

## AIDES PEDAGOGIQUES POUR LE CYCLE PREPARATOIRE

*par la COPIRELEM*

La Commission Permanente des Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques pour l'Enseignement Élémentaire ( COPIRELEM ) a publié, à la suite de la parution, en mars 1977, du texte officiel sur l'enseignement des mathématiques au Cycle Préparatoire, une brochure d' **aides pédagogiques**.

Cette brochure est l'œuvre collective d'enseignants <sup>(1)</sup> de l'Ecole Élémentaire, des Ecoles Normales et de l'Enseignement Supérieur, travaillant tous dans les équipes de recherche sur l'enseignement élémentaire de différents IREM. Elle propose une lecture commentée des nouveaux textes officiels s'appuyant sur l'expérience didactique des auteurs, des suggestions pour le travail dans les classes et quelques références bibliographiques.

Elle contient quatre chapitres :

- I — Espace
- II — Activités pré-mathématiques, pré-numériques et non numériques
- III — Activités numériques
- IV — Annexe proposant des activités liées au chapitre I

Il a semblé au Comité de Rédaction de GRAND N que ces **aides pédagogiques** intéresseraient sûrement nos lecteurs, qu'ils enseignent ou non, actuellement, en Cycle Préparatoire. C'est pourquoi, nous les publions, avec l'autorisation de la COPIRELEM <sup>(2)</sup>, dans les numéros 14 et 15 de notre revue.

Vous trouverez donc dans ce numéro les chapitres II et III, quant aux chapitres I et IV, ils paraîtront dans le prochain numéro.

---

(1) — M. BURGUN-DELAYRE (Grenoble) — J. CARRIER (Lyon) — F. COLMEZ (Paris) — C. COMITI (Grenoble) — R. DOUADY (Paris) — M. LAISNES (Lille) — R. LEYROLLE (Clermont-Ferrand) — F. MARTIN (Bordeaux) — R. MAURIN (Aurillac) — J. PAINCHAULT (Aix-les-Bains) — H. PEAULT (Angers) — N. PORCEL (Besançon).

(2) — Toutes remarques, suggestions et questions seront les bienvenues et peuvent être adressées à :  
COPIRELEM - IREM de PARIS-SUD, 2 Place Jussieu, 75005 PARIS  
ou au Comité de Rédaction (qui transmettra).

# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                           |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ERMEL          | Apprentissages mathématiques à l'école élémentaire ; cycle préparatoire<br><br>Oeuvre de l'Equipe de Recherche Mathématique à l'Ecole Elémentaire de l' INRP, ce livre contient une présentation des notions mathématiques et une discussion des objectifs pédagogiques, une progression générale avec quelques variantes, des exemples d'activité en classe et quelques chroniques.                                                                      | SERMAP/OCDL                                                                                                                                               |
| GRAND N        | Numéro spécial cycle préparatoire.<br><br>Ce numéro spécial édité par le CRDP de Grenoble <sup>(1)</sup> regroupe les articles parus dans la revue N , entre Novembre 1973 et Juin 1977, qui décrivent des activités expérimentées en CP et pratiquées depuis quelques années par les maîtres travaillant en collaboration avec l' IREM de Grenoble. Il est organisé en trois chapitres : activités non numériques, introduction du nombre et numération. | IREM et CRDP de Grenoble<br><br>(1)                                                                                                                       |
| G. BROUSSEAU   | Processus de mathématisation ; exemple : l'addition dans les naturels en CP et CE <sub>1</sub><br><br>Cet article est extrait de la brochure : La mathématique à l'école élémentaire publiée par l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public.                                                                                                                                                                                 | APMEP <sup>(2)</sup>                                                                                                                                      |
| G. DERAMECOURT | L' addition au CP.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | IREM de Bordeaux <sup>(3)</sup>                                                                                                                           |
| J. et S. SAUVY | L'enfant et la géométrie.<br><br>L'enfant à la découverte de l'espace.<br><br><br><br>Comment pratiquer les activités manuelles éducatrices.<br><br>L'espace par le geste.                                                                                                                                                                                                                                                                                | CASTERMAN<br><br>idem<br><br><br><br>CRDP de Marseille <sup>(4)</sup><br><br>idem                                                                         |
| APMEP          | Egalité<br>Nombre naturel<br><br>Numération<br>Ordre<br>Préordre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $\left. \begin{array}{l} \text{articles de la brochure MOTS I} \\ \text{articles de la brochure MOTS III} \end{array} \right\}$<br><br>APMEP<br><br>APMEP |

