

LOGO ET PAVAGES AU CM₁

Renée DE GRAEVE

Cette activité réalisée dans la classe de CM1 de Mme CHUZEL (Ecole Barbusse de St-Martin-d'Hères) s'est déroulée au cours du 2ème trimestre 86-87 (le 1er trimestre ayant été consacré aux "rudiments" de LOGO).

Le but de cette activité est de :

- 1) Faire comprendre aux enfants comment on articule différentes procédures.
- 2) Apprendre à voir et à décomposer une figure de différentes façons.
- 3) Essayer de dégager une stratégie pour écrire une procédure réalisant une figure.
En effet, lorsqu'une décomposition de la figure a été choisie, le travail n'est pas fini : il faut choisir "au mieux" les positions de départ et d'arrivée des différents morceaux, puis articuler les différents morceaux.
- 4) Travailler de façon à opérer un va-et-vient entre le concret et l'abstrait.

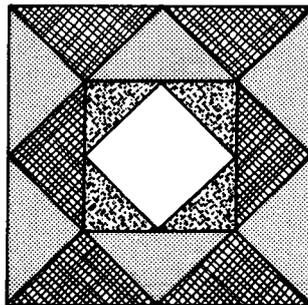
Prérequis

Durant le 1er trimestre les enfants ont eu l'habitude d'associer à une procédure un nom et un dessin muni de deux flèches (l'une notée D et symbolisant la tortue dans sa position de départ et l'autre notée A symbolisant la tortue dans sa position d'arrivée). J'ai essayé de leur faire comprendre que, si ces deux flèches sont absentes du dessin, on ne peut pas prévoir l'action de la procédure.

I – LE POINT DE DEPART

En classe

Lorsque j'entrai dans la salle de classe, les enfants venaient de reproduire une frise multicolore de motif le dessin ci-dessous :



Les enfants ont eu envie de reproduire cette frise sur l'écran de l'ordinateur ; certains, conscients des difficultés disaient : "mais on n'y arrivera jamais".

J'ai alors posé la question :

– "Pouvez-vous trouver "la pièce" qui permet de reconstituer ce motif ?"

La question n'étant pas claire pour certains je demande :

– "On veut réaliser cette frise avec un tampon (qui pourra être encre en différentes couleurs), quel dessin doit figurer sur ce tampon ?"

Tous les enfants sauf un ont répondu le grand triangle :



un seul a répondu le petit triangle :



On réalise alors la pièce 1 avec du carton coloré et l'on s'aperçoit que cette pièce ne permet pas de réaliser le "centre" de la frise. Puis on fait la même chose avec la pièce 2 : cette fois on arrive à reconstituer le motif.

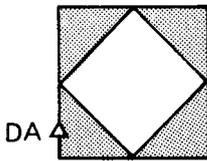
J'explique aux enfants que je vais créer une procédure réalisant "la" pièce 2 : cette procédure s'appellera T (*) et aura pour effet de dessiner le triangle plein ci-dessous :



la flèche indique la position de départ et d'arrivée de la tortue (flèche D A).

Avec les micro-ordinateurs : Familiarisation avec la commande T

Pour simplifier nous sommes convenus que tout d'abord on allait faire "le centre" de la frise (appelé DIAMANT) puis utiliser T pour faire un dessin "au choix".



Les enfants n'arrivent pas à trouver le programme de DIAMANT.

Par contre ils se sont familiarisés avec la nouvelle commande T en créant différents motifs.

J'ai expliqué aussi aux enfants qu'on allait abandonner le dessin de la frise complète

car les couleurs du TO7 "bavent" ; en particulier le dessin :



n'est pas possible car

il y a chevauchement des couleurs (ils ont réalisé l'expérience), mais qu'à l'aide de T on allait faire d'autres dessins ...

(*) A l'intention du maître

```

POUR TR : N
  SI : N = 0 [ stop ]
  AV : N RE : N TD 90 AV 1 TG 90
  TR : N - 1
  TD 90 RE 1 TG 90
FIN
    
```

```

POUR T
  TR 10
FIN
    
```

	<p>TR 4φ dessine la moitié d'un carré plein de côté 4φ</p>
	<p>T dessine la moitié d'un carré plein de côté 1φ</p>
<p>T est uniquement la commande que les enfants auront à utiliser.</p>	

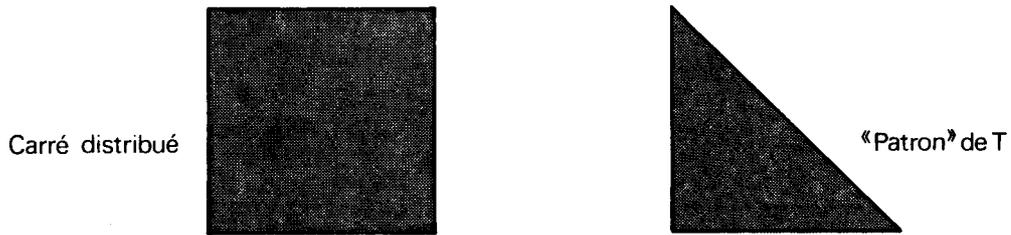
II – LES SEANCES SUIVANTES

DEUXIEME SEANCE : REALISATION DE LA FRISE DIAMANT

En classe

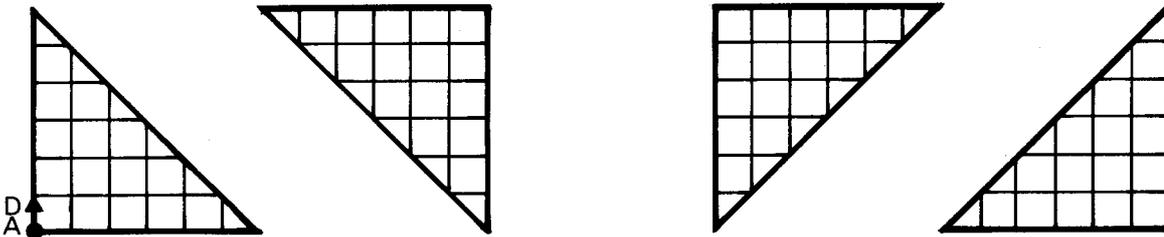
Les enfants travaillent sur la fiche ci-dessous. En même temps j'ai aussi distribué des carrés de carton de couleur ayant la même dimension que les gros carreaux de la fiche.

