



Dossier pédagogique
Construire le nombre
à la maternelle

L'enseignement des mathématiques a pour objectif premier de permettre à chaque élève de construire, progressivement de l'école maternelle à la fin du collège, les éléments nécessaires à l'acquisition des compétences du socle et à la poursuite d'études. A ce titre, la construction des nombres, les techniques de calcul qui les mettent en œuvre et le rôle des uns et des autres dans les grandeurs, la gestion de données et les problèmes tiennent une place essentielle.

L'école maternelle constitue une période décisive dans l'acquisition de la suite des nombres 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.

Qu'est ce que savoir compter ?

En langage courant, compter correspond à réciter la comptine numérique ; un, deux, trois... c'est énoncer la suite des mots - nombres. Cette activité de récitation n'est qu'une partie de ce que l'élève doit être capable de faire pour dénombrer les quantités en comptant : le comptage dénombrement.

Pour un élève en maternelle :

Le concept de nombre va se construire autour des fonctions qu'il va découvrir ;

Il est important de donner du sens aux nombres à travers la mise en œuvre d'activités fonctionnelles, c'est-à-dire, des activités à travers lesquelles les enfants vont pouvoir prendre conscience des possibilités que nous donne la connaissance des nombres.

I. ÉLÉMENTS INSTITUTIONNELS

1. Historique de l'enseignement des mathématiques

En 50 ans, les choses ont beaucoup changé. A la fin des années 50 et au début des années 60, le calcul et l'arithmétique étaient enseignés du CP à la classe de fin d'études et reposaient sur la parfaite maîtrise des quatre opérations, la connaissance opératoire du système métrique et la capacité à résoudre des problèmes opératoires parfois sophistiqués.

En 1970, une réforme d'ampleur modifie l'enseignement, celle des mathématiques dites modernes. Sous-jacentes aux activités cognitives (calcul ou résolution de problèmes) des savoirs ou savoirs faire plus abstraits liés à la logique constituent les bases de l'ensemble de l'édifice mathématique. Il convient d'entreprendre aussi précocement que possible leur appropriation en sollicitant l'activité de l'élève (le constructivisme) pour construire les connaissances et non simplement les apprendre.

Les programmes de 1978-80 conservent l'idée de la construction de connaissances, se réfèrent à la nouvelle didactique des mathématiques (Brousseau) et donnent un nouveau sens au mot « problème ».

Après plusieurs générations de programmes en continuité, les programmes 2008, en soulignant la liberté pédagogique posent la question de l'accès à la complexité et de la relation entre résolution de problèmes mathématiques et l'acquisition d'automatismes.

Les connaissances scientifiques sur les performances mathématiques ont évolué, l'idée d'une capacité mathématique unique et homogène n'a pas résisté à l'étude fine des troubles et aux approches de la neuropsychologie.

Les activités mathématiques apparaissent comme complexes intégrant des composantes diverses qui nécessitent chacune une relative maîtrise plus une intégration.

2. Le socle commun de connaissances et de compétences :

Les élèves doivent connaître :

LES NOMBRES : les nombres décimaux, les nombres relatifs, les fractions, les puissances (ordonner, comparer) les identités remarquables ;

CALCUL : Les quatre opérations et leur sens ;

En calcul, les élèves doivent être capables d'effectuer :

- ***à la main, un calcul isolé sur des nombres en écriture décimale de taille raisonnable (addition, soustraction, multiplication, division) ;***
- ***mentalement des calculs simples et déterminer rapidement un ordre de grandeur ;***
- ***de comparer, additionner, soustraire, multiplier et diviser les nombres.***

3. Les programmes 2008

... 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.

A la fin de l'école maternelle, l'élève est capable de:

- Dénombrer une quantité en utilisant la suite orale des nombres connus
- Mémoriser la suite des nombres au moins jusqu'à 30
- Associer le nom des nombres connus avec leur écriture chiffrée
- Comparer des quantités, résoudre des problèmes portant sur les quantités

4. Le plan opérationnel de lutte contre la difficulté scolaire de l'académie

L'enseignement des mathématiques a pour objectif premier de permettre à chaque élève de construire, progressivement de l'école maternelle à la fin du collège, les éléments nécessaires à l'acquisition des compétences du socle et à la poursuite d'études. A ce titre, la construction des nombres, les techniques de calcul qui les mettent en œuvre et le rôle des uns et des autres dans les grandeurs, la gestion de données et les problèmes tiennent une place essentielle. (Renforcer l'efficacité de l'enseignement des mathématiques).

