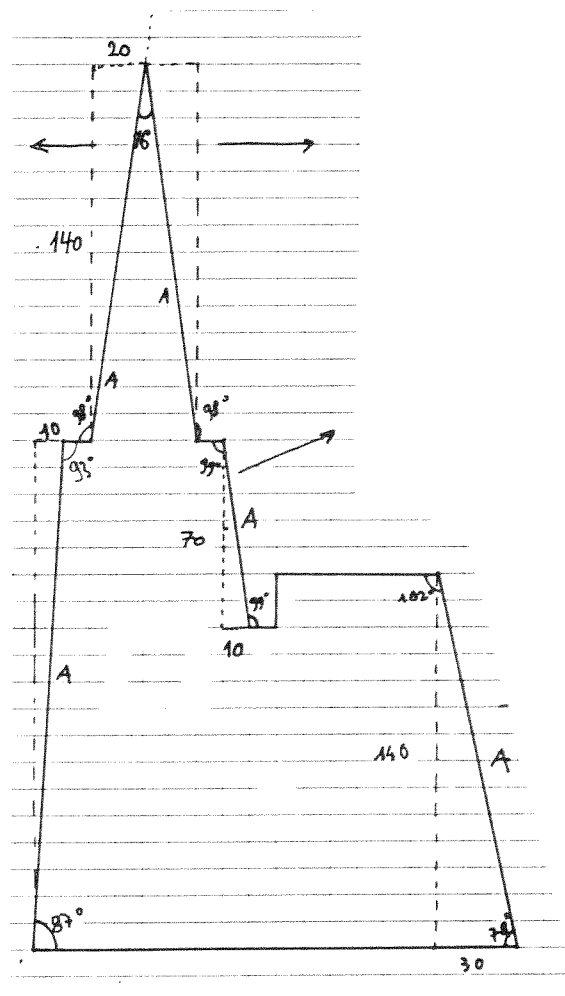


UNIVERSITE LOUIS PASTEUR  
I.R.E.M.  
10, rue du Général Zimmer  
67084 STRASBOURG CEDEX

# LOGO

## 2- DANS UNE CLASSE DE COURS MOYEN



L'ordinateur est-il un outil d'apprentissage efficace à l'Ecole Élémentaire ? Pour pouvoir répondre à cette question, il faut tout d'abord essayer... Nous avons donc placé un micro-ordinateur dans une classe de CM 2 et exploré quelques possibilités d'utilisation, en une année scolaire, de ce nouvel outil. L'idée de départ est d'offrir au système scolaire un espace d'exploration, de créativité, d'apprentissage : utiliser l'outil informatique c'est, pour nous, mettre à la disposition des enfants un outil pour "apprendre mieux".

En effet, si l'élève a réussi à apprendre un certain nombre de concepts géométriques, il doit être capable de les réinvestir dans des situations concrètes. LOGO crée, sans nul doute, un contexte favorable d'exploration. Face au micro-ordinateur, nous souhaitons un enfant actif et non consommateur. Cependant, nous n'avons pas retenu la démarche préconisée par Seymour Papert - l'enfant invente les problèmes et les résoud - laissant à l'enseignant le choix des situations - problèmes et son rôle de guide des enfants.

Cette brochure décrit succinctement les activités suscitées dans la classe en une année scolaire. Nous y avons privilégié les préoccupations d'ordre pédagogique. Nous ne prétendons pas apporter une réponse à la question posée précédemment qui nécessite une étude approfondie qui, nous l'espérons, sera menée dans les années à venir avec l'aide de l'équipe de Didactique des Mathématiques de Strasbourg...

Jean-Georges HELM

Dominique GUIN

Instituteur C.P.E.N.

I.R.E.M.

INTRODUCTION

A) <u>CADRE :</u>	page 3
1) Le matériel	
2) Les locaux	
3) Les élèves	
4) L'organisation du travail	
B) <u>LE TRAVAIL PREPARATOIRE :</u>	page 4
1) Le jeu du robot	
2) BIG TRAK	
3) L'écriture d'un programme	
C) <u>LES ORDINATEURS ARRIVENT :</u>	page 7
1) Premier programme	page 7
2) Découverte de la machine	page 8
3) Découverte du langage	page 10
4) La structuration algorithmique	page 13
D) <u>DES PROJETS LIBRES QUI FONT APPEL A DES NOTIONS NOUVELLES :</u>	page 15
1) Des polygones à géométrie variable	page 15
2) L'avion aura-t-il des ailes symétriques ?	page 19
3) La cathédrale construite avec des RAC(ines)	page 19
4) Le tour de France des coordonnées	page 25
5) Et bien d'autres encore	page 27
E) <u>LA TORTUE NE SAIT PAS RESOUDRE DES PROBLEMES :</u>	page 30
1) Combien coûtent les sucettes ?	
2) L'ordinateur ne sait rien	
3) Combien coûte le fil de fer ?	
F) <u>LOGO PAR CI, LOGO PAR LA :</u>	page 36
1) Mini base de données	
2) Un journal informatisé	
G) <u>DOCUMENTATION</u>	page 43

Conclusion

## A) CADRE

### 1) Le matériel informatique :

- 2 BIG TRAK pour le travail préparatoire du 3e trimestre de l'année scolaire 1982/1983
- 2 APPLE II E qui sont arrivés durant le 1er trimestre dont un avec un téléviseur destiné au travail collectif
- langage APPLE LOGO L.C.S.I. version française.

Remarque :

-----

C'était le seul micro-ordinateur disposant d'une version LOGO qui tournait effectivement... Nous n'avons pas voulu attendre un matériel agréé par l'Education Nationale pour commencer notre expérience. Depuis, la version MICRAL est disponible, mais elle est nettement plus pauvre... attendons la version T07 !!

### 2) Les locaux :

Les BIG TRAK ont été utilisés dans le gymnase de l'école.

Les micro-ordinateurs étaient placés dans la salle de classe libre attenante à la salle de classe des élèves. Les enfants avaient l'habitude d'utiliser cette salle pour des travaux en groupe ou du travail individuel autonome.

Plusieurs séquences du travail préparatoire se sont déroulées en extérieur (cour et parc).

### 3) Les élèves :

23 élèves (9 filles, 14 garçons) ont entrepris la phase préparatoire au 3e trimestre de 1982/1983 en classe de CM 1. Le travail sur micro a duré toute l'année 1983/1984.

.../...

#### 4) L'organisation du travail :

Le temps nécessaire à l'activité informatique a été pris sur l'horaire imparti à toutes les matières. L'horaire de mathématique a été davantage sollicité lorsque les sujets traités étaient inclus dans le programme de cette matière. Le passage sur machine se faisait par 2 équipes de 2 élèves à raison de 45 minutes par semaine en moyenne.

Pendant les 2 derniers trimestres, des activités libres (évidemment facultatives) par élève ou par groupe d'élèves ont eu lieu en dehors des horaires de classe (récréation, de 12 H à 14 H, après 16 H).

### B) LE TRAVAIL PREPARATOIRE

Le but de ce travail était double :

- avoir une activité de type informatique en attendant de disposer de matériel
- étudier des notions mathématiques et acquérir des savoir-faire favorisant un démarrage rapide de la pratique informatique.

#### 1) Le jeu du robot :

Un élève qui obéit aux ordres d'un élève-guide, doit effectuer un parcours tracé sur le sol. cf. photos p. 6

De nombreuses questions surgissent :

- différenciation entre déplacement rectiligne et rotation
- latéralisation
- choix d'une unité de longueur
- choix d'une unité de rotation
- notion d'angle

.../...

Pour aider les élèves, nous mettons à leur disposition un goniomètre "artisanal" afin de traiter les problèmes relatifs aux angles.

A ces difficultés s'ajoute le problème de l'élève-robot qui n'exécute pas correctement les ordres reçus. Nous supprimons les erreurs d'exécution en remplaçant l'élève-robot par BIG-TRAK.

2) BIG-TRAK :

Pour effectuer un parcours, BIG TRAK doit être programmé, l'écriture d'un programme s'impose donc. Très vite les enfants utilisent des caractères en carton qu'il doivent placer sur un tableau ISTREX. Ce travail les initie aux règles d'écriture d'un programme.

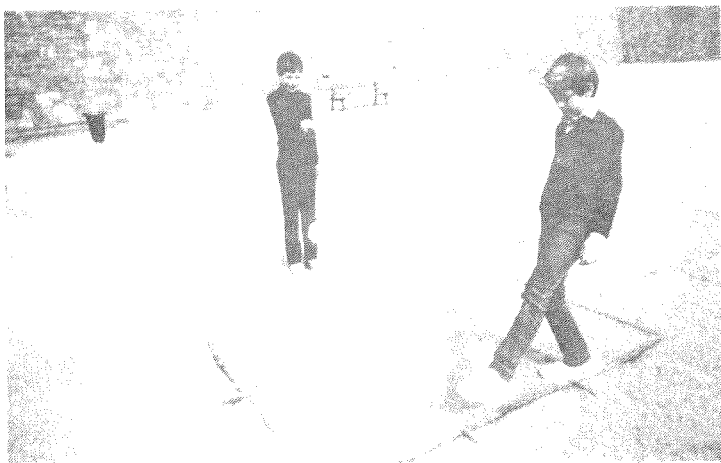
3) L'écriture d'un programme :

Les déplacements que chaque élève se propose de faire effectuer à BIG TRAK sont analysés puis traduits en langage compréhensible par le robot. L'écriture des instructions se fait sur une chemise cartonnée qui peut recevoir de petits caractères identiques à ceux que les enfants retrouveront sur le clavier du micro.

Le parcours qui doit être exécuté par BIG TRAK est décomposé en tronçons ce qui permet un travail en équipe : chaque groupe écrit le programme concernant son tronçon. L'exécution par BIG TRAK permettra de vérifier l'exactitude du programme. Malheureusement BIG TRAK est peu précis, on ne peut guère l'utiliser sur des parcours compliqués : il a toutefois permis de commencer à écrire des programmes simples en attendant l'arrivée d'un micro-ordinateur. cf. photos p. 6

Cette activité de préparation nous a permis de gagner énormément de temps : le jour où les ordinateurs sont arrivés, les enfants pouvaient immédiatement programmer.

.../...



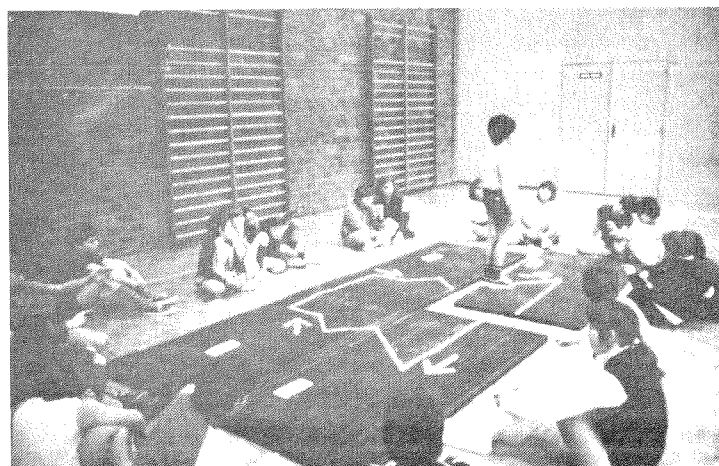
A1 Le jeu du robot



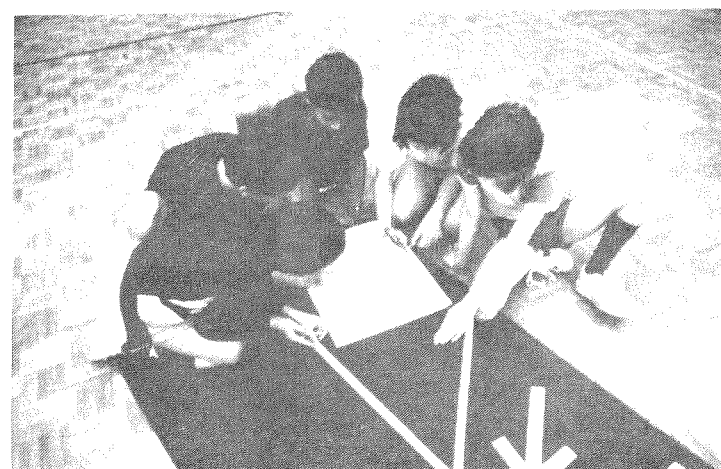
A2 Une direction, un angle



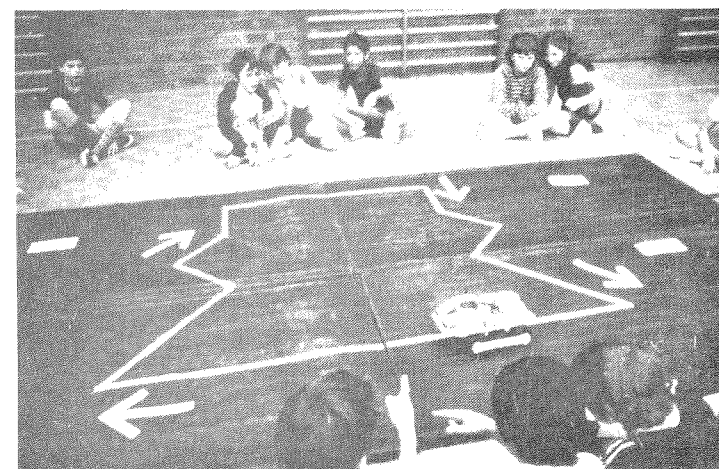
A3 Mesurer un angle, choix d'une unité



A4 Se mettre à la place du robot



A5 Ecrire le programme



A6 Vérifier le programme avec BIG TRAK

Un deuxième aspect s'est révélé capital, c'est celui de l'acquisition de notions indispensables comme la mesure d'angle, le choix d'une unité de mesure ; nous avons usé et abusé d'un tableau de correspondance entre l'unité de BIG TRAK qui travaille comme l'horloge avec les minutes et les degrés du langage LOGO !