Pour rendre le travail plus concret chaque enfant a réalisé le "patron" de T : il a dû découper le carton puis indiquer sur son carton la position départ-arrivée de la tortue.

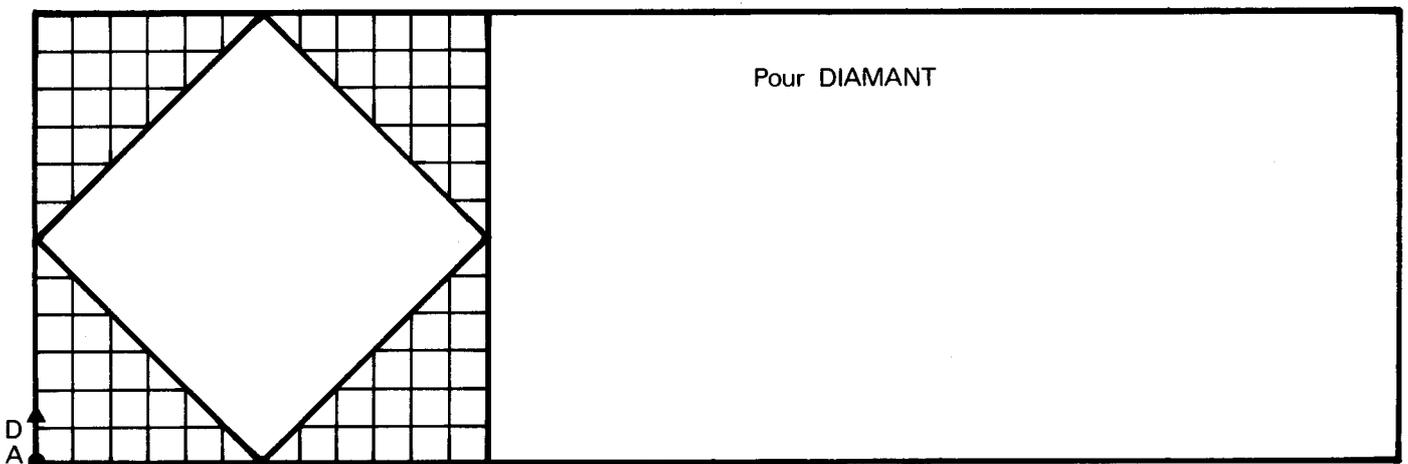


Fiche distribuée

Où faut-il mettre la tortue pour que T entrée produise chaque dessin. de la 1ère ligne ? Marque les différentes positions de la tortue.

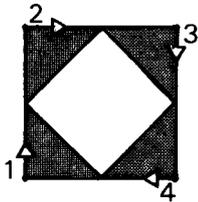


Voici DIAMANT



Marque les 4 positions successives que doit occuper la tortue pour que T entrée produise les dessins des quatre coins, puis écris la procédure DIAMANT.

A l'aide du "patron" les enfants ont tous trouvé où il fallait mettre la tortue pour que la commande T entrée produise les différents dessins de la 1ère ligne. Les enfants ont tous trouvé les 4 positions que doit occuper la tortue pour réaliser DIAMANT mais sans bien comprendre ce que cela signifie, en effet ils n'arrivent pas à écrire la procédure DIAMANT : on l'écrit tous ensemble.



On numérote les positions de la tortue des 4 triangles T.
 Puis je dis : "la tortue est en (1) je vais en profiter pour lui dire T pour qu'elle fasse le 1er triangle ensuite je vais l'amener selon la position (2) pour cela je vais lui dire Maintenant la tortue est en (2) je vais en profiter pour lui dire T etc. "

On écrit alors
 POUR DIAMANT
 T AV 2Ø TD 9Ø
 T AV 2Ø TD 9Ø

Un enfant m'interrompt alors "c'est un REPETE 4 !" je lui demande de s'expliquer... on comprend qu'à chaque étape (passage de (1) à (2) ou de (2) à (3) etc.) on dit à la tortue de faire la même chose ...

Les enfants écrivent alors sur leur cahier :

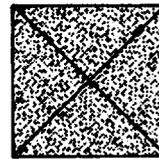
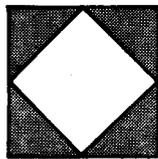
POUR DIAMANT
 REPETE 4 [T AV 2Ø TD 9Ø]
 FIN

Bien sûr certains n'utilisent pas le REPETE mais écrivent quelque chose de correct ; un seul s'est trompé et a écrit REPETE 4 [T AV 4Ø TD 9Ø]

On cherche alors ce que cela va dessiner : tout le monde trouve ! Je pose alors la question que va produire REPETE 4 [T AV 1Ø TD 9Ø]

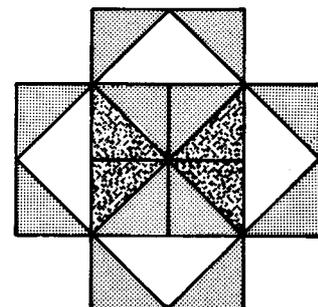
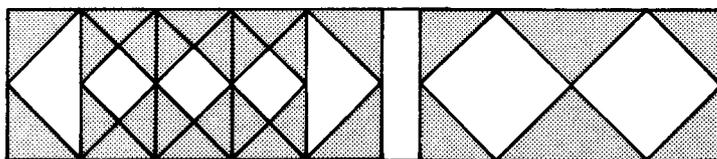
Cette fois les enfants sont perplexes ... la plupart dessinent :

Seulement deux enfants dessinent :



Avec les micro-ordinateurs

Les enfants programment DIAMANT puis font une frise au choix à partir de DIAMANT. On obtient de jolis dessins !

