

**A PROPOS DE L'IMPORTANCE
DES ACTIVITES NON NUMERIQUES AU C.P.**

par Annie Bessot, Claude Comiti, Micheline Delayre

PREAMBULE

Une lecture rapide du programme de mathématiques au C.P. (activités de classement et de rangement — notion de nombre naturel — nommer et écrire les nombres — comparer deux nombres — somme de deux nombres) peut laisser penser que les seules activités non numériques recommandées au cours préparatoire sont des activités de classement et de rangement d'objets.

C'est ainsi que, dans de nombreuses classes de C.P., après avoir fait effectuer aux enfants des tris spontanés, puis des classements d'objets, on introduit, dès le mois d'octobre, la correspondance terme à terme dans le but de favoriser l'approche de la notion de nombre que l'on verra apparaître dès le milieu du premier trimestre de l'année scolaire, quand ce n'est pas avant.

Notre équipe a choisi une progression différente, qui s'appuie sur les considérations suivantes :

— Il est fondamental d'aider l'enfant, dès le début de l'année, à atteindre, dans le prolongement des activités faites en maternelle, une meilleure connaissance de son corps, à prendre conscience de l'espace qui l'entoure et à commencer à le structurer.

— Si l'on approfondit les termes du programme cité ci-dessus, on voit que l'on est en fait amené, dès le C.P., à aborder un certain nombre de concepts sous-jacents que les enfants développeront dans la suite de leur scolarité (ce qui ne veut pas dire que des « chapitres » doivent leur être consacrés par la suite). Il s'agit des concepts d'ensemble, de relations, de nombre naturel, de numération, de loi.

Il n'est évidemment pas question d'envisager une approche linéaire de ces concepts. Mais il nous semble très important d'utiliser une grande partie du temps consacré aux mathématiques, pendant l'année de C.P., à proposer aux élèves des situations variées dont l'étude (le plus souvent à base de manipulation) leur permettra d'avancer simultanément sur plusieurs fronts, tout en les amenant à réfléchir, comparer, ordonner, discriminer, exprimer une opinion et la défendre...

Dans la progression que nous adoptons, la notion de nombre naturel n'apparaît qu'au début du deuxième trimestre, simultanément aux premières activités de groupements et d'échanges.

Les activités non numériques occupent dans cette progression une place privilégiée parce que, d'une part, par définition même, on peut les proposer aux enfants avant l'introduction du nombre et l'étude de la numération, d'autre part, elles permettent de repousser cette introduction et cette étude à un moment où l'enfant disposera d'un certain nombre d'outils qu'il pourra alors réutiliser dans une situation plus complexe.

COMMENT ABORDER LA LECTURE DE CET ARTICLE ?

Si vous êtes intéressé par l'aspect théorique des problèmes posés par la structuration de l'espace, lisez pages : 8, 9.

Vous y trouverez

- les objectifs des activités liées à la structuration de l'espace ;
- une classification des propriétés de l'espace selon trois aspects ;
- un aperçu du développement psychologique de l'enfant, du point de vue de cette classification.

Nous avons dû parfois faire appel à des citations qui vous paraîtront peut-être obscures. Ne vous laissez pas arrêter par elles. Si vous désirez éclaircir ou approfondir certains points, nous vous donnons, à la fin de l'article, une bibliographie dans laquelle vous trouverez des précisions supplémentaires.

Si vous voulez des idées d'activités liées à la structuration de l'espace, reportez vous pages : 10 à 15.

Si vous recherchez des activités non numériques autres que celles liées à la structuration de l'espace.

Si vous vous demandez à quoi servent ces activités ou quel est leur lien avec l'introduction des nombres et la numération, lisez pages : 16 à 25

Vous y trouverez

- la description d'un grand nombre d'activités ;
- leurs objectifs ;
- la mise en évidence de leur richesse et de leurs intérêts divers.

MAIS ATTENTION.

Une lecture trop rapide de ces pages pourrait vous décevoir. Il nous fallait dans cet article parler d'un grand nombre d'activités : nous ne pouvions donc nous étendre sur chacune d'entre-elles.

Le style de l'article est donc assez dense, renvoyant parfois à des exemples donnés dans d'autres numéros de Grand \mathbb{N} , parfois à des articles à venir ou à une bibliographie.

N'hésitez pas à vous munir d'un stylo et de papier avant d'aborder cette lecture. Cela vous permettra, pour chaque sorte d'activité proposée, de rechercher celles du même type que vous même proposez à vos élèves, d'en comparer les objectifs à ceux que nous mettons en évidence, de noter les idées nouvelles ou les variantes que la lecture de l'article vous suggère...

Si vous vous demandez comment les diverses activités non numériques et les autres activités au programme de C.P. s'imbriquent les unes dans les autres, reportez vous page : 27 et essayez d'analyser patiemment le schéma que nous vous y proposons.

ACTIVITES LIEES A LA STRUCTURATION DE L'ESPACE

1) Ces activités aideront l'enfant

— A vivre «normalement» l'espace dans lequel il évolue, en améliorant la prise de conscience de son schéma corporel qui, ne l'oublions pas, se fait, de toute manière, bien ou mal (et dans ce dernier cas, avec de lourdes conséquences).

