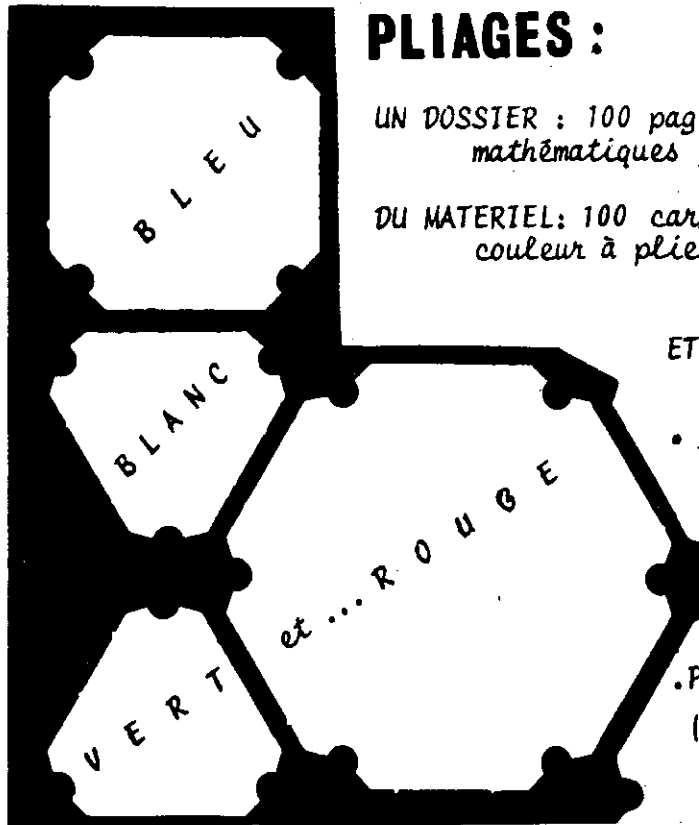


# Les Dossiers et Matériels du PLOT

**POLYEDRES :** NOUVELLES EDITIONS

NOUVELLES COULEURS !

NOUVEAUX ELASTIQUES !!



## PLIAGES :

UN DOSSIER : 100 pages de pliages mathématiques pour tous les ages.

DU MATERIEL: 100 carrés de papier en couleur à plier en tous sens.

ET TOUJOURS :

- SYSTEMES ARTICULES (dossier et matériel)

- PAPIERS ACCROCHES (dossier et matériel)

BON DE COMMANDE

## Les Dossiers et Matériels du PLOT

↳ Prix unitaire

		Matériel (Nombre)	Dossier (Nombre)	Coût Total
30 F	Polyèdres dans l'espace n° 1			
30 F	Polyèdres dans l'espace n° 2			
30 F	Systèmes articulés			
30 F	Papiers accrochés			
30 F	Pliages et mathématiques			
30 F	Espaces, pavages et symétries (à paraître)			
90 F	Les 3 Dossiers "Ludi-Math" (Poitiers)	n° 2:	n° 3:	n° 4:
50 F	Catalogue exposition : Mosaïque Mathématique			
10 F	Affiches pour la classe : "Horizons Mathématiques" 60x40 cm - 3 couleurs			
	Frais d'envoi forfaitaire Pour toute commande	2	France métropolitaine Autres pays	10 F 30 F
			<b>TOTAL</b>	

# PLOT

## Bulletin des régionales A.P.M.E.P. de Poitiers, Limoges et Orléans-Tours

### Sommaire du n° 32

Pythagore - visite guidée	4
La recherche, enfin ...	5
Elections ! Elections	
Le paradoxe de Condorcet	9
Le prix de revient du kilomètre (suite et fin)	11
Mots croisés	14
Une recherche en Education et socialisation de l'enfant	15
La Géométrie et son enseignement - panorama	19
Dessine-moi une maison	24
Mots croisés - solution	26
Annonce CIEAM	26
Pauvre France	27
Humour : de 1960 à nos jours	32
Les Régionales	33

#### Equipe d'animation:

**Michel CLINARD, Roger CAE PIN, Michel DARCHE  
Marie-Laure DARCHE, Patrick MARTHE, Michel MIRAUT  
Pascal MONSELLIER, Serge PARPAY**

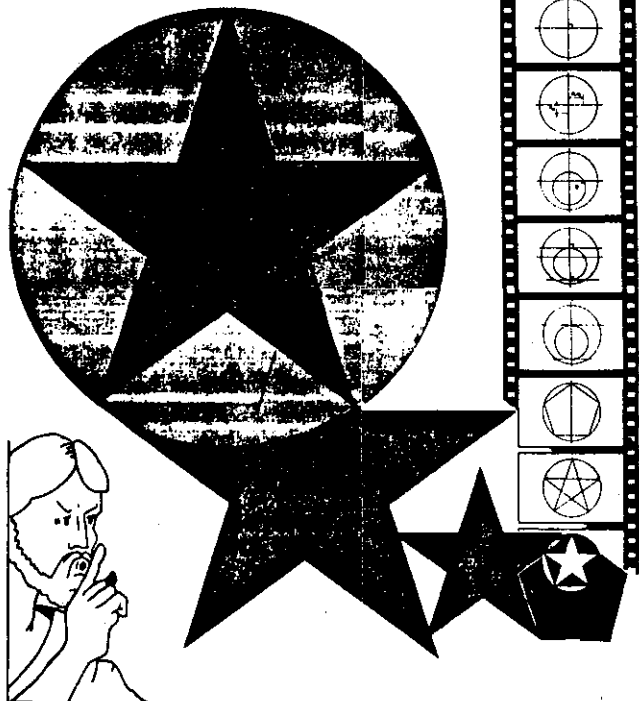
<b>Dactylographie:</b>	<b>M.Schlienger</b>
<b>Contrôle ventes et publicité:</b>	<b>P.Monsellier</b>
<b>Montage:</b>	<b>M.Mirault</b>
<b>Fichier et routage:</b>	<b>P.Marthe</b>

Adresse du journal: IREM Université 45046 ORLEANS Cedex ..... Directrice de  
publication: M-L Darche-Giorgi ..... numéro CPPAP: 63181 .....  
... Dépot légal: 3ème trim.85 ...

Toutes les publicités contenues dans le PLOT  
le sont à titre gratuit

# PYTHAGORE - visite guidée

SYMBOLE DE RECONNAISSANCE  
DES PYTHAGORIENS, VOICI  
LE PENTAGLE (ÉTOILE À 5 BRANCHES),  
APPELÉ "SANTÉ" PAR LES MEMBRES DE LA  
DICTE. SA CONSTRUCTION ÉTAIT SECRÈTE.



Faire connaître les grands mathématiciens dont les noms sont cités dans les manuels, voilà l'objectif que se sont donnés M. Mirault et Gérard Pradalier en publiant leurs bandes dessinées .

La première: THALES de MILET a été accompagnée par une exposition consacrée à la conception et la réalisation technique d'une B.D.

Faisant suite à la publication récente de la seconde de ces B.D : PYTHAGORE de SAMOS , nos deux compères ont mis en place une exposition dédiée à celui-ci

Essentiellement dirigée vers les mathématiques, cette deuxième expo a été conçue pour les C.D.I. Elle nécessite une participation active du professeur de mathématiques et des élèves : chaque panneau pose une question (nécessitant souvent la formulation d'une preuve)

Constitué de douze panneaux plastifiés de format légèrement supérieur à A2 , le matériel d'exposition tient dans un grand carton à dessins. Vous pouvez l'emprunter en écrivant à :

Michel MIRAULT 5 rue Montaigne - 45100 ORLEANS

n'oubliez pas de préciser la période qui vous convient

Le transport est à la charge de l'emprunteur, l'enlèvement du matériel se fera soit à l'adresse ci-dessus ,soit a l'IREM d'ORLEANS (département de mathématiques - Université) selon accord.

# La RECHERCHE, enfin !...

---

André ROUCHIER

I.R.E.M. d'Orléans

Il serait possible d'intituler cet article: **UNE AUSSI LONGUE ATTENTE...** Et pour continuer et rentrer dans le vif du sujet, attente de quoi? attente pour quoi? Une attente qui a traversé la dernière décade en développant dans ce pays un potentiel réel pour la recherche sur les phénomènes liés à l'éducation, à l'enseignement et à la formation.

Pour les mathématiciens, c'est un peu une longue habitude, même si tous n'en sont pas encore familiers, celle de demander, par l'intermédiaire des IREM, par l'intermédiaire de l'APM, un développement significatif de la Recherche en Education. En effet, c'est un des domaines dans lequel un certain nombre de courants originaux s'étaient développés ces dernières années. Rien que dans le domaine de la didactique des Mathématiques, c'est une dizaine d'équipes universitaires qui se sont constituées, quelquefois avec beaucoup de mal. Et c'est la lente pénétration de certaines idées issues de la recherche dans les nouveaux programmes et dans les commentaires ( voir par exemple les futurs contenus du Premier Cycle).

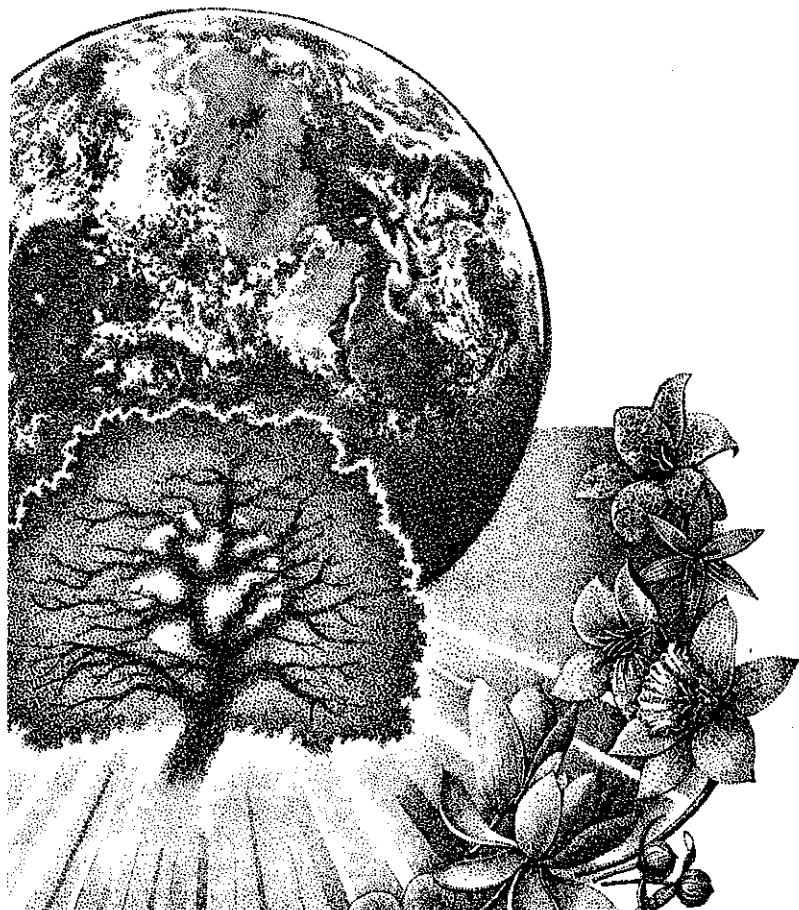
Bref, on attendait depuis quelques années, une initiative ministérielle, venue du niveau le plus haut. Il y avait eu d'abord les Assises Nationales de la Recherche ( fin 81),

sans échos du côté de l'Education Nationale. Il y avait eu ensuite le rapport Carraz commandé par J.P.Chevènement alors qu'il était Ministre de la Recherche.

On attendait encore l'initiative qui allait permettre de mettre en relations les projets, les orientations en matière de formation et les moyens indispensables à développer pour avancer dans le domaine des réalisations. Pour beaucoup, la réponse était prête: le développement de la Recherche dans des structures adaptées à l'ampleur des problèmes posés. Ces problèmes ont leur versant qualitatif et leur versant quantitatif. L'éclatement institutionnel de la Recherche en Education n'étant d'ailleurs pas le moindre de ces problèmes. Il faut voir en effet comme un indice très fort d'inadaptation le développement de courants novateurs et dynamiques à l'extérieur des institutions existantes. En effet, ou bien ce qui est nouveau est examiné, compris, admis, accueilli, ou bien ce qui est nouveau est rejeté et fera alors preuve de sa vigueur en se développant ailleurs. Mais, dans ce cas, on peut se demander à quoi servent les institutions existantes!

Les 23 et 24 Septembre de cette année a eu lieu à Paris, à l'initiative de J.P.Chevènement un grand Colloque sur la Recherche en Education et en Formation. Il s'agissait d'abord de faire un état de la question aussi bien au niveau de ce qui existe que de ce qu'il paraît nécessaire d'entreprendre. Le milieu a largement répondu à l'appel du Ministre, ce qui prouve qu'il était en état de veille depuis longtemps. En 4 mois, les délais étaient en effet très courts, la machine s'est mise en place et plus de 1500 personnes ont pu se retrouver à Paris pour écouter, pour parler de ce qu'ils ou elles faisaient, de ce qui les préoccupait, de ce qu'ils souhaitaient en la matière. Ce n'était pas un congrès, ni un colloque scientifique, c'était un lieu où rencontrer gens et problèmes avant de discuter des solutions. On a pu être frappés en particulier par l'extrêmes diversité des lieux institutionnels d'où étaient issus les participants, lieux traditionnels de la recherche et de l'éducation certes ( Université, CNRS, Mouvements Pédagogiques, INRP, INRAP,...), lieux où se débattent des questions qui s'y rapportent (Associations, Syndicats,...) mais aussi grandes administrations, grandes entreprises et leurs services spécialisés. L'époque actuelle pose d'une manière bien trop brutale le problème de la formation pour qu'on ne retrouve pas un grand nombre d'acteurs sociaux dans un colloque centré sur ce sujet.

Certes, tout n'a pas été parfait, on a dû souvent plus écouter que débattre, on a aussi pu déplorer certaines absences, celles de représentants d'orientation originales et d'expériences parfois uniques par leur durée et la profondeur des avancées qu'elles ont provoquées.



Mais il ne s'agit pas de se plaindre lorsqu'une dynamique est en marche et qu'elle rencontre les vœux d'une grande partie des personnes concernées.

