

LOM...NIQUES D'AUJOURD'HUI

hors série

Leed

MICRO

APPRENDRE • La programmation, cours de Claude Polgar. Cours pratique de microprocesseur avec le Microprofessor MPF-1B, cours de Philippe Duquesne.
SAVOIR • Comment l'on vient à la micro-informatique.
CONNAITRE • Le Pascal.

DE L'INITIATION A LA PRATIQUE DE L'INFORMATIQUE

COURS
N°9



ISSN 0757-6889

NOURRISSEZ VOTRE ORIC AVEC LES BEST-SELLERS DE MICROPUCE

Accrochez-vous
à la poignée!!



Ces deux cassettes rendent vos logiciels compatible poignée de jeux et compatible Atmos (face 1 Oric I, face 2 Atmos).

Joystick adapter 1

Avec cette cassette vous profiterez pleinement de vos jeux favoris. Enfin Ultra, Zorgon, Harrier attack, Hopper et Oric Munch sur poignée de jeux. 120 F.

Joystick adapter 2

Xenon, Hunchback, Mushroom, Acheron's, Dracula, Light cycle sur poignée de jeux. 120 F.

NOUVEAU



JOUEZ AU STRIP-POKER

Si vous tirez de bonnes cartes au black-jack, Elsa enlève le haut... et le bas. Une qualité d'image telle que ses courbes sont rondes, pas carrées. Strip 21 : 120F. Si vous préférez les jeux de mémoire, Mémo-strip, jeu sonore qui déshabille un homme ou une femme vous procurera beaucoup de plaisir. A goûter entre amis. 120F.

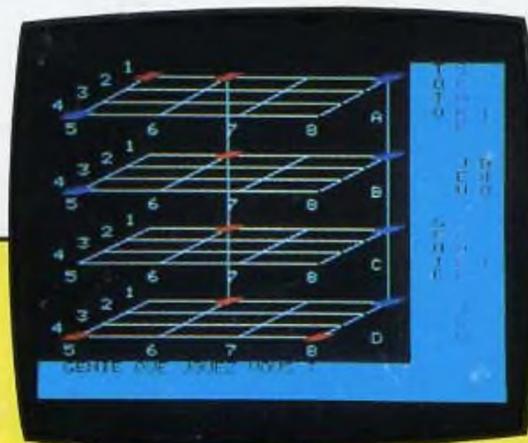
INÉDIT

AVEC
MICROPUCE
VOS PROGRAMMES
SONT COMPATIBLES
ATMOS

Copyright 84-Ecrit par G.U. et M.S.

PASSEZ VOS CASSETTES ORIC I SUR ATMOS

Ce logiciel rend compatibles Atmos vos cassettes Oric I : Strip 21, Hopper, The Ultra, Hunchback, Harrier attack, Mushroom, Light cycle, Acheron's rage, Dracula, Oric Munch. Compatible : 120F.



ENTREZ DANS LA 3^E DIMENSION DU MORPION

En ajoutant la profondeur, Morpion 3 D renouvelle le plaisir de ce jeu pratiqué sur tous les bancs d'école. 120F.

VERSION "X"



VIVEZ DES AVENTURES ORIENTALES

La traite des blanches ! Lilla est enlevée. A vous de la retrouver. Toutes vos réponses sont admises et comprises. Graphisme et mouvement exceptionnels. Les aventures de Lilla et Jackie existent aussi en version classée "X". 120F.



INITIEZ-VOUS AU DESSIN ANIMÉ

Ce logiciel d'assistance au dessin animé permet de créer un fichier de dessins que vous pouvez faire évoluer sur l'écran. Livré avec une notice d'utilisation. 120F.

Toutes nos cassettes ainsi que l'Atmos sont disponibles à la Boutique Micropuce de Villeneuve d'Ascq ou par correspondance en renvoyant le bon ci-dessous, accompagné de son règlement à Micropuce, 15, Chaussée de l'Hôtel-de-Ville, 59650 Villeneuve d'Ascq.

OFFRE SPÉCIALE!

valable un mois à compter de la date de parution de ce magazine.
Oric-Atmos + péritel + 2 poignées de jeux + interface : 2900 F.
Service après-vente assuré par nos soins.

Châtillon (20)74.17.39.



OUI, JE VEUX JOUER AVEC MON ORIC. JE COMMANDE :

QUANTITÉ	DÉSIGNATION	PRIX T.T.C.	TOTAL
	● Joystick adapter 1	120 F.	
	● Joystick adapter 2	120 F.	
	● Strip 21	120 F.	
	● Mémo-strip	120 F.	
	● Compatible	120 F.	
	● Morpion 3 D	120 F.	
	● Les aventures de Lilla	120 F.	
	● Les aventures de Lilla (classé X)	120 F.	
	● Initiation au dessin animé	120 F.	
	● ORIC ATMOS OFFRE SPÉCIALE	2900 F.	
	● Le catalogue de vos autres matériels et logiciels	GRATUIT.	
		TOTAL T.T.C.	

Envoi sous 48H suivant stock

Nom _____ Prénom _____
Adresse _____
Ville _____ C.P. _____
Tél. _____ Date _____

Signature : Paiement comptant à la commande par chèque bancaire ou postal

Frais d'envoi quel que soit le nombre de cassettes choisi : 15 F.
Pour le colis "Offre spéciale" : 45 F.



15, Chaussée de l'Hôtel-de-Ville
59650 Villeneuve d'Ascq (20) 47.18.57

Choisissez une carrière d'avenir: l'informatique

Apprenez en quelques mois, par les moyens les plus modernes,
le métier informatique qui vous convient le mieux.

METIERS PREPARES	Niveau pour entreprendre la formation	Durée (sur la base de 4 devoirs par mois)	Prix d'une mensualité* (nombre de mois et prix total)
OPERATRICE DE SAISIE Votre travail consiste à saisir des informations en langage compréhensible pour l'ordinateur	Accessible à tous	7 MOIS	253 F x 11 mois = 2.783 F
OPERATEUR SUR ORDINATEUR Vous assurerez principalement les différentes manipulations nécessaires au fonctionnement de l'ordinateur	3°-B.E.P.C.	8 MOIS	405 F x 9 mois = 3.645 F
PROGRAMMEUR SUR MICRO-ORDINATEUR Vous maîtriserez la programmation sur micro-ordinateur et le langage BASIC	3°-B.E.P.C.	9 MOIS	422 F x 12 mois = 5.064 F
PUPITREUR Vous avez un rôle de dialogue avec la machine. Le pupitreur effectue la mise en route, la conduite et la surveillance des installations de traitement informatique	3°-B.E.P.C.	13 MOIS	403 F x 15 mois = 6.045 F
PROGRAMMEUR D'APPLICATION Vous travaillez en collaboration avec l'analyste, testez et mettez au point les programmes	3°-B.E.P.C.	17 MOIS	488 F x 14 mois = 6.832 F
ANALYSTE PROGRAMMEUR Vous êtes la charnière entre la conception du projet et sa réalisation, vous adaptez chaque programme en fonction de la demande de l'utilisateur	BACCALAUREAT	30 MOIS	477 F x 23 mois = 10.971 F
B.T.S. INFORMATIQUE Même débutant, vous pourrez réaliser votre projet d'avenir grâce à ce diplôme officiel qui vous garantit une situation stable	BACCALAUREAT	32 MOIS	775 F x 24 mois = 18.600 F
ANALYSTE A un niveau intermédiaire entre l'utilisateur et l'application informatique, vous concevez l'application et formalisez la solution qui sera ensuite confiée aux programmeurs	BACCALAUREAT + 2	15 MOIS	563 F x 20 mois = 11.260 F
INITIATION A L'INFORMATIQUE L'informatique fait maintenant partie de notre univers quotidien. En quelques mois apprenez l'essentiel sur cette technique	3°-B.E.P.C.	4 MOIS	412 F x 8 mois = 3.296 F
LANGAGE BASIC Langage le plus utilisé en micro-informatique	3°-B.E.P.C.	5 MOIS	415 F x 8 mois = 3.320 F

* PRIX AU 1-1-1984

On embauche des milliers d'informaticiens

Les chiffres de l'A.N.P.E. le prouvent: actuellement plus de la moitié des postes proposés par les employeurs à des informaticiens (programmeur, opérateur sur ordinateur, etc.) ne sont pas pourvus, faute de candidats en nombre suffisant. Et les spécialistes du Plan lancent un cri d'alarme: la France a besoin très rapidement de 100.000 nouveaux informaticiens. Les débouchés sont donc nombreux, tant pour les hommes que pour les femmes, et ceci, à tous les échelons de la hiérarchie. Découvrez vite comment devenir réellement l'un de ces «techniciens de l'avenir»!

Educatel

G.I.E. Unieco Formation
Groupement d'écoles spécialisées.
Etablissement privé d'enseignement
par correspondance soumis au contrôle
pédagogique de l'Etat.

BON pour une documentation détaillée sur 10 métiers de l'informatique

OUI, je désire recevoir gratuitement (et sans aucun engagement) une documentation détaillée sur la formation EDUCATEL d'enseignement personnalisé des 10 métiers informatiques. J'y trouverai pour chaque métier préparé le plan de formation complet, son niveau d'accès, le programme des travaux pratiques, sa durée et son prix. Si je le désire, une orientation et des conseils personnels me seront fournis gratuitement. Je peux également téléphoner à EDUCATEL au (1) 208.50.02.

NOM _____ Prénom _____
 Adresse _____
 Code postal _____ Ville _____
 Téléphone (facultatif) _____ Age _____
 Profession exercée _____
 Précisez le métier qui vous intéresse : _____

EDUCATEL G.I.E. Unieco Formation
3000 X - 76025 ROUEN CEDEX
 Pour Canada, Suisse, Belgique: 49, rue des Augustins - 4000 Liège
 Pour TOM-DOM et Afrique: documentation spéciale par avion.

POSSIBILITE
DE COMMENCER
VOS ETUDES
A TOUT MOMENT
DE L'ANNEE

LEM005

ou téléphonez à Paris
(1) 208.50.02

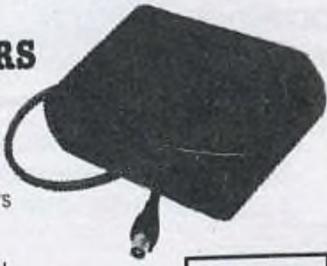


RENDEZ VOTRE APPLE * ENCORE "PLUS"

Cartes et accessoires additionnels compatibles APPLE II

POUR JEUX VIDEO ET MICRO-ORDINATEURS

INTERFACE
PHS 60
UNIVERSELLE
Compatible
tous micro-ordinateurs
et jeux vidéo.
Entrée PERITEL.
Sortie UHF - SECAM L
Régulateur de tension incorporé.



549 F

FLOPPY DRIVE pour APPLE

5 POUCES

2950 F



PROMOTION DISQUETTE POUR FLOPPY

5" SF-DD 48 TPI, l'unité **21 F**
par 10 pièces l'unité **19 F**, par 50 pièces l'unité **18 F**

3 POUCES MD3 «HITACHI»

- Capacité DD : 500 K octets.
disquette rigide protégée l'unité **65 F**

2950 F

«MONITOR BASE» SOCLE ORIENTABLE POUR MONITEURS NB ou COULEUR

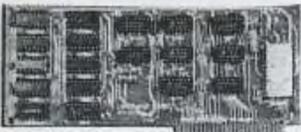
S'oriente en toutes directions •
Angle de 12,5° en position avant et arrière (soit 25°)

- Mobile ou fixe avec blocage
- Patins antidérapants
- Supporte plus de 80 kg.



199 F

CARTE LANGAGE 16 K RAM



Pour extension du 48 K RAM en 64 K. Compatible FORTRAN PASCAL, LISP, BASIC
Entièrement équipée

695 F

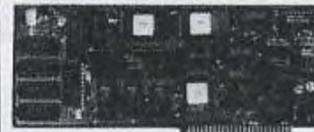
CARTE D'EXTENSION 128 K RAM



Emulation disk-drive sous DOS, PASCAL ou CP/M
Entièrement équipée

2200 F

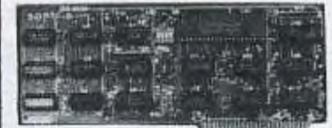
CARTE 80 COLONNES



80 car. x 24 lignes. Résolution 7 x 9. Compatible avec la plupart des traitements de texte BASIC, PASCAL, CP/M, MODEM
Entièrement équipée

895 F

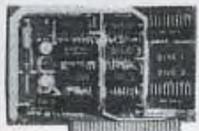
CARTE Z 80



Fonctionne sous CP/M
Utilisation de tout logiciel sous CP/M.
Entièrement équipée

995 F

CARTE INTERFACE POUR 2 FLOPPY-DRIVE



Entièrement équipée

449 F

CARTE DE PROGRAMMATION 2716-2732-2764



Programmation lecture/copie chargement de programme directement sur 2716.
Entièrement équipée.

799 F

KIT GOLDEN

CARTE D'UNITE CENTRALE double processeur 6502 et Z 80. 64 K RAM

Entièrement équipée (sans ROM)

7 slots d'extensions. Fonctionne sous CP/M

CLAVIER ASC II



68 touches. Alphanumérique. Majuscules, minuscules, décimales

ALIMENTATION 220 V, 5 A

COFFRET pour carte de base, clavier et pavé numérique.

KIT GOLDEN

Carte d'unité centrale avec 6502 et Z80 **3350 F**

Clavier ASC II **950 F**

Alimentation 220 V, 5 A **799 F**

Coffret **698 F**

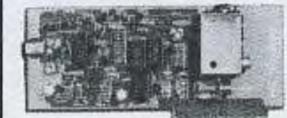
5797 F

L'ENSEMBLE **5199 F**

Chaque élément peut-être acheté séparément.

CARTE RVB

pour moniteur couleur



695 F

CARTE INTERFACE BUFFERISÉE IMPRIMANTE



Pour toutes marques sortie CENTRONIC'S - Buffer 64 K RAM.
Livrée équipée en 16 K (extension jusqu'à 64 K)

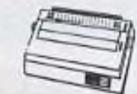
1690 F

CARTE INTERFACE POUR 4 IMPRIMANTES EN BATTERIE

Permet de brancher 4 imprimantes simultanément.

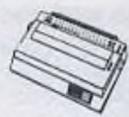
799 F

CARTE DE CONNECTION série RS 232 C



795 F

CARTE «SPEETCH»



Carte langage en Anglais et phonèmes

695 F

IMPRIMANTE SEIKOSHA GRAPHIQUE COMPACTE

GP 100 A



PROMO **2250 F**

Interface parallèle en standard. 80 car./ligne. 50 car./sec. Impression en simple ou double largeur Papier normal. Entraînement par tracteurs ajustables.

Interface pour APPLE II ou IIE avec câble **990 F**

Papier pour GP 100 **160 F**

Les 1000 feuilles **99 F**

Ruban encreur GP 100 **99 F**

VENTILATEUR «FAN»

pour Apple

495 F



IMPRIMANTE GP 50A SEIKOSHA

- Entraînement à friction • Graphique
- 2 épaisseurs de caractères
- Interface parallèle compatible CENTRONICS

1250 F

EFFACEUR D'EPROM EN KIT

Complet avec notice

180 F

JOY-STICK



PROMO **219 F**



équipé de 2 trimes pour recherche du point zéro

PROMO **169 F**

MONITEURS



OCEANIC
14" couleur

3500 F



ZENITH 12"
écran vert

999 F

Moniteur couleur RTC

en module simple à monter. Avec Péritel, électronique et mécanique complet

2890 F

TABLE GRAPHIQUE **1590 F**

ALIMENTATION A DECOUPAGE

779 F

+ 5 V - 5 A • + 12 V - 1,5 A •
- 12 V - 0,5 A • - 5 V - 0,5 A

* APPLE est une marque déposée et appartient à APPLE COMPUTER S.A.

CONDITIONS GENERALES DE VENTES PAR CORRESPONDANCE
Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port). FORFAIT DE PORT : 25 F.

ACER MICRO

42, rue de Chabrol, 75010 Paris.
Tél. 770.28.31.

hors série

LIQUIDES D'AUJOURD'HUI

Led MICRO

COURS
N°9

AVRIL 84

Directeur de la publication :

Edouard Pastor

Rédacteur en chef :

Claude Polgar.

Secrétariat de rédaction :

Chantal Cauchois

Secrétaire :

Marianne Bergère

Cours de programmation :

Claude Polgar

Cours d'électronique digitale :

Philippe Duquesne

Ont participé à ce numéro :

Charles-Henry Delaleu

Philippe Faugeras

Cédric Jouffroy

Duyet Truong

Maquette et réalisation :

Serge Fayol

Edi'Systèmes

Photographie

Olivier Crouillebois

Société éditrice :

Editions Fréquences

1, boulevard Ney - 75018 Paris

Tél. : (1) 238.80.88

Société au capital de 1 000 000 F

Président-directeur général :

Edouard Pastor

Publicité :

Chef de publicité :

Jean-Yves Primas

Secrétariat :

Annie Perbal

Service abonnements :

Editions Fréquences

Fernande Givry

Led-Micro. Numéro hors série de Led (Loisirs Electronique d'Aujourd'hui). 15 F, 10 numéros par an. Adresse : 1, bd Ney, 75018 Paris. Tél. : (1) 238.80.88. Publicité générale : 1, boulevard Ney, 75018 Paris. Abonnements 10 numéros : France : 135 F. Etranger : 200 F. Tous droits de reproduction (textes et photos) réservés pour tous pays. Led est une marque déposée. ISSN : 0757-6889. N° commission paritaire : 64949. Impression : Berger-Levrault, 18, rue des Glacis, 54017 Nancy.



Notre couverture :
Ellix 7, rue Michel-Chasles
75012 Paris

7

EDITORIAL

8

**COURS DE PROGRAMMATION
EN BASIC**



Initiation progressive à l'informati-
que

par **Claude Polgar**

30

BIBLIOGRAPHIE

A lire

par **Philippe Faugeras**

34

LIBRES PROPOS

Réflexions sur la micro-informatique

par **Charles-Henry Delaleu**

40

**LA TRIBUNE DES ENSEIGNANTS
ET FORMATEURS**

— Un langage pour apprendre : le
Pascal



— L'informatique dans un lycée
privé

48

**PETITE REVUE DE PRESSE
ETRANGERE**

La micro-informatique ailleurs
par **Duyet Truong**

50

INTERVIEW



Néophytes mes frères, n'entrez
pas à reculons

par **Cédric Jouffroy**

54

**COURS PRATIQUE DE MICRO-
PROCESSEUR**

avec le Microprofessor MPF-IB

par **Philippe Duquesne**

70

INDEX DES ANNONCEURS

Petites annonces.

A NOS NOUVEAUX LECTEURS

Des milliers d'entre vous viennent de découvrir
Led Micro.

Ils désirent les numéros 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8
pour compléter leurs cours.

Beaucoup nous ont déjà écrit, ne trouvant plus
ces numéros en kiosque ou en librairie
L'EDITEUR EST DÉSORMAIS EN MESURE
D'EXPÉDIER DIRECTEMENT A CHACUN DE VOUS
LES NUMÉROS DÉSIRÉS

N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5
<ul style="list-style-type: none"> • Introduction générale • Vocabulaire et notions de base • L'emploi des ordinateurs • Fonction de base 	<ul style="list-style-type: none"> • Configuration d'un système • L'unité centrale et ses interfaces • Ecran - Clavier - Imprimante • Opérateurs de base 	<ul style="list-style-type: none"> • Disquettes et cassettes • Machine à dessiner - Numériseur - Photostyle - Souris • Opérateurs de base 	<ul style="list-style-type: none"> • Langages compilés et interprétés • Les systèmes d'exploitation • Les progiciels • Classification et choix d'un micro • Opérateurs de base 	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir, installer brancher • La pratique du clavier • Mise en route • Arithmétique binaire
N° 6	N° 7	N° 8		
<ul style="list-style-type: none"> • Premier programme en Basic • Ponctuation dans le Print • Exercices sur le Print • Arithmétique binaire 	<ul style="list-style-type: none"> • Déroulement d'un programme • Représentation des nombres • Corrigé d'exercices • Les bascules 	<ul style="list-style-type: none"> • Notion de format • Le NEWDOS • Architecture d'un système à microprocesseur 		



Pour votre commande, voir
bon à découper en page 70

Une base solide

Je m'attendais à recevoir un jour ou l'autre une lettre de protestation d'un lecteur, lettre que j'imaginai ainsi :

« Cher Led Micro,

Vous êtes des fossiles. Vos deux cours de base auraient été valables en 1980... mais pas aujourd'hui !

Commençons pas votre cours de programmation. D'accord, le Basic est à la mode, mais qui programmera en Basic dans trois ans ?

Pas les professionnels : dès maintenant, 90 % des clients du PC d'IBM se contentent d'utiliser des progiciels tout prêts : traitement de texte, tableurs, base de données.

Pas les amateurs : la plupart des clients des micro-ordinateurs familiaux se contentent d'utiliser des jeux vidéo.

En enseignant le Basic (comme tout autre langage d'ailleurs) vous mettez à côté de la plaque. Ce que vous auriez dû enseigner ce n'est pas l'art de programmer, mais l'art d'analyser un problème.

Quant à votre cours de circuits et de langage assembleur, il est encore plus démodé : d'ici quelques mois, on verra des circuits intégrés « parlant » directement ADA ou un autre langage évolué. D'ici trois ans, seul un tout petit nombre de professionnels hautement qualifiés, travaillant chez Intel, Microsoft... seront intéressés par ces notions.

Mettez-vous à jour, Messieurs ! »

Je suis désolé de ne pas avoir reçu cette lettre qui m'aurait permis en y répondant de préciser encore une fois la position de Led Micro.

Certes, apprendre un langage de programmation ce n'est qu'apprendre un langage. Mais avant d'apprendre à penser, il faut apprendre à parler. Avant d'apprendre à rédiger une dissertation, il faut apprendre à écrire et même apprendre les règles (absurdes !) de l'orthographe. Victor Hugo a dû passer par là, comme tout le monde.

Bien sûr dans le métier d'analyste-programmeur (comme dans tout métier), la partie « réflexion et analyse » représente l'essentiel.

Bien sûr, en fin de parcours il faudra que chacun se spécialise et se contente d'utiliser des « boîtes noires » fournies par d'autres spécialistes. Pour pouvoir utiliser ces boîtes noires, il ne suffira pas de connaître leurs « interfaces », il faudra, pour les assembler, utiliser des outils de

« Plus haut niveau » que le Basic ou de Pascal (ou autre) facilitant le dialogue utilisateur/assembleur/fournisseur de boîtes noires. Nous verrons d'ailleurs dans Led Robot que les automaticiens ont développé des méthodes (comme le GEMMA) qui sont (presque) des « méthodes de pensée ».

Nous ne l'oublions pas... mais nous ne commencerons pas par là.

Certains pédagogues enseignent aux enfants les « mathématiques modernes » avant la table de multiplication : A quoi bon savoir compter lorsque tout le monde a une calculette dans sa poche ?

Résultat : ma nièce qui est considérée comme « forte en maths » (elle est en Première S) utilise sa calculette pour multiplier 100 par 20.

La quasi suppression de l'enseignement de la géométrie euclidienne et l'attaque directe de la géométrie analytique a fait perdre à nombre d'élèves tout contact avec le réel : « Pourquoi chercher à comprendre ce qui se passe à l'intérieur puisque la machine analytique comprend, elle ? »

Cela n'est pas notre conception de l'enseignement. Nous pensons qu'avant de s'envoler vers les hautes sphères de l'abstraction, il faut d'abord s'assurer une base solide, c'est-à-dire bien posséder un métier et bien en connaître les outils.

Nous pensons qu'avant de faire des exercices compliqués, il faut assimiler parfaitement les bases avec une multitude d'exercices faciles.

Led Micro s'efforce de vous faire acquérir une base solide en associant dès que possible théorie, méthode et pratique :

- sans théorie, la pratique se réduit aux « recettes » et « modes d'emploi » donc de suite démodés ;
- sans pratique, la théorie n'est que philosophie inutile ;
- sans méthode, la pratique vous conduira à des réalisations entortillées impossibles à mettre au point.

Nous n'avons pas la prétention de faire de nos lecteurs des professionnels de haut niveau à nous tout seuls. Mais nous voulons vous faire acquérir cette base solide : après, ce sera à vous de jouer !

C. Polgar

COURS DE PROGRAMMATION(9)

OU EN SOMMES-NOUS ?

Nous sommes en plein milieu de cette troisième partie, qui comporte un pot pourri de toutes sortes de notions. Nous vous avons prévenu dès la première ligne de présentation de notre cours (Led Micro n° 1) : « Les débuts de l'étude de l'informatique sont rendus difficiles par l'imbrication de quantité de notions ». Vous voyez comment ceci nous conduit à louvoyer :

— Pour que vous puissiez pratiquer le BASIC, il vous faut acquérir un minimum de connaissances sur les systèmes d'exploitation, par exemple savoir formater une disquette pour y enregistrer vos programmes.

— Mais pour pouvoir initialiser une disquette sur Apple II (l'un de nos systèmes de référence), il faut connaître un minimum de Basic (l'instruction PRINT).

— Et pour pratiquer ce minimum de Basic, nous avons commencé par travailler sur le Basic en ROM.

Regardez sur la table des matières de la page ci-contre le chemin tortueux que nous avons parcouru. Nous ne dirons pas que nous commençons à voir le bout du tunnel, car un tunnel est souvent tout droit. Disons que nous apercevons l'un des bouts de ce sac de nœuds et dès que nous l'aurons en mains tout pourra se dérouler facilement.

PAS DANS LE MEME ORDRE

Dans diverses « notes aux enseignants », nous avons eu l'occasion de répéter : « L'ordre dans lequel il faut développer les différentes notions n'est pas le même dans les cours oraux et dans le présent cours d'autoformation, où nous ignorons sur quel ordinateur vous allez vous exercer. » Ceci est surtout vrai actuellement. Nous sommes en train de développer des notions générales longues et fastidieuses sur les systèmes d'exploitation. Dans vos cours oraux et les travaux pratiques qui y sont associés, contentez-vous au début d'exposer comment utiliser les cinq commandes de base (DIR, FORMAT, SAVE, LOAD, COPY) sur l'ordinateur que vous aurez choisi pour vos élèves, vous reviendrez plus tard sur la théorie.

PREPARONS-NOUS A PROGRESSER PLUS RAPIDEMENT

Je m'attendais à recevoir quelques lettres me disant :

« Votre cours de programmation du numéro 6 est un scandale. Plus de dix pages pour exposer la syntaxe du PRINT, alors qu'il suffisait d'en fournir le format, en une seule ligne. Je suppose que vous êtes payé à la ligne et j'admets que tout le monde doit vivre, mais là, vous abusez ! »

En fait, personne ne m'a reproché ma lenteur. Même les informaticiens chevronnés ont dû admettre que, avant d'acquérir leur aisance dans la lecture des notices techniques et des formats, il leur a fallu pas mal de pratique.

Reportons-nous maintenant à l'encadré de la page 59 du n° 8 de Led Micro. On y remarque que lorsque l'on est devenu un « fortiche » en une demi-page et d'un seul coup d'œil, on apprend la syntaxe de neuf instructions nouvelles, sans difficulté, même si cette syntaxe est définie en anglais.

Il vous faut vous préparer à devenir des fortiches et à progresser plus rapidement.

QU'EST-CE QU'UN FORTICHE ?

En informatique, un fortiche doit posséder deux caractéristiques essentielles :

— d'une part, savoir analyser un problème et le programmer (le travail d'analyse étant l'essentiel, c'est sûr !)

— d'autre part, être capable de s'adapter rapidement au changement, en particulier, en sachant lire les notices techniques des nouveaux systèmes.

Et pour savoir lire les notices techniques (souvent très mal rédigées), il faut définir ou connaître certaines conventions :

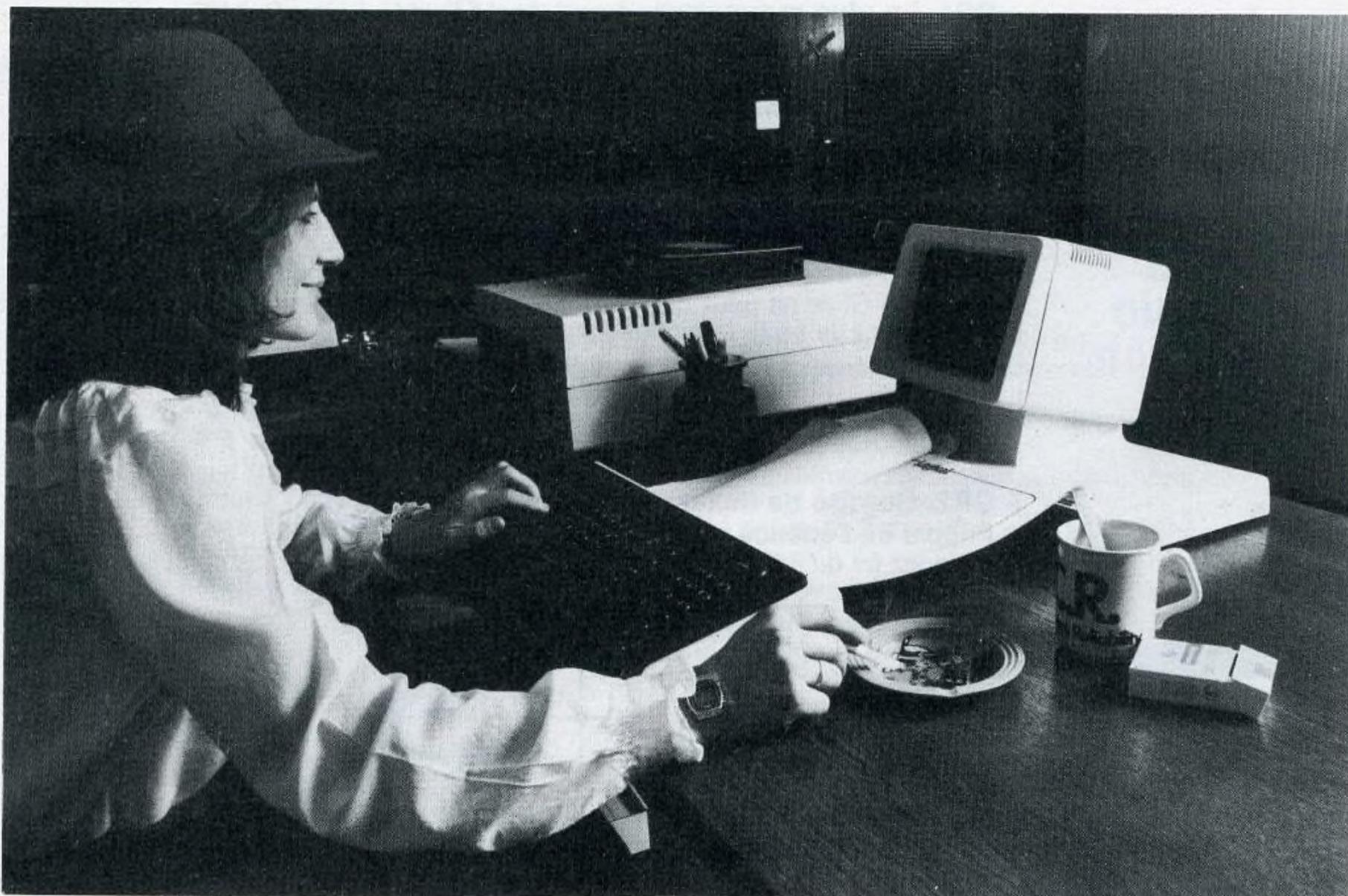
— la représentation d'une instruction (ou d'une commande) par son « format » ;

— la représentation du dialogue avec l'ordinateur ;

— le vocabulaire anglais (ou franglais) de l'informatique.

Ce sont ces trois notions que nous allons vous faire acquérir dans le chapitre 3.12 du présent numéro de Led Micro.

Vous en aurez besoin pour comprendre la plupart des notices techniques décrivant le système d'exploitation de l'ordinateur que vous aurez choisi.



TROISIEME PARTIE (SUITE)

Premiers travaux sur ordinateur

<p>3. 1. But et contenu de cette 3^e partie</p> <p>3. 2. Les systèmes types</p> <p>3. 3. Choisir, installer, brancher</p> <p>3. 4. La pratique du clavier</p> <p>3. 5. De la mise en route au caractère d'attente</p>	<p>LED MICRO n° 5</p>	<p>3.12. Fichiers et systèmes d'exploitation</p> <p>3.12. Conventions et notations</p> <p>3.13. Notions élémentaires sur les fichiers et les SED (1^{re} partie)</p>	<p>Le présent LED MICRO n° 9</p>
<p>3. 6. Un premier programme en Basic</p> <p>3. 7. Modifications et complétons ce programme</p> <p>3. 8. La ponctuation dans le PRINT</p> <p>3. 9. Exercices sur le PRINT</p>	<p>LED MICRO n° 6</p>	<p>3.13. Notions élémentaires sur les fichiers et les SED (2^e partie)</p>	<p>LED MICRO n° 10</p>
<p>3.10. Le déroulement d'un programme</p> <p>3.11. Nombres et calculs (1^{re} partie : les nombres)</p>	<p>LED MICRO n° 7</p>	<p>-----</p>	<p>-----</p>
<p>3.11. Nombres et calculs (2^e partie : les calculs)</p>	<p>LED MICRO n° 8</p>	<p>-----</p>	<p>-----</p>

Corrigé des exercices de récapitulation R9 à R13

CR1. Le plus mauvais de tous mes élèves

Il n'y a pas de doute, c'est moi.

Les corrigés des exercices d'application A12 et A13 (Led Micro n° 8 pages 26 et 27) sont bourrés de fautes :

- la racine de 2 est 1,414 ;
- question 1 ligne 30, il manque l'exposant de 12 ;
- question 1 ligne 40, il manque une parenthèse ;
- question 2 ligne 20, ce n'est pas $1 =$ mais $A =$.

Toutes ces erreurs me sont (vertement !) reprochées par M. Ch. G. de la Société Chimique G. Je ne peux que répondre ce que je disais à ma maman quand j'avais trois ans : « Je ne le ferai plus ! »

De plus, l'énoncé de l'exercice R9 aurait dû être :

$$\text{PRINT } (3 + 5) / (12 - 3)$$

Mes excuses à tous.

CR2. Corrigé de l'exercice R9 (LM n° 8 page 23)

Rappel de l'énoncé

Indiquez ce qu'il faut écrire pour que l'ordinateur exécute les calculs suivants (en mode commande) :

$$B = (12 - 3) \times (14 - 5)$$

$$C = 5^4$$

$$D = \frac{1}{1 + \frac{1}{3}}$$

$$E = 5^3 + 3^2 \times (8 - 3^2)$$

Ceci **sans** utiliser de variables intermédiaires.

Solution

pour B → PRINT (12 - 3) * (14 - 5)

pour C → PRINT 5 ↑ 4

pour D → PRINT 1 / (1 + (1 / 3))

pour E → PRINT (5 ↑ 3) + (3 ↑ 2) * (8 - (3 ↑ 2))

Bien sûr, on peut trouver des expressions plus économiques en parenthèses.

CR3. Corrigé de l'exercice R10 (LM n° 8 page 23)

Rappel de l'énoncé

Chacune de ces expressions comporte une erreur : trouvez-les !

A) PRINT (5 + 4) : (3 - 7)

B) ? (5 + 4) . (7 - 3)

C) PRINT (5 + 4 * (3 - 7) * (8 + 2))

D) (6 - 7) * (3 * (4 - 8))

Solution

pour A → le symbole de la division n'est pas : mais /

pour B → le symbole de la multiplication est *. Il ne faut pas le remplacer par un point

pour C → on n'a pas le même nombre de parenthèses ouvrantes et de parenthèses fermantes : l'expression est ambiguë

pour D → il faut préciser à l'ordinateur ce que l'on veut qu'il fasse. Si l'on veut qu'il affiche le résultat d'un calcul, on écrira :

$$\text{PRINT } (6 - 7) * (3 * (4 - 8))$$

Si l'on veut que simplement il calcule la valeur de cette expression et la range dans une case mémoire X (« affecte » cette valeur à X), on écrira :

$$X = (6 - 7) * (3 * (4 - 8))$$

Mais si on écrit seulement la ligne de calculs, que voulez-vous que cette pauvre bête sache quoi faire ?

CR4. Corrigé R11 (LM n° 8 page 23)

Rappel de l'énoncé

Que donnera, à l'exécution, le programme ci-dessous ? (dessinez l'image de ce qui apparaît à l'écran).

```
1 Ø C L S
2 Ø P R I N T A ; " A " , A
3 Ø B = 5 : C = 3
4 Ø P R I N T " A * B * C " ,
5 Ø P R I N T A * B * C
6 Ø E N D
```

Analyse

ligne 2Ø : La variable A n'ayant pas été définie, le BASIC lui donnera la valeur Ø. Par contre « A » est une chaîne de caractères contenant la lettre A qui apparaîtra normalement. Le rôle des , et des ; doit vous être connu.

ligne 4Ø : Il s'agit d'une chaîne de caractères. Donc l'ordinateur reproduira tel quel le texte A * B * C.

ligne 5Ø : Comme l'expression n'est pas entourée de guillemets, l'ordinateur va essayer de la calculer. Comme la valeur de A est Ø (A n'ayant pas été défini), le produit A * B * C sera égal à Ø. Et comme la ligne 4Ø se termine par une virgule, ce Ø apparaîtra sur la même ligne mais décalé d'un groupe de colonnes.

Conclusions : Voici ce qui apparaîtra sur l'écran :

	1	2	5	6	7	10	15
1	Ø	A					Ø
2	A	*	B	*	C		Ø
3							

CR5. Corrigé de l'exercice R12 (LM n° 8 page 23)

Rappel de l'énoncé

Que donne à l'exécution le programme ci-dessous ?

```
1 Ø A = 5
2 Ø R U N 3 Ø
3 Ø P R I N T 6 / A
4 Ø E N D
```

Analyse

A la ligne 2Ø, l'instruction RUN 3Ø est équivalente à un GOTO 3Ø... sauf en ceci que RUN remet les variables à zéro (revoir LM n° 7 page 19 §3.1Ø.6.C et LM n° 7 page 25 §3.11.3.D). Donc... à la ligne 3Ø, l'ordinateur va chercher à diviser 6 par la valeur de A, c'est-à-dire par Ø.

Réponse

La réponse de l'ordinateur sera donc une insulte du genre :

? DIVISION BY ZERO ERROR IN 3Ø

CR6. Corrigé de l'exercice R13 (LM n° 8 page 31)

Rappel de l'énoncé

Pour simuler le jeu de dés, on veut obtenir une suite aléatoire de chiffres compris entre 1 et 6 (attention le 0 est exclus !)

Que devez-vous taper sur votre Apple II pour obtenir ce résultat ?

Analyse

N'oublions pas que cet exercice doit être rédigé en Basic Applesoft.

En écrivant : PRINT RND(1)

j'obtiens un nombre compris entre 0.00000000 et 0.99999999

En écrivant : PRINT 6 * RND(1)

j'obtiens un nombre compris entre 0.00000000 et 5.99999999

En écrivant : PRINT INT (6 * RND(1))

j'obtiens donc l'un des chiffres suivants : 0, 1, 2, 3, 4 ou 5

Donc, pour obtenir un chiffre au hasard compris entre 1 et 6 (le zéro étant exclus), il faudra écrire :

Solution PRINT INT (6 * RND(1)) + 1

G3.12.1.A. Rafrichissons nos connaissances

Si vous ne vous souvenez pas :	Relisez :
Du rôle des différentes touches du clavier d'un ordinateur	LM n° 2 chapitre 2.7 LM n° 5 chapitre 3.4
De ce qu'est un caractère « non éditable »	LM n° 1 §1.3.3.C

G3.12.1.B Vocabulaire ou jargon

1. Ne pas confondre le **choix** (ou l'alternative) et l'**option** (facultatif). Dire, par exemple :

- au choix A, B ou C veut dire : prenez A ou bien prenez B ou bien prenez C mais il faut que vous en preniez l'un des trois ;
- facultatif A, B ou C veut dire : prenez A ou bien prenez B ou bien prenez C ou bien ne prenez rien du tout.

2. Dans le bar-tabac où je prends mon petit déjeuner, on peut choisir entre trois tailles de café crème : le petit, le moyen et le grand. Lorsqu'un client est précis, il demande un petit crème, ou un moyen crème ou un grand crème.

Mais il arrive qu'un client demande simplement « un crème » et dans ce cas, le patron suppose que le client veut un petit crème. En jargon informatique, on dira que la # valeur par défaut de la taille du café est « petit ». On dit aussi « valeur implicite ».

En anglais, on dit « default value ». Ne pas confondre avec « defect value » qui signifie « valeur fautive ».

G3.12.1.C. Apprenons l'anglais informatique

Je suis francophone et j'aimerais bien que les notices des constructeurs soient rédigées en français (comme d'ailleurs, la loi l'exige !).

Je suis espérantiste et, à la rigueur, j'aimerais que ces notices soient bilingues anglais/esperanto, ou allemand/esperanto, ou français/esperanto. A ce propos, je signale que la première version du célèbre «La Radio, mais c'est très simple» du regretté A. Aisberg a été rédigée en esperanto... et aussitôt traduite en une multitude de langues nationales par les «sans filistes» amateurs de cette époque.

Mais ne rêvons-pas, vous ne pourrez pas aller loin en informatique si vous n'êtes pas capable de lire des notices en anglais. Certains matériels que vous croyez français (parce qu'ils portent l'étiquette d'un constructeur français) vous sont livrés avec des documentations en anglais, complétées par de petits résumés traduits avec des erreurs.

Nous avons déjà commencé notre apprentissage de l'anglais informatique : (en particulier LM n°1 § 1.10). Voici quelques autres mots à connaître :

mot-clé : keyword
instruction : statement
point virgule : semicolon
parenthèse : bracket
crochet : square bracket
article : item
point d'interrogation : question mark
majuscule : uppercase
facultatif : optional
trait d'union : hyphen

points de suspension : ellipsis
alternatif : alternative
point d'exclamation : exclamation mark
minuscule : lowercase
virgule : comma
chaîne de caractères : string
appuyer sur : press
version 3.4 : release 3.4
point : full stop, dot

3.12. Conventions et notations

3.12.1. But du chapitre 3.12

Jusqu'à présent nous avons fourni des explications extrêmement détaillées. C'était nécessaire pour que les débutants n'ayant aucun ordinateur sous la main puissent nous suivre.

