

Approcher les quantités et les nombres

Un enjeu important

- 1) parce que, dans la conquête de l'outil numérique, l'acquisition de la chaîne numérique verbale (la suite des nombres) et son usage dans les processus de quantification jouent un rôle déterminant
- 2) pour l'essentiel, cette chaîne orale et diverses procédures de quantification (reconnaissance immédiate de très petites quantités, comptage un à un, estimation) s'acquièrent entre 2 et 6 ans.
- 3) Parce que les difficultés en calcul, en exploitation de données numériques viennent souvent du fait que les enfants ont mal conceptualisé le nombre.
- 4) Parce que, bien que les enfants aient à leur disposition de nombreux jouets éducatifs se rapportant à des connaissances d'ordre mathématique, on ne constate aucune élévation du niveau de connaissances des enfants actuels par rapport aux générations antérieures.

Les sources de difficultés pour les jeunes enfants

- La compréhension de la valeur symbolique des mots-nombres pour désigner une quantité est un apprentissage long et difficile pour les enfants. Comprendre que le nom qui est dit après un autre code une quantité plus importante n'a rien d'évident pour un jeune enfant. En PS et en MS c'est la source de nombreuses erreurs.
- Le mot compter est polysémique : il veut dire réciter la comptine (« attention je vais compter jusqu'à 10 ») et dénombrer
- Le mot « un » renvoie à une quantité mais c'est aussi un déterminant. En français, un chat signifie un seul chat mais aussi un chat en tant qu'animal indéfini. La langue anglaise dispose de deux mots « a cat » et « one cat »
- Le pluriel des noms ne s'entend pas, contrairement à la langue anglaise où le pluriel a une marque sonore [s] : dog- dogs, pig- pigs etc...
- Notre système verbal comporte des irrégularités : nombres entre 10 et 17
- C'est un système hybride : quarante-huit, c'est quarante + huit, quatre-vingt, c'est quatre X vingt. Un même nombre peut même combiner les deux : quatre-vingt-dix-sept par exemple.
- La plupart des nombres et des écritures chiffrées que rencontrent les enfants renvoient à la valeur ordinale ou à une valeur de numéro.
- Lorsque les nombres ont une valeur ordinale (les prix sur les prospectus des hypermarchés), cette valeur n'est pas transparente pour les enfants.
- Les occasions de manipuler des quantités, d'utiliser la monnaie, bref, de faire de l'arithmétique dans le cadre de la vie courante, sont devenues rares (chèquiers, cartes bancaires...). Nous utilisons surtout des codes symboliques ce qui, pour nous, adultes, ne pose pas problème (exemple : nous acceptons le principe du relevé de banque et nous acceptons que le code, c'est-à-dire l'écriture chiffrée qui indique le solde de notre compte, tienne lieu de quantité réelle). Mais cela n'a rien d'évident pour les enfants.

Quelles conséquences sur l'enseignement ?

Le code verbal étant le plus complexe, recourir à des codes analogiques (collections témoins, collections de doigts, constellations du dé...)

Ne pas s'appuyer uniquement sur les connaissances verbales (mimer les situations, sans parler lorsqu'on ajoute un jeton dans la tirelire par exemple).

Proposer des jeux avec des supports **linéaires** : jeu sur pistes horizontales (et non pas spirales comme dans le traditionnel jeu de l'oie).

La pédagogie du nombre à l'école maternelle

Rappel de la chaîne d'actions qui doit être au cœur de toutes les activités de l'école maternelle :

- ⇒ Agir et mobiliser son attention
- ⇒ Parler (commenter en situation, s'exprimer en différé à propos de la situation vécue)
- ⇒ Représenter (prendre une photo, dessiner, faire un schéma, dicter à l'adulte, écrire)
- ⇒ Mémoriser (constituer la mémoire du groupe : souvenirs communs, expériences partagées).

Points de repère dans l'organisation pédagogique

- Les activités doivent répondre à des besoins ou à des questions qui ont du sens pour l'enfant : rangements usuels, fabrications d'objets, conservation de traces pour se souvenir, recherche d'intrus ou d'objets manquants, jeux.
- L'action ne suffit pas (ne pas confondre manipulation et tripotage d'objets) : la situation doit déboucher sur des questionnements, la réflexion des enfants doit être sollicitée.
- L'appropriation du concept de nombre passe par des expériences réelles : jeux, objets de la vie courante ou situations créées spécifiquement par l'enseignant.

Liste du matériel « de base » dont la classe doit être équipée

Jetons, bâtonnets, boîtes opaques, boîtes transparentes, tirelires, collection de bouchons, de petits objets, boules de cotillons de différentes couleurs, plaque à œufs, bacs à glaçons, dés géants, jeux de cartes traditionnels, marionnettes à doigts, bonnets de doigts (à fabriquer avec de vieilles paires de gants)...

Sur support papier ou carton, format individuel et format affichage collectif : les collections de doigts (sous différentes formes : main droite, main gauche, et ne montrant pas toujours les mêmes doigts pour représenter une quantité donnée), les constellations du dé, des collections dessinées, des bandes numériques (vierges ou complétées)...

