

LO... MOUES D'AUJOURD'HUI

**hors série**

# Leed

# MICRO

APPRENDRE • La programmation, cours de Claude Polgar  
• Le Microprofessor MPF 1B, cours pratique de microprocesseur par Philippe Duquesne. • Les fortiches : un gérant de formulaires. **MAGAZINE** • Qu'est-ce que la compatibilité ? • Un nouveau standard : le MSX • Les contre-mesures • Nouveautés au SICOB.

DE L'INITIATION A LA PRATIQUE DE L'INFORMATIQUE

COURS  
**N°12**

EN PAGE 45  
UN NOUVEAU MAGAZINE

**AVANT-PREMIERE SICOB 84**



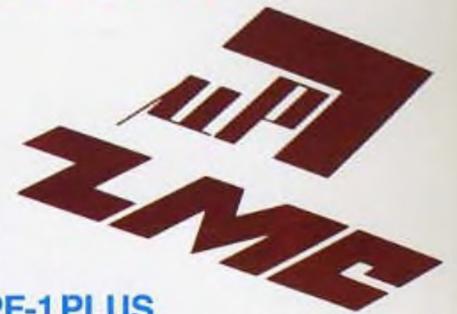
LE LASER 3000

ISSN 0757-6889

# MICROPROCESSEURS

**COMPRENDRE**  
leur fonctionnement

**CONCEVOIR - RÉALISER**  
vos applications

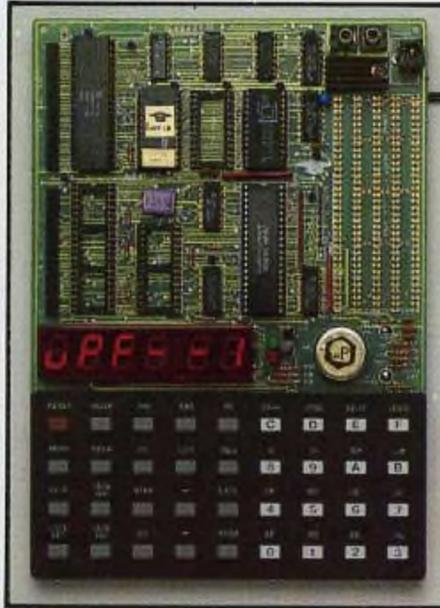


**Z 80**  
**R 6502**  
**6809**

## MPF-1 B

- MICROPROCESSEUR Z-80®, haute performance, répertoire de base de 158 instructions.
  - 4 Ko ROM (moniteur + mini interpréteur BASIC). 2 Ko RAM.
  - Clavier 36 touches dont 19 commandes. Accès aux registres. Programmable en langage machine.
  - 6 afficheurs L.E.D. Interface K7.
  - Options : 4 Ko EPROM ou 2 Ko RAM, CTC et PIO.
- Le MICROPROFESSOR MPF-1 B est parfaitement adapté à l'initiation de la micro-informatique. Matériel livré complet, avec alimentation, prêt à l'emploi, manuels d'utilisation (en français), applications et listing.

