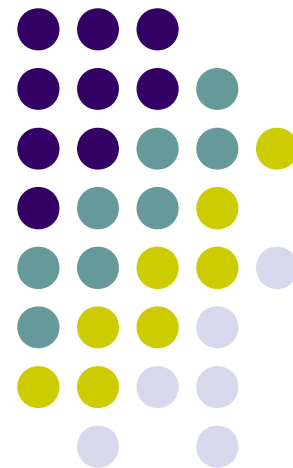


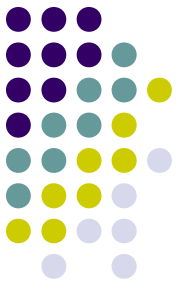
Les mathématiques à l'école maternelle

Approcher les quantités et les nombres

I.

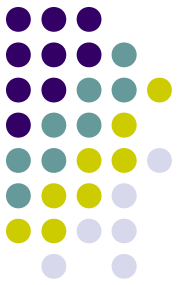
I. Caré IEN préélémentaire 04/05



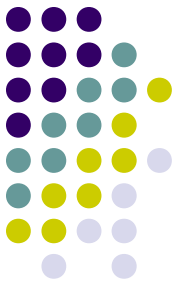


1. Principes clés
2. Détour lexical
3. Concept de nombre
4. Situations

1. La découverte du nombre et des quantités



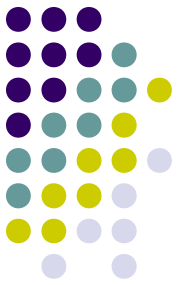
- **Une étape décisive** (respecter les étapes didactiques)
- **Des situations qui conduisent les élèves à dépasser une approche perceptive globale des collections** (énumérer, estimer, compter, décomposer, comparer, transformer, anticiper...)
- **Des situations où le nombre a un sens**



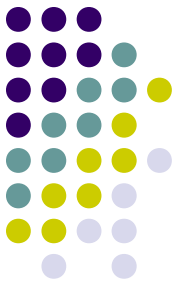
OBJECTIF pour l'enseignant: Faire réfléchir l'élève

- **Laisser du temps** (temps de latence entre la question et la réponse)
- **Expliciter les attentes, le but** (au delà de la tâche il a y un apprentissage)
- **Faire manipuler en accompagnant avec du langage** (langage/pensée: Bruner)
- **Mettre à distance l'activité pour se construire des représentations** (signes abstraits)

Les notions qui structurent les apprentissages



- Les nombres servent à **MEMORISER** des quantités
- Les nombres servent à **COMPARER** des quantités
- Les nombres servent à **AGIR** sur des quantités
- Le fondement de l'apprentissage des mathématiques est la résolution de problèmes



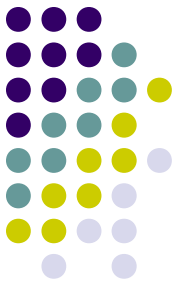
2. Détour lexical

Les chiffres sont des signes qui permettent d'écrire **les nombres**: 5 – 16 – 125

Les lettres sont des signes pour écrire des nombres: cinq – seize – cent vingt cinq

Les nombres peuvent s'écrire avec des chiffres et avec des lettres

Le numéro désigne l'aspect ordinal du nombre:
ex: les numéros des maisons



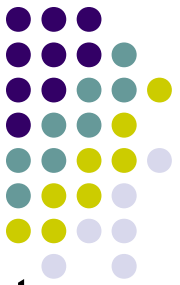
Une collection est une réunion d'objets

Les collections témoins sont des collections particulières qui permettent de communiquer des quantités (d'une manière analogique), la communication étant non-verbale.

Exemples : les doigts, les points d'un dé, des collections de points,... etc

Une configuration: un ensemble organisé d'éléments (alignement, groupements de stéréotypes)

Une constellation: une organisation conventionnelle déterminée (doigts, dés, cartes de jeu)



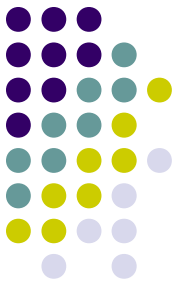
Enumérer: c'est faire un inventaire (pas de rapport immédiat avec le nombre). C'est une **exploration exhaustive** d'une collection en passant en revue **tous les objets** de la collection et chacun d'eux une seule fois.

Compter: réciter la suite numérique

Dénombrer: procédure permettant de déterminer le nombre d'éléments d'une collection

Calculer: c'est mettre en relation des quantités, directement à partir de leurs représentations numériques.