Remarque :  
-----

Tout ce travail est recueilli sur une bande V.H.S. disponible soit à l'IREM de Strasbourg, soit à l'Ecole Normale de Strasbourg. Les prises de vue ainsi que les photos ont été faites par Albert HUBER formateur en audio visuel à l'Ecole Normale.

### C) LES ORDINATEURS ARRIVENT

#### 1) Premier programme :

Lorsque le micro arrive en classe, les élèves préparent individuellement le "Premier Programme". Les consignes sont les suivantes :  
"Dessine le parcours que tu souhaites faire suivre à la tortue dans un cadre de 8 X 8 carreaux. Ne quitte pas le quadrillage. La longueur du côté du carreau correspond à 10 pas de tortue".

Convention : le dessin de tous les projets graphiques se fera toujours sur papier ministre (carreaux de 5 mm de côté représentant 10 pas tortue).

Le dessin du projet, la conception et l'écriture du programme sont réalisés en classe durant une 1/2 heure (3 élèves n'auront pas terminé le programme). Les élèves ne sollicitent aucune aide de la part du maître.

#### Caractéristiques des projets :

- plutôt simples (moins de 20 instructions)	6
- plutôt compliqués (plus de 20 instructions)	17
- figures fermées	16
- figures symétriques	5

.../...



7 réalisations ne contenaient aucune erreur. Pour les autres réalisations, les corrections des fautes ont été faites par le maître en discussion avec l'auteur du projet (c'est l'instituteur qui était alors derrière le clavier).

Ainsi chaque enfant a travaillé seul durant une heure à l'élaboration de son projet puis à l'écriture du programme correspondant. Aux yeux de l'enfant, cette période relativement courte a donc suffit pour faire fonctionner sur l'ordinateur un programme conçu et réalisé par ses soins. Nul doute que cela représente pour lui une récompense du travail accompli jusqu'à ce jour et surtout un encouragement pour tous les programmes à venir car il faut maintenant réaliser des programmes "plus joli" et "mieux". cf. page 9

Remarque :

-----

L'instituteur a profité de cette première manipulation pour donner aux enfants le vocabulaire qui correspond aux opérations effectuées sur machine. (Par exemple : exécuter un programme, sauver un programme,...)

## 2) Découverte de la machine :

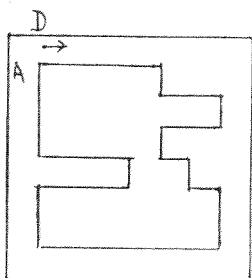
Afin de perdre le moins de temps possible, les consignes concernant les opérations à exécuter sur la machine sont écrites en langage compréhensible pour un enfant de 10 ans sur des fiches.

### Silence !... on tourne.

- 1) Tu branches l'Apple II.
  - 2) Tu places la disquette LOGO dans le lecteur.
  - 3) Tu allumes l'écran puis l'Apple II.  
Le lecteur ronronne. Dès qu'il s'arrête  
le curseur clignote :
  - 4) Tu appuies sur la touche HOPLA . Le lecteur  
ronronne. Sur l'écran apparaît :  
BIENVENUE A LOGO                                  A 1.5  
?  
Le curseur clignote.
  - 5) Tu enlèves la disquette LOGO (Tu la ranges  
soigneusement).
  - 6) Tu places éventuellement ta disquette dans le  
lecteur.
- ET MAINTENANT AU TRAVAIL.

# Mon Premier

## Programme.



DR 90 AV 40 DR 90 AV 10  
 GA 90 AV 20 DR 90 AV 10  
 DR 90 AV 20 GA 90 AV 10  
 GA 90 AV 10 DR 90 AV 10

GA 90 AV 10 DR 90 AV 20 DR 90 AV 60  
 DR 90 AV 20 DR 90 AV 30 GA 90 AV 10  
 GA 90 AV 30 DR 90 AV 30

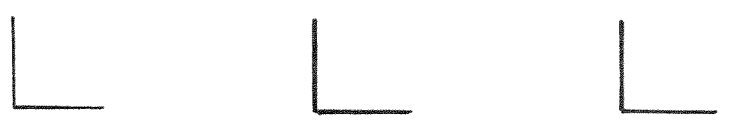
Je viens d'écrire mon premier programme j'ai  
 indiqué à la tortue le chemin qu'elle doit emprunter pour  
 dessiner la figure que j'ai tracé dans le cadre. Grâce au  
 clavier, j'ai entré le programme dans l'ordinateur. Ensuite  
 je lui demande de l'exécuter, ce programme. Lorsque  
 l'exécution était conforme au projet, j'ai sauré le programme  
 sur une disquette. Il est enregistré dans le fichier sous le nom:  
 FABRICE.TC (le prénom donne l'identité de l'auteur).

3) Découverte du langage :

Il est important que les enfants programment mais pas n'importe comment. L'intérêt principal d'une programmation active réside dans la démarche algorithmique qu'elle nécessite. Amener l'enfant à avoir une démarche structurée dans la résolution de problème est le but que doit permettre d'atteindre l'utilisation judicieusement ordonnée du jeu des primitifs dans un premier temps, des procédures dans un second temps.

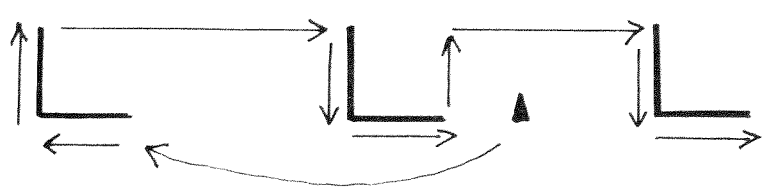
a) Exemple d'introduction de primitifs : cf p 12

Les élèves sont invités à écrire le programme que la tortue doit exécuter pour tracer le dessin



Quel que soit le parcours retenu, toutes les écritures de programme font apparaître l'alternance d'une suite d'instructions destinées à placer la tortue à la position voulue et d'une suite d'instructions pour le tracé désiré.

La proposition de Sam est écrite au tableau et discutée par la classe.

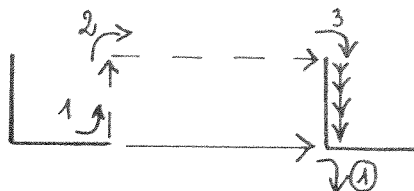


- LC GA 90 AV 40 BC ---) Positionnement
- AV 10 DR 90 AV 10 DR 90 ---) Tracé
- LC AV 30 DR 90 BC ---) Positionnement
- AV 10 GA 90 AV 10 ---) Tracé
- LC GA 90 AV 10 DR 90 AV 20 DR 90 BC ---) Positionnement
- AV 10 GA 90 AV 10 ---) Tracé

.../...

Plusieurs points sont discutés :

- "où positionner la tortue pour le départ ?" (Nathalie)
- "moi j'utilise RE, j'économise alors deux rotations" (David)



- "j'ai mis DR 90 avec la ligne de tracement, cela marche aussi" (Nicolas)
- "on devrait pouvoir faire MC (=> même chose)" (Emmanuelle)
- "non ça ne marcherait pas, on devrait pouvoir faire MD 5 FS EL 10 EC DE LC (=> même dessin 5 fois de suite en laissant 10 entre chaque dessin en levant le crayon).

La situation est devenue mûre pour introduire REPETE. Une nouvelle écriture du programme est aussitôt entreprise avec l'utilisation de REPETE et en prime la recherche d'un programme le plus court possible. 3 élèves proposent :

```
REPETE 3 [RE 10 DR 90 AV 10 LC AV 20 GA 90 AV 10 BC]
```

12 élèves proposent d'autres solutions "justes mais plus longues"  
1 élève n'est pas arrivé à écrire le programme.

REPETE comme tous les primitifs est expliqué sur une fiche placée avec les fiches de manipulation de l'appareil dans un classeur qui reste à portée du micro (Ici la fiche est rédigée par les élèves).

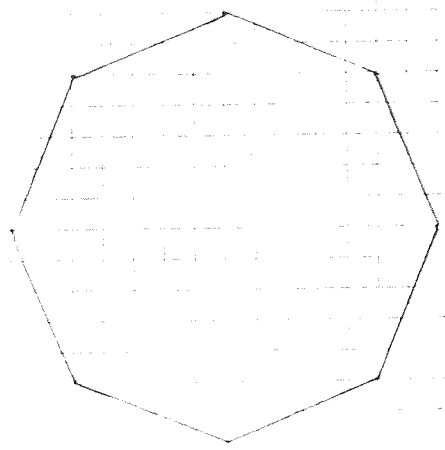
b) Exemple d'introduction de procédure :

Nous n'utilisons pas le terme procédure au début. Nous disons simplement qu'il s'agit d'enrichir le vocabulaire de la tortue c'est ce qu'explique la fiche du classeur POUR

L'intérêt de ces procédures est qu'elles permettent à l'enfant de structurer et de décomposer les difficultés qu'il rencontre.

.../...

### Utilisation de REPETE



### Programme simple :

```

AV 40 DR 45 | AV 40 DR 45 | AV 40 DR 45
AV 40 DR 45 | AV 40 DR 45 | AV 40 DR 45
AV 40 DR 45 | AV 40 DR 45
FIN

```

### Utilisation de REPETE :

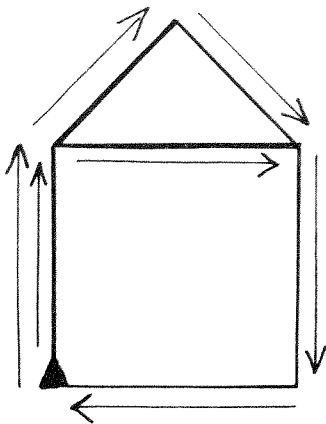
```
REPETE 8 [AV 40 DR 45]
```

8 indique le nombre de répétitions que l'on veut.

entre les crochets est écrit ce que nous voulons répéter. Cela peut être une ou plusieurs instructions.

Alors, on voit que avec REPETE c'est plus facile car ça prend moins de place et ça se fait beaucoup plus vite.

4) La structuration algorithmique :



Dessignons une maison :

Une discussion permet d'abord d'analyser le projet et de déterminer la démarche commune : nous dessinerons d'abord la façade qui correspond à un carré, nous amènerons la tortue en position pour tracer les pentes du toit.

