

plot

BULLETIN DES REGIONALES A.P.M.E.P.
DE POITIERS, LIMOGES ET ORLEANS-TOURS

Une nouvelle année ... et pour le PLOT avec une équipe élargie une nouvelle formule.

- Une revue trimestrielle avec des rubriques que vous contribuerez à élargir. Ainsi nous attendons vos articles sur : les problèmes chocs, les maths en action, les logiciels pour la classe, l'innovation, la formation

- Un supplément trimestriel

Les suppléments 83 s'épuisent : les "traceurs de courbes" ont dû vous parvenir et le "Polyèdres n° 3" ne devrait pas tarder. D'ici juin vous recevrez "PLIAGES n° 1" premier supplément de 1984 consacré aux "Papiers accrochés" avec texte et matériel conçus par Raoul RABA. Une affaire qui tourne mais qui demande patience et persévérance.

- Des pochettes de matériel

D'un côté le matériel, de l'autre des dossiers "techniques". Ainsi en 1984 de nouvelles pochettes de "POLYEDRES 1" et "POLYEDRES 2" avec des feuilles prédécoupées en carton bicolore : rouge turc et blanc. Un dossier technique décrivant l'univers des polyèdres. Idem pour les systèmes articulés : une pochette de matériel en carton, un dossier technique.

N'oubliez pas de vous réabonner et de faire réabonner votre CDI. Plus il y aura d'abonnés, plus il y aura de lecteurs, plus il y aura d'auteurs, plus il y aura d'articles, de matériels

Bonne Année à tous

L'équipe d'animation.

Equipe d'animation :

Michel Clinard, Roger Crépin, Michel Darche,
Marie-Laure Darche, Patrick Marthe, Michel Mirault
Pascal Monsellier, Serge Parpay.

Dactylographie : Madeleine Schlienger

Contrôle ventes et publicité : Pascal Monsellier

Montage : Michel Mirault

Fichier et routage : Patrick Marthe.

... Adresse du journal : IREM. Université , 45046 Orléans cedex...

Directrice de publication : Marie laure Darche

..... numéro CPPAP : 63181

Imprimé par le Centre Régional de Documentation Pédagogique , 55 rue
Notre - Dame de Recouvrance , 450000 Orléans

Dépot légal : 1^{er} trimestre 84



1984 = 26 x 31
TOUJOURS PLUS, TOUJOURS MIEUX !

à partir de 1984

Le **plot**, c'est

une nouvelle formule

- une revue trimestrielle
- un supplément semestriel avec texte et matériel
- des pochettes de matériel

En 1984

Le

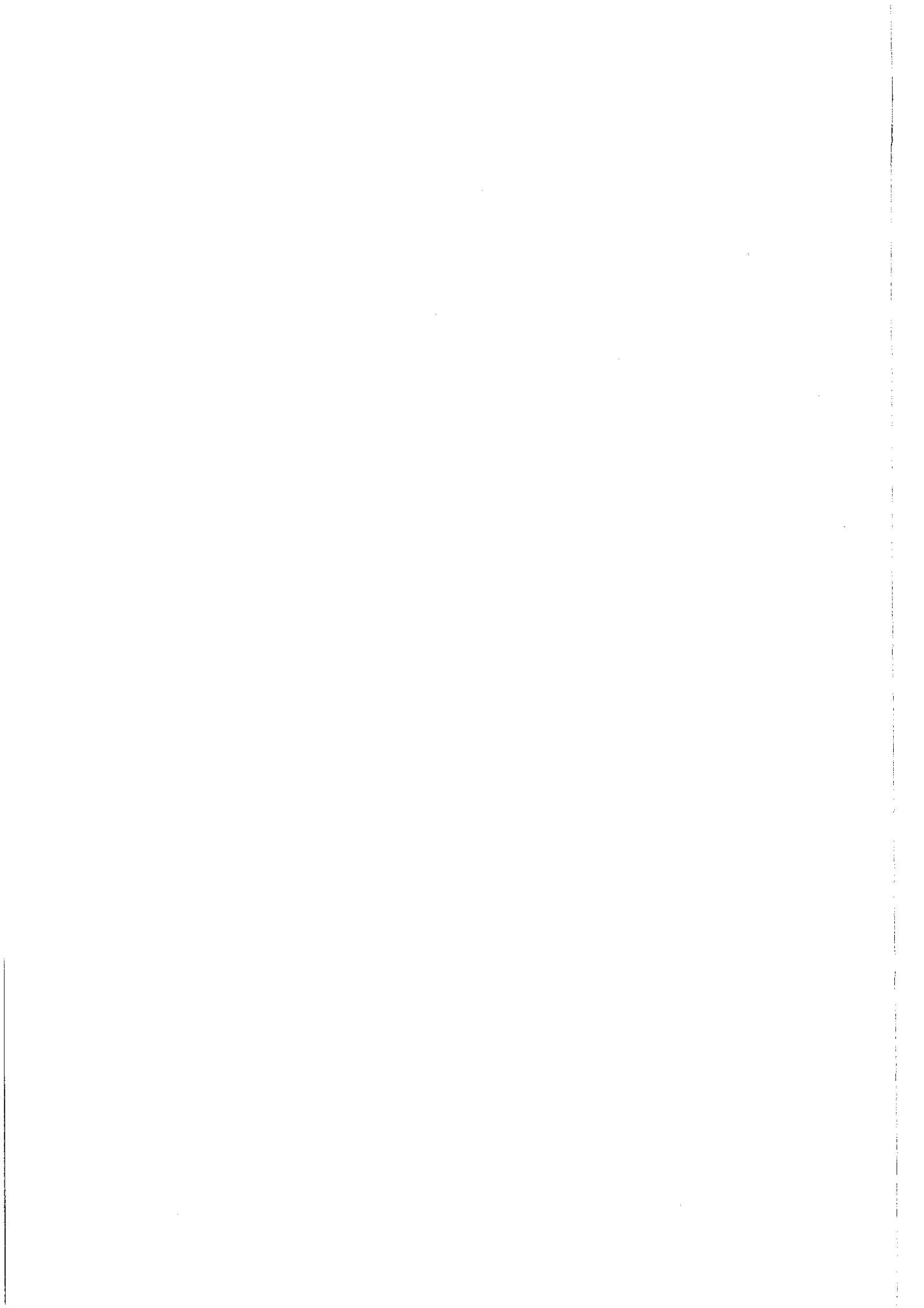
SUPPLEMENT DU

plot

c'est 2 numéros consacrés aux pliages

DEUX NUMEROS permettant de réaliser et faire réaliser divers objets liés aux mathématiques avec le matériel fourni, puis avec d'autres réalisés avec papier et ciseaux des **PLIAGES** et des mathématiques pour vous et pour les plus jeunes... de la Maternelle à l'Université.

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



plot

BULLETIN DES REGIONALES APMEP DE POITIERS, LIMOGES ET ORLEANS-TOURS

Sommaire du n°26

Situations d'analyse	<i>G.R.A.A.F.E.</i>	3
En suivant l'Expo ...	<i>M. DARCHE</i>	9
Problèmes - chocs		12
Transformateurs et transformations planes	<i>Y. BOUTEILLER</i>	15
Détournement des transformateurs... Transformations ou mouvements...	<i>J-P. DELEPORTE</i>	17
Géométrie de la tortue	<i>J. BRET</i>	20
La géométrie à travers l'histoire	<i>J-P. GUICHARD</i>	25
Les suppléments du PLOT 84		28
Rectificatif		30
Le courrier des lecteurs		30
La vie des Arbels (feuilleton)	<i>G. CHAUVAT</i>	31
1984 une nouvelle formule de PLOT matériel		32
Brochures A.P.M.E.P.		34
Les régionales A.P.M.E.P.		34 & 35
Abonnements et bons de commande		36

PRÉSENCE D'EVARISTE GALOIS 1811 - 1832

Une publication A.P.M.E.P.
consacrée à l'un des mathématiciens le plus incompris de son époque
et dont les idées ont pourtant profondément marqué
l'évolution de la science

56 pages

dans un format exceptionnel : 21 × 29,7
illustrées de reproductions photographiques de pages manuscrites
d'Evariste Galois.



Prix : 45 F

Prix port compris : 51 F

Adressez-vous à une
Régionale APM

Né le 25 octobre 1811 à Bourg-la-Reine, Evariste Galois mourut des suites d'un duel le 31 mai 1832, il y a donc tout juste cent cinquante ans...

SOMMAIRE

- G. WALUSINSKI — *Evariste Galois et nous.*
- R. TATON — *Evariste Galois et ses contemporains*, suivi d'une bibliographie complète et de 16 documents.
- A. DAHAN — *L'œuvre algébrique d'Evariste Galois.*
- J. DIEUDONNÉ — *L'influence de Galois.*
- D. GUY — "*Mathématiques en fête*" au Collège et Lycée R. Rolland d'Argenteuil.

Situations d'Analyse

GRAAFE - Dijon

- ANALYSE (première) -

Les situations suivantes répondent aux intentions (pré- tentions) pédago-didacticiennes ci-après :

Etant une approche des notions de limite et de convergence, elles plongent cette approche dans des supports diversifiés (!) (mathématique, physique, ... voire ludique (?)) marquant par là-même la volonté de :

- lier les représentations de la notion de limite ou de convergence à ces supports, créer une expérience, un vécu, un cadre de référence, comme préalable à toute tentative de formalisation (cf document du G.R.A.A.F.E.),
- prendre en compte les modèles spontanés des élèves sur la notion de limite (cf B. CORNU),
- tenter de répondre par avance au "à quoi ça sert ?" par des situations où la notion de limite sert à répondre à des questions issues de ces situations, sert à résoudre des problèmes,
- ne pas éviter les difficultés quant à "limite atteinte ou non", "limite dépassée", "aussi proche de ... qu'on le désire" en rendant les élèves conscients de ces difficultés par les débats sur le sens (en autres) qui peuvent s'instaurer entre les élèves (cf. B. CORNU, G. BROUSSEAU),
- Elles cherchent à intégrer mathématisation et codage dans l'apprentissage (cf. M. BRUSTON, et document du G.R.A.A.F.E.),
- elles cherchent à créer un va-et-vient constant entre le discret et le continu (suites et fonctions interviennent simultanément), à rendre signifiants les calculs littéraux, algébriques ou approchés à effectuer (cf. document G.R.A.A.F.E. et M. BRUSTON), à rendre significantes les éventuelles simplifications algébriques à effectuer,
- elles cherchent à aller d'un aspect global aux points particuliers (cf. M. DARCHE sur l'approche systémique), aspect global propre à rendre toujours présentes la nécessité et l'utilité des transferts, des savoirs et savoir-faire antérieurs, propre à forcer les élèves à s'auto-questionner sur l'efficacité de ces savoirs et savoir-faire, propre à justifier les études plus théoriques ou plus générales qui peuvent s'imposer (on peut citer évidemment les polynômes, les suites de référence, la rapidité de convergence, etc...), propre à montrer à terme la rentabilité et le moindre coût de certaines écritures (indicielle par exemple), de certains procédés, de certaines méthodes,
- elles rejettent le pathologique à l'endroit où il doit se trouver à ce niveau (il peut être susceptible d'amener une interrogation sur l'acquis ou sur ce qui semble être acquis), mais ne cherchent jamais à négliger ou à esquiver la rigueur dans l'utilisation des savoirs et savoir-faire (cf. G. GLAESER).

- elles sont construites sur les difficultés que notre expérience (lectures, pratiques en classes, discussions, rencontres...) a permis de cerner, de localiser (étant entendu que : 1°) une difficulté est révélée par la répétition d'un type d'erreur par un grand nombre d'élèves, 2°) nous n'avons pas toujours réussi à formuler clairement nos intentions, quelquefois même avons-nous préféré nous abstenir de toute formulation), et doivent permettre une évaluation de leur pertinence par l'observation puis la description de leur gestion avec le groupe-classe (cf. projet GREFFE).

- Michel DARCHE : Rôle des objectifs dans l'évaluation des apprentissages au niveau du groupe-classe, in Comptes-rendus de la 29ème rencontre organisée par la CIEAEM (1977)

- Georges GLAESER : La didactique de l'analyse in Bulletin APM n° 302 (1976)

- G.R.A.A.F.E. : Problèmes, enseignement et opérations de transferts, document de travail du groupe (1982)

- G.R.E.F.F.E. : Projet de recherche (1982)

BIBLIOGRAPHIE

- Guy BROUSSEAU : Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques, in Comptes-rendus de la 28ème rencontre organisée par la Commission Internationale pour l'Etude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques -1976).

- L'observation des activités didactiques in comptes-rendus de la 29ème rencontre organisée par la CIEAEM (1977)

- Michel BRUSTON : Difficultés objectives dans l'apprentissage des mathématiques, in Education Permanente n° 61 (1981)

- Bernard CORNU : Enquête sur les expressions "tend vers", "a pour limite"... Irem de GRENOBLE (1978 ?)

- Interférence des modèles spontanés dans l'apprentissage de la notion de limite, in Actes du Colloque Analyse, Irem d'ORLEANS (1982)

- Grandes lignes de l'évolution historique de la notion de limite, in Bulletin APM n° 335 (1982)

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

PRENDRE LA TANGENTE

SUPPORT : Mathématique

INTENTIONS PEDAGO-DIDACTICIENNES

- La tangente se voit, mais résiste aux tentatives de mise en équation.

CONTENUS ABORDES, UTILISABLES (LISTE NON EXHAUSTIVE) :

- Fonctions, tables de différences, représentations graphiques, sécantes.

- Equations cartésiennes d'ensembles de points, coefficient directeur, vecteur directeur d'une droite.

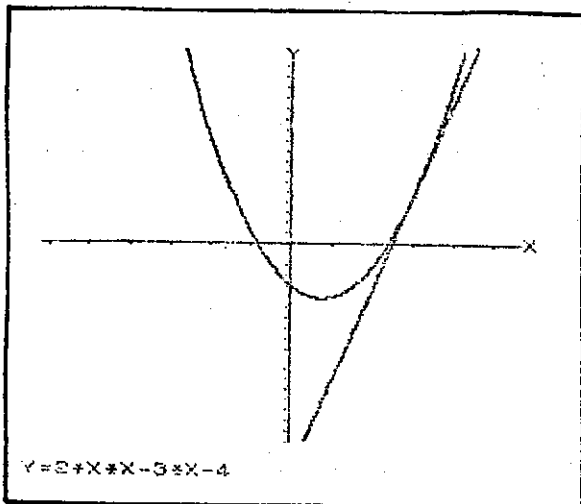
- Position limite d'une famille de droites.

- Limites, th. sur les limites (pour "calculer" les limites), développement limité.

Exercice.

Trouver, par une équation cartésienne par exemple, une droite non parallèle à l'axe des ordonnées, qui passe par le point de coordonnées (3 ; 5) et qui n'ait qu'un seul point commun avec la courbe d'équation cartésienne :

$$(a;b) \in R^2, b = 2a^2 - 3a - 4$$



□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

RESOLUTION D'EQUATION

SUPPORT : mathématique

INTENTIONS PEDAGO-DIDACTICIENNES

- Conflits en deux temps :
 - * faire rencontrer l'échec de la procédure algébrique (quand l'échec est clairement accepté, l'interprétation graphique montre l'existence d'une solution, ce qui permet aux élèves d'entamer une méthode d'approximations successives, en fait l'utilisation implicite d'une suite convergant vers la solution) ;
 - * montrer l'insuffisance de la méthode ci-dessus par une question du style : "pouvez-vous donner une valeur approchée de la solution à 10^{-n} près ?"