— A entreprendre dans de meilleures conditions l'apprentissage de la lecture et de l'écriture.

— A s'exprimer dans divers langages : langage naturel parlé, écrit ; langage semi-concret : graphiques, schémas, dessins... ; langage plus concret : maquettes, plans...

Pour y parvenir, l'enfant a besoin d'établir des relations :

— Relations objet - espace : repérage, orientation...

— Relations espace - temps : cheminements...

— Relations objet - objet : situation relative, comparaison par forme, grandeur, ..., les activités proposées devant permettre d'acquérir et de renforcer ces concepts.

2) Les psychologues de l'école de Genève classent les propriétés de l'espace selon trois aspects :

Si l'on ne tient compte, entre les objets, que des rapports mettant en jeu les notions de continu et de discontinu, de voisinage, de domaine et de frontière, d'ouverture et de fermeture, d'intérieur et d'extérieur, de disjoint et d'un seul tenant, de troué et de non-troué, ..., c'est l'aspect topologique qui est mis en évidence.

Si l'on prend comme point de départ les alignements, les rapports entre les objets étant des rapports de position (par rapport à une droite ou à un plan) : haut / bas ; droite / gauche ; avant / arrière, c'est l'aspect projectif qui est mis en évidence.

Si l'on définit une «distance» entre les objets, c'est l'aspect métrique qui est mis en évidence. Cet aspect intervient en particulier lorsque l'on effectue des transformations qui agissent sur les objets en laissant les distances invariants. C'est le cas pour les translations, symétries, retournements...

3) Un des objectifs des activités liées à la structuration de l'espace est d'aider l'enfant à franchir les différentes étapes de son développement, étapes clairement mises en évidence par les études des psychologues.

* D'un point de vue génétique, comme l'écrit Piaget dans «Six études de psychologie», le développement de la représentation de l'espace «débuté par

la construction d'une multiplicité d'espaces hétérogènes (buccal, tactile, visuel...) dont chacun est centré sur le corps ou la perspective propres ; puis, à la suite d'une sorte de révolution copernicienne* en petit, l'espace finit par constituer un contenant général, qui contient tous les objets y compris le corps propre, et se trouve ainsi entièrement décentré.

Un exemple de cette évolution est le passage pour l'enfant du concept de sa gauche et de sa droite au concept général de gauche et droite (la bonne compréhension de babord et tribord par exemple).

Pour l'enfant arrivant au C.P., la révolution dont parle Piaget n'est pas achevée ; la pensée de l'enfant est encore égocentrique, ce qui «n'a pas le sens d'une hypertrophie du moi, mais celui d'une centration sur le point de vue propre».

Dans le même esprit Jean et Simone Sauvy, écrivent : «si l'enfant, avant six ans, dépasse l'espace sensori-moteur en direction d'un espace représenté, ce dernier n'est encore, pour l'essentiel, que topologique ; les rapports projectifs (lignes droites, perspectives) et euclidiens (métriques) n'y sont encore présents qu'à l'état d'ébauche imparfaite».

* C'est au cours préparatoire que l'enfant va consolider les notions topologiques.

Quant aux notions projectives, elles ne seront entièrement maîtrisées que vers l'adolescence (à l'exception de certaines d'entre-elles, par exemple, la distinction entre rectiligne et curviligne, et la notion de verticalité relativement précoce). En effet, l'enfant encore égocentrique à six ans, se réfère à son propre corps pour situer les objets. Ainsi, c'est son corps qui lui sert de référence pour les notions droite-gauche, devant-derrrière, ce qui explique ses difficultés à concevoir la droite ou la gauche de quelqu'un d'autre, d'autant plus que le langage courant, avec ses imprécisions, entretient les confusions.

En ce qui concerne l'aspect métrique, ce n'est pas non plus avant l'adolescence que l'enfant pourra véritablement le concevoir dans sa totalité. Cependant, cet aspect n'est pas absent de son univers. C'est pourquoi on n'hésitera pas à faire utiliser, dès le C.P., certaines notions, telles que déplacements, symétries, quadrillages, repérages, comparaison de grandeurs (ce qui ne signifie pas mesure de grandeurs).

* De même que les idées de Copernic ont entraîné, à son époque, une remise en cause totale de la conception du monde, de même l'enfant est amené à passer d'une conception de l'espace centré sur lui-même à un espace global dont il n'est qu'un élément.

4) Exemple de progression suivie, au premier trimestre de cette année, à propos de la structuration de l'espace, par Madame Berthier, (école de Meylan mi-plaine).

A — CONNAISSANCE DU CORPS.

0. Dessin d'un bonhomme.

1. Mouvements par mimétisme (jeux de mime faisant intervenir, sans les nommer, différentes parties du corps); quelques exemples :

* «Je suis allée chez ma grand-mère et...» (les enfants doivent exécuter) j'ai joué du violon — j'ai écouté des histoires assis sur le tapis — je me suis couchée — j'ai attaché mes lacets...

* Je regarde mon voisin et je fais comme lui.

2. Assouplissement des mains (en faisant par exemple rouler du bout des doigts des boules de terre que l'on peindra par la suite et dont on fera des colliers).

3. Les traces que nous laissons avec les mains (les enfants trempent leurs mains dans de la peinture et les appuient sur du papier kraft : découverte de l'empreinte laissée, de la forme de la main, de la symétrie des deux mains, du creux de la paume de la main...).