---

<sup>(1)</sup> CRDP de Grenoble 11, rue du Général Champon – 38031 GRENOBLE CEDEX  
<sup>(2)</sup> APMEP 29, rue d'Ulm – 75005 PARIS  
<sup>(3)</sup> IREM de Bordeaux 351, Cours de la Libération – 33405 TALENCE  
<sup>(4)</sup> CRDP de Marseille 55-57, rue de Sylvabelle – 13293 MARSEILLE CEDEX

## II – ACTIVITES PRE-MATHEMATIQUES, PRE-NUMERIQUES et NON-NUMERIQUES

*Manipuler et connaître les objets et les collections d'objets.*

Nous vous proposons d'associer au paragraphe 1 du programme trois types d'activités :

- Les activités pré-mathématiques, qui sont un préalable à toute activité mathématique
- Les activités pré-numériques proprement dites
- Les activités non-numériques qui sont contenues dans cette partie du programme

### ACTIVITES PRE-MATHEMATIQUES

Toute connaissance mathématique passe par l'intermédiaire de l'identification claire des êtres sur lesquels on agit ; toute communication passe par l'intermédiaire de signes permettant de désigner ces êtres.

C'est pourquoi, préalablement à toute activité mathématique avec les enfants il paraît nécessaire de s'assurer de leur capacité à reconnaître les objets, à les situer et à se situer par rapport à eux, et de leur donner les moyens de pouvoir les désigner sans ambiguïté.

On peut, à ce sujet, regretter que les instructions officielles sous-entendent ces "compétences" sans y faire explicitement référence, alors qu'elles sont généralement loin d'être acquises à l'âge où les enfants entrent en C.P.

Pour le maître soucieux de ces problèmes, il s'agira ainsi :

#### 1 – de s'assurer de la capacité des enfants à reconnaître certains invariants liés à l'organisation de l'espace

a) concevoir l'existence des objets indépendamment de leur situation et de sa position par rapport à eux.

b) savoir reconnaître les collections comme invariantes par déplacement des objets dans l'espace, en faisant abstraction de leur position relative (alignement, éloignement ...).

c) savoir reconnaître et différencier les relations entre les objets :

- celles qui ne dépendent pas de leur position relative (différence de fonction, de taille, de couleur, etc . . .)
- celles qui sont liées à leurs positions et parmi lesquelles un certain nombre de relations simples devront être bien maîtrisées (gauche/droite, dessus/dessous, entre, devant/derrière, etc...) ce qui en particulier sera indispensable lors de l'utilisation des schémas d'ordre.

## 2 – d'organiser des activités de désignation (issues le plus possible de l'exploitation de situations courantes)

Ces activités viseront à mettre en évidence :

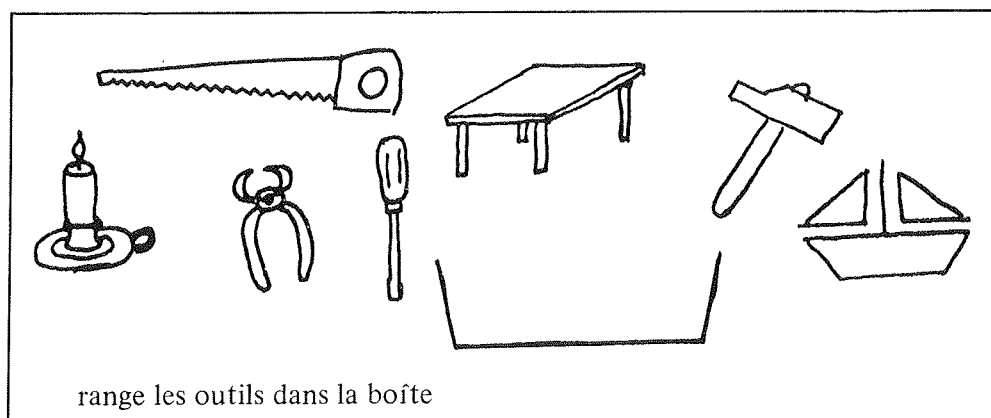
a) la nécessité de la désignation pour la communication ; c'est dire qu'on cherchera effectivement à mettre les enfants en situation de communiquer pour leur faire découvrir cette nécessité (cf activités du genre "jeu de la marchande" . . .)

b) le caractère à la fois arbitraire et conventionnel du signe en mathématique, en amenant les enfants à se rendre compte que ce signe peut être choisi n'importe comment, mais qu'on doit s'accorder sur sa signification pour que la communication soit possible.

c) la distinction "signifiant/signifié" ; c'est-à-dire qu'on veillera à ce que les enfants ne confondent jamais le signe et ce qu'il représente ; il s'agira donc que dans tout exercice proposé on sache clairement ce qui est le signifiant et ce qui est le signifié. (Ce travail est particulièrement important si on veut éviter par la suite les confusions entre les nombres et leurs écritures).

