

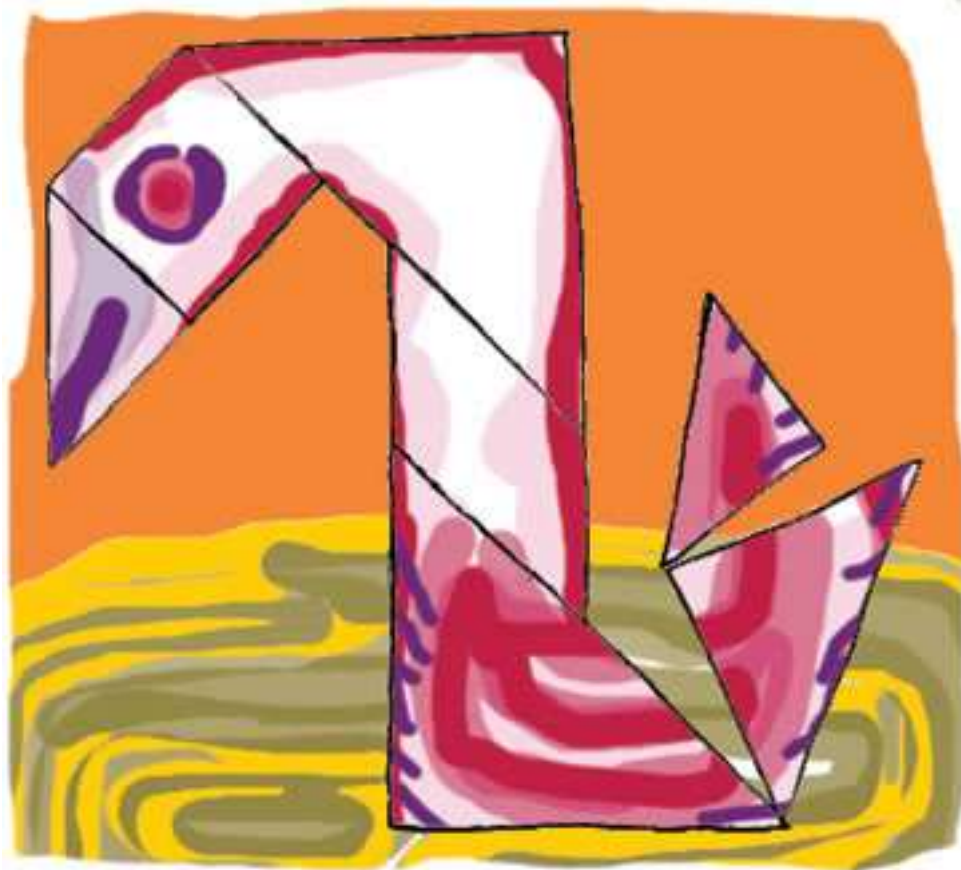
CHIKH-BEKADA Soraya

Professeur des écoles stagiaire



N° de dossier : 05STA00739

Apprendre en jouant grâce au tangram



Directeur de mémoire

Année 2006

M. Olivier Renaut

Sommaire

| | |
|--|----------------|
| Introduction..... | Page 1 |
| <u>I. Partie théorique</u> | Page 2 |
| <u>A. Le jeu</u> | Page 3 |
| 1. Définitions..... | Page 3 |
| 2. Classifications..... | Page 3 |
| 3. Pourquoi les enfants jouent-ils ?..... | Page 4 |
| 4. Jouer et apprendre : incompatibles ?..... | Page 5 |
| 5. Caractéristiques d'un type de jeu : les puzzles..... | Page 6 |
| 6. Le jeu à l'école maternelle... à quels moments ?..... | Page 7 |
| <u>B. Historique du tangram</u> | Page 7 |
| 1. La naissance du tangram..... | Page 7 |
| 2. Historique..... | Page 7 |
| 3. Présentation du tangram..... | Page 8 |
| 4. Le principe du jeu..... | Page 9 |
| 5. Variantes du tangram..... | Page 9 |
| <u>II. Partie pratique</u> | Page 11 |
| <u>A. Séquence au cycle I : Classe de moyenne section</u> | Page 12 |
| 1. Première séance..... | Page 12 |
| 2. Deuxième séance..... | Page 15 |
| 3. Troisième séance..... | Page 19 |

| | |
|---|---------|
| B. Séquence au cycle II : Classe de CP - CE1 | Page 24 |
| 1. Première séance..... | Page 24 |
| 2. Deuxième séance..... | Page 26 |
| C. Séquence au cycle III : Classe de CM1 - CM2 | Page 28 |
| <u>Séquence Géométrie</u> | Page 28 |
| 1. Première séance..... | Page 28 |
| 2. Deuxième séance..... | Page 30 |
| 3. Troisième séance..... | Page 31 |
| <u>Séquence Mesure</u> | Page 33 |
| 1. Première séance..... | Page 33 |
| 2. Deuxième séance..... | Page 35 |
| | |
| Conclusion | Page 38 |
| | |
| Bibliographie | Page 40 |
| | |
| Table des annexes | Page 41 |

Introduction

Le jeu est omniprésent dans l'univers de l'enfant, que ce soit dans le cadre familial ou à l'école. Pour Winnicott, le jeu est un processus universel caractéristique de la santé, « c'est un besoin vital pour l'enfant, comme manger et dormir ».

Ainsi dès son plus jeune âge, l'enfant a eu l'occasion de jouer avec différentes sortes de jeux. Cependant, l'école doit aller au-delà du simple jeu tel qu'il est pratiqué à la maison car elle a une mission d'enseignement.

Souvent, les représentations que l'on se fait du jeu sont opposées de celles que l'on se fait de l'apprentissage. On se dit alors que jouer c'est un loisir, c'est un délassement lorsqu'on ne veut plus travailler, alors qu'apprendre c'est tout le contraire, c'est sérieux... Or, ne peut-on pas apprendre en jouant ?

C'est en partant de cette question marquant une certaine opposition que j'ai voulu démontrer qu'on pouvait dépasser cette contradiction apparente entre le jeu qui a pour définition d'être libre et l'enseignement, en particulier les mathématiques qui exigent une certaine rigueur. Les mathématiques sont souvent perçues comme difficiles par les élèves et ma volonté était de leur montrer qu'on pouvait faire des mathématiques tout en jouant.

Ainsi, pour mener à bien mes recherches, j'ai choisi de m'intéresser à l'un des plus connus et des plus anciens puzzles géométriques, à savoir le tangram, du fait des multiples applications pédagogiques possibles qu'il peut offrir. C'est pourquoi je me suis interrogée sur les différentes pistes pédagogiques exploitables à partir de ce puzzle et adaptables aux enfants de tous les niveaux de la scolarité primaire.

Ainsi, après avoir exposé, dans un premier temps, mes recherches documentaires concernant le jeu d'un point de vue théorique et sa position par rapport à une situation d'apprentissage, j'analyserai, dans un second temps, de quelle manière le jeu, et notamment le jeu du tangram, permet certains apprentissages en mathématiques et que l'on peut aisément concilier les deux.

I. Partie

théorique

A. Le jeu

1. Définitions.

Le jeu a longtemps été considéré comme une activité puérile, oisive et ne présentant pas d'intérêt. Ce n'est vraiment que vers le milieu du 19^e siècle que l'on a commencé à s'intéresser au phénomène du jeu, à essayer de comprendre ses processus et leur influence sur le comportement humain.

Néanmoins, plusieurs définitions de ce terme ont vu le jour, une définition unique n'existant pas. Voici quelques exemples :

Le petit Larousse illustré propose la définition suivante : « Activité non imposée, à laquelle on s'adonne pour se divertir, en tirer un plaisir ».

Dans son ouvrage « Les jeux et les hommes », Roger Caillois s'est essayé à une définition plus large du jeu. Ainsi, ce dernier doit être :

* libre : pour que le jeu garde toute sa dimension de plaisir, pour qu'il garde sa nature de divertissement attirant et joyeux, le joueur n'a à subir aucune obligation ni aucune contrainte quelles qu'elles soient ;

* séparé : il est limité dans le temps et dans l'espace, dont le début et l'achèvement ne sont pas imposés par quelqu'un d'extérieur ;

* incertain : l'issue n'est pas connue à l'avance ;

* improductif : ne créant ni biens, ni richesse, ni élément nouveau d'aucune sorte ;

* réglé : le joueur se donne des règles qui suspendent les lois ordinaires, il peut soit les emprunter (par exemple les règles de jeux de société), soit se les créer lui-même. En général, les règles cessent d'exister dès que le jeu prend fin.

* fictif : il se déconnecte de la réalité, en particulier dans le jeu enfantin. Il fonctionne dans un univers clos, fermé sur lui-même car l'enfant prend les éléments qui participent au jeu et ignore les autres.

Quant à John Huizinga, historien néerlandais, il propose de définir le jeu comme étant « une action ou activité volontaire, accomplie dans certaines limites fixées de temps et de lieu, suivant une règle librement consentie mais complètement impérieuse, pourvue d'une fin en soi, accompagnée d'un sentiment de tension ou de joie, et d'une conscience d'être autrement que dans la vie courante ».

Toutes ces définitions tendent à s'accorder sur le fait que le jeu s'apparente à une activité libre et procurant un sentiment de plaisir.

2. Classification des jeux.

Les jeux, aussi variés soient-ils, n'ont donc pas les mêmes caractéristiques ni les mêmes finalités. Chaque type de jeu permet de développer des compétences bien spécifiques les unes des autres. Certains auteurs ont essayé de les classer, de les regrouper selon des critères. Une des classifications les plus connues en psychologie génétique est celle de Piaget qui a mis en évidence trois grands types de jeux correspondant aux étapes de développement cognitif de l'enfant. Il distingue ainsi :

* Le stade du jeu sensori-moteur (0 à 2 ans) : jeux d'exercice ou jeux fonctionnels consistant en la mise en action de développements réflexes. Le jeu commence au moment où apparaît dans

l'usage des jouets, dans les rapports avec l'entourage comme ensuite dans de nombreuses actions, la satisfaction de la répétition.

* Le stade du jeu symbolique (entre 2 et 7 ans) : période où se développe l'activité imaginative. L'enfant met en jeu sa capacité à représenter une réalité non actuelle, comme le jeu du « faire semblant ». Ici, le jeu permet la production d'images mentales qui assureront l'assimilation de situations nouvelles.

* Le stade des jeux de règles ou stade des opérations concrètes (vers 7-8 ans) : ces jeux marquent le passage à l'ouverture sur le monde, à la socialisation.

On peut proposer une autre classification qui ne s'appuie pas sur une conception structuraliste de l'intelligence. On aurait ainsi :

* Les jeux symboliques : jeux de rôle et jeux d'imitation. L'enfant « fait comme si... » ;

* Les jeux de règles : jeux de coopération qui permettent à l'enfant de se socialiser en respectant l'autre, de communiquer et d'approfondir des connaissances. Ils sont souvent mathématiques mais aussi langagiers (jeux numériques, jeux logiques, jeux spatio-temporels, jeux poétiques...);

* Les jeux de motivation : jeux de mots et de langage devant permettre de développer la socialisation et la communication et de maîtriser les angoisses. Ils sont souvent liés à un projet de l'adulte (jeux de classe ou d'école : jeux de devinette, jeux de dialogues...);

* Les jeux de construction de soi : ils permettent à l'enfant de se poser en individu face à un groupe, l'affirmation de l'identité et de la différence avec l'autre (jeux d'expression corporelle, jeux de prise de parole, danse, jeux de rôles, théâtre...);

* Les jeux d'exercice : ils ont des visées manipulatoires et exploratrices et on les retrouve surtout en activités corporelles, scientifiques et langagières (jeux de découvertes des objets, constructions, manipulations, jeux de découvertes sensorielles);

* Les jeux éducatifs : ils permettent des apprentissages ciblés et la valorisation des démarches. Ils servent à s'entraîner à réfléchir, à confronter des avis et à transférer des acquis (problèmes mathématiques, jeux langagiers de construction et d'assemblage de mots).

3. Pourquoi les enfants jouent-ils ?

Les enfants aiment jouer. Ils trouvent le jeu extrêmement amusant. Ils sont heureux lorsqu'ils peuvent s'absorber sans contrainte dans leur jeu. Le monde du jeu et du jouet permet d'éveiller leurs premières impressions de plaisir, d'harmonie...

Un deuxième point important est que le jeu fait partie des besoins vitaux des enfants. Il fait même partie intégrante de la Convention Internationale des Droits de l'Enfant dans l'article 31 selon lequel l'enfant a le droit « au repos et aux loisirs, de se livrer au jeu et à des activités récréatives propres à son âge et de participer à la vie culturelle et artistique ».

En jouant, l'enfant manipule, explore, construit, reprend, s'éloigne, passe d'un univers à un autre en innovant et en reproduisant. Le jeu est donc une occasion de conjuguer réel et

imaginaire. Selon Philippe Meirieu, « L'enfant, en effet, a besoin de jouer ; il a besoin d'exprimer les pulsions archaïques qui l'habitent et de le faire, justement, dans le cadre inoffensif du jeu. Il a besoin de jouer pour apprendre à distinguer le réel du virtuel ».

Le sentiment de confiance n'est pas inné chez l'enfant, c'est un savoir-faire qui se fonde sur l'expérience et qui s'acquiert au fil du temps. Ainsi, cette expérience suppose deux choses : que l'enfant constate qu'il a obtenu le succès dans les entreprises qu'il a conduites, ou bien qu'il a pu corriger les démarches qui l'ont conduit à l'échec. Et cette expérience, l'enfant la vit à travers le jeu. C'est en ce sens que le jeu libre est un vaste terrain de construction du sentiment de confiance et du contrôle interne.

Le jeu constitue pour l'enfant un moment important de découverte du monde en explorant, en manipulant, en faisant des essais divers, en recommençant... Il apprend à développer une autre attitude positive : être autonome et avoir une certaine approche du sens des responsabilités. Il remarque ainsi les conséquences directes que ses actes impliquent.

L'enfant s'exprime véritablement par le jeu et nous pouvons, en l'observant, avoir des indices sur ce qui se passe dans son esprit ; le jeu est son langage secret qui nous dévoile une partie de ses émotions, de ses difficultés et de ses préoccupations. Force est de constater que c'est en jouant que l'enfant acquiert des habiletés corporelles et intellectuelles et devient compétent à des niveaux de plus en plus élaborés à mesure de son développement.

Jouer c'est aussi expérimenter et s'approprier à son propre rythme la réalité du monde. Le jeu aide l'enfant à analyser le monde, à surmonter ses difficultés, à mûrir ses problèmes affectifs et à devenir sociable. Le jeu de rôle permet de vivre d'une manière intense et symbolique son assimilation à l'image des hommes, inventorier ses multiples possibilités et facilite ses rapports inconscients avec la société dans laquelle il devra s'insérer. De la même manière, le jeu permet à l'enfant de façonner un monde à sa mesure. Alors, le jeu permet à l'enfant d'accéder au langage par la mise en place des processus de symbolisation. Le jeu symbolique serait donc un peu pour l'enfant ce qu'est pour l'adulte le langage intérieur. En jouant, l'enfant apprend à penser et s'exerce à s'exprimer.

