

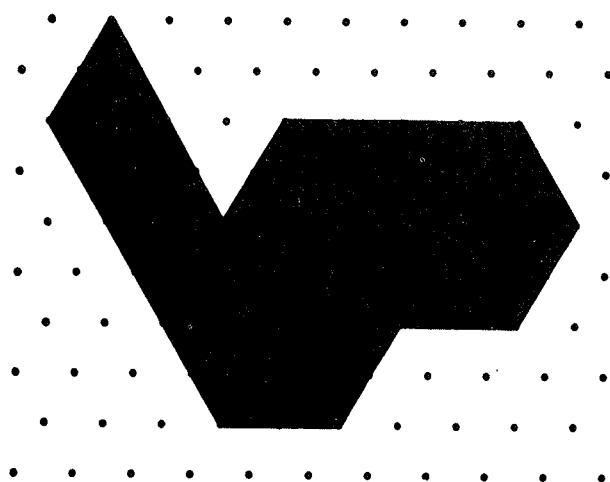
GEOMETRIE SUR RESEAUX TRIANGULAIRES EN C.E. 2

*Hervé CRESSOL*¹

C.P.A.I.D.E.N. à GRENOBLE

Première partie : ACTIVITES DE TRI DE FORMES DIVERSES A PARTIR D'UNE FORME DE BASE

Suite à des activités sur réseau à maille triangulaire effectuées au C.E.², nous avons repris une des formes opaques déjà utilisée par des enfants pour des agrandissements et réductions :



Les côtés de cette figure suivent les trois directions possibles du papier pointé (plusieurs fois pour chaque direction) ; de plus sept des dix côtés sont égaux ; deux sont le double des sept côtés égaux et le dernier le triple (ceci se réalisant sans mesure grâce au papier pointé).

(1) - Cette rédaction rend compte d'un travail fait en collaboration avec Paule DESVIGNES et Charles LESCASSE, CPAIDEN à Grenoble, en liaison avec l'équipe élémentaire de l'IREM de Grenoble.

(2) - Un article d'un de nos prochains numéros concernera ces activités.

PREMIERE SEANCE – CLASSEMENT DE FIGURES SELON LEURS RESSEMBLANCES.

Matériel : une feuille par élève comportant 11 figures et une figure de base servant d' "original", cette dernière étant tracée sur réseau pointé : voir le document page suivante.

Choix de ces figures : les figures ont été tracées suivant les critères suivants :

a) complètement différentes de l' "original" (figures 2, 4, 5) avec tout de même un "petit air de famille" pour 5.

b) agrandies (figures 1 et 3), réduite (7), identique (6) par rapport à l'original ; 1 et 3 étant de plus "retournées" par rapport à toutes les autres.

c) déformées selon l'une des trois directions du réseau (figures 8, 9, 10, 11).

Déroulement :

a) observation individuelle et silencieuse du document avec comme consigne : **"Observe ces figures en les comparant à la figure tracée sur réseau triangulaire pointé"**.

Mise en commun : la figure de référence est appelée O sur proposition des enfants :

- | | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – elles sont presque toutes pareilles. – il y a des petites et des grosses. – la 7 est plus petite. | | <ul style="list-style-type: none"> – la 6 est pareille que O. – la 6 est égale à O. – la 4 ne va pas. – |
|---|--|---|

b) Nouvelle consigne : **"Trie les figures qui ressemblent à la figure O. Tu peux faire tout ce que tu juges nécessaire"**.

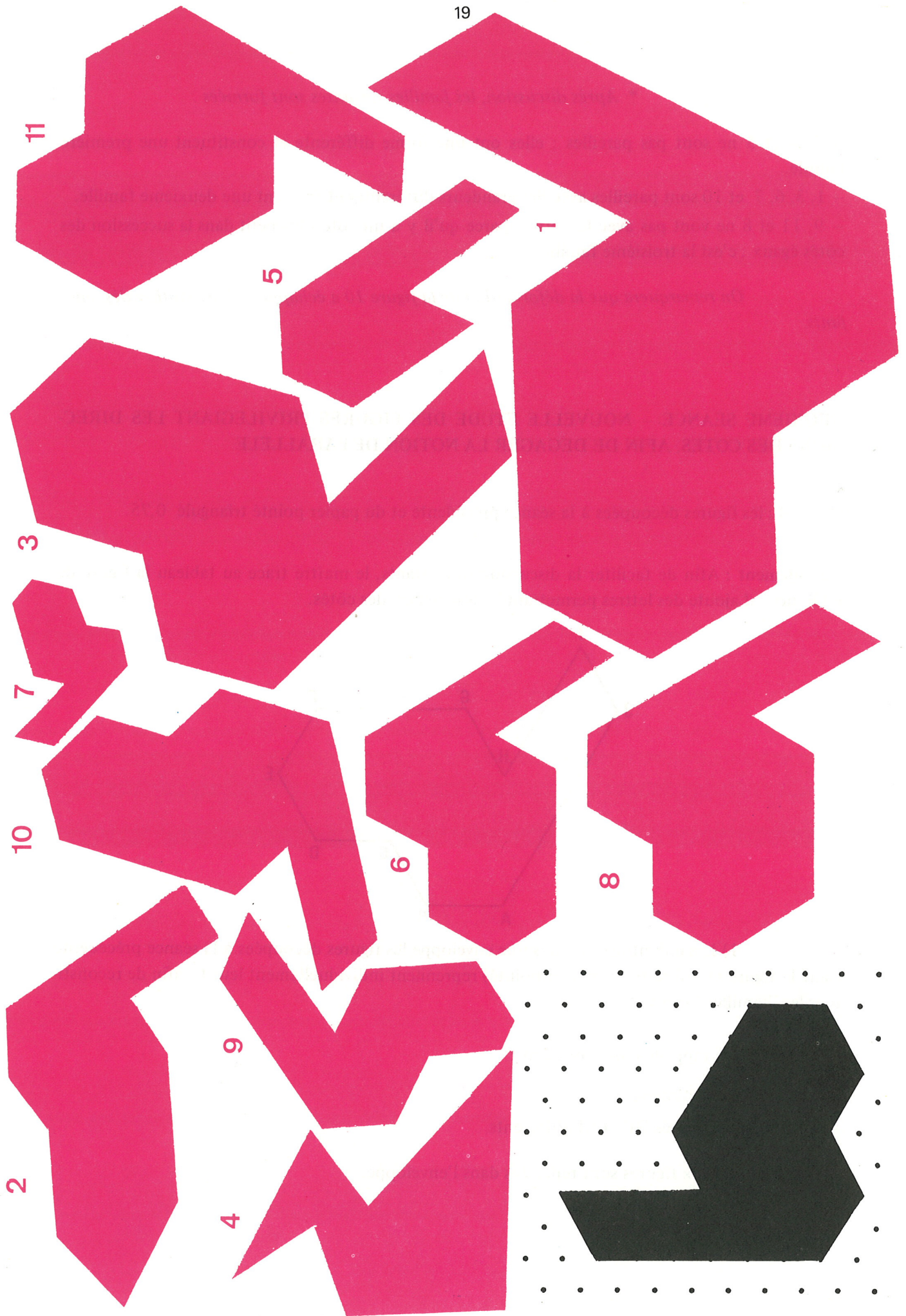
Les enfants prennent tous des ciseaux et découpent les figures sauf O qui reste sur le réseau pointé.

