Quand la dévolution prend le pas sur l'institutionnalisation. Des effets de la transparence des objets de savoir

Marceline Laparra, Claire Margolinas

2. Du militantisme didactique aux idéologies pédagogiques

Quand la dévolution prend le pas sur l’institutionnalisation

Des effets de la transparence des objets de savoir

Claire Margolinas[*], Marceline Laparra[**]

[*] *Laboratoire PAEDI, IUFM d’Auvergne, 36 av Jean Jaurès, 63400 Chamalières, claire.margolinas@univ-bpclermont.fr*

[**] *CELTED, Université Paul Verlaine, Ile du Saulcy BP 80794, 57012 Metz cedex, laparra@univ-metz.fr*

RÉSUMÉ. La didactique des mathématiques et en particulier la théorie des situations, insiste sur l’importance de l’activité mathématique de l’élève, dans des situations qui lui permette de construire des connaissances avec leurs sens. Par ailleurs les idéologies pédagogiques insistent également sur l’importance des interactions en classe entre le professeur et les élèves, entre les élèves eux-mêmes, mais aussi sur l’importance de la résolution de problèmes. Nous partons d’une observation en classe de CP (année 2004-2005), qui nous semble emblématique d’une certaine façon de faire la classe à l’heure actuelle. Nous analysons cette observation en terme de dévolution et d’institutionnalisation, ce qui nous permet de mettre en évidence ce que nous considérons comme un dysfonctionnement du processus d’enseignement. Nous analysons ensuite le travail du professeur, ce qui nous permet de conclure en nous interrogeant sur les conditions de possibilité d’une action sur le système d’enseignement.

MOTS-CLÉS : didactique des mathématiques ; dévolution ; institutionnalisation ; résolution de problèmes

ABSTRACT. The mathematics didactics and in particular the theory of situations insist upon pupil’s mathematical activity, during situations that allowed the construction of meaning and knowledge. Pedagogical ideologies also insist upon the importance of teacher-pupil interaction, pupil-pupil interaction and problem solving. We begin with and observation of 6-7 years old pupils (level 1, 2004-2005), which seems emblematic of current way of teaching. We analyze this observation in term of devolution and institutionalization, which permit us to show what we considered a dysfunction of the process of teaching. We therefore analyse teacher’s work, which allow us to conclude with some questions about the conditions of possible actions upon the teaching system.

KEYWORD : mathematics didactics ; devolution ; institutionalization ; problem solving

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES MAJEURES

Bautier, E. (Ed.). (2006). Apprendre à l'école, Apprendre l'école. Des risques de construction d'inégalités dès la maternelle. Lyon: Chronique Sociale.

Brousseau, G. (1998). Théorie des situations didactiques. Grenoble La Pensée Sauvage.

Laparra, M. (2006). La grande section de maternelle et la "raison graphique". Pratiques(131-132).

Margolinas, C. (2005). La dévolution et le travail du professeur. In P. Clanché, M.-H. Salin & B. Sarrazy (Eds.), Autour de la théorie des situations (pp. 329-333). Grenoble: La pensée sauvage.

1. Introduction

La didactique des mathématiques et en particulier la théorie des situations (Brousseau, 1998), insiste sur l'importance de l'activité mathématique de l'élève, dans des situations qui lui permette de construire des connaissances avec leurs sens. A ce sujet, la théorie des situations peut être considérée dans un double mouvement : d'une part elle permet, étant donné un savoir à enseigner et des connaissances à transmettre, de construire et d'éprouver des situations didactiques qui permettent un « apprentissage par adaptation » (ibid.) ; d'autre part, elle fournit un cadre d'analyse des situations effectivement installées en classe, telles qu'elles sont investies par les élèves (Margolinas, 2004, 2005b), ce qui permet notamment d'un reconnaître les savoirs et les connaissances effectivement en jeu. Dans cet article, nous nous appuierons sur ces deux aspects, le premier pour y interroger les liens entre la théorie de situations et les injonctions institutionnelles depuis 1985, le second pour analyser une observation en classe de CP (année 2004-2005), qui nous semble emblématique d'une certaine façon de faire la classe à l'heure actuelle.

Nous avons choisi de partir de cette observation, pour qu'elle puisse nourrir notre discours, et de l'analyser ensuite en terme de dévolution et d'institutionnalisation, ce qui nous permettra de mettre en évidence ce que nous considérons comme un dysfonctionnement du processus d'enseignement. Nous interrogerons ensuite le travail du professeur, ce qui nous permettra de conclure en nous interrogeant sur les conditions de possibilité d'une action sur le système d'enseignement.

2. Une observation en classe de CP

Dans le cadre du réseau RESEIDA[1], nous suivi une petite cohorte de six élèves en classe de maternelle grande section (5-6 ans) puis dans la même classe de CP (6-7 ans), dans l'intention d'étudier les phénomènes qui, dans le quotidien des interactions, peuvent conduire, à l'insu des professeurs, à renforcer les inégalités et les différenciations dans les apprentissages. Nous avons recueilli un important corpus (plus de 60 heures de vidéos, ainsi que de très nombreuses reproductions de travaux d'élèves) concernant deux années (septembre 2003- juillet 2005). De ce vaste corpus, nous avons extrait pour ce texte une observation suffisamment simple pour être utilisée comme un appui à notre réflexion, qui nous paraît représentative du type de difficulté que nous souhaitons mettre en évidence.

Dans cette classe, (en ZEP, dans une petite ville du centre de la France), l'équipe pédagogique a investit de nombreux moyens humains sur le CP. En particulier, un maître d'appui y consacre plusieurs demi-journées, ainsi que des assistantes d'éducation. Une demi-journée par semaine, les trois enseignants (titulaire, maître d'appui, assistante d'éducation) ont décidés de partager la classe en trois groupes selon le niveau scolaire des élèves (groupes que nous appellerons bon, moyen, faible), la titulaire de la classe fait du français, le maître d'appui des mathématiques, l'assistante d'éducation de l'expression corporelle, chacun successivement aux trois groupes (environ 42 minutes par groupes). Nous nous intéressons ici à une séance, réalisée dans les trois groupes par le maître d'appui, en mathématiques (une séance de français est le support, dans ce même colloque, d'un autre article par Marceline Laparra et Claire Margolinas), en restreignant le travail à l'analyse du travail des groupes faible et fort[2].

Description de la séance

La séance, observée le 24 janvier 2006, se présente en trois temps (elle n'est bien sûr pas exactement la même suivant les groupes, nous ne retenons ici que ce qui est commun).