Le rapporteur général a déposé ses conclusions en 4 points:

- Accroître l'effort de recherche
- Mieux intégrer les recherches en éducation dans le système éducatif
- Transformer autant que faire se peut les résultats de la recherche en produits significatifs pour l'éducation
- Créer un dispositif de recherche articulé autour de trois pôles: une Mission permanente à la Recherche en Education, un Institut National de Recherche en Education coordonnés à des instances régionales, une Commission transversale au CNRS.

J.P.Chevènement a répondu dans le même ton, celui d'une demande à la communauté de ceux qui se réclament de la recherche en éducation:

**1-Se donner les moyens de mieux écouter la demande sociale.**

**2-Développer des recherches systématiques sur des thèmes qui ont pu apparaître négligés jusque là en n'oubliant pas qu'il s'agit de contribuer de manière active à atteindre l'objectif que s'est fixé sa politique: amener 80% d'une classe d'âge au niveau du baccalauréat:**

**-développer les recherches sur les dispositifs de transmission et d'appropriation des connaissances**

**-relier entre elles et amplifier les recherches conduites sur l'enseignement technique et la formation professionnelle (aussi bien au niveau initial qu'au niveau de la formation continue)**

**-développer les recherches sur les systèmes d'éducation**

**-développer les recherches sur les aspects économiques de l'éducation**

**-développer les recherches sur l'intégration des nouvelles technologies**

**-contribuer à la valorisation de la recherche par la création d'un véritable génie des processus éducatifs et par le développement des produits de la recherche.**

**3-Décloisonner la recherche en éducation**

**elle ne doit pas rester enfermée au seul niveau scolaire, l'école n'est en effet pas le seul lieu de formation**

**elle doit aussi s'ouvrir à d'autres champs de recherche en incorporant des approches nouvelles par exemple les neurosciences et aussi, pourquoi pas, une perspective anthropologique.**

**4-Il ne faut pas oublier non plus l'exigence, essentielle à mains égards, de la rigueur scientifique, il s'agit de recherche, même si elle prend son objet dans un lieu où l'action joue une rôle déterminant.**

**Ces orientations devaient trouver leur concrétisation en termes de structures, structures largement demandées et souhaitées depuis plusieurs années. La réponse du Ministre a été positive: annonce de la création d'un organisme spécialisé, Institut de Recherche en Education et en Formation.**

Toute structure qui aurait à intervenir et à coordonner les recherches en éducation devrait avoir un triple rôle de :

impulsion

animation

coordination

Cela ne règle pas les problèmes, problèmes d'accueil de la recherche, de ses résultats, des contraintes qu'elle entraîne au niveau des établissements, de la coopération des divers échelons de l'administration et de son intégration dans la réalité quotidienne de la vie scolaire et de la formation. Tout le monde n'est pas convaincu qu'elle soit un facteur de progrès avec toutes les ambiguïtés dont ce terme est porteur dans le domaine de l'éducation:

meilleure réussite pour tous?

meilleure intégration sociale?

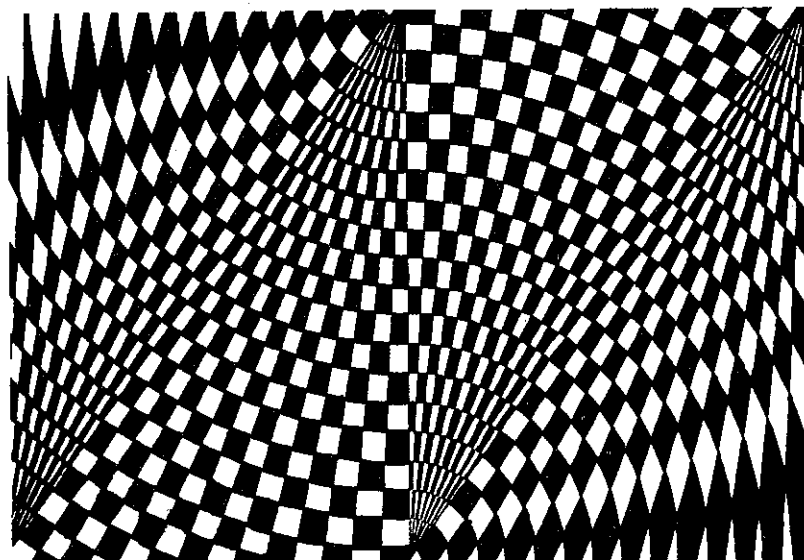
facteur accru de développement personnel?

etc...

Notre milieu, celui des enseignants de mathématiques a une expérience très concrète de ces problèmes puisqu'elle fait partie du vécu des IREM depuis leur création.

Nous savons que le souhait, largement partagé, d'une formation articulée sur la recherche devient un facteur de débat et souvent de divergences dès lors qu'il s'agit de préciser de quelle recherche il s'agit. Ce débat, qui n'a pas été évité lors du colloque, entre une recherche fondamentale et une recherche-action nous est particulièrement familier et nous ne savons pas mieux que les autres résoudre les questions qu'il soulève.

En tout état de cause chacun garde sa liberté de jugement et on peut souhaiter néanmoins que la recherche en éducation puisse se faire sur des bases institutionnelles solides, reconnues, à partir desquelles elle puisse développer sa spécificité et contribuer au grand mouvement de novation et d'approfondissement qui traverse l'éducation et la formation depuis plusieurs années.



dessin réalisé par un élève du Collège Montesquieu - ORLEANS

# Elections ! Elections! (suite et ... fin?)

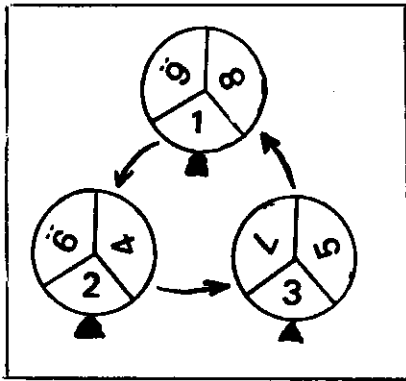
Michel DARCHE - ORLEANS

Dans le numéro précédent nous vous avons donné des exemples de paradoxes de Condorcet.

En voici quelques prolongements possibles.

## Les roulettes.

Les 9 nombres placés dans les 9 cases des trois roulettes ne sont pas placés au hasard.



Placez-les dans un tableau 3 x 3 et vous retrouvez un carré magique ! Lignes, colonnes et diagonales ont même somme : 15 !

8	1	6
3	5	7
4	9	2

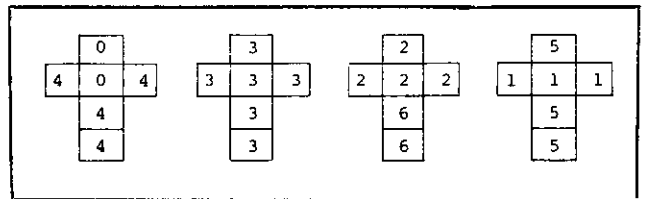
Ce carré peut être lu verticalement 8,3,4 - 1,5,9 - 6,7,2 et vous trouvez un nouveau paradoxe de Condorcet. Chaque roulette, marquée de l'un de ces triplets, peut trouver plus forte qu'elle parmi les deux autres.

De là à formuler une hypothèse, il n'y a qu'un pas que je m'empresse de formuler pour vous sous forme de ... question : Tout carré magique est-il la source d'un jeu paradoxal ?

Pour y répondre, je vous renvoie à la lecture des brochures de l'APMEP n° 55 : Algèbre des carrés magiques de J.M. Groizard (1984) et n° 10 : Carrés magique de Belouze et C° (1975).

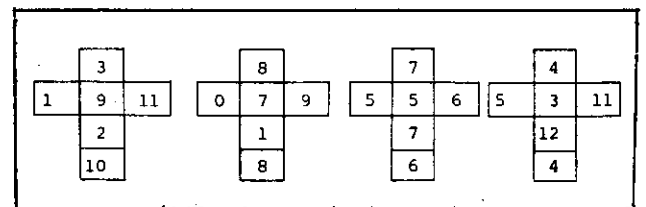
## Les dés.

Voici les développements correspondant à quatre dés marqués de la manière suivante :



Choisissez un des quatre dés, je pourrai toujours en choisir un parmi les trois autres qui me donne plus de chance de vous battre (et ceci à 2 contre 1 !) Autrement dit, sur 300 lancers j'ai 95 chances sur 100 de gagner environ 200 fois et vous 100 fois !

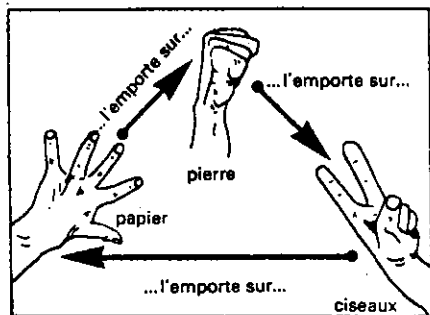
Pouvez-vous trouver d'autres situations non transitives avec quatre dés ? Celle-ci en est-elle une ? Si oui en quoi diffère-t-elle de la précédente ?



Extrait de jeux et simulations.  
PERMAMA - Téléuniversité.

## Le Chi-fou-mi

Autre jeu ancestral qui est encore non-transitif. Deux joueurs lancent leur main en même temps et figurent, au choix, une pierre, des ciseaux, une feuille de papier (vous pouvez rajouter un puits, un tournevis).



La feuille enveloppe la pierre qui casse les ciseaux qui coupe la feuille. La boucle est bouclée !

Aucune certitude de l'emporter ! et pourtant il y a des stratégies gagnantes qui font intervenir, bien sûr le hasard. Pouvez-vous en trouver une ?

### Pile ou face, le temps d'attente.

Relisez dans le numéro précédent les situations non-transitives de sortie à pile ou face d'un triplet Pile-Face-Pile, Face-Face-Pile, etc...

Vous pourrez par la même méthode jouer avec des quadruplets de tirages consécutifs. Et là, vous aurez un paradoxe de plus cité par M. Gardner et trouvé par Barry Wolk (Université de Manitoba) : Le temps d'attente moyen pour qu'un n-uplets donné apparaisse.

La difficulté ici, est que chaque tirage "Pile-Face" est indépendant des précédents. Et pourtant plus on tire de coups plus la probabilité de voir apparaître pile (ou face) approche de  $\frac{1}{2}$ . Mais ce  $\frac{1}{2}$  représente la probabilité de voir apparaître pile à chaque coup. Quel est le temps d'attente moyen ?

Pile a une chance sur 2 d'apparaître au 1er coup. Et au deuxième coup ? On trouve aussi  $\frac{1}{2}$  puisque pour que P ne sorte qu'au second coup il faut tirer F au premier.

D'où un temps d'attente moyen de 2 coups pour voir pile apparaître. Cela rejoint l'intuition de tous d'avoir au moins un garçon sur deux enfants consécutifs (et pas nécessairement les deux premiers).

Passons aux couples. Quel est le temps d'attente moyen de PF.

$\frac{1}{4}$  au 2<sup>ème</sup> coup,  $\frac{2}{6}$  au 3<sup>ème</sup> coup,  $\frac{3}{8}$  au 4<sup>ème</sup> coup,  $\frac{4}{10}$  au 5<sup>ème</sup> coup, soit un temps d'attente moyen de 4. De même pour FP. Et PP ? on trouve

$$\frac{1}{4} \quad \frac{1}{6} \quad \frac{2}{10} \quad \frac{3}{16} \quad \frac{5}{26} \quad \frac{8}{42} \quad \dots$$

soit un temps moyen de 6. De même pour FF. Pour les triplets on trouve 14 pour PPP et FFF, 10 pour FPF et PFP et 8 pour les quatre autres. Si vous comparez aux chances de sortie de ces n-uplets avant les autres il n'y a pas contradiction.

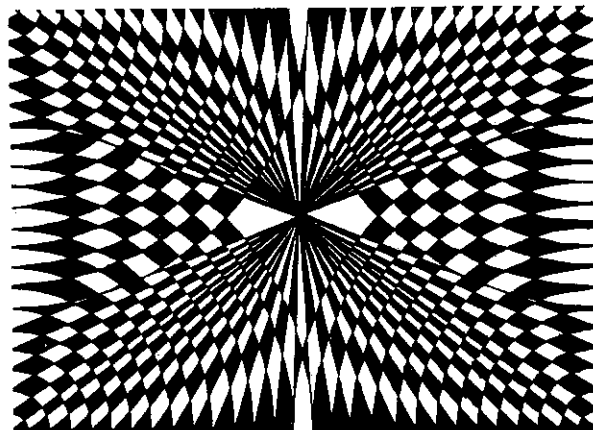
Mais lorsque vous passez aux quadruplets ça se corse : ainsi FPFPP a un temps d'attente moyen de 20, PFPP de 18 et pourtant FPFPP apparaît avant PFPP à 9 contre 5 ! Un événement qui apparaît moins souvent, en moyenne (c'est-à-dire sur un grand nombre de jets) a plus de chance de sortir qu'un événement qui apparaît plus souvent.

Et voilà ! une nouvelle (et dernière) situation non-transitive !! A vous d'en trouver d'autres !!!

### Bibliographie (suite)

Un ouvrage pour en savoir plus sur le paradoxe de Condorcet, "Scrutin : une mine d'exercices", in, Séminaire enseignement et maths", 1982/83, Enset de Cachan, où vous trouverez, en particulier, une présentation de la théorie d'Arrow.

Et un sur les problèmes électifs (Plus fort reste, plus forte moyenne, ...) Leçons d'à peu-près, G.Th.Guilbaud, Ed. Ch.Bourgeois, Paris 1985.



dessin réalisé par M. BÉGIN du Collège Montmorency - OUELLES

# Le prix de revient du kilomètre

(suite de l'article paru dans PLOT n°31)

**Bernard PLANQUETTE**  
Chateaurenault

## LES FRAIS VARIABLES.

### LES FRAIS DE CARBURANT.

En général, les constructeurs de cyclomoteurs indiquent la consommation aux 100 kms de leurs différents modèles. Il s'agit évidemment d'une consommation moyenne. En pratique, la consommation réelle pourra être inférieure ou supérieure à cette moyenne, selon le type de circulation (ville, route, montagne, ...), le type de conduite (rapide, sportive, ...), etc.