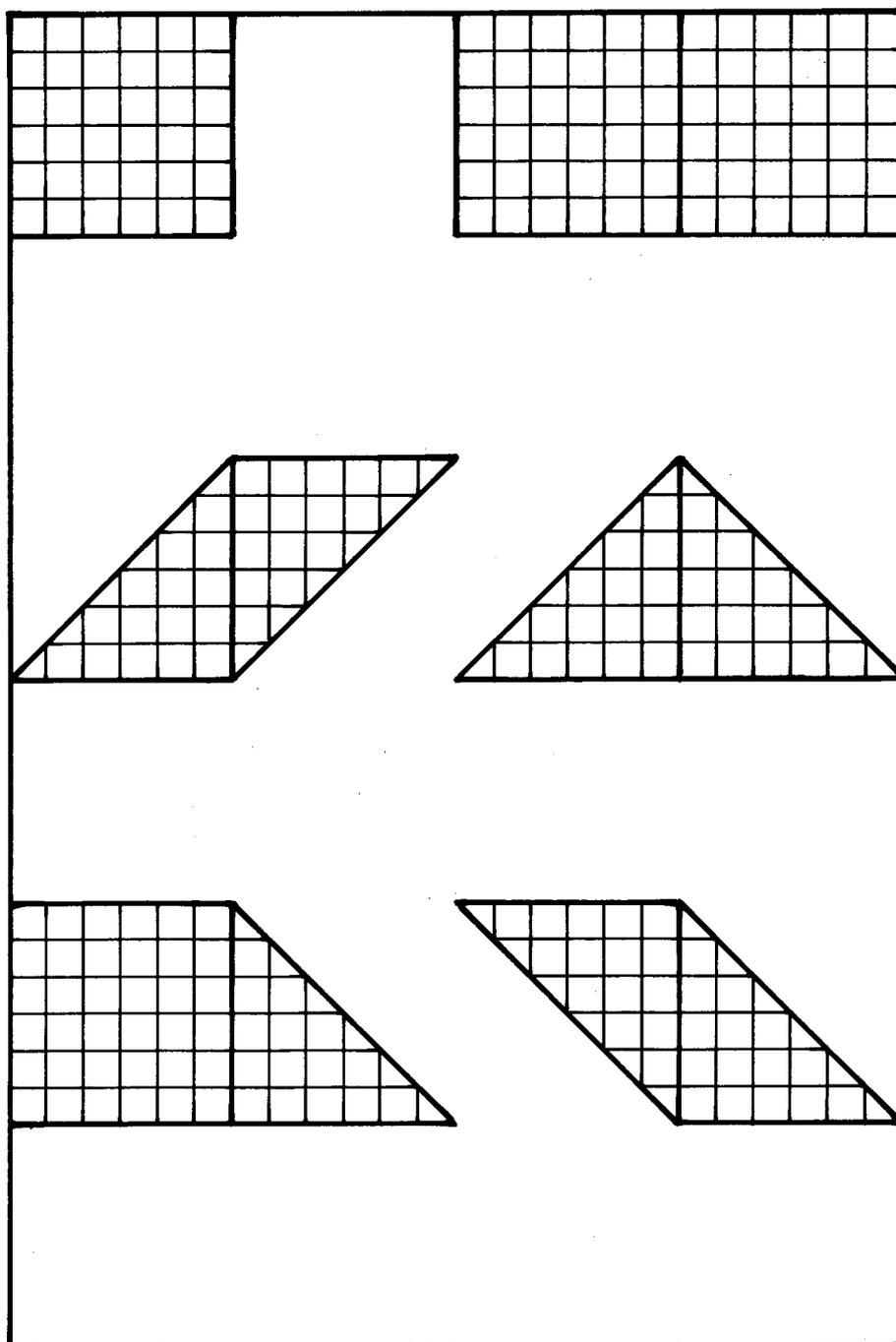


TROISIEME SEANCE

Utilisation de T dans l'écriture de procédures réalisant des figures géométriques simples (emboîtement de procédures et mise en évidence de stratégies).

En classe

Je distribue la fiche ci-contre : les enfants doivent réaliser le patron des différentes figures de la fiche à l'aide des carrés de carton puis doivent trouver les programmes de ces figures.

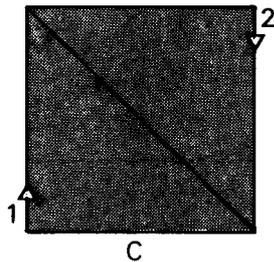


Pour faire le carré plein beaucoup d'enfants écrivent : REPETE 4 [T AV 1Ø TD 9Ø] peut-être parce que l'on a vu cela la dernière fois et aussi parce que cela se rapproche du REPETE 4 [AV 1Ø TD 9Ø] du carré habituel.

Je demande alors "pour réaliser le carré plein il faut combien de triangles T ?" réponse unanime 2.

"Dans le programme REPETE 4 [T AV 1Ø TD 9Ø] combien utilisez-vous de T ?" réponse unanime 4.

Pour écrire la procédure C du carré plein plus aisément les enfants font un deuxième patron de T et posent ces deux patrons sur le carré par exemple :



Je dis alors : "la tortue est en (1) j'en profite pour lui dire de faire T puis je l'amène selon la position (2) on lui dit AV 1Ø TD 9Ø AV 1Ø TD 9Ø maintenant elle est en (2) ; j'en profite pour lui faire faire T. Maintenant je veux qu'elle revienne à sa position de départ, je lui dis"

Un seul enfant (toujours le même !) a vu du 1er coup d'œil que l'on peut utiliser REPETE.

On écrit alors au tableau :

```

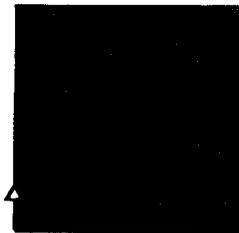
POUR C
  REPETE 2 [ T AV 1Ø TD 9Ø AV 1Ø TD 9Ø ]
FIN
  
```

Puis les enfants doivent écrire la procédure R du rectangle plein de la fiche.