A présent les enfants proposent des solutions écrites où nous retiendrons :

```
. POUR FACADE
  REPETE 4 [TRAIT]
  FIN

. POUR TRAIT
  AV 80 DR 90
  FIN

. POUR PLACE
  LC AV 80 DR 45 BC
  FIN

. POUR TOIT
  REPETE 2 [PENDE]
  FIN

. POUR PENDE
  AV 56(1) DR 90
  FIN
```

(1) valeur donnée aux enfants, nous verrons par la suite comment "calculer la longueur des obliques". D'où le programme pour dessiner la maison :

.../...

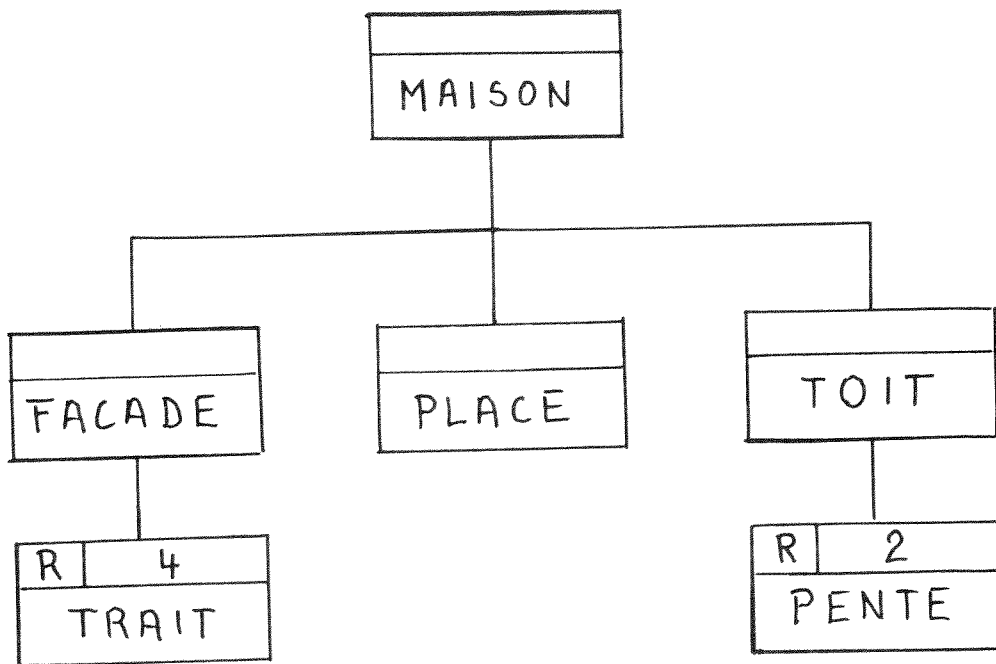
. POUR MAISON

FACADE  
PLACE  
TOIT

FIN

Le traitement du projet MAISON a servi de support pour formaliser une opération déjà plusieurs fois effectuée : analyser le problème, décomposer le projet en une succession ordonnée de petites difficultés pouvant être traitées indépendamment l'une de l'autre.

Les enfants se familiarisent rapidement avec cette nouvelle variété d'arbre :



Pour chaque programme, les enfants écriront maintenant cet arbre qui leur permet d'avoir une vue synthétique et structurée de leur projet.

.../...

D) DES PROJETS LIBRES QUI CONDUISENT VERS DE NOUVELLES NOTIONS :

La première partie de ce travail était assez dirigiste : nous avons voulu donner aux élèves une méthode de programmation. Nous abordons ici une deuxième phase, plus proche de l'esprit de Seymour Papert : les enfants choisissent librement leur projet. Notre démarche pédagogique consiste à partir des problèmes particuliers que les enfants rencontrent pour les amener à réfléchir sur des problèmes plus généraux. Voici quelques exemples :

1) Des polygones à géométrie variable : cf p 16

L'utilisation répétée des polygones réguliers dans les programmes ont invité à une étude systématique de ces derniers, depuis le triangle jusqu'au décagone.

La démarche pédagogique est caractéristique : ici la notion de variable s'introduit naturellement ; le micro-ordinateur permet de quitter le domaine de l'abstraction pour entrer dans celui du concret. La manipulation des variables côté et angle conduit les élèves à la formalisation abstraite que nous rencontrons ici. Remarquons qu'il s'agit de "rédactions" facultatives ce qui permet d'apprécier mieux la compréhension des élèves. cf p. 17

Après ce travail d'abstraction, on est immédiatement récompensé car on peut obtenir sur l'écran de jolis dessins avec un programme unique et observer les effets de la modification des valeurs des variables. cf p. 18

.../...



Nom du polygone	Nombre de côtés	Valeur de l'angle de rotation	-programme-
triangle	3	120	POUR TRIANGLE : A REPETE 3 [AV : A DR 120] FIN
carre	4	90	POUR CARRE : A REPETE 4 [AV : A DR 90] FIN
pentagone	5	72	POUR PENTA : A REPETE 5 [AV : A DR 72] FIN
hexagone	6	60	POUR HEXA : A REPETE 6 [AV : A DR 60] FIN
heptagone	7	51,4	POUR HEPTA : A REPETE 7 [AV : A DR 51,4] FIN
octogone	8	45	POUR OCTO : A REPETE 8 [AV : A DR 45] FIN
nonagone	9	40	POUR NONA : A REPETE 9 [AV : A DR 40] FIN
décagone	10	36	POUR DECA : A REPETE 10 [AV : A DR 36] FIN

## Le théorème de la rotation.

Quand nous avons décidé d'entrer le programme de l'octogone (ou d'un autre polygone régulier) nous avons besoin de la valeur de l'angle de rotation. Pour cela nous avons besoin d'un rapporteur. Les mesures faites avec cet instrument ne sont pas toujours précises. Nous pouvons avoir recours à une autre solution : le théorème de la rotation. Son système est simple ; pour calculer l'angle d'un octogone (ou d'un autre polygone régulier, il suffit de diviser 360 (tour du cercle en degrés) par 8 (nombre de côtés de l'octogone) et le résultat attendu est arrivé, c'est  $45^\circ$ . Pour calculer le nombre de côtés, il suffit de diviser 360 par l'angle de rotation.

### Conclusion

Si "a" est la valeur de l'angle et "nc" le nombre de côtés, on peut dire ceci :

$$360 / nc = a \quad \text{et}$$

$$360 / a = nc$$

Il est important que le polygone soit régulier, sinon, le théorème ne s'applique pas.

### Bemarque

Si on compare les différents programmes nous constatons que plus le polygone régulier a de côtés plus l'angle de rotation diminue.

cf. photos B1 et B2 - page 40

POUR POLYD :N :L  
REPETE :N [AV :L DR 360 / :N]  
FIN

?IM "POLYG  
POUR POLYG :N :L  
REPETE :N [AV :L GA 360 / :N]  
FIN

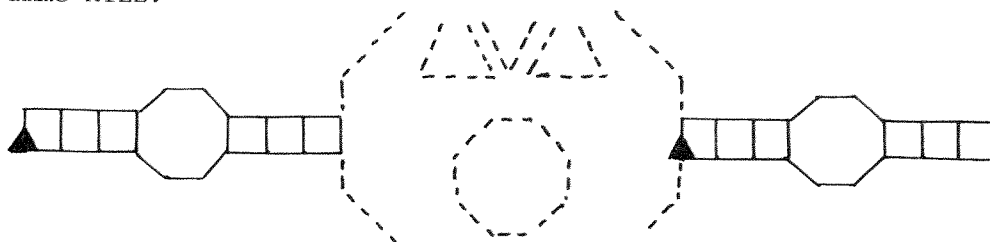
POUR HIBOU  
PLEINECRAN FIXECHELLE 1  
LC RE 45 BC CT  
POLYD 8 10  
POLYD 8 15  
POLYD 8 20  
POLYD 8 25  
POLYD 8 30  
POLYD 8 35  
POLYD 8 40  
POLYD 8 45  
POLYG 8 10  
POLYG 10 10  
POLYG 12 10  
POLYG 14 10  
POLYG 16 10  
POLYG 18 10  
POLYG 20 10  
POLYG 22 10  
FIN

POUR POLYFIG  
PLEINECRAN FIXECHELLE 1  
LC RE 90 GA 90 RE 30 BC CT  
TRI 60 CARRE 60 PENDA 60 HEXA 60 EPTA 60 OCTO 60 ENA 60 DECA 60  
FIN

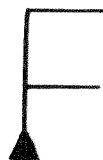
2) L'avion aura-t-il des ailes symétriques ?

Notons tout de suite que le système des procédures favorise un travail de groupe comme l'écrit cet élève. cf p. 20

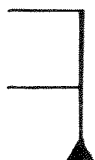
Remarquons ensuite que les enfants avaient observé la symétrie des ailes. Ils n'ont pu traduire leur observation dans leur programme que par une solution de positionnement astucieux de la tortue avec répétition du programme AILE.



Les problèmes de symétrie sont donc apparus dans différents projets. Les enfants étaient alors motivés pour rechercher une méthode générale pour résoudre ce problème. Nous leur avons proposé d'écrire les programmes nécessaires à la réalisation suivante : cf. p 21



Projet F



Projet FSA1



Projet FSA2



Projet FSO

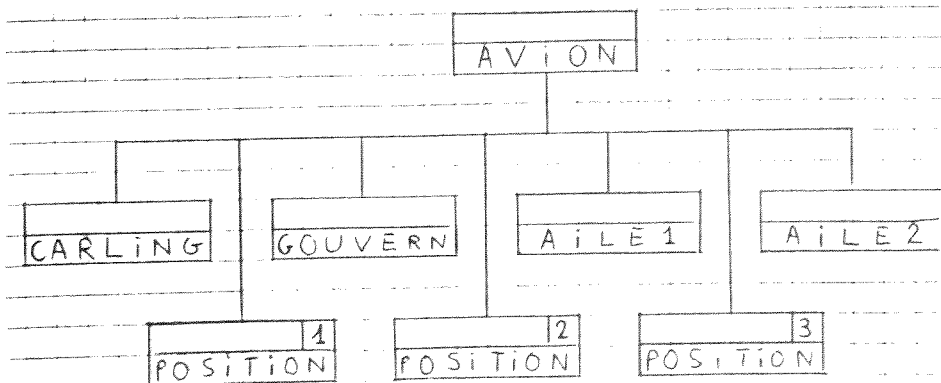
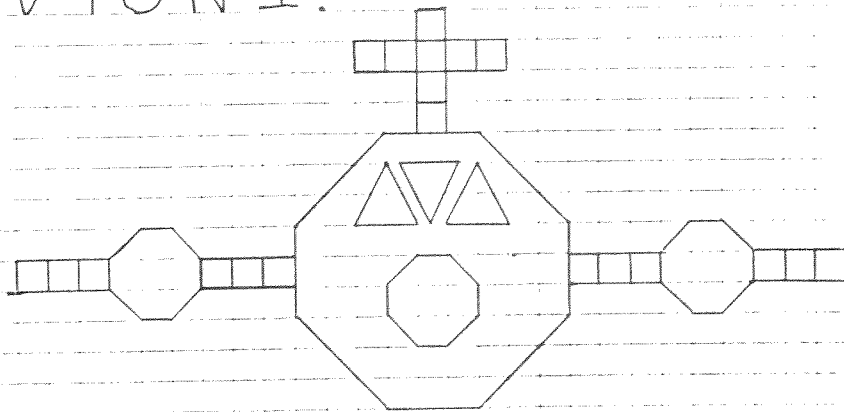
La comparaison des programmes permet aux enfants de conclure : cf. p 22

3) La cathédrale construite avec des RAC(ines) :

Stéphane a voulu traduire sur le dessin le phénomène des lignes fuyantes observé à travers l'objectif de son appareil photo. Deux questions se posent :

.../...

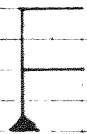
Ce jour-là mes amis et moi avions envie de faire un programme "chouette", uniquement avec des carrés, des triangles, des hexagones et des octogones ! Nous avons réfléchi et nous avons eu l'idée de faire un avion. Alors chacun a dessiné, nous avons élu le meilleur dessin et nous avons commencé l'arbre ou la liste des programmes si vous préférez. Nous avons demandé à avoir un ordinateur et nous avons commencé le premier programme en tâtonnant. Et comme nous étions trois et qu'il n'y avait pas assez de place pour trois sur un ordinateur nous nous sommes partagés les tâches: Olivier écrivait les programmes que Hervé et moi vérifions sur la machine. Eventuellement nous les corrigions ou les modifions quand cela était nécessaire. Et c'est ainsi que naquit AVION 1.