- a) Calculez la dépense de carburant nécessaire pour parcourir 3000 kms.
- Consommation aux 100 kms : .....l
  - Prix du litre de carburant : ..... F.

Fixez vous-même ces données.

Pour parcourir :	... la dépense est de :
100 km	... X ... F
1 km (soit 100 fois moins)	... X ... F (Ne pas effectuer)
3 000 km (soit 3 000 fois plus que pour 1 km)	... X ... X ... = ..... F

- b) Indiquez la dépense de carburant, pour les kilométrages suivants :
- 6000 kms : .....
  - 9000 kms : .....
  - 12000 kms : .....
  - 15000 kms : .....
  - 3000 kms : .....
  - 1500 kms : .....
  - 750 kms : .....
  - 325 kms : .....

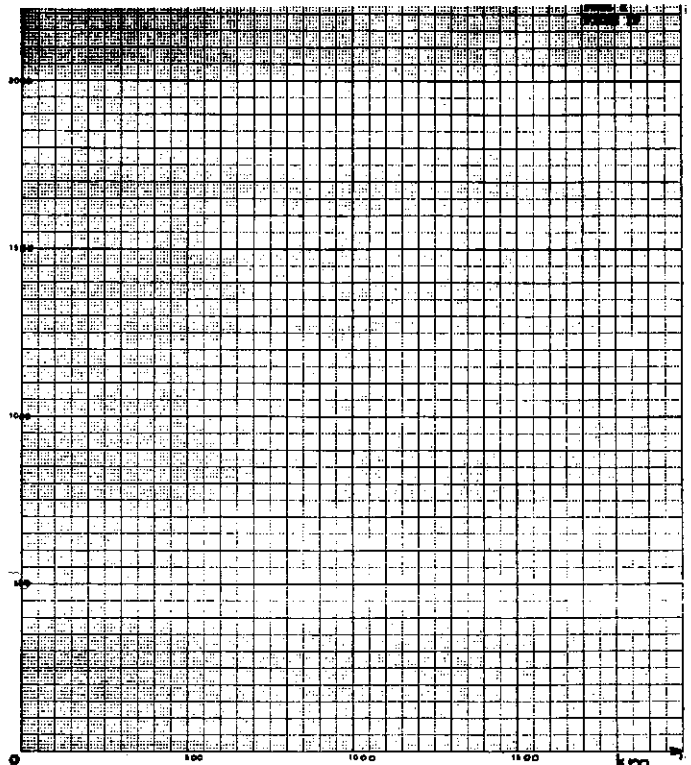
c) Complétez le texte suivant :

- Si le kilométrage parcouru est multiplié par 2, 3, 4, 5, ... , la dépense de carburant est aussi .....
- Si le kilométrage parcouru est divisé par .....

En langage mathématique, on dit que la dépense de carburant est proportionnelle au kilométrage parcouru.

- d) Construisez, point par point, le graphique représentant la dépense de carburant.

**Nota :** Pour un kilométrage nul, la dépense de carburant est nulle : le graphique passe donc par l'origine 0 des deux axes.



Quelle remarque pouvez-vous faire sur le graphique obtenu ?

- e) Sur le graphique, déterminez la dépense de carburant correspondant aux kilométrages suivants :
- 4500 kms : .....
  - 8500 kms : .....
  - 11000 kms : .....
  - 13500 kms : .....

f) Calculez les dépenses de carburant pour 3000 kms parcourus avec chacun des modèles 80 cm<sup>3</sup> et 125 cm<sup>3</sup> que vous avez choisis.

Prenez les consommations indiquées par les constructeurs.

.....  
 .....  
 .....  
 .....

g) Sur le graphique, construisez les droites correspondant à ces dépenses de carburant.

**Nota :** Pour construire une droite, il suffit de connaître deux points de cette droite. Chacune des droites que vous devez tracer passera :

- par l'origine 0 des axes,
- par le point correspondant à un kilométrage de 10 000 kms.

h) Imaginez, vous-même, quelques exercices de lecture de graphique, pour chaque véhicule.

Kilométrage	DEPENSE EN FRANCS		
	49,9 cm <sup>3</sup>	80 cm <sup>3</sup>	125 cm <sup>3</sup>
3 200 km	.....	.....	.....
.....	780 F	.....	.....
.....	.....	420 F	.....
.....	.....	.....	1 500 F



### LES AUTRES FRAIS VARIABLES.

Pour simplifier le calcul, nous grouperons la plupart des autres frais variables : frais de station-service, frais de pneumatiques, frais d'entretien courant.

a) Nous vous indiquons ci-dessous les éléments qui vous permettront de calculer un forfait pour 3000 kms pour chacune des catégories.

Fixez vous-même les données nécessaires à l'établissement de ce forfait.

	49,9 cc	80 cc	125 cc
Station-service	.....	.....	.....
Vidange Graissage éventuel } ..... pour 3 000 km	.....	.....	.....
Bidon d'huile d'appoint : ..... pour 3 000 km	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
Pneumatiques	.....	.....	.....
1 train (2 pneus) pour ..... km, soit, pour 10 000 km : .....	.....	.....	.....
Entretien courant	.....	.....	.....
Somme forfaitaire fixée en accord avec vos amis :	.....	.....	.....
<b>Total :</b>	.....	.....	.....
A 10 F près (par excès)	.....	.....	.....

b) Nous ne tiendrons pas compte des frais de péage exigés pour circuler sur les autoroutes françaises, car il semble difficile de fixer une somme forfaitaire moyenne. Cependant, l'influence des frais de péage n'est pas négligeable.

Si votre région est traversée par une autoroute, calculez le droit de péage par kilomètre, sur un des tronçons.

.....  
 .....  
 .....  
 .....

c) Calculez, pour chaque catégorie, les forfaits correspondant aux kilométrages de votre choix.

Kilométrage	49,9 c.c	80 c.c	125 c.c
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....



### QUELQUES EXEMPLES DE CALCUL.

Vous disposez maintenant de tous les éléments qui interviennent dans le calcul du prix de revient du kilomètre parcouru en "2 roues".

CHOISISSEZ VOS CONDITIONS D'UTILISATION.

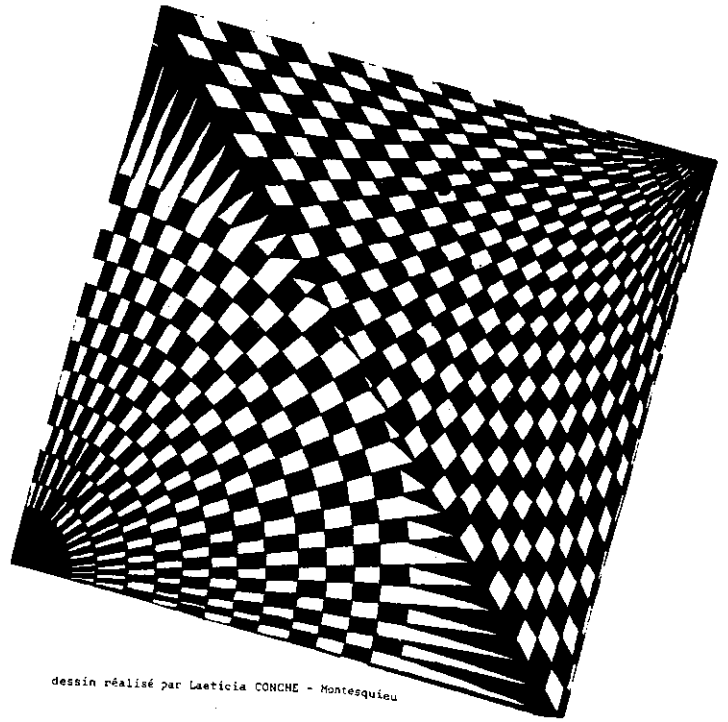
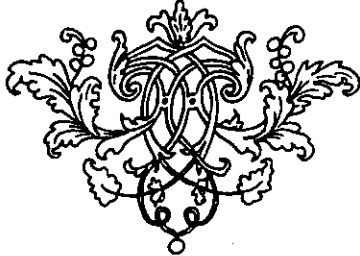
Fixez, vous-même, les conditions d'utilisation de vos trois véhicules.



UNE DERNIERE REMARQUE.

Un cyclomotoriste peut calculer de façon précise le prix de revient réel du kilomètre parcouru avec son "2 roues" .... mais, seulement au moment où il le vend. En effet, il connaît alors très exactement :

- le prix de reprise de son véhicule
- le kilométrage total parcouru
- le montant des frais engagés, y compris les frais imprévisibles ..., à condition de les avoir notés scrupuleusement, au jour le jour.



dessin réalisé par Laeticia CONCHE - Montesquieu

# Mots Croisés

Michel Labrousse

**Définitions.**

Horizontalement

- I. A une dérivée.
- II. Entendues - Loi romaine.
- III. Article - Va avec vérité et Pyrénées, selon Pascal.
- IV. Or symbolique - Une de nos classes.
- V. Le prince des mathématiciens - Dans un laboratoire.
- VI. Suit - Peut porter le nom d'un mathématicien.
- VII. Mathématicien (1550-1617) - Décorations.
- VIII. Ceux d'Euclide ont précédé ceux des ensembles.

Verticalement

- 1. Est parfois régulier.
- 2. Lève le pied - Mathématicien, auteur en particulier, de travaux sur le calcul intégral.
- 3. Nombre romain - Connue pour sa taille.
- 4. Possessif - Mise de travers.
- 5. Se suivent pour Galois mais pas pour Riesz.  
- Corps céleste.
- 6. Article.
- 7. Celle de Kreiphof est célèbre pour le problème des ponts de Königsberg - Allure de cheval.
- 8. Eléments de l'espace.
- 9. Telles certaines suites.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I.	P	R	I	M	I	T	I	V	E
II.	O	U	I	E	S	/	/	L	E
III.	L	E	/	S	/	D	E	C	A
IV.	Y	/	G	/	A	/	T	C	
V.	G	A	U	S	/	T	E	T	
VI.	O	B	E	I	/	R	O	S	
VII.	N	E	P	E	R	/	O	R	S
VIII.	E	L	E	M	E	N	T	S	/

# Une recherche en EDUCATION et SOCIALISATION de l'enfant en Poitou-Charentes

---

*A l'occasion d'une réunion organisée par l'Association pour le Développement de la Recherche et de la Technologie (A.D.R.T.) le samedi 20 octobre 1984, à la faculté des lettres et langues de Poitiers, une équipe d'enseignants de la faculté des Sciences Humaines, et de chercheurs du CNRS et de divers responsables de l'administration a présenté, devant un public varié, un projet de recherche pluridisciplinaire sur la réussite et l'échec scolaires dans la région du Poitou-Charentes.*

*Monsieur Ehrlich, professeur de psychologie qui coordonnera ces travaux a insisté sur le caractère dont on lira ci-dessous les grandes lignes d'orientation.*

La Société contemporaine est confrontée au triple problème "Emploi, qualification, formation" qui interpelle de plus en plus chaque individu, chaque citoyen, chaque responsable. Face aux réponses et aux solutions simplistes trop souvent proposées, l'analyse approfondie de l'interdépendance entre le système éducatif et son environnement social, économique et culturel devient indispensable.

Dans cette perspective, la Réussite Scolaire serait le signe d'une adéquation entre le système éducatif et son environnement, les échecs révélant une sorte de dysharmonie.

Si l'objectif général ultime de ce projet est bien la promotion d'une Ecole de la Réussite, il est clair que cela exige la mise en oeuvre d'une recherche-action sur les mécanismes d'acquisition et sur les incidences socio-professionnelles des apprentissages scolaires.

Avant de faire des propositions, il apparaît indispensable de procéder à un constat rigoureux des situations. Le choix d'une région particulière pour réaliser la recherche-action est fondé sur l'idée qu'au-delà des facteurs généraux concernant les structures du système éducatif dans ses interactions avec la société, on peut repérer un ensemble de facteurs spécifiques, régionaux, sectoriels, locaux dont la connaissance permettra de fonder puis de mettre en oeuvre une véritable Pédagogie de la Réussite.

## Programme scientifique.

1. Analyse des caractéristiques et des facteurs socio-économiques de la réussite et de l'échec scolaire.
2. Mécanismes psychologiques et sociaux de la réussite et de l'échec scolaire.

### I. ANALYSE DES CARACTERISTIQUES ET DES FACTEURS SOCIO-ECONOMIQUE DE LA REUSSITE ET DE L'ECHEC SCOLAIRE.

#### Analyse statistique de la population scolaire.

C'est une étape préalable, essentielle de la démarche : elle consiste à présenter une description exhaustive et précise de la fréquentation et de la réussite scolaires dans la région afin d'identifier les différentes formes de l'échec scolaire. La quantification statistique à l'échelle collective de la notion de réussite et d'échec scolaire constitue un passage obligé pour l'approfondissement conceptuel de la recherche pluridisciplinaire.

Les observations sur la fréquentation et l'échec scolaires seront mises en relation avec les caractéristiques de l'environnement de manière à révéler les influences mutuelles, notamment au points charnières représentés par les différents niveaux de sortie de filières.

Le constat portera sur la situation actuelle mais aussi sur l'évolution en vue de mettre à jour les processus d'interaction entre le système éducatif et son environnement et en vue de détecter les facteurs d'amplification éventuelle.

Les statistiques de la population scolaire, les réussites et les échecs seront analysés selon plusieurs dimensions, notamment les répartitions géographiques, les répartitions par filière, les répartitions par niveaux ; elles seront confrontées aux statistiques démographiques, économiques et sociales caractéristiques de l'environnement. Il s'agit de mesurer l'influence de l'environnement sur les mécanismes de fonctionnement du système éducatif, notamment l'influence des conditions de vie des ménages, du caractère rural-urbain, de la composition de l'activité économique, de la structure par catégorie socio-professionnelle, de l'hétérogénéité-homogénéité de la population, des modalités de transport etc....

L'objectif final de cet inventaire statistique est de fournir aux différentes recherches le substrat d'information dont elles auront besoin pour dégager une partie de leurs propres observations et pour justifier partiellement les conditions permissives sélectionnées pour favoriser une meilleure réussite.