4. Jacques a dit... (jeu bien connu).

5. Construction par les enfants d'une boîte en papier, fabrication d'un collier de perles avec les boules fabriquées plus haut.

6. Les traces que nous laissons avec les doigts (empreintes libres des bouts des doigts trempés dans de la peinture ; faire un bouquet de fleurs).

7. Le jeu du pantin articulé.

8. Les traces que nous laissons avec les pieds (les enfants trempent leurs pieds nus dans de la peinture et les appuient sur du papier kraft : découverte de la forme du pied, de ce qu'un pied a autant d'orteils qu'une main de doigts, de la symétrie des deux pieds, de ce que seule une partie du pied est en contact avec le sol, de la voûte plantaire... ; comparaison avec les empreintes des autres (découverte des pieds plats !) ; étude du «chemin des pieds» obtenu en mettant bout à bout dans le couloir toutes les empreintes obtenues. (voir ci-contre).

9. Jacques a dit...

10. Test du bonhomme.

(On demande à nouveau aux enfants de dessiner un bonhomme et on analyse la différence entre le premier dessin fait avant tout travail sur la connaissance du corps et le dessin obtenu cette fois. Ce test n'est intéressant que si un laps de temps suffisamment grand s'est déroulé entre l'étape 0 et l'étape 10).



B – STRUCTURATION DE L'ESPACE.

1. En haut, en bas.
2. A droite, à gauche (après la différenciation de la droite et la gauche de l'enfant lui-même).
3. A l'intérieur de, à l'extérieur de.
4. Au-dessus de, au-dessous de, sur, sous.
5. En avant, en arrière.
6. Devant, derrière.
7. A côté de.
8. Avant, après, entre, juste avant, juste après.
9. Le suivant (et révision de 8).
10. Exercices de contrôle (exemple : reproduction d'un tableau dont la place des éléments est énoncée à voix haute).

Cette liste assez sèche ne doit pas faire croire qu'une seule séance a été consacrée à l'introduction de chaque notion. Au contraire chaque notion est d'abord introduite par l'intermédiaire d'activités occasionnelles puis préparatoires (par exemple, en éducation physique, en promenade...) puis mise en place par l'intermédiaire d'activités plus systématiques (actions à réaliser par les enfants à partir de situations concrètes ; réalisation d'activités semblables à partir de dessins au tableau ou sur la feuille de papier ; travail à partir de représentations abstraites ou conventionnelles ; contrôle individuel pour apprécier la progression de chaque enfant).

Pour donner un exemple concret, précisons comment ont été introduits les concepts «en haut, en bas».

- Activités occasionnelles puis préparatoires :
 - * En éducation physique
 - en haut (en bas) de l'espalier ;
 - en haut (en bas) de la cage à grimper ;
 - se promener en haut (en bas) de la cage.
 - * En sortie promenade
 - en haut (en bas) des escaliers ;
 - en haut d'un immeuble, d'un arbre, d'une côte...

- * Lecture de contes où les notions sont utilisées :
 - conte de la marguerite (Album du Père Castor) ;
 - la plus mignonne des petites souris (Album du Père Castor) ;
 - la chèvre de Monsieur Seguin (Album du Père Castor).

● Activités plus systématiques.

* Situation d'objets : où est le globe ?... On cherche des objets en haut de quelque chose, d'autres en bas...

* Prise de conscience de l'importance de la place de l'observateur pour ces deux notions (par exemple, on fait asseoir un enfant par terre, un autre sur un bureau et on place un objet entre les deux : chaque enfant doit dire où est l'objet ; à partir des réactions des autres enfants on met en évidence l'importance de la place de celui qui observe).

* Etude de la situation d'objets dans l'espace :

– l'antenne de télé : est-elle en haut pour tout le monde ? Elle est en haut pour les piétons, les fourmis... en bas pour les hirondelles qui volent haut, les passagers de l'avion... ;

– les racines d'un arbre : pour qui sont-elles en haut ? (Mineurs, spéléologues, passagers du métro...) en bas ? (Promeneurs...).

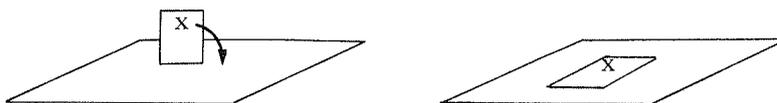
* Travail sur le plan du tableau, par rapport aux enfants :

– montrer le haut du tableau, le bas ; mettre une croix rouge en haut, une croix bleue en bas... ;

– mettre un papier kraft sur le panneau aimanté et déplacer des aimants en haut, en bas...

* Travail sur l'ardoise :

– mettre l'ardoise debout sur la table, mettre une croix en haut de l'ardoise (comme on l'a fait en haut du tableau) ; coucher l'ardoise sur la table selon le dessin :



où se trouve la croix ? Nous dirons qu'elle est en haut de l'ardoise (convention) ;

– on recommence, mais cette fois, on peut coucher l'ardoise comme on veut. Observations. Conclusion : le haut et le bas de l'ardoise dépendent de la position de l'ardoise par rapport à chaque enfant ;

– exercice : écrire son prénom en bas de l'ardoise.

