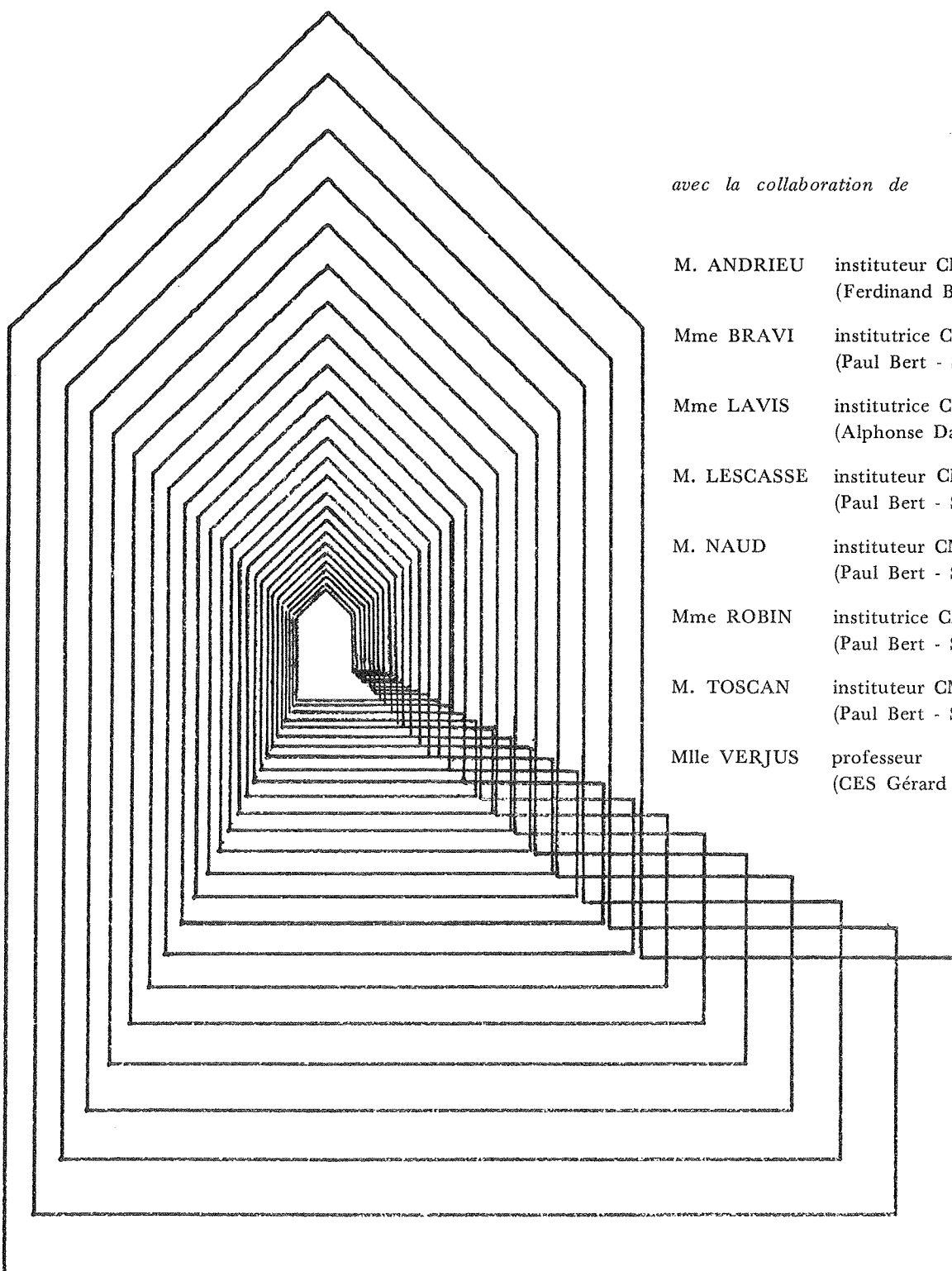


AGRANDISSEMENTS — REDUCTIONS

par Robert NEYRET (professeur E.N.G.)

avec la collaboration de

M. ANDRIEU	instituteur CM2 (Ferdinand Buisson - Grenoble)
Mme BRAVI	institutrice CM1 (Paul Bert - St Martin d'Hères)
Mme LAVIS	institutrice CM2 (Alphonse Daudet - Grenoble)
M. LESCASSE	instituteur CM2 (Paul Bert - St Martin d'Hères)
M. NAUD	instituteur CM2 (Paul Bert - St Martin d'Hères)
Mme ROBIN	institutrice CM1 (Paul Bert - St Martin d'Hères)
M. TOSCAN	instituteur CM2 (Paul Bert - St Martin d'Hères)
Mlle VERJUS	professeur (CES Gérard Philippe - Fontaine)



I – INTRODUCTION.

Nous sommes très souvent confrontés, dans la vie quotidienne, à des phénomènes de réduction et d'agrandissement par exemple quand il s'agit d'études de plans, de réductions ou d'agrandissements de photographies, quand on utilise des jumelles ou des microscopes, quand on fabrique des modèles réduits...

De nombreux instituteurs signalent que les enfants, en particulier au cours des activités d'éveil sont très tôt en contact avec ces phénomènes : ils utilisent souvent des représentations réduites. Nous avons pu le constater au cours des activités décrites dans le numéro précédent (numéro 12 : Tangram au CM) où un nombre important d'élèves représentent en réduction les différents carrés qu'ils ont trouvés (dans une classe de CM2, 19 élèves sur 26).

Ainsi si on examine les productions de Stéphane et de Jacques qui ont tenté de réduire les formes on peut constater

— que Stéphane (dont le travail peut être considéré comme le meilleur) a réduit correctement chaque forme qu'il a trouvée à l'échelle qui lui convient ($1/2$) sauf deux carrés qu'il dessine en utilisant une autre échelle : on peut constater aussi une tentative avortée puis rectifiée qui est intéressante.