### **Représentation cartographique.**

Elle est indispensable pour visualiser et mieux appréhender les effets d'interdépendance entre le système éducatif et son environnement économique, social, culturel.

Il sera effectué une cartographie des établissements scolaires (par filières, par niveaux), afin de représenter l'évolution de leur fréquentation et de leur population.

Cette évolution sera mise en relation avec l'évolution des caractéristiques de l'environnement (catégories socio-professionnelles, activités économiques, transport dans les aires de recrutement des établissements).

### **Analyse du tissu économique et insertion.**

Une insertion réussie est souvent le couronnement d'une scolarité réussie (qui n'est pas nécessairement sans accident, ce qui conduit à relativiser la notion d'échec dans le cursus scolaire).

Cette insertion ne résulte pas toutefois de l'engagement seul de l'individu, elle est largement fonction d'abord des conditions générales de fonctionnement du système économique (évolution des industries, progression du secteur tertiaire, conjoncture), mais elle est aussi fonction des conditions économiques locales (bassin d'emploi, changements sectoriels). L'équation formation = emploi soulève un très grand nombre de difficultés d'interprétation.

D'abord il faut y introduire le concept de qualification, ensuite les conditions économiques, les rigidités structurelles, enfin les comportements des employeurs et les comportements des individus à la recherche d'un emploi.



L'objectif de cette partie sera de mettre en lumière les caractéristiques et l'évolution des recrutements, et du renouvellement de la population active par profession et par qualification de manière à révéler les inadéquations face aux flux de sortie des différentes filières.

Plusieurs actions collectives ont été depuis quelques années mises en place pour faciliter l'insertion des individus : stages de conversion, programme 16-18 ans qui constitueront un terrain privilégié d'observation des interactions entre les difficultés scolaires et l'insertion. Les enquêtes déjà réalisées sur ces stages seront complétées par une enquête qui sera mise au point après l'observation des premiers résultats de la recherche sur les comportements dans le système éducatif.

Cela doit déboucher sur la détermination des insatisfactions par rapport à ce qu'attend la société en terme de connaissances acquises, de savoir faire, de savoir agir aux différents niveaux de transitions dans le système éducatif d'une part et de sorties de filières d'autre part. L'identification des carences majeures est indispensable à une redéfinition des objectifs du système éducatif, qui ne saurait être établie cependant à partir d'une seule considération des difficultés d'insertion. En effet, il y aura lieu d'appréhender les interactions majeures entre l'économie locale, les structures par filière, et le fonctionnement du système éducatif.

### Coût économique et coût social.

Une insertion réussie est aussi une justification de l'investissement réalisé en formation par l'individu comme par la collectivité. Sans s'appesantir sur les aspects théoriques de l'investissement en formation, il nous appartient de mesurer les conséquences économiques pour la famille et pour la société, des échecs aux différents niveaux de sortie de filière.

Dans cette optique il faut distinguer selon les formes d'échec : un échec intermédiaire peut être compensé par un redoublement, un échec à un examen terminal de sortie de filière peut entraîner une réorientation, un échec à l'issue d'une formation à une spécialité peut limiter fortement l'adaptation voire provoquer la crise de non insertion. Dans ces différentes situations les coûts revêtent une nature, une ampleur, une signification variées qu'il convient d'analyser.

La mise en oeuvre d'une Ecole de la Réussite suppose une analyse des incidences sur les dépenses qui devront être engagées par les familles et par la société.

Une enquête auprès d'un échantillon de familles sera réalisée d'une part pour mesurer les coûts de formation qui leur incombent, notamment dans le cas de redoublement et de changement d'orientation, d'autre part pour connaître les motivations des familles.

Une analyse du coût social des échecs est également nécessaire : ce coût indirect qui n'a pas été encore beaucoup étudié, revêt de plus en plus d'importance en raison de l'aggravation relative des possibilités et des conditions d'emploi. Cela amène également à mesurer l'impact des coûts de formation dans une perspective de longue durée : l'interdépendance entre le système éducatif et son environnement risquant de s'amplifier, il s'agit de détecter et de promouvoir les effets de synergie positifs.

## II. MECANISMES PSYCHOLOGIQUES ET SOCIAUX DE LA REUSSITE ET DE L'ECHEC SCOLAIRE.

### Représentation de soi et activités scolaires des élèves.

Les comportements scolaires des enfants (réussite, échec) sont habituellement référés à des variables sociologiques (considérées globalement au niveau des populations et non des individus) (groupes d'âge, sexe, appartenance socio-économique, etc...). L'originalité de ce travail consiste à caractériser également les groupes par des variables psychologiques de personnalité pouvant être résumées dans le concept de "représentation de soi". Son but est de déterminer l'importance respective et les interactions de ces deux types de variables.

On se propose donc à partir des performances scolaires d'un groupe d'enfants d'école primaire de procéder à la hiérarchisation interactive des différents facteurs sociologiques et psychologiques en utilisant la méthode d'analyse par segmentation telle qu'elle a été définie par Sonquist et Morgan (1956).

- "La représentation de soi" de l'élève joue un rôle important dans son fonctionnement à l'école et dans son travail scolaire. Or, cette représentation de soi se construit notamment dans le système des rapports maître-élèves et plus particulièrement sur la base des attributions du maître caractérisant les élèves bons-mauvais, travailleurs-paresseux, forts-faibles, etc...

On se propose d'étudier finement ses attributions et leur impact sur la représentation de soi de l'élève et sur son comportement à l'école.

### Scolarisation, rescolarisation, descolarisation des élèves ayant deux ans de retard.

Quatre classes de 6è d'un collège en zone d'éducation prioritaire (deux classes



"fortes", deux classes "faibles") ont fait l'objet d'une étude approfondie en 1983-84. 28 % des enfants ont deux ans de retard. On cherche à expliquer la situation scolaire de ces enfants au collège en mettant en relation les variables "classiques" âge-sexe-milieu social, les pratiques pédagogiques des enseignants, et "le groupe des pairs" c'est-à-dire la possibilité pour les enfants en retard de se construire des repères scolaires, des réseaux d'alliance avec des élèves jeunes, bons élèves.

#### Etude longitudinale de l'adaptation des enfants à l'école maternelle, condition de l'adaptation à l'école élémentaire.

Le principe général de cette recherche est le suivant : étudier divers aspects du comportement de l'enfant, leurs conditions et leur évolution à l'école maternelle ; en déduire un mode de fonctionnement de l'enfant à ce niveau ; établir un rapport précis entre ce fonctionnement et le comportement à l'école primaire. 200 enfants environ seront suivis pendant 4 ans, à travers des enquêtes réalisées auprès des enseignants. Cette recherche s'articule avec la suivante.

#### Le comportement des enfants à l'école maternelle.

Dans le cadre d'une étude longitudinale, on se propose de recueillir des observations sur le comportement des enfants à l'école maternelle ; elles porteront sur l'insertion dans le groupe, la participation aux activités scolaires, les relations sociales, l'utilisation de l'espace et des objets. Les séances de travail seront enregistrées au moyen d'une caméra vidéo et le dépouillement sera réalisé en utilisant la méthode des séquences temporelles. Notre but est de déterminer des comportements (verbaux et non-verbaux) significatifs du point de vue de la réussite ou de l'échec scolaires ultérieurs.

#### Le fonctionnement du sujet dans les activités scolaires : étude expérimentale des processus de réussite et d'échec.

**Expérience 1.** Le processus de réussite et d'échec : validation expérimentale d'un modèle général.

La réussite ou l'échec dans une matière particulière (orthographe, calcul, compréhension des textes, ...) s'installe progressivement au cours du processus d'acquisition des connaissances. Pour chaque élève, ce processus est lié à trois

composantes principales : niveau de confiance et sentiment de réussite ou d'échec ; intensité de l'activité fournie ; niveau des performances atteint. Ces trois composantes interagissent et varient au cours de l'apprentissage envisagé ici comme une suite de micro-cycles d'activités scolaires. Elles déterminent une trajectoire positive (réussite) ou négative (échec) de l'élève par référence à une norme caractérisant les étapes successives du projet éducatif correspondant. On se propose de valider ce modèle avec des enfants du primaire, du 1er cycle des collèges et de l'enseignement technique.

**Expérience 2.** La compréhension des discours et des textes.

Comprendre un texte ou un discours c'est être capable de construire une représentation (sémantique) adéquate et cohérente de sa signification. On se propose de comparer expérimentalement - dans le primaire, le 1er cycle des collèges et l'enseignement technique - des groupes d'enfants en situation de réussite et en situation d'échec. On se pose notamment la question suivante : les enfants qui ne comprennent pas les textes sont-ils incapables de construire des représentations sémantiques cohérentes - ce qui renverrait à des différences conceptuelles ou (et) linguistiques qu'il faudrait déterminer avec précision - ou alors, bien que disposant des capacités nécessaires, utilisent-ils des stratégies inadéquates pour se représenter les significations ?

**Expérience 3.** L'introduction de la micro-informatique à l'école.

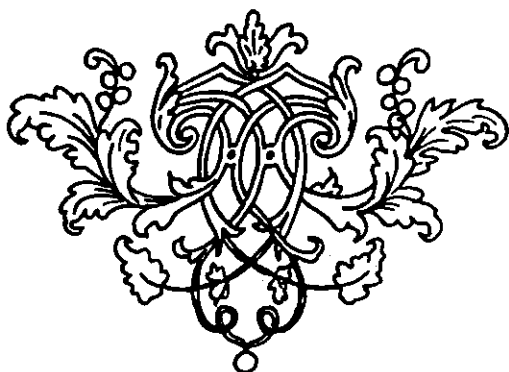
On se propose d'étudier expérimentalement les effets (positifs et peut-être négatifs) de l'utilisation des ordinateurs à des fins éducatives. Les questions posées sont ici les suivantes : quels sont les effets obtenus : accroissement des motivations des élèves ? accroissement du niveau d'activité ? amélioration des performances ? L'acquisition des connaissances est-elle accélérée ? Leur fixation en mémoire est-elle plus durable ? L'utilisation de l'ordinateur profite-t-elle surtout aux élèves en situation de réussite ou à ceux qui se trouvent en situation d'échec ?



# La GEOMETRIE et son enseignement

## Eléments pour un panorama

Université d'Eté A 49



**Etienne THEPOT**  
**Collège P. de Coubertin**  
**St. JEAN de BRAVE**

Du 3 au 12 juillet 1985, s'est tenue dans les locaux de l'Ecole Normale d'Instituteurs d'Orléans, une Université d'Eté sur le thème : "Formation à l'étude et à l'analyse des problèmes actuels de l'enseignement de la géométrie" à l'initiative de l'IREM et du CUFMF\* de l'Université d'Orléans.

Elle a regroupé une trentaine de participants, collègues de presque tous les ordres d'enseignement : instituteurs spécialisés, IPR, PEN, professeurs de Collèges, professeurs de LEP, professeurs de Lycée.

Dix neuf intervenants ont assuré les conférences, animé les débats et les ateliers ; leurs présentations devaient traiter de : "La géométrie elle-même (du point de vue strictement mathématique) des questions d'histoire, des relations avec le dessin (art et technique) et surtout, surtout de questions d'enseignement (lettre de M.Darche et A.Rouchier).

Le programme fut effectivement réalisé à quelques détails près. Le menu était copieux, trop copieux ; des ateliers d'égal intérêt fonctionnaient dans le même temps, certaines conférences auraient supporté, vu leur intérêt et leur richesse, plus de développement en séance plénière ou surtout du travail d'atelier afin de les digérer et de les étudier au regard de notre pratique. Les groupes de travail prévus sur les thèmes :

- les débuts de la géométrie de l'espace,

- transformations, symétrie axiale, lien avec les programmes,  
- preuve, rigueur et raisonnement, n'ont pas réellement fonctionné et n'ont pas été en mesure de rédiger des séquences d'apprentissage ni de compte rendu en fin de période.

Si le temps a manqué (mais aurait-on supporté plus ?) la matière, l'enthousiasme et la bonne volonté des participants n'ont pas fait défaut.

Le groupe a travaillé intensément huit journées pleines en immersion complète dans la géométrie sous tous ses aspects : sa production, son utilisation, son enseignement. Mais la prochaine fois, n'ayez pas de complexe pour poser votre candidature, ce grand remue-méninge s'opère dans la décontraction, la convivialité, sans gêne et avec plaisir, en particulier grâce aux organisateurs et aux intervenants qui, passionnés par leur message, s'efforcent de répondre au plus près aux questions de chacun.

La trame de ces journées a été la didactique de la géométrie (dont je développerai par la suite ce qui m'a paru essentiel), cependant, une bonne moitié des travaux a été consacrée à l'actualisation des informations des participants sur l'état actuel de la géométrie. Elle demeure vivante et multiforme ainsi qu'en ont témoigné les exposés et/ou les ateliers suivants :

D.Lehmann, Universitaire à Lille, bien connu dans les milieux de l'APM, dans sa préoccupation d'enseigner la géométrie classique au niveau universitaire, sur le thème : transformations géométriques, nous a fait renouer avec nos savoir-faire, nos connaissances et nos difficultés d'étudiants,

La partie strictement didactique devait représenter le noyau dur de l'Université d'Eté. Il ne faut pas oublier qu'à la même époque une autre Université d'Eté se tenait aux environs de Lyon à l'initiative des directeurs d'IREM pour aider à la préparation des stages 1985/86 destinés aux enseignants de collège ; il pouvait y avoir concurrence. En fait, pour l'IREM d'Orléans il y a eu complémentarité.

Guy Brousseau qui a joué un rôle important lors de la création des IREM est celui qui a montré et découvert les éléments de base de la didactique des mathématiques. Il a montré comment une analyse didactique peut intervenir de manière féconde et éclairante dans l'étude d'un problème d'enseignement, une étude un peu théorique peut-être mais qui aide à comprendre pourquoi certaines notions s'enseignent si mal ou si difficilement.

Raisonnement, preuve et démonstration, sont des éléments fondamentaux de la pratique mathématique au collège. Les élèves doivent commencer à comprendre et pratiquer le jeu très particulier de la preuve ; Nicolas Balacheff nous a montré la complexité des phénomènes qui y sont associés.