CONTENUS ABORDES, UTILISABLES (LISTE NON EXHAUSTIVE) :

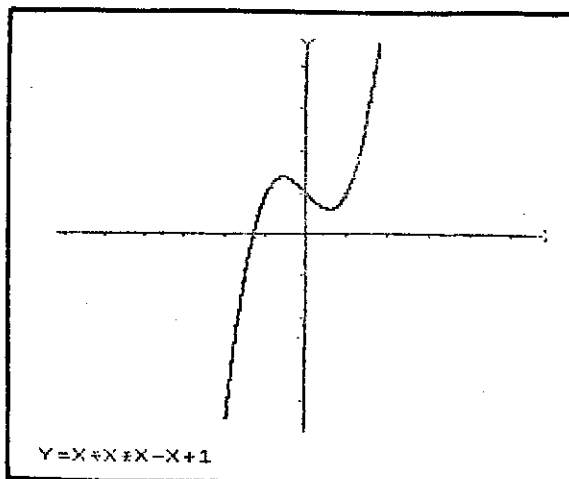
- Suites majorées, minorées, croissantes, décroissantes, convergentes, th. de convergence.
- Intervalles emboîtés, relation d'ordre sur \mathbb{R} .
- Fonctions polynomes, représentations graphiques, translatée d'une courbe.
- Equation, ensemble-solution d'une équation, solution, valeur exacte, valeur approchée.
- Lien discret-continu.

Remarque.

La solution correspond à un point répulsif.

Exercice.

Résoudre $a \in \mathbb{R}, a^3 + 1 = a$

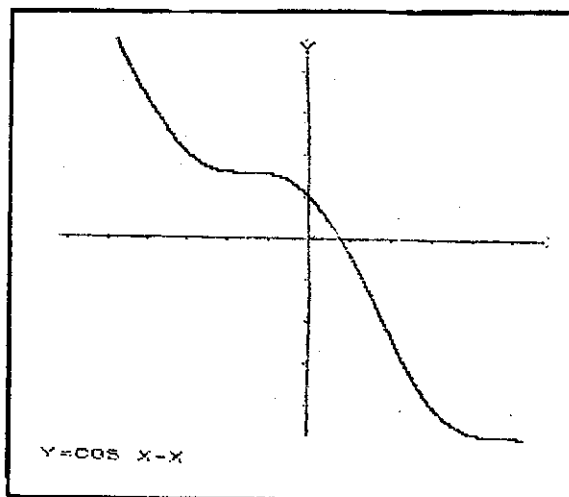


A ENVISAGER COMME PROLONGEMENT :

$a \in [0; \Pi], \cos a = a$

$z \in] 0; \Pi [, \cotg z = z$

$u \in \mathbb{R}, u^2 = 3$



□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

UNE HISTOIRE DE ROBINET

SUPPORT : Pseudo-concret, pas trop invraisemblable.

INTENTIONS PEDAGO-DIDACTICIENNES :

- Aborder la difficulté de passer de formules "moyennes" à l'instantané.
- Discrétiser un phénomène continu.
- Visualiser un volume par une aire.

CONTENUS ABORDES, UTILISABLES (LISTE NON EXHAUSTIVE) :

- Suites, intervalles emboîtés, suites adjacentes, suites bornées, majorées, minorées, suites de fonctions, récurrence.
- Valeur approchée à tant près, limite.

Exercice.

Un robinet (de section 1,2 cm²) coule pendant 12 heures ; pendant les huit premières heures, le débit est constant et de 1 m³/h. Pendant les quatre heures suivantes, le débit, en m³/h, est donné par d(t), avec

$$d(t) = \frac{1}{16} t^2 + t - 3$$

où t représente le temps écoulé depuis le début de l'opération.

Quel est le volume d'eau écoulée pendant ces 12 heures ?

Le puits est à sec.

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

LE FIL D'ARIANE...EST COUPE !

SUPPORT : Pseudo-concret, ludique (?)

INTENTIONS PEDAGO-DIDACTICIENNES

- Rencontrer les questions : comment représenter au voisinage de 9 . la limite est-elle atteinte ?

CONTENUS ABORDES, UTILISABLES (LISTE NON EXHAUSTIVE) :

- Polynomes du second degré, tables de différences.
- Fonctions, ensemble sur lequel une fonction est définie.
- Intervalles ouverts, ensemble borné, borne supérieure...,

Exercice.

Le tableau donne la hauteur d'une fusée (en unités de hauteur) en fonction du temps écoulé depuis le départ (le temps est donné en secondes).

A la sixième seconde, la base ne reçoit plus de renseignements sur la position de la fusée. A la neuvième seconde, la fusée explose.

Représenter graphiquement la trajectoire de la fusée.

Temps (en secondes)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hauteur (en unités de hauteur)	27	50	69	84	95	102			?

Pensez au KOUROU des techniciens !

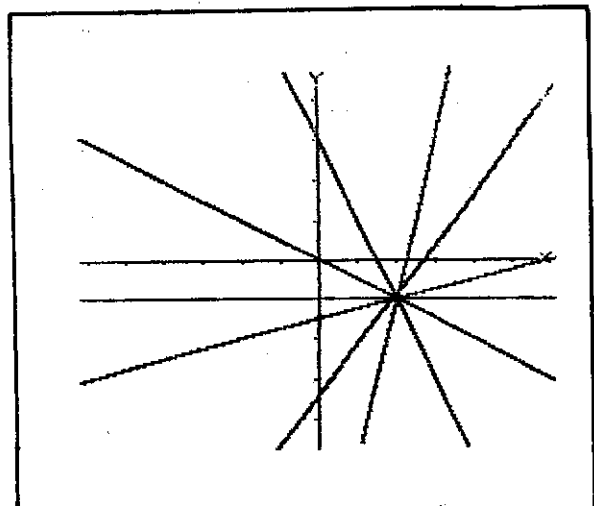
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

EVENTAIL

SUPPORT : Mathématique (géométrie analytique)...

INTENTIONS PEDAGO-DIDACTICIENNES :

- Rencontre entre le virtuel et le réel
- Visualiser une position limite
- Faire utiliser les th. simples de calcul de limite



CONTENUS ABORDES, UTILISABLES (LISTE NON EXHAUSTIVE) :

- Droites, vecteurs directeurs, coefficient directeur
- Coordonnées de points, de vecteurs.
- Limite d'une suite, calcul d'une limite, th. sur les limites, étude d'une suite de la forme $\frac{an+b}{cn+d}$ suite $(\frac{1}{n})$

Exercice.

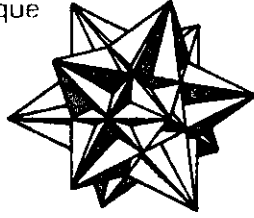
Dans le plan rapporté à un repère, soit le point G de coordonnées $(\frac{2}{1})$

On construit successivement les droites passant par G et le point de coordonnées $(-\frac{2}{2})$,

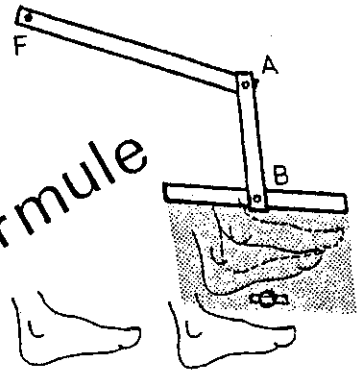
Et toujours, le

plot MATÉRIEL

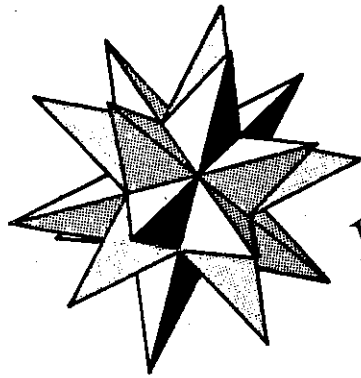
Une collection de matériels pour
la formation à l'activité mathématique



d'un côté des pochettes de matériel



1984 une nouvelle formule



1984

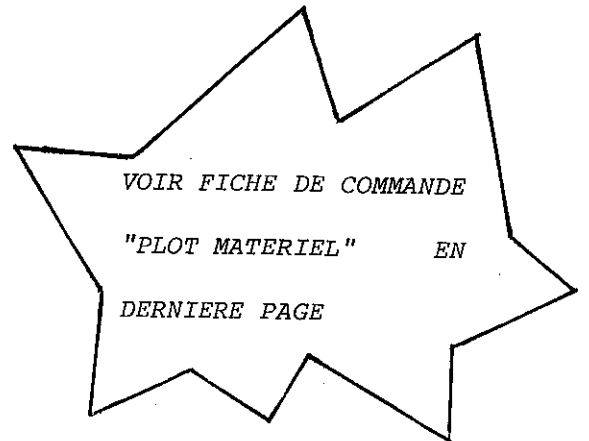
de l'autre des dossiers "techniques".

LE MONDE DES POLYÈDRES

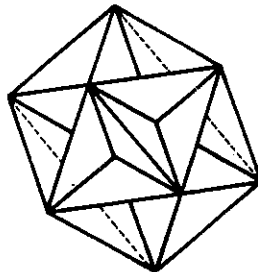
- Deux pochettes de matériel

1984 : une nouvelle couleur
rouge turc

- Un dossier complet

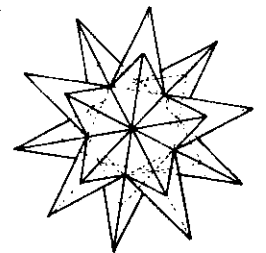


Polyèdres 1



Polyèdres 2

Polyèdres



LES SYSTEMES ARTICULES

- Un dossier complet

SYSTEMES ARTICULES

- Une pochette de matériel (en préparation)

Matériels articulés

1984 : 12 planches en carton pour la classe.

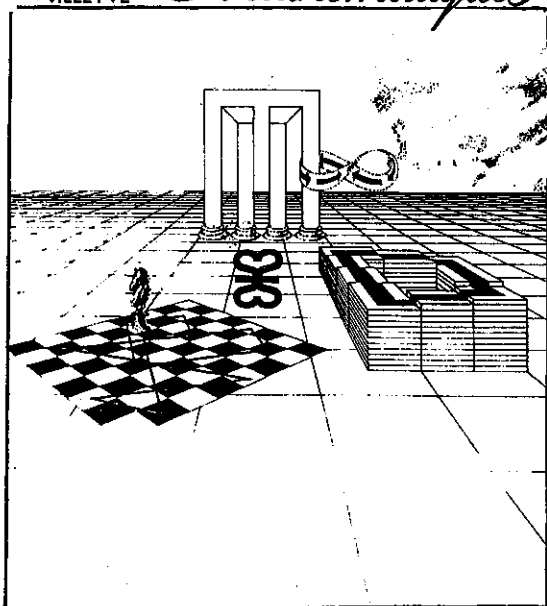
En suivant l'EXPO ...

Michel DARCHE — Orleans

EXPOSITION
ITINERANTE

co-production
IREM-APMEP
M.C. BOURGES
MUSEE de la
VILLETTE

*Horizons
Mathématiques*



ITINERANCE

Nov. Décembre 83 : Arras-Calais-Lille
Janvier 84 : La Roche sur Von
Février. Mars : CCST de Grenoble
Fin Avril : Foire internationale
de Strasbourg
Mai. Juin : Clermont-Ferrand

Depuis la rentrée 1983, l'Expo. a pris du volume et du poids : 50 % d'augmentation avec la partie produite et réalisée par le Musée des Sciences, Techniques et Industrie de la Villette.

On y trouve 5 nouveaux kiosques :

- perspectographes et anamorphoses
- classification des noeuds
- surfaces réglées évolutives
- empilements de sphères
- pavages en 2-D non périodiques et en 3-D non euclidiens.

Comme l'indique son planning d'itinérance, l'exposition est très sollicitée. Elle suscite aussi les initiatives et les propositions de nouvelles réalisations ce qui était l'un de ses objectifs.

Ainsi deux perspectographes y sont présentés :

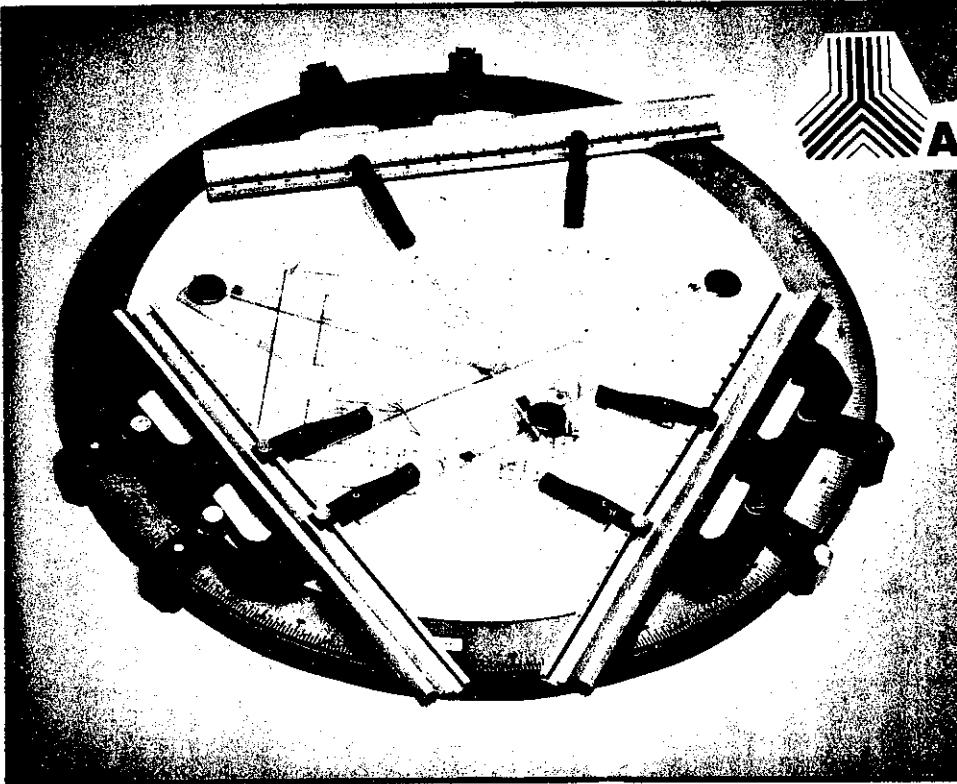
- L'un que certains d'entre vous ont peut-être déjà rencontré aux journées de Poitiers ou entrevu dans le PLOT (N° 20) ou le Bulletin National (N° 337) : Le perspectographe de Lambert qui a été construit par P.E. Feertchak pour l'expo. Vous en trouverez une description schématique dans le PLOT-matériel 83 sur les "systèmes articulés".
- L'autre, plus technique, mais plus simple vient de l'Ecole Polytechnique de Montréal. Il permet à partir de deux des trois vues d'un dessin technique de dessiner rapidement, par de simples repérages et traçages, un objet technique à trois dimensions, vu en perspective axonométrique, sous l'angle de votre choix. C'est l'Axographe inventé par Marc Sauvageau en 1978.

LA **3** - D
EN **3** TEMPS
ET **3** MOUVEMENTS

L'APPAREIL

Un disque de 80 cm de diamètre gradué en 360 degrés pour permettre l'ajustement de trois ensembles de deux lames.

Chaque ensemble de lames glisse sur un coulisseau, les deux lames conservant l'écartement fixé au départ



AXOVISION inc.

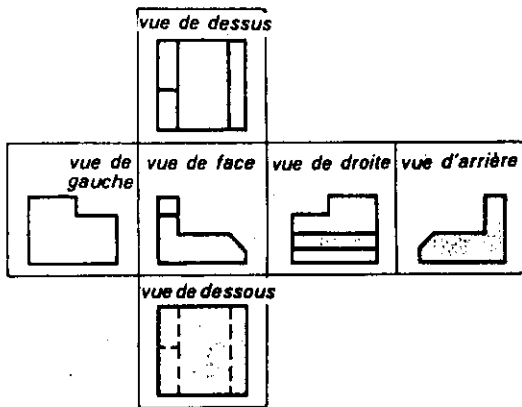


**The Axograph
3-D Drafting**

LE PRODUIT

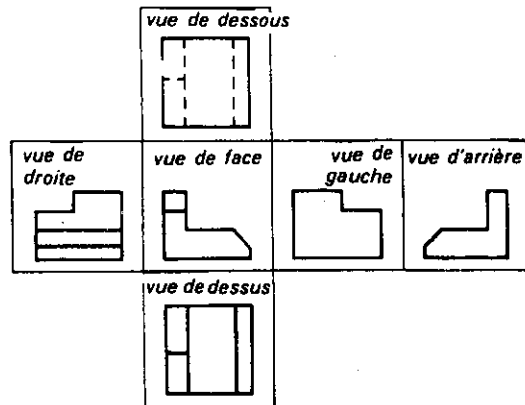
Tout dessinateur débutant ou expérimenté, en respectant la marche à suivre dessinera une vue en perspective d'une pièce (vue sous n'importe quel angle) et ceci directement, sans calculs ni mesures, à partir de deux des trois vues de la pièce (de face, de dessus, de côté).