Mais nous n'allons pas continuer à travailler avec une telle lenteur. Nos élèves ont maintenant suffisamment de notions de base pour que nous soyons plus concis tout en restant précis et clairs, grâce à diverses conventions.

Il existe des conventions de représentation simplifiées des instructions, des commandes et du « dialogue » homme-ordinateur. Une (petite) difficulté réside justement dans l'abondance de ces conventions. Presque tous les auteurs, après avoir rendu hommage à la notation B.N.F. y apportent leur petite modification personnelle.

Nous n'allons pas créer de (nouvelles) représentations mais vous apprendre à lire celles qui existent. C'est extrêmement facile. Pendant quelques chapitres, nous procéderons en « double commande », vous fournissant à la fois des explications « bavardes » et des explications condensées.

3.12.2. Représentation du dialogue « homme-machine »

Nous avons déjà fait un premier pas dans la réduction du blabla en définissant des conventions de représentation des dialogues entre l'ordinateur et l'utilisateur.

Nos conventions permettent de décrire (presque) tout ce que doit faire l'utilisateur et tout ce que répond l'ordinateur simplement en complétant ainsi ce qui apparaît sur l'écran :

- tout ce qui est recouvert de grisé est émis par l'ordinateur ;
- tout ce qui n'est pas grisé correspond à ce qui est tapé par l'opérateur ;
- les caractères non éditables (qui n'apparaissent pas à l'écran lorsqu'on les émet) sont représentés entre crochets : [BS], [CR], [LF], [ESC] ;
- l'appui sur la touche [ENTER], qui déclenche à la fois [CR] et [LF] est représenté tantôt par [ENTER] tantôt par [CF] (abréviation pour « confirmer »). Comme cet appui est systématique à la fin de chaque ligne tapée par l'utilisateur, on se dispense généralement de représenter ces caractères :
- deux traits horizontaux coupant le texte signifient « effacement de l'écran » ;
- le caractère (éditable !) espace (ou « blanc ») est représenté par... un espace ou par le signe si cet espace est obligatoire.
- Pour représenter le fait que l'on appuie à la fois sur la touche CTRL (= contrôle, c'est-à-dire en français « commande ») et sur une touche quelconque (par exemple la touche A) on écrira :

[CTRL + A]

- En principe nous ne décrivons pas dans le dialogue le fait d'appuyer sur la touche SHIFT (majuscule) : on voit bien que le texte apparaît en majuscule. Si cela s'avérait nécessaire, on écrirait, par exemple :

[SHIFT + 3]

Nos lecteurs trouveront des exemples de représentation de ce dialogue homme-machine dans Led Micro n° 8 page 18 et dans Led Micro n° 6 page 14.

Vous trouverez dans les différents ouvrages des conventions différentes qui peuvent être :

- Pour distinguer ce qui est émis par l'ordinateur et ce qui est tapé par l'opérateur : le soulignement ou l'emploi de majuscules ;
- Au lieu de [CF], le dessin de la flèche \leftarrow ou la mention RETURN écrite en blanc sur fond noir.. ou quantité d'autres conventions.

G3.12.3.A. La notation B.N.F.

Généralisons la notion de format.

Pour préciser les règles de construction des mots et phrases d'un langage (autrement dit : pour décrire sa syntaxe) on utilise un « métalangage ». Le plus connu de tous ces métalangages est la forme normale de Backus Naur (BNF).

Indiquons ci-après quelques conventions BNF :

<objet>	un élément entre chevrons est un élément qui sera défini ailleurs
	une barre verticale indique une alternative (l'un ou l'autre... mais il en faut un)
[.....]	les crochets entourent un objet optionnel (facultatif)
:=	indique une définition
*	répétition d'un objet

Exemples :

<chiffre> := 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

<caractère> := <lettre> | <chiffre> | <caractère spécial>

G3.12.3.B. La représentation géométrique

On utilise souvent, dans les cours de PASCAL, une représentation « géométrique » des règles de syntaxe. Ce mode de représentation peut, bien entendu, être utilisé pour décrire les formats d'instruction ou de commandes de n'importe quel autre langage.

Voici, à titre d'exemple, les notations utilisées par M. J.-L. Nebut dans son ouvrage « Théorie et pratique du langage PASCAL » (pages 5 et 6).

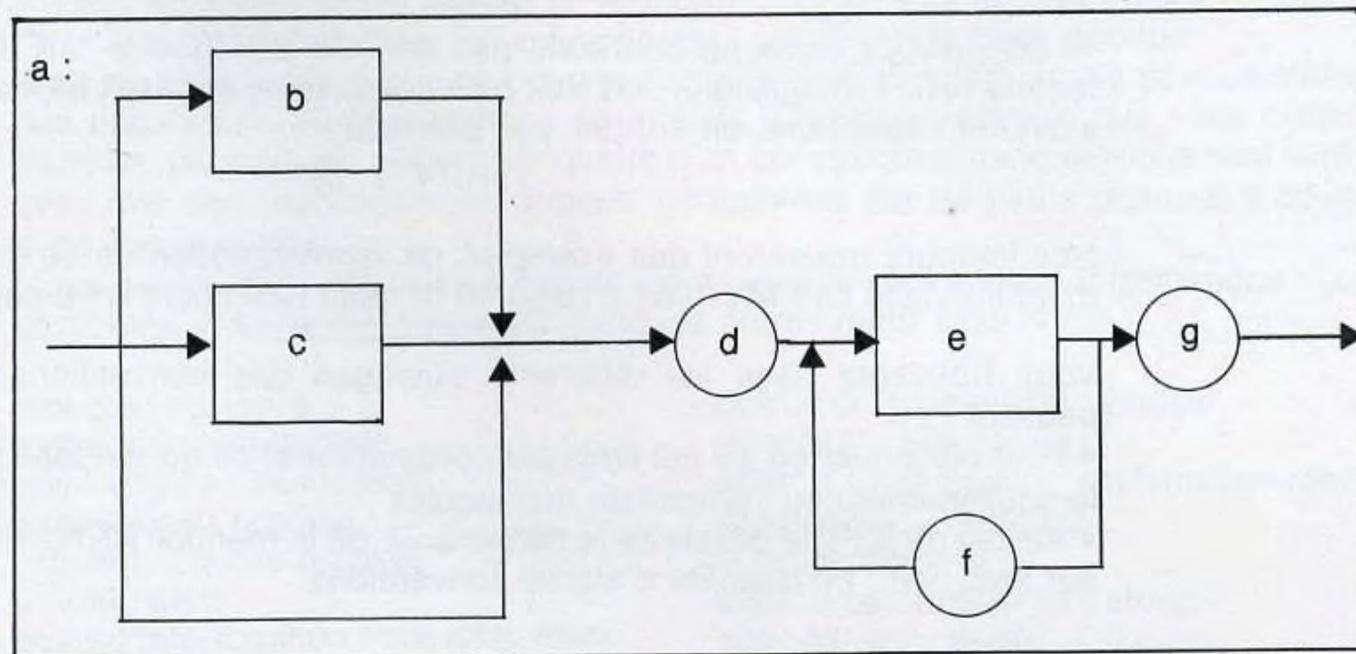
- les mots du vocabulaire de base sont encadrés par un cercle, éventuellement « allongé » :

begin ; := lettre

- les noms des règles définissant les compositions des symboles sont encadrés dans un rectangle :

identificateur variable instruction

- deux symboles dessinés en parallèle représentent un choix. Par exemple, le schéma :



s'interprète ainsi :

« Pour construire une entité a, on fait précéder le symbole d d'une entité b ou c ou de rien du tout, on le fait suivre d'une entité e, alors séparée par le symbole f et on le termine par le symbole g. »

3.12.3. Représentation des formats

A. Un certain type de format

Nous avons vu dans Led Micro n° 6 que l'instruction (ou la commande) PRINT pouvait se présenter sous plusieurs aspects.

On pouvait rencontrer des formes, telles que :

PRINT 3 + 5

ou PRINT (A * 7) / 3

ou PRINT SQR (A + 2)

etc.

On peut présenter d'une façon générale toutes ces formes par le symbole

PRINT <expression>

Mais nous avons vu que l'on peut rencontrer un PRINT tout seul sur une ligne. L'expression qui suit le PRINT est donc facultative (ou « optionnelle »). Pour indiquer que l'expression est optionnelle, on utilisera des crochets d'où une expression plus générale pour décrire l'instruction PRINT

PRINT [<expression>]

En fait, on peut placer après le PRINT non seulement une expression, mais soit une expression, soit une constante, soit une variable, soit une chaîne de caractères. Ce choix se représentera ainsi :

PRINT [$\left. \begin{array}{l} \langle \text{expression} \rangle \\ \langle \text{constante} \rangle \\ \langle \text{variable} \rangle \\ \langle \text{chaîne} \rangle \end{array} \right\}]$

L'imbrication des crochets et des barres traduit ces deux aspects

- d'une part l'aspect facultatif (il y a ou il n'y a pas) ;
- d'autre part l'aspect choix (s'il y a, ce ne peut être qu'entre l'un de ces quatre éléments).

B. Une autre solution

On peut écrire les mêmes règles en deux lignes :

PRINT [<A>]

avec <A> := <expression > | <constante > | <variable > | <chaîne >

C. Format simplifié de LIST

Nous connaissons la commande LIST (LM n° 6 page 17 §3.6.6.B) qui nous permet d'obtenir le listing complet du programme utilisateur Basic situé en mémoire centrale.

Si l'on utilise cette commande lorsqu'on en a mémoire centrale un programme très long (de 500 lignes par exemple), les 500 lignes du programme vont défiler sur l'écran à toute vitesse... et l'on ne verra rien.

Pour résoudre ce problème, on complète la commande LIST en indiquant le numéro de ligne de début du listing <numligne 1> et le numéro de ligne de fin de listing <numligne 2>. Ceci permet de n'afficher que des « tranches » de programme.

Pour afficher par exemple les lignes d'un programme comprises entre 30 et 120, avec le Basic du PROF. 301 sous NEWDOS, on écrira :

soit LIST 30-120

soit list 30-120

ce que l'on peut écrire de façon générale :

$\left. \begin{array}{l} \text{LIST} \\ \text{list} \end{array} \right\} [\langle \text{numligne 1} \rangle - \langle \text{numligne 2} \rangle]$

Avec le Basic de l'Apple IIe, on peut séparer ces numéros de ligne soit par un tiret, soit par une virgule... mais il faut que LIST soit en majuscules.

Les créateurs de l'instruction LIST se sont amusés à imaginer quelques autres subtilités vous permettant d'économiser la frappe de quelques caractères si vous acceptez d'encombrer votre mémoire (celle de votre cerveau, pas celle de l'ordinateur) d'une multiplicité de petits détails... qui varieront avec chaque système. Nous vous en donnons un exemple ci-après. Lisez donc attentivement les notices des constructeurs :

les formats d'instructions identiques varient et vous devez être prêts à oublier vos habitudes en passant d'un système à un autre.

G3.13.1.A. Ne vous faites ni souci ni illusion

L'emploi des mots « fichiers » et « SED » (= Système d'Exploitation sur Disque) dans le titre de ce chapitre peut porter à confusion.

Lorsque l'on parle de **fichiers** à un informaticien de gestion, il imagine qu'on va lui demander d'établir (par exemple) les fichiers des employés, le fichier des temps passés, le fichier des fournisseurs. Et il pense aux problèmes classiques qu'il aura à résoudre : Comment structurer ces fichiers ? Comment les mettre à jour ? Faudra-t-il utiliser des fichiers à accès séquentiel indexé ? etc.

Lorsque l'on parle de **Système d'Exploitation** à un informaticien industriel, il pense qu'on va lui exposer les beautés des moniteurs « temps réel », du traitement des interruptions, des overlays, des swapings, des ressources, des time-out, de la réentrance, etc.

L'objectif de ce chapitre 3.13 sera beaucoup plus modeste.

Ici, pour nous, un fichier sera simplement un programme enregistré sur une disquette (ou sur une cassette). Si nous avons enregistré sur une disquette les trois programmes de jeux : TENNIS, INVADER et GALAXY, nous dirons que cette disquette contient les trois fichiers TENNIS, INVADER et GALAXY.

Les systèmes d'exploitation sur disques que nous considérerons seront les systèmes d'exploitation simples (mono-utilisateur et monotâche) que l'on rencontre sur des micro-ordinateurs familiaux ou de bureau : NEWDOS (sur TRS 80 ou PROF 301), CP/M 80 (sur PROF 301... entre autres), DOS 3.3 (sur APPLE II).

Et les seules opérations que nous apprendrons à faire sur ces fichiers et sur les disquettes contenant ces fichiers seront les opérations minimum élémentaires dont vous aurez besoin pour « mettre en œuvre » vos programmes Basic et les enregistrer sur disquette ou pour utiliser des progiciels (de jeux, par exemple).

G3.13.1.B. Les cinq commandes de base

Dans le présent chapitre 3.13, nous nous limiterons à la pratique élémentaire des cinq « opérations » de base suivantes :

Nom de l'opération	Ce qu'elle signifie	Différents mots-clés utilisés selon les systèmes
Cataloguer	Savoir quels fichiers sont enregistrés sur une disquette donnée. C'est-à-dire obtenir le « catalogue » ou son « répertoire » (en anglais : directory) de la disquette	CATALOG DIR CAT
Formater	Préparer une disquette vierge pour qu'elle soit capable de recevoir des enregistrements écrits selon le « format » de la machine sur laquelle on travaille	FORMAT INIT
Enregistrer	Enregistrer sur une disquette un programme se trouvant en mémoire centrale (le « sauvegarder »)	SAVE
Charger	Faire passer le contenu d'un fichier (enregistré sur une disquette) en mémoire centrale, de façon à pouvoir l'utiliser	LOAD
Recopier	Recopier un fichier d'une disquette sur une autre. Recopier une disquette entière	LOAD + SAVE COPY

Nous disons bien « pratique élémentaire » :

Dans le NEWDOS, l'instruction COPY est un monde à elle seule : c'est tout ce qu'elle permet de faire. Nous n'utiliserons qu'une seule de ses formes.

De même, le CP/M comporte quantité de commandes (TYPE, USER, DUMP, ED, PIP, STAT...) et diverses facilités (? ou * pour les références ambiguës) que nous en citerons même pas.

3.13 Notions élémentaires sur les fichiers et les S.E.D.

3.13.1. But et contenu du chapitre 3.11

A. Une « première couche » de notions pratiques

Si vous vous contentez d'utiliser des micro-ordinateurs bas de gamme ne « parlant » que Basic, il vous suffira de mettre votre appareil sous tension pour que, aussitôt, apparaisse le caractère d'attente de votre Basic, et que vous soyez prêts à taper des PRINT "BONJOUR", des RUN, des LIST et tout ce que nous avons vu dans le Led Micro n° 5 pages 26 à 29 chapitre 3.5.

Mais si vous êtes en face d'un ordinateur un peu plus élaboré, pouvant utiliser plusieurs systèmes d'exploitation (le NEWDOS, le CP/M...) et plusieurs langages (le BASIC, le PASCAL, le LOGO, le FORTRAN...), il vous faudra :

- posséder une collection de disquettes fournie par le constructeur de l'appareil (une disquette NEWDOS, une disquette CP/M, une disquette BASIC...);
- charger en mémoire centrale le système d'exploitation avec lequel vous désirez travailler (par exemple : le CP/M);
- puis charger en mémoire centrale le langage qui vous intéresse (par exemple : le BASIC).

De plus, lorsque vous aurez écrit un beau programme, vous serez bien content de pouvoir l'enregistrer (sur une disquette ou sur une cassette) pour l'améliorer plus tard, ou l'utiliser ou l'échanger.

Lorsque l'on vous prêtera une disquette de jeux vous n'aurez qu'une idée en tête vous en faire une copie. (Ceci pose d'ailleurs divers problèmes juridiques et moraux, mais ne mélangeons pas tout !).

Lorsque votre professeur vous demandera de rédiger un programme et de le mettre au point dans la salle de travaux pratiques, vraisemblablement il vous demandera de lui fournir le résultat de votre travail enregistré sur « votre » disquette (voir Led Micro n° 4 page 52 §G2.13.3.A).

Avant d'utiliser le BASIC vous devez donc acquérir un minimum de connaissances sur le maniement pratique des disquettes et des cassettes : tel est le but de ce chapitre 3.13.

B. Plan du chapitre 3.13

Dans le §3.13.2 nous allons fournir quelques compléments de notions générales concernant les disquettes et les fichiers.

Dans les §3.13.3 à 3.13.5 nous étudierons la pratique de quelques systèmes d'exploitation sur nos « systèmes de référence » :

Matériel	Système d'exploitation	Voir
Le PROF 301 (équipé de 2 unités à disquettes)	NEWDOS	§3.13.3
Le PROF 301 (toujours équipé de 2 unités à disquettes)	CP/M80	§3.13.4
L'APPLE IIe (équipé d'une seule unité)	DPS 3.3	§3.13.5

Dans le §3.13.6 nous vous donnons quelques compléments sur l'emploi des cassettes.

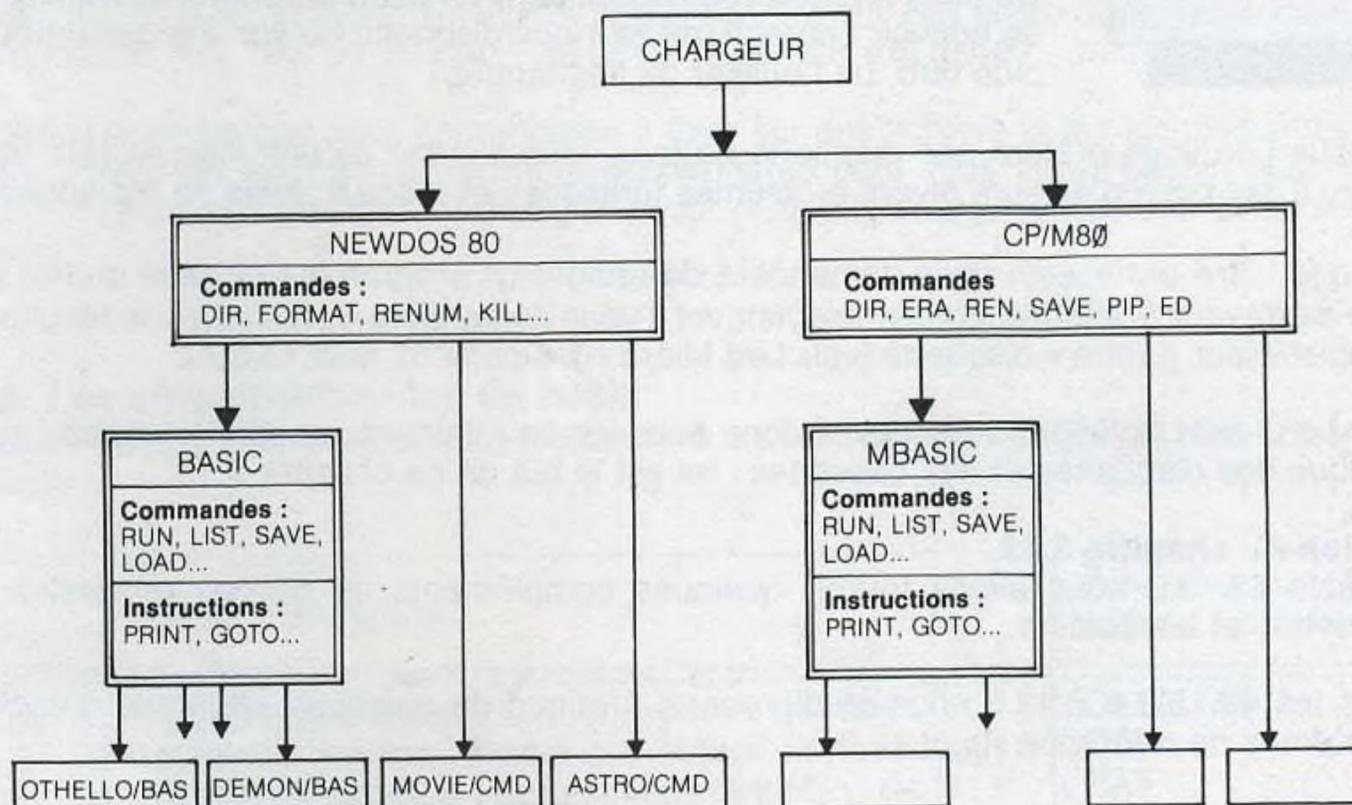
Surtout NE vous dites PAS : « Moi, j'ai un APPLE II, je ne vais lire que le §3.13.5 ». Vous feriez une erreur pour deux raisons :

- + D'abord parce que nous développons les notions essentielles sur l'exemple du NEWDOS. Nous ne répéterons pas tout pour les autres systèmes.
- + Ensuite parce que le but essentiel de ces chapitres n'est pas de vous mettre à l'aise avec tel ou tel système mais de vous donner des notions générales aussi variées et complètes que possible, vous permettant de vous adapter, le moment venu, à n'importe quel autre système d'exploitation.

G3.13.2.A. Rafrichissons nos connaissances

Si vous ne vous rappelez pas :	Relisez :
Ce qu'est un fichier	LM1 pages 24 et 25
Ce que sont les disquettes et cassettes	LM3 pages 10 à 31
Ce qu'est un système d'exploitation	LM1 page 35 LM4 pages 18 et 19 LM4 pages 32 et 33
Comment s'exécute un programme	LM4 pages 20 et 21
Ce qu'est un programme binaire	LM1 page 37
Ce qu'est un programme objet	LM4 pages 23 à 27
Ce qu'est un programme interprété	LM4 pages 28 et 29
Comment charger un interpréteur Basic	LM5 pages 30 à 33
Curseur et caractère d'attente	LM5 pages 26 à 29

G3.13.2.B. Structure du logiciel du PROF 301



G3.13.2.C. Un exemple d'emploi de disquettes non autochargeables

1	Introduire la disquette système (la disquette NEWDOS) dans l'unité inférieure (station 1) Le PROF 301 se met aussitôt à lire cette disquette et la charge en mémoire centrale
2	Introduire la disquette JEUX dans la station supérieure (station 2)
3	Si vous voulez jouer à TENNIS, vous devrez (en principe, et avec une syntaxe simplifiée) : — d'abord charger ce programme en mémoire centrale en tapant LOAD "TENNIS" — ensuite lancer l'exécution du programme, taper RUN
4	Pour jouer à un autre jeu, par exemple jouer aux échecs, à l'aide du programme SARGON, il vous faudra : — d'abord le charger en tapant : LOAD "TENNIS" — puis en lancer l'exécution par : RUN.

3.13.2. Rappel de quelques notions générales

A. Structure du logiciel d'un ordinateur

La figure 2 (page ci-contre) est une représentation de la structure du logiciel de l'ordinateur PROF 301. On y remarque que cet ordinateur peut travailler avec plusieurs systèmes d'exploitation, en particulier avec le NEWDOS et avec le CP/M80.

Lorsque l'on a en mémoire centrale à la fois un système d'exploitation et un interpréteur Basic, et que l'on veut dialoguer avec l'ordinateur, il faut savoir « avec qui l'on parle » : avec le SED ou avec le BASIC ? Le langage à employer n'est pas le même. L'ordinateur vous indique généralement « avec qui vous êtes en train de parler » grâce à un « caractère d'attente » différent pour chaque cas.

B. Les disquettes autochargeables et les autres

1. Disquette contenant plusieurs programmes

+ Reprenons l'exemple de la disquette JEUX (Led Micro n° 4 page 19 §2.11.3.C.4). Cette disquette contient les douze jeux vidéo suivant : TENNIS, FROGS, GOLF, INVASION, MISSILE, PILBOX, ATHELLO, SARGON, MORPION, ENGINEER, BASKET, CAMEL.

(Nous **ne** tiendrons **pas** compte, pour le moment des « suffixes » ou « extensions » tels que CMD et BS).

+ Cette disquette a été enregistrée sous NEWDOS et est destinée à être utilisée sous NEWDOS. Pour utiliser l'un des deux contenus dans cette disquette, il faut le dire à l'ordinateur : comme le montre le tableau de la figure 3 page ci-contre (ATTENTION ! Il s'agit d'une syntaxe simplifiée. Nous verrons la syntaxe réelle dans le §3.13.3).

2. Disquette autochargeable ne contenant qu'un seul fichier

La plupart des micro-ordinateurs spécialisés pour les jeux vidéo (les « consoles vidéo ») sont d'une emploi plus facile.

Si l'on veut obtenir quatre jeux vidéo, on achète quatre disquettes contenant chacune un seul jeu : la disquette TENNIS, la disquette MISSILE, la disquette OTHELLO et la disquette MORPION.

(Ceci pour faciliter les explications, car cette solution serait très chère. En pratique on utiliserait des cassettes ou des ROM... Peu importe).

Avec ces appareils pour jouer à TENNIS, il suffit d'introduire la disquette TENNIS dans le lecteur de disquettes pour que l'appareil, automatiquement, charge ce programme en mémoire centrale puis en lance l'exécution.

On dit que l'on a à faire à des disquettes **autochargeables** (qui se chargent toutes seules).

Ceci peut être obtenu de plusieurs façons. Par exemple :

— la ROM incluse dans le système sera programmée pour demander au système de lire systématiquement les premières pistes de la disquette qu'on a introduite.

— Les premières pistes de chaque disquette contiennent « un petit bout » du système d'exploitation, au moins les commandes LOAD et RUN.

3. Disquette autochargeable contenant plusieurs fichiers

Une disquette comportant plusieurs jeux (TENNIS, FROG, GOF, etc.) ne pourra pas être autochargeable pour chacun de ces programmes : l'ordinateur ne peut pas deviner à quoi l'utilisateur veut jouer.

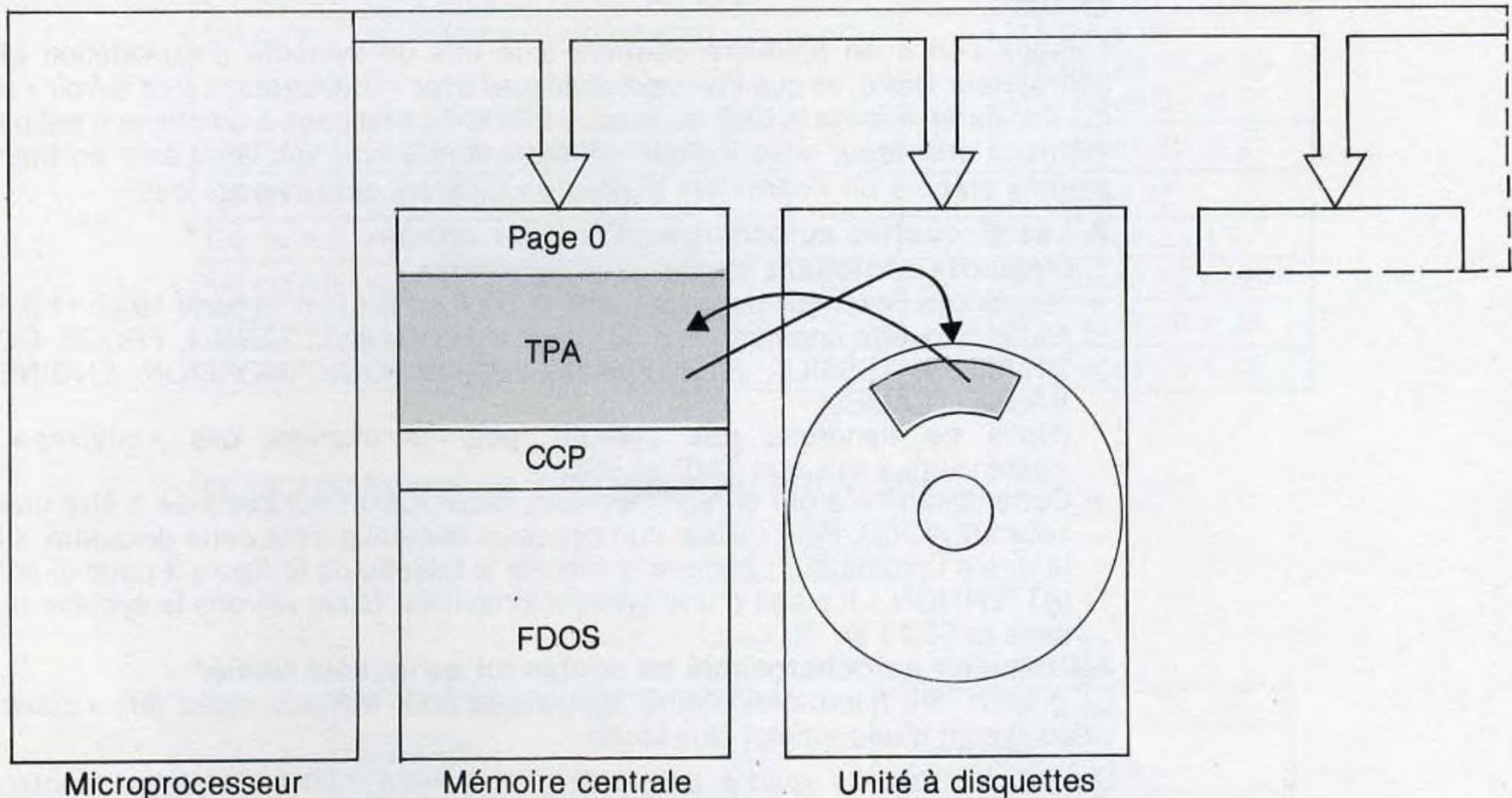
Autrement dit, si une disquette contient plusieurs programmes, un seul de ces programmes peut être autochargeable. On l'appelle parfois « programme d'accueil » ou « programme autoloade ». Très souvent, le programme d'accueil affiche le catalogue des fichiers de la disquette et leur mode d'emploi.

La disquette NEWDOS que nous avons utilisée ci-dessus est une disquette autochargeable : dès qu'on l'a introduit dans la station 0, certaines des parties du programme NEWDOS se sont automatiquement chargées en mémoire centrale. Dans les premières versions du PROF 301 le même programme NEWDOS n'était pas autochargeable. Lorsque l'on mettait le PROF 301 sous tension, la ROM de l'appareil posait plusieurs questions préalables :

— Voulez-vous travailler sur disquette ou sur mini-disquette ?

— Voulez-vous travailler sous CP/M ou sous NEWDOS ?

G3.13.2.D. Organisation de la mémoire d'un système travaillant sous CP/M



La page 0 est la zone de référence du système. Contrairement à ce que nous avons décrit dans nos représentations simplifiées du chapitre 3.1.3 (« Réalisme et simplification », Led Micro n° 5, pages 12 et 13) la RAM commence à l'adresse 0.

T.P.A. (Transient Program Area). Cette zone contient tous les programmes transitoires : non seulement les commandes transitoires du CP/M mais également les programmes utilisateurs (toujours contrairement à notre représentation générale simplifiée).

C.C.P. (Console Command Processor). Cette zone contient les commandes résidentes du CP/M, mais aussi tous les sous-programmes permettant d'analyser les commandes issues du clavier.

FDOS (Functionnal Disk Operating System). C'est le SED de base. On divise cette zone en deux parties :

— le BDOS (Basic Disk Operating System) : sous programmes permettant de lire et d'écrire sur les disquettes ;

— Le BIOS (Basic Input Output System). C'est une partie qui doit être écrite pour chaque ordinateur particulier afin de l'adapter au CP/M standard fourni par Digital Research.

C. Commandes résidentes et transitoires

Raisonnons sur l'exemple du système d'exploitation CP/M80. Ce système comporte un certain nombre de « commandes » qui sont :

Sigle :	Utilisé pour :
DIR	Obtenir le catalogue (directory) des fichiers enregistrés sur une disquette
ERA	Effacer un fichier (d'une disquette)
REN	Changer le nom du fichier (Rename)
SAVE	Enregistrer sur une disquette un programme situé en mémoire centrale (Save = sauvegarder)
ED	Appeler un « éditeur de texte » (qui facilite la « mise en page » de ce que l'on dactylographie)
PIP	(Abréviation de Peripheral Interchange Program) recopier un programme d'une disquette sur une autre (et faire bien d'autres choses !)
STAT	Obtenir des renseignements sur l'état d'une disquette : espace restant disponible. Possibilité (ou non) de modifier un fichier
etc.	etc.

Pour pouvoir utiliser ces commandes, il faut les mettre dans la mémoire centrale (les « charger »). Mais si on mettait en mémoire centrale toutes ces commandes... la mémoire centrale serait envahie : il n'y aurait plus de place pour travailler.

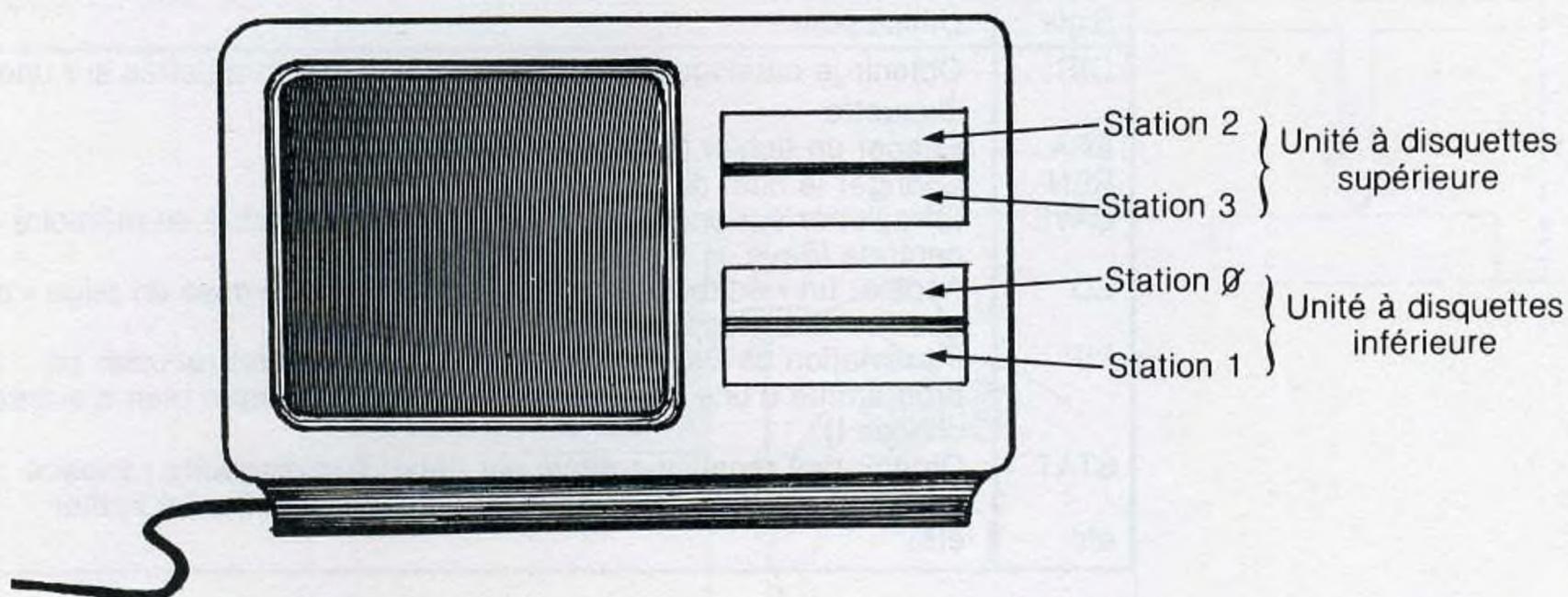
Pour cette raison, on répartit ces commandes en deux catégories :

- + d'une part les commandes dont on a besoin constamment (DIR et SAVE par exemple). Dès que l'on appelle le CP/M, on fait varier ces commandes en mémoire centrale et on les y laisse constamment. On les appelle des **commandes résidentes**.
- + d'autre part les commandes d'emploi un peu moins fréquentes que l'on fait venir en mémoire centrale seulement lorsque l'on en a besoin. On les appelle des **commandes transitoires**. Lorsque l'on « appelle » une de ces commandes transitoires, elle vient se loger dans une zone spéciale de la mémoire centrale (zone T.P.A. = Transient Program Area). Lorsque l'on appelle une autre commande, elle vient, à son tour se loger dans la TPA en « écrasant » la commande qui y est déjà.

Dans la plupart des systèmes, la « Syntaxe » des commandes transitoires et des commandes résidentes est la même. Mais le détail des « processus opératoires » doit tenir compte de cette distinction.

Supposons, par exemple, que nous disposions d'une seule unité à disquettes. Nous pouvons utiliser cette unité pour y charger le CP/M. La commande DIR s'implante en mémoire centrale et y reste. Je peux alors enlever la disquette CP/M de l'unité et y mettre une disquette de jeux (par exemple). Je pourrais obtenir le catalogue de cette disquette de jeux sans problème : la commande DIR est toujours en mémoire centrale. Mais si je veux utiliser la commande STAT du CP/M, il faudra d'abord que j'enlève ma disquette de jeux, puis que je replace la disquette CP/M pour aller y chercher cette commande STAT (qui n'est pas résidente).

G3.13.3.A. Numéros des « stations » du PROF 301



Le PROF 301 comporte deux unités à minidisquette 5"1/4, double face. Chacune de ces quatre faces porte un numéro de 0 à 3, comme le représente le croquis ci-dessus. N'en déduisez pas que tous les micro-ordinateurs d'aspect extérieur analogue numérotent leurs « stations » de la même façon !

G3.13.3.B. Un petit exercice sur les formats

Énoncé

Essayez de généraliser l'expression de la commande DIR défini §3.13.3.B (page ci-contre) en utilisant les conventions du §3.12.3 ci-dessus.

Ne perdez pas trop de temps à chercher : on peut imaginer diverses solutions et cet exercice n'est pas fondamental.

Solution 1

Je vous propose :

$$\text{DIR} [\text{ } : \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline 1 \\ \hline 2 \\ \hline 3 \\ \hline \end{array}]$$

En effet :

- les crochets indiquent que l'argument qui suit est optionnel : on peut, éventuellement, avoir une commande DIR sans argument ;
- le signe $\text{ } \prec$ précise que l'espace est obligatoire. Certains auteurs préféreront écrire $\text{ } \emptyset$;
- les chiffres 0, 1, 2 et 3 superposés entre deux barres verticales montrent qu'il faut choisir entre l'un de ces quatre chiffres.

Solution 2

$$\text{DIR} [\text{ } : | \langle \text{numérotation} \rangle |]$$

avec numérotation implicite = 0

Cette représentation est plus complète : elle précise que si on ne met pas d'argument à la commande DIR, le système considèrera que 0 est la station implicite (on dit aussi : la station « par défaut »).

Remarque

Nous avons besoin de nous familiariser avec la représentation des formats... mais ne trouvez-vous pas, malgré tout, que l'explication « bavarde » de la page ci-contre est plus compréhensible ?

3.13.3. Emploi du NEWDOS sur le PROF 301

A. Chargement de NEWDOS

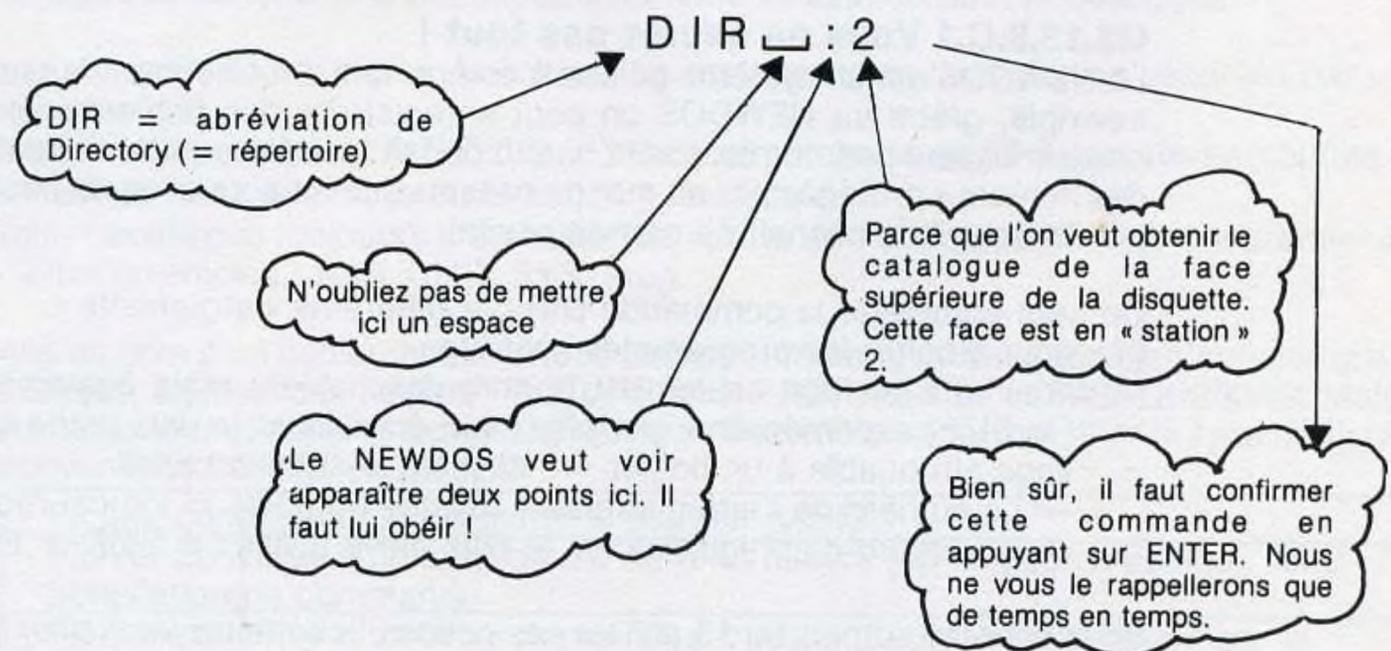
Nous avons déjà décrit le processus dans les numéros 4 et 5 de Led Micro. Reprenons-le rapidement en nous intéressant cette fois-ci plus à l'aspect « manipulations » qu'à la compréhension intime de ce qui se passe à l'intérieur de l'ordinateur :

N°	Phase	Processus opératoire	Pour explications, voir :
1	Etat initial	L'appareil est supposé connecté	LM 5 page 17 §3.3.4
2	Mise sous tension	L'interrupteur du PROF 301 est placé sur son panneau arrière. Mettez-le sur ON	
3	Invitation au chargement	Sur l'écran du PROF 301 apparaît le texte « Introduisez votre disquette système en station 0 »	LM 4 page 21 §2.11.4.B.2
4	Chargement du S.E.	Dès que la disquette système NEWDOS est introduite, on voit apparaître le dessin (le « logo ») du NEWDOS On répond (« correctement ») aux questions posées par le NEWDOS (quelle est la date ? Quelle est l'heure ?) Lorsque le NEWDOS est chargé, apparaît sur l'écran le « prompt caractere » du NEWDOS, à savoir : NEWDOS 80 READY	LM 5 pages 30 et 31.