Les notions et-concepts de base introduits par G.Brousseau et N.Balacheff ont été illustrés par des exemples de construction et d'analyse, situations de classe pour l'enseignement de la géométrie au collège :

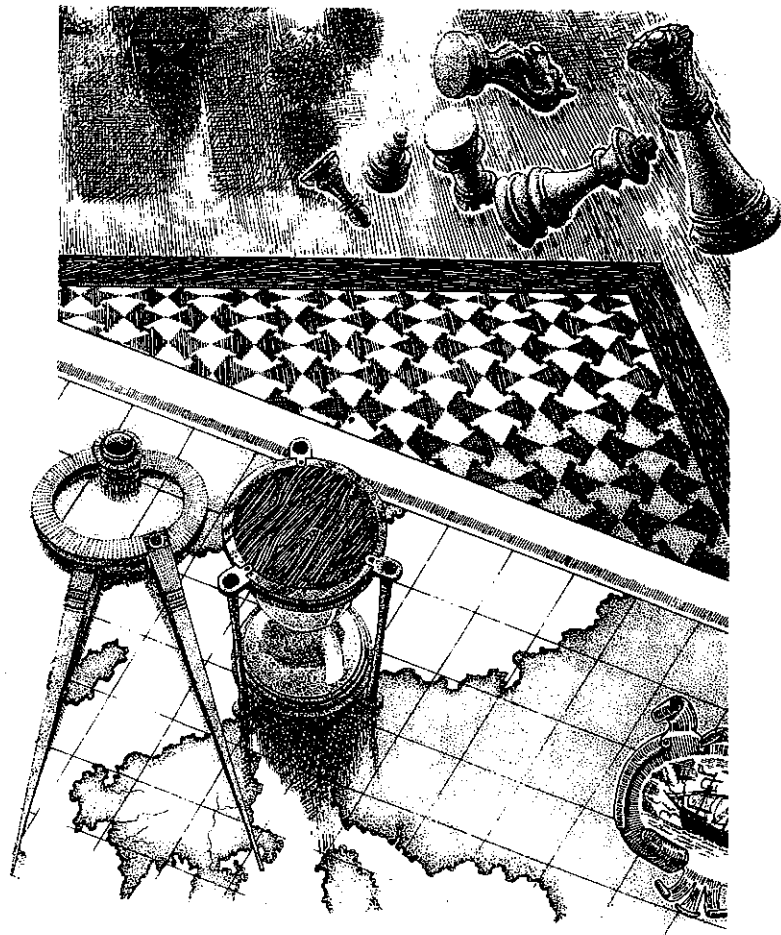
Colette Laborde, Symétrie orthogonale.

A.Bessot et M.Eberhard, représentations planes et codages d'assemblages de cubes.

Science jeune, la didactique des mathématiques affirme son autonomie, au-delà d'un lien obligé avec l'épistémologie et l'histoire des mathématiques.

Elle compte déjà de nombreux résultats sur le comportement cognitif de l'enfant, mais aussi à propos des stratégies à construire pour enseigner un savoir déterminé aux élèves dans le cadre de la scolarité obligatoire actuelle. Une question centrale, celle de la reproductibilité ! Peut-on assurer que le respect d'un certain nombre de conditions conduise, à la chronologie près, à un savoir analogue, du point de vue de l'élève.

L'enseignant doit permettre à l'élève d'acquérir un savoir aussi proche que possible du savoir à enseigner (programme) lui-même défini en fonction du savoir savant et du savoir social (utilisation des mathématiques dans les techniques et culture mathématique de la population).



Toute construction de connaissances, aussi bien au niveau de la communauté des chercheurs que de la classe porte longtemps la trace des personnes et de l'histoire qui l'ont produite. Le texte scientifique, lui, gomme tous ces indices qui parasiteraient souvent l'exposé, il en résulte un discours sec, impersonnel, anhistorique d'où disparaît parfois tout support imagé : croquis, figures et jusqu'aux motivations. Les textes géométriques de J.Dieudonné et M.Berger en représentent des cas extrêmes comme l'a mis en évidence M.Moulis dans l'exposé de clôture : histoire et diversité du texte géométrique.

B.Ycart, Université de Pau, dans un exposé enthousiaste intitulé "Les fractales" (voir PLOT n°9) nous a donné un exemple d'une vulgarisation passionnante et poétique.

J.Lefort, du Lycée de Colmar, animateur de l'autre bon journal de régionale APM : l'OUVERT, après sa présentation des géométries non euclidiennes, a animé un atelier plein d'ambiance (bande de Möbius et théorème des quatre couleurs).

H.Crapo, cofondateur d'une revue de haut niveau Topologie Structurale, après un exposé actif, clair, simple, agrémenté de très belles figures (dus au Macintosh) nous a gentillemeent "semé" dans son atelier théorique sur les représentations planes de scènes tri-dimensionnelles exposé ardu mais fascinant par le mélange d'insolite et de structures déjà connues dans d'autres contextes, et par ses illustrations très concrètes, modèles mécaniques plans effectivement réalisés et manipulables -exemple des araignées qui tisseraient une représentation plane d'une scène en dimension 3 (ou 4 ?).

Dans un domaine plus proche de notre pratique quotidienne, N.Rouche et F. Van Dieren (venus de Belgique) nous ont exposé leurs préoccupations didactiques sur l'apprentissage des isométries et ont animé une séquence éducative sur les invariants d'un groupe de transformations affines.

Pour étendre le panorama aux liens entre la géométrie et le dessin, artistique ou technique,

D.Bessot, qui anime avec JP.Legoff un séminaire au Lycée Malherbe (Caen), a développé les aspects artistiques, historiques et mathématiques de la perspective, dont on sait que finalement, elle est une notion assez récente.

A. et J. Chassagnoux (architectes à Nantes) nous ont relaté leur expériences de construction de modules spatiaux avec de jeunes enfants et des normaliens (en collaboration avec des collectivités locales). Activité très riche qui lie la construction de volume à l'échelle des enfants, les repérages et l'intégration corporelle de l'espace (mémorisation des déplacements pour évoluer dans les modules).

P.Rabardel, (chercheur à l'INRP) a repris et complété son travail sur géométrie et dessin technique déjà présenté dans le Plot n°23.

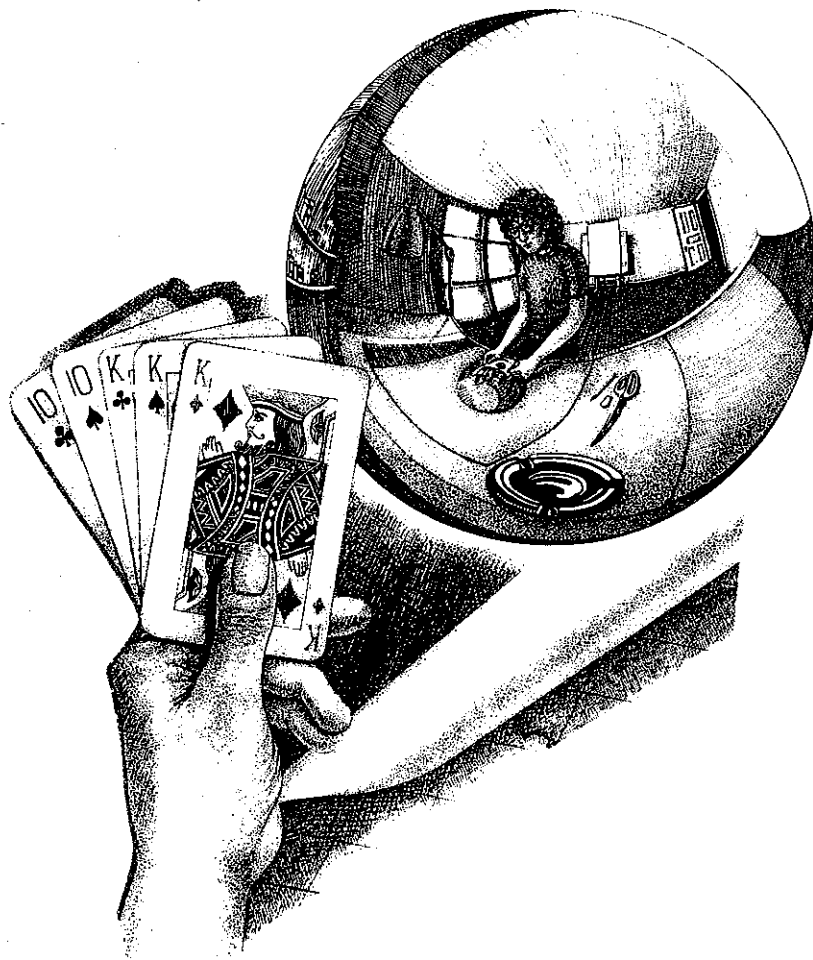
Dans le secteur géométrie et ordinateur, les participants ont beaucoup travaillé en petits groupes (même le soir et entre midi et deux heures). Ces activités ont été impulsées par les intervenants :

J.César et JP. Farouelle (IREM de Besançon) : Logo et géométrie de la Tortue, la Tortue en dimension 3, la Tortue de mer (avec laquelle, certains ont occupé leurs "temps morts" à représenter en perspective les cinq solides de Platon). Vous en entendrez certainement parler bientôt et dans le Plot et dans le PAF.

A.Taurisson, didacticiel de création de graphisme par des enfants canadiens dans le cadre "d'écoles ouvertes".

J.B. Touchard, traitement informatique d'une figure ; dessin et tableau de nombres.

Th.Beautier, géométrie et jeu de stratégie.



Le savoir acquis par les élèves à partir de ce qui est effectivement enseigné, ne peut être seulement le savoir savant judicieusement distillé, ni même recréé par la classe, il y a une distance inévitable, nécessaire même si les deux processus d'élaboration possèdent certains points communs. On appelle "transposition didactique" la transformation qui opère sur le savoir savant pour produire le savoir scolaire. On peut identifier deux phases : l'une sociale, pour définir les contenus à enseigner (avec adjonction de concepts spécifiques à l'enseignement), l'autre, plus individuelle et qui relève du professeur lui-même dans l'élaboration du savoir présenté aux élèves.

La didactique, assumant cette transposition, en étudie la qualité et cherche des situations permettant à la micro-société constituée par la classe de formuler les questions concernant le savoir à acquérir, d'émettre à son sujet des conjectures, de les expérimenter par le jeu des exemples et des contre-exemples et enfin de les prouver au cours d'un débat démocratique où il y a réellement un enjeu, celui de gagner et de partager la conviction au niveau du groupe, au niveau de la classe (comme au sein d'un groupe de savants où le niveau des connais-

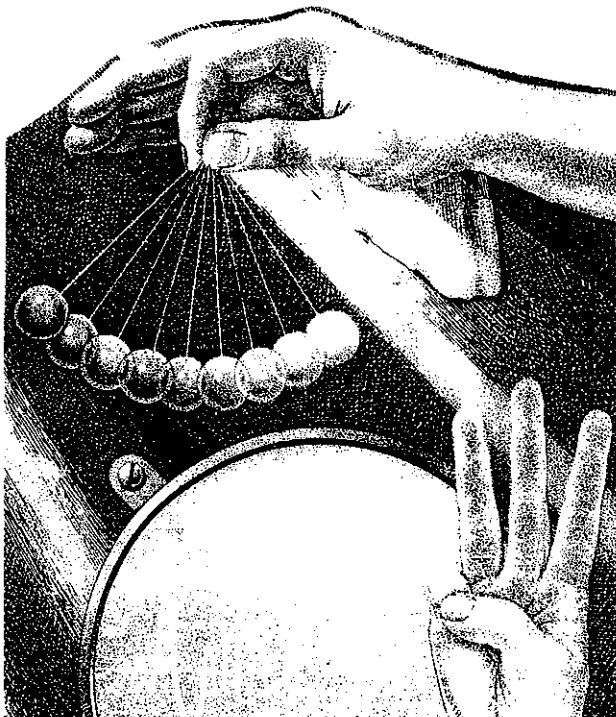
ces est relativement homogène). Le rôle de l'enseignant est alors de garantir une certaine conformité de ce savoir élaboré dans le contexte de la classe avec le savoir socialement admis ; pour cela la connaissance acquise par les élèves doit être petit à petit débarrassée du contexte de son émergence qui, trop particulier, limite sa communicabilité et son utilisation. Cet objectif est d'autant plus difficile à atteindre que la phase de production du savoir a bien fonctionné.

Dans ce cadre général de gestion des situations d'apprentissage en géométrie, on peut distinguer les grandes variations suivant :

- le contrat didactique : recherche d'efficacité (pratique) ou de rigueur (théorique) ;
- le niveau des connaissances et la rationalité telles qu'elles fonctionnent au niveau des élèves et qui engendrent toute une gamme de type de preuves dont on trouvera un répertoire dans le tableau suivant dû à N. Balacheff.

L'exigence de preuve doit donc pouvoir trouver sa place dès les pratiques mathématiques des premières classes en acceptant que soit reconnue pour preuve autre chose que des démonstrations au sens strict "...". De plus, une fois la preuve acceptée, la validité d'un énoncé ne peut plus être remise en question, il faudra pour s'intéresser à de nouvelles preuves trouver d'autres raisons. L'acceptation par l'enseignant d'une preuve qui pourrait être reconnue comme une démonstration pose alors le problème didactique d'une reprise ultérieure qui serait acceptable par les élèves." (Exemple la "preuve" de l'aire du triangle en CM2 et 6ème par découpage et recollage ; que la manipulation soit physique ou mentale).





Ces notions ont été exposées et argumentées tout au long du stage par des exemples des séquences de cours :

- Somme des angles d'un triangle et propriété d'intersection des médianes (niveau CM2).

- Symétrie orthogonale (dont on sait qu'elle figurera dans les prochains programmes de 6<sup>e</sup>).
  - . modèles des élèves : grossesse de certaines "directions physiques" (verticale etc..), rôle du quadrillage, place de la figure par rapport à l'axe de symétrie ;
  - . place de la symétrie dans l'histoire des mathématiques et dans l'enseignement (équilibre ; harmonie ; esthétique).
- Assemblages de cubes (niveau 5<sup>e</sup>).
  - . représentations d'un assemblage de cubes
  - . production d'une classification des assemblages
  - . production de codes de représentations planes
  - . univocité, preuves.