4. Jouer et apprendre : incompatibles ?

Si l'on pose la question afin de savoir si le jeu et l'apprentissage (qui est le résultat d'échanges continuels entre un individu et son entourage dans une situation et dans un temps donnés) se rejoignent ou bien s'opposent, on aurait tendance à répondre qu'ils sont antinomiques et que ce sont deux choses totalement opposées : le jeu serait pur divertissement alors qu'apprendre c'est sérieux.

Reprenons les caractéristiques du jeu énumérées par Roger Caillois en page 3 pour voir si elles sont équivalentes à celles d'une situation d'apprentissage. On remarque alors que chacune est exactement le contraire de ce à quoi doit obéir la situation d'apprentissage dans un contexte d'enseignement, notamment en mathématiques.

En effet, lorsque nous nous trouvons dans une situation d'apprentissage nous ne sommes pas totalement libres dans la mesure où nous avons des choses à respecter, telles que les consignes, les données fournies... De plus, le début et la fin d'une séance d'apprentissage en classe sont imposés par le maître et ce dernier connaît à l'avance son issue, cette séance n'est donc pas incertaine. Par conséquent, elle est productive c'est-à-dire qu'elle apporte des éléments nouveaux aux enfants, ils acquièrent ainsi des savoirs qu'ils n'avaient pas auparavant.

Enfin, une situation d'apprentissage n'est pas fictive, elle n'est pas déconnectée de la réalité.

Cependant, il n'existe pas seulement des points de divergence entre le fait de jouer et le fait d'apprendre, de faire des mathématiques. Ces deux termes ont des caractéristiques communes, des points en commun.

Comme nous l'avons vu, le jeu enfantin fonctionne dans un univers clos et fermé sur lui-même. Or, les mathématiques semblent également se dérouler dans un univers clos, dont les règles sont imposées par le mathématicien. Ainsi, on pourrait avancer que lorsque le mathématicien fait des mathématiques, il est semblable à l'enfant qui joue. Tous deux réagissent selon des règles qu'ils conviennent eux-mêmes et qui prennent fin dès que le jeu ou les mathématiques s'arrêtent. Ils sont libres lors de leurs actions...

On oppose souvent jouer et apprendre avec l'argument que sans effort il n'y a pas d'apprentissage. Or, une des définitions du jeu est justement sa capacité à focaliser sur une tâche à laquelle on consacre d'énormes efforts. En effet, c'est pour une bonne part dans le jeu que l'enfant acquiert des attitudes indispensables pour le travail. Ainsi en est-il de l'aptitude à la tâche dont les jeux de la maternelle doivent favoriser la naissance. Le goût de l'effort et de la difficulté, le sens de la consigne, le respect des autres, le contrôle de soi, toutes ces valeurs constituent pour l'éducation autant d'objets essentiels dont le jeu permet l'assimilation.

Par ailleurs, l'effort est perçu comme désagréable quand il est contraint et forcé, mais il est perçu comme positif et même pas comme effort dans des activités choisies par l'élève. De cette manière, l'apprentissage peut donc être agréable et efficace.

Ces deux activités que sont jouer et apprendre ont un certain nombre de caractéristiques communes en termes d'apport pour l'enfant. En effet, le jeu, tout comme le travail, permet de développer chez l'enfant la confiance, l'autonomie, la concentration, la créativité, la spontanéité...

En fait, peut-être serait-il utile de déplacer le débat qui ne serait pas entre le jeu et l'étude mais plutôt entre le jeu, vecteur des valeurs de spontanéité et d'insouciance, et l'institution scolaire, essentiellement fondée sur la discipline, la contrainte des programmes et des horaires, l'inquiétude des résultats...

5. Caractéristiques d'un type de jeu : les puzzles.

Il existe plusieurs types de puzzles : les puzzles classiques et les puzzles géométriques, outil qui va servir à répondre à ma problématique lors de différentes séquences adaptées aux trois cycles de l'école primaire.

Les puzzles classiques sont découpés en pièces de taille généralement semblable et présentant des excroissances et des creux sur leurs bords. Faire un puzzle consiste à poser les pièces sur une surface plane et à les emboîter les unes dans les autres de manière à reconstituer une image dont le modèle accompagne le puzzle. Les pièces sont donc conçues pour ne permettre qu'une seule configuration possible. La difficulté d'un puzzle dépend alors du nombre de pièces, lequel peut atteindre plusieurs milliers. Il comporte généralement des couleurs variées et les détails des dessins représentés sont des indices très utiles pour la reconstitution.

Les puzzles géométriques, quant à eux, ne possèdent pas les mêmes caractéristiques et n'obéissent pas aux mêmes règles. En ce qui concerne plus particulièrement le tangram (une description détaillée de ce jeu figure dans la partie B qui suit), les bords sont droits et les pièces sont d'une seule et même couleur. On ne peut donc prélever aucun indice ici permettant d'aider à

reconstruire le modèle demandé puisqu'il n'existe aucune relation de voisinage entre les pièces contrairement aux puzzles classiques, ce qui peut se révéler être une source de difficultés pour les enfants. Ces derniers devront, par conséquent, s'appuyer sur d'autres aspects du puzzle géométrique : la rotation des pièces, le retournement du parallélogramme, le fait que certaines pièces puissent être reproduites par assemblage de plusieurs autres... Une autre divergence réside dans le fait que le tangram ne permet pas une configuration unique mais des milliers, différentes les unes des autres...

6. Le jeu à l'école maternelle... à quels moments ?

On ne peut laisser les enfants jouer indéfiniment en classe, ils ne peuvent en effet pas jouer tout au long de la journée et n'importe quand. Tout comme les autres activités présentes à l'école maternelle, le jeu s'intègre dans la vie de classe, à des moments privilégiés, choisis en fonction des besoins et des possibilités de l'enfant. Le jeu peut donc prendre différentes formes au cours de la journée :

- * des moments collectifs, dirigés par l'adulte qui anime le groupe classe en fonction des objectifs qu'il poursuit (par exemple les jeux collectifs, les jeux chantés et dansés, les jeux à dominante langagière, les jeux d'attention et de réflexe...)

- * des moments où l'enfant a libre choix de son activité (dans la cour de récréation, à des moments bien précis institués dans la classe...).

B. Historique du tangram

1. La naissance du tangram.

Selon une des nombreuses légendes qui circulent sur le tangram, ce casse-tête serait né en Chine au XVI^e siècle, de la maladresse providentielle d'un empereur qui, admirant un magnifique carreau de porcelaine, l'aurait laissé choir sur le sol de son palais, où il se serait brisé en sept morceaux. Voulant reconstituer l'original, il ne put jamais y parvenir, mais il recréa à la place des milliers de figures différentes...

L'origine du mot tangram est sujet à controverses : il serait composé de *tang*, signifiant *chinois* en cantonais, et de *gram*, rappelant le caractère dessiné des figures.

2. Historique.

Le tangram est un jeu à l'apparition relativement récente : on en trouve trace pour la première fois en 1780, sur une estampe du grand artiste japonais Kitagawa Utamaro, montrant deux nobles dames chinoises occupées à placer les pièces d'un jeu qui semble bien être celui-là.

C'est dans les premières années du XIX^e siècle que paraissent les premiers petits albums d'énigmes (ou de modèles « muets ») proposés aux amateurs de ce jeu que l'on appelle alors

« Sept Tans ». L'un d'eux, daté de 1813, offre déjà 300 modèles.

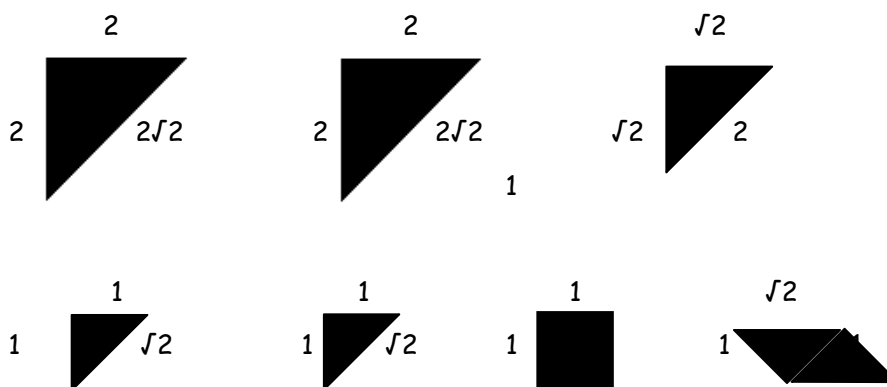
Le tangram apparaît en Occident au début du XIX^e siècle et se répand très rapidement en Europe et aux Etats-Unis. Plusieurs publications apparaissent en Angleterre, en Italie, en France et en Autriche. Par exemple, publié en 1817 à New-York, *The Fashionable Chinese Puzzle*, est le premier livre en anglais consacré au casse-tête chinois, entre aussitôt dans la bibliothèque de Lewis Carroll qui devient un incontournable de ce jeu et pour lequel il inventera de nouvelles figures. En 1903, la notoriété du tangram est définitivement assurée grâce à la parution de *The Eight Book of Tan, Part I*, du mathématicien américain Sam Loyds (1841-1911), le plus fécond auteur de casse-tête de la fin du XIX^e siècle.

3. Présentation du tangram.

Le nom chinois du tangram est Tch'i Tch'iao Pan, qui signifie « Plaque ou plateau aux sept subtilités », « La plaquette aux sept astuces », ou encore « La plaquette de sagesse ».

C'est un puzzle conçu avec sept polygones réguliers : deux grands triangles, un triangle moyen, deux petits triangles, un carré et un parallélogramme. Ces polygones ne présentent que trois types d'angles : angles droits, à 90° (neuf au total dans le jeu) ; angles de 45° (douze dans le jeu) ; et angles obtus de 135° , égaux à la somme des deux angles précédents (deux dans le jeu).

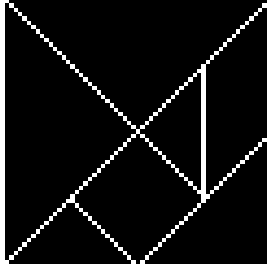
Quant aux mesures des côtés, si on prend 2 comme unité pour la longueur d'un des deux côtés de l'angle droit du grand triangle, alors on obtient les mesures suivantes :



Les cinq triangles sont des triangles rectangles isocèles.

A noter par ailleurs que toutes les pièces ont au moins un axe de symétrie sauf le parallélogramme. De cet élément, vient souvent la difficulté de reconstituer certaines figures données. En effet, quand on retourne le parallélogramme, il est impossible de le faire entrer dans son emplacement habituel.

En outre, les sept pièces assemblées peuvent constituer un carré, configuration présentée en général dans tous les coffrets du tangram.



On peut remarquer par ailleurs que le petit triangle est l'unité de base du découpage.

L'aire totale du tangram est seize fois l'aire du petit triangle, la diagonale du grand carré est quatre fois sa hauteur, son côté, deux fois la base ou quatre fois la médiane de la base du petit triangle.

4. Le principe du jeu.

Le tangram obéit à une règle précise : une figure doit toujours être constituée des sept polygones. De plus, si toutes les pièces doivent être utilisées, elles ne peuvent être que juxtaposées et non superposées.

Les silhouettes à reproduire représentent des personnages, des figures géométriques, les lettres de l'alphabet, des objets, des animaux... A l'heure actuelle, on en dénombre plus de deux mille.

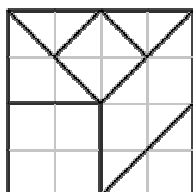
Voir en annexe 1 des exemples de figures.

5. Variantes du tangram.

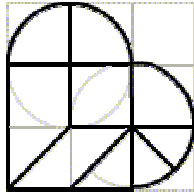
Jeu à succès, le tangram a fait naître d'intéressantes variantes. Ainsi, on peut relier d'autres types de puzzles géométriques au tangram tels que :

* Le puzzle de Pythagore : Comme pour le tangram, le jeu se pratique avec sept pièces, et ces sept pièces s'assemblent également pour former un carré.

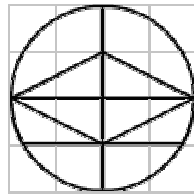
Mais on note aussi quelques différences : il y a deux carrés au lieu d'un seul ; il y a quatre triangles au lieu de cinq ; le parallélogramme est plus grand.



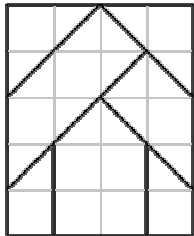
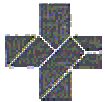
* Le coeur-brisé : Il est composé de neuf pièces.



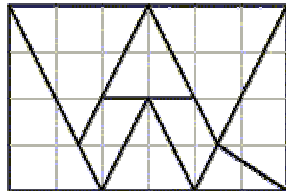
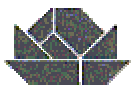
* Le cercle problématique : Ce puzzle terminé forme un cercle parfait. Il se compose de dix pièces, dont six possèdent un côté courbe, les quatre autres étant des triangles.



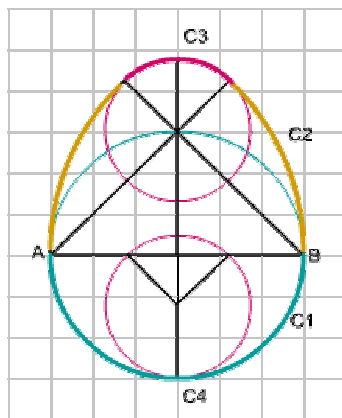
* Le brise-croix : Comme le tangram, ce puzzle est composé de sept pièces qui, assemblées, forment un rectangle.



* Le puzzle de neuf : Comme son nom l'indique, ce puzzle est composé de neuf pièces, dont sept triangles.



* L'oeuf magique : C'est une ellipse composée de neuf pièces, dont six avec un côté courbe.



II. Partie

pratique

A. Séquence au cycle I : Classe de Moyenne Section (trois séances)

L'objectif de la séquence était de réaliser une affiche collective sur le thème de Noël après avoir fait des activités structurées de reconnaissance des différentes pièces du tangram au cours des différentes séances.

1. Première séance.

Objectif de la séance : S'habituer aux formes des pièces, à leurs dimensions, aux orientations possibles...

■ Déroulement et analyse :

Cette première séance était composée de quatre activités.

* Activité 1. La mise en route dans l'activité s'est faite par un temps libre où les enfants laissaient libre cours à leur imagination après leur avoir formulé la consigne suivante : « Je vous ai donné un jeu. Essayez de faire quelque chose avec ».

J'ai ainsi pu m'apercevoir qu'ils avaient déjà tous la première idée de représenter quelque chose de réel : un avion, un hélicoptère, un arbre de Noël, une maison, un train, un grillage, le désert... Lorsque je demande à l'enfant qui a eu cette idée pourquoi sa production représentait le désert, elle me répond : « C'est parce que c'est les tombeaux où vivent les pharaons et les momies ». On remarque d'ailleurs qu'elle n'a pas posé les pièces à plat sur la table. Il s'agit de la seule élève qui a procédé de cette façon.

On voit bien que, dans cette perspective, le tangram permet aux enfants de développer leur imaginaire, sans leur imposer la moindre contrainte. Ainsi, le puzzle garde toute sa dimension de jeu à part entière.



