

# DSDEN d'Indre et Loire — ESPE Centre Val de Loire

## École math<sup>h</sup>ernelle, les nouveaux programmes

11 au 13 mai 2015

# Plan/Organisation

- Lundi : apport théorique : quels enjeux mathématiques dans les nouveaux programmes ?
- Mardi matin : Quelles utilisations de jeux à l'école maternelle ?
- Mardi après-midi, mercredi : construction d'outils (5 groupes).

# Plan/Organisation

- Lundi : apport théorique : quels enjeux mathématiques dans les nouveaux programmes ?
- Mardi matin : Quelles utilisations de jeux à l'école maternelle ?
- Mardi après-midi, mercredi : construction d'outils (5 groupes).
  - Quelles activités de catégorisation pour aborder les quantités jusqu'à 3 en petite section ?
  - Comment organiser la classe en espaces d'apprentissages autour d'un album en petite section ?
  - Comment intégrer un jeu dans une séquence de mathématiques en moyenne section ?
  - La logique, un bon moyen d'organiser sa classe en espaces d'apprentissages ?
  - La liaison GS / CP : quelle liste de tâches pour évaluer les compétences numériques ?

# Présentation

Vincent Beck  
vincent.beck@univ-orleans.fr



# Présentation

Vincent Beck

vincent.beck@univ-orleans.fr

- Matheux qui s'intéresse à l'enseignement
- Intérêt pour la maternelle : l'école de tous les possibles
- Ma vision des maths : construction d'un savoir élaboré et complexe
- À la maternelle : fondation
- Enseignement difficile : fort enjeu pour les élèves, notion « trop simple » pour un adulte.

# À vous

→ Qui suis-je ?

- École(s), Niveau(x)
- Parcours
- Qu'est-ce que vous aimez à l'école maternelle ?
- Qu'est-ce que j'attends de ce stage de formation continue ?
- Une première impression sur les nouveaux programmes ?

# Questions ?

# Analyse du programme

Deux parties

- ① Une transversale
- ② Une sur les contenus

# Analyse du programme

Deux parties

- ① Une transversale
- ② Une sur les contenus

Grille d'analyse

- ① Partie 1 : là où je vois des maths
- ② Partie 2 : analyse didactique

# Analyse du programme

Deux parties

- ① Une transversale
- ② Une sur les contenus

Grille d'analyse

- ① Partie 1 : là où je vois des maths
- ② Partie 2 : analyse didactique

en rouge : les citations du programme

# Chapeau

une école juste pour tous et exigeante pour chacun

→ différenciation

donner envie aux enfants d'aller à l'école pour apprendre

tous les enfants sont capables d'apprendre et de progresser

→ même en math :-)

1.4 évaluation : elle repose sur une observation attentive et une interprétation de ce chaque enfant dit ou fait → en math : ce n'est pas le résultat qui compte (procédure, compréhension, argumentation, philo)

## 2. Modalités d'apprentissage

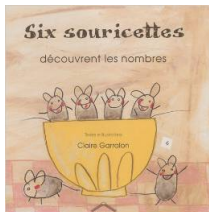
- ① Jeu : de construction et de manipulation, collectif, de société, fabriqué, inventé, structuré visant explicitement des apprentissages spécifiques

Biblio : Champdavoine, « Les mathématiques par les jeux, PS-MS, GS » et « 17 jeux mathématiques en PS,MS,GS »

Jouer/manipuler n'est pas apprendre ! Les sept malentendus capitaux R. Goigoux

- ② Résolution de problèmes/ ils tâtonnent et font des essais

**Citation – Guy Brousseau.** Théorie des situations didactiques p.115 *Un élève ne fait pas de mathématiques s'il ne se pose pas et ne résout pas de problèmes. Tout le monde est d'accord là-dessus.*



Temps long



## 2. Modalités d'apprentissage

- ③ situations d'entraînement, d'auto-entraînement,  
d'automatisation

oubli de 2002

La stabilisation des apprentissages nécessite de nombreuses répétitions dans des conditions variées.

## 2. Modalités d'apprentissage

- ③ situations d'entraînement, d'auto-entraînement, d'automatisation oubli de 2002

La stabilisation des apprentissages nécessite de nombreuses répétitions dans des conditions variées.

- ④ Les fiches bannies ! Dans tous les cas, les situations inscrites dans un vécu commun sont préférables aux exercices formels proposés sous forme de fiches.

### 3. Vivre ensemble

- ① Il incite à coopérer, à s'engager dans l'effort, à persévérer grâce à des encouragements et à l'aide de ses pairs Les maths, c'est dur ! Donc il faut en faire.
- ② La fonction des différents espaces dans la classe

### 3. Vivre ensemble

- ① Il incite à coopérer, à s'engager dans l'effort, à persévérer grâce à des encouragements et à l'aide de ses pairs Les maths, c'est très très dur ! Donc il faut en faire beaucoup beaucoup.
- ② La fonction des différents espaces dans la classe

# Un absent : les rituels

Seulement trois occurrences dans le programme et une seule fois en lien avec des apprentissages « scientifiques (arts) »  
Sinon structuration du temps et vivre ensemble.

Ouf ! Fin du sempiternel comptage des enfants ?

# Rituels

❶ Compter les absents : décomposition

❷ Lucky Luke (on joue !)

❸ Comptine (Grenoble, Dijon)

L'enseignant anime des moments qui font clairement la fonction de faire apprendre, notamment avec des comptines, des chansons ou des poèmes.

❹ La mathéo

# La météo

Version 1

L	Ma	Me	J	V	S	D
Temps	Temps	Temps	Temps	Temps	Temps	Temps

# La météo

Version 1

L	Ma	Me	J	V	S	D
Temps	Temps	Temps	Temps	Temps	Temps	Temps

Version 2

	L	Ma	Me	J	V	S	D
Soleil							
Pluie							
Nuage							
...							



# La mathéo

Des histogrammes/abaques (par quinzaine, par mois, par saison...)

6				
5				
4				
3				
2				
1				
	Soleil	Nuage	Pluie	Neige

On compare les différents types de temps, puis on compare les mois... Tiens des activités de rangement qui arrivent !