On notera à ce sujet l'ambiguïté d'exercices qui consistent à désigner un objet (par exemple une poupée) par un signe, puis à faire un dessin de cet objet en le reliant à une étiquette portant le signe. Quel est dans ce cas le signifié, l'objet dont on parle ? la poupée ou le dessin de poupée ?

*Regardons l'exemple suivant :*



- les dessins sont-ils des signifiants d'objets réels ? La consigne n'a alors de sens que si l'enfant est en présence de ces objets et peut les manipuler.
- sont-ils des signifiants de classes d'objets ? La consigne ne peut alors avoir de sens : on ne range pas des concepts d'outils dans un concept de boîte . . .
- sont-ils alors pris comme signifiés, c'est-à-dire la consigne porte-t-elle sur les dessins eux-mêmes ? Mais un dessin d'outil n'est pas un outil, un dessin de boîte n'est pas une boîte, et on ne range pas des dessins dans un dessin . . .

Certes, avec un peu d'habitude, l'enfant peut facilement se rendre compte de ce qu'on attend de lui-même, à travers un exercice ambigu comme celui-ci (suivant les cas, il va entourer, relier par des traits, dessiner des flèches . . .) ; mais ce n'est sans doute pas en lui apprenant à réagir à des stimuli qu'on favorisera sa compréhension des règles de fonctionnement du discours mathématique.

On voit ainsi le danger qu'il peut y avoir à recourir trop tôt avec les enfants à des représentations écrites ( d'autant qu'elles ne contribuent pas forcément à une meilleure compréhension des situations), ainsi que le danger de les privilégier par la suite (ce qui, il faut bien le dire, est un inconvénient majeur de la méthode de travail sur fiches en mathématiques).

d) le fait que dans un contexte donné une même désignation ne peut renvoyer à deux êtres distincts.

e) la possibilité d'utiliser plusieurs désignations pour un même être, ce que l'on traduira en écrivant des égalités ; on introduira ainsi le signe " $=$ " entre deux signes (signifiants) pour indiquer qu'ils désignent le même objet (signifié).

" $a = b$ " veut dire que l'objet désigné par le signe " $a$ " est l'objet désigné par le signe " $b$ ";  $a$  et  $b$  sont deux désignations pour un même objet.

" $a \neq b$ " veut dire au contraire que l'objet désigné par le signe " $a$ " n'est pas l'objet désigné par le signe " $b$ ";  $a$  et  $b$  désignent deux objets distincts.

f) Ces activités ne se limiteront pas à la désignation d'objets, mais aussi à la désignation d'actions, d'ensembles, de classes (préparant ainsi la désignation des nombres).

g) Lorsqu'une activité conduit à manipuler beaucoup de désignations pour une catégorie d'objets donnés, il devient vite difficile de se repérer dans l'univers des désignations en raison de l'importance du dictionnaire nécessaire.

Prenons l'exemple des cheminements sur un quadrillage ; choisir pour chaque nouveau chemin un signe distinct des précédents et sans lien avec eux risque de rendre inefficace tout travail à partir de ces désignations, car il faudra sans cesse se référer au dictionnaire.

On pourra alors faire prendre conscience aux enfants de l'importance des **codages**, c'est-à-dire de désignations obtenues avec

- . un petit nombre de signes
- . des règles d'assemblage ou de transformation de ces signes (le code).

Ainsi dans le cas de l'exemple précédent, on pourra s'apercevoir qu'il suffit de choisir des signes désignant des chemins simples (par exemple H, B, G, D désignant respectivement un déplacement d'une maille vers le haut, vers le bas, vers la gauche, vers la droite ; mais les enfants pourront envisager bien d'autres possibilités . . .) et des règles d'assemblage de ces signes (concaténation par exemple. . .) qui permettront d'une part de coder et donc de désigner n'importe quel chemin et d'autre part de retrouver n'importe quel chemin à partir d'un codage, sans qu'il soit nécessaire de se référer à un dictionnaire.