La langue utilisée en mathématiques joue un rôle très important dans l'acquisition des savoirs et des savoir-faire. Tout ne va pas de soi pour les élèves. Les mots qui permettent de décrire et expliquer les activités mathématiques et pas uniquement les mots des mathématiques doivent être l'objet d'un travail régulier, concomitant aux notions auxquelles ils s'appliquent. Les trois domaines « lire, dire, écrire » sont concernés. (Points de vigilance pour l'enseignement des mathématiques).

II. LES APPRENTISSAGES NUMERIQUES

1. Les fonctions du nombre

Pour mémoriser une quantité ou une position :

- **Mémoriser des quantités** : chercher des situations pour lesquelles la mémorisation de la quantité impose l'utilisation du nombre.
- **Conserver la mémoire du rang** d'un élément dans une collection organisée (position d'un objet dans une file). L'élève doit être capable, dans une collection organisée, de définir un sens de parcours, c'est-à-dire de donner **un ordre**.

Pour anticiper des résultats dans des situations encore non réalisées :

- **Anticiper** : donner le résultat d'une action sans avoir à la réaliser ; comparaison de deux collections sans avoir recours à la correspondance terme à terme ; connaître le résultat d'une augmentation ou d'un retrait.

Pour résoudre des problèmes :

- **Donner du sens** aux nombres à travers leur utilisation dans des problèmes articulés avec des supports ludiques et des situations vécues. Les tâches de comparaison, d'égalisation, de distribution, de partage sont réalisées de manière perceptive puis par correspondance terme à terme. La symbolisation n'intervient que plus tard. La résolution de problèmes en maternelle ne nécessite pas le recours au formalisme mathématique (+,-,=).

Pour les élèves n'ayant pas acquis ces concepts, l'activité de comptage est parfois vide de sens et répond aux demandes de l'enseignant de type « compte... ou combien... ».

2. Les compétences à travailler

▪ *Dénombrer une quantité en utilisant la suite orale des nombres connus*

Dénombrer signifie « *extraire le nombre de* », c'est attribuer à une collection un symbole qui permet de conserver la mémoire de son cardinal : le nombre.

Pour déterminer le cardinal d'une collection, la connaissance de la comptine numérique ne suffit pas.

Le dénombrement fait appel à plusieurs concepts et compétences :

- le concept de **collection** : ensemble d'objets unis par une propriété commune (mis en place par des activités de tri) ;
- le concept de **désignation** : remplacer un objet par un symbole ;
- **L'énumération** : l'élève doit pointer une et une seule fois tous les éléments de la collection. Cette compétence peut être travaillée indépendamment de la comptine et fait appel à diverses procédures.

Les procédures (pointage, déplacement..) sont dépendantes :

- de la nature de la collection
- de son organisation spatiale
- du fait que les objets soient déplaçables ou non.

Pour beaucoup d'élèves, ces procédures s'apprennent en dénombrant, mais ce n'est pas le cas pour tous et il est important de concevoir des situations pour assurer et maîtriser un réel apprentissage.

L'élève doit :

- connaître la chaîne orale
- synchroniser le pointage des éléments de la collection avec la récitation des mots nombres
- faire abstraction de certaines propriétés de la collection
- comprendre que le dernier mot nombre prononcé correspond au cardinal de la collection, c'est-à-dire au nombre d'objets présents
- se rendre compte que l'ordre de pointage est indifférent
- comprendre à quoi servent les nombres

▪ **Mémoriser la suite des nombres au moins jusqu'à 30**

Au début l'apprentissage de la chaîne orale ne diffère pas de celui d'une autre récitation. Les comptines numériques aident à cette mémorisation, attention à les varier pour permettre l'identification des mots nombres dans la chaîne orale.

L'apprentissage de la suite des nombres :

- est lié à l'activité de dénombrement tout en nécessitant un apprentissage spécifique ;
- est mis progressivement en lien avec d'autres représentations du nombre et en particulier la chaîne écrite.

