

DES PROJETS POUR APPRENDRE DES MATHÉMATIQUES À L'ÉCOLE MATERNELLE : LES HABITS DE CARNAVAL¹

Alain Pierrard

Inspecteur pédagogique
Grenoble

FAIRE DES MATHÉMATIQUES À L'ÉCOLE MATERNELLE

S'il n'est pas envisageable de programmer un apprentissage formel des mathématiques à l'école maternelle, il est cependant indispensable de proposer des activités à dominante mathématiques aux jeunes enfants. Elles participent au développement intellectuel de chaque élève, lui permettent de symboliser son action, d'organiser le monde qui l'entoure. Le langage y joue un rôle central. Outil de communication et de coopération dans le groupe social, il favorise en effet la mise à distance de l'action nécessaire à l'élaboration des connaissances mathématiques.

Certaines connaissances et compétences mathématiques s'acquièrent par imprégnation et répétition : c'est en les rencontrant, en les mobilisant de nombreuses fois dans des situations fonctionnelles ou des situations d'apprentissage que les enfants les intègrent.

1. L'activité « Les habits de carnaval » est tirée d'un ouvrage présenté dans les notes de lecture de ce numéro (pp. 63-64) : PIERRARD Alain, *Faire des mathématiques à l'école maternelle*, CRDP de l'Académie de Grenoble, Collection *Des projets pour l'école*, 2002.

Mais, si cette fréquentation régulière permet l'incorporation de certains savoirs et savoir-faire, elle n'est pas suffisante. Il en est de même des activités de remplissage quotidien, sous la direction du maître, de fiches présentant des exercices, le plus souvent formels, sans enjeux extérieurs à leur réalisation. Des temps structurés de construction de compétences mathématiques sont ainsi indispensables. En effet, les enfants de l'école maternelle, comme les autres élèves, apprennent en résolvant des problèmes. Il s'agit donc pour le maître de mettre en place les conditions pédagogiques et didactiques adaptées à l'âge de ses jeunes élèves pour que ceux-ci « fassent » des mathématiques.

Les activités mathématiques mises en place en classe comprennent donc des situations de vie de classe où les mathématiques sont des outils, des situations ritualisées qui transposent des pratiques culturelles au milieu scolaire, des situations de jeux qui favorisent l'automatisation de procédures dans un cadre social, des « projets pour apprendre ».

Ce sont ces derniers que nous présenterons plus longuement dans cet article en illustrant la méthodologie par la présentation d'une activité particulière d'enseignement/apprentissage.

Pour mettre en place « un projet pour apprendre », l'enseignant choisit en fonction d'objectifs d'apprentissage précis (une compétence, un public, un moment de l'année) une situation dont il analyse *a priori* les caractéristiques. C'est la détermination des variables didactiques de la situation qui va lui permettre de faire évoluer la situation initiale proposée aux élèves et de différencier ses approches de telle façon que chaque élève soit en position réelle d'apprenant. Il « habille » la situation d'apprentissage afin qu'elle trouve des échos dans les représentations enfantines et qu'éventuellement elle s'intègre à un projet plus large. Il détermine

une suite de problèmes emboîtés qui permettent aux élèves de progresser après une phase initiale d'appropriation de la situation. Il articule les temps de recherche et les temps de mutualisation et de verbalisation des procédures de résolution mises en place et favorise de véritables interactions entre les élèves. Il propose ultérieurement d'autres situations permettant de réinvestir les compétences construites afin d'aider les élèves à élaborer des classes de problèmes.

UN PROJET POUR APPRENDRE : LES HABITS DE CARNAVAL (Grande section²)

[Copyright CRDP de l'Académie de Grenoble, 2002, 11 avenue Général Champon, 38031 Grenoble Cedex, France]

Présentation générale

La situation du bonhomme carnaval conduit les élèves à manipuler de très grandes collections d'objets (de l'ordre de deux cents objets) et à les répartir en trois parts égales. Les élèves ne pouvant mettre en œuvre aucune procédure numérique directe – à la fois parce qu'ils ne peuvent dénombrer des collections aussi grandes et parce qu'ils ne disposent pas de procédures leur permettant de rechercher le tiers d'un nombre –, ils doivent créer des procédures de distribution plus rapides que celle qui consiste à répartir tous les objets un par un.

Une autre difficulté provient de l'existence possible d'un reste (il suffit pour que le reste ne soit pas nul que le nombre d'objets ne soit pas un multiple de trois), ce qui justifie la mise en place de procédures de validation des parts constituées.

2. La Grande section de l'école maternelle, en France, accueille les élèves de 5 à 6 ans.

Cette situation est proposée au deuxième semestre de l'année à des élèves ayant déjà été confrontés à plusieurs situations de comparaison.

Compétences visées

- Constituer des parts égales.
- Distribuer ou répartir de manière équitable des objets.
- Utiliser des groupements d'objets (« paquets »).
- Comparer des collections d'objets déplaçables.