Ces activités sont importantes compte tenu du rôle des codages en mathématiques. Elles seront particulièrement utiles comme activités prénumériques, préparant ainsi le codage des nombres, codage qui utilise lui aussi un petit nombre de signes (les chiffres, les signes opératoires) et des règles d'assemblage de ces signes (numération, codages additifs, multiplicatifs, etc...).

On ne perdra pas de vue qu'il ne s'agit pas de faire du codage pour du codage mais pour l'efficacité du travail et qu'il s'agira donc de faire prendre conscience aux enfants de cette efficacité, éventuellement en comparant plusieurs codages.

Enfin, la communication à l'aide de codages suppose à la fois quelqu'un qui code et quelqu'un qui décode et ces deux aspects, codage et décodage devront nécessairement se retrouver dans toute activité de ce type.

## ACTIVITES PRE-NUMERIQUES

Elles se trouvent dans le programme derrière les rubriques suivantes :

- 1 *Reconnaître des propriétés*
- 2 *Classer et ranger*
- 3 *Mettre en correspondance*

### 1 — Reconnaître des propriétés

Les exercices correspondants sont classiques. Il conviendra de ne pas se limiter à la reconnaissance des propriétés traditionnelles d'objets (forme, couleur, taille) ; de même on ne se contentera pas d'étudier des propriétés physiques. Le mois de naissance, la ville de naissance par exemple, sont des propriétés plus abstraites très intéressantes à étudier. La présentation à la classe de collections d'objets hétéroclites qui permettent à des équipes de trouver des propriétés différentes sont des situations très riches car elles débouchent sur plusieurs partitions d'un même ensemble.

Les matériels du style "blocs logiques" présentent l'inconvénient d'imposer d'une manière trop évidente un petit nombre de propriétés. Ils imposent leurs propriétés à l'exclusion de toute autre, ce qui appauvrit considérablement l'éventail de ces activités.

## 2 — Classer et ranger

Les activités de classement et rangement sont fondamentales pour l'apprentissage mathématique. On les retrouve à tous les niveaux de l'école élémentaire, il n'est donc pas question d'en faire une étude exhaustive au C.P.

Derrière ce terme de classement-rangement se cachent les relations d'équivalence et d'ordre. Il ne s'agit pas au cours préparatoire de se donner pour objectif l'étude des propriétés de ces relations.

Une activité de classement sur un ensemble consiste à trouver une partition de cet ensemble, on se limitera à cette interprétation. On veillera à laisser à l'enfant l'initiative du choix des critères de partition. Il nous semble en particulier important d'insister ici sur la nécessité de proposer aux enfants des activités de classement d'ensembles sur critères libres et pas seulement des classements d'ensembles selon le critère " . . . a autant d'éléments que . . . " (à la base de la construction des boîtes-nombres).

Une activité de rangement sur un ensemble consiste à fournir à l'enfant un matériel qui possède un critère d'ordre et à exiger de lui l'élaboration de la chaîne d'ordre correspondante. Ce critère peut être implicite (cubes gigognes, bandes de papier de longueurs différentes, . . .), il peut ne pas l'être. C'est le cas notamment du rangement des images d'une bande dessinée, les enfants sont alors obligés d'explicitier leurs critères. On pensera aussi à utiliser des ordres conventionnels comme l'alphabet. On aura avec les rangements la même préoccupation qu'avec les classements, à savoir faire établir des ordres différents sur un même ensemble d'objets. On pourra pour cela présenter un matériel ayant au moins deux critères d'ordre implicite.

On pourra compliquer ces situations de rangement en proposant aux enfants de faire des sériations sur une collection d'objets que l'on ne peut pas rapprocher (ordre sur les longueurs d'objets fixes de la classe par exemple). On les obligera de la sorte à imaginer l'utilisation de témoins et on les conduira ainsi à mettre en œuvre l'idée de transitivité.

On évitera d'abuser des exercices où il s'agit pour l'enfant de donner une représentation sagittale du graphe d'une relation d'ordre, surtout sur des ensembles ayant peu d'éléments, les flèches de transitivité étant alors cachées à l'enfant du C.P. par la vision qu'il a de la chaîne d'ordre total.

### 3 — Mettre en correspondance

Ce sont les exercices de mise en relation des éléments de deux collections. Les activités plus spécialement pré-numériques sont celles de correspondance terme à terme.