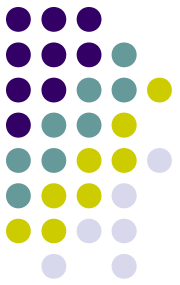
3 Le concept de nombre



- C'est un modèle mental générique qui peut se décliner en une infinité de représentations: trois, 3, X X X...
- On peut le caractériser par des données objectives
 - L'ordinalité** représente le nombre
 - dans un cadre spatial (bande numérique)
 - dans un cadre temporel (comptine numérique)
 - La cardinalité** utilise le nombre
 - pour mémoriser des quantités
 - pour communiquer des quantités
- Ordinalité et cardinalité sont indissociables. Il est important de proposer en maternelle des activités sollicitant conjointement des procédures d'ordinalisation et de cardinalisation

Comment le nombre vient aux enfants?

1. De façon approximative: par la perception visuelle

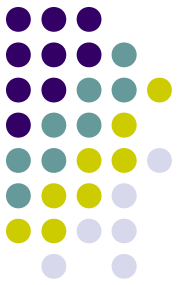


« le bébé déjà distingue des quantités » Karen WYNN a fait des recherches sur ce que sait faire le bébé avant de savoir parler. Il a montré que :

- **Le jeune enfant est sensible au fait qu'une collection de deux objets n'est pas une collection d'un seul objet mais de plus.**
- **Le jeune enfant est sensible au fait que le retrait d'un objet à une collection de deux objets ne laisse pas invariante la collection de deux objets. L'enfant est donc sensible à une différence.**

Mais cela ne veut pas dire qu'il sait ce qu'est une collection de deux objets.

2. De façon précise par le dénombrement (apprentissage)



Pour Rémi BRISSIAUD

Une épreuve non verbale réussie dès l'âge de 3 ans ½ (PS)

On montre une collection de trois objets à un enfant puis on la cache.

On retire deux objets, de manière visible (l'enfant ne voit ni la collection de départ ni celle restante).

On lui demande de construire une collection qui est "pareille" que celle qui reste. On sollicite donc une réponse non verbale.

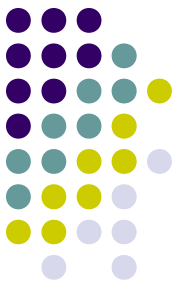
Cette épreuve non verbale pour de petits problèmes d'ajouts et de retraits sur les trois premiers nombres est réussie, quelque soit le milieu socio-culturel.

La même épreuve, mais verbale cette fois, est moins bien réussie.

En effet, si on interroge : "combien y a t il d'objets maintenant", les performances chutent.

Pour Michel FAYOL: le code verbal est difficile car quand on dit un nombre il n'y a pas de correspondance avec la quantité. Chaque fois qu'on utilise le langage il y a une chute des compétences surtout pour les élèves de milieux défavorisés. Chez le tout petit, la dimension verbale n'est pas forcément la plus efficace. Il vaut mieux utiliser les codes analogiques en PS et MS (bouliers, doigts) qui augmentent en même temps que la quantité.

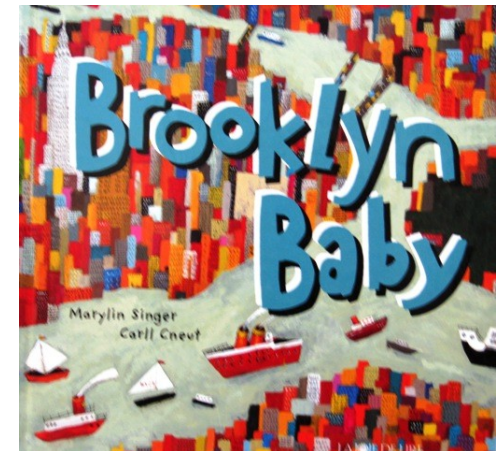
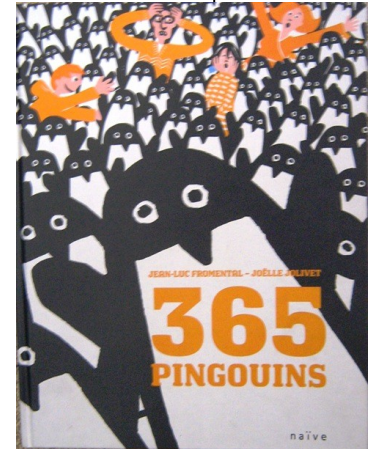
4. Des situations pour apprendre

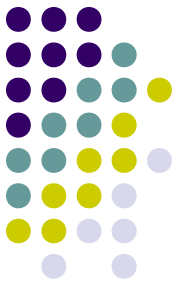


a) Apprivoiser les mots nombres

Parler les nombres de manière quotidienne joue un rôle crucial

- Souvent hors de l'école: l'âge, les numéros de téléphone, les mots nombres entendus à la télévision...
- A l'école:
 - les rituels (comptage des présents, la date, les comptines...)
 - les albums





b) Connaître la chaîne numérique

Les comptines pour structurer la chaîne orale

- (suite dite d'un seul jet)

