

وزارة التعليم العالي
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE

DEPARTEMENT : **GENIE CHIMIQUE**

PROJET DE FIN D'ETUDES

SUJET

*Possibilités d'un micro ordinateur
dans l'exploitation des données
thermodynamiques et
physico-chimiques.*

Proposé par :
M^r BENIDIR

Etudié par :
M^r BELGUEMBOUR

Dirigé par :
M^r BENIDIR

PROMOTION :

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE

DEPARTEMENT : **GENIE CHIMIQUE**

PROJET DE FIN D'ETUDES

SUJET

*Possibilites d'un micro-ordinateur
dans l'exploitation des donnees
thermodynamiques et
physico-chimiques.*

Proposé par :
M^r GENIDIR

Etudié par :
M^r BELGENBOUR

Dirigé par :
M^r GENIDIR

PROMOTION :

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE

DEPARTEMENT DE GENIE CHIMIQUE

PROMOTEUR : Mr BENIDIR

Eleve ingénieur : Mr R. BELGUEMBOUR

وزارة التعليم العالي

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات

دائرة : الهندسة الكيميائية

الموجه : Mr زيدير

الطالب المهندس : السيد بارغيمبور

الموضوع : إمكانيات ميكرو كومبيوتر في إستغلال الإمكانيات الترموديناميكية
و الكيميائية .

TITRE : Possibilités d'un micro-ordinateur dans l'exploitation
des données thermodynamiques et physico-chimiques

RESUME : nous sommes arrivés à élaborer un logiciel pour le
génie chimique dont on a examiné l'importance du graphisme en tant
qu'outil explicatif.

Les programmes élaborés sont :

-Exploitation des données d'équilibre par un tracé graphique des
courbes d'équilibre .

-Représentation graphique des propriétés physico-chimiques en
fonction de certains paramètres avec un lissage polynomial des
courbes .

-Un programme de conversion d'unités .

SUBJECT : Possibilities of a micro-computer in exploitation of
thermodynamics and physico-chemical's data

ABSTRACT : A logiciel for the chemical engineering for examination
the graphics importance as away of explication has been done
the programs are :

-Exploitation of equilibrium data by an equilibrium curve drawn .

-Graphical representation of physical and chemical properties versus
of some parameters with a polynomial spline of curves

-An unities conversion program .

DEDICACES

A la memoire de mon pere

A ma chere mere

A mes freres et soeurs

A mes amis et a tous ceux que j'aime

Je dedie ce modeste travail

REMERCIEMENT

Je remercie Mr BENIDIR qui a suivi ce travail

Je tiens a remercier les membres de jury

M. SOURKIZA	President
M. JEELAS	Examineur
M. Y. BOUMEGHAR	Examineur
M. BENIDIR	Promoteur

qui me font l'honneur de juger ce modeste travail et de tous ceux qui ont contribue a ma formation .

Mes remerciements vont enfin a tous ceux qui m'ont aide de pres ou de loin

R. BELGUEMBOUR

S O M M A I R E

Introduction

1- Partie theorique

1.1 Generalites

1.2 Possibilites graphiques des micro-ordinateurs

1.3 Systeme graphique par ordinateur

1.4 Programmation des graphiques

1.5 Visualisation graphique conversationnelle

1.5.1 Dispositifs de visualisation

1.6 Langage de programmation graphique

1.7 Conception assiste par ordinateur

1.7.1 Moyens de realisation

1.8 Methodes mathematiques

1.8.1 Methodes d'interpolation utilisee

1.8.1.1 approximation d'un polynome par le critere des moindres
carrés

1.8.1.2 resolution des systemes d'equations lineaires

2 Conception du logiciel

2.1 choix du langage et materiel

2.2 Instructions utilisees

2.2.1 Fichiers sous Basica

2.2.2 Instructions de gestion de l'ecran

2.2.3 Gestion du clavier

3 Realisation du logiciel

3.1 Pseudo organigrammes

3.1.1 Programme courbes d'equilibre

3.1.2 Programme creation des fichiers et lissage des courbes

3.1.3 Programme interpolatipon polynomiale

3.1.4 Programme unites

4 Exploitation du logiciel

5 Conclusion

Bibliographie

Annexes

I N T R O D U C T I O N

Depuis quelques années l'ordinateur a cessé d'être considéré comme une simple machine ,il est devenu entre autre un outil graphique.

Cette revolution a des consequences importantes ,car elle met a la disposition de tous,par l'intermediaire de puissants outils logiciels une capacite presque illimitée de creation . [1]

La creation graphique sur ordinateur n'est generalement pas tres facile a programmer ; car il se pose en permanence le probleme du passage d'un univers purement numerique ,auquel nous ne somme pas habitués et dans lequel nous admettons certaines approximations, vers un univers visuel que nous percevons avec une extraordinaire acuité et ou le moindre defaut,la moindre erreur d'alignement nous saute aux yeux .

Il s'agit donc d'être capable d'utiliser une machine intelligente pour parvenir a creer des schemas , souvent complexe variant depuis la simple repetition d'une forme jusqu'à l'alignement parfait d'une perspective. [2]

Dans de nombreux domaines ,les chercheurs comptent sur les possibilites graphiques des ordinateurs pour l'etude des caracteristiques des systemes ,ils recueillent des données en faisant des modeles graphiques ,ils arrivent a expliquer la structure et le comportement de ces systemes . [3]

L'ordinateur est conçu pour traiter l'information ,il peut saisir des données brutes en assurant une execution et memorisation precise et rigoureuse a tres grande vitesse et sans erreur ,avec un assemblage ordonné d'operations elementaires . [4]

Sans l'aide des tracés graphiques assistés par ordinateur,les tableaux de données contenant des millions d'informations seraient difficile a interpreter .

C'est dans cette perspective que s'insere notre sujet de travail .

Nous projetons de nous interesser aux :

- Conversion des unites
- Representation des variations des proprietés physico chimique en fonction d'un parametre donné
- Les données d'equilibre des systemes binaires

I-PARTIE THEORIQUE

1.1 GENERALITÉS: 151

De tout temps, l'homme s'est servi de représentation graphiques pour transmettre des connaissances ou pour noter des situations dont il voulait garder le souvenir. L'utilisation d'images se justifie par le fait que le contenu représenté peut être facilement compréhensible par de larges classes de personnes possédant une culture analogue.

C'est ainsi qu'un ensemble de signaux convenablement choisis est compréhensible par de grandes quantités d'individus, alors que la description en langue vernaculaire de la signification de ces signaux n'est accessible qu'à un ensemble plus restreint de personnes.

On distingue plusieurs types d'images:

-Les images non figuratives (ou abstraites), qui font appel à l'arrangement des différents composants pour provoquer des réactions de nature esthétique par l'intermédiaire du sens de la vision.

-Les images figuratives, qui visent à donner une représentation parfois schématique ou stylisée d'éléments appartenant au monde réel (ou l'on peut rapprocher du monde réel).

-Les graphiques, qui concernent la présentation d'informations à l'aide de systèmes de signaux ou symboles connus à l'avance; on cherche généralement à mettre en valeur les corrélations existant entre les différentes composantes de l'information à traiter.

Associer une représentation graphique à un objet consiste à choisir une correspondance entre un ensemble d'informations et les éléments d'un langage graphique, langage possédant son vocabulaire et sa grammaire. Composer une image revient donc à définir un langage graphique (Fonction de l'information à transcrire), à analyser l'information à traduire pour trouver les correspondances avec les éléments du langage et enfin à organiser les éléments en image.

La nécessité de communiquer à l'aide de graphiques ou d'images figuratives étant de plus en plus grande et le flot d'informations à analyser et à transmettre croît de jour en jour, il était naturel de se poser la question de l'utilisation de l'ordinateur pour la réalisation de certains dessins. Le travail en mode dialogue ayant également montré toute sa richesse, le besoin de communiquer graphiquement avec l'ordinateur s'est rapidement manifesté. On a alors vu se développer le domaine de la VISUALISATION GRAPHIQUE CONVERSATIONNELLE (VGC), encore appelé INFOGRAPHIE .

1.2 POSSIBILITES GRAPHIQUES DES MICRO-ORDINATEURS: [6]

Dans de nombreux domaines, les chercheurs comptent sur les possibilités graphiques des ordinateurs pour l'étude des caractéristiques des systèmes, sans l'aide de tracés graphiques assistés par ordinateur, les tableaux de données contenant des millions d'informations seraient difficiles à interpréter. La modélisation graphique des systèmes biologiques, chimiques et physiques aide à mieux comprendre la structure de ces systèmes. En plus des modèles, les graphes et les tableaux générés par l'ordinateur permettent d'interpréter des relations mathématiques ou d'étudier les tendances du comportement des systèmes.

Le développement de la technologie des microprocesseurs a conduit à la mise au point de configuration informatique de petite taille présentant un vaste champ de possibilités graphiques.

Les systèmes graphiques sont souvent caractérisés par le nombre de couleurs disponibles et par le nombre de points appelés résolution qui peuvent être tracés sur l'écran.

La résolution pour les systèmes graphiques est représentée par le nombre de points disponibles horizontalement et verticalement. Les nombres sont définis par le système graphique de l'ordinateur, mais dépendent aussi des caractéristiques du terminal vidéo utilisé.

1.3 SYSTEMES GRAPHIQUES PAR ORDINATEUR [7]

Les cassettes, disques souples et disques durs sont les supports de stockage caractéristiques des micro ordinateurs ; des imprimantes, les tables traçantes, tablettes graphiques et les crayons optiques sont également disponibles sur de nombreux systèmes.

Dans cette optique, un réseau des micro ordinateurs est quelque fois constitué de manière à obtenir en accès en temps partagé aux bases de données et à des imprimantes et à des tables traçantes de haute qualité.

La plupart des écrans de visualisation utilisés dans le domaine graphique sont du type TUBE CATHODIQUE, dont le système graphique utilise, un masque CRT pour génération des couleurs (écrans couleur)

Dans le cas de traitement d'images, l'ordinateur effectue un codage numérique de couleurs et de nuances de la photographie ou de l'image TV, puis il effectue un transfert de cette information à l'écran.

1.4 PROGRAMMATION DES GRAPHIQUES: [8]

Les voltages appliqués à un écran pour générer l'image et les couleurs résultent de commandes graphiques incluses dans un programme de visualisation qui utilise des commandes spéciales pour graphiques. Le basic est le langage évolué de programmation le plus fréquemment utilisé dans les micro-ordinateurs. D'autres langages, disponibles sur certains systèmes tels que Pascal, Forth .. ou le langage Assembleur utilisant des commandes spéciales pour graphiques, on a aussi pour certaines applications développé des

langages plus spécifiques.

Les instructions graphiques sont ensuite traduites par l'ordinateur en niveau de voltage à appliquer à l'unité vidéo. Pour obtenir l'image correspondante, ces programmes peuvent générer des images ou des graphes fixes, modifier ou réorganiser l'image ou produire des scènes animées.

1.5. VISUALISATION GRAPHIQUE CONVERSATIONNELLE: [5,9]

Elle s'appuie sur un type de périphérique, la console de visualisation graphique conversationnelle (Console VGC ou console graphique), elle permet d'établir un dialogue facile, permanent et efficace entre l'utilisateur et le programme en cours d'exécution. Elle offre des avantages qui résultent de la conjonction de deux caractères:

- La représentation graphique des résultats.
- Le travail en mode conversationnel, car le graphique constitue la forme la plus élaborée de l'information (Tableaux de valeurs traduits en courbes)

Un système graphique se présente sous la forme de trois composants plus ou moins distincts:

- Un écran destiné à l'affichage des dessins
- Un processeur de dessin, dont le but est de recevoir et d'exécuter des ordres d'affichage
- Un ordinateur, dont le rôle est d'engendrer la suite d'ordres d'affichage et de traiter les éléments de dialogue

1.5.1 DISPOSITIFS DE VISUALISATION [4,10]

On divise les consoles de visualisation en deux groupes .
Le premier est constitué d'unités qui ne peuvent afficher que des caractères alphanumériques en des endroits déterminés de l'écran que l'on appelle terminaux alphanumériques . Le second groupe comprend des unités capables d'afficher des points, des segments et du texte à n'importe quel point de l'écran, ce sont les terminaux graphiques .

les principaux paramètres des dispositifs de visualisation sont :

- La mémorisation en conservation d'une image sur l'écran et l'effacement .

- La définition , la relation entre les techniques de production de lumière et le pouvoir de résolution de l'œil .

- la capacité (résolution) , nombre de points affichables et la couleur .

Parmi ces dispositifs on cite :

- Les tubes à rayon cathodique

- Tubes à mémoire

- Panels à plasma

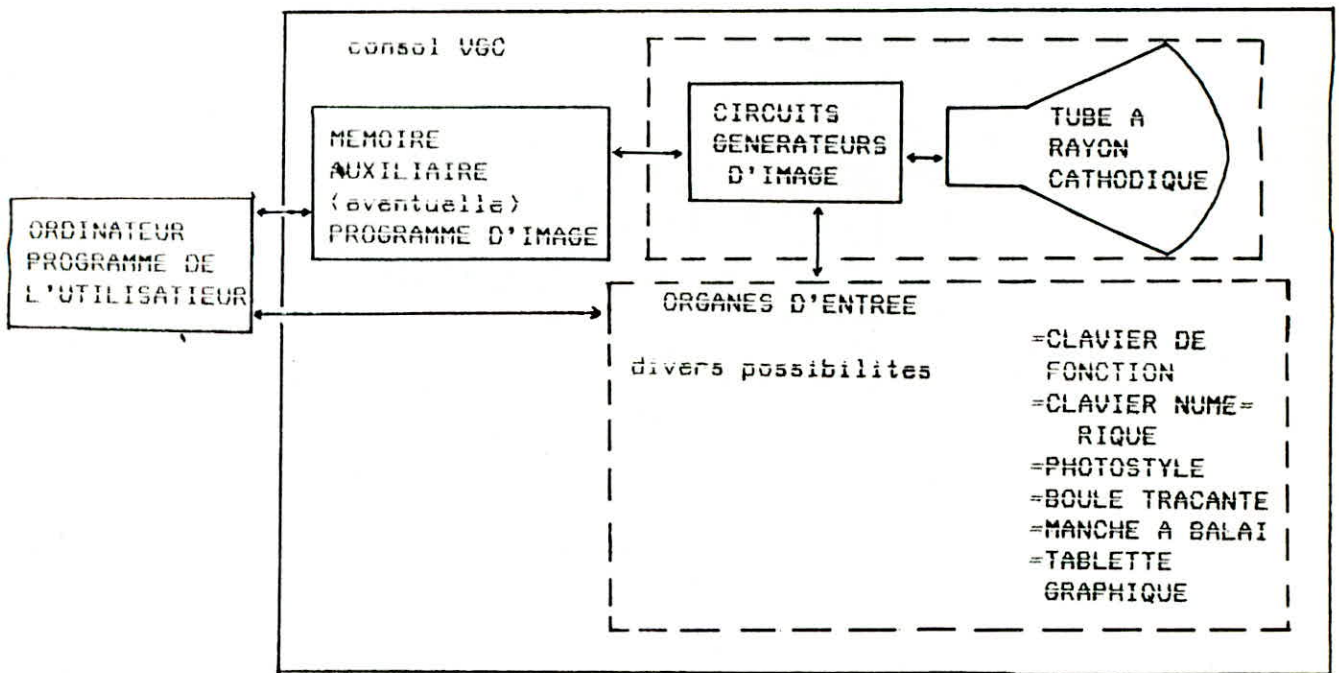
- Écrans électroluminescents

- Écran de visualisation à rayon laser

- Consoles multichromes

1.5.2 PROCESSEURS DE DESSIN

C'est un petit ordinateur spécialisé qui se comporte en périphérique d'un ordinateur principal et dont la fonction est de commander les dispositifs analogiques gouvernant l'affichage d'infor-



SCHEMA FONCTIONNEL D'UNE CONSOLE DE VISUALISATION GRAPHIQUE
CONVERSATIONNELLE VGC

-mations sur un écran et interpreter les differents ordres de la liste de visualisation .

1.6 LANGAGES DE PROGRAMMATION GRAPHIQUE [10]

Pour realiser la programmation de la partie graphique le programmeur doit disposer de primitives permettant d'exprimer aussi bien les besoins en affichage (en sortie) qu'en introduction de donnees (dialogue) . L'ensemble de ces primitives est ordinairement regroupé en un veritable langage graphique .

Le developpement des domaines d'application touchant au graphique a conduit à l'apparition de logiciels se comportant en programme en programme autonomes (C.A.O) ou en bibliotheques de sous programmes destinées à faciliter la programmation .

Le schema le plus general de la chaine de programmes composant une application graphique comporte les elements suivants

- Un logiciel de description
- Un logiciel de presentation a la visualisation
- Un logiciel elementaire

Le role des logiciels de description est d'extraire des données donnees de l'application les elements necessaires à la codification d'une scène dont on obtiendra plus tard une representation graphique. Le role des logiciels de preparation à la visualisation est de creer une ébauche du dessin (ou de l'image) a partir de la scène codée. Le produit est une scène bidimensionnelle composée de points.

Les logiciels de visualisation de scènes bidimensinelles partent d'une scène plane pour creer une autre scène sur une surface de visualisation fictive , caracterisée par un systeme de coordonnées choisi par le programmeur en fonction de l'application traitée .

1.7 CONCEPTION ASSISTEE PAR ORDINATEUR (C.A.O). [9,11]

C'est une technique plus recente developpée apres l'avenement de la micro-informatique, elle a la particularite de rassembler le genie de l'homme et la capacite de l'ordinateur, et en vue de concevoir des systemes repondant à des criteres bien definis.

On parle de (C.A.O) Dans le cas où un outil informatique conversationnel permet de saisir et de modifier les données relatives a une etude, et ceci grace à une structure relationnelle des informations.

Sur cette base deux types de C.A.O sont envisageables:

- C.A.O du premier degre, qui correspond essentiellement à une aide à la decision et à l'execution d'un ensemble de taches chainées.

- Une C.A.O du deuxieme degre, englobant en plus un processus d'optimisation (Recherche des differentes solutions et choix de la meilleure suivant des criteres à definir).

L'ordinateur assure les taches suivantes:

- Servir les besoins de memorisation du concepteur.

- Amplifier le pouvoir d'analyse et de logique du concepteur.

En parallele le concepteur doit :

- Controler le processus de conception

- Appliquer sa creativité, son experience et son ingeniosité.

- Organiser l'information pendant et à la fin de la conception.

Le systeme de C.A.O met a l'evidence trois generations:

- La premiere generation, ou la conception se fait a l'aide des programmes distincts couples manuellement par l'utilisateur (Eventuellement a l'aide des programmes interfaces).

- La deuxieme generation ou un programme integre est utilisé en

mode conversationnel on met à l'évidence trois fonctions de C.A.O qui sont :

- Fonction de traitement.
- Fonction de structuration de données.
- Fonction de communication.

Elles sont étroitement liées dans le programme.

-Dans les systèmes de la troisième génération, les deux dernières fonctions sont réalisées indépendamment de l'application, les systèmes sont intégrés, d'un emploi facile, et ne nécessitent pas une connaissance approfondie des logiciels complexes mis en oeuvre.

1.7.1 MOYENS DE REALISATION:

La réalisation d'un système de C.A.O nécessite un système de base de données permettant le stockage et la gestion des informations, une banque d'algorithmes comprenant des bibliothèques de programmes (procédures et calculs) avec les moyens de recherche et d'enchaînement automatique des programmes et un ensemble modulaire d'équipements informatiques. Ces éléments matériels servent trois fonctions principales.

- La communication entre l'homme et la machine par l'introduction de données et la restitution des résultats.
- L'archivage et la gestion des données et des logiciels
- L'exécution des traitements.

Les moyens d'entrée graphiques figurent parmi les périphériques les plus spécifiques des outils de C.A.O.

Ils servent à la mise en oeuvre de trois fonctions principales :

- L'entrée d'images dessin d'objets sous différents modes de représentation, dessins à main levée, photographique

-La designation de points dans un dessin

-L'appel de fonction à l'interieur d'un menu disposé sur une tablette ou affiché sur un écran.

parmi les materiels ,on peut citer:

- Les tables à numeriser

- Les TABLETTES GRAPHIQUES

- Les numeriseurs optiques

- Les photostyles

- Les souris

- Les boules tracantes

- Les manches à balai

- Les ecrans tactiles

- les lecteurs optiques de symboles imprimés ou manuscrits

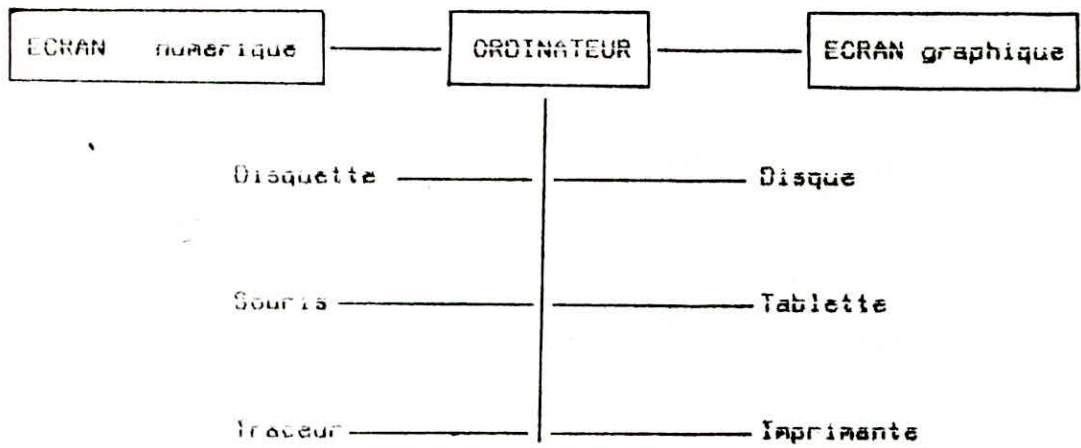
Le choix d'un moyen d'entrée depend de nombreux facteurs d'ordre variés telsque :

- La resolution qui mesure l'espacement minimum entre deux points pour qu'ils puissent etre discernés par le capteur.