Variables de la situation

- Le nombre d'objets à répartir.
- Le nombre de parts.
- La présence d'un reste.
- Les supports utilisés pour regrouper les parts.
- La possibilité de déplacer ou non les objets des parts constituées.

Déroulement

Appropriation de la situation par les élèves

Pour décorer un bonhomme carnaval, chaque groupe de trois élèves dispose de multiples « boutons » de couleurs et de formes différentes qui doivent être collés sur son habit.

L'activité mathématique s'intègre dans un projet plus large de fête de l'école. Le bonhomme (silhouette) sera effectivement construit, habillé, décoré et promené dans les rues du quartier. Pour que tous les bonshommes soient identiques, il s'agit, pour les élèves, de répartir en trois parts égales le très grand nombre de boutons dont ils disposent collectivement.

Pour permettre aux élèves de bien comprendre la situation, l'enseignant leur propose, avant d'envisager le partage des boutons de se répartir 15 gommettes pour décorer les sacs des bonshommes.

Très vite, chaque élève en prend quelques-unes. Le constat de l'inégalité des parts leur permet d'obtenir, par réajustements, trois parts de cinq gommettes. Il n'y a pas de véritable procédure collective mise en place.

Problème 1 : Peut-on toujours faire un partage en parts égales ?

L'enseignant propose au groupe-classe 26 gommettes complémentaires et intervient pour qu'une méthode moins aléatoire soit trouvée. Plusieurs procédures apparaissent alors.

- Une procédure d'estimation globale ne différant guère dans le principe de la précédente mais coordonnée dans sa réalisation : chaque élève prend le même nombre d'objets (par exemple 5) et les objets restants sont répartis. Cette procédure montre vite ses limites puisque l'estimation faite est parfois excessive (tous les enfants ne peuvent pas prendre le nombre prévu de gommettes) et surtout que la répartition des gommettes restantes se fait dans les mêmes conditions que précédemment.
- Une procédure de distribution qui conduit un enfant à donner successivement une gommette à chaque élève jusqu'à épuisement du stock. Une variante de ce dispositif consiste à ce que chaque élève prenne à son tour un objet. Quand les tours sont respectés, cette procédure est bonne mais elle conduit à une distribution totale, donc parfois inégalitaire, de tous les objets.
- Une procédure de répartition qui consiste à ce que les trois élèves prennent simultanément un objet jusqu'à ce que tous ne puissent plus en prendre un. Bien appliquée la procédure est pertinente mais elle suppose une coordination parfaite des individus. Or on constate que souvent cette procédure conduit à des prises d'objets non simultanées et donc à la création de parts non égales.

- Une procédure numérique qui fonctionne pour des nombres connus des enfants. Avec 26 gommettes, quelques enfants procèdent à des estimations numériques suivies de régulations : si on en prend chacun 5, on aura distribué 5-10-15, si on en prend 6, on aura 6-12-18...

Quelle que soit la procédure mise en place, et après rectification éventuelle, les élèves constatent que deux parts sont constituées de 9 gommettes, une part de 8 gommettes. Après discussion, les élèves réalisent qu'il est impossible de tout distribuer si l'on veut obtenir des parts égales.

Problème 2 : Comment répartir une grande quantité d'objets ?

Il s'agit maintenant de se partager les boutons qui vont décorer les habits. Après une phase d'émerveillement devant le stock de 178 « boutons », les élèves se trouvent confrontés au problème de leur répartition. Il s'agit de réaliser un partage en parts égales avec reste minimum et la procédure experte de division euclidienne ne sera pas disponible avant le cycle 3.

Ils essaient tout d'abord de répéter la procédure de distribution (chaque enfant prend à son tour un objet) précédemment mise en œuvre. Il s'avère que, malgré la persévérance de certains, la distribution est trop longue : la méthode est inefficace. Certains élèves renouent alors avec les premières procédures : chacun prend un tas de boutons et la validation de l'égalité des parts se fait de manière perceptive.

Un nouveau problème se pose alors.

Problème 3 : Comment comparer des grandes collections que l'on ne peut pas dénombrer ?

Pour vérifier l'égalité des parts :

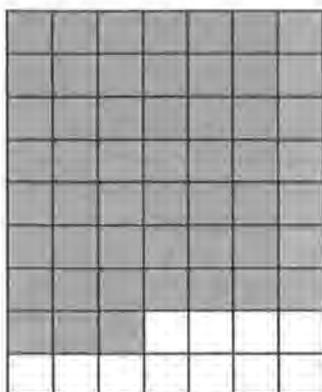
- certains tentent de les dénombrer mais leur répertoire numérique s'avère insuffisant ;
- certains essaient de réaliser des correspondances terme à terme un/un mais le nombre de boutons et la présence de trois parts décourage cette initiative ;
- certains proposent des regroupements spatiaux : le matériel ne favorisant pas la mise en place de piles (les boutons ne peuvent se superposer),
- certains constituent des files. Cette procédure pose cependant deux problèmes : les boutons ne sont pas tous identiques et n'occupent pas tous spatialement le même espace, ce qui induit une confusion entre le nombre d'objets et la longueur de la file. Peu d'élèves comprennent la nécessité de faire des files comportant un nombre régulier de boutons afin de ramener le problème à une comparaison du nombre de

files et non du nombre de boutons.