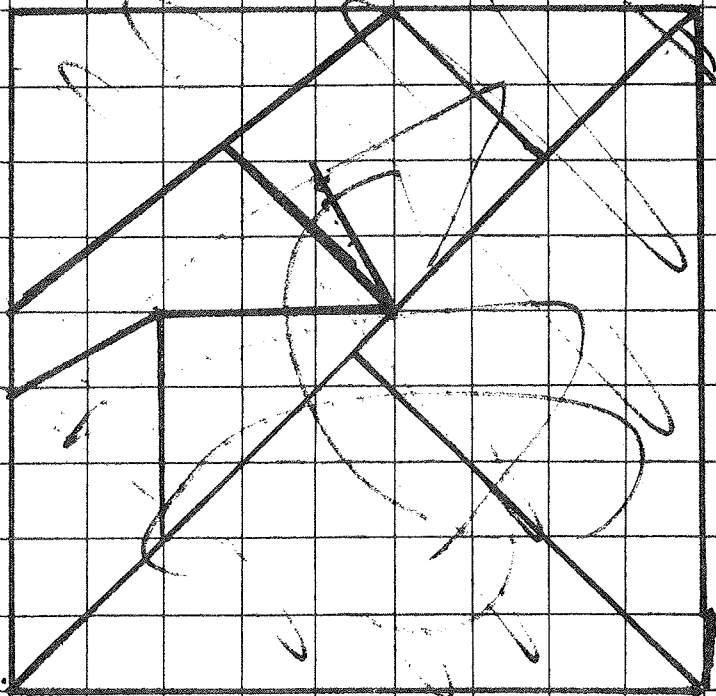
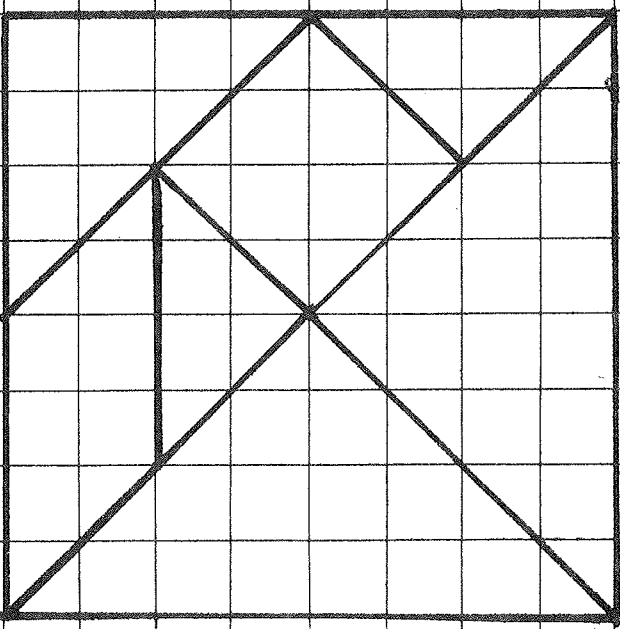
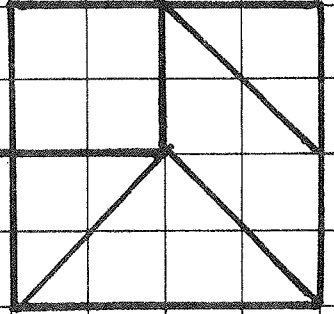
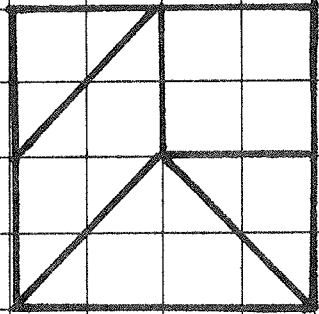
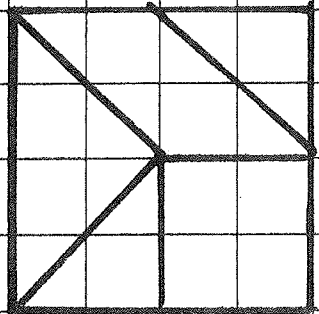
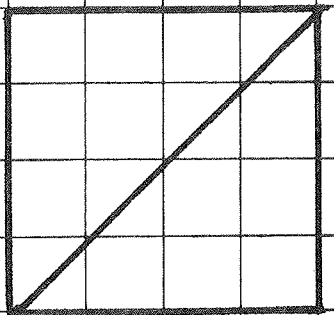
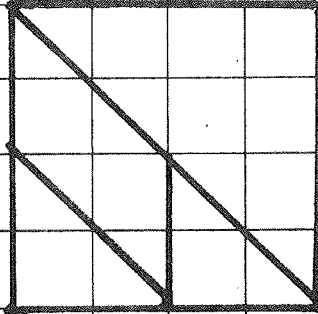
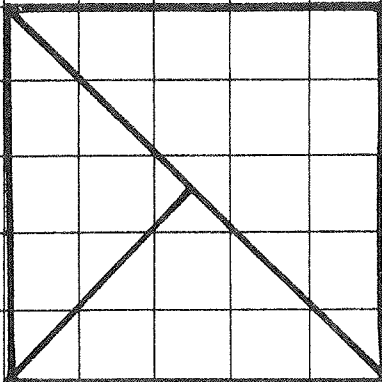
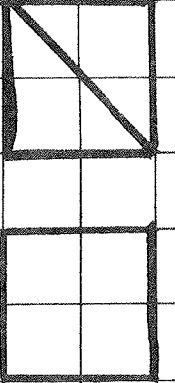
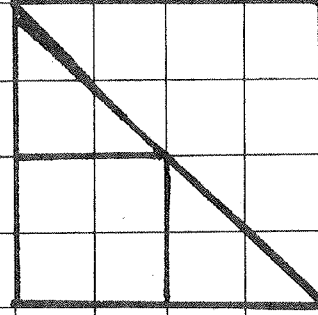
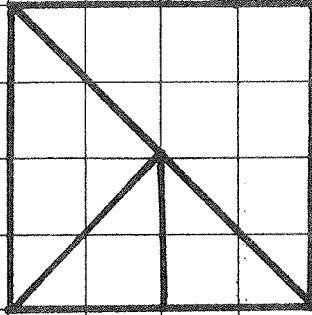
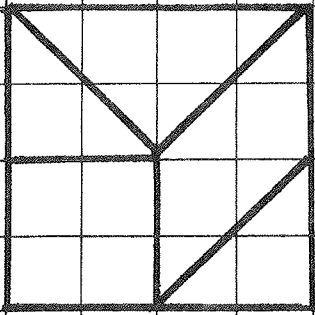
— que Jacques a réduit convenablement deux carrés mais a par contre éprouvé un certain nombre de difficultés lorsque les carrés étaient un peu plus compliqués.

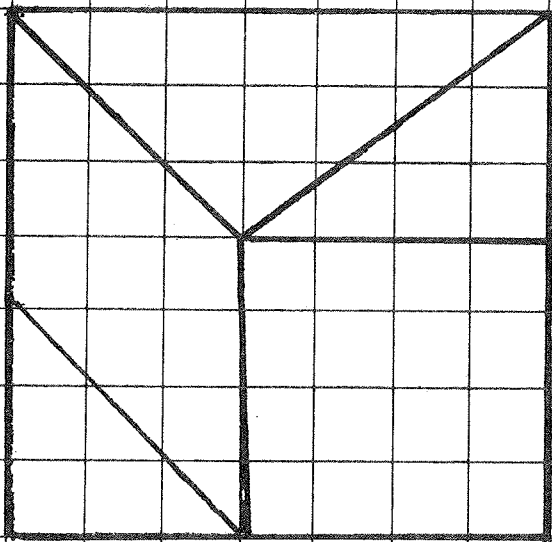
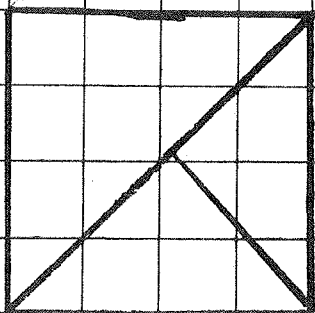
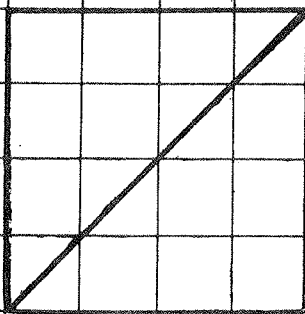
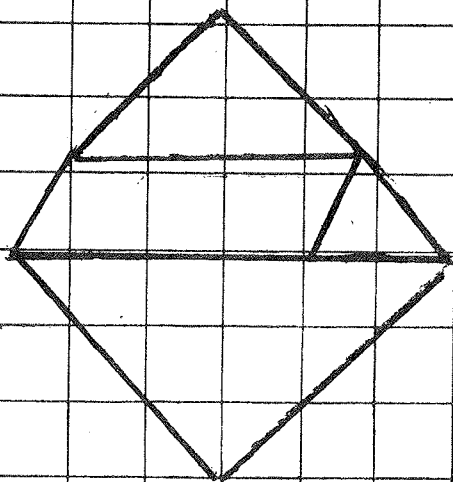
Il semble donc nécessaire de proposer aux enfants un certain nombre d'activités soit en éveil, soit en mathématique qui leur permettent de dominer progressivement ces problèmes. Ces activités ne constituent pas une progression mais un certain nombre d'entre elles peuvent être exploitées dans le courant de l'année.

On trouvera donc par la suite les activités suivantes :

- Réduction d'une figure dans un cadre donné.
- Utilisation de figures réduites ou agrandies.
- Effets de perspective.

Cette dernière activité a donné des prolongements intéressants au niveau esthétique dont on trouvera quelques exemplaires en fin d'article.