- La precision qui mesure la correspondance entre l'indication du capteur et la valeur exacte de la longueur mesurée .

- La reproductibilité des mesures lorsqu'une meme mesure est repetée.

- La vitesse d'aquisition des données ,outre ces facteurs il faut tenir compte de l'environnement de l'utilisation



Schema classique d'une installation C.A.O

1.9 METHODES MATHÉMATIQUES . [12]

1.9.1 METHODES D'INTERPOLATION UTILISEES.

1.9.1.1 APPROXIMATION PAR UN POLYNOME PAR LE CRITERE DES MOINDES
CARRES

Etant donné une fonction empirique déterminée par N
couples de valeurs

a1	b1
a2	b2
a3	b3
,	,
,	,
,	,
an	bn

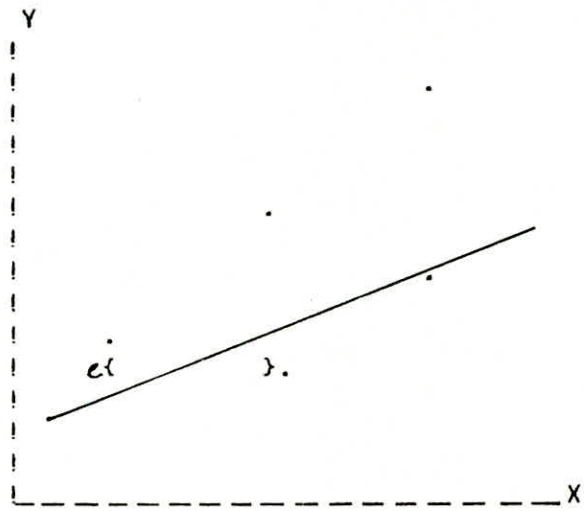
on prendra comme fonction d'approximation un polynome :

$$C_0 + C_1.X + C_2.X^2 + C_3.X^3 + \dots + C_p.X^p + C_{p+1}$$

déterminé par la condition de passer le plus près possible de ces
N points .

On calculera la distance du polynome a chaque point ,c'est
à-dire l'erreur commise en chaque point,et on determinera les
coefficients du polynome en minimisant l'erreur quadratique .

Fig



Aux points $a_1, b_1; a_2, b_2; \dots; a_N, b_N$ on aura les erreurs :

$$e_1 = b_1 - (c_1 \cdot a_1 + c_2 \cdot a_1^2 + \dots + c_p \cdot a_1^p + c_{(p+1)})$$

$$e_2 = b_2 - (c_1 \cdot a_2 + c_2 \cdot a_2^2 + \dots + c_p \cdot a_2^p + c_{(p+1)})$$

.....

$$e_n = b_n - (c_1 \cdot a_n + c_2 \cdot a_n^2 + \dots + c_p \cdot a_n^p + c_{(p+1)})$$

l'erreur quadratique sera :

$$E = \sum_{i=1}^n e_i^2$$

Les conditions pour que E soit minimum seront alors :

$$\frac{\partial E}{\partial c_1} = \frac{\partial E}{\partial c_2} = \frac{\partial E}{\partial c_3} = \dots = \frac{\partial E}{\partial c_{(p+1)}} = 0$$

ce qui s'écrit :

$$C_1 \sum_{i=1}^n a_i^{2p} + C_2 \sum_{i=1}^n a_i^{2p-1} + \dots + C_p \sum_{i=1}^n a_i^{p+1} + C_{p+1} \sum_{i=1}^n a_i^p = \sum_{i=1}^n b_i a_i^p$$

$$C_1 \sum_{i=1}^n a_i^{2p-1} + \sum_{i=1}^n a_i^{2p-1} + \dots + C_p \sum_{i=1}^n a_i^{p+1} + \sum_{i=1}^n a_i^p = \sum_{i=1}^n b_i a_i^{p-1}$$

.....

$$C_1 \sum_{i=1}^n a_i^p + C_2 \sum_{i=1}^n a_i^{p-1} + \dots + C_p \sum_{i=1}^n a_i^1 + C_{p+1} \sum_{i=1}^n a_i^0 = \sum_{i=1}^n b_i a_i^0$$

Les coefficients $c_1, c_2, c_3, \dots, c_n$ sont donc solutions d'un

systeme lineaire dont la matrice :

$\sum_{i=1}^n a_i^{2p}$	$\sum_{i=1}^n a_i^{2p-1}$	$\sum_{i=1}^n a_i^{2p-2}$	.....	$\sum_{i=1}^n a_i^{p+2}$	$\sum_{i=1}^n a_i^{p+1}$	$\sum_{i=1}^n a_i^p$
$\sum_{i=1}^n a_i^{2p-1}$	$\sum_{i=1}^n a_i^{2p-2}$	$\sum_{i=1}^n a_i^{2p-3}$	.....	$\sum_{i=1}^n a_i^{p+1}$	$\sum_{i=1}^n a_i^p$	$\sum_{i=1}^n a_i^{p-1}$
$\sum_{i=1}^n a_i^{2p-2}$	$\sum_{i=1}^n a_i^{2p-3}$	$\sum_{i=1}^n a_i^{2p-4}$	.....	$\sum_{i=1}^n a_i^p$	$\sum_{i=1}^n a_i^{p-1}$	$\sum_{i=1}^n a_i^{p-2}$
$\sum_{i=1}^n a_i^{2p-3}$	$\sum_{i=1}^n a_i^{2p-4}$	$\sum_{i=1}^n a_i^{2p-5}$	.....	$\sum_{i=1}^n a_i^{p-1}$	$\sum_{i=1}^n a_i^{p-2}$	$\sum_{i=1}^n a_i^{p-3}$
..
$\sum_{i=1}^n a_i^{p+2}$	$\sum_{i=1}^n a_i^{p+1}$	$\sum_{i=1}^n a_i^p$	.....	$\sum_{i=1}^n a_i^4$	$\sum_{i=1}^n a_i^3$	$\sum_{i=1}^n a_i^2$
$\sum_{i=1}^n a_i^{p+1}$	$\sum_{i=1}^n a_i^p$	$\sum_{i=1}^n a_i^{p-1}$	.....	$\sum_{i=1}^n a_i^3$	$\sum_{i=1}^n a_i^2$	$\sum_{i=1}^n a_i^1$
$\sum_{i=1}^n a_i^p$	$\sum_{i=1}^n a_i^{2p-1}$	$\sum_{i=1}^n a_i^{p-2}$	.....	$\sum_{i=1}^n a_i^2$	$\sum_{i=1}^n a_i^1$	$\sum_{i=1}^n a_i^0$

On remarque que les elements des diagonales transversales sont tous egaux . Pour connaitre tous les elements de la matrice, il suffit donc de connaitre ceux de la premiere colonne et ceux de la derniere colonne .

On obtient facilement les relations de recurrence suivante en designant par $A(I,J)$ le terme general .

Premiere colonne :

$$A(I,1) = \sum_{i=1}^{n-(2.p+1)-1} a_i$$

I variant de 1 à p+1

Derniere colonne :

$$A(I,p+1) = \sum_{i=1}^{n-(p+1)-1} a_i$$

I variant de 1 à p+1

La matrice colonne du second membre est :

$$\begin{bmatrix} \sum_{i=1}^n b_i a_i & p \\ \sum_{i=1}^n b_i a_i & p-1 \\ \sum_{i=1}^n b_i a_i & p-2 \\ \sum_{i=1}^n b_i a_i & p-3 \\ \sum_{i=1}^n b_i a_i & p-4 \\ \sum_{i=1}^n b_i a_i & p-5 \\ \sum_{i=1}^n b_i a_i & p-6 \\ \sum_{i=1}^n b_i a_i & p-7 \\ \sum_{i=1}^n b_i a_i & p-8 \\ \sum_{i=1}^n b_i a_i & p-9 \end{bmatrix}$$

On obtient encore facilement la relation de recurrence

suivante en designant par $B(I)$ le terme general :

$$B(I) = \sum_{i=1}^n b_i \cdot a_i^{(p+1)-i}$$

I variant de 1 à $p+1$.

Connaissant tous les elements des matrices , il suffit alors de resoudre le systeme d'equations a n inconnus qui representent les coefficients du polynome d'interpolation par la regressive de GAUSS

1.8.1.2 RESOLUTION DES SYSTEMES D'EQUATIONS LINEAIRES.

1.8.1.2.1 METHODES ITERATIVES DE GAUSS.

Soit a resoudre le systeme d'equation lineaire de n equations à n inconnues suivant:

$$a_{11}.X_1 + a_{12}.X_2 \dots + a_{1j}.X_j + \dots + a_{1n}.X_n = b_1$$

$$a_{21}.X_1 + a_{22}.X_2 \dots + a_{2j}.X_j + \dots + a_{2n}.X_n = b_2$$

.....

$$a_{i1}.X_1 + a_{i2}.X_2 \dots + a_{ij}.X_j + \dots + a_{in}.X_n = b_i$$

.....

$$a_{n1}.X_1 + a_{n2}.X_2 \dots + a_{nj}.X_j + \dots + a_{nn}.X_n = b_n$$

On sait que l'on peut realiser une combinaison lineaire entre les equations sans pour autant changer la solution du systeme

On peut donc conserver la premiere equation et realiser une combinaison lineaire entre cette equation et les $(n-1)$ autres equations , c'est -a- dire que l'on appliquera la transformation :

$$(1) \quad a_{i,j} = a_{i,j} - r_{i,1} \cdot a_{1,j}$$

$$(1) \quad b_i = b_i - r_{i,1} \cdot b_1$$

avec
$$r_i = \frac{a_{i1}}{a_{11}}$$

pour $i (2,n)$
 $j (1,n)$

On obtient ainsi un nouveau système où tous les éléments a_{i1} , exception faite de a_{11} , sont nuls.

On peut alors considérer le nouveau système obtenu de $(n-1)$ équations à $(n-1)$ inconnues et lui appliquer la même transformation.

$$(2) \quad a_{i,j} = a_{i,j} - r_{i,1} \cdot a_{2,j}$$

$$(2) \quad b_i = b_i - r_{i,1} \cdot b_2$$

avec
$$r_i = \frac{a_{i2}}{a_{22}}$$

pour $i (3,n)$ et $j (2,n)$

On se ramène ainsi à un système de $(n-1)$ équations et en continuant ainsi, on peut finalement ramener le système initial au système :

$$\begin{aligned}
 a_1 X + a_2 X + \dots + a_n X &= b_1 \\
 a_1 X + \dots + a_n X &= b_2 \\
 &\vdots \\
 a_1 X + \dots + a_n X &= b_{j-1} \\
 &\vdots \\
 a_1 X &= b_n
 \end{aligned}$$

Ce systeme est alors immediat a resoudre :

On a :

$$X_n = \frac{b_n^{(n-1)}}{a_{nn}^{(n-1)}}$$

$$X_{n-1} = \frac{b_{n-1}^{(n-2)} - a_{n-1,n}^{(n-2)} X_n}{a_{n-1,n-1}^{(n-1)}}$$

et d'une maniere generale :

$$X_j = \frac{b_j^{(j-1)} - a_{j,j+1}^{(j-1)} X_{j+1} - a_{j,j+2}^{(j-1)} X_{j+2} \dots - a_{jn}^{(j-1)} X_n}{a_{jj}^{(j-1)}}$$

On peut alors remarquer que cette methode ne sera applicable que dans la mesure ou les coefficients $a_{kk}^{(k-1)}$ seront differents de zero et qu'elle sera d'autant plus precise que ces memes coefficients ne seront pas trop faibles .On cherchera toujours à se ramener à un pivot maximum en permutant les diverses equations.

2 CONCEPTION DU LOGICIEL

2.1 CHOIX DU LANGAGE ET DU MATERIEL

Pour réaliser les programmes ; on a utilisé le langage BASICA OU GWBASIC MICROSOFT VER 3.11 ; un langage évolué du BASIC, dont les commandes et la syntaxe d'utilisation se rapprochent autant que possible du langage parlé . Son vocabulaire est basé sur des mots anglais très simples, "traduit" (interprété) en code machine par un logiciel interne spécialisé ,au moment de l'exécution du programme . BASICA est donc un interpréteur Basic composé d'un ensemble de mots réservés ,qu'il est capable de reconnaître ,il peuvent être classés en instructions, en fonctions, et en opérateurs, et utilise des opérandes ou arguments .

Le choix est fait pour les avantages suivants :

- Il est le plus complet des basics disponibles sur micro ordinateur offrant un interpréteur à la fois très puissant et très simple à utiliser.
- Ecriture et mise au point aisée des programmes grâce à un éditeur très complet de type "plein écran" .
- Gestion du graphique partiellement sophistiquée.
- Gestion complète de l'environnement périphérique, y compris les communications et les sous répertoires MSDOS.
- Possibilités de reconfiguration partielle du clavier et saisie d'événements fugitifs: appui sur une touche de fonction, activité sur l'interface de communication ..etc.. .
- Jeux d'instructions réduit
- Efficacité pour manipulation des nombres

Pour le materiel , on a travaillé sur des PC XT/AT telsque
(UNISYS,HP VECTRA,OLIVETTI,SYMSON possedant une carte graphique
EGA (Enhanced Graphic Adapter)et un processeur 8287 .

2.2 INSTRUCTIONS UTILISEES

2.2.1 Les fichiers sous BASICA

Le langage BASICA permet de manipuler trois types de fichiers :

- sequentiels (delemités ou non)
- selectifs (directs)
- binaires

Dans notre travail ,on s'est intéressé aux deux premiers types de fichiers.

- Fichiers à accès séquentiel :

Ce sont les fichiers les plus simples à mettre en oeuvre.

Ils peuvent contenir aussi bien des données numériques que des données alphanumériques.

Les fichiers séquentiels ne peuvent être ouverts simultanément en lecture et en écriture, il est assez difficile de faire des mises à jour des données qu'ils contiennent.

Les instructions rapportées à ce type de fichier sont :

```
1-Open"<u:n fichier.ext>" FOR <MODE1> AS[#]<N DE FICHIER>
```

```
2-OPEN"<MODE 2>".[#]<N de fichier>,"<U:N de fichier.ext>"
```

Application :

Ouverture d'un fichier séquentiel vers le périphérique spécifié, pour pouvoir accéder au contenu d'un fichier, il faut au préalable définir le mode (lecture ou écriture), et choisir le lecteur adresse.

U : doit être un des lecteurs disquettes du système, en cas d'omission, le fichier est ouvert sur le lecteur par défaut.

<n fichier.ext> nom du fichier, utilisé pour différencier les enregistrements entre eux.

enregistrements entre eux.

<mode 1> peut être l'un des trois (3) mots clés suivants:

OUTPUT: le fichier est ouvert en écriture uniquement. La lecture se fera à partir du premier (1er) enregistrement .

APPEND : le fichier est ouvert en écriture uniquement, mais les données lui sont ajoutées après le dernier enregistrement.

INPUT : le fichier est ouvert en lecture uniquement.

<mode2> est une lettre, correspondant à l'un des 3 modes suivants:

O : correspond à OUTPUT

A : correspond à APPEND

I : correspond à INPUT

<N FICHIER> sert à caractériser les fichiers pour toutes les instructions d'entrée/sortie qui y seront effectuées par la suite.

Un fichier ouvert avec un numéro donne lui reste associé jusqu'à sa fermeture par CLOSE.

une fois l'OPEN s'exécute, les commandes d'entrée/sortie permettent d'accéder aux données du fichier

INPUT # :

syntaxe : INPUT # <N FICHIER>: liste de variables

cette instruction saisit des données sur le fichier spécifié et les assigne à des variables.

WRITE # , PRINT # :

syntaxe : WRITE [#] <N FICHIER>: <liste des données>.

elle est utilisée exactement comme PRINT # , mais insère automatiquement des virgules entre les données. L'emploi de cette instruction facilite la lecture des données d'un fichier par INPUT#.

-Les fichiers à accès direct:

les fichiers à accès direct, ou fichiers "random", permettent la lecture ou la modification de n'importe quel enregistrement, en l'appelant par son numéro d'ordre .

Ils sont plus lourds à mettre en oeuvre, au niveau de la programmation, que des fichiers séquentiels. Leur usage se révèle cependant indispensable pour toute application "sérieuse" .

Les instructions qui se rapportent aux fichiers à accès sélectif sont les suivantes:

- OPEN : ouverture d'un fichier en lecture/écriture.
- FIELD : définition de champs d'un enregistrement .
- CUI, CUL, CVS, CVD, CVMS, CVMD: conversion des champs lus (chaînes) en variables numériques correspondantes .
- MKI\$, MKL\$, MKS\$, MKD\$, MKMS\$, MKMD\$: conversion des variables numériques en chaînes
- GET : lecture d'un enregistrement;
- PUT : écriture d'un enregistrement;
- LOC : numéro du dernier enregistrement accédé;
- CLOSE : fermeture d'un fichier .

2.2.2 INSTRUCTIONS DE GESTION DE L' ECRAN :

Locate [<ligne>] [. <col>] [. <curseur>] [. debut] [. fin]

Elle permet de plasser le curseur dans l' ecran actif .

Print <liste de donnees>

Affiche <liste de donnees> a l'ecran . a la position courante du curseur dans la couleur de texte et fond selectionnee par Color .

On utilise locate pour affichage des donnees a une position particuliere de l'ecran .

Avec un Print usino . les donnees sont affichees selon un format defini et a l'aide de caracteres speciaux .

Width :

Syntaxe : WIDTH < LARGEUR > qui permet de realer la largeur de la ligne affichee a l'ecran en nombre de colonnes ; < largeur > ne peut prendre que les valeurs 40 ou 80 .

En mode graphique . on dispose de deux modes de resolution permettant d'acceder individuellement a tous les points de l'ecran par un jeu de commandes specialisees .

Screen 1 : active en moyenne resolution de 320 x 200 point graphiques (40 colonnes de texte) .

Screen 2 : active le mode haute resolution de 640 x 200 points graphiques (80 colonnes de texte) .

La plupart des commandes du graphique font reference a la position d'un curseur . Ce curseur est different qu'emploie le mode texte .

Il n'apparait jamais physiquement . sa position est aeree directement en memoire .

-- la coordonnee horizontale (abscisse) du curseur est representee par X .

-- Sa coordonnee verticale (ordonnee) est representee par Y .

Parmi les instructions graphiques , on cite :

Line :

Syntaxe : line (X1,Y1)-(X2,Y2)[,<couleur>][,b ou bf]

Application : trace une droite , un rectangle entre les points de coordonnées X1,Y1 et X2,Y2 .

Pset / preset :

pset (X,Y) [,<couleur>] .

Application : Elle affiche un point elementaire ou pixel en X,Y dans la couleur en vigueur .

Get :

Syntaxe : get(X1,Y1)-(X2,Y2),<tableau numerique> .

Elle permet de memoriser une partie inscrite dans un rectangle dans un tableau numerique prealablement dimensionne avec une taille suffisante
 $DIM = 4 + INT((LARGEUR*BPP+7)/8) * hauteur$

ou bpp est le nombre de bits (2 en mode 1 et 2 , 1 en mode 2 et 4 en modes 7,8 et 9 .

Put :

Syntaxe : put(X,Y)<tableau numerique>[action]

Application : Affiche a l'ecran une image precedente suivie par Get a la position definie par (X,Y) .

<Action> : Elle determine la maniere de superposition de l'image a ce qui existe a l'ecran , il s'agit de

Pset : L'image est affichee sans tenir compte de ce qui existe a l'ecran .

Preset : Identique a Pset , sauf que l'image est inversee .

And : Seuls les points de l'image coincident avec un point deja affiche a l'ecran .

Or : Superposition de l'image a ce qui est eventuellement affiche a l'ecran .

Xor : Les points de l'image coincident avec les points deja affiches a l'ecran , sont inverses . cette fonction est souvent utilisee a l'animation .

View :

Syntaxe : View[[screen](X1,y)-(X2,Y2)[,[<couleur>][,<bord>]]]

Application : Elle permet de definir dimensions de la fenetre active d'un ecran graphique . Les instructions du graphique ne fonctionnent ensuite que pour le contenu de cette fenetre .

Si Screen est omis , tous les traces se font relativement aux quatre (4) bords de la fenetre . Dans le cas contraire , les traces se font relativement aux bords de l'ecran ;seuls sont visibles ceux qui sont a l'interieur de l'ecran .

2.2.5 La gestion du clavier :

Les deux fonctions que possede GWBASIC sont tres importantes car elles autorisent la saisie de caracteres numeriques ou de chaine entieres au clavier , de maniere fugitive ou avec mise en attente . Ce sont egalement ces fonctions qui permettent de gerer l'appui sur les touches speciales du clavier ou de caracteres de controle .

