

enseignement élémentaire

approche du nombre en maternelle et au c.p.

*par Danielle Ortolland,
Ecole Normale de Lille*

Le problème que l'on va aborder est le suivant : en dehors des activités prénumériques classiques de classement et rangement sur des objets divers, quelles activités mener en maternelle et début CP avec les élèves dans le but de favoriser l'apprentissage du nombre ? On ne garde ici que les situations relatives à l'appropriation par les élèves de la notion de nombre entier naturel, en écartant dans ce cadre les situations relatives à l'apparition de l'opération d'addition ainsi que celles relatives à l'écriture des nombres, qui pourraient faire l'objet d'un autre développement.

I - Quelques remarques préalables

a) Problème des apprentissages trop précoces

Brousseau dans son article "Obstacles épistémologiques en mathématiques" appelle obstacle didactique un obstacle qui semble dépendre du choix du système éducatif, obstacle à l'appropriation par l'élève de

certaines notions et il note que "tous les apprentissages précoces ont tendance à créer de tels obstacles". Nous proposons donc d'éviter de se placer en situation de sur-apprentissage précoce. Pour cela, une connaissance des modèles implicites des élèves s'impose, connaissance qui doit résulter de l'observation des élèves dans des situations de résolution de problèmes.

b) Les élèves de maternelle ou de CP ont en général certaines connaissances relatives aux nombres. Halbwachs propose dans son article "Faut-il tuer les cardinaux ?" de s'appuyer sur la numération parlée, en explicitant progressivement ses propriétés opératoires". Il semble important de s'appuyer sur et de ne pas censurer le domaine numérique connu des enfants.

c) Importance de proposer aux élèves des situations autocorrectives où ils peuvent vérifier si leurs prévisions sont justes ou non. L'importance de cette activité de prévision est explicitée dans "Le pourquoi en mathématique" de F. Jaulin Mannoni. Quant à l'importance au niveau de l'apprentissage de l'activité de feed-back, on la relève dans au moins deux travaux : "Décrire, agir et compter" de C. Meljac, "Comportement d'élèves de CP confrontés à une tâche de construction d'un ensemble équipotent à un ensemble donné" de Comiti, Bessot et Pariselle in Recherches en didactique des mathématiques Vol. 1.2.

Citons encore Lautrey :

"Tout le problème consiste dans un premier temps à placer l'enfant dans des situations qui doivent être source de perturbations cognitives, et dans un second temps, à faire en sorte que ces perturbations enclenchent effectivement une activité de construction cognitive".

Prenons l'exemple de l'enfant qui doit aller chercher les robes pour habiller les poupées, et ramener d'un seul coup autant de robes que de poupées. Il s'agit là d'une activité de prévision. S'il y a erreur dans la prévision, l'enfant peut en prendre conscience au moment de la vérification. Il faut alors, comme le suggère Lautrey "aider l'enfant à lire l'erreur comme un signe susceptible de le mettre sur la piste de la solution correcte".

d) Existence de nombres intuitifs. Place du comptage.

Rappelons ici les conclusions de Fischer ("Comptage chez l'enfant de trois à six ans") :

"Le comptage joue un rôle important dans la dénomination des premiers nombres et dans la résolution des premiers problèmes par l'enfant".

"L'appréhension rapide des petits nombres (> 2) peut n'être que l'étape ultime d'une intériorisation du comptage".

Ces positions semblent donc aller à l'encontre des "nombres intuitifs". Relevons la question suivante :

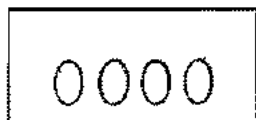
"La question générale et principale — le comptage est-il un phénomène pré et sur-apprié par rapport aux opérations concrètes qui suffisent à engendrer le nombre (Piaget) ou est-il au cœur même de la construction du nombre ? — est loin d'être épuisée".

II - Quelles activités pour les élèves ?

Nous nous proposons maintenant de dresser un répertoire d'activités différentes pour les élèves, relatives à l'appropriation des nombres entiers naturels, activités qu'on peut penser souhaitable d'introduire dans les classes de maternelle et de CP et qui, par leur variété amèneront les enfants à construire la notion de nombre et à utiliser des outils appropriés tels que correspondance terme à terme, ou dénombrement.