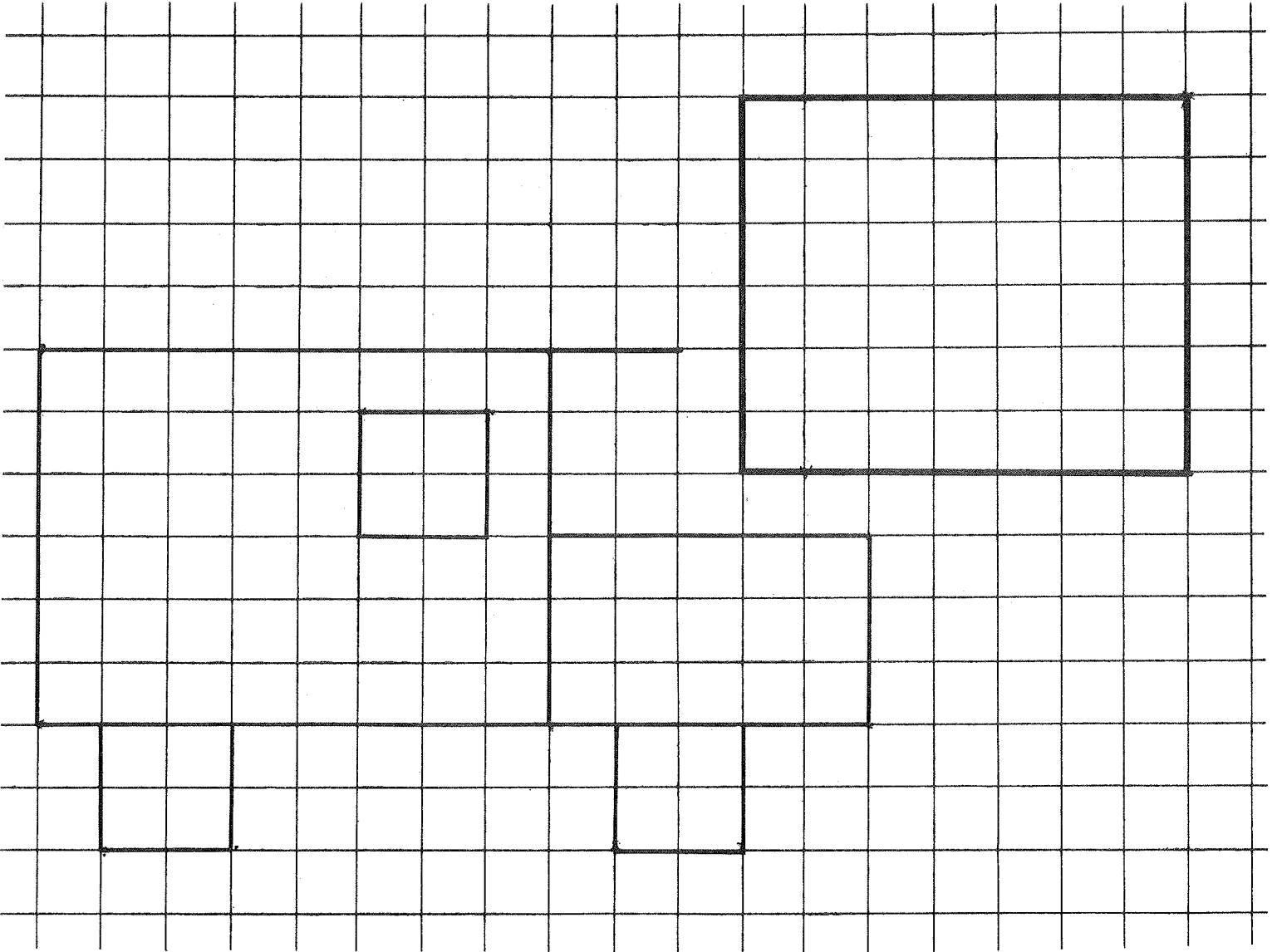
JACQUES

II – ACTIVITES RELATIVES A CE THEME.

2.1 Réduction d'une figure dans un cadre donné.

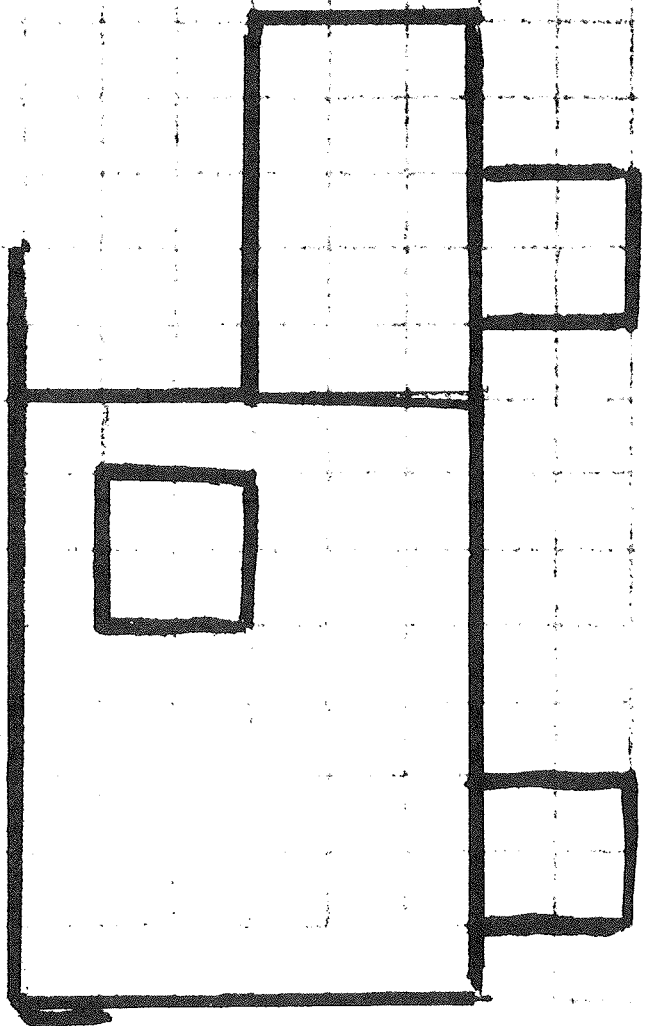
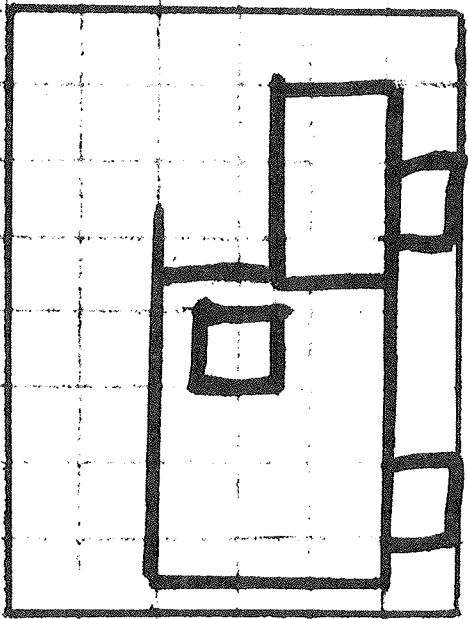
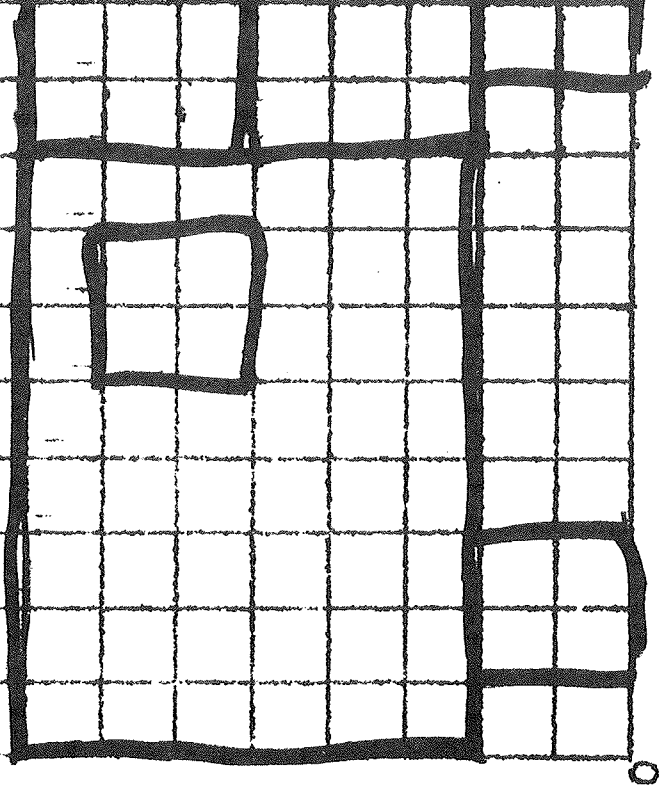
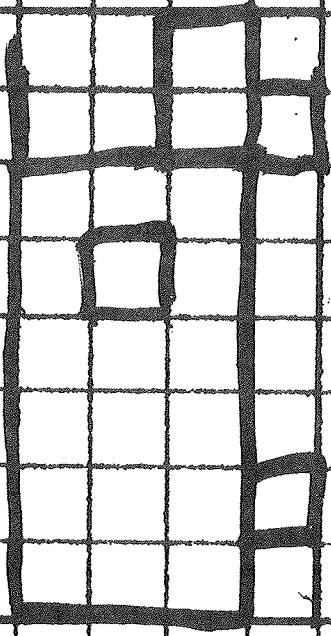
Nous avons proposé dans plusieurs CM l'activité suivante :

- 1) Reproduit le camion et le cadre.
- 2) Dessine le camion à l'intérieur du cadre.



Nous avons remarqué que malgré cette consigne volontairement vague certains enfants utilisent spontanément la proportionnalité au niveau géométrique bien que le problème proposé soit difficile. (C'est le cas d'IRENE).