Les enfants superposent les figures, les alignent (en mettant la "queue" en haut à gauche), les comparent avec O en utilisant la transparence du papier.

Mise en commun :

** Remarques des enfants :*

- la 6 est pareille que O.
- la 2 et la 4 ne sont pas pareilles.
- la 5 aussi (discussion pour celle-ci, qui est finalement considérée comme différente à cause du nombre de côtés et de sa forme plus étroite).
- les deux grandes (1 et 3) n'ont pas la queue du même côté mais si je les retourne, ça marche.
- la 1 et la 3 sont à l'envers.



** Après discussion, les familles suivantes sont formées :*

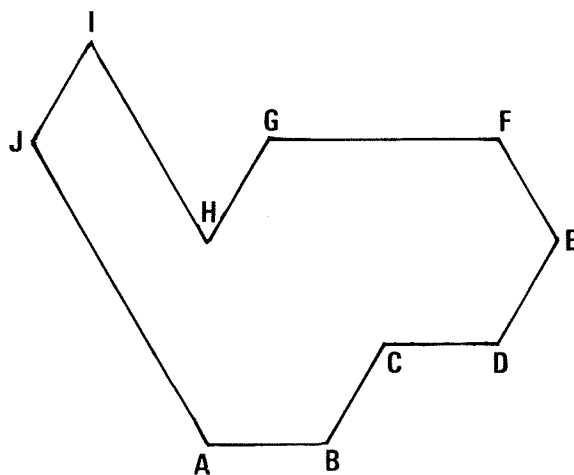
- 2, 4 et 5 ne sont pas pareilles ; elles ont une forme différente et constituent une première famille.
- 1, 3, 6, 7 et 10 sont pareilles avec des grandeurs différentes et forment une deuxième famille.
- 9, 11 et 8 ne vont pas avec les autres parce qu'il y a un côté plus petit dans la succession des côtés égaux ; c'est la troisième famille.

On remarquera que la déformation de la figure 10 a échappé à l'observation des enfants.

DEUXIEME SEANCE — NOUVELLE ETUDE DES FIGURES PRIVILEGIANT LES DIRECTIONS DES COTES, AFIN DE DEGAGER LA NOTION DE PARALLELE.

Matériel : les figures découpées à la séance précédente et du papier pointé triangulé 0,75.

Déroulement : Afin de faciliter la discussion des enfants, le maître trace au tableau la figure de référence ; il ajoute des lettres permettant la désignation des côtés.



1) Les enfants ayant dans une enveloppe les figures découpées à la séance précédente (sauf la figure O qui reste sur papier pointé) reprennent individuellement leur tri afin de reconstituer les "familles" trouvées.

On rappelle collectivement :

- 2, 4, 5 sont différentes.
- 9, 11, 8 ont les côtés DE et EF différents.

Ces six figures sont replacées dans l'enveloppe.

On reprend la famille 1, 3, 6, 7 et 10. Après de nombreuses manipulations et comparaisons, nous sommes obligés d'attirer l'attention des enfants sur le côté AB de la figure 10. AB étant plus grand que BC, CD, on élimine également 10 qui rejoint la famille des figures 9, 11, 8.

La difficulté éprouvée pour éliminer 10 est probablement due au fait que les enfants ont, d'une manière générale, privilégié le côté AB en le mettant parallèle au bord de la table, autrement dit en s'en servant de "base".

2) Chaque élève a donc en main la famille des figures 1, 3, 6, 7 et reçoit du papier pointé. Le maître demande à tous de prendre la figure 1 et de la poser sur la feuille de papier pointé en prenant le côté AB comme base ; puis de prolonger AB en vert en suivant une ligne de points (la droite obtenue est donc horizontale).

le maître : Y a-t-il des côtés qui ont la même direction ?

les élèves : Oui CD et GF — Les élèves prolongent ces côtés.

le maître : Que pensez-vous de ces lignes ?

les élèves : — elles sont droites
— elles sont placées pareilles
— elles sont comme AB
— elles ont la même longueur
— elles ont le même sens
— elles sont les unes en dessous des autres
—

le maître : On dit qu'elles ont la même direction.

