

# CONSTRUCTION DU NOMBRE ET ACTIVITÉS MONTESSORI EN CLASSE MATERNELLE 3-6 ANS

***Les activités sont proposées selon le principe de mise en place des activités autonomes en ateliers individuels avec le matériel Montessori ou du matériel actuel adapté***

*d'après Maria Montessori, Pédagogie scientifique, 3-6 ans*

## DECOUVRIR LES NOMBRES ET LEURS UTILISATIONS

IO 2015

La construction 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. Chez les jeunes enfants ces apprentissages se développent en parallèle avant de pouvoir se coordonner

Dans l'apprentissage du nombre à l'école maternelle, il convient de faire construire le nombre pour exprimer les quantités, de stabiliser la connaissance des petits nombres et d'utiliser le nombre comme mémoire de la position.

Construire le nombre pour exprimer les quantités

Comprendre la notion de quantité implique pour l'enfant de concevoir que la quantité n'est pas la caractéristique d'un objet mais d'une collection d'objets. L'enfant doit également comprendre que le nombre sert à mémoriser la quantité. La maîtrise de la décomposition des nombres est une condition nécessaire à la construction du nombre.

*Notions didactiques autour de la construction du nombre d'après Françoise Pollard, CPC Bièvre-Valloire, L'apprentissage des mathématiques au cycle 2*

Le nombre entier naturel peut être envisagé sous son aspect cardinal, comme la propriété commune à toutes les collections concrètes d'objets qui contiendraient le même nombre d'objets.

L'ensemble de tous les cardinaux est ordonnée. C'est l'aspect ordinal.

***La construction du nombre semble reposer à la fois sur les notions logiques développées par Piaget (sériation, classification, conservation) et sur des procédures de dénombrement et de comptage.***

Selon Piaget (1896-1980), le nombre ne devient une notion opératoire que lorsque l'enfant est capable de percevoir la conservation de l'extension d'une collection, la sériation des longueurs, et l'inclusion des classes.

Le nombre serait donc construit par l'enfant grâce à 3 capacités logiques (sériation, classification, conservation), acquises progressivement pour arriver à maîtriser le concept de nombre.

**L'opération de sériation** consiste à ordonner une série d'objets en fonction de leurs différences (taille, poids, ...). La sériation apparaît dans l'acquisition de la suite ordonnée des naturels : 5 est plus grand que 4, qui lui-même est plus grand que 3 ...

Sensoriel : Barres rouges, Tour rose, Escalier marron, Barres rouges et bleues, Cylindres, Cylindres de couleur, Tablettes baryques, Tablettes thermiques, Tablettes rugueuses, Boîtes à Sons, Boîte des couleurs...

**La catégorisation** est une activité cognitive conduisant l'individu à traiter de la même façon des objets différents, et donc à dépasser les spécificités au profit de la généralité : c'est dégager des caractéristiques communes envers des objets, des personnes ou des situations.

Catégoriser consiste à considérer de manière équivalente des objets, des personnes ou des situations qui partagent des caractéristiques communes.

- C'est subdiviser des connaissances en catégories et savoir expliquer comment s'organisent ces catégories.

- C'est un processus de base intervenant dans la plupart des comportements humains.

Langage / Sensoriel : Cartes de nomenclature, Activités de tri fonctionnel, Boîtes de tri, Sacs mystères, Sacs stéréognostiques

La question de **la conservation** se pose devant deux collections composées du même nombre d'objets mais disposés différemment. L'enfant non conservant répondra qu'il y a plus de jetons là où c'est le plus long, alors que l'enfant conservant dira qu'il y en a le même nombre.

A 4 ans, l'enfant a une intuition perceptive (longueur = nombre). Ce n'est que vers 6-7 ans qu'il parvient à ne plus être « prisonnier » du cadre visuo-spatial, et devient conservant.