Je pose la question :

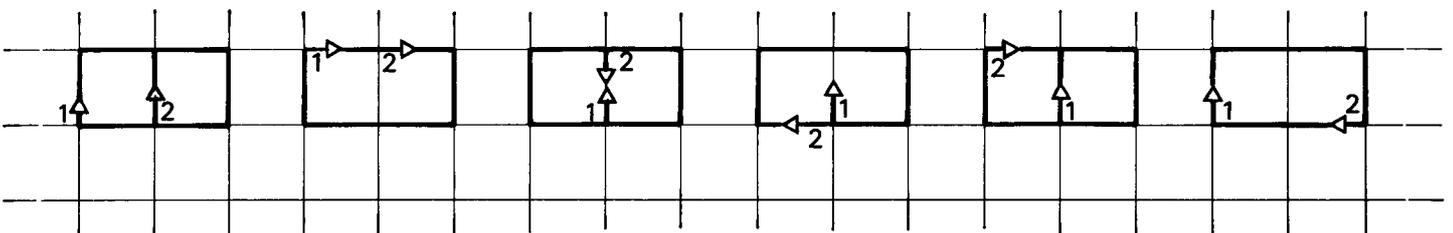
- "de quoi a-t-on besoin pour réaliser ce rectangle ?"
- "2 carrés"

On réalise alors deux patrons de C (il suffit de dessiner une flèche au bon endroit symbolisant la position départ-arrivée).



"Patron" de C

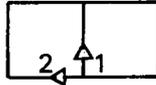
Puis les enfants posent leurs deux patrons sur le rectangle ; on obtient une disposition, par exemple :



Le problème est alors :

Comment poser "au mieux ces deux patrons pour que le programme soit le plus simple possible". On obtient alors comme "stratégie" : il faut que le passage d'une flèche à l'autre soit simple à programmer et pour cela il faut que les deux flèches ne soient pas trop éloignées l'une de l'autre.

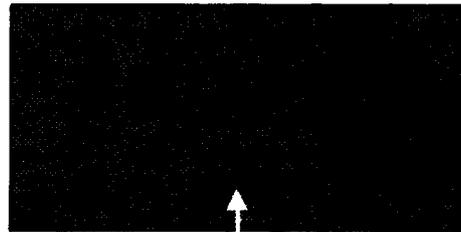
Les enfants choisissent alors



puis écrivent la procédure R (la tortue part de (1) et revient à la position (1)).

On obtient :

```
POUR R
  C TG 90
  C TD 90
FIN
```



"Patron" de R

On donne ensuite le nom des autres figures :

- un parallélogramme fait avec 2 triangles T
- un trapèze fait avec un carré C et un triangle T
- un triangle fait avec deux triangles T
- un autre parallélogramme fait aussi avec deux triangles T.

Les enfants écrivent ensuite les procédures P et TRA qui réaliseront le 2ème parallélogramme et le trapèze.

Pour que tout le monde parle de la même chose avec le même nom, on choisit en commun la flèche départ-arrivée de la tortue pour ces deux procédures.

On obtient :



PTR



P

En info

Les enfants vérifient les procédures qu'ils viennent d'écrire et font les corrections nécessaires.

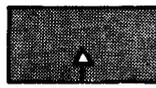
Ils ont maintenant à leur disposition les procédures transparentes :



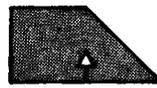
T



C



R



TRA



P

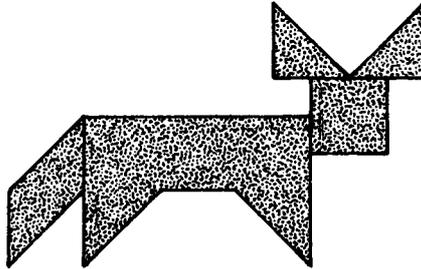
avec

```
POUR P
  REPETE 2 [ T AV 10 TD 180 ]
FIN
```

et

```
POUR TRA
  T TG 90
  C TD 90
FIN
```

QUATRIEME SEANCE : REALISATION DU DESSIN : UN CHAT



En classe avec des cartons découpés

Tout d'abord on va réaliser les pièces permettant de faire ce chat et pour cela je vais distribuer à chacun des enfants des carrés de cartons de couleur.

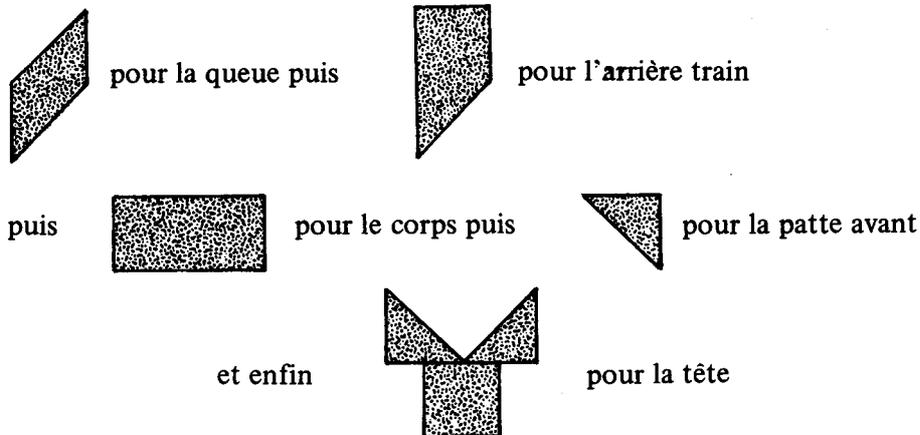
Combien faut-il que je distribue de carrés ?

On compte ... et on trouve 7 carrés.

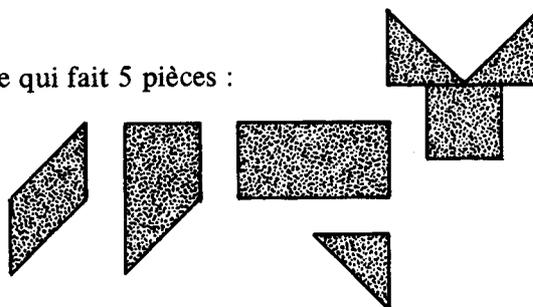
Puis on compte combien de carrés on est obligé de couper afin d'obtenir deux triangles T : on trouve 3 carrés.

Puis on réalise à l'aide des 10 morceaux obtenus un chat en carton.