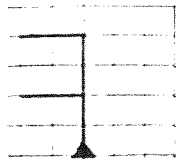
La symétrie

POUR F:L	POUR FSA1:L	POUR FSA2:L	POUR FSo:L
AV : L	AV : L	RE : L * 2	RE : L * 2
DR 90	GA 90	GA 90	DR 90
AV : L	AV : L	RE : L	RE : L
RE : L	RE : L	AV : L	AV : L
GA 90	DR 90	DR 90	GA 90
AV : L	AV : L	AV : L	AV : L
DR 90	GA 90	GA 90	DR 90
AV : L	AV : L	RE : L	RE : L
RE : L	RE : L	AV : L	AV : L
GA 90	DR 90	DR 90	GA 90
RE : L * 2	RE : L * 2	AV : L	AV : L
FIN	FIN	FIN	FIN

1) Le programme F trace la figure suivante:  
(la tortue revient à son point de départ)



2) Le programme FSA1 change les sens de rotation:  
on obtient la symétrique de F par rapport à un  
axe vertical.



### La symétrie (suite)



3) Le programme FSA 2 (changement de l'ordre des instructions (1<sup>ère</sup> devient dernière) et la rotation ne change pas) : on obtient le symétrique de F par rapport à un axe horizontal.

4) Le programme FSO (changement de l'ordre des instructions et changement du sens de rotation) on obtient le symétrique de F par rapport à l'origine.



le programme	F avec inversion sens rotation	F avec inversion ordre des ins- tructions
de FSA 1	oui	non
de FSA 2	non	oui
de FSO	oui	oui

→ Pour écrire le programme de la symétrie de F par rapport à l'origine il faut changer le sens de rotation et l'ordre des instructions.

→ Pour écrire le programme de la symétrie de F par rapport à l'axe vertical il suffit de changer le sens de rotation.

→ Pour écrire le programme de la symétrie de F par rapport à l'axe horizontal, il suffit de changer l'ordre des instructions.

$$\begin{aligned}
 A \times A &= (B \times B) + (C \times C) \\
 A \times A &= (20 \times 20) + (140 \times 140) \\
 A \times A &= 400 + 19600 \\
 A &= \underline{\text{RAC } 20000}
 \end{aligned}$$

$$A = \underline{\text{RAC } 20000}$$

$$\begin{aligned}
 A \times A &= (B \times B) + (C \times C) \\
 A \times A &= (70 \times 70) + (10 \times 10) \\
 A \times A &= 4900 + 100 \\
 A &= \underline{\text{RAC } 5000}
 \end{aligned}$$

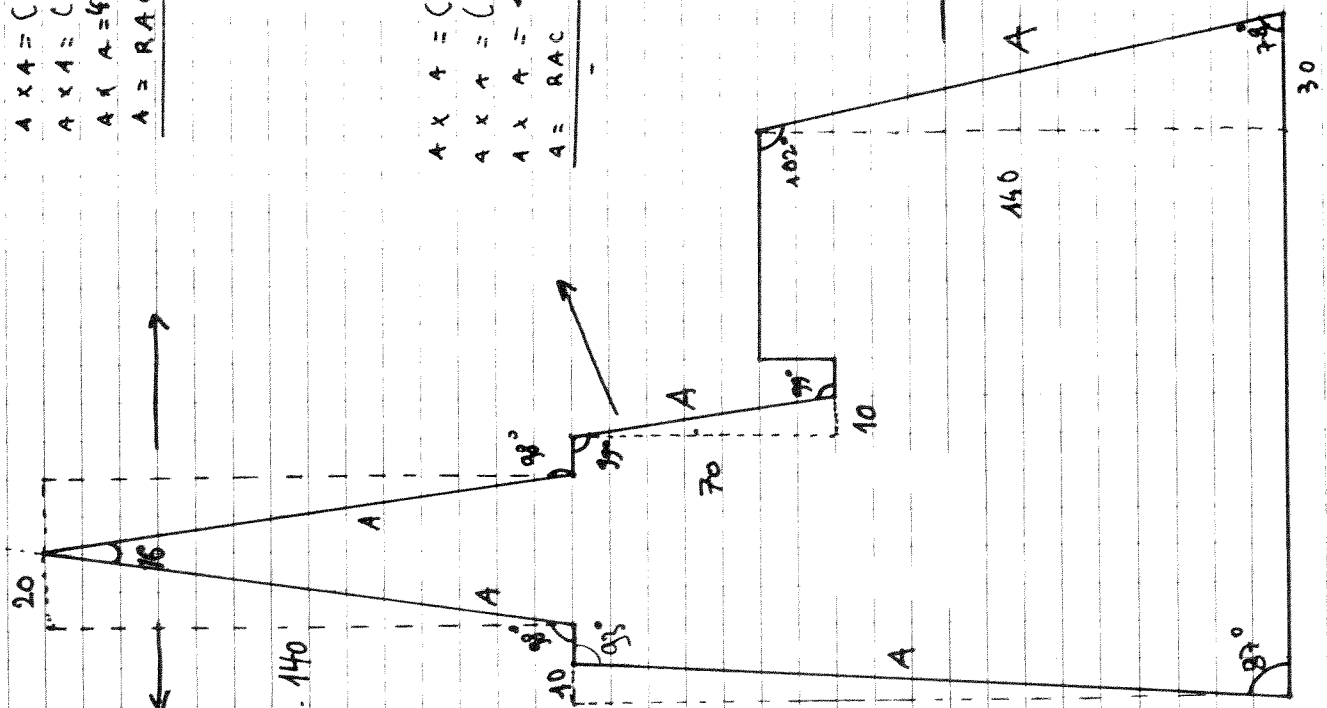
$$\begin{aligned}
 A \times A &= (B \times B) + (C \times C) \\
 A \times A &= (10 \times 10) + (190 \times 190) \\
 A \times A &= 100 + 36100 \\
 A \times A &= 36200 \\
 A &= \underline{\text{RAC } 36200}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A \times A &= (B \times B) + (C \times C) \\
 A \times A &= (140 \times 140) + (30 \times 30) \\
 A \times A &= 19600 + 900 \\
 A &= \underline{\text{RAC } 20500}
 \end{aligned}$$

$$A = 190$$

$$A = 140$$

$$A$$

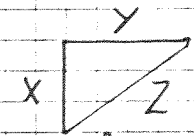
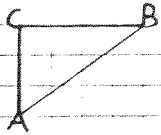


$$A = 190$$

$$A = 30$$



Chercher une racine.



Pour tracer la figure ABC nous n'aurons aucune difficulté à tracer les côtés AC et BC dont la longueur est respectivement 3 carreaux  $\rightarrow$  30 pas et 4 carreaux  $\rightarrow$  40 pas. Nous appelons X et Y la longueur des deux côtés AC et CB qui forment un angle de  $90^\circ$  (angle droit). La longueur du côté AB ne correspond pas à un nombre de côté de carreaux puisque'il est en oblique. Nous devons calculer cette longueur de la manière suivante :

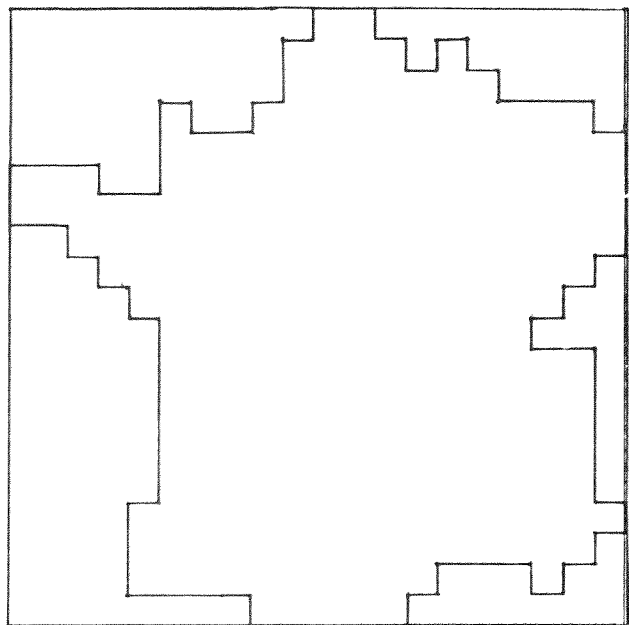
Nous tapons

EC RAC 2500

On obtient 2500 en faisant  $(30 \times 30) + (40 \times 40)$

L'ordinateur écrit

50



- Comment trouver la valeur des angles ?

Le rapporteur viendra à son secours cf. p 23

- Comment trouver la longueur des segments obliques ?

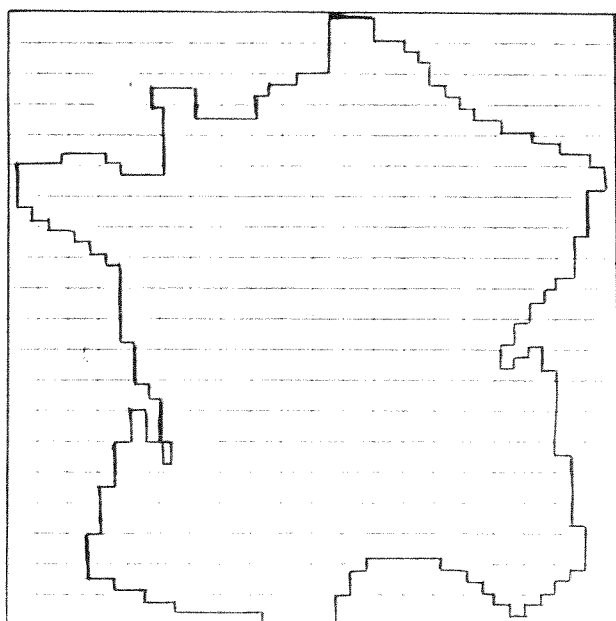
La solution sera donnée par LOGO et s'appellera : Chercher la racine. cf. p 24

Deux outils nouveaux apparaissent dans l'écriture de ce programme : le rapporteur trouve ici une application qui est d'autant plus justifiée que l'enfant est fortement motivé. Son utilisation se fait naturellement puisque apparaissant comme l'outil approprié mais aussi efficacement puisque venant dans le prolongement d'un travail important sur les angles.

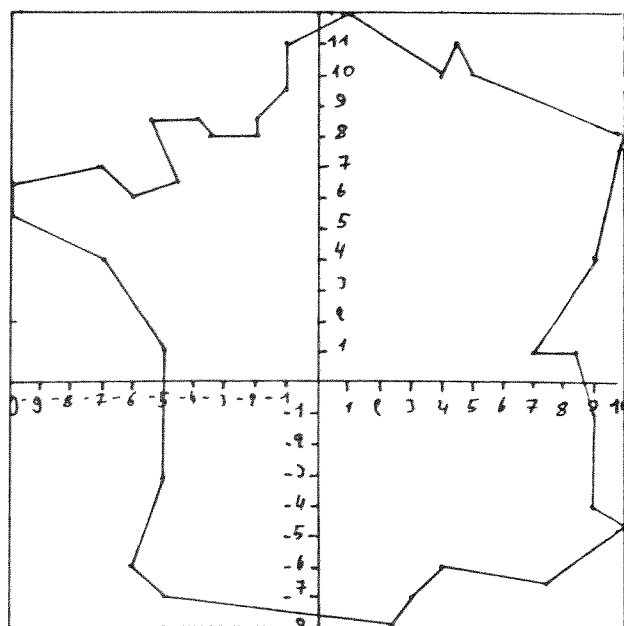
L'utilisation de RAC dans ce cas précis permet l'approche concrète du théorème de Pythagore tout en permettant de présenter aux enfants un outil de calcul qui leur était inconnu jusque là. cf. photo p 42

4) Le tour de France des coordonnées :

Nicolas a eu l'idée de tracer une carte de la France. Après un échec initial dû à une trop grande multiplicité des détails, il établit la carte FRANCE 1. Elle comporte uniquement des angles droits et des segments multiples de 10 pas.