Marie

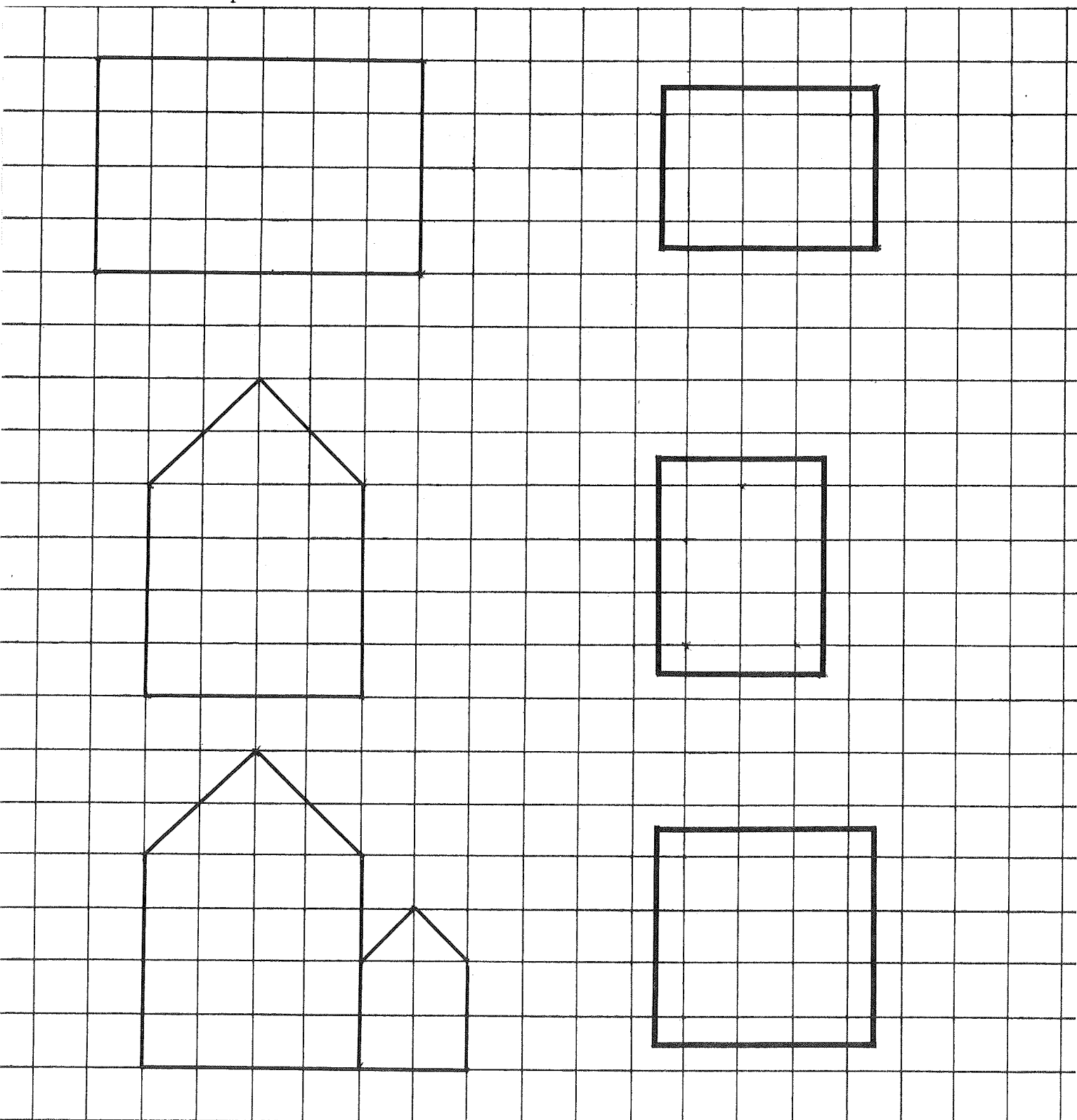


IRENE

La plupart des élèves (par exemple Marie) divisent par deux certaines dimensions (par exemple la hauteur du camion, la fenêtre, les roues) et en même temps «rabotent» d'autres dimensions (**moteur...**) afin de faire rentrer dans le cadre le camion proposé.

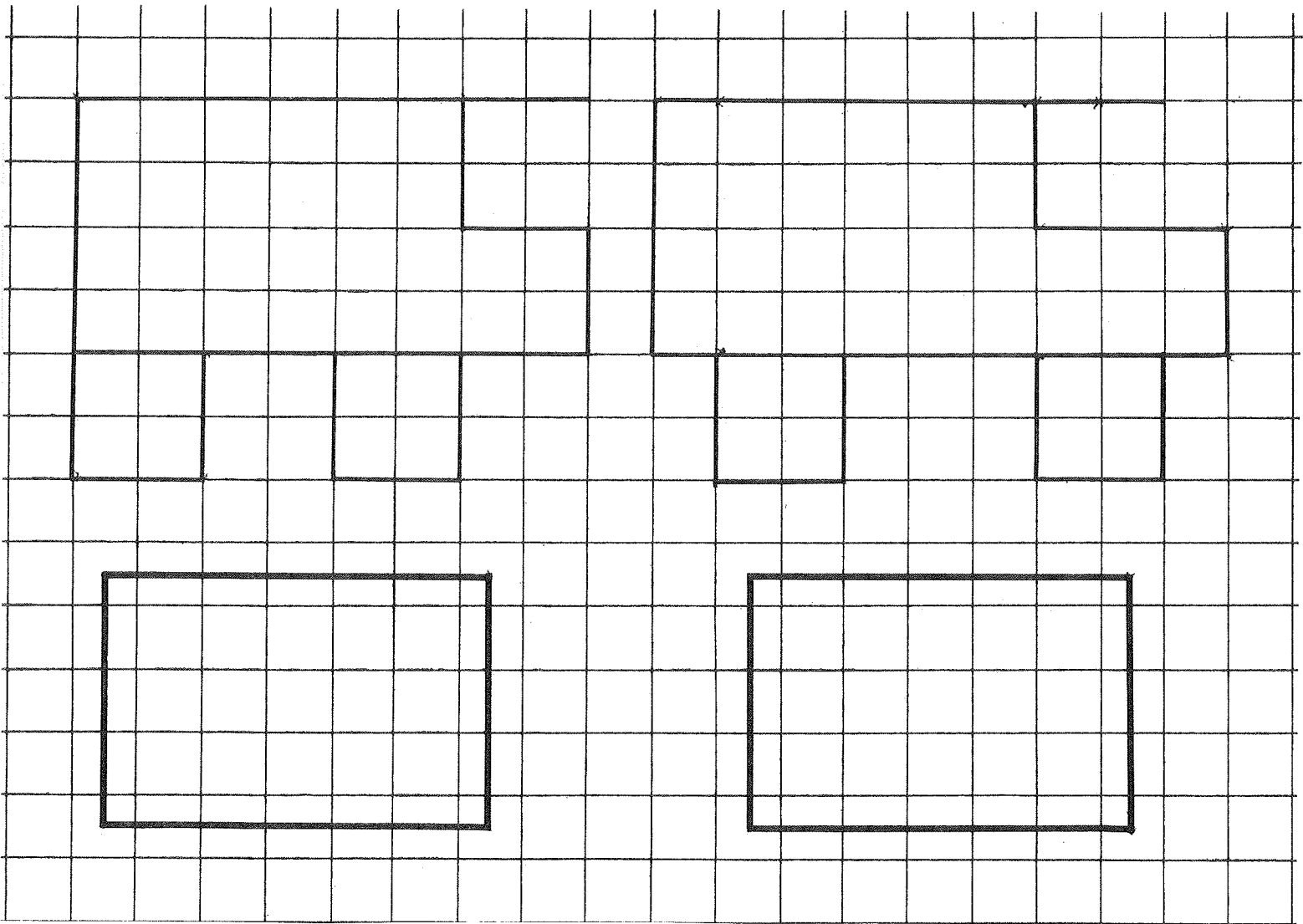
On peut envisager sur ce thème une série d'activités qui amène les enfants à progresser dans cette voie :

Dans un premier temps, on donne des figures simples et on demande aux enfants de diviser par deux chacun des segments qui constituent la figure et de la reproduire dans le cadre dessiné à côté.



Dans un deuxième temps, on peut présenter simultanément deux figures plus compliquées légèrement différentes (l'une dont les mesures des dimensions exprimées en «carreaux» se divisent par deux, l'autre dont certaines ne se divisent pas par deux) afin que les enfants puissent comparer leurs productions.