Un maniement correct de la chaîne orale est nécessaire dans les premières activités liées aux nombres et aux manipulations sur les quantités :

- arrêter la comptine à un nombre convenu à l'avance ;
- commencer la comptine à n'importe quel nombre pour sur compter (5 et 3, 6-7-8) ;
- réciter la comptine à l'envers, à partir de n'importe quel nombre, avec ou sans appui sur la chaîne orale (2 fonctions : mémoriser la chaîne orale et permettre le décomptage) ;
- réciter la comptine de 2 en 2, de 5 en 5, 10 en 10... mémoriser les doubles, utiliser la numération et certaines régularités comme outil de comptage ou de calcul.

Certaines comptines permettent de faire le lien entre la quantité ou d'autres représentations du nombre (collection de doigts, les petits lapins...). C'est sur la base de l'apprentissage des écritures chiffrées et des premières régularités repérées que se construit la numération en base 10.

▪ ***Associer le nom des nombres connus avec leur écriture chiffrée***

Les écritures chiffrées sont reconnues dans un premier temps comme des symboles, même au-delà de 9.

Différents supports permettent de fréquenter ces écritures et ont des particularités qu'il faut exploiter:

- le calendrier, support social qui fait un lien entre sens du nombre et structuration du temps ;
- les bandes numériques, lien entre l'aspect ordinal et l'aspect cardinal, qui permettent de retrouver l'écriture chiffrée d'un nombre en dénombrant les cases ;
- les compteurs, les tableaux de nombres permettent à l'élève de se rendre compte de la façon dont les écritures chiffrées des nombres sont organisées ;
- les activités de lotos, dominos numériques, jeux de pistes et de dés.

Les différentes formes de représentations (constellations des dés, doigts de la main, collections témoins, abaqués..) aident l'élève à construire le système de numération et à développer les procédures de calcul.

L'ensemble de ces compétences est à travailler dans différents contextes, mais l'acquisition sur des quantités réellement présentes est primordiale.

▪ ***Comparer des quantités, résoudre des problèmes portant sur les quantités***

L'utilisation du nombre pour résoudre des problèmes contribue à donner du sens.

L'élève doit se confronter à des situations variées pour construire des représentations des situations (actions sur des quantités réelles) qui seront un point d'appui pour le calcul et la résolution de problèmes numériques. Elles peuvent être résolues en n'utilisant que des procédures non numériques (correspondance terme à terme, distribution 1 à 1 d'objets), des procédures de comptage (recompter la collection) ou des procédures basées sur des faits numériques (résultats mémorisés comme des doubles ou des compléments).

Différents types de tâches permettent à l'élève de comprendre le pouvoir d'anticipation que confère le nombre et de développer des procédures :

- constituer une collection équipotente à une collection donnée
- comparer deux quantités (proches ou éloignées) ou absentes

Des situations relevant du champ additif (addition ou soustraction) :

- comparaison de 2 sous collections à la collection totale
- se déplacer sur la droite numérique, évolution d'une collection par gains ou pertes, recherche de compléments

Des situations relevant du champ multiplicatif (multiplication ou division) :

- recherche du cardinal d'une collection double ou moitié d'une collection de référence
- partage de collections équitable ou non, recherche de la valeur des parts, du nombre de parts....