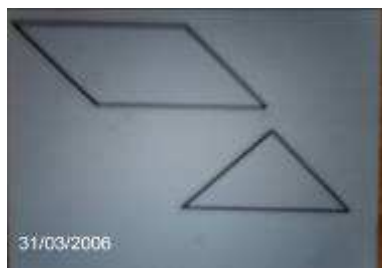
Le désert



Un train

* Activité 2. Après cette première activité de libre expression, j'ai distribué à chaque enfant une planche avec deux empreintes, le but étant de poser la pièce du tangram correspondant à chaque empreinte. Quatre planches étaient ainsi distribuées aux enfants l'une après l'autre. Pour cette première activité structurée, je n'ai proposé que deux empreintes sur chaque planche de façon à permettre aux enfants de se familiariser progressivement avec les différentes pièces du tangram. Voilà pourquoi je ne voulais pas présenter toutes les pièces simultanément sur la même planche au début de cette activité de découverte. Les enfants

avaient à leur disposition toutes les pièces du tangram pour réaliser la tâche demandée et elles n'étaient pas orientées d'une manière précise sur la table. D'autre part, j'ai pris soin de placer sur chaque planche les deux empreintes séparées l'une de l'autre et aléatoirement de façon prototypique et non, de manière à ce que les enfants puissent justement éviter d'avoir ces représentations. Car lorsque l'on voudra réaliser des figures complètes nécessitant l'utilisation des sept pièces, les figures basiques telles que le carré et les triangles isocèles rectangles seront disposées selon différentes orientations possibles. Par là même, il est important que les enfants commencent à se détacher de leur habitude à voir systématiquement le carré dans sa position initiale ■ et se rendent compte progressivement qu'il peut se présenter de diverses manières possibles, par exemple :



■ Remarques :

L'exercice s'est bien déroulé. J'ai pu voir que le carré et les triangles ont été placés correctement sur les bonnes empreintes par tous les élèves. Le parallélogramme est la pièce ayant posé des difficultés aux enfants du fait de la possibilité de la retourner et que si elle n'est pas sur la bonne face elle ne pourra pas correspondre à l'empreinte de la planche.

J'ai choisi de ne pas parler aux enfants d'emblée de la possibilité de retourner le parallélogramme sans qu'ils se soient confrontés au problème. Je voulais ainsi observer les comportements des élèves face à cette « impossibilité » et leur capacité à réagir. Alors, je pars de l'erreur d'une élève pour pouvoir aborder justement le sujet. Je leur demande ainsi : « Regardez ce qu'a fait Moryne. Est-ce que ça va ? Pourquoi ? ». Les enfants remarquent bien qu'il y a un souci et me répondent : « Ça ne va pas parce que ça dépasse ». Je profite alors du moment pour leur dire que cette forme est la seule de toutes les pièces qu'on peut retourner si elle ne correspond pas à l'empreinte.

* Activité 3. Après ces deux premières activités de découverte et de structuration, nous avons pris un moment pour identifier chaque pièce et les nommer.

* J'ai commencé par montrer un des deux grands triangles en leur demandant quel était le nom

de cette forme. Il n'y a eu aucun souci de reconnaissance, tous les enfants m'ont dit qu'il s'agissait d'un triangle. Nous avons alors compté le nombre de côtés de cette pièce.

J'ai procédé de la même manière avec le triangle moyen, puis avec un des deux petits triangles et leur ai demandé également de me donner le nom de ces figures. La réponse est identique, à savoir des triangles. Puis, j'ai mis côte à côte ces trois triangles pour leur permettre de les comparer au niveau de leur taille respective. Nous avons donc déduit qu'il y avait trois sortes de triangles : deux grands, un moyen et deux petits.

* Le déroulement a été le même pour le carré : reconnaissance visuelle, identification en le nommant, comptage du nombre de côtés.

* Même organisation en ce qui concerne le parallélogramme, mais bien entendu ils ne connaissaient pas le nom de la figure. Alors on a compté le nombre de côtés pour en trouver quatre. Les enfants m'ont quand même fait des propositions : un losange, un carré, un cerf-volant. Il me semble que certains ont répondu qu'il s'agissait d'un carré parce qu'on avait compté que le parallélogramme avait quatre côtés et que le carré avait été identifié juste auparavant avec quatre côtés également.

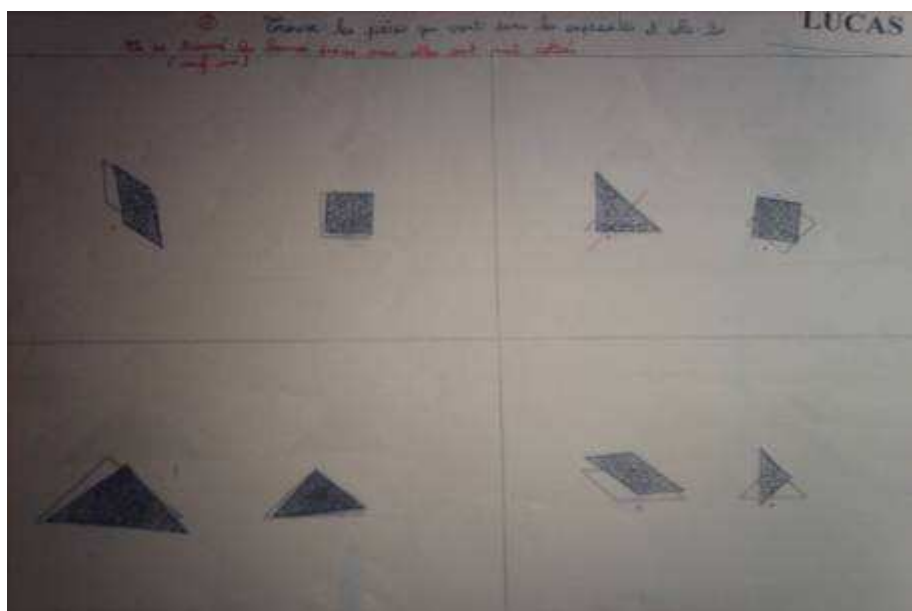
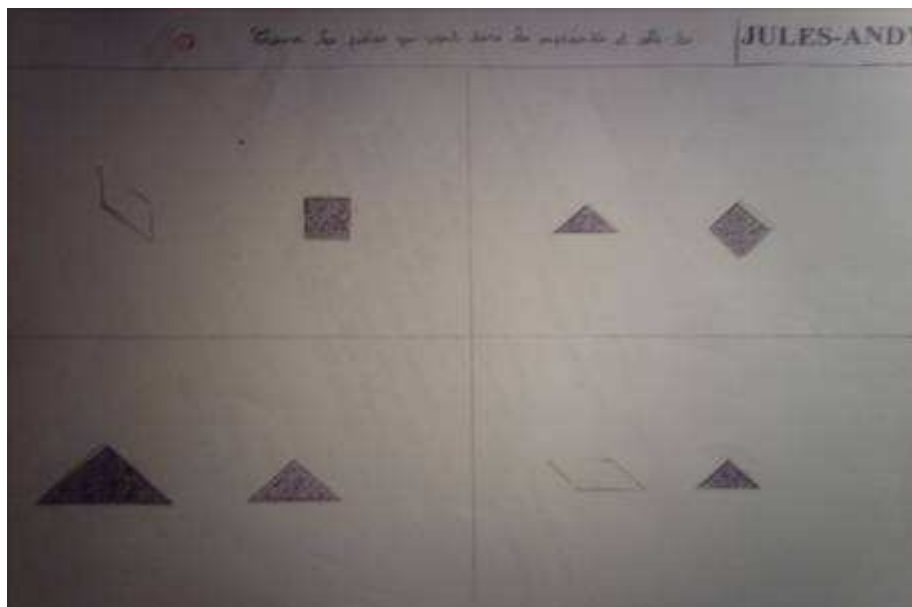
Après ce moment d'identification des sept pièces, j'ai introduit le nom tangram sans en préciser encore les règles du jeu.

* Activité 4. Trace écrite et évaluation.

J'ai distribué à chaque enfant la même fiche qui m'a permis d'évaluer les acquis de cette première séance en ce qui concerne la reconnaissance visuelle des pièces parmi plusieurs à disposition. C'est pourquoi j'ai choisi de reprendre les mêmes empreintes que celles des planches utilisées précédemment lors de la deuxième activité. Ils avaient donc à leur disposition plusieurs exemplaires de chaque pièce de couleur noire (l'autre face était blanche). En plus de reconnaître et d'identifier chaque pièce correspondant à la bonne empreinte, ils devaient les coller.

J'ai volontairement veillé à ce que toutes les pièces soient du côté noir sauf le parallélogramme pour qu'ils se rappellent de la spécificité de cette pièce et qu'ils comprennent qu'on doit la retourner si elle ne correspond pas exactement à l'empreinte.

Globalement, tous les élèves ont réussi sauf Lucas. On remarque en premier lieu que mis à part le triangle moyen qui a été collé à la place du petit triangle dans le rectangle en haut à droite de la fiche, il a trouvé les bonnes pièces qui correspondaient aux empreintes. Néanmoins, il y a quelques erreurs. En effet, on voit que les parallélogrammes ne sont pas du côté blanc, il ne les a donc pas retournés. De plus, en ce qui concerne les représentations prototypiques dont on a parlé plus haut, on voit bien que cet élève a encore du mal à imaginer et à concevoir que le carré peut être disposé autrement que dans sa forme basique. Il a pourtant reconnu qu'il s'agissait bien du carré puisqu'il ne se trompe pas de pièce. La même remarque est également à faire pour le dernier triangle : Lucas a trouvé le bon triangle qui correspondait à l'empreinte mais il l'a mal positionné. Il faudrait se demander alors pourquoi il a disposé le triangle de cette façon, surtout que tous les triangles précédents étaient disposés, quant à eux, selon leur position prototypique. D'ailleurs, les deux triangles qui comportent des erreurs sont les petits triangles : coïncidence ou non ?



2. Deuxième séance.

Objectif de la séance : Identifier des formes simples dans un ensemble complexe.

■ Déroulement et analyse :

Quatre activités composaient cette deuxième séance.

Activité 1 : J'ai distribué la fiche suivante à chaque élève et ils avaient à leur disposition uniquement les quatre pièces correspondantes, l'objectif étant de poser chaque pièce sur la bonne empreinte.



Puis ils devaient réaliser le même exercice avec un autre exemple.



Pour cette activité, j'ai sélectionné quatre pièces au hasard pour chaque planche. Mon objectif ici était de permettre aux enfants d'identifier une à une ces quatre pièces présentes dans un ensemble complexe. J'ai pris soin par ailleurs de ne pas faire toucher les pièces entre elles de façon à ce qu'elles soient bien identifiables par les enfants. L'activité s'est déroulée parfaitement. Le résultat est positif. Tous les enfants ont réussi le travail demandé, ils ont trouvé la bonne pièce qui convenait à chaque empreinte sans difficulté particulière.

Activité 2 : Réinvestissement de la séance précédente en ce qui concerne la capacité à reconnaître et nommer les différentes pièces constituant le tangram.

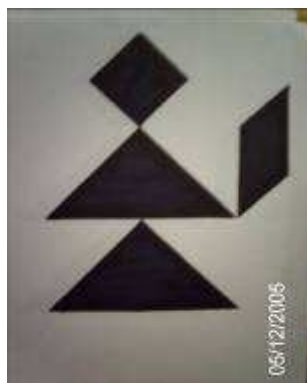
Ici, je voulais vérifier si les enfants avaient retenu le vocabulaire appris précédemment après avoir identifié chaque pièce.

Tous sont parvenus à reconnaître et à nommer les triangles ainsi que le carré sans la moindre difficulté. Quant au parallélogramme, dont ils n'avaient jamais entendu parler auparavant, une seule élève s'en est souvenu. Par la suite, ils arriveront tous à retenir le nom de cette figure.

Activité 3 : Distribution d'une nouvelle fiche sur laquelle est reproduite une figure composée de quatre pièces : les deux grands triangles, le parallélogramme et le carré.

Contrairement aux deux fiches précédentes où j'ai fait en sorte que les empreintes soient distinctes les unes des autres, sur cette figure, les empreintes se touchaient uniquement par un sommet. Je voulais amener progressivement les enfants à se familiariser avec une des règles du jeu du tangram, à savoir que les pièces doivent se juxtaposer pour former une figure donnée.

--> La première consigne était semblable aux deux fiches précédentes : mettre les pièces sur chaque empreinte.



■ Remarques :

* Bon déroulement de l'activité. Exercice réussi par tous.

* Je n'avais pas prévu dans cette classe de moyenne section de travailler sur la notion d'aire et notamment la possibilité de recouvrir les pièces du tangram par certaines autres pièces. Par exemple, se rendre compte que le parallélogramme peut être recouvert par deux petits triangles... Cependant, un élève l'a fait involontairement. En effet, il a placé les deux grands triangles et le parallélogramme correctement à leur place, mais, alors que la dernière empreinte était pourtant bien visible et représentait un carré, il n'a pas mis cette pièce mais les deux petits à la place. Après en avoir discuté avec lui, il s'est avéré en fait que c'était le carré placé dans cette position non habituelle qui a induit son comportement, et plus particulièrement les sommets du haut et du bas, qu'il a appelé « les pointes ». J'ai alors profité de cette occasion pour leur montrer en effet que le carré pouvait être recouvert par les deux petits triangles et que, inversement, deux petits triangles collés formaient un carré. On a ainsi vu de quelle manière une figure pouvait être décomposée en plusieurs autres figures et on a abordé aussi la notion d'aire. Mais je ne suis pas allée plus loin dans ce sens et je n'ai pas étendu ce point aux autres pièces du tangram. Par la suite, les autres enfants, intéressés par cette remarque, ont tous fait de même et ont tous remplacé le carré par les deux petits triangles. Certains ont même laissé le carré sur l'empreinte et posé les deux petits triangles au-dessus.



--> Seconde consigne : Cette fois, les pièces ne devaient pas être posées sur les empreintes mais à côté du modèle.

On remarque ici que les empreintes sont devenues un modèle, c'est pour cela que j'ai présenté le modèle sous forme de pièces noires, contrairement à toutes les activités précédentes où elles étaient blanches avec seul le contour noir.

De plus, on travaille avec les mêmes dimensions. Le modèle est de la même taille que les pièces à disposition des enfants.



■ Remarques :

L'exercice a été réussi dans l'ensemble. Seuls deux élèves sur douze ne sont pas parvenus à reproduire le modèle à côté. Ils n'ont pas su orienter correctement toutes les pièces. Le fait de passer d'une activité où des empreintes sont à recouvrir à une autre activité en posant les pièces sur un autre plan a été difficile. Ils devaient, ici, non seulement identifier les bonnes pièces mais également parvenir à les orienter de la même manière que le modèle. Pour aider ceux qui éprouaient des difficultés, je plaçais une pièce sur la table, par exemple le grand triangle du bas, et à partir de là, ils continuaient seuls. Ainsi, le fait d'avoir un point de départ sur lequel s'appuyer leur était d'une aide précieuse.

Activité 4 : Exercice d'évaluation.