B. La commande DIR

Introduisons notre disquette JEUX dans la station 2.

Nous voulons d'abord savoir ce que contient cette disquette. Pour ce faire, nous taperons la commande suivante :



Et alors apparaît sur l'écran le texte représenté sur la figure (page suivante) : ce texte représente le catalogue des fichiers de la disquette introduite dans la station 2.

Si on s'était contenté de taper :

DIR

l'ordinateur aurait supposé que vous voulez voir le catalogue des fichiers de la station 0 (celle qui, justement, contient le NEWDOS). On aurait vu apparaître sur l'écran le texte de la figure 2 (page suivante).

G3.13.3.C.Catalogue d'une disquette

```
DRIVE      3      JEUX 6           3 / 2  / 8 2      4  /  TRKS      5 3  FDES           /  GRANS
OTHELLO / BAS      MOVIE / CMD      DEMON / BAS      DUNJON / BAS
ASTRO / CMD        TARGET / BAS      FLYSIM / CMD      EGGS / BAS
CONJUG / BAS
```

```
DRIVE      /      NEWDOS 8 /      3 / 6 / 8 2      4  /  TRKS      2 3  FDES           6  GRANS
IMP / BAS          LOGA / CMD          NWD8 / V 2 / XLF      INIT / BAS
CHAINST / JCL     NWD8 / V 2 / ILF    ASPOOL / MAS          CHAINBLD / BAS
INIT / JCL        LMOFFSET / CMD     TABDES / 1           IMP / CMD
DISASSEM / CMD    DIRCHECK / CMD     EDTASM / CMD          SUPERZAP / CMD
```

```
DRIVE      2      JEUX 1           3 / 2  / 8 2      4  /  TRKS      5  /  FDES           /  GRANS
PINB2 / CMD        CAMEL / BAS        MINER / BAS          LUNAR / CMD
ROBOT3 / CMD       PILBOX / BAS       SCARFMAN / CMD       TRSOPERA / BAS
GLOUBOR / CMD      GAMBIET / CMD      ENGINEER / BAS       PINBALL / CMD
```

G3.13.3.C.1 Vous ne saurez pas tout !

Le NEWDOS est un système puissant comportant énormément de possibilités. Par exemple, grâce au NEWDOS on peut enregistrer : des fichiers « invisibles » (qui n'apparaissent pas normalement quand on fait le catalogue de cette disquette), ou des fichiers « protégés par un mot de passe » (fichier auquel on ne peut avoir accès que lorsque l'on connaît ce mot de passe).

On peut compléter la commande DIR par différents « arguments »

- (I) : pour afficher les programmes invisibles ;
- (A) : pour afficher non seulement le nom des fichiers mais également leur taille (= SIZE) exprimée en « granules » (un granule = la plus petite unité de stockage attribuable à un fichier = 1/2 piste = 1,25 koctets)
 - Le numéro de l'enregistrement logique (= LRN = logical record number)
 - le numéro d'enregistrement le plus élevé utilisé (= EOF = End Of File)

Vous apprendrez plus tard à utiliser ces notions : contentez-vous pour le moment de retenir que vous ne savez pas tout.

C. Catalogue d'une disquette

Les figures n°s 1 et 2 (page ci-contre) représentent les catalogues respectivement des faces supérieures des disquettes que nous venons d'introduire dans les deux unités de notre PROF 301. Analysons les indications qui y sont portées.

Première ligne de texte : indications générales sur la station et la disquette

Ce qui apparaît	Signification
DRIVE 3	Indique qu'il s'agit du catalogue de la disquette placée en station 3.
JEUX 6	Le NEWDOS a lu le nom de cette disquette : c'est la disquette JEUX 6.
03/20/82	Toujours en lisant ce qui est enregistré sur cette disquette, le NEWDOS indique que cette disquette a été formatée le 20 mars 1982. (Remarquez la convention américaine du numéro de mois avant le numéro du quantième du mois).
40 TRKS	Qui signifie 40 TRACKS, c'est-à-dire 40 pistes. La plupart des mini-disquettes comportent par face soit 35 pistes (48TPI = 48 tracks par inch), soit 70 pistes (96TPI). Ici le NEWDOS a formaté des disquettes à 48 TPI... mais a cherché à gagner 5 pistes de plus vers le centre. Il y a quelques années, ceci posait parfois des problèmes : les pistes supplémentaires situées au centre nécessitaient l'emploi de disquettes de qualité supérieure.
53 FDES	FDES signifie « file directory entry sector ». Certains secteurs de la disquette sont utilisés pour enregistrer le catalogue de la disquette (son répertoire). D'autres secteurs sont utilisés pour les « tables d'allocation des secteurs ». Le FDES... c'est encore quelque chose qui sert au NEWDOS pour « gérer » les secteurs : pour le moment vous n'avez pas à vous en occuper.
0 GRANS	Indique que la disquette est pleine : pas le moindre petit granule de disponible pour y enregistrer le moindre petit fichier.

Nom des fichiers - Notion d'extension

Les lignes suivantes du texte représenté sur les figures 1 à 3 (page ci-contre) indiquent les noms des divers fichiers enregistrés sur chacune des faces dont nous venons de faire le catalogue.

On remarque que la plupart de ces noms de fichiers se composent de deux parties séparées par un / (barre oblique ou « slash ») :

- + **le nom proprement dit** (exemples : OTHELLO, ...). Ce nom comporte de 1 à 8 caractères (chiffres ou lettres), le premier de ces caractères étant toujours une lettre.
- + **l'extension** (qui n'existe pas toujours). L'extension comporte de 1 à 3 caractères dont le premier est toujours une lettre (exemples : BAS, CMD, SYS, etc.).

Lorsque l'on donne un nom à un fichier (nous verrons bientôt comment) on peut choisir n'importe quelle extension. Par exemple, appeler des fichiers FACTURE/JAN, FACTURE/FEV et FACTURE/MAR. Mais il est hautement souhaitable d'utiliser les trois caractères de l'extension pour spécifier le type de fichier en utilisant les conventions habituelles qui sont :

/BAS	Fichier constitué d'un programme écrit en BASIC
/CMD	Fichier constitué d'un programme écrit en binaire (en langage machine). CMD = abréviation de commande
/SYS	Fichier constitué d'un programme faisant partie du système (et fourni par le constructeur) : n'utilisez pas cette extension
/TXT	Fichier composé simplement de texte codé en ASCII (par exemple une lettre que l'on souhaite pouvoir recopier).

Il existe quelques autres extensions normalisées dont nous apprendrons l'usage... plus tard.

G3.13.3.D.1. Chargement d'un programme BASIC

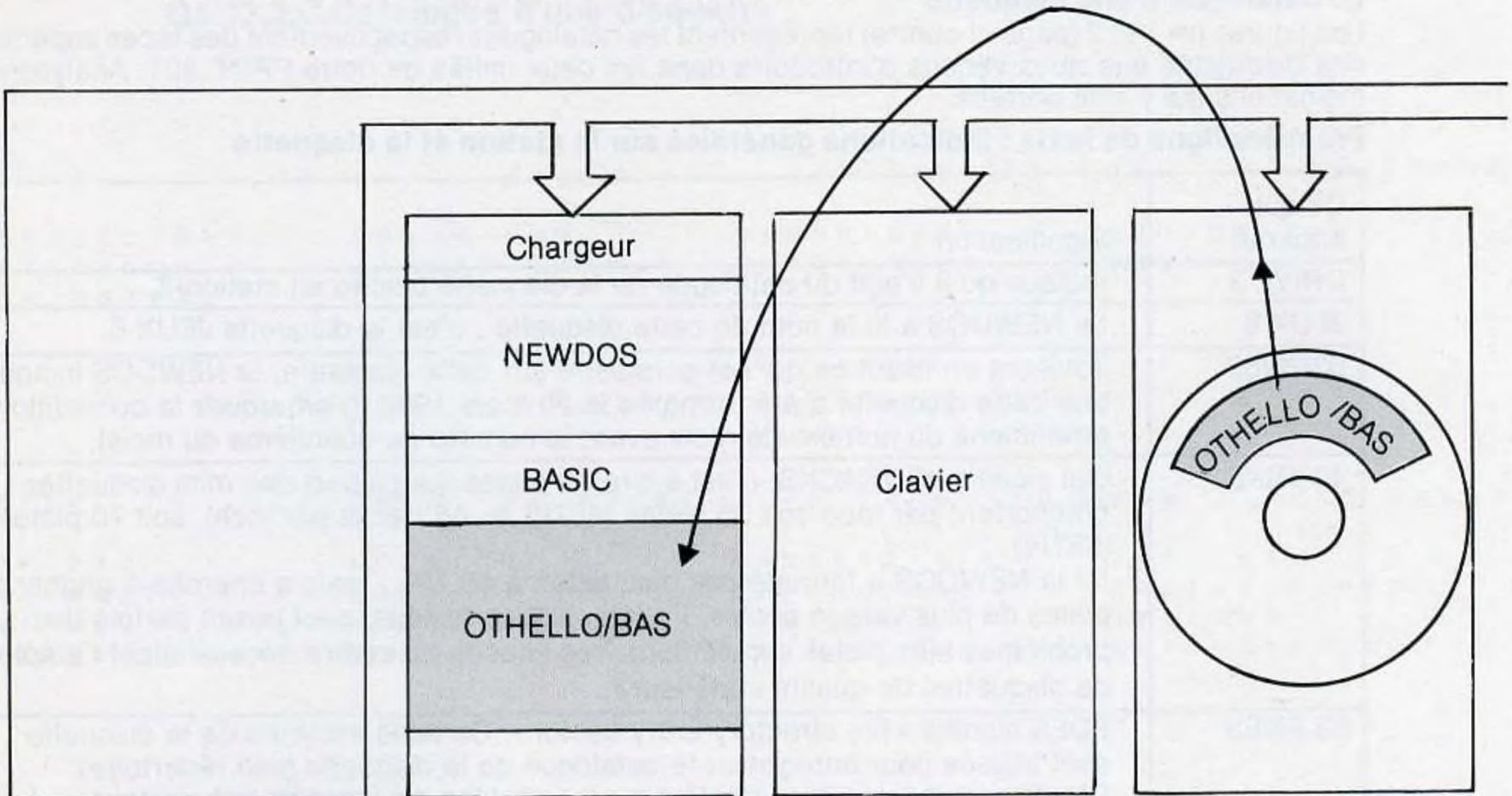


Figure 1

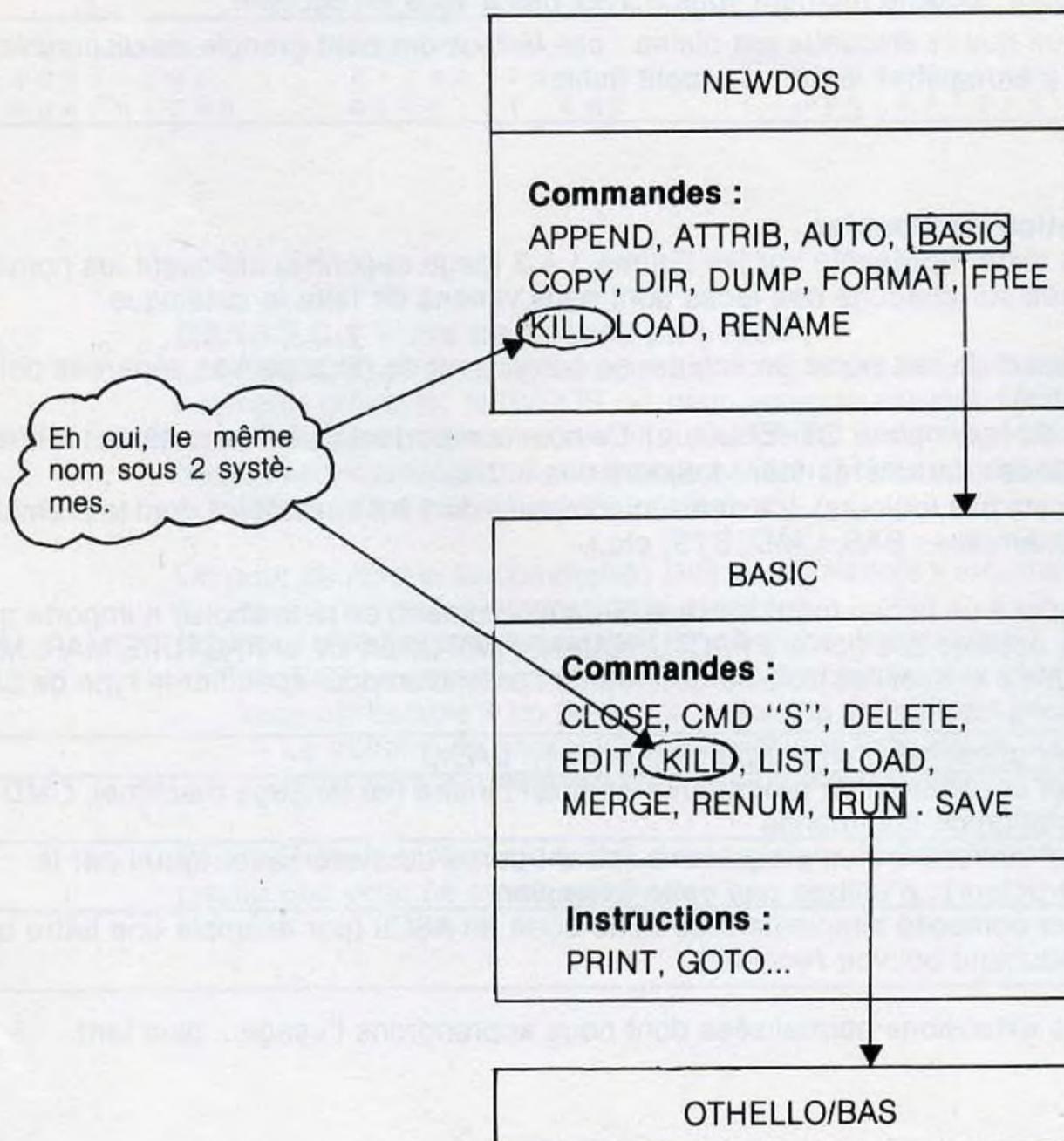


Figure 2

D. Utilisation d'un fichier contenant un programme BASIC

1. Se mettre sous BASIC

Les fichiers OTHELLO/BAS, DEMON/BAS, DONJON/BAS, etc., sont, comme l'indique leur extension, enregistrés en BASIC. Pour les utiliser, il faut donc d'abord « se mettre sous BASIC » (comme nous l'avons vu dans Led Micro n° 4 pages 28 et 29 chapitre 2.11.8). Ceci se fait en tapant simplement

BASIC

A ce moment l'écran affiche le caractère d'attente du BASIC utilisé par le NEWDOS, à savoir

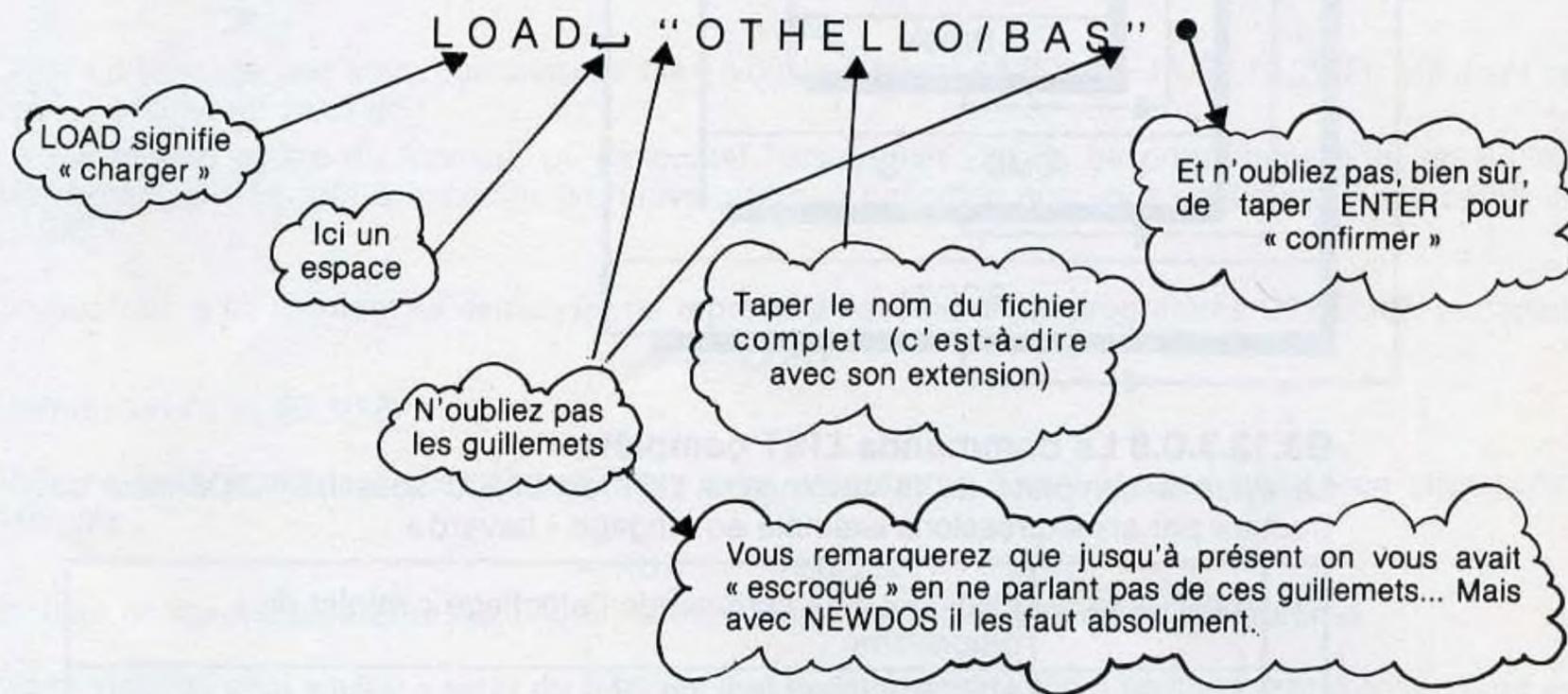
READY

>-

Vous commencez déjà à bien connaître ce processus : nous l'avons vu dans Led Micro n° 5 page 31... nous ne le répéterons plus.

2. Charger le programme en mémoire centrale

Pour faire venir en mémoire centrale le programme OTHELLO/BAS (par exemple) il faudra taper



Dès que l'on a appuyé sur la touche ENTER, on voit s'allumer la petite lumière rouge placée sur la station où se trouve le programme OTHELLO et on entend du bruit : l'unité à disquettes est en train de lire cet enregistrement. (On remarque qu'il n'a pas été nécessaire de préciser à l'ordinateur que OTHELLO était sur la face n° 2 : le NEWDOS est assez « intelligent » pour commencer par lire les catalogues des différentes stations et aller chercher le programme là où il est).

Lorsque le programme OTHELLO est entré en mémoire centrale en entier, l'unité à disquette s'arrête et son voyant rouge s'éteint. Il apparaît alors sur l'écran le caractère d'attente du BASIC.

3. Lancement de l'exécution du programme

Que le programme ait été placé en mémoire centrale parce qu'on l'a dactylographié sur le clavier (comme on l'aura fait avec nos petits programmes des chapitres 3.6 à 3.8, Led Micro n° 6) ou que ce programme y ait été placé après avoir été « recopié » de la disquette (grâce à la commande LOAD), le résultat est le même.

Pour lancer l'exécution de ce programme, il faut taper la même commande du BASIC, à savoir :

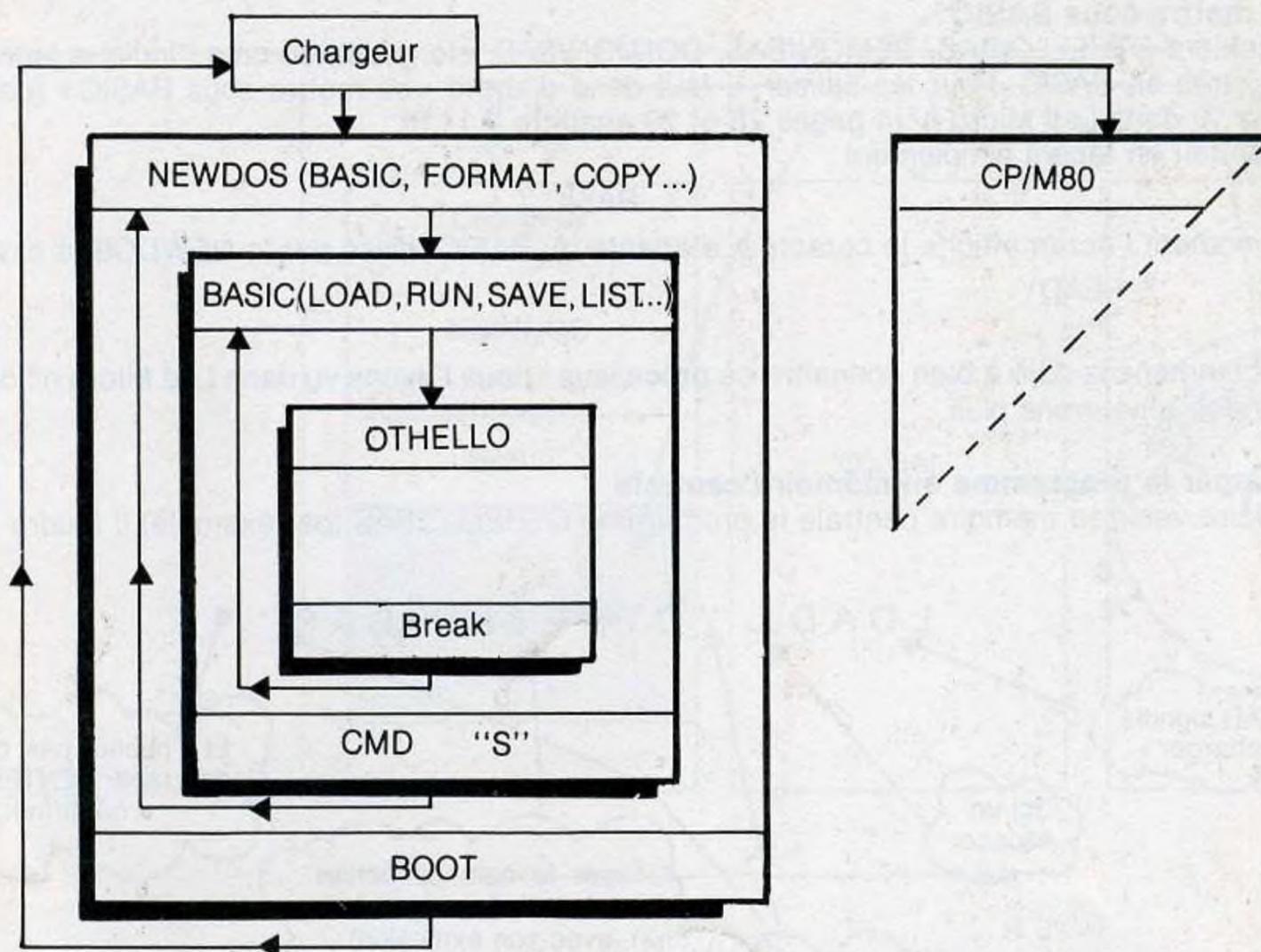
RUN

Dans le cas présent dès que l'on a fait « RUN », apparaît sur l'écran :

----- OTHELLO -----
VOULEZ-VOUS LES X OU LES O ?

Il n'y a plus qu'à commencer à jouer.

G3.13.3.D.5 Entrer et sortir des différents programmes



G3.13.3.D.6 La commande LIST complète

La syntaxe complète de la commande LIST du BASIC sous NEWDOS peut se traduire par six expressions-exemple en langage « bavard » :

1	LIST	LIST tout seul commande l'affichage complet du programme
2	LIST 6Ø	Affichera la seule ligne 6Ø
3	LIST 1ØØ-19Ø	Affichera le programme compris entre la ligne 1ØØ (incluse) et la ligne 19Ø (incluse)
4	LIST 6Ø-	Affichera le programme en partant de la ligne 6Ø jusqu'à la fin
5	LIST - 6Ø	Affichera le programme depuis sa première ligne jusqu'à sa dernière
6	LIST .	Affichera la dernière ligne que l'on vient de taper

Essayez de traduire ceci avec une seule ligne de format... ce n'est pas évident du tout ! Ce serait d'ailleurs un jeu futile : le format n'est pas un but en soi, mais un moyen commode d'explication concis et précis. Lorsque l'explication par un format unique est plus compliquée qu'une explication en langage « naturel », préférons le langage naturel.

Pendant que nous y sommes, continuons l'exposé de ce qui concerne la commande LIST en Basic sous NEWDOS.

- Pour arrêter le défilement continu d'un long programme, frapper [Shift] + [ⓐ].
- Pour reprendre le défilement, appuyer sur n'importe quelle touche (par exemple, sur la touche « espace »).

La commande LIST que nous venons de décrire est une commande du Basic. Vous pouvez l'utiliser avec le Basic en ROM (sans charger NEWDOS).

4. Chargement et lancement immédiat

Au lieu d'utiliser

— d'abord une instruction pour charger le programme en mémoire centrale

```
LOAD ␣ "OTHELLO/BAS"
```

— puis une instruction pour en commander l'exécution :

```
RUN
```

On peut écrire en une seule fois

```
RUN ␣ "OTHELLO/BAS"
```

Pourquoi n'emploie-t-on pas toujours cette méthode ? Parce que, parfois, on ne veut pas lancer tout de suite l'exécution du programme : on veut, par exemple, en obtenir le listing et/ou le modifier.

5. Pour sortir du programme et/ou du BASIC et/ou du NEWDOS

Supposons que, au milieu de la partie, je décide d'arrêter de jouer à OTHELLO. Pour ce faire, il me suffira d'appuyer sur la touche [BREAK].

Je verrai alors apparaître à l'écran le texte

```
Break in 230
```

```
READY
```

```
> -
```

C'est un langage que nous connaissons bien (voir Led Micro n° 7 page 15 §3.10.2). En affichant ce texte, l'ordinateur nous dit :

« Vous m'avez arrêté au moment où j'exécutai l'instruction 230 de ce programme écrit en BASIC. Maintenant je suis prêt à exécuter un nouvel ordre, à condition que vous continuiez à me parler en BASIC ».

On pourrait, à ce moment lui demander de reprendre l'exécution du programme OTHELLO, en tapant

```
CONT
```

(comme on l'a vu §3.10.2)

Mais on peut également aller chercher un autre programme (toujours sous BASIC) en tapant, par exemple :

```
RUN "EGGS/BAS"
```

et alors on verrait apparaître sur l'écran le (très long) mode d'emploi de ce programme.

Maintenant on peut vouloir « sortir du BASIC », par exemple pour utiliser un programme de jeu écrit en binaire (comme nous allons le voir dans le chapitre qui suit). Pour ce faire, il suffit de taper :

```
CMD ␣ "S"
```

et aussitôt apparaît sur l'écran

```
NEWDOS/80  READY
```

La figure (page ci-contre) représente sous forme de « boîte contenant une boîte contenant une boîte... » (les poupées russes) ce que certains auteurs traduisent par :

```
NEWDOS > BASIC > OTHELLO/BAS
```

6. Listage

Supposons que nous ayons chargé le programme EGGS/BAS et que nous voulions non pas l'exécuter mais obtenir le listing de ce programme.

Il suffit de taper la commande LIST bien connue (depuis Led Micro n° 6 page 17 §3.6.6).

Mais maintenant, nous n'avons plus affaire à un petit programme d'exercice. Le (long) programme EGGS/BAS va défiler à toute vitesse sur l'écran (« scrolling ») : on n'y verra rien.

Il faut savoir ne lister qu'une partie du programme, savoir s'arrêter en cours de défilement, savoir reprendre la suite du listage : tout ceci est exposé §G3.13.3.D.6 (page ci-contre).

Rappelons que cette commande LIST est une commande du Basic. Vous pouvez l'utiliser avec le Basic en ROM (sans charger NEWDOS).

A LIRE

Apple II 66 programmes

S.R. Trost - Sybex

Après l'I.B.M. PC (IBM PC 66 programmes Basic), c'est au tour de l'Apple II d'être mis à contribution par S.R. Trost. La structure de ce nouvel ouvrage est classique : il propose aux utilisateurs de l'Apple II, 66 programmes regroupés suivant leur thème dans un même chapitre.

Le chapitre 1 effectue un bref rappel sur les procédés permettant le dialogue utilisateur-machine.

Le chapitre 2 traite des finances familiales et professionnelles... vaste sujet. Des exemples de calculs de taux d'intérêt d'un investissement sont donnés.

Le chapitre 3 concerne la gestion des entreprises. Plusieurs sujets sont abordés dans cette partie : la gestion du personnel, le calcul des amortissements...

Le chapitre 4 est consacré à la gestion immobilière et à ses différentes applications (rendement d'un placement immobilier).

Apple II 66 PROGRAMMES

Stanley R. Trost



Le chapitre 5 développe les calculs statistiques comme le calcul d'une moyenne d'un écart type ou encore l'approximation d'un ensemble de points par une droite (régression linéaire). Le chapitre 6 traite de la gestion des fichiers (ensemble de données) à l'aide de disques souples.

Enfin, le chapitre 7 est réservé aux enfants désirant réviser

leurs tables d'addition et de multiplication.

Le style de présentation de ces 66 programmes est le suivant : pour chaque exemple, un mode d'emploi est donné ainsi que la structure générale du programme. Aucune explication n'est fournie en ce qui concerne les instructions basic employées (débutant s'abstenir) ou sur l'algorithme utilisé. On peut regretter cette démarche qui consiste à considérer les utilisateurs de micro-ordinateurs comme de simples dactylos.

Point intéressant par contre : l'utilisation d'une bibliothèque de sous-programmes commune aux 66 exemples. Parmi ces sous-programmes, on trouve la réalisation d'un menu ou encore l'introduction de données à l'aide du clavier.

Aller plus loin en Basic TO 7

Jean-Claude Wanner - Eyrolles

Nous vous avons déjà présenté dans ces colonnes, un livre sur le TO 7 édité par Eyrolles. Le succès aidant, l'étude est approfondie avec ce nouvel ouvrage écrit par J.C. Wanner. La présentation de ce livre est quelque peu difficile. En effet, son contenu est très riche. Déjà son titre est quelque peu mystérieux : « Plus loin en basic... ».

En fait, cet ouvrage est destiné aux utilisateurs de TO 7 ayant déjà une bonne formation en basic et qui désirent augmenter leur connaissance. Cette « pédagogie » divisée en plusieurs étapes s'explique par l'apport, sur les micro-ordinateurs de la nouvelle génération, de nouvelles fonctions comme la couleur, le son, le graphisme... A titre d'exemple, les instructions disponibles sur un TO 7 sont beaucoup plus nombreuses que sur un Apple II. Enfin, point original, le TO 7 dispose d'un crayon optique qu'il faut aussi apprendre à utiliser.

Pour illustrer son propos, l'auteur fournit 11 programmes originaux.

Toutes les instructions sont disséquées (fonction, syntaxe)



et de nombreuses remarques permettent de comprendre toutes les astuces comprises dans un programme.

Parmi les programmes analysés dans cet ouvrage, citons, par exemple, la réalisation d'un menu, la création de tableaux de données ou encore la gestion d'un calendrier.

Ce livre fournit aux utilisateurs de TO 7 une foule de renseignements et ce sous une forme claire et précise. On regrettera uniquement sa présentation un peu austère.

Jeux en Basic sur Atari :

Sybex - Paul Bunn

Jeux en Basic sur Spectrum

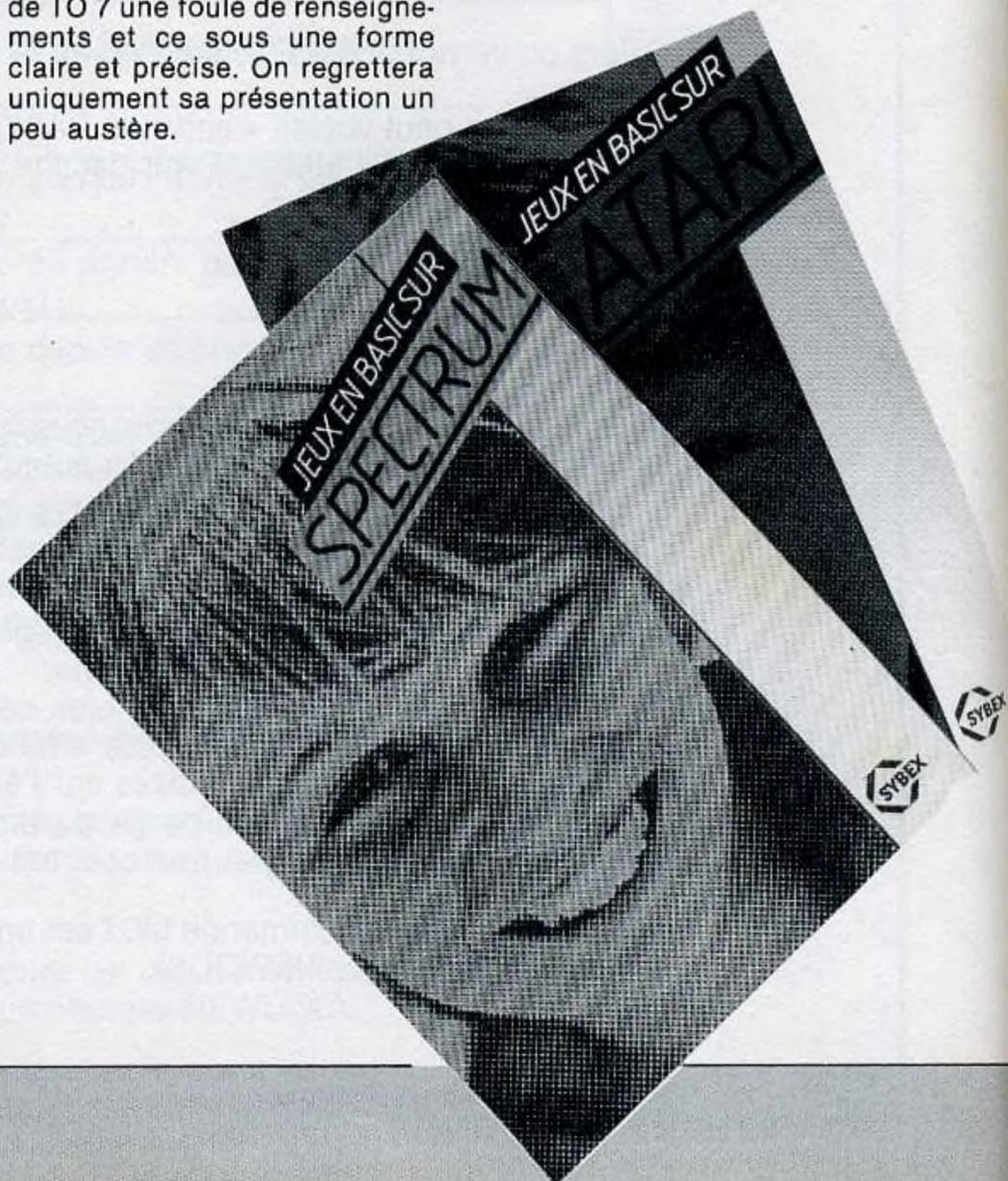
Sybex - Peter Shaw

Deux nouveaux livres présentés par Sybex dans sa série « Jeux en Basic sur »

Rappelons la forme de cette série. Chaque jeu est accompagné d'un listing de programme, ainsi que d'un mode d'emploi. Aucun renseignement n'est donné en ce qui concerne le contenu du programme, de bonnes bases en Basic sont donc indispensables pour comprendre les subtilités de chaque exemple.

L'ouvrage sur Atari comprend 14 jeux qui exploitent toutes les possibilités : son, couleurs, graphisme de ce micro-ordinateur. Il faut noter que 8 jeux nécessitent des manettes.

Quant au livre sur le Spectrum, il propose 17 jeux différents (un jeu fait en moyenne une cinquantaine d'instructions), tous ces jeux fonctionnant avec 16 koctets de mémoire.



VOTRE PREMIER PROGRAMME

BASIC



Votre premier programme Basic

Rodnay Zaks - Sybex

La Basic est, à l'heure actuelle, le langage de programmation le plus utilisé sur tous les micro-ordinateurs. La raison de ce succès est avant tout due à la facilité d'emploi de ce langage. Jugez par vous-même : l'auteur de cet ouvrage, Rodnay Zaks, se propose de vous initier au Basic en 1 heure !

La cible visée par ce livre concerne principalement les nouveaux utilisateurs dépourvus de toute connaissance technique. Quant à la forme de ce livre, elle fait largement appel à la bande dessinée (imaginez un bug ou une erreur de programme sous les traits du méchant petit diable) ce qui devrait faire la joie des enfants.

Avant de rentrer dans les détails des instructions Basic, R. Zaks donne l'énoncé de quelques définitions. En particulier, l'auteur explique ce qu'est un interpréteur Basic (traducteur langage Basic langage machine) et décrit les principaux sous-ensembles d'un micro-ordinateur.

L'étude du langage basic commence à partir du chapitre 3 avec les instructions de communication. Par communication, l'auteur entend toutes les instructions où il y a échange d'informations. Dans cette par-

tie, on trouve la fonction éditeur et les instructions de sorties vers l'écran (Print).

La suite de cet ouvrage contient la progression classique d'un cours de basic : avec tout d'abord la notion de variable, puis les instructions de branchement conditionnel (If... Then) et enfin les boucles (For... Next).

Le principal reproche que l'on fait au basic est qu'il donne de mauvaises habitudes aux programmeurs. Conséquences : les programmes écrits en basic sont très mal structurés et donc très difficiles à relire et à mettre au point.

Rodnay Zaks insiste donc beaucoup dans ce livre sur la partie conception d'un programme, et un chapitre entier est consacré à la réalisation d'un programme, étape précédant l'écriture du programme proprement dit.

Si le contenu de ce livre est très classique, la forme elle, est très originale. Comme nous l'avons dit dans l'introduction, de nombreux dessins (humoristiques) agrémentent le texte et illustrent les nombreux programmes.

En conclusion, un livre très agréable à lire... mais personnellement, je pense qu'il faut plus d'une heure pour bien maîtriser le basic... demandez à M. Polgar ce qu'il en pense.

Pratique de l'Oric 1 et 36 programmes

L'Oric est en passe de devenir le micro-ordinateur le plus vendu en Europe. Rappelons brièvement ses qualités : son graphisme noir et blanc et couleur qui permet la réalisation de dessins avec une bonne définition, son générateur de son, son ergonomie (encore améliorée avec l'Atmos) et enfin, une bibliothèque de logiciels qui rend l'Oric attractif dans de nombreuses applications. Les éditeurs conscients de ce succès suivent le pas... et c'est aux Editions Radio de faire un tour d'horizon de ce micro-ordinateur venu d'Outre Manche. La structure de ce livre est similaire au plan généralement suivi dans la série « pratique ». Une première partie décrit le micro-ordinateur et ses principaux éléments (en terme informatique, on parle de « matériel ») et une seconde partie traite du langage basic (le « logiciel »). La partie « matériel » fait appel à de nombreuses photographies afin de décrire les différents sous-ensembles de l'Oric. Vous pourrez ainsi découvrir comment connecter l'Oric à un poste de télévision couleur (prise Péritel) ou comment brancher les deux alimentations. La partie « matériel »

comporte aussi l'étude des périphériques que l'on peut relier à l'Oric, en particulier un chapitre entier est consacré à l'utilisation d'un magnétophone comme mémoire extérieure.

L'étude du basic commence à partir du chapitre 3.

Les instructions de base sont tout à fait classiques et les habitués retrouveront le standard Microsoft.

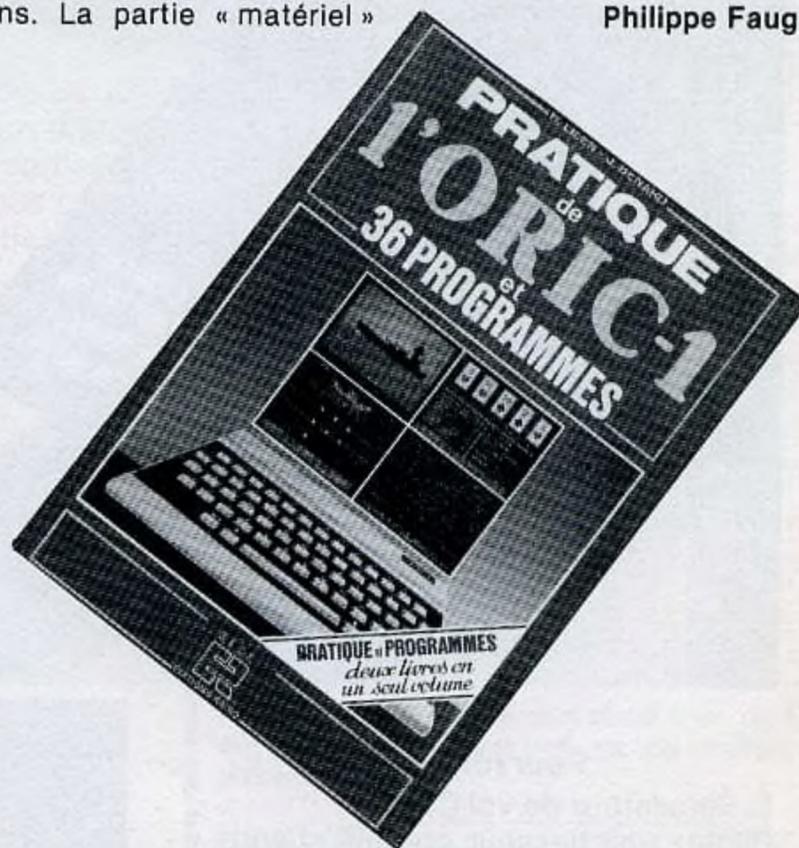
Les principales différences concernent les instructions spécifiques aux nouvelles fonctions que sont la couleur, le son ou le graphisme haute définition. La syntaxe et la fonction de ces instructions spécifiques sont analysées en détail.