Inkey\$:

Syntaxe : X\$ = inkey\$

Application : La fonction de saisie inkey\$ scrute le clavier de façon fugitive ; l'exécution continue après que la fonction ait été rencontrée . Ce clavier doit être constamment surveillé sans pour cela empêcher d'autres actions de s'exécuter simultanément selon l'action de l'utilisateur .

Input\$:

Syntaxe : X\$ = input\$(<n>)

Application : Le micro-ordinateur attend une entrée de n caractères de du clavier , une fois l'instruction X\$ = input\$(<n>) est rencontrée . La chaîne est directement transmise au programme sans affichage à l'écran .

REALISATION DU LOGICIEL

Dans un but didactique surtout en travaux pratiques ou l'étudiant a besoin de représenter ses données expérimentales en fonction de certains paramètres telsque la température et la pression ...etc ,souvent il ne possède pas de fonctions mathématiques pour représenter ces grandeurs , seulement des tableaux de valeurs correspondants a des relevés de mesures expérimentales , il est alors oblique de réaliser une interpolation dans le but de chercher une fonction représentative du phénomène étudié , on est arrivé a élaborer un logiciel composé de trois parties :

-Un programme qui permet de créer et de classer des fichiers de données avec une représentation de la variation d' la donnée en fonction d'un paramètre (densité ,indice de refraction ,concentration,...) et un programme d'interpolation (voir listing annexe)

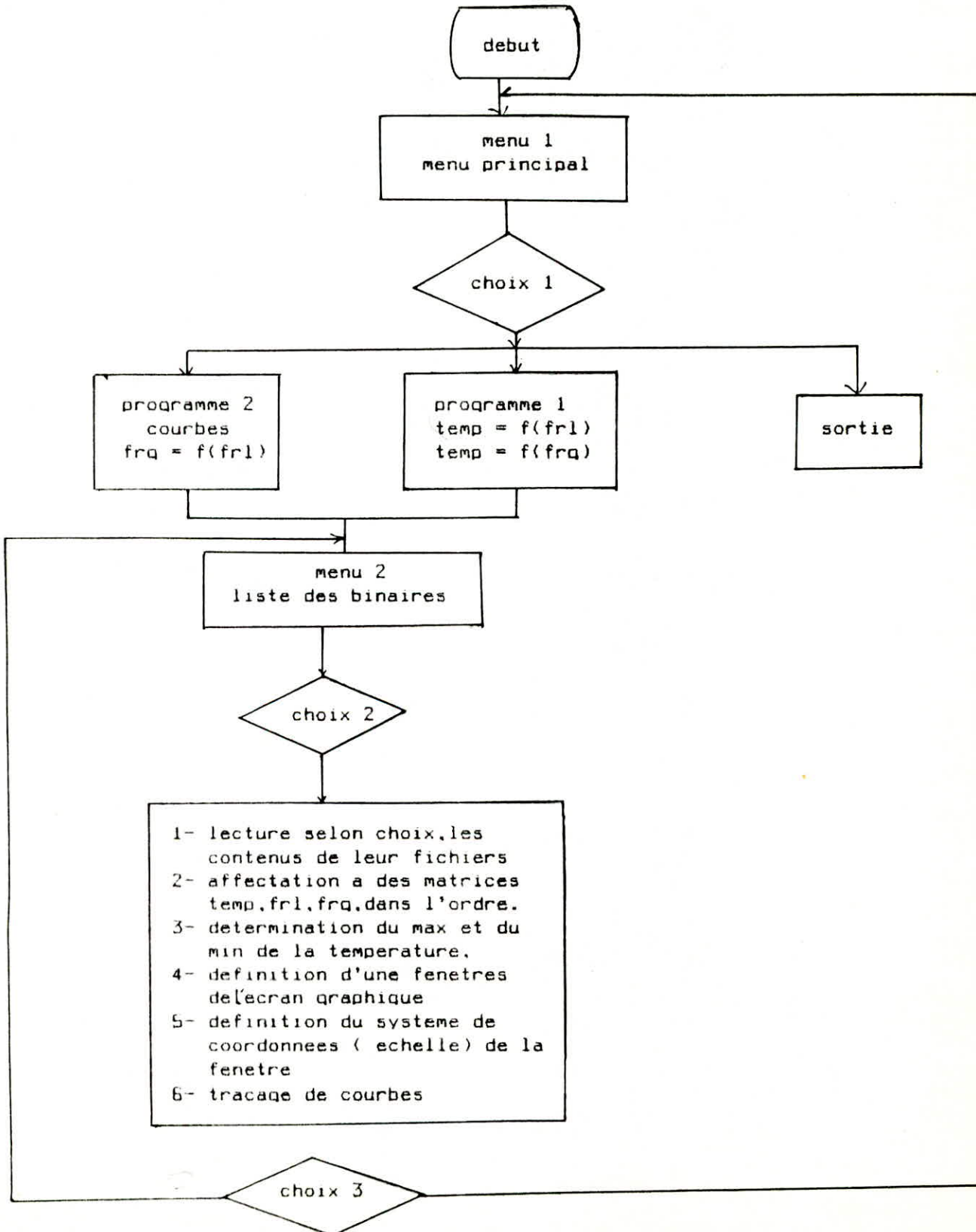
-Dans les opérations unitaires ,on se base sur la connaissance des équilibres liquide-vapeur .Ces équilibres déterminées expérimentalement sous diverses formes graphiques permettent de simplifier beaucoup les calculs des colonnes de rectification car elle est la base de la construction graphique de Mac Cabe et Thiel et a partir des courbes d'ébullition et de rosée.Dans ce contexte on a représenté vingt et un(21) binaires (le listing du programme est en annexe) et on a pris

comme exemples : methanol- eau , propanol 1 -eau ,acetate d'ethyl
ethanol , glycol d'ethylene -eau pour courbes d'equilibre
et acetone -methanol ,ethanol -benzene ,acetate d'ethyle -ethanol
pour courbes d'ebullition et de rosee.

-Pour le passage d'une unite a une autre d'une grandeur physico-
chimique on a etablie un programme d'unites dont on a pris un
exemple qui est le programme de temperature presente en annexe

2.3 PSEUDO-ORGANIGRAMMES

2.3.1 Programme courbe d'equilibre



Les traitements de ce programme s'effectuent selon les étapes suivantes :

- Création des fichiers de tailles différentes pour les données d'équilibre ou l'enregistrement est un triplet (température, fraction liquide, fraction gazeuse).

- l'exploitation de ces données s'effectue par :

- Affectation des fichiers dans trois matrices en mémoire FRL,FRG,TEMP qui correspondent respectivement à la fraction liquide, la fraction gazeuse et la température.

- Un classement des tableaux FRL est FRG selon ordre croissant dont les transformations sont rapportées à TEMP.

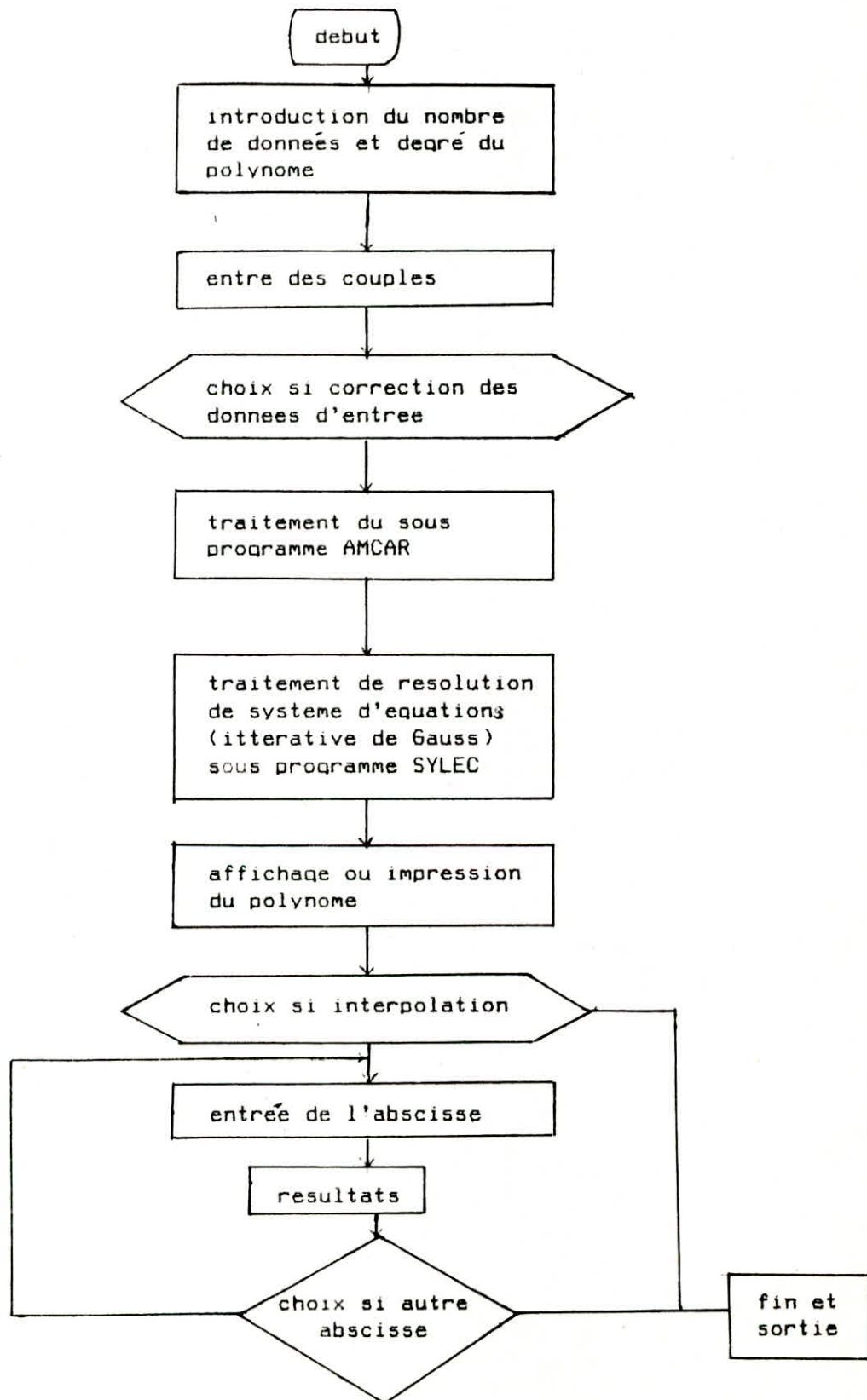
- Détermination des extremums de la température.

- Définition d'une fenêtre active de l'écran graphique.

- Définition du système de coordonnées graphiques et l'échelle de trace et trace du grillage.

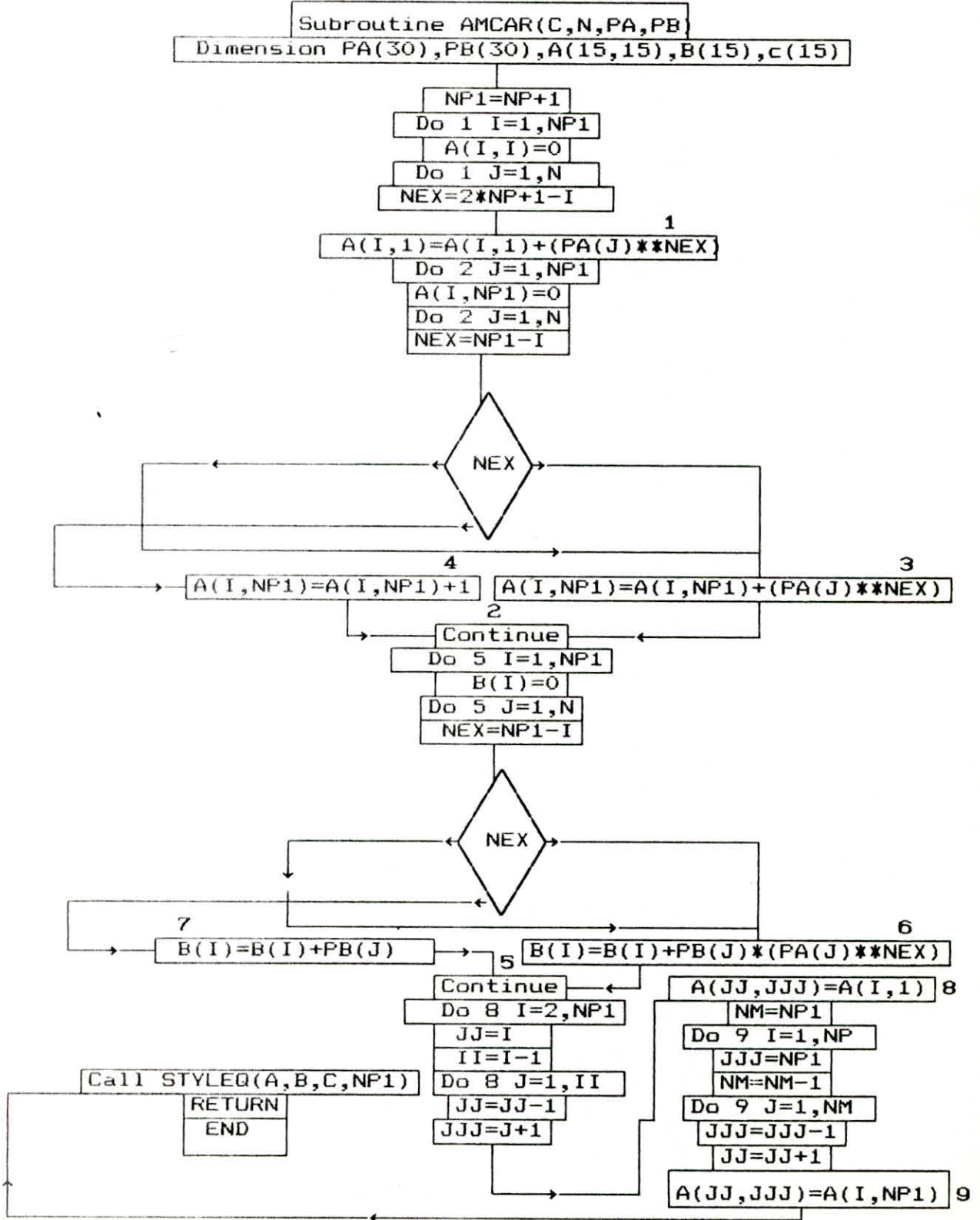
- Placement des points selon un motif (carré, astérisque) et liaison par des lignes.

2.3.4 Programme d'interpolation polynomiale

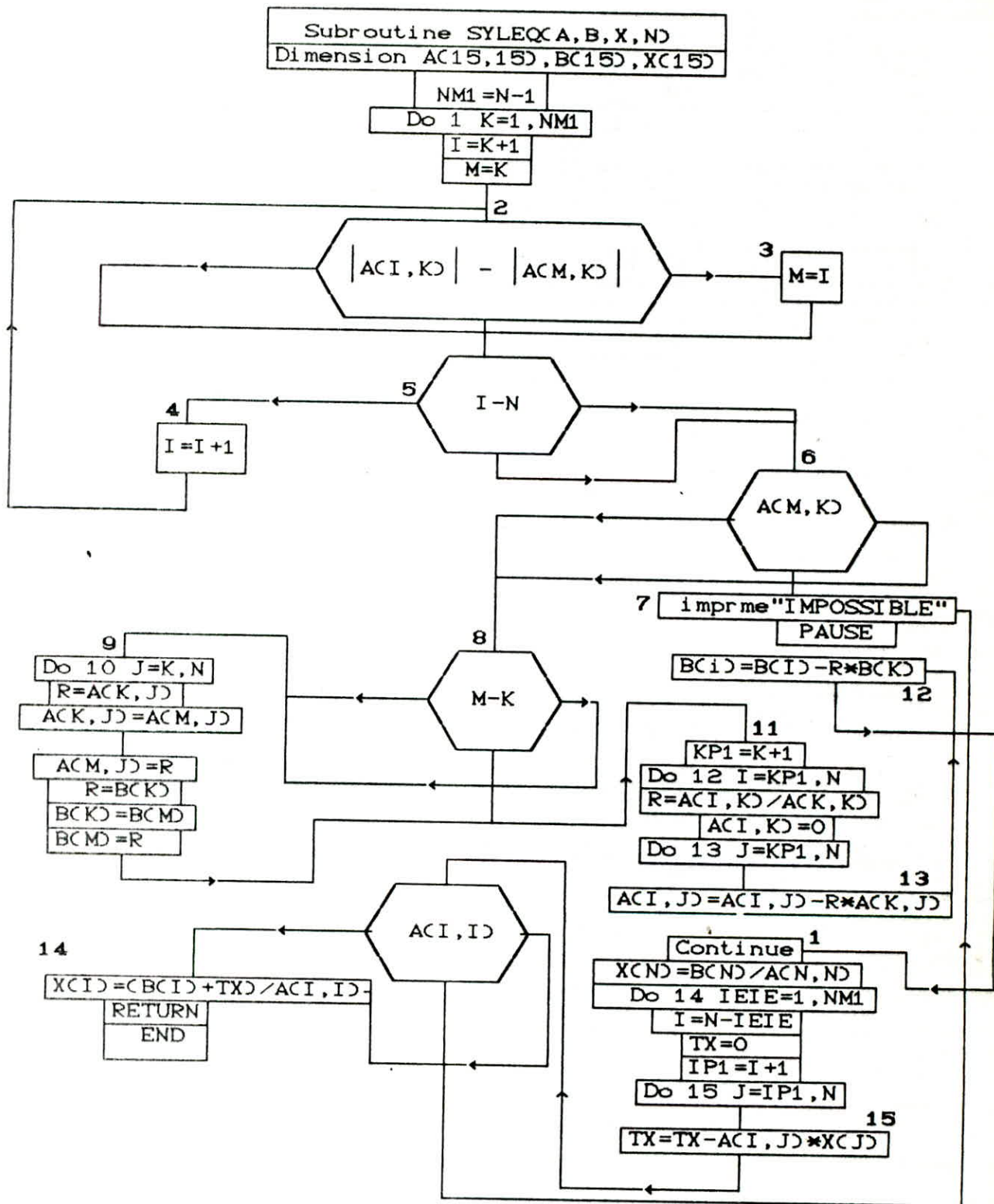


Organigramme de l'approximation par
un polynome detrminé par le critère des moindres carées

NP: C'est le degre du polynome , N: La dimension des données
PA: Les abscisses des données , PB: Les coordonnées



La resolution d'un system d'equation
par la methode de GAUSS



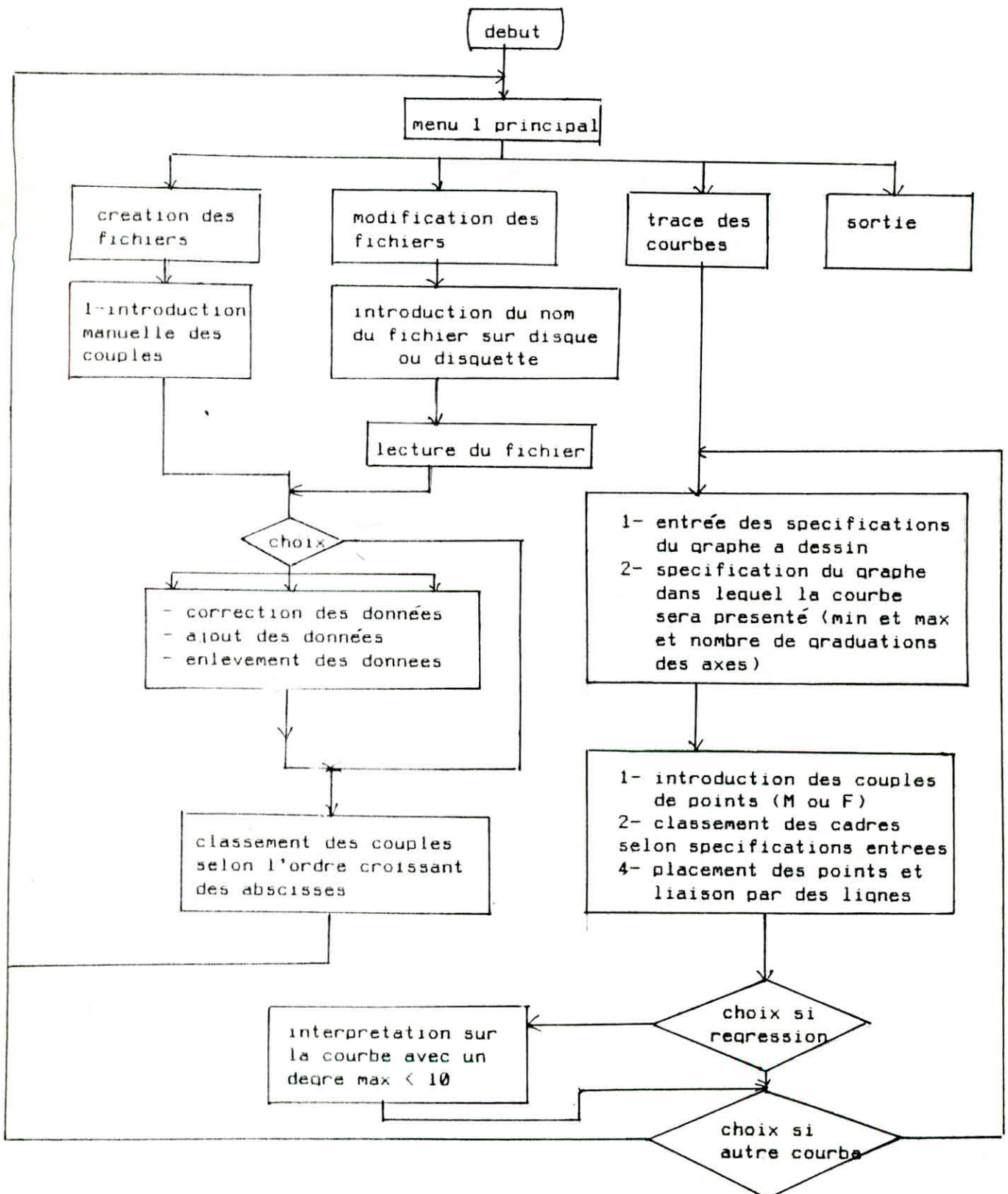
Le type d'approximations des donnees est une fonction analytique, un polynome dont le degre maximal est fixe a 15 et le nombre de donnees admises sont 80.