Voir dans Concertum Tome 1 accès CRD

# Cinq domaines d'apprentissage

- 1 Mobiliser le langage dans toutes ses dimensions. (les maths jouent)
- 2 Agir, s'exprimer, comprendre à travers l'activité physique (les maths jouent un peu → agir sur et avec des objets de tailles, formes ou poids différents, grandeur, polyèdre)
- 3 Agir, s'exprimer, comprendre à travers les activités artistiques (les maths peuvent jouer → les superpositions, les juxtapositions)
- 4 Construire les premiers outils pour structurer sa pensée (ce sont les maths)
- 5 Explorer le monde (les maths jouent)

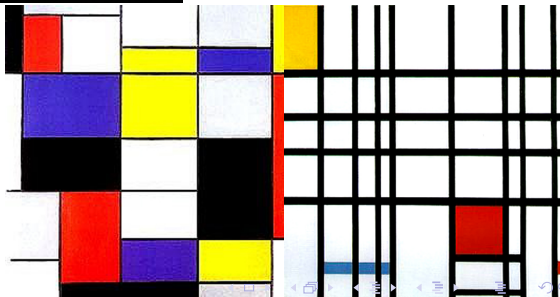
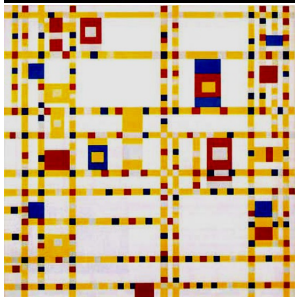
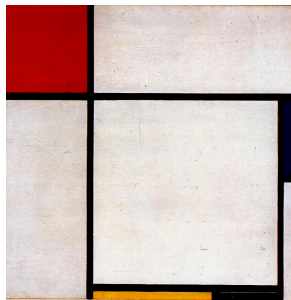
# Max Bill



100  
Olympische Spiele München 1972



## Piet Mondrian



# Vassily Kandinsky



# Paul Klee



D'autres ?

# Le nombre

Cette fois, c'est parti !



# Le nombre

Cette fois, c'est parti !

Une notion très dure à enseigner ! Quelles difficultés ?

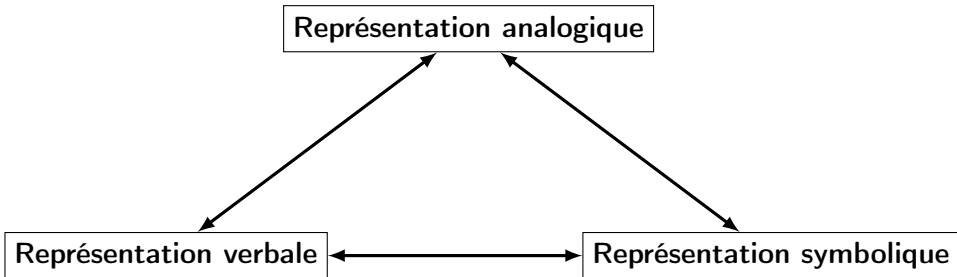
# Le nombre

Cette fois, c'est parti !

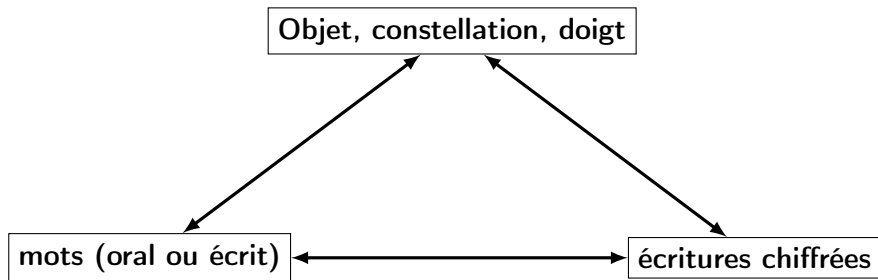
Une notion très dure à enseigner ! Quelles difficultés ?

Jouons !

# Représentations multiples



## En décodé



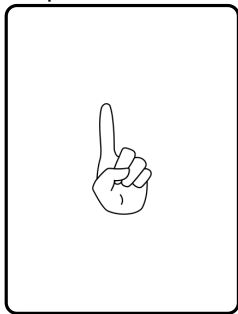
Deheane-Cohen (1992) : Le triple code (symbolisation trop tôt (plus de contrôle) !

20000 ans d'histoires, traitement dans chaque code ; suivre les flèches, 13-4 : compter devient calculer, les maths en général = pb de représentation, resol pb cycle 2 : il faut changer, **se construire des images mentales**).

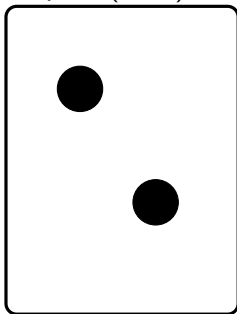
La contruction du nombre s'appuie sur la notion de quantité, sa codification orale et écrite, l'acquisition de la suite orale des nombres et l'usage du dénombrement.

## Des jeux : batailles/dominos/dés

Étape 1



Étape 1 (suite)

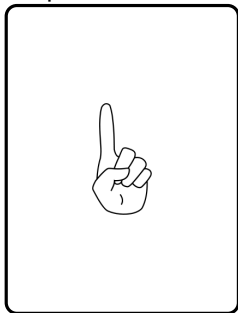


Étape 1 : on joue avec des jeux séparés : les doigts d'un côté, les constellations (standards ou non) de l'autre.

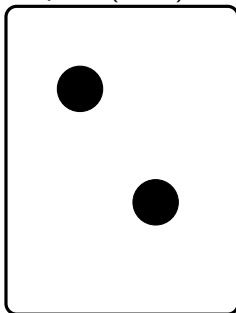
Étape 2 : on réunit les jeux : objectif forcer le changement de représentation.

## Des jeux : batailles/dominos/dés

Étape 1



Étape 1 (suite)



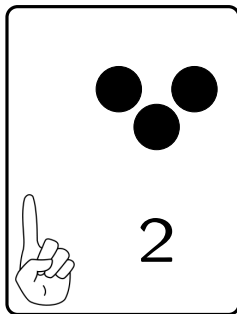
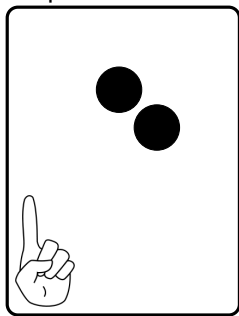
Étape 1 : on joue avec des jeux séparés : les doigts d'un côté, les constellations (standards ou non) de l'autre.

Étape 2 : on réunit les jeux : objectif forcer le changement de représentation.

Piège : Attention à la couleur

## Toujours des jeux

Étape 3



Étape 3, on joue avec des cartes qui utilisent **sur la même carte** plusieurs représentations. Pas d'urgence sur la représentation chiffrée !

On n'oublie pas les jeux où il faut dire le nom de la carte.

Le nombre : difficile à enseigner car

- ① Plusieurs représentations → beaucoup d'activités variées à faire (presque 2 pages du programme))
- ② Plusieurs sens (imbriqués)
  - Numéral (numéro → n'a rien à voir avec le nombre!!!)
  - Ordinal (exprime un rang ou un positionnement dans une liste)
  - Cardinal (exprimer des quantités)



# Le nombre comme mesure d'une quantité : dénombrement

Comment fait-on pour dénombrer ?