Un premier temps collectif, au cours duquel le maître présente différents objets (cylindre, polyèdres divers) en s'intéressants aux formes planes (carré, rectangle, triangle, rond[3]) qui composent certaines

[1] Recherches sur la Socialisation, l'Enseignement, les Inégalités et les Différenciations dans les Apprentissages) réseau d'équipes créé en 2001 à l'initiative d'Élisabeth Bautier et de Jean-Yves Rochex (Université de Paris 8).

[2] Dans cet article, nous ne pourrons pas développer les différences, pourtant très importantes et récurrentes entre les deux groupes, travaux que nous avons engagés par ailleurs (textes en cours d'écriture).

[3] Terme employé par les élèves et admis par le maître.

de leurs faces. A la fin de ce temps collectif, il introduit un objet (carré découpé en bois) qui va servir dans la suite de la séance.

Le travail demandé individuellement aux élèves est le suivant : ils doivent utiliser le gabarit pour dessiner un carré sur une feuille de couleur, le maître trace ensuite sur chaque feuille les diagonales du carré, les élèves découpent suivant les lignes et obtiennent ainsi quatre triangles. Les triangles deviennent les pièces d’un puzzle, le problème posé aux élèves est celui de reconstituer le carré, en posant les pièces sur le gabarit (fig.1). Une fois ce problème résolu, le maître distribue une fiche sur laquelle est reproduit le carré, les élèves doivent à nouveau poser les pièces triangulaires de manière à former le carré puis les coller. Les élèves qui ont terminé rapidement ce travail doivent obtenir à nouveau quatre triangles pour reconstituer un rectangle directement sur la fiche (fig.1).

Figure 1.- les « puzzles » du carré et du rectangle

Dans un dernier temps collectif, le maître propose aux élèves de revenir sur ce qui a été accomplit dans la séance, cette partie, qui fera l’objet d’une analyse détaillée, sera décrite plus tard.

La séance se présente donc d’une façon classique, un premier temps collectif d’introduction, qui part d’un cadre assez large, celui des figures géométriques, pour aboutir aux consignes, le temps le plus long est consacré à un travail individuel, dans lequel le maître a pour rôle d’inciter les élèves à trouver une solution, un dernier temps collectif de synthèse.

Position de la séance dans le programme de la classe

Les élèves observés font partie d’une classe dans laquelle interviennent plusieurs professeurs, qui se sont donc partagé le travail, notamment en mathématiques. La maîtresse titulaire de la classe utilise un fichier[4] au quotidien, dans lequel le travail sur les figures planes intervient seulement à la fin (pour cette classe, au mois de juin). A la date de l’observation, les élèves ont travaillé dans le fichier uniquement sur des reproductions de dessins sur quadrillage.

Le maître d’appui, observé ici, a en charge la résolution de problèmes et la géométrie, en complément du fichier. La séance observée est la première de deux séances, la suivante étant consacrée à la discrimination des formes carrés/rectangles et rectangle/triangle. On peut donc supposer que la question du vocabulaire concernant les figures planes est en jeu dans ces séances, ce qui fait partie des compétences de fin de cycle 2 : « utiliser le vocabulaire approprié : carré, rectangle, triangle, cercle, côté, sommet, angle droit ».

Par ailleurs, le maître est également en charge de la dimension de « résolution de problème », très valorisée dans les programmes depuis 1985, qui précisent qu’il existe plusieurs types de problèmes : « ceux qui permettent la construction de nouveaux outils mathématiques […] ; ceux qui invitent à utiliser des acquis, à en percevoir éventuellement les limites d’utilisation, offrant ainsi au maître les moyens de contrôler le savoir […] ; ceux qui sont liés à une véritable recherche. ». Ces derniers font l’objet, dans les documents d’accompagnement des programmes de 2002, d’un développement à part entière intitulé « Les problèmes pour chercher », auquel nous allons nous intéresser maintenant. Le texte explicite les « caractéristiques du “problème pour chercher” » : il s’agit de situation qui peuvent être issues de domaines variées ; « les élèves doivent pouvoir s’approprier facilement la situation et se représenter la tâche pour s’y engager avec leurs connaissances antérieures » ; « le problème doit être “consistant”, c’est-à-dire présenter une certaine “résistance” » ; « la validation de la solution doit être le plus possible à la charge des élèves ». Le problème du puzzle du carré correspond donc tout à fait à ces caractéristiques. Les objectifs qui sont envisagés pour donner de tels problèmes sont les suivants : développer la capacité de l’élève à faire face à des situations inédites ; faire prendre conscience à l’élève de la puissance de ses connaissances ; valoriser des comportements et des méthodes (prise d’initiative, attitude critique, organisation, communication) ; développer les capacités argumentatives

[4] Brissiaud, R., Clerc, P., & Ouzoulias, A. (2001). J'apprends les maths avec Picbille. Paris: Retz.

dans le cadre de débats ; contribuer à l'éducation civique (entraide, écoute, prise en compte de l'autre). Les modalités de mise en œuvre du problème pour chercher sont décrites : présentation du problème ; temps de recherche personnelle puis en groupe ; mise en commun, débat et validation ; synthèse. Le maître « n'apporte aucune aide à la résolution du problème […] », pendant les phases de débat il favorise les échanges entre les élèves. Dans une séance ultérieure, il peut prolonger le travail par une recherche de même type, éventuellement adaptée aux difficultés rencontrées.

Du point de vue institutionnel, le puzzle du carré est donc un « problème pour chercher », il répond à la plupart des critères donnés, malgré tout, on note que le professeur n'a pas organisé de débat sur le travail réalisé, mais seulement tenté une synthèse finale.

Analyse de la situation « puzzle du carré »

De nombreuses connaissances, dont la plupart ne sont pas stabilisées pour des élèves de ce niveau scolaire, sont en jeu dans la situation :

1. Connaissances concernant les symétries
   a. la symétrie du carré par rapport à ses diagonales
   b. la symétrie du carré par rapport à son centre
2. Connaissances concernant les angles
   a. les côtés du carré se coupent à angle droit
   b. les diagonales du carré se coupent à angle droit

En effet, alors même que ce sont les élèves eux-mêmes qui ont participé à la production des pièces triangulaires par découpage, la première position du puzzle est presque toujours comme sur la figure 2

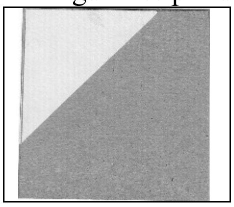

Figure 2

L'angle droit du carré et l'angle droit du triangle coïncident, ce qui correspond à l'évidence perceptive, mais aussi aux connaissances des puzzles, dans lesquels on commence souvent par les « coins ». La plupart des élèves s'engagent alors dans une procédure erronée de recouvrement du gabarit qui va le plus souvent jusqu'au positionnement des quatre pièces, enfreignant ainsi les règles des puzzles (figure 3), même pour les meilleurs élèves de la classe.