Il y'a deux facon d'introduire les donnees soit manuellement soit par fichier selon le choix.

Les coefficients du polynome sont determines par la methode des moindres carrees formant ainsi un systeme d'equations qui sera resolu par la methode itterative de gauss.

Les etapes du traitement sont representees dans les sous programmes(ANCAR et SYLEC).

2.3.3 Programme creation des fichiers et lissage des courbes



Ce programme comprend deux parties :

-un programme creation et modification de donnees sous forme de couples avec une organisation aleatoire .

ces donnees sont classees selon un ordre croissant de leurs abscisses.

les options offertes sont :

-Ajout des donnees.

-Elimination et correction des donnees.

-Une fois les fichiers sont stockes dans la disquette dur on passe a la representation graphique des parametres par un programme de type conversationnel qui la sequence d'operrations suivantes :

-Entree des specifications du cadre(axe) dans lequel s'effectuera le trace.

-Introduction des donnees manuelement ou par fichier selon choix.

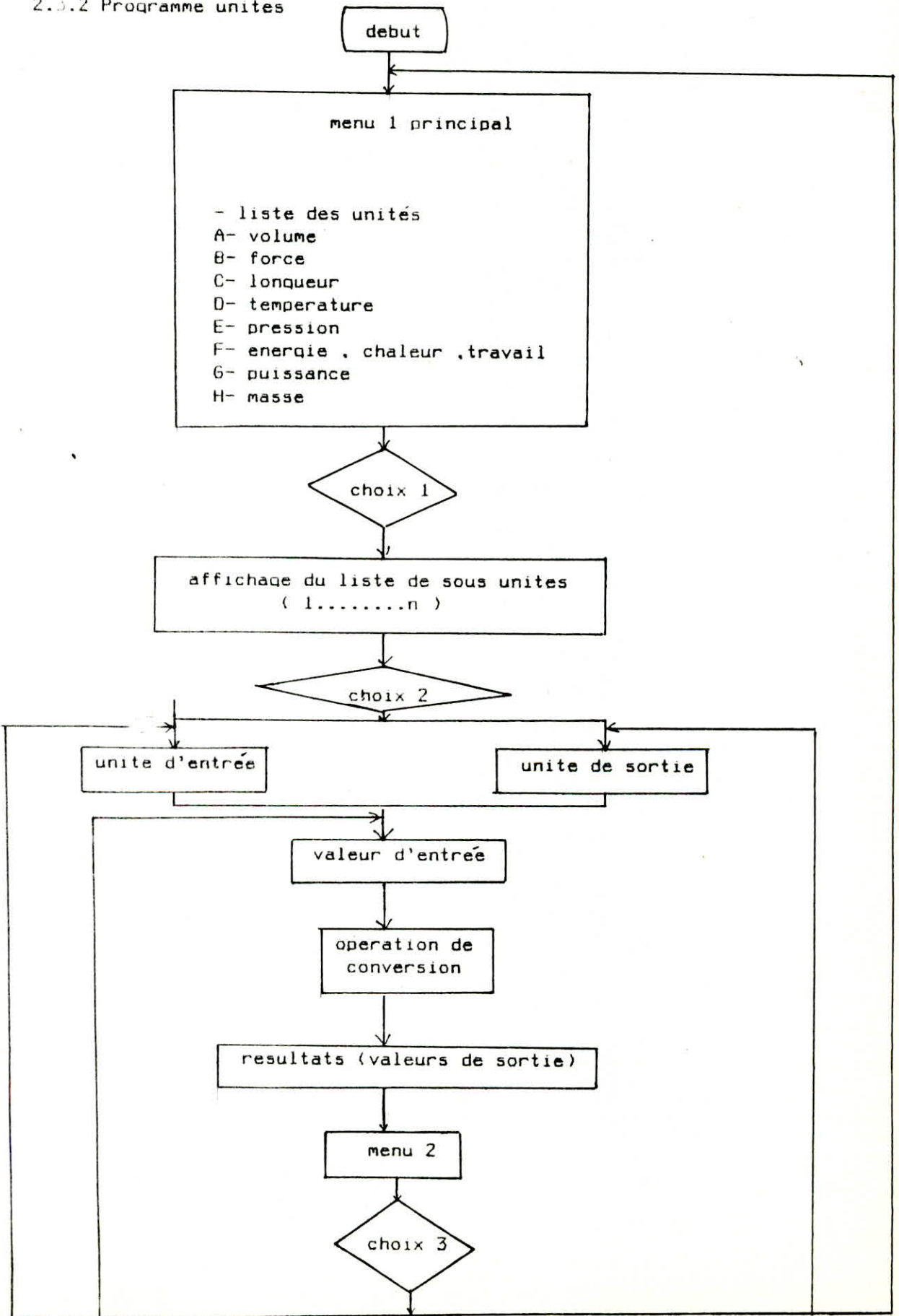
-Arrangement et classement des donnees.

-Trace du cadre graphique avec le grillage specifie

-Trace des points selon motif et une taille variant de 1 a 9 pixels.

-Choix si regression;un lissage polynomial sur la courbe tracee.

2.3.2 Programme unites



Pour ce dernier programme nous avons utilise les unites
suivantes: volume, puissance, masse, energie (chaleur, travail), longueur,
force pression et temperature.

Les operation du traitement sont:

- Lecture de l'unite d'entree.
- Lecture de l'unite de sortie.
- Affectation d'une ligne d'une matrice dont les facteurs de
conversion representants selements a un vecteur ,le facteur est
extrait en fonction du numero d'unite de sortie.
- L'ecture de la valeur d'entree,
- Multiplication de cette valeur par le facteur de conversion
correspondant .
- Affichage du resultat

3 EXPLOITATION DU LOGICIEL

Une fois le micro-ordinateur est sous tension et le système d'exploitation en mémoire (le symbole A) doit apparaître à gauche de l'écran .il faut charger en mémoire l'interpréteur GWBASIC en tapant :

```
GWBASIC      [ RETURN ]
```

L'écran est alors effacé et le message suivant apparaît :

```
GWBASIC  Version x.xx  
  
(C) MICROSOFT    1987  
  
xxx Bytes Free
```

OK

Le message indique que l'interpréteur GWBASIC est résident en mémoire .il est prêt à recevoir les commandes de l'utilisateur à partir du clavier .

D'autre part . on remarque sur la vingt cinquième (25) ligne de l'écran que les touches de fonction du micro-ordinateur (F1 à F10) sont associées à certaines commandes .parmi les plus usuelles du Basic .

Par une commande FILES .il y'aurait affichage des fichiers programmes sur le lecteur disquette spécifiée ;par la touche (3) équivalente à " LOAD " on chargera en mémoire le programme choisi et avec RUN on l'exécute

C O N C L U S I O N

Le travail que nous avons fait consistait en l'elaboration d'un logiciel pour le genie chimique .

-Nous avons examine l'importance du graphisme en tant qu'outil didactique ,nous avons insiste des lors sur l'utilisation inconditionnelle de l'outil informatique dans l'illustration graphique des donnees thermodynamiques .

Nous avons alors etabli un logiciel dans lequel nous traitons la representation graphique des systemes binaires , l'etude des variations des proprietes physico-chimiques en fonction des parametres donnees avec une modelisation analytique des donnees sous forme polynomiale ,la conversion des unites les plus frequemment utilisees dans le domaine de genie chimique,nous avons insiste en parallele sur l'aspect conversationnerl de notre logiciel . Enfin les resultats que nous avons obtenu malgres les contraintes rencontrees telsque la performance de l'outil ainsi l'insufisance du temp,nous laisse satisfait quant a l'utilisation de plus en plus et de son enrichissement.

BIBLIOGRAPHIE

[1] . M-MARTIN

Turbo Basic

Ed : Langage CEDIC/NATHAN.

[2] .I.D - NICOU

Micro informatique,architecture ,interface et logiciel.

Ed : DUNOD Informatique 1985.

[3] .G- CUELLAR

Graphisme sur IBM PC/XT compatible
2D.3D .Animation ,gestion 3ieme edition
Ed : Eyrolles . 1985 X II

[4] .J- BERTIN

Le Graphisme et le traitement graphique de l'information.

Ed : DUNOD 1985.

[5] .M- LUCAS

Technique de l'ingenieur H 1417
(Informatique graphique conversationnelle)
Ed : Technique de l'ingenieur1984

[6] .CH- MOSSONET

Calcul des structures sur ordinateur.
Ed : Eyrolles,Masson et Cie.

[7] .D-HEARN

Graphisme sur votre micro-ordinateur.

Ed : Intermicro .

[8] .I.T-VULDY

Graphisme 3D sur votre micro-ordinateur
3ieme edition .

Ed : Eyrolles.

[9] .J-JOSE AUDY

Technique de l'ingenieur H 6570
(Conception Assistee par Ordinateur)

Ed : Technique de l'ingenieur 1984

[10] .M-LUCAS

Technique de l'ingenieur H 2420
(Langage de programmation graphique)

Ed : Technique de l'ingenieur 1980

[11] .J.M-AZEMA

C.A.O de la conception a la construction.

Ed : NATHAN .

[12] .J.P-PELLETIER

Techniques numeriques appliquees au calcul
scientifique

Ed : MASSON.

[13] .J.C-FAURE

Emploi des ordinateurs.Introduction au software

Ed : DUNOD Informatique 1980 .

[14] .J.L-MICHEL

Informatique et nous
La micro et ses applications

Ed : Entreprise Moderne d'edition .

[15] .Y-BEROBE

Initiation aux ordinateurs

Ed : Mc GRAW HILL

[16] .B-VANRYB

BASICA et GWBASIC MICROSOFT

Ed : Eyrolles 1985.

ANNEXES

Il existe plusieurs centaines de langages informatiques chacun étant spécialisé dans un domaine déterminé d'application (gestion financière, gestion de graphiques ou de sons, calcul scientifique traitement de fichiers, intelligence artificielle, etc...)

Cette accumulation suffirait à elle seule à montrer que s'il existe tant, c'est qu'aucune ne peut prétendre être universel. Il ne faudrait pas oublier d'autre part que la plus part de ces langages n'ont pas été élaborés pour rendre service à un futur utilisateur mais plutôt pour correspondre à des besoins que leurs concepteurs ont imaginés pour lui. Pour aller plus loin nous dirons même que la quasi totalité des langages ne sont que des manifestations de tours de force face aux contraintes multiples imposées par les machines.

Langage	Date de sortie	Micro O/N	Siècle ou acronyme	Usage principaux
ADA	79	N	Inspire d'ADA de Lovelace, collaboratrice de C Babbage	Le langage de la décennie 80... Très structuré (un peu comme PASCAL). Usage généraux sur des applications complexes...
ALGOL	58	N	ALGOrithmic Langage	Largement dépassé... Avait l'ambition d'être "universel"
APL	65	N	A Programming Langage	Spécialisé dans la gestion des grands tableaux alphanumériques et les manipulations afférentes
BASIC	65	O	Beginner's Allpurpose Symbolic Instruction Code	Le langage universel excellent nulle part mais capable de presque tout, de la gestion des sons, ou du graphisme jusqu'à celle des fichiers ou il n'exelle pas particulièrement.
Langage C	78	O	Un langage qui s'accorde bien avec le processeur 32 bit et le système UNIX	(Très puissant pour les questions des fichiers complexes. Avec C, il faut tout réinventer. En entretant, n'importe qu'elle fonction peut être appelé par n'importe qu'elle autre

COBOL	61	0	Common Business Oriented Languages	Specialisé dans la gestion financière. Il Est lourd, verbeux et surement "incroyable" malgré ses défauts (peut être parce que c'est encore le plus parlé par les informa- ticiens de la grande informatique...)
COMAL	80	0	Savant mélange de Basic et PASACAL...	Tentative (peu connue) de réunir des meilleur langages actuels en prenant à chacun ce qu'il a de meilleur. Le résultat n'est pas tout à fait à la hauteur des espérances
FORTRAN	57	0	FORMula TRANslating system	Le premier de tous les langages informatiques malgré son âge, il est encore capable de rendre bien des services pour les calculs scientifiques usage pour lequel il a été conçu
FORTH	73	0	Signifie modestement "PUISSANT"	Il d'un emploi déroutant, mais effectivement très "PUISSANT" dans la gestion des fichiers à l'organisation complexe avec de multiples sous- niveaux, à utiliser que si l'on est sûr qu'aucun autre ne fera l'affaire
LISP	60	0	LISt Processing	Il a inspiré ADA et est spécialisé dans l'intelligence artifi- cielle et dans une moindre mesure les applications de roboti- que. Abord déroutant

LOGO	71	0	Comme "esprit".. Un ouvrage le décrivant s'intitule "des ailes pour l'esprit "	developpé pour l'initiation à la demarche informatique de jeune
LSE	72	0	Langage Symbolic d'Enseignement	Developpé comme son nom l'indique pour l'enseignement, on ne le trouve que sur les National ". Il est procedural et structuré et s'affranchit assez bien des chaines de caracteres . Il est plus lourd pour les fichiers . Son avenir ne semble pas tres rose malgres de grande qualite
PASCAL	69	0	En hommage a Blaise PASCAL	Le premier langage vraiment structure et semi procedural . Excellent vertus pedagogiques malgres quelques abords deroutant au tout debut . Tres grandes qualites dans la gestion des fichiers indexes... Sans conteste un des meilleurs langages actuels (surtout dans les versions les plus recentes
PL/1	64	N	Programming Language	completement dépassé.. La gestion des parentheses rappellera de bons souvenirs de nuit blanches aux imprudent essayes.

```

1000 '***** CORRFIGH.BAS : 08/05/1990
:001 '
1002 '
1003 '
1004 '
1005 CLS
1006 DIM X(300),Y(300):BLANC$="":FOR I=1 TO 80:BLANC$=BLANC$+" ":NEXT
1007 COLOR 7,1:LOCATE 10,20:PRINT " MODIFICATION D'UN FICHER A ACCES DIRECT "
;:COLOR 7,1
1008 LOCATE 15,5:INPUT "Nom du fichier d'enregistrement (8 caractères maxi)
";F$:F$="C:";IF RIGHT$(F$,4)<>".DAT" THEN F$=F$+".DAT"
1009 OPEN "r",1,F$,16:N=LOF(1)/16
1010 FIELD #1,8 AS X$,8 AS Y$
1011 FOR I=1 TO N
1012 GET#1,I
1013 X(I)=CVD(X$)
1014 Y(I)=CVD(Y$)
1015 NEXT I
1016 CLOSE
1017 ECART=N
1018 ECART=INT(ECART/2)
1019 IF ECART<1 THEN 1031
1020 PP=0
1021 FOR I=1 TO N-ECART
1022 J=I+ECART
1023 IF X(I)<X(J) THEN 1028
1024 AUX=X(J):AUY=Y(I)
1025 X(I)=X(J):Y(I)=Y(J)
1026 X(J)=AUX:Y(J)=AUY
1027 PP=1
1028 NEXT I
1029 IF PP=1 THEN 1020
1030 GOTO 1016
1031 CLS
1032 FOR I=1 TO N
1033 L=INT((I+1)/2):C=5+35*((I-1)-2*INT((I-1)/2))
1034 LOCATE L,C:PRINT I;" : (";X(I);" , ";Y(I);" )"
1035 NEXT I
1036 LOCATE 18,10:PRINT "Veux-tu (C)orriger, (E)nlever, (A)jouter un couple ou
(T)erminé ? "
1037 R$=INKEY$:IF R$<>"c" AND R$<>"C" AND R$<>"e" AND R$<>"E" AND R$<>"a"
AND R$<>"A" AND R$<>"t" AND R$<>"T" THEN 1037
1038 LOCATE 18,1:PRINT BLANC$
1039 IF R$="C" OR R$="c" THEN 1043
1040 IF R$="E" OR R$="e" THEN 1047
1041 IF R$="A" OR R$="a" THEN 1050
1042 IF R$="T" OR R$="t" THEN 1054
1043 LOCATE 18,10:INPUT "Quel couple ";J
1044 LOCATE 18,40 : INPUT "X = ";X(J)
1045 LOCATE 18,60 : INPUT "Y = ";Y(J)
1046 GOTO 1017
1047 LOCATE 18,10:INPUT "Quel couple ";J
1048 FOR I=J+1 TO N:X(I-1)=X(I):Y(I-1)=Y(I):NEXT I
1049 N=N-1:GOTO 1017

```

```
1049 M=N-1:GOTO 1017
1050 LOCATE 18,10 : PRINT "Couple ";N+1;"/";M
1051 LOCATE 18,40 : INPUT "X = ";X(N+1)
1052 LOCATE 18,60 : INPUT "Y = ";Y(N+1)
1053 M=N+1:GOTO 1017
1054 LOCATE 18,1:PRINT BLANC$
1055 LOCATE 18,5:INPUT "Nom du fichier d'enregistrement (8 caractères maxi) "
;PF$:PF$="C:"+PF$:IF RIGHT$(PF$,4)<>".DAT" THEN PF$=PF$+".DAT"
1056 IF PF$=PF$ THEN KILL PF$
1057 OPEN "r",1,PF$,16
1058 FIELD #1,8 AS X$,8 AS Y$
1059 FOR I=1 TO N
1060 LSET X$=MKD$(X(I))
1061 LSET Y$=MKD$(Y(I))
1062 PUT #1,I
1063 NEXT I
1064 CLOSE
1065 RUN "A:MENU.BAS"
```

```

1 :*****CREATION DE FICHIERS DE DONNEES 01/06/1990 *****
2 '
3 '
4 '
5 '
1000 CLS: CLEAR: KEY OFF
1010 DIM X(300), Y(300): BLANC$="": FOR I=1 TO 80: BLANC$=BLANC$+" " : NEXT
1020 COLOR 7,1: LOCATE 25,1: PRINT " CREATION D'UN FICHER A ACCES DIRECT ";:
COLOR 7,1
1030 LOCATE 25,40: PRINT "Entrez les valeurs X,Y et T quand terminé";
1080 I=0
1090 I=I+1
1095 LOCATE 18,20: PRINT "COUPLE N"; I
1098 LOCATE 20,10 : INPUT "X="; X$: IF X$="T" OR X$="t" THEN 1160
ELSE X(I)=VAL(X$)
1110 LOCATE 20,30 : INPUT "Y="; Y(I)
1120 LOCATE 20,1 : PRINT BLANC$
1130 L=INT((I+1)/2): C=5+35*((I-1)-2*INT((I-1)/2))
1140 LOCATE L,C: PRINT I; " : ("; X(I); " , "; Y(I); " )"
1150 GOTO 1090
1160 N=I-1
1170 ECART=N
1180 ECART=INT(ECART/2)
1190 IF ECART<1 THEN 1290
1200 PP=0
1210 FOR I=1 TO N-ECART
1220 J=I+ECART
1230 IF X(I)<=X(J) THEN 1280
1240 X=X(I): AUY=Y(I)
1245 X(I)=X(J): Y(I)=Y(J)
1250 X(J)=AUX: Y(J)=AUY
1260 PP=1
1280 NEXT I
1282 IF PP=1 THEN 1200
1284 GOTO 1180
1290 CLS
1300 FOR I=1 TO N
1310 L=INT((I+1)/2): C=5+35*((I-1)-2*INT((I-1)/2))
1320 LOCATE L,C: PRINT I; " : ("; X(I); " , "; Y(I); " )"
1330 NEXT I
1340 LOCATE 18,5 : PRINT "veux tu (C)orriger, (B)nlever,
(A)jouter un couple ou (T)erminer ? ";
1350 R$=INKEY$: IF R$="" THEN 1350
1360 IF R$="t" OR R$="T" THEN 1540
1370 IF (R$<>"c" AND R$<>"C" AND R$<>"e" AND R$<>"E"
AND R$<>"a" AND R$<>"A") THEN 1350
1380 LOCATE 18,5 : PRINT "
1390 IF R$="a" OR R$="A" THEN N=N+1: J=N: GOTO 1420
1400 LOCATE 18,5 : INPUT "quel couple "; J
1410 IF R$="e" OR R$="E" THEN GOTO 1480
1420 LOCATE 19,20 : PRINT "COUPLE N"; J; " /"; N
1430 LOCATE 20,10 : INPUT "X="; X(J)
1440 LOCATE 20,30 : INPUT "Y="; Y(J)
1450 LOCATE 18,20 : PRINT "
1460 LOCATE 20,10 : PRINT "