Envisageons divers exemples d'activités pouvant être pratiquées en classe et voyons comment diverses variables interviennent dans chacun d'eux.

a) Il s'agit de fabriquer un gâteau dont la recette est écrite et d'aller chercher tout juste ce qu'il faut comme œufs dans le réfrigérateur.



Ici, les nombres sont < 5 .

Les objets sont d'une part des dessins (non manipulables);

d'autre part des objets (œufs);

le nombre est propriété d'une collection d'objets;

la consigne ne fait pas référence explicite au nombre;

la tâche est opérationnelle;

si l'on emmène la recette avec soi, il y a présence d'une collection de référence sinon, la collection de référence est à mettre en mémoire.

b) La situation est analogue s'il s'agit d'aller chercher tout juste ce qu'il faut de robes pour habiller les poupées en un seul voyage (cf C. Meljac). La taille du domaine numérique dépend du nombre de poupées.

c) Le matériel est ici un jeu de cartes sur lesquelles sont dessinées des collections d'objets indiscernables (ou série de dessins identiques). Par exemple :



On peut jouer à un jeu de mariage avec ces cartes (règle identique à celle du jeu du "vieux garçon"). Deux cartes comportant le même nombre d'objets formeront un couple. Les configurations seront variées sur les cartes.

Ici, les objets sont des dessins ;

le nombre est propriété d'une collection d'objets ;

la consigne fait référence à la compréhension de "même nombre" ;

la tâche est de constat (et non de création d'une collection) ;

il y a deux collections en présence.

d) Les variables sont les mêmes s'il s'agit de jouer aux dominos (en variant les constellations).

e) Avec le jeu de cartes précédent, on peut jouer à la bataille. Ici, la consigne fait référence à la compréhension de "plus que".

f) Dans une situation de jeu de l'oie avec un dé qui comporte des configurations variées, il s'agit de :

passage de propriété d'une collection d'objets dessinée (sur le dé) à une suite de déplacements à effectuer dans le plan ;

tâche opérationnelle (déplacements à effectuer par l'enfant) ;

il y a présence d'une collection de référence ;

les enfants peuvent utiliser ici le dénombrement ou la correspondance terme à terme ou des objets intermédiaires (cailloux par exemple).

g) Dans une course ou une compétition, trouver le numéro d'arrivée de chacun, ou résoudre un problème du type : n coureurs sont au départ, Pierre est le dernier, quel est son numéro ?

Ici, le nombre intervient comme rang attribué à un objet dans une liste ordonnée ;

il est fait explicitement référence au nombre dans la consigne ;

la tâche est une formulation, un constat.

h) On fait entre équipes ou à deux une série de jeux. A chaque partie, le gagnant obtient un jeton. A la fin de la série, qui gagne ?

Les objets sont manipulables (jetons) ;

le nombre est propriété d'une collection d'objets ;

l'enfant doit ici trouver par lui-même un outil l'aidant à résoudre le problème (correspondance terme à terme ou dénombrement) ;

la tâche demandée est un constat (formuler qui gagne) ;

deux collections de jetons sont en présence.

i) Situation de communication entre groupes d'élèves.

Un groupe émetteur dispose d'une feuille avec un certain nombre de points dessinés. Un groupe récepteur dispose d'un nombre de jetons plus

grand que le nombre précédent. Le groupe émetteur doit écrire un message pour que les récepteurs prennent autant de jetons que le groupe émetteur dispose de points sur sa feuille.

Pour les émetteurs :

- le travail se fait sur des dessins;
- le nombre est propriété d'une collection d'objets;
- la consigne fait référence à l'équivalence numérique (autant);
- la tâche est une formulation écrite, un constat si les enfants dénombrent, une construction s'ils représentent une collection.

Pour les récepteurs :

- les jetons sont manipulables;
- le nombre est propriété d'une collection d'objets;
- la nature de la tâche est opérationnelle;
- il y a ou non une collection de référence selon la nature du message.

j) Activités de distribution.

