

PRÉSENTATION D'UN OUTIL MULTIMÉDIA CONCERNANT L'APPRENTISSAGE DU CONCEPT DE NOMBRE À L'ÉCOLE MATERNELLE

Muriel Fénichel
IUFM de Créteil, UPEC

Marie-Sophie Mazollier
IUFM de Créteil, UPEC

Résumé :

À travers l'analyse de quelques passages de séances filmées supports du DVD, cet atelier avait pour objectif d'illustrer deux composantes de la formation des professeurs des écoles, l'apprentissage d'un concept mathématique et sa mise en œuvre. Il s'agissait ensuite de confronter les analyses des participants aux choix des auteurs dans le but de mutualiser différents points de vue concernant le rôle de l'école maternelle dans la mise en place des apprentissages mathématiques et la manière dont on peut s'appuyer sur l'outil présenté dans la formation des professeurs des écoles.

I - LA PRÉSENTATION DE CE FUTUR OUTIL MULTIMÉDIA

La production de cet outil multimédia composé d'un DVD et d'un CDROM est réalisée dans le cadre d'une collaboration entre l'IUFM de Créteil et le CRDP de cette académie. Il sera édité par le Scéren CRDP de Créteil dans la collection « Professeur aujourd'hui » en janvier 2011. C'est le troisième volet du projet initial de production de DVD de situations didactiques en mathématiques à l'école primaire.

Le **DVD** contient des moments choisis dans des séquences d'enseignement illustrant l'approche des quantités et des nombres à l'école maternelle. Elles ont été tournées dans cinq classes du Val de Marne (une classe de PS, une classe de PS-MS, deux classes de MS et une classe de GS).

Le **CD-ROM** contient les outils nécessaires à l'analyse didactique et pédagogique des séances filmées (place dans la progression, descriptifs des situations, analyse didactique des séances filmées, bibliographie). Ces séances ne sont pas des modèles : elles servent de support à une analyse de pratique.

Le DVD et le CD-ROM sont deux outils complémentaires, ils ne pourront être utilisés l'un sans l'autre. Lorsque des passages du DVD ne permettent pas d'illustrer suffisamment certains aspects didactiques ou pédagogiques, ils sont signalés par un logo qui engage l'utilisateur à aller consulter le CD-ROM afin d'approfondir sa réflexion.

Dans cet outil, nous illustrons :

- Les conditions de la mise en place d'un environnement favorable pour que l'école maternelle soit un lieu d'apprentissage pour tous les élèves.
- L'approche du concept de nombre.

II - NOS RÉFÉRENCES THÉORIQUES

1 La construction des apprentissages à l'école maternelle

Nous nous sommes appuyées sur les travaux de l'équipe ESCOL¹ concernant les conditions d'une mise en place efficace des apprentissages à l'école maternelle. Nous reprenons les propos de cette équipe concernant les conditions qui permettent aux élèves de passer du « faire » à « l'apprendre ». Nous proposons des situations dont l'enjeu cognitif permet aux élèves d'être en activité intellectuelle et mentale, c'est-à-dire de mobiliser leur pensée, et qui donnent l'occasion à l'enseignant de les faire passer « du registre de l'expérience ordinaire, de l'effectuation de tâches successives, de l'apprentissage implicite et informel à travers le mouvement corporel, au registre de la réflexion intellectuelle, du mouvement de pensée, de la suspension même momentanée de l'action pour lui donner un autre sens. »²

En effet, bien souvent, un trop grand nombre d'élèves réalise la tâche demandée en s'attachant à ce qui est extérieur aux apprentissages en jeu (le découpage, le coloriage, le collage) sans jamais les percevoir.

Il s'agit d'essayer d'illustrer comment l'enseignant peut aider les élèves à identifier ces savoirs en jeu, à transformer un objet d'enseignement en un objet d'étude. « C'est en étant attentif au savoir visé, en ciblant ses interventions sur le savoir et non sur l'effectuation de la tâche, en mesurant l'écart entre l'objet d'enseignement et la connaissance à construire que l'enseignant permettra à l'élève de s'inscrire dans l'étude... »³

À partir des réflexions menées par ce groupe concernant la manière de mettre en place des apprentissages à l'école maternelle, nous nous sommes posées des questions concernant le choix de l'organisation de la classe, en particulier le rôle « des ateliers », sur les « savoirs cachés » (ceux qui entrent en jeu dans les apprentissages mentionnés dans les programmes mais qui ne sont pas cités), sur « les tâches » qui peuvent parasiter l'identification des savoirs en jeu par les élèves, sur la manière de les rendre explicites à tous.