La correspondance terme à terme est avant tout un «outil» qui permet de comparer le nombre des éléments de deux ensembles. Si l'on accorde trop d'importance à la représentation de cette correspondance, cela se fait au détriment de l'information cardinale qu'elle est sensée apporter. En règle générale on évitera d'abuser des exercices qui ont pour seul objectif la représentation du graphe d'une relation.

### ACTIVITES NON-NUMERIQUES

Les activités évoquées dans cette partie doivent être poursuivies tout au long de la progression. Certaines sont plus spécifiquement pré-numériques en ce sens qu'elles préparent des notions qui seront développées lors de l'approche du nombre et des opérations; les autres bien que liées de façon plus lâche au nombre, suscitent des attitudes et des comportements de recherche qu'il sera intéressant de retrouver chez les enfants pendant toute la scolarité.

Dans ces activités nous placerons celles qui concernent les relations. Il est inopportun de donner un aspect formel à ces activités dont les plus simples sont des reconnaissances d'objets, de propriétés ou de critères. Ces notions sont abordées par des manipulations dans lesquelles les enfants expliquent à leurs camarades et au maître les raisons de leur choix ou de leurs rejets.

Les exercices de mise en relation d'objets de deux collections puis d'une même collection peuvent naturellement déboucher sur des représentations ou des schémas mais on évitera de faire de cette activité un travail purement formel sur des dessins. Il faut se convaincre que l'abus des diagrammes fléchés et des tableaux cartésiens qui résulte d'une pédagogie limitée à l'emploi exclusif de fiches ou de manuels, aboutit souvent à des automatismes qui bloquent la réflexion et sont défavorables au comportement de recherche des enfants.

On peut également considérer comme pré-numériques, au sens de préparatoire aux activités numériques, des constructions de lois de composition non numériques. Ces activités présentent certains avantages :

- La seule loi de composition abordée au C.P. est l'addition que beaucoup d'enfants ne ressentent pas comme une loi de composition.
- On peut imaginer des lois dont la table peut être finie et construite par les enfants, qui s'entraînent ainsi à élaborer et utiliser une table de Pythagore.
- L'addition possède des propriétés très particulières que les enfants ont tendance à attribuer par la suite à toutes les lois de composition surtout si pendant une durée assez longue ils n'ont été mis en contact qu'avec la seule loi d'addition.

Dans cette optique on évitera toutefois de fabriquer systématiquement des applications qui se traduisent dans la classe par des consignes ou des machines que l'on composera. Des objets aussi hétéroclites que la machine à ne rien faire, que l'on rencontre assez souvent dans ce type de travail, accentuent le caractère formel de ces activités. On pourra par exemple, utiliser des lois de composition dans une collection de cartes comparables à un jeu de bataille simplifiée ( à deux cartes on associe celle qui gagne et on prend peu de cartes dans le jeu). Un autre exemple intéressant est proposé dans le document de recherche n° 2 de l'INRDP sous le nom de "jeu de bon-hommes" et son application dans une classe est décrite dans le numéro spécial CP de la revue N ainsi que dans le n° 11 de cette même revue.

Ces activités sont une bonne préparation à l'organisation d'un calcul souvent désignée sous le nom de "programme de calcul" notion qui aboutit généralement au parenthésage. Elles permettent de bien saisir la particularité des propriétés de l'addition.

### III – ACTIVITES NUMERIQUES

#### *Connaître le nombre et calculer sur les nombres*

Dans ce chapitre qui traite des paragraphes 2 et 3 du programme, nous rappellerons, systématiquement, alinéa par alinéa, le texte du programme, puis le texte correspondant du commentaire officiel, avant de préciser, à chaque fois, notre point de vue.

#### **Programmes et objectifs :** *CONNAITRE LE NOMBRE*

##### *a) Dégager la notion de nombre*

– *Mettre en correspondance terme à terme : "autant que", "plus que", "moins que".*

#### **Commentaires**

##### *Approche de la notion de nombre*

– *Exercice de mise en correspondance terme à terme, notions de "autant que", "plus que" à partir des situations les plus diverses.*

#### **Notre point de vue**

La correspondance terme à terme n'est pas un objectif en soi, mais un moyen parmi d'autres de résoudre les problèmes de comparaison de collection d'objets.