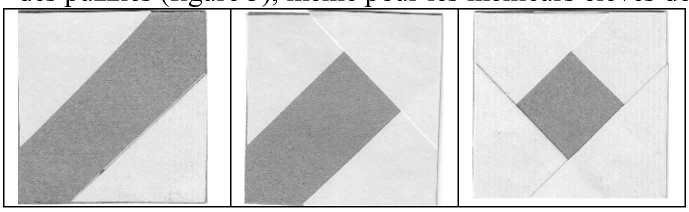

Figure 3

La position correcte pour la première pièce (figure 4) apparaît comme invraisemblable, elle est parfois essayée par les élèves puis abandonnée au profit d'une position en angle.

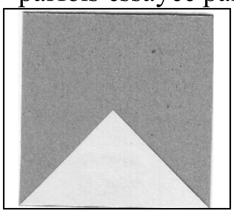

Figure 4

Voici par exemple une succession de positions essayées par un élève avant de trouver la solution (Huseyin, groupe des faibles, figure 5) :

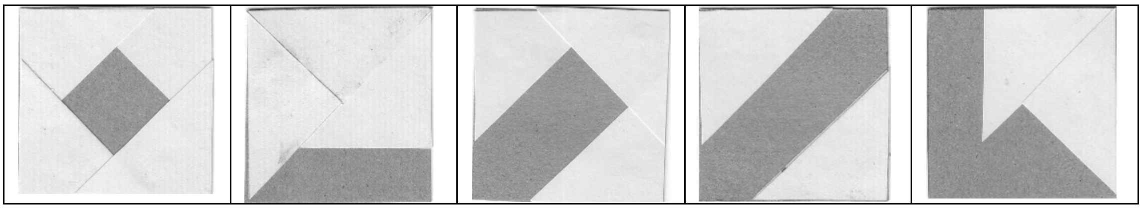

Figure 5

Nous l’avons vu, la perception de la superposabilité des angles droits fait obstacle au bon positionnement des pièces, mais d’autres difficultés interviennent.

L’observation des élèves montrent en effet que l’équivalence des positions (comme dans la figure 6) n’est pas acquise ? Pour accepter l’équivalence de ces positions, il faut d’une part admettre que toutes les pièces triangulaires peuvent être considérées comme identiques (ce qui, du point de vue matériel, n’est bien entendu pas exact étant donné que les élèves découpent assez mal), d’autre part considérer que les figures obtenues sont égales à une symétrie près.

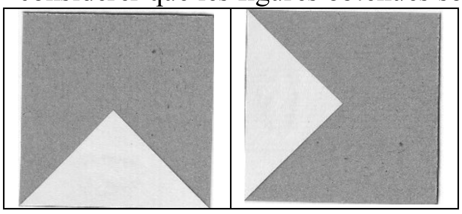

Figure 6

Par ailleurs, un des problèmes qui se pose aux élèves et qui rend très difficile la découverte de la solution est celui de l’énumération (Briand, 1999) des positions déjà occupées par les pièces, encore faut-il pour cela avoir l’idée qu’il y aurait quelque chose dont on pourrait se souvenir, quelque chose à mémoriser. Comme les élèves ne voient jamais simultanément les figures obtenues, pour admettre qu’ils se retrouvent *de nouveau* dans la *même* situation, il faut pouvoir construire ce que sont ces configurations identiques. La construction d’une énumération des positions possibles est donc extrêmement difficile.

Enfin, une fois obtenue, la solution finale « efface » en quelque sorte les essais précédents, puisque c’est clairement comme cela que le puzzle doit être réalisé, seul un travail sur l’enjeu de la situation – ce qu’il est possible d’apprendre de cette recherche – pourrait permettre de construire une avancée des connaissances, au delà de la simple réussite de la tâche.

Résumons cette analyse du point de vue des connaissances en jeu. Si nous considérons les connaissances de géométrie en jeu dans la situation, *l’angle droit* est très fortement en jeu dans les difficultés rencontrées par les élèves et. En ce qui concerne les connaissances considérées institutionnellement comme faisant partie de la « résolution de problème », la *mémorisation des essais* déjà réalisés est en jeu.

Les phases conclusives dans les deux groupes

A l’issue du travail individuel, le professeur prend le temps de réunir les élèves autour de lui, dans un espace où les élèves, assis par terre, portent leur attention uniquement sur ce que le professeur leur dit. Une telle phase, qui a pour fonction sans doute de conclure la leçon, peut être considérée à première vue comme une tentative d’institutionnalisation. Qu’en est-il ?

Dans les deux groupes (voir transcription en annexe 1), le professeur insiste sur le fait que l’on a découpé un carré, obtenu quatre triangles, qui ont permis de reconstituer le carré mais aussi un rectangle. Dans le groupe des forts, stimulé par certaines intervention des élèves, le maître insiste de plus sur les formes qui est possible d’identifier dans les puzzles (petit carré dans le puzzle du rectangle, grand triangle dans le puzzle du carré).

L’unité de la séance peut ainsi être considérée à partir des formes qui entrent en jeu (carré, triangle, rectangle) : rappel lexical au début de la séance, manipulation des formes sous forme de puzzle pendant la situation d’action, identification de relations entre les formes (obtention de triangles dans un carré, d’un rectangle à partir de ces même triangles, d’autres triangles et d’autres carrés) dans la phase finale.

3. Processus de dévolution et d’institutionnalisation

Nous allons maintenant interroger cette séance en termes de dévolution et d’institutionnalisation. Y a-t-il dévolution de la situation d’action du puzzle du carré ? La phase qui conclue la séance peut-elle être considérée comme une phase d’institutionnalisation ?

L’investissement de la situation par les élèves

Dans les deux groupes, le professeur, après avoir présenté la situation aux élèves, n’intervient pas sur la façon de réussir, il encourage les élèves, surtout quand la recherche est difficile et longue.