Pour décrire le mode d'emploi nous utiliserons les dessins à partir des vues, version américaine



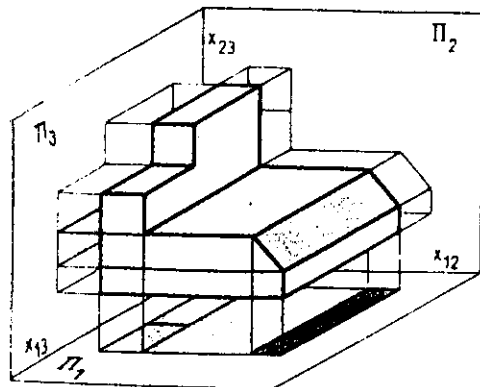
Les six vues principales selon la convention américaine.

mais l'appareil fonctionne aussi bien en version européenne.



Les six vues principales selon la convention européenne.

Quel est cet objet ?



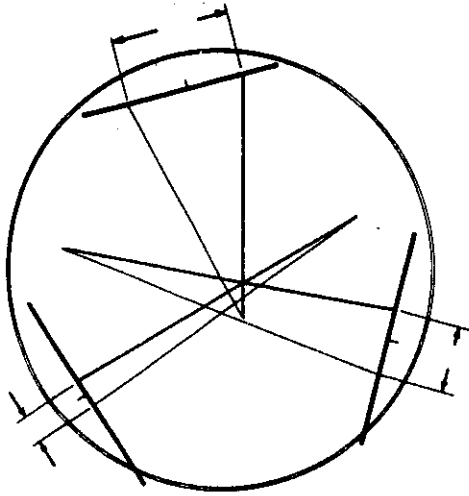
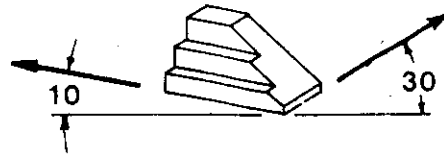
Images du plan, de l'élévation, de profil du solide.



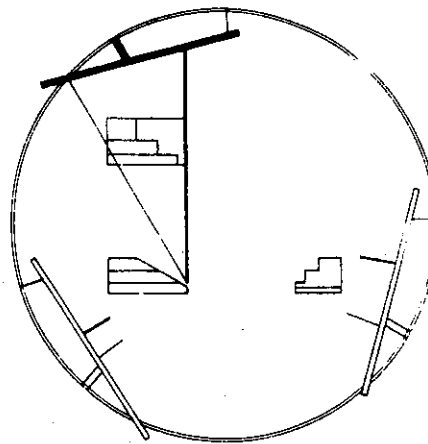
LES 3 TEMPS

1. Choisissez les angles de vue que vous désirez en 3-D

Ici $10^\circ - 30^\circ$



2. Ajustez l'ouverture des lames en fonction des angles choisis (ouvertures à lire dans la table numérique fournie avec la table)

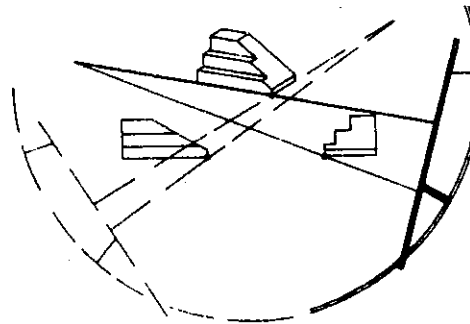


3. Les têtes des coulisseaux étant fixées, alignez vos trois vues sur la table en vous repérant avec la lame verticale. L'objet va être dessiné à partir des deux vues de face et de côté (droit)

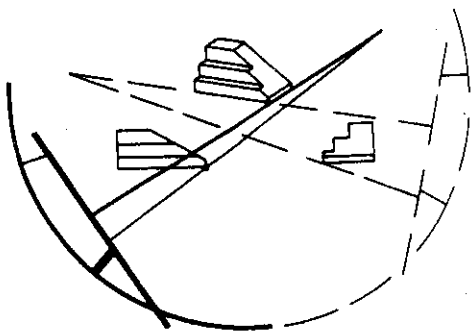


LES 3 MOUVEMENTS

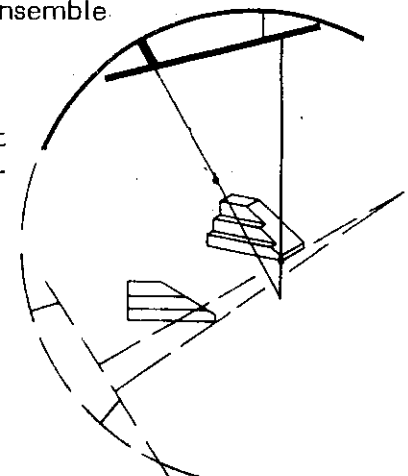
1. L'ensemble de droite et la vue de côté (droit) : avec la lame inférieure, repérez les points de la vue et, avec la lame supérieure, tracez les fuyantes qu'ils représentent

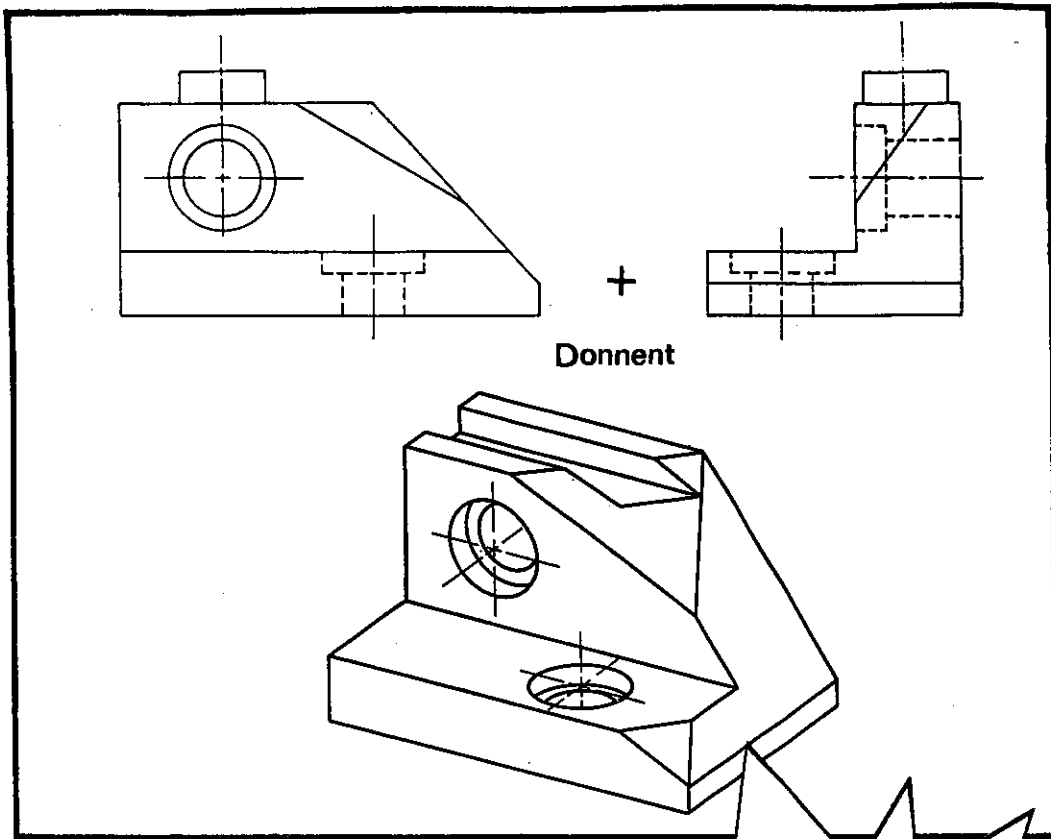


2. L'ensemble de gauche et la vue de face : avec la lame inférieure repérez les points de la vue et, avec la lame supérieure, tracez les fuyantes qu'ils représentent.



3. Le troisième ensemble avec la lame verticale : tracez les verticales joignant les points trouvés après les deux premiers mouvements.





Problèmes

Chocs

Cette rubrique commencée dans le précédent numéro du PLOT page 29) attend vos réponses et nouvelles suggestions de problèmes-chocs exploitables dans toute action de formation, la nôtre, comme celle des jeunes et des moins jeunes "en formation" initiale ou continue, formation mathématique, scientifique ou ...

De quoi s'agit-il ? de trouver des problèmes simples (à expliquer), qui permettent (et sollicitent) des réponses spontanées et qui mettent facilement ces réponses en défaut. Il faut que les réponses jaillissent et que leurs auteurs soient rapidement saisis par le doute. Qu'ils lèvent le voile sur ce doute et vous les aurez mis sur la pente qui conduit à de nouvelles connaissances.

D'où aussi, pour les formateurs que nous sommes, le moyen de mieux connaître les démarches spontanées des "en formation".

$\sqrt{0}$

Premier problème du numéro 25 : ou les "racines" de la connaissance. Pourquoi avoir choisi ce symbole pour cette rubrique ?

"L'inventeur" : Richard Pallascio, québécois bien connu du milieu... irémiste et apém-piste, l'utilise pour rendre compte d'un atelier donné par Michel Darche sur le sujet lors du 25ème congrès de l'AMQ (Association Mathématique du Québec) et ouvrir, côté québécois, une rubrique analogue dans le bulletin de l'Association (Mars 1983)

"le concept sous-jacent";

C'est celui de l'équilibration de Jean Piaget :

"On ne connaît que *contre* une connaissance antérieure, en détruisant des connaissances mal faites". Pour se mettre dans ces conditions favorables, il faut provoquer une perturbation dans les intuitions, dans les convictions d'où, par exemple, les problèmes-chocs. Restera ensuite à orienter positivement la phase de rééquilibration (visant l'atteinte d'un nouvel équilibre).

Les formateurs que nous sommes s'efforceront de *majorer* ce nouvel équilibre par rapport à l'état (de connaissance) antérieur.

Double accroissement de connaissance pour l'apprenant :

1. le rejet de connaissances mal faites.
2. l'acquisition de nouvelles connaissances

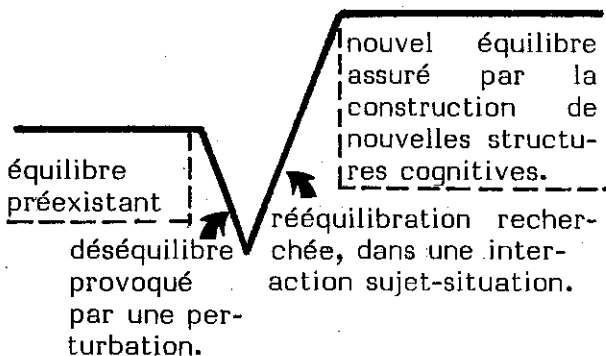
Double accroissement de connaissance pour le formateur :

1. la prise en compte des connaissances mal faites de l'apprenant
2. la connaissance de nouvelles situations déséquilibrantes.

Alors ? comment troubler la bonne conscience tranquille de ceux qui croient savoir ?

En remplissant régulièrement les 2 colonnes de la rubrique "problèmes-chocs" de vos idées, essais et réponses !

L'équilibration majorante de Piaget :



Les problèmes chocs des PLOT 25 et 26

(Des réponses seront apportées dans les prochains numéros. Vous pouvez encore chercher, élargir, étendre le problème, en faire un sujet de thèse et même faire de nouvelles découvertes mathématiques).

$\sqrt{1}$ De quoi perdre la boule !

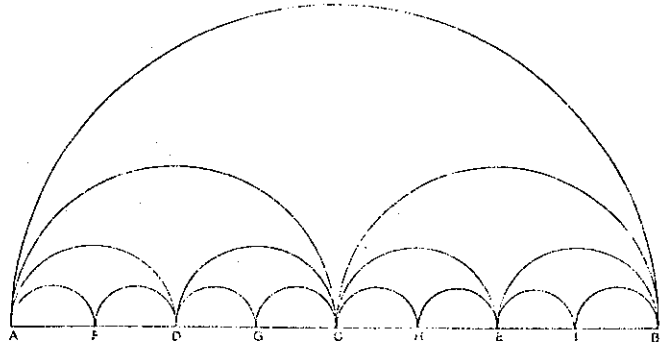
Résumé du 1er épisode : Combien de boules de diamètre a

- dans des carrés de côté a, 2a, 3a ...
 - dans des cubes d'arête a, 2a, 3a,
- En êtes-vous aussi sûr ?

Résumé du 2ème épisode : Que se passe-t-il si a tend vers 0 ? ou si la longueur du côté du carré, de l'arête du cube tend vers l'infini ?

$\sqrt{2}$ Chat échaudé....

Voici un problème-choc qui illustre bien le symbole $\sqrt{\quad}$, qui porte en lui-même les phases essentielles du fonctionnement cognitif : formulation d'hypothèses, recherche d'arguments de preuves et validation de ces arguments



Dessinez les suites de demi-cercles $\overline{AB}; \overline{AC}; \overline{CB}; \overline{AD}; \overline{DC}; \overline{CE}; \overline{EB};$ etc...

C milieu de [AB], D milieu de [AC], E milieu de [BC] etc...

Quelle est, à votre avis, la longueur, à la limite, de cette suite d'arcs de cercles ? (1).

Les réponses formulées, justes ou fausses, notées au tableau sur le même pied d'égalité, montrent d'elles-mêmes la nécessité de les vérifier. On n'est pas sûr de soi. Et vous ? êtes vous sûr de vous ? Moi pas ! (je ne suis pas sûr de vous !).

Mais est-on sûr de ses preuves ? que vaut, par exemple, la réponse "c'est constant, car à chaque étape on divise les diamètres par 2 mais on multiplie le nombre de demi-cercles par 2 ! " ?

Vous aurez la réponse en posant la seconde banderille :

"Quelle est, à la limite, l'aire du domaine limité par la suite de demi-cercles définie précédemment ?"

(2ème épisode dans le prochain numéro).

En 1984

Le SUPPLEMENT DU plot

c'est 2 numéros consacrés aux pliages

DEUX NUMEROS permettant de réaliser et faire réaliser divers objets liés aux mathématiques avec le matériel fourni, puis avec d'autres réalisés avec papier et ciseaux des **PLIAGES** et des mathématiques pour vous et pour les plus jeunes.... de la Maternelle à l'Université.

N° 1 : PAPIERS ACCROCHES

Ce matériel, conçu par Raoul RABA, permet d'accrocher les éléments fournis les uns aux autres et d'avoir ainsi un véritable jeu de construction dans le plan et l'espace pour réaliser des pavages et des polyèdres.

En jouant sur les couleurs différentes, la géométrie des structures est mise en évidence.

En plus du matériel fourni, éléments pré-découpés de plusieurs couleurs en papier canson, un mode d'emploi vous permettra de réaliser vos premières constructions et de construire vous-même d'autres éléments.

N° 2 : PAPIERS PLIES

Avec ce dossier matériel, conçu par une équipe de la régionale APMEP d'Orléans-Tours, avec l'aide du MFPP (le Mouvement Français des Plieurs de Papier) vous apprendrez à faire les premiers pas de plieurs de papier.

Puis, pli à pli, vous irez aux confins des mathématiques... pliables en passant par les nombres, la combinatoire, la géométrie des formes, les suites, Thalès,

Ce matériel exceptionnel sera constitué de feuilles de papier sur lesquelles seront indiqués les modes d'emploi. Un moyen original de **RECYCLER** le papier. Enfin une "formation par recyclage" !