FRANCE2



FRANCE3

Stéphane améliore cette carte avec FRANCE 2 uniquement par multiplication des instructions et des segments de 2 ou 3 pas. Son programme est présenté de manière ingénieuse afin de maîtriser les 267 instructions qu'il comprend :

- il forme des couples rotation/déplacement
- il écrit 5 couples par ligne
- il sollicite sa mère pour taper le programme à la machine.

A sa grande déception, l'ordinateur ne gardera pas sa présentation. Néanmoins...

La carte de France devient l'affaire de la classe entière. Une nouvelle carte "plus belle" est mise en chantier : c'est le maître qui la dessine au tableau sur un support quadrillé - un cadre de 20 carreaux X 20 carreaux -. Après adoption du projet 9 équipes se partagent les sous-programmes :

- 1 équipe dirige le programme FRANCE 3
- 8 équipes s'occupent chacune d'une partie de frontière comprenant 4 segments.

Le rapporteur pour la valeur des angles et RAC pour la longueur des segments sont les procédés utilisés. Le résultat déçoit parce que la carte "ne ferme pas".

L'une des 2 causes est repérée par les enfants : malgré les zigzags, la tortue fait un tour complet soit  $360^\circ$ , la somme des mesures faites doit donc y correspondre. On "arrangera" les mesures par nécessité.

L'autre cause, le calcul approché des segments par RAC, n'a été ni décelé ni compris par les enfants.

Un autre moyen pour aboutir s'imposait : c'était le moment d'introduire le primitif FPOS.

La tension précéda l'explosion de joie quand la tortue réussit à dessiner la carte "fermée" de la France. cf. p 42

.../...

"Et pourquoi ne pas se servir de cette carte pour faire un jeu ?" propose un élève. Le jeu consiste à trouver le nom de la ville placée sur l'écran où apparaît la carte.

Le programme du jeu est mis à leur disposition, par contre chaque enfant choisit dans le livre de géographie la ville qu'il voudra placer sur la carte.

Le gain est double : pour entrer les données, il faut estimer les coordonnées de la ville et ensuite le jeu permet d'avoir une activité de géographie.

5) Et bien d'autres encore :

Parmi la foule des projets plus ou moins audacieux des enfants, regardons encore l'AUTO 1 de Hervé qui rassemble plusieurs des notions étudiées. cf. photo p 42

Mentionnons aussi l'approche d'autres notions que les différents projets ont permis d'aborder. Il s'agissait simplement d'utiliser des opportunités pour laisser entrevoir d'autres pistes de recherche.

- comparaison entre une rotation de  $180^\circ$  et une symétrie par rapport à l'origine
- la récursivité "on réappelle le programme lui-même" (François) cf. p 28 et 29
- utilisation de la récursion pour obtenir la rotation d'une figure cf. photos B6 p. 42

Nous aurions voulu approfondir la notion de récursivité sur des tracés d'arbres. Faute de temps suffisant, nous avons préféré aborder les résolutions de problème dès le milieu du 2e trimestre.

-----

## L'écriture d'un programme récuratif.

Quand nous dessinons une figure répétitive, nous ne sommes pas obligés de recourir aux primitives de répétition LOGO : une autre solution consiste à écrire un programme récuratif. Nous voulons par exemple dessiner :



Ce qui consiste à avancer de 1, à tourner, à avancer de  $A+1$ , à tourner, à avancer de  $A+2$ , à tourner, ... etc etc. On ajoute donc 1 à la distance parcourue précédemment. On pourrait donc utiliser des variables que l'on incrémenterait à chaque AV, mais l'écriture serait lourde et le dessin trop limité :

(DESSIN est un nom improvisé)

POUR DESSIN : A

AV : A DR 90 AV : A+1 DR 90 AV : A+2

DR 90 AV : A+3 → et ainsi de suite ...

FIN

Le mieux serait de pouvoir faire ce programme en deux ou trois lignes, et que le dessin ne se termine jamais. Et bien c'est possible : il lui faut d'abord un nom, à ce programme, et comme le motif est une spirale, ce sera "SPI", mais comme c'est une spirale carrée, ce sera "SPI 4". Ensuite il lui faut une variable, c'est : A. Voici donc le listing du programme :

POUR SPI 4 : A

AV : A DR 90 SPI 4 : A+10

FIN

Si nous nous mettons à la place de la tortue, premièrement, nous avançons de A, tournons à DROITE de 90°, et deuxièmement réeffectuons le programme mais la valeur de A est augmentée de 10 (dans l'exemple, c'était de 1 que A était incrémentée mais le résultat serait presque invisible avec LOGO) D'après la parenthèse ouverte ci-dessus l'idéal serait de pouvoir modifier cette valeur qu'on appelle pas ; il suffit d'une variable :

```
POUR SPI 4 : A : PAS
AV : A DR 90 SPI 4 : A + : PAS
FIN
```

Le nec plus ultra est de faire varier l'angle de rotation, on a alors un programme qui marche avec tous les SPI (mais, justement, il faut alors supprimer le 4 de SPI) :

```
POUR SPI : A : PAS : ANGLE
AV : A DR : ANGLE SPI : A + : PAS : PAS : ANGLE
FIN
```

Et on peut alors ajouter une "finesse" qui est la primitive SI qui revêt la forme :

SI condition [ si la condition est vérifiée, LOGO exécutera les instructions comprises entre les deux premiers crochets, sinon il exécuter les deux crochets suivants (si crochets suivants, il y a ...) ] [ FAUX ... ]

Le programme est donc, pour terminer :

```
POUR SPI : A : PAS : ANGLE
AV : A DR : ANGLE
SI : A = 60 [ STOP ]
SPI : A + : PAS : PAS : ANGLE
FIN
```

Conclusion :

Un programme récurif est un programme dans lequel on rappelle le programme lui-même (une procédure dans une procédure pour les intimes).

À ce stade on peut dessiner beaucoup de figures en un seul programme, ce qui est très avantageux.

Tout voilà éclairé sur la récursivité.

E) LA TORTUE NE SAIT PAS RESOUDRE DES PROBLEMES :

L'idée qui nous intéresse est celle de l'aide que peut apporter à l'enfant la démarche algorithmique dans la résolution de problème.

Cette idée est apparue dans la thèse de Mme BITCH CAVALIN "Microordinateur à l'Ecole Elémentaire".

1) Combien coûtent les sucettes ? cf p. 31

Comme pour la partie graphique, nous avons dirigé l'activité des enfants afin d'essayer de leur donner une méthode de recherche pour la résolution de problèmes.

La première opération consiste à écrire un lexique où l'enfant doit mettre en évidence d'une part les données - il fixe déjà le nom des variables utilisées - d'autre part le résultat cherché.

L'arbre met en évidence la procédure DOSUCETTE : pour chaque programme, c'est le sous-programme qui permet d'entrer les données grâce à la procédure REMPLIS mise à la disposition des enfants (c'est une sorte d'INPUT).

2) L'ordinateur ne sait rien :

L'utilisation de l'ordinateur à des fins de résolution de problème a provoqué un débat animé. Si la déception fut générale, les déçus se partageaient entre deux camps : ceux qui reprochaient à la machine d'être incapable de répondre tout seul à un vulgaire problème de sucette et ceux qui étaient affligés de ne pas disposer d'un appareil capable de leur poser tout seul des problèmes ou des devinettes. Il fallait en prendre son parti : l'ordinateur étant d'une bêtise désarmante, il faudra bien inventer les problèmes, les lui soumettre avec le programme de résolution et, avant de lui demander l'exécution, calculer la réponse d'avance, afin de pouvoir juger du résultat qu'il annoncera.

L'approche de l'informatique semblait se révéler sous un jour nouveau. C'était une étape nécessaire pour la démystification et la maîtrise de la machine.

## Problème.

### Enoncé :

Paul achète 7 sucettes. Une sucette coûte 2,20F.  
Combien d'argent a-t-il dépensé ?

Données + question (s)

### Solution :

Phrase de présentation

Opération

Réponse

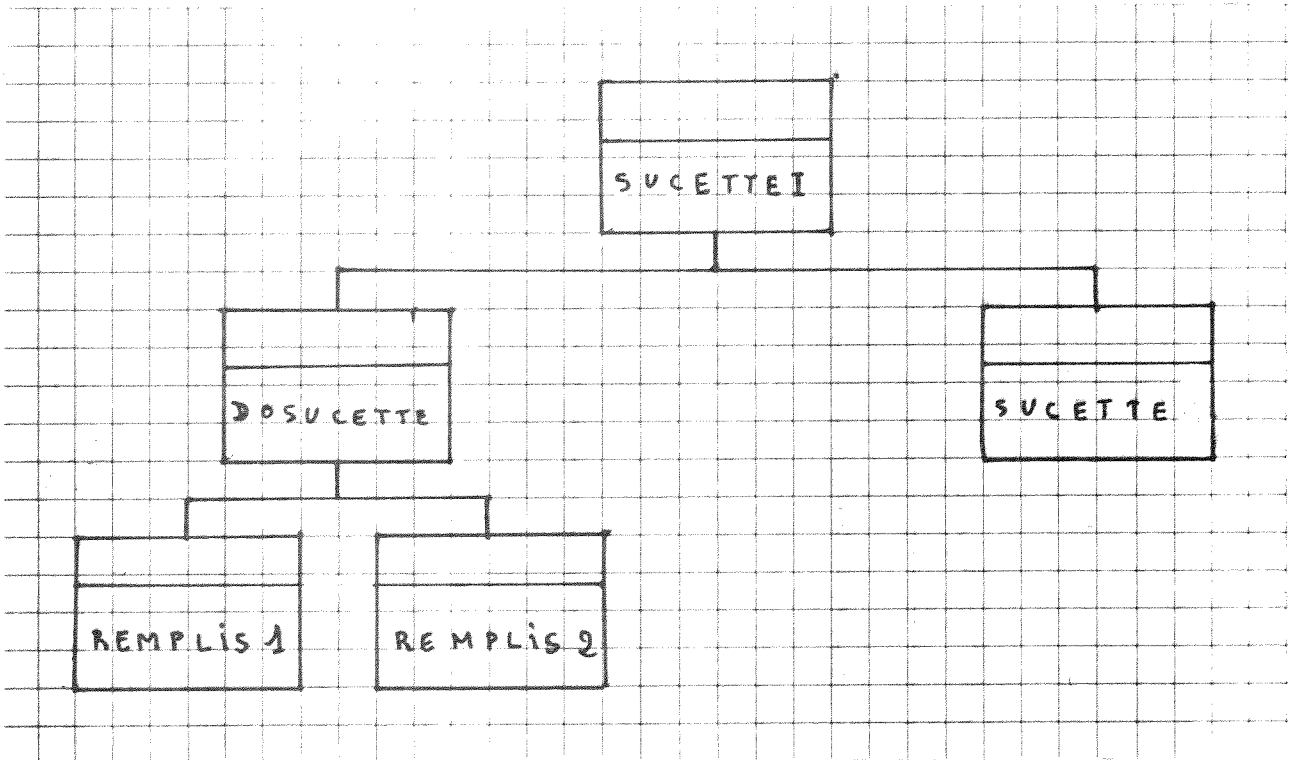
Afin de pouvoir écrire le programme qui nous donnera la solution, nous traduisons l'énoncé dans le tableau.

### LEXIQUE :

	Nom du tiroir	Contenu
Données	Quantité Prix	7 2,20
Résultats	D (dépense)	? dépense (nombre)



# ARBRE:



# PROGRAMME:

```
POUR SUCETTEI  
DOSUCETTE  
SUCETTE :NOMBRE :PRIX  
FIN
```

```
POUR DOSUCETTE  
REPLIS [DONNE LE NOMBRE DE SUCETTES] "NOMBRE"  
REPLIS [DONNE LE PRIX D'UNE SUCETTE] "PRIX"  
FIN
```

```
POUR REPLIS :QUESTION :TIROIR  
ECRIS :QUESTION  
DONNE :TIROIR PREMIER LL  
FIN
```

```
POUR SUCETTE :NOMBRE :PRIX  
DONNE "D :NOMBRE * :PRIX"  
( ECRIS (DEPENSE:1 :D (FRANCS))  
FIN
```

```
?SUCETTEI  
DONNE LE NOMBRE DE SUCETTES  
5  
DONNE LE PRIX D'UNE SUCETTE  
2.20  
DEPENSE: 11. FRANCS
```

3) Combien coûte le fil de fer ? cf p. 34

Olivier a inventé le problème FIL : un paysan veut entourer un pré d'une rangée de fil de fer. Le pré est rectangulaire. On connaît le prix du mètre de fil de fer. Quelle sera la dépense ?