- La place des activités « papier crayon » doit être très limitée. Sans intérêt pour les enfants de petite section, elle est réduite en moyenne section et doit rester modeste en grande section. Ces activités « papier-crayon » ne se justifient que si elles sont en lien avec une expérience vécue qu'elles accompagnent ou qu'elles prolongent.
- Les situations conçues par l'enseignant doivent placer les enfants en situation de résolution de problèmes : la réponse n'est pas disponible d'emblée, les élèves doivent recourir à des essais, des ajustements. Ils doivent pouvoir essayer, anticiper l'action à réaliser, en échangeant et en collaborant entre eux.
-

Quelles capacités veut-on installer chez les élèves ?

- identifier des ressemblances et des différences
- comparer
- effectuer des classements et des rangements
- désigner et symboliser
- repérer et utiliser des rythmes
- opérer des déductions.

Programmes de l'école maternelle

L'école maternelle constitue une période décisive dans l'acquisition de la suite des nombres (chaîne numérique) et de son utilisation dans les procédures de quantification. Les enfants y découvrent et comprennent les fonctions du nombre, en particulier comme représentation de la quantité et moyen de repérer des positions dans une liste ordonnée d'objets.

Les situations proposées aux plus jeunes enfants (distributions, comparaisons, appariements...) les conduisent à dépasser une approche perceptive globale des collections. L'accompagnement qu'assure l'enseignant en questionnant (comment, pourquoi, etc.) et en commentant ce qui est réalisé avec des mots justes, dont les mots-nombres, aide à la prise de conscience. Progressivement, les enfants acquièrent la suite des nombres au moins jusqu'à 30 et apprennent à l'utiliser pour dénombrer.

Dès le début, les nombres sont utilisés dans des situations où ils ont un sens et constituent le moyen le plus efficace pour parvenir au but : jeux, activités de la classe, problèmes posés par l'enseignant de comparaison, d'augmentation, de réunion, de distribution, de partage.

La taille des collections, le fait de pouvoir agir ou non sur les objets sont des variables importantes que l'enseignant utilise pour adapter les situations aux capacités de chacun. À la fin de l'école maternelle, les problèmes constituent une première entrée dans l'univers du calcul mais c'est le cours préparatoire qui installera le symbolisme (signes des opérations, signe "égal") et les techniques.

La suite écrite des nombres est introduite dans des situations concrètes (avec le calendrier par exemple) ou des jeux (déplacements sur une piste portant des indications chiffrées). Les enfants établissent une première correspondance entre la désignation orale et l'écriture chiffrée ; leurs performances restent variables mais il importe que chacun ait commencé cet apprentissage. L'apprentissage du tracé des chiffres se fait avec la même rigueur que celui des lettres.

À la fin de l'école maternelle l'enfant est capable de :

- comparer des quantités, résoudre des problèmes portant sur les quantités ;
- mémoriser la suite des nombres au moins jusqu'à 30 ;
- dénombrer une quantité en utilisant la suite orale des nombres connus ;
- associer le nom de nombres connus avec leur écriture chiffrée.

Typologie des activités à organiser

- Apprendre à connaître la suite des mots-nombres : mémoriser la chaîne orale
 - Valeurs moyennes de la connaissance de la chaîne orale par les enfants (ce sont des moyennes, pas des normes) : jusqu'à 16 vers 4 ans ½, jusqu'à 39 vers 5 ans 1/2
- Apprendre à reconnaître les écritures chiffrées (les distinguer des lettres)
- Apprendre à lire les écritures chiffrées (en se repérant sur une bande numérique)
- Apprendre à calligraphier correctement les chiffres
- Apprendre à comparer deux collections : par estimation visuelle, par correspondance terme à terme ou par procédure numérique
- Apprendre à dénombrer une collection
- Reconnaître une quantité donnée représentée de différentes manières (représentation verbale, indo-arabe, analogique).
- Constituer une collection équipotente sous des contraintes différentes : collection témoin donnée ou compléter une collection pour qu'il y ait « autant que ».
- Reconnaître une quantité puis déplacer un jeton sur une piste
- Distribuer ou partager
- Se rendre compte que les nombres peuvent servir à anticiper un résultat, en cas de réunion de collection ou lorsqu'on retranche des éléments (par dénombrement, par surcomptage ou sous-comptage).

Ouvrages pour faire la classe (nombreuses suggestions pédagogiques) :

- *Le nombre au cycle 2*, collection ressources pour faire la classe, Scéren CNDP (2010)
- *Découvrir le monde avec les mathématiques, Situations pour la petite et moyenne section*, Dominique Valentin, Hatier (2004)
- *Découvrir le monde avec les mathématiques, Situations pour la grande section*, Dominique Valentin, Hatier (2005)
- *Vers les maths PS*, Sophie Duprey, Gaetan Duprey et Catherine Sautenet, Acces Editions (2009)
- *Vers les maths MS*, Sophie Duprey, Gaetan Duprey et Catherine Sautenet, Acces Editions (2009)
- *Vers les maths GS*, Sophie Duprey, Gaetan Duprey et Catherine Sautenet, Acces Editions (2009)
- *Apprentissages mathématiques : jeux en maternelle*, Francette Martin, Sceren CRDP Aquitaine (2003)
- *Apprentissages numériques et résolution de problèmes GS* Hatier Ermel
- CD rom *Apprentissages mathématiques en maternelle* Hatier