

ÉTUDE COMPARATIVE DE DEUX SITUATIONS SUR LES TRIANGLES PARTICULIERS AU CYCLE 3

Stéphane FABRE

MCF, UPJV IUFM AMIENS

CAREF

Stephane.fabre@u-picardie.fr

Brigitte GRUGEON-ALLYS

PU, UNIVERSITE PARIS EST CRETEIL IUFM

LDAR Université Paris Diderot

Brigitte.grugeon@orange.fr

Résumé

Dans un premier temps, nous comparons deux situations d'apprentissage ayant le même objectif : nommer et caractériser des triangles particuliers (triangles isocèles et équilatéraux).

La première situation est extraite du manuel « objectif calcul » de CM2 (page 34, aux éditions Hatier 1996), la deuxième nommée « triangle paille » est une situation que nous avons élaborée dans le cadre de la recherche ORPROF¹. Ces deux situations mettent en jeu les mêmes supports (des pailles) et les tâches proposées aux élèves sont proches (construire des triangles avec les pailles). Cependant à travers l'étude des différences entre certaines variables (présence de ficelles, constitution des paquets de pailles, longueur et nombre de pailles, organisation du travail..), nous voulons montrer par une analyse *a priori* que le milieu créé dans la situation « triangle paille » semble plus robuste et favorise davantage les interactions élèves/milieu pour permettre aux élèves de valider ou d'invalidier leurs procédures.

Ensuite, nous analysons la mise en œuvre de la situation « triangle paille » dans une classe de CE2/CM1. Cette analyse des interactions prend en compte la structuration du milieu (Margolinas 2005).

Elle met en évidence le rôle important du maître pour faire vivre la situation tout en laissant l'activité à la charge des élèves.

I - COMPARAISON DE DEUX SITUATIONS

1 Définition du cadre géométrique

A la suite des travaux de Ferdinand Gonseth, dans leur article « Géométrie et paradigmes géométriques » (1999), Catherine Houdement et Alain Kuzniak définissent trois géométries : *la géométrie naturelle*, *la géométrie axiomatique naturelle*, *la géométrie formaliste*, et, pour chacune d'entre elles, 3 piliers autour desquels elles s'organisent : *l'intuition*, *l'expérience* et *la déduction*. Ils définissent :

L'intuition, comme « une prise de contact immédiate, directe, concrète avec son objet » et soulignent que « cette interaction peut évoluer avec le sujet grâce à un ensemble d'expériences et donc de connaissances a posteriori ».

L'expérience qui « permet d'approcher la géométrie en restant proche de l'action et d'une certaine réalité physique ». Les « pliages, découpages et constructions [...] constituent la base de cette approche expérimentale qui peut être développée à l'école ».

La déduction qui « permet d'atteindre de nouvelles informations à partir de celles déjà acquises sans recours à l'expérience ou à toute autre source extérieure ».

¹Objets et ressources professionnelles à l'école primaire : Quelles références et quels usages pour le enseignants ? Recherche du pôle Nord-Est des IUFM.

La géométrie rencontrée à l'école s'apparente à la géométrie naturelle qui a « pour source de validation la réalité, le sensible ». Les auteurs ajoutent que « la construction et la perception sont au cœur d'une géométrie naturelle de type expérimental ».

Ici, l'intuition et l'expérience sont liées à la perception d'objets concrets, la déduction s'exerce à l'aide de la perception et de la manipulation d'instruments.

2 Présentation de la séance « triangle - pailles »

A la fin du cycle 2, les élèves ont une reconnaissance globale des triangles. Ils les perçoivent comme des surfaces délimitées par un contour fermé caractéristique. Les seuls triangles étudiés (en se référant aux Instructions Officielles de 2008) sont les triangles rectangles identifiés grâce à la présence d'un angle droit. L'objectif de notre séance est d'amener les élèves à construire des triangles à partir des côtés et d'en définir certains à partir des propriétés relatives aux longueurs de leurs côtés (triangles isocèles et équilatéraux).

La construction de triangles à partir de pailles prédécoupées semble être une tâche potentiellement satisfaisante pour atteindre nos objectifs. En effet la construction papier / crayon n'est pas disponible à ce niveau de classe, et les pailles vont matérialiser les côtés des triangles.