1,2,3,4,5,6,7 Violette Violette

1,2,3,4,5,6,7 Violette à bicyclette

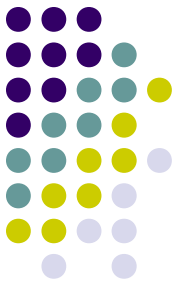
- (nombre séparé par un mot)

**Une pierre, deux pierres, trois pierres, quatre pierres
Saint-Pierre!**

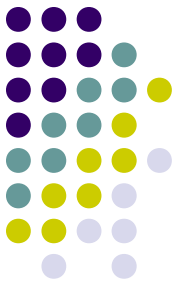
**Un clou, deux clous, trois clous, quatre clous
Saint-Cloud!**

**Une la belle lune
Deux les beaux yeux
Trois les beaux rois
Quatre la belle dame
Cinq j'appelle mon voisin
Six le voici**

- La suite des nombres apparaît fractionnée



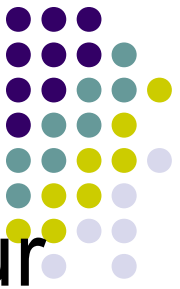
Un, deux, trois
Dans sa hotte en bois
Quatre, cinq, six
Il y a des surprises
Sept huit, neuf,
Des joujoux tout neufs
Dix, onze, douze,
Du bonheur pour tous!



- Aspect ordinal du nombre

Quand trois poules vont aux champs,
La première va devant,
La deuxième suit la première
La troisième est la dernière
Quand trois poules vont aux champs
La première va devant.

- Les comptines posent des petits problèmes



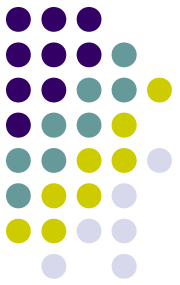
Combien faut-il de pommes de terre pour
faire la soupe à ma grand-mère? 9

Ma grand- mère a dit que ce n'était pas
neuf.

Combien faut-il de pommes de terre pour
faire la soupe à ma grand-mère? 6

Ma grand-mère a dit que c'était six.

1,2,3,4,5,6

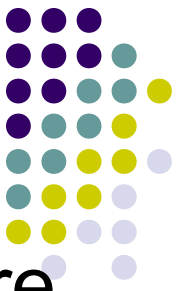


**Dans le pré, il y a une vache
qui donne du lait.**

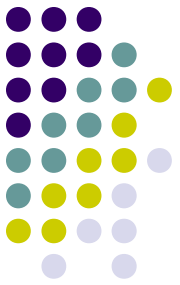
**- Combien de litres en voulez-vous? 5
1, 2, 3, 4, 5**

**Petit oiseau qui vient de la mer, combien
de plumes peux-tu porter? 6**

1, 2, 3, 4, 5, 6



Cinq mésanges vertes font des pirouettes
L'une se casse la patte, y'en a plus que quatre.
Quatre mésanges vertes sur une branchette
L'une s'envolera, y'en a plus que trois.
Trois mésanges vertes s'en vont à la fête
L'une se pince la queue, y'en a plus que deux.
Deux mésanges vertes chantent à tue-tête
Vient le clair de lune, il n'en reste qu'une.
Une mésange verte triste et bien seulette
Mais voilà le loup!
Y'en a plus du tout...

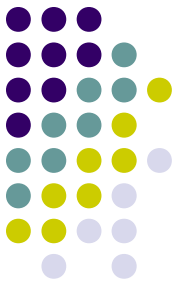


Evaluer la connaissance de la suite numérique

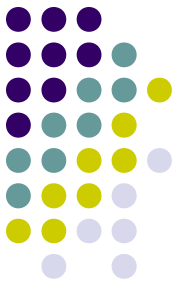
Les indicateurs

- Réciter la comptine dans l'ordre
 - jusqu'à un nombre donné
 - en intercalant des mots
 - en intercalant des groupes de mots et des phrases
- Réciter la comptine en partant d'un nombre autre que 1
- Réciter la comptine jusqu'à un nombre donné par le maître
- Réciter la suite des nombres de 2 en 2
- Réciter la suite des nombres à rebours
- Relever les erreurs récurrentes, les omissions

Les activités

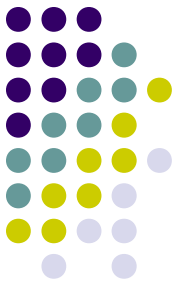


- **le relais** : l'enseignant commence à réciter la comptine, au moment où il s'arrête, le groupe doit continuer la récitation.
- **le tunnel** : Les élèves commencent à réciter la comptine à voix haute. Au signal de l'enseignant, ils continuent à voix basse, puis reprennent à voix haute au deuxième signal.
- **le défi**: l'enseignant dit un nombre. Les élèves doivent trouver celui qui vient juste après.
- **la course à 100** : les élèves sont en cercle, l'un d'eux dit un nombre, son voisin donne le suivant..., celui qui se trompe est éliminé.