Voici les différents aspects que nous avons choisis de développer pour illustrer les conditions qui permettent de faire de la maternelle un lieu d'apprentissage :

- Le fait que les apprentissages se construisent dans la durée : rester un temps conséquent sur une même situation et proposer différentes situations ayant un même objectif d'apprentissage.
- Le choix des variables qu'elles soient pédagogiques (matériel, supports, habillage des situations) ou didactiques (taille des collections, disposition des collections : proches ou éloignées et, si éloignées, le nombre de déplacements) doit être réfléchi.
- Le choix de différentes formes d'organisation de la classe doit être en cohérence avec les objectifs fixés. Ce n'est pas l'organisation de la classe qui dicte les objectifs à atteindre mais l'inverse. C'est parce que l'on a choisi tel objectif que l'organisation de la classe en ateliers ou que la mise en place de rituels s'avère plus pertinente. D'autre part, les élèves peuvent vivre la même activité avec une organisation en petits groupes mais avec des tâches, peut-être différentes, adaptées à leurs possibilités.
- ❖ Le travail en groupe restreint avec la présence de l'enseignant gérant les interactions est plus favorable à l'introduction des connaissances.
- ❖ Le travail individuel avec l'enseignant est favorable à l'évaluation des acquis ou à un travail de différenciation.

¹ Equipe ESCOL sous la direction de Bautier E. (2006) « Apprendre à l'école, apprendre l'école », Chronique sociale

² ibid p.93

³ Ibid. p.200

- ❖ Le travail individuel « sans la présence de l'enseignant » est favorable aux situations d'entraînement et à certains types d'évaluation. Il peut alors être organisé en groupes autonomes restreints ou en groupe classe.
- ❖ Le travail en collectif est favorable à l'introduction d'une situation, aux synthèses, à la mise en lien de différentes situations pour en abstraire les connaissances en jeu (ce qui est différent, ce qui est pareil) et à l'entraînement.
- Le rôle du langage :
 - ❖ Du côté de l'enseignant : pour désigner les objets mathématiques, les connaissances en jeu, pour mettre en lien des situations dont l'habillage est différent mais dont l'objectif est le même afin d'en extraire les connaissances en jeu, pour favoriser les interactions entre les élèves.
 - ❖ Du côté des élèves : pour expliciter leur procédure, pour argumenter un résultat.

2 L'approche du concept de nombre

Dans cet outil multimédia, pour illustrer l'approche du concept de nombre, nous nous sommes appuyées sur une synthèse des réflexions concernant ce sujet.

Nous proposons des situations construites en référence à la théorie des situations de Guy Brousseau⁴, à la théorie des champs conceptuels de Vergnaud⁵ et aux apports de Brissiaud.⁶

Citons Vergnaud⁷ : « À travers les problèmes qu'il permet de traiter, le nombre apparaît à la fois, comme une mesure des quantités discrètes et des grandeurs continues, comme un moyen d'ordonner des objets ou des ensembles, comme une relation entre mesures, et comme une transformation qui opère positivement ou négativement ; ... »

La construction du nombre s'élabore donc en résolvant des problèmes dont la résolution convoque ces différents aspects.

Un de ces problèmes, qualifié de situation fondamentale par Brousseau, est celui où les élèves doivent construire une collection d'objets ayant autant d'éléments qu'une collection de référence.

Brissiaud a analysé les limites de cette situation de référence lorsque les élèves ont recours au comptage pour effectuer la tâche demandée. En effet, dans cette situation, un seul nombre est en jeu et, pour lui, on ne peut donner sens au comptage et accéder à la compréhension du nombre sans comparer ce dernier à d'autres et en particulier à ceux qui le précèdent ou le suivent.

Pour résoudre ces problèmes, plusieurs procédures sont possibles selon les variables choisies. Une de ces procédures est la procédure de comptage.

Brissiaud évoque le danger du recours précoce à la procédure de comptage et les difficultés qu'elle peut engendrer dans la compréhension du concept de nombre et dans le recours aux relations entre les nombres nécessaires dans la pratique du calcul. Il propose quelques pistes d'activités, dont nous nous sommes inspirées, permettant aux élèves l'accès à la quantité sans avoir recours, dans un premier temps, au comptage.

En tenant compte des réflexions de ces différents chercheurs, nous avons donc proposé aux élèves des situations dans lesquelles plusieurs types de tâche sont convoqués :

- Créer une collection ayant autant d'éléments qu'une collection donnée ou que la réunion de deux collections données.

⁴ Brousseau G. (1986) « Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques », *Recherche en didactique des mathématiques*, vol. 7.2, La Pensée sauvage

⁵ Vergnaud G. (1991) « La théorie des champs conceptuels », *Recherches en didactique des mathématiques*, vol. 10, nos 2-3, La Pensée sauvage

