du matériel, une image, situation évoquée.</li> </ul>
ressources	<a href="#">EDUSCOL Utiliser le nombre pour résoudre des problèmes d'ajout ou de retrait</a>	<a href="#">EDUSCOL Utiliser le nombre pour résoudre des problèmes de composition de deux collections</a>	<a href="#">EDUSCOL Utiliser le nombre pour comparer deux quantités</a>	<a href="#">EDUSCOL Utiliser le nombre pour résoudre des problèmes de produit/partage</a>

# A RETENIR DE LA FORMATION

---

## Construire le nombre

- ❖ En manipulant mais pas que pour passer à l'abstraction et la représentation
- ❖ En réalisant de traces indispensables évolutifs , construites avec les élèves et utiles ( utilisées)
- ❖ En résolvant des problèmes: mettre les élèves en réflexion : par le questionnement , par le choix des situations, du matériel
- ❖ POUR RESOUDRE DES PROBLEMES MATHEMATIQUES : La résolution de problème mathématiques s'enseigne dès la petite section!!!

Merci de votre attention !!