PROGRESSIVITE DES APPRENTISSAGES EN MATERNELLE

<p>Objectifs d'enseignement des programmes 2008</p> <p>Approcher les quantités et les nombres</p>	<p style="text-align: center;">Compétences attendues à la fin de l'école maternelle :</p> <p style="text-align: center;">L'enfant est capable de :</p>			<p>FIN CE1</p> <p>PALIER 1 : Compétence 3</p> <p>Les principaux éléments de mathématiques</p>
	PS	MS	GS	
<p>Découvrir et comprendre les fonctions du nombre, en particulier comme représentation de la quantité et moyen de repérer des positions dans une liste ordonnées d'objets.</p>	<p>COMPARER DES QUANTITES</p>			<p>Écrire, nommer, comparer, ranger les nombres entiers naturels inférieurs à 1000.</p> <p>Résoudre des problèmes de dénombrement</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Comparer des collections en utilisant des procédures non-numériques : empilement, juxtaposition, superposition - Reconnaître globalement de petites collections diverses, dont les constellations jusqu'à 6. - Utiliser à bon escient un vocabulaire adapté aux quantités : « un peu/ beaucoup : pas beaucoup », « assez/pas assez », « trop », il en manque, juste assez, juste ce qu'il faut. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comparer des collections (en fonction de la comptine numérique maîtrisée par l'élève) en utilisant des procédures non numériques ou numériques : comparer deux quantités, anticiper le résultat d'une correspondance terme à terme - Comprendre et utiliser pour comparer deux collections les termes: plus que, moins que, autant que. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comparer plusieurs quantités, comparer deux nombres, utiliser des groupements en manipulant. - Comparer des collections en les manipulant, sans les manipuler ; Comparer des collections représentées - Trouver une quantité (inférieure ou égale à 30) en utilisant les nombres connus. - Exprimer par un vocabulaire adapté, la comparaison: plus que, moins que, autant que. 	
	<p>RESOUDRE DES PROBLEMES PORTANT SUR LES QUANTITES</p>			
	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser une distribution, une comparaison. - Réaliser une comparaison terme à terme. - Construire ou modifier une petite collection pour qu'elle ait autant d'éléments qu'une collection donnée (pas 	<ul style="list-style-type: none"> - Construire une collection équipotente en utilisant la correspondance terme à terme en situation de manipulation. - Résoudre des problèmes en manipulant : <ul style="list-style-type: none"> → de comparaison (Construire ou modifier une collection pour qu'elle 	<p>Résoudre des problèmes</p> <ul style="list-style-type: none"> → de comparaison : prévoir la modification à apporter à une collection pour qu'elle ait autant, plus que ou moins que d'éléments qu'une collection donnée. - Anticiper le résultat → d'un ajout ou d'un 	

	<p>de recours obligatoire au numérique)</p> <p>- Résoudre de petits problèmes en situation:</p> <p>→ distribution</p> <p>→ appariement</p> <p>→ comparaison</p>	<p>ait autant d'éléments, + que, moins qu'une collection donnée.)</p> <p>→ d'augmentation, de retrait d'éléments dans une collection</p> <p>→ de distribution</p> <p>→ de partage d'une collection</p>	<p>retrait de 1 ou 2 objets.</p> <p>→ d'une distribution</p> <p>→ d'un partage</p> <p>→ de la réunion de 2 collections sans recourir aux signes opératoires (le CP installera les signes des opérations et le signe égal)</p> <p>- Repérer par comptage une position sur une piste graduée et dans un quadrillage.</p>	
	DÉNUMBRER UNE QUANTITE EN UTILISANT LA SUITE ORALE DES NOMBRES CONNUS			
<p>Utiliser la suite des nombres au moins jusqu'à 30 pour dénombrer.</p>	<p>- Utiliser ses doigts pour compter.</p> <p>- Utiliser à bon escient les termes ; un peu, beaucoup, pas beaucoup.</p> <p>- Dénombrer jusqu'à 3.</p> <p>- Construire une collection de 3 ou 4 objets</p> <p>- Décomposer des collections de 1 à 3 éléments.</p> <p>- Reconnaître globalement de très petites quantités.</p> <p>- Reconnaître globalement des collections diverses dont les constellations jusqu'à 5.</p>	<p>- Utiliser ses doigts comme collection témoin pour construire une collection.</p> <p>- Dénombrer jusqu'à 8 ou 10.</p> <p>- Construire une collection de 8 à 10 objets.</p> <p>- Décomposer des collections de 1 à 5 éléments.</p> <p>- Utiliser la comptine numérique pour dénombrer une quantité suivant les 5 principes de Gellman (rappelés dans la colonne GS).</p> <p>- Reconnaître globalement des collections diverses dont les constellations jusqu'à 6.</p>	<p>- Dénombrer jusqu'à 15.</p> <p>- Construire une collection jusqu'à 10 objets et au-delà..</p> <p>- Décomposer des collections de 1 à 10 éléments (repère et complément à 5 puis à 10)</p> <p>- Étendre l'utilisation de la comptine numérique pour dénombrer une quantité suivant les 5 principes de Gellman :</p> <ul style="list-style-type: none"> • principe d'adéquation unique : synchronisant le geste et la parole. (pointage) • principe d'ordre stable • principe cardinal • principe d'abstraction • principe de non-pertinence de l'ordre 	