Pour illustrer cette initiation à l'Oric, 36 programmes sont donnés dans les différents chapitres constituant cet ouvrage. Parmi ces programmes, citons par exemple, un chronomètre digital, un générateur de sons ou encore la réalisation d'un histogramme.

Dans ce livre on retrouve « le coup de patte » de H. Lilien co-auteur avec J. Bénard.

La présentation est claire et chaque utilisateur pourra trouver dans cet ouvrage un heureux complément aux notices d'utilisation livrées avec l'Oric.

Philippe Faugeras



Les multiples de "l'initiateur"

LES MULTIPLES de «l'initiateur», ce sont tous les logiciels du ZX 81, le micro-ordinateur le plus répandu sur la planète. Des programmes pour jouer, pour réfléchir, pour gérer... à des prix Sinclair.

Découvrez ci-dessous 12 programmes déjà considérés comme des classiques. Ce ne sont que des exemples : à vous de découvrir toute la gamme de «l'initiateur».

Pour jouer

1. Patrouille de l'espace

Les extra-terrestres attaquent la Terre : vous seul pouvez la sauver. Pas de pitié ! Sur l'autre face : Bombardier, un jeu explosif.

2. Panique

Seul chez vous, deux monstres veulent vous manger. Il faut vous échapper... mais sans panique. Dur !

3. Casse-briques

Un classique des jeux d'arcade, avec 3 niveaux de difficulté. Cette cassette contient aussi le célèbre «Pendou». Bonjour les réflexes.

4. Stock-car

Au volant de votre bolide, vous devez éviter vos concurrents qui foncent sur vous. Un conseil : mettez vos lunettes avant de partir.



Pour réfléchir

5. Simulateur de vol Cobalt

Pilotez un chasseur comme si vous y étiez. Impressionnant et fascinant.





6. Othello

Qui est le plus fort : vous ou votre ZX 81 ? Découvrez-le avec ce jeu stratégique.

7. Echecs

Jouez contre votre micro. 6 niveaux de difficulté, pendule, affichage graphique.

Pour gérer

8. Gestion de compte bancaire

Toute votre comptabilité personnelle sur ordinateur : entrées, sorties, virements... rien ne vous échappera.

9. Vu-Calcul

Ou comment transformer le ZX 81 en analyseur de données, tableaux à l'appui.

10. ZX Multifichiers

Une base de données très puissante. 36 formats par fiche, modifications, effacements, gestion des rubriques, 11 possibilités de recherche par rubrique, cumul ou croisement des tris...

Utilitaires

11. Assembleur

Indispensable si vous désirez programmer en langage machine. Ce programme vous évite le «PEEK-POKE» et permet de tout écrire en «mnémotechnique».

12. ZX «tri»

Un logiciel pour trier et effectuer des recherches sur des tableaux multidimensionnels, avec insertion ou retrait d'éléments.

Les périphériques

Extensions de mémoire 16 ou 64 K RAM. Imprimante 32 colonnes, manettes de jeux, cartes entrées/sorties... autant de périphériques conçus pour décupler les fonctions de «l'initiateur».

Repoussez les limites de votre ZX 81 et devenez Sinclairistes en toute sérénité; «l'esprit Sinclair» veille sur vous.

Fiche technique du ZX 81

Le ZX 81 est livré avec les connecteurs pour TV et cassette, son alimentation et le manuel de programmation.

Unité centrale. Microprocesseur ZX 80 A :
- vitesse 3,25 MHz. 8 K ROM. 1 K RAM.
- extensible de 16 K à 64 K.

Clavier. 40 touches avec système d'entrée des fonctions Basic par une seule touche.

Langages. Basic évolué intégré, Assembleur et Forth en option.

Ecran. Raccordement tous téléviseurs noir et blanc ou couleurs sur prise antenne UHF. Affichage écran : 32 colonnes sur 24 lignes.

Fonctions : • Contrôle des erreurs de syntaxe lors de l'écriture des programmes.

• Editeur pleine page.

Cassette. Sauvegarde des programmes et des données sur cassettes.

Connectable sur la plupart des magnétophones portables.

Vitesse de transmission : 250 bauds.

Bus d'expansion. Permet de connecter extensions de mémoire et autres périphériques.

Contient l'alimentation et les signaux spécifiques du Z 80 A.

Nous sommes à votre disposition pour toute information au 359.72.50.

Magasins d'exposition-vente :

Paris - 11 rue Lincoln 75008 (M^o George V)

Lyon - 10 quai Tilsitt 69002 (M^o Bellecour)

Marseille - 5 rue St-Saëns 13001 (M^o Vieux-Port).

Bon de commande

A retourner à DIRECO INTERNATIONAL
30, avenue de Messine, 75008 PARIS

Oui, je désire recevoir sous huitaine, par paquet poste :

le Sinclair ZX 81 prêt à être utilisé pour le prix de 580 F TTC avec son manuel de programmation et la garantie DIRECO INTERNATIONAL.

L'extension de mémoire 16 K RAM au prix de 360 F TTC.

L'imprimante 32 colonnes pour 1190 F TTC

les logiciels que j'aurai cochés d'une croix :

- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| 1. <input type="checkbox"/> 65 F TTC | 5. <input type="checkbox"/> 95 F TTC | 9. <input type="checkbox"/> 110 F TTC |
| 2. <input type="checkbox"/> 75 F TTC | 6. <input type="checkbox"/> 95 F TTC | 10. <input type="checkbox"/> 150 F TTC |
| 3. <input type="checkbox"/> 75 F TTC | 7. <input type="checkbox"/> 95 F TTC | 11. <input type="checkbox"/> 75 F TTC |
| 4. <input type="checkbox"/> 75 F TTC | 8. <input type="checkbox"/> 95 F TTC | 12. <input type="checkbox"/> 75 F TTC |

Je choisis de payer :

par CCP ou chèque bancaire établi à l'ordre de Direco International, joint au présent bon de commande.

directement au facteur, moyennant une taxe de contre-remboursement de 16 F.

Nom _____

Prénom _____

Adresse _____

Code postal [] [] [] [] [] [] Tél. _____

Signature (des parents pour les moins de 18 ans).

LM X3

Au cas où je ne serai pas entièrement satisfait, je suis libre de vous retourner mon ZX 81 dans les 15 jours. Vous me rembourserez alors entièrement.

sinclair

la micro-ordination

de Charles-Henry Delaleu

Informatique, informatique, en France, tout le monde ne parle que d'informatique et pourtant à écouter les constructeurs, ce marché est encore très limité. Il y a en Grande-Bretagne cinq fois plus d'ordinateurs, aux Etats-Unis vingt-cinq fois plus. Lorsque l'on regarde les statistiques, 34 % des sociétés sont équipées en région parisienne, mais la deuxième région, Provence-Côte d'Azur n'atteint que 6 %. De plus l'informatique reste en France encore réservée aux professionnels. Curieusement, le Japon, en proportion, est dans le même rapport que la France. Mais si la Grande-Bretagne est le leader pour l'informatique à usage domestique, les Etats-Unis leader mondial, ces derniers pourraient bien subir quelques revers venant du Japon très prochainement. En effet, il semble le mieux placé pour les prochaines générations en basse et moyenne gammes. Cela rappelle un peu ce qui s'est passé avec la hifi, la photo, etc. En ce printemps les nouveautés sont importantes. IBM, APPLE et SINCLAIR mettent sur le marché français des produits clefs. Mais une fois de plus le plus étonnant s'appelle SINCLAIR. Si le ZX81 est devenu le plus vendu des 8 bits, le QL pourrait bien en faire de même avec les 32 bits. Annoncé à 5 500 F en version de base, ce calculateur équipé du 68 008 n'a pas fini de faire parler de lui. Le 68 000 est un microprocesseur mis au point par Motorola, il est architecturé en 32 bits et fonctionne en entrées-sorties sur 16 bits (32 pour le 68 008). Il en existe de nombreuses versions dont certaines tournent à 12 MHz. Il ne fait aucun doute qu'il sera le standard en 16 et 32 bits. Marché non saturé, machines de plus en plus belles et de moins en moins chères, l'informatique est-elle l'avenir ? La plus belle erreur que puisse faire une entreprise en difficulté pour résoudre ses problèmes est d'acheter un ordinateur. Dans ce cas, il y a toutes les chances que cela se termine par un dépôt de bilan. Une politique informatique doit être adaptée à une finalité, elle implique des choix importants. En fait, l'informatisation n'est pas le moyen de réaliser plus facilement ce qui se faisait déjà, mais elle permet de mieux réaliser la même finalité et surtout elle doit autoriser de nouveaux objectifs. Alors, oui à l'informatique ? Sans doute, mais avec quelques réserves dont nous reparlerons prochainement.

MICRO PUCE PRESENTE L'ATMOS 48K



«GARANTI 1 AN PIECES ET MAIN D'ŒUVRE»
«ENVOI SOUS 48 H SUIVANT STOCK»



Micro Puce T Revendeur 1983
Interrégional agréé par
ORIC FRANCE

ATMOS 48 K 2480 F

Caractéristiques : 64 K RAM, 16 K ROM
8 couleurs, son, disquettes compatibles ORI I,
320 K formate, double face, double densité.
Modification ORIC I ATMOS

BON DE COMMANDE ATMOS

à envoyer à Micro Puce, 15, chaussée de l'Hôtel de Ville
59650 Villeneuve - d'Ascq - Tél. (20) 47.18.57

Nom _____ Prénom _____
Adresse _____
Ville _____ C.P. _____
Tél. _____ Date _____

Signature : Paiement comptant à la commande par chèque
bancaire ou postal + 80 F de frais de port
 Contre remboursement + 80 F de frais de port
+ 30 F de frais de contre remboursement

A. Edition ASS DESA - B. Dessin (utilitaire d'assistance à la création de jeux) - C. Zorgon
Revenge - D. Xenon - E. Les aventures de LILLA et JACKY - F. STRIP 21 - G. Memo Strip
H. Morpion 3 D - I. Traitement de texte - J. Private copy

Qtité	Désignation	Prix T.T.C.	TOTAL									
	Atmos ensemble I, Pal et RVB + alimentation + manuel	2480 F										
	Atmos ens. II Péritel + alimentation + manuel + cordon. Péritel et son alimentation	2660 F										
	Atmos ens. III + alimentation + manuel + modulateur noir et blanc	2690 F										
	Atmos IV + alimentation + manuel + modulateur noir et blanc + cordon Péritel et son alimentation	2870 F										
	Disquette ORIC	2890 F*										
	Imprimante 4 couleurs câble inclus	1800 F										
	Kit ORIC 1 ATMOS	700 F										
LOGICIELS												
	références	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
	Prix unitaire T.T.C., type cassette	120	120	130	120	140	120	120	90	120	190	
	Prix unitaire T.T.C., type disquette	230	230			240	230	230	190	290		
	Quantité											

* Prix sous
toutes réserves





"L'esprit Sinclair" est en eux

L'EXPÉRIENCE, l'assistance, la technique et les prix Sinclair ont déjà permis à 2 millions de passionnés dans le monde de pratiquer l'informatique. C'est cela «l'esprit Sinclair».

Vous aussi, découvrez le ZX SPECTRUM et toute sa gamme de logiciels. Découvrez «l'esprit Sinclair». C'est incomparable.

Ci-dessous, les 9 programmes les plus connus, choisis parmi la vaste bibliothèque de logiciels du ZX SPECTRUM.

Jeux

1. Jumping Jack

Jack connaît un poème comique, mais il ne vous le récitera que si vous l'aidez à grimper les 20 niveaux de sa maison hostile. Un classique du genre.

2. Speed duel

Une course de voitures à 3 dimensions avec le choix de 3 circuits et paysage défilant. Accrochez-vous!

3. Androïde

Vous êtes perdus dans un labyrinthe et

4 méchants robots veulent vous détruire. Il va falloir courir.

Réflexion

4. Manager

Ce logiciel vous met au pied de l'échelle : il faut faire vivre votre entreprise, coûte que coûte. Tableaux, bilans, exercices trimestriels : à vous de réussir ou de déposer le bilan.

5. Simulateur de vol Cobalt

Pilotez un chasseur Cobalt en direct.

Avec tous les instruments sous votre contrôle, vous êtes le seul maître à bord. Impressionnant.

Education

6. Math

Apprenez les opérations élémentaires sur le terrain : en effectuant les calculs de rentrée dans l'atmosphère de votre vaisseau spatial.

Gestion

7. Directeur Financier

Un logiciel très performant pour traiter vos applications comptables, domestiques ou professionnelles. Avec analyse, virements et prélèvements, soldes, consultation de pages, vérification d'écritures, visualisation des entrées... un programme complet.

8. Gestion de fichiers

Permet de mémoriser jusqu'à 500 noms et leurs adresses. Un outil indispensable pour la mise à jour d'un fichier.

Utilitaires

9. Pascal 4 T

Une version quasiment complète du Pascal Standard tel qu'il a été conçu. Le compilateur produit directement un code objet, incorpore un éditeur puissant et permet la compilation d'un programme «source».

Exclusivités Sinclair

3 nouveaux périphériques enfin disponibles en France.

Microdrive ZX

Chaque microdrive utilise des bandes sans fin d'une capacité de 85 K octets et 8 microdrives peuvent être connectés au Spectrum.

Interface ZX 1

Elle permet, outre le raccordement des microdrives, de connecter un réseau de 64 Spectrum et la plupart des imprimantes.

Interface ZX 2

Elle lit en direct les cartouches ROM de jeux et permet le branchement des deux manettes de jeux.

Fiche technique du ZX SPECTRUM

Unité centrale

Microprocesseur Z 80 A, 3,25 MHz.

RAM 16 K ou 48 K.

ROM 16 K.

Clavier

40 touches avec répétition automatique et témoin sonore. Système d'entrée de toutes les fonctions par mots-clefs.

Affichage

31 x 24 caractères, majuscules ou minuscules. Haute définition graphique 256 x 192 (49 152 points adressables individuellement).

Générateur de caractères

ASCII étendu (matrice 8 x 8). 21 caractères programmables. Possibilité de redéfinition de l'ensemble des caractères.

Couleurs et sons

8 couleurs. Haut-parleur intégré 130 demitons (10 octaves). Amplification par prise micro.

Langages

Basic intégré, Pascal, Assembleur et Forth en option.

Interface magnétophone

Vitesse de transmission : 1500 bauds. Sauvegarde de pages mémoire et tableaux séparés. Fonctions VERIFY et MERGE.

Ecran

Raccordement sur prise antenne pour récepteur PAL ou prise PERITEL pour récepteur SECAM.

Nous sommes à votre disposition pour toute information au 359.72.50

Magasins d'exposition-vente :

Paris - 11 rue Lincoln 75008 (M° George V)

Lyon - 10 quai Tilsitt 69002 (M° Bellecour)

Marseille - 5 rue St-Saëns 13001 (M° Vieux-Port).

CRÉATEURS CONSEILS

Bon de commande

A retourner à Direco International
30, avenue de Messine, 75008 PARIS.

Oui, je désire recevoir par paquet poste : avec le manuel gratuit de programmation et le bon de garantie Direco International :

le Sinclair ZX SPECTRUM 16 K RAM

PAL pour 1490 F TTC

PERITEL pour 1850 F TTC

le Sinclair ZX SPECTRUM 48 K RAM

PAL pour 1965 F TTC

PERITEL pour 2325 F TTC

l'imprimante 32 colonnes pour 1190 F TTC

l'adaptation noir et blanc pour 190 F TTC.

les logiciels que j'aurai cochés d'une croix :

1. 95 F TTC

4. 140 F TTC

7. 125 F TTC

2. 75 F TTC

5. 95 F TTC

8. 115 F TTC

3. 75 F TTC

6. 54 F TTC

9. 260 F TTC

Je paie par CCP ou chèque bancaire établi à l'ordre de Direco International, joint au présent bon de commande (aucun chèque n'est encaissé avant l'expédition du matériel).

Nom _____

Prénom _____

Adresse _____

Code postal | | | | | Tël. _____

Signature (pour les moins de 18 ans, signature de l'un des parents).

Au cas où je ne serai pas entièrement satisfait, je suis libre de vous retourner mon ZX SPECTRUM dans les 15 jours. Vous me rembourserez alors entièrement.

sinclair

la micro-ordination

LM S3

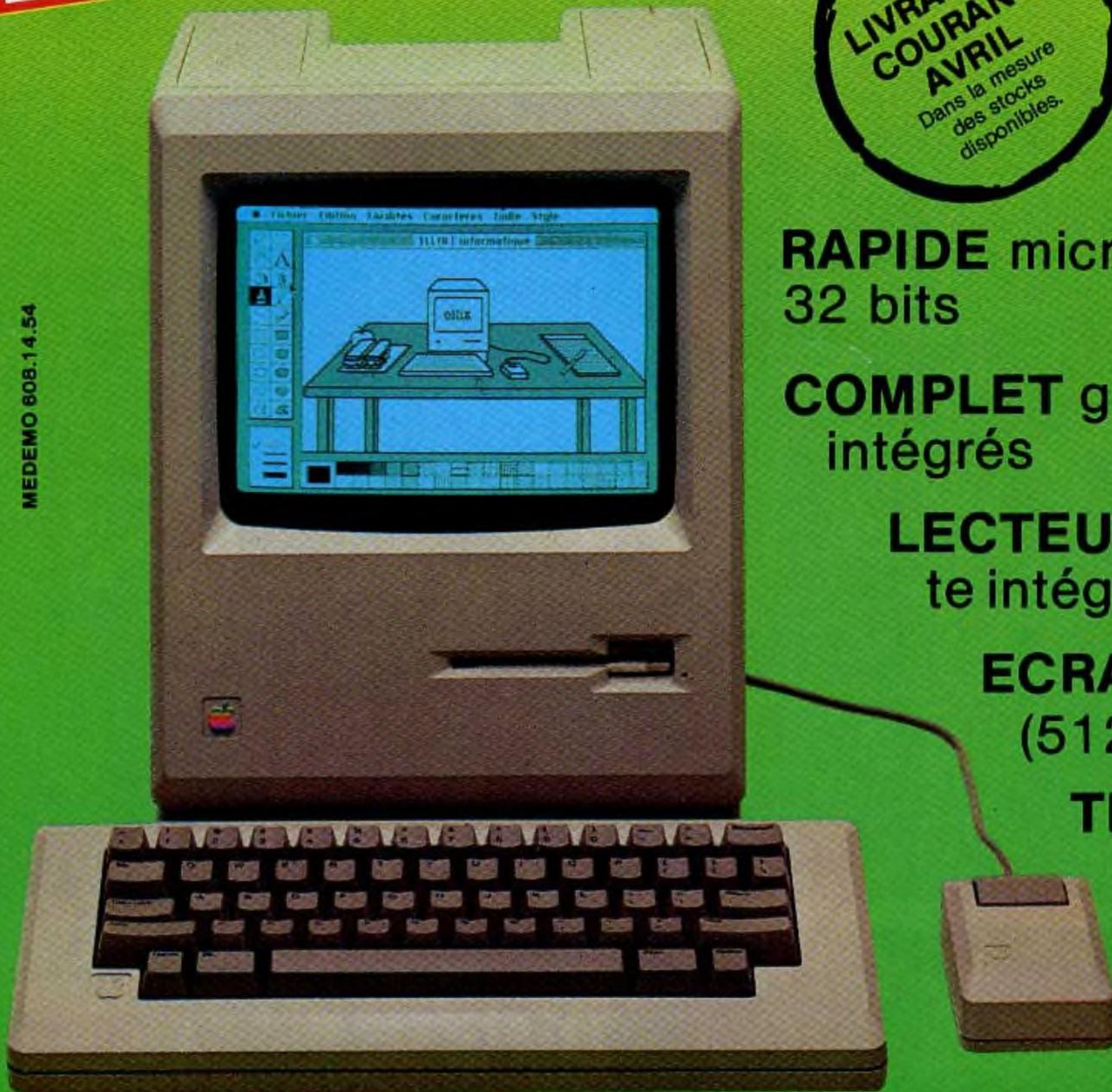


OFFREZ-VOUS MACINTOSH LE SURDOUË

**MÊME
EN PRIX**

**LIVRAISON
COURANT
AVRIL**
Dans la mesure
des stocks
disponibles.

MEDEMO 808.14.54



RAPIDE microprocesseurs
32 bits

COMPLET grâce à ses logiciels
intégrés

LECTEUR de micro-disquet-
te intégré de 400K Octets

ECRAN haute définition
(512 x 342 points)

TRANSPORTABLE

FACILE
d'utilisation grâce
à sa «Souris»

**Pour en savoir plus, MACINTOSH LE SURDOUË,
vous attend chez ELLIX INFORMATIQUE.**

Pour recevoir une documentation complète sur MACINTOSH
retournez ce bon à: **ELLIX INFORMATIQUE** 7, rue Michel-Chasles
75012 Paris - Tél.: 307.65.58 - Telex: 201746 F

M. _____ Fonction _____
Société _____ Adresse _____

Code Postal _____ Ville _____
Tél. _____ Poste _____



479

COMMENT COMPRENDRE LES MICROPROCESSEURS ET LEUR FONCTIONNEMENT.

EXECUTER "PAS A PAS"
UN PROGRAMME.
CONCEVOIR ET REALISER
VOS APPLICATIONS ?



Le **MICRO-PROFESSOR**™ structuré autour du Z-80^R vous familiarise avec les microprocesseurs.

Son mini-interpréteur « **BASIC** » est une excellente initiation à la micro-informatique.

Le **MPF-1**, matériel de formation, peut ensuite constituer l'unité centrale pour la réalisation d'applications courantes ou industrielles.

C.P.U. : MICROPROCESSEUR Z-80^R haute performance comportant un répertoire de base de 158 instructions.

COMPATIBILITE : Exécute les programmes écrits en langage machine Z-80, 8080, 8085.

RAM : 2 K octets, extension 4 K (en option).

ROM : 4 K octets "Moniteur" + Interpréteur BASIC

MONITEUR : Le MONITEUR gère le clavier et l'affichage, contrôle les commandes, facilite la mise au point des programmes ("pas à pas", "arrêt sur point de repère", calcul automatique des déplacements, etc.)

AFFICHAGE : 6 afficheurs L.E.D., taille 12,7 m/m

INTERFACE CASSETTE : Vitesse 165 bit/sec. pour le transfert avec recherche automatique de programme par son indicatif.

OPTION : extension CTC et PIO.

CLAVIERS : 36 touches (avec "bip" de contrôle) dont 19 touches fonctions. Accès à tous les registres.

CONNECTEURS : 2 connecteurs 40 points pour la sortie des bus du CPU ainsi que pour les circuits CTC et PIO Z-80.

MANUELS : 1 manuel technique du MPF-1. Listing et manuel avec applications(18)

Matériel livré complet, avec son alimentation, prêt à l'emploi.

"**MICROPROFESSOR**" est une marque déposée **MULTITECH**

Pour tous renseignements : Téléphone : 16 (4) 458.69.00



Z.M.C. 11 bis, rue du Colisée - 75008 PARIS

Veillez me faire parvenir :

- MPF - 1B au prix de 1.495 F T.T.C.
- MPF - 1 Plus au prix de 1.995 F T.T.C.
avec notices et alimentation - port compris.

Les modules supplémentaires :

- Imprimante B ou Plus - 1.095 F port compris
- Programmeur d'EPROM - B - 1.595 F port compris
- Programmeur d'EPROM - Plus - 1.795 F port compris
- Votre documentation détaillée.

NOM : _____

ADRESSE : _____

Ci-joint mon règlement (chèque bancaire ou C.C.P.)
Signature et date :



① le problème du jour

Quel langage pour apprendre? Aujourd'hui le PASCAL

Dans notre numéro 6, Xavier Grimaldi s'est fait l'apôtre du BASIC. Dans le numéro 7, Juliette Denizet nous a montré l'intérêt pédagogique de l'étude du LOGO. Ce mois-ci, nous donnons la parole à Renan Samurçay, chercheur au Centre d'Etudes des Processus Cognitifs et du langage EHESS-CNRS.

Avant d'aborder la question du choix de langage (s), il convient de préciser certains points relatifs à la nature et à la fonction de l'activité de programmation.

Tout d'abord, nous entendons par initiation à la programmation, l'apprentissage de la programmation : la construction et l'appropriation par des enseignants des connaissances (concepts et procédures) informatiques comme les instructions de traitement, les concepts de variable, structures de contrôle, de séquentialité, etc...

Cet aspect ne doit pas être confondu avec l'apprentissage par l'informatique : l'utilisation de l'outil informatique comme moyen d'enseignement des connaissances non-informatiques, par exemple, des connaissances en mathématique, physique, biologie, histoire, français, etc..

Si nous réservons ce dernier aspect à l'utilisation des didacticiels, jeux éducatifs et banques de données, il est clair que les activités engagées ne nécessitent pas, de la part de l'utilisateur, des connaissances préalables d'informatique.

Un deuxième point concerne la relation qui existe entre le choix d'un langage de programmation et les classes de problèmes qu'on veut résoudre. L'existence des différents types de langages n'est pas un hasard. L'évolution historique des langages de programmation montre que chaque type de langage apparaît comme une solu-

tion particulière à un problème informatique posé. Les langages comme BASIC, LSE, PASCAL, diffèrent des langages « applicatifs » (LOGO, LISP...) et « fonctionnels » (PROLOG...) du point de vue de leur mode d'organisation des données (variables) et des traitements qu'on peut faire sur ces variables. Soulignons également que dans cette classification, il faut réserver une place particulière à LOGO-TORTUE, langage de commande graphique. Pour prendre un exemple : il ne revient pas au même de programmer une « DROITE » en LOGO-TORTUE et en PASCAL-graphique. Le travail engagé par le programmeur, dans les deux cas, ne renvoie ni aux mêmes connaissances informatiques, ni à une même analyse de l'objet « DROITE ». Dans le cas de LOGO, la construction du programme suppose la connaissance de l'instruction AV (ancer d'un certain pas), où la linéarité de déplacement est contrôlée par le processeur et non pas par le programmeur. Par exemple :

AV 40

fait avancer le curseur de 40 pas de la « tortue » dans la direction de son orientation.

Tandis que dans le cas de PASCAL, c'est le programmeur qui doit prévoir le contrôle de la linéarité de déplacement du curseur comme une fonction de deux variables dans un système de coordonnées. Pour cela, il doit cons-

truire un programme qui contrôle la variation des valeurs de x et y dans l'instruction

goto x,y

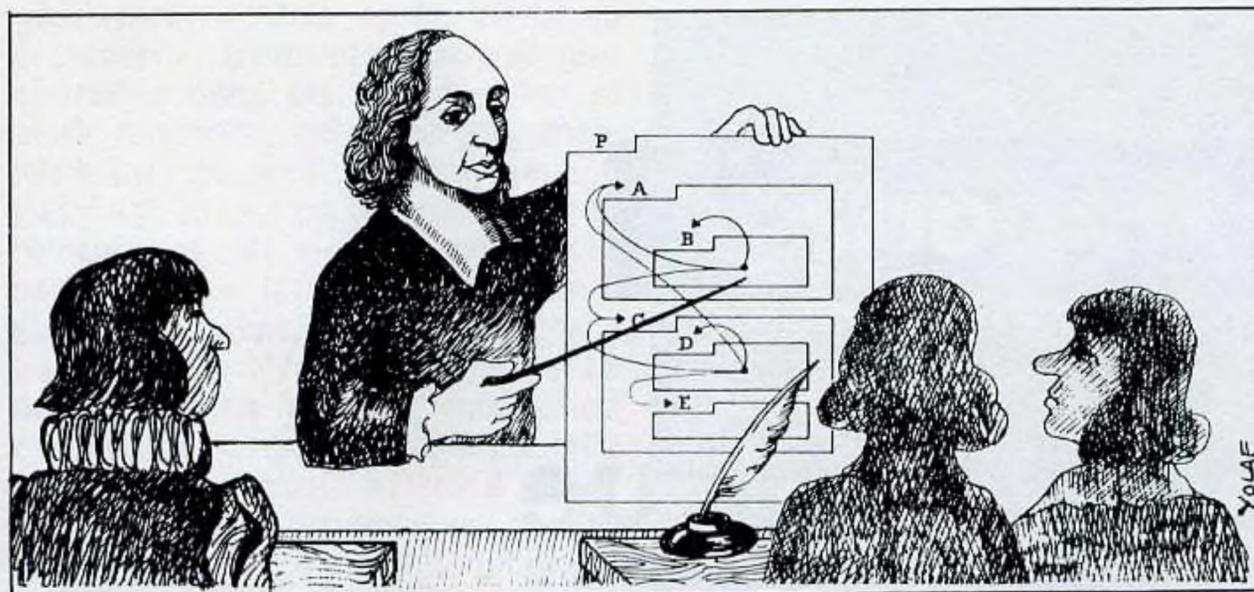
(l'instruction goto 45,17 par exemple, amène le curseur au point de l'écran défini par les valeurs indiquées).

Dans la première conception, la DROITE est définie comme le tracé d'un déplacement, tandis que dans la deuxième conception, elle est définie comme une succession de points.

Un troisième point concerne la relation qui existe entre les concepts informatiques et les langages de programmation. L'apprentissage de la programmation suppose l'acquisition de concepts informatiques certes, mais cette acquisition se fait à travers l'activité de programmation dans un langage particulier. Il n'est pas très juste d'affirmer que les concepts informatiques se forment indépendamment des langages de programmation et qu'ils peuvent être enseignés ainsi. Mais il est vrai que l'acquisition de ces concepts se pose pour tout langage ; pas nécessairement dans les mêmes termes. On peut ainsi voir dans chaque langage, une certaine « transposition » des connaissances informatiques. Pour revenir à la question initiale, on peut alors la reformuler de la manière suivante :

- A qui s'adresse l'apprentissage de la programmation ?
- Quelles connaissances et savoir-faire veut-on donner ?
- Pour résoudre quels types de problèmes ?

Les réponses ne sont pas faciles à apporter car elles ne peuvent s'appuyer que sur des résultats de recherches dans le domaine de la



didactique et l'acquisition des connaissances informatiques : identification et analyse des difficultés rencontrées par les élèves et les enseignants au cours de l'apprentissage de la programmation. Ce n'est qu'à partir des éléments ainsi obtenus, qu'on peut à la fois contribuer à la définition des objectifs et de la finalité de l'enseignement de la programmation (aussi bien dans l'enseignement obligatoire que dans la formation des adultes) et affirmer que tel ou tel langage est plus approprié pour l'objectif visé.

Dans la perspective développée ci-dessus, en s'appuyant sur les résultats d'une recherche récente (+), on peut apporter quelques éléments de réponse aux questions suivantes :

Quelles sont les caractéristiques intéressantes du langage PASCAL du point de vue de l'enseignement de la programmation ? En quoi la programmation en PASCAL permet-elle de créer des situations didactiques significatives pour l'acquisition de certains concepts fondamentaux, tels que ceux de variable et de boucle conditionnelle ?

Les éléments de réponse s'appuient sur l'analyse de l'activité de programmation et des concepts informatiques qui la sous-tendent ; ils peuvent se résumer en plusieurs points :

(1) La **solution** d'un problème de programmation n'est pas un résultat particulier mais un **programme** qui, lorsqu'il sera exécuté par un processeur, permet de produire un ensemble de résultats à partir d'un ensemble de données. PASCAL est un langage compilé. La programmation en PASCAL suppose que soient construites complètement toutes les actions du processeur qui sont nécessaires à la résolution du problème posé. Il n'y a pas d'exécution ligne par ligne. Bien qu'elle soit une source de difficultés pour le débutant, cette contrainte permet à l'élève de mieux comprendre et de se représenter la nature de la solution dans une situation de programmation.

(2) Un programme écrit en PASCAL est composé de deux parties : la partie **déclarative** (où on doit définir le **type** — la structure et l'ensemble des valeurs — de toutes les variables utilisées dans le programme) et la partie **procédurale** (où sont décrites les instructions nécessitées par la résolution du problème).

La déclaration des variables qui peut paraître comme une contrainte inutile, oblige le programmeur à analyser et à structurer les données du problème en fonction des traitements qui sont, à la fois possibles et nécessaires pour l'obtention des résultats. Cet aspect, qui ne joue pas un rôle très important dans le traitement des problèmes « triviaux », est essentiel pour aborder la question de structuration des données, nécessaire pour traiter des problèmes informatiques intéressants. Une des forces des langages récents, réside dans le fait qu'on peut traiter, non seulement des variables du type standard, mais également des types abstraits, comme les ensembles, les vecteurs, les matrices, etc..

(3) La programmation d'un calcul répétitif organisé dans une boucle, est sans doute la plus importante des activités de la programmation informatique. Les deux concepts, variable et boucle conditionnelle, trouvent leur pleine signification dans cette activité. Le langage PASCAL ne prévoit pas l'utilisation de l'instruction GO TO dans la construction des structures de boucle. Cette contrainte est largement compensée par l'existence de trois formes de boucles différentes. Ce sont les boucles à **POUR** », « **REPETE... JUSQU'A CE QUE** » et « **TANT QUE FAIRE** ». Chaque structure est significative d'une classe de problèmes : elle constitue une stratégie plus appropriée pour résoudre un problème.

Par exemple, le fait de connaître ou non, a priori, le nombre de répétitions, renvoie à deux stratégies de boucles différentes :

- soit ce nombre est connu et ne dépend pas des variables qui sont cal-

culées à l'intérieur de la répétition, comme dans le problème du calcul de la moyenne de 50 nombres entiers : le problème peut être aisément résolu en utilisant la boucle « **POUR** ».

- soit ce nombre n'est pas connu d'avance et l'arrêt de la répétition dépend d'une valeur calculée à l'intérieur de la boucle : deux cas peuvent se présenter selon les caractéristiques du problème à résoudre :

- le traitement qu'on fait dans la boucle est indépendant de la nature des données qui y entrent, comme dans le calcul du nombre de caractères lus dans un texte entré au clavier : on compte tous les caractères, quelle que soit leur valeur (sauf celui qui indique la fin du texte). Le problème peut alors être résolu en utilisant la boucle « **REPETE... JUSQU'A CE QUE** ».

- le traitement qu'on fait dans la boucle ne doit s'appliquer qu'aux données qui sont conformes à un certain critère comme dans le calcul du nombre d'occurrences d'une lettre particulière dans un texte : par exemple, on ne comptera le signe que si le caractère lu est un « **K** ». La structure de boucle appropriée pour ce problème est « **TANT QUE...FAIRE** ».

En utilisant les propriétés du langage PASCAL qu'on vient d'évoquer, on peut construire des situations-problèmes significatives dans lesquelles l'élève est amené à analyser de près les relations qui existent entre les caractéristiques des problèmes à résoudre, et les traitements informatiques à mettre en œuvre. Ce sont ces situations qui lui permettront de construire, plus facilement, la signification des concepts dont l'acquisition est visée. Par ailleurs, ce sont également ces situations qui permettent d'identifier et d'analyser les difficultés rencontrées par l'élève au cours de l'apprentissage. Par exemple, nos résultats de recherche (voir le rapport cité plus haut) montrent que la boucle « **TANT QUE** » est plus difficile à conceptualiser que les deux autres. Cela tient au fait qu'elle fait appel à des opérations de pensée plus complexes et inhabituelles pour l'élève.

Le PASCAL est considéré trop souvent comme un langage difficile pour l'initiation à la programmation : il ne permet pas de « **bricoler** » certes, mais oblige à « **programmer** ».

(+) réalisée par l'équipe composée de Y. ferrand, C. LANDRE, J.M. LAUBIN, J.C. DESPLAND, J. ROGALSKI, A. ROUCHIER, R. SAMURÇAY, G. SARFATI, G. VERGNAUD. Le rapport de recherche intitulé « **Concepts informatiques et programmation : une première analyse en classe de seconde des lycées** » est disponible à l'IREM — Université d'Orléans.

L'informatique dans un lycée bilingue

Quel est l'état réel de l'enseignement de l'informatique dans les lycées et collèges de France ? Au-delà des discours pleins de bonnes intentions et des réclamations de professeurs qui se plaignent du manque de moyens des parents d'élèves, qui signalent que des ordinateurs ruineux sont laissés à l'abandon dans les lycées.

Qu'en est-il réellement ? Pour le savoir, le mieux est d'aller enquêter sur place :

Nous commençons notre série de reportages dans un lycée privé : l'Ecole Active Bilingue de la rue de Berry... pour la simple raison que ce lycée a ouvert ses portes spontanément.

Nous aimerions que d'autres chefs d'établissements d'enseignement (publics ou privés) nous exposent aussi ouvertement leurs objectifs et leurs moyens. Précisons que dans cette tribune nous ne ferons de reportage que sur les lycées et collèges d'enseignement général : il est hors de question que Led Micro se «comportette» (pour le moment !) dans la grande «industrie» de l'enseignement de l'informatique. Ce sujet sera abordé ultérieurement.

Voici le reportage réalisé à l'Ecole Active Bilingue par Pierre-Yves M., un élève de Terminale de cette école. L'Ecole Active Bilingue est située au 24 bis, rue de Berry, à Paris, dans le 8^e arrondissement. C'est un lycée privé, sous contrat d'association avec l'Etat.

A la rentrée 1982, l'école achète trois ordinateurs, des Apple II. Une introduction progressive de l'outil informatique est décidée, la Direction recrute un ingénieur et lui confie une heure (obligatoire) d'enseignement du Basic en Première S. L'objectif est de familiariser élèves et professeurs à l'utilisation de l'ordinateur, afin de réussir une implantation, à court terme, de l'enseignement assisté par ordinateur : une modernisation de l'enseignement et une ouverture aux filières du futur.

A la rentrée 1983, le parc est de cinq machines, et l'enseignement du Basic est étendu à toutes les classes de Seconde et de Première. D'autre part, innovation et expérience pédagogique intéressante, dix places sont offertes à l'ensemble des élèves (de Seconde, Première, Terminale) pour un cours facultatif de Pascal. L'ingénieur n'ayant pu continuer ses cours, l'école recrute un jeune professeur autodidacte. Je l'ai donc rencontré, ainsi qu'un certain nombre d'élèves et de professeurs. Dialogue avec le professeur d'informatique :

Led Micro : « Qu'enseignez-vous ?

Le professeur : Uniquement le Basic.

L.M. : Pourquoi le Basic ?

P. : Pour la bonne raison que c'est ce qui a été commencé par mon prédécesseur, mais j'envisage

d'introduire le Logo l'année prochaine.

L.M. : En dehors du langage, traitez-vous de la culture informatique (histoire, environnement, utilisations de l'informatique...).

P. : Pas trop...

L.M. : Quelle est votre méthode pédagogique ?

P. : L'informatique n'est intéressante qu'en tant que création personnelle. Afin de privilégier l'application pratique, mes exposés théoriques sont donc toujours très courts. Mon idée est que les élèves puissent se servir, dans l'heure, des programmes qu'ils créent.

L.M. : Quel est votre objectif ?

P. : Rendre les élèves capables de programmer des résolutions de problèmes pratiques sur le micro-ordinateur familial.

L.M. : Combien y-a-t-il d'élèves par ordinateur ?

P. : Deux à trois.

L.M. : Et l'absentéisme ?

P. : Régulièrement deux ou trois (sur quinze élèves).

L.M. : Quelle est l'ambiance de la classe ?

P. : Le cours est très animé, les étudiants sont assez intéressés mais très impatients d'obtenir des résultats. Cette impatience est parfois négative, ils n'écoutent pas, avec l'attention nécessaire, le cours théorique.

L.M. : Combien d'entre eux possèdent une machine ?

P. : Environ 20 %.

L.M. : Les filles sont-elles aussi intéressées que les garçons ?

P. : Oui tout à fait. On ne peut

généraliser.» Mais après l'avis du professeur d'informatique, il faut connaître celui des élèves. J'en ai alors rencontré quelques-uns, mais leurs avis ne sont pas homogènes : j'ai vu des passionnés, des réfractaires, et des « J'aime bien sans plus... » (eux-mêmes se sont surnommés ainsi).

La culture informatique des passionnés ne provient pas, c'est certain, des cours donnés à l'école : ils m'ont tous affirmé être propriétaires d'ordinateurs depuis deux à trois ans. Il y a donc un grand décalage entre eux et le reste des élèves. Ils demandent à apprendre un autre langage que le Basic (ces élèves assistent généralement, au cours de Pascal). Ils font partie de clubs de « fans » et ont déjà réalisé plusieurs logiciels. Enfin, ils seront les « informaticiens de demain » : ils veulent faire de l'informatique leur métier et envisagent, après leur Bac C, une carrière d'ingénieur ou de chercheur.

Mais, il ne s'agit que d'une minorité. Il en existe une autre, celle composée de réfractaires. Si leurs réponses à mes questions se révèlent être exactement l'opposé de celles des passionnés, elles ne sont pas moins pertinentes :

Led Micro : « Allez-vous au cours d'informatique ? »

Elèves : Non.

L.M. : Pourquoi ?

E. : L'ordinateur est une machine froide, rébarbative et individualiste. C'est une matérialisation du manque de communication dans la société. Tout ceci rend le cours égocentriste, inutile et difficile. De plus, le temps mis et l'effort à fournir pour écrire le programme sont disproportionnés par rapport au maigre résultat obtenu.

L.M. : Avez-vous un ordinateur personnel ?

E. : Non ! Je ne me suis jamais intéressé aux petits jeux et il ne me semble pas indispensable de mettre 10 000 francs dans un truc qui ne servirait qu'à calculer mes impôts.

L.M. : Et pour le futur ?

E. : Je trouverai bien un boulot qui nécessitera « du papier et un stylo ». Comme les passionnés, ces virulents réfractaires sont une minorité. Ils sont les deux ou trois qui ne vont jamais aux cours.

Il faut maintenant passer au dernier



groupe largement majoritaire, constitué de « mitigés » :

Led Micro : « Allez-vous à tous les cours ? »

Elèves : Oui.

L.M. : Est-ce un cours comme les autres ?

E. : Non, c'est un cours où l'on ne s'ennuie pas, et qui est plus détendu que les autres puisqu'il n'y a ni notes, ni obligation de travail.

L.M. : L'informatique est-elle difficile ?

E. : Non, par trop.

L.M. : Avant de commencer à suivre les cours qu'en saviez-vous ?

E. : Pas grand chose, à part avoir entendu des phrases comme « l'outil du futur »...

L.M. : Et maintenant ?

E. : C'est un passe-temps, un jeu autorisé...

L.M. : Avez-vous envie d'acheter un ordinateur ?