Même travail avec la direction de BC en bleu

le maître : Que pensez-vous de ces lignes bleues ?

les élèves : — elles ont la même direction
— elles sont penchées du même côté
— elles sont les unes à côté des autres
— elles se croisent avec les vertes (direction de AB) parce qu'elles n'ont pas la même direction.
—

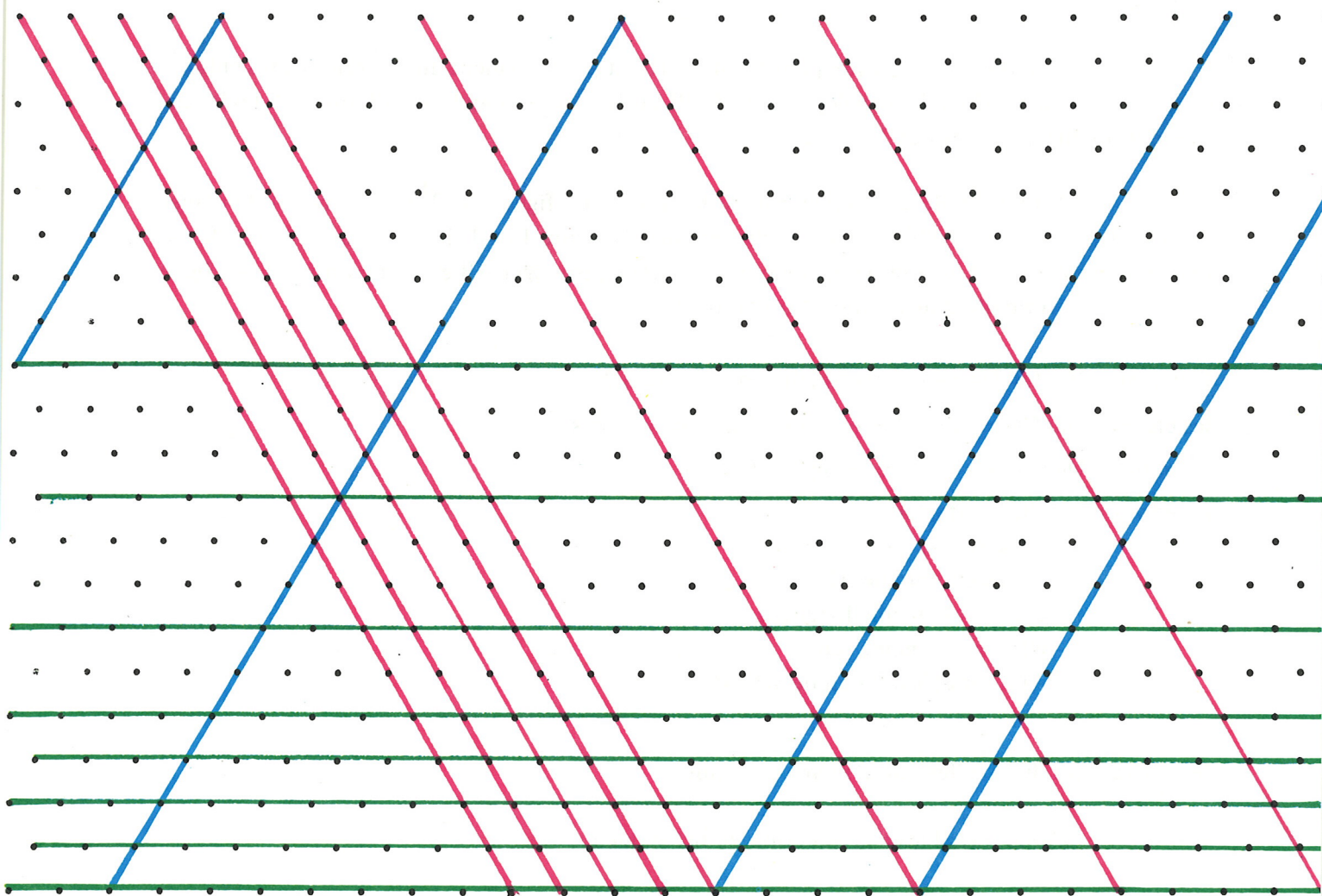
Même travail avec la direction EF en rouge ; mêmes questions, mêmes réponses.

le maître : Quelqu'un sait-il comment on appelle des lignes qui ont la même direction ?

les élèves : Des verticales, des horizontales, des penchées.

le maître : Toutes les lignes que vous avez tracées d'une même couleur sont **parallèles**.

Voici un exemple de tracé obtenu par les enfants :



Le lecteur remarquera que les trois couleurs obtenues mettent en évidence les trois directions du réseau.

TROISIEME SEANCE – COMPARAISON DES FAMILLES DE FIGURES POUR ESSAYER DE DEGAGER LES NOTIONS DE FIGURES IDENTIQUES, SEMBLABLES, DEFORMEES.

Matériel : les figures découpées et le tracé de parallèles obtenu précédemment sur papier pointé.

1) Observation des lignes parallèles tracées à la séance précédente :

le maître : On choisit deux lignes vertes par exemple. Que peut-on en dire ?

les élèves : – elles ont deux points entre elles tout le long
– elles ont le même espace entre elles.

le maître : Regardez les lignes rouges et les lignes bleues.

les élèves : C'est pareil.

le maître : L'écartement est toujours le même quand les lignes sont parallèles.

On recherche dans la classe des lignes parallèles, on vérifie les écartements.

2) Réexamen du tri des figures en fonction de cette nouvelle notion de direction.

A l'aide de tracés de parallèles (direction verte, direction bleue, direction rouge), on va vérifier le bien-fondé des trois familles.

a) On place les figures 2, 4, 5 sur le tracé : 2 et 4 sont éliminées tout de suite ; en effet, certains côtés ne peuvent pas coïncider comme les autres avec les lignes de couleur. Il reste la figure 5 : les côtés ont bien les mêmes directions, mais "il manque un morceau de la figure".

On conclut que 2, 4 et 5 n'ont pas la même forme que O, mais pour des raisons différentes.

b) On place les figures 8, 9, 10 et 11 sur le tracé. Après une série d'essais divers, de tracés de parallèles au tableau (par les élèves et le maître), de comparaisons, la discussion aboutit à :

- 8 est "déformée" vers le haut
- 9 est "déformée" vers le bas
- 10 est "déformée" vers la droite
- 11 est "déformée" vers le bas.

Conclusion générale sur la caractérisation des familles, avec apport de vocabulaire :

- les figures 2, 4 et 5 n'ont pas la même forme que la figure O : c'est une famille.
- les figures 1, 3, 6 et 7 sont **semblables** à la figure O : c'est une autre famille.
- les figures 8, 9, 10 et 11 paraissent semblables, mais sont **déformées** par rapport à la figure O : c'est la dernière famille.
- on remarque que, dans la famille des figures semblables, la figure 6 est **identique** à la figure O.