Essayer de mettre en correspondance terme à terme les objets de deux collections, c'est :

1) Associer un objet de la première collection à exactement un objet de la deuxième collection, les raisons de cette association pouvant être diverses (arbitraires ou non).

2) Recommencer en laissant de côté les objets déjà associés.

3) Voir quand l'une des collections est épuisée, s'il reste des objets de l'autre ou non :

s'il n'en reste pas, l'enfant a construit une correspondance terme à terme entre les deux collections et il conclut "il y a autant de ... que de ...". S'il en reste, l'enfant conclut "il y a plus de ... que de ..." ou "il y a moins de ... que de ...".

## REMARQUES :

1 – Le maître doit être conscient que ce vocabulaire n'est pas toujours celui employé par l'enfant qui peut seulement dire : "il y a plus de filles" "il y a moins de garçons" , il est donc nécessaire de faire un apprentissage.

2 – Lorsque nous parlons de collections d'objets et de correspondances, il s'agit essentiellement d'objets matériels et de mise en correspondance physique, par manipulation :  
Par exemple : pour comparer un groupe de filles et un groupe de garçons, chaque fille peut donner la main à un garçon ; pour comparer une collection d'instruments de musique et un groupe d'enfants, chaque enfant choisit un instrument jusqu'à épuisement de l'un ou l'autre groupe ;

- pour comparer un tas de jetons bleus et un tas de jetons rouges, on peut aligner les jetons bleus et poser devant (ou superposer à) chaque jeton bleu, un jeton rouge .

Il peut arriver que la situation présente des contraintes : objets fixes, nombreux ... D'autres tactiques sont alors nécessaires : par exemple, marquage, liens, utilisation d'une collection intermédiaire, paquets, comparaison sur des schémas représentant la situation.

3 – Le procédé de mise en correspondance terme à terme est nécessaire quand la perception directe de la collection ne permet plus son dénombrement. Il ne s'impose donc pas pour des collections comportant peu d'éléments (4, 5, 6 selon les enfants).  
Il n'est pas non plus forcément efficace si les collections à comparer comportent un grand nombre d'objets (50, 60 ou même moins).  
D'autres techniques sont alors plus efficaces, par exemple les groupements par paquets.

4 – Il est indispensable d'amener les enfants, grâce à des manipulations diverses et une réflexion sur ces manipulations, à se convaincre (ceci dépendra aussi de l'évolution de l'enfant) que, lorsqu'ils ont à comparer le nombre d'éléments de deux ensembles, la conclusion est indépendante de la manière dont a été réalisée la correspondance terme à terme.

5 – Les notions de "autant que" , "plus que" , "moins que" interviennent dans d'autres situations que les problèmes de comparaison de collections d'objets. Citons, pour exemple, les situations suivantes :  
- Etant donné une collection d'objets, constituer une autre collection ayant autant (ou plus, ou moins) d'objets.  
- Etant données deux collections qui n'ont pas autant d'objets, que faire pour qu'il y en ait autant ?

## **Programmes et objectifs**

- *Classer les collections d'objets.*
- *Associer un nombre à une classe de collections d'objets.*

## **Commentaires**

*Classement de collections d'objets en utilisant la correspondance terme à terme.*

## **Notre point de vue**

On met ensemble, par exemple dans une même boîte, des collections comportant autant d'objets: colliers, cailloux collés sur un carton, objets hétéroclites enfermés dans un sac...

Dès qu'il y a plusieurs boîtes, et qu'on a besoin de les distinguer, il devient nécessaire de les nommer ; pour cela les enfants peuvent proposer des signes qu'ils inventent, mais aussi les noms de nombres en chiffres ou en lettres.

Il arrivera qu'on ait besoin de trouver rapidement la boîte dans laquelle placer une collection. Il sera alors commode (pour savoir rapidement si la boîte cherchée existe ou s'il faut la construire) d'avoir rangé les boîtes construites.

Quand les enfants auront pris conscience qu'une collection quelconque de la boîte 3 a moins d'éléments qu'une collection quelconque de la boîte 5, on rangera la boîte 3 avant la boîte 5. D'une part les boîtes matérielles avec lesquelles les enfants travaillent sont en nombre limité, d'autre part chaque boîte ne peut contenir qu'un nombre limité de collections d'objets. Il est donc nécessaire que l'enfant prenne conscience et explicite :

- qu'il peut construire autant de "boîtes" qu'il veut,
- que dans une boîte donnée, il peut mettre autant de collections qu'il veut, pourvu qu'elles aient autant d'objets (voir classement dans la rubrique non numérique).