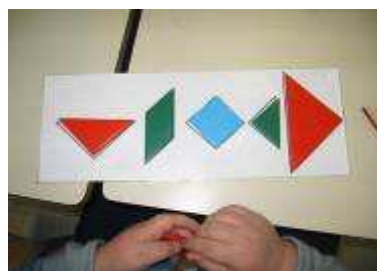
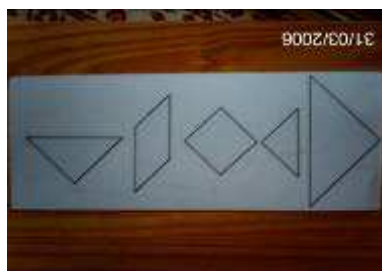
Après ces différentes étapes encadrées où les enfants ont eu non seulement l'occasion de s'habituer aux formes des différentes pièces du tangram, à leurs dimensions, aux orientations possibles..., mais aussi de reconnaître chaque pièce parmi plusieurs et de les nommer, j'ai instauré un petit moment d'évaluation pour m'assurer des acquis des enfants. Il va sans dire que l'idée d'évaluer un enfant lors d'un jeu va à l'encontre de tous les principes du jeu et notamment son caractère libre. Il ne faudrait donc à aucun moment que l'enfant se rende compte de cette situation d'évaluation.

Cette évaluation était donc individuelle. Chaque enfant venait à son tour vers moi et devait recouvrir les empreintes avec la bonne pièce sur deux planches. Les planches comportaient exactement les mêmes empreintes mais disposées différemment sur l'une et l'autre. C'est-à-dire que sur la première planche, les figures étaient disposées de façon prototypique, selon leur position « standard ». Alors que sur la seconde planche, elles étaient disposées de façon non-prototypique.

Première planche :



Deuxième planche :



■ Remarques :

- * D'un point de vue général, l'exercice s'est bien déroulé.
- * Les enfants ont placé les pièces sur les empreintes soit de gauche à droite, soit de droite à gauche, c'est-à-dire dans le sens de l'écriture ou bien son inverse.
- * Les empreintes ont été recouvertes par les bonnes pièces, sauf pour une élève sur la seconde planche. En effet, Jody a placé le carré dans sa position prototypique sur la seconde planche. En ce qui concerne la reconnaissance de la figure, on remarque qu'elle l'a bien identifiée parmi les autres présentes. Cependant, elle le positionne mal sur son empreinte. Pourtant, elle sait qu'il s'agit d'un carré, le nomme, et quand je lui demande pourquoi elle le place de cette manière, elle me répond qu'il ne peut se placer qu'ainsi. Je ne m'attendais pas à ce qu'elle le place de cette façon dans le sens où elle n'avait pas eu de souci particulier lors des activités de la séance précédente où le carré n'était pas présenté dans sa position standard. On voit bien que, pour cette élève, accepter que le carré puisse être présenté dans différentes positions autres que celle dont on a l'habitude de voir le plus souvent n'est pas encore acquis. C'est justement un point que je voulais vérifier lors de cet exercice d'évaluation : vérifier si les enfants avaient du mal à recouvrir les empreintes de la seconde planche après avoir réalisé la première sur laquelle toutes les figures étaient dans leur position standardisée. Je pense que c'est le fait d'avoir vu le carré positionné ainsi précédemment qui a poussé Jody à le reproduire de la même façon.

3. Troisième séance.

Objectif de la séance : Reproduire une figure selon un modèle en vue de la réalisation d'une affiche en arts visuels.

■ Déroutement et analyse :

Activité 1 : Utiliser tout le tangram.

Après avoir fait des activités qui nécessitaient de travailler avec uniquement quelques pièces du tangram, nous sommes arrivés à les manipuler toutes.

Chaque enfant disposait d'une fiche avec un modèle à reproduire ainsi que les sept pièces du tangram. Et chaque modèle présentait les séparations entre les pièces. On arrivait progressivement à donner un sens aux modèles, c'est-à-dire qu'à partir de maintenant ils représentaient quelque chose ou quelqu'un. Il ne s'agissait plus de pièces choisies aléatoirement et posées de façon quelconque. Ici, les sept empreintes formaient un ensemble cohérent et ayant du sens.



■ Remarques :

On se rend compte sur les figures ci-dessous que la difficulté du parallélogramme n'a pas encore été surmontée. Le fait que si cette pièce n'est pas retournée sur la bonne face et ne peut par conséquent rentrer correctement dans l'empreinte pose problème aux enfants. Après avoir remarqué avec l'enfant en question que le parallélogramme était mal posé, je lui ai rappelé le fait que c'était la seule pièce qui pouvait être retournée. A partir de là, les choses se sont arrangées et il l'a placé correctement.



N'ayant pas fait attention que j'avais laissé quelques fiches sur la table avec des modèles ne présentant pas les séparations entre les pièces, je me suis aperçue qu'une élève a essayé de recouvrir le modèle. D'abord, elle a mis correctement les pièces du puzzle qui apparaissaient sans ambiguïté tels que le parallélogramme, le petit triangle et le triangle moyen. Ensuite, elle a essayé d'ajuster les pièces en fonction de l'appréciation de l'aire de celles-ci, notamment en plaçant les grands triangles là où il y avait beaucoup de place. On voit bien qu'elle n'était pas si loin de la solution.



Activité 2 : Réalisation d'une affiche collective.

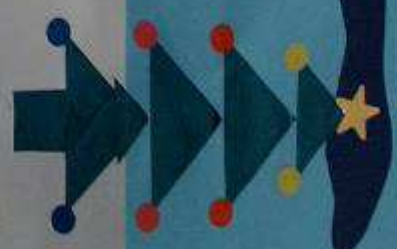
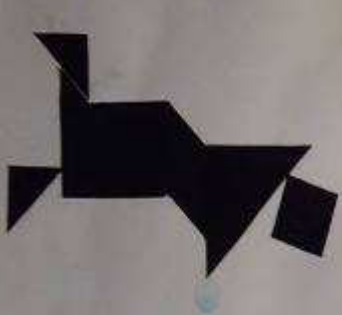
Cette affiche avait pour but de représenter une scène se déroulant pendant la période de Noël avec des pièces de tangram. Pour ce faire, chaque enfant avait une figure à reproduire : un sapin, le Père-Noël, un des deux rennes ou un des sept bonshommes jouant dans la neige. Au travers de cette activité, je voulais démontrer que le tangram pouvait être utilisé à des fins autres que purement géométriques.

Etant donné qu'on avait travaillé depuis le début de la séquence avec des modèles à grandeur réelle, je pensais que le moment était opportun pour tenter de changer d'échelle. Ainsi, j'ai proposé les modèles des figures à réaliser à une échelle réduite par rapport aux pièces à disposition des enfants, l'objectif étant de les reproduire à côté. Or, l'activité s'est avérée être un échec. En effet, l'idée était prématurée. J'avais sur-estimé leur capacité à pouvoir saisir la notion de similitude, à faire le parallèle entre une pièce et sa réduction. C'était d'autant plus difficile pour eux que le processus n'était pas simple : ils devaient dans un premier temps identifier chaque pièce du tangram au sein de la figure, puis faire la correspondance en sélectionnant la pièce agrandie, et enfin positionner correctement cette pièce sur la table de la même manière que le modèle l'exigeait. Il était donc judicieux de mettre fin à cette activité et de proposer par la suite les modèles à reproduire de la même taille que leurs pièces. De cette manière, je leur ai demandé de poser les pièces à côté du modèle. L'exercice était encore assez difficile. Seule une élève a réussi à le faire. Alors les autres ont placé les pièces sur le modèle.





31/03/2006



► Conclusion de la séquence :

Tout au long de cette séquence, les enfants ont eu l'occasion de manipuler et de jouer. Néanmoins, le jeu utilisé en classe ne reste pas un simple jeu et va bien au-delà. Il est la principale source moteur pour motiver les enfants en vue de faire passer des apprentissages et est d'autant plus important en maternelle. Le jeu du tangram a ainsi permis de maintenir l'intérêt des élèves face à la progression mathématique proposée. Il permet d'allier des activités créatrices et des activités géométriques, ce qui favorise l'interdisciplinarité. Les apprentissages ont été importants :

- * reconnaître et classer des formes simples (carré, triangle ; le parallélogramme n'étant évidemment pas exigé à ce stade de la scolarité mais dont les enfants ont bien retenu le nom)
- * reproduire un assemblage d'objets de formes simples à partir d'un modèle (principe du puzzle)
- * l'évitement des représentations prototypiques des enfants et la capacité à imaginer des figures basiques selon toutes sortes d'orientations possibles
- * apprendre à distinguer des constituants simples dans une figure complexe
- * la décomposition d'une figure en plusieurs autres figures...

B. Séquence au cycle II : Classe de CP - CE1 (deux séances)

1. Première séance.

Objectifs de la séance :

- Distinguer des figures planes (carré, triangle), de manière perceptive, parmi d'autres figures planes.
- Percevoir les formes dans différentes positions : triangle, carré, parallélogramme.
- Faire preuve de créativité pour inventer des silhouettes.
- Décomposer une figure complexe en figures simples.
- Identifier et nommer des figures. Utiliser le vocabulaire approprié.

■ Déroulement et analyse :

Trois temps étaient à observer dans cette première séance.

Activité 1 : Après avoir distribué un tangram (sans le nommer) « en tas » à chaque élève (que j'avais préalablement découpés dans du carton), j'ai formulé la consigne suivante : « Que peut-on faire avec ce que je vous ai donné ? Je ne veux pas que vous me disiez votre réponse mais répondez-moi en manipulant ». Pendant quelques minutes, ils ont donc répondu à la consigne en manipulant, en plaçant les pièces de différentes manières en essayant diverses choses pendant que je me déplaçais dans la classe pour vérifier ce que chacun faisait.

De cette manière, j'ai proposé la même entrée dans l'activité pour les enfants de CP et de CE1.

Lors du moment de la mise en commun, j'ai demandé aux élèves comment ils avaient procédé. Je voulais en fait savoir s'ils avaient déjà leur idée avant de commencer, ou bien si l'idée leur est venue en manipulant au fur et à mesure. J'ai ainsi pu distinguer trois sortes d'élèves : ceux qui ont eu une idée précise avant de commencer à agencer les pièces, ceux qui ont manipulé un peu au hasard et l'idée leur est venue au fur et à mesure, ceux qui ont réalisé quelque chose d'imaginaire sans donner de nom.

En général, les enfants ont réalisé des animaux ou des objets très divers (lapin, bateau, cerf-volant...). J'ai pu m'apercevoir que mis à part Kevin, tous les élèves ont utilisé toutes les pièces. Tous ont disposé les pièces de manière à ce qu'elles se touchent, sauf une élève, Marie, qui a superposé les triangles.

C'est alors que j'ai introduit le nom « tangram » ainsi que la règle du jeu, à savoir

d'utiliser obligatoirement toutes les pièces à chaque fois que l'on veut réaliser une figure et de ne pas les superposer.



Activité 2 : Ensuite, j'ai présenté le tangram au tableau sous forme de carré, forme sous laquelle il est le plus souvent représenté dans son boîtier, dans les livres... Il s'agissait alors d'identifier et de nommer les différentes figures le composant. Lorsqu'un élève reconnaissait une forme, il la nommait puis venait mettre une croix à l'intérieur de celle-ci au tableau. J'écrivais alors le nom à côté. Et chacun, à sa place, la mettait de côté sur sa table.

Les figures ont été nommées dans l'ordre suivant : le carré (qui a été reconnu malgré sa forme non prototypique), le parallélogramme (nommé par un élève de Ce1), les deux grands triangles, le triangle moyen et les deux petits triangles.

Activité 3 : Après ce travail en commun et la première activité proposée semblable pour les deux niveaux, j'ai différencié le travail qui suivait. Pendant que les CP avaient pour tâche de construire librement une figure sur une feuille de format A4 et de dessiner la silhouette de chaque pièce, les CE1 devaient paver avec leurs pièces une figure donnée représentant un bonhomme, puis reproduire ce même modèle sur leur table à côté de la feuille, et enfin sur une feuille A4 pour ensuite dessiner le contour de chaque pièce. Tous les élèves avaient donc une trace écrite à la fin de cette séance.

Exemples de travaux d'élèves de CP :



Exemples de travaux d'élèves de CE1 :



Remarques :

* En guise d'évaluation, j'aurais pu proposer à chaque élève un tangram reproduit sous forme de carré sur une feuille avec les pièces à colorier de trois couleurs différentes (carré, parallélogramme, triangles) ou bien de cinq couleurs en distinguant les trois triangles différents.

* Le tangram étant considéré comme un jeu, j'ai décidé de laisser manipuler librement les élèves les pièces de leur tangram en début de séance pour pouvoir garder l'esprit « libre » et sans contrainte du jeu. J'ai ainsi voulu privilégier la manipulation et l'expression dans un premier temps. Cette activité s'inscrit plutôt dans un registre symbolique. Puis on est passé dans un registre mathématique lorsqu'il a fallu nommer les pièces après les avoir reconnues.

2. Deuxième séance.

Objectif de la séance : Identifier les sept pièces du tangram parmi plusieurs figures.

Déroulement et analyse :

J'ai commencé cette seconde séance en voulant m'assurer que les enfants étaient capables de reconnaître les sept figures planes que constituent le tangram : reconnaissance visuelle et capacité à associer le nom correspondant à chaque figure. Ce qui m'a permis d'avoir une première évaluation globale au sein de la classe. Ils se rappelaient d'ailleurs assez bien du nom du parallélogramme ; le carré et les triangles ne posant pas de problème particulier quant à leur reconnaissance visuelle.

Je leur ai donné par la suite une fiche avec plusieurs figures géométriques et ils avaient pour consigne de colorier celles appartenant au tangram. Pour cela, ils disposaient des pièces de leur propre tangram afin de pouvoir être sûrs que les pièces qu'ils allaient colorier étaient les bonnes.



Remarques :

* L'exercice a plutôt bien été réussi dans l'ensemble. Mais deux élèves sur vingt-quatre ont fait des erreurs : ils ont colorié les deux rectangles en plus des sept pièces du tangram qu'ils ont dû confondre avec des carrés.

* En créant l'exercice, j'ai particulièrement fait attention à présenter les pièces sur la feuille de

manière non prototypique afin que les enfants puissent réfléchir et se demander s'ils devaient colorier telle ou telle pièce, et non pas qu'ils les colorient seulement de manière instinctive.

* D'un point de vue général, les figures étaient facilement reconnaissables d'un premier coup d'oeil. Les élèves pouvaient donc colorier celles qui répondaient à la consigne sans en apporter la preuve ou sans vérification. Les seules pièces qui demandaient une attention plus particulière à ce niveau étaient les rectangles que les enfants devaient distinguer du carré.

* Par manque de temps (le stage se terminant), j'ai corrigé moi-même leur travail alors qu'il aurait été préférable qu'ils participent également à l'évaluation et ainsi, les élèves ayant fait des erreurs les auraient mieux comprises et intégrées.

Par exemple, en ce qui concerne les rectangles pouvant être admis comme carrés par certains enfants du fait du faible écart entre leurs longueurs et leurs largeurs, il faut se demander si en guise d'évaluation il n'aurait pas été judicieux de proposer de les mesurer pour s'en assurer.

* Par ailleurs, j'aurais pu apporter une contrainte supplémentaire dans la tâche à réaliser en ce qui concerne la manière de colorier les figures identifiées comme celles appartenant au puzzle :

- soit colorier de la même couleur les figures semblables, ce qui aurait amené les enfants à avoir recours à cinq couleurs : une première couleur pour les deux grands triangles, une deuxième pour le triangle moyen, une troisième pour les deux petits triangles, une quatrième pour le carré et enfin une cinquième pour le parallélogramme (un élève l'a fait spontanément).