**Prix TTC, port inclus - 1 495 F**



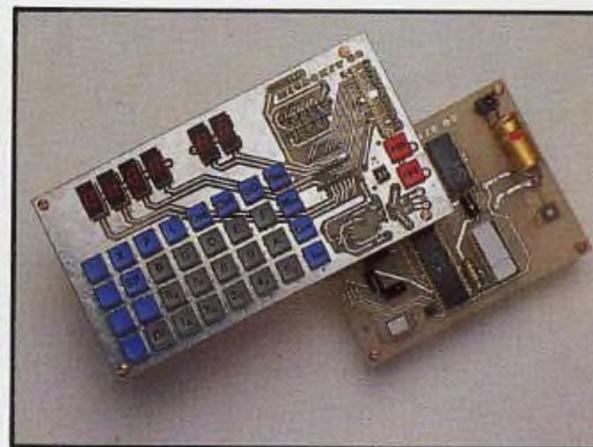
## MPF-1 PLUS

- MICROPROCESSEUR Z-80®, 8 Ko ROM, 4 Ko RAM (extensible).
  - Clavier QWERTY, 49 touches mécaniques avec « Bip ».
  - Affichage alphanumérique 20 caractères (buffer d'entrée de 40 caractères). Interface K7, connecteur de sortie.
  - ÉDITEUR, ASSEMBLEUR, DEBUGGER résidents (pointeurs, messages d'erreurs, table des symboles, etc.).
  - Options : 8 Ko ROM-BASIC, 8 Ko ROM FORTH.
  - Extensions : 4 Ko ou 8 Ko EPROM, 8 Ko RAM (6264).
- Le MICROPROFESSOR MPF-1 PLUS est à la fois un matériel pédagogique et un système de développement souple et performant. Matériel livré complet, avec alimentation, notice d'utilisation et d'application en français, listing source du moniteur.

**PRIX TTC, port inclus - 1 995 F.**

## MODULES COMPLÉMENTAIRES POUR MPF-1B ET MPF-1 PLUS

- PRT-MPF B ou PLUS, imprimante thermique
- SSB-MPF B ou PLUS, synthétiseur de paroles.
- SGB-MPF B ou PLUS, synthétiseur de musique.
- EPB-MPF-1B/PLUS, programmeur d'EPROMS.
- TVB-MPF-1 PLUS, interface vidéo pour moniteur TV.
- I.O.M. - MPF-1 PLUS, carte entrée/sortie et mémoire (6 Ko).



## MICROKIT 09

- MICROPROCESSEUR 6809, haut de gamme, organisation interne orientée 16 bits. Compatible avec 6800, programme source 2 Ko EPROM (moniteur). 2 Ko RAM. Clavier 34 touches. Affichage 6 digits. Interface K7. Description et applications dans LED.
- Le MICROKIT 09 est un matériel d'initiation au 6809, livré en pièces détachées.

## MPF-1/65

- MICROPROCESSEUR 6502, haute performance, bus d'adresses 16 bits, 56 instructions, 13 modes d'adressage. 16 Ko ROM. 64 Ko RAM Dynamiques. Clavier 49 touches avec 153 codes ASCII distincts. Affichage sur moniteur ou TV : 24 lignes de 40 caractères.
  - ÉDITEUR, ASSEMBLEUR, DEBUGGER résidents.
  - Interface K7 à 1 000 bps. Connecteurs pour imprimante et extension.
- Matériel livré complet avec alimentation (+ 5V, - 5V et 12V). Notice d'utilisation et listing source. **Prix TTC, port inclus - 2 995 F.**

**LES MICROPROFESSORS SONT GARANTIS 1 AN PIÈCES ET MAIN-D'ŒUVRE**

**MICROPROFESSOR EST UNE MARQUE DÉPOSÉE MULTITECH**  
**SI VOUS VOULEZ EN SAVOIR PLUS : TÉL. : 16 (4) 458.69.00**

**BON DE COMMANDE À RETOURNER À Z.M.C. B.P. 9 - 60580 COYE-LA-FORET**

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> MPF-1 B - 1 495 F TTC       | <input type="checkbox"/> IOM AVEC RAM - 1 795 F TTC  |
| <input type="checkbox"/> MPF-1 PLUS - 1 995 F TTC    | <input type="checkbox"/> TVB PLUS - 1 695 F TTC  |
| <input type="checkbox"/> MPF-1/65 - 2 995 F TTC      | <input type="checkbox"/> OPTION B BASIC PLUS - 400 F TTC   |
| <input type="checkbox"/> PRT B OU PLUS - 1 095 F TTC | <input type="checkbox"/> OPTION FORTH PLUS - 400 F TTC   |
| <input type="checkbox"/> EPB B/PLUS - 1 795 F TTC    |  |
| <input type="checkbox"/> SSB B OU PLUS - 1 595 F TTC | DOCUMENTATION DÉTAILLÉE  |
| <input type="checkbox"/> SGB B OU PLUS - 1 095 F TTC | <input type="checkbox"/> MPF-1 B <input type="checkbox"/> MPF-1/65 <input type="checkbox"/> MPF-1 PLUS |
| <input type="checkbox"/> IOM SANS RAM - 1 495 F TTC  | <input type="checkbox"/> MICROKIT - LISTE ET TARIF   |

NOM : \_\_\_\_\_

ADRESSE : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ci-joint mon règlement  
(chèque bancaire ou C.C.P.).