Au fait, ça veut dire quoi dénombrer ?

# Le nombre comme mesure d'une quantité : dénombrement

Comment fait-on pour dénombrer ?

Au fait, ça veut dire quoi dénombrer ?

**Dénombrer = Déterminer le nombre d'élément d'une collection.**

# Comment on dénombre ?

Brissiaud p.22

- Identifier la collection et créer les unités numériques.
- Énumérer les unités
- Totaliser la collection

# Créer les unités



Baruk, catégoriser, mettre ensemble ce qui va ensemble → consigne

# Énumérer

# Énumérer

**Énumérer** : c'est passer en revue une et une seule fois les éléments d'une collection.

Apparaît dans les programmes 2015

Complètement indépendant de la notion de nombres (Margolinas)

DVD : Apprentissages mathématiques à la maternelle.



Allumettes 1

Allumettes 2



Allumettes 3

# Suite

## Suite



Voir aussi Grand  $\mathbb{N}$  numéro 66. Article de Joël Briand



## Suite



Voir aussi Grand  $\mathbb{N}$  numéro 66. Article de Joël Briand

La suite : voir Grand  $\mathbb{N}$  numéro 63. Article Henri-Claude Argaud  
(espace)

# Énumération pour dénombrer

Combien de personnes sur cette photo ?



# Énumération pour dénombrer

Combien de personnes sur cette photo ?



Que diriez vous à un enfant ?

# Énumération pour dénombrer

Combien de personnes sur cette photo ?



Que diriez vous à un enfant ? Comment avez-vous fait ?

# Énumération pour dénombrer

Combien de personnes sur cette photo ?



Que diriez vous à un enfant ? Comment avez-vous fait ?

(trompe-éléphant, double sens de 2, cardinal VS numéral,

# Énumération pour dénombrer

Combien de personnes sur cette photo ?



Que diriez vous à un enfant ? Comment avez-vous fait ?

(trompe-éléphant, double sens de 2, cardinal VS numéral, un-un-un **itération de l'unité**, un VS un, singulier/pluriel (Brissiaud p.12)).

# Le programme

Les activités de dénombrement doivent éviter le comptage-numérotage et faire apparaître, lors de l'énumération de la collection, que chacun des noms de nombres désigne la quantité qui vient d'être formée (l'enfant doit comprendre que montrer trois doigts, ce n'est pas la même chose que montrer le troisième doigt de la main).

# Le subitizing

## Subitizing : perception immédiate

Un outil pour « contourner » l'énumération sur les petites quantités (de 1 à 3) !

Attention 1,2,3 ne se voient pas (Brissiaud p.36 poule-canard)



# Totaliser les unités : les décompositions

Entre deux et quatre ans, stabiliser la connaissance des petits nombres (jusqu'à cinq) demande des activités nombreuses et variées portant sur la décomposition et recomposition des petites quantités

Au cycle 1, la construction des quantité jusqu'à dix est essentielle, La maîtrise de la décomposition des nombres est une condition nécessaire à la construction du nombre, utilisation des doigts (cerveau)

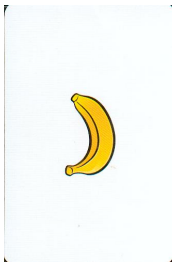
Attention aux fausses réussites :

- Par le comptage : 1,2,3,4,4
- Par copie de procédure...

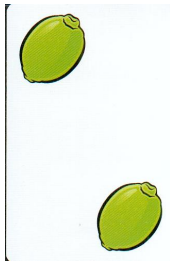
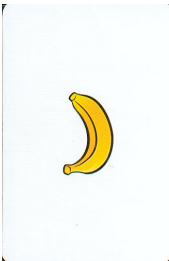
# Exemples

- ① Lucky Luke
- ② Greli-grelo (Ermel GS p.154)
- ③ Le gobelet
- ④ Halli Galli

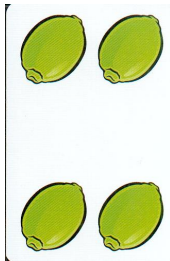
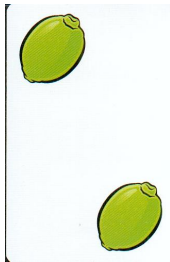
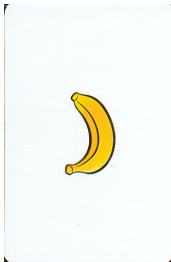
# Halli-Galli



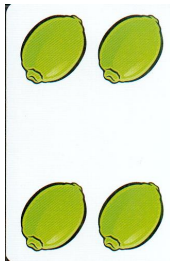
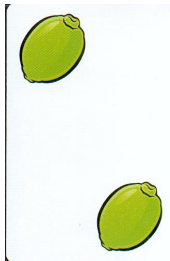
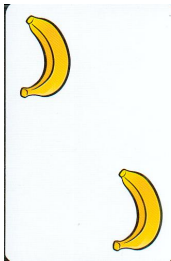
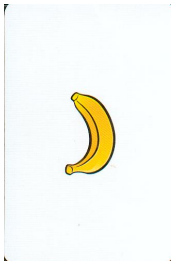
# Halli-Galli



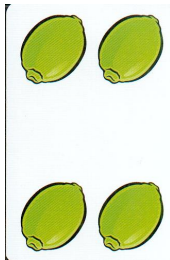
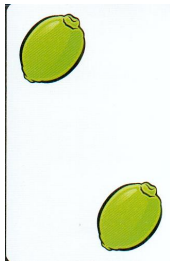
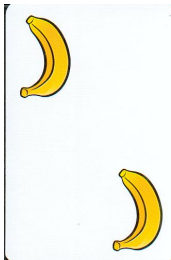
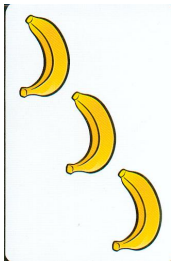
# Halli-Galli



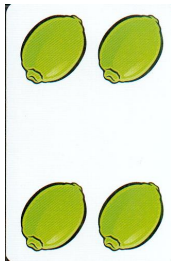
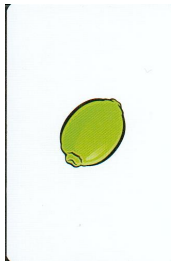
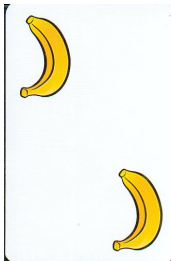
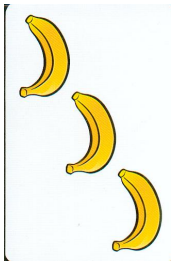
# Halli-Galli