Cette démarche a été assimilée à des rythmes très différents d'un enfant à l'autre. Une répétition importante est nécessaire à certains, même s'ils arrivent rapidement à établir le LEXIQUE c'est-à-dire à comprendre le problème.

Cette activité demande à être pratiquée sur une période bien plus longue afin de mieux déterminer l'aide qu'elle peut représenter pour les enfants.

La recherche emprunte des éléments à la méthode de programmation descendante. On part de la question demandée, ici, DEPENSE. Comment l'obtient-on ?

$$: DEPENSE = : PRIX * : PERI$$

PRIX est une donnée, comment obtenir PERI ? etc... jusqu'à ce qu'on remonte aux données du problème. A chaque opération, correspond une procédure. On utilise largement les couleurs pour différencier dans le tableau RECHERCHE :

- données (ex. : PRIX)
- variables intermédiaires (ex. : DPERI)
- procédures (ex. : MULTIPLICATION.)

Le problème des unités est à ce niveau primordial. Souvent la première question d'un enfant face à un énoncé de problème est : quelle est l'unité ? Pour aider l'enfant, nous avons mis à sa disposition une procédure UNITE qui lui permet de traiter le problème des unités "à part" : La procédure UNITE crée pour chaque variable, par exemple ici LONGUEUR un tiroir de nom UNI nom du tiroir ici UNILONGUEUR où est placée l'unité tapée par l'enfant ici M. Notez que les unités se retrouvent dans le lexique et qu'elles permettent à l'enfant de visualiser le problème.

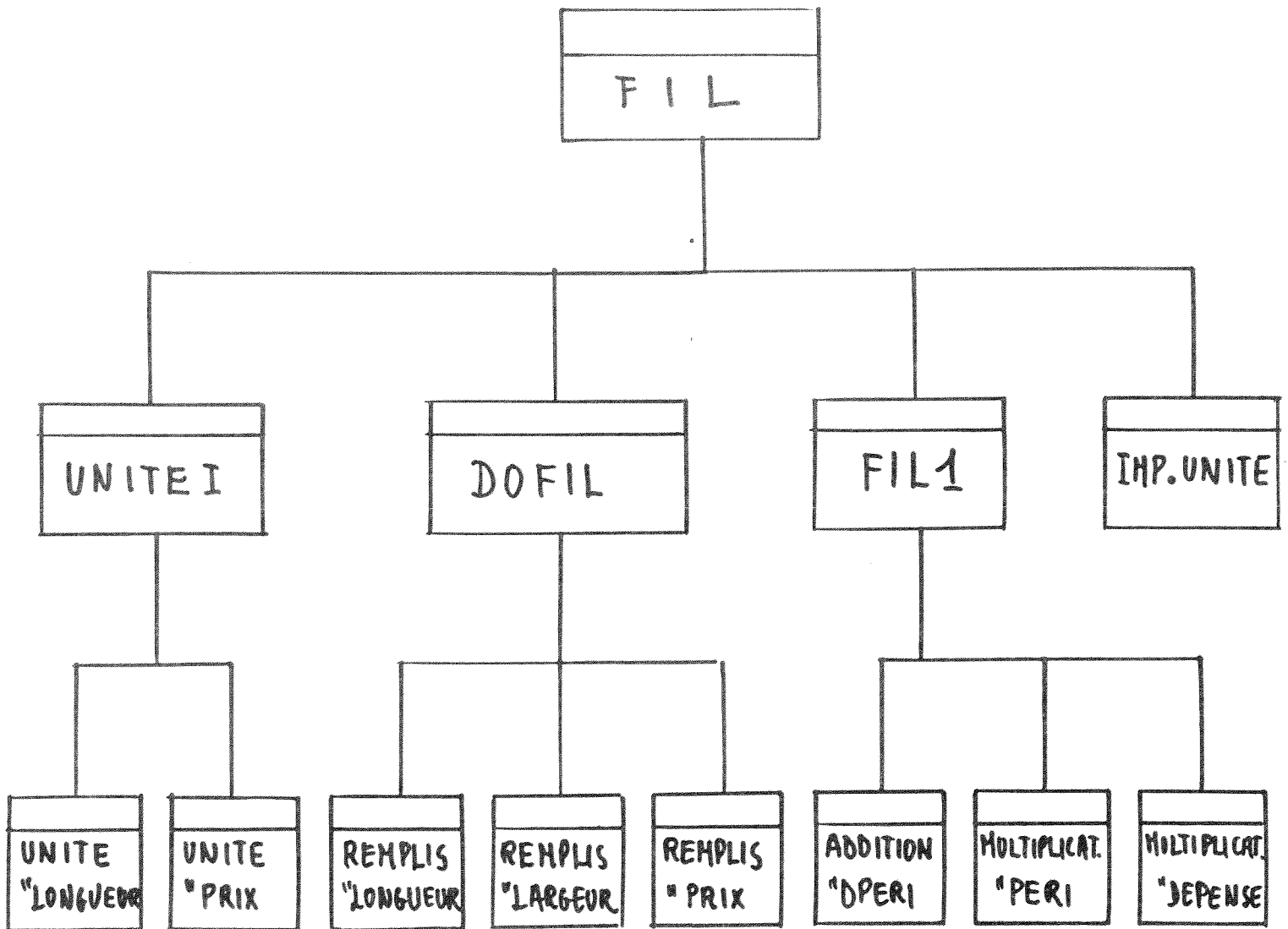
## LEXIQUE

	Nom du tiroir	Contenu	Unité
Données	LONGUEUR	150	M
	LARGEUR	80	M
	PRIX	24	F
Question	DEPENSE	? (nombre)	F

## RECHERCHE

Nom du tiroir	Opération	Procédure
DEPENSE	:DEPENSE = :PRIX * :PERI	MULTIPLICATION :PRIX : PERI " DEPENSE
PERI	:PERI = 2 * :DPERI	MULTIPLICATION 2 :DPERI " PERI
DPERI	:DPERI = :LONGUEUR + :LARGEUR	ADDITION :LONGUEUR :LARGEUR " DPERI

# ARBRE



POUR FILFER

DOFILFER

< EC UN PAYSAN VEUT CLOTURER SON CHAMP DEJ :RAN [RANGÉES DE FIL DE FER .DE CHAMP  
 P EST LONG DEJ :LOH [H ET LARGE DEJ :LAR [H.LA PORTE MESURE] :POR [H.LE METRE DE  
 FIL DE FER COUTE] :PRIX [F.QUELLE DEPENSE DEURA - T - IL FAIRE ? ] >

FILFER1

FIN

?FILFER

QUELLE EST LA LONGUEUR DU CHAMP ?

15

QUELLE EST LA LARGEUR DU CHAMP ?

10

COMBIEN DE RANGÉES FAUT - IL INSTALLER ?

4

QUELLE EST LA LARGEUR DE LA PORTE ?

4

QUEL EST LE PRIX DU METRE DE FIL DE FER ?

25

UN PAYSAN VEUT CLOTURER SON CHAMP DE 4 RANGÉES DE FIL DE FER .DE CHAMP EST LONG  
 DE 15 M ET LARGE DE 10 H.LA PORTE MESURE 4 M.LE METRE DE FIL DE FER COUTE 25 F.O  
 QUELLE DEPENSE DEURA - T - IL FAIRE ?  
 LA DEPENSE EST DE: 4600 FR\$

F) LOGO par ici, LOGO par là :

L'outil informatique a été mis en oeuvre jusque là principalement dans le domaine mathématique. Mais l'ordinateur ne pourra se révéler comme outil pédagogique que s'il trouve un champ d'action dans d'autres matières.

1) Mini Base de données : cf. p. 37, 38, 39

Il s'agit de créer sur un sujet précis, une base de données évolutive : la constitution de la base de données est faite par les enfants. Voici un exemple simple et concret : on entre une liste de noms désignant les différents corps de bâtiment de la cathédrale de Strasbourg et une liste de propriétés qu'on souhaite introduire pour chaque corps de bâtiment. La démarche est encore interactive et donc d'un maniement simple pour les enfants.

Une procédure (mise à leur disposition) leur permet alors de comparer ou de classer les données stockées : Exemple : par interrogation de la base de données, l'utilisateur obtient toutes les parties de la cathédrale construites en style roman.

Il est possible aussi d'étoffer la base de données soit par la poursuite du travail par les mêmes élèves soit par les compléments apportés par d'autres élèves (classe suivante).

Un travail similaire a été entrepris pour une classification de fruits selon des critères de dureté, d'humidité, de composition ainsi que pour les aliments.

2) Un journal informatisé : cf. p 40, 41

L'ordinateur peut aussi être un auxiliaire très utile pour des tâches traitées jusque là de façon "artisanale".

Les élèves étant partis en classe verte, une équipe de journalistes a écrit un papier couvrant les activités de la journée. Le travail de composition terminé l'ordinateur était prêt à jouer le rôle de dactylographe. En outre il a permis de conserver le texte grâce à une disquette. Quand le journal est bouclé, il sort sur imprimante prêt à être photocopié et distribué.

.../...

FRUITS

DONNE LA LISTE DES FRUITS

POMME MELON FIGUE ANANAS PASTEQUE PAMPLEHOUSSE MURE ABRICOT RAISIN PECHE PRUNE  
E FAINE GLAND BRYONE

DONNE LA LISTE DES CARACTERISTIQUES

CONSISTANCE HUMIDITE NOYAU.OU.GRAINE

1 1

DONNE LA PROPRIETE CONSISTANCE DE POMME

DURE

1 2

DONNE LA PROPRIETE HUMIDITE DE POMME

HUMIDE

1 3

DONNE LA PROPRIETE NOYAU.OU.GRAINE DE POMME

GRAINE

2 1

DONNE LA PROPRIETE CONSISTANCE DE MELON

MOU

2 2

DONNE LA PROPRIETE HUMIDITE DE MELON

HUMIDE

2 3

DONNE LA PROPRIETE NOYAU.OU.GRAINE DE MELON

GRAINE

POMME : NOYAU.OU.GRAINE [GRAINE] HUMIDITE [HUMIDE] CONSISTANCE [DURE]

MELON : NOYAU.OU.GRAINE [GRAINE] HUMIDITE [HUMIDE] CONSISTANCE [MOU]

FIGUE : NOYAU.OU.GRAINE [GRAINE] HUMIDITE [HUMIDE] CONSISTANCE [MOU]

ANANAS : NOYAU.OU.GRAINE [] HUMIDITE [HUMIDE] CONSISTANCE [MOU]

PASTEQUE : NOYAU.OU.GRAINE [GRAINE] HUMIDITE [HUMIDE] CONSISTANCE [MOU]

PAMPLEHOUSSE : NOYAU.OU.GRAINE [GRAINE] HUMIDITE [HUMIDE] CONSISTANCE [MOU]

MURE : NOYAU.OU.GRAINE [] HUMIDITE [HUMIDE] CONSISTANCE [MOU]

ABRICOT : NOYAU.OU.GRAINE [NOYAU] HUMIDITE [HUMIDE] CONSISTANCE [MOU]

RAISIN : NOYAU.OU.GRAINE [GRAINE] HUMIDITE [HUMIDE] CONSISTANCE [MOU]

PECHE : NOYAU.OU.GRAINE [NOYAU] HUMIDITE [HUMIDE] CONSISTANCE [MOU]

PRUNELLE : NOYAU.OU.GRAINE [NOYAU] HUMIDITE [HUMIDE] CONSISTANCE [MOU]

FAINE : NOYAU.OU.GRAINE [] HUMIDITE [SEC] CONSISTANCE [DUR]

GLAND : NOYAU.OU.GRAINE [] HUMIDITE [SEC] CONSISTANCE [DUR]

BRYONE : NOYAU.OU.GRAINE [GRAINE] HUMIDITE [HUMIDE] CONSISTANCE [MOU]