La fréquentation des nombres dans les activités occasionnelles liées à la vie de la classe est nécessaire mais ne suffit pas à la construction des compétences numériques

Des occasions doivent être aménagées où les élèves ont un problème à résoudre, c'est-à-dire sont confrontés à une question qu'ils identifient et dont ils cherchent à élaborer une réponse.



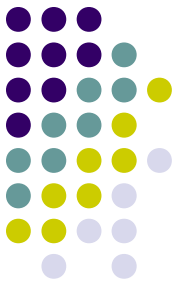
c) Les problèmes sur les nombres

- Un problème est un prétexte pour construire des connaissances et les utiliser
- C'est une situation didactique qui permet à l'élève d'enclencher un processus de construction d'un concept pour répondre à une question

Concevoir une collection et énumérer une collection

Boîte d'allumettes

(« Apprentissage mathématiques en maternelle » Briand/Loubet/Salin)



- **Présentation:** un élève dispose devant lui d'une collection de boîtes d'allumettes identiques percées sur le côté d'un petit trou permettant le passage d'un bâtonnet (allumette). Il s'agit d'introduire une allumette (une seule) dans chaque boîte. Pour savoir si l'action a réussi, on ouvrira les boîtes une par une.
Dans une première suite de séquences, les boîtes sont déplaçables. Elles sont ensuite fixées sur un tableau, présageant ainsi l'exploration d'une collection dessinée.
- **Objectifs :** amener les élèves à concevoir une collection et à exercer un contrôle sur son élaboration par une énumération, favoriser le développement des stratégies d'énumération en faisant varier les contraintes spatiales et temporelles.
- **Compétences:** dans ce jeu, les élèves doivent s'organiser afin de ne pas glisser une allumette dans une boîte qui aurait déjà été remplie. Cela suppose que l'élève ait pris en charge le contrôle et l'inventaire de trois collections. Celle initiale des boîtes puis celle des boîtes déjà remplies et celle des boîtes à remplir. Organiser son travail n'est donc pas qu'un savoir-faire, mais est constitutif d'un apprentissage des concepts de collection et de leur énumération.

Construire des collections à l'aide de collections témoins



Jeu du serpent

Les collections-témoins sont des représentations analogiques exactes du nombre qui aident l'élève à construire le nombre.

- **Etape 1:** atelier dirigé avec un gros dé

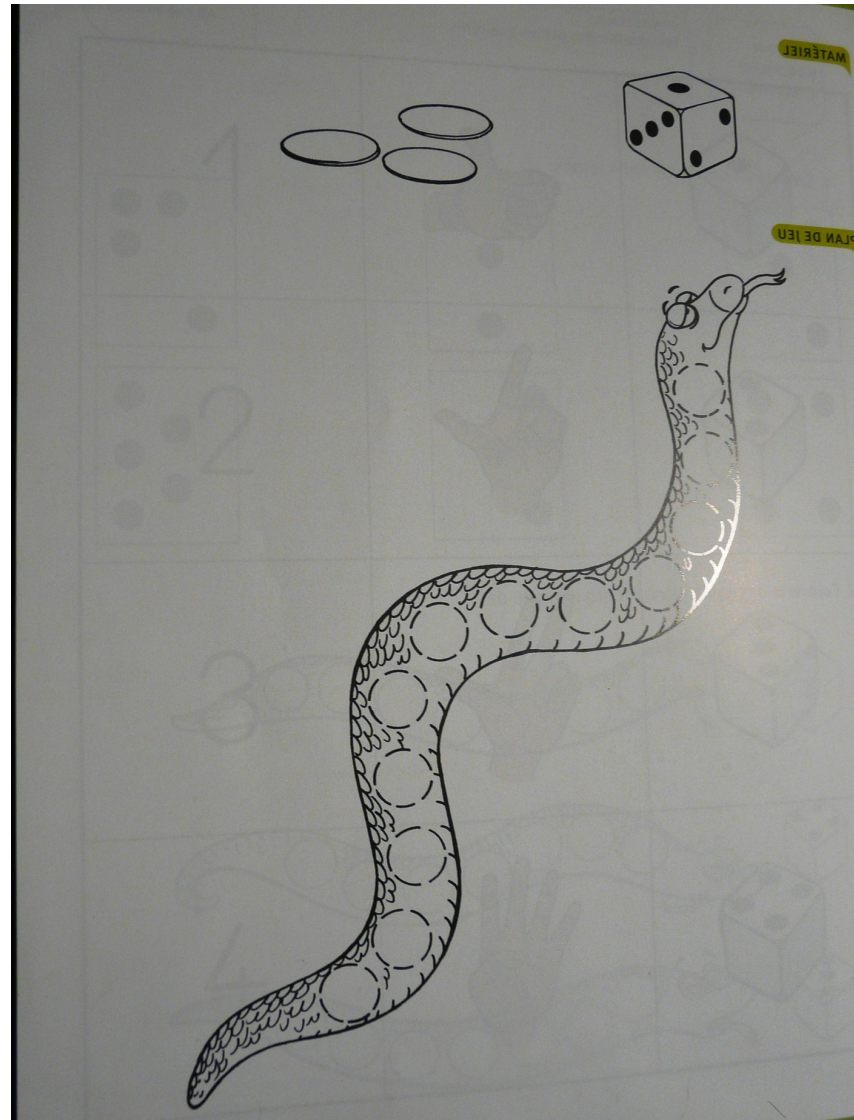
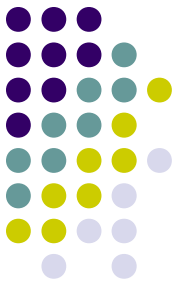
Etayage: placer les jetons sur le dé avant de les placer sur le serpent