Notre situation s'inscrit dans le cadre de la géométrie naturelle de type expérimental.

C'est la première séance d'une séquence dont les objectifs sont :

- Définir un triangle comme un polygone à trois côtés.
- Reconnaître, nommer et décrire des triangles (en particuliers des triangles isocèles et équilatéraux).
- Utiliser un vocabulaire géométrique spécifique : côté.

La séquence comporte trois séances clés :

Séance 1 (séance triangle-pailles): Les élèves doivent construire des triangles différents en utilisant des pailles de longueurs et de couleurs différentes.

Séance 2 : Les élèves doivent classer les triangles construits lors de la séance 1 en précisant leurs critères (Annexe 1).

Séance 3 : les élèves doivent construire un triangle équilatéral, un triangle isocèle et un triangle ayant ses trois côtés de longueurs différentes avec des pailles de la même couleur (Annexe 1).

2.1 Description de la séance 1.

Objectifs de la séance :

- Connaître et utiliser le vocabulaire relatif aux triangles : côtés ;
- Définir et construire des triangles comme polygones à trois côtés ;
- Première approche de la notion de triangles superposables ;
- En situation, « première rencontre » avec l'inégalité triangulaire.

Type de travail : par groupe de 2 élèves.

Matériel : - des pailles de différentes couleurs correspondant à différentes longueurs : pailles vertes (6 cm), pailles jaunes (9 cm), pailles bleues (12 cm) et pailles roses (15cm).

- de la ficelle.
- des aimants pour la mise en commun.
- une feuille par groupe.

Chaque groupe reçoit un paquet numéroté de 12 pailles et 4 ficelles.

Constitution des paquets :

- Paquet A : 4 roses/4 bleues/4 jaunes;
- Paquet B : 4 roses/4 jaunes/4 vertes;
- Paquet C : 4 roses/4 bleues/2 jaunes/2 vertes;

- Paquet D : 1 rose/3 bleues/2 jaunes/6 vertes;
- Paquet E : 2 roses/2 bleues/4 jaunes/4 vertes;
- Paquet F : 4 roses/2 bleues/4 jaunes/2 vertes;
- Paquet G : 2 roses/4 bleues/2 jaunes/4 vertes;

Consigne : « Vous travaillerez en groupe de 2. Chaque groupe va recevoir un paquet de 12 pailles en couleur et 4 morceaux de ficelles avec lesquelles vous devez construire 4 triangles différents. Vous aurez aussi une feuille de papier où vous écrirez la lettre correspondant à votre paquet puis vous décrirez chaque triangle construit ».

2.2 Première analyse de la situation

Chaque paquet de 12 pailles et 4 ficelles constitue le milieu matériel de la situation. Pour construire leurs triangles les élèves doivent enfiler un bout de ficelle au travers de 3 pailles.

- La situation comporte trois contraintes fortes pour la réalisation de la tâche des élèves :
 - la première est la nécessité pour les élèves d'utiliser la totalité des pailles pour accomplir leur tâche (douze pailles pour quatre triangles) ;
 - la deuxième explicitée dans la consigne concerne l'obtention de quatre triangles « différents ». Pour les élèves deux triangles sont différents s'ils sont construits avec au moins une paille de couleur différente ;
 - la troisième, non explicite, est une conséquence de l'inégalité triangulaire : tout triplet de pailles ne permet pas forcément d'obtenir un triangle.

Ces trois contraintes vont amener les élèves lors de la phase d'action à réaliser des essais, des ajustements et des déconstructions de triangles pour en réaliser de nouveaux. C'est à travers ces manipulations que les concepts mathématiques prendront du sens chez les élèves.