Transformateurs et transformations planes

Yves BOUTELLER — TOURS

Ce document a été élaboré pour guider les participants à l'atelier "transformateurs" des journées académiques de la régionale APMEP d'Orléans-Tours en juin 1983. Il reprend pour l'essentiel le document proposé aux élèves en travaux dirigés. Le matériel proposé comportait :

- un translateur
- un rotographe
- un symétriseur à centre
- un symétriseur à axe transformable en affinographe
- un pantographe
- un similographe
- un inverseur

construits avec des barres d'acier articulées sur le modèle de ceux proposés dans le PLOT-matériel 83 consacré aux systèmes articulés.

Feuille de Route

I. CONSIGNES GENERALES.

Cette séance de T.D. est consacrée à la manipulation de transformateurs articulés.

- Sur la feuille portée par la planche à dessin, marquez :
 - 1) votre nom,
 - 2) le numéro du transformateur utilisé
 - 3) les idées qui vous viennent à l'esprit en cours de travail.
- Si vous modifiez la structure d'un transformateur, changez aussi la feuille à dessin (demandez du papier, du ruban adhésif, des ciseaux,...) afin de garder une trace de vos productions et numérotez les différentes variantes de mécanismes fruits de votre imagination.

- Explorez plusieurs transformateurs différents afin de récolter le maximum d'informations permettant de contribuer activement à la synthèse finale.

II. ACTIVITES PROPOSEES.

N.B. L'ordre selon lequel ces activités seront abordées n'est pas imposé.

A. Utilisation du transformateur déjà monté.

1) Délimitation du champ d'action du transformateur.

Quels sont les points du plan qui ont effectivement une image ?

Délimiter, avec l'aide éventuelle du transformateur, l'ensemble E des points objets et l'ensemble F des points images.

2) Le transformateur étudié est-il "univoque" ?

Autrement dit, un même couple (A,B) de ExF peut-il être obtenu à partir de deux positions distinctes du transformateur ?

On peut se ramener au problème de construction suivant :

connaissant la position du point A sur la feuille et celle de son image B, reconstituer la configuration du transformateur qui les a associés.

3) Transformation de figures simples.

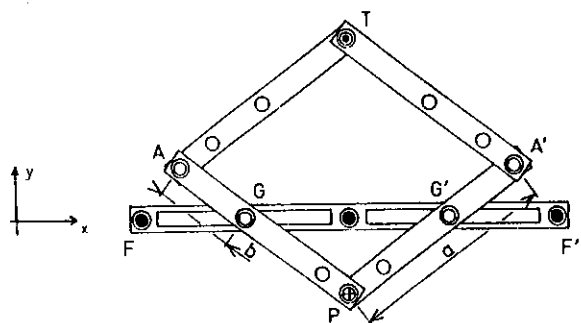
Choisir :

- une figure géométrique (segment de droite, triangle, quadrilatère, cercle, ...),
- ou - une lettre de l'alphabet (utiliser les galbes pochoirs mis à disposition),
- un dessin de votre invention (maison, véhicule, arbre, animal, ...).

fixer le motif choisi sur la feuille en vérifiant qu'il est entièrement situé dans le champ d'action de l'appareil et tracer le motif image à l'aide du transformateur.

Comparer la figure objet et la figure image.

Se ressemblent-elles ? (Préciser ce qui reste permanent, ce qui change).
Donner une liste de verbes ou d'expressions verbales qui vous paraissent caractériser le mode d'action du transformateur utilisé.
Pouvez-vous exprimer ce mode d'action sous la forme d'une définition géométrique ? Justifier votre choix.



COMPRESSEURS, DILATATEURS

4) Relevé d'un plan du transformateur.

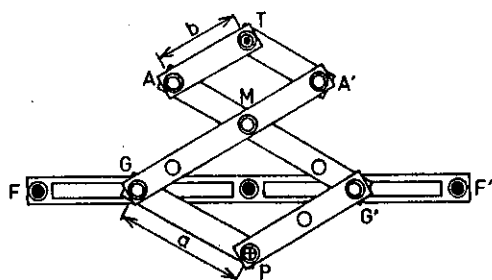
Avant de modifier la structure de l'appareil, noter soigneusement ses dimensions sur un dessin respectant sa forme.

On pourra noter :

- la pointe objet P (comme pointeur)
- la pointe image T (comme traceur)
- les pivots mobiles
- les pivots fixes
- les pivots coulissants.

B. Réalisation d'autres transformateurs.

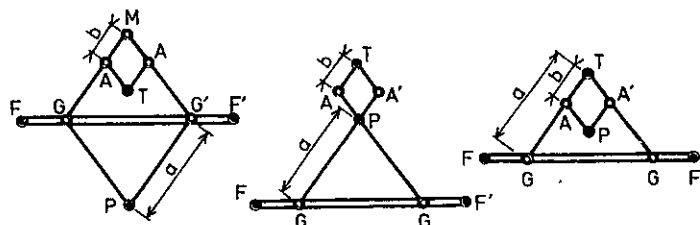
En modifiant la position de la pointe objet ou de la pointe image (ou en introduisant une troisième pointe et en neutralisant l'une des deux autres),



AUTRES AFFINOGRAPHES

fabriquez d'autres transformateurs (demandez tournevis, clés, ... et ne perdez pas les petites vis).

Certains appareils peuvent être partiellement ou entièrement démontés, puis être assemblés de façon différente. Vous pouvez essayer.



rapport
 $k = \frac{b}{a} - 1$

rapport
 $k = 1 + 2 \frac{b}{a}$

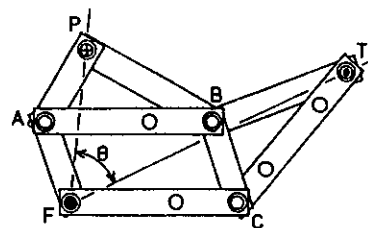
rapport
 $k = 1 - 2 \frac{b}{a}$

Reprenez alors, avec l'appareil que vous avez conçu, les différentes étapes qui jalonnent les activités décrites au A. Comparer son mode d'action à celui du transformateur initial.

III. SYNTHÈSE COLLECTIVE.

Elle pourra comporter :

- l'élaboration de la notion de transformation plane,
- la classification des transformations planes d'après leur mode d'action,
- l'ébauche d'une progression dans l'étude géométrique des transformations planes,
- le recensement des pré-requis nécessaires à leur étude.



SIMILIGRAPHE

Extrait du PLOT-matériel 83 "Systèmes articulés"
Affinographe / Simulographe.

« Détournements des Transformateurs

.... Transformations ou Mouvements ? »

Jean-Pierre DELEPORTE - NOGENT LE ROTROU

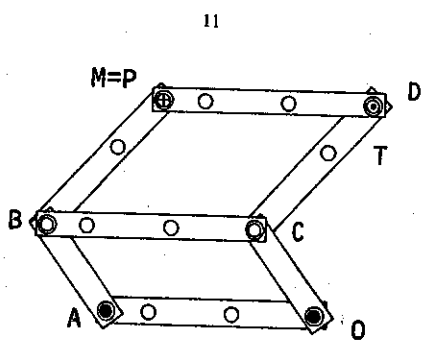
Un lecteur nous écrit qui a déjà utilisé et détourné astucieusement les transformateurs du PLOT-Matériel 83 n° 1.

Il les a "transformés" en traceurs de courbes que vous trouverez dans le PLOT-Matériel 83 n° 2.

Première expérience

Matériel : Le translateur
(n° 11 du PLOT-MAT. 83 n° 1)

Montage-Notations.



A, O fixes
Pointeur P en M
Traceur T sur la barre DC
Articulations en A, O, B, C, M et D

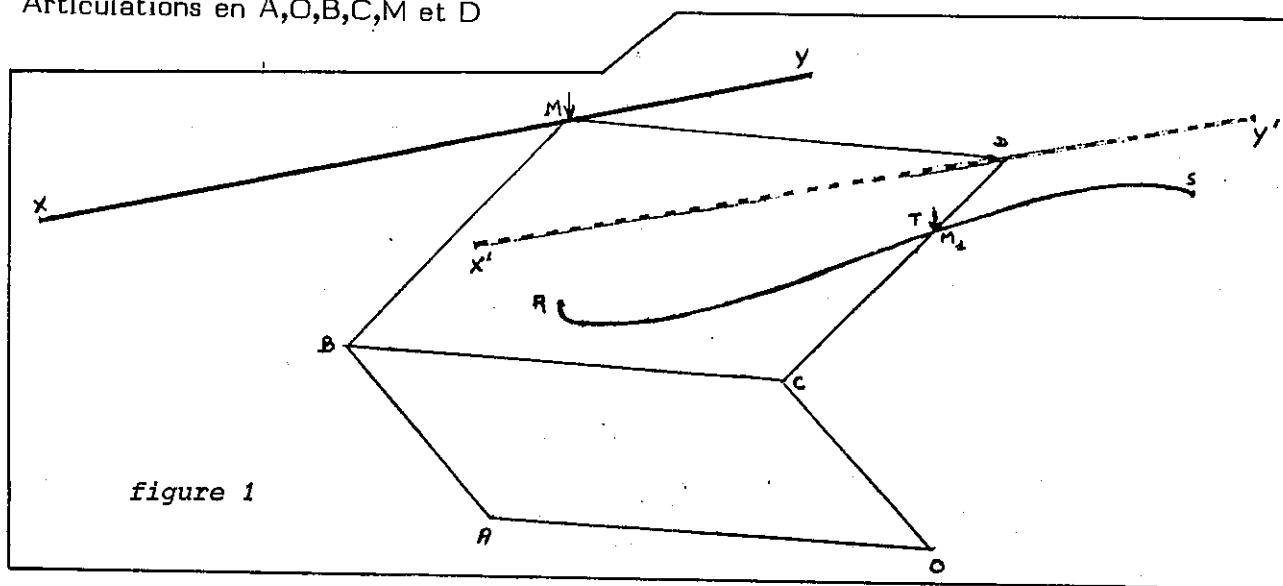
Traçage :

Le pointeur M se déplace le long du segment XY (de X vers Y)
ABM sont alignés lorsque M est en X
et lorsque M est en Y.

L'image obtenue est une courbe RS
(voir fig. 1).

Le translateur peut se plier de deux manières telles que MD soit fixe. Le point M a alors "2 images" M_1 et M_2 (gênant pour une transformation).

Si on déplace M le long de XY en utilisant la deuxième articulation du translateur on obtient la courbe RS passant par M_2 , soit, en les réunissant, une sorte de huit très allongé (voir fig. 2).



Tracage :

Le pointeur P se déplace le long du segment XY.

Le symétriseur est aplati lorsque P est en X et lorsque P est en Y.

L'image du segment XY est une courbe fermée passant par F. (voir fig. 3).

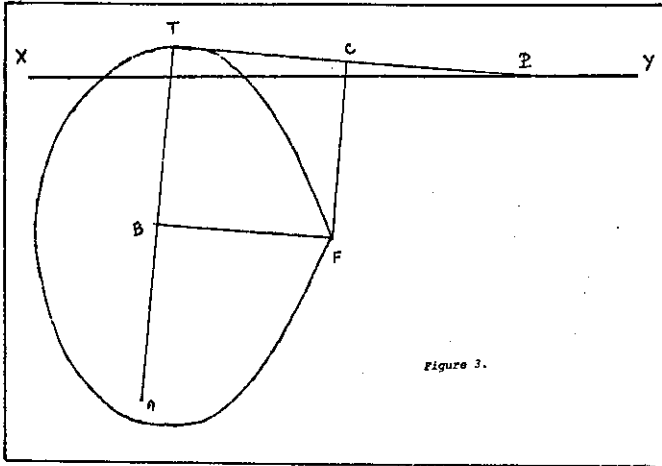
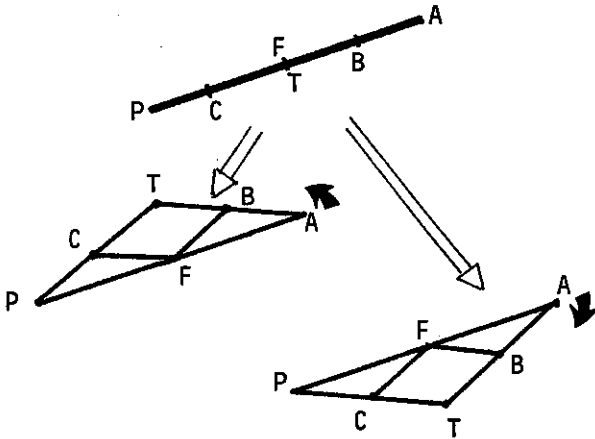


Figure 3.

A première vue on peut penser à une ellipse ou à un oeuf, mais en F il y a un point anguleux.

Pour bien s'en apercevoir passons de la transformation au mouvement. Lorsque le symétriseur est aplati, il peut se déplier d'un côté de F ou de l'autre par rapport à la droite.



Dans ce cas on construit une deuxième courbe fermée, symétrique, de la première tracée, par rapport à F. (voir fig. 4).

On a alors effectué un mouvement de va et vient le long de XY. Le point T s'est déplacé le long de la courbe en B (encore un huit ?).

Intérêts :

Le même appareil permet d'effectuer une transformation ponctuelle, mais aussi de faire l'étude d'un mouvement. Peut-être est-ce une idée à développer afin de bien faire comprendre les deux sens de certains noms et leurs différences ?

Exemples :

translation \rightarrow transformation
 rotation \rightarrow mouvement

De plus lors du mouvement effectué pour tracer ces courbes on peut remarquer que certaines "articulations" vont plus ou moins vite au cours du mouvement, tantôt accéléré, tantôt ralenti (donc retardé). Il y a peut-être moyen d'aborder la cinématique et pourquoi pas en liaison avec la physique.

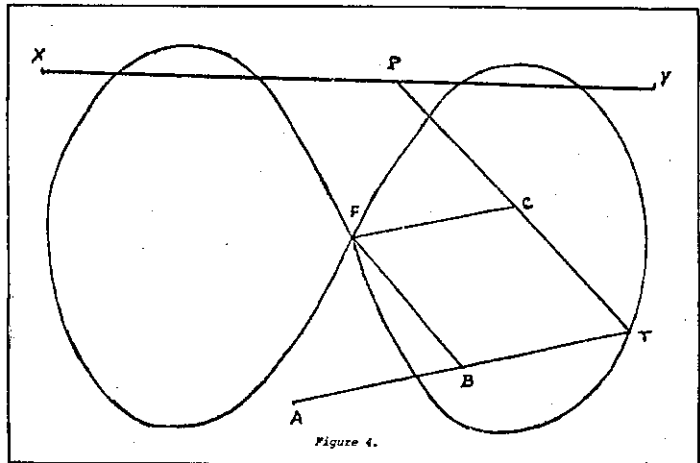


Figure 4.

Jean-Pierre Deleporte nous signale avoir remplacé, pour les glissières, les berrils par des boutons pression afin d'avoir une bonne glisse.

Si vous avez fait d'autres trouvailles faites en profiter les lecteurs du PLOT et vous gagnerez comme Jean-Pierre Deleporte un numéro gratuit du PLOT-Matériel 83.

ABONNEZ-VOUS

au PLOT

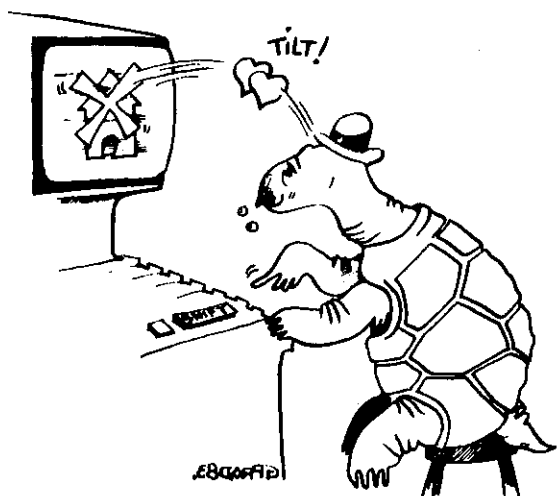
ABONNEZ-VOUS

au SUPPLEMENT du PLOT

Géométrie de la TORTUE

Jean BRET — Tours.

Cet article a pour but de décrire un apprentissage intuitif de la programmation structurée, et d'utiliser les notions acquises, pour définir ou confirmer certaines connaissances mathématiques du programme de Sixième. Il a donné lieu à un brillant exposé lors des Journées Académiques de l'IREM et de la Régionale APMEP d'Orléans à TOURS les 8 et 9 juin 1983.