Puis on assemble certains morceaux avec du papier collant de façon à avoir moins de morceaux : on réalise les "pièces" composant le chat. Les enfants proposent :



Ce qui fait 5 pièces :

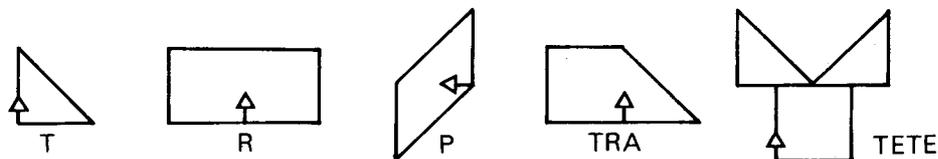


Les enfants semblent réinvestir la séance précédente.

Une fois les pièces réalisées, je demande aux enfants d'écrire les procédures les réalisant et de marquer sur chaque morceau de carton la position départ-arrivée de la tortue (on convient que pour chaque pièce la position départ de la tortue est la même que celle d'arrivée)

On obtient sans problème :

T, R, P et TRA (vus la dernière fois) et TETE



Par contre l'écriture de la procédure TETE est laborieuse.

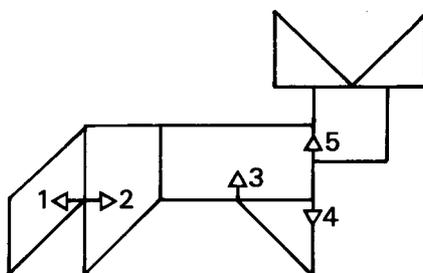
La position des oreilles pose de sérieux problèmes : un seul groupe écrit une procédure TETE correcte. Les autres n'ont pas trouvé mais ils y arriveront par des essais successifs lorsqu'ils seront devant les ordinateurs.

Puis on pose les 5 pièces sur le "patron" du chat et on note les flèches des différentes pièces.

On numérote les pièces et on donne aux flèches le numéro de la pièce qui lui correspond.

Par exemple :

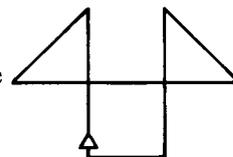
- pièce n° 1 P
- pièce n° 2 TRA
- pièce n° 3 R
- pièce n° 4 T
- pièce n° 5 TETE



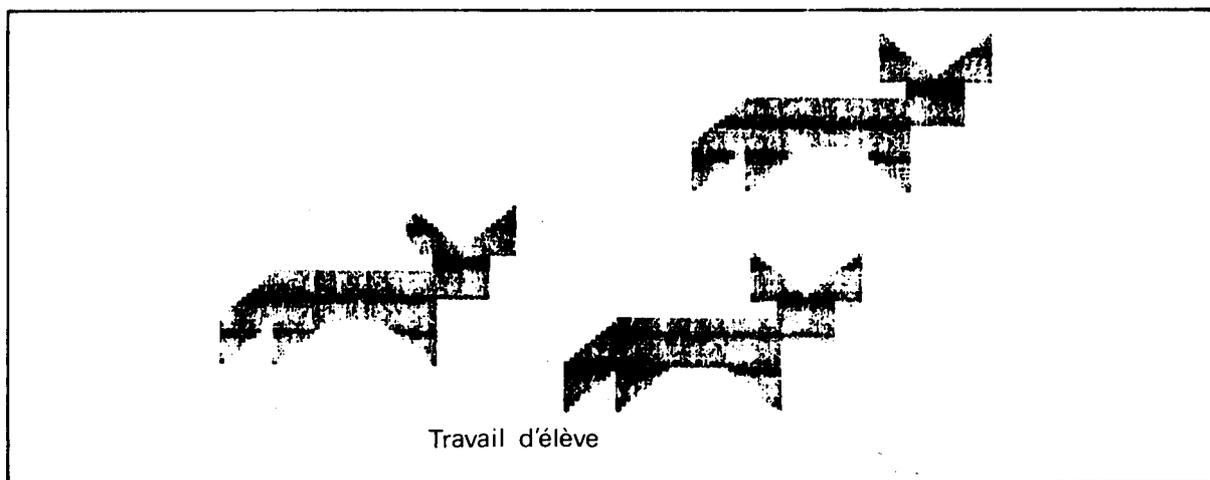
Puis les enfants écrivent la procédure chat en sachant que quand la tortue est en 1 "j'en" profite pour faire la pièce n° 1, puis j'amène la tortue en 2, puis quand la tortue est en 2 "j'en" profite pour faire la pièce n° 2 ...

Avec les micro-ordinateurs

Les enfants vérifient les procédures qu'ils viennent d'écrire ... Un seul groupe produit un chat "correct" et réalise aussi un autre chat avec comme tête



Les autres groupes sont tout près de la solution : certains n'arrivent pas à mettre les oreilles, d'autres obtiennent un chat assis...



CINQUIEME SEANCE : DETAILS DE TOUTES LES OPERATIONS A ACCOMPLIR

Devant les difficultés rencontrées pour réaliser le chat on reprend en classe un travail plus simple : le bateau. On marque au tableau les différentes tâches à accomplir:

- 1) Faire les pièces qui composent le dessin.
- 2) Ecrire le programme de ces pièces en notant sur chaque pièce la position départ-arrivée de la tortue que l'on a choisie.
- 3) On place les pièces sur le dessin à réaliser et on note sur le dessin les flèches des pièces.
- 4) On numérote les pièces et leurs flèches.
- 5) On écrit la procédure un-deux qui amène la tortue de la position 1 à la position 2, puis la procédure deux-trois qui amène la tortue de la position 2 à la position 3, etc. Ces procédures devront être réalisées en LEVECRAYON.
- 6) On écrit le programme du dessin en prenant comme départ et arrivée de la tortue la flèche n° 1.