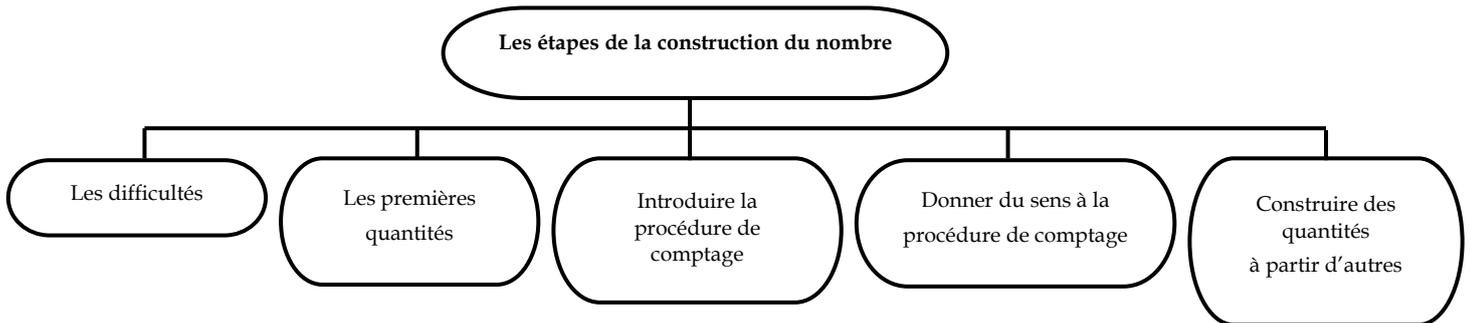
⁶ Brissiaud Rémi (2007), *Premiers pas vers les maths* Retz

⁷ Bideaud J., Meljac Cl. Fischer J.P (1991) p. 281, *Les chemins du nombre*, Presses universitaires de Lille

- Comparer des collections du point de vue de leur taille.
- Compléter une collection pour qu'elle ait autant d'éléments qu'une collection donnée.
- Partager une collection en deux sous-collections.

III - LE CONTENU DE L'ATELIER

Nous avons choisi de travailler sur la partie qui concerne l'approche du concept de nombre. Nous avons montré quelques extraits de vidéos illustrant les différentes étapes de la construction du nombre à l'école maternelle et nous avons demandé aux participants d'échanger sur les possibilités de leur utilisation en formation.



1 Les difficultés

Dans le DVD, les difficultés sont classées en trois catégories :

- La construction des premières quantités

Les difficultés sont dues principalement à l'utilisation de la comptine numérique pour trouver la taille d'une collection, même peu nombreuse, sans que les élèves ne fassent encore le lien entre les éléments de la chaîne verbale et les quantités.

- L'introduction et l'utilisation de la procédure de comptage

Elles sont dues aux dysfonctionnements de la procédure de comptage lorsque cette dernière a été introduite : les élèves ont du mal à utiliser la chaîne verbale pour quantifier une collection. En effet, la procédure de comptage nécessite la coordination de deux tâches :

- ❖ La connaissance de la comptine numérique
- ❖ Le pointage par le doigt ou le regard de chaque élément pris tour à tour jusqu'à ce que tous aient été considérés exactement une fois (énumération).

- La construction de quantités à partir d'autres

Elles sont dues à une non prise en compte des relations entre les quantités.

Nous avons illustré cette dernière difficulté en faisant analyser un extrait de vidéo dans lequel l'enseignante demandait aux élèves de trouver un moyen pour montrer 7 avec les deux mains en imposant seulement quatre doigts levés sur une première main. Tatiana, élève de moyenne section, n'arrivait pas à proposer de lever 3 doigts de la deuxième main car elle avait figé la représentation du nombre 7 en levant 5 doigts et 2 doigts, l'index de la deuxième main représentant forcément le 7.



Tatiana a longtemps systématiquement levé ses doigts au fur et à mesure de la récitation de la comptine, même pour dénombrer des petites quantités. La procédure de comptage ne donnait pas de sens à la quantité.

2 Construire les premières quantités

Nous avons prévu de montrer et faire analyser des extraits de vidéos illustrant les deux tâches : créer une collection et comparer des collections. Nous n'avons pu travailler que sur deux extraits de situations concernant la première tâche : « Boîtes à remplir » et « Boîte nombres ». Nous n'avons fait qu'évoquer une situation de comparaison : « Dominos ».

Voici le descriptif de chacune d'entre elles accompagné de la synthèse de l'analyse effectuée par les participants.

Les boîtes à remplir

Objectifs : construire les premières quantités indépendamment du comptage et apprendre à les désigner.

Matériel : des boîtes composées d'alvéoles vides (boîte de chocolats, boîtes à œufs, ...) et des objets pour remplir les boîtes (marrons, perles, jetons, ...).

Variables :

- Le nombre d'alvéoles, ici entre un et trois
- La disposition des alvéoles dans la boîte
- Les objets qu'on l'on met dans les alvéoles : ils peuvent être identiques ou différents, remplir complètement ou non une alvéole.
- La disposition spatiale des objets par rapport à celle des boîtes : ils peuvent être ou non à proximité des boîtes.

Organisation de la classe : en groupes restreints.

Déroulement

Séance 1 : appropriation du matériel en autonomie

Tâche : remplir les boîtes avec les objets avec la contrainte de ne mettre qu'un seul objet dans chaque alvéole.

Séance 2 : appropriation de la tâche en présence de l'enseignant

Les objets sont à proximité des boîtes.

Tâche : Remplir une boîte donnée par l'enseignant en mettant juste ce qu'il faut d'objets pour que la boîte soit remplie.

L'enseignant nomme les quantités.

Phase 1

Consigne : « Remplissez ces boîtes. Il ne doit pas rester d'alvéole vide. »

Une fois les boîtes remplies, l'enseignant demande de montrer les boîtes contenant 1, 2 ou 3 objets.