Deuxième partie : TRACE ET REPRODUCTION DE FIGURES PLANES SUR PAPIER POINTE.

PREMIERE SEANCE – ETUDE DES DIRECTIONS DES COTES DE FIGURES LIBRES:

Matériel : Une demi-feuille par élève de papier pointé triangulé 0,75.

Déroulement

Consigne :

- 1) Trace une figure ayant au moins cinq côtés sur une moitié de ta feuille.

Colorie-la.

Les enfants, déjà familiarisés avec le papier pointé triangulé, s'en donnent à cœur joie avec des figures compliquées.

- 2) Trace les directions des côtés de ta figure en les prolongeant. Il n'y a aucun problème, sauf pour les élèves dont la figure en dents de scie les oblige à un travail long et fastidieux.

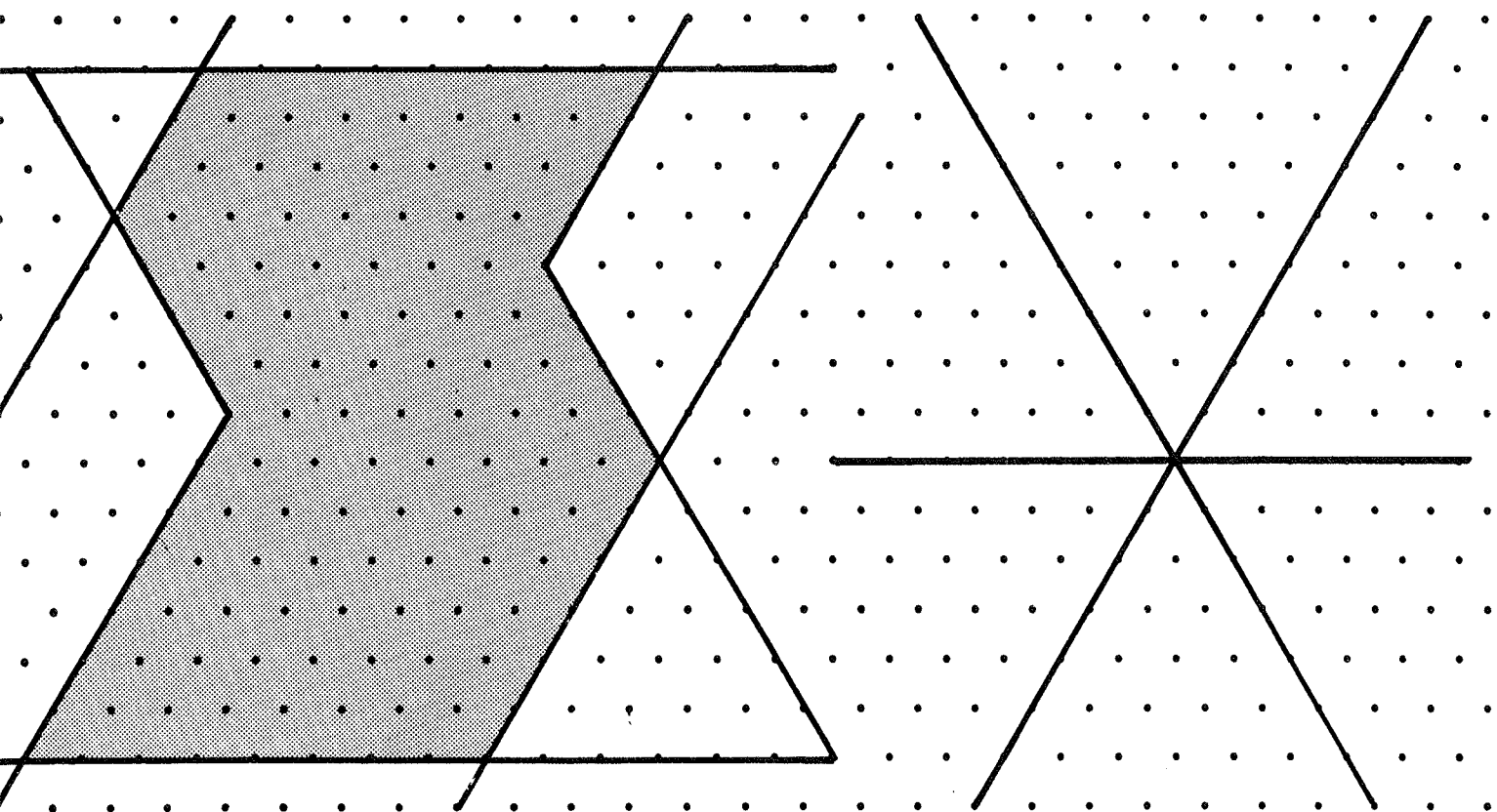
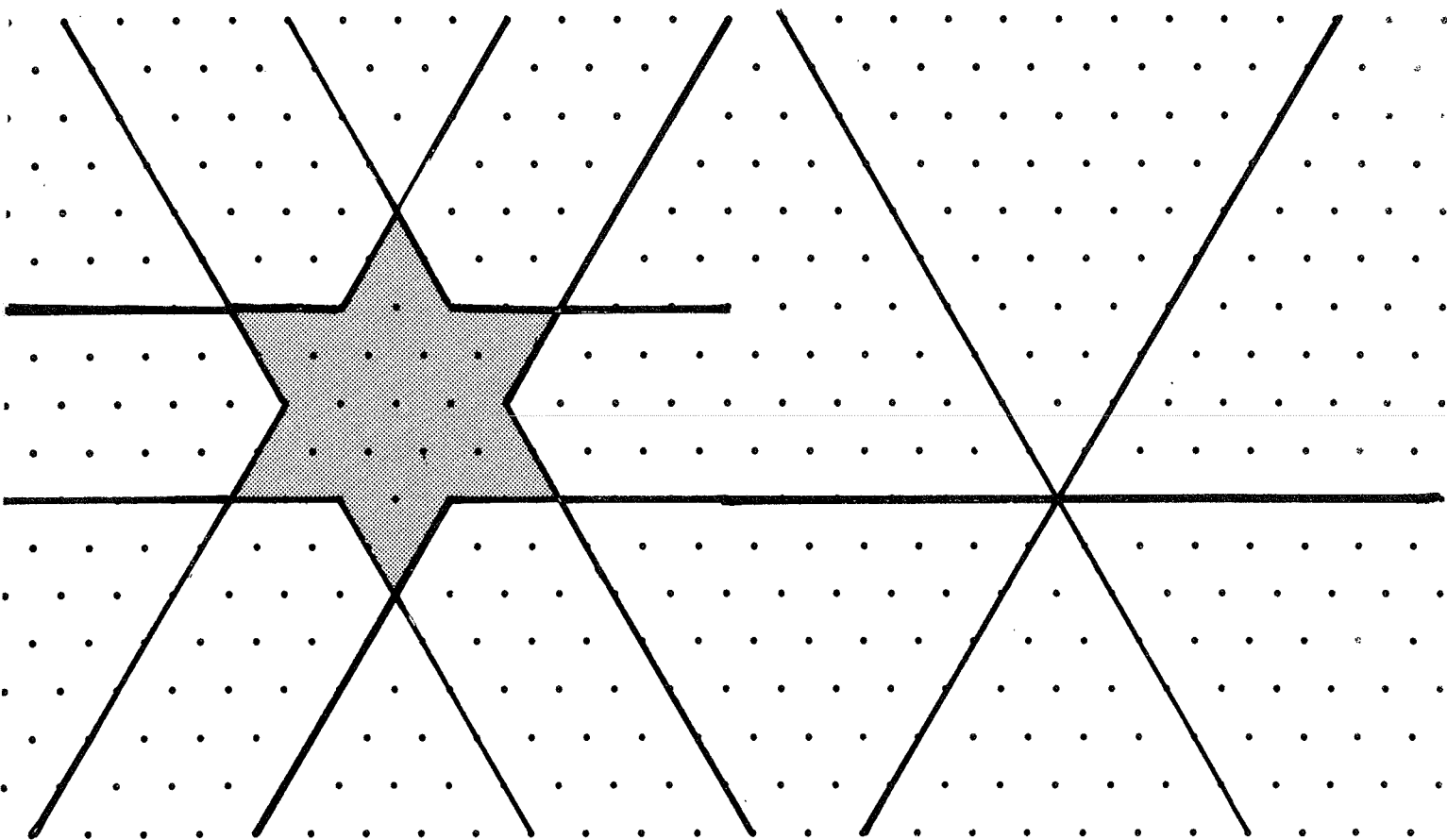
- 3) Marque un point au centre de l'autre moitié de ta demi-feuille et trace toutes les directions que tu as trouvées de façon à ce qu'elles passent toutes par ce point.