# Halli-Galli

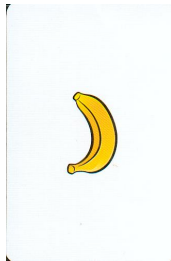
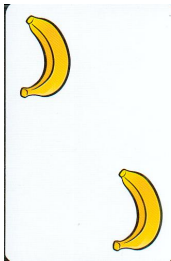
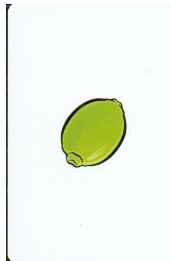
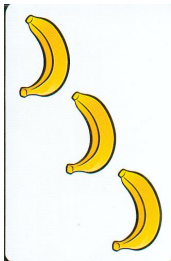


# Halli-Galli

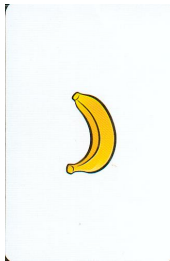
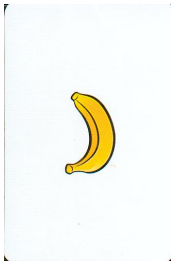
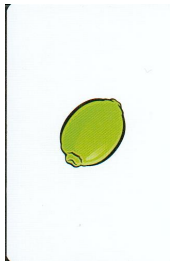
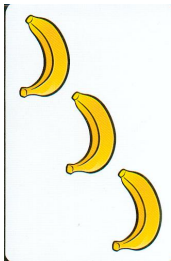




# Halli-Galli



# Halli-Galli



## Bilan : petite quantité

Brissiaud : « Il n'est pas du tout exagéré de considérer que l'échec en arithmétique élémentaire prend souvent sa source à l'école maternelle et, même, très souvent, dans les classes de petite et moyenne sections. Et c'est vraisemblablement un accès insuffisant aux **décompositions** des nombres qui est la raison profonde du défaut de compréhension du dénombrement qu'on observe chez les élèves. »

Voir aussi Fayol (p.7)

Les trois années de l'école maternelle sont nécessaires et parfois non suffisantes pour stabiliser ces connaissances en veillant à ce que les nombres travaillés soient composés et décomposés.

# Briand-Margolinas-Wozniak

**Pour les plus grands nombres**

La situation des garages. Objectif : retracer l'histoire de l'humanité !

# Briand-Margolinas-Wozniak

## Pour les plus grands nombres

La situation des garages. Objectif : retracer l'histoire de l'humanité !

- ❶ Dévolution du problème (familiarisation avec le matériel, le vocabulaire)
- ❷ Le problème version 1 → Interdit de mettre les voitures dans le garage. Juste ce qu'il faut !, surtout ne pas parler de nombre!!!!!!
- ❸ Le problème version 2 → utilisation du nombre : en un seul voyage (décomposition, constellation)
- ❹ Le problème version 3 → symbolisation du nombre : passage à l'écrit (**tracer, réfléchir, anticiper, s'adresser à un destinataire absent**)
- ❺ Le problème version 4 → communication : commande (se mettre d'accord sur un code)

Comparaison

# L'activité

DVD. Apprentissages mathématiques en maternelle.

Garage 1      Garage 2      Garage 3      Garage 4

# La comptine numérique pour comparer

Je compte, tu compares (Brissiaud p.71)

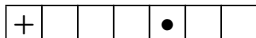
# Ordinal

Il s'appuie pour ce faire sur des évènements vécus, dont le déroulement est perceptible par les enfants et pour lesquels des étapes peuvent être distinguées, ordonnées, reconstituées, complétées. Ordo, démo

La situation de la piste



Piste orientée



tiroir, on mélange

Éloignement dans l'espace : utilisation du nombre

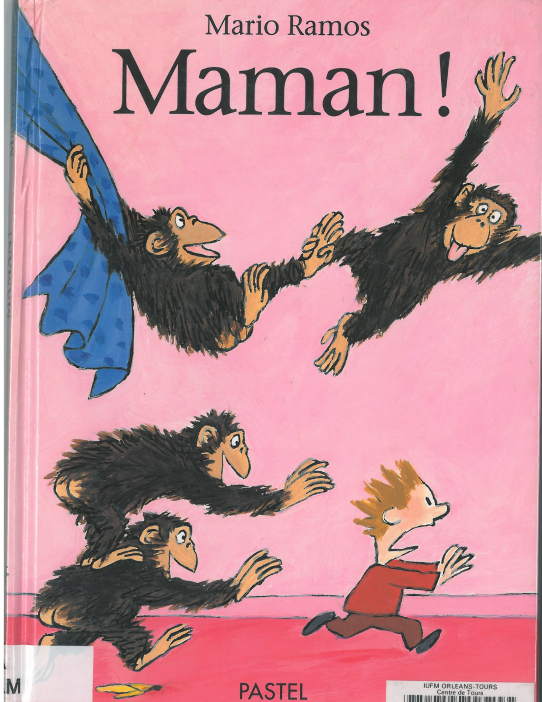
Éloignement dans le temps : passage à l'écrit, représentation, symbolisation