Dans le cas où ils obtiennent exactement le même camion, on les invite à rechercher ce qui ne va pas.



2.2 Activités utilisant des figures réduites ou agrandies.

Les activités d'éveil fournissent un grand nombre de situations qui conduisent à des réductions ou agrandissements (dessins ou utilisation de plans, schémas de montage etc...) mais ce n'est pas notre objectif d'étudier ces situations dans le cadre de cet article.

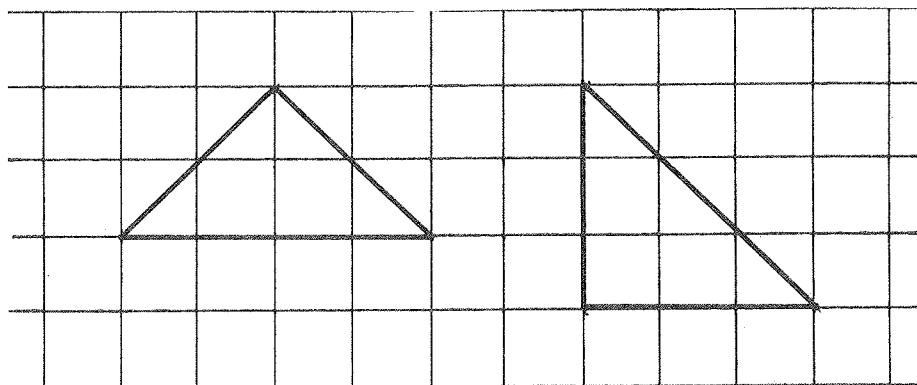
Par contre, certaines situations conduisent naturellement à de telles activités, par exemple :

- le report des figures sur du papier pointé lorsqu'on a réalisé ces figures à l'aide d'une planche à clous (Voir Grand IN numéro 9),
- la reproduction sur des grilles plus fines de dessins obtenus à plus grande échelle...

C'est pourquoi nous avons trouvé beaucoup d'intérêt au Tangram (voir Grand IN numéro 12) dont l'un des buts est de reconstituer en dimensions réduites, les figures données, à l'aide de ses pièces.

On s'aperçoit que les enfants arrivent à être à l'aise dans ce genre d'activités. Dans un CM2, à partir du schéma numéro 1, les enfants ont tout d'abord reconstitué la figure qui est dessinée avec les pièces du Tangram. Le maître a alors proposé de reproduire cette figure sur du papier quadrillé, puis de la réduire de différentes façons. Tous les enfants, sauf trois, y sont parvenus. On remarque même que certains réduisent de façon originale (voir les travaux d'Isabelle et de Serge), réinvestissant des constatations faites auparavant, à savoir : pour représenter certaines pièces sur du papier quadrillé, il faut parfois les disposer de façon différente.

Exemple



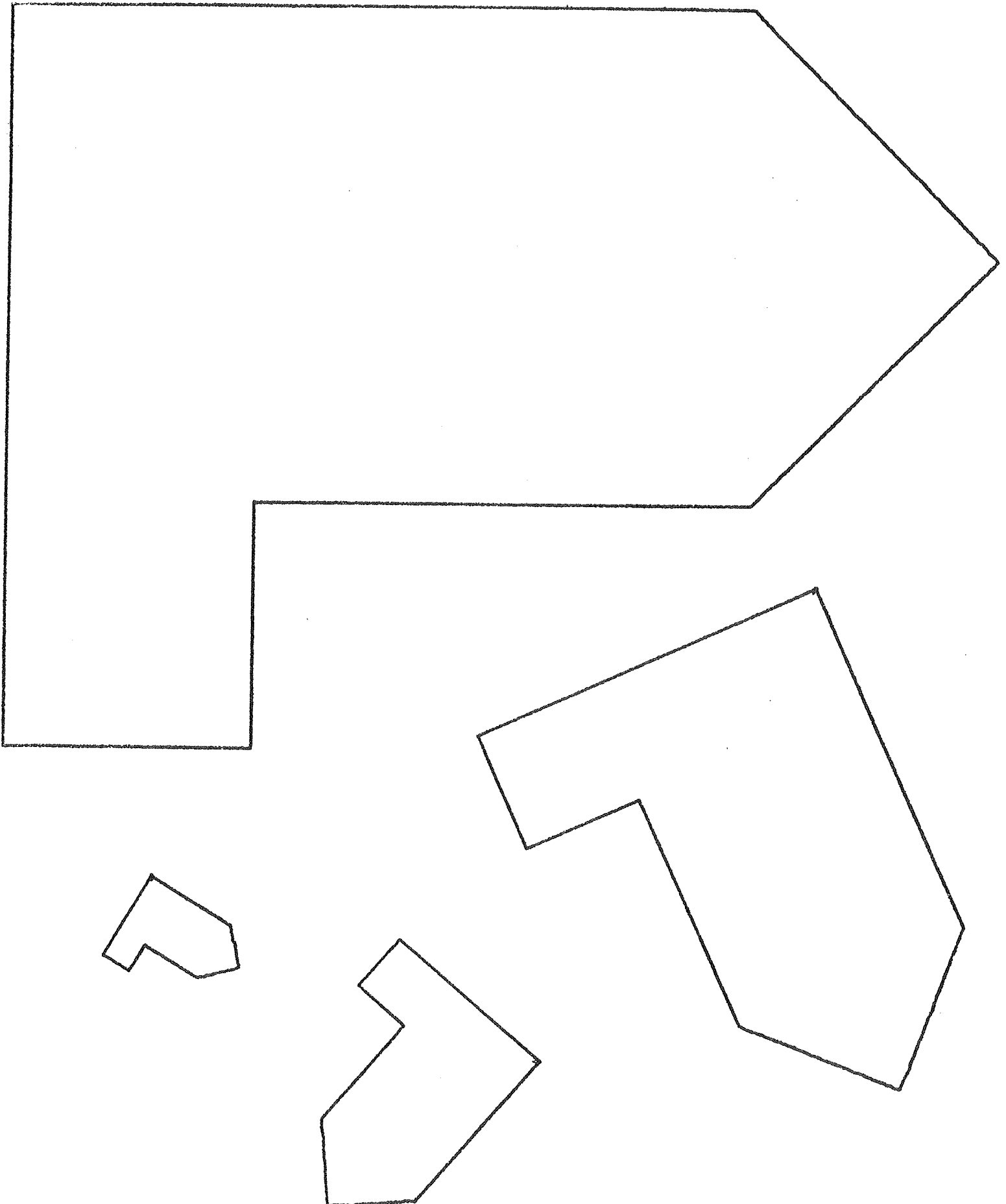
Au cours de ces activités, il est intéressant de faire prendre conscience aux enfants du problème délicat de la variation de l'aire en fonction de la variation des dimensions.

2.3 Activités conduisant à des effets de perspective.

Nous avons présenté à des enfants de CM1, CM2, 6ème le schéma numéro 1. (la figure peut s'obtenir avec les pièces du tangram et se représenter facilement sur papier quadrillé. On pourrait tout aussi bien choisir une autre figure).