Remarque des élèves :

- on a tous le **même** dessin
- on a les mêmes directions
- avec nos feuilles, on ne peut avoir que trois directions.

En fait :

- certains n'ont tracé que deux directions à cause de leur figure ;
- quelques-uns ont des directions différentes des trois directions du réseau privilégiées par le maître (directions verte, bleue et rouge).
- Certains parlent de six directions : pour chacune des trois directions privilégiées le point délimite deux nouvelles "directions".



Production de deux élèves, à la suite de la triple consigne.

DEUXIEME SEANCE – ELABORATION D'UN CODE DANS LE BUT DE REPRODUIRE UNE FIGURE.

Matériel : Chaque élève dispose de la figure qu'il a réalisée lors de la 1ère séance et d'une demi-feuille de papier ordinaire.

Déroulement : Le maître rappelle les **trois directions privilégiées du papier pointé utilisées dans les séances précédentes**. Puis il organise un jeu de messages entre des équipes de deux élèves.

Consigne :

”Choisissez l'une des deux figures que vous avez réalisées lors de la séance précédente et écrivez un message qui permettra à une autre équipe de refaire la même figure.”

L'embarras des enfants amène le maître à compléter la consigne : vous pouvez utiliser les trois directions que nous venons de voir, en choisissant un point de départ. N'oubliez pas de tenir compte des dimensions des côtés !

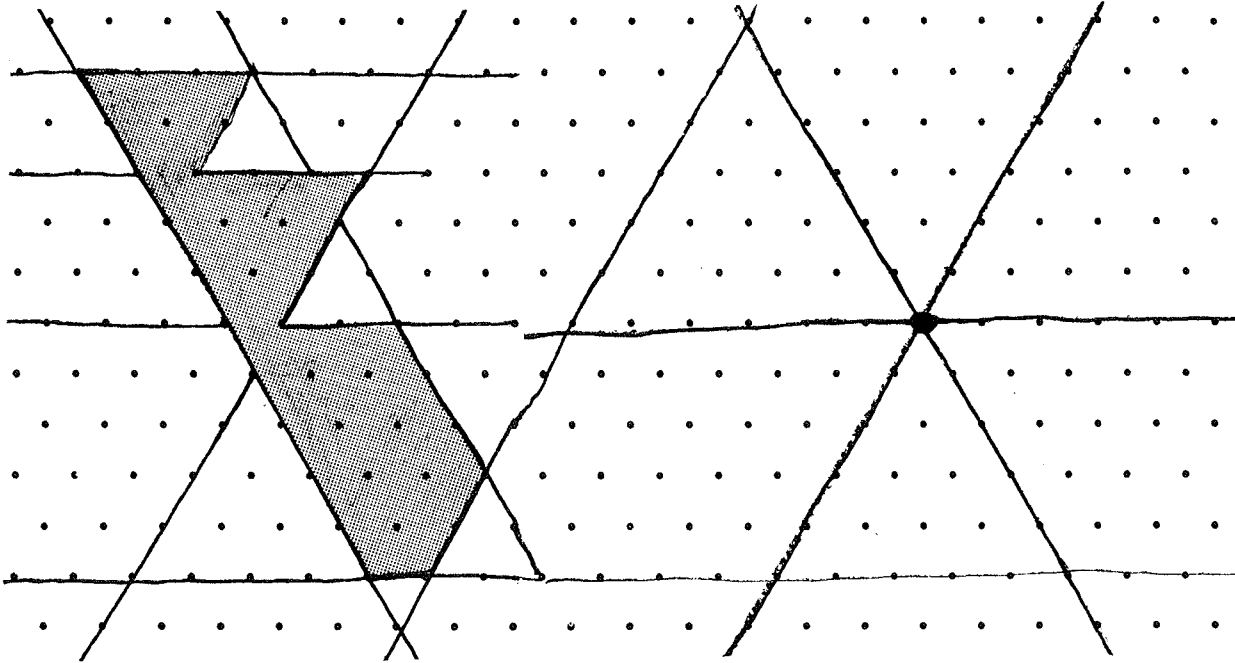
Au fur et à mesure, les messages terminés sont échangés entre les équipes. L'analyse des messages montre que les enfants désignent les directions par des expressions du type :