Il s'agit de distribuer équitablement des objets entre plusieurs enfants (bonbons, cartes, etc.).

Ici, les objets sont manipulables;

- le nombre est propriété d'une collection d'objets;
- l'enfant doit trouver par lui-même un outil l'aidant à résoudre le problème (distribution un à un par paquets);
- la tâche est opérationnelle : on doit construire plusieurs collections équipotentes;
- lors de la vérification, plusieurs collections sont en présence.



k) Activité avec le Big-Track

Une ligne de départ est matérialisée. A partir de cette ligne, il faut faire avancer le camion le plus loin possible. On appuie sur la touche puis sur une touche "chiffre" et enfin sur .

Ici, les nombres sont < 10

- il n'y a pas d'objets en présence, le nombre intervenant comme mesure de longueur;
- la consigne précise d'appuyer sur une touche "chiffre";
- la tâche est une programmation du camion;
- de plus, l'écriture des nombres intervient.

l) Utilisation du livre "Dix petits amis déménagent".

Dans ce livre, dix petits amis déménagent d'une maison  dans une maison . Mais un système de cache permet de ne voir à la fois que l'intérieur d'une seule des maisons. On peut donc essayer de deviner combien il y a d'enfants dans l'autre maison et le vérifier en tournant le cache. Certains enfants sont visibles aux fenêtres. On peut deviner combien ne sont pas à la fenêtre. Il y a des filles et des garçons. On peut donc se poser

les questions précédentes pour les filles ou pour les garçons. Seul reproche à faire à ce livre par ailleurs fort intéressant : le nombre des enfants de la première maison est décroissant : 10, 9, 8, 7, ..., 0.

Mais on peut y remédier en changeant l'ordre des pages.

Ici, le domaine numérique est 0 à 10 ;

les objets sont des dessins ;

le nombre est propriété de collection d'objets ;

la référence est faite au nombre dans la question ;

l'enfant peut utiliser un système de représentations (doigts, cailloux...) de plus, les situations sont de nature soustractive.

Essayons maintenant de mettre en évidence quelques variables qui interviennent dans les activités à proposer aux élèves. Les activités peuvent ainsi dépendre de :

a) La taille du domaine numérique (ordre de grandeur des nombres mis en jeu).

b) La nature des objets sur lesquels on travaille. En particulier, s'agit-il de cartes, de dessins ou d'objets que l'on peut manipuler ?

c) Le rôle du nombre dans l'activité : intervient-il comme

— propriété d'une collection d'objets ?

— rang attribué à un objet dans une liste ordonnée ?

— mesure d'une grandeur ?

d) La référence explicite faite au nombre dans la consigne ("Combien y a-t-il d'objets ?")

Ou au contraire s'agit-il d'une situation où l'enfant doit trouver par lui-même un outil l'aidant à résoudre le problème (cet outil peut être une correspondance terme à terme, le dénombrement ou l'utilisation d'un système de représentation) ?

e) La nature de la tâche qui peut être

— un constat, une formulation

— une action, une construction, c'est-à-dire une situation opérationnelle.

f) La présence ou l'absence d'une collection de référence (dans le cas où le nombre est propriété de collection d'objets, y a-t-il ou non comparaison de deux collections ?).

BIBLIOGRAPHIE

Anno M. "Dix petits amis déménagent" ; L'école des loisirs.

Comiti, Bessot, Pariselle "Comportements d'élèves de CP confrontés à

une tâche de construction d'un ensemble équipotent à un ensemble donné" in Recherches en didactique des mathématiques; Vol. 1.2.

Copirelem 6^e colloque des professeurs de mathématiques d'école normale (IREM de Bordeaux).

ERMEL "Apprentissages mathématiques à l'école élémentaire"; SERMAP OCDL.

Fischer "Comptage chez l'enfant de trois à six ans" in Recherches en didactique des mathématiques; Vol. 2.3.

Halbwachs "Faut-il tuer les cardinaux ?" in Revue française de pédagogie n° 46 (1979).

Lantrey "Classe sociale, Milieu familial, Intelligence"

Meljac C. "Décrire, agir et compter"; PUF.