- **Etape 2:** atelier en autonomie ou avec ATSEM

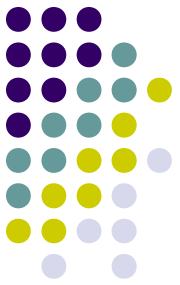
- **Complexification:**

- jouer avec un dé avec des constellations non traditionnelles
- jouer avec un dé avec des constellations de 1 à 4

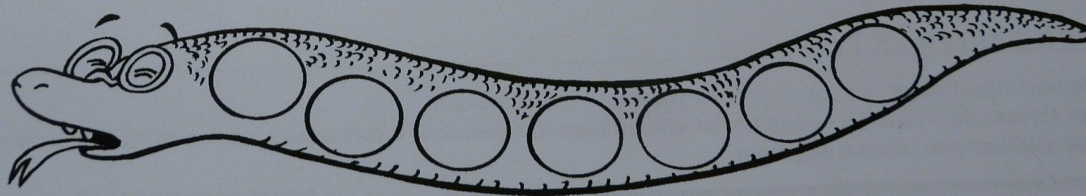
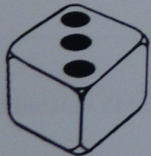
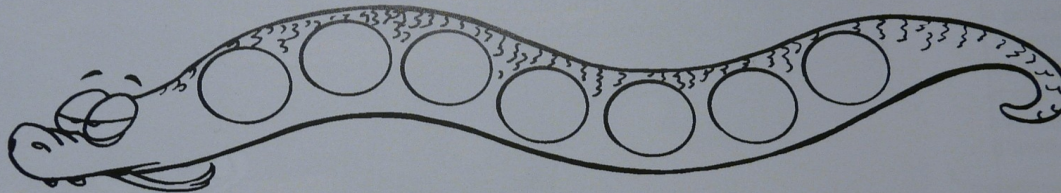
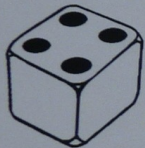
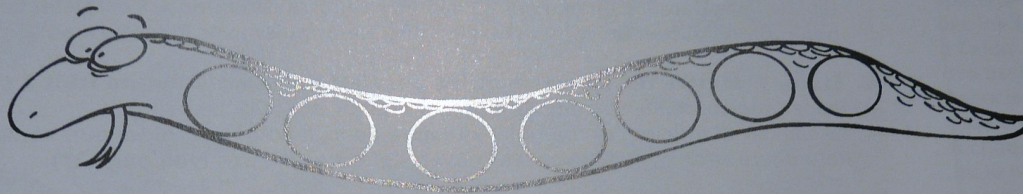
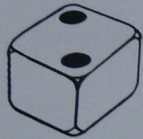
« Vers les Maths » Accès