Les élèves investissent avec enthousiasme la situation, certains réussissent assez vite (quelques minutes) alors que d’autres (dans les deux groupes) cherchent plusieurs dizaines de minutes. Les difficultés proviennent, comme on l’a vu dans l’analyse, à la fois de la prégnance de la superposition des angles droits et de la difficulté à mémoriser (voire à penser qu’il y a quelque chose à mémoriser) les positions des pièces déjà essayées.

Ainsi, si l’on considère cette situation comme donnée, la dévolution aux élèves, dans le sens de l’acceptation des élèves à faire de ce problème, pour un temps « leur » problème, est tout à fait réussi. L’attitude du professeur pendant toute la phase de travail est parfaitement adaptée à cette dévolution, celui-ci réussit en effet très habilement à déjouer les demandes d’aide directe. Il valorise d’ailleurs chez les élèves cet effort de recherche, l’envie d’y arriver sans aide. Cette réussite est sans nul doute basée sur certaines caractéristiques de la situation elle-même, qui permet une phase de validation et dont l’énoncé est parfaitement compris par les élèves.

La dévolution dans un processus d’enseignement

Guy Brousseau (Brousseau, 1998) considère les situations adidactiques et leur dévolution dans le cadre d’un processus « moderne » d’enseignement :

> « La conception moderne de l’enseignement va donc demander au maître de provoquer chez l’élève les adaptations souhaitées par un choix judicieux, des « problèmes » qu’il lui propose. Ces problèmes, choisis de façon à ce que l’élève puisse les accepter doivent le faire agir, parler, réfléchir, évoluer de son propre mouvement. Entre le moment où l’élève accepte le problème comme sien et celui où il produit sa réponse, le maître se refuse à intervenir comme proposeur des connaissances qu’il veut voir apparaître. L’élève sait bien que le problème a été choisi pour lui faire acquérir une connaissance nouvelle mais il doit savoir aussi que cette connaissance est entièrement justifiée par la logique interne de la situation et qu’il peut la construire sans faire appel à des raisons didactiques. Non seulement il le peut, mais il le doit aussi car il n’aura véritablement acquis cette connaissance que lorsqu’il sera capable de la mettre en œuvre de lui-même dans des situations qu’il rencontrera en dehors de tout contexte d’enseignement et en l’absence de toute indication intentionnelle. Une telle situation est appelée situation adidactique. » (p. 59)

J’ai discuté ailleurs (Margolinas, 2005a) une des façons dont cette conception se trouve tronquée dans une acception courante de la dévolution, qui consisterait à penser que le rôle du professeur dans une phase adidactique est un rôle purement passif. Le maître que nous observons ne tombe pas dans ce travers : il intervient judicieusement, sans empiéter sur les connaissances cruciales pour la résolution du problème et la découverte des procédures adéquates.

C’est un autre aspect qui nous semble ici, de nouveau, effacé du contexte de l’enseignement par adaptation. La conception de l’enseignement décrite est en effet fondée par une intention didactique, celle de permettre l’acquisition de connaissances déterminée par un projet d’enseignement. Cette dimension apparaît un peu en creux dans la citation : « les adaptations *souhaitée* » ; « le maître se refuse à intervenir comme proposeur *des connaissances qu’il veut voir apparaître* », « l’élève sait bien que *le problème a été choisi pour lui faire acquérir une connaissance nouvelle* ».

Il est donc clair dans ce contexte que l’intention d’enseigner des connaissances *identifiées à l’avance* est première sur toute construction et tout choix de situation, c’est d’ailleurs cette intention reconnue par les élèves eux-mêmes qui rend légitime l’aventure dans laquelle le professeur et les élèves s’engagent, avec les incertitudes qui y sont liées (Ratsimba-Rajohn, 1982). N’oublions pas que la théorie des situations est née dès la fin des années cinquante et que Guy et Nadine Brousseau ont été instituteurs, le rôle d'instruction du professeur était à cette époque une évidence absolue. Les situations adidactiques visaient ainsi à pallier une carence d'un enseignement dogmatique qui ne permettait pas aux citoyens instruits par l'école primaire de faire usage d'une façon autonome de savoirs mathématiques qu'ils avaient pourtant rencontré à l'école, sous une forme figée. La recherche des situations fondamentales des connaissances mathématiques, qui fonde épistémologiquement cette démarche, est ainsi le cœur de la théorie des situations.

Deux processus complémentaires

C'est sans doute cette évidence de l'importance de l'enseignement des savoirs qui explique que l'institutionnalisation a été considérée assez tardivement dans la construction théorique (dans les années 80, voir (Perrin-Glorian, 1994)), d'abord comme une situation puis comme un processus. Les processus d'institutionnalisation et de dévolution sont complémentaires (Margolinas, 1993), en effet, la dévolution d'une situation adidactique n'a de sens, dans le cadre de la théorie des situations, que si préexiste une intention d'enseigner des savoirs et des connaissances, dont le processus d'institutionnalisation gère la finalité didactique.

Il faut noter que ces processus sont inhérents à l'acte d'enseignement, quelque soit la forme pédagogique adoptée : l'élève doit prendre en charge l'intention d'apprendre et investir les situations qui lui sont proposées, le professeur doit installer des situations qui permettent d'enseigner les savoirs et les connaissances prescrites par la société, quelque soit la nature de ces situations (Sarrazy, 2007).

Un peu de « didactique fiction »

La situation du puzzle du carré est investie par les élèves comme une situation d'action, nous l'avons vu. Ils y rencontrent des modèles implicites, dont nous avons identifié la nature : en ce qui concerne la géométrie, superposabilité des angles droits des triangles rectangles et des rectangles.

Supposons maintenant que le professeur ait construit cette séance avec comme projet de prendre en charge une partie du programme de géométrie de la classe de CP, ce que différents indices (y compris la leçon suivante) laissent à penser.

Faisons un peu de « didactique-fiction » si l'on cherche à considérer cette situation d'action comme la première d'une séquence qui comprendrait également une situation de formulation et une institutionnalisation des savoirs, de quoi pourrait-il s'agir ?