Vie Pratique / Mathématiques : Boîtes à compter, Jeu des jetons, activités exploratoires sur matières continues (eau, pâte à modeler) ou discontinues (graines, sable), Perles.

## Stabiliser la connaissance des petits nombres

IO 2015

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 recombinaison des petites quantités (trois c'est deux et encore un ; un et encore deux ; quatre c'est deux et encore deux ; trois et encore un ; un et encore trois), la reconnaissance et l'observation des constellations du dé, la reconnaissance et l'expression d'une quantité avec les doigts de la main, la correspondance terme à terme avec une collection de cardinal connu. L'itération de l'unité (trois c'est deux et encore un) se construit progressivement, et pour chaque nombre. Après quatre ans, les activités de décomposition et recombinaison s'exercent sur des quantités jusqu'à dix.

## Utiliser le nombre pour désigner un rang, une position

Le nombre permet également de conserver la mémoire du rang d'un élément dans une collection organisée. Pour garder en mémoire le rang et la position des objets (troisième perle, cinquième cerceau), les enfants doivent définir un sens de lecture, un sens de parcours, c'est-à-dire donner un ordre. Cet usage du nombre s'appuie à l'oral sur la connaissance de la comptine numérique et à l'écrit sur celle de l'écriture chiffrée.

## Mémoriser

Pour que la suite orale des mots-nombres soit disponible en tant que ressource pour dénombrer, il faut qu'elle soit stable, ordonnée, segmentée et suffisamment longue. Elle doit être travaillée pour elle-même et constituer un réservoir de mots ordonnés. L'apprentissage des comptines numériques favorise notamment la mémorisation de la suite des nombres, la segmentation des mots-nombres en unités linguistiques ; ces acquis permettent de repérer les nombres qui sont avant et après, le suivant et le précédent d'un nombre, de prendre conscience du lien entre l'augmentation ou la diminution d'un élément d'une collection.

Écrire les nombres avec les chiffres L'apprentissage du tracé des chiffres se fait avec la même rigueur que celui des lettres.

## Selon M. Fayol

Il faut différencier les relations logico-mathématiques et la pratique socio-culturelle du nombre et des activités de comptage

- Les relations logico-mathématiques qui englobent les opérations logiques (classement, sériation) Construction logique du nombre, en s'appuyant sur les travaux de Piaget : les opérations logiques de classement et de sériation, la correspondance terme à terme.
- La pratique socio-culturelle du nombre et des activités de comptage, le traitement de l'information (mémorisation, automatisation des procédures, coordination des opérations mentales) Une approche empirique du problème : comptage, dénombrement

Mathématiques / Culture : Barres de perles, Table de Seguin, Jeu de la banque sur piste, jeux de mémoire	Activités rituelles : appel, calendrier...	Jeux
--	--	------

Selon M. Fayol, R. Charnay,

La maîtrise de la suite verbale est essentielle.

Connaissance comptine, mémorisation

***Tant que la suite verbale n'est pas maniée correctement, on ne peut pas pratiquer des activités de dénombrement. C'est un problème d'acquisition du langage et non un problème conceptuel.***

Il faut favoriser la mémorisation de la comptine, pour :

- - Aboutir à une représentation mentale de la chaîne numérique,
- - Puis proposer des situations problèmes de types additifs et soustractifs mettant en jeu des opérations simples (5+3).

Mathématiques : Barres de perles, Table de Seguin, Jeu de la banque, Timbres

Activités rituelles : appel, calendrier, jeu de marchande... Jeux sur piste, jeux de mémoire (correspondance terme à terme, complément, distribution...)

Selon R. Brissiaud,

Le cheminement d'un enfant vers le nombre dépend des outils culturels que l'on met à sa disposition.