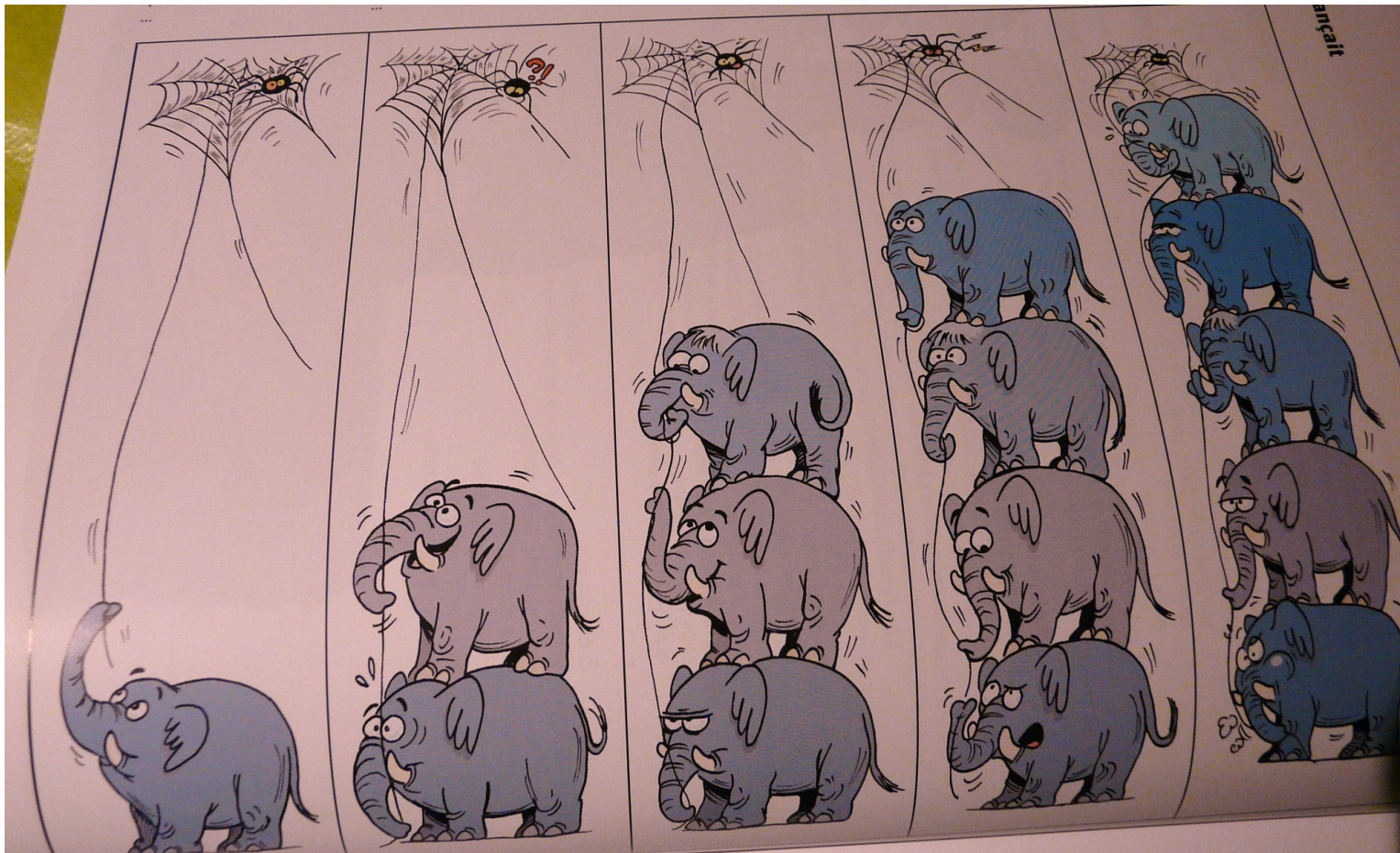
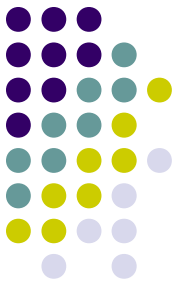
Le recours aux fiches intervient en fin de séquence

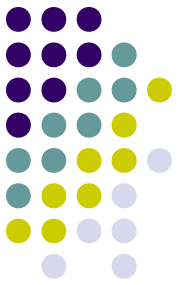


2 **Colorie** le nombre de ronds indiqué par le dé.