# L'espace : ça commence par une histoire

Mario Ramos

# Maman!



M

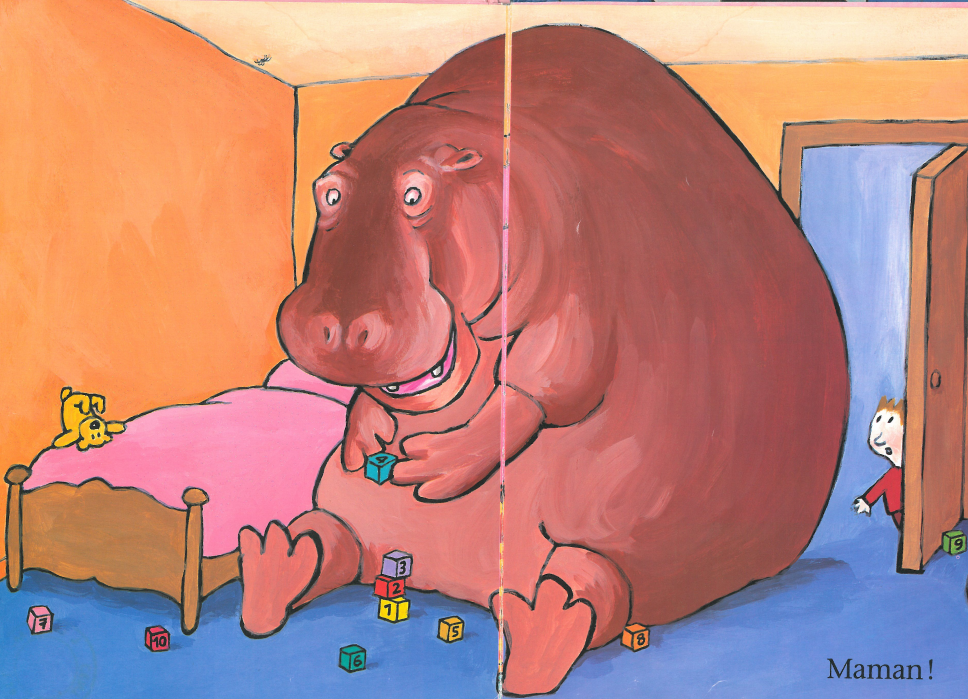
PASTEL

IUFM ORLÉANS-TOURS  
Centre de l'écrit



30208124

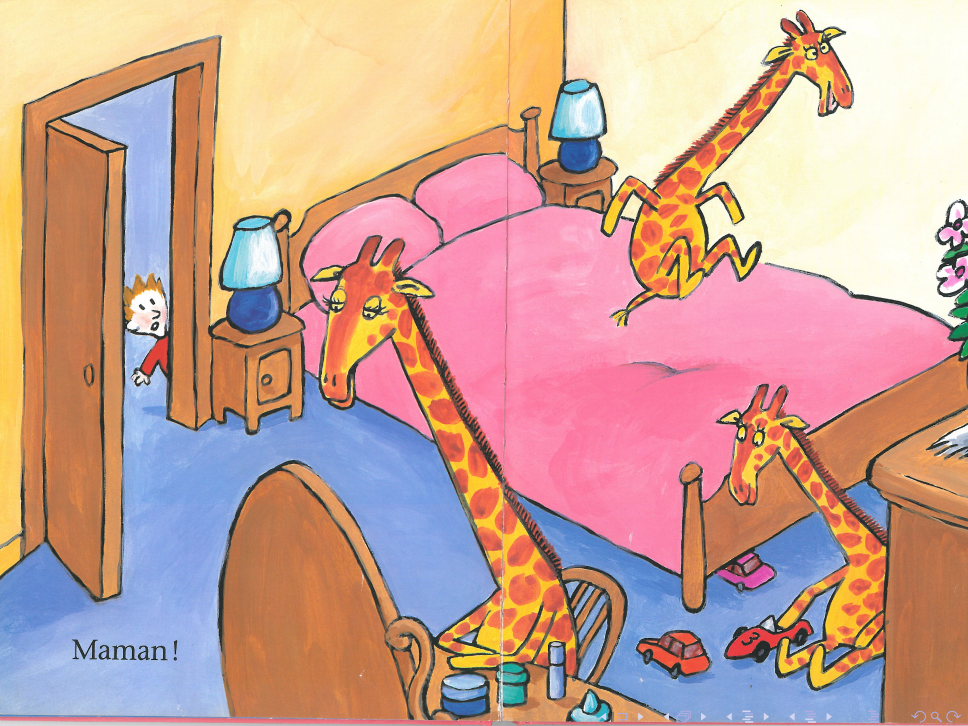




Maman!



Maman!



Maman!







Maman!



Maman!

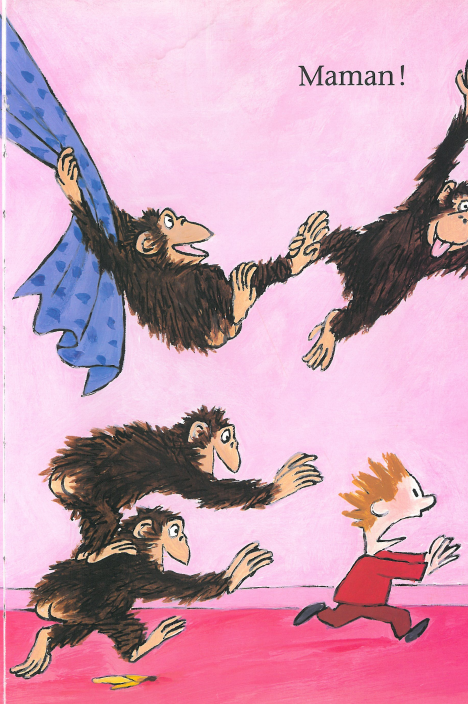




Maman!



Maman!







Maman !  
Il y a une araignée dans ma chambre.



9 782211 052092

ISBN 2 211 052 09 6/ 11.99/ 69 F- 10.52 €

# Pourquoi ?

# Structuration de l'espace

Les différents types d'espace (selon Brousseau)

- Micro-espace
- Mésa-espace
- Macro-espace

# Structuration de l'espace

## Les différents types d'espace (selon Brousseau)

- Micro-espace (espace proche, objets visibles et accessible à la manipulation ; acteur est à l'extérieur, repérage par rapport à soi)
- Més-espace
- Macro-espace



# Structuration de l'espace

## Les différents types d'espace (selon Brousseau)

- Micro-espace (espace proche, objets visibles et accessible à la manipulation ; acteur est à l'extérieur, repérage par rapport à soi)
- Méso-espace (espace des déplacements, contrôle total par la vue mais seulement par morceaux : classe, école, maison..., acteur à l'intérieur, repérage par rapport à soi si fixe, en cas de déplacement, repère fixe)
- Macro-espace

# Structuration de l'espace

## Les différents types d'espace (selon Brousseau)

- **Micro-espace** (espace proche, objets visibles et accessible à la manipulation ; acteur est à l'extérieur, repérage par rapport à soi)
- **Méso-espace** (espace des déplacements, contrôle total par la vue mais seulement par morceaux : classe, école, maison..., acteur à l'intérieur, repérage par rapport à soi si fixe, en cas de déplacement, repère fixe)
- **Macro-espace** (espace morcelés, séparés par des déplacement, pas de contrôle par la vue : repérage difficile : trop ou pas assez d'info... cartes, instruments...)

# Structuration de l'espace

## Les différents types d'espace (selon Brousseau)

- **Micro-espace** (espace proche, objets visibles et accessible à la manipulation ; acteur est à l'extérieur, repérage par rapport à soi)
- **Méso-espace** (espace des déplacements, contrôle total par la vue mais seulement par morceaux : classe, école, maison..., acteur à l'intérieur, repérage par rapport à soi si fixe, en cas de déplacement, repère fixe)
- **Macro-espace** (espace morcelés, séparés par des déplacement, pas de contrôle par la vue : repérage difficile : trop ou pas assez d'info... cartes, instruments...)

**Biblio** : Annie Noirfalise & Yves Matheron : Enseigner les mathématiques à l'école primaire, géométrie, grandeurs et mesures.