FRUITS A NOYAU: ABRICOT PECHE PRUNELLE

FRUITS A GRAINE: POMME MELON FIGUE PASTEQUE PAMPLEHOUSSE RAISIN BRYONE

POUR CATHEDRALE  
REPLISL (DONNE LA LISTE DES PARTIES) "LNOM  
REPLISL (DONNE LA LISTE DES CARACTERISTIQUES) "LPROP  
ENTRPROP :LNOM :LPROP  
BASEDONNEES :LNQH  
FIN

TRANSEPT : REGIME.POLITIQUE (STRASBOURG EST VILLE LIBRE IMPERIALE.CONSEIL DES EV  
EQUES.) ARCHITECTURE (STYLE ROMAN) PERIODE [1176 - 1190]

CHOEUR : REGIME.POLITIQUE (CONSEIL DES EVEQUES) ARCHITECTURE (STYLE ROMAN) PERIO  
DE [1190 - 1210]

CROISILLONS : REGIME.POLITIQUE (CONSEIL DES EVEQUES) ARCHITECTURE (STYLE ROMAN)  
PERIODE [1215 - 1225]

CHAP.ST.JEAN : REGIME.POLITIQUE (CONSEIL DES EVEQUES) ARCHITECTURE (STYLE GOTHIQ  
UE) PERIODE [1225 - 1235]

NEF : REGIME.POLITIQUE [1262:FIN DU CONSEIL DES EVEQUES.LUTTE ENTRE BOURGEOIS ET  
NOBLES POUR LE POUVOIR.] ARCHITECTURE (STYLE RAYONNANT) PERIODE [1235 - 1275]

FACADE.ROSADE : REGIME.POLITIQUE (LUTTE) ARCHITECTURE (GOTHIQUE ERWIN DE STEINBA  
CH) PERIODE [1277 - 1340]

FACADE : REGIME.POLITIQUE (LUTTE) ARCHITECTURE (GOTHIQUE GERLACH) PERIODE [1340  
- 1365]

BEFFROI : REGIME.POLITIQUE (LUTTE) ARCHITECTURE (GOTHIQUE MICHEL DE FRIBOURG) PE  
RIODE [1365 - 1384]

FLECHE : REGIME.POLITIQUE [1482:CONSTITUTION URBAINE ( CONSEIL DES 15 ) .LA REPU  
BLIQUE.] ARCHITECTURE (JEAN HULTZ) PERIODE [1399 - 1439]

CHAP.ST.LAURENT : REGIME.POLITIQUE (REFORME ( 1525 ) PROTESTANTS) ARCHITECTURE (  
GOTHIQUE FLAMBOYANT) PERIODE [1515 - 1521]

ARCATURES : REGIME.POLITIQUE [1681:RATTACHEMENT AU ROYAUME DE FRANCE.] ARCHITECT  
URE (STYLE GOTHIQUE) PERIODE [1772 - 1778]

DOME : REGIME.POLITIQUE [1789:REVOLUTION.1792:CONCORDAT.1801:CATHOLIQUES.] ARCHI  
TECTURE (STYLE ROMAN) PERIODE [1874 - 1878]

PARTIES DE STYLE ROMAN: TRANSEPT CHOEUR CROISILLONS DOME

POUR ALIMENTS  
REPLISL (DONNE LA LISTE DES ALIMENTS) "LNOM  
REPLISL (DONNE LA LISTE DES PROPRIETES) "LPROP  
ENTRPROP :LNOM :LPROP  
BASEDONNEES :LNOM  
FIN

VIANDE : FONCTION (CROISSANCE ENTRETIEN) GROUPE (VIANDE POISSON OEUF) SUBSTANCES  
.ORGANIQUES (FER.VITAMINE A ET B) NUTRIMENTS (PROTEINES)

OEUF : FONCTION (CROISSANCE ENTRETIEN) GROUPE (VIANDE POISSON OEUF) SUBSTANCES.O  
RGANIQUES (FER.VITAMINE A ET B) NUTRIMENTS (PROTEINES)

POISSON : FONCTION (CROISSANCE ENTRETIEN) GROUPE (VIANDE POISSON OEUF) SUBSTANCE  
S.ORGANIQUES (IODE.VITAMINE E) NUTRIMENTS (PROTEINES)

LAIT : FONCTION (CROISSANCE ENTRETIEN) GROUPE (PRODUITS LAITIERS) SUBSTANCES.ORG  
ANIHQUES (CALCIUM.VITAMINE B) NUTRIMENTS (PROTEINES)

GRUYERE : FONCTION (CROISSANCE ENTRETIEN) GROUPE (PRODUITS LAITIERS) SUBSTANCES.  
ORGANIHQUES (CALCIUM) NUTRIMENTS (PROTEINES)

BEURRE : FONCTION (DEPENSE MUSCULAIRE) GROUPE (MATIERES GRASSES) SUBSTANCES.ORG  
NIQUES (VITAMINE A) NUTRIMENTS (LIPIDES)

HUILE : FONCTION (DEPENSE MUSCULAIRE) GROUPE (MATIERES GRASSES) SUBSTANCES.ORG  
NIQUES (ACIDES GRAS) NUTRIMENTS (LIPIDES)

PAIN : FONCTION (ASSIMILATION LENTE) GROUPE (CEREALES) SUBSTANCES.ORGANIHQUES (SE  
LS MINERAUX) NUTRIMENTS (GLUCIDES AMIDON)

RIZ : FONCTION (ASSIMILATION LENTE) GROUPE (CEREALES) SUBSTANCES.ORGANIHQUES (VIT  
AMINE B) NUTRIMENTS (ENERGIE)

PATES : FONCTION (ASSIMILATION LENTE) GROUPE (CEREALES) SUBSTANCES.ORGANIHQUES (V  
ITAMINE B) NUTRIMENTS (ENERGIE)

ORANGE : FONCTION (TRANSIT INTESTINAL) GROUPE (LEGUMES ET FRUITS) SUBSTANCES.ORG  
ANIHQUES (VITAMINE C) NUTRIMENTS (ENERGIE)

CHOU : FONCTION (TRANSIT INTESTINAL) GROUPE (LEGUMES ET FRUITS) SUBSTANCES.ORG  
NIQUES (SELS MINERAUX .VITAMINE C) NUTRIMENTS (ENERGIE)

PETITS.POIS : FONCTION (EQUILIBRE GENERAL) GROUPE (LEGUMES ET FRUITS) SUBSTANCES  
.ORGANIHQUES (SELS MINERAUX) NUTRIMENTS (ENERGIE)

GLACE : FONCTION (ASSIMILATION RAPIDE) GROUPE (PRODUITS SUCRES) SUBSTANCES.ORG  
NIQUES (GLUCOSE) NUTRIMENTS (ENERGIE)

EAU : FONCTION (REGENERATION DES CELLULES) GROUPE (BOISSONS) SUBSTANCES.ORG  
NIQUES ( ) NUTRIMENTS ( )

PRODUITS LAITIERS: LAIT GRUYERE

ALIMENTS A PROTEINES POUR LA CROISSANCE: VIANDE OEUF POISSON LAIT GRUYERE



BBB	RRR	I	CC	A	BBB	RRR	A	CC						
B	B	R	R	C	A	A	B	B	R	R	A	A	C	
BB	RRR	I	C	A	A	BB	RRR	A	A	C				
B	B	RR	I	C	-	AAA	-	B	B	RR	AAA	C		
B	B	R	R	I	C	A	A	B	B	R	R	A	A	C
BBB	R	R	I	CC	A	A	BBB	R	R	A	A	CC		

= = SPECIAL = = = CLASSE = = VERTE = =

LE PREMIER JOURNAL INFORMATISE  
AVEC UN APPLE II...

FAIT PAR LES ELEVES DU CH2 DE MONSIEUR MELH, ECOLE J. STURM, 11 RUE D'URSAL.

COPYRHIGT 1984, MELH ET CIE, INC.

ALLEZ ON COMMENCE DANS LA JOIE

MERCREDI, 13 JUIN 1984

L'APRES - MIDI APRES LA SIESTE NOUS AVONS ETE FAIRE UNE RECONNAISSANCE AU VI  
LLAGE. QUELQUES - UN SONT ENTRES DANS L'EGLISE, ELLE EST TRES JOLIE AVEC SES VITRA  
UX MULTICOLORES ET SON AUTEL. ENQUITE NOUS SOMMES ALLES AU CINETIERE MILITAIRE, IL  
Y A AU MOINS 100 MORTS. AU MILIEU DU CINETIERE IL Y A UNE STATUE REPRESENTANT UN  
HOMME SUR UN CHEVAL. NOUS Y AVONS RENCONTRE UN MONSIEUR QUI METTAIT UN PRODUIT S  
UR LES TOMBES POUR QUE LA MOUSSE NE POUSSE PAS. A L'HEURE DU GOUTER LA CLASSE EST  
ALLEE DANS UN PRE POUR GOUTER. IL Y AVAIT DES TAS DE SAUTERELLES ET CERTAINS ELE  
VES EN ONT ATRAPE. LE SOIR APRES LE REPAS IL Y AVAIT DES ATELIERS ( DANSE, POTERIE  
, PING - PONG, PYROGRAVURE ) ETC... VERS 20H30 ON EST ALLE SE COUCHER.

DOMINIQUE ET VIRGINIE

LE 14 JUIN 1984

JEUDI, NOUS AVONS DECIDE DE FAIRE UN PIQUE - NIQUE. NOUS SOMMES PARTIS VERS CH2  
A DU CHALET. NOUS SOMMES PASSES PAR CHAMPEMAY PUIS NOUS AVONS PRIS UNE ROUTE FORES  
TIERE QUI MONTAIT. NOUS Y AVONS VU UN ECUREUIL QUI COURAIT VERS UN ARBRE. NOUS AV  
NS BEUCOUP MARCHÉ, NOUS NOUS SOMMES ARRETES ENTRE LE HAUT DE LA BOULAIE ET LA CH  
AUME DU FOUR POUR DEJEUNER. APRES NOUS ETRE RESTAURE NOUS SOMMES VERS LA CHATTE P  
ENHUE; EN CHEMIN NOUS AVONS TENDU UNE EMBUSCADE AUX CLASSES DEH. EBEL ET HHE. RESPA  
UD: NOUS SOMMES CACHEES DERRIERE DES PIERRE ET AVONS ATTENDU QUE LES CLASSE ARRIVE  
NT MAIS COMME ELLES S'ETAIENT ARRETEES POUR FAIRE LA PAUSE NOUS AVONS DU AVANCER  
VERS EUX POUR SONDIR AU DERNIER MOMENT CRIANT COMME LES INDIENS. NOUS REPARTIMES  
CONTENTS DE NOTRE RUSE VERS LE SOMMET DE LA CHATTE PENDUE. LA - BAS, NOUS AVONS G  
OUTE, AVONS ADMIRE LE PAYSAGE ET SOMMES REDESCENDUS PAR UN CHEMIN ESCARPE POUR RE  
NTRER AU CHALET

SAM ET OLIVIER F.

RESUME DE LA JOURNEE DE MARDI 19

LE MATIN NOUS NOUS REVEILLONS, NOUS PRENONS LE PETIT DEJEUNER ET ALLONS FAIRE NOS LITS. APRES LES ENFANTS DESCENDENT EN CLASSE OU LE MAITRE NOUS APPREND A ORIENTER UNE CARTE. A 10H NOUS PRENONS NOTRE GOUTER ENSUITE CERTAINS ENFANTS FONT DU CANEVAS OU DU TRICOT. VERS MIDI MADEMOISELLE JESPERE ARRIVE DE STRASBOURG ET NOUS MANGEONS.

APRES AVOIR MANGE NOUS MONTONS FAIRE LA SIESTE. MAITE VIENT NOUS CHERCHER POUR FAIRE UN JEU DE PISTE AVEC DES INDICES, DES MESSAGES ET DES QUESTIONS. LES MESSAGES ETAIENT DISPERSES DANS LA NATURE. IL Y AVAIT QUATRE EQUIPES, UNE POUR PREPARER LE JEU DE PISTE TROIS AUTRES EQUIPES DEVAIENT CHERCHER LES MESSAGES. A LA FIN DU PARCOURS NOUS DEVIONS TROUVER LA PREMIERE EQUIPE ET MONSIEUR HELM.