```

```

1440 LOCATE 20,30 : INPUT "Y=";Y(J)
1450 LOCATE 18,20 :PRINT "
1460 LOCATE 20,10 :PRINT"
1470 GOTO 1170
1475 LOCATE 18,10:INPUT "quel couple ";J
1480 FOR I=J TO N
1490 X(I)=X(I+1)
1500 Y(I)=Y(I+1)
1510 NEXT I
1520 N=N-1
1530 GOTO 1290
1540 LOCATE 18,5 :PRINT "
1550 LOCATE 18,5 :INPUT
"nom du fichier d'enregistrement cr ";F$:F$="C:"+F$+".DAT"
1560 OPEN "r",1,F$,16
1570 FIELD #1,8 AS X$,8 AS Y$
1580 FOR I=1 TO N
1590 LSET X$=MKD$(X(I))
1600 LSET Y$=MKD$(Y(I))
1610 PUT #1,I
1620 NEXT I
1630 CLOSE
1631 LOCATE 18,5:PRINT " voulez vous visualiser votre fichier (o/n)
1632 A$=INKEY$:IF A$("<"o"<"AND A$("<"O"<" AND A$("<"n"<" AND A$("<"N"<" THEN 1632
1633 IF A$="o" OR A$="O" THEN GOSUB 1650:GOSUB 1800
1634 IF A$="n" OR A$="n" THEN 1640
1640 RUN "A:MENU.BAS"
1650 LOCATE 18,5 :INPUT
"nom du fichier d'enregistrement lec ";F$:F$="C:"+F$+".DAT"
1660 OPEN "r",1,F$,16
1670 N=LOF(1)/16
1680 FIELD #1,8 AS X$,8 AS Y$
1690 FOR I=1 TO N
1700 GET #1,I
1710 X(I)=CVD(X$)
1720 Y(I)=CVD(Y$)
1721 L=INT((I+1)/2):C=5+35*((I-1)-2*INT((I-1)/2))
1722 LOCATE L,C:PRINT I;" : (";X(I);" , ";Y(I);" )"
1730 NEXT I
1740 CLOSE
1750 RETURN
1800 '.....sub message
1801 '
1802 LOCATE 25,40 :PRINT " T O U C H E ESC retour au menu ** "
1803 A$=INKEY$: IF A$("<"CHR$(27) THEN 1803
1804 RETURN

```



```

.....
:LOCATE 7,10:INPUT TITRE$
450 IF LEN(TITRE$)>60 THEN COLOR 7,1:LOCATE 24,24:PRINT
" ATTENTION : Titre trop long ":COLOR 7,1:BEEP:FOR TEMPO=1 TO 2000:NEXT
:LOCATE 24,1:PRINT BLANC$;:GOTO 280
460 LOCATE 10,5:PRINT
"Entrez le TITRE de l'axe des ABSCISSES .....
:LOCATE 10,47:INPUT ABSCISSE$
470 IF LEN(ABSCISSE$)>30 THEN COLOR 7,1:LOCATE 24,24:PRINT
" ATTENTION : Titre trop long ":COLOR 7,1:BEEP:FOR TEMPO=1 TO 2000:NEXT
:LOCATE 24,1:PRINT BLANC$;:GOTO 300
480 LOCATE 12,5:PRINT
"Entrez le TITRE de l'axe des ORDONNEES .....
:LOCATE 12,47:INPUT ORDON$
490 IF LEN(ORDON$)>30 THEN COLOR 7,1:LOCATE 24,24:PRINT"
ATTENTION : Titre trop long ":COLOR 7,1:BEEP:FOR TEMPO=1 TO 2000:NEXT:
LOCATE 24,1:PRINT BLANC$;:GOTO 320
500 LOCATE 15,5:INPUT "Entrez le MINIMUM de l'axe des X ";MINIX
510 LOCATE 16,5:INPUT " et le MAXIMUM de l'axe des X ";MAXIX
520 IF MINIX>MAXIX THEN COLOR 7,1:LOCATE 24,10:PRINT" ATTENTION :
Le maximum doit etre plus grand que le minimum ! ";:COLOR 7,1:BEEP:
FOR TEMPO=1 TO 2000:NEXT:LOCATE 24,1:PRINT BLANC$;:GOTO 340
530 IF ABS(MINIX-MAXIX)<.00001 THEN COLOR 7,1:LOCATE 24,10:
PRINT" ATTENTION : Le maximum ne doit pas etre egal au minimum ! ";:
COLOR 7,1:BEEP:FOR TEMPO=1 TO 2000:NEXT:LOCATE 24,1:PRINT BLANC$;:GOTO 340
540 LOCATE 18,5:INPUT "Entrez le MINIMUM de l'axe des Y ";MINIY
550 LOCATE 19,5:INPUT " et le MAXIMUM de l'axe des Y ";MAXIY
560 IF MINIY>MAXIY THEN COLOR 7,1:LOCATE 24,10:PRINT" ATTENTION :
Le maximum doit etre plus grand que le minimum ! ";:COLOR 7,1:BEEP:
FOR TEMPO=1 TO 2000:NEXT:LOCATE 24,1:PRINT BLANC$;:GOTO 380
570 IF ABS(MINIY-MAXIY)<.00001 THEN COLOR 7,1:LOCATE 25,10:PRINT
" ATTENTION : Le maximum ne doit pas etre egal au minimum ! ";:
COLOR 7,1:BEEP:FOR TEMPO=1 TO 2000:NEXT:LOCATE 24,1:PRINT BLANC$;:GOTO 380
580 LOCATE 21,5:INPUT "Entrez le nombre de GRADUATIONS en X ";NGX
590 IF NGX<0 THEN COLOR 7,1:LOCATE 25,10:PRINT" ATTENTION :
Le nombre de graduation(s) doit etre positif ! ";:COLOR 7,1:BEEP:
FOR TEMPO=1 TO 2000:NEXT:LOCATE 24,1:PRINT BLANC$;:GOTO 420
600 LOCATE 22,5:INPUT "Entrez le nombre de GRADUATIONS en Y ";NGY
610 IF NGY<0 THEN COLOR 7,1:LOCATE 24,10:PRINT" ATTENTION :
Le nombre de graduation(s) doit etre positif ! ";:COLOR 7,1:BEEP:
FOR TEMPO=1 TO 2000:NEXT:LOCATE 25,1:PRINT BLANC$;:GOTO 440
620 '.....
630 '
640 '+++++++Correction specifications cadre
650 '
660 CLS
670 LOCATE 23,5:PRINT "Voulez-vous corriger une ou plusieurs
specifications (O/N) ?";:BEEP
680 REP$=INKEY$:IF REP$<>"O" AND REP$<>"o" AND REP$<>"N" AND REP$<>"n" THEN 680
690 LOCATE 24,1:PRINT BLANC$
700 IF REP$="N" OR REP$="n" THEN GOTO 880
710 LOCATE 7,15:PRINT"Titre graphe : ";TITRE$
720 LOCATE 10,15:PRINT"Titre axe X : ";ABSCISSE$
730 LOCATE 11,15:PRINT"Titre axe Y : ";ORDON$
740 LOCATE 13,15:PRINT"Minimum X =";MINIX:LOCATE 13,40:

```

```

PRINT"Maximum X =" ;MAXIX
750 LOCATE 14,15:PRINT"Minimum Y =" ;MINIY:LOCATE 14,40:
PRINT"Maximum Y =" ;MAXIY
760 LOCATE 15,15:PRINT"Nbre grad X =" ;NGX:LOCATE 15,40:
PRINT"Nbre grad Y =" ;NGY
770 COLOR 7,1:LOCATE 17,15:PRINT" Effectuez les corrections
et/ou tapez RETURN pour valider "
780 LOCATE 7,28:INPUT X$:IF LEN(X$)<>0 THEN TITRE$=X$
790 LOCATE 10,28:INPUT X$:IF LEN(X$)<>0 THEN ABCISSE$=X$
800 LOCATE 11,28:INPUT X$:IF LEN(X$)<>0 THEN ORDON$=X$
810 LOCATE 13,27:INPUT X$:IF LEN(X$)<>0 THEN MINIX=VAL(X$)
820 LOCATE 13,52:INPUT X$:IF LEN(X$)<>0 THEN MAXIX=VAL(X$)
830 LOCATE 14,27:INPUT X$:IF LEN(X$)<>0 THEN MINIY=VAL(X$)
840 LOCATE 14,52:INPUT X$:IF LEN(X$)<>0 THEN MAXIY=VAL(X$)
850 LOCATE 15,27:INPUT X$:IF LEN(X$)<>0 THEN NGX=VAL(X$)
860 LOCATE 15,52:INPUT X$:IF LEN(X$)<>0 THEN NGY=VAL(X$)
870 'GOTO 460
880 RETURN
890 '
900 '+++++++Choix d'entrée des points
910 CLS
920 FLAG=0:LOCATE 23,5:PRINT "Voulez-vous entrer les points
(M)anuellement ou par (F)ichier ?";BEEP
930 REP$=INKEY$:IF REP$<"F" AND REP$<"f" AND REP$<"M" AND REP$<"m" THEN 930
940 IF REP$="F" OR REP$="f" THEN 1090
950 LOCATE 23,1:PRINT BLANC$
960 '
970 '+++++++Entrée des points manuelle
980 '
990 CLS
1000 LOCATE 24,1:PRINT"Entrez les points et tapez T quand terminé";
1010 COMPT=0
1020 COMPT=COMPT+1
1030 LOCATE 24,50:INPUT "X ";X$
1040 IF COMPT=1 AND (X$="t" OR X$="T") THEN 270
1050 IF X$="T" OR X$="t" THEN NBRE=COMPT-1:LOCATE 24,1:PRINT BLANC$:GOTO 1191
1060 LOCATE 24,65:INPUT "Y ";Y$
1070 X(COMPT)=VAL(X$):Y(COMPT)=VAL(Y$):GOTO 1020
1080 '
1090 '+++++++Lecture des points sur fichier
1100 '
1110 LOCATE 23,1:PRINT BLANC$;LOCATE 23,15 :INPUT
"Nom du fichier d'enregistrement ";FICH$
1120 IF RIGHT$(FICH$,4)=".DAT" THEN FICH$="C:"+
FICH$ ELSE FICH$="A:"+FICH$+".DAT"
1130 OPEN "R",#1,FICH$,16:NBRE=LOF(1)/16
1140 FIELD #1,8 AS X$,8 AS Y$
1150 FOR RECORD=1 TO NBRE:GET #1,RECORD:
X(RECORD)=CVD(X$):Y(RECORD)=CVD(Y$):NEXT RECORD
1160 CLOSE #1
1170 LOCATE 23,1:PRINT BLANC$
1180 '
1190 '
1191 ECART=NBRE

```



```

1192 ECART=INT(ECART/2)
1193 IF ECART<1 THEN 1204
1194 PF=0
1195 FOR I=1 TO NBRE-ECART
1196 J=1+ECART
1197 IF X(I)<=X(J) THEN 1201
1198 AUX=X(I):AUY=Y(I)
1199 X(I)=X(J):Y(I)=Y(J):X(J)=AUX:Y(J)=AUY
1200 PF=1
1201 NEXT I
1202 IF PF=1 THEN 1194
1203 GOTO 1192
1204 RETURN
1205 '      ++++++
+++++Présentation des motifs
1206 CLS
1210 SI$(0)=" Choisissez le type de tracé (1/5) "
1220 SI$(1)="      1.      o"
1230 SI$(2)="      2.      x"
1240 SI$(3)="      3.      +"
1250 SI$(4)="      4.      "+CHR$(127)
1260 SI$(5)="      5.      *"
1270 GOSUB 3770      : '      >>> SAISIE IMAGE
1280 LOCATE 23,1:PRINT BLANC$;:BEEP
1290 REP$=INKEY$:MOTIF=VAL(REP$):IF MOTIF<1 OR MOTIF>5 THEN 1290
1300 LOCATE 23,1:PRINT BLANC$
1310 LOCATE 23,15:PRINT "Choisissez la taille du motif (1/9)";:BEEP
1320 REP$=INKEY$:TMOT=VAL(REP$):IF TMOT<1 OR TMOT>9 THEN 1320
1330 IF MOTIF=5 AND TMOT<3 THEN TMOT=3
1340 GOSUB 3941      : '      >>>Trace du Cadre
1350 '
1360 '+++++Tracé des points selon MOTIF et TMOT
1370 '
1380 FOR I=1 TO NBRE
1390 XP=75+((X(I)-MINIX)/(MAXIX-MINIX))*(622-75):XP(I)=XP
1400 YP=304-((Y(I)-MINIY)/(MAXIY-MINIY))*(304-48):YP(I)=YP
1410 IF MOTIF=1 THEN CIRCLE (XP,YP),TMOT
1420 IF MOTIF=2 THEN LINE (XP-TMOT,YP-TMOT)-(XP+TMOT,YP+TMOT):
LINE (XP-TMOT,YP+TMOT)-(XP+TMOT,YP-TMOT)
1430 IF MOTIF=3 THEN LINE (XP,YP-TMOT)-(XP,YP+TMOT):
LINE (XP-TMOT,YP)-(XP+TMOT,YP)
1440 IF MOTIF=4 THEN LINE (XP-TMOT,YP+TMOT)-(XP+TMOT,YP+TMOT):
LINE -(XP,YP-TMOT):LINE -(XP-TMOT,YP+TMOT)
1450 IF MOTIF=5 THEN LINE (XP-TMOT,YP)-(XP+TMOT,YP):
LINE (XP,YP-TMOT)-(XP,YP+TMOT):
LINE (XP-TMOT+1,YP-TMOT+1)-(XP+TMOT-1,YP+TMOT-1):L
INE (XP+TMOT-1,YP-TMOT+1)-(XP-TMOT+1,YP+TMOT-1)
1460 NEXT I
1470 GOSUB 3860 :RETURN
2860 '-----REGRESSION
2870 '
2880 LOCATE 23,1:PRINT BLANC$;:LOCATE 23,2:
INPUT "Entrez le degré de la régression ( < 10 et < nombre de points)";DEGRE
2890 IF DEGRE<0 OR DEGRE>10 THEN 2880
2900 IF DEGRE>NBRE THEN LOCATE 23,1:PRINT BLANC$;:
LOCATE 23,5:PRINT"ATTENTION :

```

```

Le degré doit être inférieur au nombre de points !";
:FOR TEMPO=1 TO 2000:NEXT TEMPO:GOTO 2880
2910 IF NBR<2 THEN LOCATE 23,1:PRINT BLANC$;:LOCATE 23,5:
PRINT"ATTENTION : Le nombre de points est insuffisant";
FOR TEMPO=1 TO 2000:NEXT TEMPO:GOTO 270
2915 CLS:GOSUB 3941:GOSUB 1360
2920 DEGRE=DEGRE+1:NPOINT=NBR
2930 '
2940 '.....Construction de la matrice
2950 '
2960 FOR I=1 TO NPOINT:FOR J=1 TO DEGRE:A(I,J)=X(I)^(J-1):NEXT J,I
2970 '
2980 '.....Méthode de GRAM-SCHMIDT
2990 '
3000 FOR I=1 TO NPOINT:A(I,DEGRE+1)=Y(I):NEXT I
3010 FOR K=1 TO DEGRE:DK=0
3020 FOR I=1 TO NPOINT:DK=DK+A(I,K)*A(I,K):NEXT I
3030 FOR JM=K TO DEGRE:J=JM+1:RK=0
3040 FOR I=1 TO NPOINT:RK=RK+A(I,K)*A(I,J):NEXT I
3050 RK=RK/DK
3060 R(K,J)=RK
3070 FOR I=1 TO NPOINT
3080 A(I,J)=A(I,J)-RK*A(I,K)
3090 NEXT I
3100 NEXT JM
3110 NEXT K
3120 FOR I=1 TO NPOINT:PO(I)=R(I,DEGRE+1):NEXT I
3130 FOR IB=1 TO DEGRE:II=DEGRE-IB+1:IP=II+1
3140 FOR K=IP TO DEGRE
3150 PO(II)=PO(II)-R(II,K)*PO(K)
3160 NEXT K
3170 NEXT IB
3180 WW=0:RR=0
3190 FOR I=1 TO NPOINT:WW=WW+A(I,DEGRE+1)^2:RE=RE+(Y(I)-PO(1))^2:NEXT I
3200 R2=(RR-WW)/RE
3210 '
3220 '.....Construction du résultat
3230 '
3240 FOR I=1 TO NBR-1
3250 PAS=(X(I+1)-X(I))/(MAXIX-MINIX)*(622-75):XR=0
3260 FOR J=0 TO PAS:X=X(I)+J*(X(I+1)-X(I))/PAS
3270 YREGRE=0:FOR K=1 TO DEGRE:YREGRE=YREGRE+PO(K)*X^(K-1):NEXT K
3280 XP=75+(X-MINIX)/(MAXIX-MINIX)*(622-75)
3290 YP=304-(YREGRE-MINIY)/(MAXIY-MINIY)*(304-40)
3300 PSET (XP,YP):NEXT J,I
3310 RETURN
3320 '
3740 '
3760 '
3770 '-----SUB Saisie image
3780 '
3800 FOR I=0 TO 7:LOCATE 8+I,15:FOR J=1 TO 37:PRINT " ";:NEXT J,I
3810 COLOR 7,1:LOCATE 8,15:PRINT SI$(0)
3820 FOR ISI=1 TO 5:LOCATE ISI+9,15:PRINT SI$(ISI):NEXT ISI:
DRAW "BM112,112R296D128L296D128"
3830 RETURN

```



```

3840 '
3850 '-----SUB Liaison des points
3860 FOR I=1 TO NBRB
3890 IF I>1 THEN LINE (XP(I-1),YP(I-1))-(XP(I),YP(I))
3895 NEXT I
3896 RETURN
3910 '
3941 '+++++Tracé du cadre
3942 CLS:LINE (0,0)-(631,0):LINE -(631,351):LINE -(0,351):LINE -(0,0)
3943 LINE (1,1)-(630,1):LINE -(630,350):LINE -(1,350):LINE -(1,1)
3944 LINE (0,32)-(631,32)
3945 LINE (75,32)-(75,309),2:LINE (70,304)-(631,304),2
3946 LINE (70,48)-(75,48):LINE (622,304)-(622,309)
3947 LOCATE 23,1:COLOR 7,1:FOR I=1 TO 79:PRINT " ";NEXT I
3948 LOCATE 23,40-LEN(TITRES)/2:PRINT TITRES
3949 LOCATE 2,':PRINT ORDONS;" ft ";ABSCISSES
3950 LOCATE 4,2:PRINT USING "####.##";MAXIY
3951 LOCATE 19,2:PRINT USING "####.##";MINIY
3952 LOCATE 21,6:PRINT USING "####.##";MINIX
3953 LOCATE 21,72:PRINT USING "####.##";MAXIX
3954 IF NGX=0 THEN NCX=1
3955 IF NGY=0 THEN NGY=1
3956 IPX=(622-75)/NGX:IPY=(304-48)/NGY
3957 FOR I=1 TO NGX:LINE (75+I*IPX,48)-(75+I*IPX,304),2:NEXT I
3958 FOR Y=1 TO NGY:LINE (75,304-I*IPY)-(622,304-I*IPY),2:NEXT I
3959 RETURN

```

```

10 DIM PA(30),PB(30),A(30,30),B(30),X(30)
200 CLS:SCREEN 9:COLOR 7,1:PRINT CHR$(201);
    STRING$(78,205);CHR$(187);
210 PRINT CHR$(186);
    " APPROXIMATION PAR UN POLYNOME" ;CHR$(186);
220 PRINT CHR$(186);SPACE$(78);CHR$(186);
230 PRINT CHR$(186);
    " DETERMINE PAR LE CRITERE DES MOINDRES CARRES";CHR$(186);
240 PRINT CHR$(186);
    "Departement Genie Chimique 5ieme Annee-1990";CHR$(186);
245 PRINT CHR$(186);SPACE$(78);CHR$(186);
250 PRINT CHR$(186);"R. B E L G U E M B O U R";CHR$(186);
260 PRINT CHR$(200);STRING$(78,205);CHR$(188);:COLOR 7,1:PRINT
270 INPUT "entrer le N° des points          max 30      ";N
280 INPUT "entrer le degre du Polynome desire max 15  ";NP
282 INPUT"Voulez Vous Entrer Les Valeurs
    (M)anuellement ou par (F)ichier";C$
283 IF C$<>"m" AND C$<>"M" AND C$<>"f" AND
    C$<>"F" THEN BEEP:GOTO 282
284 IF C$="m" OR C$="M" THEN 290
285 IF C$="f" OR C$="F" THEN
    INPUT"Donner Le Nom et Le N° de Fichier (NF$,N)";F$,NF
286 CHDIR"a:\salah":OPEN "i",#NF,F$
287 K=1:WHILE NOT EOF(NF):INPUT #NF,PB(K),PA(K),C:K=K+1:WEND
288 CLOSE #NF:GOTO 370
290 CLS:GOSUB 51260:FOR I=1 TO N
300 IF I<=15 THEN LOCATE 3+I,12:INPUT PA(I):
    LOCATE 3+I,23:INPUT PB(I)
310 IF I>15 THEN LOCATE 3+I-15,43:
    INPUT PA(I):LOCATE 3+I-15,54:INPUT PB(I)
320 NEXT
330 LOCATE 20,12:INPUT"Voulez vous
    corriger une valeur O/N";AS
335 IF AS="n" OR AS="N" THEN GOTO 370
340 LOCATE 22,12:INPUT"La quelle N=";NC
350 IF NC<=15 THEN LOCATE 3+NC,12:INPUT PA(NC):
    LOCATE 3+NC,23:INPUT PB(NC):GOTO 330
360 IF NC>15 THEN LOCATE NC-12,43:INPUT PA(NC):
    LOCATE NC-12,54:INPUT PB(NC):GOTO 330
370 NP1=NP+1
380 FOR I=1 TO NP1
390 A(I,1)=0
400 FOR J=1 TO N
410 NEX=2*NP+1-I
420 A(I,1)=A(I,1)+(PA(J)^NEX)
430 NEXT:NEXT
440 FOR I=1 TO NP1
450 A(I,NP1)=0
460 FOR J=1 TO N
470 NEX=NP1-I
480 IF NEX<>0 THEN A(I,NP1)=A(I,NP1)+PA(J)^NEX ELSE
    A(I,NP1)=A(I,NP1)+1
490 NEXT:NEXT
500 FOR I=1 TO NP1