* Travail sur la feuille de papier, (même convention que pour l'ardoise). Coller des gommettes en haut de la feuille.

AUTRES ACTIVITES NON NUMERIQUES

A EXPLOITER DES LE PREMIER TRIMESTRE DU C.P.

Nous sommes amenés ici, pour la clarté de cet article, à exposer successivement chaque type d'activité proposée. Il ne faudrait pas en déduire que cela traduit un quelconque formalisme dans la progression, la présentation des situations ou des notions, dans les classes.

C'est au contraire en faisant constamment preuve de disponibilité (pour exploiter les situations qui se présentent dans la classe) ou d'imagination (pour en créer d'autres) que le maître fait naître ces activités. Et c'est seulement après que les enfants aient manipulé, cherché, essayé, combiné, et après qu'ils se soient exprimés, que le maître utilise la moisson des observations faites par ces derniers pour la synthèse qui facilitera, le cas échéant, l'approche du concept sous-jacent.

1) Désignation.

Toute connaissance, toute communication, passent par l'intermédiaire de signes représentant les êtres sur lesquels on veut agir.

Or l'enfant de six ans est au stade «perceptivomoteur». Est fondamental ce qu'il perçoit et ce sur quoi il agit. Il va accéder progressivement à la notion de signe et à celle de règle.

L'exploitation de situations courantes l'aide à préciser ces notions tout en lui en montrant la nécessité. A partir d'activités de désignation issues de cette exploitation, on l'amène à affiner ses perceptions, à les exprimer, dans le prolongement du travail fait dans ce domaine à l'école maternelle.

C'est ainsi qu'il prendra petit à petit conscience de ce qu'un signe, un dessin, un mot, ne sont une désignation pratique que si l'on peut leur associer, sans ambiguïté, un seul objet, un seul enfant, une seule action, un seul ensemble, bref un seul être ; ce qui impose les deux règles suivantes :

- il est interdit, d'employer, dans un contexte donné, une même désignation pour deux êtres distincts ;
- il est indispensable, si l'on veut que la communication soit possible, que l'on se mette d'accord sur les désignations retenues.

Les activités de désignation, qui peuvent être introduites à partir d'autres disciplines, seront très rapidement utilisées en mathématiques, qu'il s'agisse d'introduire l'égalité entre deux signes différents désignant le même être ou de désigner des ensembles ou bien encore des classes. Elles mettent en évidence le rapport

signifiant-signifié * et amènent, sans difficulté, l'enfant à faire ses premiers pas vers l'abstraction mathématique. Et plus tard, lorsque d'autres activités auront permis l'approche du concept de naturel, l'enfant réinvestira les concepts de signifiant et de signifié avec lesquels il se sera familiarisé au cours des activités non numériques, dans une situation plus complexe.

Nous ne donnerons pas ici de descriptions d'activités de désignation au C.P. Le lecteur intéressé pourra trouver de nombreux exemples de telles activités dans

- les cahiers de l'I.R.E.M. de Bordeaux ;
- Grand IN numéro 4 ;
- le livre de Jean et Suzanne Daniau publié à la CEDIC : «Initiation mathématique : activités mathématiques des enfants de 5 à 6 ans» ;
- la brochure «Mots I» publiée par l'A.P.M.E.P.

2) Codage et décodage.

L'enfant, après avoir agi, ou manipulé un certain matériel, a besoin de trouver un moyen de communiquer à d'autres les actions qu'il a faites ou l'état final de ses manipulations. Il va donc être conduit à franchir différentes étapes :

- action ou manipulation ;
- prise de conscience de la nécessité du choix d'un code, c'est-à-dire d'un système de signes oraux ou écrits permettant de traduire, sans ambiguïté, une situation ou une action donnée, dans le contexte étudié ;
- choix d'un code ;
- codage et décodage.

Toutes les activités que l'on peut exploiter dès le C.P. sur ce thème sont fondamentales car ce sont des activités créatrices. De plus, elles amènent l'enfant à prendre conscience de la nécessité du choix d'une convention lorsque l'on veut pouvoir communiquer avec d'autres individus, des limites du code choisi, valable pour l'activité en cours mais pas pour toute autre activité, du fait qu'un code n'est pas définitif, qu'on pourra peut-être en trouver d'autres qui s'adapteront mieux à la situation en cours...

* Lorsque l'on désigne un objet, l'objet désigné est appelé «signifié», le signe utilisé pour le désigner «signifiant». Pour plus de précision, voir à ce sujet, Grand IN numéro 4 pages 9 - 14.

Enfin, les activités de codage et de décodage, pratiquées dans une même séance entraînent l'enfant à un va et vient de la pensée fondamentale, puisqu'elles l'amènent à traduire une situation ou une action données par sa représentation selon le code choisi (codage) mais aussi à recréer, à partir d'une écriture donnée, la situation ou l'action que cette dernière représente (décodage).

Des activités de codage et de décodage pourront être proposées aux enfants lors des travaux sur quadrillages (codage, décodage d'une case du quadrillage (course au trésor..); codage, décodage d'un cheminement sur quadrillage) ou encore lors des promenades sur un plan (de la classe, du quartier...). On les retrouvera plus tard lorsque se posera, en numération, le problème du codage des nombres.

3) Algorithmes.