E. : Oui, il nous permettrait de continuer à jouer et peut-être aussi de travailler et de l'utiliser pour la résolution de problèmes pratiques.

L.M. : Avez-vous déjà entendu parler d'« intelligence artificielle » ?

E. : Jamais.

L.M. : Envisagez-vous un futur ?

E. : Pas pour ma carrière personnelle, mais je pense qu'il sera nécessaire à tous, dans l'avenir, d'apprendre à programmer.

L.M. : J.-J. Servan-Schreiber a dit : « Les enfants doivent apprendre à parler le langage informatique comme ils doivent apprendre à parler l'anglais ». Qu'en pensez-vous ?

E. : A long terme, oui, ce type a raison. »

Au-delà de leur intérêt encore timide, ces élèves semblent être conscients de l'importance croissante de l'informatique.

L'enquête que j'ai menée aboutit donc à la conclusion que l'ensemble des élèves reste assez hétérogène. Pourtant, je crois qu'il ne faut pas trop tenir compte des déclarations des passionnés et des réfractaires ; en effet, ils sont largement minoritaires.

Après avoir étudié l'avis des élèves, il est utile de connaître celui des professeurs sur le but fixé : l'enseignement assisté par ordinateur.

Mais, alors, une question est indispensable : quel rôle aura exactement l'ordinateur ? Certains voient dans l'EAO une aide, un supplément au cours traditionnel ; tandis que d'autres pensent que l'enseignement en sera entièrement modifié, c'est-à-dire qu'il se fera exclusivement par ordinateur. Il est important de notifier que ces derniers s'opposent, généralement, à cette nouvelle forme d'enseignement.

J'ai donc posé un certain nombre de questions à l'ensemble des enseignants sur les modifications qu'entraînerait l'EAO dans leur pédagogie et dans leur métier. En fonction de leurs opinions sur la portée de l'EAO (aide ou enseignement lui-même), les réponses se sont révélées être, parfois, complètement opposées ! Il m'a donc été indispensable de séparer ces réponses en deux parties : dans la première, celles provenant des professeurs voyant

dans l'EAO un complément d'études, et dans la seconde, les réponses des autres enseignants y voyant l'enseignement lui-même :

Led Micro : « Croyez-vous que, dans le futur, l'ordinateur sera une aide à l'enseignement traditionnel ou qu'il dispensera l'ensemble des cours ? »

Professeurs : Bien entendu, les ordinateurs ne seront qu'une aide, un supplément à nos cours. On aboutirait, sinon, à une disparition des professeurs...

L.M. : L'EAO va-t-il modifier votre pédagogie ?

P. : Oui, elle sera moins directive, plus mutuelle. Nous ne serons plus les seuls à enseigner, car nous aurons l'appui d'une machine.

L.M. : Qu'advient-il de vos rapports avec les élèves ?

P. : Nous serons plus proches d'eux. Ils ne seront plus noyés dans le groupe de la classe, ils pourront être aidés individuellement.

L.M. : Ne pensez-vous pas que l'introduction de l'ordinateur à l'école amènera une disparition de la langue orale, des exposés ?

P. : Non, le système de notes du cours traditionnel est tout autant individualiste. Le contact austère d'une machine rendra nécessaire la communication : comparaisons, entraides avec d'autres élèves... Finalement, l'ordinateur permettra un développement des commentaires oraux.

L.M. : Passerez-vous tous les cours sur disquettes ? Même le contenu ?

P. : Non, surtout pas le contenu : il serait aberrant de faire défiler des suites de leçons sur des écrans devant les élèves ! En effet, ils n'ont aucun moyen de retenir quoi que ce soit. Les disquettes contiendront des bibliographies, des connaissances de base et des méthodes de recherche. Pour des matières telles que l'économie ou la géographie, il s'agirait d'une application pratique du cours : construction de cartes, de graphiques...

L.M. : Ferez-vous vous-mêmes ces disquettes ou confierez-vous cette tâche aux éditeurs ?

P. : Dans la mesure de nos moyens...

L.M. : Les capacités des ordinateurs ne vont-elles pas permettre des contacts, des liaisons entre les différents sujets enseignés ?

P. : Bien sûr, et c'est une des qualités principales de l'EAO. Les liaisons entre matières sont indispensables, car elles donnent une meilleure com-

préhension de la totalité. L'EAO permettra donc une multi-disciplinarité bénéfique à tous.

L.M. : Comment se construira, alors, la scolarité ? L'EAO n'aboutira-t-elle pas, par exemple, à une suppression des examens ?

P. : Bien sûr que non, les examens existeront toujours, mais sous une forme différente. Enfin, la scolarité n'en sera pas trop modifiée : l'EAO est dans l'évolution logique de notre système d'éducation ! »

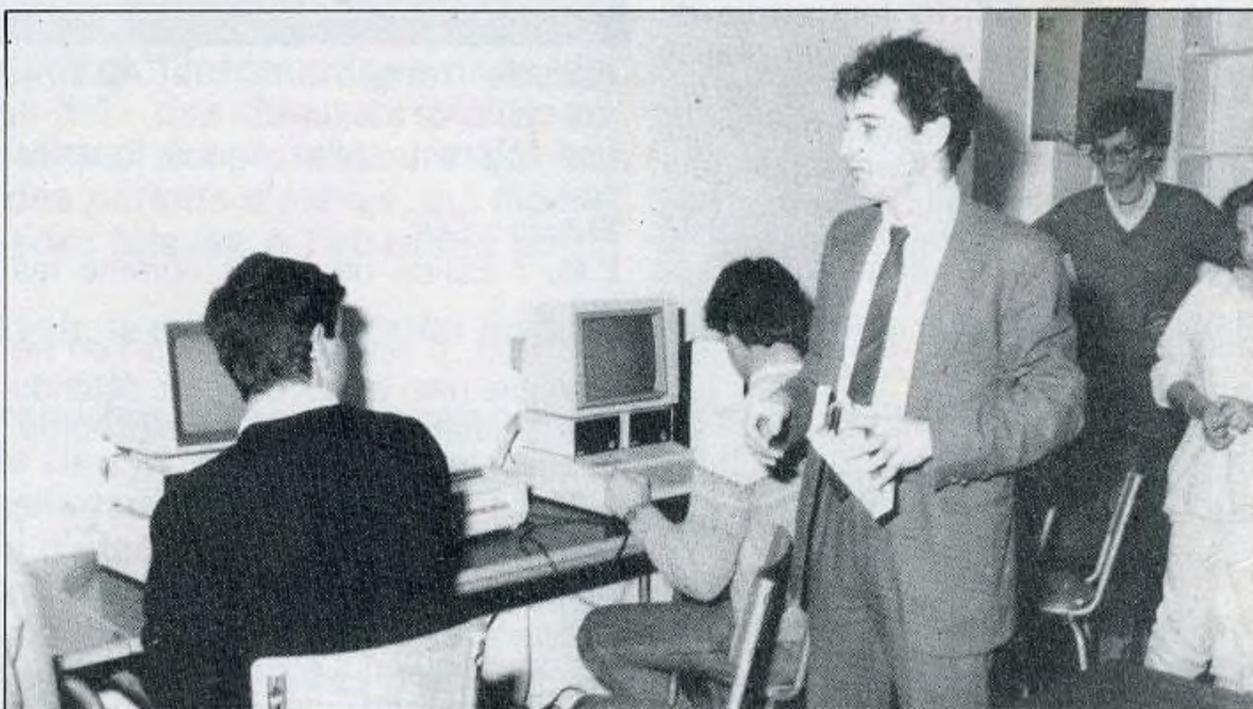
Vous le voyez, cette interview est positive : ces professeurs semblent assez favorables à l'EAO comme supplément. Mais il est une autre catégorie d'enseignants, ceux qui voient dans l'EAO une disparition du

professeurs se réduiront à l'explication de détails techniques...

L.M. : Cela conduirait donc à une disparition des professeurs...

P. : Finalement oui, et c'est la raison de notre opposition à cette forme future d'enseignement : nous serons de simples animateurs ! On ne pourra donc plus parler ni de pédagogie des professeurs, ni de la spécificité de leurs matières... »

Ces professeurs ne constituent qu'une minorité, mais il est nécessaire de tenir compte de leurs discours. En effet, la question qu'ils soulèvent (le rôle exact de l'ordinateur dans l'enseignement) est loin d'être résolue ! Les divergences d'opinions



corps professoral. Voici leurs principales réponses.

Led Micro : « Croyez-vous que, dans le futur, l'enseignement entier sera dispensé par ordinateur ? »

P. : Bien sûr, pourquoi voulez-vous que l'évolution s'interrompe ? Actuellement, on met plus de 200 heures pour élaborer un cours sur ordinateur d'une heure ! Mais demain, les temps de préparation des programmes seront beaucoup plus courts...

De plus, les cours dispensés par ordinateur se révéleront être beaucoup plus économiques que les cours traditionnels. Il est évident que tout cela aboutira à un enseignement complet assisté par ordinateur.

L.M. : Ne pensez-vous pas que l'introduction de l'ordinateur amènera une disparition de la langue orale, des exposés ?

P. : Hélas, par paresse, oui ! Les élèves s'habitueront à taper sur leurs touches sans plus se soucier du voisinage. Et leurs rapports avec les

du corps professoral de l'Ecole Active Bilingue le prouvent...

Après avoir vu la direction, des élèves, quelques professeurs dont celui d'informatique, nous pouvons conclure que l'introduction de l'informatique à l'Ecole Active Bilingue s'avère assez positive. En effet, tous sont conscients de l'importance croissante de l'informatique... Pourtant, nous aurions pu espérer d'autres opinions, ou questions, relatives à l'E.A.O., telles le statut futur des élèves, ou même celui de la machine... Mais l'Ecole Active Bilingue est un lieu privilégié : les élèves sont nombreux à avoir un ordinateur personnel et l'introduction de l'informatique est facilitée par de nombreux crédits des administrations (même si leurs principales motivations sont des considérations de prestige).

Par opposition à ces écoles privées, qu'en est-il exactement pour les lycées publics ? Donc, à suivre...

Pierre-Yves M.

③ nos élèves nous jugent

Quand les pharmaciens apprennent l'informatique

Nous avons reçu la lettre suivante :

J'ai trouvé dans « L.M. » n° 6, page 42, une défense du Basic. Ma petite expérience de l'informatique pourra apporter de l'eau au moulin de Monsieur Grimaldi. Etudiant en pharmacie, j'ai suivi en 5ème année (industrie) un enseignement de 40 heures en informatique. Comme semble-t-il une fraction non négligeable du corps enseignant français, notre professeur ne voulait pas entendre parler du Basic, ce langage d'amateurs. Nous avons donc eu un cours sur le FORTRAN, avec une approche du GAP et du COBOL. Nous étions sept étudiants. Le seul à avoir bien compris le cours pratiquait depuis plusieurs années... le Basic. Pour les autres, plongée profonde dès le début. Ça a commencé à s'améliorer pour moi, après l'achat d'un (bon) livre sur la question, et avec pas mal de soirées passées sur le problème. Mais je dois être le seul (avec le spécialiste du groupe) à n'avoir pas décroché complètement d'un bout à l'autre. Bref, à l'examen, nous étions, en gros, capables de reproduire le schéma d'une carte perforée (système d'entrée d'ailleurs très employé de nos jours comme vous savez). Evidemment, nous n'avions pas le moindre appareil à notre disposition. Nous avons quand même eu le droit de voir (pas toucher !) l'engin de la fac de Sciences, modeste bécane qui doit occuper une salle d'environ 50 m². Bravo pour l'initiation. Résultat : un étudiant convaincu dès le début, un à demi nauséux, et cinq autres, dégoûtés pour un bon bout de temps. Tout ça pour un langage qui ne servira guère qu'à une

petite fraction de ceux qui feront de la recherche scientifique. Autant dire, personne.

Je dois encore préciser que notre équipe était exceptionnellement bonne : ce devait être la première fois en 3 ou 4 ans de cet enseignement, que quelqu'un y comprenait quelque chose (généralement, quand on nage dans un tel brouillard, on va se renseigner chez « ceux qui sont passés avant » ; ici, inutile. Même mélasse chez tout le monde).

Maintenant, trois ans plus tard, je me mets au Basic. Oh, surprise ! C'est simple. Alléluia. En attendant de pouvoir m'acheter (à crédit) un mini-micro-ordinateur nain, je peux me faire la main sur l'engin d'un copain. Quand je serai assez grand, je pourrai même m'attaquer à des programmes dont je verrai l'intérêt (essayez donc de faire un casse-brique en Cobol...). Il me vient même des envies de me remettre au Fortran. Moralité : il vaut mieux donner envie aux gens de faire simple, que les dégoûter de faire compliqué. Mais c'est un avis personnel et qui ne semble pas partagé par tout le monde.

Autre remarque perfide : je ne vois pas bien l'intérêt d'apprendre à des ignares dans mon genre, les subtilités d'un langage de masochistes, étant donné que nos employeurs ne nous demanderont jamais de faire rentrer dans un coin de mémoire, le mode de résolution de l'équation de Schödinger. Si on sait se servir à peu près intelligemment d'un clavier, ça ne sera déjà pas si mal (évidemment, pas de trace de clavier dans mon cours. Et je ne parle pas des autres modes d'entrée).

Toutefois, apprendre facilement

l'informatique, ne veut pas dire apprendre n'importe comment. C'est pourquoi je ne peux qu'applaudir à votre rigueur. Bravo aussi pour l'introduction à l'électronique digitale. Je n'en ai que de très rudimentaires notions, rescapées je ne sais comment d'une éphémère passion pour l'électronique (10 ans déjà !). Eh bien, avec un bon stylo, pas mal de papier et un peu de patience, je parviens à déchiffrer le cours du n° 6 de « L.M. ». Ce n'est pas toujours facile, mais jamais ennuyeux. Et après tout, c'est peut-être ça l'essentiel. Un bon point aussi pour les articles sur les applications de l'informatique dans ce beau monde qui est le nôtre. C'est sympathique d'apprendre une technique, mais encore faut-il savoir à quoi ça sert. Même chose pour les produits nouveaux.

Une chose quand même : j'apprécierais davantage d'exercices, avec peut-être certains plus difficiles (c'est quand « ça coince » que ça devient vraiment intéressant). Mais c'est l'opinion de quelqu'un qui a du temps à perdre.

Voilà ! J'ai été très bavard, mais je crois que mon problème concerne beaucoup de monde.

Avec mes félicitations et un maximum d'encouragements.

Merci à ce lecteur qui, dans une seule lettre nous fait une synthèse de ce qui nous a été dit par beaucoup d'entre vous.

Une remarque cependant : cette aventure se passait il y a trois ans : il ne faut donc pas jeter la pierre à cette université qui était en avance sur beaucoup d'autres.

Une question : qu'en est-il aujourd'hui ?

④ l'actualité de M à Z



M COMME MONITEUR

Vous souvenez-vous du temps où un moniteur ne pouvait être que de ski ou d'auto-école ? où l'on ne pouvait que « prendre » le périphérique (au singulier). Voilà de quoi s'en donner à cœur, durant les exercices de vocabulaire, en classe. Moniteur, périphériques, micro, PC, mémoire, clavier, puce, circuit, disque, éditeur...

N COMME NIVEAUX DE CONNAISSANCES OU NIVAT

Les rapports se succèdent, ils font grand bruit pendant un temps, puis passent. Après on les cite, mais on cite toujours la même idée, ou la même anecdote. Il me semble important et opportun de rappeler les quatre niveaux de connaissance en informatique définis et préconisés par Maurice Nivat. Niveaux qui devraient appartenir au bagage de tous les diplômés. Niveau de **base** pour les BAC + 2, niveau utilisateur intensif (BAC + 4), niveau ingénieur informaticien, niveau formation par la recherche. Quelles seraient les exigences du niveau de base ? Les voici :

— Organisation de l'univers informatique : types de matériel, notions d'architecture, rôle du logiciel.

— Notions de système d'informations et d'accès à un tel système.

— Introduction à un environnement de programmation : systèmes d'exploitation, systèmes de fichiers, éditeurs, traitement de texte, utilitaires...

— Programmation élémentaire : introduction aux structures de données et au typage des objets informatiques. Introduction aux structures algorithmiques fondamentales.

Approche procédurale et décomposition d'un problème en sous-problèmes.

— Etude et implémentation de certains des algorithmes les plus classiques (tris, recherche en table...).

— Présentation d'un ou de plusieurs langages commerciaux les plus répandus.

— Introduction aux problèmes d'organisation du travail liés à l'usage de l'informatique.

N COMME NUMERO SPECIAL

A ne pas manquer le numéro spécial EAO de la revue Education Permanente (déc. 83). Trois grandes parties :

— l'EAO son sens, son objet, son coût.

— l'EAO, affaire d'informatique ou de pédagogie.

— l'EAO : quelques applications.

Université de Paris Dauphine - Place de Lattre-de-Tassigny - 75775 Paris cedex 16 - 70 F.

O COMME ORDINOBUS

La dernière expérience (connue) de Bus informatique est celle de la Fondation 93 en collaboration avec le Musée de la Villette. Superbe réalisation d'une ingéniosité remarquable à la disposition des écoles, des marchés, des maisons de jeunes, d'abord de la Seine-Saint-Denis, puis de la Région Parisienne, puis de la France. Renseignements : Fondation 93. 505 rue du Général Gallieni. 93100 Montreuil - (1) 858.91.38.

P COMME PIGE

signifie Programmes Informatiques de Génération d'Enseignement. C'est un **langage-auteur** extrêmement performant facile d'emploi, riche d'utilisations simples avec une très bonne **capacité d'analyse** des réponses aux **question ouvertes**.

Il est adaptable sur toute machine ayant 64 K de mémoire centrale et disposant de l'interpréteur et du compilateur Basic Microsoft, avec les DOS les plus courants CP/M, MS-DOS, Prologue...

Pour tous renseignements : G. Verrier ou J.-M. Thibaut, CUUEP, bât. 4, Cité Scientifique, 59655 Villeneuve-d'Ascq.

Q COMME Q.I.

Question qui m'a traversé la tête après avoir lu la « Juliette a-t-elle un grand Cui » de Hélène Ray-Collet. Point virgule.

Quand les tests, en tout genre, que nous avons passés ou passerons, seront dépouillés automatiquement et non par un psychologue, y aura-t-il moins d'interprétation erronées ou sujettes à caution ?

R COMME REÇU

Reçu une lettre de Juliette Denizet me signalant que le numéro de février de « Votre Ordinateur » propose, coïncidence amusante, dans ses « fiches-programmes », un programme intitulé « Missionnaires et Cannibales ». Il s'agit du même problème que celui dont elle parlait dans le n° 7. Le programme est écrit en Basic. Il affiche le numéro de la berge et le nombre de personnes sur les berges, vous demande qui doit prendre le bateau, puis fait apparaître un nouvel état. C'est à vous de donner les bons ordres jusqu'à ce que vous voyez s'afficher « vous avez perdu » (un missionnaire a subi un mauvais sort) ou « vous avez gagné ». C'est donc bien le même problème, mais les buts de l'exercice posé à son sujet sont bien différents.

S COMME STAGES

Des **stages** pour les **formateurs**, animateurs, éducateurs pendant les **vacances** :

— première semaine de juillet et première semaine de septembre à Paris et en province. Grepacific, 51 bd des Batignolles, 75008 Paris.

— du 5 au 13 juillet à Cajarc (Lot), Maison de la Communication, B.P. 5, 46160 Cajarc. Approche Logo, dans les deux cas.

S COMME SOFITEL

Lieu du troisième congrès de l'E.A.O. les 17, 18, 16 avril 1984. Ce sera une exposition, un marché de didacticiels, un colloque. Renseignements : Journal de la Formation Continue et de l'EAO, 2 rue d'Amsterdam, 75009 Paris - (1) 764.07.57.

T COMME TELETRAVAIL

Un espoir pour certains, mais une angoisse pour d'autres. Pour ceux qui sont terrorisés à l'idée que la télé-

matique attachera l'autre (ou lui-même) entre ses quatre murs, sans raison professionnelle de sortir, une idée. Créer des « immeubles de travail » pour les gens d'un même quartier. Une façon d'éviter à la fois les nuisances des longs déplacements et les nuisances de ces nouvelles façons de travailler sans sortir ni voir personne. Je l'ai trouvé dans un article intitulé « Palefreniers et Mécaniciens » de Raymond Moch et Jean-Christophe Moch dans le numéro « L'informatique dans la Société Moderne » de la revue Paradoxes du printemps 1983.

UN FORUM ET UN COLLOQUE

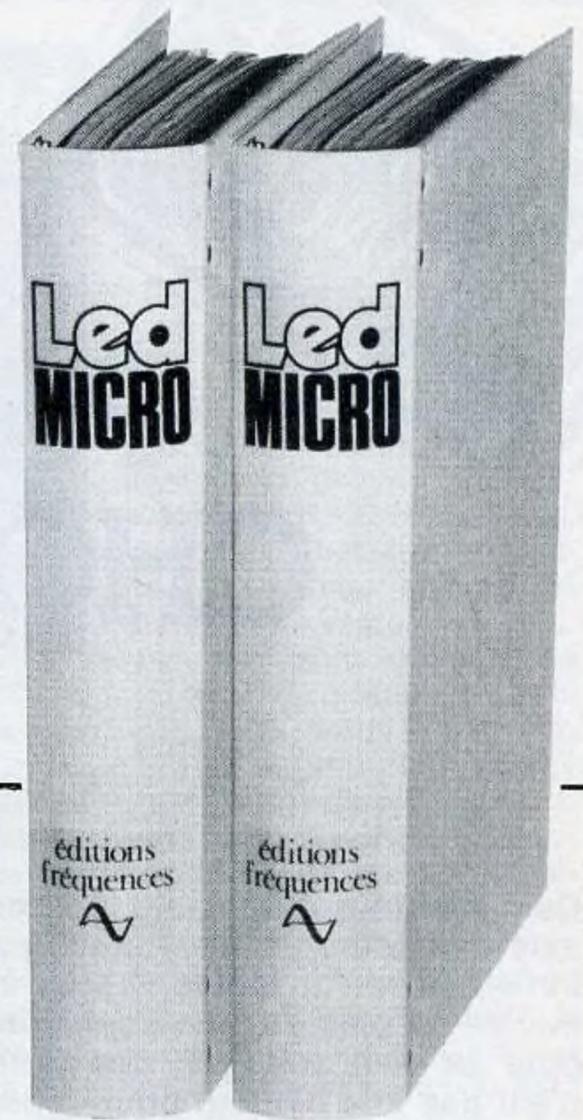
Le premier colloque scientifique francophone sur l'Enseignement Assisté par Ordinateur aura lieu les 4 et 5 septembre 1984. Il est organisé par l'Agence de l'Informatique avec le concours de l'AFCEC, l'Association pour la Recherche Cognitive (ARC) et les associations pour le développement économique de Lyon et de la région Rhône-Alpes. Il se tiendra à l'Ecole Supérieure de Commerce de Lyon.

Les **thèmes** seront : les **aspects pédagogiques** de l'EAO, l'**architecture** des systèmes et les **outils logiciels** (langages-auteurs, systèmes experts, parole et images, nouveaux outils...) la **méthodologie de conception de didacticiels**, la **présentation d'évaluations d'expériences** d'E.A.O... (liste non limitative).

Parallèlement et au même endroit se tiendra un **forum**, les 3, 4 et 5 septembre. Ce forum comprendra une **journée de formation générale** (le 3 septembre)*, des **ateliers** de démonstration et discussion de didacticiels (les 4 et 5 septembre) et une **exposition** pendant les trois jours.

Secrétariat d'Organisation du Colloque : Eliane Thuly, Agence de l'Informatique, Tour Fiat, Cedex 16, 92084 Paris La Défense - (1) 796.43.21.
Secrétariat d'Organisation du Forum, ADIRA, 1 rue Gorge-de-Loup, 69009 Lyon - (7) 883.16.98.

* (Mise en œuvre d'un système EAO, outils graphiques appliqués à l'EAO, simulation en EAO, Videotex interactif appliqué à l'EAO, Logo).



habilitez votre collection LedMICRO

avec une superbe
reliure toilée jaune

Prix : l'unité **35 F**
prise à nos bureaux.
Envoi par poste recommandé
+ 14,70 F soit **49,70 F**
Venez chercher votre (vos)
exemplaires, ou envoyez
ce bon de commande,
accompagné de votre
règlement à :
EDITIONS FREQUENCES
1, boulevard Ney, 75018 Paris

Nom

Adresse

Ci-joint le montant de

CCP Chèque bancaire Mandat

PIRATERIE CHINOISE, CHOISIR SA BOUTIQUE

Dure réalité qu'est la micro-informatique en 1984. Il existe toujours des mystères pour beaucoup de non-initiés. En même temps, le progrès technique rend les micros de plus en plus sophistiqués et inversement, pour ne rien arranger, une partie des « vendeurs » n'est pas à la hauteur pour conseiller les clients.

Heureusement, la tendance actuelle est à l'intelligence artificielle et on commence à voir apparaître sur le marché des systèmes intégrés de gestion accessibles à M. Tout le Monde.

Plusieurs de ces systèmes, utilisant le langage naturel ne comportant pas de termes informatiques, sont déjà opérationnels en micro-ordinateurs.

La micro-informatique se démocratise de plus en plus, le choix du système devient le casse-tête chinois.

Comment vend-on l'informatique en Extrême-Orient ?

Où faut-il acheter son système ?

(auteur : John M. Allswang
Interface Age janvier 84)

Les vendeurs de micros parfois n'en savent pas plus sur ce qu'ils vendent, que les acheteurs non-initiés. C'est par cette constatation que John M. Allswang commence son article dans la rubrique FORUM d'*Interface Age*.

Il est désastreux pour un homme d'affaires, de se tromper dans le choix du système informatique. En achetant le système informatique, avec le peu de con-

naissance en la matière et une vague idée de ce qu'il souhaite obtenir, le chef d'entreprise commet une erreur très coûteuse.

Le résultat est loin de toutes les promesses techniques. Dans quelques cas, l'informatisation intégrale d'une entreprise, entraîne beaucoup de problèmes et d'insatisfaction. Il est crucial de comprendre le terme « système » dans le sens le plus large.

Le système informatique nécessite un ensemble d'éléments qui sont :

— le matériel (ordinateur, mémoires auxiliaires, dispositifs de connexion entrée-sortie etc.)

— le logiciel (logiciels de base et logiciels d'application).

Plusieurs autres paramètres doivent être pris en considération comme :

— la formation du personnel travaillant sur le système,

— l'assistance des gens compétents.

Bien sûr, le service assistance interne est souhaitable.

Il faut donc trouver un four-

nisseur qui peut vous apporter ces éléments. Actuellement, les boutiques de hifi vendent les micro-ordinateurs. (Le nombre de boutiques micros ouvertes récemment, est impressionnant).....

Le niveau de compétence est disparate. Il est amusant de constater, dans certaines annonces de recrutement de vendeurs micros, la mention « connaissance en informatique non nécessaire ». Ce genre de vendeurs, qui visiblement ignorent ce qu'est l'informati-



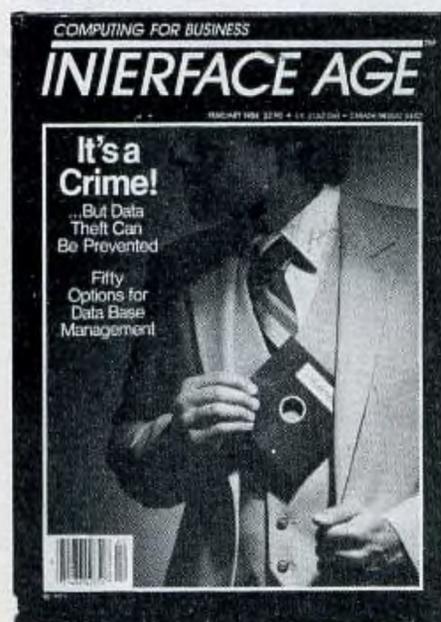
que, ne pensent qu'à faire leur chiffre.

Chaque boutique vend plusieurs marques et il est fréquent de voir que les vendeurs vous proposent les machines avec les programmes standard, tandis que les vôtres sont spécifiques.

Il est conseillé :

— d'acheter le système à la boutique près de votre lieu de travail,

— demander les références des réalisations similaires, — téléphoner aux utilisateurs de ces systèmes pour demander toutes les informations.



Les SSCI donnent de meilleurs résultats, mais sont plus onéreux. Ils vendent le matériel et surtout les logiciels qui vont avec, standard ou spécifique. Leurs services comprennent également la formation des utilisateurs. Généralement, les SSCI emploient des programmeurs plus compétents, mais attention, cela ne veut pas dire de bons concepteurs.

Les revendeurs spécialisés (value - added - retailers), se situent entre les boutiques et les SSCI. Ils peuvent commercialiser le matériel et le logiciel et parfois, ils ont l'agrément des grandes chaînes de diffusion qui

fournissent, en même temps, la garantie.

La vente par correspondance a l'avantage d'être très compétitive question prix, mais elle convient uniquement aux « bricoleurs » ou aux utilisateurs avertis. Les inconvénients sont multiples : pas de mise en route, installation, formation, etc.. Mais si vous savez ce que vous voulez (exemple : un compatible avec un standard de traitement de texte ou un logiciel de base de données), acheter par correspondance peut vous économiser une somme importante.

Souvent les renseignements peuvent être obtenus par le téléphone gratuitement.

En conclusion, il y a plus d'un moyen d'acheter un micro mais il est prudent de choisir une boutique ou une SSCI compétentes.

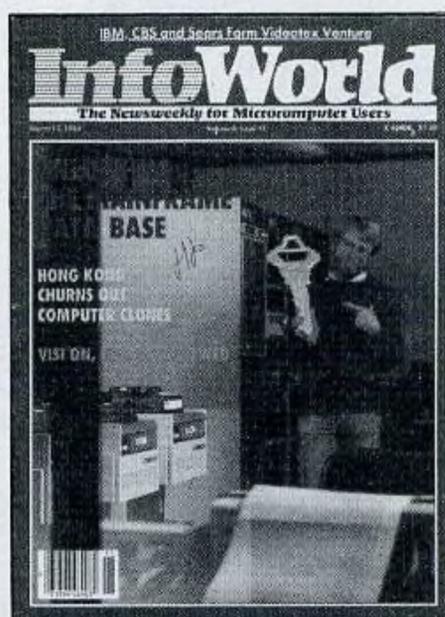
Hong-Kong plaque tournante de la piraterie informatique

(Auteur : Alexander Beshar Inforworld 12 mars 84)

Après l'époque florissante des montres à quartz et des jeux électroniques, l'industrie de haute technologie de Hong-Kong se reconvertisse en informatique. Comment faut-il faire pour rattraper le retard vis-à-vis des Américains : La copie ou encore le piratage.

Pas de droit de douane, les marchandises entrent et sortent librement à Hong-Kong. Déjà plusieurs centaines de boutiques informatiques commercialisent des copies d'APPLE et maintenant IBM-PC.

Au départ, les industriels s'attaquent au marché des accessoires de micros, maintenant, ils sont capables de produire des copies de SINCLAIR et surtout d'APPLE II.



Le boom sur l'IBM-PC ne laisse pas indifférents ces industriels car on commence à voir des publicités dans les revues occidentales, et même, on peut se procurer des imitations d'IBM-PC, dans les moindres détails, à moitié prix.

En tout cas, l'IBM prendra des « mesures nécessaires » pour protéger ses propriétés industrielles rapporte le « South China Morning Post ».

APPLE a tenté et gagné plusieurs procès contre les « pirates » quant à IBM, selon les récentes spéculations, pourrait sous-traiter la fabrication des PC, pour satisfaire la demande du marché et, en même temps, inciterait la compétition en Amérique.

A Taïwan, dans six mois, on ne comptera pas moins de 25 fabricants de compatibles d'IBM-PC. D'un côté ERSO, l'organisme semi-public de recherches en électronique, dispense des aides techniques aux industriels, de l'autre, on met en prison des « pirates ».

Un compatible IBM-PC comme le RAKOA III comprenant 64 K octets en mémoire RAM, 48 K octets en ROM, 8 emplacements d'expansion, carte couleur graphique, 2 unités de disquettes vaut seulement 1 800 dollars (14 400 FF au taux actuel). Le clavier de 96 touches, vendu séparément, coûte 70 dollars (560 FF).

Sans la licence MS-DOS (le système d'exploitation), le compatible IBM-PC n'est

pas encore exporté aux Etats-Unis. (titre Hong-Kong's microcomputer Industry)

Aujourd'hui, à Hong-Kong, on peut acheter un ordinateur personnel comme on achète une veste.

Les prix sont défilants de toute concurrence ; exemple : 600 dollars pour un APPLE II, imitation IBM-XT (10 millions d'octets sur disque dur Winchester) pour 3 000 dollars avec programmes, au lieu de 5 000.

Les marchandises sont vendues aux yeux de tout le monde. Dans le quartier « Golden Shopping Center », on compte plus de 500 boutiques et 300 autres aux environs.

La dernière descente de police datait de l'année dernière.

Il est inévitable que la piraterie de logiciels se développe en même temps car elle est plus facile et plus rapide.

On peut même marchander un dBase II, avec manuel d'utilisateur et disquette, (logiciel de gestion des bases de données) pour 25 dollars (200 FF au lieu de 6 000 FF environ, en France).

Le logiciel de traitement de texte PEACH TEXT ou le compilateur C, coûte seulement 4 dollars. La baisse de prix est aussi valable en livres informatiques par exemple ; pour 1 dollar, vous pouvez vous procurer le fameux « MICROSOFT SOFTWARE BOOK ».

On peut même les payer au prix des disquettes (selon le guide local du journaliste). 99 % des boutiques vendent des imitations d'APPLE mais la tendance est aux compatibles IBM-PC actuellement. (Article : The black Market Micros of Sham Shui Po).



INTERVIEW

NEOPHYTES MES FRÈRES N'ENTREZ PAS A REÇULONS

1er tableau

— Bonjour... Vous désirez un renseignement, monsieur ?

— Non, je regarde. Comme je n'y connais rien en informatique...

— Ah ! oui...

Le vendeur a compris. Je suis passé trois fois devant la boutique avant d'entrer, j'ai collé mon nez à la vitrine, puis j'ai poussé la porte, avançant à la manière des danseurs de «Smurf» : en donnant l'impression de sortir. Et maintenant, j'aborde la discussion par cette réflexion d'auto-défense : «je n'y connais rien». Dur, dur...

Il faut avouer qu'une telle attitude est délicate pour tous : le vendeur, qui ne sait trop comment engager le débat, et le visiteur, qui risque fort de repartir sans être plus renseigné.

Mon vendeur prend alors les manettes de jeu du SEGA de démonstration et met en marche le jeu «Congo Bongo». Une sorte de provocation pour tenter d'éveiller en moi une réaction et lui faire entrevoir ce que je suis venu chercher.

Je décide de l'aider : «Ah, c'est un ordinateur de jeu. A quoi servent donc les touches du clavier ? On peut programmer avec ?»

Le voici enfin soulagé ; j'ai posé une question. Et nous entamons un dialogue sur les particularités de ce micro-ordinateur par rapport à l'Oric voisin, mais aussi sur les facilités d'apprentissage du Basic (il est à ce propos d'un optimisme sans limite, puisqu'il me rassure en affirmant qu'une journée suffit. Il est vrai que je n'ai pas précisé la hauteur de mes prétentions...).

Je me renseigne sur la possibilité de suivre des cours : il me propose des adresses de stages et m'indique qu'il existe de nombreux ouvrages ayant trait au Basic et aux machines.

Je lui fais part de mon rêve d'aider ma femme dans la gestion de sa profession libérale : il m'encourage en m'indiquant que des logiciels prêts-à-l'emploi existent, si jamais la programmation ne provoquait aucun intérêt chez moi...

— «Et la compatibilité ?» lui demandai-je

— «C'est sûr, si vous changez d'ordinateur vous aurez sans doute à réécrire tous vos programmes» ne me cache-t-il pas.

Et nos propos sont entrecoupés par les références de prix des divers matériels qui sont vendus ici, leurs

qualités et leurs limites. J'apprends ainsi qu'un micro-ordinateur de type Oric ou Sega est bon marché, mais que si je cherche à développer des applications professionnelles, les performances seront de toute façon plus limitées que celles d'un Apple ou d'un Victor ; et qu'une configuration de micro familial avec tous les périphériques nécessaires à un travail sophistiqué me reviendrait assez cher tout de même...

— «Il faut penser à l'usage que vous en ferez plus tard, peut-être rapidement» me conseille-t-il

— «Oui, mais...»

— «Bonjour» fait une voix derrière nous. C'est le «rédac'chef», Claude Polgar, qui vient de nous saluer !?!

Rideau

Avant de passer au second tableau, je vous dois (si, si !) une petite explication à propos de cet article abracadabrant : j'avais rendez-vous ce matin, en compagnie de C. Polgar, chez ELLIX, une boutique de micro-informatique du 12ème arrondissement de Paris, afin d'interroger le directeur, M. François-Xavier Bouvet, sur les relations entre vendeurs et clientèle. L'heure fixée était : 10 heures.



Près de la gare de Lyon, rue Michel-Charles, la vitrine du centre informatique ELLIX.

Cependant, je ressentais mal cette interview... Je décidais donc d'ajouter un bug au programme et d'arriver plut tôt sur les lieux : inconnu, je passerai pour un curieux, et je serai mieux en condition pour aborder le problème... Dont acte. Et pendant vingt bonnes minutes (c'était l'ouverture et mon vendeur n'était pas encore débordé), j'ai ainsi mis à mal sa patience : c'était le premier tableau ; passons maintenant au second...

Le décor est celui du bureau de M. François-Xavier Bouvet.

Second tableau :

Led Micro (après explication du premier tableau à M. Bouvet) : ce qui m'a frappé en approchant de votre boutique, c'est la dénomination de «Centre informatique». Je m'attendais, de ce fait, à un accueil différent : micros disponibles pour pianoter sur le clavier, documentation, etc...

François-Xavier Bouvet : nous avons la volonté, au démarrage de notre projet, de faire un magasin mixte : grand public (Oric) et professionnels (Apple, Victor), d'où le choix de ce terme de «Centre informatique». Mais ce sont deux métiers différents et difficilement compatibles... Nous sommes d'ailleurs en négociation avec une grande surface parisienne pour installer dans ses locaux notre département grand public. Nous ne pouvons pas, en effet, recevoir un chef d'entreprise dans de bonnes conditions quand des enfants ou des adultes jouent sur l'Oric dans la boutique.

Le micro-ordinateur familial se vend différemment. Ce sera de plus en plus un produit de grande consommation et sa place est dans la grande distribution, comme la Hi-Fi domestique, par exemple.

Led-Micro : vous devez, cependant, recevoir de nombreuses personnes

indécises qui recherchent avant tout à être informées ?

F-X Bouvet : nous en recevons beaucoup, mais nous ne pouvons pas toujours leur apporter ce qu'elles désirent. L'idéal serait de leur permettre de s'asseoir devant un clavier et de découvrir par elles-mêmes la micro. Mais vous comprendrez qu'une société employant neuf personnes ne peut se permettre ce travail de sensibilisation et d'initiation : c'est le rôle d'organismes comme le Centre Mondial, ou les associations, ou les clubs...

Quant à fixer ces personnes sur le choix du matériel, le meilleur moyen serait de disposer dans chaque grande agglomération, d'une sorte de salon permanent où les machines seraient présentées par les constructeurs (ou les revendeurs locaux). Dans cet espace, le futur acheteur pourrait faire une comparaison. Ce n'est pas, hélas, dans nos moyens,



M. François-Xavier, directeur général d'ELLIX.

mais je reste persuadé que cela serait très utile pour tous.

Pour notre part, nous vanterons les qualités du matériel que nous avons choisi de vendre : c'est logique.

Au niveau de la formation, nous avons cependant pris des initiatives et nous proposons deux types de stages (Coanimation : 500 F. par week-end, pour les débutants ; Ellix Formation : 1 500 F. la journée, pour les décideurs professionnels). Cela crée un complément à l'environnement de services que nous offrons autour de la prestation de vente : maintenance, conseil, écriture de logiciels spécialisés.

Nous avons d'ailleurs remarqué que l'acte d'achat d'un micro-ordinateur familial précède généralement celui d'apprentissage du langage informatique. Ce dernier est alors, le plus souvent, une auto-formation, à l'aide des manuels d'utilisation et de toute l'édition spécialisée.

Led-Micro : de nombreux individus n'osent pas entrer chez vous parce que vous allez chercher à leur vendre quelque chose... Que leur conseillez-vous pour qu'ils découvrent la micro-informatique ?

F-X Bouvet : il ne faut pas que ces personnes attendent tout de nous. On n'attend pas de son libraire des cours de littérature, ni un apprentissage de l'écriture. De la même manière, nous ne pouvons pas prendre en charge toute la micro-informatique.

Led-Micro : pourtant ce sont vos vitrines qui bordent les trottoirs... et font office d'appât pour cette micro-informatique. A qui voulez-vous que les gens s'adressent, sinon à vous, qui êtes venus les chercher jusque dans leur environnement quotidien ?

F-X Bouvet : attention, il n'y a pas refus, de notre part, de recevoir toutes ces personnes. Au contraire, il faut qu'elles osent entrer.

Mais, auparavant, il faut aussi qu'elles comprennent que nos vendeurs sont harcelés à longueur de journée par deux types de visiteurs : le « badaud-timide », du genre de celui que vous avez joué ce matin, et le « squatter ».

Il faudrait que les premiers n'hésitent pas à exprimer leurs désirs : nous sommes prêts à leur fournir les adresses où ils pourront découvrir la micro-informatique, pour peu que nous comprenions rapidement que c'est cela qu'ils recherchent. Il n'y a pas de honte à ne pas connaître...

Quant aux seconds, les « squatters », il faut qu'ils comprennent que nous ne sommes pas des salles de jeux !

Attendre tout de nous est utopique, même si nous avons cru pouvoir le faire par le passé. Le marché a évolué et nous devons consacrer notre temps à nos véritables clients : ceux qui viennent avec des problèmes précis et que nous devons conseiller au mieux dans leur acte d'achat. C'est-à-dire vous, demain, lorsque vous

aurez découvert la micro-informatique par d'autres biais et que vous rentrerez dans une boutique pour acquérir un matériel répondant à vos besoins et à votre budget...