On peut donc associer un nombre à une classe de collections d'objets.

Il est regrettable de ne trouver dans les programmes et commentaires qu'une présentation des nombres du point de vue cardinal.

Travailler exclusivement sur un seul des deux aspects (ordinal ou cardinal) ne peut faciliter aux enfants la maîtrise des nombres.

Il semble raisonnable de rejeter toute présentation du nombre qui sur-développerait trop longtemps l'un des aspects par rapport à l'autre. On aidera d'autant mieux les enfants à approcher la notion de nombre, qu'on leur proposera, à chaque étape, des activités où interviennent différents aspects du nombre (cardinal, ordinal, numération), activités qui les aideront à étendre progressivement le champ des nombres qu'ils maîtrisent. Une telle approche nous semble susceptible de favoriser, dès le C.P., l'acquisition du concept de nombre, cette acquisition devant se poursuivre les années suivantes avec une étude plus approfondie de la numération en liaison avec les opérations et leurs techniques.

### Programmes et objectifs :

b) *Présenter la numération décimale écrite et parlée*

– *Ecrire, nommer les nombres.*

### Commentaires

*Le fonctionnement d'un système de numération de position dont la base est petite se découvre et se pratique plus aisément car avec un nombre d'éléments réduits on peut atteindre des nombres de 3 ou 4 chiffres. Il n'est cependant pas nécessaire d'envisager de nombreuses bases, deux peuvent suffire (quatre et cinq par exemple). De plus, il ne s'agit là, à ce niveau, que d'un moyen pédagogique. Les exercices de groupement, d'échange, de codage et de décodage doivent familiariser l'enfant avec le fonctionnement du système, avec les règles d'écriture des nombres, avant d'aborder, puis de privilégier et en définitive d'utiliser exclusivement la base dix.*

*On abordera aussitôt que possible l'étude des nombres et l'acquisition sera relativement lente jusqu'à 20.*

### Notre point de vue

Il convient de ne pas confondre :

- a) l'écriture du cardinal d'un ensemble dans une base donnée (y compris la base dix)
- b) son expression dans la langue naturelle

Le point a) est résolu par la construction d'un système de numération de position.

Dans le point b) il s'agit de la traduction de l'écriture décimale dans la langue naturelle ; exemple : écriture décimale "76", écriture dans la langue naturelle "soixante seize"

a) et b) posent des problèmes d'apprentissage différents. Pour a), on peut atteindre assez rapidement des nombres de 3 ou 4 chiffres si la base est petite (quatre ou cinq). Il ne faudrait pas croire pour autant que le transfert se fera automatiquement en base dix. Pour b), l'acquisition est relativement lente au moins jusqu'à vingt.

### Programmes et objectifs :

*Ecrire et utiliser des égalités du type  $27 = 20 + 7$*

### Notre point de vue

Des égalités du type :  $27 = 20 + 7$  ,  $27 = 10 + 10 + 7$  , donnent la signification de l'écriture d'un nombre en base dix. Elles s'obtiennent lorsque l'enfant trouve deux écritures du nombre d'objets d'une collection : l'une étant écrite en base dix, l'autre étant l'écriture additive du nombre d'objets dans la partition formée. Ces écritures apparaissent lorsque l'enfant a besoin de revenir à la signification du nombre 27 soit pour le comparer à un autre, soit parce qu'il intervient dans une somme.

## Programmes et objectifs

### *c) Comparer les nombres*

– Utiliser les signes  $=$ ,  $\neq$ ,  $<$ ,  $>$ .

## Notre point de vue

La signification des signes  $=$  et  $\neq$  n'est pas précisée dans le programme. Il nous semble important que ces signes soient introduits et utilisés au cours d'activités non numériques telles celles de désignation.

Les signes  $<$  et  $>$  permettent de comparer les nombres deux à deux. Les activités de comparaison des nombres, faisant partie de la connaissance des nombres, se poursuivent tout au long de l'année de façon à ce que les enfants puissent en fin d'année comparer deux nombres, indépendamment de leur écriture, par exemple 7 et 9, ou  $(8 + 6 + 4)$  et  $(7 + 3 + 5)$  ou 46 et 27.