- La construction de triangles avec des pailles (formes vides) permet de mettre en évidence les notions de côté et de polygone à 3 côtés, à la différence de situations papier/crayon ou de manipulation de formes cartonnées où le triangle apparaît comme une surface plane. Les triangles - pailles sont des objets de l'espace que les élèves peuvent manipuler.
- À la différence d'un tracé (conjuguant les difficultés d'exactitude du tracé et de manipulation des outils), la construction de triangles en enfilant une ficelle dans des pailles est relativement simple pour les élèves. De plus, les compétences et connaissances liées à la manipulation des outils de tracé ne sont pas à la portée des élèves de ce niveau de classe (CE2-CM1).
- Les pailles de la même couleur ont la même longueur, donc les triangles équilatéraux apparaîtront comme des triangles monocolores et les isocèles comme des triangles bicolores. Ce sont donc des propriétés perceptives qui permettront de les distinguer. Les élèves ne connaissent ni les longueurs des pailles, ni la correspondance entre couleur et longueur. Cependant, les différences de tailles des pailles de couleurs différentes sont si grandes (3 cm au moins) qu'elles vont amener les élèves à remarquer cette correspondance.
- Lors de la construction, une interrogation peut apparaître : l'ordre de placement des pailles sur la ficelle influe-t-il sur le triangle obtenu ?
- Les variables didactiques : les paquets permettent à chaque groupe (s'il respecte les consignes) de construire au moins un triangle isocèle ou équilatéral. Cependant les nombres de solutions de triplets de pailles constituant des triangles sont différents pour chaque paquet. Par exemple :

Paquet A : 4 roses/4 bleues/4 jaunes. Il y a un grand nombre de solutions : 3R/3B/3J/RBJ ; 3R/R2B/2BJ/3J ; 2RB/2RJ/3B/3J ; 2RB/2RJ/2BJ/3J...(une dizaine). Les élèves en trouveront facilement une.

Paquet B: 4 roses/4 jaunes/4 vertes. Il n'y a que trois solutions : 3R/1R2J/2J1V/3V, 2RJ/2RV/3J/3V et 2RJ/2RV/2JV/2VJ. Les élèves auront plus de difficulté à trouver une solution. Le milieu est plus résistant.

2.3 Description de la séance d'Objectif Calcul

Le manuel Objectif calcul, niveau CM2, des éditions Hatier de 1996 présentait une situation proche de la situation présentée ci-dessus tant dans ses objectifs que dans la tâche des élèves. Dans leur article, Catherine Houdement et Alain Kuzniak présentent cette situation pour illustrer leur propos sur la géométrie naturelle expérimentale.

Procure-toi des pailles du type de celles que tu utilises pour boire des jus de fruits.
Il en faut au moins : 10 rouges, 10 vertes et 10 bleues.

1. Coupe-les pour qu'elles correspondent aux longueurs ci-dessous.



2. En utilisant une seule paille par côté, combien peux-tu construire de triangles différents :

- avec les seules pailles rouges ?
- avec les pailles rouges et vertes ?
- avec les pailles rouges, vertes et bleues ?

3. Quelles remarques peux-tu faire sur les triangles que tu as formés ?

4. Sur du papier uni, construis un des triangles obtenus à la question 2.



Objectif calcul CM2 p 34 (Hatier 1996)

D'après le livre du maître, les objectifs sont :

- Reconnaître les différentes sortes de triangles et les propriétés qui leur sont associées.
- Construire les différents types de triangles.

Le Matériel :

Pour chaque élève ou chaque groupe :

- 10 pailles rouges de 4 cm de longueur, 10 pailles vertes de 5,6 cm de longueur, 10 pailles bleues de 8 cm de longueur et 6 pailles jaunes de 12 cm de longueur (qui ne sont pas représentées dans le manuels de l'élève).
- Une feuille de carton (sur laquelle les élèves doivent fixer les triangles construits).
- punaises, ciseaux.

2.4 Analyse comparée des deux situations :

Potentiel d'a-didacticité des situations

- En situation **d'action** en rétroaction avec le milieu matériel et en travail par groupe de 2, la situation triangle-pailles permet aux élèves de se confronter aux conditions d'existence d'un triangle (inégalité triangulaire) via la mise en évidence de 3 pailles qui « ne se referment pas » ou qui réalisent une « barre » ou un « trait » (par exemple avec le paquet B, l'assemblage rose-jaune-vert n'est pas un triangle). Nous pointons le rôle important que prend l'action de nouer la ficelle : l'inégalité triangulaire se traduit par le résultat d'une expérience (en reprenant les termes de Catherine Houdement et Alain Kuzniak) que les élèves peuvent évaluer. Elle constitue un événement que les élèves gardent en mémoire. De plus au début de la construction les pailles sont enfilées bout à bout sur la ficelle et le triangle apparaît (ou pas) en faisant un nœud

indépendamment du résultat escompté par l'élève. Le résultat de l'expérience et son interprétation sont indépendants de l'expérimentateur. Avec un même triplet de pailles, les élèves obtiennent le même résultat.