Cédric Jouffroy

A l'affiche :

«HOMO-BASICUS» BRANCHE ET...
«PAPY FAIT DE L'INFORMATIQUE»

Au cours de notre entrevue, M. François-Xavier Bouvet, directeur de Ellix Centre Informatique, nous a défini deux nouvelles clientèles de la micro-informatique :

- d'une part, le jeune homme (assez peu de femmes encore !) qui achète un micro familial parce qu'on en parle de plus en plus, qu'il faut rester un « branché » et que la programmation donne un sentiment de puissance (celle qui différencie l'Homo-Basicus de l'Homo-Vulgaris, sans doute !)

- d'autre part, les personnes du 3ème âge, qui montrent un intérêt croissant pour la programmation et disposent pour cela de beaucoup de temps.

«Il est dommage que les structures de formation adaptées à cette tranche d'âge soient quasiment inexistantes. Les anciens veulent rester dans le coup : il serait bien que l'on prenne conscience de ce phénomène nouveau», conclut M. Bouvet.



Pour ceux qui désirent construire leur micro-ordinateur

Mais **Led** c'est aussi chaque mois des réalisations à tous les niveaux et pour tous les budgets.

- Led n° 1** : Il est malheureusement épuisé.
- Led n° 2** : Un ampli classe A, un interphone...
- Led n° 3** : Une alimentation 2 x 20 V/1 A, un filtre actif universel...
- Led n° 4** : Un préampli mélangeur, une alarme parlante...
- Led n° 5** : Un impédancemètre, un amplificateur RIAA...
- Led n° 6** : Un égaliseur, un élargisseur stéréo...
- Led n° 7** : Un amplificateur spécial caisson grave, un compteur de tarif téléphonique...
- Led n° 8** : Un multimètre numérique 20 000 points, un allumage électronique...
- Led n° 9** : Un chargeur pour navires de plaisance, un compresseur de modulation, un tuner FM...
- Led n° 10** : Un générateur de fonction 10 Hz/50 kHz, un antivol auto, deux claviers codés...
- Led n° 11** : Un transistormètre, un convertisseur analogique/numérique 8 entrées...
- Led n° 12** : Un préampli faible bruit, un indicateur de zéro...
- Led n° 13** : Un amplificateur 2 x 60 watts, un voltmètre électronique de batteries...
- Led n° 14** : Un chargeur de batterie au plomb 12 volts, un interrupteur crépusculaire, un clavier numérique...
- Led n° 15** : Préamplificateur Guitare avec Fuzz et Trémolo, Indicateur de position, Micro-émetteur FM 75/150 MHz, Capacimètre...
- Led n° 16** : Correcteur de tonalité 5 fréquences, Sirène deux tons, Alimentation chargeur...

Nous rappelons aux nombreux lecteurs passionnés par la micro-informatique, que la réalisation d'un micro-ordinateur « Le Microkit 09 » a vu le jour dans le numéro 10 de **Led**.

Il ne s'agissait pas seulement pour nous de permettre à nos lecteurs de construire une maquette, notre objectif était de leur apprendre également le fonctionnement du plus puissant des microprocesseurs 8 bits, le 6809, conçu par Motorola.

Les **numéros 10 et 11** ont donc été consacrés à la présentation et à la réalisation de « Microkit 09 ».

Mais que peut-on faire avec cet ensemble de puces savantes, et comment les faire fonctionner ? Les articles publiés à partir du numéro 12 sont là pour aider les lecteurs à réaliser leur dressage programmé en leur proposant un « menu » de programmes d'initiation.

Amis lecteurs, vous qui vous passionnez pour l'informatique, retrouvez chaque mois dans **Led** UN MONTAGE PLEIN DE PUCES.

BON DE COMMANDE POUR COMPLETER VOTRE COLLECTION DE LED

Je désire recevoir :

- ... n° 1 épuisé ... n° 2 ... n° 3 ... n° 4 ... n° 5 ... n° 6
 ... n° 7 ... n° 8 ... n° 9 ... n° 10 ... n° 11 ... n° 12
 ... n° 13 ... n° 14 ... n° 15 ... n° 16

(Indiquer la quantité et cocher les cases correspondant aux n°s désirés. En tout 17 F par numéro commandé frais de port compris.)

Nom Prénom

Adresse

Je vous fais parvenir ci-joint le montant de F

Par CCP Chèque bancaire Mandat

BULLETIN D'ABONNEMENT A LED SEUL OU JUMELE AVEC LED MICRO

- 10 nos de Led seul Prix : 135 F Etranger 200 F
 - 10 nos de Led + 10 nos de Led Micro Prix : 250 F Etranger 350 F
- (Veuillez préciser à partir de quel n° ou mois vous désirez vous abonner.)

Nom Prénom

Adresse

Je vous fais parvenir ci-joint le montant de F

Par CCP Chèque bancaire Mandat

Adressez votre (ou vos) bons de commande aux EDITIONS FRÉQUENCES, service abonnement, 1 bd Ney, 75018 Paris

COURS PRATIQUE DE MICROPROCESSEUR AVEC LE MICROPROFESSOR MPF-1B

PREMIERE PARTIE

Concept de base

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION

- I.1 Concept d'une calculatrice
- I.2 Unité de traitement
- I.3 Micro-calculateur et micro-ordinateur

II. SYSTEME AVEC MICROPROCESSEUR

- II.1 Définition d'un microprocesseur
- II.2 Représentation de l'information
- II.3 Liaisons
- II.4 Architecture d'un système

III. PRESENTATION DU SYSTEME MPF-1B

- III.1 Introduction
- III.2 Description
- III.3 Moniteur
- III.4 Application
- III.5 Affichage
- III.6 Clavier

IV. FAISONS LE POINT

V. EXERCICES

- V.1 Exercice 1
- V.2 Exercice 2
- V.3 Exercice 3

I. INTRODUCTION

Nous avons tous eu l'occasion d'utiliser une machine à calculer électronique. Elle fait partie de la panoplie de l'étudiant d'aujourd'hui, et parfois même des lycéens, au détriment de la «règle à calcul».

A partir de son utilisation, nous allons établir son concept et ainsi aborder les micro-calculateurs, puis les micro-ordinateurs. Nous découvrirons ainsi ensemble le rôle essentiel que joue le microprocesseur dans ces systèmes.

Cette revue d'ensemble, nous permettra d'aborder plus efficacement l'étude des microprocesseurs et la microprogrammation, et ayant ainsi acquis suffisamment de connaissances, vous pourrez réaliser vos propres applications.

Dans l'introduction, nous ne nous intéresserons qu'aux calculatrices simples : type calculatrice de poche avec un affichage numérique et capables d'effectuer les quatre opérations arithmétiques (addition, soustraction, multiplication et division).

Au cours de cette présentation, nous découvrirons ensemble les principaux éléments qui constituent un micro-ordinateur.

Nous présenterons, plus en détail, le système complet MICROPROFESSOR MPF-1B qui constitue le support de notre étude.

I.1 Concept d'une calculatrice

Deux fonctions fondamentales apparaissent à l'utilisateur : le clavier et l'afficheur.

La première permet d'introduire dans la calculatrice les données à traiter ainsi que les opérations à réaliser. L'affichage visualise les chiffres préalablement introduits ainsi que le résultat de l'opération.

Tant pour l'entrée que pour la sortie des informations, les symboles utilisés nous sont familiers. Les touches sont numérotées de 0 à 9, les signes arithmétiques sont «+», «-», «:» et «X» et les caractères de l'affichage, s'ils ne sont pas rigoureusement des caractères arabes, sont quasiment équivalents et se lisent sans ambiguïté.

Peut-on en déduire que le synoptique de la calculatrice de poche est conforme à celui de la figure 1 ?

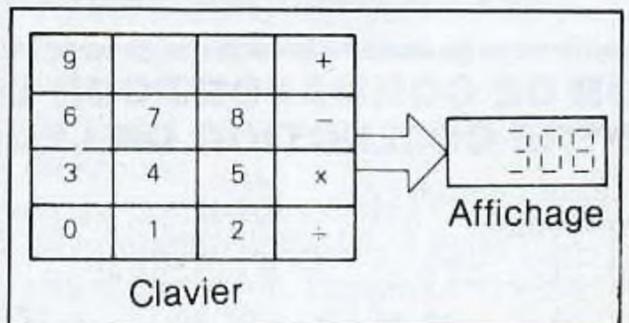
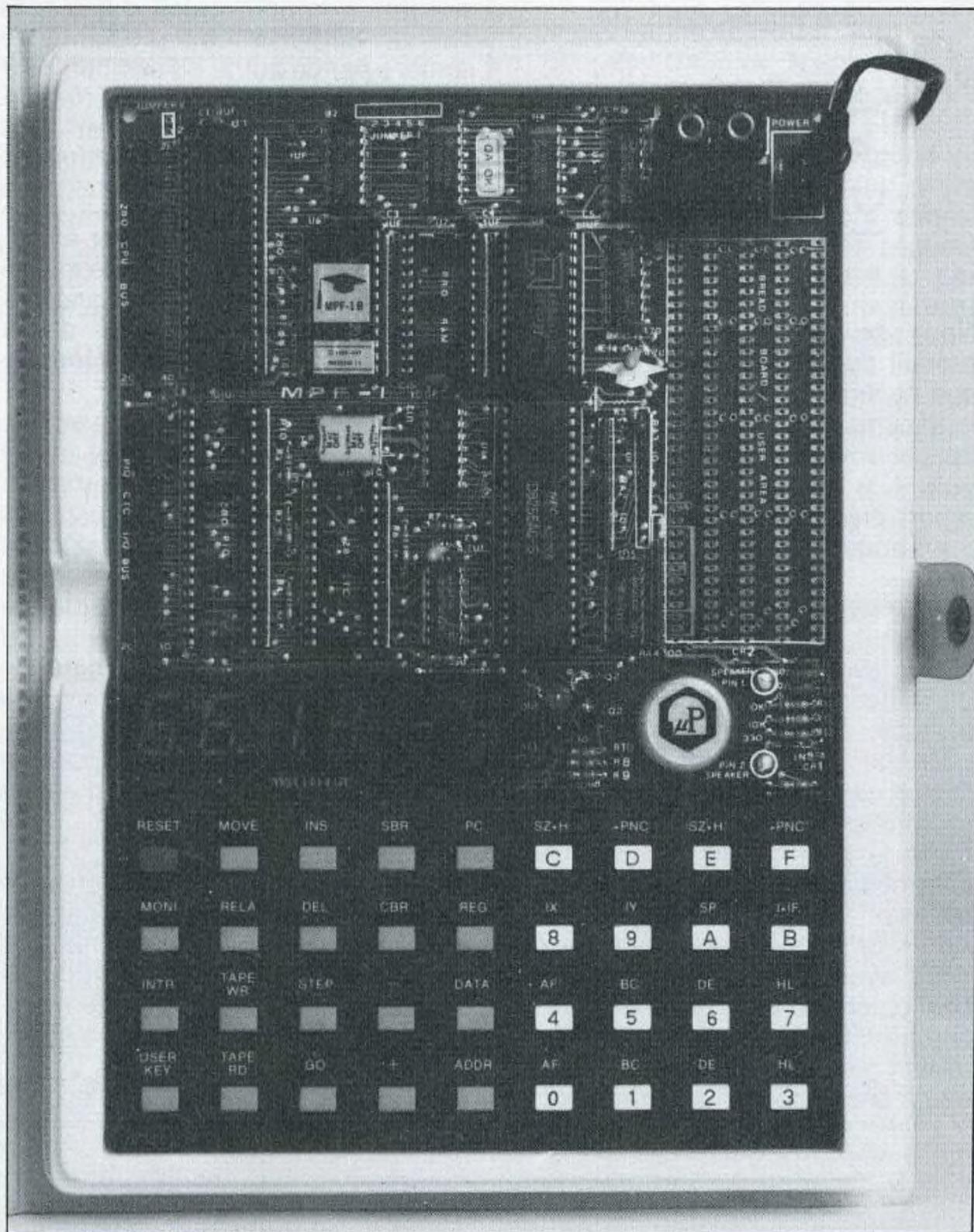


Fig. 1

Bien sûr que non !
On sent qu'il manque quelque chose entre **le clavier, organe d'entrée et**



L'affichage qui constitue l'organe de sortie.

Essayons d'en définir ses fonctions. En appuyant sur la touche 7, le symbole 7 apparaît à droite de la rangée d'affichage (figure 2).

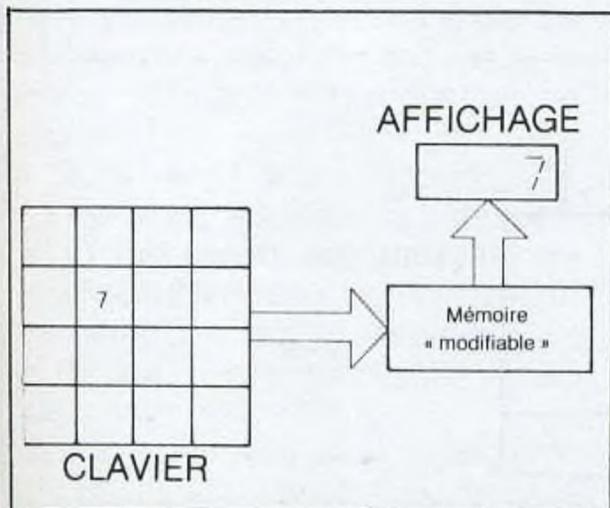


Fig. 2

Lâchons la touche. Le **symbole subsiste** : il existe donc entre le clavier

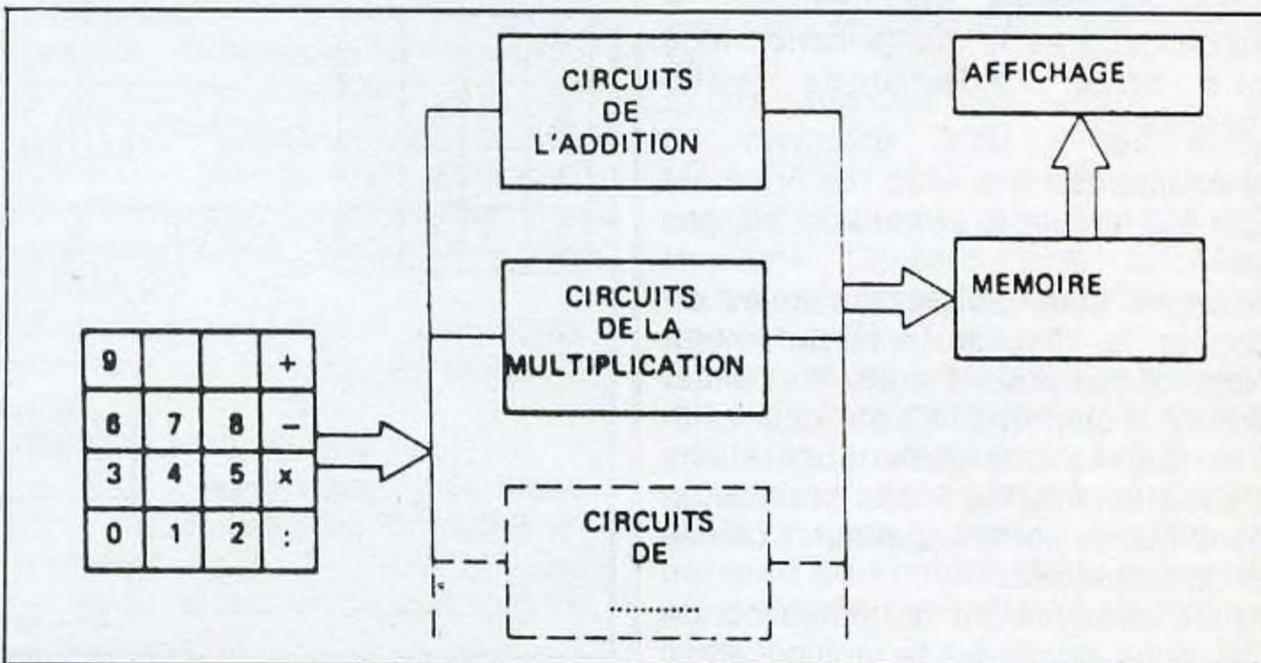


Fig. 3

et l'afficheur un **élément de mémoire**.

Quel type de mémoire ?

Nous aurions pu entrer le chiffre 3, ou tout autre nombre. Si nous appuyons sur la touche effacement, le chiffre disparaît. Donc, il s'agit d'une mémoire qui peut être écrite, effacée, puis écrite à nouveau : elle est **modifiable à volonté**.

Si après avoir introduit le nombre 7 on appuie sur la touche 3, le premier chiffre se déplace d'un emplacement vers la gauche pour occuper la position des dizaines tandis que la case à l'extrême droite contient le chiffre 3. L'élément situé entre le clavier et l'afficheur dispose d'une taille mémoire suffisante pour garder plusieurs chiffres (au moins égale à la capacité de la calculatrice, 8 chiffres par exemple).

De plus, cet élément est doté d'une certaine logique, puisqu'il est capable d'identifier chaque touche enfoncée et de reconstituer le nombre en plaçant côte à côte chaque chiffre introduit individuellement. D'une manière plus générale, cet élément non seulement **mémorise les données** introduites par le clavier mais **effectue des opérations de traitement du nombre**.

Après avoir introduit le nombre 73, appuyons successivement sur les touches « X », « 5 » puis « = ». Nous obtenons le produit de 73 par 5 soit 365.

Première constatation : contrairement aux données (7, 3, X, 5 et =) que nous avons dues introduire à l'aide des différentes touches correspondantes du clavier, ce mécanisme de la multiplication était déjà présent

dans la calculatrice. Il existe donc un circuit à la fois capable d'exécuter et de conserver en permanence le processus de cette opération. En appuyant sur la touche «x», nous avons sélectionné le circuit correspondant.

Comme nous pouvons réaliser les quatre opérations arithmétiques fondamentales, nous sommes tentés de penser qu'il existe quatre circuits distincts, un pour chaque fonction, ce qui nous conduit au synoptique de la figure 3.

Pour ajouter la fonction racine carrée d'un nombre, par exemple, il faudra ajouter le circuit correspondant à l'extraction d'une racine, et ainsi pour toute autre fonction supplémentaire souhaitée.

D'autre part, la multiplication fait appel à l'addition, au même titre que la division ne se conçoit pas sans la soustraction. De ce fait, la structure de la figure 3 est loin d'être satisfaisante, car trop rigide : elle conduit à augmenter les circuits spécifiques et entraîne une duplication des fonctions de base, telles que l'addition la soustraction, etc...

Intuitivement, on peut imaginer qu'un circuit plus flexible, de type universel, peut pallier à ces inconvénients. C'est ce que nous découvrirons avec l'Unité de Traitement.

1.2 L'Unité de Traitement

Le fonctionnement de l'Unité de Traitement est comparable au déroulement logique de la pensée chez l'homme lorsqu'il veut réaliser une opération arithmétique.

Nous rappelons succinctement le mécanisme de la multiplication telle que nous l'effectuons (sans machine).

a) Analogies

Soit à effectuer le produit de 349 par 56

Nous ne sommes pas capables de donner le résultat immédiatement. Nous décomposons cette multiplication de 3 chiffres (349) par deux chiffres (56) en une suite d'opérations plus élémentaires : des multiplications qui ne portent que sur 1 chiffre et des additions.

Après avoir inscrit le multiplicande (M), nous inscrivons le multiplicateur (m) en dessous.

$$\begin{array}{r}
 349 \quad (M) \\
 \times 56 \quad (m) \\
 \hline
 2094 \\
 1745 \\
 \hline
 19544
 \end{array}$$

Nous devons d'abord effectuer le produit de 349 par 6. Là aussi, bien que l'opération soit plus simple, nous la décomposons en une série de multiplications plus élémentaires : 9×6 , puis 4×6 auxquelles on ajoute le report précédent, puis le produit de 3×6 auquel on ajoute le report antérieur.

Pour le chiffre 5 (unité de 10 du multiplicateur), nous procédons de même après avoir effectué un décalage d'une case à gauche, ce qui équivaut (dans le système décimal) à multiplier par 10 (la base du système). Quand cette deuxième série de multiplications est terminée, nous effectuons la somme des deux résultats intermédiaires pour obtenir le résultat final.

Après ce rappel, analysons ce que nous avons fait. Nous ne pouvons pas obtenir d'emblée le produit de 349 par 56 (ou tout autre opération, à fortiori plus complexe), aussi l'avons nous décomposée en une succes-

sion (parfaitement ordonnée) d'opérations élémentaires : produit d'un nombre par un autre, ou addition de 2 nombres. Nous avons ainsi effectué environ 6 multiplications et une dizaine d'additions : soit un total de 16 opérations.

Dans une calculatrice (et par extension dans tout système à base microprocesseur), une opération quelconque est toujours le résultat **d'une succession d'opérations élémentaires**.

Prenons un autre exemple. Avec des briques, l'entrepreneur peut aussi bien construire un mur, une maison ou tout autre édifice plus ou moins important. Le résultat final ne dépend que de l'assemblage qu'il aura réalisé avec le matériau de base : la brique.

En micro-informatique, le matériau de base est l'INSTRUCTION ; elle représente une opération fondamentale qui elle-même correspond à l'aboutissement d'une suite d'opérations machine exécutées par l'Unité de Traitement.

Le PROGRAMME (la construction d'un édifice) est l'ensemble des instructions nécessaires pour mener à bien une tâche donnée. L'exécution du programme par le système représente, par analogie avec notre exemple, l'édifice.

Ainsi un problème complet, comme

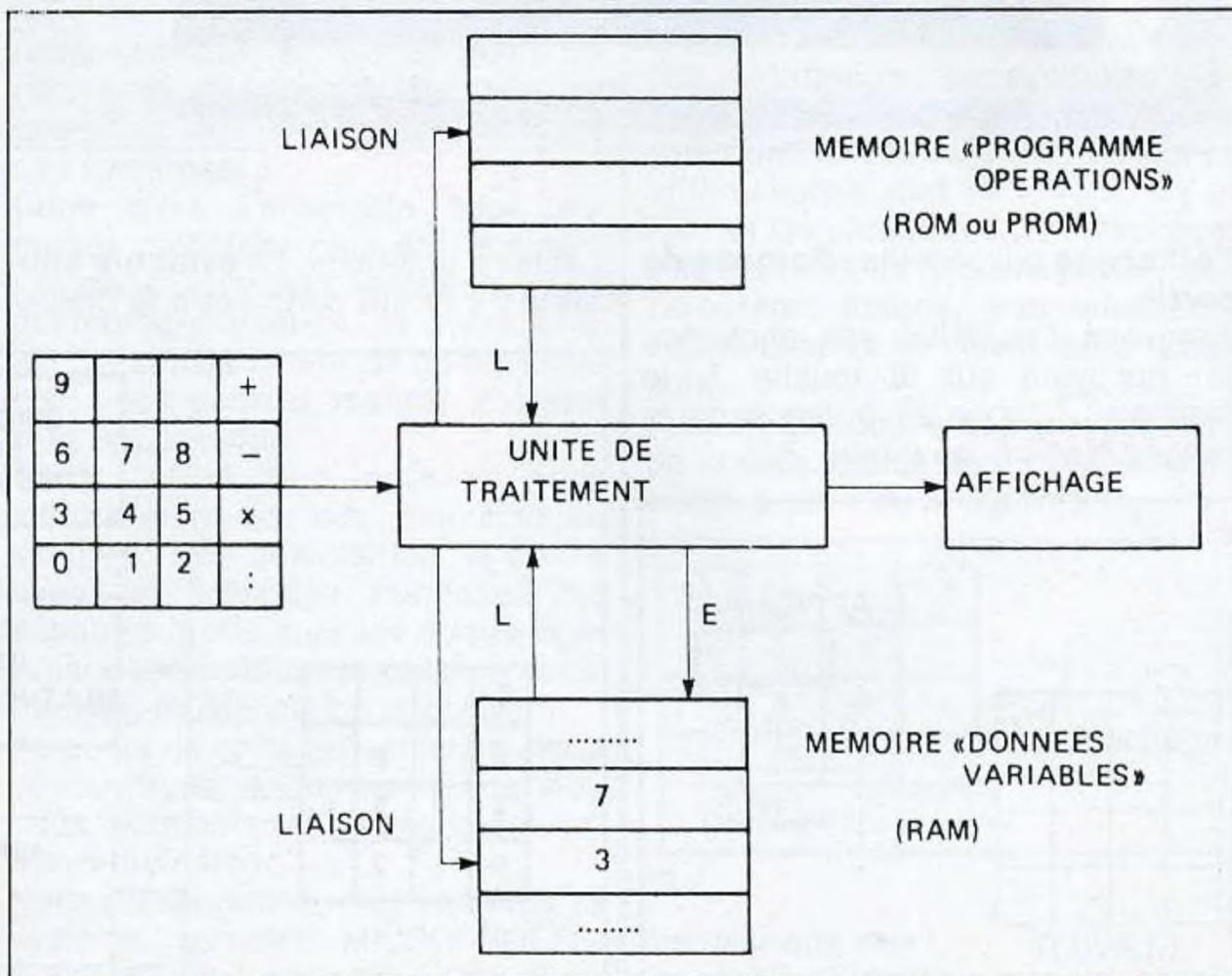


Fig. 4

pour les opérations arithmétiques, avant d'être résolu doit toujours être décomposé en une suite d'instructions.

b) Schéma fonctionnel

Nous pouvons élaborer un nouveau synoptique, tel qu'il est présenté par la figure 4, toujours dans le cas d'une calculatrice, dans lequel apparaît l'Unité de Traitement, dont nous allons définir le rôle.

Cinq principaux éléments apparaissent :

- l'organe d'ENTREE ou périphérique d'entrée, le Clavier
- l'organe de SORTIE ou périphérique de sortie, l'Affichage
- l'organe de Traitement ou Unité de Traitement
- la mémoire morte qui contient le ou les programmes figés (ROM)

— la mémoire vive qui stocke les données variables (RAM)

c) Rôle de l'Unité de Traitement
L'Unité de Traitement exécute les INSTRUCTIONS.

A chaque instruction correspond un certain nombre de cycles au cours desquels une série d'opérations-machine sont réalisées. Ce séquençage est entièrement figé par construction et son bon déroulement réalise les fonctions contenues implicitement dans l'instruction.

Pour qu'il en soit ainsi, l'unité de traitement comporte deux modules distincts :

- L'Unité Arithmétique et Logique ou UAL (Arithmétique and Logic Unit en anglais ou ALU)
- l'Unité de Commande.

Le premier est, comme le nom l'indique, chargé de réaliser les **opéra-**

tions arithmétiques telles additions et soustractions, mais aussi les **opérations logiques** telles que ET, OU, OU EXCLUSIF, ainsi que les décalages à gauche ou à droite, les rotations, etc...

Le second, ou **Unité de commande** a pour but de **contrôler le séquençage**, c'est-à-dire préparer les différents circuits logiques et diriger les informations pour que chaque instruction soit correctement exécutée. Elle configure l'UAL dans la fonction requise : Addition ou Soustraction ou ET, etc...

Lorsque l'instruction en cours est achevée, c'est ce dernier module qui déclenche l'exécution de la suivante : il l'extrait du programme contenu dans la mémoire et configure l'Unité de Traitement en conséquence.

Ce qui diffère l'Unité de Traitement de la pensée humaine c'est la rapidité. Le temps d'exécution d'une instruction, c'est-à-dire d'un travail élémentaire est de l'ordre de quelques microsecondes.

Ce qui revient à dire qu'en 1 seconde, le micro-ordinateur peut accomplir quelques centaines de milliers d'opérations : on conçoit dès lors que le système soit «doué» d'une certaine puissance tout au moins de calcul : ce que nous savons déjà fort bien.

L'U.T. n'exécute qu'une seule instruction à la fois. La suite de ces opérations nécessaires pour réaliser une fonction donnée, constitue le programme. Dans celui-ci, chaque instruction est codée sous une forme susceptible d'être interprétée par l'Unité de Traitement et stockée dans une mémoire. Ceci implique que des liaisons existent entre les différents éléments et notamment les mémoires.

d) Les mémoires

La mémoire ROM (Read Only Memory) est celle qui contient pour chaque fonction la séquence des instructions. Celles-ci sont stockées sous forme de codes. Cette mémoire ne peut qu'être lue.

Sur le synoptique de la figure 4, apparaît une première liaison qui permet à l'unité de traitement d'accéder au programme. Une deuxième liaison notée «L» pour lecture permet le transfert du contenu de la mémoire sélectionnée dans l'Unité de Traitement.

Les données (DATA) par contre sont

Unité de temps et ses «sous multiples».

— L'Unité de temps est la seconde : S

— Les sous multiples sont :

- 1 milliseconde (ms) qui représente 1 millième de seconde ou $10^{-3}s$
- 1 microseconde (μs) qui représente 1 millionième de seconde ou $10^{-6}s$
- 1 nanoseconde (ns) qui représente 1 milliardième de seconde ou $10^{-9}s$
- 1 pico seconde (ps) qui représente 1 millième de nanoseconde ou $10^{-12}s$

Mémoires

I. Mémoires «Mortes» ou «A lecture seule»

* Mémoire adressable en binaire qui contient des informations figées et permanentes, qui dans une utilisation courante dans un système ne peut être que lue.

Selon le mode d'introduction du contenu :

- ROM (Read Only Memory)

Le contenu, fourni par le client, est incorporé dans le composant au cours du procédé de fabrication (masque) par le constructeur.

- PROM (Programmable Read Only Memory)

Les informations sont introduites en une ou plusieurs fois dans le

composant par l'utilisateur. L'écriture est une opération IRREVERSIBLE.

- EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory)

Les informations sont introduites par l'utilisateur, mais à l'inverse des PROM'S, la mémoire peut être EFFACÉE, pour permettre une nouvelle programmation.

Suivant le mode d'effacement :

U.V. PROM : Effacement par exposition aux rayons ultra violet (U.V.) pendant 15 à 30 minutes.

E.E. PROM : Effacement par une séquence électrique.

E.A. ROM : EPROM qui peut être électriquement programmée et électriquement effacée, sans être enlevée de son support du circuit.

II. Mémoires «vives» ou à Lecture et Ecriture

Mémoire adressable en binaire qui peut être lue et écrite. Toute nouvelle «ECRITURE» écrase la précédente. L'information est volatile : elle ne se conserve que si le composant est convenablement alimenté.

A la mise sous tension, avant toute écriture, ce contenu est quelconque.

Deux grandes familles :

— RAM dynamique : nécessite une séquence de rafraichissement

— RAM statique : aucun circuit supplémentaire.

mémorisées dans la «mémoire de données». C'est une mémoire modifiable ou RAM (Random Access Memory ou «Mémoire à accès aléatoire») ce qui ne traduit pas effectivement le fait qu'elle puisse être lue et écrite, mais la terminologie est ainsi faite. Ce composant dispose d'un certain nombre d'emplacements ou cases mémoires dans lesquels l'Unité de Traitement vient déposer (écriture) ou rechercher (lecture) des données.

Comme pour la ROM, il existe une liaison de sélection.

En plus du canal «L» (lecture), constitué lui aussi de plusieurs fils, nous notons la présence d'un second canal, orienté en sens inverse (Unité de Traitement vers la mémoire) noté «E» pour l'écriture.

La RAM est une mémoire volatile d'une part et modifiable d'autre part, ce qui nous amène aux deux remarques suivantes :

a) Lors de la mise sous tension, le contenu d'une RAM est aléatoire (nous n'avons pas dit «0»). Par conséquent, toute opération de lecture sera toujours précédée d'au moins une phase d'écriture, pour obtenir quelque chose de cohérent.

b) Si l'utilisateur écrit successivement des données dans une même case mémoire, à la lecture, il n'obtient que la dernière donnée introduite. Toute nouvelle écriture dans une case mémoire de la RAM, écrase la précédente.

1.3 Micro-calculateur et micro-ordinateur

Une calculatrice est une machine capable d'effectuer des opérations arithmétiques sur des données numériques ou chiffres. C'est un micro-calculateur.

Un ordinateur, et ceci quelles que soient sa taille et sa dénomination (micro, mini, etc...) est un système capable non seulement de réaliser des opérations arithmétiques ou logiques, mais surtout de traiter des informations conformément à un programme, pourvu que les données lui parviennent sous une forme «assimilable».

La première différence qui apparaît aussi entre l'ordinateur et la calculatrice est que le premier dispose d'une très grande puissance de traitement et d'adaptation à l'environnement.

Le second point est que l'ordinateur peut accomplir n'importe quelle tâche tandis que la calculatrice n'exécute qu'un nombre limité de fonctions qui lui ont été assignées une fois pour toutes.

Pour réaliser une application, l'utilisateur élabore un programme en tenant compte de toutes les ressources du système. Ceci fait, et après vérification, il fige sur un support non volatile (PROM, ROM, etc...) les différentes opérations que l'ordinateur doit réaliser.

A ce stade là, la calculatrice et l'ordinateur (muni de son programme) sont opérationnels dès la «mise sous tension». La différence est que le programme de notre calculatrice a été réalisé par une tierce personne (sans que vous puissiez y modifier quoi que ce soit) tandis que le programme, que vous avez créé, (ou dont vous faites l'acquisition) vous en avez une totale maîtrise, soit pour le modifier soit pour l'adapter à votre application.

Ainsi calculatrice et micro-ordinateur possèdent une architecture matérielle générale très similaire, mais la première possède une configuration logicielle figée tandis que la seconde est entièrement sous le contrôle de son utilisateur.

Et cette différence est énorme.

Pour être parfaitement exact, un ordinateur dispose d'un programme minimum (ou résident), l'essentiel du logiciel doit être fourni par l'utilisateur sous une forme quelconque, (ROM, disquette, bande magnétique ou encore introduit à l'aide du clavier). Le rôle du programme d'initialisation (Bootstrap en anglais) est précisément de permettre le chargement d'autres programmes, soit que l'utilisateur les élabore lui-même (introduction au clavier par exemple) soit qu'il en a fait l'acquisition (ROM ou disquette par exemple). Sans le programme résident, le système est totalement inopérant.

Si vous voulez «autopsier» votre calculatrice (ce qui est fortement déconseillé), vous risquez d'être déçus. Avec une forte probabilité vous n'y trouverez qu'un seul composant actif au lieu des trois annonces (en dehors du clavier et de l'affichage).

L'Unité de Traitement, la mémoire morte (ROM) et la mémoire vive (RAM) sont implantées sur une seule et même pastille de silicium (puce) et encapsulées dans un seul boîtier

totallement hermétique (dans tous les sens du terme). La raison fondamentale est bien sûr d'ordre économique, et ceci est d'autant plus aisé à réaliser que les techniques de fabrication sont voisines.

La calculatrice électronique, connue de tous, nous a permis une première approche et surtout de bien comprendre le rôle des éléments fondamentaux qui constituent un micro-système. Elle se prête assez mal, maintenant pour poursuivre notre étude avec un maximum d'efficacité. Celle-ci sera désormais basée sur un matériel pédagogique, le MICRO-PROFESSOR MPF-1B, beaucoup mieux adapté et qui se prête parfaitement à l'enseignement de la micro-informatique.

II. SYSTEME AVEC MICRO-PROCESSEUR

II.1 Définition d'un microprocesseur

Nous pouvons d'ores et déjà définir un microprocesseur comme étant un organe de traitement de l'information, constitué d'un ensemble d'opérateurs logiques et réalisé selon la technique des circuits intégrés.

Il possède deux modules essentiels. Le premier, l'Unité Arithmétique et Logique UAL (ALU en anglais) est un assemblage de fonctions logiques comme celles présentées dans les six premiers numéros de cette revue. C'est un circuit de type universel, très flexible, capable de réaliser l'addition, la soustraction, le ET logique, etc... Au cours d'un cycle d'exécution, il n'effectue bien sûr, qu'une seule opération, celle spécifiée dans l'instruction.

Le second module est l'unité de CONTROLE. L'exécution d'une instruction résulte de l'enchaînement cohérent de différents cycles. Le nombre de cycles est déterminé par l'instruction elle-même. Le rôle de ce module est d'une part, de configurer correctement l'UAL et d'autre part, de générer les différents signaux de commande. Cette unité synchronise les diverses actions et veille au déroulement correct de chaque cycle. Cette partie fait essentiellement appel à la logique séquentielle (compteurs, registres, bascules, etc...) telle que nous l'avons décrite

dans les numéros 7 et 8 de LED MICRO.

Le déroulement du programme implique que les instructions stockées en mémoire parviennent à l'unité de traitement de manière séquentielle. Il en va de même pour les données à manipuler. Il faut donc réaliser une communication entre l'unité de traitement et les mémoires (ROM ou RAM). D'autre part, des échanges d'information peuvent s'effectuer avec l'environnement : saisie d'une touche enfoncée au clavier, affichage d'un résultat sur la visualisation, par exemple.

En partant de notre synoptique (simplifié), représenté par la figure 4, nous allons établir par étapes successives les caractéristiques des différentes liaisons nécessaires entre un microprocesseur et les organes extérieurs : les mémoires d'une part, les périphériques (clavier, affichage, etc...) d'autre part.

A l'issue de cette étude, nous obtiendrons l'architecture complète d'un système bâti autour d'un microprocesseur.

II.2 Représentation de l'information

Etant donné que les opérateurs constituant un microprocesseur sont des fonctions logiques, il est tout naturel que l'information soit représentée sous forme binaire, tout au moins au niveau du composant.

Le traitement pourrait s'effectuer «bit à bit», d'une manière série, mais ce serait très préjudiciable du point de vue vitesse d'exécution et diminuerait les performances du système.

En pratique, les informations sont présentées sous forme d'un mot de plusieurs bits qui constitue le «format» standard d'un microprocesseur. Ce format est d'ailleurs l'une des caractéristiques essentielles des microprocesseurs et en constitue l'un des critères de classification par famille.

Actuellement, les microprocesseurs 8 bits sont les plus répandus. Ils représentent, depuis plusieurs années, un excellent compromis coût/performance. De plus, leur mise en œuvre, au sein d'un système complet, est relativement aisée.

Avant l'apparition des «8 bits», des quatre bits étaient disponibles sur le marché, mais ceux-ci ont tendance à

Quelques définitions

BIT : Le BIT représente un élément d'information qui peut prendre deux états et deux états seulement conventionnellement notés «0» et «1».

DIGIT : Le DIGIT représente un élément d'information numérique qui peut être binaire, décimal ou autre. Exemple le digit 7.

MOT : Le MOT est un regroupement de plusieurs bits dont le tout a une signification. Par analogie avec le MOT du langage courant qui est un ensemble de lettres ayant une signification. Exemple : MAISON, LIVRE, VOITURE, etc.

OCTET ou BYTE : L'OCTET (ou BYTE) est un ensemble de 8 bits. Généralement il constitue un MOT, mais ce n'est pas obligatoire.

QUARTET : Le QUARTET est un ensemble de 4 bits. Deux quartets constituent un OCTET. Un QUARTET représente un nombre décimal (0 à 9) exprimé en DCB (Décimal Codé Binaire).

s'évanouir. Par contre, avec les améliorations constantes des techniques d'intégration et une meilleure maîtrise des phénomènes physico-chimiques liés à la diffusion, la réalisation de circuits de plus en plus den-

ses est possible. Les microprocesseurs 16 bits sont couramment fabriqués par plusieurs constructeurs (MOTOROLA, ZILOG, THOMSON, etc) et les «32 bits» commencent à faire leur apparition (MOTOROLA, NS, TEXAS,...). La complexité et la mise en œuvre de ces circuits sont telles que leur étude déborde largement du cadre de ce cours, nous ne les évoquons que pour votre information.

Notre cours portera sur le Z80^R de ZILOG, qui possède une structure 8 bits, même si certaines opérations sont réalisables sur 16 bits, ce qui facilite son utilisation.

II.3 Les liaisons

Reprenons le synoptique de notre calculatrice (figure 5) qui constitue une version schématique d'un système et examinons les unes après les autres les liaisons qui existent entre les différents «blocs».

Au préalable, nous rappelons brièvement l'organisation d'une mémoire.

a) Mémoire

La mémoire est une unité capable de stocker des instructions et des données sous forme binaire. Elle est constituée d'un grand nombre de cellules élémentaires (plusieurs milliers), chacune pouvant contenir un seul bit (1 ou 0).

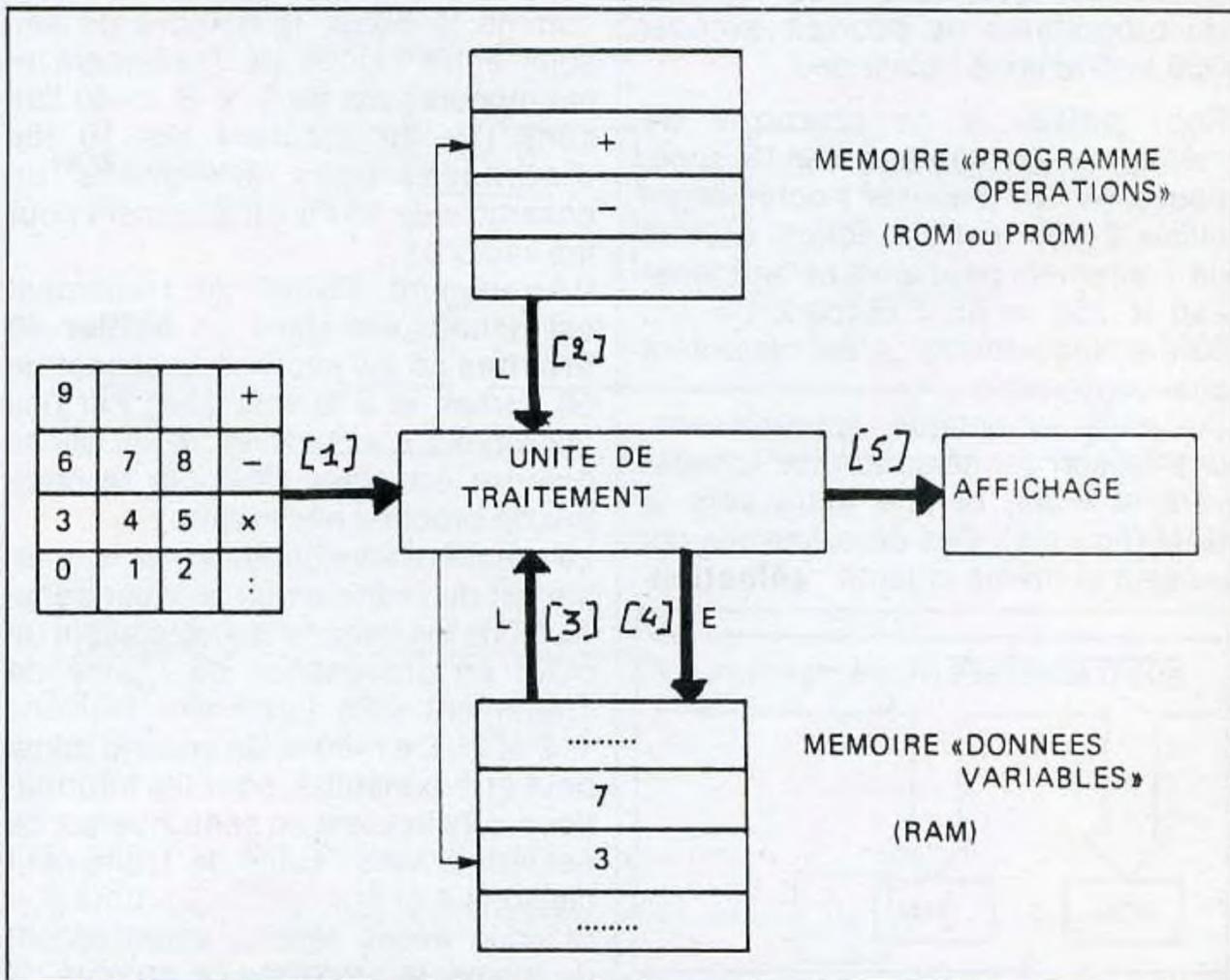


Fig. 5

Chaque emplacement de la mémoire est numéroté, il possède une adresse qui lui est propre de telle sorte que son contenu soit facilement localisable. (fig 6).