Ce qui donnera comme modèle d'écriture de procédure :

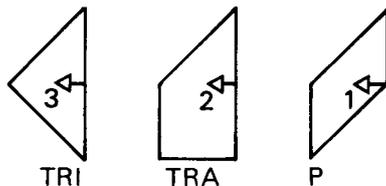
POUR DESSIN

pièce 1
un-deux
pièce 2
deux-trois
pièce 3
trois-un

FIN

Si le dessin est composé de 3 pièces

Pour réaliser le bateau les enfants le découpent en 3 pièces qui sont :



P est la pièce n° 1
TRA est la pièce n° 2
TRI est la pièce n° 3

avec

POUR TRI

T TG 90

T TD 90

FIN

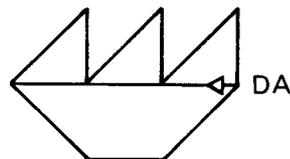
POUR BATEAU

P AV 10

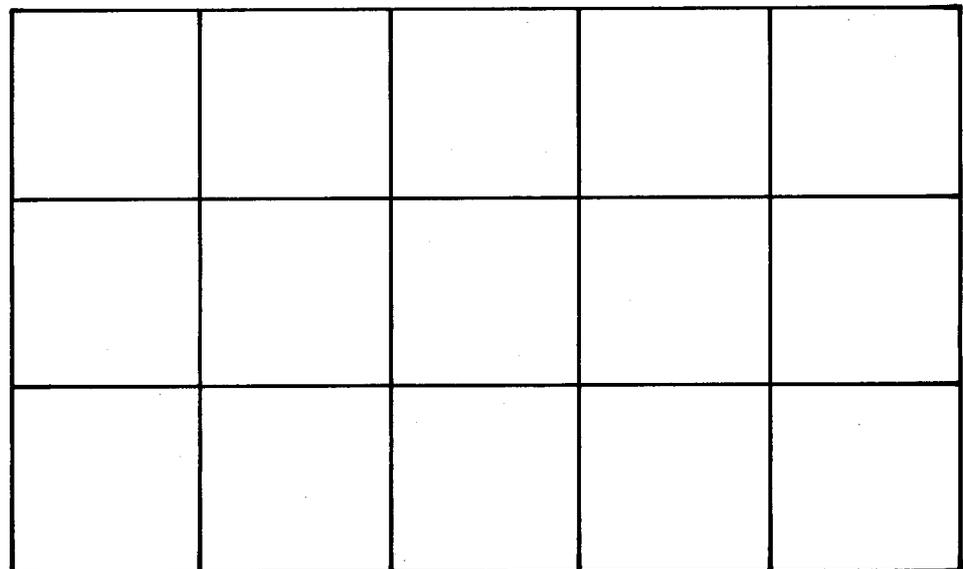
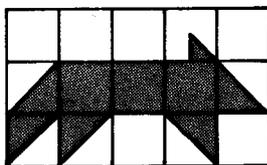
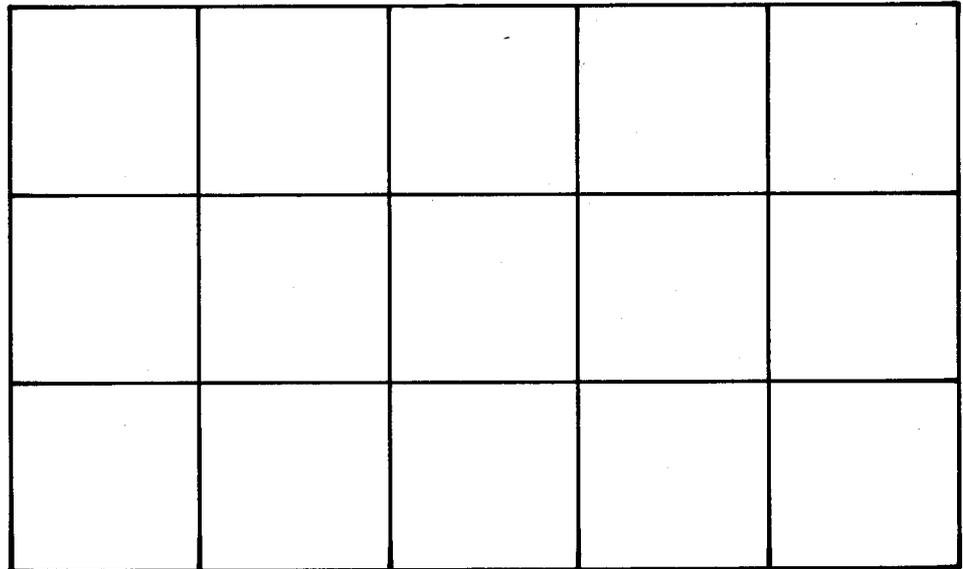
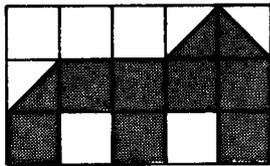
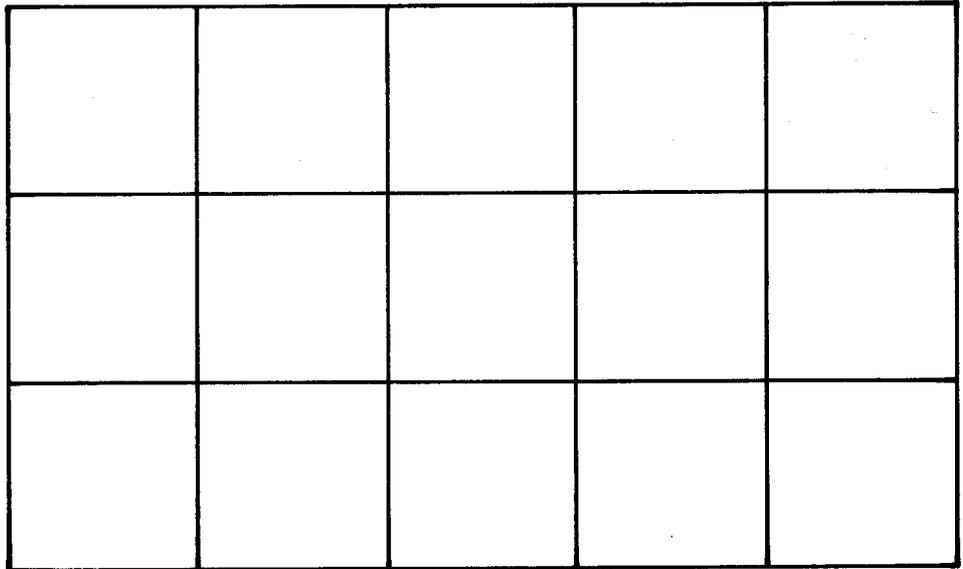
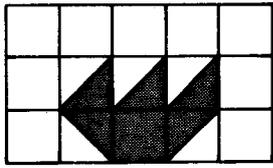
TRA AV 10