Signature et date : \_\_\_\_\_

LO... MOUES D'AMOURD'HUI

**hors série**

# LED

# MICRO

SEPTEMBRE 84

**Société éditrice :**  
**Editions Fréquences**  
Siège social :  
1, bd Ney, 75018 Paris  
Tél. : (1) 607.01.97 +  
SA au capital de 1 000 000 F  
Président-Directeur Général :  
Edouard Pastor

#### LED MICRO

Mensuel : 16 F  
Commission paritaire : 64949  
Directeur de la publication :  
Edouard Pastor

Tous droits de reproduction réservés  
textes et photos pour tous pays  
LED MICRO est  
une marque déposée ISSN 0757-6889

#### Services Rédaction-Publicité- Abonnements :

1, bd Ney, 75018 Paris  
Tél. : (1) 607.01.97  
Lignes groupées

#### Rédaction

#### Rubriques pédagogiques

**Chef de rubrique :**  
Claude Polgar,

Philippe Duquesne, Charles-Henry  
Delaleu, Bruno Lilamand

#### Rubriques Magazine

**Chef de rubrique :**  
Claude-Hélène Roze  
Ont collaboré à ce numéro :  
Charles-Henry Delaleu, Philippe  
Faugeras, Stéphane Rivière,  
Duyet Truong

Secrétaire de Rédaction  
Chantal Cauchois  
assistée de  
Marianne Bergère  
Réalisation graphique  
Serge Fayol

**Publicité, à la revue**  
Tél. : 607.01.97  
Chef de publicité  
Frédérique Rotelli  
Secrétaire responsable  
Annie Perbal

**Abonnements**  
10 numéros par an  
France : 140 F  
Etranger : 210 F

#### Réalisation

Composition-Photogravure  
Edi'Systèmes  
Montage  
Valérie Martineau  
Impression  
Berger-Levrault - Nancy

## RUBRIQUES PEDAGOGIQUES



**5**  
**EDITORIAL**

**7**  
**COURS DE PROGRAMMATION  
EN BASIC**  
Initiation progressive à l'informati-  
que  
par **Claude Polgar**

**28**  
**COURS PRATIQUE DE MICRO-  
PROCESSEUR**  
avec le Microprofessor MPF 1B  
par **Philippe Duquesne**

**40**  
**LIBRES PROPOS**  
Réflexions sur la micro-informatique  
par **Charles-Henry Delaleu**

**41**  
**LE COIN DES FORTICHES**  
Un gérant de formulaire  
par **Bruno Lilamand**

## RUBRIQUES MAGAZINE

**48**  
**QU'EST-CE QUE LA COMPATIBI-  
LITE ?**  
Pourquoi et comment ?  
par **Claude-Hélène Roze**

**50**  
**LE MSX**  
«Le micro made in Japan»  
par **Claude-Hélène Roze**

**52**  
**LES CONTRE-MESURES**  
Le mois prochain, une nouvelle  
rubrique  
par **Charles-Henry Delaleu**

**54**  
**AVANT-PREMIERE SICOB 84**  
par **Claude-Hélène Roze**

**58**  
**NORMES ET INTERFACES**  
La norme RS-232 C  
par **Stéphane Rivière**

**62**  
**BIBLIOGRAPHIE**  
A lire  
par **Philippe Faugeras**

**64**  
**LA PRESSE ETRANGERE**  
La micro-informatique ailleurs  
par **Duyet Truong**

**NOTRE COUVERTURE :** Le Laser 3000, la console du micro-ordinateur distribué  
par Vidéo Technologie.

Département  
informatique et  
micro-informatique

Opératrice  
de saisie

Opérateur  
sur ordinateur

Programmeur  
d'application

Pupitreur

Analyste  
programmeur

Analyste

B.T.S.  
informatique

Pratique des  
micro-ordinateurs

B.P.  
informatique

Programmeur  
sur  
micro-ordinateur

10

métiers  
informatiques

# Choisissez une carrière d'avenir.

## Quelque soit votre niveau de formation, l'un de ces 10 métiers peut être demain le vôtre.

Comment apprendre rapidement et facilement un « métier du XXI<sup>e</sup> siècle » ? Devenir informaticien en 1984, c'est choisir une carrière d'avenir, avec l'assurance de trouver immédiatement de nombreux débouchés, et des perspectives d'autant plus intéressantes que la place de l'ordinateur ne cesse de s'accroître dans tous les domaines : économique, social, administratif, etc.