L'Unité de Traitement (et notamment l'UAL) effectue essentiellement des opérations sur des mots de huit bits ou octet : il est donc logique d'adopter une configuration identique, les échanges entre l'unité de traitement et la mémoire n'en seront que facilités. De sorte qu'à une adresse donnée N (figure 6) correspond non pas une seule case mais un ensemble de huit cellules contigües : un octet.

Adresse N - 1 -	1	0	0	1	0	1	1	0
Adresse N -	0	0	0	0	1	1	0	1
Adresse N + 1 -	1	1	1	0	1	1	0	0

Fig. 6

Certains composants mémoire sont à l'origine, organisés en mots de huit bits (2716, 2732, 2764 pour les ROM, et 6116 pour les RAM).

b) Les liaisons d'«ADRESSES»

Supposons que la liaison de sélection ne se fasse qu'avec 8 fils (de même taille que les mots lus), on ne pourrait sélectionner que 256 ($2^8 = 256$) cases mémoire, ou bien la capacité du programme ne pourrait excéder 256 instructions : c'est peu.

Pour pallier à ce «manque de mémoire», on saute à l'unité supérieure. Au lieu d'utiliser 1 octet, on en utilise 2 pour cette fonction. L'Unité de Traitement peut alors sélectionner $256 \times 256 = 65.536$ (ou $2^{16} = 65.536$) emplacements : c'est nettement plus confortable.

Sur notre synoptique, apparaissent : une liaison de sélection de «cases» vers la ROM, et une autre vers la RAM (figure 5). Ces deux liaisons ont un seul et même objectif : **sélection-**

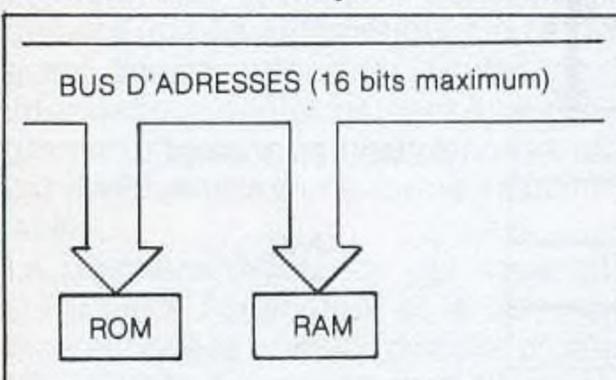


Fig. 7

ner 1 et seulement 1 seul emplacement. Il est donc judicieux (et c'est d'ailleurs ce qui est fait) de confondre ces deux liaisons en une seule.

L'ensemble des fils de liaisons porte le nom de **Bus**, et comme il sélectionne l'adresse, c'est le **BUS D'ADRESSES (figure 7).**

b) Les liaisons de «données»

Sur le synoptique de la figure 5, cinq canaux différents apparaissent pour les «données». A savoir :

— liaison [1] clavier → Unité de Traitement

— liaison [2] ROM → Unité de Traitement

— liaison [3] RAM → Unité de Traitement

— liaison [4] Unité de Traitement → RAM

— liaison [5] Unité de Traitement → affichage

Chacun de ces modules fournit son information sous forme d'un mot de 8 bits pour rester en conformité avec le format. Dans un système simple comme le nôtre, le nombre de liaisons entre l'Unité de Traitement et les modules est de $5 \times 8 = 40$ liaisons (!). En ajoutant les 16 fils d'adresse, nous atteignons un ensemble de 56 fils (uniquement pour les liaisons).

Couramment, l'Unité de Traitement est encapsulée dans un **boîtier 40 broches** ce qui exclut de disposer de 56 sorties et à fortiori plus. Par des approches successives, nous allons montrer comment diminuer le nombre de broches nécessaires.

La première simplification envisageable est de réunir en un premier canal de 8 bits les liaisons qui véhiculent un octet en provenance de l'Unité de Traitement vers l'extérieur (liaisons 1, 2 et 3). De même, un second canal peut être constitué, pour les informations qui circulent en sens inverse, de l'extérieur vers l'Unité de Traitement (liaisons 4 et 5).

Si nous avons résolu, partiellement du moins, le problème (le nombre de fils est ainsi ramené de 40 à $2 \times 8 =$

16 !), nous en avons cependant créé un autre : plusieurs informations peuvent être présentées simultanément sur l'une des voies. Par exemple, une touche du clavier peut être enfoncée et envoyer son code à l'Unité de Traitement en même temps qu'une lecture de la RAM ou de la ROM s'effectue. Du côté de la sortie, le problème est identique.

Nous nous trouvons dans une situation identique à celle que connaît le professeur qui ayant posé une question à ses élèves reçoit en même temps la solution de plusieurs d'entre eux. Pour éviter cette confusion, **le professeur interroge l'un après l'autre chaque élève** ou uniquement ceux qui en font la demande. Ainsi, plutôt que chaque élève énonce sa solution simultanément dans la confusion générale, le professeur désigne un élève (et un seul) à la fois, et c'est lui seulement qui est autorisé à répondre.

Dans notre système, nous allons procéder d'une manière analogue.

L'Unité de Traitement (qui joue le rôle du professeur) **sélectionne au moyen de 16 bits d'adresses, l'une des sources** (les élèves) **susceptible de lui envoyer une information**, c'est-à-dire 1 octet.

Cette source est soit un emplacement de la mémoire ROM ou RAM, ou le clavier. Etant bien entendu, **qu'à un instant donné, il ne peut y avoir qu'UNE SEULE source sélectionnée** et que c'est celle-là uniquement qui dépose sur la voie son information.

Ainsi, nous avons réduit à 2 canaux de 8 bits les liaisons de transfert d'information. Poursuivons sur notre lancée. Ne peut-on **confondre les deux canaux de 8 bits en un seul ?** Si, c'est ce qui est fait habituellement, et celui-ci est désigné par **«Bus de données».**

Cependant, en agissant de la sorte, il subsiste un problème. Certains modules extérieurs ne peuvent être que LUS (ROM, Clavier), si bien qu'une opération d'écriture est inopérante. D'autres ne peuvent être qu'ECRITS, comme le dispositif d'affichage. Par contre les éléments comme la RAM peuvent être soit LUS, soit ECRITS.

Comment un élément pourra-t-il identifier s'il doit fournir une information ou au contraire stocker une donnée ? L'Unité de Traitement, et plus précisément le module **CONTROLE,**

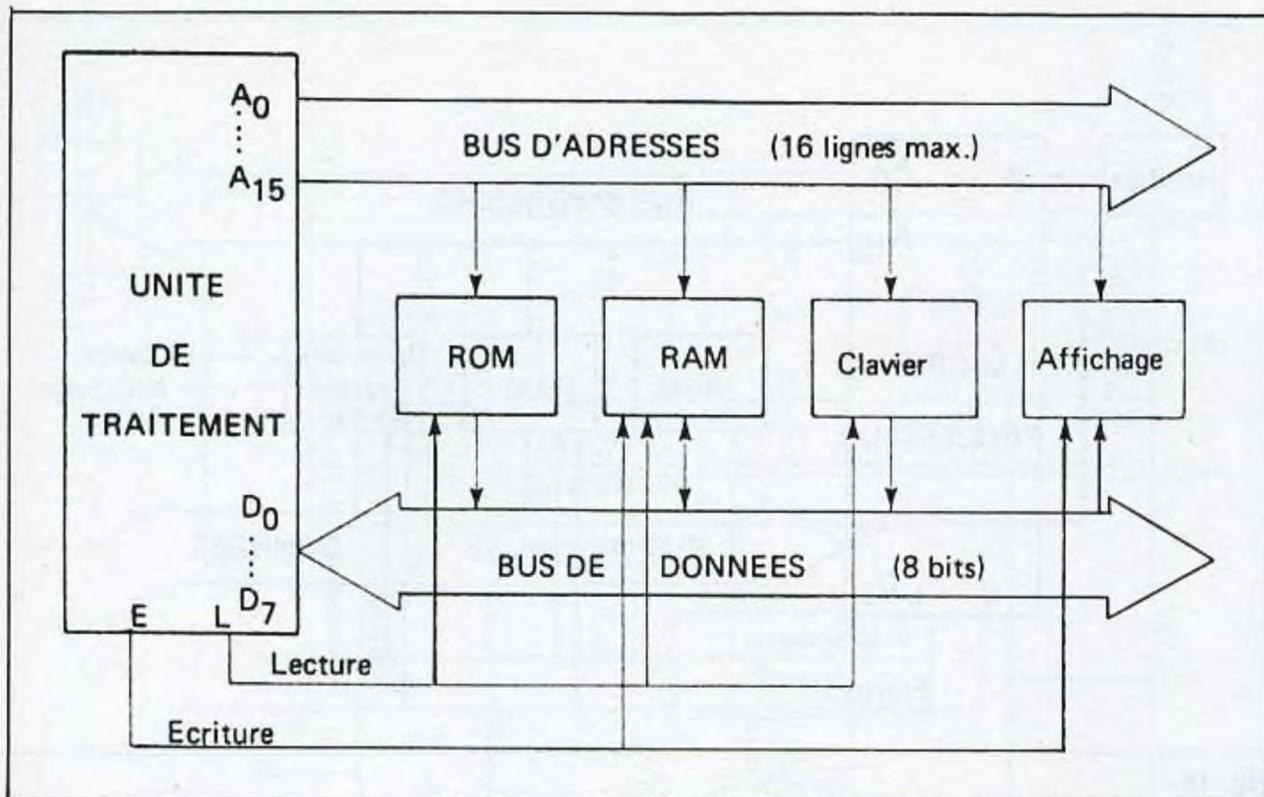


Fig. 8

gène deux signaux supplémentaires, l'un d'écriture, l'autre de lecture. Ces deux commandes, exclusives bien entendu, imposent un sens au bus de données (sortant ou entrant) et configurent le circuit périphérique concerné en Récepteur ou en Emetteur. Nous obtenons ainsi une nouvelle configuration (figure 8).

Sur laquelle apparaît :

— le BUS D'ADRESSES, composé de 16 lignes (au maximum). Les sorties sont habituellement notées A_0, A_1, \dots, A_{15}

— le BUS DE DONNEES, bus bidirectionnel. Cette liaison de 8 bits envoie un message vers l'extérieur ou reçoit une information de l'un des éléments périphériques, les broches correspondantes sont, D_0, D_1, \dots, D_7 .

— un troisième bus existe, c'est le bus de commandes. Pour l'instant nous n'avons identifié que deux commandes, l'une pour l'ECRITURE, l'autre pour la LECTURE.

II.4 Architecture d'un système

Le synoptique de la figure 8 nécessite encore quelques précisions pour constituer l'architecture d'un système.

a) Circuit d'horloge

Le microprocesseur travaille de manière séquentielle. Les instructions qui constituent le programme sont exécutées par l'Unité de Traitement les unes à la suite des autres, selon le déroulement fixé.

Chaque instruction, selon sa complexité, nécessite un certain nombre

de cycles-machine. La durée de chaque cycle-machine est déterminée par le laps de temps qui s'écoule entre deux impulsions consécutives générées par un circuit extérieur appelé «HORLOGE».

Une période de l'horloge représente une unité de «Temps Élémentaire» ou T.E.

La durée d'exécution de chaque instruction est évaluée en T.E. Les plus courtes ne demandent que quatre cycles-machines, mais la plupart

s'étendent sur des laps de temps plus longs.

Les fréquences d'horloge couramment utilisées sont de 1, 2, ... 5 MHz, ce qui correspond à des Temps Élémentaires de 1, 0,5 et... 0,2 μs . Il est évident que plus la fréquence est élevée, plus le temps d'exécution est court. La fréquence limite de fonctionnement dépend essentiellement de la vitesse limite de chaque composant : le microprocesseur d'une part mais aussi les autres éléments notamment les mémoires (ROM et RAM).

Par exemple, avec une horloge de 2 MHz (T.E. = 0,5 μs), le temps minimum d'exécution d'une instruction (à 4 T.E.) est de 2 μs .

Quand une grande stabilité d'horloge n'est pas nécessaire, un circuit de type multivibrateur réalisé avec des composants passifs R-C constitue une solution économique.

Il est cependant préférable d'employer un oscillateur piloté par un quartz pour générer les impulsions d'horloge, la stabilité n'en sera que meilleure.

b) Cycle de lecture

L'exécution d'une instruction commence toujours par un cycle de lecture. Au cours de celui-ci, le contenu de la mémoire est amené dans l'unité de traitement.

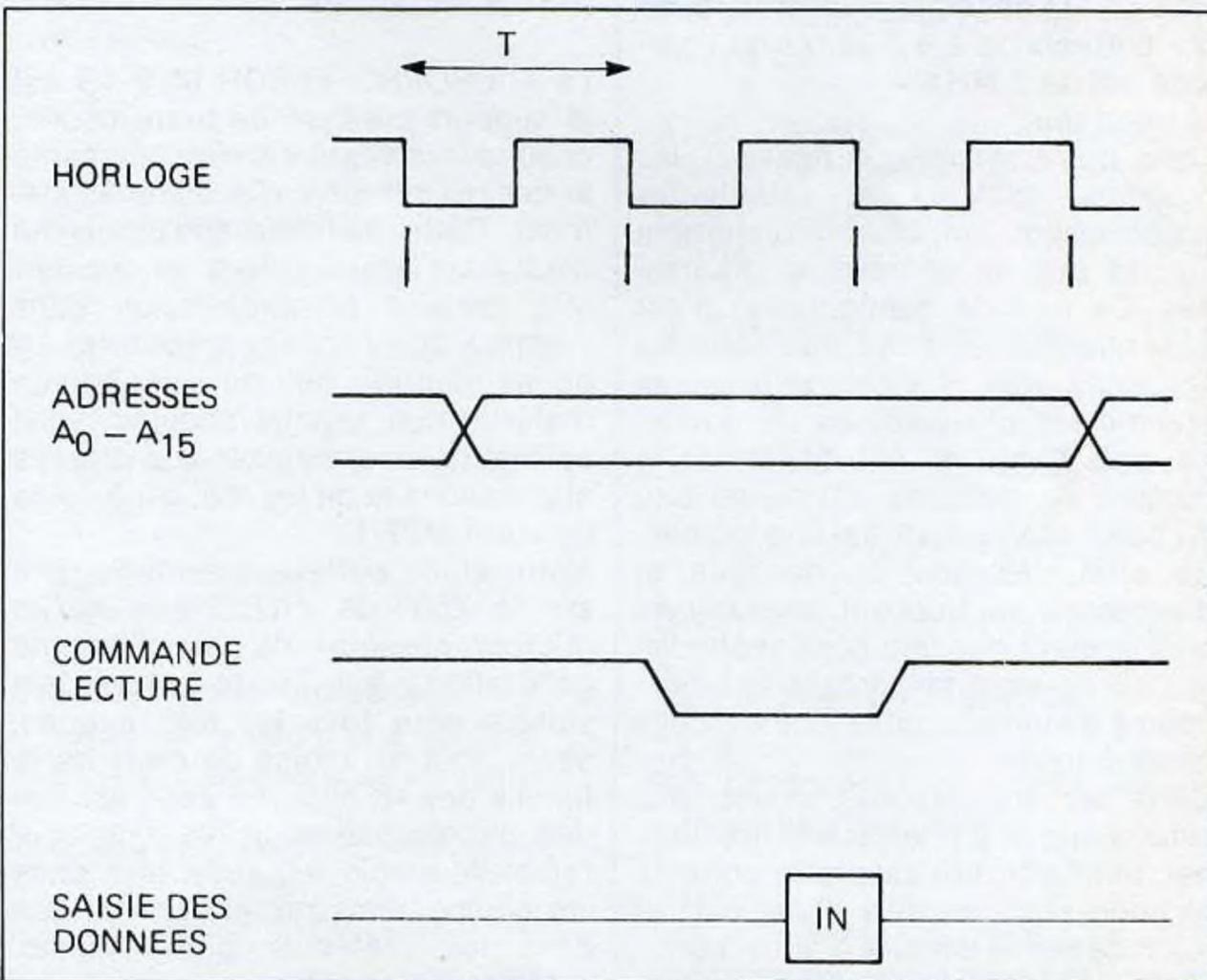


Fig. 9

Le code opération est placé dans le registre instruction qui appartient au module «Contrôle», décodé et exécuté.

La figure 9 montre le chronogramme d'un cycle de lecture.

L'Unité de Traitement fournit l'adresse de l'emplacement mémoire qui doit être lu. On dit que l'unité de traitement dépose une adresse sur le bus correspondant.

Le signal de lecture, généré par le module de contrôle, apparaît ensuite. Le laps de temps (de l'ordre de quelques centaines de nanosecondes) entre l'instant de dépôt de l'adresse et l'apparition du signal de lecture est nécessaire pour sélectionner la case mémoire ; il correspond au temps de propagation dans le décodeur notamment. Ce n'est qu'après un temps suffisant pour stabiliser l'adresse, que le signal de lecture apparaît : celui-ci met en communication la case précédemment sélectionnée et le bus de données.

C'est au cours de la phase active du signal de lecture que l'Unité de Traitement échantillonne le bus de données : celles-ci seront «saisies» à l'intérieur d'une fenêtre étroite d'environ 500 ns (IN).

Le chronogramme de la figure 9 correspond à un cycle réel du Z80^R. On note ainsi qu'un cycle de lecture dure trois unités de temps élémentaire, ce qui correspond à 1,5 μ s quand l'horloge est de 2 MHz.

c) Interface

Dans notre synoptique figure 8, les modules «clavier» et «affichage» apparaissent branchés directement sur les bus de données et d'adresses. Ce type de configuration n'est généralement employé que dans les systèmes dits «très économiques» comme les calculatrices de poche. Le gros handicap est de limiter le nombre de modules utilisables tant du point de vue matériel que logiciel. En effet, les bus de données et d'adresses se trouvent immobilisés pour assurer des fonctions secondaires qui peuvent facilement être confiées à d'autres circuits, dits «circuits périphériques».

Dans les applications, un (ou plusieurs) circuit d'interface bidirectionnel (entrée/sortie) assure la communication entre les bus d'une part et les organes extérieurs d'autre part. Nous obtenons ainsi l'architecture d'un système «micro-ordinateur»

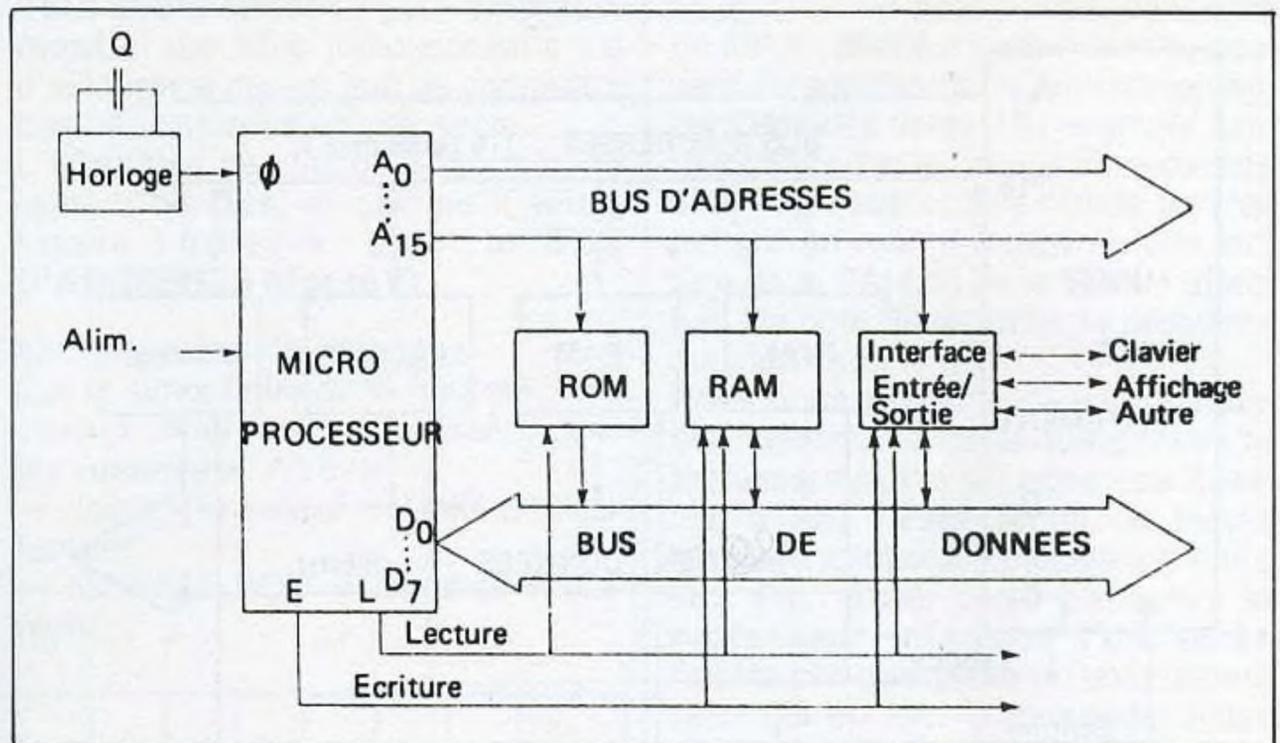


Fig. 10

complet, représenté par la figure 10. Nous avons remplacé l'«Unité de Traitement» par le terme «MICRO-PROCESSEUR». Il apparaît comme l'un des éléments qui constitue le système, le «centre nerveux» en quelque sorte.

Ainsi l'étude d'un système réel va pouvoir être abordée.

III. PRESENTATION DU SYSTEME MPF.1B

III.1 Introduction

Le MICROPROFESSOR MPF-1B est le support pratique de notre cours : chaque nouveau concept présenté sera ainsi mis en pratique immédiatement. Cette méthode dynamique et didactique vous aidera à acquérir une parfaite compréhension dans l'emploi des micro-processeurs. La bonne maîtrise, tant du point de vue matériel que logiciel acquise, vous permettra de concevoir vos propres applications et de les réaliser à l'aide de votre MPF-1.

Notre étude portera essentiellement sur le Z80^R de ZILOG qui est un microprocesseur de la troisième génération, elle reste cependant valable pour tous les microprocesseurs, tout au moins de ceux de la famille des «8 bits». Le Z80^R est l'un des microprocesseurs le plus couramment employés, aussi bien dans les équipements professionnels que dans les matériels grand public, notamment les ordinateurs familiaux. Un puissant jeu d'instructions (158)

et de nombreux registres internes (22) confèrent à ce composant une grande souplesse d'emploi.

Le MPF-1B est un micro-ordinateur structuré autour du Z80^R. Son concepteur a astucieusement simplifié cette unité centrale sans pour autant en limiter les performances. Il doit permettre à son utilisateur de s'autocontrôler et de suivre sa progression en micro-informatique. Dans ce domaine, plus encore que dans n'importe quel autre, seules théorie et pratique permettent réellement d'en «savoir plus».

III.2 Description

Le MPF-1B se présente sous forme d'un livre, comme l'indique la figure 11. Il est livré «prêt à l'emploi» avec son adaptateur secteur et une documentation complète.

Les composants sont montés sur un circuit imprimé, double faces, trous métallisés : ils sont visibles sans le moindre démontage. Chaque compo-

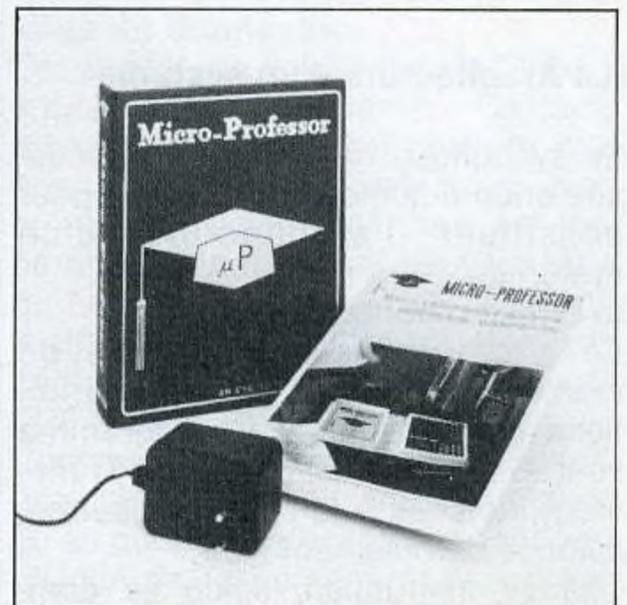


Fig. 11

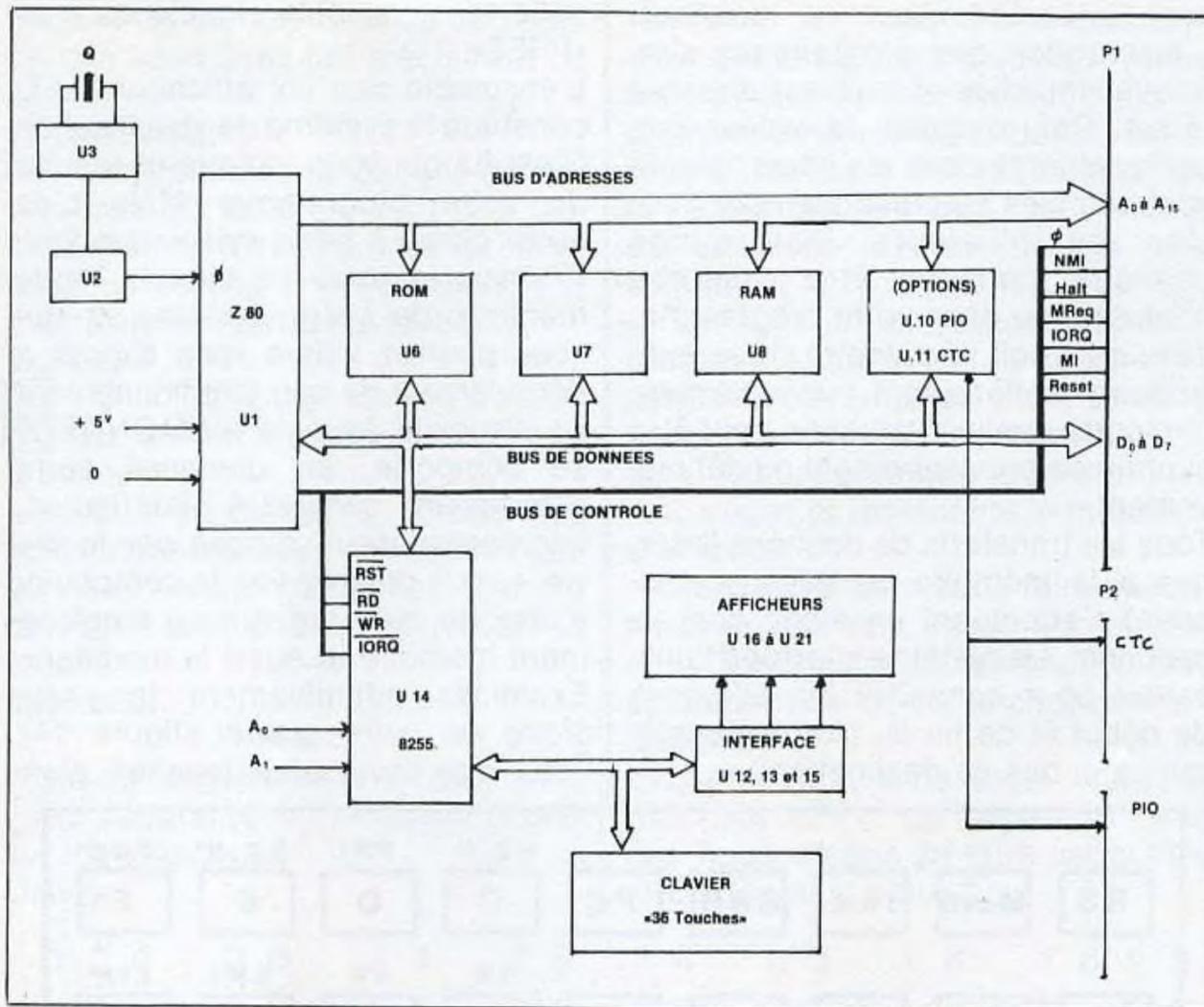


Fig. 12

sant porte sa référence et un repère figure sur le circuit : il sera très aisé d'identifier le circuit équivalent à chaque bloc et de faire une corrélation entre synoptique et système réel.

L'architecture générale du MPF-1B est représentée par la figure 12, sur laquelle nous avons indiqué le repère des principaux composants pour faciliter leur localisation.

Jusqu'à présent, la mémoire ROM (ou EPROM) était réservée au programme tandis que la mémoire vive (RAM) contenait les données. Ceci est parfaitement exact dans une calculatrice, l'utilisateur n'ayant pas accès à la programmation. Par contre avec un micro-ordinateur, quel qu'il soit, le programme de l'utilisateur et les données coexistent dans la mémoire vive (tout au moins dans la phase étude). Il lui appartient de bien répartir chaque zone.

Les raisons sont très compréhensibles. Tout d'abord un programme, même simple ne se déroule pas souvent correctement à la première utilisation. D'autre part, dans une phase d'apprentissage, quand le concept étudié a été vérifié, il n'est pas nécessaire de le conserver.

Plutôt que de figer un programme dans une mémoire morte, qu'il faudrait ensuite effacer pour la modifier (si elle est effaçable), l'utilisateur

introduit son programme dans une zone de la mémoire vive et réserve une zone différente pour y placer les données.

De ce fait, les instructions du programme se modifient ou s'effacent aussi aisément que des « données ». Encore faut-il pouvoir entrer les instructions ou leurs codes dans la mémoire vive, au besoin les modifier et/ou les relire. Toutes les fonctions correspondant à ces commandes « utilitaires » sont figées dans une ROM (U6). Celle-ci contient le programme résident qui permet de rendre le système opérationnel.

III.3 Le moniteur

Le MONITEUR est l'ensemble des sous-programmes qui correspondent aux fonctions de base et aux commandes permettant l'exploitation aisée du système.

Parmi les fonctions, nous pouvons citer : l'initialisation à la mise sous

I. Fonctions générales

RS Remise à zéro du système

MONI Arrêt du programme et retour au MONITEUR

INTR Demande d'interruption masquable

USER
KEY Touche programmable

II. Fonctions «Data»

DATA Introduction d'une donnée

INS Insertion d'un octet en mémoire

DEL Suppression d'un octet en mémoire

MOVE Transfert d'un bloc de « données »

III. Fonctions «adresses»

ADDR Sélection d'une adresse
+ Appel de l'adresse suivante

- Appel de l'adresse précédente

RELA Calcul d'une adresse relative

PC Rappel du compteur ordinal

IV. Fonctions «Exécution»

GO Exécute le programme à l'adresse spécifiée

STEP Exécute le programme en « pas à pas »

SBR Introduction d'un point d'arrêt

CBR Suppression d'un point d'arrêt

V. Fonctions «Registres»

REG Sélection d'un registre

+ Appel du registre suivant

- Appel du registre précédent

DATA Introduction d'une donnée

VI. Fonctions «Cassettes»

TAPE

RD Chargement de la mémoire à partir d'une cassette

TAPE

WR Enregistrement de la mémoire dans une cassette

Tableau I

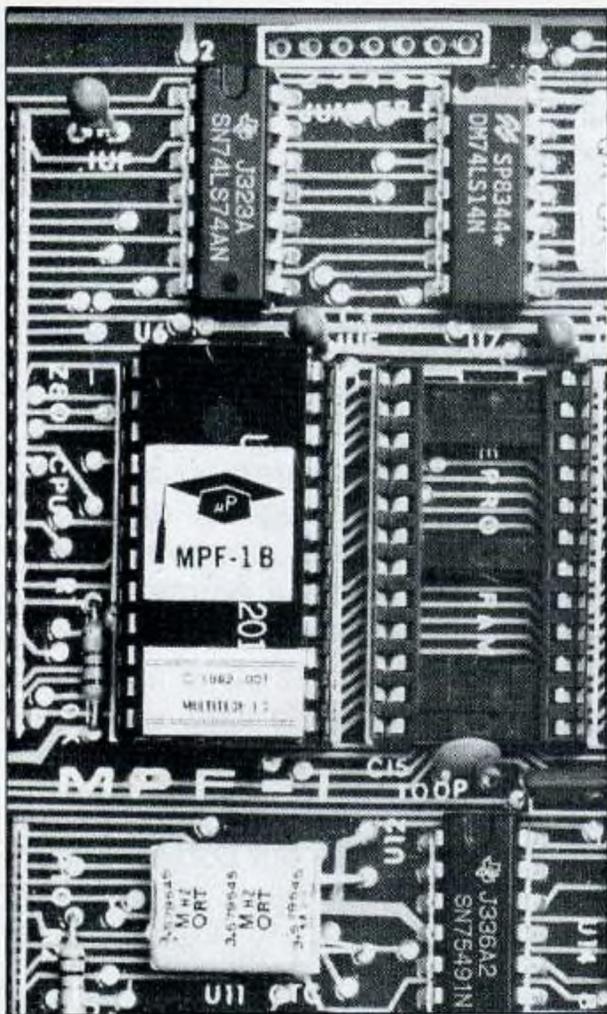


Fig. 13

tension, la gestion du clavier, le contrôle des afficheurs, etc... toutes sont accessibles mais non modifiables (puisque dans la ROM) par l'utilisateur.

Le tableau I résume l'ensemble des commandes.

La première fonction du Moniteur, est de permettre l'introduction des programmes dans la mémoire vive. Ensuite, l'utilisateur dispose de trois modes d'exécution : «intégral», «partiel jusqu'à un point d'arrêt fixé» ou en «pas à pas», c'est-à-dire instruction par instruction. Ce mode de fonctionnement est plus long, mais il permet de suivre le déroulement du programme et d'observer à l'issue de chaque phase le comportement interne du microprocesseur. Le contenu de tous les registres (au nombre de 22) ainsi que n'importe quel emplacement «mémoire» peut être visualisé et si besoin être modifié.

En phase d'apprentissage ou de mise au point de vos programmes, vous aurez recours au «pas à pas». Pour les programmes plus longs, vous laisserez le déroulement s'effectuer de lui-même jusqu'à un point repère que vous fixez. A partir de là, l'exécution peut se poursuivre dans n'importe lequel des trois modes. C'est l'équivalent du ralenti et de l'arrêt sur image, transposé à la micro-informatique.

Quelques fonctions «assembleur»

sont intégrées dans le moniteur. L'élaboration des programmes s'en trouve simplifiée et le risque d'erreur réduit. Par exemple, la valeur des déplacements pour les sauts relatifs sont calculés automatiquement.

Une ou plusieurs instructions oubliées peuvent être insérées n'importe où dans votre programme, sans qu'il soit nécessaire de le réintroduire entièrement. Inversement, n'importe quelle instruction peut être supprimée provisoirement ou définitivement.

Tous les transferts de données (internes à la mémoire ou dans la cassette) s'effectuent en mode conversationnel. Le système interroge l'utilisateur pour connaître les adresses de début et de fin du bloc à transférer, ainsi que sa destination.

sous tension : cela signifie qu'il est «PRET».

L'ensemble des six afficheurs LED, constitue le système de visualisation. C'est lui qui vous indique le résultat de votre programme. Mais c'est aussi grâce à cette «visu» que vous examinerez tous les circuits fondamentaux de votre système et que vous pourrez suivre «pas à pas» le déroulement de son fonctionnement. Le dispositif associé au MONITEUR se comporte, en quelques sorte, comme une caméra à l'intérieur du microprocesseur, dirigée par le clavier : vous pourrez voir le contenu de n'importe quel registre ou emplacement mémoire et aussi le modifier. Examinez attentivement la partie droite de votre clavier (figure 14). Vous apercevez des touches blan-

RS	Move	Ins	SBR	PC	SZ.H C	.PNC D	SZ.H' E	.PNC' F
Moni	Rela	Del	CBR	Reg	IX 8	IY 9	SP A	I.IF B
Intr	tape wr	Step	-	Data	AF' 4	BC' 5	DE' 6	HL' 7
User key	tape rd	Go	+	Addr	AF 0	BC 1	DE 2	HL 3

Fig. 14

L'ensemble des commandes du MONITEUR est décrit, exemple à l'appui, dans le Manuel Technique du MPF-1 qui accompagne le matériel. En conclusion, le moniteur facilite l'exploitation du système, soulage l'utilisateur de tâches subalternes tout en augmentant leur fiabilité, celui-ci peut se consacrer à son application.

III.4 Application

Branchez votre MPF-1 avec l'adaptateur et... observez les afficheurs.

Presque immédiatement le message UPF-1 apparaît sur la visualisation en partant de la droite.

Débranchez, attendez quelques instants... et remettez sous tension ; la même séquence se déroule à nouveau. Le message que vous voyez ainsi apparaître est la phase finale d'un auto-test que votre micro-ordinateur effectue à chaque mise

ches. Combien ? Observez l'inscription qu'elles portent, en commençant par 0, 1, 2...

Appuyez sur l'une d'entre elles.

Vous entendez un «son» bref et la led verte clignote. Ce sont deux autres moyens de communication avec votre micro-ordinateur. Ce message signifie que la touche enfoncée a été détectée, identifiée et pourtant elle n'apparaît pas nécessairement sur le système d'affichage.

C'est qu'avant d'introduire une information, il faut indiquer à votre micro-ordinateur ce qu'elle signifie et ce qu'il doit en faire : donc sélectionner l'une des fonctions du MONITEUR.

Pour vous familiariser avec votre matériel, vous allez maintenant introduire le programme qui suit et ensuite l'exécuter. Nous le commenterons ensemble.

Dans cette première partie, observez bien ce qui se passe, au besoin reprenez une manipulation... et au fur et à

mesure du déroulement de ce cours ce que vous avez fait s'éclairera de lui-même.

PROGRAMME

Les cinq colonnes de gauche du clavier, soit 20 touches, sont des touches «FONCTION». Pour les identifier nous utiliserons un rectangle avec l'abréviation de la fonction.

Exemple

RS RS = RESET ou remise à zéro

GO GO = Aller à ou Exécuter le programme

Les touches blanches, lorsqu'elles sont utilisées pour introduire une donnée seront désignées par le caractère unique tel qu'il figure sur la touche

Exemple :

4, 7, F etc...

Objet du programme :

Faire apparaître un message donné sur les afficheurs.

Listing :

1 8 0 0	DD	2 1	0 8	1 8	L d	I X ,	1 8 0 8
0 4	CD	FE	0 5		CALL	0 5	FE
0 7	7 6				HALT		
0 8	0 0	BD	8 5	8 5			
0 C	8 F	3 7					

Manipulation (détaillée pour la première)

Tout en observant bien ce qui s'affiche, appuyez dans l'ordre :

a) RS PC

b) DD + 2 1 + 0 8 + 1 8 +
 CD + FE + 0 5 + 7 6 +

c) 0 0 + BD + 8 5 + 8 5 +
 8 F + 3 7

d) RS PC ... GO

Observez !

Le message affiché est constitué des 6 codes (00, DB, 85, ... etc) de la ligne C. A l'aide de l'annexe 3 (page 94 du manuel technique du MPF-1), identifiez les codes des caractères.

Pour voir par vous-même si vous avez bien compris, faites apparaître le message de votre choix, en modifiant la ligne C. Notez que l'ordre dans lequel le message est introduit est inversé. Les codes sont placés de gauche à droite : blanc (00), O (BD), L (85), L (85), E (8F) et H (37). Reprenez le programme à partir de a).

Commentaires :

— La ligne a) permet d'initialiser le système. La touche PC après une

remise à zéro, positionne automatiquement le pointeur d'adresse (nous reviendrons sur cet élément) sur le premier emplacement de la RAM, c'est-à-dire en 1 800 H (adresse en hexadécimal). De plus, le système est en mode écriture, ce qui rend l'appui sur la touche DATA facultatif.

— La ligne b) correspond au programme. L'appui sur la touche + permet d'incrémenter d'une unité le pointeur d'adresse. Le système restant toujours en mode «écriture».

— La ligne c) représente le message à afficher

— La ligne d) permet de faire exécuter le programme. Notez que la touche PC est suivie d'une fonction GO, qui permet de lancer le programme.

Question :

Existe-t-il une différence entre le message UPF-1 du départ et celui que nous venons de faire apparaître «HELLO» ou le vôtre ?

Le premier UPF-1 est APPARU AUTOMATIQUEMENT sans aucune intervention de votre part, si ce n'est la mise en marche. Par contre, nous

avons du introduire le second message au moyen du clavier. Si vous débranchez le système, tout disparaît et il faut recommencer. Inversement, nous pouvons afficher, dans le second cas, ce qui était impossible dans l'autre cas.

Le premier message est inscrit par le constructeur dans la «mémoire morte» ou ROM. C'est l'aboutissement d'un auto-test qui démarre automatiquement à la mise sous tension. Donc, ce message ne peut être modifié.

Par contre, notre programme est inscrit dans la «mémoire vive» ou RAM. Sans difficulté et avec un succès,

vous avez pu inscrire d'autres codes et ainsi obtenir un autre message. La nouvelle écriture écrase la précédente.