Dans le cas de la situation d'Objectif calcul, la construction du « triangle aplati 4-4-8 » et son interprétation comme un non-triangle dépendront de la précision dans le positionnement des pailles ainsi que de la « volonté » de l'élève d'obtenir un triangle (liée au contrat didactique). En effet pour construire un triangle, les élèves anticipent la forme triangle dans le positionnement initial des trois pailles puis ils ajustent les pailles pour faire coïncider les extrémités. Le résultat de l'expérience dépend de l'habileté de l'expérimentateur mais aussi de ses représentations initiales. De plus comme il n'est pas mentionné qu'il faut utiliser la totalité des pailles (et ce n'est pas le cas pour les deux premiers moments de l'activité), il est possible que les élèves ne rencontrent pas la situation du triangle aplati.

- Dans la situation triangle - pailles, c'est le milieu matériel (la composition des paquets) qui amène les élèves à construire des triangles particuliers (situation a-didactique). Dans la séance d'Objectif calcul, c'est le déroulement de la séance et les consignes qui amènent les élèves à construire des triangles particuliers lors des deux premiers moments (volonté de l'enseignant). Le découpage en trois moments semble avoir pour but de permettre aux élèves d'élaborer une démarche systématique pour construire la totalité des triangles au troisième moment.

- Dans les deux situations, la comparaison visuelle de la couleur des côtés des triangles construits permet de mettre en évidence des triangles de nature différente ou d'invalider des choix qui ont été faits (par exemple dans la situation triangle-pailles avec le paquet B, l'assemblage trois verts pour un triangle équilatéral, trois triangles isocèles l'un vert-jaune-jaune, et deux rose-rose-jaune met en évidence que deux triangles sont identiques). Dans notre situation, un partage équitable des pailles entre les deux élèves du groupe avant toute construction peut conduire à plusieurs réalisations du même triangle (par exemple avec le paquet A, une répartition équitable 2 roses, 2 bleues et 2 jaunes entre les deux élèves du groupe peut conduire à deux triangles rose-rose-bleu et deux triangles bleu-jaune-jaune). La situation nécessite un travail de groupe.

L'égalité de deux triangles d'abord perçue comme une propriété visuelle (les trois côtés sont de la même couleur) peut être confirmée par une superposition des deux triangles. Nous passons donc d'une correspondance des couleurs à une égalité des longueurs des côtés. Ceci n'est pas possible dans la situation d'Objectif calcul car les triangles ne sont pas manipulables (il est vrai que si ce sont les élèves découpent les pailles en début de situation, ils savent que la même couleur correspond à la même longueur).

- Notre situation permet de faire une description de chaque triangle construit :
 - en français avec l'énumération des pailles et de leurs couleurs ;
 - par un schéma sur la feuille avec des couleurs différentes ;
 - ou en caractérisant les triangles en fonction de la taille de leurs côtés (par exemple, pour des triangles équilatéraux : « trois côtés de la même taille » ou « trois côtés de la même couleur »)

Potentiel de la situation de formulation et validation (mise en commun) :

Le milieu construit fournit au maître des conditions favorables pour amener les élèves à :

- verbaliser les conditions d'existence d'un triangle,
- formuler et décrire les caractéristiques des triangles construits avec différents niveaux de langage : en français avec l'énumération des pailles et de leurs couleurs, ou en caractérisant les triangles « 3 pailles avec des tailles différentes, ... », ou encore, en utilisant un vocabulaire géométrique pour donner des informations sur la longueur des « côtés ».

II - UNE ANALYSE DU DÉROULEMENT DE LA SÉANCE

La situation « triangle - pailles » a été mise en place dans une classe de CE2/CM1 de l'école d'application Louise Macault de Laon. Elle a été filmée. Dans la suite, nous en transcrivons des extraits qui nous semblent significatifs notamment pendant la phase d'action.