- horizontale à gauche
- penchée à droite
- couchée droit
- intervalles droits
- en bas à gauche
- en haut à droite
- à plat
- en descendant à droite
- qui monte
- je vais tout droit sans descendre
- ligne oblique descendant vers la gauche

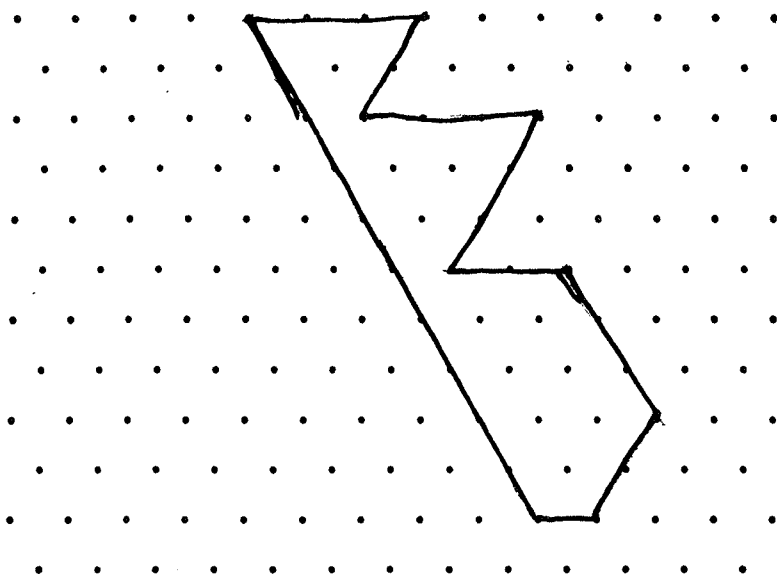
Certains enfants ne dénombrent pas les intervalles ou mélangent nombre de points et nombre d'intervalles.

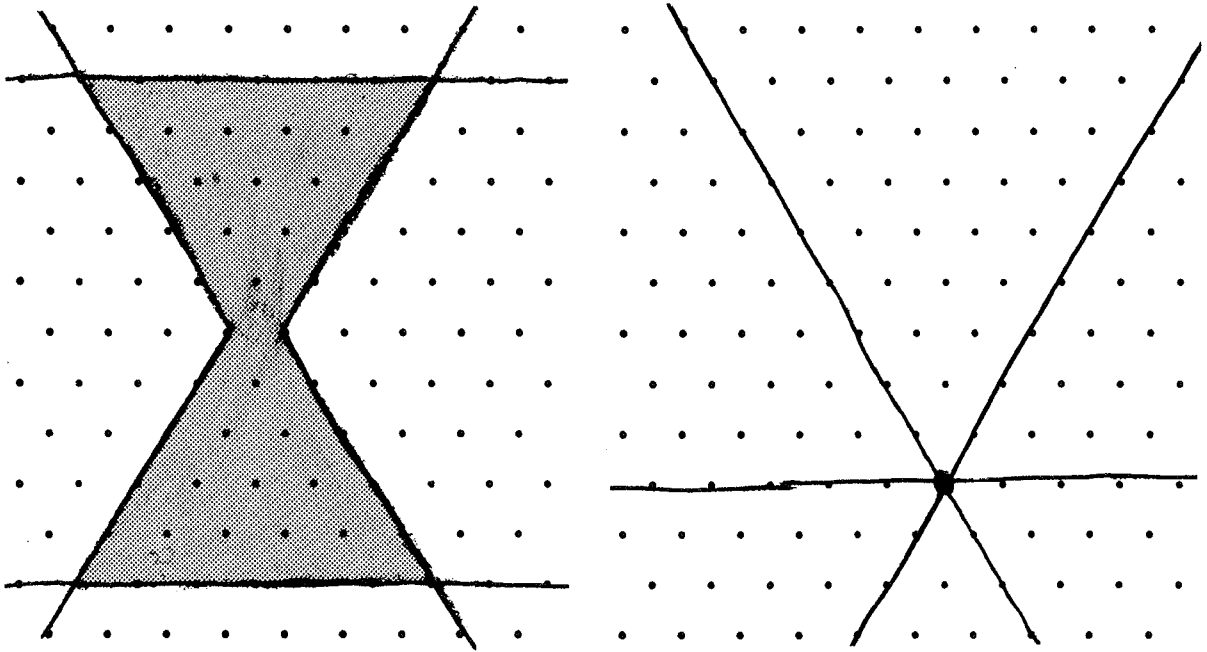
Voici deux exemples de ce travail ; à chaque page, dans l'ordre :

- figure initiale choisie
- message de l'équipe pour cette figure
- figure obtenue par décodage, par l'autre équipe.