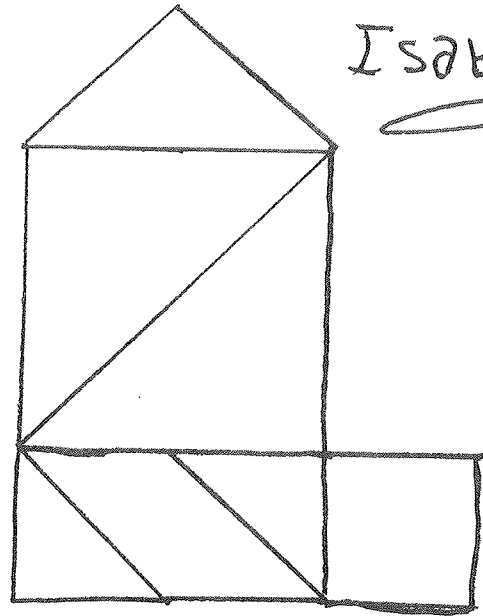
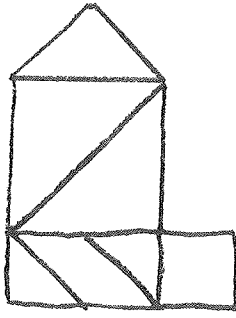
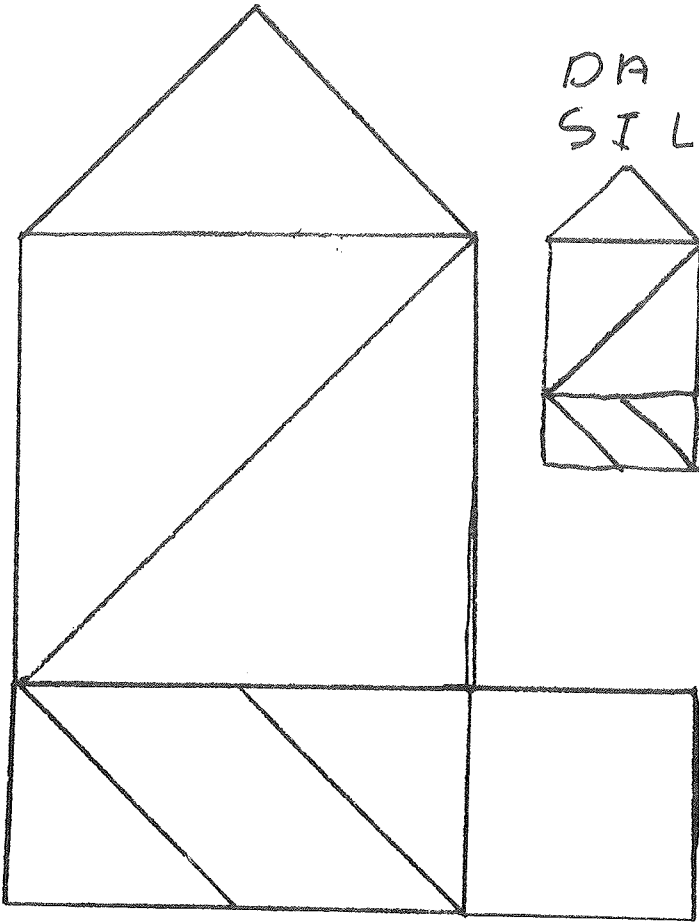
On demande aux enfants de mesurer les longueurs des différents segments constituant les différentes figures, ce qui ne se fait pas sans difficultés, même

Schéma n° 1

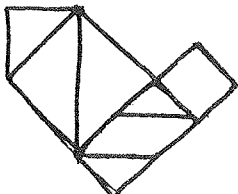
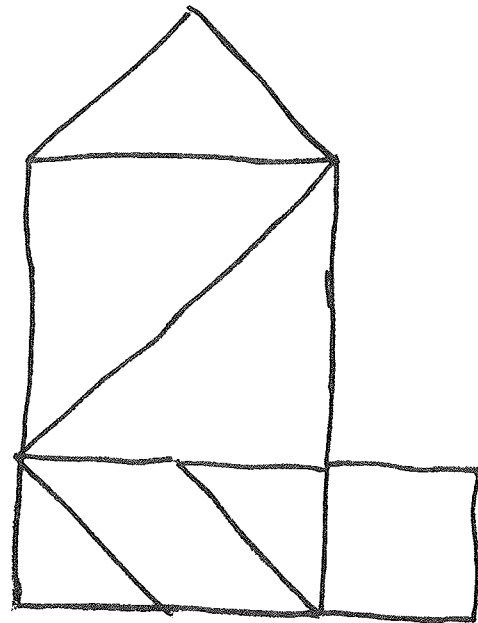
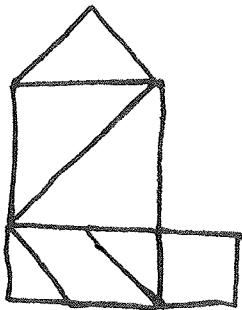


DA
SILVA

Isabella



Serge



pour des enfants de 6ème ! On obtient finalement des tableaux de la forme :

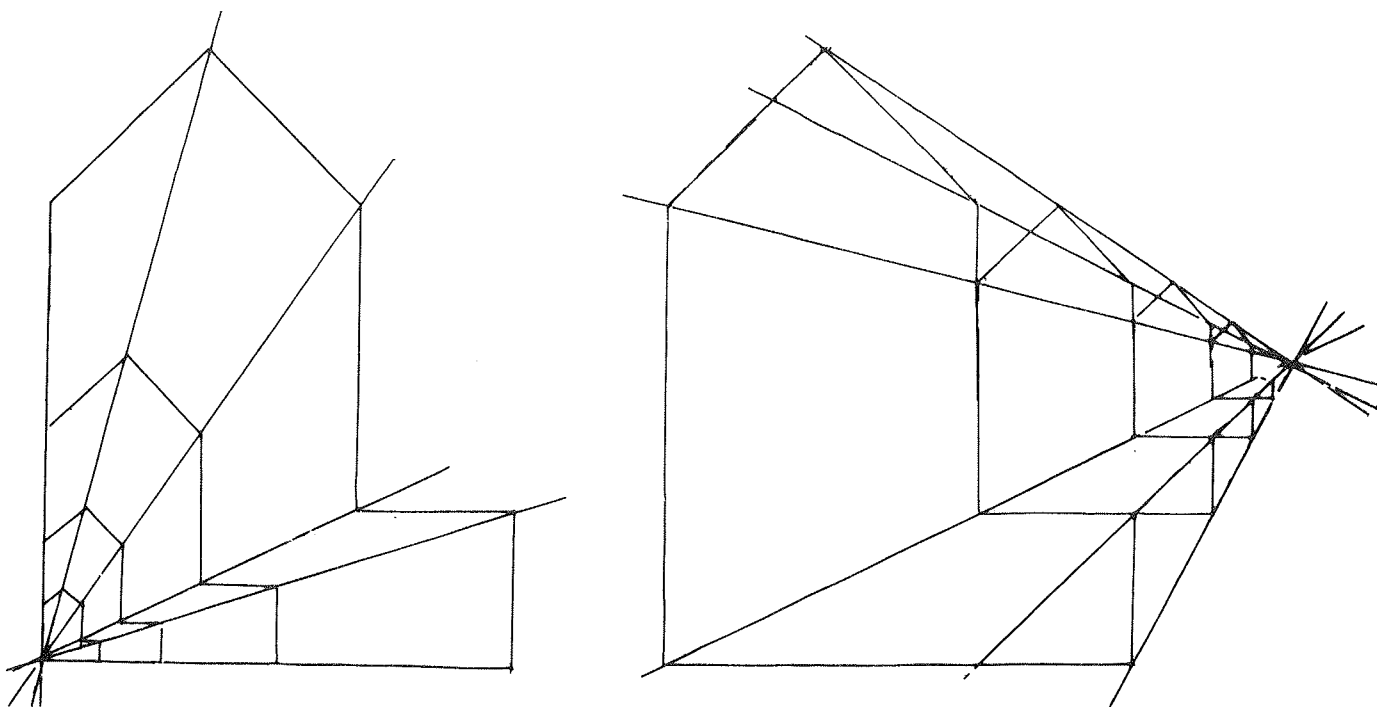
figure 1	figure 2	figure 3	figure 4
15	7,6	3,8	1,9
10	5	2,5	1,3
5	2,5	1,3	0,6
7	3,5	1,8	0,9

Certains enfants remarquent la quasi-proportionnalité entre les différentes listes de nombres obtenus et essaient d'élucider pourquoi il n'y a pas exactement proportionnalité (c'est dû à l'imprécision de leurs mesures)*.