Rappelons qu'un algorithme est un plan d'action, c'est-à-dire, une liste d'actions élémentaires à effectuer successivement pour accomplir une tâche ; on ne le donnera pas de la même façon si les compétences de ceux à qui on s'adresse ne sont pas les mêmes (dans le domaine numérique l'algorithme de la division par exemple peut se ramener à l'action «effectue une division» si l'on s'adresse à quelqu'un qui sait faire des divisions, ou être présenté sous forme d'une liste d'actions faisant appel à la multiplication et à la soustraction, ou encore à une liste d'actions n'utilisant que l'addition et la soustraction).

Nous avons rappelé dans le paragraphe précédent que les activités de désignation et de codage-décodage sont tout à fait accessibles à l'enfant du C.P. qui est à un stade où il accède à la notion de règle. Les activités à base d'algorithmes (que l'on appelle parfois simplement par abus de langage «algorithmes») vont l'amener à appliquer plusieurs fois de suite une règle, que celle-ci soit donnée sous forme implicite ou sous forme explicite, à prévoir ou à imaginer la suite d'un dessin entrepris ou d'une histoire racontée, à faire connaissance avec la notion de temps ainsi qu'avec celle d'infini.

De telles activités tiennent en général une bonne place dans les progressions suivies par les maîtres au cours préparatoire, qu'il s'agisse d'algorithmes répétitifs (c'est-à-dire où il suffit de reproduire l'élément de base fourni par le maître, par exemple | || | || | ||) ou d'algorithmes récursifs (c'est-à-dire où l'enfant doit découvrir la règle qui lui permettra de créer un élément connaissant les précédents, par exemple ● ●● ●●● ...). Elles se font en liaison avec les activités d'éveil et en particulier les activités artistiques et d'éducation physique et sont une excellente préparation à l'écriture ainsi qu'à la numération de position.

Mais on oublie souvent les activités utilisant le plan, telles les constructions de rosace évolutive, les coloriages de tableaux, les pavages. Ces dernières trouvent pourtant leur place en liaison avec les travaux manuels ou les activités artistiques. Mettant en évidence des relations de voisinage et de contact ainsi que certaines propriétés géométriques telle la symétrie, elles permettent un travail plus «ouvert» que celui qui découle des algorithmes linéaires et faciliteront à l'enfant un certain nombre d'apprentissages*.

4) Classement.

Les activités de classement, que l'enfant a déjà pratiquées à l'école maternelle, sont fondamentales pour la formation de l'esprit logique. Mais il faut veiller à les présenter de manière telle qu'elles fassent appel à l'esprit d'initiative des enfants, qu'il s'agisse d'activités de tri d'objets effectué librement ou de classement (d'objets ou d'ensembles) selon un critère choisi et précisé par l'enfant lui-même.

C'est seulement ainsi qu'elles créeront chez l'enfant l'habitude d'observer, de manipuler pour modifier, de chercher d'autres propriétés que celles auxquelles il s'est tout d'abord intéressé, d'observer à nouveau, de multiplier les expériences. Elles l'aideront tout naturellement à comprendre, dès son plus jeune âge, que l'on peut exploiter de différentes façons, toutes aussi valables les unes que les autres, une situation donnée. Elles permettront de plus la mise en évidence de la notion de propriété (d'un objet, d'un ensemble...) et faciliteront l'approche de vrai-faux.

Ces activités sont suffisamment connues pour que nous n'en décrivions pas ici, nous insisterons cependant sur l'importance des activités de classement d'ensembles sur critères libres (voir Grand IN numéro 3) qui faciliteront plus tard les classements d'ensembles selon le critère «... a autant d'élément que...» et par là même l'approche du nombre naturel.

5) Rangement.

Les travaux de l'équipe de Piaget montrent que l'enfant de six ans éprouve encore beaucoup de difficultés à effectuer des sériations et surtout à intercaler un nouvel élément dans une série déjà constituée sans démolir cette série. Quant à la notion de transitivité, elle est très difficile, pour ne pas dire inaccessible et ne sera acquise que plus tard.

* Il nous est impossible de donner ici des détails sur ces activités. Si vous êtes intéressé, écrivez-nous, nous pourrions envisager de consacrer un article dans un prochain Grand IN pour décrire des activités faites en classe de C.P. sur ce thème.

Vous trouverez des idées d'activités de ce style dans le chapitre «activités d'éveil» du livre «6 thèmes pour 6 semaines» publié par A. Myx à la CEDIC.

Il est donc d'autant plus important de mettre les enfants dans des situations variées dont l'exploitation mette en œuvre la notion d'ordre. Ces situations donneront lieu essentiellement à des activités de trois sortes :

- Sériation d'un matériel fourni à l'enfant et choisi de telle sorte qu'il existe un critère implicite que l'enfant découvrira en observant ou manipulant ce matériel. L'activité pouvant être compliquée par la suite en demandant aux enfants d'intercaler un nouvel élément dans la série constituée.

Exemples :

- cubes gigognes ;
- poupées gigognes ;
- bandes de papier de longueurs différentes ;
- bouts de revue découpés sur lesquels sont reproduits des personnages de génération différente ;
- bandes de papier de même dimension mais coloriées dans différentes nuances d'une même couleur ;
- pots identiques remplis de peinture de même couleur, à des niveaux inégaux ;
- pots identiques remplis exactement au même niveau de liquide colorés dans des tons dégradés d'une même couleur ;
- images d'une bande dessinée.