Ces exemples montrent que l'analyse d'une question d'enseignement oblige à accepter des détours importants en même temps qu'elle provoque une indéniable ouverture.

J'emprunte ma conclusion de G.Brousseau : "La géométrie est le lieu privilégié où l'on apprend à raisonner ; sa disparition momentanée dans l'enseignement français en fait apparaître, me semble-t-il, sa véritable fonction didactique."

## Quelques éléments pour une bibliographie

**Sur la symétrie** : Plusieurs articles ont paru dans "Petit X" (journal pour les enseignants de mathématique et de physique du premier cycle de l'enseignement secondaire. Edité par l'IREM de Grenoble).

**R.Gras** : Instrumentation de notions mathématiques, un exemple : la symétrie n°1.

**R.Métréliste** : La géométrie des transformations : une approche en classe de 4<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup>. N°4.

**D.Grenier** : Quelques aspects de la symétrie orthogonale pour des élèves de classes de 4<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup>. N°7.

## Sur le codage et la représentation d'objets spatiaux :

Articles parus dans "Petit X".  
A.Bessot, M.Eberhard, M.Th. Chabroult : Représentations d'assemblages de cubes au cycle moyen et en cinquième. N°2 et N°3.

## Sur preuve et démonstration.

D.Gand, JP.Guichard : Apprentissage de la démonstration n°5, article paru dans Recherches en Didactique des Mathématiques. (Revue française sur la Recherche en Didactique). N.Balacheff : Preuve et démonstration en mathématiques au Collège. N°3.3.

Et beaucoup de publications des IREM, en particulier les actes du colloque géométrie tenu à Marseille en .....



# DESSINE- MOI une MAISON

JP. DELAHAYE - Lille

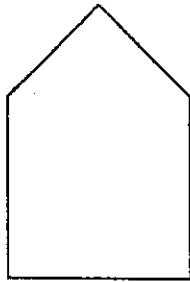
Dans la série "Dis, papa, tu m'racontes une histoire", (cf. PLOT n° 30), J.P. Delahaye nous propose ici une histoire d'itération fractalisantes ! Attention aux cauchemars et histoire à suivre dans le prochain numéro.

La petite fille :

S'il te plaît papa, dessine-moi une maison

Le papa :

Voilà.

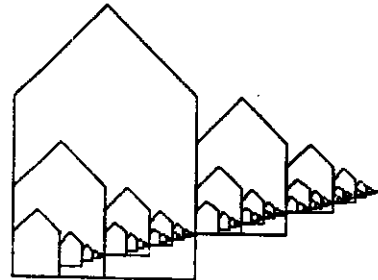


La petite fille :

Ca ne va pas, car les maisons que tu viens de dessiner ont leurs murs vides.

Le papa :

Bon..., je vais dessiner une rue sur le mur de chaque maison.

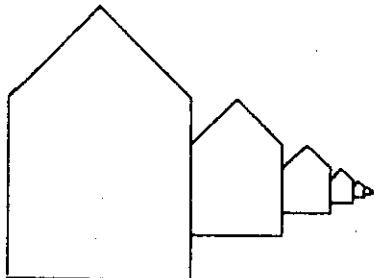


La petite fille :

Elle est bien seule ta maison, fais-en d'autres.

Le papa :

D'accord, je t'en dessine une infinité.



La petite fille :

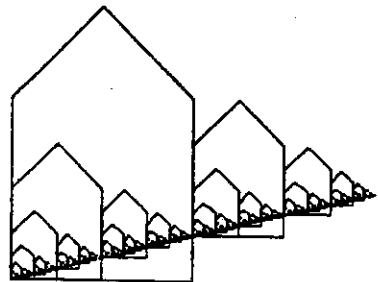
Ca ne va pas car les maisons que tu viens de dessiner ont leurs murs vides

Le papa.

Bon ..., je vais dessiner une rue sur le mur de chaque maison.

.....

Au bout d'un temps infini.

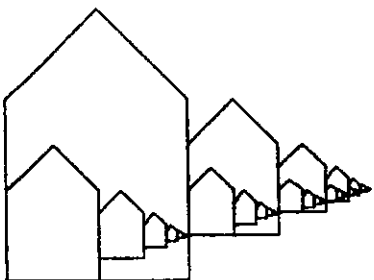


La petite fille :

Elle est pas mal ta rue, mais je trouve que les murs des maisons sont bien vides.

Le papa :

Eh bien, je vais faire une rue sur le mur de chaque maison.



Le papa :

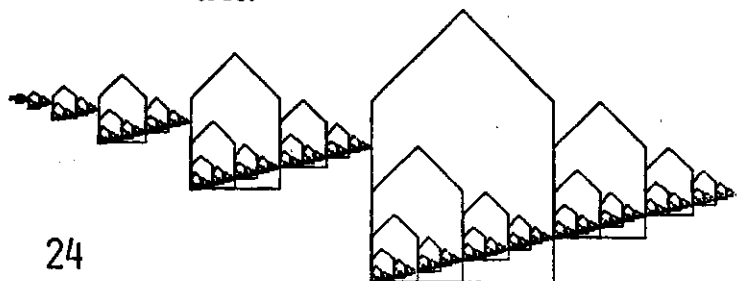
Ca te plaît maintenant ?

La petite fille :

Oui... mais je trouve cette rue bien seule, fais-en d'autres.

Le papa :

D'accord, en voilà une infinité d'autres.

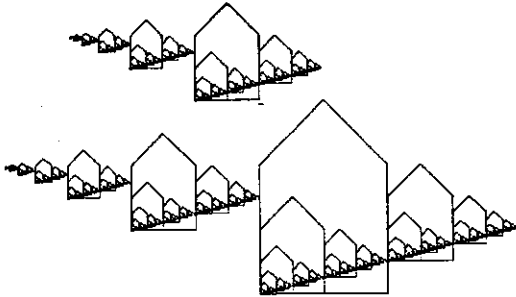


La petite fille :

J'aime bien ta ville, mais ça serait mieux s'il y en avait une autre.

Le papa :

Entendu, voilà une deuxième ville.

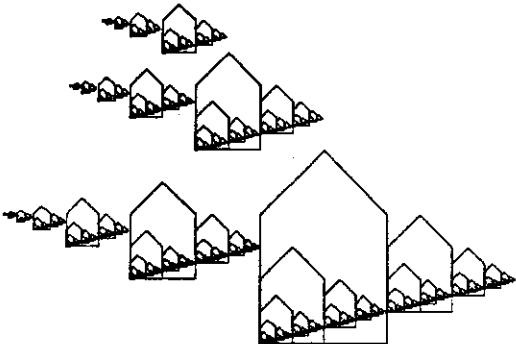


La petite fille

Ca serait encore mieux s'il y en avait une de plus

Le papa :

Entendu, voilà une troisième ville.



La petite fille

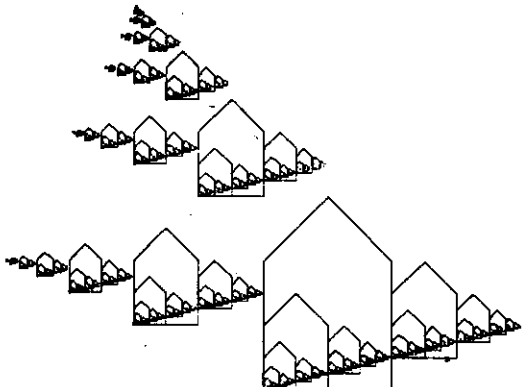
Ca serait encore mieux s'il y en avait une de plus.

Le papa :

Entendu, voilà une quatrième ville.

.....

Au bout d'un temps infini.



Le papa :

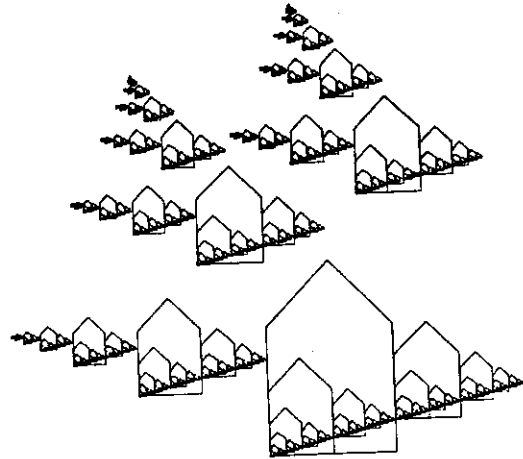
Ca y est. Est-ce qu'il te plaît mon univers ?

La petite fille :

Il est très bien ..., mais il est trop isolé il en faut un autre.

Le papa :

Comme tu veux, je te fais un deuxième univers.

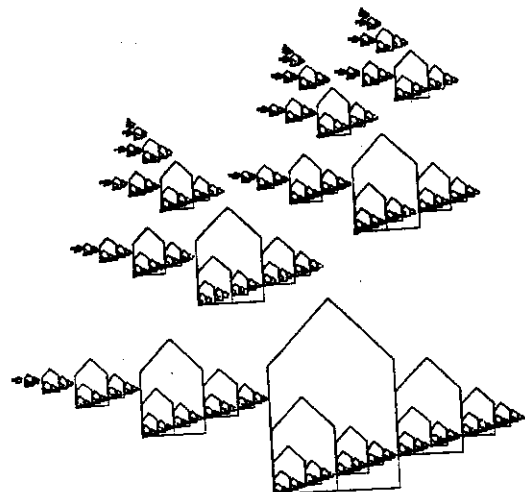


La petite fille :

Fais encore un autre univers.

Le papa

Comme tu veux.



La petite fille :

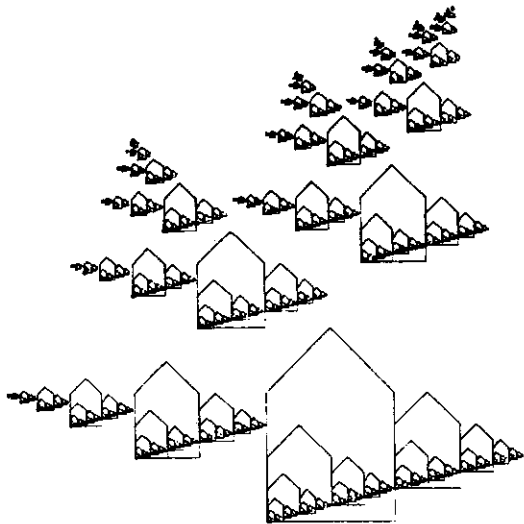
Fais encore un autre univers

Le papa :

Comme tu veux

... ..

Au bout d'un temps infini



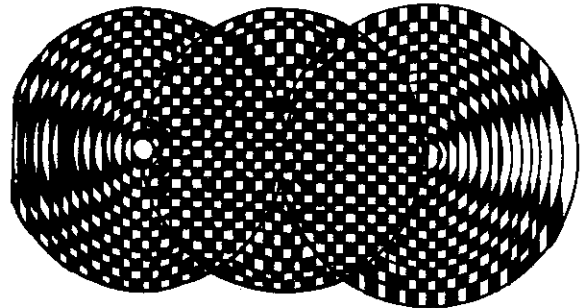
Le papa :

Bon, maintenant ça suffit, il est l'heure d'aller à l'école.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

I.	P	R	I	M	I	T	I	V	E
II.	O	U	I	E	S		L	E	X
III.	L	E		S		D	E	C	A
IV.	Y		G		A	U		T	C
V.	G	A	U	S		T	E	T	
VI.	O	B	E	I	T		R	U	E
VII.	N	E	P	E	R		O	R	S
VIII.	E	L	E	M	E	N	T	S	

IV : T.C. : Terminale C.



Jeux réalisés par Virginie GOURDZ - Collège Montaigne Orléans

**ANNONCE !**

*CIEAEM 24-30 juillet 1986.*

*Southampton.*

MATHEMATIQUE POUR LES ELEVES DE 14 A 17 ANS.

EST-CE QU'ILS EN ONT VRAIMENT BESOIN ?

C'est le thème de la prochaine rencontre de la Commission Internationale pour l'Etude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques, la CIEAEM.

La rencontre a lieu à Southampton (Angleterre) du 24 au 30 juillet 1986.

Les objectifs :

Développer des recommandations sur le thème et les sous-thèmes.

Elles seront présentées aux séances plénières et seront publiées -avec les exposés faits par les conférenciers.

Informations :

Peter Bowie, Shalbourne, Marlborough, SN8 3QD, England.

# Pauvre FRANCE ...

Jean-Baptiste TOUCHARD  
PARIS

Avec les images qui suivent JB.Touchard, de l'IREM de Paris-Sud, nous donne ici un avant goût d'un livre "images numériques" dont il est l'auteur et qui doit sortir fin décembre 1985 aux éditions Cedic-Nathan. Il donne aussi l'envie de manipuler la souris du Macintosh pour faire subir d'autres avatars à cette pauvre France, (pauvre parce que tordue en tous sens et qui a perdu son Ile .... de Beauté). Il nous donne aussi le goût d'utiliser ce travail avec des élèves qui voudraient en savoir plus sur la géométrie des transformations et les images d'ordinateurs. Vous noterez enfin que le Macintosh fait de la concurrence (déloyale) au PLOT !

Les dessins suivants illustrent divers avatars que l'on peut faire subir à un "dessin" à l'aide d'un petit programme d'ordinateur. On peut également dire que ces dessins illustrent divers avatars que l'on peut faire subir à des points à l'aide de transformations géométriques.

Le programme est composé de trois parties :

- La première partie permet de remplir le tableau Dess avec les coordonnées des sommets d'une ligne polygonale. Ce tableau contient autant de lignes que de sommets plus une. Dans la première case de la ligne 0, Dess(0,0), on trouve le nombre de sommets.