Cette expérience s'est déroulée de Mars à Mai 1983, pendant 6 semaines environ au Collège F. Poulenc de Tours. Il est à noter que les classes de ce Collège sont à horaire aménagé, pour permettre aux élèves de suivre l'après-midi des cours intensifs de musique ou de danse.

L'effectif de la classe était de vingt élèves en moyenne dans la classe où a eu lieu l'expérience.

L'établissement n'est doté d'aucun (micro) ordinateur.

La classe était parfaitement homogène sans trublion ni "forte tête".

QU'EST-CE QU'ON FAIT AUJOURD'HUI, M'SIEUR ?

L'objectif, fixé au départ était une bonne utilisation de la règle et du rapporteur, par rapport à une échelle relative pour la première (homothétie avant l'âge) et à une direction relative pour le second. (Notion d'angle et non plus de secteur angulaire).

L'idée de simuler une tortue se déplaçant sur un plan, avec un stylo, attaché au bout de la queue, afin qu'elle laisse une trace lors de ses déplacements, a semblé alors évidente.

C'est la tortue du Logo, utilisée pour de nombreuses expériences déjà réalisées dans le monde.

Remarquons, au passage, que le fait d'attacher un stylo à la queue d'une tortue, provoque l'hilarité de la classe, et semble renouveler agréablement la blague consistant à accrocher une casserole à la queue du chat !

Pendant le déroulement de l'expérience, l'engouement des élèves m'a incité à entreprendre la suite du programme de mathématiques en conservant la tortue baladeuse.

L'objectif s'est donc enrichi de la notion de nombre relatif et de l'addition dans Z et d'orientation du plan.

COMMENT ON LA FAIT BOUGER, LA TORTUE ?

Pour faire dessiner cette tortue il fallait lui donner des ordres et qu'elle les exécute.

Fallait-il donc initier les élèves à la programmation (en langage Logo) ?

Le but de l'expérience n'étant pas la maîtrise d'un langage de programmation particulier, je décidai :

- d'apprendre aux élèves peu à peu les rudiments de l'algorithmique, afin qu'ils puissent structurer logiquement les quelques ordres qu'ils devraient donner à leur tortue.

- de bannir de mon discours, durant toute la durée de l'expérience, les mots instruction (ordre est plus du vocabulaire courant), programme, algorithme etc..., et d'une manière plus générale les mots de plus de 10 lettres ou à connotation informatique.
- d'inviter les élèves à définir eux-mêmes les mots qu'ils désiraient employer pour désigner une action bien définie. Le langage qu'ils utilisaient pour parler à la tortue était donc leur langage, choisi en commun et entériné par le professeur. Il faut prendre soin ici à ne pas se laisser déborder par l'imagination fertile de l'enfant et à ne retenir que des primitives claires, agrémentées peut-être de quelques fioritures. Un vocabulaire trop riche est souvent redondant et source de confusion; d'ambigüités et d'obscurités dans la génération de programmes.

Les premières primitives retenues furent :

avance (n)	ou avance n
tourne à gauche (d)	ou tourne à gauche d
tourne à droite (d)	ou tourne à droite d
stop	

où n est le nombre d'unités de longueur parcourues par la tortue en marchant dans la direction où elle regarde au départ (elle regarde dans la même direction à l'arrivée) et d est le nombre de degrés de la mesure de l'angle dont un représentant est le secteur angulaire dont les deux demi droites sont l'ancienne direction et la nouvelle direction, soit à gauche, soit à droite. (N'oubliez pas de faire lever le bras gauche à tous les élèves pour vous assurer qu'ils comprennent cette notion d'orientation relative). Il s'agit d'une rotation sur place.

Les abréviations auraient pu être utilisées mais la lisibilité en eût sûrement pâti. Cependant certains élèves les découvriront d'eux-mêmes à la 5ème semaine.

"QU'EST-CE QU'ON VA LUI FAIRE DESSINER ?"

Le premier dessin envisagé était le carré, sans préciser ni la taille, ni l'orientation. Toutes les questions portèrent à ce moment sur la taille, aucune sur l'orientation.

Puis tous s'affairèrent sur leur brouillon à dessiner un carré, et se plaçant naturellement à un sommet et dans la direction d'un côté commencèrent à donner les ordres.

(Premier programme du carré).

Pour un carré
avance(2)
t,ourne à gauche (90°)
avance (2)
tourne à gauche (90°)
avance (2)
tourne à gauche (90°)
avance (2)
tourne à gauche (90°) ???
stop.

Quelle ne fut pas la surprise de certains quand, exécutant leur programme au tableau (et en ayant pris soin d'orienter ma tortue "de biais"), apparut un "losange" ? Il était clair que les figures étaient les mêmes à une rotation près. Je fis alors préciser sur chaque figure la position et l'orientation de la tortue au départ par un point renforcé et une flèche issue de ce point. Puis j'écrivais la solution proposée par l'élève. A la remarque : "C'est toujours pareil, sauf à la fin !", j'ajoutai la ligne suivie de 3 points d'interrogation. Satisfaction immédiate de certains qui voyaient peut-être dans cette ligne la confirmation de l'existence de l'ordre et de la logique des choses. Etonnement et inquiétude des autres se demandant si le carré n'allait pas être déformé par cet acte pirate.

- "Maintenant, ça se répète".
- ... "Combien de fois ?"
- "4 fois"
- ... "Comment pourrait-on écrire alors ?"

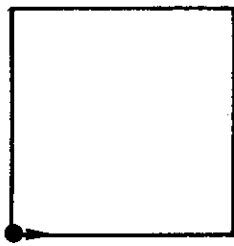
La réaction fut immédiate :

(Deuxième programme du carré)

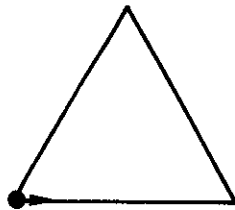
Pour un carré
Répète quatre fois :
- avance (2)
- tourne à gauche (90°)
Stop

La classe venait d'adopter l'itération à l'unanimité (on connaît bien la proposition des élèves à optimiser l'effort d'écriture sur leurs cahiers).

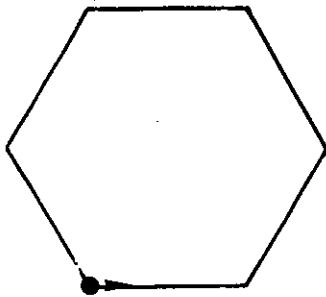
Pour assimiler cette notion les dessins suivants furent d'autres polygones réguliers.



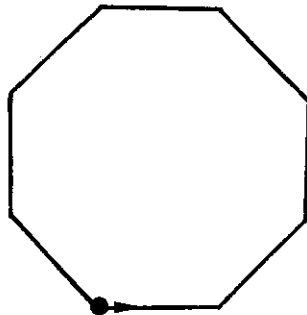
carré



triangle



hexagone



octogone

De cette série, seul le triangle leur posa un problème : devait-il tourner de 60° ou de 120° ?

Finalement, certains remarquèrent que les ordres étaient les mêmes. Seuls le nombre de répétitions et la mesure de l'angle variaient.

Pour un
 Répète \dots^x fois
 - avance (2)
 - tourne à gauche (\dots^y)
 Stop

Le tableau suivant fut établi, mais deux seulement eurent l'idée d'une loi régissant les couples de nombres :

Nombre de côtés	3	4	5	6	8	10	12
Mesure de l'angle	120	90		60	45	36	

"ON PEUT FAIRE ALORS UN POLYGONE A N'IMPORTE COMBIEN DE COTES ?"

Seul le degré avait été défini pour la mesure des angles, mais aucun sous-multiple. Ceci limite donc le nombre de polygones.

Les ordres pour dessiner un polygone à n côtés sont :

(polygone (n))

PARAMETRAGE

Pour un polygone (n)
 Répète n fois :
 - avance (2)
 - tourne à gauche ($360 : n$)
 Stop

On appelle polygone (5) et non polygone (n)

La difficulté principale réside dans le fait que l'élève a du mal à comprendre qu'on remplace le paramètre n par un nombre afin de pouvoir effectuer le dessin. L'élève n'arrive pas à bien comprendre la différence entre le nom et la valeur représentée par ce nom. L'utilisation en mathématiques de phrases du genre : "Soit x le nombre de" n'est peut-être pas étrangère à cette confusion.

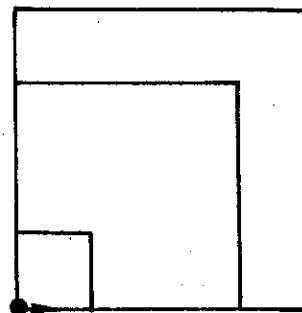
Mais un paramètre ne reflète pas toujours le nombre de côtés d'un polygone. Pour convaincre la classe, je leur propose de faire suivre le nom carré d'un nombre indiquant la longueur du côté du carré :

(carré (n))

Pour un carré (n)
 Répète quatre fois :
 - avance (n)
 - tourne à gauche (90)
 Stop

Utilisation répétée

Enrichissement du vocabulaire initial

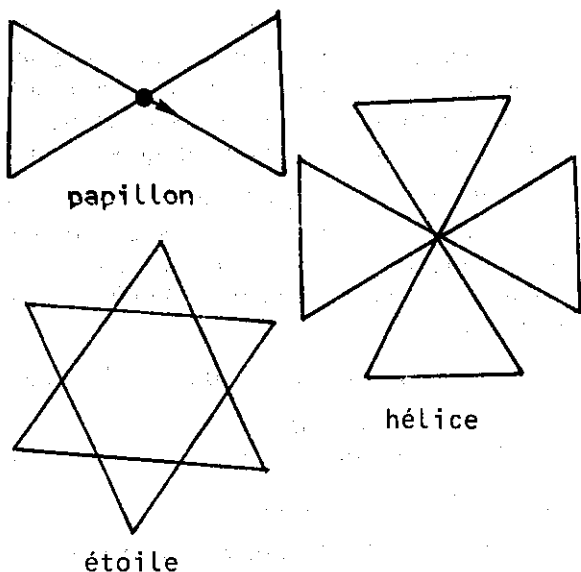


Deux ou trois, cependant, déclarèrent que n ne pouvait valoir que 4 puisqu'il y avait 4 côtés dans un carré.

L'exécution du programme les convainquit rapidement et ne faisait varier que la taille du carré.

"CA SE COMPLIQUE DROLEMENT"

Après le paramétrage, je leur proposai d'utiliser des dessins déjà réalisés pour en créer de plus compliqués (sous-programmes). Je proposai les figures suivantes les unes à construire à partir du triangle, les autres du carré, auxquelles les élèves donnaient immédiatement un nom.



Ceux-ci devinaient bien les figures simples qu'il fallait utiliser, mais n'arrivaient pas à assurer correctement le raccord entre ces figures.

Pour le papillon : Oubli total du demi-tour au premier essai.

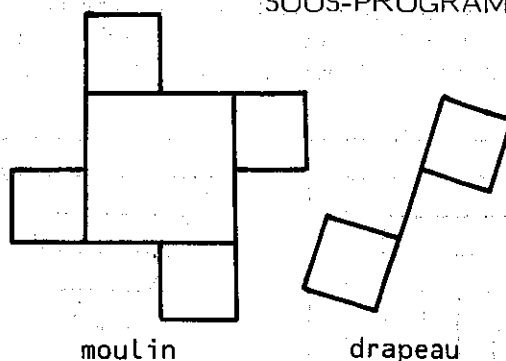
Pour l'étoile : Incapacité de se déplacer d'un sommet du premier triangle à un sommet du deuxième triangle.

Pour l'hélice : Difficulté à considérer la mesure de l'angle dont il fallait tourner pour dessiner le triangle "juste à côté". Certains, à ma grande surprise, réaliseront l'hélice à partir du papillon.

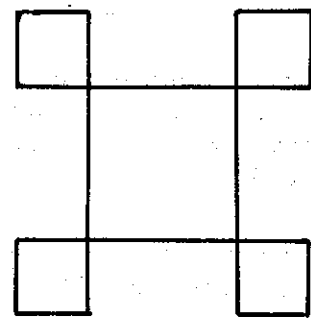
Toutes les explications données sur ces trois figures firent que celles à construire à partir du carré n'opposèrent plus de difficulté réelle.



SOUS-PROGRAMMES

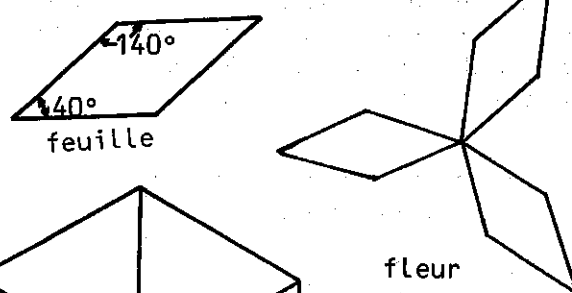


moulin drapeau



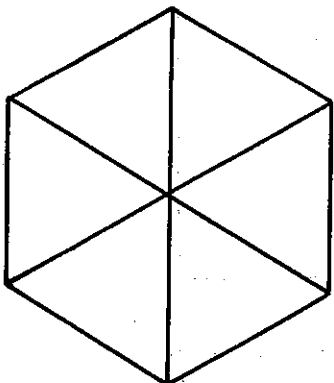
Cependant, certains programmes dont les auteurs assuraient qu'ils fourniraient un moulin réalisaient la figure sans nom (et réciproquement).

Enfin, la fleur, le flocon et le diamant furent proposés pour savoir s'ils pouvaient les décomposer en figures plus simples. Ce type de problème, découvrir un motif se répétant dans un dessin, sera repris plus tard.

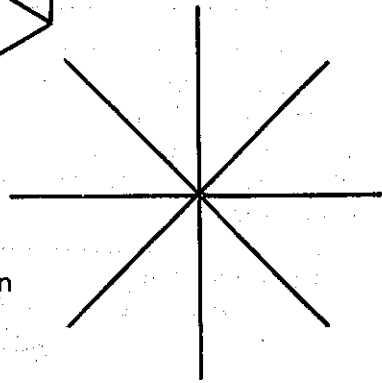


feuille

fleur

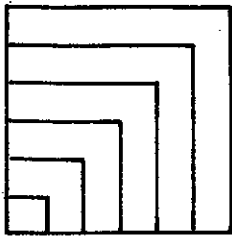


diamant

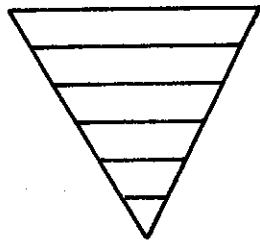


flocon

Enfin, je décidai de relier la notion de sous-programme et de paramétrage et je proposai les deux figures qu'ils appelèrent tunnel et cornet de glace.



tunnel



cornet de glace

Une dizaine d'élèves arrivèrent à une solution correcte. Les autres n'y parvinrent pas, mais tous comprirent la solution proposée :

Tunnel 1

```

Pour un tunnel
  Mettre 1 dans n
  Répète six fois :
    - carré (n)
    - augmente n de 1
  Stop
  
```

Il est vrai que la notion d'affectation explicite était nouvelle, et que, même parmi la dizaine d'élèves, aucun ne l'écrivit sous cette forme, chacun ayant adopté une écriture personnelle plus ou moins compréhensible (mais l'idée était là). Je leur donnai moi-même une autre écriture :

Tunnel 2

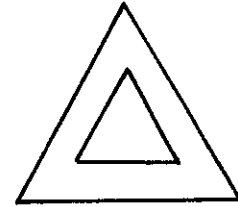
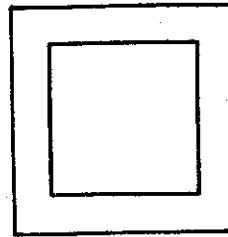
```

Pour un tunnel
  n ← 1
  Répète six fois :
    - carré (n)
    - n ← n+1
  Stop
  
```

Tous comprirent la solution en exécutant pas à pas le programme. J'arrêtai l'accroissement du niveau d'apprentissage à ce moment, trop d'élèves ayant eu des difficultés sur ce problème.