- Sériation d'un matériel fourni à l'enfant pour lequel il existe plusieurs critères de rangement possible.

Exemples :

- tubes divers que l'on peut sérier en tenant compte soit de leur longueur soit de leur section ;
- bouts de revue découpés sur lesquels sont représentés des personnages de génération différente, mais aussi de taille différente (le classement selon la taille n'étant, autant que possible, pas le même que celui suivant les générations) ;
- pots identiques remplis à des niveaux inégaux de liquide coloré dans des tons dégradés d'une même couleur

- Sériation d'un matériel construit par l'enfant lui-même selon un ou plusieurs critères de son choix. Donnons-en quelques exemples.

Jeu de la bataille.

On propose aux enfants de jouer à la bataille avec un jeu de dix cartes composé des 1, 2, 3, 4 et 5 de carreaux (■) et des 1, 2, 3, 4 et 5 de trèfle (★) (cartes fabriquées par la maîtresse).

Avant de démarrer le jeu, il faut définir un ordre sur ces dix cartes. Ce sont les enfants qui le choisissent ; lorsque le choix est fait, on le note au tableau, puis le jeu commence.

D'une séance à l'autre, l'ordre choisi peut changer. C'est ainsi que dans un C.P. où les enfants jouent à ce jeu, ils ont choisi les ordres suivants :

1°)	2°)	3°)	4°)	5°)	6°)	7°)	8°)	9°)	10°)
1 ■	4 ■	2 ■	3 ■	5 ■	1 ★	4 ★	2 ★	3 ★	5 ★
1 ■	1 ★	2 ■	2 ★	3 ■	3 ★	4 ■	4 ★	5 ■	5 ★
5 ★	4 ★	3 ★	2 ★	1 ★	5 ■	4 ■	3 ■	2 ■	1 ■

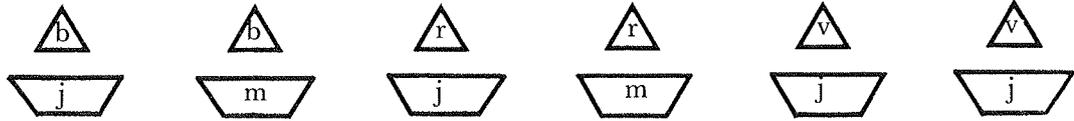
Ordre sur des bateaux.

On peut demander aux enfants de dessiner tous les bateaux de la forme suivante  sachant que leur coque peut être ou jaune, ou marron, leur voile pouvant être ou blanche, ou rouge, ou verte ; puis de ranger les bateaux obtenus.

Cet exercice présente un double intérêt : l'enfant doit organiser sa recherche pour obtenir les six bateaux et être sûr qu'il ne peut y en avoir d'autre. De plus, il devra choisir lui-même le critère de rangement, et ce critère n'est pas lié à une comparaison de grandeurs mais à une comparaison des couleurs des coques et des voiles. Il n'est pas explicité. L'enfant pourra décider de «mettre en premier» les bateaux à coque jaune, puis ceux à coque marron. Puis, à l'intérieur des deux classes précédentes, il se donnera à nouveau un ordre sur les couleurs des voiles. Il pourra par exemple choisir de ranger ses bateaux ainsi :



Un autre enfant choisira au contraire de ranger d'abord en fonction de la couleur des voiles, puis ensuite de celle des coques et rangera les bateaux ainsi :



Bien d'autres rangement peuvent être proposés. Aucun ici n'est privilégié. Il n'y a pas de «bon» rangement, ni de «meilleur» rangement, mais un certain nombre de rangements possibles.

D'autres exercices pourront être proposés aux enfants, du même style, maisons à construire dont le toit, la porte, la façade peuvent prendre plusieurs couleurs...

On pourra profiter de l'exploitation des situations faisant appel à la notion d'ordre pour utiliser, tout en le précisant, le vocabulaire qui lui est lié, (non seulement «est plus grand», «est plus foncé», «est plus rempli» mais «est avant», «est après», «est juste avant», «est juste après», «est entre»...).

6) Travail sur quadrillage.

Le travail sur quadrillage peut être commencé très tôt : il aide en effet à une prise de conscience de l'espace environnant, à une meilleure structuration de l'espace et du plan, à une meilleure maîtrise du geste (suivre une ligne sans en changer), à une meilleure coordination des schèmes sensori-moteurs (mouvement et regard). De plus, il met en évidence la dialectique existant entre la réalité géométrique et le codage choisi pour la représenter. Mais ses objectifs ne sont pas uniquement d'ordre géométrique : il permet d'organiser des données, de représenter des relations et sera utilisé par la suite lors de la construction de tables de lois de composition non numériques et plus tard de l'addition.

Voici un exemple d'activités faites autour du thème quadrillage dans un C.P. :

- 1), 2) Promenade libre sur un quadrillage tracé au sol, puis promenade obéissant aux ordres donnés par les enfants.
- 3) Idem avec promenade dans un chemin en colonne ou en ligne.
- 4) Promenade sur un quadrillage formé par les tables d'élèves. Jeu de messages.
- 5) Transcription des résultats de promenades sur quadrillage tracé au sol sur des feuilles de papier.