- - Le comptage
- - Le langage pour « parler des nombres »
- - Les collections-témoins.

numérotage

jeux de doigts, de nombres, comptines

Dés, doigts, cartes à jouer

Mathématiques : Jeux des cartes, Boîtes à compter (différents codages)

### Dénombrer

IO 2015

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). Ultérieurement, au-delà de cinq, la même attention doit être portée à l'élaboration progressive des quantités et de leurs relations aux nombres sous les différents codes. Les enfants doivent comprendre que toute quantité s'obtient en ajoutant un à la quantité précédente (ou en enlevant un à la quantité supérieure) et que sa dénomination s'obtient en avançant de un dans la suite des noms de nombres ou de leur écriture avec des chiffres.

Pour dénombrer une collection d'objets, l'enfant doit être capable de synchroniser la récitation de la suite des mots-nombres avec le pointage des

objets à dénombrer. Cette capacité doit être enseignée selon différentes modalités en faisant varier la nature des collections et leur organisation spatiale car les stratégies ne sont pas les mêmes selon que les objets sont déplaçables ou non (mettre dans une boîte, poser sur une autre table), et selon leur disposition (collection organisée dans l'espace ou non, collection organisée-alignée sur une feuille ou pas).

**5 principes caractérisent le comptage** et correspondent à 5 compétences des élèves Selon Gelman (1983), psychologie américaine, **IO 2015**

- - **Principe d'ordre stable** lié à la stabilité de la suite numérique Connaissance comptine, mémorisation
- - **Principe de correspondance terme à terme** : mettre en relation un mot nombre et un objet Savoir faire, gestuelle/langage
- - **Principe cardinal** : le dernier mot-nombre représente le nombre d'éléments de la collection Savoir faire, gestuelle/langage, communication
- - **Principe d'abstraction** : la nature des objets dénombrés n'influe pas sur le cardinal Répétition/variation
- - **Principe de non pertinence de l'ordre** : l'ordre de comptage des objets n'influe pas sur le cardinal de l'ensemble. Répétition/variation

Mathématiques : Chiffres rugueux, Barres numériques, boîtes à compter

Chacun de ces principes semble très tôt acquis mais la difficulté du comptage provient de la nécessité de coordonner plusieurs procédures cognitives :

- **Énumérer** des objets sans en oublier et sans compter deux fois le même élément (la complexité dépend de la possibilité ou non de déplacer les objets, de la disposition spatiale de la collection ...)
- **Dire la suite des nombres**, sans se tromper en associant bien à chaque objet un mot-nombre et en s'arrêtant correctement
- **Énoncer** le dernier mot-nombre prononcé comme réponse à la question posée.

## ***Liaison cycle 2***

Selon R. Charnay,

SENS et COMPREHENSION doivent être reliés.

- - On ne doit pas seulement travailler des techniques, mais travailler bien sûr la compréhension.
- - L'évaluation doit se faire à travers les situations-problèmes.
- - La priorité est à donner au calcul mental : mémorisation et calcul réfléchi.
- - Il faut bien penser l'articulation entre les cycles : école primaire et collège, GS et CP.

#### 4 aspects pour la maîtrise d'une notion mathématique :

##### - Les problèmes qu'elle permet de résoudre

o Toute notion doit aider à traiter des problèmes.

##### - Les résultats, les procédures, les techniques à mémoriser, à automatiser, à savoir élaborer

- o Ex : fin de cycle 2 :  $5+4=9$  doit être mémorisé
- o En cycle 3 :  $17+9=26$  La procédure doit être produite.

##### - Les propriétés

o Utilisées implicitement :  $17+9=17+10-1$

##### o Explicitées - Le langage

o Analogique : rendre compte à partir du concret Ex : Romains : XIII

o Verbal : multiplication : X Langage courant : « fois » Langage verbal mathématique : « multiplié »

o Symbolique : symboles pour représenter des chiffres et des opérations  $=17+3+6$

o Premières leçons : le signe +, le signe X

*Notions didactiques autour de la construction du nombre d'après Françoise Pollard, CPC Bièvre-Valloire, L'apprentissage des mathématiques au cycle 2*