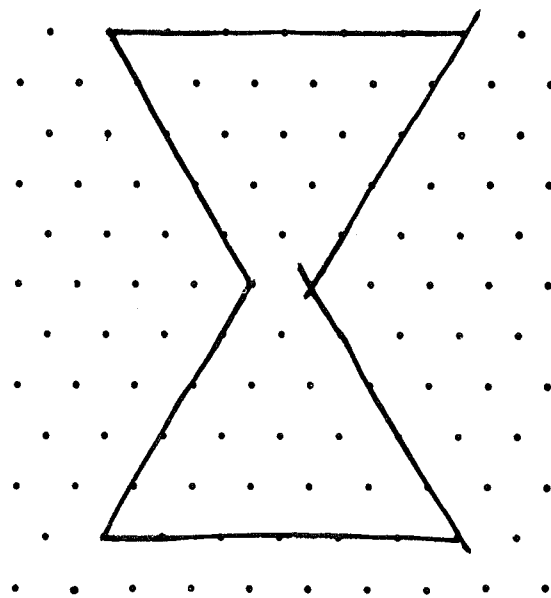


trois intervalles sur la droite
 deux intervalles sur la gauche mais embat
 trois intervalles sur la droite
 trois intervalles sur la gauche mais embat
 deux intervalles sur la droite
 trois intervalles sur la droite mais embat
 deux intervalles sur la gauche mais embat
 un intervalle sur la gauche
 dix intervalles sur la gauche mais en-oul

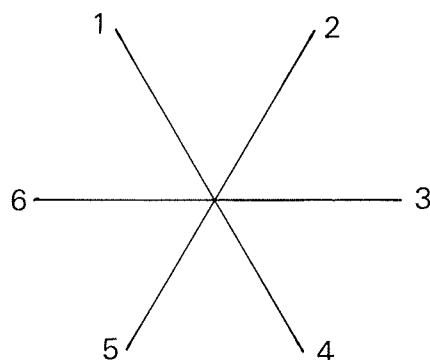




Je part d'un point
 Il y a un espace dans le sens 2,
 et 5 espaces dans le sens 4,
 5 espaces dans le sens 3,
 6 espaces dans le sens 5,
 5 espaces dans le sens 1,
 5 espaces dans le sens 6.



Quatre groupes d'enfants ont construit un code utilisant la figure en étoile suivante :



Mise en commun : le maître transcrit au tableau les propositions des enfants qui viennent ensuite expliquer leur méthode. Puis on essaie d'expliquer les nombreux échecs.

La classe choisit alors le code qui lui apparaît le plus efficace : on retient l'étoile mais on remplace les nombres par des lettres afin d'éviter le mélange du nombre d'intervalles et des désignations des directions.

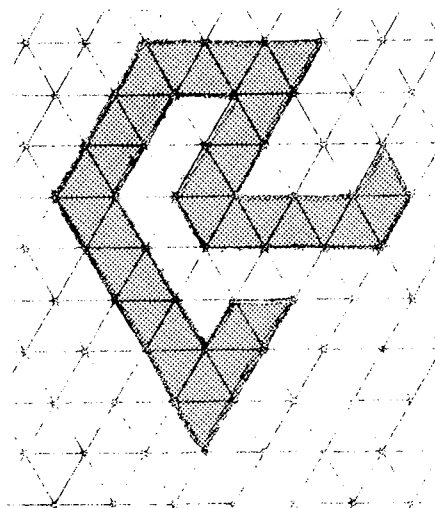
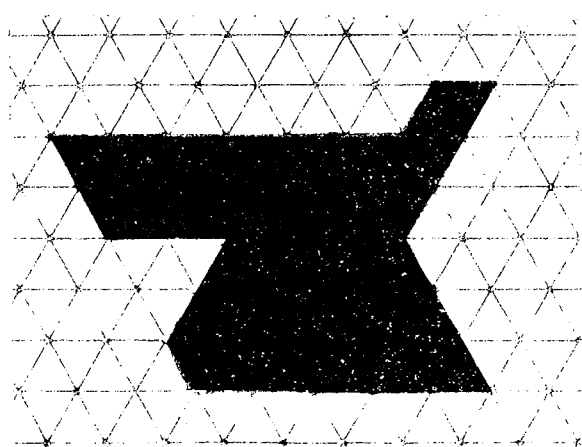
TROISIEME SEANCE – REPRODUCTION D'UNE FIGURE EN UTILISANT LE CODE CHOISI PAR LA CLASSE

Matériel : une demi-feuille de papier ordinaire et une demi-feuille de papier pointé triangulé 0,75 par élève.

Déroulement

La séance débute par un rappel : les enfants décrivent une figure tracée au tableau à l'aide du code élaboré pendant la séance précédente.

Puis le maître organise une activité de messages. La classe est partagée en deux. Les enfants de chaque demi-classe reçoivent chacun une même figure :



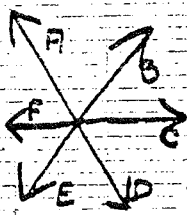
Les échanges ont lieu entre des enfants appartenant à des demi-classes différentes.

Consigne :

"Ecrivez un message, le plus court possible, pour permettre à l'un de vos camarades de tracer la figure qui est devant vous."

Le codage des directions sur l'étoile a été laissé au tableau et le maître incite les enfants à le reproduire sur leur feuille. Après échange et décodage, la validation se fait par superposition de la figure initiale et de la figure obtenue par décodage.

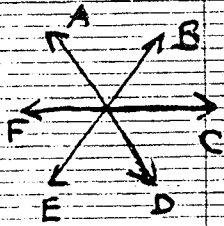
Voici deux messages produits par les enfants :



je trace 1 intervalle dans la direction F.
 après je trace 1 intervalle dans la direction E.
 je trace 6 intervalles dans la direction F.
 je trace 2 intervalles dans la direction D.
 je trace 2 intervalles dans la direction C.
 je trace 2 intervalles dans la direction E.
 je trace 1 intervalle dans la direction D.
 je trace 5 intervalles dans la direction C.
 je trace 3 intervalles dans la direction A.
 je trace 3 intervalles dans la direction B.

Fabrice □ Fabrice

message pour la figure 1



B	- 3	C - 1
D	- 5	B - 2
E	- 3	A - 3
F	- 3	E - 1
B	- 3	F - 1
F	- 2	
E	- 1	
A	- 1	
B	- 1	
C	- 3	
D	- 1	
E	- 2	

message pour la figure 2

Lors du décodage ou de la validation, les enfants prennent conscience de l'importance du point et de la direction de départ ainsi que du sens de parcours du contour.

En ce qui concerne les résultats, la réussite totale est difficile. Certains bons messages n'ont pas été décodés correctement et certains codages sont presque justes mais conduisent tout de même à l'échec du décodage.