- soit colorier chaque type de pièce d'une même couleur et, dans ce cas, trois couleurs auraient été utilisées : une première pour les triangles, une deuxième pour le carré et une dernière pour le parallélogramme.

► Conclusion de la séquence :

La part de jeu est bien visible concernant cette séquence. La première activité dans laquelle les enfants étaient plongés était de donner vie au puzzle du tangram de la manière qu'ils le sentaient. Il m'a semblé nécessaire de mettre en place ce moment en début de séquence de façon à permettre aux enfants de développer leur esprit créatif. De cette manière, les enfants ont pu s'approprier le matériel à leur façon, sans règles imposées. Chacun était plongé dans son univers, ne se souciant pas des éléments extérieurs.

Ce puzzle s'est donc révélé être un bon tremplin pour permettre différents apprentissages. En effet, il nous a permis de distinguer des figures planes (carré, triangle, parallélogramme), de manière perceptive, parmi d'autres figures planes. Tout en jouant au début, puis lors de l'évaluation en fin de séance, ils ont pu percevoir les trois figures dans des positions diverses.

C. Séquence au cycle III : Classe de CM1 - CM2 (trois séances en géométrie et deux séances en mesure)

● Séquence Géométrie.

1. Première séance.

Objectifs de la séance :

- Découverte du tangram
- Construire une figure à partir d'un programme de construction
- Reconnaître des figures en ayant recours aux propriétés : parallélogramme, carré, triangle rectangle isocèle.

■ Déroulement et analyse :

Cette séance s'est faite en quatre temps.

Activité 1 : Construction de son propre tangram.

J'ai distribué une feuille de papier à chaque élève où figurait un carré de dix centimètres de côté. Puis, je leur ai présenté l'activité en leur disant que ce que l'on allait faire sera un jeu et donc qu'ils devaient être tout particulièrement précis dans leurs tracés. Cette activité s'est déroulée collectivement. A l'aide de mes instructions, ils devaient donc tracer sur leur carré les différents traits que je leur disais. Voici le programme de construction après avoir nommé les quatre sommets A, B, C et D du carré pour que les enfants puissent avoir les mêmes repères : « Tracez la diagonale du carré [AC]. Marquez le milieu de [AB] et nommez-le I. Marquez le milieu de [BC] et nommez-le J. Tracez [IJ]. Marquez le milieu de [IJ] et nommez-le K. Tracez [DK]. On remarque que ce segment coupe la diagonale [AC] en un point et que ce point est le milieu de la diagonale. Appelez L ce point. Marquez le milieu de [AL], nommez-le M. Et marquez aussi le milieu de [LC] et nommez-le N. Tracez [MK] et tracez [NJ]. ». Une fois que les pièces du tangram étaient tracées, les enfants devaient les découper soigneusement. Le jeu était prêt.

L'activité s'est déroulée correctement. Tous les enfants ont réussi à tracer les pièces du tangram sans grande difficulté.

Activité 2 : Activité de découverte libre.

De la même manière que pour les séances en cycle 1 et en cycle 2, j'ai instauré un moment de libre activité sans aucune contrainte. La consigne était : « Avec ces différentes pièces que vous avez devant vous, essayez de trouver ce que l'on peut faire ».



Là également, beaucoup de propositions ont été faites par les élèves. J'ai ainsi pu relever plusieurs choses : quelques enfants ont eu l'idée de construire une figure géométrique soit en reconstruisant le carré présenté initialement, soit en voulant faire un rectangle. Certains ont placé les pièces aléatoirement sur la table en les disposant indifféremment entre elles, alors que la majorité de la classe a eu une idée bien précise dans leur tête avant de commencer à placer les pièces. On pouvait voir entre autres des bonshommes ou des objets tels qu'une flèche, un bateau, un sapin... A noter que la majorité a utilisé la totalité des pièces et que quelques-uns ont superposé les pièces.



■ Remarques :

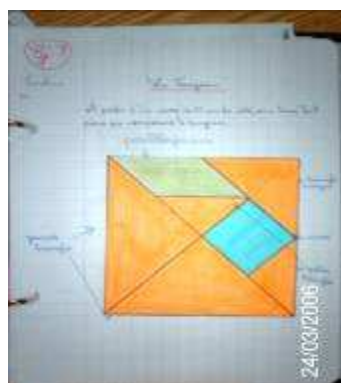
Ici, le tangram a gardé toute sa dimension de jeu, les enfants faisaient uniquement ce qu'ils avaient envie de faire. Ils n'ont en aucun cas été guidés de quelque manière que ce soit mais étaient parfaitement autonomes.

Activité 3 : Institutionnalisation.

Ce n'est qu'à partir de ce moment que le nom « tangram » a été mentionné ainsi que les règles du jeu qui lui sont associées. J'ai ensuite mis l'accent sur la reconnaissance des différentes pièces et leurs propriétés. Le carré a été reconnu sans aucun problème ainsi que le fait que ses quatre côtés soient égaux et parallèles. En ce qui concerne les triangles, les cinq ont également été reconnus sans difficulté. Un élève a fait la remarque suivante : « Il y en a deux grands ». Alors, j'ai demandé à tous s'ils estimaient qu'ils étaient identiques et de quelle manière on pouvait justement le vérifier. Les réponses ont été les suivantes : mesurer leurs longueurs, superposer les deux triangles, les assembler pour qu'ils forment un carré. C'est alors qu'une élève dit : «  Comme ça c'est un carré.  Comme ça c'est un losange »

Activité 4 : Trace écrite.

La séance s'est achevée en collant sur une feuille de classeur le tangram sous forme de carré et en coloriant chaque type de pièce d'une couleur (une couleur pour le carré, une couleur pour les triangles, une couleur pour le parallélogramme). Puis, il fallait écrire le nom de chaque pièce.



■ Remarques :

Il m'a semblé important de garder une trace écrite du tangram sous forme de carré car c'est sous cette représentation qu'on voit ce puzzle représenté le plus fréquemment dans les livres ou dans différentes sources.

2. Deuxième séance.

Objectif de la séance : Inventorier des polygones à x côtés.

■ Déroulement et analyse :

Parmi tous les problèmes de tangram, certains consistent à chercher des silhouettes de divers polygones. Donc, j'ai mis en place une séance avec cet objectif. Je l'ai structurée de façon à pouvoir généraliser cette recherche en essayant d'obtenir avec tout ou partie des pièces du tangram un maximum de polygones de chaque type : triangles, quadrilatères, pentagones, hexagones...

Concrètement, la séance s'est déroulée en deux temps : un premier moment de recherche en autonomie suivie d'un temps collectif avec mise en commun des résultats individuels.

J'ai commencé par demander aux élèves de chercher individuellement tous les polygones à x côtés qu'ils pouvaient trouver en utilisant toutes les pièces de leur tangram. Cependant, je me suis aperçue très vite que la consigne était trop vaste. Les résultats étaient par conséquent très loin de ce que je pouvais envisager, ils étaient bien rares. J'ai alors ciblé ma consigne et enlevé la contrainte d'avoir obligatoirement recours à toutes les pièces : ils pouvaient donc utiliser une pièce seulement s'ils le voulaient jusqu'aux sept à disposition. Et j'ai structuré ce moment de recherche en leur demandant de commencer à chercher tous les polygones possibles à trois côtés. Puis, les polygones à quatre côtés, à cinq côtés, à six côtés... Pour que les élèves, à la fin de la séance, se remémorent bien tous les polygones qu'ils avaient trouvés et qu'ils ne les oublient pas au fur et à mesure de leurs recherches, ils devaient écrire sur une feuille de classeur « Polygones à ... côtés » et dessiner à main levée les polygones correspondants. Ainsi, après ces modifications, la séance s'est mieux déroulée. Les enfants ont tous trouvé chacun plusieurs polygones à différents côtés.

Lors du moment collectif, nous avons mis en commun les recherches effectuées et les résultats obtenus. Le plus grand nombre de figures trouvées possédaient trois ou quatre côtés, quelques-unes à cinq côtés et une seule à six côtés.

Voici des exemples de figures simples trouvées :



--> Voir en annexe 2 d'autres figures obtenues après recherche ainsi que la fiche récapitulative que je leur ai donnée et qui recensait leurs résultats en annexe 3.

■ Remarques :

* Je me rends compte que j'aurais dû introduire les mots « triangle, quadrilatère, pentagone, hexagone » pendant le temps de mise en commun au lieu de n'utiliser que les termes de « polygones à ... côtés ».

* Cette situation d'apprentissage géométrique a permis aux enfants de créer un certain nombre de polygones divers. Ils ont vu qu'un polygone pouvait être construit de différentes manières, et pas forcément avec toujours les mêmes pièces du tangram. Or, cette activité gardait un caractère ludique dans le sens où les enfants avaient une certaine part de liberté dans leurs recherches. Ils pouvaient utiliser les pièces qu'ils voulaient, le nombre qu'ils voulaient... Ce sont eux seuls qui sont parvenus aux résultats obtenus. En outre, leur esprit de création était tout particulièrement sollicité : ils inventaient en quelque sorte leurs propres puzzles.

Cette séance se serait, je pense, moins bien déroulée si elle avait été collective, menée d'un bout à l'autre par moi-même et s'ils n'avaient pas eu l'occasion de rechercher seuls, de faire des tentatives, d'apporter des solutions à leurs erreurs...

3. Troisième séance.

Objectif de la séance :

- Analyser une figure et en déduire un programme de construction
- Rédiger un programme de construction d'une figure choisie

■ Déroulement et analyse :

Quatre activités structuraient cette dernière séance en géométrie.

Activité 1 : Afficher au tableau le programme de construction qui a servi à construire le tangram lors de la première séance. On a analysé de quelle manière il s'agençait : relever à quel mode sont utilisés les verbes, insister sur l'ordre important des étapes nécessaires dans toute construction, numérotation de ces différentes étapes... (voir activité 1 de la première séance en page 28).

Activité 2 : Activité de découverte.

Il s'agissait ici de travailler à partir d'une fiche « A qui le programme » (présentée en annexe 4) sur laquelle étaient représentés quatre figures et des programmes de construction, l'objectif étant d'associer à chaque figure son programme.

■ Remarques :

Les figures présentées sur cette fiche reprenaient celles étudiées dans le tangram, à savoir le carré et les triangles rectangles isocèles, mais pas le parallélogramme. Pourtant, malgré le fait que cette dernière figure était absente, cette fiche m'a semblé être un bon lien entre le jeu du tangram et une des applications pédagogiques qu'on pouvait en faire dans la classe. De cette manière, on remarque que le jeu et l'enseignement peuvent être associés aisément.

Activité 3 : Application du programme de construction au jeu du tangram.

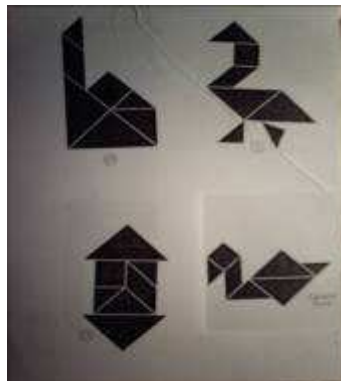
A partir d'une figure de tangram que j'ai choisie, en l'occurrence une fusée, j'ai rédigé un programme permettant de la construire. Puis, je l'ai dicté à la classe et chaque enfant devait, individuellement, reproduire la figure dont il était question avec ses pièces de tangram. L'évaluation de cet exercice s'est faite par la validation ou non de leurs résultats à la fin.

■ Remarques :

- * J'ai pu m'apercevoir que tous avaient réussi à construire la figure demandée même si l'exercice était un peu difficile. En effet, mon texte n'était peut-être pas tout à fait clair par moments et pouvait soulever des ambiguïtés.
- * De plus, pour m'assurer de la bonne compréhension des consignes, j'aurais pu demander régulièrement à un élève de reformuler les étapes du programme. Je le faisais moi-même, je les répétais plusieurs fois. Ainsi, je pense qu'ils auraient peut-être moins « subi » cette activité.
- * Par ailleurs, pour rendre la tâche plus facile pour les élèves et pour qu'ils puissent avoir les mêmes repères, nous avons nommé chaque sommet des sept pièces par une lettre allant de A à W.

Activité 4 : Elaboration d'un programme de construction par groupes par le jeu du message.

La classé était divisée en six groupes. Chaque groupe devait choisir une figure de tangram parmi plusieurs que je leur ai proposées et rédiger un programme permettant de la construire en réinvestissant ce qui avait été observé dans les programmes précédents. La validation s'est faite en procédant à l'échange de son programme avec un autre groupe. Pour valider chaque proposition, le groupe récepteur devait parvenir à réaliser la figure.



■ Remarques :

- * Dans l'ensemble, tous les groupes ont respecté l'ordre chronologique qui doit rythmer tout plan de construction, les étapes étaient dans l'ordre et numérotées, les verbes étaient conjugués à la deuxième personne du pluriel, les consignes étaient assez claires... Ainsi, tous les programmes ont été validés. Il n'y a pas eu de souci particulier quant à cette rédaction. Et pour que tout le monde puisse garder une trace écrite de son travail, chacun a dû écrire le programme rédigé par le groupe.
- * Dans cette troisième séance, l'aspect du jeu et celui des apprentissages ont été présents. Le jeu du tangram a été un moyen efficace pour parvenir à la rédaction d'un programme de

construction. Les figures représentées par ce puzzle évoquent toutes sortes de choses : des objets réels, des personnages, des animaux..., alors, les enfants ont été plus concernés par la tâche à effectuer. Et le fait qu'ils travaillent tout en jouant au jeu du message leur a permis d'être plus motivés car ils sentaient qu'ils devaient relever un défi : pour qu'ils puissent « gagner », leur programme devait être compris sans la moindre difficulté et réussi par les autres.

On remarque donc que les termes de jeu et d'apprentissage ne sont pas en contradiction, ils ont été mêlés tout au long de la séance ; le premier permettant d'arriver au second de manière plus ludique que d'ordinaire.

● Séquence Mesure.

1. Première séance.

Objectif de la séance : Classer et ranger des surfaces après avoir calculé leur aire.

■ Déroulement et analyse :

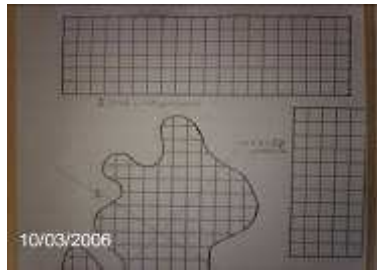
J'ai choisi à ce moment de la séquence sur les mesures de travailler sur la notion d'aire. Il est vrai que les enfants ont eu l'occasion de l'aborder au cours de l'année, mais j'ai voulu leur montrer qu'on pouvait avoir une approche différente de ce qu'ils avaient pu voir auparavant. En effet, au-delà de la simple connaissance de la formule du calcul de l'aire, j'ai voulu donner du sens à cette notion d'aire dans le sens où j'ai particulièrement veillé à ce qu'ils aient l'occasion de manipuler dans des situations variées. Ce qui leur a permis d'adopter un comportement adapté ou d'avoir une résolution propre à chacune des situations rencontrées. Il me semblait important également que les enfants prennent conscience que pour calculer une aire il n'est pas essentiel d'avoir uniquement des mesures de longueur des côtés. On peut en effet estimer une surface avec d'autres paramètres et notamment en la pavant avec une unité de base que l'on aura choisie. C'est pour cela que j'ai proposé dix figures composées de carreaux, l'unité de base étant alors le carreau.