Pour l'analyser, nous nous appuyons sur les outils développés par Claire Margolinas (2005) pour décrire la structuration du milieu. Ces outils permettent de décrire et de rendre compte de la complexité des interactions qui se nouent entre les élèves et le professeur dans un temps long pendant la gestion d'une situation ou de plusieurs séances. La modélisation d'une situation d'enseignement conduit à décrire les relations entre les différents systèmes en jeu dans la production du savoir visé. Une situation se caractérise par l'ensemble des rôles des actants (élèves et professeur) et de leurs relations avec le milieu dans une institution donnée. Le rôle du maître et la gestion de la situation peuvent être analysés en fonction des différentes postures des sujets (professeur et élèves) et du milieu sur lequel interagissent les sujets, la situation de niveau n-1 devenant le milieu de la situation de niveau n ($M_n = S_{n-1}$), la situation étant constituée des rapports existants entre le milieu M, l'élève E et le professeur P, c'est-à-dire tous les niveaux inférieurs (Cf. annexe 1). On peut résumer l'analyse prenant en compte les différentes postures des sujets et la structuration du milieu *via* ce tableau :

M+3 M de construction		P+3 P-noosphérien	S+3 S- noosphérienne
M+2 M de projet		P+2 P-constructeur	S+2 S- de construction
M+1 M-didactique	E+1 E-réflexif	P+1 P-projeteur	S+1 S de projeteur
M0 M d'apprentissage	E0 Elève	P0 Professeur	S0 S-didactique
M-1 M de référence	E-1 E-apprenant	P-1 P-observateur	S-1 S-d'apprentissage
M-2 M-objectif	E-2 E agissant		S-2 S de référence
M-3 M-matériel	E-3 E-objectif		S-3 S-objective

Tableau 1 - La structuration des milieux selon Claire Margolinas

1 Organisation du processus de dévolution par le maître

Etudions le rôle du professeur (P) dans l'organisation du processus de dévolution.

Après la formulation de la consigne, il reprend les termes des élèves (E0) pour parler de « fagot » et aborder la tâche de fabrication à faire. Les quatre interventions du maître :

- « Sur cette feuille, vous allez marquer deux choses. Chacun des paquets - parce qu'il y a des paquets différents, vous n'allez pas tous avoir le même paquet - chacun des paquets comporte une lettre, donc vous commencez par noter cette lettre là et ensuite vous noterez les triangles que vous avez fabriqués : ce que vous avez utilisé comme pailles pour fabriquer le triangle »,
- « Tu peux me rappeler la consigne Maeva ? Combien est-ce qu'il faut en faire ? »,
- « Tu es sûre ? »
- « Combien tu as de ficelles ? »

Elles pointent le rôle de P pour poursuivre le processus de dévolution. P engage d'abord une réflexion avec les élèves sur l'usage de l'artefact « pailles » : il organise le milieu matériel (M-3) pour faciliter l'engagement des élèves à percevoir les pailles attachées (M-2) comme des objets mathématiques (M-1). Les réponses des élèves puis l'implication des élèves dans la tâche indiquent l'impact de ces interventions pour favoriser la dévolution de la situation aux élèves.

2 Phase d'action : Construction de différents types de triangle

Le groupe observé a un paquet E composé de 2 pailles roses, de 2 pailles bleues, de 4 pailles jaunes et de 4 pailles vertes. Avec ce paquet, plusieurs solutions valides sont possibles.

Premier moment :

Deux triangles (B/J/V) identiques sont construits ainsi qu'un triangle (J/V/V).

Professeur : Qu'est-ce que vous pouvez me dire de ça ? »

Elève : « Moi, j'ai terminé le premier puis Maeva elle a fait le même, regardez. »

Ils ont tous les deux fait un triangle « rose, bleu, jaune ».

P. : « Je crois que vous devez travailler dans le groupe. »

Le maître s'éloigne.

E. : « Je te l'avais dit Maeva qu'il fallait faire attention. Il ne fallait pas faire pareil que moi. Maintenant ..., puis après t'auras plus de bout de ficelle.