Une solution pour une situation de formulation, qui correspond aux difficultés des élèves à identifier les positions des pièces, pourrait être de demander aux élèves, à l'oral, de faire trouver la position d'une ou plusieurs pièces disposées sur le gabarit du carré (par exemple en demandant à un élève de disposer une pièce en étant dos à la classe puis de décrire la disposition de manière à ce que les autres placent la leur). Une telle situation (dont la mise en place est tout à fait possible dans les conditions de travail de la classe : seulement 6 ou 7 élèves par groupes) pourrait permettre de poser la question langagière de la désignation des différents éléments du carré et du triangle ce qui, géométriquement, se traduirait par côté, grand côté (hypoténuse), angle droit. Les tentatives de formulations des élèves trouveraient ainsi un aboutissement dans un lexique adapté aux besoins des élèves dans une situation particulière. En prolongement, on pourrait aussi imaginer le travail avec des triangles non rectangles, permettant une situation de preuve : il s'agirait de prouver que ces triangles ne peuvent en aucun cas permettre de reconstituer le rectangle, ce qui trouverait un aboutissement dans une caractérisation de l'angle droit comme un angle particulier. D'autres solutions sont sans doute possibles, nous n'évoquons celles-ci que pour montrer au lecteur peut-être peu habitué à cet exercice que de telles situations sont imaginables et qu'elle peuvent conduire à une institutionnalisation qui corresponde effectivement à des connaissances en jeu dans les modèles implicites mis en œuvre dans la situation d'action.

Si l'on considère (comme il semble que ce soit le cas ici) que le maître a décidé de ne pas prolonger cette situation, l'explicitation de l'importance de l'angle droit, sa nomination et la désignation des différentes positions des pièces tenant compte des angles droits des figures (que l'on pourrait par exemple colorier) serait une solution économique d'enseignement par ostension qui correspondrait aux connaissances minimales qui permettraient aux élèves de tirer parti de la situation du puzzle du carré.

Retour sur la situation effective

Nous l’avons vu, la leçon est bâtie sur un schéma classique avec une introduction, le développement d’un problème et une conclusion. Le fait que le professeur organise une conclusion montre bien qu’il est conscient de la nécessité, pour les élèves, de ne pas en rester à la simple action en situation, qu’il faut « institutionnaliser », stabiliser les acquis.

Analysons ces différentes phases du point de vue des connaissances en jeu. L’introduction permet de réactiver des connaissances lexicales anciennes (noms des formes élémentaires : carré, rectangle, triangle, rond) dont le professeur a partiellement besoin pour installer le problème du puzzle du carré. La situation du puzzle du carré pose des problèmes aux élèves dont la résolution passe par l’identification des positions respectives des angles droits des figures, l’angle droit étant une connaissance nouvelle pour les élèves (au programme du cycle 2 dont fait partie le CP). La conclusion revient sur le lexique (carré, rectangle, triangle) et pourrait ouvrir sur le pavage de figures planes (on peut paver un carré et un rectangle avec des triangles), surtout dans le groupe des forts. Cette ouverture possible vers les questions d’aire (qui ne relèvent pas du cycle 2 mais du cycle 3) nous surprend : serait-ce l’intention du professeur ? L’examen de la fiche de la leçon suivante, qui porte exclusivement sur la reconnaissance de formes de base, ainsi que de la fiche d’évaluation finale de fin d’année montrent que ni l’angle droit ni les aires n’ont été considérés comme objets d’enseignement.

Tout se passe donc comme si la situation du puzzle du carré, qui prend les ¾ du temps de la séance, n’était qu’une sorte de parenthèse, dont le rôle dans le processus d’enseignement n’est pas clair. On reconnaît bien des éléments du programme : « familiarisation avec quelques instruments » dont font partie les gabarits de carré et de rectangle le programme indique « Il s'agit de relier peu à peu […] un vocabulaire spécifique et l'utilisation d'instruments. ». Nous avons volontairement tronqué cette dernière citation du programme, qui est en fait : « Il s'agit de relier peu à peu *des propriétés*, un vocabulaire spécifique et l'utilisation d'instruments. », or de propriété, ici, il n’en est pas question. Établir un lien entre le lexique géométrique, les formes et les instruments semble suffire à fonder le projet d’enseignement. Par ailleurs, la mémorisation des essais, essentielle dans la résolution de ce type de problèmes, n’est jamais mise en valeur par le professeur, dans ses interventions individuelles ou collectives.

Dysfonctionnement d’un processus d’enseignement

La séance observée fait donc apparaître une sorte de dissociation entre un processus de dévolution et un processus d’institutionnalisation, qui ne sont pas coordonnées et ne correspondent pas aux mêmes connaissances et savoir, celles-ci étant simplement dans le même champ : celle des figures élémentaires de géométrie plane.

Le maître montre des qualités tout à fait remarquables, à la fois dans le choix d’une situation de géométrie potentiellement riche, qui pose un problème véritable pour les élèves, bien adaptée à leur niveau, mais aussi dans la gestion de cette situation, encourageant les élèves sans les canaliser. Ainsi, si l’on considérait le processus de dévolution indépendamment des savoirs et des connaissances, on pourrait dire que ce maître est expert du processus de dévolution.

Par contre, le projet didactique est flou, on ne sait pas quelles sont les connaissances et les savoirs visés ainsi, alors même que le maître fait l’effort de ménager une phase explicite qu’il nommerait peut-être « institutionnalisation », cette phase n’apporte rien car elle n’est pas soutenu par un processus qui serait porté par l’intention d’enseigner.

Malheureusement, malgré une séance « réussie » sur le plan de l’activité et de l’engagement des élèves, il est possible d’affirmer que les élèves n’ont rien appris, au plus ont-ils eu l’occasion de rencontrer à nouveau des savoirs anciens et d’entrevoir fugitivement de nouvelles connaissances implicites qui, en absence de prolongement, ne pourront avoir aucun impact sur les connaissances futures des élèves.

Un phénomène récurrent

Nous avons choisi cette séance pour son caractère emblématique et, d’une certaine façon, parfaitement réussie. En effet, quand nous insistons sur les qualités du maître, ce n’est pas pour atténuer la dimension négative de la critique qui suit, mais bien parce que cette séance pourrait être, par bien des aspects, considérée comme un modèle. Nous sommes d’ailleurs intimement convaincues que le lecteur a pu, dans ses observations personnelles, rencontrer de telles séances, au cours desquels d’authentiques problèmes sont posés à des élèves enthousiastes, alors que les connaissances et les savoirs en jeu restent flous et les apprentissages sans lendemain.

Nous pensons en conséquence qu’il ne s’agit en aucun cas d’une déficience du professeur lui-même, dans sa singularité, mais d’un problème qui est généré par la situation dans lequel ce professeur se trouve, ce que nous allons considérer maintenant.