Acquérir la suite des nombres au moins jusqu'à 30.	MEMORISER LA SUITE DES NOMBRES AU MOINS JUSQU'A 30		
	- Réciter la suite des nombres jusqu'à 5 ou 6 (à partir de 1)	- Réciter la suite des nombres jusqu'à 10 ou 15 (à partir de 1, d'un autre nombre que 1, à rebours, jusqu'à un nombre donné)	- Réciter la suite des nombres jusqu'à 30 (à partir de 1, d'un autre nombre que 1, à rebours, de 2 en 2, de 5 en 5, jusqu'à un nombre donné). - Etre capable d'interrompre la comptine.
Etablir une première correspondance entre la désignation orale et l'écriture chiffrée.	ASSOCIER LE NOM DES NOMBRES CONNUS AVEC LEUR ECRITURE CHIFFREE		
	- Lire les nombres jusqu'à 3 (pas d'apprentissage de l'écriture des nombres)	- Lire les nombres jusqu'à 6 - Retrouver les écritures chiffrées sur l'étendue de la connaissance de la comptine N° en utilisant la bande numérique.	- Lire les nombres au moins jusqu'à 10 - Ecrire les nombres de 1 à 10. - Utiliser la BN° et des tableaux de nombres pour lire et écrire des nombres jusqu'à 30. - S'appuyer sur les régularités de la suite écrite pour aider à surmonter les irrégularités de la suite orale. (algorithme de la Numération) - Repérer des régularités caractéristiques de notre système décimal dans la suite numérique orale.(7/17/27) - Mettre en place la valeur de position.

III. PROPOSITIONS PÉDAGOGIQUES

1. La comptine numérique

Dans le langage courant, l'action de compter correspond à réciter ce que l'on nomme la comptine numérique : un, deux, trois ..., c'est énoncer la suite des mots-nombres.

La comptine sert donc à désigner, à partager, énumérer et éliminer.

Dans la mise en place des apprentissages numériques, la première étape se situe dans la connaissance que les enfants ont du déroulement de la comptine.

L'apprentissage de la suite des mots nombres s'opère en partie par l'intermédiaire des comptines numériques. La programmation des comptines dans le temps est guidée par l'apprentissage des mots nombres.

De nombreuses comptines existent et sont disponibles en particulier sur Internet, c'est pourquoi nous n'en proposerons ici qu'une typologie :

- **Comptines répétitives sans segmentation** : j'ai fait une pirouette, [un-deux-trois-quatre-cinq-six-sept], J'ai déchiré mes chaussettes [un-deux-trois-quatre-cinq-six-sept].
- **segmentation par 3** : [un-deux-trois] nous irons au bois.
- **segmentation par 2** : [un-deux] voila les œufs
- **segmentation par 1** : [un] nez, [deux] nez, [trois] nez ;
- **cumulative** : [un] elle a un œil brun [un-deux], elle a des plumes bleues ;
- **anti-cumulative** : [un-deux-trois-quatre-cinq-six-sept] j'ai des trous à mes chaussettes [un-deux-trois-quatre-cinq-six] J'ai mangé l'écrevisse ;
- **à l'envers** : dans la forêt du dolmen vert, il y a [dix] ours qui marchent à l'envers, [neuf] petits daims plein de lumière [...] et [zéro] sorcière ;
- **segmentation par dix** : qui compte jusqu'à dix ? C'est Alice, qui compte jusqu'à vingt ? C'est Germain.

Au-delà de la récitation de ces comptines, l'enseignant veillera à proposer des activités permettant d'approfondir les compétences liées à la segmentation de la chaîne orale.

Le jeune élève ne peut avoir recours au calcul ou au regroupement pour prévoir un résultat, la comptine est donc le moyen efficace pour dénombrer des quantités.

Repérer les compétences des élèves

Pour faire un état des lieux de la mémorisation de la comptine numérique chez l'élève, plusieurs éléments définissant des étapes sont à repérer. Ces éléments peuvent être évalués par les cinq questions ou propositions suivantes :

- Jusqu'où sais-tu compter ? Cette question permet de savoir si l'élève sait qu'il sait ;
- Compte... On notera à ce moment la fin de la partie exacte et on repèrera différents types d'erreurs comme les bouclages ([...28, 29, 20, 21...]), les répétitions (25, 26, 27, 26, 27), les repérages d'une certaine forme de régularité mais incorrecte (vingt huit, vingt neuf, vingt dix, vingt onze...). On notera également le plus grand nombre atteint ;
- Compte jusqu'à « n », « n » étant un nombre dans la zone où la comptine est stable ;
- Compte en commençant à « n » ;
- Compte à l'envers en commençant à « n ».