Cette activité s'inscrit dans la problématique de départ dans le sens où les élèves avaient une sorte de défi à relever, un problème à résoudre. En effet, l'exercice ne demandait pas d'avoir recours automatiquement à une formule apprise par coeur pour être capable de calculer l'aire d'une figure. Il allait bien au-delà. Et pour cela, concentration, réflexion, volonté des enfants étaient mis à l'épreuve.

En annexe 5 figurent les trois planches à partir desquelles on a pu débiter la séance. Je leur ai donné la consigne suivante : « Il faut ranger les figures de la plus petite à la plus grande après avoir calculé leur aire. Pour cela, il faut compter le nombre de carrés que comporte chaque figure. Attention, vous n'avez pas le droit de compter les carrés un par un ».

Ils ont donc cherché individuellement comment ils pouvaient faire. Tout comme pour les activités de découverte du jeu du tangram, un moment de manipulation libre était instauré pour leur permettre de s'approprier la tâche efficacement.

Certaines figures étaient plus faciles que d'autres, notamment quand celles-ci représentaient des rectangles. Aussi, ils n'ont eu aucun mal à calculer leur aire, ils devaient juste appliquer la formule consistant à multiplier la longueur par la largeur. Il s'agissait des figures A, C, D et F.



Concernant les figures plus difficiles à calculer avec la formule, certains ont eu quelques idées : délimiter des parties, rectangulaires en général, pour pouvoir ensuite additionner tous les résultats de ces parties. Les figures concernées étaient J et K.

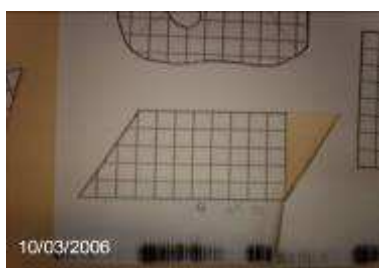


Par ailleurs, les figures B, G, H et I étaient composées à la fois de carrés entiers et de certains carrés non entiers. Il fallait donc arriver à imaginer de quelle manière on pouvait obtenir des carrés entiers pour pouvoir calculer plus aisément l'aire de chaque figure. On voit sur les photos ci-dessous que quelques enfants ont eu cette idée : ils ont réussi à former des carrés entiers, le premier en reliant par des flèches les morceaux deux à deux, le second en les coloriant de différentes manières.

Dans cette situation, la dimension de jeu prenait tout son sens. Le fait de parvenir à reconstituer des carrés entiers à partir de carrés coupés était une sorte de défi aux yeux des enfants.



Mais, étant donné que tous les élèves sauf quatre ne savaient comment procéder face à ces difficultés, je leur ai donné l'idée qu'on pouvait découper les figures en plusieurs parties pour ensuite les assembler de façon à obtenir des rectangles. Ainsi, à partir de là, les enfants ont procédé de cette manière pour les figures qui le permettaient.



Voir en annexe 6 la trace écrite de cette séance dans le classeur des élèves.

2. Deuxième séance.

Objectif de la séance : Se rendre compte que l'unité de base du tangram est le petit triangle.

■ Déroulement et analyse :

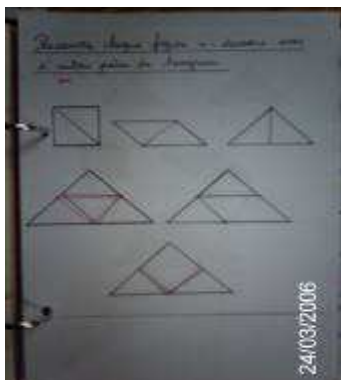
Ma volonté ici était de faire une application de cette notion d'aire au jeu du tangram car ce puzzle s'y prête particulièrement bien. Après avoir travaillé sur des figures ayant pour unité de base le carreau, je voulais amener les enfants à prendre conscience que l'unité de base du tangram était le petit triangle et que toutes les pièces s'organisaient autour de lui.

Quatre activités structuraient cette dernière séance.

Activité 1 : Associer des pièces du tangram pour construire une forme existante du tangram.

Le but de l'exercice était de recouvrir certaines pièces du tangram (le carré, le parallélogramme, le triangle moyen et le grand triangle) avec d'autres pièces en commençant par s'adonner à des essais, puis en traçant le contour des pièces qu'ils ont utilisées.

On remarque ainsi l'importance du petit triangle et le fait qu'il a été utilisé dans toutes les silhouettes. J'ai fait figurer le grand triangle plusieurs fois car il y avait différentes manières de le recouvrir.



Activité 2 : Construire un modèle par recouvrement.

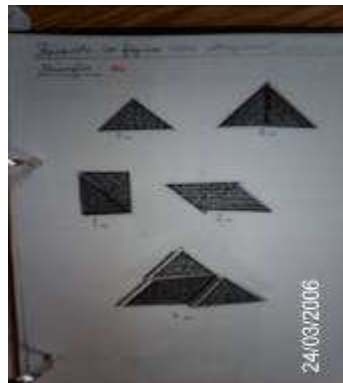
Maintenant, il fallait coller les sept pièces du tangram au bon endroit sur le modèle proposé. Ici, le tangram reprenait toute sa dimension de jeu dans la mesure où les enfants se trouvaient dans la situation basique du déroulement du jeu, à savoir reconstruire une figure donnée.

On remarque que le parallélogramme n'est pas visible sur la photographie parce que c'était la seule pièce qui se trouvait du côté blanc. J'ai particulièrement veillé à ce qu'il en soit ainsi pour rappeler aux enfants la spécificité de cette pièce et le fait que ce soit la seule qui puisse être retournée en cas d'impossibilité de la placer sur l'autre face.

Tous les enfants ont réussi l'exercice demandé.



Activité 3 : Recouvrir des figures en ayant recours au petit triangle comme unité de base. Ces figures à recouvrir étaient les pièces du tangram pour démontrer que chaque pièce peut être recouverte avec des petits triangles. Nous en sommes donc arrivés à conclure que l'unité choisie était le petit triangle et qu'à partir de cette pièce, on pouvait reconstruire les autres. Puis, nous avons écrit sous chaque pièce le nombre d'unités utilisées : une unité pour le petit triangle, deux unités pour le triangle moyen, le carré et le parallélogramme, quatre unités pour le grand triangle.



Activité 4 : Réinvestissement de cette conclusion à une figure construite du tangram.

Il fallait donc appliquer cette remarque à une figure avec laquelle on a déjà précédemment : recouvrir le bonhomme avec uniquement des petits triangles. Cet exercice ayant été réussi par toute la classe nous avons conclu que la figure nécessitait d'employer seize petits triangles. Pour vérifier cette conclusion, nous avons compté, à l'aide de l'exercice précédent, le nombre de petits triangles nous permettant de reconstruire chaque pièce du tangram pour en arriver à l'addition : $4 + 4 + 2 + 2 + 2 + 1 + 1 = 16$. Donc, le jeu du tangram est constitué de seize petits triangles.



► Conclusion de la séquence au cycle 3 :

La première séquence en géométrie a débuté directement par le jeu ; les élèves devant construire eux-mêmes leur jeu qu'ils utiliseraient tout au long des séances. De ce fait, il a été un élément motivant. Leur créativité, leur sens des responsabilités ont été mis à l'épreuve notamment lorsqu'il s'agissait de créer des polygones. Par la suite, en ce qui concerne l'objectif de rédiger un programme de construction qui n'est pas une tâche aisée, car nécessitant un certain nombre de règles bien précises, le fait d'avoir recours au puzzle a apporté une touche ludique à la séance. Les enfants se sentaient concernés par les différentes activités. Le jeu avait donc un but, il était actif, productif et m'a permis de mener les élèves aux objectifs que je m'étais fixés.

La deuxième séquence en mesure a permis de proposer aux élèves un travail structuré sur la notion d'aire, différent de ce qu'ils avaient pu voir auparavant. J'ai tenu à ce que le jeu tienne une place assez importante tout au long de ces diverses séances en faisant en sorte tout d'abord que les enfants puissent manipuler le plus fréquemment possible. Ainsi, le fait de manipuler leur permet d'être sans cesse acteurs. On voit bien alors que le jeu peut être tout à fait associé à des séances d'apprentissage et qu'il peut s'avérer être un moyen privilégié et efficace pour les mener à bien. L'entrée dans la matière s'est faite en jouant et nous avons eu recours au jeu plusieurs fois au cours des séances. Cela a permis non seulement de maintenir l'intérêt des enfants au cours de cet apprentissage, mais aussi de varier les situations. Le jeu a donc eu une part assez importante au sein de cette séquence. Il a pris plus particulièrement la forme de défi. Les enfants étaient confrontés à des tâches qui les incitaient à se surpasser et à assumer des responsabilités. Ils avaient un problème à résoudre et, pour ce faire, un certain nombre de qualités requises pour un joueur étaient sollicitées : volonté, concentration, endurance...

Après avoir terminé cette séquence, j'ai distribué à chaque enfant un petit catalogue (annexe 7) proposant des figures variées pour leur plaisir personnel et pour qu'ils puissent jouer.

Conclusion

Au regard de mes différentes recherches et des expérimentations que j'ai menées lors de mes trois stages, j'ai pu apporter quelques éléments de réponse quant à la problématique de ce mémoire.

Il ressort ainsi de cette analyse que jouer et apprendre ne sont pas totalement exclusifs l'un de l'autre. Apprendre demande bien entendu un certain effort, une certaine discipline, du sérieux. Néanmoins, le fait de jouer ne veut pas forcément dire qu'il s'agit uniquement d'un moment de délestage, de pur divertissement. Le jeu peut également renvoyer au sérieux. Ainsi, Montaigne écrivait à ce propos : « Le jeu devrait être considéré comme l'activité la plus sérieuse des enfants ».

Le jeu n'est donc pas seulement une détente salutaire pour l'enfant. C'est aussi une activité essentielle qui va lui permettre de se développer du point de vue physique, intellectuel et affectif, et lui apprendre à vivre avec les autres. Il rentre donc totalement dans le développement harmonieux de la personne qu'est l'enfant. Et on pourrait avancer que le jeu a une potentialité éducative dans la mesure où il est susceptible d'intervenir positivement dans l'un des quatre domaines au moins que donne la définition du terme « éducation » : le développement intellectuel, la formation physique, la formation morale et l'adaptation sociale du joueur.

Aborder une séance en mathématiques en ayant recours à un jeu se révèle être une source importante de motivation et d'intérêt de la part des enfants. J'ai pu m'en apercevoir lors des différentes séances au travers du jeu du tangram. En effet, les enfants ont totalement adhéré à ce jeu qui permet d'aborder des savoirs mathématiques sans qu'ils en soient forcément conscients, notamment les plus petits d'entre eux. Ce jeu est d'autant plus intéressant qu'il donne l'occasion d'exploiter des pistes pédagogiques diverses à tous les niveaux de la scolarité primaire. On peut donc aisément utiliser ce puzzle comme outil instrumentalisé à des fins pédagogiques. Plus généralement, les puzzles géométriques sont l'occasion pour l'enfant d'agir, de réfléchir, d'analyser dans le cadre d'un réel apprentissage de la géométrie. C'est ainsi qu'ils permettent l'apprentissage de diverses notions mathématiques touchant en autres la grandeur, la forme, la logique, l'aire...

Bien que les séquences que j'ai proposées étaient différentes d'un cycle à l'autre en termes de savoirs et de compétences à maîtriser, il ressort néanmoins qu'elles étaient basées sur la même approche. Tout d'abord, le jeu était libre favorisant ainsi l'initiative des enfants et leur création. De cette manière, il gardait toute sa dimension de jeu et les enfants n'avaient aucune contrainte imposée. Par la suite, le jeu devenait organisé en fonction d'objectifs que j'avais fixés en fonction du niveau des enfants, en essayant d'alterner ces moments d'apprentissage avec des moments de jeu.

On se rend compte alors que pour tout nouveau matériel introduit au sein de la classe, il est primordial qu'une phase de découverte débute la séance. Il a par conséquent une fonction pédagogique dans la mesure où il permet une familiarisation avec le matériel utile par la suite pour l'appropriation.

D'après toutes ces remarques, on peut avancer l'idée qu'aborder l'apprentissage par le jeu est tout à fait légitime. Cependant, si la démarche s'impose durant les années de maternelle essentiellement, elle s'estompe à mesure que l'enfant progresse. Une dissociation s'établit alors progressivement entre le jeu, dont le rôle va se réduire, et l'étude qui va s'imposer dans l'univers scolaire. Le jeu, qui occupe une place de choix en maternelle, voit son utilisation et son

importance diminuer au fur et à mesure que l'enfant grandit. Il est vrai que lors de ma présence au cycle III, je me suis aperçue que le jeu n'avait véritablement sa place que dans les jeux collectifs en éducation physique et sportive. On pourrait peut-être réfléchir à la manière de lui attribuer une place plus reconnue à l'école élémentaire. Cependant, même s'il semble être un outil intéressant en classe, le jeu ne doit pas être utilisé systématiquement à toute occasion car, ne perdons pas de vue qu'une des principales caractéristiques du jeu reste la notion de plaisir.

Bibliographie

Ouvrages consultés.