```

```

510 B(I)=0
520 FOR J=1 TO N
530 NEX=NP1-I
540 IF NEX<>0 THEN B(I)=B(I)+PB(J)*PA(J)^NEX
    ELSE B(I)=B(I)+PB(J)
550 NEXT: NEXT
560 FOR I=2 TO NP1
570 JJ=I
580 II=I-1
590 FOR J=1 TO II
600 JJ=JJ-1
610 JJJ=J+1
620 A(JJ, JJJ)=A(I, 1)
630 NEXT: NEXT
640 NM=NP1
650 FOR I=1 TO NP
660 JJJ=NP1
670 JJ=I
680 NM=NM-1
690 FOR J=1 TO NM
700 JJJ=JJJ-1
710 JJ=JJ+1
720 A(JJ, JJJ)=A(I, NP1)
730 NEXT: NEXT
735 N=NP+1
740 NM1=N-1
750 FOR K=1 TO NM1
760 I=K+1
770 M=K
780 IF (ABS(A(I, K))-ABS(A(M, K)))>0 THEN M=I
790 IF (I-N)<0 THEN I=I+1: GOTO 780
800 IF A(M, K)=0 THEN PRINT " ((IMPOSSIBLE)) ": END
810 IF (M-K) <>0 THEN GOSUB 1000
820 KP1=K+1
830 FOR I=KP1 TO N
840 R=A(I, K)/A(K, K)
850 A(I, K)=0
860 FOR J=KP1 TO N
870 A(I, J)=A(I, J)-R*A(K, J): NEXT J
880 B(I)=B(I)-R*B(K): NEXT I
890 NEXT K
900 X(N)=B(N)/A(N, N)
910 FOR IEIE=1 TO NM1
920 I=N-IEIE
930 TX=0
940 IP1=I+1
950 FOR J=IP1 TO N
960 TX=TX-A(I, J)*X(J)
970 NEXT J
980 IF A(I, I)=0 THEN PRINT " ((IMPOSSIBLE)) ": END
990 X(I)=(B(I)+TX)/A(I, I): NEXT IEIE ; GOTO 1070
1000 FOR J=K TO N
1010 R=A(K, J)
1020 A(K, J)=A(M, J)
1030 A(M, J)=R: NEXT J

```



```

1050 B(K)=B(M)
1060 B(M)=R:RETURN
1065 D$=""
1070 CLS:PRINT:PRINT:PRINT"*****
***** Les constantes sont : *****
*****":FOR I= 1 TO NP+1
1080 PRINT"C(";I;")=";X(I),
1082 D$="+c("+STR$(NP+2-I)+")*"+X^("+STR$(I-1)+")"
+D$:NEXT:PRINT"*****
L'equation est de type :*****
***";PRINT:PRINT"Y =" +D$
1090 PRINT:PRINT"*****
*****
*****":PRINT"Voulez vous interpoler O/N ";:INPUT B$
1095 IF B$<>"o" AND B$<>"O" AND B$<>"n" AND B$<>"N"
THEN BEEP:BEEP:GOTO 1090
1100 IF B$="n" OR B$="N" THEN END
1105 INPUT "Entrer la valeur a interpoler X=";X
1107 Y=0
1110 FOR I=NP+1 TO 1 STEP -1
1120 Y=Y+X(NP-I+2)*X^(I-1):NEXT
1130 PRINT " Y=";Y:GOTO 1090
51260 PRINT"
51265 PRINT"
51268 PRINT"
51270 C$= "
51275 FOR J=1 TO 15
51278 PRINT USING C$;J,15+J:NEXT
51280 PRINT"
51290 RETURN

```

N°	X	Y	N°	X	Y
###)			###)		

```

5 ' ..... PROGRAMME unites
6 '
10 KEY OFF:SCREEN 0,1:COLOR 15,0,0:WIDTH 40
:CLS:LOCATE 5,15:PRINT "ENP"
20 LOCATE 7,12,0:PRINT "Monde Des Unites Phisyco Chimiques"
30 COLCR 10,0:LOCATE 10,9,0
:PRINT CHR$(213)+STRING$(21,205)+CHR$(184)
40 LOCATE 11,9,0:PRINT CHR$(179)+
  UNITES      "+CHR$(179)
50 LOCATE 12,9,0:PRINT CHR$(179)
+STRING$(21,32)+CHR$(179)
60 LOCATE 13,9,0:PRINT CHR$(179)
+"B E L G U E M B O U R"+CHR$(179)
70 LOCATE 14,9,0:PRINT CHR$(212)+STRING$(21,205)+CHR$(190)
80 COLOR 15,0:LOCATE 17,4,0
:PRINT "(C) Departement Genie Chimique      1990"
90 COLOR 14,0:LOCATE 23,5,0:
PRINT "Presse space bar pour continuer"
100 REM
110 CMD$ = INKEY$
120 IF CMD$="" THEN GOTO 110
130 IF CMD$ = CHR$(27) THEN GOTO 410
140 IF CMD$ = " " THEN GOTO 160
150 GOTO 100,
160 SCREEN 0,1:COLOR 15,0,0:CLS
:LOCATE 5,3:PRINT "UNITES PROGRAMS"
170 DEFINT A-Z: M=0: DEF SEG=&HFFFF:
  IF HEX$(PEEK(&HE))="FD" THEN M=1:DEF SEG:ELSE M=0:DEF SEG
180 LOCATE 7,3,0:PRINT "A - VOLUME      "
190 LOCATE 8,3,0:PRINT "B - MASSE      "
200 LOCATE 9,3,0:PRINT "C - LONGUEUR  "
210 LOCATE 10,3,0:PRINT "D - PUISSANCE "
220 LOCATE 11,3,0:PRINT "E - ENERGIE,CHALEUR,TRAVAIL "
230 LOCATE 12,3,0:PRINT "F - PRESSION  "
240 LOCATE 13,3,0:PRINT "G - TEMPERATURE "
250 LOCATE 14,3,0:PRINT "H - FORCE      "
260 LOCATE 16,3,0:COLOR 12,9:PRINT "ESC KEY - QUIT"
270 LOCATE 19,3,0:COLOR 4,2:PRINT
"ENTREZ LA LETTRE DE VOTRE CHOIX"
280 REM
290 K$ = INKEY$:IF K$ <> "" THEN GOTO 280
300 K$ = INKEY$:IF K$ = "" THEN GOTO 300
310 IF MID$(K$,1,1) = "A" OR MID$(K$,1,1)
="a" THEN RUN "A:VOLUME"
320 IF MID$(K$,1,1) = "B" OR MID$(K$,1,1)="b"
THEN RUN "A:MASSE"
330 IF MID$(K$,1,1) = "C" OR MID$(K$,1,1)="c"
THEN RUN "A:LONGUEUR"
340 IF MID$(K$,1,1) = "D" OR MID$(K$,1,1)="d"
THEN RUN "A:PUISSANCE"
350 IF MID$(K$,1,1) = "E" OR MID$(K$,1,1)="e"
THEN RUN "A:TRAVAIL"
360 IF MID$(K$,1,1) = "F" OR MID$(K$,1,1)="f"

```



```
THEN RUN "A:PRESSION"  
370 IF MID$(K$,1,1) = "G" OR MID$(K$,1,1)="g"  
    THEN RUN "A:TEMPERATURE"  
380 IF MID$(K$,1,1) = "H" OR MID$(K$,1,1)="h"  
    THEN RUN "A:FORCE"  
390 IF MID$(K$,1,1) = CHR$(27) THEN GOTO 410  
400 GOTO 160  
410 SCREEN 0,1:WIDTH 80:COLOR 7,0:CLS:END  
420 IF CMD$ = CHR$(27) THEN GOTO 410
```

```

10 DIM P(9),CS$(9),SI(7)
20 CS$(1)="mm Hg":CS$(2)="in Hg":CS$(3)="Bar"
:CS$(4)="Atm":CS$(5)="Pas":CS$(6)="LB/FT 2":CS$(7)="FT D'eau":CS$(8)="Lb/Inc
30 KEY OFF:SCREEN 0,1:COLOR 15,0,0:WIDTH 40
:CLS:LOCATE 5,15:PRINT "ENP"
40 COLOR 10,0:LOCATE 10,9,0:PRINT CHR$(213)+
STRING$(21,205)+CHR$(184)
50 LOCATE 11,9,0:PRINT CHR$(179)+"
  P R E S S I O N   "+CHR$(179)
60 LOCATE 12,9,0:PRINT CHR$(179)+
STRING$(21,32)+CHR$(179)
70 LOCATE 13,9,0:PRINT CHR$(179)+
"B E L G U E M B O U R"+CHR$(179)
80 LOCATE 14,9,0:PRINT CHR$(212)+
STRING$(21,205)+CHR$(190)
90 COLOR 15,0:LOCATE 17,4,0:
PRINT "(C) Departement Genie Chimique      1990"
100 COLOR 14,0:LOCATE 23,5,0:
PRINT "Presse espace bar pour continuer"
110 REM
120 CMD$ = INKEY$
130 IF CMD$="" THEN GOTO 120
140 IF CMD$ = CHR$(27) THEN GOTO 480
150 IF CMD$ = " " THEN GOTO 170
160 GOTO 110
170 GOSUB 840
180 LOCATE 22,2,0:COLOR 12,9:
PRINT "ENTREZ LE NUMERO DE VOTRE CHOIX (1/9)"
190 REM
200 K$ = INKEY$:IF K$ <> "" THEN GOTO 190
210 K$ = INKEY$:IF K$ = "" THEN GOTO 210
220 IF K$ = " " THEN GOTO 170
230 IF MID$(K$,1,1) = CHR$(27) THEN GOTO 480
235 IF K$<>"1" AND K$<>"2" AND K$<>"3" AND
K$<>"4" AND K$<>"5" AND K$<>"6" AND K$<>"7"
AND K$<>"8" AND K$<>"9" THEN 190
240 I=VAL(MID$(K$,1,1))
250 IF I<1 OR I>9 THEN 190
260 GOSUB 680
270 GOSUB 840
280 LOCATE 19,15:COLOR 12,9:
PRINT "ENTREZ L'UNITE POUR CONVERTIR (1/9)  "
290 X$=INPUT$(1)
300 IF X$=CHR$(27) THEN GOTO 480
305 IF X$<>"1" AND X$<>"2" AND X$<>"3"
AND X$<>"4" AND X$<>"5" AND X$<>"6" AND X$<>"7"
AND X$<>"8" AND X$<>"9" THEN 190
310 J=VAL(X$)
320 IF J<1 OR J>9 THEN 290
330 GOSUB 540
340 LOCATE 14,15:COLOR 12,9:
INPUT" ENTREZ LA VALEUR S.V.P   ";R$
345 R=VAL(R$)
350 RES=P(J)*R

```

```

360 GOSUB 540
370 LOCATE 14,15:COLOR 12,9:PRINT R
;CS$(I);"=";RES;CS$(J)
380 GOSJB 790:GOSUB 1205
480 RUN "A:UNITES"
530 '
540 '.....SUB CADRE .....
550 '
560 SCREEN 0,1:WIDTH 80:CLS:LOCATE 10,1:
PRINT CHR$(201);STRING$(78,205);CHR$(187);
570 PRINT CHR$(186);
580 PRINT CHR$(186);SPACES(78);CHR$(186);
590 PRINT CHR$(186);"
600 PRINT CHR$(186);"
610 PRINT CHR$(186);SPACES(78);CHR$(186);
620 PRINT CHR$(186);"
630 PRINT CHR$(186);SPACES(78);CHR$(186);
640 PRINT CHR$(200);STRING$(78,205);CHR$(188);
650 RETURN
660 '
670 '.....
680 ON I GOTO 690,700,710,720,730,740,750,760,770
690 P(1)=1:P(2)=.03937:P(3)=.001333:P(4)=.001316:
P(5)=133.3:P(6)=2.786:P(7)=.0446:P(8)=.01934
:P(9)=13.5942:GOTO 780
700 P(1)=25.4:P(2)=1:P(3)=33.87:P(4)=.03342;
P(5)=3387:P(6)=70.788:P(7)=1.13466:P(8)=.4911:
P(9)=345.8478:GOTO 780
710 P(1)=750.06:P(2)=29.53:P(3)=1:P(4)=.9869;
P(5)=1000001:P(6)=2090:P(7)=33.5:P(8)=14.5;
P(9)=10210.9:GOTO 780
720 P(1)=760:P(2)=29.92:P(3)=1.013:P(4)=1;
P(5)=1013001:P(6)=2116.2:P(7)=33.93:P(8)=14.7;
P(9)=10341.9658#:GOTO 780
730 P(1)=.07502:P(2)=.0002954:P(3)=.00001;
P(4)=9.872E-06:P(5)=1:P(6)=.0209:P(7)=.000335;
P(8)=.000145:P(9)=1021.09:GOTO 780
740 P(1)=.359:P(2)=.014:P(3)=.00048;
P(4)=.000473:P(5)=47.85:P(6)=1:P(7)=.016;
P(8)=.00694:P(9)=4.877:GOTO 780
750 P(1)=22.42:P(2)=.8813:P(3)=.00299:P(4)=.0295;
P(5)=2985.075:P(6)=62.39:P(7)=1:P(8)=.433;
P(9)=304.803:GOTO 780
760 P(1)=51.71:P(2)=2.04:P(3)=.06897:P(4)=6.800001E-02;
P(5)=6896.552:P(6)=144.138:P(7)=2.31:P(8)=1;
P(9)=704.095:GOTO 780
770 P(1)=.073561:P(2)=.00289:P(3)=9.790001E-05;
P(4)=.0000967:P(5)=9.79:P(6)=.205:P(7)=.003281;
P(8)=.00142:P(9)=1:GOTO 780
780 RETURN
790 '.....SUB MESSAGE.....
800 '
810 LOCATE 23,17:COLOR 4,9:PRINT"
PRESSEZ UNE TOUCHE POUR CONTINUER"
820 X$=INPUT$(1)
830 RETURN
840 '.....SUB MENU
850 '
860 SCREEN 0,1:WIDTH 40:COLOR 15,0,0:CLS:
LOCATE 5,12:PRINT "UNITES "

```



```

870 LOCATE 7,3,0:PRINT "1 - m m H G ( M E R C U R E )"
880 LOCATE 8,3,0:PRINT "2 - i n c h - H G ( M E R C U R E )"
890 LOCATE 9,3,0:PRINT "3 - B A R "
900 LOCATE 10,3,0:PRINT "4 - A T M ( a t m o s p h e r e )"
910 LOCATE 11,3,0:PRINT "5 - P A S C A L ( N / M 2 )"
920 LOCATE 12,3,0:PRINT "6 - P O U N D / F E E T 2 "
930 LOCATE 13,3,0:PRINT "7 - F E E T D ' E A U "
940 LOCATE 14,3,0:PRINT "8 - P O U N D / I N C H 2 "
950 LOCATE 15,3,0:PRINT "9 - M M D ' E A U "
960 LOCATE 17,3,0:COLOR 4,2:PRINT "TOUCHE ESC - QUIT"
970 RETURN
1205 ' +++++Présentation des motifs
1206 SCREEN 0:CLS
1210 SI$(0)=" *** C H O I X ***** "
1220 SI$(1)=" 1. Entree des Valeurs "
1230 SI$(2)=" 2. Entree Unites pour Convertir "
1240 SI$(3)=" 3. Reutiliser la Conversion "
1250 SI$(4)=" 4. Retour au Menu et Sortir "
1260 SI$(5)="
3800 FOR K=0 TO 7:LOCATE 8+K,15:FOR F=1 TO 37:
PRINT " ";:NEXT F,K
3810 COLOR 7,1:LOCATE 8,15:PRINT SI$(0)
3820 FOR ISI=1 TO 5:LOCATE ISI+9,15:
PRINT SI$(ISI):NEXT ISI
3821 REP$=INKEY$:CH=VAL(REP$):IF CH <1 OR CH >4 THEN 3821
3822 ON CH GOTO 330,270,30,480
3830 RETURN

```

```

20 KEY OFF:SCREEN 0,1:COLOR 15,0,0:WIDTH 40:
CLS:LOCATE 5,15:PRINT "ENP"
30 COLOR 10,0:LOCATE 10,5,0:PRINT CHR$(213)
+STRING$(26,205)+CHR$(184)
40 LOCATE 11,5,0:PRINT CHR$(179)
+" T E M P E R A T U R E "+CHR$(179)
50 LOCATE 12,5,0:PRINT CHR$(179)
+STRING$(26,32)+CHR$(179)
60 LOCATE 13,5,0:PRINT CHR$(179)
+" B E L G U E M B O U R "+CHR$(179)
70 LOCATE 14,5,0:PRINT CHR$(212)
+STRING$(26,205)+CHR$(190)
80 COLOR 15,0:LOCATE 17,4,0:PRINT "(C)
Departement Genie Chimique 1990"
90 COLOR 14,0:LOCATE 23,5,0:PRINT "Presse
space bar pour continuer"
100 REM
110 CMD$ = INKEY$
120 IF CMD$="" THEN GOTO 110
130 IF CMD$ = CHR$(27) THEN GOTO 460
140 IF CMD$ = " " THEN GOTO 160
150 GOTO 100
160 GOSUB 720
170 LOCATE 19,2,0:COLOR 4,9:PRINT "ENTREZ
L'UNITE DE VOTRE CHOIX "
180 REM
190 K$ = INKEY$:IF K$ <> "" THEN GOTO 180
200 K$ = INKEY$:IF K$ = "" THEN GOTO 200
210 IF K$ = " " THEN GOTO 160
220 IF MID$(K$,1,1) = CHR$(27) THEN GOTO 460
225 IF K$<>"C" AND K$<>"c" AND K$<>"F" AND
K$<>"f" AND K$<>"K" AND K$<>"k" AND K$<>"R"
AND K$<>"r" THEN 180
230 A$=K$
250 GOSUB 720
260 LOCATE 20,15:COLOR 4,9:PRINT " ENTREZ
L'UNITE POUR CONVERTIR "
270 REM
280 K$ = INKEY$:IF K$ <> "" THEN GOTO 270
290 K$ = INKEY$:IF K$ = "" THEN GOTO 290
300 IF K$ = " " THEN GOTO 250
310 IF MID$(K$,1,1) = CHR$(27) THEN GOTO 460
315 IF K$<>"C" AND K$<>"c" AND K$<>"F" AND K$<>"f"
AND K$<>"K" AND K$<>"k" AND K$<>"R"
AND K$<>"r" THEN 270
320 B$=K$
340 GOSUB 520
350 LOCATE 14,12:COLOR 14,9:INPUT " ENTREZ
LA VALEUR S.V.P ";X$
355 X=VAL(X$)
360 GOSUB 820:GOSUB 520
370 LOCATE 14,30:COLOR 14,9:PRINT ; X ;"( ";A$;" )"
;" =";RES ?"( ";B$;" )";:GOSUB 660
410 GOSUB 660:GOSUB 1205

```



```

460 RUN "A:UNITES"
480 SCREEN 0,1:WIDTH 80:COLOR 7,0:CLS:END
510 '
520 '.....SUB CADRE ...
    ;.....
530 '
540 SCREEN 0:WIDTH 80:CLS:LOCATE 10,1:PRINT
    CHR$(201);STRING$(78,205);CHR$(187);
550 PRINT CHR$(186); "
560 PRINT CHR$(186);SPACE$(78);CHR$(186);
570 PRINT CHR$(186);"
580 PRINT CHR$(186);"
590 PRINT CHR$(186);SPACE$(78);CHR$(186);
600 PRINT CHR$(186); "
610 PRINT CHR$(186);SPACE$(78);CHR$(186);
620 PRINT CHR$(200);STRING$(78,205);CHR$(188);
630 RETURN
640 '
650 '.....
660 '.....SUB MESSAGE.....
670 '
680 LOCATE 23,17:COLOR 4,9:PRINT"PRESSEZ UNE
    TOUCHE POUR CONTINUER"
690 X$=INPUT$(1)
700 RETURN
710 '
720 '.....SUB MENU .....
730 SCREEN 0,1:COLOR 15,0,0:WIDTH 40:CLS:
    LOCATE 5,12:PRINT "UNITES "
740 LOCATE 7,3,0:PRINT " - C E L C I U S (°C)      "
750 LOCATE 8,3,0:PRINT " - K E L V I N (°K)
760 LOCATE 9,3,0:PRINT " - F E H R E N H E I T (°F)  "
770 LOCATE 10,3,0:PRINT " - R A N K I N (°R)      "
780 LOCATE 14,3,0:COLOR 4,2:PRINT "TOUCHE ESC - QUIT"
790 RETURN
800 '
810 '.....SUB TEST .....
820 IF A$="C" AND B$="F" THEN GOTO 950 ELSE IF
    A$="F" AND B$="C" THEN GOTO 960
830 IF A$="c" AND B$="f" THEN GOTO 950 ELSE IF
    A$="f" AND B$="c" THEN GOTO 960
840 IF A$="C" AND B$="K" THEN GOTO 970 ELSE IF
    A$="K" AND B$="C" THEN GOTO 980
850 IF A$="c" AND B$="k" THEN GOTO 970 ELSE IF
    A$="k" AND B$="c" THEN GOTO 980
860 IF A$="K" AND B$="F" THEN GOTO 990 ELSE IF
    A$="F" AND B$="K" THEN GOTO 1000
870 IF A$="k" AND B$="f" THEN GOTO 990 ELSE IF
    A$="f" AND B$="k" THEN GOTO 1000
880 IF A$="R" AND B$="F" THEN GOTO 1020 ELSE IF
    A$="F" AND B$="R" THEN GOTO 1010
890 IF A$="r" AND B$="f" THEN GOTO 1020 ELSE IF
    A$="f" AND B$="r" THEN GOTO 1010
900 IF A$="R" AND B$="C" THEN GOTO 1030 ELSE IF
    A$="C" AND B$="R" THEN GOTO 1030