6) Repérage sur un quadrillage réalisé effectivement en utilisant des tables d'enfants (2×3), puis sur un quadrillage dessiné sur le tableau, enfin sur un quadrillage dessiné sur des feuilles individuelles.

7) Contrôle individuel.

8) A partir de cette étape, on repère chaque jour, le temps qu'il fait sur le tableau ci-dessous affiché au fond de la classe.

					
Lundi	X				
Mardi			X		
Mercredi					

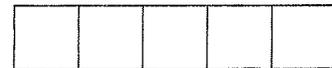
9) Perception globale de la position de gommettes collées sur un quadrillage ; reproduction d'un modèle fourni, dans le même plan et à la même échelle, par la maîtresse, puis par un camarade.

10) Même activité avec changement d'échelle.

11) Même activité avec changement de plan, puis de plan et d'échelle.

12) **Déplacement sur quadrillage.**

* Déplacement sur bande horizontale :

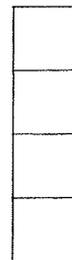


- repérage ; déplacement à droite, à gauche, tracé ;
- choix d'un code par les enfants ; codage et décodage de tracés ;
- révisions et contrôle sur feuille individuelle.

* Déplacement sur bande verticale :

- repérage ; déplacement en haut, en bas , choix d'un code, codage, décodage de tracés.

- révisions et contrôle sur feuille individuelle.



* Quadrillage 5 X 3 :

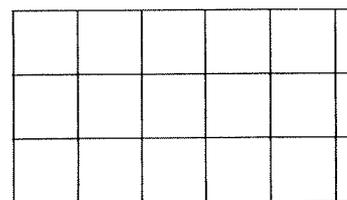
– repérage ; déplacement ; utilisation des codes précédemment choisis pour ce codage et décodage des tracés. Jeux de messages... ;

– exercices de codage, décodage, tracés plus systématiques (coder et tracer plusieurs chemins possibles entre deux points...) ;

– exercices de classement de chemins partant d'un même point (selon différents critères proposés par les enfants) ;

– exercices de rangement de chemins joignant deux points.

.....



Remarque.

Les activités décrites ci-dessus n'ont pas été présentées les unes à la suite des autres. Elles sont menées, depuis le début de l'année, parallèlement aux autres activités. On en est arrivé au moment de l'écriture de cet article (mi-février) au classement de chemins. Les rangements viendront plus tard. Ce thème particulièrement riche pourra être repris et prolongé au C.E. et au C.M.

LIEN DES ACTIVITES NON NUMERIQUES AVEC LA NUMERATION

Il ne s'agit pas ici de décrire en détail l'introduction de la notion de nombre au C.P., mais de montrer comment les concepts approchés lors des activités non numériques sont réinvestis lors de l'étude des naturels. Donnons quelques exemples.

Les activités de classement sont utilisées pour les comparaisons d'ensembles selon la relation définie par le lien verbal «... a autant d'éléments que...». C'est ainsi que l'on construit les boîtes-nombres (voir Grand IN numéro 3 et 4) qu'il faut désigner et ranger.

Mais il est indispensable de pouvoir trouver un signe différent pour chaque nombre ; il devient donc nécessaire de se donner un système de numération, c'est-à-dire de faire un choix de conventions qui permettront d'écrire n'importe quel naturel avec un nombre restreint de signes.

Lors des activités non numériques de désignation, de codage et de décodage, l'enfant a rencontré la nécessité de conventions pour communiquer ; c'est après la construction, la désignation et le rangement des boîtes qu'il faudra amener l'enfant, petit à petit, par des activités diverses de groupement ou d'échange, aux conventions de notre système de numération : existence d'une base, principe de position.

Le travail préalable sur des algorithmes répétitifs aidera alors l'enfant lors de la réitération des groupements par n ou des échanges « n contre 1» dans un système de base n .