QUATRIEME SEANCE – BILAN DES ACQUIS

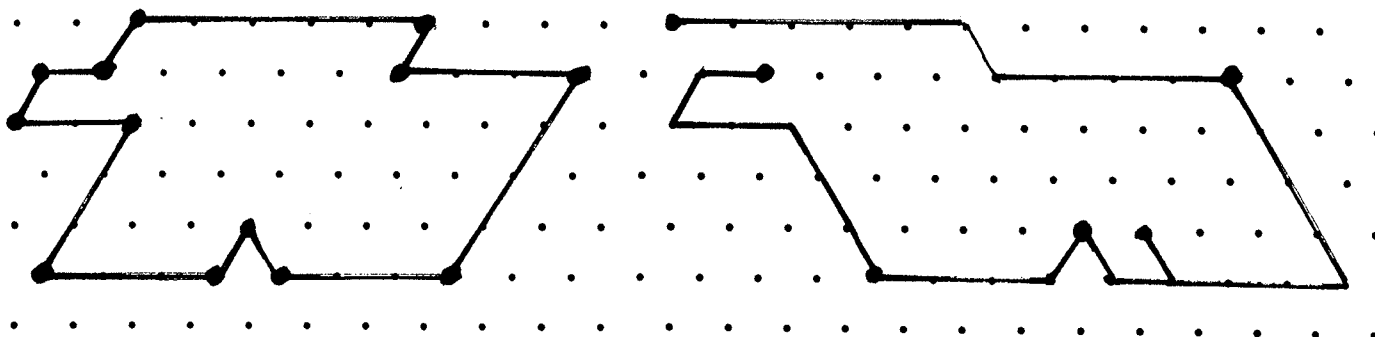
Matériel : une feuille de papier pointé triangulé 0,75 par élève.

Déroulement

a) Le maître fait rappeler le code utilisé la dernière fois (code utilisant l'étoile). Le codage des directions et des intervalles se fait maintenant sous une forme condensée, par exemple : "avance de 3 intervalles dans la direction R est codé R3".

L'étoile des directions est tracée au tableau ; le maître a fait reproduire par chaque enfant sur sa feuille. Puis il dicte un message concernant une figure qu'il a choisie. Les enfants construisent la figure au fur et à mesure de la dictée puis ils comparent leurs figures deux à deux. Une validation collective est organisée au tableau. Elle permet d'analyser les échecs ensemble.

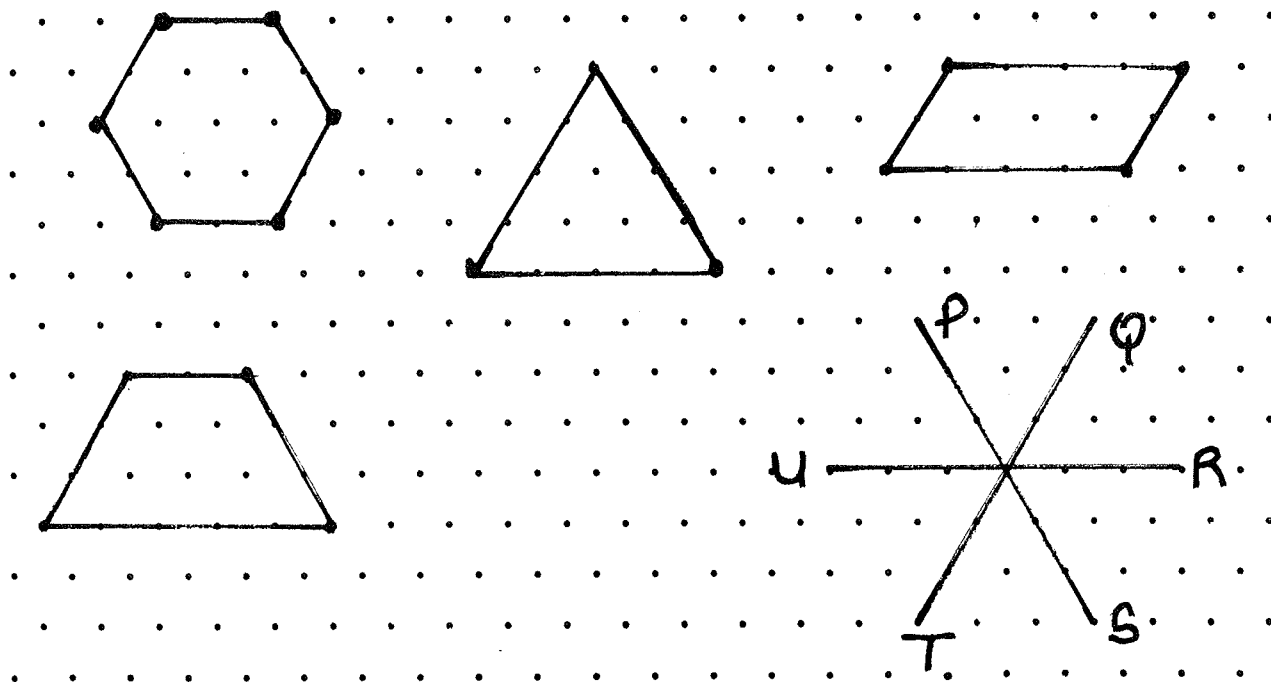
– Exemples de décodages obtenus par deux élèves :



un juste

un erroné

b) Dictée de figures particulières : triangle, hexagone, parallélogramme, losange, trapèze.



exemple : production d'un élève.

Ces figures sont l'occasion pour les enfants de parler du nombre des sommets, des côtés, de rappeler des notions d'égalité, de parallélisme, de symétrie. Les mots triangle, polygone, parallélogramme, hexagone, trapèze ont été utilisés.

Lors de la dictée, les élèves ont été capables d'anticiper sur le tracé des figures. Certains enfants ont eu l'idée de compter les intervalles constituant le périmètre de la figure ; on a peut-être là une nouvelle direction de réflexion.

Les séances ont été réalisées dans les classes de Madame FISCHER (Echirolles), Madame BOULGAKOFF (Vizille) et GARCIA (Grenoble). Nous les remercions de leur aimable collaboration.