- Enseigner la géométrie au cycle 2, Anne Bertotto, Josiane Helayel, Bordas Pédagogie
- Découvrir les formes géométriques avec les 4/5 ans, Isabelle Bellicha, Stéphanie Grison, Nathan Pédagogie
- Géométrie au cycle des apprentissages, Danièle Lachaussée, CDDP de l'Aisne
- Tangram de Noël, Epigones
- Les jeux et les hommes, Roger Caillois, Editions Gallimard
- A la maternelle : des jeux avec des règles, Denise Chauvel, Viviane Michel, Retz
- Jouer, c'est très sérieux, G. Jullemier, Hachette Ecoles
- Apprendre par les jeux, Sabine De Graeve, De Boeck
- Qu'apprend-on à l'école maternelle, Nouveaux Programmes, CNDP
- Qu'apprend-on à l'école élémentaire, Nouveaux Programmes, CNDP

Revue consultée :

- Dossier « L'empire des jeux », Le Monde de l'Education n°331

Sites internet visités :

- http://perso.wanadoo.fr/therese.eveilleau/pages/jeux_mat/textes/montagne.htm
- <http://fr.wikipedia.org/wiki/Jeu>

Table des annexes

Annexe 1 : Exemples de figures de tangram

Annexe 2 : Quelques polygones trouvés par les élèves

Annexe 3 : Trace écrite de la séance consistant à rechercher des polygones

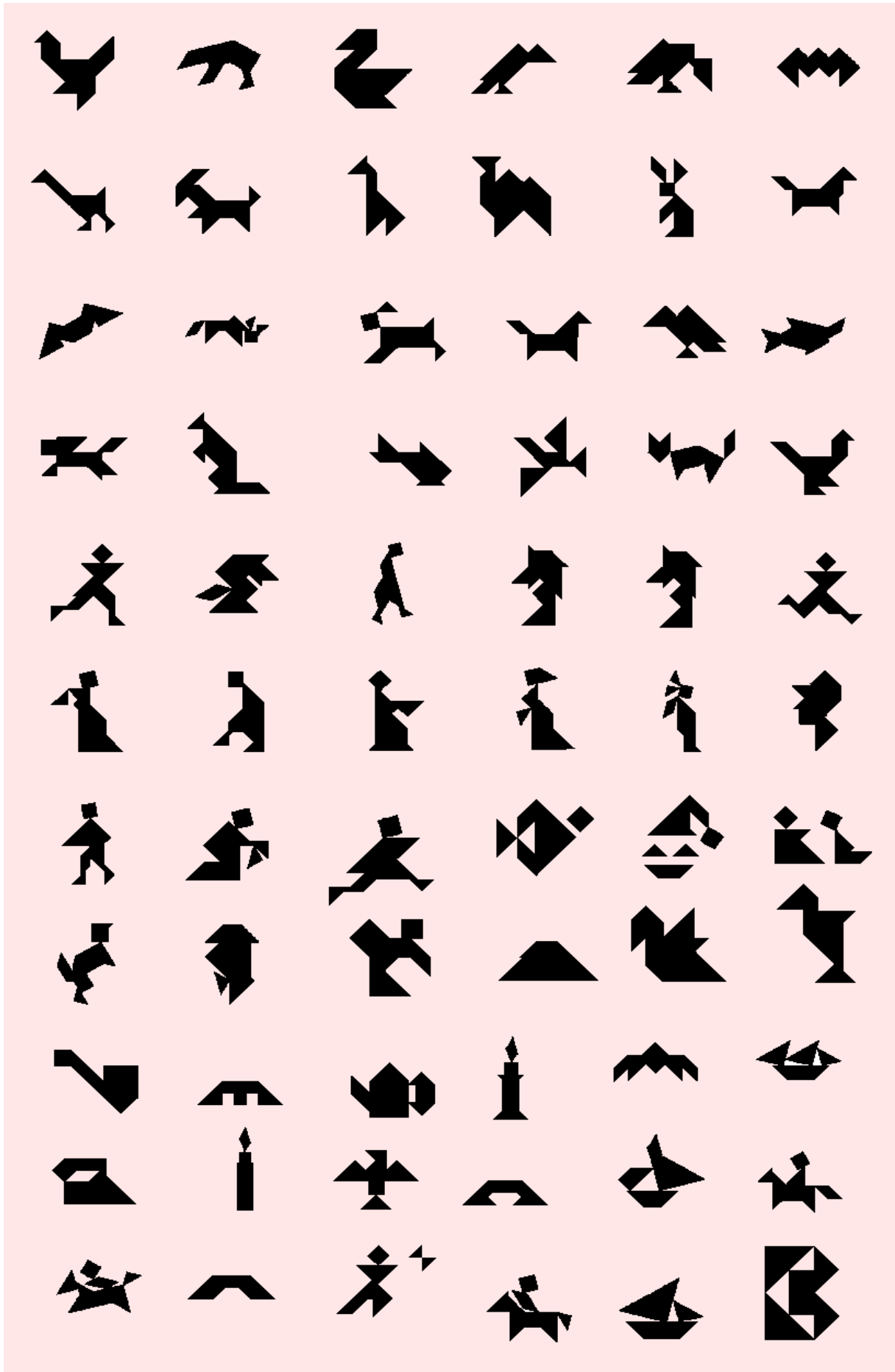
Annexe 4 : Fiche « A qui le programme ? »

Annexe 5 : Les trois planches nécessaires à la première séance de mesure

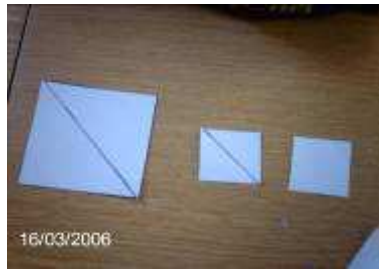
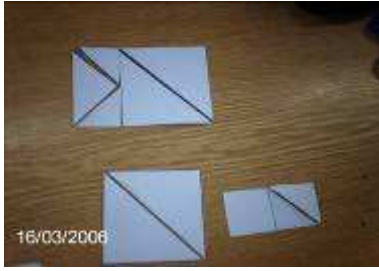
Annexe 6 : Trace écrite de la première séance en mesure

Annexe 7 : Catalogue de figures donné aux élèves

Annexe 1



Annexe 2



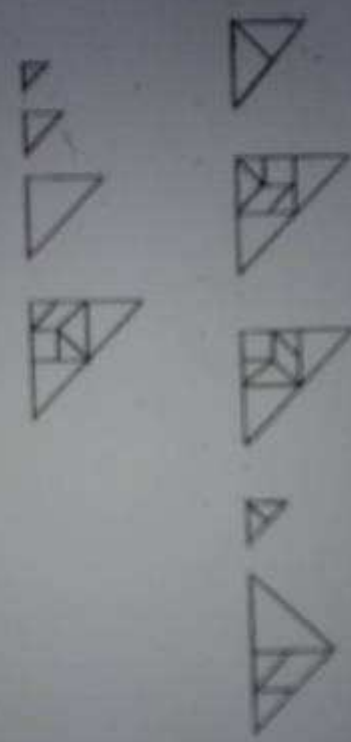
Annexe 3

Éléments

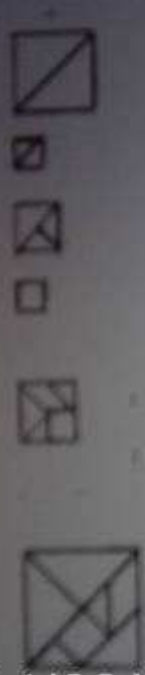
Objetif de la séance: Inventer le plus de polygones possibles à différents côtés.

Inventaire des polygones trouvés par la classe

• Polygones à 3 côtés

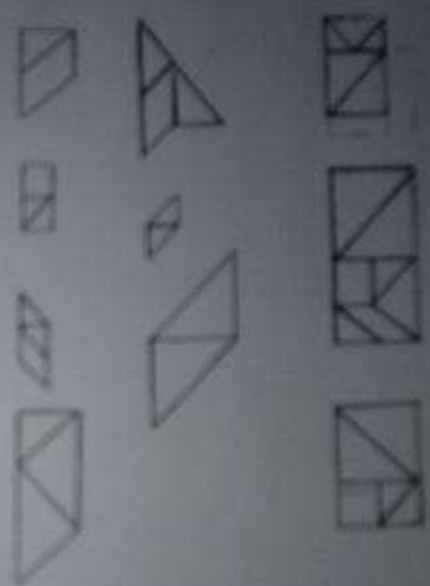


• Polygones à 4 côtés

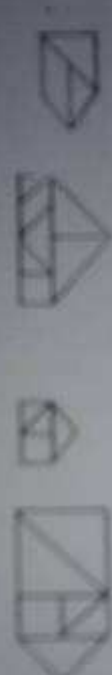


24/03/2006


• Polygones à 3 côtés



• Polygones à 4 côtés



• Polygones à 5 côtés



24/03/2006

Annexe 4

CM 3
GM 04

Géométrie
Élaborer un programme de construction

Prénom _____

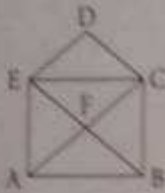
Date _____



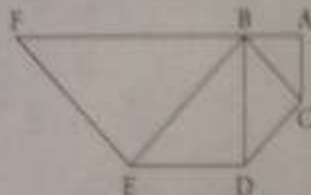
À qui le programme ?

Découvrir

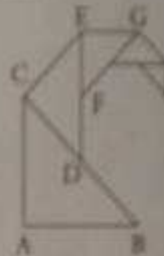
Voici quatre figures et trois programmes de construction. Associe à chaque figure son programme puis écris celui de la figure restante.



Ⓐ



Ⓑ



Ⓒ



Ⓓ

Programme 1 : figure _____.

1. Trace un triangle ABC isocèle et rectangle en A : les côtés [AB] et [AC] ont la même longueur.
2. Trace le triangle BCD isocèle et rectangle en C.
3. Trace le triangle BDE isocèle et rectangle en D.
4. Recommence encore une fois.

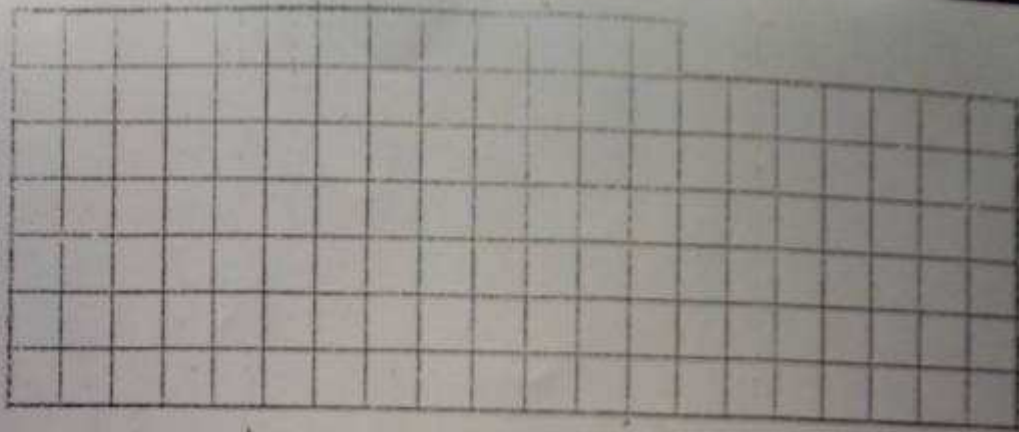
Programme 2 : figure _____.

1. Trace un carré.
2. À l'intérieur, trace un triangle équilatéral dont un côté est un côté du carré.
3. Rejoins le sommet du triangle aux deux autres sommets du carré.

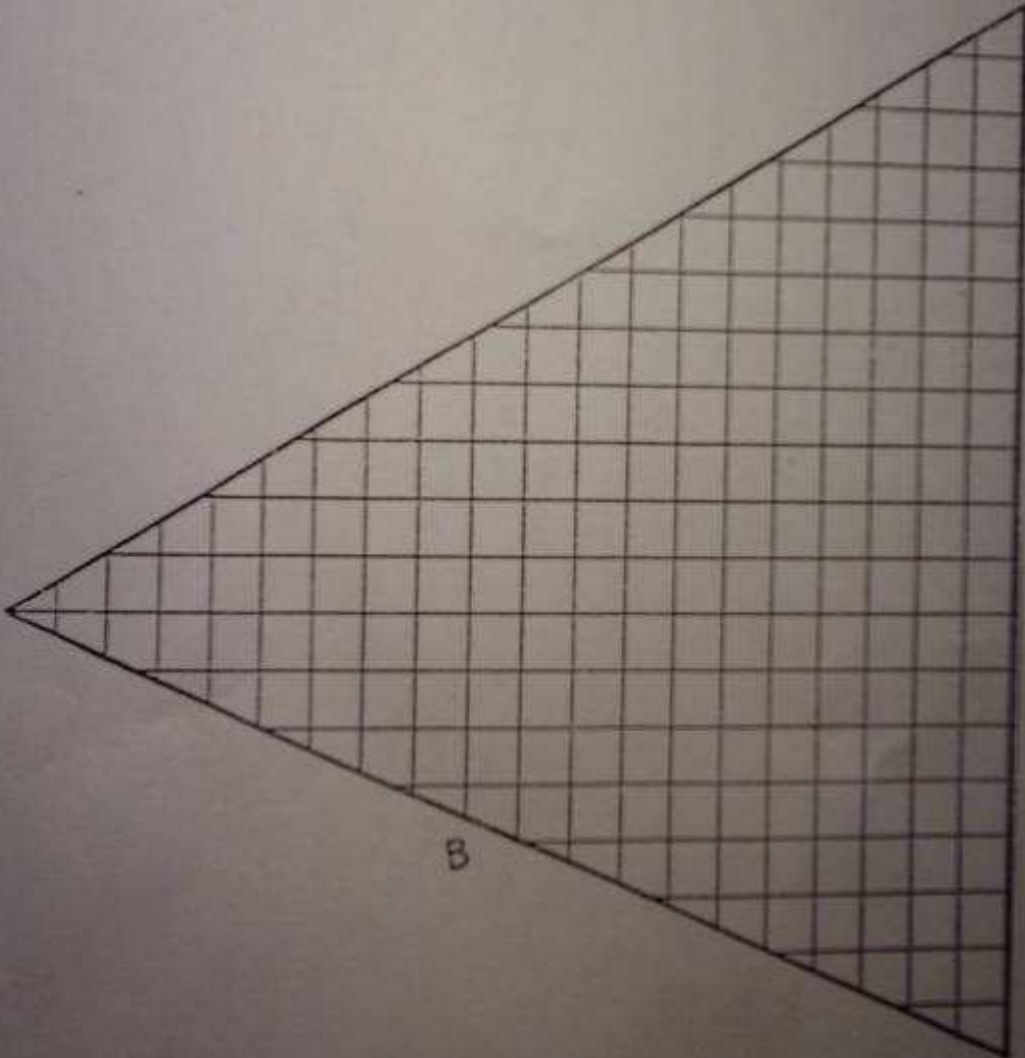
Programme 3 : figure _____.

1. Trace un triangle ABC isocèle et rectangle en A : les côtés [AB] et [AC] ont la même longueur.
2. Marque D, le milieu du côté [BC].
3. Trace un triangle DCE isocèle et rectangle en C.
4. Marque E, le milieu du côté [DE].
5. Trace un triangle EFG isocèle et rectangle en E.
6. Recommence encore deux fois.