## Retour sur l'énumération

- **Micro** L'élève a les boîte sur sa table
- **Méso** L'élève est face à un « mur de boîte aux lettres »
- **Macro** L'élève doit se déplacer dans toute l'école pour remplir toutes les boîtes aux lettres.

# Objectifs

- Mathématiques et cognitif : amener l'élève à se décentrer (lien avec la « vraie » géométrie ?).

les amener à dépasser peu à peu leur propre point de vue et à adopter celui d'autrui.

Faire l'expérience de l'espace

Situer des objets par rapport à soi, entre eux, par rapport à des objets repères.

# Objectifs

- Mathématiques et cognitif : amener l'élève à se décentrer (lien avec la « vraie » géométrie ?).

les amener à dépasser peu à peu leur propre point de vue et à adopter celui d'autrui.

Faire l'expérience de l'espace

Situer des objets par rapport à soi, entre eux, par rapport à des objets repères.

- Pédagogique et didactique : **biblio** : Autour du repérages des compétences dans des domaines mathématiques en cycle 1 et 2 ; IUFM Midi-Pyrénées-Université de Toulouse 2, Irem de Toulouse.

# Déclinaison didactique et pédagogique

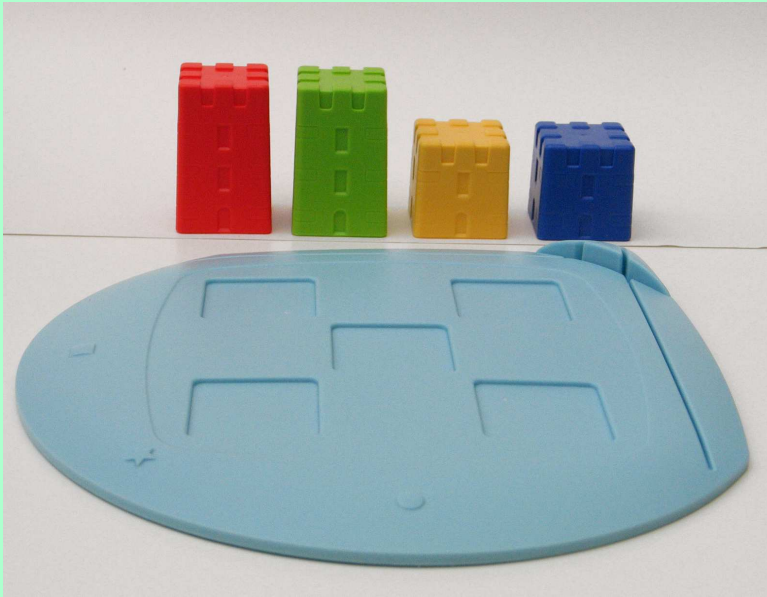
- Reproduire une position relative
- Nommer une position relative par rapport à soi en statique et en dynamique
- Nommer une position relative par rapport à un objet orienté (dans le sens de l'observateur ou en miroir (cycle 2)) en statique et en dynamique (Importance du vocabulaire)

# Des activités emblématiques

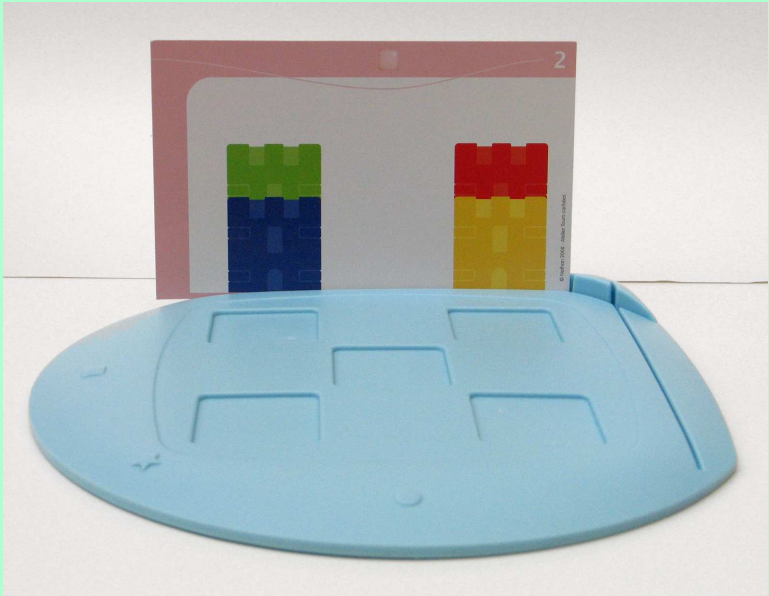


# Atelier Tours cachées

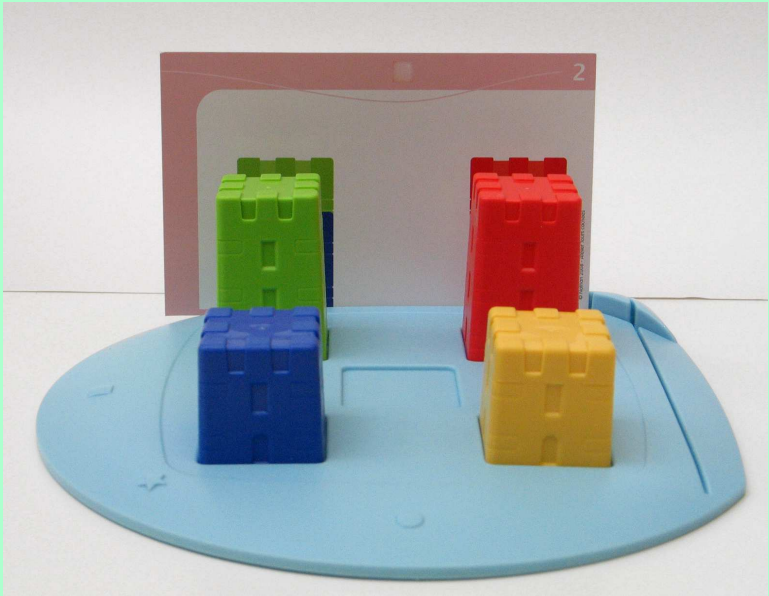
# Atelier Tours cachées (1)