## Programmes et objectifs

– *Ecrire une suite de nombres dans l'ordre croissant ou décroissant.*

## Notre point de vue

Les activités permettant à l'enfant d'atteindre ces objectifs ne sont pas précisées par les instructions complémentaires. Il est important que l'enfant ait à comparer plus de deux nombres et soit très tôt confronté à des problèmes tels que "ranger" ou "trouver" :

- un ou plusieurs nombres supérieurs à tous les nombres déjà rangés
- un ou plusieurs nombres inférieurs à tous les nombres déjà rangés
- tous les nombres compris entre 2 nombres déjà rangés (ces deux nombres étant successifs ou non).

Il est indispensable, à un moment ou à un autre (ce moment dépendra des activités proposées à la classe et du stade de développement de l'enfant) ,

- que d'une part les enfants perçoivent qu'on passe d'un nombre au suivant en ajoutant 1 ,
- que d'autre part, ils construisent progressivement la suite ordonnée et sans lacune des nombres.

### **Programmes et objectifs :    *CALCULER SUR LES NOMBRES.***

#### *a) Somme, addition*

– *Analyser, reconnaître et représenter les situations faisant intervenir la somme de deux nombres puis de plus de deux nombres. Utilisation du signe + . Addition.*

#### **Commentaires**

*Bien que l'addition puisse être présentée en liaison avec la réunion de deux ensembles disjoints il est bien entendu que l'étude formelle de la réunion n'est pas à faire. Par contre il semble souhaitable de faire observer que, quelles soient les collections appartenant respectivement, par exemple aux classes 3 et 5, leur réunion donne toujours une collection appartenant à la classe 8, ce qui permet d'écrire  $3 + 5 = 8$  .*

*Pour une meilleure connaissance de la nature de l'addition, les élèves seront entraînés à poser eux-mêmes et à résoudre des problèmes en impliquant les différents aspects à partir de situations vraies ou inventées, en s'aidant de manipulations ou de schémas, oralement ou par écrit.*

#### **Notre point de vue**

Il est certes important que les enfants soient capables de reconnaître, analyser, représenter des situations en vue de résoudre les problèmes soulevés ; mais il serait dommage d'imposer un mode de représentation, quel qu'il soit, en particulier les classiques "patates" .

### **Programmes et objectifs**

– *Elaborer la table d'addition ; l'utiliser et se familiariser avec les résultats en vue de leur mémorisation. Calcul mental.*

## Notre point de vue

Il ne s'agit pas pour l'enfant de construire une table d'addition en vue de la mémoriser de façon systématique par des exercices répétitifs, mais de se rendre compte que la réduction d'écritures est favorisée par la connaissance, sans recours à la manipulation, de certaines égalités. Ces égalités constituent un répertoire. Suivant la méthode employée pour obtenir la somme, le répertoire nécessaire peut être plus ou moins vaste. Le répertoire et la manière de l'utiliser évolueront avec la méthode de calcul et les nécessités de la situation. La table d'addition constituera par la suite le répertoire minimal qui, joint aux propriétés de la numération, permettra la réduction de toutes les écritures additives ; sa construction en table à double entrée favorisera la recherche de résultats. De nombreux résultats peuvent être mémorisés à l'usage ; le maître saura susciter ces usages à partir de situations numériques proposées à la classe.

## Programmes et objectifs

*Signification et utilisation des parenthèses.*

## Notre point de vue

L'utilisation des parenthèses n'est pas un objectif en soi, mais un moyen parmi d'autres de traduire l'organisation d'un calcul. L'objectif important est de savoir organiser un calcul par tout moyen approprié (arbre, programme de calcul, parenthésage, etc.).

## Programmes et objectifs

— *Elaborer une technique opératoire de l'addition*

## Commentaires

*Il est indispensable que des exercices entretiennent constamment la maîtrise de ces techniques au delà de la phase de découverte et de première assimilation.*

## Notre point de vue

Il s'agit ici que les enfants élaborent eux-mêmes des techniques qu'ils seront par la suite conduits à rejeter, retoucher ou perfectionner. Il serait donc dommage de demander aux enfants de maîtriser ces techniques.

Il nous semble par ailleurs peu souhaitable d'imposer aux élèves du C.P. la maîtrise d'une technique apportée par le maître, fût-elle plus élaborée.

## Programmes et objectifs

— *Reconnaître, analyser, représenter les situations pouvant s'exprimer sous la forme  $a + \bullet = c$ .*

## Notre point de vue

Il est préférable de désigner le nombre cherché par un signe plutôt que par " . " ; on pourra ainsi distinguer deux inconnues en leur donnant des signes différents.

---