"ON N'ARRIVE PAS A PASSER DE L'UN A L'AUTRE SANS SE FAIRE VOIR".

Ne voulant pas que les élèves restent sur un échec, je dessinai deux figures non connexes :



Certains tracèrent un segment indésirable entre deux sommets, arrondissant d'ailleurs la distance au mm près (Pythagore ne sévissait qu'en 3ème).

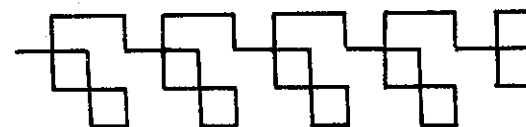
D'autres décrétèrent la figure impossible à réaliser. Un seul ébaucha une solution en enrichissant le vocabulaire de l'ordre SAUTE assez imprécis.

Je proposai les instructions LOGO

LP (Lève plume)
DP (Descend plume)

et la difficulté s'estompa.

Pour finir l'expérience, je revins sur la découverte d'un motif à répéter dans une figure et leur montrai les trois frises suivantes.



La plupart des élèves réussirent au premier essai.

Vous pourrez lire la suite de ce passionnant article de Jean BRET sur la géométrie de la



La GEOMETRIE à travers l'histoire ...

Qu'est-ce que la géométrie ? Voici ce qu'en dit un traité sur l'Astrolabe imprimé en 1560 avec privilège du Roy, à Paris, chez Guillaume Canellat, à l'enseigne de la Poulle grasse, devant le Collège de Cambray ! J'ai trouvé ce traité à la bibliothèque municipale de Parthenay (1).

Jean-Paul GUICHARD.

GÉOMÉTRIE,

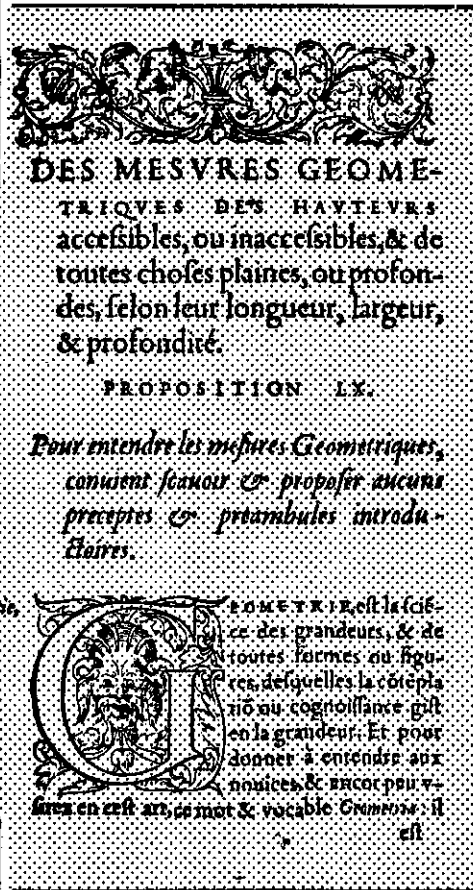
IL est à savoir que c'est un mot grec, qui vaut autant à dire, tourné de leur langage au nôtre, que mesure de terre.

Les premiers inventeurs de cette science, selon que dit Alphonse, ont été les Egyptiens, pour la nécessité de la division des terres et bornes de leurs terres, lesquels termes et bornes, le Nil, au temps de son inondation et regorgement, couvrait de fange, en sorte qu'on ne les pouvait reconnaître, après les inondations passées : qui était cause de confusion. Pour à quoi remédier, les Egyptiens, après que les eaux étaient retirées, les divisaient justement, par règles et principes de Géométrie, et rendaient à un chacun ce qui appartenait. Mais combien que premièrement cette science ait été trouvée pour l'utilité et commodité de mesurer la terre, dont elle porte le nom : toutefois ceux, qui ont été depuis les inventeurs, ont appliqué la considération à plusieurs autres choses, desquelles ou la connaissance semblait être profitable, ou l'exercice récréatif, joyeux, et délectable.

Et ne le font ébahir si cette science (comme auèssi les autres) a été inventée par nécessité, et pour l'utilité. Car tout ainsi que nous lisons, que la science des nombres, de compter et calculer, qui se nomme Arithmétique, a été trouvée par les Phéniciens pour survenir à la nécessité des marchands, en leurs contrats, trocs et Commutations des marchandises : ainsi a été la Géométrie inventée par les Egyptiens, pour leur servir au besoin, comme a été dit ci-dessus.

(1) Pour reproduire ce texte, nous avons respecté la grammaire de l'époque, mais pour faciliter la lecture, nous avons utilisé l'orthographe actuelle [NDLR].

De Géométrie, et des inventions d'icelle.



Origine de l'Arithmétique

Et non seulement la Géométrie et Arithmétique est inventée pour la nécessité et profit, mais aussi toutes les sciences : fuyant ce que l'on dit en un proverbe commun : la nécessité a inventé les arts et sciences.

L'utilité et profit de cette science, est connu par la pratique et expérience, quand par les instruments on apprend plusieurs manières de mesurer. Elle est mère de la Perspective, et de tous arts mécaniques : à cause desquelles elle est fort utile à la nature humaine. Car les préceptes règles et traditions de cette science tous instruments de guerre, comme canons, bombardes, coulevrines, arquebuses, arbalètes et béliers, bref, tous bâtons à feu et de défense, ont été inventés, faits, dressés et mis en usage. Par cette même science on fait les cadrans et horloges d'infinies sortes, pour montrer les heures. Elle donne à connaître les situations des lieux et les divisions de la mer et de la terre'. Elle montre à composer et faire les balances et trébuchets. Elle fait voir, comme à l'oeil, tout l'ordre et disposition de l'Univers par images et figures. C'est elle, qui a donné à connaître aux hommes les distances et magnitudes des corps célestes, c'est à savoir des cercles, sphères et étoiles. C'est elle, qui a découvert plusieurs choses, qui, par l'aveuglette et ignorance des hommes, cachées étaient auparavant à tous, et ensevelies en ténèbres. Bref, elle a rendu manifestes et probables plusieurs choses, qui de soi semblaient être du tout impossibles.

Or dit-on, que Thalès Milésien, étant allé en Egypte, fut le premier, qui en apporta cette science en Grèce : laquelle science il enrichit de plusieurs belles et merveilleuses inventions. Après lequel fut Ameriste fort studieux de la Géométrie. Puis Anaxagoras de Clazomene, et Théodore de Cyrène. Mais sur tous le premier, qui la rédigea en art, et écrivit éléments et règles démonstratives d'icelle, ce fut Hippocras, comme l'on dit. Après lequel Platon succédant l'augmenta de beaucoup : puis, beaucoup d'autres, après lui. Mais Euclide a été celui, qui a recueilli et assemblé de tous ceux, qui avant lui ont écrit de cette science, les éléments, priuncipes et définitions d'icelle.

Or est-il besoin de savoir, qu'il y a deux espèces de Géométrie : l'une, est Théorique : et l'autre, Pratique.

La théorique, est celle, qui considère les quantités, propositions, et mesures des choses, seulement par spéculation, et contemplation d'entendement.

Les utilités de Géométrie

Mais la Pratique, est celle, qui mesure les quantités inconnues des choses par sensible expérience.

GÉOMÉTRIQUES. 195

& angles droits. Et par ainsi toute altitude, espace, ou profondeur, qui est à mesurer, doit toujours être imaginée selon lignes droites : comme il appert en la figure cy mise, figurée par a, b, c. Et l'altitude avecques l'espace font toujours l'angle droit qui est c : & aucunes fois sous l'angle a, est compris l'espace a c : aucunes fois aussi sous l'angle a, nous comprenons b c. Et par ainsi selon la petitesse de ces deux angles a b ij

Trois manières de mesurer

Hauteur ou longueur Plaine Corps

Deux espèces de Géométrie

Trois manières de mesurer

Hauteur ou longueur Plaine Corps

Deux espèces de Géométrie

Il y a trois manières de mesurer, qui sont le plus en usage : c'est à savoir, Altimétrie, Planimétrie, et Stéréométrie : selon qu'il y a trois sortes de dimensions ou quantités : c'est à savoir, hauteur ou longueur, plaine, et corps. Hauteur ou longueur est une dimension sans largeur. Plaine est une dimension, qui a longueur, et largeur, sans profondeur. Mais corps a longueur, largeur, et profondeur.



Altimétrie, apprend à mesurer les quantités, selon une dimension ou division : c'est à savoir, selon la longueur seulement. Planimétrie, montre à mesurer les quantités selon la longueur et latitude. Stéréométrie enseigne les corps et quantités solides, selon la longueur, latitude et profondeur. Et sont appelées choses solides ou corporelles, qui ont en soi trois intervalles ou dimensions, c'est-à-dire, tout ce qui s'étend en longueur, latitude, et profondeur. Selon la première manière nous mesurons les dimensions des lignes ou quantités linéaires, selon la seconde, sont mesurées les dimensions superficielles, planes, et formes plates : et selon la tierce, l'on mesure les dimensions corporelles et solides.

Altimétrie
Planimétrie
Stéréométrie

Miliaire
Lieue

Mesurer aucune quantité, c'est trouver combien de fois quelque mesure commune, est trouvée en la quantité : ou quelle partie cette quantité est de ladite commune quantité, ou combien de parties d'icelles elle contient. Et les mesures, ou quantités fameuses sont celles, qui sont communes à tous pays, ou bien, usitées ou accoutumées en plusieurs: comme sont le doigt, la paume, le pied, la coudée, le pas, la perche, le stade, le miliaire, la lieue, et autres semblables.

Mesurer
quoi
Quantité
fameuse
quoi

Le doigt, est la moindre mesure, dont les anciens usaient à mesurer les champs, contenant quatre grains d'orge en largeur, conjoints et contigus l'un à l'autre : et en est telle la figure.

La paume contient quatre doigts en largeur : comme voyez en cette ligne.

Le pied contient quatre fois autant que la paume : comme voyez en cette figure en marge.

La coudée contient un pied et demi : aucuns l'appellent une aune.

Le pas contient cinq pieds.

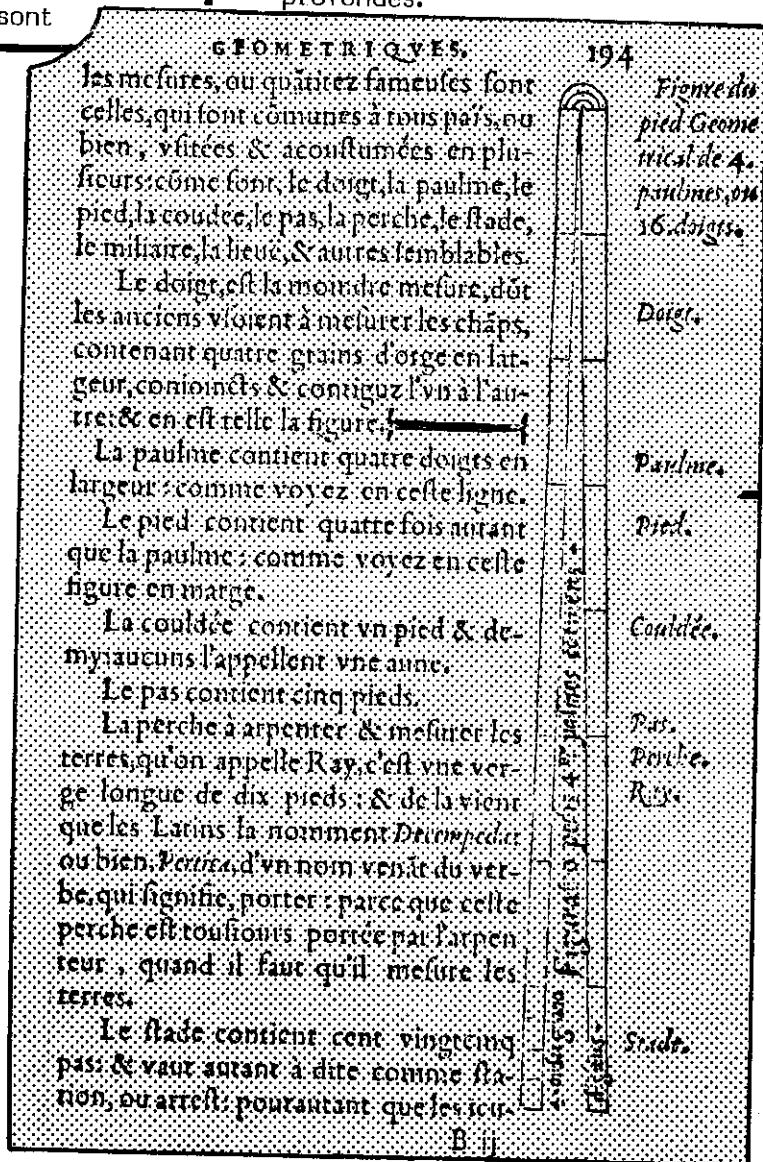
La perche à arpenter et mesurer les terres, c'est une verge longue de dix pieds : et de là vient que les Latins la nomment Decempeda : ou bien, Pertica, d'un nom venant du verbe, qui signifie, porter : parce que cette perche est toujours portée par l'arpenteur, quand il faut qu'il mesure les terres.

Le stade contient cent vingt cinq pas : et vaut autant à dire comme station, ou arrêt : pour autant que les jeunes gens, après la course, s'arrêtaient et faisaient station, après qu'ils avaient couru cent vingt cinq pas : ou bien, pour ce que Hercule, sans reprendre son haleine, courait un tel espace, et puis s'arrêta.

Le miliaire contient huit stades, qui sont mille pas : dont ce mot miliaire est venu.

La lieue contient un miliaire et demi, c'est à savoir mille cinq cents pas.

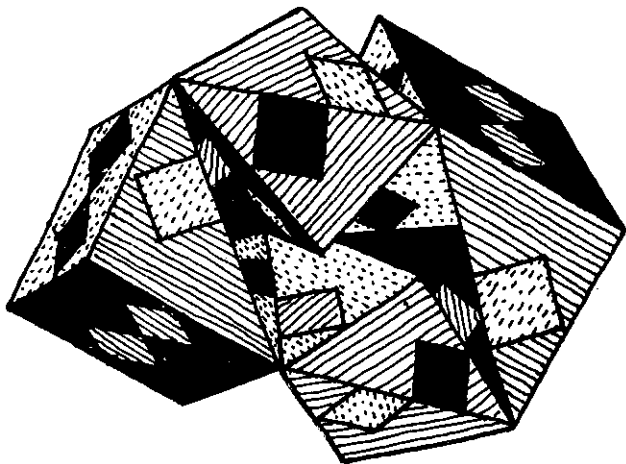
Altimétrie a trois parties : desquelles l'une mesure les altitudes selon la longueur seulement; l'autre mesure les plaines seulement aussi selon leurs longueurs ; et la tierce mesure les quantités profondes.



Les suppléments du PLOT 84

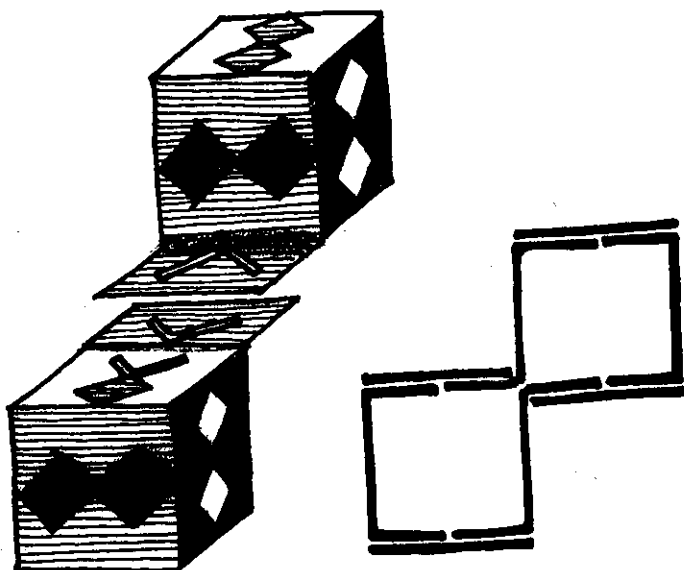
Un thème : LES PLIAGES
Le numéro 1 : PAPIERS ACCROCHES.