TRI RE 20

FIN

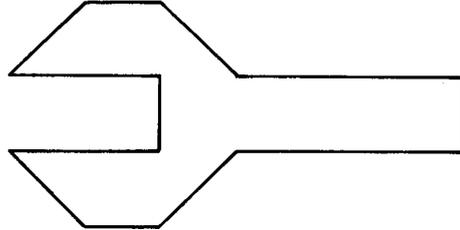


Bateau

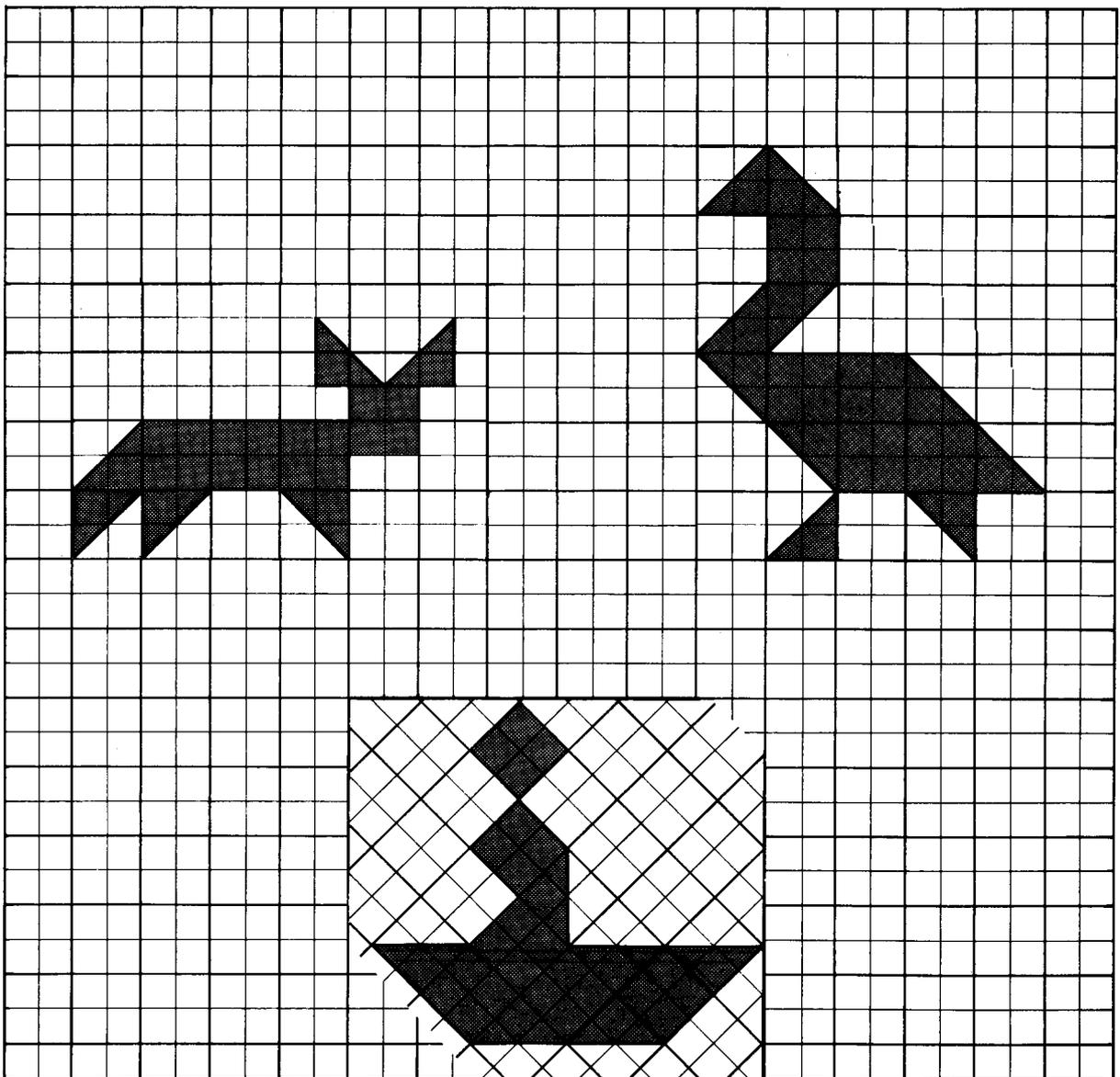


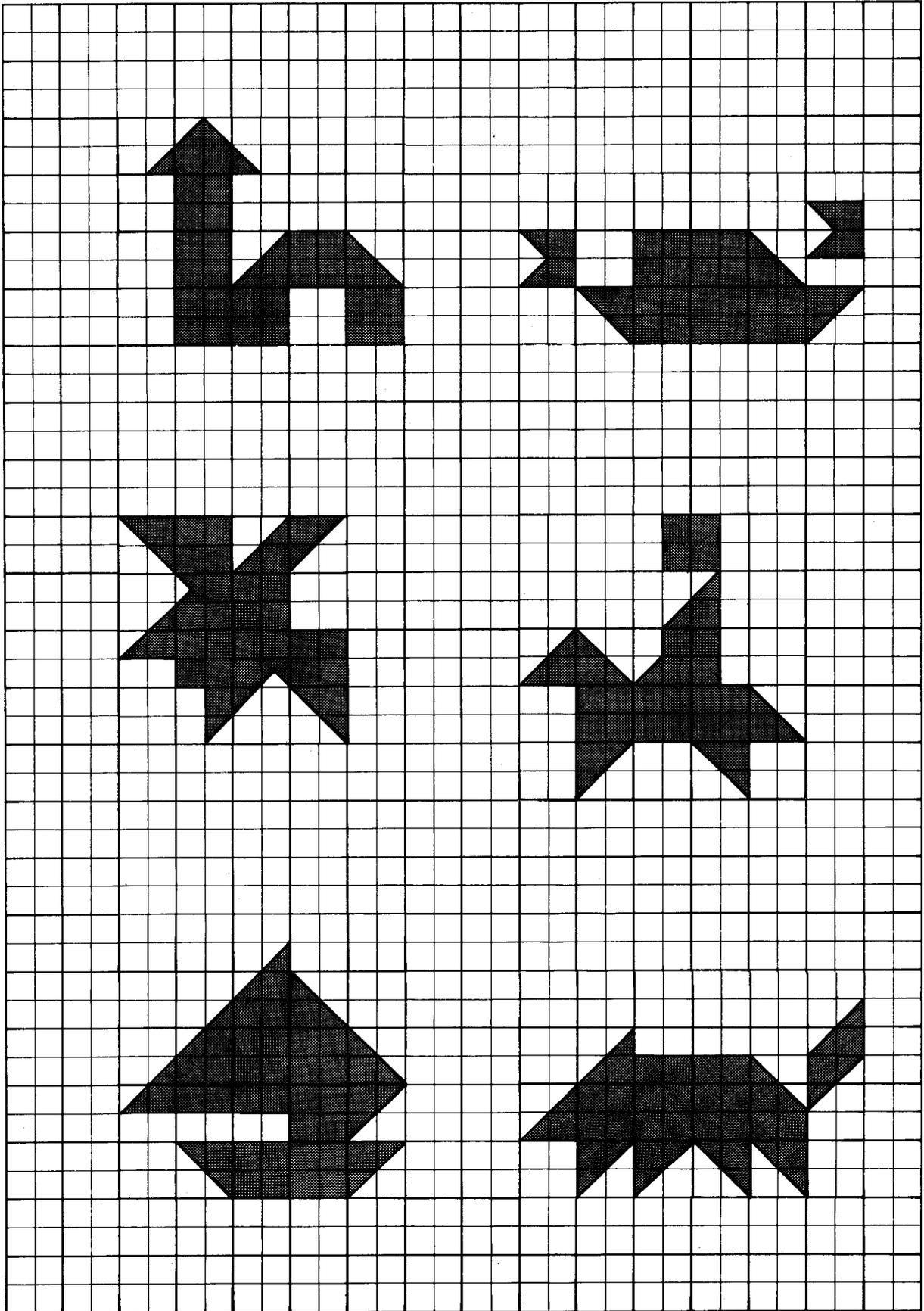
SIXIEME SEANCE : REINVESTISSEMENT DES PROCEDURES ETABLIES ET APPEL A LA CREATIVITE DES ENFANTS. REALISATION D'UN DESSIN LIBRE OU D'UN DESSIN CHOISI PARMIS CEUX PROPOSES

Un groupe a créé le dessin : une "pince" et a réalisé ce dessin correctement.



Les autres ont essayé de reproduire des dessins plus simples (cf les dessins des fiches jointes).

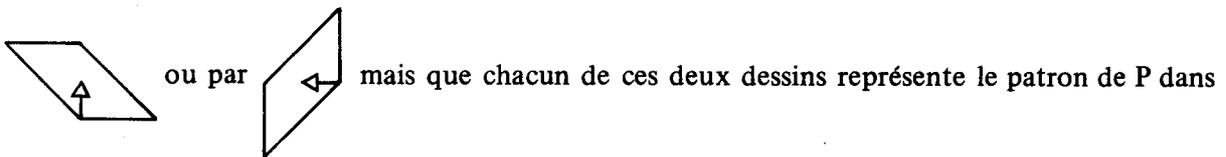




CONCLUSION

Le fait de travailler avec une figure pleine permet d'établir le "patron" des pièces composant cette figure, de travailler plus concrètement en manipulant des bouts de carton sur lesquels on symbolise la position départ et arrivée de la tortue.

Je pense que le fait d'associer à une procédure dessinant une figure pleine, un morceau de carton muni d'une flèche (départ-arrivée) ou de 2 flèches (1 départ et 1 arrivée) permet à l'enfant de mieux comprendre ce qu'est une procédure : c'est à dire faire "le patron de la procédure" permet de ne pas figer l'action de la procédure en un dessin fait sur le cahier. En manipulant par exemple le patron de P l'enfant comprend que l'action de P peut être représentée sur le cahier par :