Maeva dénoue la ficelle de son triangle.

Le maître (P-1 observateur), en montrant les triangles-pailles construits et attachés, amène les élèves à valider leurs productions et leur démarche de travail en les plaçant dans le milieu objectif.

La réponse de l'élève E-1(apprenant) montre que les élèves n'ont pas travaillé en groupe.

P-1 demande une évolution du contrat didactique (travail de groupe demandé) et amène les élèves du groupe (E-1) à modifier leur stratégie initiale pour construire quatre triangles-pailles différents. Maeva défait le triangle après rétroaction avec le milieu M-1 (deux représentations de triangles avec les mêmes pailles de même couleur).

Le rappel par le maître de l'enjeu d'apprentissage en se plaçant dans le milieu objectif (2 triangles pailles construits avec les mêmes pailles) a relancé le travail. Il (P-1 observateur) a peut-être court-circuité les interactions entre les élèves et le milieu et entre élèves.

Deuxième moment :

Maeva dénoue la ficelle de son triangle et son camarade commence à organiser leur recherche.

Elève : « Je mets un jaune et deux verts. »

Il s'aperçoit que c'est son deuxième triangle.

E. : « Le jaune ..., tu mets ces trois-là ensemble. Et après tu mets ces trois-là. »

Il prépare pour Maeva deux lots : Un rose, un jaune et un vert ; un bleu, un jaune et un vert. Il pointe les lots.

E. : « En fait, tu fais un triangle comme ça et un triangle comme ça. »

... Maeva désigne les triangles déjà construits. La discussion semble porter sur l'ordre dans lequel placer les pailles.

E. : « ...mais regarde, c'est pas les mêmes couleurs. Tu mets comme tu veux, c'est pas les mêmes couleurs. »

Il le répète plusieurs fois et prends le dernier lot. Chacun fabrique un triangle, mais celui de Maeva leur pose un problème.

Ici les interactions entre le maître et les élèves et celles entre les deux élèves deviennent avec le milieu matériel le nouveau milieu (M-1) où les élèves interprètent leurs constructions.

L'élève (E-2 agissant) s'appuie sur les représentations des triangles (comparaison des couleurs) pour organiser son tri et constitue 4 lots de 3 pailles de couleurs différentes dont deux triangles-pailles déjà construits (B/J/R et 2V/J attachés, B/J/V et R/J/V). Il se place dans une position d'apprenant en s'appuyant sur les rétroactions du milieu. Il interprète et formule les résultats : « Tu mets comme tu veux, c'est pas les mêmes couleurs. » en réponse à Maeva sur le rôle de l'ordre des pailles sur la ficelle. Maeva est en position d'expérimentateur guidé.

Mais le triplet de pailles de Maeva ne va pas constituer un triangle (R/J/V triangle aplati). Un nouveau milieu de référence M-1 apparaît qui à son tour va interagir avec les élèves.

Troisième moment :

Lors de la mise en commun, le groupe observé montre les 4 triangles construits au cours de la phase d'action (2JV/R2J/2BR/3V).

Élève : *En fait, nous on a eu le même souci que ... En fait on mettait deux verts et un rose et quand on faisait le nœud, ça faisait une barre.*

Maeva : *Après on a réussi à faire les quatre triangles.*

E. : *On a été obligé de les rouvrir.*

Suite à la situation d'action où différentes interactions entre les élèves et les élèves et le milieu se sont succédées, le groupe est arrivé à construire 4 triangles différents.

Cet extrait montre bien le potentiel d'a-didacticité de la situation indiqué dans l'analyse *a priori*. Il montre des élèves confrontés aux conditions d'existence de triangle en accomplissant leur tâche.

Le professeur qui intervient pour rappeler les conditions que doivent remplir les triangles a permis l'avancée du temps didactique.