Le premier numéro (sortie prévue Mars-Avril) est une idée originale de Raoul RABA.



Vous y trouverez du matériel, une centaine de "papiers à accrocher" de toutes les couleurs permettant de réaliser différents objets mathématiques du plan ou de l'espace en passant par des cubes (6 papiers pour un cube) ou des tétraèdres s'accrochant les uns aux autres pour former des "rondes de polyèdres".

Les Charnières (pour les accrochages en-dessous).



- Deux volumes peuvent être associés selon une arête par un accrochage formant charnière.

- Voici comment procéder avec deux cubes simples.

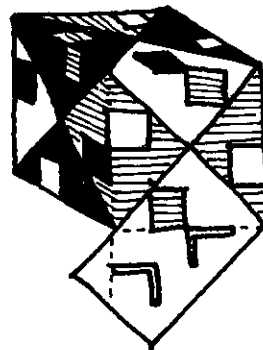
1. Sur chaque cube défaire un accrochage.
2. Dégager les zones formant volet pour les replier vers l'extérieur.
3. Réaccrocher à la place libre dans un cube le volet appartenant à l'autre cube. (Utiliser la technique d'accrochage du dernier élément).

- Les deux cubes sont ainsi associés par arête commune qui fait charnière.

Charnière en diagonale.

- Pour associer par une charnière des volumes dont l'arête correspond à la diagonale de l'élément on est obligé de défaire deux accrochages.

- Bien entendu l'orientation des volumes associés doit être la même.

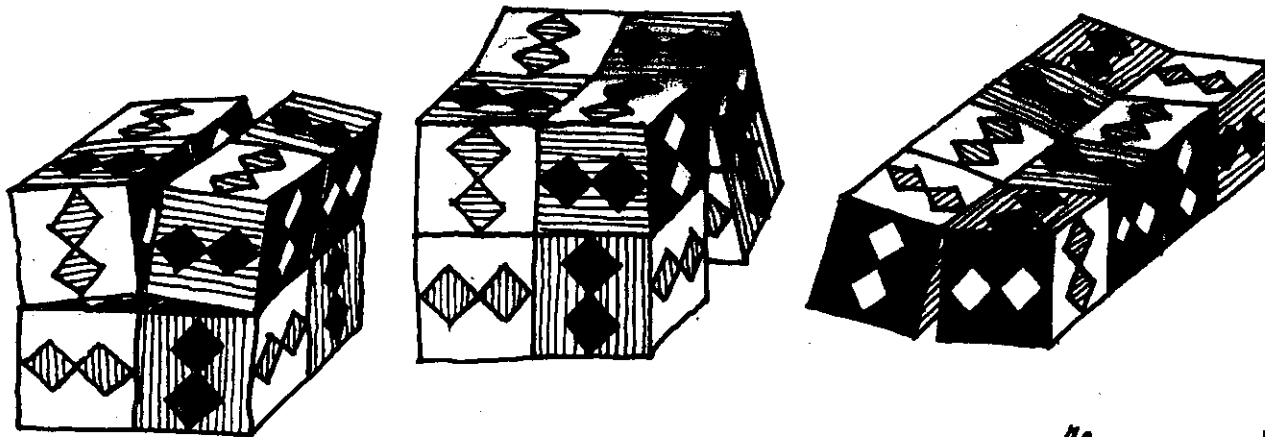
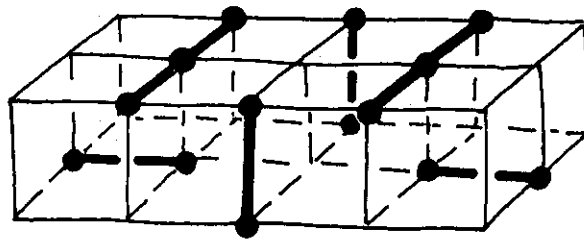


La Ronde des huit cubes.

- Huit cubes associés par huit charnières (représentées en traits gras sur la figure ci-après) constituent un anneau articulé qui pivote de l'intérieur vers l'extérieur ou inversement.

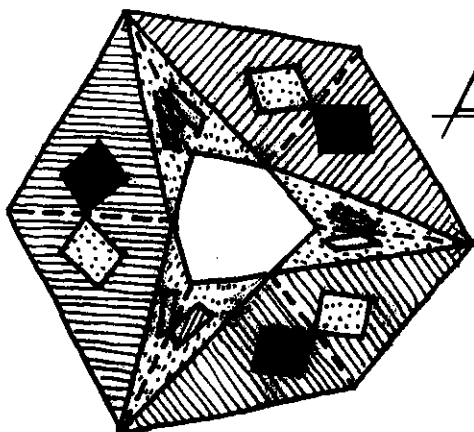
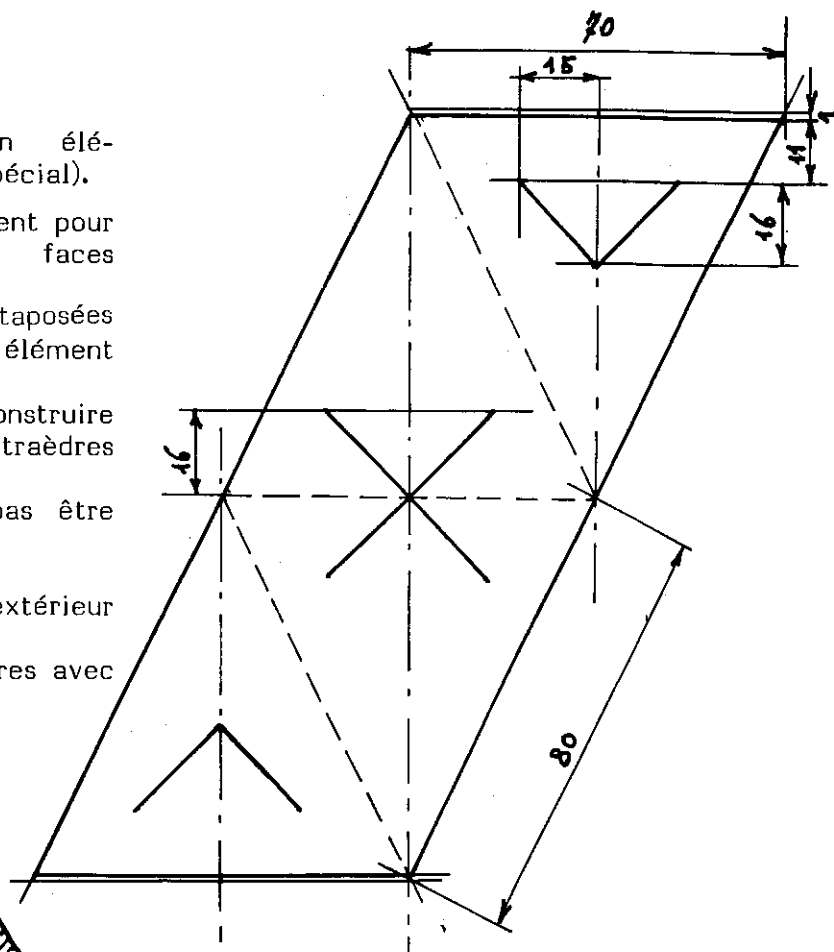
N'oubliez pas de faire souscrire votre CDI.

- Ci-dessous trois positions différentes du même anneau ici réalisée avec des cubes simples de trois couleurs. (Les deux éléments constituant une même charnière sont de même couleur).

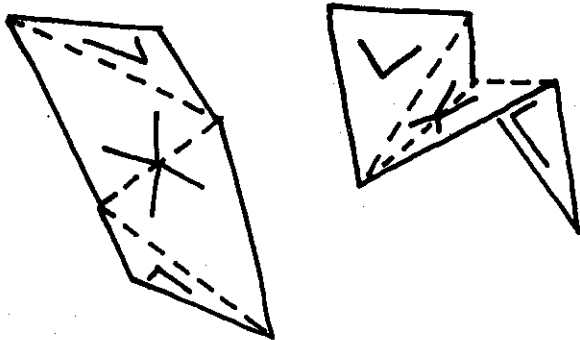


La Ronde des Tétraèdres (avec un élément spécial).

- Voici un autre modèle d'élément pour construire les volumes à faces triangulaires.
- Deux faces triangulaires juxtaposées sont constituées par le même élément plié.
- Avec 12 éléments tu peux construire un anneau constitué de 6 tétraèdres associés par des charnières.
- Les tétraèdres ne doivent pas être réguliers (faces isocèles)
- Cet anneau est articulé.
- Il pivote de l'intérieur vers l'extérieur ou inversement.
- Compare la ronde des tétraèdres avec la ronde des cubes.



- Pour réaliser la ronde des tétraèdres utilise quatre couleurs.
- Trois éléments de chaque couleur.
- Accroche les éléments pour que les quatre faces d'un même tétraèdre soient différentes.
- Les charnières font correspondre les faces qui sont de même couleur.



Un thème : LES PLIAGES
Le numéro 2 : PAPIERS PLIES

Ce numéro rassemblera tous les sujets mathématiques connus à ce jour qui peuvent s'aborder par le pliage, ou par pliages de nombres rationnels et irrationnels et parmi ceux-ci des nombres algébriques et transcendants, les aspects géométriques avec la topologie, la combinatoire, la géométrie des structures rigides, la géométrie différentielle, les transformations géométriques : des isométries aux dessins techniques.



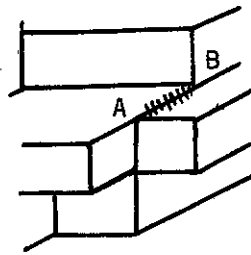
Vous trouverez aussi dans ce numéro du matériel sous forme de réglettes prépliées qui, avec un point de colle vous permettrons de réaliser de jolis polyèdres uniquement avec leurs arêtes.

Voici, pour vous appater, le sommaire de ce numéro 2.

1. Le solfège du plieur de papier
2. Plis et isométries
3. Plis, polygones et angles
4. Plis et polyèdres (par faces et par arêtes)
5. Plis, coniques et tangentes
6. Multi-plier, divi-plier
7. Plis et répétitions (les irrationnels)
8. Plis pour structures rigides
9. Plis pour dessins techniques
10. Plis et tresses
11. Retournements pli à pli
12. Plis et noeuds
13. Plis à la cantine
14. Plis courbes

(Sortie prévue : rentrée 84).

RECTIFICATIF



Une erreur s' est glissée dans le dessin de la page 30 du PLOT n°23.

Sur la partie droite en bas du dessin, il faut supprimer le segment AB.
(voir figure ci-contre)

S. PARPAY

COURRIER DES LECTEURS

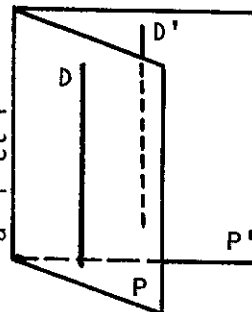
Nous avons reçu la lettre suivante de Daniel Daviaud, auteur de nombreux et remarquables articles du PLOT, professeur au Lycée de Jonzac :

Mon cher Mathson,

Je sais qu'il existe des lecteurs de mauvaise foi qui font semblant de ne pas comprendre une chose un peu maladroitement exprimée, et j'ai la volonté de ne pas en être.

Cependant le haut de la page 31 du PLOT n°23 laisse trop bien entendre que les deux droites D et D' appartenant respectivement à des plans sécants P et P' ne sont pas parallèles.

frontière commune à P et P'



Il est vrai que cet été les bons français n'ont pas pris la direction des frontières, mais a-t-on les moyens de l'interdire à D et D' ?

Amitiés, D. Daviaud.

Réponse.

D. Daviaud est un très bon élève et sait qu'il existe des droites D et D' parallèles à la "frontière commune". Je connais des élèves moins doués qui affirmeraient que sur les figures particulières proposées dans le PLOT (figures qui sont notablement différentes de celle proposée par notre collègue !) les droites D et D' sont parallèles. On voulait seulement attirer l'attention sur une faute classique relevant d'une lecture trop rapide d'une figure, et presque d'une illusion d'optique. Qui, un jour, ne s'est jamais fait piéger. Ah Escher !

S. Parpay.

La vie des ARBELS

Gérard CHAUVAT

TOURS

Feuilleton géométrique de
Gérard Bel-Chauvat,

avec dans le rôle
du père : Arbelos
de la mère : Arbela
des filles : les Blue-arbel's girls
de l'insecte domestique : Arbelix

PREMIER EPISODE : L'ARBEL, QU'EST-CE ?

- Placez un point B (comme il vous plaira sur le segment AC, (reproduire la figure 1 avec $AC = 1$ dm) et tracez les demi-cercles de diamètre AB et BC respectivement, situés du même côté de AC que le demi-cercle de diamètre AC déjà tracé.

La partie du demi-disque de diamètre AC délimitée par ces trois demi-cercles est un ou une arbel.

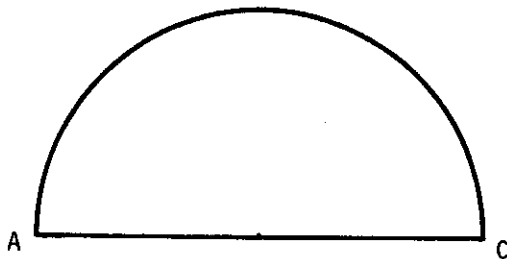


Figure 1

A votre avis, le mot arbel doit-il être du genre masculin ou féminin ? Justifiez brièvement votre réponse. (ou votre choix).

- Démontrez que $AC = AB + BC$ (où XY désigne la longueur du demi-cercle de diamètre XY dans une unité quelconque).

En déduire que le périmètre de l'arbel ne dépend pas de la position du point B ; en donner une valeur au mm près pour $AC = 1$ dm.

- Placez le point D du demi-cercle de diamètre AC tel que $(BD) \perp (AC)$. Démontrez que l'aire de l'arbel est égale à l'aire du disque de diamètre BD.

Pour quelle position du point B cette aire est-elle maximum ? Donnez en alors une valeur au mm^2 près pour $AC = 1$ dm.

- Voici un dessin d'Arbelix

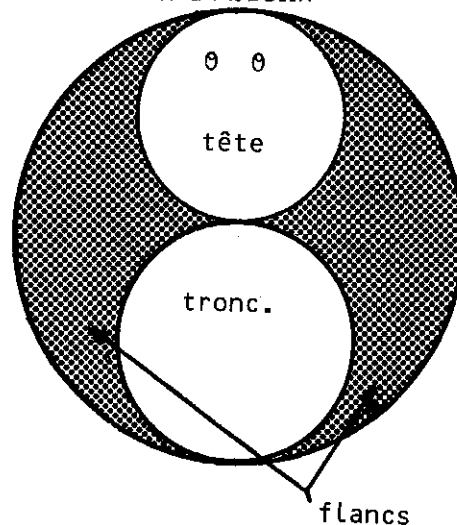


Figure 2
(Arbelix grossi 6 fois)

Arbelix est un arbelicus vulgaris domestiqué par les arbel.

L'arbelicus vulgaris est un insecte plat de l'ordre des hétéroptères, appelé ainsi à cause de la forme de ses flancs. La tête est en général plus petite que le tronc sauf chez l'arbelicus bicephalis falsus où elle a même taille.

- dans quel cas l'aire des flancs est-elle égale à l'aire de la tête plus le tronc ? Dans les autres cas, laquelle de ces deux aires est la plus grande ?
- dans quel(s) cas les flancs et le tronc ont-ils même aire ?

- Imaginez et dessinez Arbelos et Arbela.

A Suivre ...

1984

une nouvelle formule de

plot MATÉRIEL

Une collection de matériels pour la formation à l'activité mathématique des petits et des grands :

d'un côté des pochettes de matériel | de l'autre des dossiers "techniques".

LE MONDE DES POLYEDRES

- Deux pochettes de matériel contenant chacune

- * des feuilles pré-découpées de carton de deux couleurs permettant de réaliser, sans colle ni ciseaux (mais avec des élastiques fournis en quantité suffisante) des polyèdres réguliers, semi-réguliers, duaux des précédents, étoilés, adoucis, ...
- * une description succincte des premiers polyèdres que l'on peut réaliser avec chaque pochette de matériel.