Depuis 10 ans, Educatel prépare aux carrières de l'informatique. Chaque année, nous formons 5.000 informaticiens, depuis l'opératrice de saisie jusqu'à l'analyste.

### ON EMBAUCHE DES MILLIERS D'INFORMATIENS

Les chiffres de l'ANPE 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. Découvrez vite comment devenir réellement l'un de ces « techniciens de l'avenir » !

**Vous pouvez commencer vos études à tout moment, sans interrompre vos activités professionnelles actuelles.**

Quel que soit votre niveau de formation (et même si vous n'avez pas de diplôme), Educatel se charge de vous apprendre en quelques mois par les moyens les plus modernes, et avec un enseignement personnalisé à votre cas, le métier informatique qui vous convient le mieux.

A la fin de votre formation Educatel, vous recevrez un certificat que savent apprécier les employeurs et nous appuierons votre candidature. Demandez, sans aucun engagement de votre part, notre documentation gratuite en nous renvoyant le bon ci-dessous ou en nous téléphonant au (1) 208.50.02.



**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

ou téléphonez à Paris  
(1) 208.50.02

## Structure pour une rentrée

Depuis un an (déjà !), vos très nombreuses lettres (dont nous nous sommes permis de publier des dizaines d'extraits dans des revues comme Sciences et Avenir par exemple) n'ont cessé de nous parvenir pour nous féliciter et nous apporter des éléments de réflexion nous permettant de mieux vous connaître et nous encourager à faire mieux encore !

Dès ce numéro de septembre, nous avons voulu répondre au plus grand nombre d'entre vous, soit en revenant sur un projet que nous avons prématurément prévu : le Prof 86, soit en apportant des rubriques nouvelles en supplément à ce qui est fondamental et fait la base de notre revue..

Nous nous proposons de passer les principaux points en revue et nous expliquer sur nos choix :

**1°.** La partie «cours» dans son intégralité et son rythme sera conservée (de 20 à 24 pages pour le cours de programmation, une douzaine pour le cours de microprocesseur). Naturellement, le coin des fortiches continuera à compléter ces deux cours ainsi que les livres propos de Charles-Henry Delaleu.

**2°.** Il nous est apparu de plus en plus que notre projet du PROF 86 (qu'avait d'ailleurs commencé de rédiger Philippe Faugeras) ne correspondait finalement qu'au désir et surtout au niveau d'une très faible minorité d'entre vous. Bien que le but visé par Claude Polgar fut essentiellement pédagogique, nous avons refusé de prendre le risque de publier un kit qui aurait tenté les plus audacieux alors que nous savons, après avoir pris conseil auprès de notre équipe de spécialistes de la revue grande sœur LED, qu'un tel ouvrage est des plus périlleux sur le plan de sa réalisation et finalement onéreux.

Beaucoup d'entre vous, peut-être, munis de leur seule bonne volonté, auraient imaginé pouvoir dépasser le stade de la simulation pour tenter une aventure qu'ils auraient regrettée et dont nous nous serions sentis responsables. Les difficultés majeures sont un approvisionnement difficiles des composants ajouté à une compétence maximum qu'il aurait fallu avoir pour câbler et souder plus de cent circuits intégrés sur un circuit imprimé multicouche ! Par contre les vrais «fortiches» pourront, s'ils le désirent, tenter cette aventure, car nous pensons que le constructeur qui nous avait proposé ce kit continuera à l'élaborer et leur fera connaître en temps voulu par voie de publicité normale ce qu'il offre et ce, sous sa propre responsabilité.

**3°.** De plus en plus nombreux sont ceux qui nous demandent des conseils avant l'achat du micro-ordinateur tellement désiré. Etant dans l'impossibilité de répondre à chacun d'eux, nous avons décidé de créer et structurer une partie magazine. Celle-ci sera animée par Claude-Hélène Roze.