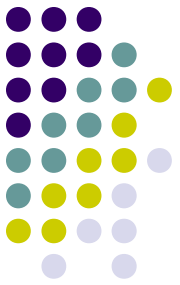
Associer le comptage à une collection qui augmente pour mettre en évidence l'ordinalité et la cardinalité du nombre





Rituels: la boîte des absents

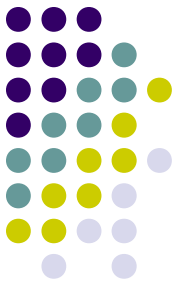
- Les étiquettes des absents sont présentées une à une à la classe et placées une à une dans la boîte des absents.
- Les élèves doivent lever un doigt à chaque étiquette placée dans la boîte sans rien dire.
- L'enseignant dit: aujourd'hui il y a 4 absents en désignant les doigts



Réaliser une collection qui comporte la même quantité d'objets qu'une autre collection

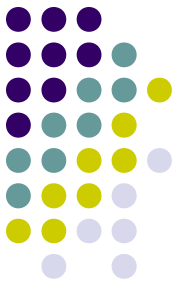
Des situations :

- qui forcent les opérations mentales en mettant à distance les procédures (manipulation nécessaire mais pas suffisante pour se construire des représentations mentales)
- qui incitent à anticiper
- qui permettent de choisir des procédures, de les essayer, d'en mesurer leur pertinence.



Situation de classe

- « Nous avons des pots de peinture, il faut aller chercher les pinceaux et en mettre un seul dans chaque pot. Il faut prendre les pinceaux en un coup et il ne faut pas qu'il reste un pot sans pinceau ou un pinceau sans pot. » Brousseau (didacticien)



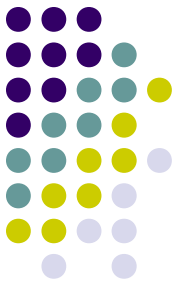
Les variables pédagogiques

- Dispositif 1

Réflexion du groupe avec
étayage de l'enseignant qui :

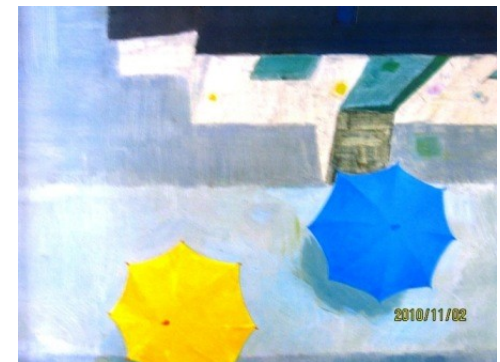
- régule le débat (questionne, fait décrire l'action...)
- régule les déplacements: un élève est chargé de récupérer les pinceaux, 2 élèves font le déplacement
- Incite la validation du résultat

Dispositif 2: Réflexion individuelle au sein d'un atelier avec étayage de l'enseignant

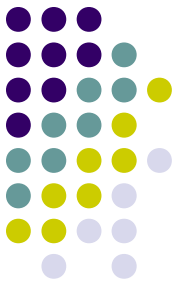


Chaque élève a une illustration
différente de l'album Parapluie jaune

« Va chercher les figurines pour
les placer sur les parapluies. Tu
dois prendre toutes les figurines
pour que chacun ait son
parapluie. Il ne doit pas rester
de parapluie sans figurine, ni de
figurine sans parapluie. »



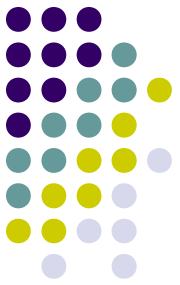
Dispositif 3: Jeu (illustration « Quatre petits coins de rien » J. Ruillier)



- Chaque élève lance le dé et va chercher la quantité correspondante à la constellation.
- Le premier qui remplit sa fiche a gagné

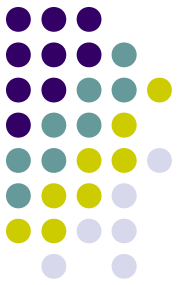


Pour différencier, il faut adapter:



- La quantité à mémoriser
- La distance entre le support et les objets à récupérer
- Le nombre de trajets autorisés
- Le type de communication: orale/écrite (dessins, schématisation, écriture du nombre)

Prévoir aussi une aide personnalisée pour les élèves fragiles



Au coin cuisine l'enseignant joue avec les élèves: « je mets les assiettes et toi les verres... », puis un élève va chercher les invités (poupées)



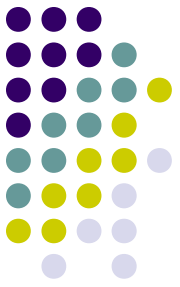
Transformer des collections



Jeu Greli-Grelo

- L'enseignant place 2 jetons dans sa main droite puis la ferme, et un jeton dans sa main gauche.
- Il réunit ses deux mains en chantant
« Greli-Grelo combien j'ai de sous dans mon sabot? »

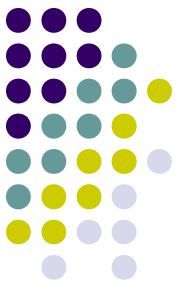
Cinq créatures E. JENKINS: décomposition du nombre 5



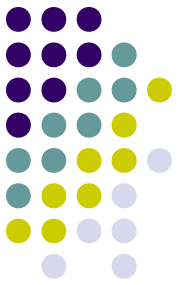
- 5 créatures (un papa, une maman, une petite fille et deux chats) vivent sous le même toit mais il manque toujours des personnages dans les illustrations.
- L'enseignant peut proposer des figurines, des pions, l'écriture du nombre pour compléter la collection.