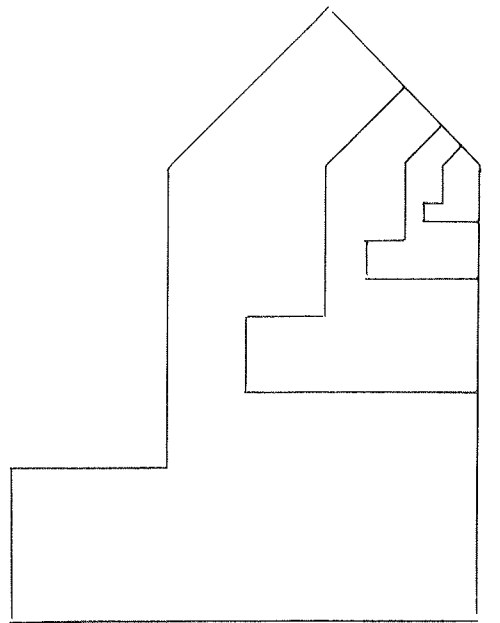
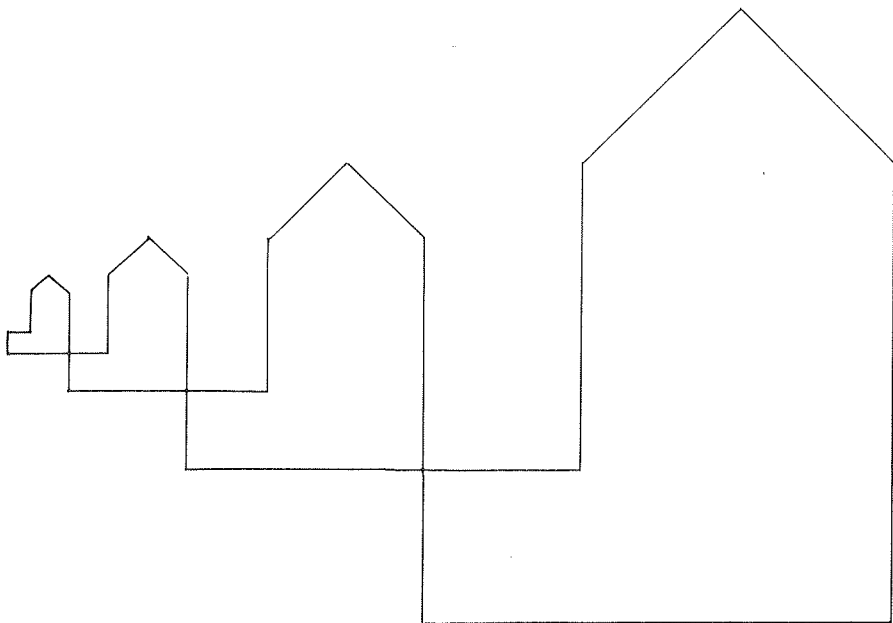
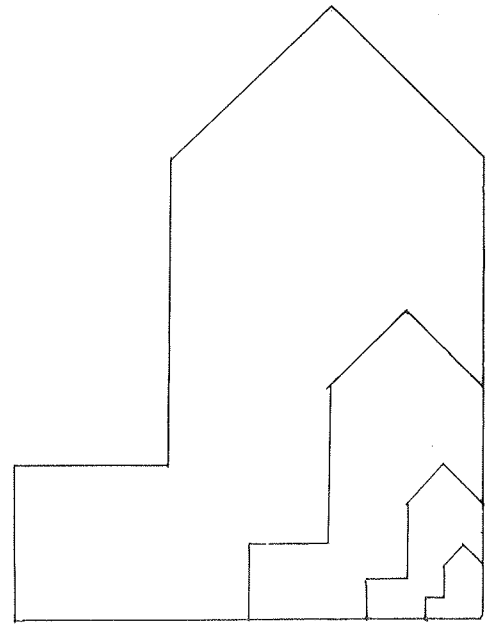
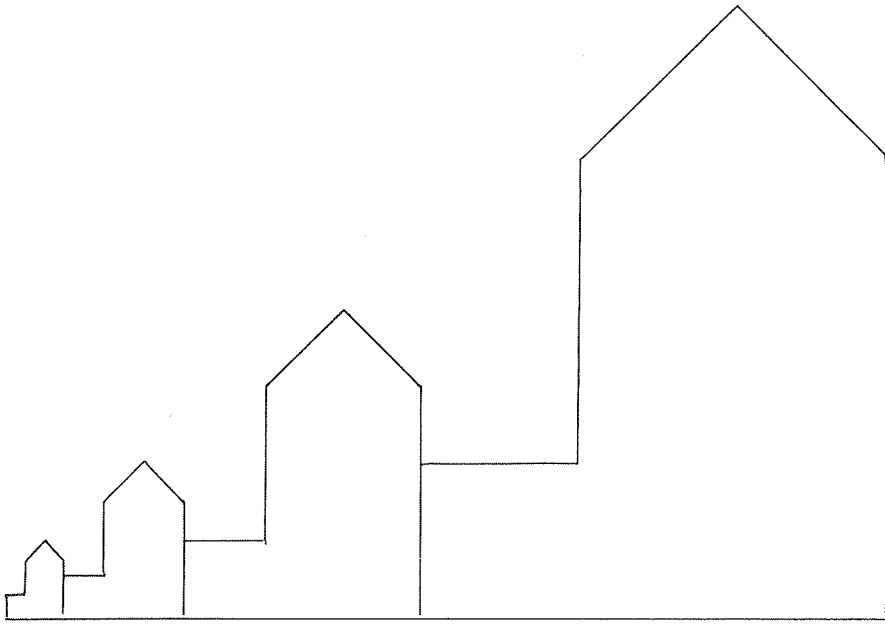
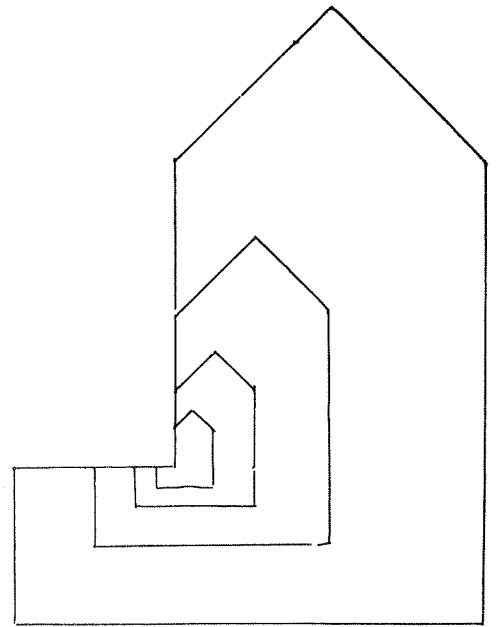
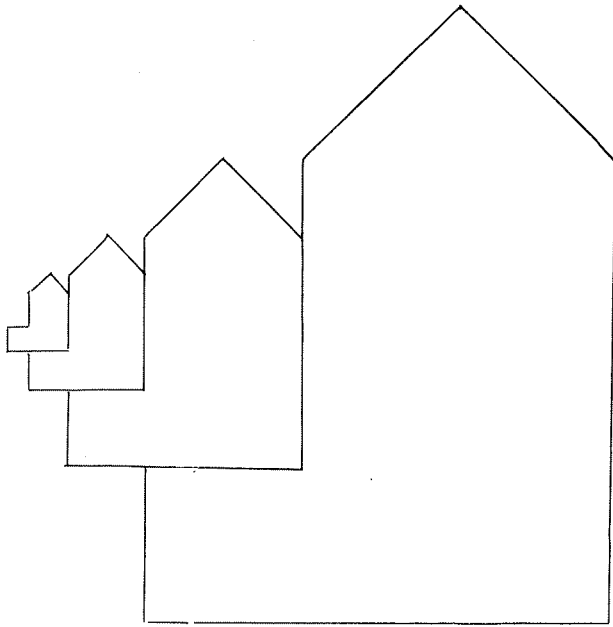
Le maître propose ensuite aux enfants de découper les figures dessinées sur la feuille et de les disposer à leur gré. On obtient des essais de pavage, des dispositions en éventail, mais la plupart des enfants placent les figures de façon à créer un effet de perspective.