Il est intéressant de savoir que l'élève, en général est capable de dénombrer moins loin que la comptine qu'il connaît.

A partir d'exemples et en fonction des objectifs poursuivis, l'enseignant proposera aux élèves d'inventer des comptines numériques.

2. **Les livres à compter** invitent l'enfant à dénombrer des collections, à utiliser la comptine numérique et même à calculer par comptage ou surcomptage.

Définition : On appelle « *livre à compter* » tout livre où les nombres sont introduits d'une manière structurée, c'est-à-dire où la présence des nombres constitue, sous une forme plus ou moins explicite, l'un des principaux objectifs de ce livre.

Dans un livre à compter, les enfants sont conduits à dénombrer des collections d'objets et, éventuellement, à partir des informations numériques fournies, à en déduire d'autres (par exemple, trouver le nombre suivant, le nombre précédent, le complément d'une quantité, un résultat additif ou soustractif). Certains ouvrages, à but plus didactique, apportent des informations sur la numération, c'est-à-dire sur la manière dont sont constitués les nombres.

Ces livres ne permettent pas à eux seuls de comprendre à quoi servent les nombres et d'apprendre à s'en servir. Mais comme certaines comptines, ils peuvent amener des activités d'entraînement sur la suite des nombres, la mémorisation des désignations, la compréhension de l'idée de complément, les comparaisons et même les partages.

Différents critères les caractérisent

- *le domaine numérique* : la plupart des livres à compter présente des collections dont le cardinal varie de 1 à 10.
- *le contexte* : il est exclusivement cardinal
- *croissance ou décroissance* : la plupart présente une suite croissante ; le passage d'une collection à une autre fait parfois référence à l'augmentation d'une unité ("Petit 1" de Anne et Paul Rand, Circonflexe, 1992)
- *les désignations* : les nombres ne sont pas toujours présents ; certains apparaissent en lettres et(ou) en chiffres, parfois 4 types de chiffres("universel, romain, arabe, chinois" "Chiffres en friche" Agnès Rosentiehl, Larousse 1991)

Quelques pistes :

- **Ecoute** de comptines numériques et **lecture** de livres à compter afin de s'approprier des références. Des albums littéraires content, racontent et créent des liens avec l'univers mathématique. Leur intérêt réside dans la confrontation du lecteur à une double tâche, littéraire et mathématique, pour accéder à la compréhension, mais un livre à compter ne raconte pas nécessairement une histoire.
- **Reconnaissance** des chiffres dans leurs différentes représentations, quelles que soient les typographies utilisées.
- **Mise en réseau** : tri, analyse et comparaison de leur forme spécifique, de leur pagination. **Analyse** des caractéristiques du récit à partir d'albums connus. illustrations qui permettent des activités de **dénombrement**.

- **Production d'écrits** : création du contenu de l'album à compter (récit, ou non, travail sur la caractérisation des personnages, des lieux, des situations... place des chiffres, écriture, constellations...) à partir de quelques modèles possibles :

- a. **Les livres « suites numériques » et « histoires à compter »**

- dénombrement des collections et perception des principes du comptage (particulièrement le principe cardinal)
- compréhension du « nombre suivant » (un de plus que le nombre précédent) et du « nombre précédent » (un de moins que le nombre suivant).
- perception de la suite écrite des chiffres et mémorisation de certaines graphies (sur certains livres, les nombres sont assez grands pour que les enfants puissent les suivre du doigt, afin de favoriser la mémorisation « sensorielle »)
- mémorisation de la suite orale des nombres en correspondance avec la suite écrite, mise en relation avec les bandes numériques construites dans la classe (bande numérique collective mais aussi bande numérique individuelle des élèves).

- b. **Les livres « problèmes »**

A travers des illustrations et, éventuellement, des personnages évoluant dans un récit, des situations mathématiques seront proposées aux enfants dans le but de les inciter à réfléchir et à utiliser les propriétés des nombres (première approche du calcul; résolution de problèmes additifs et soustractifs simples)

Pour en savoir plus, consulter les exemples référencés sur les sites ci-dessous :

<http://jean-luc.bregeon.pagesperso-orange.fr/Page%203-1-1.htm>

<http://www.grenoble.iufm.fr/departement/francais/livreaco/grandn.htm#genre>

3. **Les jeux numériques**

L'utilisation et la fabrication de jeux permettent d'approfondir certaines compétences numériques. On favorisera diverses manipulations en variant les jeux utilisés en classe.