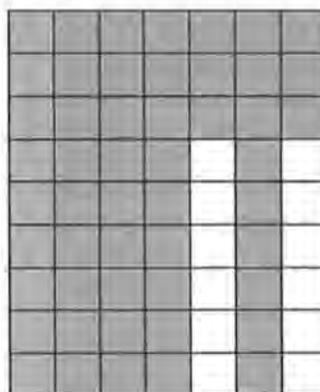
En collectif, après un constat d'échec, l'enseignante rappelle le but de l'activité : il s'agit de remplir l'habit des bonshommes carnaval de manière régulière en collant un même nombre de boutons sur chaque bonhomme. Elle montre que conformément au projet de construction précédemment élaboré, les boutons de différentes formes et de différentes couleurs doivent se répartir sur un quadrillage.

Lors de la phase suivante d'ateliers, les enfants disposent d'une grille rectangulaire 7x9 représentant le plastron. Ils doivent de nouveau comparer de grandes collections. Les élèves répartissent immédiatement les boutons sur le quadrillage. Celui-ci comportant plus de cases que de boutons, toutes les cases ne sont pas remplies et certains répartissent leurs boutons sur toutes les cases : l'élève A a rempli les cases régulièrement (elles sont grisées), l'élève B a d'abord rempli sa grille par ligne puis par colonne.

ÉLÈVE A

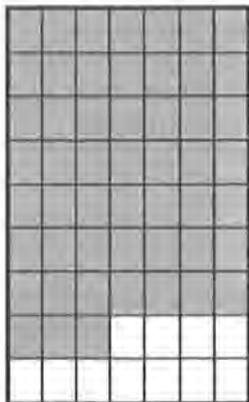
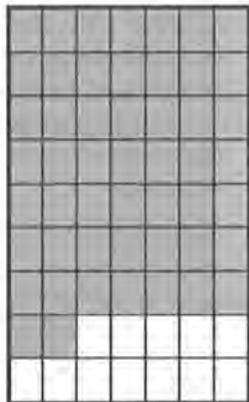
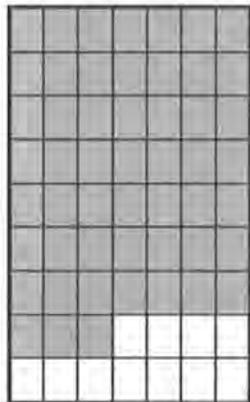
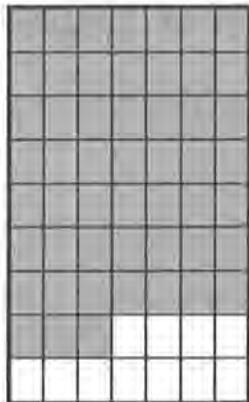


ÉLÈVE B



Pour comparer les collections, il est donc nécessaire de remplir les grilles supports de manière régulière. Ce travail étant fait, les élèves constatent que les grilles ne sont pas remplies de manière identique et comparent

précisément les résultats obtenus. Ils mettent en évidence l'égalité des nombres de lignes remplies et constatent que les écarts sur la dernière ligne renvoient à l'impossibilité de répartir équitablement tous les boutons.

PART 1**PART 2****PART 3****PART 4**

Problème 4 : Comment faire pour distribuer rapidement de manière équitable une grande collection ?

Après une présentation collective des résultats obtenus, le problème initial est repris en grand groupe : la classe dispose d'une procédure de comparaison de grandes collections et donc de validation des parts, comment faire pour obtenir une distribution rapide équitable ?

Immédiatement, des élèves proposent de remplir les grilles utilisées précédemment. L'enseignante demande à trois enfants de réaliser ce qu'ils suggèrent devant les autres, à partir d'une grande collection (167 boutons). Ils prennent les boutons et remplissent leur grille sans tenir compte les uns des autres malgré les protestations de certains spectateurs. Une comparaison des résultats obtenus montre

que les parts (51-56-60) ne sont pas égales. Un des enfants est accusé d'avoir voulu prendre tous les boutons en remplissant sa grille trop vite ! Rapidement un consensus s'établit : il faut prendre chacun en même temps 7 boutons (une ligne) et répéter cette action aussi souvent que possible ; à la fin, il suffit de se répartir le petit nombre de boutons restants. Tous les élèves sont alors conduits à effectuer ce travail à leur table par groupes de trois et ne rencontrent pas de difficulté.

Lors d'un nouveau regroupement, l'enseignante pose le problème de la procédure à suivre en l'absence de grille. Les élèves indiquent immédiatement qu'il suffit de faire des tas de sept objets pour résoudre le problème et sur incitation de la maîtresse comprennent que le nombre « sept » peut être remplacé par n'importe quel autre nombre.