Si vous débranchez votre MPF-1 et qu'une fois remis sous tension vous exécutez directement la ligne d, vous n'obtenez aucun message.

Tout ceci confirme ce que nous avons dit plus avant :

— La ROM est non volatile. Son contenu ne disparaît pas quand elle n'est plus alimentée. Elle peut être lue mais pas écrite, le message UPF-1 apparaît automatiquement.

— La RAM est volatile. Son contenu disparaît quand elle n'est plus alimentée. Après une coupure de l'alimentation du système, notre programme, contenu dans la RAM a disparu. Elle peut être lue, mais aussi écrite. Toute nouvelle écriture écrase la précédente.

III.5 Affichage

Chacun peut se demander comment on peut établir une correspondance entre

le code 37 et le graphisme H

le code 8F et le graphisme E

le code 85 et le graphisme L

etc...

Notre dispositif d'affichage est constitué de 6 afficheurs, chacun fait de 7 segments (fig 15) et d'un point décimal : soit huit éléments au total.

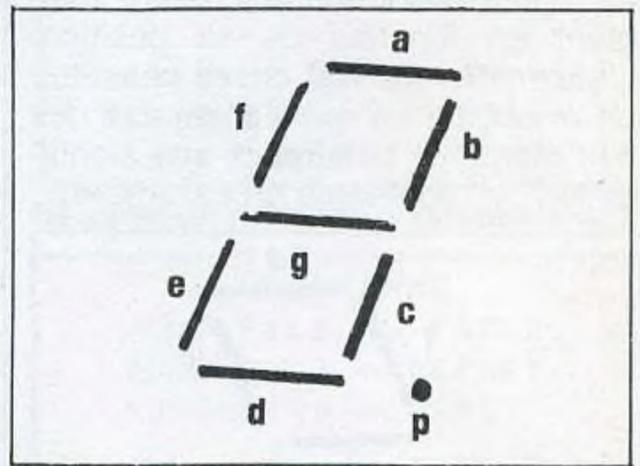


Fig. 15

Chaque segment ou barre, repéré par une lettre minuscule ; a, b, c, d, e, f, g et p pour le point décimal, est constitué d'1 diode électroluminescente. Une diode LED (Light Emitting Diode) a la particularité d'émettre une lumière dans le spectre visible quand elle est traversée par un courant de quelques dizaines de milliampères.

Le graphisme désiré, chiffre ou lettre, s'obtient en faisant passer un courant dans les segments qui doivent être allumés, tandis que les autres restent éteints.

Pour obtenir la lettre «H», il faut que les segments b, c, e, f et g soient allumés.

Comment allons-nous traduire cela dans le langage du micro-ordinateur ?

L'afficheur (fig 16) se compose de huit éléments binaires (7 segments et le point décimal), donc la représentation d'un graphisme à l'aide d'un octet paraît tout naturel. Selon la lettre ou le chiffre que l'on doit visualiser, il suffit d'allumer (état «1» logique) les segments correspondants. Les autres restent éteints (état «0» logique).

Ainsi la figure 16 donne une représentation binaire de la lettre H.

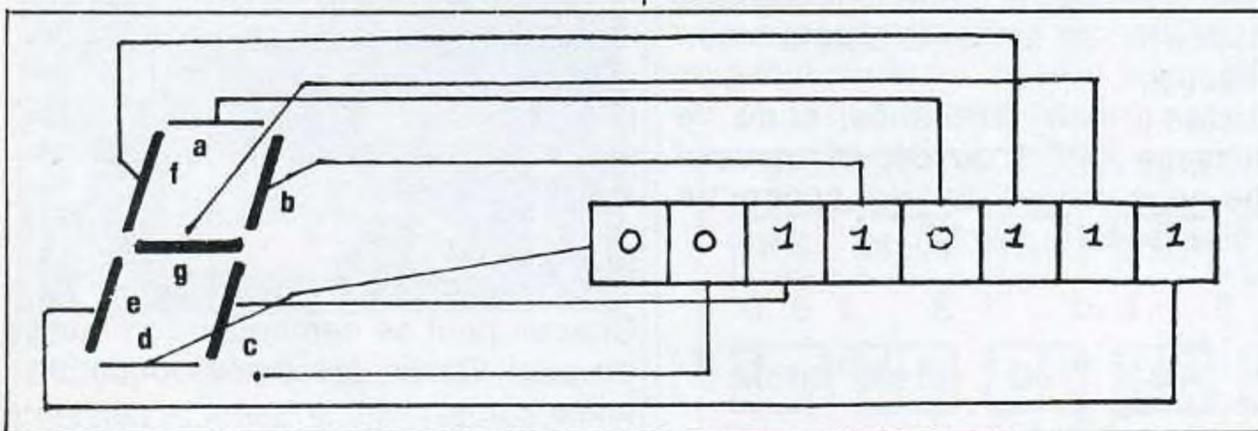


Fig. 16

Chacune des huit cases (fig 16 et 17) représente l'état d'un segment de l'afficheur ou point décimal. Lorsque le segment doit être allumé, on place un «1 logique», par contre s'il doit rester éteint on place un «0 logique».

La figure 17 identifie chaque segment en fonction de sa position. L'ensemble des huit cases constitue un «mot», parce que l'ensemble des huit éléments binaires a une signification : il représente un caractère.

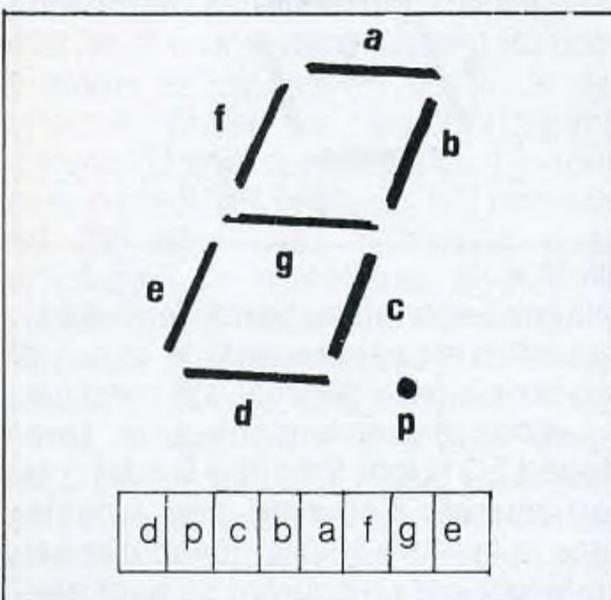


Fig. 17

Le code binaire de «H» est 00110111. (fig 16). De même, on en déduit que celui de :

«E» est : 1000 1111 (segments allumés d, a, f, g et e)

«L» est : 1000 0101 (segments allumés d, f et c) etc...

La représentation binaire, telle que nous venons de la voir, n'est pas très pratique pour l'utilisateur, même si elle est parfaitement compréhensible pour le micro-ordinateur. Aussi nous lui préférons, très souvent, la représentation «hexadécimale».

Le code «HEXADECIMAL» consiste à remplacer chaque groupe de 4 éléments binaires (exemple 1000) par un caractère unique (8 pour 1000).

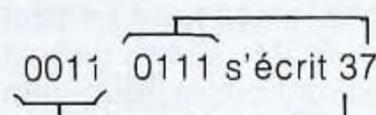
Comme 4 éléments binaires donnent naissance à 16 combinaisons différentes ($2^4 = 16$), nous obtenons le tableau de correspondance de la figure 18.

Equivalence binaire-hexadécimal			
Binaire	Hexadécimal	Binaire	Hexadécimal
0 0 0 0	0	1 0 0 0	8
0 0 0 1	1	1 0 0 1	9
0 0 1 0	2	1 0 1 0	A
0 0 1 1	3	1 0 1 1	B
0 1 0 0	4	1 1 0 0	C
0 1 0 1	5	1 1 0 1	D
0 1 1 0	6	1 1 1 0	E
0 1 1 1	7	1 1 1 1	F

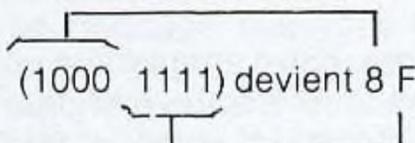
Fig. 18

Maintenant, en tenant compte du tableau de la figure 18, nous pouvons écrire que

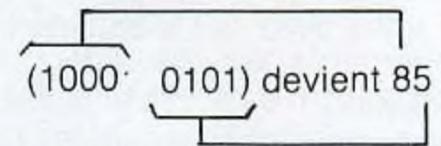
La lettre «H» dont le code binaire est



en Hexadécimal de même que «E»



de même «L»



Le tableau de l'annexe 3 (page 94 du Manuel Technique du MPF-1) donne le code (2 caractères hexadécimaux) pour les chiffres et les lettres de l'alphabet. Il s'agit de caractères pseudo-alphabétiques, car avec 7 segments, certains caractères se représentent difficilement, ce sont généralement les lettres peu employées comme K, X, Z etc.

III.6 Clavier

Le clavier est représenté par la figure 14.

Chaque fois que vous appuyez sur l'une des seize touches blanches, ou «touches hexadécimales», c'est en réalité «4 éléments binaires» qui sont transmis au micro-ordinateur. Celui-ci effectue automatiquement la transposition telle qu'elle figure dans le tableau figure 18. Ce qui est vrai pour l'écriture, l'est aussi pour la lecture. Le système, au lieu de vous indiquer les «données» sous forme binaire (sauf cas particulier), les affiche sous la forme hexadécimale.

Ainsi Écriture et Lecture sont parfaitement «homogènes», beaucoup plus aisée à manipuler, et le risque d'erreurs considérablement réduit. Cependant, cette commodité ne doit pas vous faire perdre de vue que le microprocesseur ne travaille qu'en logique «Tout» ou «Rien».

Examinons à nouveau le programme 1. Les lignes b) et c) sont constituées systématiquement de groupe de deux caractères hexadécimaux, soit donc 8 bits. C'est la caractéristique fondamentale du Z80^R utilisé : c'est un «micro» 8 bits.

Le format de base des messages, qu'ils soient des données ou des instructions est toujours de 8 bits ou 1 octet.

Un octet peut représenter 256 combinaisons différentes ($2^8 = 256$), et s'il s'agit de nombres entiers décimaux des quantités de 0 à 255.

Pour augmenter les quantités (si $N > 255$) ou les combinaisons, il faut utiliser 2,3 ou plus encore d'octets.

Par exemple, 2 octets (soit 4 codes hexadécimaux) peuvent représenter des nombres de 0 à 65 535. Et avec 3 octets, la quantité de nombres qui

peuvent être représentés est multiplié par 256. Ce qui devient de plus en plus confortable (avec 3 octets, on peut représenter des entiers de 0 à 16.777.215).

En résumé

— Le microprocesseur «travaille» avec des éléments binaires notés conventionnellement «0» ou «1». Les éléments sont rassemblés par groupes de 8 bits et constituent un «octet».

— Pour des raisons de commodité, les octets sont représentés avec 2 caractères hexadécimaux équivalents, aussi bien pour l'écriture que pour la lecture.

— Le clavier possède (partie de droite) 16 touches blanches, notées 0, 1, ... 8, 9, A, B, C, D, E et F. Chacune d'entre elles correspond à un code hexadécimal, qui équivaut à quatre éléments binaires comme l'indique le tableau de la figure 18.

— Un octet (8 bits) est équivalent à 2 caractères (0 à F) hexadécimaux.

Exemples :

1011 1101 → BD
0011 1111 → 3F

IV. FAISONS LE POINT

Cette première partie a pour objectif de présenter l'architecture d'un système micro-ordinateur et comme nous voulons rester «concrets» pour être efficaces, nous nous sommes basés sur le MICROPROFESSOR MPF-1B qui nous accompagnera tout au long de notre étude.

Dès le prochain numéro, nous aborderons le «vif du sujet» : c'est-à-dire la conception «hardware» proprement dite du Z80^R et le déroulement des instructions à l'intérieur du microprocesseur.

Les quelques exercices proposés ont pour but de vous familiariser avec les différentes commandes du MPF-1 : introduire un programme, le modifier, l'exécuter, etc...

Si le contenu même des programmes, ce qui est probable, n'est pas toujours très explicite, c'est normal. Par contre, le rôle et la fonction de chaque mémoire ROM ou RAM doit être bien compris, après cette première partie.

Nous consacrerons plusieurs numéros pour le «langage du proces-

seur» et la méthode pour construire un programme. En attendant, voici quelques exercices... et un petit jeu de «PILE ou FACE» pour terminer.

V. EXERCICES

Exercice 1.

Nous utiliserons des cases mémoires qui se trouvent dans différentes zones (ROM, RAM, «vide») désignées par M. L'objet de cet exercice est de déterminer le type de mémoire en effectuant quelques opérations.

Séquence à effectuer :

a) Lire et noter le contenu des cases M à M + 4
b) Débrancher le MPF-1 (quelques secondes) et recommencer a)
Noter et comparer les résultats avec les précédents

c) Ecrire dans les cases M à M + 4, les valeurs successives 10, 11, 12, 13 et 14.

d) Relire le contenu des cases M à M + 4. Comparer avec ce que vous avez écrit au paragraphe c) ou éventuellement avec ce que vous avez lu au paragraphe a).

Différentes valeurs de M sont :

1. M = 0000
2. M = 1900
3. M = 0600
4. M = 1A00
5. M = 17FE
6. M = 2000

Indiquez les adresses qui appartiennent :

- à la mémoire ROM
- à la mémoire RAM
- à la zone «vide» (ni ROM ni RAM).

Exercice 2

Introduire le programme «Affichage et Clignotement» présenté dans le manuel technique du MPF-1, page 58.

a) Modifier le contenu de B adresse 180B (initialement 32H) mettre 16H puis 64H. Que constatez-vous quand vous exécutez le programme ?

b) En ne modifiant que le contenu des cases 1826 à 182B faites clignoter que la lettre]-[. Puis la même chose pour les lettres «E» et «O» uniquement.

c) Modifier le contenu des cases mémoires 1820 à 182B pour faire apparaître alternativement PILE et FACE sur les quatre afficheurs de gauche.

Exercice 3

JEU DE PILE OU FACE

Voici une version informatisée du

«Pile ou Face».

Le programme introduit, il suffit de le lancer. Apparaissent alternativement sur les afficheurs les mots «PILE» ou «FACE», qui plus est se chevauchent à une cadence telle (30 changements par seconde) qu'il est impossible de les distinguer.

En appuyant sur la touche «0», le système se fige et indique soit «PILE» soit «FACE». Pour repartir appuyer sur la touche «3».

Les figures 19 et 20 indiquent respectivement l'Edition en langage «machine» et en langage «assembleur».

PROGRAMME				
JEU: PILE OU FACE?				
TOUCHE 3 = DEPART				
TOUCHE 0 = ARRET				
1800	21	LD	HL,	1825
1803	E5	PUSH	HL	
1804	DD	LD	IX,	1829
1808	DD	EX	(SP),	IX
180A	06	LD	B,	03
180C	CD	CALL	0624	
180F	30	JR	NC,	1815
1811	10	DJNZ	180C	
1813	18	JR	1808	
1815	FE	CP	12	
1817	20	JR	NZ,	1811
1819	CD	CALL	05FE	
181C	FE	CP	03	
181E	20	JR	NZ,	1819
1820	18	JR	1808	
1825	8F	8D	3F	0F
1829	00	00	8F	85
182D	30	1F		

Fig. 20 Edition en langage « assembleur ».

PROGRAMME				
JEU: PILE OU FACE?				
TOUCHE 3 = DEPART				
TOUCHE 0 = ARRET				
1800	21	25	18	E5
1804	DD	21	29	18
1808	DD	E3	06	03
180C	CD	24	06	30
1810	04	10	F9	18
1814	F3	FE	12	20
1818	F8	CD	FE	05
181C	FE	03	20	F9
1820	18	E6	76	4E
1824	41	8F	8D	3F
1828	0F	00	00	8F
182C	85	30	1F	

Fig. 19 Edition en langage « machine ».

Philippe Duquesne

CORRIGE DE L'EXERCICE 3 DU NUMERO 6

A) Etude de la CELLULE Ci

Si nous comparons le demi-additionneur (fig. 170 du numéro 6) et le demi-soustracteur (fig. 178), nous constatons que la seule différence se porte sur la détermination du report R_n .

Dans une cellule demi-addition

$$R_n = A_n \cdot B_n$$

Dans une cellule demi-soustraction

$$R_n = \overline{A_n} \cdot B_n$$

Il faut donc fabriquer un circuit qui réalise la fonction

$$A'_n = A_n \text{ si ADD} = 1$$

$$A'_n = \overline{A_n} \text{ si SOUST} = 1$$

ce qui conduit à l'équation suivante :

$$A'_n = \text{ADD} \times A_n + \text{SOUST} \overline{A_n}$$

et ce qui se traduit par l'équation modifiée ci-après en appliquant le premier théorème de DE MORGAN (Led Micro n° 2 p. 54).

$$A'_n = \overline{\overline{\text{ADD}} \times A_n \cdot \text{SOUST} \overline{A_n}}$$

ce qui peut se réaliser à l'aide d'un seul circuit SN7400 (4 ET à deux entrées) : fig. 1.

Nous n'avons utilisé qu'un seul boîtier. La fonction inversion étant réalisée par le dernier opérateur ET disponible.

En réalité, nous n'avons présenté qu'une demi-cellule ; la cellule Ci est constituée de deux demi-cellules avec les commandes ADD et SOUST communes (fig. 1 bis).

B) Les fonctions ET et OU exclusif sont réalisées par le demi-additionneur, donc il n'est pas nécessaire de rajouter de circuit.

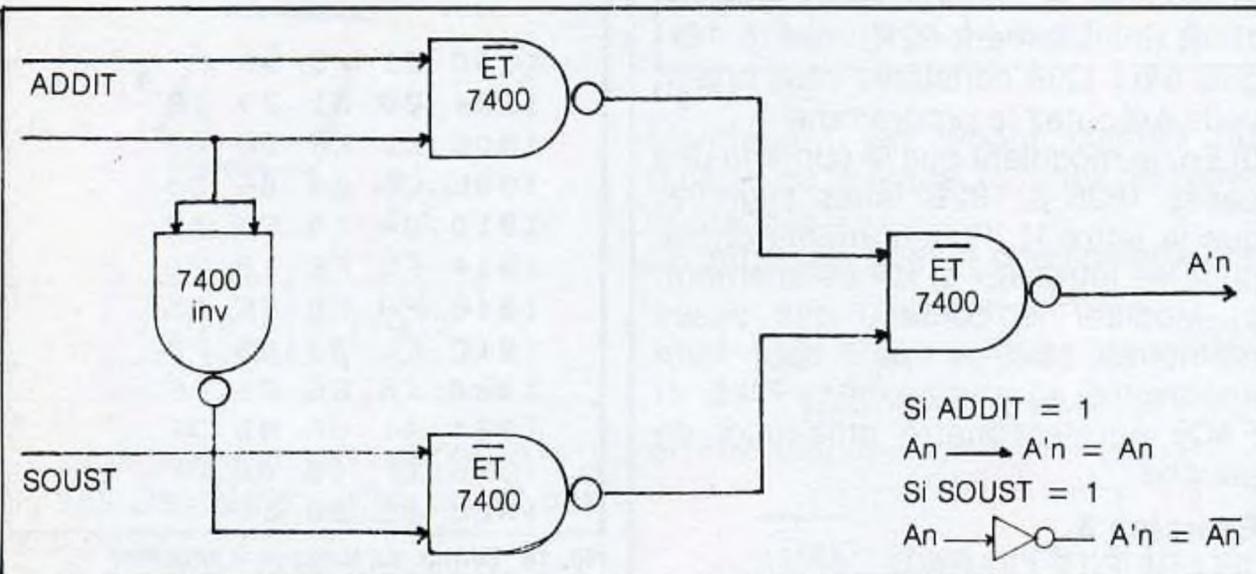


Fig. 1

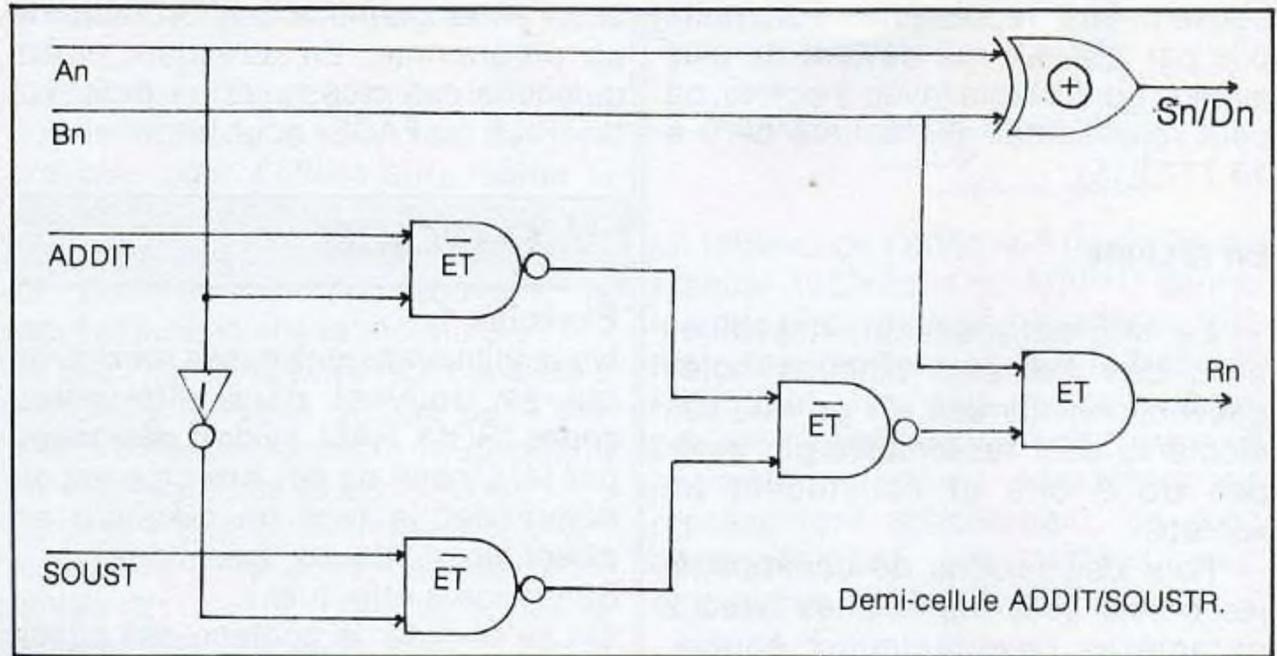


Fig. 1 bis

$$S_n = A_n \oplus B_n$$

$$R_n = A_n \cdot B_n$$

C) Circuit de sélection

Nous disposons de trois sorties, S_i/D_i , ET_i et OUI_i qui ne doivent en faire qu'une seule, en tenant compte de la table de commande.

La sortie R_i n'intervient que pour les opérations addition, soustraction et ET.

La table de vérité à réaliser est :

a	b	Sortie
0	0	$X_i = S_n$ (ADD)
1	0	$X_i = D_n$ (SOUST)
0	1	$X_i = R_i$
1	1	$X_i = D_i$

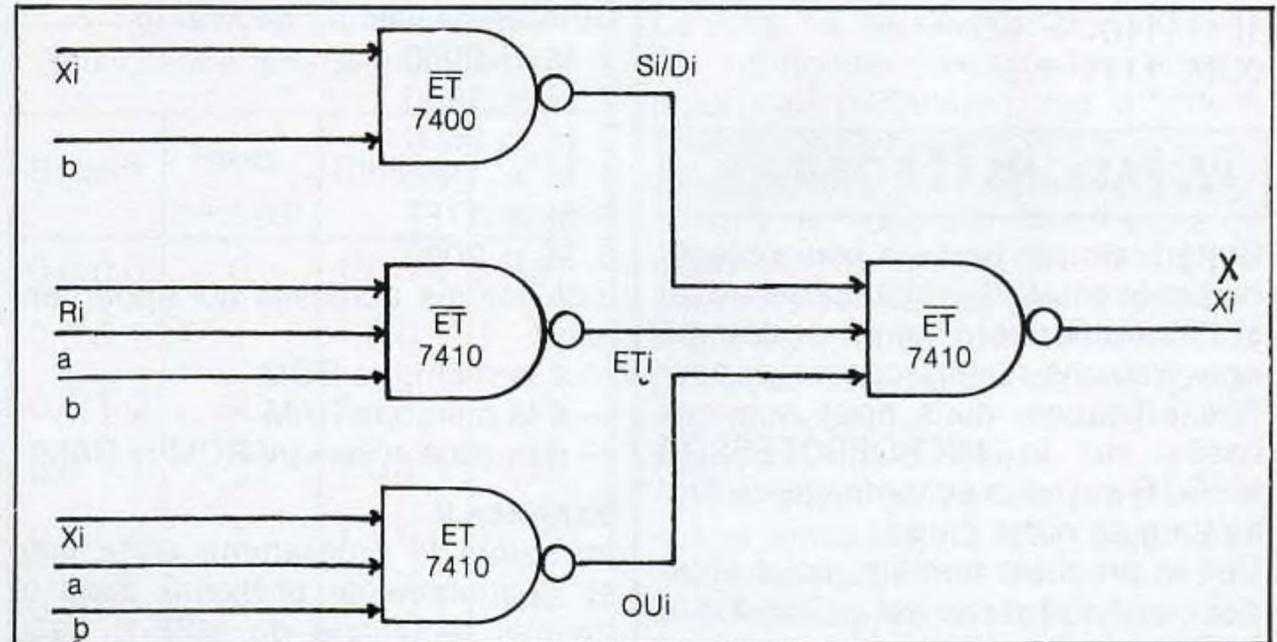


Fig. 2

ce qui se traduit par l'équation :

$$X_i = \overline{b} \cdot S_i/D_i + \overline{a} \cdot b \cdot ET_i + a \cdot b \cdot OUI_i$$

ou en appliquant le théorème de DE MORGAN :

$$X_i = \overline{\overline{\overline{b} \cdot S_i/D_i} \cdot \overline{\overline{a} \cdot b \cdot ET_i} \cdot \overline{a \cdot b \cdot OUI_i}}$$

ce qui peut se réaliser à l'aide d'un seul circuit SN7410 (3.ET à trois entrées). Fig. 2.

Pour la solution d'ensemble, nous vous proposons la réponse d'un lecteur (dont je n'ai pas le nom) qui présente une version différente qui reste très valable. Nous le remercions pour cet envoi. Fig. 3 et fig. 3 bis.

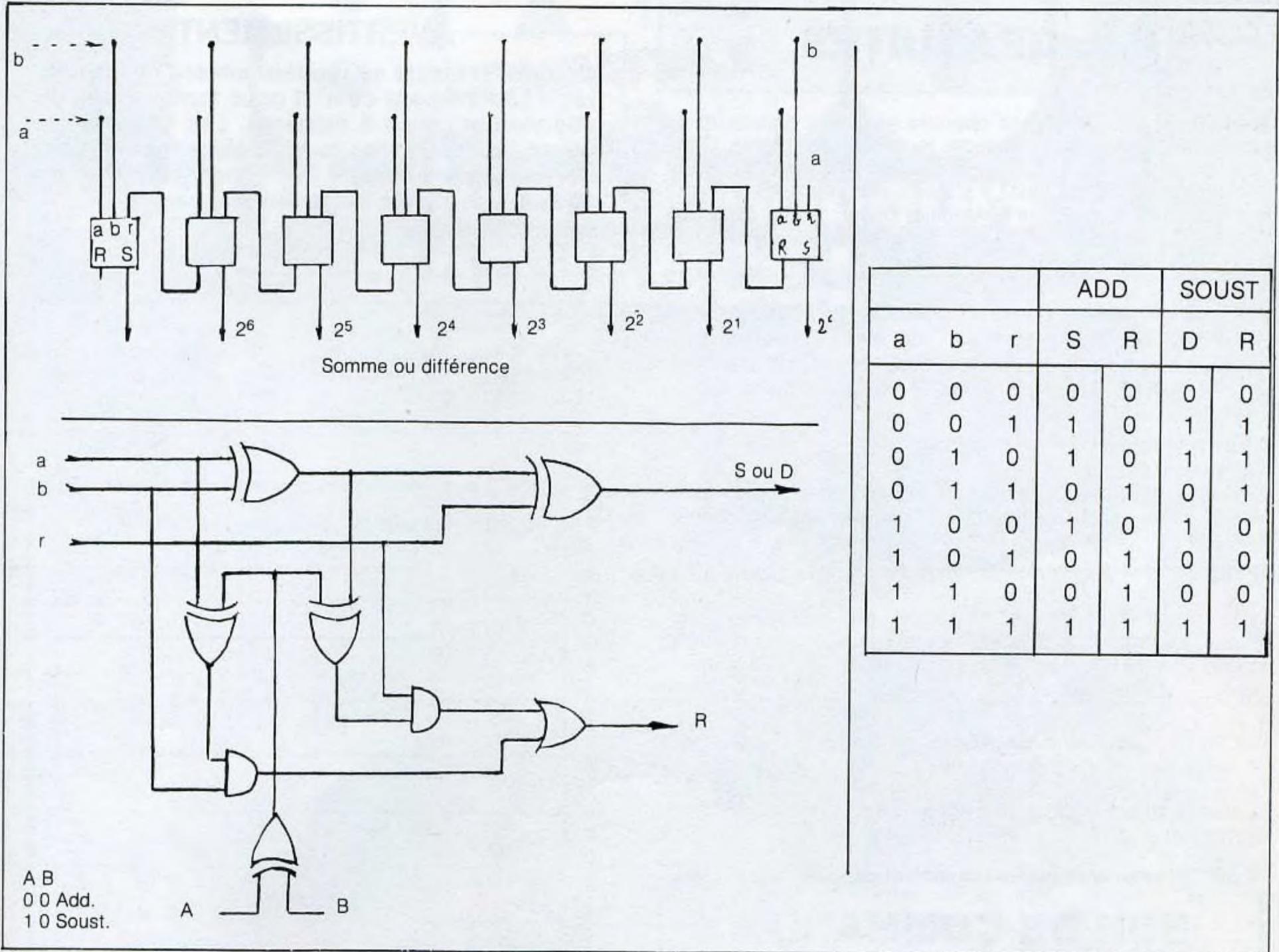


Fig. 3

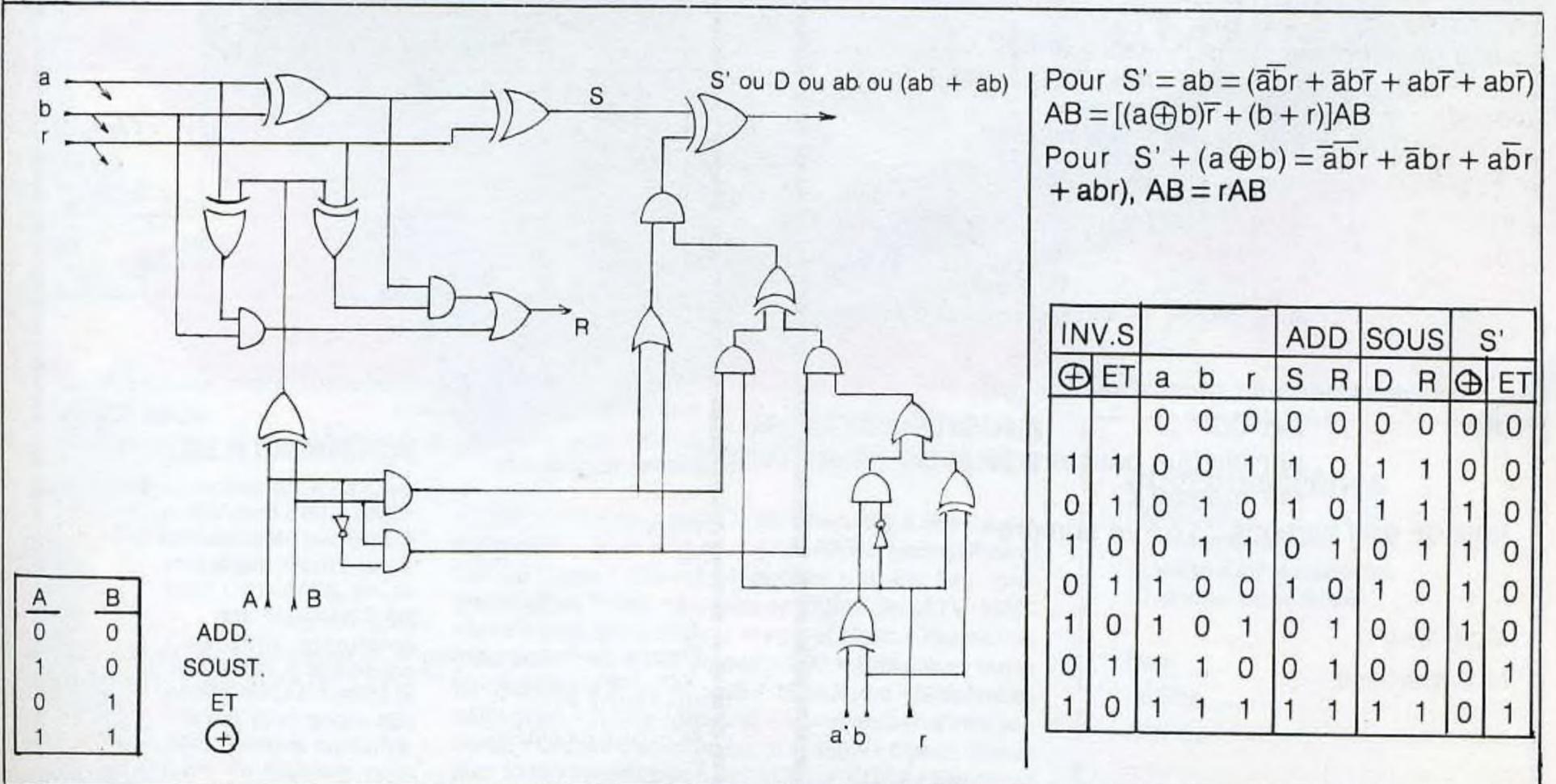


Fig. 3 bis

P.A. GRATUITES

Jeune lycéen sans moyens cherche généreux donateurs de matériels informatiques. Accepte toute marque (Apple, Commodore, MPF 2, SV 318, Atari, etc.). C'est mon dernier espoir de faire de l'informatique. J'attends vos réponses et vous remercie d'avance. Ecrire à Paquelet Didier, 17 rue de la Dolier, 68200 Mulhouse.

Vds ZX 81 + 16 K + divers programmes. Ex. : simulateur de vol, gestion de fichiers, scramble, etc. Matériel complet avec manuel, alimentation et cordon dans emballage d'origine. Prix : 1 000 FF. Tél. : (16-3) 038.44.59, M. Berquier, Cergy-Pontoise.

Vends jeu critaux liquides (Hamburger, Donkey Kong, Green House, Professional), le tout 200 F. La pièce 60 F avec boîte d'origine.

Vend magnéto K7 Philips, peu servi, réf. N2234, télécommande pour micro, 400 F. Recherche infos programmes Oric Atmos. Conan, « Peigus » Ansois 84240 La Tour d'Aigues.

Vds ZK 81 + EKT Memotech 64 Ko avec tous les accessoires + le manuel + K7 : Fast load monitor. Patrouille de l'espace Q5 Scramble, Panique, Simulateur de vol, Super software + 1 clavier et tous les chips (puces) de rechange, 1 500 F. Tél : 677.04.26.

BON DE COMMANDE

Pour compléter votre collection
de LED MICRO (voir page 6)
à adresser aux EDITIONS FRÉQUENCES
service abonnements
1, boulevard Ney - 75018 PARIS

Je désire :

..... n° 1 . n° 2 n° 3 n° 4
..... n° 5 n° 6 n° 7 n° 8

(indiquer la quantité et cocher les cases correspondant aux numéros désirés).

Je vous fais parvenir ci-joint le montant
de F par CCP
par chèque bancaire
par mandat

frais de port compris : 17 F le numéro

Mon nom :

Mon adresse :

.....
.....

AVERTISSEMENT

Certains lecteurs se référant encore aux formules d'abonnement du n° 1 nous font parvenir un abonnement pour 6 numéros. Led Micro étant devenu mensuel dès le n° 2, l'abonnement est devenu naturellement un abonnement pour 10 numéros. Seule cette formule sera acceptée désormais.

Index des annonceurs

Acer, p. 4-72 - BMI, p. 71 - Direco, p. 32-33-36-37 - Editions Fréquences, p. 47-53 - Ellix, p. 1-38 - Micro Puce, p. 2-35 - Unieco, p. 3 - ZMC, p. 39.

BULLETIN GENERAL D'ABONNEMENT GROUPE DES EDITIONS FREQUENCES

(Remise 20 % pour trois titres minimum retenu)

Revue	France	Etranger*
Led (10 nos)	135 F <input type="checkbox"/>	200 F <input type="checkbox"/>
Led Micro (10 nos)	135 F <input type="checkbox"/>	200 F <input type="checkbox"/>
Led + Led Micro (10 nos)	250 F <input type="checkbox"/>	350 F <input type="checkbox"/>
Nouvelle Revue du Son (10 nos)	135 F <input type="checkbox"/>	200 F <input type="checkbox"/>
Son Magazine (10 nos)	135 F <input type="checkbox"/>	200 F <input type="checkbox"/>
Audiophile (6 nos)	175 F <input type="checkbox"/>	220 F <input type="checkbox"/>
O-VU magazine (10 nos)	135 F <input type="checkbox"/>	200 F <input type="checkbox"/>
Fréquences Journal (10 nos)	135 F <input type="checkbox"/>	200 F <input type="checkbox"/>
Jazz Ensuite (6 nos)	160 F <input type="checkbox"/>	210 F <input type="checkbox"/>
Forum Audiophile (6 nos)	90 F <input type="checkbox"/>	140 F <input type="checkbox"/>

* Pour les expéditions « par avion » à l'étranger, ajoutez 60 F au montant de votre abonnement.

Veillez indiquer à partir de quel numéro ou de quel mois vous désirez vous abonner.

Nom :

Prénom :

N° : Rue :

Ville : Code Postal :

Envoyer ce bon accompagné du règlement à l'ordre des Editions Fréquences à : EDITIONS FREQUENCES, 1, boulevard Ney, 75018 Paris.

MODE DE PAIEMENT :

Chèque bancaire | |

C.C.P. | |

Mandat | |

18000 F^{H.T.}

COMPATIBLE

et plusieurs longueurs
d'**ADVANCE!**



OFFRE
DE LANCEMENT
WORDSTAR
+ MAILMERGE
+ CALCSTAR INCLUS
ADVANCE 86 - 16 BIT

**REJOIGNEZ-MOI
DANS LA COURSE A LA MICRO!**

Après avoir lancé avec succès, son 8 bit Européen: le Basis 108, au standard Z 80 et 6502;



BMI présente en exclusivité mondiale, l'autre standard CPU 8086, en 16 bit: l'ADVANCE 86.

Ces deux standards répondent à toutes les applications actuelles et futures, avec accès aux plus grandes bibliothèques de logiciels existantes.

RECHERCHONS REVENDEURS

NOUVELLE ADRESSE
25, r. Vauvenargues 75018 PARIS
Tél. : 229.32.25 Salle de cours : 400 m²

**CARACTÉRISTIQUES
TECHNIQUES ADVANCE**

- CPU 16 bit 8086 • RAM 128K extensible à 768K sur la carte mère • ROM 64K • Langage BASIC (inclus) Pascal Fortran Cobol • Clavier 84 touches • 10 touches "programmables" • 256 caractères en ROM • Sortie TV - RGB - Vidéo compositive couleur et noir et blanc • Résolution graphique: 320 x 200 ou 640 x 200 • Résolution texte: 80 colonnes x 25 ou 40 x 25 • 16 couleurs • Graphique: défilement - haute intensité - inversedement d'image - cercle • Lecteur disque inclus: 2 x 360K • Option disque dur: 10 MO formatés en 5 1/4 (WINCHESTER) • Interfaces incluses: Port cassette - stylo optique - joystick, Parallèle (type centronics), série RS232C • Haut-parleur inclus • Logiciels inclus: MS/DOS - AT BASIC: WORDSTAR - MAILMERGE - CALCSTAR • Système d'exploitation: MS/DOS • Extension: 4 slots compatibles IBM, 2 vrais slots 16 bit.

COUPON-RÉPONSE

- Demande:
- documentation
 - visite d'un responsable
 - dossier revendeurs

Nom _____

Société _____

Adresse _____

Tél. _____

Ville _____

Code postal _____

ACER PRESENTE

L'ORDINATEUR  **ORIC** DEFINITIF

ATMOS

2 480 F



FICHE TECHNIQUE

ORIC ATMOS : 48 K de mémoire • 8 couleurs à l'écran
 • Clavier ergonomique professionnel • Mémoire ROM de haut niveau de gestion du BASIC • Synthétiseur de sons à 3 canaux
 • Toutes entrées et sorties pour : lecteur enregistreur de cassette, lecteur de disquette • Imprimante ou traceuse couleurs type Centronics • Joy-sticks, etc.

ORIC ATMOS, utilisation directe sur votre téléviseur à entrée PERITEL et une vaste bibliothèque de logiciels en croissance constante.

LOGICIELS

Je sais compter	190	3D Mase	100	Traduction	70
Le monde animal	190	Invaders	100	Desassembleur	60
Oric base	180	Echecs	100	Black box	60
Apprendre le BASIC sur Oric	180	Dicodoric	100	Calcul mental	60
Xenon	120	Memoric	100	Ciros	60
Compte bancaire	120	Painter	100	Le pendu/	
Strip 21	120	Hopper	90	Circuit Oric	45
Zorgon	120	Reverse	90	Simulateur	
Orich Munch (Pac man)	120	The Ultra	90	de vol	45
Oric Mon	120	Light Cycle	90	Poker	45
Candyfloss	120	Esquive	70	Oric Mind	45
Mushroom	120	Morpion	70	Bataille navale	45
Mania	100	Night Fight	70	Carnaval	45
		Trace Dump	70	Frog	45
		Yam	70	Ville de France	45
		Zig zag	70		
		Jack pot	70		

CONDITIONS DE VENTE

CONDITIONS GENERALES DE VENTES PAR CORRESPONDANCE
 Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port). FORFAIT DE PORT : 25 F.

ACER MICRO

42, rue de Chabrol, 75010 Paris. 770.28.31