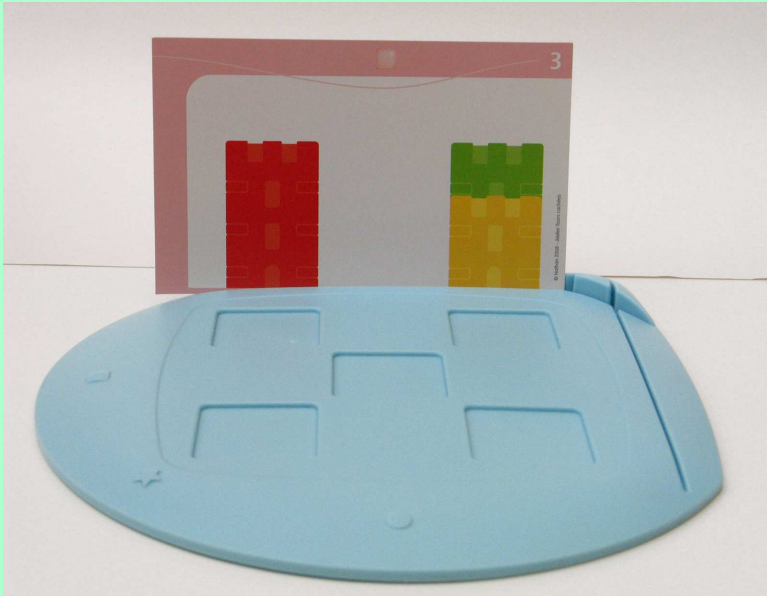
# Atelier Tours cachées (2)



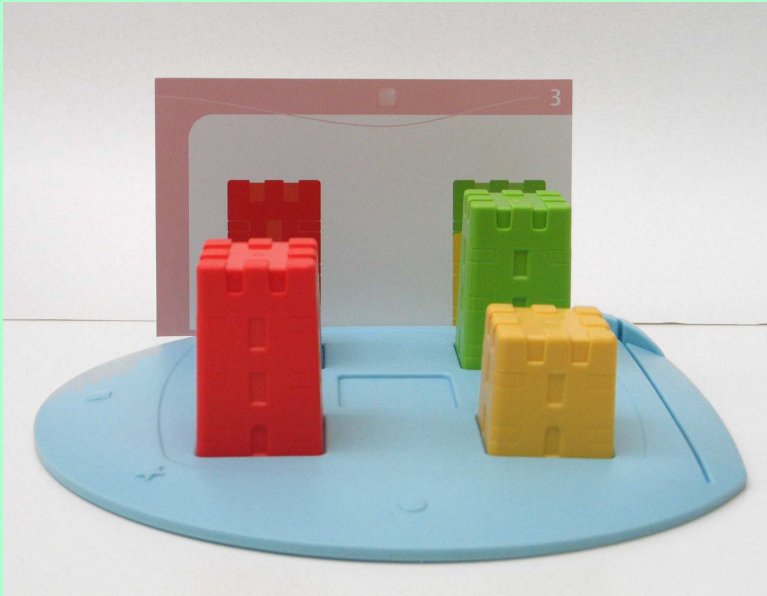
# Atelier Tours cachées (3)



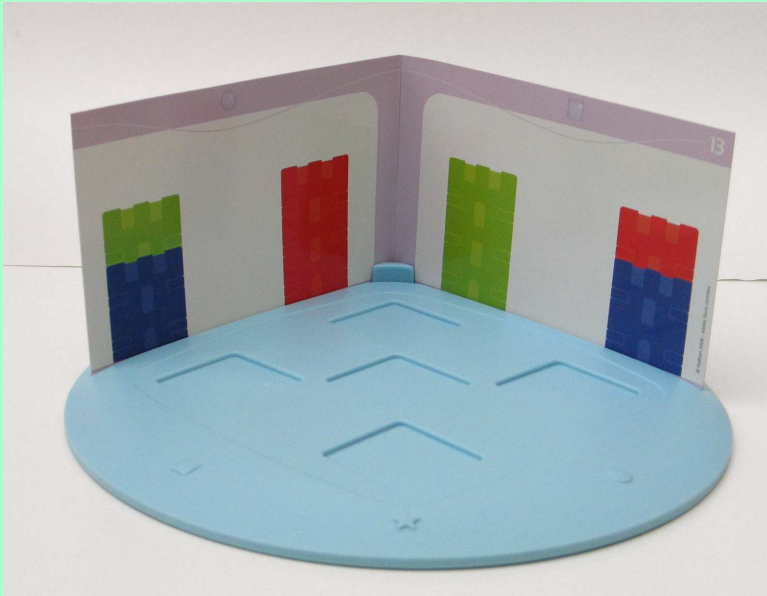
# Atelier Tours cachées (4)



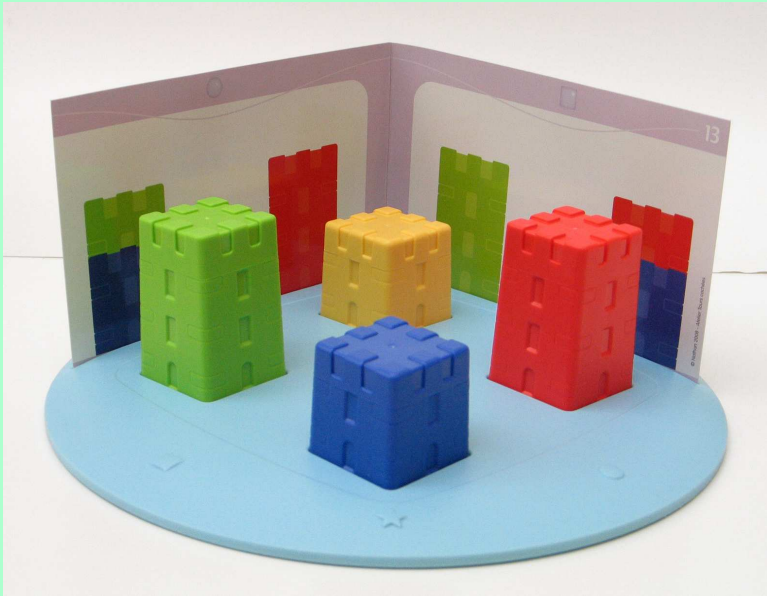
# Atelier Tours cachées (5)



# Atelier Tours cachées (6)

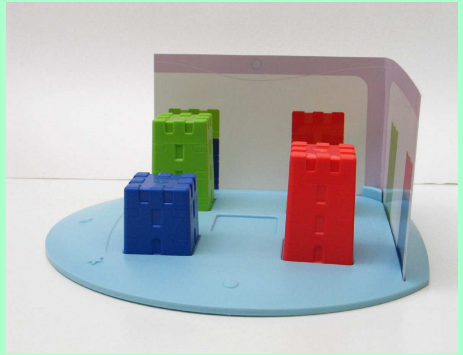
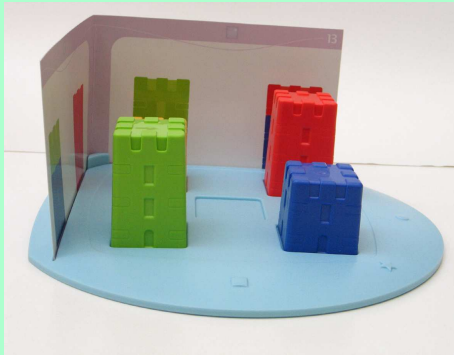