Cette partie magazine que des nouvelles rubriques viendront étayer, reprendra les rubriques existantes telles que la vie des clubs, la presse étrangère, la bibliographie, etc...

Ce qu'il y aura de nouveau :

a) La rubrique «contre-mesures» tentera d'analyser la qualité des appareils acquis par certains d'entre vous et ce, sur les divers plans pour lesquels ils ont été acquis à tort ou à raison (voir p. 52).

b) Une part beaucoup plus importante sera accordée à l'évolution de ce marché qui vous **passionne** et vous **sollicite**. Seront également évoquées les différentes bagarres que se livrent sur le plan mondial les constructeurs aussi bien pour les systèmes que pour les progiciels. Ce problème n'est pas simple, hélas, et nous savons qu'il vous intéresse. Il n'est pas sans rappeler les différentes controverses qui existent pour les systèmes de télévision et plus tard pour les systèmes vidéo...

Nous espérons ainsi créer un LED-MICRO plus complet mais n'est-ce pas grâce à vous (vous êtes entre 30 et 40 000) que tous ces efforts et démarches peuvent être entrepris aujourd'hui ?

Bien à vous.

Le directeur de la publication  
Edouard Pastor

■ Vous découvrez Led-Micro avec ce n°12  
 La partie cours vous intéresse et vous désirez  
 l'ensemble des numéros parus (depuis le n°1)  
*Voici ce que nous vous proposons :*



les 10 premiers  
 numéros en vrac  
**130 F les dix**  
 PORT COMPRIS

**VOUS BENEFICIEZ  
 D'UNE REMISE DE 30%**



les 10 premiers  
 numéros agrafés  
 dans leur reliure\*  
**180 F PORT COMPRIS**

\* Pour obtenir la reliure seule, voir  
 notre publicité en page 61.

**SOMMAIRE DES COURS**

**N°1** Introduction générale - Vocabulaire et notions de base - L'emploi des ordinateurs • Fonctions de base

**N°2** Configuration d'un système - L'unité centrale et ses interfaces - Ecran, clavier, imprimante • Opérateurs de base

**N°3** Disquettes et cassettes - Machine à dessiner, numériseur, photostyle, souris • Opérateurs de base

**N°4** Langages compilés et interprétés - Les systèmes d'exploitation - Les progiciels - Classification et choix d'un micro • Opérateurs de base

**N°5** Choisir, installer, brancher - La pratique du clavier - Mise en route • Arithmétique binaire

**N°6** Premier programme en Basic - Ponctuation dans le Print - Exercices sur le Print • Arithmétique binaire

**N°7** Déroulement d'un programme - Représentation des nombres - Corrigé d'exercices • Les bascules

**N°8** Calculs en BASIC - Corrigé d'exercices - Les registres - Les compteurs

**N°9** Notion de format - Le NEWDOS - Corrigé d'exercices • Architecture d'un système à microprocesseur

**N°10** Le NEWDOS (fin) - Le CP/M80 - Les registres du Z80 - Déroulement d'un programme - L'U.A.L.

**N°11** Utilisation d'un fichier enregistré en MBASIC (sous CP/M) - Le formatage • Le hardware du MPF-1B

■ Vous désirez un ou plusieurs numéros qui vous  
 manquent (de 1 à 11): **17 F par numéro** PORT COMPRIS

**BON DE COMMANDE**

à retourner aux EDITIONS FREQUENCES 1, boulevard Ney - 75018 Paris

Je désire : 1 collection complète des 10 premiers numéros **en vrac**

Je désire : 1 collection complète des 10 premiers numéros **reliés**

Je désire le n°            (cocher le ou les n°s désirés)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Je joins à la présente commande le montant de ..... F par CCP  ch. bancaire  mandat

Mon nom : ..... prénom : .....

Mon adresse : ..... Code postal .....