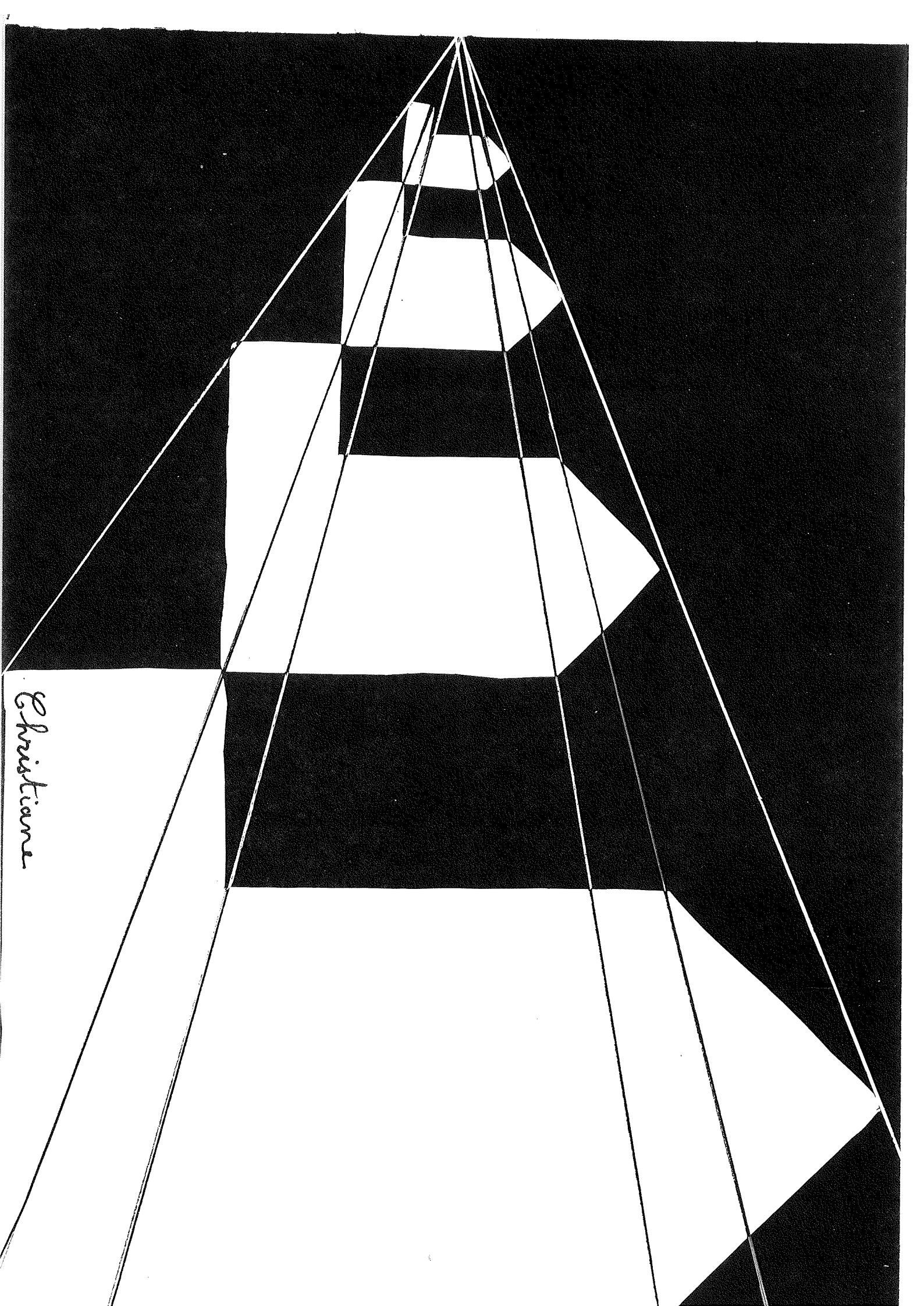
Les productions ont été plus ou moins variées selon les classes. Dans un CM1, huit dispositions différentes ont été obtenues dont six sont reproduites ci-contre à l'échelle 2/5. Le maître a ensuite fait coller les productions proposées par les enfants sur du papier canson de différentes couleurs (on en trouvera un exemplaire page 58).

Des enfants remarquent certains alignements et sur invitation du maître, tracent les lignes mettant ces alignements en évidence. C'est ainsi que l'on voit, par exemple, apparaître les dessins ci-dessous :



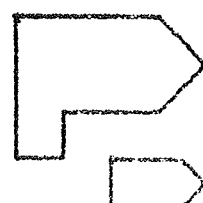
(*) On pourrait envisager de faire un travail similaire au niveau des aires des figures.





Christiane

Schéma n°2

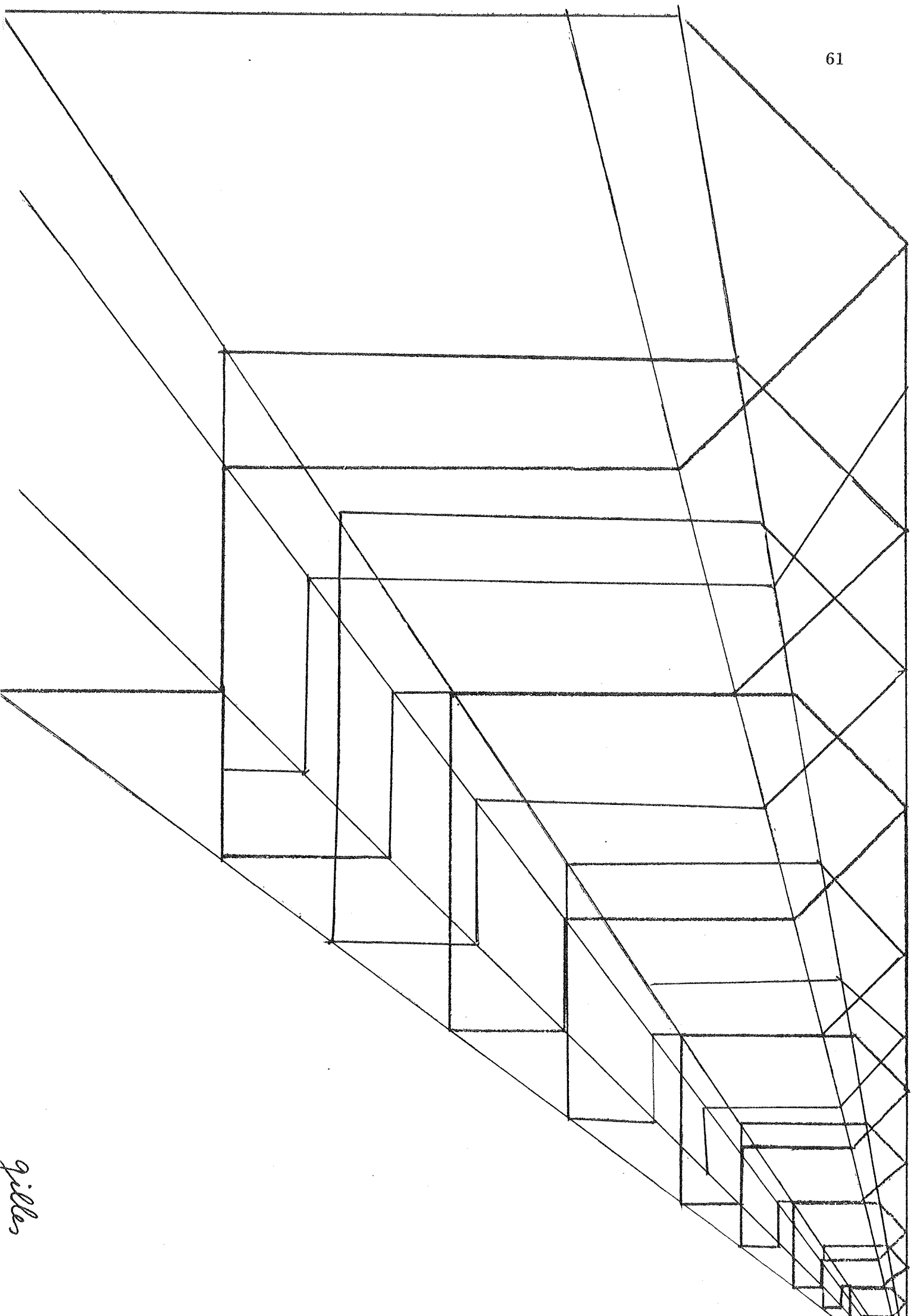


Le schéma numéro 2 a alors été présenté aux enfants. Ces derniers constatent, en mesurant, que trois figures de ce schéma proviennent du schéma numéro 1. Il s'agit alors de reproduire et de découper la quatrième figure du schéma numéro 1 puis de la placer sur le schéma numéro 2. Pour cela, de nombreux élèves tracent les lignes de fuite puis placent la «maison» manquante de façon que les points anguleux se trouvent sur ces lignes. Ils sont tentés par la suite de construire de nouvelles maisons : c'est ce qu'a réalisé Gilles avec un certain succès (voir page 61). D'autres par contre éprouvent des difficultés dans ce genre de travail.

Tout cela a donné lieu à des prolongements divers en éveil artistique dont on trouvera ci-après quelques exemplaires (variation sur la forme choisie, variation sur le nombre de points de fuite, utilisation des intersections des lignes de fuite afin de créer des effets intéressants...).

En conclusion, on voit qu'une grande variété de situations peuvent être proposées sur ce thème, alors que l'on trouve peu d'activités de ce style dans les manuels ; en effet ceux-ci font souvent travailler beaucoup trop vite les élèves sur l'homothétie en prenant comme support le quadrillage. Dans ce cas, au lieu d'avoir une appréhension géométrique des phénomènes, les élèves passent trop vite au codage et ne travaillent qu'au niveau algébrique.

Ce type d'activités permet de plus de confronter les enfants à une difficulté importante qui est la distorsion entre la variation de la longueur et celle de l'aire.



gille