# Atelier Tours cachées (7)

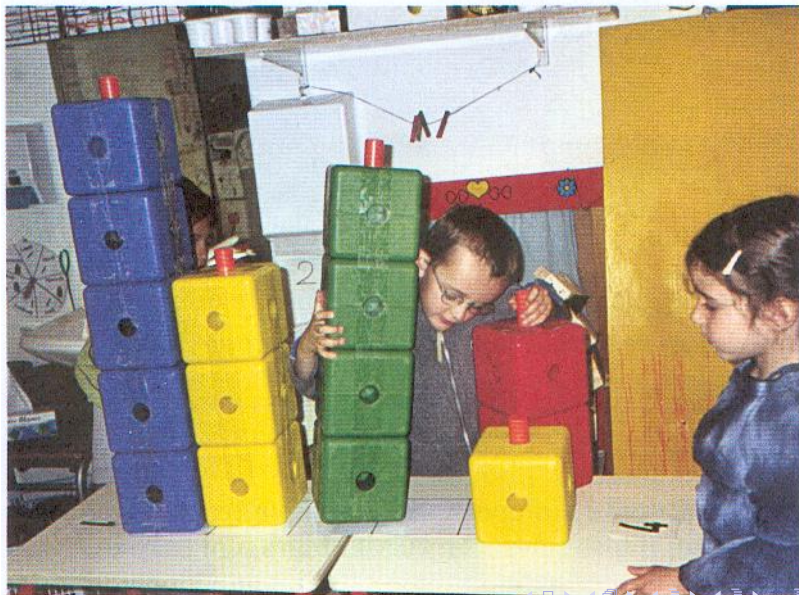




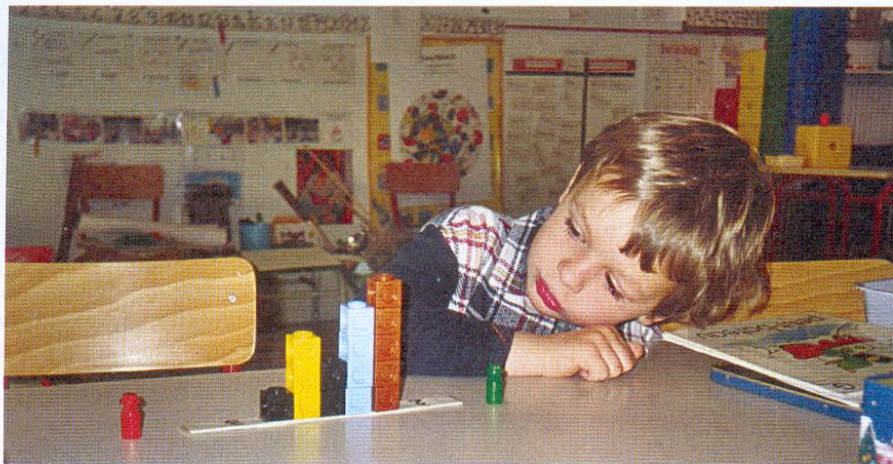
# Atelier Tours cachées (8)



## Encore des tours



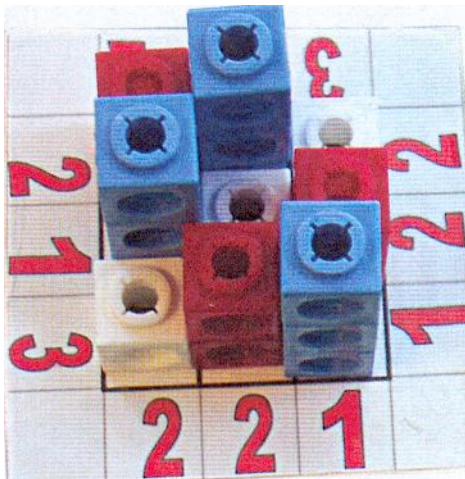
## Encore des tours



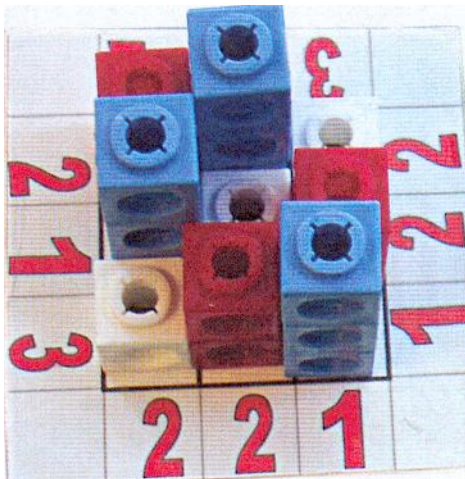
# L'apprentissage à la maternelle

- ① FAIRE, vivre... (**méso-espace**), exemple : parcours sinueux avant de faire le graphisme...
- ② FAIRE FAIRE (à ses camarades, poupées, personnage (lego, playmobile...)) (**micro-espace**)
- ③ REPRÉSENTER (**espace de la feuille**) pour la GS ou le primaire

## Toujours des tours



## Toujours des tours



C'est la « même » activité !

Variable didactique

## Au saumon, mon ...

À vous de jouer ! Je veux 4 volontaires.

# Encore un tableau à double entrée !



# Les formes

Distinguer les solides des formes planes cercle ou disque (à préférer à rond),

couvercle

Des activités : Kim toucher (forme plane, solides...) Gentaz se construire

des images mentales

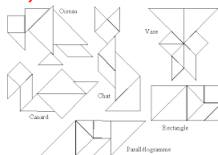
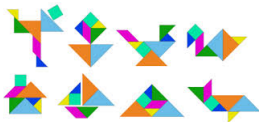
- Tout seul : une forme dans chaque main
- Un qui donne une forme, l'autre qui doit la trouver
- Un qui décrit, l'autre qui cherche
- Un qui dit le nom, l'autre qui cherche

# Enjeux

- Décomposition-recomposition ! Non, ce n'est pas une blaque.

Figure simple, figure complexe, découpage

Reproduire un assemblage à partir d'un modèle (puzzle, pavage, assemblage de solides)



Reproduire, dessiner des formes planes

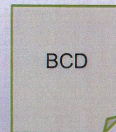
- Superposition (La moisson des formes)

# Un oublié : la logique

## Argumentation

- Rush Hour
- Les murailles de Troie
- Devinette : bloc logique

## Organiser la classe en espaces d'apprentissages



# l'imaginaire et la pensée