On constate qu'une quantité ne dépend pas de la disposition spatiale des alvéoles et des objets utilisés pour les remplir.

Phase 2

Consigne : « Remplissez les boîtes qui contiennent 1 (ou 2, ou 3) objets. Il ne doit pas rester d'alvéole vide. »

Séance 3

Cette fois les objets sont éloignés et non visibles.

Tâche : Aller chercher en une seule fois juste ce qu'il faut d'objets pour remplir la boîte sans l'emporter. Les élèves disposent d'une barquette pour transporter les objets.

Consigne : « Vous devez aller chercher juste ce qu'il faut d'objets (de marrons, de perles...) pour que votre boîte soit remplie. Il ne doit pas rester d'alvéole vide. Il ne doit pas rester d'objets (de marrons, de perles,...) dans la barquette. »

Pour résoudre le problème, les élèves peuvent mémoriser la disposition spatiale des alvéoles, la quantité en utilisant ou non les doigts de la main comme collection témoin.

Si les élèves réussissent, on peut faire l'hypothèse qu'ils ont accès aux quantités d'objets de collections ayant jusqu'à trois éléments.

Synthèse de la réflexion

Seule la séance 3 a été filmée et analysée.

Il nous a été demandé de préciser l'objectif de la séance. Est-ce « donner du sens à l'expression *juste assez* » ou « introduire les premiers nombres » ? Nous avons répondu qu'il s'agissait de construire les premières quantités indépendamment du comptage et d'apprendre à les désigner. C'est-à-dire que les élèves distinguent les collections selon le critère quantité, qu'ils prennent conscience de ces quantités et qu'ils apprennent à les désigner par leur nom. C'est d'abord l'enseignante qui les nomme. Parallèlement, les élèves utilisent leurs représentations avec les doigts.



Des participants ont fait remarquer qu'il était très important de bien différencier cet objectif de ceux des situations similaires, chenilles ou autobus (voir plus loin), mises en œuvre en moyenne et grande sections.

Notre objectif, en petite section, étant de construire les quantités indépendamment du comptage et de la disposition spatiale, nous avons volontairement fait travailler les élèves sur des collections comportant jusqu'à 3 éléments, voire 4 pour certains d'entre eux.

Dans la consigne, serait-il nécessaire d'ajouter « ni plus, ni moins » ? L'ensemble des participants a jugé que cela rendrait la consigne plus difficile à comprendre car trop complexe.

Cette situation avec déplacement est-elle prématurée en petite section ? Seul un déplacement impose une mémorisation et donc une possibilité de construction des premiers nombres.

Concernant le rôle de la barquette, plusieurs questions se sont posées. N'est-elle pas un parasite à la situation ? Les élèves ne pourraient-ils pas simplement rapporter les objets dans leurs mains, étant donné les petites quantités à prendre et la taille des objets (marrons) ? Ils sont bien évidemment tentés de remplir les barquettes complètement sans tenir compte de la quantité d'alvéoles. En effet tous les élèves filmés échouent au premier essai en remplissant entièrement leur barquette. Cependant, il nous semble que l'analyse par l'enseignante de cet échec permet de donner du sens à son rôle. D'ailleurs ces élèves réussissent au deuxième essai. De plus leur utilisation laisse davantage de place à la prise en compte des erreurs qui seraient peut-être moins nombreuses si les élèves ne disposaient que de leurs petites mains.

Faut-il alors introduire les barquettes avant la séance 3 ? Nous avons fait le choix de considérer le premier essai comme moment d'appropriation du rôle de la barquette. Il nous a semblé inutile de la proposer avant, en effet comment comprendre son rôle s'il n'y a pas de déplacement. N'est-il pas gratuit pour des élèves de petite section d'y mettre les objets avant de les placer dans les alvéoles si tout est à proximité ? Toutefois, l'enseignant pourrait envisager cette manière de procéder à condition de faire valider le nombre d'objets mis dans la barquette avant le remplissage de la boîte. Autant cette phase de

validation nous paraît essentielle dès la moyenne section, autant elle nous semble difficile à ce moment de l'apprentissage. Certains participants ont néanmoins regretté que, dans la séance projetée, l'enseignante valide un peu vite (par des « bravos ») le contenu des barquettes rapportées.

Les élèves pourraient-ils prendre en charge, lors de la validation de leur travail, les deux contraintes de la situation ? Il semble que cette double tâche soit trop lourde, c'est à l'enseignant de demander si les boîtes sont remplies et si les barquettes sont vides.

Aucune évaluation diagnostique n'a été envisagée avant cette séquence. D'une part, c'était la première situation dans laquelle les élèves avaient à créer une collection. C'était donc une situation d'apprentissage, même si elle était éventuellement, pour certains, une situation de réinvestissement de compétences acquises par ailleurs. D'autre part, il nous semble essentiel de proposer des situations communes à tous les élèves de façon à ce qu'on puisse y faire référence dans la mise en place des apprentissages (pour abstraire les connaissances en jeu en la comparant à d'autres, à des fins de réinvestissement, etc.)