4. Le travail du professeur

La situation du professeur

La situation du professeur est une situation complexe, même si on la considère seulement d’un point de vue didactique, c’est-à-dire du point de vue d’une intention d’enseigner (Margolinas, 2002), encore plus si l’on intègre également les dimensions du métier et de la personne, comme le fait notamment (Goigoux, 2007) et plus généralement les dimensions anthropologiques (Sarrazy, 2007). Retenons de cette complexité que la situation qu’il a, y compris dans l’interaction avec les élèves en classe, dépend pour une très grande part de contraintes, de déterminants, de choix qu’il a opéré en amont.

Dans cette partie, nous tenterons de décrire les éléments de contraintes et de détermination qui nous semblent en jeu dans ce que nous considérons comme un dysfonctionnement d’un processus d’enseignement, dont la situation analysée est un exemple. Notre point de vue est résolution réaliste : le professeur exerce la profession d’enseignant, il y consacre un temps qui, même s’il n’est pas aussi strictement déterminé que dans d’autres situations professionnelles, est essentiellement limité. Il est donc inéluctable qu’il ne connaisse pas tous les aspects des situations qu’il installe en classe. Il est important de garder cette considération en tête, en effet, les contraintes les plus visibles, les ressources les plus accessibles sont sans doute, au final, dans la situation qu’il a, les seules qui jouent un rôle effectif.

Contraintes et déterminations

Intéressons-nous tout d’abord aux contraintes, issues notamment des injonctions institutionnelles les plus fortes, celles qui pèsent de la manière la plus certaine sur le professeur. Les institutions forgent une image d’une pratique idéale, à laquelle le professeur cherche à se conformer. En 2005 (moment de l’observation), cette pratique idéale fait une grande part à l’activité de l’élève, ce qui prend une forme concrète : les élèves doivent manifester, dans leurs attitudes et dans leurs réponses, qu’ils participent activement au processus qui s’élabore en classe, notamment, ils doivent (certains d’entre eux, au moins) donner des réponses qui constituent des manifestations effectives de cette adhésion.

Il s’agit d’une contrainte forte pour le professeur qui doit, dans les phases collectives, attendre que des élèves donnent les réponses qu’il attend pour pouvoir progresser. Dans les phases individuelles, la réalisation de la tâche par l’élève peut suffire à remplir ce contrat (le « faire » (Bautier, 2006). Le professeur observé étant en charge de la géométrie, mais surtout de la résolution de problème, l’activité propre et autonome de l’élève dans cette résolution est extrêmement valorisée, comme nous l’avons vu précédemment dans les documents d’accompagnement.

Par ailleurs, dans cette pratique idéale, chaque élève doit pouvoir être considéré dans sa différence, le professeur tendant à s’adresser à chacun plutôt qu’à tous. Si l’enseignement ne peut être que collectif, ce n’est pas, dans cette idéologie, une nécessité épistémologique et didactique mais le résultat d’un choix dicté par les réalités de la société, qui ne peut offrir à chaque élève un professeur particulier. L’idéal serait donc un professeur qui pourrait s’adapter à la demande de chacun (Thomazet & Margolinas, 2007), en n’imposant pas abruptement son point de vue (Goigoux, Margolinas, & Thomazet, 2004). Bien entendu, aucun enseignant ne peut se conformer parfaitement à cette pratique idéale, mais il tend à s’y conformer, ce qui constitue une très forte contrainte.

En regard, les autres demandes institutionnelles apparaissent plus faibles. Bien entendu, le rôle du professeur est de transmettre des connaissances, mais également des capacités et des attitudes[5], dans ce contexte, pour des professeurs polyvalents, comme le sont les professeurs des écoles, la transmission des savoirs apparaît comme un des éléments parmi tant d'autres du travail attendu par la société, mais pas nécessairement le plus central. De plus, si ce qui est attendu du professeur concernant sa posture en classe peut se présenter comme un discours général, le savoir, lui, se décline d'une façon spécifique, élément par élément, de ce fait, toute connaissance épistémologique est coûteuse puisqu'elle n'est pas généralisable à l'ensemble de la pratique d'un professeur polyvalent.

La place du savoir

Ces quelques réflexions demandent donc de s'interroger sur la place du savoir dans le travail du professeur.

La transposition didactique (Chevallard, 1985) est un processus qui rend compte des relations complexes qu'entretiennent différentes formes de savoir. Ainsi le savoir n'existe pas en tant que tel mais spécifié par des institutions et des rapports. Quelle est la part du professeur dans la transposition didactique ?

Considérons la leçon qui est le support de notre réflexion. Si nous examinons ce que dit le professeur en introduction, ce sur quoi il insiste en synthèse et ce qu'il demande à la leçon suivante, la part qu'il assume dans la transposition est assez faible : celle d'offrir aux élèves l'occasion de rencontrer le lexique de géométrie plane et les gabarits puis, dans la séance suivante, celle de discriminer quelques figures planes. Le savoir joue plus le rôle d'une sorte d'arrière-plan à l'activité des élèves, à ce qu'ils font à la fois matériellement (dessiner un carré avec un gabarit, découper les pièces, remplir la fiche) et dans leur démarche de résolution (chercher, faire des essais, ne pas se décourager). Tout se passe comme si le professeur offrait à l'élève des possibilités de rencontre avec certains objets, sans que les conditions de construction des connaissances et des savoirs relèvent vraiment de sa responsabilité.

Les ressources

Étant donné les contraintes qui pèsent sur son travail, quelles sont les ressources à la disposition de ce professeur ?

Si nous considérons les contraintes les plus saillantes concernant l'activité des élèves et les attitudes à avoir, les caractéristiques des bonnes « situations-problèmes » le professeur a accès à de nombreuses ressources qui lui permettent de régler sa conduite en classe et de choisir parmi les problèmes qui sont à sa disposition, nous avons déjà noté qu'il réussit parfaitement sur ce point.

Par contre, d'une façon plus générale, même si de nombreux manuels scolaires existent, dont certains présentent de grandes qualités, les professeurs ne disposent pas, en mathématiques en tout cas, d'ouvrages leur donnant des points de repères épistémologiques, des traités au sens de (Neyret, 1995).

Néanmoins, si de telles ressources ne sont pas disponibles, elles ne sont pas non plus réclamées publiquement par les professeurs, sans quoi les éditeurs se seraient sans doute emparés de ce « créneau » de publication… Nous l'avons vu, les contraintes qui pèsent socialement sur le professeur ne sont pas principalement de nature épistémologique, alors que son travail est extrêmement contraint et normé par ailleurs.

Ainsi, le professeur devrait faire lui-même le chemin qui lui permettrait de construire, non seulement une programmation des notions rencontrées (ce que montrent parfois les maîtres en « surlignant » les notions du programme qui ont été « abordées » au cours d'au moins une leçon) mais, lourde tâche, une programmation des connaissances et des savoirs construits et articulés.