Le jeu est à la fois support d'apprentissages cognitifs (définir des stratégies, utiliser le nombre, développer la mémoire spatiale, anticiper..) et vecteur de socialisation (comprendre et jouer avec les autres, entrer en communication pour comprendre et expliquer...). Cette activité est obligatoirement pluridisciplinaire (nécessité d'un écrit de référence, mobilisation de données spatiales..).

Différents types de jeux peuvent être présentés :

- **Des jeux du répertoire** : ces jeux sont particulièrement adaptés pour entraîner les élèves à associer les différentes désignations d'un même nombre. Les jeux de cartes, dominos, lotos, jeux de mémoire, flashcards permettent de contrôler la façon dont l'élève accède à la quantité en jouant sur le temps de visualisation. Les jeux de plateaux appartiennent souvent à la culture commune, ils permettent d'établir des liens entre culture familiale et culture scolaire.

- **Des jeux de déplacement** : Le jeu de pistes est un support riche qui permet de varier aisément le lien entre le nombre et ses différentes représentations. Il est également important dans la relation entre conception ordinale et cardinale (la case marquée 7 est la 7^{ème} case mais l'élève l'atteint en comptant les points de deux dés un dé 5 et un dé 2). Les paramètres sont multiples pour diversifier le jeu (piste blanche ou numérotée, contraintes sur les cases de la piste, règles pour avancer, dés de différentes conceptions...). Ces choix influencent la tâche de l'élève et donc les procédures utilisables, ces paramètres sont les variables didactiques de la situation (cf. p39 nombre au cycle2 un outil de différenciation). Ces jeux associent souvent des contraintes spatiales et des données numériques dans le cadre de la mise en œuvre de stratégies.

Les jeux de pistes sont également support à la résolution de problèmes : faire gagner ou perdre des objets, totaliser des gains, rechercher le vainqueur par des activités de comparaison. Les objets (qui rendent possible la correspondance terme à terme) peuvent être remplacés par des cartes (collections, constellations...), avec les cartes nombres les élèves doivent utiliser la bande numérique pour comparer des collections.

- **Des jeux numériques** : ils seront introduits dans la classe en fonction des compétences des élèves et permettent de familiariser et d'exercer les enfants avec la suite numérique les fonctions du nombre.

De nombreuses pistes sont données sur les sites mathématiques et maternelles des trois inspections académiques. Par exemple, dans le document « Quelques repères et préconisations pour faire progresser les élèves en numération de la PS au CM », (Mission mathématiques 94).

On pourra s'appuyer sur les jeux utilisés en classe pour en fabriquer d'autres sur le même mode (jeux de cartes, lotos, dominos, jeux de pistes...) ou en inventer des nouveaux avec des règles spécifiques (GS).

IV. DIFFERENCIATION PEDAGOGIQUE

La différenciation pédagogique n'est que trop rarement mise en œuvre. Elle est pourtant essentielle pour éviter chez certains élèves l'installation de difficultés durables et permettre la meilleure réussite de tous. L'observation du travail de chacun, pendant la classe, est déterminant ; c'est en voyant l'élève effectuer une opération ou tenter de résoudre un problème que l'enseignant peut juger de son niveau de maîtrise ou des difficultés qu'il rencontre. Par un questionnement pertinent, il peut alors comprendre la source de l'erreur commise ou de la difficulté à entrer dans la tâche, et engager l'élève dans une démarche correctrice.

Afin d'intervenir sur en fonction des profils de difficultés, l'enseignant doit **observer/évaluer (ou sonder) l'élève** en prenant des notes sur les démarches, les difficultés, les interrogations, les réussites non anticipées par l'enseignant. Le recueil d'informations qualitatives est indispensable pour organiser la séance du lendemain en apportant les réajustements nécessaires, pour pouvoir évaluer progressivement les compétences attendues en fin de cycle. *(comme il est difficile d'évaluer tous les élèves en même temps, l'atelier dirigé offre une bonne occasion de conduire ce travail sur la semaine)*

Les nouveaux savoirs scientifiques ont permis de faire apparaître quelques points cruciaux liés aux difficultés soulevées par l'apprentissage de l'arithmétique :

- **La difficulté majeure tient au passage au symbolique** ; apparemment, la perception des quantités et de leurs transformations, la possibilité de les comparer constituent des capacités de base ne nécessitant pas d'apprentissage. En revanche, la mise en correspondance de ces quantités avec des systèmes de symboles (suite orale des noms des nombres, configuration des doigts, des abaques ou des chiffres arabes) pose problème à tous les enfants.