Annexe 5



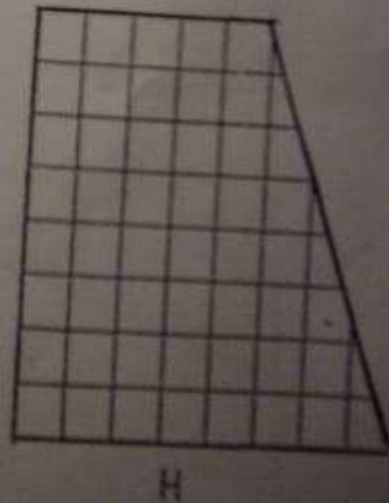
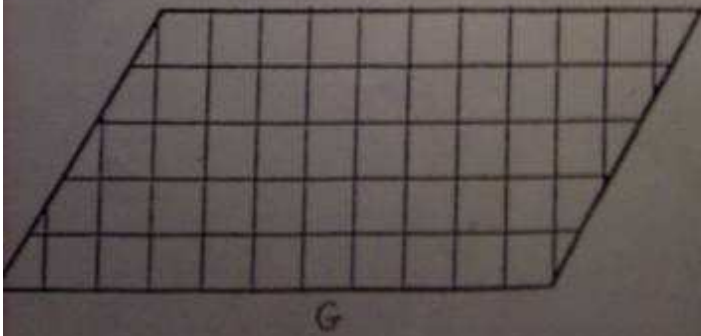
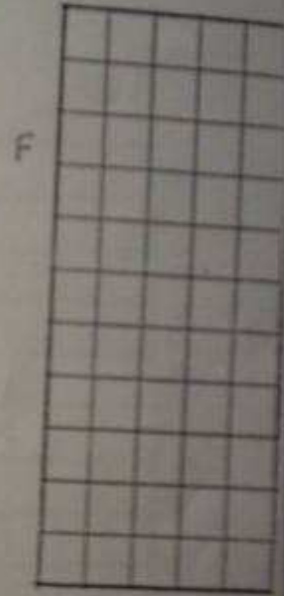
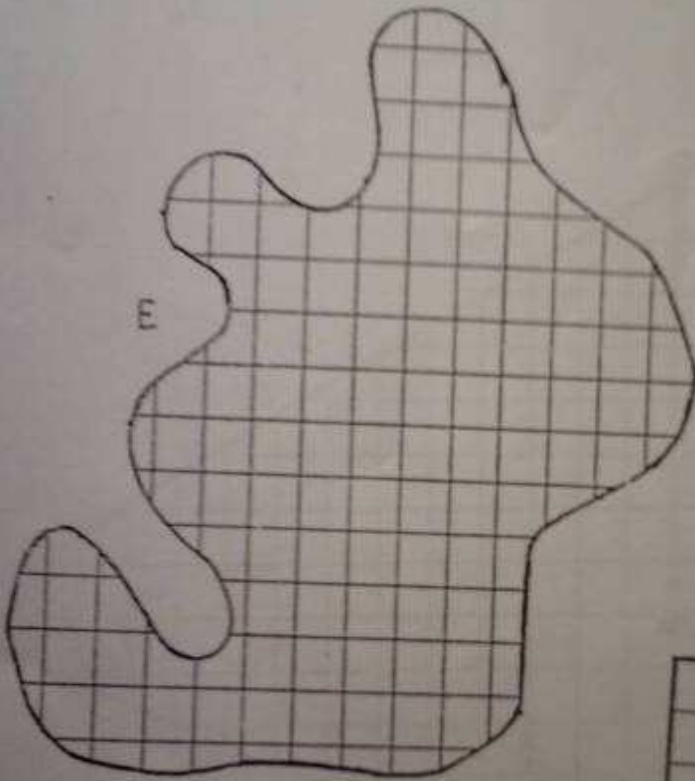
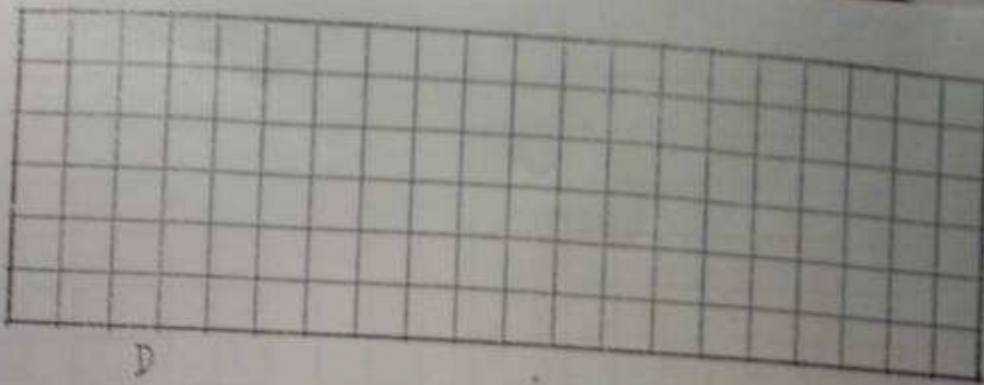
A



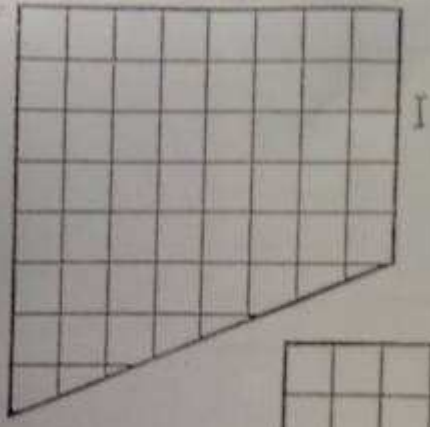
B



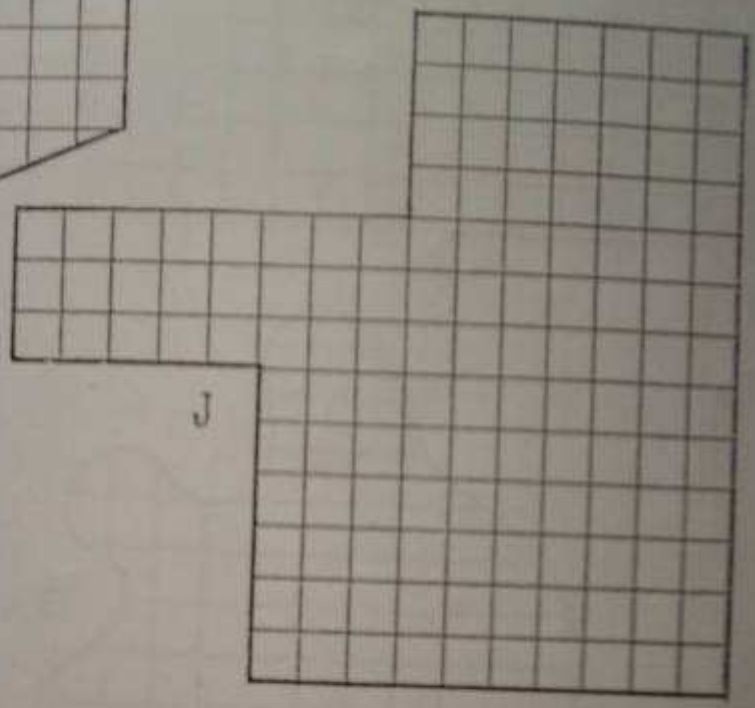
C



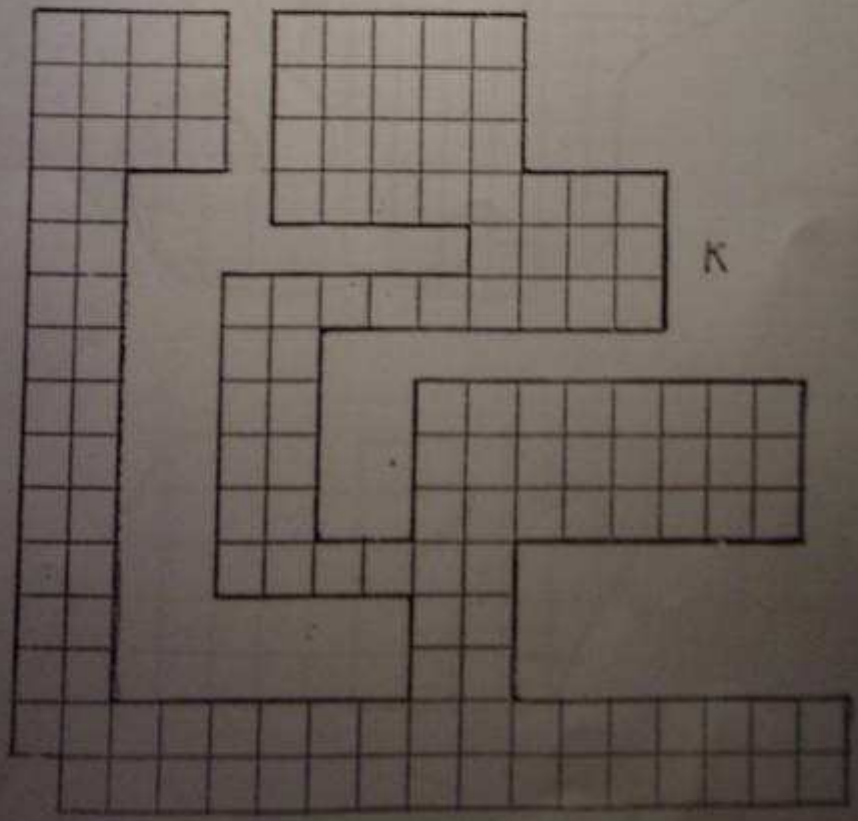
Handwritten notes on the left margin, including a vertical line and some illegible characters.



I



J



K

Annexe 6

Exercice

Moments $V_{0,1}$ et $V_{1,2}$

Calculer les moments des supports des poutres pour les charges de la poutre
 et tracer les lignes des moments.

①

②

③

④

⑤

24/03/2006

①

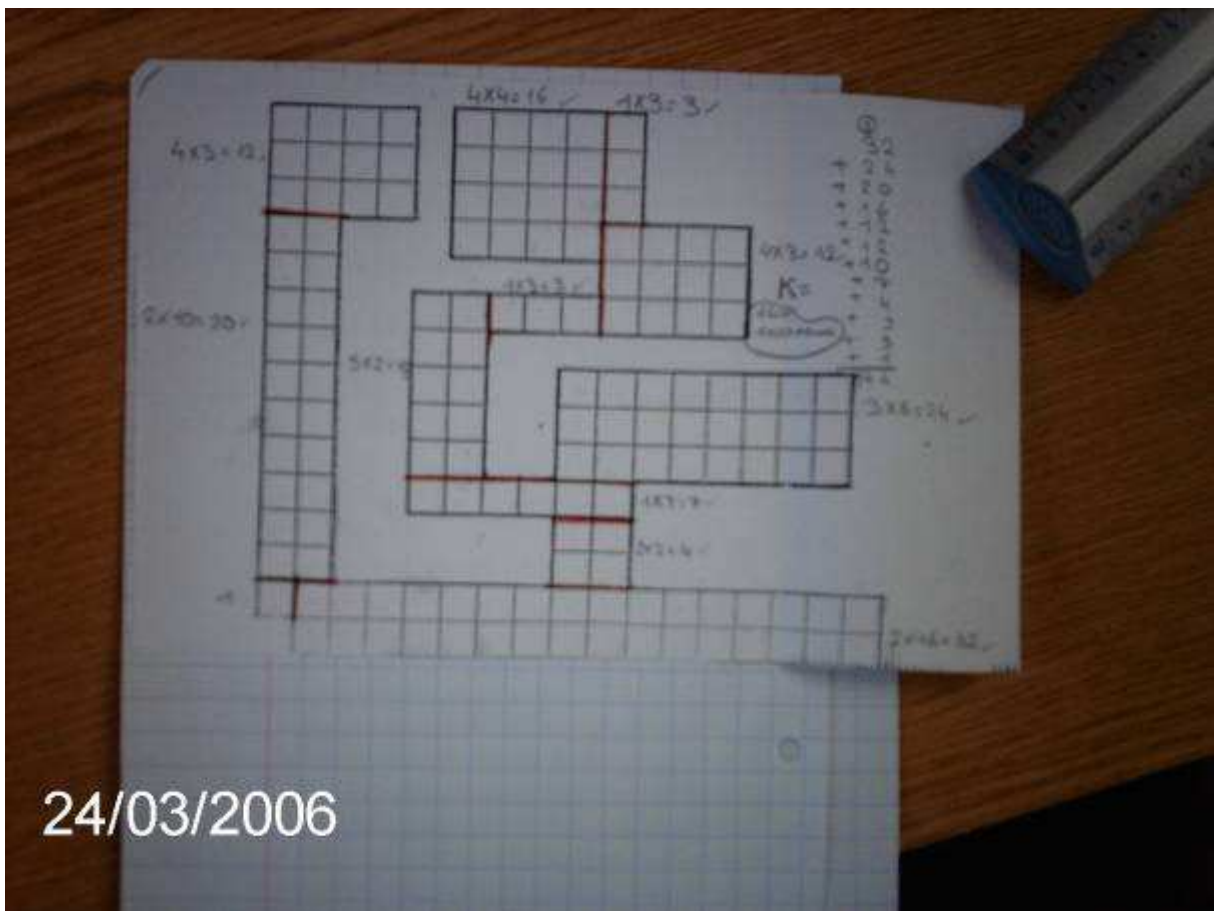
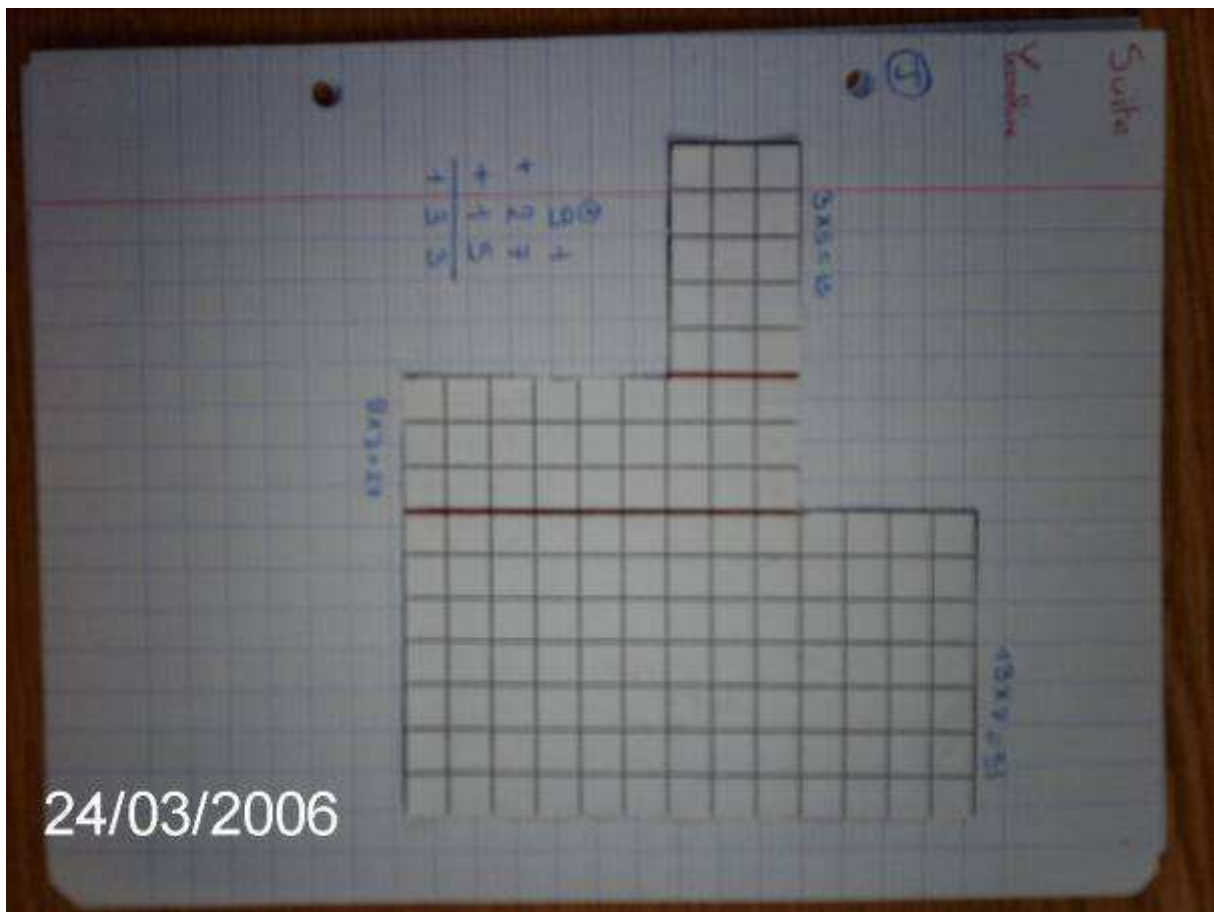
②

③

④

⑤

24/03/2006



Suite
Yusufine

(12)



10 x 10 = 100

24/03/2006

Annexe 7