Faut-il impérativement donner aux élèves du groupe des boîtes dont le nombre d'alvéoles est le même en respectant l'ordre croissant de ce nombre (d'abord les boîtes « un », puis les boîtes « deux », etc.) ? Nous avons répondu que cela avait été un choix de l'enseignante qui permet, pour débiter, une confrontation plus aisée des réponses. Elle leur a ensuite donné des boîtes différentes et dans le désordre.

Pour conclure, nous avons réfléchi à l'utilisation de cette vidéo en formation. Il pourrait être demandé aux stagiaires d'en lister et analyser tous les paramètres : consigne, barquette, rôle du langage, ordre de proposition des boîtes, taille des objets à placer dans les alvéoles, situation de communication ou non (les élèves prennent les objets eux-mêmes ou les demandent à autrui), etc.

La boîte nombres

Objectifs : Construire les premières quantités indépendamment du comptage en utilisant une désignation non conventionnelle.

Matériel : Pour chaque élève une boîte comprenant trois compartiments dans chacun desquels une étiquette comporte soit un point, soit deux points, soit trois points et des objets (grosses perles ou autres) pour remplir les compartiments.

Variables :

- Les objets utilisés pour remplir les compartiments : ils peuvent être identiques ou différents.
- Le contenu des étiquettes : configurations de points (constellations ou non), doigts, éventuellement écriture chiffrée.

Organisation de la classe : en groupes restreints avec la présence de l'enseignant.

Déroulement

Chaque élève est en présence d'une boîte comprenant trois compartiments.

L'enseignant fait décrire le matériel, montre les objets qui serviront à remplir les compartiments.

Les objets sont placés dans un récipient situé à proximité des boîtes à remplir.

Tâche : Remplir chaque compartiment des boîtes en prenant la quantité de perles indiquée sur l'étiquette.

Consigne : « Vous devez mettre dans chaque compartiment autant d'objets (perles...) qu'il y a de ronds sur la petite étiquette »



Synthèse de la réflexion

Pourquoi une boîte à compartiments plutôt que des boîtes séparées ? Cette question a été posée car l'enseignante de la classe filmée a fabriqué la boîte à compartiments en assemblant trois petites boîtes identiques. Nous avons choisi des compartiments solidaires pour, d'une part approcher l'ordre des nombres en plaçant les étiquettes dans l'ordre croissant à partir de la gauche, et d'autre part faciliter la gestion du matériel.

Pourquoi avoir choisi de ne pas présenter les points en constellation ? Nous avons voulu éviter de figer des représentations particulières.

Il nous a été demandé de bien exposer, dans l'accompagnement des vidéos, tout le travail annexe effectué dans la classe concernant l'apprentissage du nombre (affichage, rituels, jeux, etc.).

Y a-t-il eu un travail sur les désignations chiffrées ? Elles n'ont pas été utilisées dans cette situation dans cette classe mais à d'autres moments. Certains participants ont suggéré d'utiliser aussi les désignations chiffrées à la place des points sur les étiquettes des compartiments. Ils font l'hypothèse que ces écritures pourraient être introduites rapidement : désigner par des chiffres n'est pas plus abstrait que désigner par des mots. Souvent les écritures chiffrées apparaissent sur des affichages sans qu'il n'y ait eu un travail spécifique.

Le jeu de domino

Cette situation est une situation d'approfondissement.

Objectifs : Utiliser le subitizing (capacité des élèves à énumérer de façon immédiate une collection d'objets comportant jusqu'à trois éléments) pour comparer deux collections représentées.

Matériel : Un jeu de dominos sur lesquels sont dessinés des points roses ou bleus et des lapins. Le nombre de points ou de lapins est compris entre un et trois.

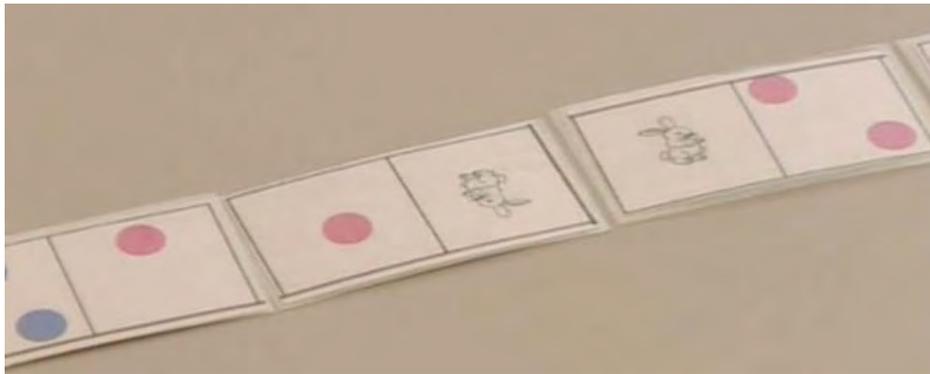
Variables :

- Le choix des dessins sur les dominos : points de la même couleur ou non sur chaque partie du domino, de la même taille ou non, utilisation d'autres dessins que les points sur une des parties du domino...
- La disposition des dessins sur les dominos : disposés ou non selon les constellations.