5. Conclusion

Le dysfonctionnement que nous décrivons ici conduit donc à privilégier l'activité, le « faire », les attitudes, aussi bien des élèves que du professeur, ce qui conduit à reléguer à l'arrière-plan les

[5] Socle commun de connaissances et de compétence, BO n°29 du 20 juillet 2006

connaissances et les savoirs. Nous ne pensons pas que les démarches pédagogiques et encore moins les approches didactiques aient promues ce renversement des positions, mais elle l'ont sans doute permis. En mettant l'accent sur ce qui manquait à un enseignement frontal des savoirs par trop dogmatique, en caricaturant peut-être au passage les modalités de cet enseignement (il faut parfois le faire pour faire « bouger le système »), les « novateurs » n'imaginaient sans doute pas que les savoirs et les connaissances pourraient ainsi devenir une sorte de décor aux interactions entre le professeur et les élèves.

Les mouvements « rétronovateurs » prennent ainsi leur source dans des difficultés bien réelles qui, sans doute, étaient différentes par le passé. Mais ces mouvements, qui cherchent à trancher sur ce qu'ils considèrent comme le « pédagogisme » actuel, commettent exactement la même erreur. En accordant une grande confiance aux professeurs, ils leur confèrent surtout une immense charge : celle d'individualiser leur enseignement (de plus en plus), celle de secourir les élèves en difficultés, celle de réconcilier l'école et la société, celle d'éduquer les parents, etc. reléguant nécessairement de nouveau à l'arrière-plan ce qui semble évident, trop évident, c'est-à-dire que la charge du professeur est avant tout de transmettre les savoirs et les connaissances que la société désigne comme étant nécessaire à tout citoyen.

De plus, ces mouvements ne participent en rien à la nécessaire réflexion épistémologique sur les transformations profondes des savoirs et des connaissances qu'imposent les modifications des technologies (Laparra, 2006; Margolinas, René de Cotret, & Giroux, 2006) qui appellent une réflexion didactique qui ne peut incomber à chaque professeur.

Finalement, ce que les mouvements réformateurs ont sans doute ignoré, ce sont les conditions effectives du travail du professeur, notamment dans sa dimension de programmation hors classe. Le travail en classe du professeur, la difficulté d'avoir à gérer des élèves souvent difficiles est bien reconnue, elle fait même l'objet de films ou de séries télévisées. Le travail, souvent solitaire, qui conditionne les situations vécues en classe lui, est considéré comme quasiment négligeable, les professeurs eux-mêmes ont parfois du mal à le légitimer, or c'est dans ce travail peut-être ingrat que peut se construire une réflexion épistémologique qui peut permettre au professeur, en classe, de donner toute leur place aux savoirs.

RÉFÉRENCES

Bautier, E. (Ed.). (2006). Apprendre à l'école, Apprendre l'école. Des risques de construction d'inégalités dès la maternelle. Lyon: Chronique Sociale.

Briand, J. (1999). Contribution à la réorganisation des savoirs prénumériques et numériques. Étude et réalisation d'une situation d'enseignement de l'énumération dans le domaine prénumérique. Recherches en Didactique des Mathématiques, 19(1), 41-76.

Brousseau, G. (1998). Théorie des situations didactiques. Grenoble La Pensée Sauvage.

Chevallard, Y. (1985). La transposition didactique. Grenoble La Pensée Sauvage.

Goigoux, R. (2007). Un modèle d'analyse de l'activité des enseignants. Education et didactique, 1(3), 47-70.

Goigoux, R., Margolinas, C., & Thomazet, S. (2004). Controverses et malentendus entre enseignants expérimentés confrontés à l'image de leur activité professionnelle. Bulletin de psychologie, 57(Numéro spécial : Fonctionnement / développement : perspective historico-culturelle).

Laparra, M. (2006). La grande section de maternelle et la "raison graphique". Pratiques(131-132).

Margolinas, C. (1993). De l'importance du vrai et le faux dans la classe de mathématiques. Grenoble La Pensée Sauvage.

Margolinas, C. (2002). Situations, milieux, connaissances : analyse de l'activité du professeur. In J.-L. Dorier, M. Artaud, M. Artigue, R. Berthelot & R. Floris (Eds.), Actes de la 11ème Ecole d'Eté de Didactique des Mathématiques (pp. 141-156). Grenoble La Pensée Sauvage.

Margolinas, C. (2004). Points de vue de l'élève et du professeur : Essai de développement de la théorie des situations didactiques. Habilitation à diriger les recherches en sciences de l'éducation, Université de Provence. .

Margolinas, C. (2005a). La dévolution et le travail du professeur. In P. Clanché, M.-H. Salin & B. Sarrazy (Eds.), Autour de la théorie des situations (pp. 329-333). Grenoble: La pensée sauvage.

Margolinas, C. (2005b). Les situations à bifurcations multiples : indices de dysfonctionnement ou de cohérence. In A. Mercier & C. Margolinas (Eds.), Balises en didactique des mathématiques (pp. Cédérom). Grenoble La Pensée Sauvage.

Margolinas, C., René de Cotret, S., & Giroux, J. (2006). Transformation de situations sociales et leurs conséquences sur certaines connaissances en jeu en contexte scolaire. Paper presented at the L'école, lieu de tensions et de médiations : Quels effets sur les pratiques scolaires ? Actes du colloque international de l'AFEC, Lille.

Neyret, R. (1995). Contraintes et déterminations des processus de formation des enseignants: nombres décimaux, rationnels et réels dans les Instituts de Formation des Maîtres. Thèse de doctorat, Université Joseph Fourier Grenoble I, Grenoble.

Perrin-Glorian, M.-J. (1994). Théorie des situations didactiques: naissance, développements, perspectives. In M. Artigue, R. Gras, C. Laborde & P. Tavignot (Eds.), Vingt ans de didactique des mathématiques en France (pp. 97-147). Grenoble La Pensée Sauvage.

Ratsimba-Rajohn, H. (1982). Eléments d'étude de deux méthodes de mesures rationnelles. Recherches en Didactique des Mathématiques, 3(1), 65-113.

Sarrazy, B. (2007). Ostention et dévolution dans l'enseignement des mathématiques. Education et didactique, 1(3), 31-46.