3 Formuler les conditions d'existence et décrire les différents types de triangles

Pendant la mise en commun, P0 amène les élèves à décrire les triangles construits. Ils s'appuient sur des termes correspondant à des objets du milieu M-2 (pailles ou pailles attachées), en précisant leur taille et leur couleur. Nolwen, une autre élève de la classe, en montrant les côtés jaunes et vert d'un triangle bleu, jaune, vert dit : « Là, celle-là elle est plus grande que celle-ci. Et c'est un triangle ». Et, montrant un assemblage rose, vert, vert : « L'autre, ça fait un trait ». Les questions relatives à l'existence des triangles sont abordées, mais restent contextualisées aux constructions de quelques élèves. Le langage utilisé par le maître concerne les pailles, la taille ou la longueur des pailles « pourquoi tu me dis que les trois ont la même longueur », « le rapport entre la longueur et la couleur ». La nature des triangles construits n'est pas abordée dans cette séance. Il n'y a pas de synthèse organisée par le maître pour faire évoluer la formulation de la définition des triangles et de ces constituants ou pour expliciter des conditions d'existence d'un triangle dans le monde de la géométrie. Le maître ne met pas en évidence les types de triangles envisagés.

III - CONCLUSION

À travers l'étude de cette situation, nous voyons l'intérêt didactique de l'utilisation et de la mise en œuvre en classe de situations « expérimentales » en géométrie. Elles permettent de donner du sens à des notions mathématiques dont l'apprentissage est trop souvent implicite (ici, les notions de côté d'un triangle ou de triangles particuliers) et d'en donner une représentation matérielle. Elles permettent aux élèves, à travers des manipulations, de modifier leur représentation première (tout triplet de pailles permet de construire un triangle) et d'aborder expérimentalement des propriétés mathématiques complexes (l'inégalité triangulaire). Cependant elles sont bien sûr insuffisantes pour permettre aux élèves d'appréhender le concept sous-jacent dans toute son étendue : les triangles - pailles sont des objets matériels, les triangles des notions mathématiques.

IV - BIBLIOGRAPHIE

BROUSSEAU, G. (1988) Le contrat didactique : Le milieu, *Recherche en Didactique des Mathématiques*, **9** (3), 309-336.

HOUEMENT, C. & KUZNIAK, A. (1999) Géométrie et paradigmes géométriques. *Petit x*, **51**, 5-21.

MARGOLINAS, C. & RIVIERE, O. (2005) La préparation de séance : un élément du travail du professeur. *Petit x*, **69**, 32-57.

V - ANNEXE 1

Séance 2

Objectifs de la séance:

- Classer des triangles suivant la longueur de leur côtés.
- Différencier et définir les triangles équilatéraux, les triangles isocèles.

Type de travail : groupe de 4 élèves

Matériel:

- Les triangles réalisés lors de la séance 1, plus d'autres triangles construits par le maître avec les mêmes pailles. Chaque groupe de 4 élèves a une dizaine de triangles dont des équilatéraux et des isocèles.

- une feuille format A3.

Consigne : « Regroupez les triangles qui se ressemblent. Vous devez expliquer votre classement et présenter votre travail sur la feuille. »

Séance 3

Objectifs de la séance : Séance de réinvestissement.

Type de travail : groupe de deux élèves.

Matériel :

- des pailles de la même couleur et de différentes longueurs :

$S = 6 \text{ cm}$, $N = 9 \text{ cm}$, $D = 12 \text{ cm}$ et $Q = 15 \text{ cm}$.

- de la ficelle.

- des aimants pour la mise en commun.

- chaque groupe reçoit un paquet numéroté de 9 pailles et 3 ficelles. Il y a pour l'ensemble de la classe quatre paquets de pailles différents (soit trois fois quatre paquets).

Constitution des paquets :

- Paquet A: 4 S/3N/2D ;

- Paquet B: 6S/1N/1D/1Q ;

- Paquet C: 3S/3N/2D/1Q ;

- Paquet D: 4S/2N/2S/1Q.

Comme pour la séance 1, les paquets ne présentent pas les mêmes difficultés pour construire les triangles demandés.

Consigne: « Vous allez travailler par groupe de 2. A chaque groupe je vais donner 9 pailles de la même couleur et trois ficelles. Comme la dernière fois vous allez construire trois triangles, mais il faudra qu'il y ait un triangle équilatéral, un triangle isocèle et un triangle ni équilatéral ni isocèle. Je veux un travail de groupe et rappelez-vous qu'il faut chercher avant de nouer la ficelle. »