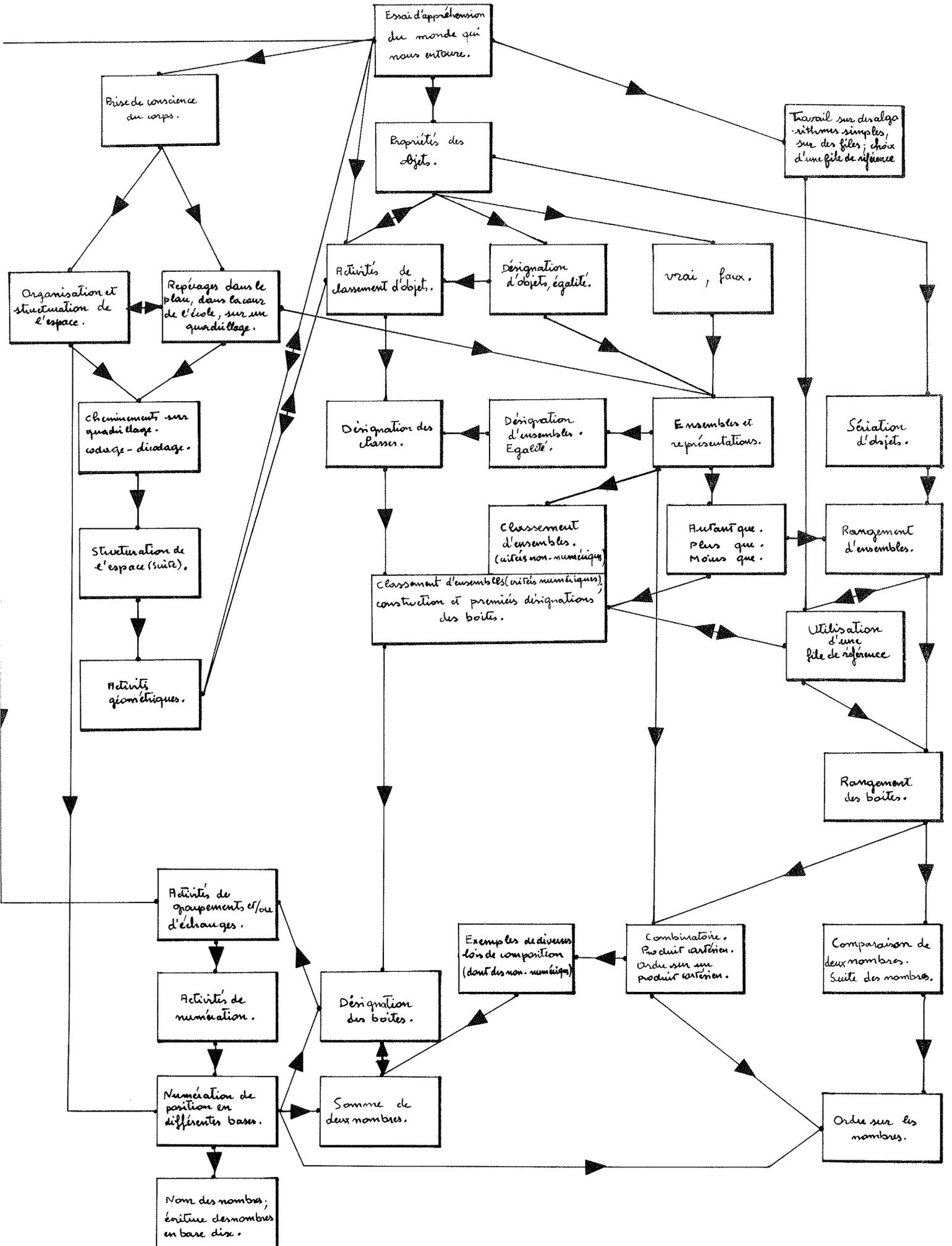
L'écriture du cardinal d'une collection dans une base donnée, ainsi que la reconstitution d'une collection connaissant son cardinal seront des activités de codage et de décodage. L'écriture de la suite des nombres dans une base donnée est une activité algorithmique.

Les différents liens mis en évidence ci-dessus apparaissent dans le schéma reproduit à la fin de cet article. (page 27).

POURSUITE DES ACTIVITES NON NUMERIQUES AU C.P.

Il ne faut pas croire que les activités non numériques n'ont plus leur place après l'introduction du nombre. On les poursuit au contraire tout en les enrichissant jusqu'à la fin de l'année de C.P. Voici quelques exemples de telles activités :

- la commande de Noël (voir Grand **N** numéro 7) ;
- «les petits nains» (voir Grand **N** numéro 8 : document à l'usage des maîtres) ;
- résolution de problèmes de dénombrement par manipulation et organisation de l'information : produit cartésien, arbre... ;
- étude et représentation de relations binaires simples ;
- symétries et pliages ;
- bataille navale, course au trésor ;
- étude de lois de composition interne non numériques (voir Grand **N** numéro 8 : A propos des lois de composition au C.P.).
- ...



QUELQUES ELEMENTS D'UNE BIBLIOGRAPHIE

- L'enfant à la découverte de l'espace.
Jean et Simone Sauvy (Casterman).
- L'enfant et les géométries.
Jean et Simone Sauvy (Casterman).
- La mathématique à l'école élémentaire.
(Publication de l'A.P.M.E.P., 29, rue d'Ulm, Paris 5ème).
- Situations d'apprentissage en mathématiques.
Marguerite Robert (O.C.D.L.).
- Initiation mathématique : activités mathématiques des enfants de 5 à 6 ans.
Jean et Suzanne Daniau (C.E.D.I.C., 93, avenue d'Italie, 75013 Paris).
- Mots I et Mots II.
(Publications de l'AP.M.E.P.).
- Compte-rendu des journées A.P.M.E.P. — E.N. — I.R.E.M. des 30, 31 janvier 1975. *(Publication de l'I.R.E.M. de Grenoble).*
- Mathématique cours préparatoire (cahier violet). Document de recherche publié à usage interne par l'Unité de Recherche Mathématique Élémentaire.
(Institut National de Recherche et de Documentation pédagogique, 29, rue d'Ulm, Paris).
- Revue Zoom numéro 1, 2, 3.
(Publié par l'I.R.E.M. de Lyon, Université Claude Bernard, Lyon I, 43, boulevard du 11 novembre 1918).
- Cahier sur l'enseignement élémentaire «cours préparatoire».
(Publié par l'I.R.E.M. de Bordeaux, 351, cours de la libération, 33405 Talence).