Polyèdres 1 : 25 feuilles de carton 20 x 30 cm et 20g d'élastiques.

De chaque feuille vous pourrez retirer des polygones réguliers pré-découpés à 3, 4, 5 et 6 côtés et un rectangle.

Polyèdres 2 : 30 feuilles de carton 20 x 30 cm et 20g d'élastiques

De chacune d'elles vous pourrez retirer de quoi réaliser des polygones à 8 et 10 côtés et les polyèdres semi-réguliers leurs duals, les étoilés réguliers, des polyèdres imbriqués...

- Un dossier complet

Polyèdres : Un texte descriptif et des fiches cartonnées donnant toutes les informations techniques avec dessins et photo sur plus de 150 polyèdres réalisables avec les matériels 1 et 2 :

- les 9 (et même 12) polyèdres réguliers convexes, étoilés ou infinis !
- les 13 semi-réguliers convexes et leurs duals
- les 92 autres polyèdres convexes à faces régulières
- d'autres polyèdres à fossettes, étoilés ou imbriqués comme ceux composés d'un polyèdre et de son dual.

SYSTEMES ARTICULES

- Un dossier complet

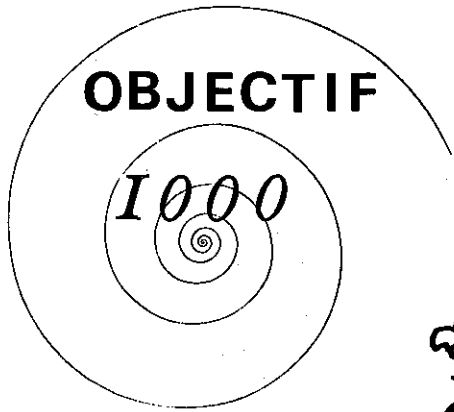
permettant de réaliser et faire réaliser avec du carton, du plastique, du plexiglas, des barres méccano, ou d'autres barres en bois ou en plastique :

- des transformateurs (translateurs, homothétiseurs, symétriseurs, affinographes, inverseurs, ... , plus de 30 appareils)
- des traceurs de courbes algébriques ou transcendantes (plus de 40)
- des calculateurs de pentes, d'aires, de dérivées

- Une pochette de matériel (en préparation)

Matériels articulés : contenant

- 12 planches en carton et du petit matériel permettant de faire réaliser par les élèves d'une classe les systèmes articulés décrits dans le dossier



ABONNEZ-VOUS
au PLOT
ABONNEZ-VOUS
ABONNEZ-VOUS
au SUPPLEMENT du PLOT
ABONNEZ-VOUS
ABONNEZ-VOUS
(voir en dernière page)
ABONNEZ-VOUS

Mais surtout → **ABONNEZ VOTRE C.D.I**

SOUSCRIVEZ
SOUSCRIVEZ
au supplément de PLOT
SOUSCRIVEZ
au supplément de PLOT
SOUSCRIVEZ
SOUSCRIVEZ

Mais surtout → **FAITES**
SOUSCRIRE VOTRE C.D.I

SAVEZ - VOUS QUE :

Un routage postal pour plus de 1000 abonnés nous coûte, vous coûte, coûte moitié moins cher qu'un semi-routage ! d'où la possibilité de mettre plus de matériel.
en 1982 nous avons (semi) routé 600 pochettes "polyèdres"
en 1983 nous en avons (semi) routé 750 (systèmes articulés)
en 1984 routons-en mille et plus !

BROCHURES DE L'A.P.M.E.P.

Ces brochures peuvent être obtenues auprès des Régionales APMEP (voir leur adresse et leur CCP à l'Agenda).

Numéro de collection	Titre	Prix en francs port compris (1/12/1981)
20	Quelques apports de l'Informatique à l'enseignement des mathématiques, 1977, 280 p.	33,50
21	Géométrie au premier cycle, tome 1, 1977, 208 p.	33,50
22	Géométrie au premier cycle, tome 2, 1978, 328 p.	38,50
23	Pavés et bulles par Françoise Pécaut, 1978, 288 p.	38,50
24	Calculateurs programmables et algèbre de quatrième (une recherche inter-IREM), 1978, 120 p.	26
25	Mots IV, 1978, 152 p.	18
26	Elem-Math IV, Aides pédagogiques pour le Cours Préparatoire, 1978, 64 p.	15
27	Pour une mathématique vivante en Seconde, 1979, 128 p.	21
28	Analyse des données, tome 1, 1980, 248 p.	38,50
29	Elem-Math V, Aides pédagogiques pour le Cours Élémentaires, 1979, 192 p.	24

30	Les manuels scolaires de mathématiques, 1979, 280 p.	38,50
31	Calculatrices 4 opérations (Elémentaire et premier cycle), 1979, 176 p. ...	21
33	Activités mathématiques en Quatrième-Troisième, tome 1, 1979, 248 p.	33,50
34	Recherche inter-IREM, 1973-78, en géométrie de Quatrième-Troisième, dite "O.P.C." : réflexion critique et évaluation, 1979, 160 p.	Epuisé
35	Du quotidien à la mathématique : une expérience en formation d'adultes, 1979, 104 p.	26
36	Elem-Math VI, Le triangle à l'Ecole Élémentaire, 1980, 64 p.	12
37	Mots V, 1980, 114 p.	20
38	Activités mathématiques en Quatrième-Troisième, tome 2, 1981, 140 p.	33
40	Analyse des données, tome 2, 1980, 296 p.	41,50
41	Fragments d'histoire des mathématiques, 1981, 176 p.	45
42	"Mini-grille" d'analyse des manuels scolaires de mathématiques, 1981, 56 p.	18
43	Mathématique active en Seconde, 1981, 220 p. environ.	46,50
44	Jeux 1. Les jeux et les mathématiques, 1982, 184 p. et 13 fiches.	59,50
45	Mathématiques et Sciences Physiques en Lycée d'Enseignement Professionnel, brochure U.d.P.-A.P.M.E.P., 1981, 48 p.	gratuit
46	Mots VI : Grandeur - Mesure, 1982, 134 p.	29
47	Obstacles et déblocages en mathématiques par M. Bruston et C. Rouxel, 1982, 130 p.	51
48	Evariste Galois (1811-1832), format 21 x 29,7, 1982, 72 p.	51

REGIONALE D'ORLEANS-TOURS

CCP : LA SOURCE 1440 09 X

Siège Social : IREM, Université - 45046 ORLEANS Cedex (38) 63.22.16
Président : Gérard CHAUVAT, 31, rue Albert Camus, 37300 JOUE LES TOURS (47) 28.15.18
Vice-Présidents : Pascal MONSELLIER, 153, rue du faubourg St.Vincent, 45000 ORLEANS (38) 54.42.69
 : Jacques PINAUD, 4, rue de la tuilerie, Chambléan-Garnay 28500 VERNUILLET (37) 46.82.82
Trésorier : André DUTHILLEUL, 13, rue du domaine, 37300 JOUE LES TOURS (47) 27.75.74
Secrétaires : Geneviève MARGOT, 2, rue reculée Cidex 571, 41350 VINEUIL (54) 20.53.77
 : Patrick MARTE, 15, rue Berthollet, 45100 ORLEANS (38) 63.12.83

Autres membres du Comité Régional

Michel DARCHE : 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
 André GAGNEUX : 14, rue de la Tour de Bau, 18400 ST.FLORENT (48) 55.22.36
 André GAVOIS : Les Girardières, 37300 JOUE LES TOURS (47) 53.40.67
 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", Saint Roch, 37390 LA MEMBROLLE (47) 41.07.88
 Joëlle PROVOST : 12bis, rue des Coupances, 18230 ST.DOULCHARD (48) 70.14.97
 Jean-Claude SACHET : 2, route du Vallon, St. Gemme Moronval, 28500 VERNUILLET (37) 43.72.15

REGIONALE DE POITIERS

CCP : BORDEAUX 3852 59 D

Siège Social : CRDP, 6, rue Ste.Catherine, 86034 POITIERS

Président : J.BOROWCZYK, 3, rue de Provence, 86000 POITIERS (49) 21.81.54
 Secrétaire : M.H. CHAUSSEAU, 14, rue Maurice Bedel, 86100 CHATELLERAULT (49) 21.84.51
 Trésorier : Dominique PORTE, 10, rue des Grands Chènes, 86280 ST.BENOIT (49) 88.43.87
 Brochures : Colette BLOCH, 138, rue de la Mérigotte, 86000 POITIERS (49) 01.15.27

Secrétaires des Départementales

16 : R.CASES, Le Bourg de Monjeau, 16240 VILLEFAGNAN
 17 : D. DAVIAUD, 12, rue des Acacias, 17500 JONZAC (46) 48.27.01 Collège de Ruffec
 79 : J.P. GUITCHARD, Le Chemin vert, Boisvert, Le Tallud, 79200 PARTHENAY (49) 64.21.32
 86 : L.M. BONNEVAL, 12, Bld Solfêrino, 86000 POITIERS (49) 41.42.19

Responsables des Commissions

Elémentaire : J. BELLIKAUD, 28, la Dinière, 86180 BUXEROLLES (49) 61.00.44
 1er cycle : D.GAUDE, 26, rue Pierre Verlaine, 86000 POITIERS (49) 45.13.94
 2è cycle : V. JOYEUX, 23, rue de l'Estuaire, Semussac 17120 COZES
 J.L. RENAUD, 39, allée des mimosas, 86200 LOUDUN
 P. CHEVRIER, 23, rue Valentin Haiiy, 79000 NIORT
 Technique : M. FOURNIER, 10, avenue de Terrefort, 17100 SAINTES (46) 93.28.74
 Informatique : G.BONNEFOND, MANDEGAULT, MELLERAN, 79190 SAUZE VAUSSALS (49) 29.81.65
 D. DAVIAUD, 12, rue des Acacias, 17500 JONZAC / et Le Studel 487, 86000 POITIERS
 Jeux : G. BORIION, 12, rue Edouard Grimaud, 86000 POITIERS
 Publications Régionales : S.PARPAV - Comité de lecture : C.BLOCH, D.DAVIAUD
 J.P. SICRE, 7bis, rue Rougier, 79000 NIORT
 Gestion du fichier : D. PORTE
 Sujets d'examen : G. BORIION, 12, rue E.Grimaud, 86000 POITIERS (49) 01.77.84
 Supérieur et Formation Continue :
 C. BLOCH, 138, rue de la Mérigotte, 86000 POITIERS (49) 01.15.27
 S. PARPAV, 22, rue Rougier, 79000 NIORT (49) 24.31.76
 Représentant del'APM au Conseil de Gestion de l'IREM : G. BORIION (suppléant : BONNEVAL)
 Autres membres du Comité Régional :
 J. FROMENTIN, 17, rue de la Rousille, 79000 NIORT (49) 73.43.48
 G.DESENFANT, St.Gelais, 79410 ECHIRE (49) 75.01.38.

REGIONALE DE LIMOGES

CCP : LIMOGES 177 66 R

Siège Social : IREM, 123, rue Albert-Thomas, 87060 LIMOGES Cedex (55) 79.46.22

Présidente : Jeanne ROUGIER, 35, avenue de la Vienne, 87170 ISLE (55) 50.25.00

Vice-Présidents :

Corrèze : Marcel BOUTEILLER, 7bis, avenue du Prés.Roosevelt, 19100 BRIVE (55) 74.20.11

Creuse : Jean-Denis BOURCY, Peyrat la Nonière, 23130 CHENERAILLES (55) 62.35.19

Hte-Vienne : Jean-Louis NICOLAS, 8bis, Cours Jean Pénicaud, 87000 LIMOGES (55) 34.29.37

Secrétaire : Bernard FELDMAN, 59, rue de Beaupuy, 87100 LIMOGES (55) 77.47.50

Secrétaire Adjointe : Marie-José PESTEL, 53, rue du 4 septemptembre, 87100 LIMOGES (55) 37.96.58

Trésorière : Noëlle VIGIER, 29, rue du Puy Las Rodas, 87000 LIMOGES (55) 01.84.47

Brochures : Marie-Joseph ROBIN, rue Marx Dormoy, 87350 PANAZOL (55) 30.12.71

Responsable des Commissions

Elémentaire : Robert CATHALIFAUD, 20 allée Villagory, 87000 LIMOGES (55) 30.58.56

Liaison CM, 6ème : Roger CREPIN, 94, avenue Locarno, 87000 LIMOGES (55) 33.46.68

1er cycle : Michel LACOTTE, 6, avenue René Coty, 87100 LIMOGES (55) 01.31.61

2ème cycle : Simone TOULET, 37, rue A. Tixier, 87100 LIMOGES (55) 77.68.77

LEP

: Marie-José PESTEL

: Jean-Claude ROUGIER, 35, avenue de la Vienne, 87170 ISLE (55) 50.25.00

Liaison second-
daire-Post : Claude MORIN, 18, Domaine de la Garde, 87100 LIMOGES

Baccalauréat : Jean-Claude NICOLAS

Liaison Inter-
disciplinaire : Jean-Claude ROUGIERFormation des
Adultes et : Jésus EZQUERRA, La Roche, 87700 ST.VRIEIX S/AIXE (55) 03.84.58format des
Maitres : Noëlle VIGIER

Informatique

: Bernard DUVEAU, 4, rue E. Leroy, 87500 ST.VRIEIX (55) 75.07.32

PLÔT

: Roger CREPIN

C.A. de l'IREM : Jean-Claude ROUGIER.

Pour vous abonner au PLOT et à ses SUPPLÉMENTS ou pour commander des PLOT-MATÉRIEL, utilisez les fiches ci-dessous, SVP.

1984



ABONNEMENT AU

plot

A n'utiliser que par les NOUVEAUX abonnés

NOM, PRENOM :

ou Etablissement :

Adresse complète :

.....

Code postal et ville :

Chèque à l'ordre de : Régionale APMEP

Envoyer le chèque et cette fiche à :

APMEP D'Orléans-Tours

Université - IREM

45046 ORLEANS Cedex

Je m'abonne à :

- 4 numéros 1984 du PLOT seuls
- 4 numéros 1984 du PLOT et en plus
- 2 numéros du supplément (Les Pliages)

Tarif normal

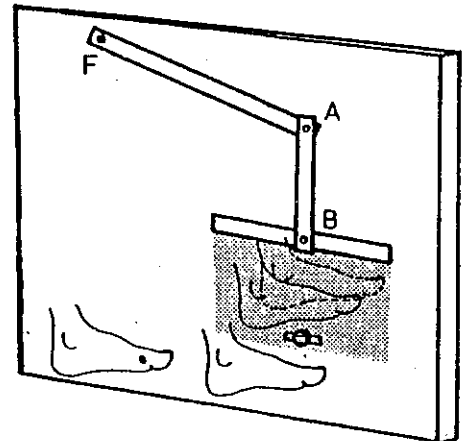
Membres de l'APM
résidant en France

50 F	40 F
90 F	70 F

Montant du règlement :

plot MATÉRIEL

Envoyer cette fiche accompagnée du règlement au nom de :
Régionale A.P.M.E.P. d'Orléans-Tours - CCP La Source 1440 09 X
à A.P.M.E.P. - IREM - Université d'Orléans - 45046 Orléans Cedex



FICHE DE COMMANDE

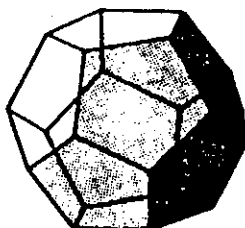
Etablissement ou

NOM, PRENOM

Adresse complète

Code postal et Ville

commande :



POLYEDRES 1

POLYEDRES 2

POLYEDRES (dossier)

SYSTEMES ARTICULES

MATERIELS ARTICULES

Nombre d'exemplaires	Prix Unitaire Franco (*)	Total
x	30 F.	
x	30 F.	
x	30 F.	
x	30 F.	
x	30 F.	

Total du chèque joint. →

* Le port, inclus dans le prix, est évalué forfaitairement à 5F l'exemplaire. Vous pouvez le soustraire si l'envoi est fait en franchise postale (IREM à IREM par exemple).