QUAND LES TROIS EQUIPES L'URENT TROUVEE NOUS MANGEAMES LE GOUTER. NOUS AVONS ETE A L'ETANG DE LA FALLE POUR DONNER LES REPONSES AUX QUESTIONS. LA DEUXIEME EQUIPE ETAIT 1ERE AVEC 44 POINTS LA TROISIEME EQUIPE ETAIT 2EME AVEC 37 ET LA PREMIERE EQUIPE ETAIT DERNIERE AVEC 36 POINTS. A QUE C'ETAIT BIEN CE JEU DE PISTE.

LAURENT ET ALEXANDRE

LE MERCREDI 20 JUIN

VOILA C'Y A Y EST, NOUS SOMMES REVEILLES. BON NOUS NOUS HABILLONS ET AERONS NOS LITS AVANT DE DESCENDRE POUR PRENDRE LE PETIT DEJEUNER. ON MONTTE POUR FAIRE NOS LITS. UNE FOIS DESCENDUS DANS LA CLASSE NOUS AVONS ECRIT LA SUITE DU TEXTE QUE NOUS AVIONS COMMENCE HIER: APRES L'ORIENTATION D'UNE CARTE, IL Y A LES AZIMUTS. VOICI UN EXTRAIT DU TEXTE: "L'AZIMUT EST L'ANGLE FORME PAR LA DIRECTION DU NORD ET LA DIRECTION CHOISIE". NOUS SOMMES SORTIS DANS LA COUR POUR TESTER NOS CONNAISSANCES EN SOUSSOLE. NOUS AVIONS DES EQUIPES DE 2 POUR CE FAIRE; LE PREMIER AVAIT UN POSTE FIXE ET DIRIGEAIT L'AUTRE VERS L'AZIMUT. APRES ESSAIS NOUS AVONS DECIDE DE FIXER UN POINT ET D'Y ENVOYER LE BONHOMME ( SOUS - ENTENDU QUE LE POINT EST DANS L'AZIMUT ). L'APRES MIDI NOUS ALLAMES A LA FONTAINE AUX BICHES FAIRE UN JEU

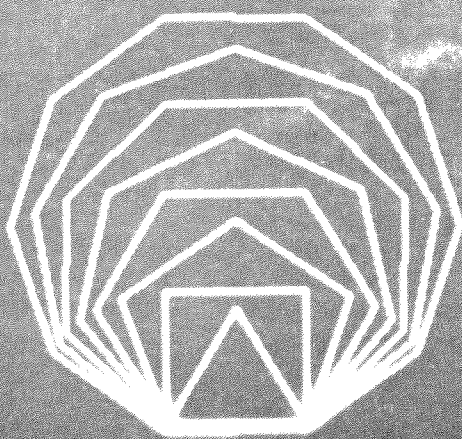
IL S'AGISSAIT DE DECOUVRIR DES BRISES DE PHRASES AGRAFES AUX ARBRES EN CONNAISSANT L'AZIMUT CORRESPONDANT ET TOUT CELA LE PLUS VITE POSSIBLE. LA PHRASE ETAIT EN DEFINITIVE: "ENDORMAGE PENDANT LA GUERRE DE 14 - 18, L'EGLISE DE PLAINE A ETE RECONSTRUITE ET AGRANDIE EN 1923". LE CLASSEMENT DES EQUIPES ETANT ALORS: 1 - JEROME ET ALEXANDRE, 2 - NICOLAS H ET FRANCOIS, 3 - OLIVIER J ET GERALD, 4 - LAURENT ET OLIVIER F, 5 - HERVE ET JEAN - PIERRE, 6 - VIRGINIE ET DOMINIQUE, 7 - ANNE ET JEAN - PHILIPPE, 8 - NIKOLAS K ET STEPHANE, 9 - SABINE ET CHRISTINE, 10 - DAVID ET SAM, 11 - EMANUELLE ET NATHALIE. LE HORS CONCOURS FABRICE QUI A CHRONOMETRE... NOUS AVONS UN 1/4 D'HEURE POUR NOUS PREPARER, NOUS DOUCHER ET NOUS REPOSER. NOUS DESCENDONS MANGER ET ON FAIT LA REPARTITION POUR LES ATELIERS DU SOIR. OH ON SE COUCHE. OUF !!! QUELLE JOURNEE.

NATHALIE ET FRANCOIS

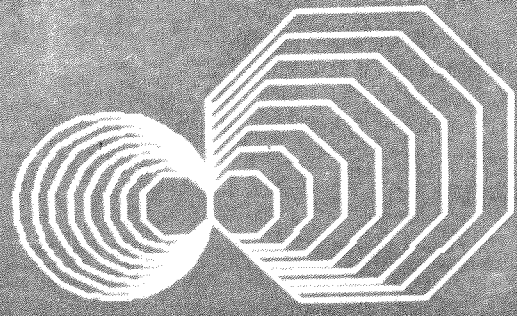
JEUDI 21 JUIN

C'ETAIT LE PREMIER JOUR DE L'ETE. NOUS PARTIMES LE MATIN, AVEC SACS A DOS, IMPERMEABLES ETC... NOUS ARRIVAMES A L'ENDROIT PREVU, C'ETAIT L'ETANG DU COUCOU. ON S'INSTALLA PUIS ON PREPARA LE FEU. DES QU'IL FUT PRET, ON A DONNE A CHAQUE UN DE NOUS 1 OEUF, 1 TOMATE, DU PAIN, DES SAUSSISES, ET ENFIN NOUS PUMES MANGER. ON AVAIT FAIM, ON FIT GRIFFER LES TOMATES, LE PAIN, C'EST A DIRE TOUT - CE QU'ON AVAIT. PUIS QUAND ON GRIFFAIT LES DERNIERES SAUSSISES. LE TERRIBLE ORAGE A COMMENCE, CE QUI ETAIT ENSETANT CAR ON VOULAIT VOIR LES DROSERAS ( PLANTES CARNIVORES ) SUR LA MONTAGNE MAIS COMME IL PLEUVAIT ELLES S'ETAIENT REFERMEES PUISQU'IL PLEUVAIT. DONC, NOUS FIMES UN GRAND DETOUR POUR POUVOIR RENTRER AU CHALET, NOUS SOMMES REVENUS TREPES, RUISSELANTS, AUCUN HABIT ETAIT SEC, SAUF CHEZ CEUX QUI AVAIENT DES IMPERMEABLES.

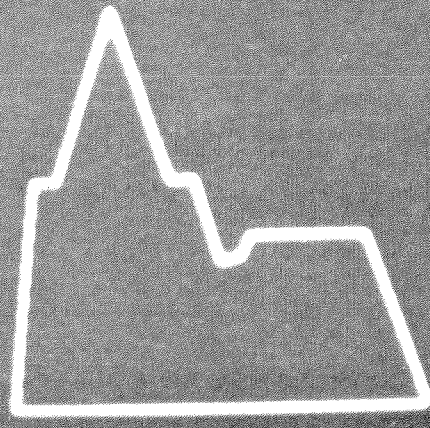
SABINE ET ANNE



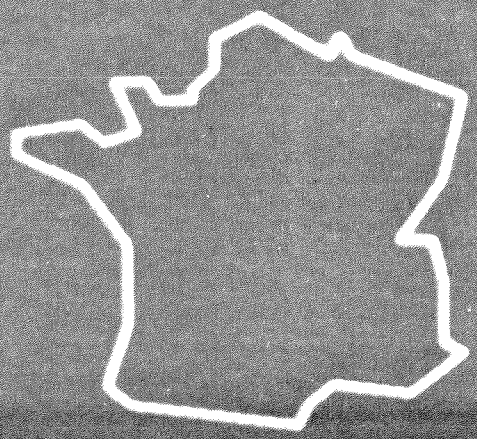
B1 POLYFIG



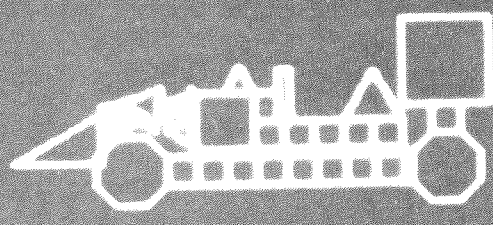
B2 HIBOU



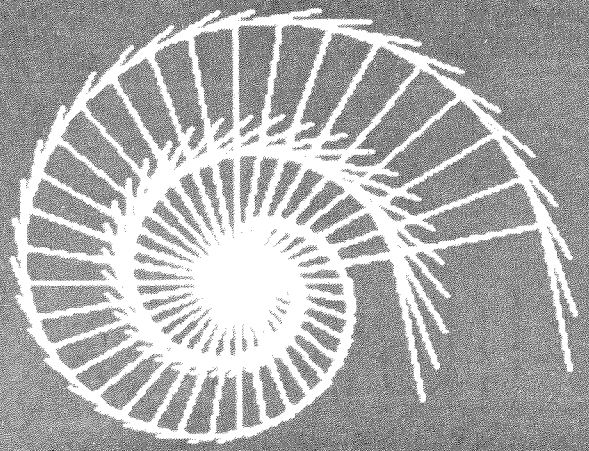
B3 CATHEDRALE



B4 FRANCE4



B5 AUTOI



B6 COQUILLE

- D O C U M E N T A T I O N -  
-----

- Seymour PAPERT : LE JAILLISSEMENT DE L'ESPRIT - Ed Flammarion 1981.
- Gérard BOSSUET : L'ORDINATEUR A L'ECOLE - Ed P.U.F. 1982 .
- François-Xavier TESTARD VAILLANT et Jean-Pierre REGOURD :  
PROGRAMMES EN LOGO - Ed. P.S.I 1983.
- Horacio C. REGGINI : LOGO, DES AILES POUR L'ESPRIT - Ed Cedic (Nathan) 1982.
- Harold ABELSON : LE LOGO SUR APPLE - Ed Cedic/Nathan 1984
- Revue EDUCATION ET INFORMATIQUE.
- Bande VHS "Préparation à LOGO" Albert HUBER  
(Ecole Normale Strasbourg - IREM Strasbourg)
- LOGO - MANUEL DE REFERENCE - Ed Cédic/Nathan 1984
- INITIATION A LOGO - Ed Cédic/Nathan 1984
- Michel BOURBION : L'ALTERNATIVE LOGO - Ed. Armand Colin 1985

Il ne fait pas de doute que l'ordinateur fait partie de l'univers des enfants même si ces derniers ne dominent pas encore cet outil qui leur apparaît mystérieux et parfois mythique. Cependant leur insouciance d'enfant leur permet de l'apprivoiser tous les jours davantage. Qu'en est-il pour l'enseignant ?

Les problèmes à résoudre et les réponses à chercher sont nombreuses et de tous ordres. Passons sous silence les aspects concernant le matériel. L'ordinateur sera-t-il une aide, un adjoint pédagogique parmi d'autres ? Est-ce que la "pédagogie" telle qu'elle est pratiquée jusqu'à ce jour, peut s'harmoniser avec un outil aussi spécifique destiné initialement à des tâches autres que éducatives ? Est-ce qu'une nouvelle manière d'enseigner n'est pas à inventer ? Et avec des contenus remis à jour ?

L'exploration menée dans le cadre de cette classe ne permet pas d'apporter des réponses claires et définitives. Observons simplement que les enfants, plongés dans une situation nouvelle, ont fait preuve au moins de curiosité, le plus souvent d'intérêt redoublé, dans plusieurs cas de passion touchant à la frénésie. La mise en oeuvre de l'outil informatique demande une attention de tout instant : sa maîtrise est forcément maladroite et incertaine car trop récente. Elle n'en procure que plus de satisfaction quand une notion est mieux comprise et assimilée grâce à son aide ou quand les élèves parviennent à mieux organiser leurs facultés de réflexion devant une situation-problème.

Reste une certitude : cette exploration nous a conduits à démarrer pour l'année 1984/1985 une expédition mieux équipée (sans jeu de mots). Elle aura lieu sur deux années de cours moyen, ce qui permettra un travail plus approfondi et une évaluation de l'expérience. Nous sommes conscients des améliorations à apporter, mais encouragés par les possibilités encore inconnues que LOGO semble nous réserver.

---