La connaissance de la suite des noms des nombres est une composante de cet apprentissage, mais elle n'est pas la seule. C'est l'activité de dénombrement qui semble primordiale, c'est elle aussi qui présente des difficultés et qui mérite d'être travaillée : utilisation des doigts, manipulation dans diverses situations, emploi du langage ou non.

Les questions posées à l'école maternelle sont celles de l'organisation de situations permettant à tous les enfants d'acquérir les systèmes symboliques en les mettant en œuvre dans des activités diverses comportant des quantités de plus en plus élevées. Les différences entre individus sont telles qu'un travail par petits groupes de mêmes niveaux est indispensable.

- La deuxième difficulté a trait **au passage des transformations** (analogiques) aux opérations (symboliques). Le fait que les enfants perçoivent et comprennent très précocement et facilement les effets des transformations affectant la quantité (ajout, retrait, partage,..) laisse penser à tort qu'ils maîtrisent ou au moins comprennent les opérations (addition, soustraction, multiplication, division...)

Les situations problèmes proposées sont trop souvent limitées (ajout/addition, retrait/ soustraction) et n'incitent pas les élèves à élaborer une conception mature des opérations, **les capacités des élèves peuvent être sous estimées.**

(ex au C2 utiliser une addition pour effectuer un retrait : jean avait des billes, il en a perdu 18 à la récréation, il lui en reste 27 combien en avait-il avant de commencer à jouer ?est un processus lent qui requiert des rencontres avec des situations diverses mobilisant chacune des opérations)

C'est en variant les situations que l'élève peut être amené à découvrir le sens des opérations élémentaires et à en généraliser l'utilisation en s'éloignant d'une conception immature qui associe les transformations et les opérations.

Les chercheurs ont relevé que les enfants les plus faibles ont tendance à se limiter à une conception stéréotypée des opérations et présentent des difficultés qui ne sont pas homogènes.

Éléments d'évaluation : (Eduscol : aide à l'élaboration du bilan de fin de GS)

- Dénombrer une quantité en utilisant la suite orale des nombres connus. **DM3. Fiche 11. Items : 1, 2, 3**
- Associer le nom des nombres connus avec leur écriture chiffrée. **DM4. Fiche 12. Items 1, 2.**
- Comparer des quantités. **DM5. Fiche 13. Items 1, 2.**
- Résoudre des problèmes portant sur des quantités. **DM6. Fiche 14. Items : 1, 2.**

Recommandations :

Etre attentif à la durée d'exposition des élèves aux apprentissages, particulièrement dans le sous-domaine « approcher les quantités et les nombres », et à son inscription dans les emplois du temps.

Quelques points de vigilance :

- la place des photocopies, elle doit être considérablement réduite. Ces écrits peuvent être utilisés de manière raisonnée en GS pour quelques exercices, mais ils ont prioritairement comme fonction l'évaluation ;
- la place de la manipulation qui doit être première et de la structuration, notamment par la mise en mots ou la représentation des procédures ;
- la durée hebdomadaire qui doit être précisée dans les emplois du temps ;
- les modalités (classe, demi-classe, classe entière) ;
- la progressivité des apprentissages et la programmation des activités (dans la classe, le cycle et l'école) ;
- la place du jeu dans les apprentissages et les choix des jeux ;
- l'observation et l'évaluation.

Bibliographie :

Eduscol : Le nombre au cycle 2 – Ressources pour faire la classe SCEREN

Faire des mathématiques à l'école maternelle : Alain Pierrard SCEREN

ERMEL : Apprentissages numériques et résolution de problèmes GS CP CE1

FAYOL : Nombre, numération et dénombrement Revue française de pédagogie 70 (p59 à77)

Sitographie :

Sites académiques des trois départements :

<http://www.ia77.ac-creteil.fr/>

<http://www.ia93.ac-creteil.fr/>

<http://www.ia94.ac-creteil.fr/>

Missions mathématiques 77, 93, 94

Missions maternelles 77, 93, 94

Télé formation mathématiques : <http://www.uvp5.univ-paris5.fr/tfm/>

Sites des CRDP (Grenoble- lire et écrire)