Comptine: voici ma main

utiliser ses doigts pour trouver les décompositions

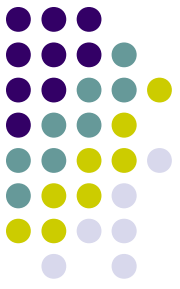


**Voici ma main
Elle a cinq doigts
En voici deux
En voici trois
Voici ma main
Elle a cinq doigts
En voici quatre
Et un tout droit**



Les procédures

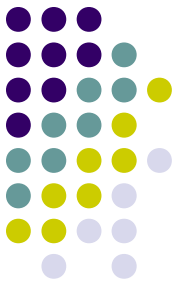
- **Les procédures mises en œuvre par les élèves doivent être personnelles**
- **Pas de présentation immédiate de la procédure experte**
- **Ne pas introduire de signes conventionnels**
- **Les moments réservés à la feuille de papier doivent être rares et ciblés (en fin de séquence d'apprentissage)**



Compter 5 c'est être capable de:

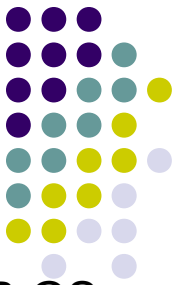
- **Attribuer le nombre 5 à une collection**
- **Compter les cinq objets en comprenant la signification quantitative**
- **Désigner la quantité par le mot nombre cinq**
- **Ecrire et lire le chiffre 5**
- **Savoir que 5 c'est plus que 3 mais moins que 6**
- **Construire une autre collection de 5 objets en utilisant d'autres procédures: « 3 et 2 »**

Synthèse



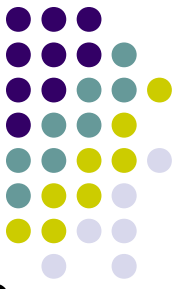
- Pour chaque niveau: **estimation, énumération, comptage, mémorisation (représentation mentale), transformation, comparaison de quantités, dénombrement**
- En PS: représentation d'une quantité par des codes analogiques
- En MS: représentation d'une quantité par des codes analogiques et le code verbal
- En GS: représentation d'une quantité par le code écrit.

Des ressources



- Des situations pour apprendre le nombre NEY, RAJAN, VASLOT
- ERMEL apprentissages numériques et résolution de problèmes HATIER GS
- Apprendre la numération avec des jeux de cartes N. Krzywanski RETZ
- Activités numériques à la maternelle S Vignaud HACHETTE
- Enseigner les mathématiques à la maternelle F. Cerquetti Aberkane HACHETTE
- Vers les maths maternelle PS ACCES Editions
- Vers les maths maternelle MS ACCES Editions
- Vers les maths maternelle GS ACCES Editions
- Comment les enfants apprennent à calculer R. Brissiaud
- Découvrir le monde avec les mathématiques petite et moyenne section D.Valentin édition Hatier 2005 RETZ
- Premiers pas vers les mathématiques R. Brissiaud Retz
- Apprentissages numériques à la maternelle J Briand M. Loubet MH Salin Cdrom Hatier
- Les mathématiques par les jeux GS CP Champdavoine Vivre à la maternelle de NATHAN
- Atelier boîtes à nombres NATHAN
- Travaux de Denis BUTLEN

Quelques albums à compter



- Dix petits doigts Didier Mounié Anne Letuffe Ed du Rouergue
- La chevrette qui savait compter jusqu'à 10 Ecole des loisirs Lutin poche
- Maman Mario Ramos
- Je compte jusqu'à trois Jadoul Mos Ecole des loisirs
- 1, 2, 3 ... savane! Cécile Geiger Gautier Languereau
- Je cherche des chiffres Millepages
- Dix fois dix Hervé Tullet Seuil jeunesse
- Jamais deux sans trois Kveta Pacovska Seuil jeunesse
- Un pour l'escargot, dix pour le crabe Sayre Kaleidoscope
- Un, deux, trois souris Stoll Walsh Mijade
- Dix petits amis déménagent M. Anno Ecole des loisirs
- Réaliser un livre à compter T. Bosc Retz
- Dix petites coccinelles M. Gerth L. Huliska- Beith Editions quatre fleuves
- Albums à compter: <http://peysseri.perso.neuf.fr/ALBUMS.htm>