Organisation de la classe : en groupes restreints avec la présence de l'enseignant.

Déroulement :

Les dominos sont répartis entre les élèves. Celui qui a un domino avec un rond de chaque côté est celui qui commence. Puis chaque élève pose un domino qui convient à tour de rôle. Les dominos sont posés sur une même ligne, les uns à côté des autres. Chaque élève a deux possibilités pour placer un de ses dominos. Les autres doivent valider le travail de leur camarade. L'élève qui ne peut pas poser de domino passe son tour.



Synthèse de la réflexion

Cette situation a été vécue au mois de mai. Les élèves ont bien réussi et n'ont pas été gênés par le fait de devoir associer des points et les lapins.

Aurait-il été intéressant de faire des dominos avec rien (le zéro) ? Il ne semble pas pertinent d'introduire le zéro de cette manière-là.

3 Introduire la procédure de comptage

Nous avons prévu de montrer et de faire analyser des extraits de vidéo de deux séances, la première permettant d'introduire et d'institutionnaliser la procédure de comptage, la seconde permettant de faire le lien entre « un objet de plus dans la collection » et « un mot de plus dans la comptine ». Nous n'avons pu travailler que sur le deuxième extrait : « boîte opaque ». Nous n'avons fait qu'évoquer le premier : « sacs opaques ».

Les sacs opaques

Objectif : introduire la procédure de comptage en faisant prendre conscience aux élèves que le dernier mot énoncé désigne le nombre total d'éléments de la collection.

Les élèves savent reconnaître, grâce à leur capacité de perception immédiate, les quantités comportant entre un et quatre (voire cinq) éléments. Il s'agit maintenant d'introduire la procédure de comptage comme un autre moyen de trouver le nombre d'éléments d'une collection d'objets.

Matériel

- Des boîtes (type couvercle de boîtes de feuilles A4 utilisées pour les photocopies) contenant plusieurs sacs opaques dans chacun desquels on a placé la même quantité de bouchons (une boîte avec des sacs opaques contenant chacun un bouchon, une boîte avec des sacs opaques contenant chacun deux bouchons, etc.). Sur chacune d'entre elles est indiquée une ou plusieurs désignations connues des élèves.
- Des cartes comportant de un à quatre (voire cinq) ronds.

Organisation : en groupes restreints avec la présence de l'enseignant

Déroulement :

Les cartes sont disposées sur la table ainsi que les boîtes contenant les sacs opaques.

L'enseignant choisit une carte en ne commençant pas par la carte avec un seul point.

Un élève désigné est chargé de choisir un sac qui contient juste ce qu'il faut de bouchons pour remplir la carte. Il doit nommer la quantité choisie. L'enseignant vérifie en prenant le sac opaque correspondant : il sort les objets un à un du sac en prononçant à chaque fois un mot de la comptine numérique, comme le montre l'exemple suivant :

La carte comporte 3 points. Le sac choisi par l'élève comporte aussi 3 bouchons.

L'enseignant sort un bouchon en disant le mot « un », puis un deuxième bouchon en ne prononçant le mot « deux » que lorsque les deux bouchons sortis sont sur la table (le mot « deux » désignant l'ensemble des deux bouchons sortis et non le deuxième bouchon sorti du sac), et fait de même avec le 3^{ème} bouchon.

Puis, il reprend en utilisant le comptage un à un des bouchons et en répétant le dernier mot énoncé pour désigner l'ensemble des jetons du geste de la main, « un - deux - trois, il y a bien trois bouchons ». Chaque mot énoncé désigne la taille de toute la collection sortie et non un objet particulier.

La vérification se fait en remplissant la carte.

Si l'élève s'est trompé de sac, les autres élèves peuvent montrer leur désaccord et l'enseignant propose alors d'utiliser le comptage comme moyen de se mettre d'accord sur le nombre d'objets à prendre et il procède de la même manière que celle énoncée ci-dessus.

Plusieurs élèves du groupe peuvent vivre cette situation.

La mise en commun fera ressortir le fait que la procédure de comptage est un moyen de connaître le nombre d'éléments d'une collection.

La procédure de comptage est alors utilisée dans d'autres situations du même type ou dans des situations de la vie de classe, par exemple, pour désigner le nombre d'absents : l'enseignant énumère les prénoms des élèves absents et au fur et à mesure lève un doigt, les élèves doivent dire le nombre d'absents et on vérifie avec une procédure de comptage.

Synthèse de la réflexion

Nous avons présenté cette situation en indiquant son objectif.

A nouveau s'est posé la question de l'évaluation diagnostique précédant cette situation et la nécessité de la faire vivre aux élèves qui savent déjà utiliser le comptage à bon escient. Là encore, il nous semble essentiel de proposer des situations communes à tous les élèves de façon à ce qu'on puisse y faire référence dans la mise en place des apprentissages. De plus certains élèves tirent profit du savoir faire des autres.



La boîte opaque

Objectifs :

Faire prendre conscience aux élèves que la comptine (suite des mots nombres) est un instrument de mesure de la taille des collections : quand on ajoute un élément dans une collection, on dit un mot de plus dans la comptine.