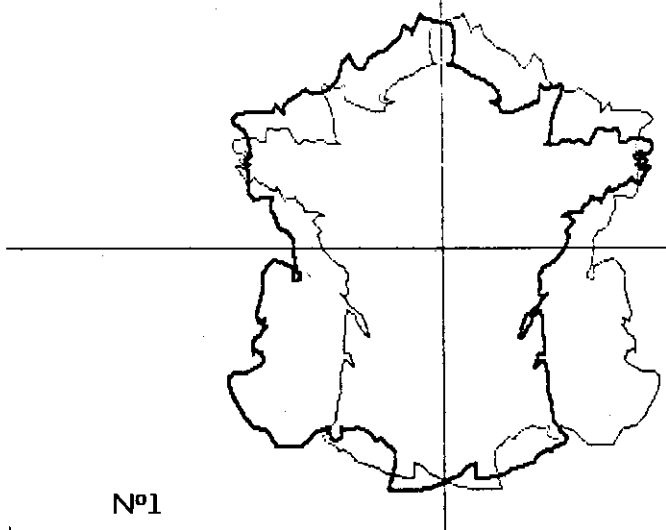
Cette partie du programme peut facilement être remplacée par divers modules qui remplissent Dess à partir d'un fichier, d'une liste de DATA, d'une "fonction" ou d'un programme de dessin.

Dans le cas présent, on lit un fichier qui a été créé par un petit programme qui permet de suivre un motif dessiné sur un calque posé sur l'écran...

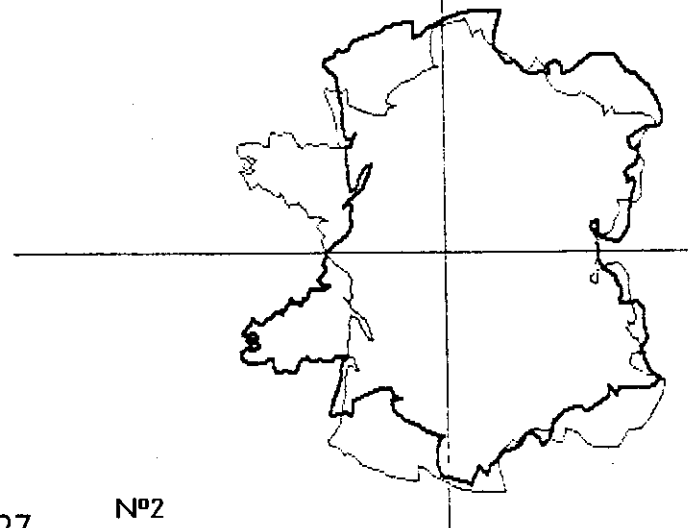
- La seconde partie opère diverses transformations sur les coordonnées contenues dans Dess. Il faut quand même signaler que le programme transformera le segment  $[AB]$  en  $[f(A),f(B)]$ . Si cela est juste pour les applications linéaires, c'est loin d'être satisfaisant pour les applications linéaires, c'est loin d'être satisfaisant pour les transformations plus complexes ....

- La troisième partie permet de tracer sur l'écran le tableau Dess. On trouve éventuellement dans cette partie le traçage des axes. La principale difficulté de ces quelques lignes résulte de l'incapacité de l'auteur à traiter correctement les changements de repères (celui dans lequel sont exprimées les coordonnées des points  $(X,Y)$  et celui de la machine  $(X_m, Y_m)$ ).

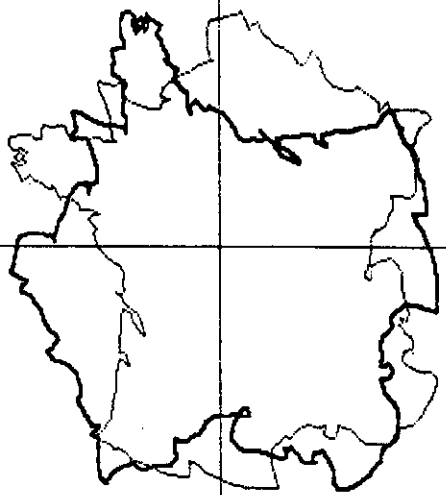
Matrice de transformation... (a,b,c,d)? -1,0,0,1



Matrice de transformation... (a,b,c,d)? 1,0,0,-1

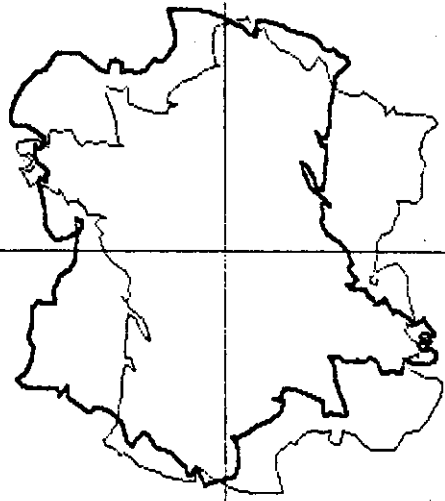


Matrice de transformation... (a,b,c,d)?



N°3

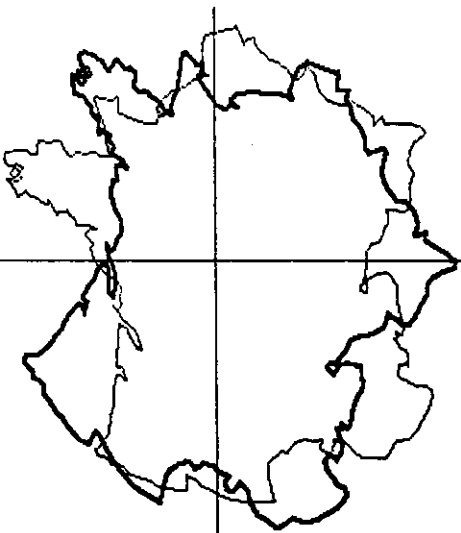
Matrice de transformation... (a,b,c,d)?



N°4

File Edit Search Run Windows  
MATPLOT

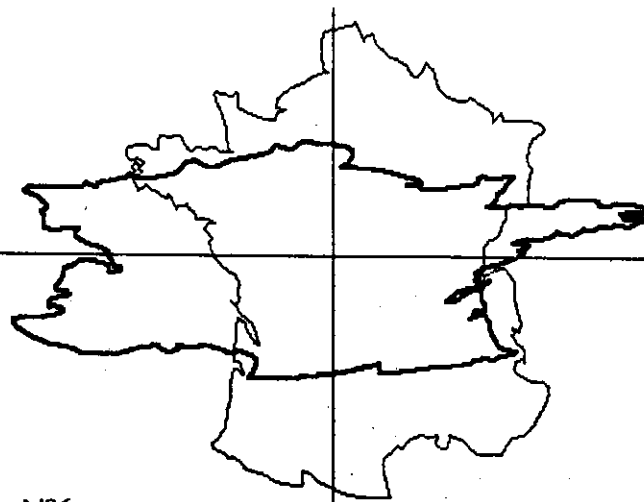
Matrice de transformation... (a,b,c,d)?



N°5

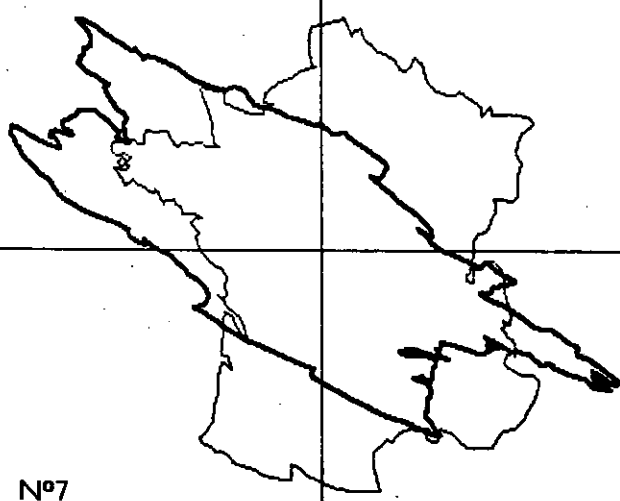
File Edit Search Run Windows  
MATPLOT

Matrice de transformation... (a,b,c,d)?



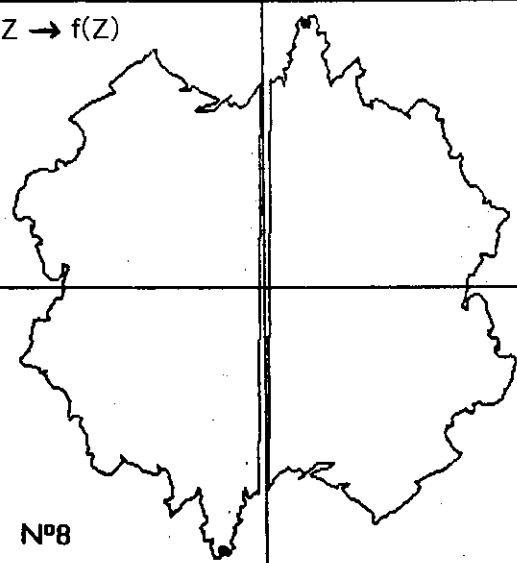
N°6

Matrice de transformation... (a,b,c,d)?

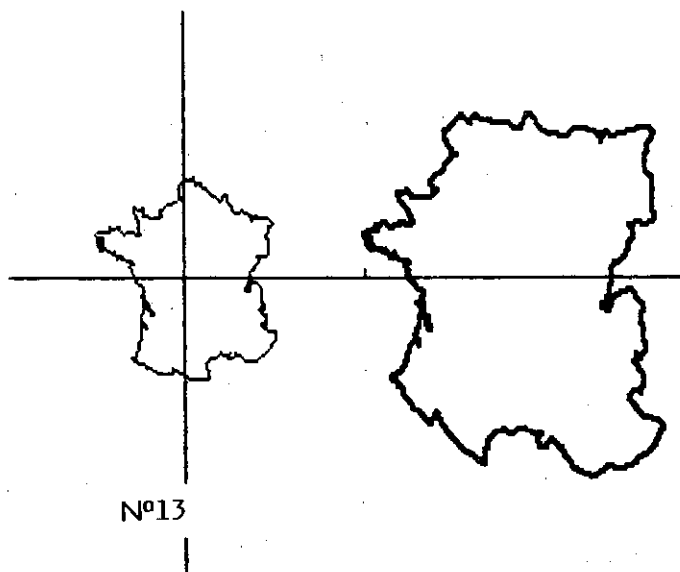
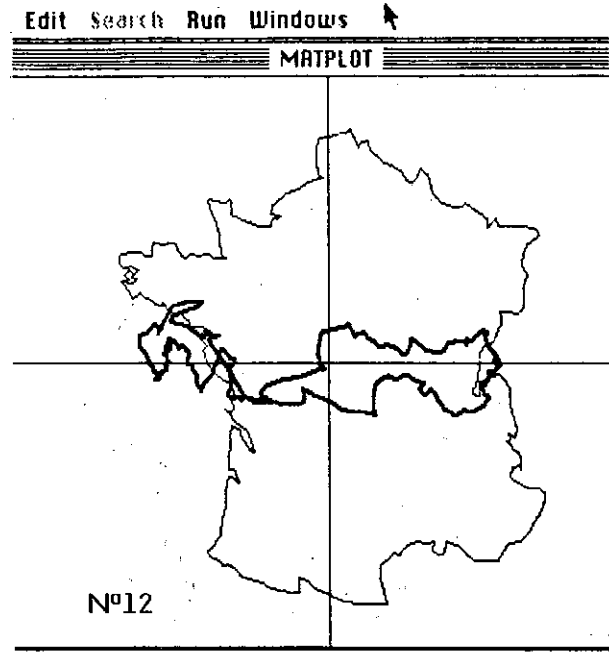
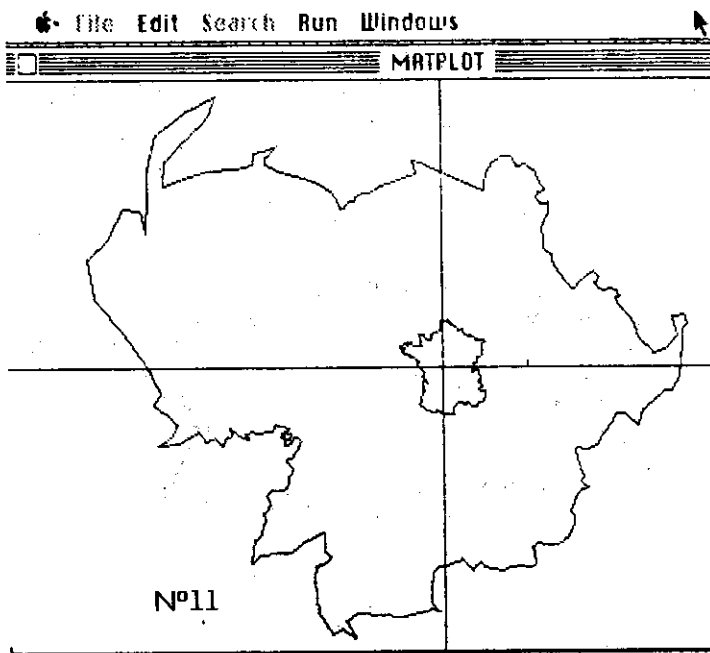
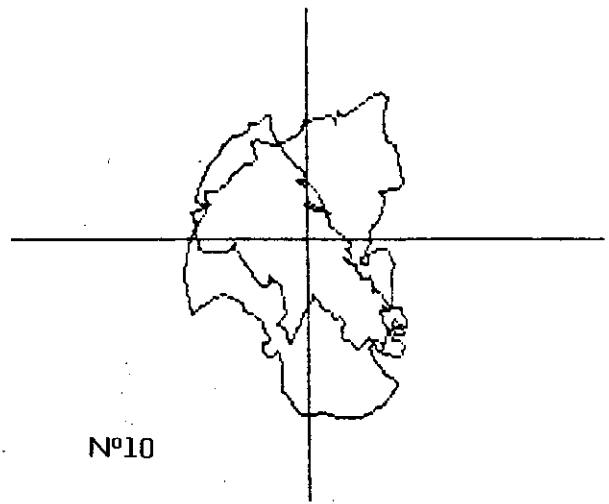
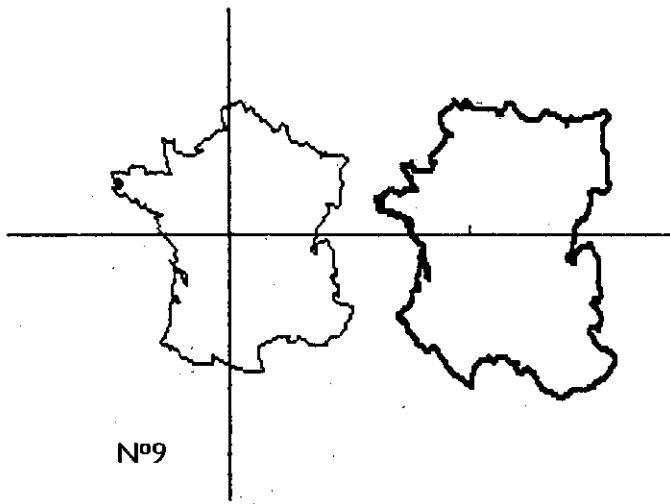