Thomazet, S., & Margolinas, C. (2007). La place des élèves à besoin éducatifs particuliers au sein du groupe classe: une analyse exploratoire de l'activité d'enseignants chevronnés de l'école publique québécoise. In J. Giroux & D. Gauthier (Eds.), Difficultés d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques. Hommage à Gisèle Lemoyne (pp. 259-278). Montréal: La bande didactique.

Annexe 1

Transcription des phases finales dans les deux groupes

Groupe des faibles

N.B. Dans ce groupe tous les élèves ont réussi le puzzle du carré mais seulement deux (Joss et Wyssem) ont eu le temps de faire celui du rectangle.

Les élèves sont assis dans le couloir

M: Samuel [inaudible]//Huseyin allez on est concentré [inaudible]/on a fait un carré on l'a découpé [mimant]

Joss: et on l'a dessiné

M: et qu'est-ce qu'on a obtenu quand on l'a découpé

Wyssem: on les a collé

Joss: un/ un carré

M: non [lève son index gauche]

E: un carré

Joss: on les a tracé

M: non qu'est-ce qu'on a obtenu quand on a découpé le

M [s'énerve]: mais vous allez arrêter/ allez/ pose ça [prend la trousse d'Huseyin et la repose brusquement devant ce dernier]

Sarah: un triangle

M: quatre triangles [dépliant tous ces doigts de la main droite sauf le pouce]

M [agacé car des élèves gigotent par terre]: quatre triangles/ quand on a obtenu les quatre triangles est-ce qu'on a pu refaire un carré

EE: oui

Nabil [hochant négativement la tête]: euh non¤<64950>

M: oui on a réussi à r(e)faire un carré [tourné vers Elodie] après y en a qui sont allé plus vite/ on a repris un carré on l'a découpé [mimant] on a obtenu quatres [expose quatre doigts]

Sarah: triangles

M: et avec ces triangles on a essayé de faire une forme [montre avec les deux index le contour d'un rectangle] un peu plus allongée/ c'était quoi
Sarah: un rectangle
Joss: un rectangle
M: c'est très bien Sarah/est-ce que c'est possible
EE: oui
Elodie: non/oui
M: oui/ Joss tu as réussi
Joss: oui
M: donc c'est possible
E: oui
Joss: on a utilisé deux feuilles
M: voilà/allez on y va [se lève]

Groupe des forts

Dans ce groupe, tous les élèves ont eu le temps de réaliser les deux puzzles.

M: alors vous vous souvenez de ce qu'on a fait/on a fait [fait le contour du carré reconstitué avec quatre triangles]/on a pris un carré
E: oh/ ah
M: on l'a découpé en co/ comment on l'a découpé ce carré
[Erine lève le doigt. Le maître lui fait signe de parler.]
Christophe: j'ai rien écouté [l'école est en rénovation des bruits de perceuse viennent d'empêcher le début de cette phase de synthèse]¤
Erine: eh ben on a découpé
Christophe: j'ai bouché mes oreilles avec
M: Christophe arrête
[silence]
[Christophe fait des gestes avec ses mains. Cem tient une colle dans ses mains.]
M: euh Cem j(e) t'avais prêté une colle j(e) t'ai demandé d(e) me la rendre
Cem: tiens [lui tend la colle]
M: oui/merci [Il se penche pour récupérer sa colle. La colle tombe. Rires. Cem se penche pour la récupérer et la tendre à nouveau au maître.] alors on avait pris un carré/ on l'a découpé/ comment ce carré
Erine: en/ en croix
M: en croix et du coup ça nous a donné quoi [montre les diagonales du carré]
Erine: un carré
M: [inaudible]
E: un carré en forme de croix
Erine: un carré
M: oui mais là chaque figure/ chaque petite forme c'est quoi
Erine: qu'on avait découpé
M: oui
Erine: bah des
M: des triangles/ on a obtenu Cem on a obtenu Cem [montre le carré reconstitué à partir de quatre triangles]/ Cem/ [plus fort]/ Cem [Cem s'est rapproché de Méganne] on a obtenu quatre [Cem se penche vers Erine]/ Cem/ trois fois je viens d(e) te dire [Cem se recule en souriant]/ on a obtenu quatre triangles et avec ses triangles on a refait un
Erine: triangle
EE: un carré
M: non un carré d'accord après on a r(e)commencé on a pris un carré on l'a découpé [trace les diagonales en l'air]/ on a fait quatre [déplie tous les doigts de la mains droites sauf son pouce] triangles [les montrent sur le carré reconstitué] et qu'est-ce qu'on a obtenu [montre le rectangle reconstitué en bas]
Carla: euh un rectangle

M: un rectangle vous vous rendez-compte on peut partir d'un carré [montre le carré reconstitué] on peut obtenir donc [montre le rectangle reconstitué]
EE: un rectangle
M: pa(r)ce qu'on l'a découpé en petits triangles
Ciana: bah y faut faire deux petits carrés
M: exact [?]/à ouais c'est vrai ça [prend un air surpris]/ en fait on a un [cache un petit carré]
Carla: pa(r)ce que [montre un triangle composant le deuxième carré composant le rectangle]
M: p(e)tit carré un autre petit carré [caché l'autre petit carré]
Erine: [inaudible]
M: et nous ça nous a donné
Ciana: aussi dedans ça peut faire un petit carré mais à l'envers
M: un rectangle rigolo ça
Erine: on a la place pour un autre [montrant le grand carré reconstitué]
M: eh oui
Erine: [inaudible] plus plat [montre quelque chose sur le grand carré reconstitué/ là aussi ça fait deux deux p(e)tits carrés [masqué la moitié du grand carré dans le sens de la diagonale]
M: [inaudible]
Ciana: et qui soit plus mince
M: non là ça fait un triangle [?] [masquant la moitié du grand carré dans le sens de la diagonale]
Erine: ça fait un [inaudible] là¤
M: ah c'est rigolo ça/ah regardez/ si on fait comme ça [masque un grand triangle rectangle] ça fait quoi
Ciana?: un cerf-volant
E: un bâteau
E: [inaudible] forme
M: ça fait un triangle
Carla?: et un bateau
M: et là un autre triangle [masque l'autre grand triangle rectangle]
Carla: mais après ça/ ça fait un bateau
E: non mais après ça
M: hop [se relève]
Ciana: on peut faire des cerfs-volants
M: on pourra faire des/oui [les élèves se lèvent]
Ciana: oui mais y a pas de fils/et aussi y a pas [inaudible]
M: allez
E: [inaudible]/tu attaches un fil
[les élèves se dispersent, Christophe et Cem regardent les dessins]
M: on y va on s(e) met en rang