Matériel : Une boîte opaque avec un couvercle et des objets

Organisation : en groupes restreints avec la présence de l'enseignant

Déroulement :

L'enseignant montre n objets et demande aux élèves combien il y en a.

Il les met dans la boîte, repose la question et ferme la boîte.



Il rajoute un objet sans montrer le contenu de la boîte.

Il demande aux élèves combien il y en a maintenant dans la boîte.

Si les élèves donnent la bonne réponse, l'enseignant leur demande de justifier. L'argumentation doit s'appuyer sur le recours à la comptine. L'enseignant aide à faire expliciter cette argumentation.

Sinon, c'est lui qui fait le lien.

Par exemple, si 4 objets avaient été placés dans la boîte et qu'on en ajoute un, l'enseignant dit « un – deux – trois – quatre – cinq, quatre et encore un, ça fait cinq parce que le nombre qui suit quatre quand on récite la comptine, c'est cinq. »

La mise en commun permet d'institutionnaliser le fait que lorsqu'on met un objet de plus dans la boîte, on dit un mot de plus dans la comptine.

Synthèse de la réflexion

Le fait que l'enseignante fasse systématiquement réciter la comptine depuis le début a gêné certains participants. Nous avons précisé que c'était une demande de notre part car nos objectifs étaient, d'une part, de lier récitation de la comptine et procédure de comptage, et d'autre part, de faire prendre conscience aux élèves que « un objet de plus dans la collection, c'est un mot de plus dans la comptine ». Ici sont liées les définitions cardinale et ordinale du nombre.

Cependant, il est vrai, qu'à terme, les élèves ne doivent plus avoir à réciter la comptine depuis le début pour être capable de dire le mot suivant. Cela demande la mise en place d'un travail sur la maîtrise de la comptine numérique.

4 Donner du sens à la procédure de comptage

Nous avons prévu de montrer et de faire analyser des extraits de vidéos illustrant les deux tâches : créer une collection et comparer des collections. Nous n'avons pu travailler que sur un extrait de situation concernant la première tâche : « Chenilles », nous n'avons fait qu'évoquer deux autres situations : « Poules et poussins » et « Autobus ».

Chenille (créer une collection)

Objectifs : Étendre la procédure de comptage et l'utiliser pour créer une collection ayant autant d'éléments qu'une collection de référence

Matériel :

- Des chenilles composées d'anneaux sur chacun desquels on peut mettre un jeton (le nombre d'anneaux des chenilles peut être adapté aux compétences des élèves.
- Des jetons.

Organisation : en groupes restreints avec la présence de l'enseignant.

Déroulement :

Des chenilles comportant n cases sont disposées sur la table. À proximité on place une réserve de jetons (le nombre de jetons est supérieur à n).

Le nombre n est dans le champ numérique de la comptine maîtrisé par les élèves.

Tous les élèves n'ont pas nécessairement la même chenille.

Consigne : « Vous allez prendre juste ce qu'il faut de jetons pour habiller la chenille. Il faut que sur chaque anneau il y ait un jeton. Il ne doit pas rester de jetons. »

Les élèves peuvent utiliser la procédure de leur choix : la correspondance terme à terme ou le comptage des anneaux puis des jetons.

Les jetons ne seront placés sur les anneaux que lorsque l'élève pensera avoir pris ce qui lui fallait. Avant de placer les jetons, on pourra procéder au comptage des anneaux et des jetons et vérifier si l'on atteint le même nombre dans les deux cas, ainsi le comptage apparaît comme moyen de validation. Le placement des jetons sur les anneaux est une validation par correspondance terme à terme.

Cette situation peut être reprise plusieurs fois.

Synthèse de la réflexion

Les élèves ont très rapidement adopté la procédure de comptage plutôt que la correspondance terme à terme alors que le matériel le permettait. Ils n'ont pas ici à mémoriser la quantité puisqu'il n'y a pas déplacement.

Nous avons abordé le rôle de l'étape transitoire lors de laquelle les élèves doivent placer leurs jetons devant les anneaux de leur chenille. Elle permet l'utilisation d'une autre procédure que celle du terme à terme puisque les élèves ne placent pas directement les jetons sur les anneaux des chenilles. Elle permet également une validation anticipée en utilisant le comptage par rapport à la validation par le milieu, le nombre est alors utilisé pour comparer deux collections. Cette étape est à rapprocher du rôle du quai dans la situation de l'autobus (en grande section).



Poules et poussins (d'après « Premiers pas vers les maths, les chemins de la réussite à l'école maternelle » Rémi Brissiaud Retz)

Objectif : Faire prendre conscience aux élèves que l'on peut comparer deux collections à l'aide de l'écoute de la comptine.

Matériel : des bandes plastifiées invisibles pour tous les élèves sur chacune desquelles sont dessinées une ligne de poules et une ligne de poussins. Les nombres de poules et de poussins sont différents.



Organisation : collective

Déroulement :

L'enseignant montre rapidement les bandes, en choisit une et la retourne. Il annonce qu'il va compter les poules, puis qu'il va compter les poussins.