```

```

3822 ON CH GOTO 340,250,20,460
3830 RETURN
  910 IF A$="r" AND B$="c" THEN GOTO 1030 ELSE IF
      A$="c" AND B$="r" THEN GOTO 1040
  920 IF A$="R" AND B$="K" THEN GOTO 1050 ELSE IF
      A$="K" AND B$="R" THEN GOTO 1060
  930 IF A$="r" AND B$="k" THEN GOTO 1050 ELSE IF
      A$="k" AND B$="r" THEN GOTO 1060
  940 GOTO 20
  950 RES=1.8*X+32:GOTO 1070
  960 RES=(X-32)/1.8:GOTO 1070
  970 RES=X+273:GOTO 1070
  980 RES=X-273:GOTO 1070
  990 RES=(X-32)/1.8+273:GOTO 1070
 1000 RES=1.8*(X-273)+32:GOTO 1070
 1010 RES=X+460:GOTO 1070
 1020 RES=X-460:GOTO 1070
 1030 RES=1.8*X+32+460:GOTO 1070
 1040 RES=1.8*(X-273)+492:GOTO 1070
 1050 RES=(X-492)/1.8+273:GOTO 1070
 1060 RES=(X-460-32)/1.8+273 ;GOTO 1070
 1070 RETURN
1205 '      ++++++
+++++Présentation des motifs
1206 SCREEN 0:CLS
1210 SI$(0)="      ***      C H O I X      *****"
1220 SI$(1)="      1.  Entree des Valeurs"
1230 SI$(2)="      2.  Entree Unites pour Convertir"
1240 SI$(3)="      3.  Reut.liser la Conversion"
1250 SI$(4)="      4.  Retour au Menu et Sortir"
1260 SI$(5)="
3800 FOR K=0 TO 7:LOCATE 8+K,15:FOR F=1 TO 37:PRINT " ";:NEXT F,K
3810 COLOR 7,1:LOCATE 8,15:PRINT SI$(0)
3820 FOR ISI=1 TO 5:LOCATE ISI+9,15:PRINT SI$(ISI):NEXT ISI
3821 REP$=INKEY$:CH=VAL(REP$):IF CH <1 OR CH >4 THEN 3821
3822 ON CH GOTO 340,250,20,460

3830 RETURN

```


MENU PRINCIPAL

```

1 '
2 '
3 '
4 ' ++++++Debut du Programme
5 KEY OFF
10 DX=12:DY=20:DXY1=8:DXY2=16:PAS2=5:NGX=10
:NGY=10:TMOT1=.01:TMOT2=2:NGX=10:NGY=10
20 SCREEN 9:CLS:COLOR 7,1:FOR I=102 TO 200 STEP 41.15
:LINE (I-1,I+DXY1-1)-(I+DX,I+DXY2+DX),3,B
:LINE (I-3,I+DXY1-3)-(I+DX+2,I+DXY2+DX+2),5,B:NEXT
25 LOCATE 9,17:PRINT" - (C)ourbes d'(E)quilibre "
:LOCATE 12,21:PRINT" - (C)ourbes de (T)emperature ":
LOCATE 15,26:PRINT" - (S)ortie "
28 H=1 :LOCATE 2,15:COLOR 5,7
:PRINT" M E N U ":COLOR 15,1
29 LOCATE 22,15:COLOR 2,4:PRINT" Touche Return Choix "
30 LOCATE 4,15:PRINT" FLECHES/SPACE BARRE
Pour Deplacer Le Curseur"
40 LOCATE 9,14: COLOR 4,1:PRINT CHR$(177):COLOR 15,1
: LOCATE 12,19:PRINT CHR$(0):LOCATE 15,24:PRINT CHR$(0) :M=1
45 GOTO 140
50 LOCATE 12,19:COLOR 4,1:PRINT CHR$(177)
:COLOR 15,1: LOCATE 15,24:PRINT CHR$(0):LOCATE 9,14:
PRINT CHR$(0):M=2
55 GOTO 140
60 LOCATE 15,24:COLOR 4,1:PRINT CHR$(177):COLOR 15,1
:LOCATE 9,14:PRINT CHR$(0):LOCATE 12,19:PRINT CHR$(0):M=3
65 GOTO 140
100 RUN "A:EQUILIBRE"
140 CMD$ = INKEY$
145 IF CMD$="" THEN GOTO 140
150 IF M=3 THEN H=0
160 H=H+1
180 IF CMD$=CHR$(13) AND M=1 THEN 100
185 IF CMD$=CHR$(13) AND M=2 THEN GOTO 200
190 IF CMD$=CHR$(13) AND M=3 THEN GOTO 300
192 IF CMD$ = " " THEN 195
193 IF CMD$=CHR$(27) THEN SCREEN 0:END
195 ON H GOTO 40,50,60
200 RUN "A:TEMPFRAC"
300 SCREEN 0:END

```

```

100 CLEAR:KEY OFF:CLS
110 DIM TEMP(20),FRL(20),FRG(20),NOMS(21),NNS(21)
120 NGX=10:NGY=10:TMOT1=.001:TMOT2=0:PAS2=5
400 GOSUB 620      :'  

    Affectation des noms de fichiers
410 GOSUB 815      :'_ Liste des binaires et lectur des fichiers
440 GOSUB 1174     :'  

    Determination des extremums
450 GOSUB 1215     :'  

    Tracé des axes de temperatures et  

    fractions molaires et points
480 GOSUB 1320     :'  

    Affichage du nom du binaire
490 GOSUB 1340     :'_ Message
500 RUN "A:MENU"PR  :'_ Retour au menu
620 '.....Affectation des noms de fichiers
630 RESTORE 710
640 FOR J=1 TO 21
650 READ NOMS(J):   NEXT J
670 RESTORE 750
680 FOR F=1 TO 21
690 READ NNS(F) :NEXT F
700 '-----Lecture des noms de Fichiers
710 DATA "acet_clf","acet_met","acet_eau","ccl4_bz"  

    ,"clf_met","eth_bz","eth_eau"
720 DATA "etac_eth","etygl_ea","nhex_eth","meth_bz"  

    ,"met_eac","met_eau","metc_met"
730 DATA "pr1_eau","pr2_eau","fr4_eau","eau_acc"  

    ,"eau_lbut","eau_acf","eau_glyc"
740 '-----Lecture des noms de Composes
750 DATA "Acetone*Chloform"," Acetone*Methanol"  

    ," Acetone*Water"," Carbone Tetrachloride*Benzen"  

    ," Chloroform*Methanol"
760 DATA " Ethanol*Benzene"," Ethanol*Water",  

    " Ethyl Acetate*Ethanol"," Ethylene Glycol*Water"  

    ," N.hexane*Ethanol"," Methanol*Benzene"
770 DATA " Methanol*Ethyl acetate"," Methanol*Water"  

    ," Methylacetate*Methanol"
780 DATA " 1-Propanol*Water" ," 2-Propanol*Water"  

    ," Tetrahydrofuran*Water"
790 DATA " Water*Aceticacid"," Water*1-Butanol"  

    ," Water*Formicacid"," Water*Glycerol"
800 RETURN
810 '----- Presentation des Binaires
815 SCREEN 0:LOCATE 2,6:COLOR 7,4  

    :PRINT "  Menu "
820 LOCATE 4,6:COLOR 7,1: PRINT "1/Acetone*Chloform"  

    ;" 2/Acetone*Methanol";" 3/Acetone*Water "
825 LOCATE 6,6:PRINT " 4/Carbone Tetrachloride*Benzen "  

    ;" 5/Chloroform*Methanol "
830 LOCATE 8,6:PRINT " 6/Ethanol*Benzene";" 7/Ethanol*Water"  

    ;" 8/Ethyl Acetate*Ethanol "
835 LOCATE 10,6:PRINT " 9/Ethylene Glycol*Water"  

    ;" 10/N.hexane*Ethanol";" 11/Methanol*Benzene " ;

```



```

; " 10/N.hexane*Ethanol"; " 11/Methanol*Benzene ";
840 LOCATE 12,6:PRINT " 12/Methanol*Ethyl acetate"; "
13/Methanol*Water"; " 14/Methylacetate*Methanol";:K=K+1
845 LOCATE 14,6:PRINT " 15/1-Propanol*Water" ;
" 16/2-Propanol*Water"; " 17/Tetrahydrofuran*Water ";
850 LOCATE 16,6: PRINT " 18/Water*Aceticacid";
" 19/Water*1-Butanol"; " 20/Water*Formicacid ";
860 LOCATE 18,6:PRINT " 21/Water*Glycerol ";
870 A$=" _____ donnez votre choix _____ " ";"
880 FOR I=1 TO LEN(A$)
890 L=LEN(A$)
895 B$=LEFT$(A$,46)
900 LOCATE 20,6:COLOR 18,1
905 PRINT " "; "*" ; B$ ; "*" ; "
";:FOR J=1 TO 100:NEXT J
910 A$=RIGHT$(A$,L-1)+LEFT$(A$,1)
915 NEXT I
980 '
985 CHOIX$=INPUT$(2)
990 R=VAL (CHOIX$)
995 IF R<1 OR R>21 THEN 985
1005 ' .....Ouverture des (F)ichiers de donnees
1010 '
1015 CHDIR "A:\dalila"
1020 OPEN "1",#1,NOM$(R)
1025 J=0
1030 WHILE NOT EOF(1)
1035 INPUT #1 ,TEMP(J),FRL(J),FRG(J)
1040 J=J+1
1045 WEND
1050 CLOSE #1
1055 N=J-1
1056 RETURN
1173 '
1174 '..... SUB Determination des extremums
1175 MINTEMP=TEMP(1)
1176 MAXTEMP=TEMP(N)
1180 FOR I=1 TO N
1185 IF TEMP(I)>=MAXTEMP THEN MAXTEMP=TEMP(I)
1190 NEXT
1195 FOR J=1 TO N
1200 IF TEMP(J)<=MINTEMP THEN MINTEMP=TEMP(J)
1205 NEXT
1210 RETURN
1215 '.....Tracé des axes Temperature et Fractions Molaires
1220 SCREEN 9
1225 VIEW (50,25)-(450,225),,2
1230 WINDOW (0,MINTEMP)-(1,MAXTEMP)
1235 ' Tracé du Grillage
1240 IPX=1/NGX:I=(MAXTEMP-MINTEMP)/NGY
1245 FOR I=1 TO NGX:LINE (I*IPX,MINTEMP)-(I*IPX,MAXTEMP),2:NEXT I
1250 FOR I=1 TO NGY:LINE (0,I*IPY+MINTEMP)-(1,I*IPY+MINTEMP),2
: NEXT I
1255 '-----Tracé du carré des Points
1260 FOR I=1 TO N
1265 LINE (FRL(I)-TMOT1,TEMP(I)-TMOT2)-(FRL(I)+TMOT1,TEMP(I)-TMOT
2):LINE -(FRL(I)+TMOT1,TEMP(I)+TMOT2):LINE -(FRL(I)-TMOT1,
TEMP(I)+TMOT2):LINE -(FRL(I)-TMOT1,TEMP(I)-TMOT2)
:PSET (FRL(I),TEMP(I))
1270 LINE (FRG(I),TEMP(I)-TMOT2)-(FRG(I),TEMP(I)+TMOT2)

```



```

: LINE (FRG(I)-TMOT1,TEMP(I))-(FRG(I)+TMOT1,TEMP(I))
:PSET(FRG(I),TEMP(1))
1275 NEXT I
1285 '-----SUB Liaison des points
1295 FOR I=1 TO N
1300 IF I=1 THEN LINE (FRL(I-1),TEMP(I-1))-(FRL(I),TEMP(I)),4
: LINE (FRG(I-1),TEMP(I-1))-(FRG(I),TEMP(I))
1305 NEXT I
1310 X$=CHR$(196)
1315 '-----
1316 LOCATE 5,2:COLOR 2,1:PRINT"T(°C)":LOCATE 5,60:COLOR 4,1
:PRINT STRING$(3,X$);"VAPEUR":LOCATE 8,60:COLOR 7,1
:PRINT STRING$(3,X$);"LIQUIDE"
1317 LOCATE 18,50:COLOR 2,1:PRINT" X , Y "
1318 LOCATE 3,2:COLOR 4,1:PRINT USING "###.##";MAXTEMP
1319 LOCATE 16,1:COLOR 4,1:PRINT USING "###.##";MINTEMP
1320 X$=CHR$(196)
1321 LOCATE 17,7:COLOR 4,3:PRINT"0"
1322 LOCATE 17,55:COLOR 4,1:PRINT"1"
1325 LOCATE 20,21:COLOR 7,1:PRINT STRING$(6,X$)
;NN$(R);STRING$(6,X$)
1330 RETURN
1335 ' Sub message
1340 LOCATE 22,60:COLOR 4,1
: PRINT " ESC Retour au menu T Sortie "
1345 A$=INKEYS
1350 IF A$="" THEN 1345
1355 IF A$ <> CHR$(27) AND A$ <> "T" AND A$ <> "t" THEN 1345
1360 IF A$=CHR$(27) THEN 410
1365 RETURN

```

```

1 ' (C)ourbes d'(E)quilibre
2 '
500 CLEAR:CLS:KEY OFF
510 DIM TEMP(20),FRL(20),FRG(20),NOMS(21),NNS(21)
515 TMOT=.002:NGX=10:NGY=10
520 '+++++
+++++ Partie traitement des courbes d'equilibre
530 GOSUB 620 '
Affectation des fichiers
540 GOSUB 815 '
Liste des binaires et lectur des fichiers
570 GOSUB 1370 '
Tracé des axes de fractions molaires et points
590 GOSUB 1316 '
Affichage du nom du binaire
595 GOSUB 1173
600 GOSUB 1340 ' Message
610 RUN "A:MENUPR" '
Retour au menu
620 '.....
....Affectation des noms de fichiers
630 RESTORE 710
640 FOR J=1 TO 21
650 READ NOMS(J); NEXT J
670 RESTORE 750
680 FOR F=1 TO 21
690 READ NNS(F);NEXT F
700 '-----
-----Lecture des noms de Fichiers
710 DATA "acet_clf","acet met","acet_eau","ccl4_bz"
,"clf_met","eth_bz","eth_eau"
720 DATA "etac_eth","etygl_ea","nhex_eth","meth_bz"
,"met_eac","met_eau","metc met"
730 DATA "pr1_eau","pr2_eau","fr4_eau","eau_acc"
,"eau_ibut","eau acf","eau glyc"
740 '-----
-----Lecture des noms de Composes
750 DATA "Acetone*Chloform"," Acetone*Methanol",
" Acetone*Water"," Carbone Tetrachloride*Benzen"," Chloroform*Methanol"
760 DATA " Ethanol*Benzene"," Ethanol*Water"
," Ethyl Acetate*Ethanol"," Ethylene Glycol*Water"
," N.hexane*Ethanol"," Methanol*Benzene"
770 DATA " Methanol*Ethyl acetate"," Methanol*Water"
," Methylacetate*Methanol"
780 DATA " 1-Propanol*Water" ," 2-Propanol*Water"
," Tetrahydrofuran*Water"
790 DATA " Water*Aceticacid"," Water*1-Butanol"
," Water*Formicacid"," Water*Glycerol"
800 RETURN
810 '-----

```



```

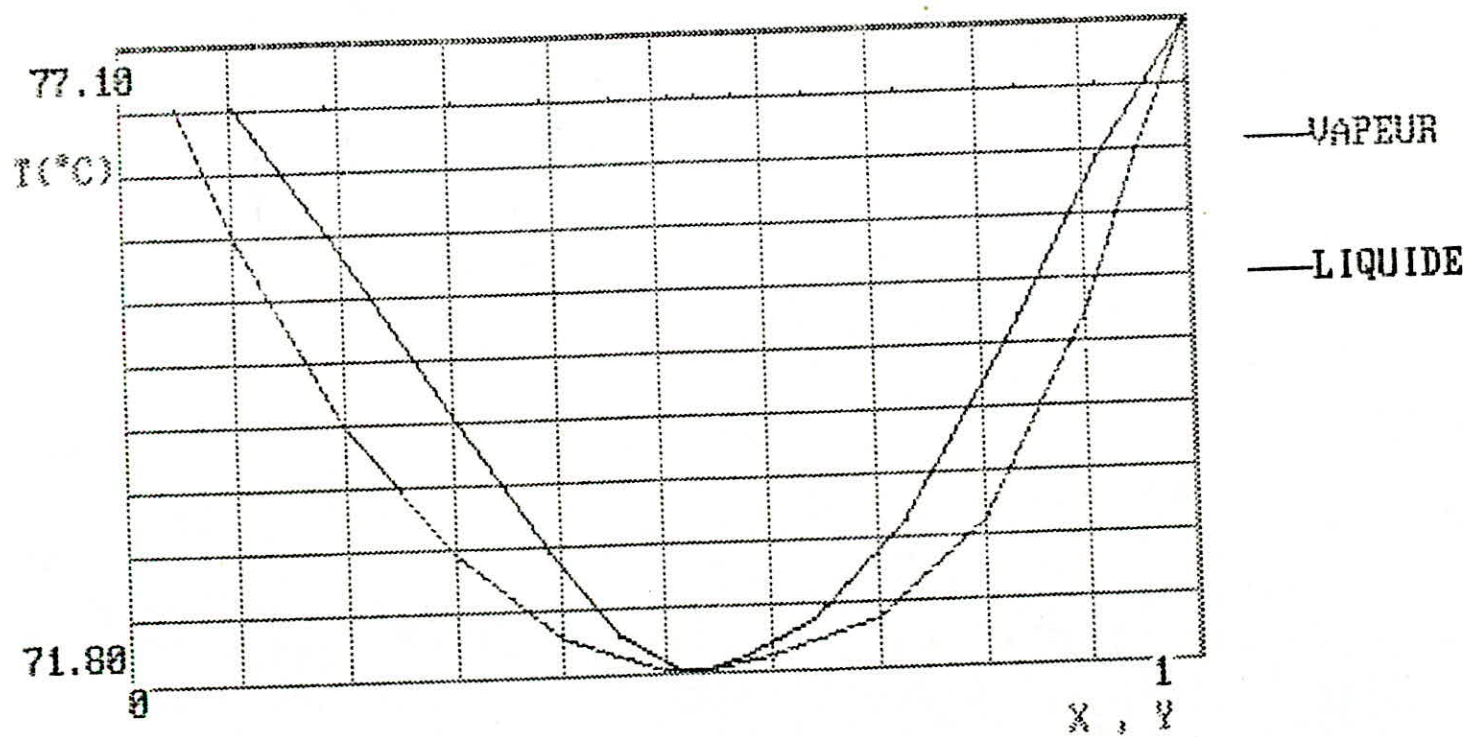
800 RETURN
810 -----
      -- Presentation des Binaires
815 SCREEN 0:LOCATE 2,6:COLOR 7,4 :PRINT "  Menu  "
820 LOCATE 4,6:COLOR 7,1: PRINT "1/Acetone*Chloform";0
      2/Acetone*Methanol";" 3/Acetone*Water
825 LOCATE 6,6:PRINT " 4/Carbone Tetrachloride*Benzen"
      ;" 5/Chloroform*Methanol
830 LOCATE 8,6:PRINT " 6/Ethanol*Benzene";
      " 7/Ethanol*Water";" 8/Ethyl Acetate*Ethanol
835 LOCATE 10,6:PRINT " 9/Ethylene Glycol*Water";
      " 10/N.hexane*Ethanol";" 11/Methanol*Benzene ";:K=K+1
840 LOCATE 12,6:PRINT " 12/Methanol*Ethyl acetate";
      " 13/Methanol*Water";" 14/Methylacetate*Methanol";
845 LOCATE 14,6:PRINT " 15/1-Propanol*Water" ;
      " 16/2-Propanol*Water";" 17/Tetrahydrofuran*Water ";
850 LOCATE 16,6: PRINT " 18/Water*Aceticacid";
      " 19/Water*1-Butanol";" 20/Water*Formicacid ";
860 LOCATE 18,6:PRINT " 21/Water*Glycerol ";
870 A$=" " donnez votre choix " ";
880 FOR I=1 TO LEN(A$)
890 L=LEN(A$)
895 B$=LEFT$(A$,46)
900 LOCATE 20,6:COLOR 18,1
905 PRINT " ";B$;" ";
      ";:FOR J=1 TO 100:NEXT J
910 A$=RIGHT$(A$,L-1)+LEFT$(A$,1)
915 NEXT I
980 -----
985 CHOIX$=INPUT$(2)
990 R=VAL (CHOIX$)
995 IF R < 1 OR R > 21 THEN 985
1005 '.....Ouverture des (F)ichiers de donnees
1010 '
1015 CHDIR "A:\data\11a"
1020 OPEN "1",#1,NOMS(R)
1025 J=1
1030 WHILE NOT EOF(1)
1035 INPUT #1 ,TEMP(J),FRL(J),FRG(J)
1040 J=J+1
1045 WEND
1050 CLOSE #1
1055 N=J-1
1056 RETURN
1173 '-----SUB Liaison des points
1295 FOR I=1 TO N
1300 IF I>1 THEN LINE (FRL(I-1),FRG(I-1))-(FRL(I),FRG(I))
1305 NEXT I
1310 RETURN
1315 -----
1316 LOCATE 5,3:COLOR 4,1:PRINT " Y "
1317 LOCATE 18,50:COLOR 4,1:PRINT " X "
1318 LOCATE 18,6:COLOR 3,1:PRINT "0"
      :LOCATE 18,57:COLOR 3,1:PRINT "1"
1319 LOCATE 16,3:COLOR 3,1:PRINT "0"
      :LOCATE 3,3:COLOR 3,1:PRINT "1"
1320 X$=CHR$(196)
1325 LOCATE 20,22:COLOR 7,1:PRINT STRING$(6,X$);
      NN$(R);STRING$(6,X$)
1330 RETURN