N°7

$Z \rightarrow f(Z)$

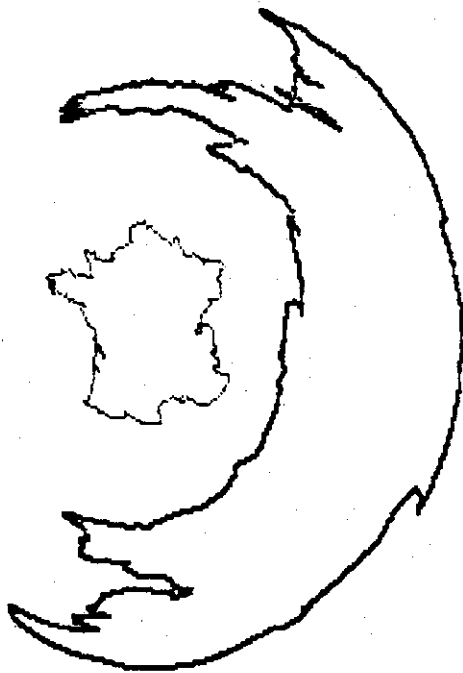


N°8

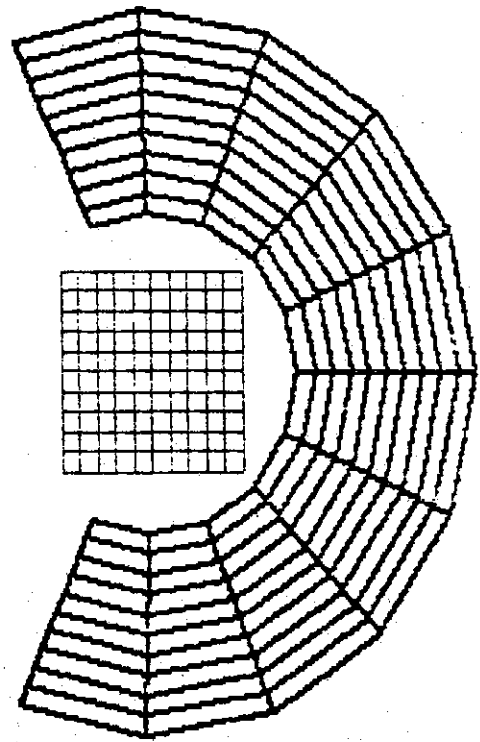


Pour les heureux possesseurs de Mac qui voudraient programmer ces jolies cartes voici les programmes utilisés. (Nous vous laissons deviner à quelles cartes correspondent chacun des trois programmes de traitement).

La carte de France a été tracée en "collant" sur l'écran une vraie carte photocopiée sur transparent et en en suivant les contours avec la souris - (Si vous utilisez ce procédé n'oubliez pas la Corse !).



N°14



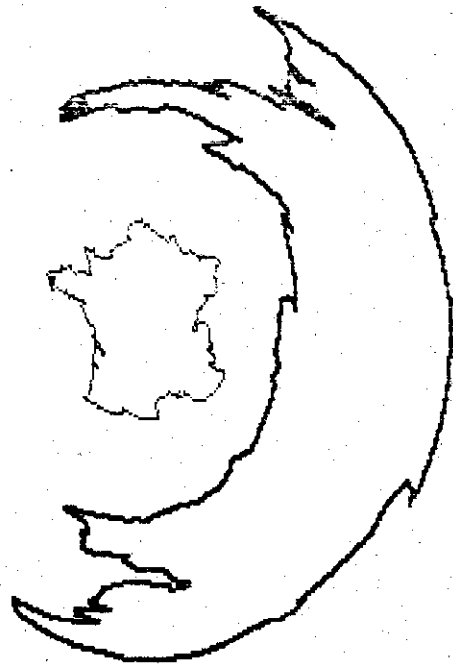
N°15

File Edit Search Run Windows

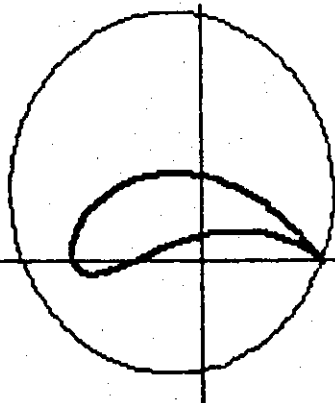
MATPLOTT

```

List
Traitement:
CLS
GOSUB Affichage
FOR i=1 TO Dess(0,0)
  X=Dess(i,0):Y=Dess(i,1)
  Dess(i,0)=(Y+1.3)*COS(4*X)
  Dess(i,1)=(Y+1.3)*SIN(4*X)
NEXT i
CALL PENSIZE (2,2)
GOSUB Affichage
  
```



N°16



```

WINDOW 1,"MATPLOT",(0,40)-(511,340),1
  Lecture du tableau
N$="Langage:France_norm"
OPEN N$ FOR INPUT AS 1
INPUT *1,Npt:PRINT Npt"Points"
DIM Dess(Npt,2)
Dess(0,0)=Npt
INPUT *1,Dess(0,1),Dess(0,2)
FOR i=1 TO Npt
  LOCATE 3,1:PRINT i
  FOR j=0 TO 2
    INPUT *1,Dess(i,j)
  NEXT j
NEXT i
CLOSE *1

Traitement:
GOSUB Affichage
FOR i=1 TO Dess(0,0)
  X=EXP(Dess(i,0)+.5)*COS(Dess(i,1))
  Y=EXP(Dess(i,0)+.5)*SIN(Dess(i,1))
  Dess(i,0)=X:Dess(i,1)=Y
NEXT i
CALL PENSIZE (2,2)
GOSUB Affichage
    
```

```

B0:GOTO B0
END
    
```

```

Affichage:
Xc=100:Yc=150:Zoom=75
LINE(Xc,0)-(Xc,340)
LINE(0,Yc)-(512,Yc)
LINE(Zoom+Xc,Yc)-(Zoom+Xc,Yc-3)
FOR i=1 TO Dess(0,0)
X=Zoom*Dess(i,0)+Xc:Y=Yc+Zoom*Dess(i,1)
IF Dess(i,2)=0 THEN CALL MOVETO(X,Y)
CALL LINETO(X,Y)
NEXT i
RETURN
    
```

```

File Edit Search Run Windows
List
Traitement:
CLS:LOCATE 1,1
FOR i=1 TO Dess(0,0)
  n=SQR(Dess(i,0)*Dess(i,0)+Dess(i,1)*Dess(i,1))
  X=SQR((n+Dess(i,0))/2)
  Y=SQR((n-Dess(i,0))/2)
  IF Dess(i,1)<0 THEN Y=-Y
  Dess(i,0)=X:Dess(i,1)=Y
NEXT i
GOSUB Affichage

FOR i=1 TO Dess(0,0)
  Dess(i,0)=-Dess(i,0)
  Dess(i,1)=-Dess(i,1)
NEXT i
GOSUB Affichage
    
```

```

List
Traitement:
GOSUB Affichage
FOR i=1 TO Dess(0,0)
  X=EXP(Dess(i,0)+.5)*COS(Dess(i,1))
  Y=EXP(Dess(i,0)+.5)*SIN(Dess(i,1))
  Dess(i,0)=X:Dess(i,1)=Y
NEXT i
CALL PENSIZE (2,2)
GOSUB Affichage
    
```

Réponses

N°	a	b	c	d
3	0	1	1	0
4	-1	0	0	-1
5	0,866	-0,5	-0,5	0,866
6	-1,5	0	0	0,5
7	-1,3	-2,5	-0,75	0,433
8	$Z \longrightarrow \sqrt{Z}$			
9	$Z \longrightarrow e^Z$			
10	$Z \longrightarrow Z^2$			
11	$Z \longrightarrow \frac{1}{Z}$			

- 12  $Z \longrightarrow (Z + \frac{1}{Z})/2$  qui est la transformation en aile d'avion de Jukowski
- 13  $Z \longrightarrow e^{iz}$
- 14 une anamorphose de la France avec le "craticulage" d'un réseau carré

Pour en savoir plus sur les anamorphoses lisez "Mosaïques Mathématiques" (Voir bon de commande des Dossiers et matériels du PLOT.



# La Reforme de l'ENSEIGNEMENT de 1960 à nos jours...

---

## Le Probleme

**La réforme sur l'enseignement est loin de faire l'unanimité. Un groupe d'enseignants de très haut niveau s'est penché sur une question qui préoccupe la majorité des futurs instituteurs : l'évolution d'un problème mathématique. Cette comparaison vous aidera certainement à vous y retrouver.**

### I. Enseignement 1960 :

Un paysan vend un sac de pommes de terre pour 100 F. Ses frais de production s'élèvent au  $\frac{4}{5}$  du prix de vente. Quel est son bénéfice ?

### II. Enseignement traditionnel 1970 :

Un paysan vend un sac de pommes de terre pour 100 F. Ses frais de production s'élèvent au  $\frac{4}{5}$  du prix de vente, c'est à dire 80 F. Quel est son bénéfice ?

### III. Enseignement moderne 1970 :

Un paysan échange un ensemble P de pommes de terre contre un ensemble M de pièces de monnaie. Le cardinal de l'ensemble M est égal à 100 et chaque élément p E M vaut 1 F. Dessine 100 gros points représentant les éléments de l'ensemble M. L'ensemble F des frais de production comprend 20 gros points de moins que l'ensemble M. Représente l'ensemble F comme un sous-ensemble de l'ensemble M et donne la réponse à la question suivante : Quel est le cardinal de l'ensemble B des bénéfices?(à dessiner en rouge).

### IV. Enseignement rénové 1980 :

Un agriculteur vend un sac de pommes de terre pour 100 F. Les frais de production s'élèvent à 80 F. et le bénéfice est de 20 F. Devoir : souligne les mots "pommes de terre" et discute-en avec ton voisin.

### V. Enseignement réformé 1990 :

Un peizan kapitalist privilégié sanrichi injustement de 20 F. sur un sac de patat, analiz le teskt et recherche les fote de contenu de gramère, d'ortographe, de ponctuation et ensuite di se que tu pense de set maniaire de s'enrichir.

# 1986

## REABONNEZ-VOUS

et faites abonner votre C.D.I.

au Journal

# plot

et à ses Suppléments 1986

Nom et Prénom :

Adresse complète :

Code Postal et Ville

_____
_____
_____
_____

Renouvellement

Nouvel abonné

Tarif normal

Membre de l'APMEP

Envoi par avion

Règlement

100 F

80 F

+ 20 F

F.

A envoyer à :

APMEP Orléans-Tours - CCP La Source 1440 09 X  
IREM - Université d'Orléans, BP 6759, 45067 Orléans-Cedex 2

Si vous êtes des Régionales de Poitiers ou Limoges, réabonnez-vous auprès de

Régionale APMEP de Limoges, IREM - 123, rue Albert Thomas 87060 LIMOGES  
Régionale APMEP de Poitiers, CRDP - 6, rue Ste.Catherine 86034 POITIERS.

REGIONALE D'ORLEANS-TOURS

CCP : LA SOURCE 1440 09 X

**Siège Social** : IREM, Université - 45046 ORLEANS Cedex (38) 63.22.16  
**Président** : André GAGNEUX, 118 rue Charlet - 18000 BOURGES 48 65 06 92  
**Vice Présidents** : Jacques PINAUD, 4, rue de la Tuilerie, Chambléan-Garnay - 28500 VERNOUILLET (37) 46.82.82  
: Jean-Claude SACHET, 2 route du Vallon, St.Gemme Moronval - 28500 VERNOUILLET (37) 43.72.15  
**Relations avec le National** : Pascal MONSELLIER, 153 rue du faubourg St.Vincent - 45000 ORLEANS (38) 54.42.69  
**Trésorier** : Joëlle PROVOST, 118, rue Charlet, 18000 BOURGES 48 65 06 92  
**Trésorier adjoint** : André DUTHILLEUL, 13, rue du Domaine - 37300 JOUE LES TOURS (47) 27.75.74  
**Secrétaire** : Patrick MARTE, 15 rue Berthollet - 45100 ORLEANS (38) 63.12.83  
**Secrétaire 1er cycle** : Henri ARACIL, IREM, Université d'Orléans, 45046 ORLEANS Cedex  
**Secrétaire 2nd cycle** : Jacques PINAUD  
**Secrétaire LEP** : Annie GAVOIS, "Les Girardières" - 37300 JOUE LES TOURS (47) 53.40.67  
**Secrétaire Formation Continue** : Geneviève MARGOT, 2 rue Reculée, Cidex 571 - 41350 VINEUIL (54) 20.53.77

**Autres membres du Comité Régional.**

Gérard CHAUVAT : 31, rue Albert Camus - 37300 JOUE LES TOURS (47) 28.15.18  
Michel DARCHÉ : 1, rue Albert Laville - 45000 ORLEANS (38) 62.22.85  
Dominique DESNOYER : 10, rue du 19 mars 1962 - 36200 ST. MARCEL (54) 24.39.99  
Daniel MARCHAND : Fonfurat - 36200 ARGENTON S/CREUSE (54) 24.19.85  
Michel MIRAULT : 5, rue Michel de Montaigne - 45100 ORLEANS (38) 69.19.17  
Pierre NURY : "Ville Greuil", St. Roch - 37390 LA MEMBROLLE (47) 41.07.08  
Dominique PION : 45, rue du Bourdon blanc, 45000 ORLEANS 38 53 56 59  
Yves OLIVIER : 21, allée des Myosotis - 41000 BLOIS, 54 43 07 60