Consigne : « Vous allez bien écouter quand je vais compter les poules et quand je vais compter les poussins. Quand j'aurai terminé, vous direz s'il y a plus de poules ou plus de poussins. Ensuite nous retournerons la carte pour vérifier en utilisant un feutre pour relier les poules et les poussins ».

L'autobus (d'après la situation « Wagons » ERMEL GS)**Objectifs :**

Utiliser la procédure de comptage pour construire une collection d'objets ayant autant d'éléments qu'une autre collection.

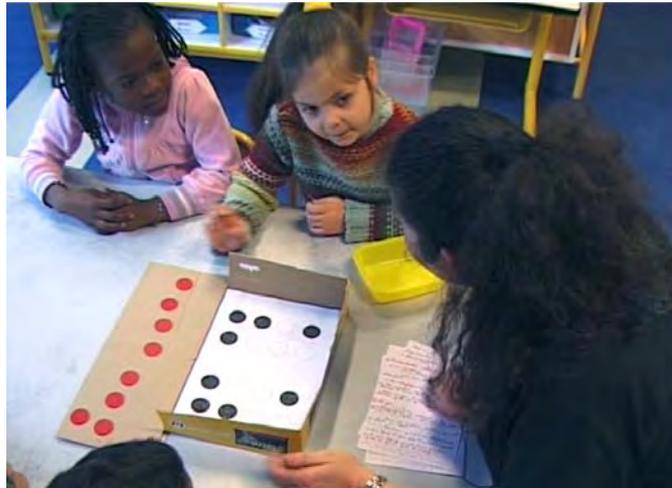
Utiliser les désignations orales des nombres pour mémoriser la taille d'une collection.

Matériel :

- Un support comprenant 2 parties : une partie libre (le quai) sur laquelle seront posés les objets rapportés avant validation et une partie sur laquelle seront dessinées des places libres ou occupées
- Pour cette partie, on peut prévoir des fiches amovibles de la taille du fond de la boîte, ainsi, d'un problème à l'autre, il suffira de changer le fond. Ce support peut être matérialisé par un couvercle de boîtes de feuilles A4 utilisées pour les photocopies.

Ce support peut représenter un autobus qui doit transporter des voyageurs.

- Des objets (type jetons) qui matérialisent les voyageurs à placer sur les places libres.



Organisation : variable selon les séances

Déroulement :

Présentation de l'activité en collectif au coin regroupement

L'enseignant présente le matériel avec le rôle des différentes parties et la consigne.

Consigne : « Voici un autobus, un quai et des voyageurs (jetons). Dans cet autobus, certaines places sont occupées (les ronds noirs) et d'autres sont libres (les ronds blancs). Il ne peut partir que lorsqu'il a tous ses voyageurs, lorsque toutes les places sont occupées.

Vous devez aller chercher juste ce qu'il faut de voyageurs pour que l'autobus puisse partir. »

La consigne ne doit pas induire la procédure et doit être compréhensible par les élèves.

Après une phase d'appropriation du matériel, les élèves doivent aller chercher juste ce qu'il faut de voyageurs pour que l'autobus puisse partir, le nombre de voyages n'est pas imposé. Un élève est désigné pour exécuter la tâche.

Une fois que les voyageurs sont ramenés, l'élève les pose sur le quai et les autres doivent valider ou invalider le résultat.

Validations possibles : Dénombrement des voyageurs en attente sur le quai, dénombrement des places libres dans l'autobus puis comparaison. Correspondance terme à terme (voyageurs sur le quai / places libres). Placement des voyageurs sur les places libres.

Dans un deuxième temps, un seul voyage est autorisé.

5 Construire des quantités à partir d'autres

Nous n'avons eu le temps que de préciser que nous avons construit une séquence à partir de la situation « Bon panier » (D'après la situation qui porte le même nom dans : Briand J., Loubet M., Salin M-H, « CDROM Apprentissages mathématiques en maternelle », Hatier).



IV - BIBLIOGRAPHIE

- BIDEAUD J., MELJAC C. & FISCHER J.P. (1991) *Les chemins du nombre*, Presses universitaires de Lille
- BRIAND J., LOUBET M. & SALIN M.-H. (2004) « *CDROM Apprentissages mathématiques en maternelle* », Hatier
- BRISSIAUD R. (1989) *Comment les enfants apprennent à calculer ?* Retz
- BRISSIAUD R. (2007) *Premiers pas vers les maths*, Retz
- BROUSSEAU G. (1986) « Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques », *Recherche en didactique des mathématiques*, vol. 7.2, La Pensée sauvage
- ERMEL (1990) *Apprentissages numériques en GS* Hatier
- FAYOL M. (1990) *L'enfant et le nombre*, Delachaux et Niestlé
- VERGNAUD G. (1991) « La théorie des champs conceptuels », *Recherches en didactique des mathématiques*, vol. 10, n° 2-3, La Pensée sauvage
- EQUIPE ESCOL sous la direction de BAUTIER E. (2006) « *Apprendre à l'école, apprendre l'école* », Chronique sociale