```

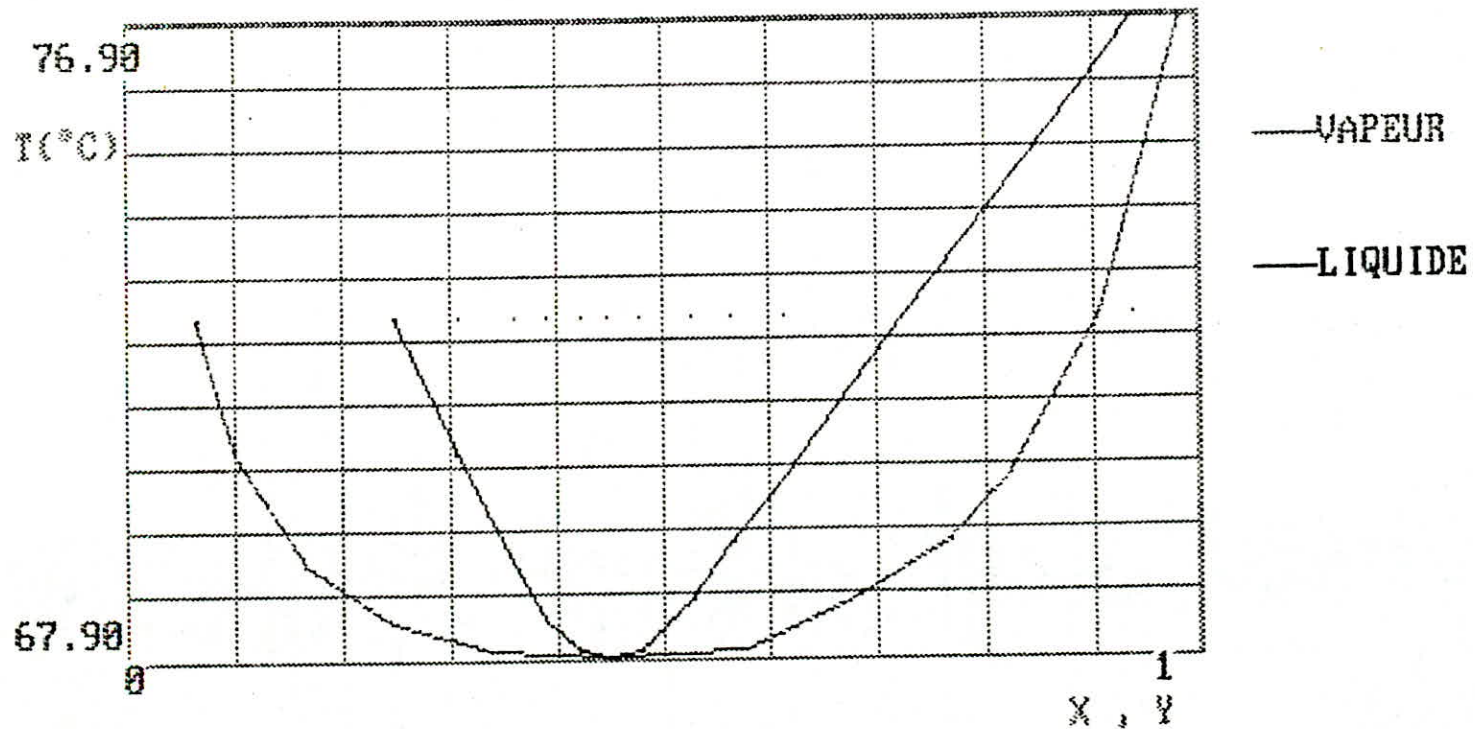
```

1335 ' _____ Sub message
1340 LOCATE 22,60:COLOR 4,1:
      PRINT " ESC Retour au menu T Sortie "
1345 A$=INKEY$
1350 IF A$="" THEN 1345
1355 IF A$ <> CHR$(27) AND A$ <> "T" AND A$ <> "t" THEN 1345
1360 IF A$=CHR$(27) THEN 520
1365 RETURN
1370 ' .....Tracé des axes Fractions Molaires
1375 SCREEN 9
1380 VIEW (50,25)-(450,225),,2
1385 WINDOW (0,0)-(1,1)
1390 LINE (0,0)-(1,1),2
1395 ' _____ Tracé du Grillage
1400 IPX=1/NGX:IPY=IPX
1410 FOR I=1 TO NGX:LINE (I*IPX,0)-(I*IPX,1),2:NEXT I
1415 FOR I=1 TO NGY:LINE (0,I*IPY)-(1,I*IPY),2:NEXT I
1420 ' -----Tracé des Points
1425 FOR I=1 TO N
1430 LINE (FRL(I)-TMOT,FRG(I))-(FRL(I)+TMOT,FRG(I))
      :LINE (FRL(I),FRG(I)-TMOT)-(FRL(I),FRG(I)+TMOT)
1431 PSET (FRL(I),FRG(I))
1435 NEXT I
1440 RETURN

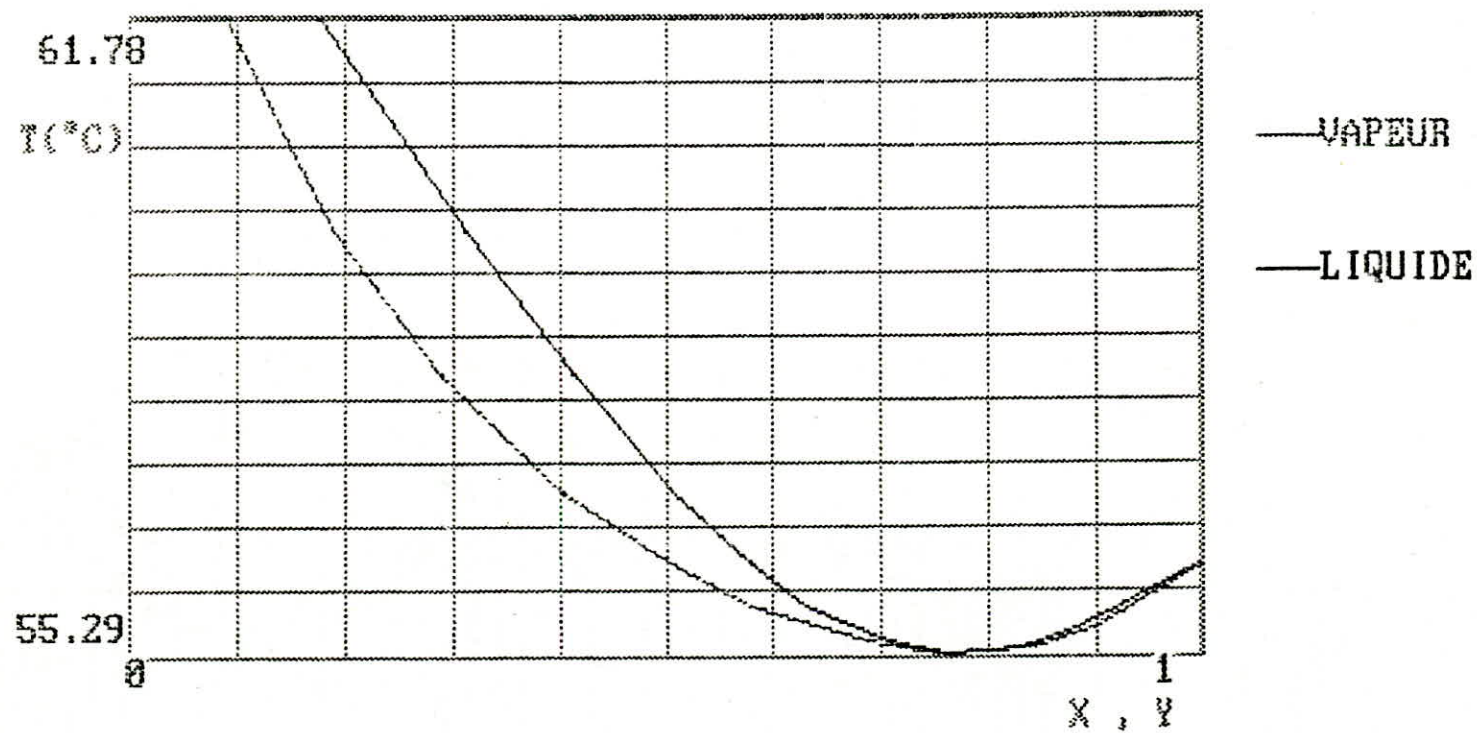
```



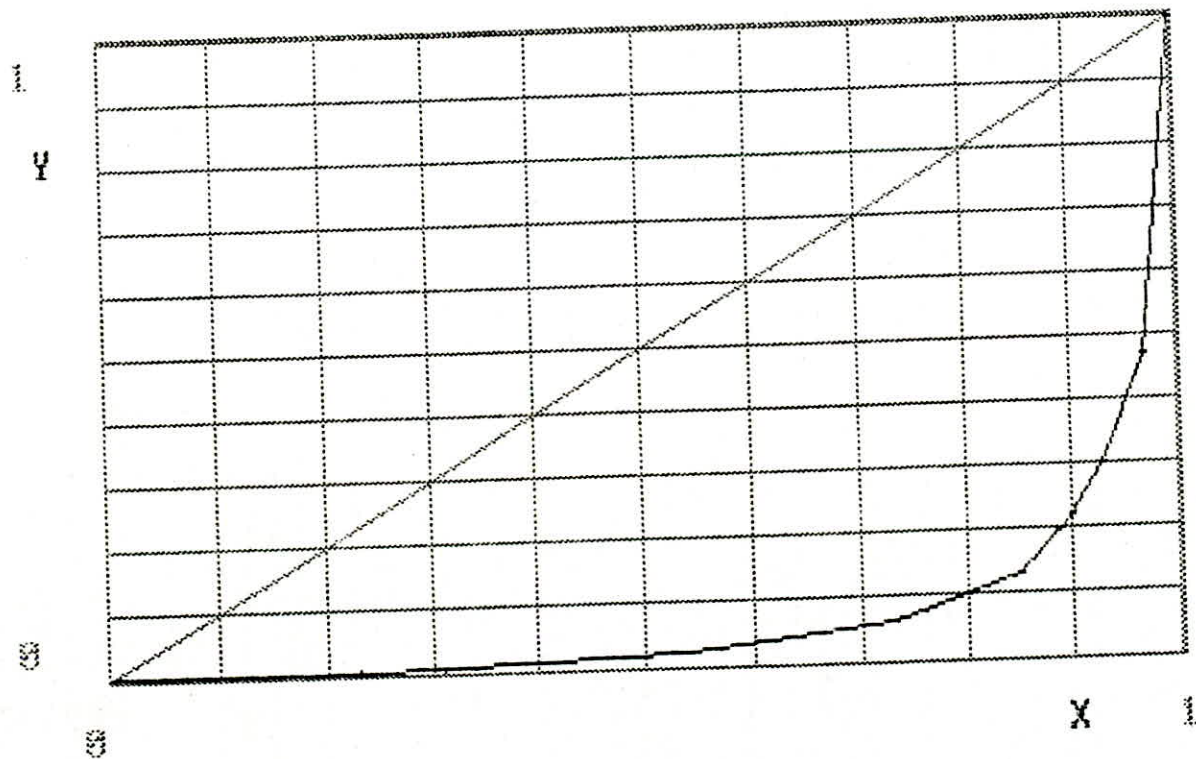
— Ethyl Acetate*Ethanol —



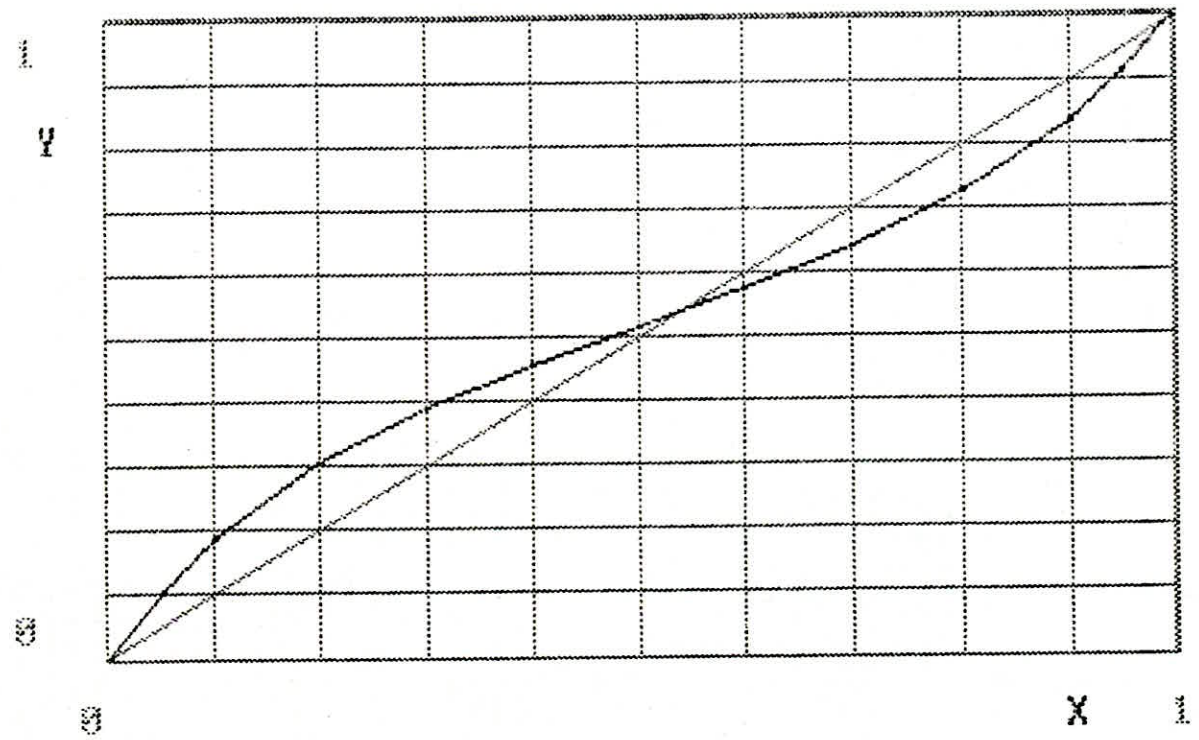
— Ethanol*Benzene —



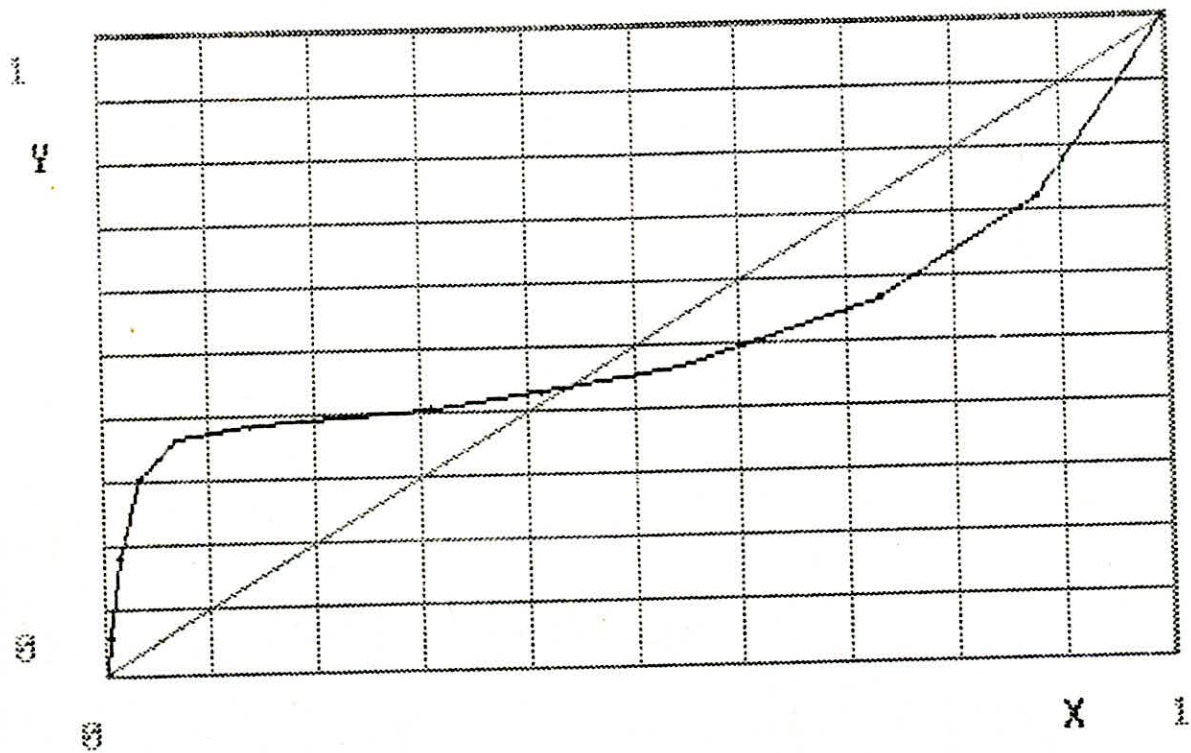
— Acetone*~~Methanol~~ —



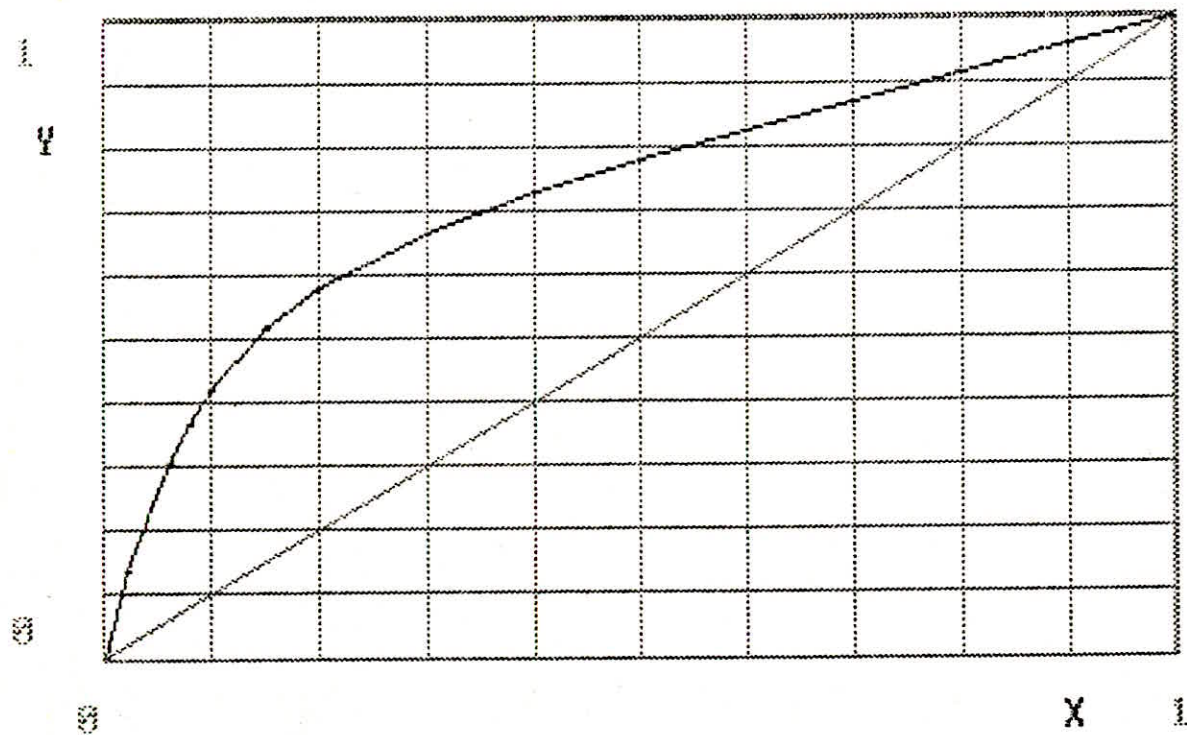
— Ethylene Glycol*Water —



———— Ethyl Acetate*Ethanol ————



—— 1-Propanol*Water ——



—— Methanol*Water ——