mais que chacun de ces deux dessins représente le patron de P dans deux positions différentes c'est-à-dire symbolise l'action de P lors de conditions initiales différentes puisque le départ de la tortue n'est pas le même dans les deux cas. En effet, il est important que l'enfant comprenne que le dessin produit par l'appel d'une procédure est fonction de la position de la tortue avant cet appel (c'est ce que l'on appelle position de départ) et qu'après la tortue peut se trouver à un autre endroit (c'est ce que l'on appelle position d'arrivée).

Dans cette activité, pour simplifier, nous avons imposé que les sous-procédures soient transparentes (c'est-à-dire position de départ = position d'arrivée).

Dans ce genre d'activité, on a essayé de montrer aux enfants une méthode d'écriture de la procédure d'un dessin un peu complexe ; on leur donne "l'algorithme" qui permet cette écriture :

- décomposer le dessin en éléments plus simples ;
- écrire les procédures des différents éléments ;
- donner un numéro à ces éléments (cela donnera l'ordre dans lequel ces éléments seront exécutés) ;
- puis écrire la procédure finale.

Il faut bien comprendre qu'à chaque étape "on a des choix à opérer" :

- choix de la décomposition (choix de la forme et du nombre d'éléments) ;
- choix des flèches départ et arrivée pour les différents éléments ;
- choix des numéros ;

et que lorsque ces choix sont effectués l'écriture de la procédure finale en découle ; c'est pourquoi ces choix sont importants, qu'il y a des choix plus judicieux que d'autres et qu'il faut toujours essayer de choisir ce qui nous donnera le moins "de peine" dans l'écriture de la procédure finale.