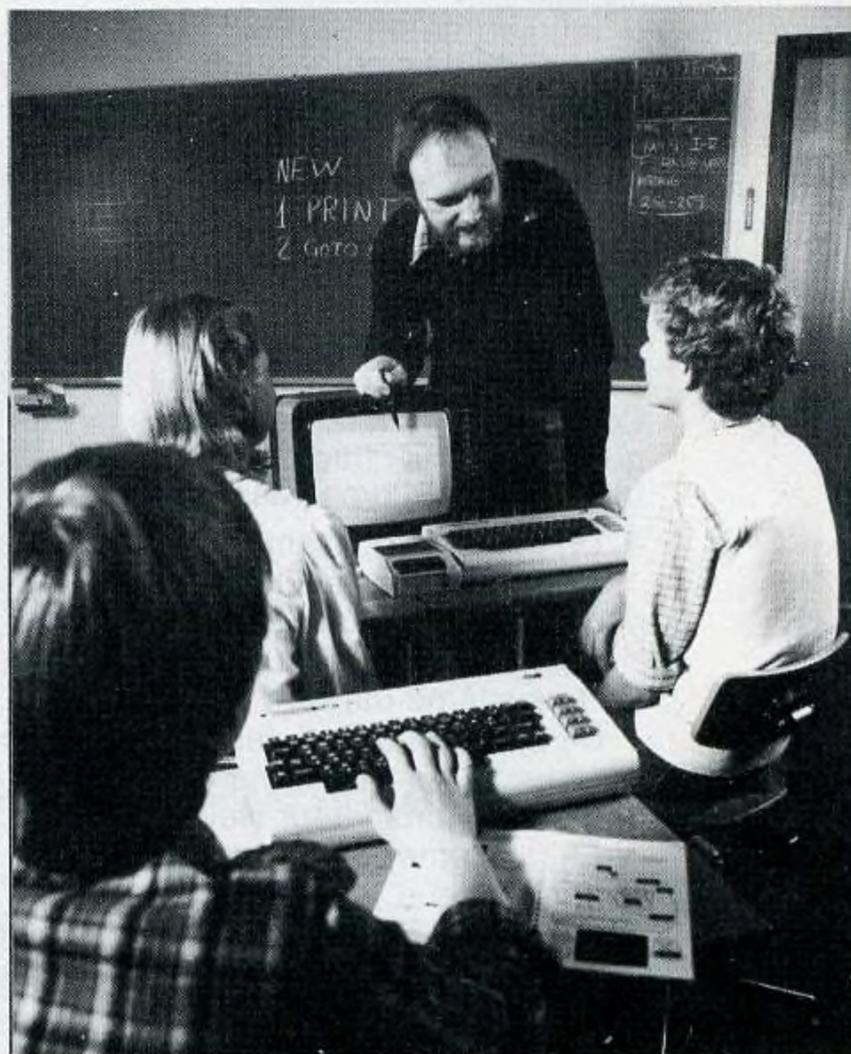
# COURS DE PROGRAMMATION(12)

## TROISIEME PARTIE (SUITE)

### Premiers travaux sur ordinateur

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

<p><b>3.13.</b> Notions élémentaires sur les fichiers et les SED (3<sup>e</sup> partie)</p>	<p>LED MICRO n° 11</p>
<p><b>3.14.</b> Complément sur le listage</p> <p><b>3.15.</b> L'affectation (LET et INPUT). Notion de variable</p>	<p>LED MICRO n° 12</p>



### **3.13.6. Emploi des magnétocassettes**

#### **A. Généralités**

##### **A1. But du chapitre 3.13.6**

Les cassettes audio (musicassettes ou cassettes Philips) représentent le moyen d'enregistrement des programmes le plus économique à l'investissement, et de très loin : un lecteur-enregistreur de cassettes audio coûte environ 400 francs et le moindre lecteur-enregistreur de minidisquettes coûte 3 000 francs.

Par contre, les cassettes présentent deux défauts considérables par rapport aux disquettes :

- d'une part, un temps d'accès à l'information extrêmement long (ordre de grandeur 2 minutes au lieu de quelques millisecondes) ;
- d'autre part, une très mauvaise sécurité si l'on ne prend pas de grandes précautions dans le choix du matériel, son réglage, son utilisation et son entretien.

De plus, la possibilité d'avoir un « accès direct » en n'importe quel point d'une disquette a conduit à réaliser des SED (= Systèmes d'Exploitation sur Disque) ou DOS (= Disk Operating System) facilitant extrêmement le travail de l'utilisateur : obtention immédiate d'un catalogue, possibilité d'agrandir la capacité apparente de la mémoire centrale.

Les systèmes de micro-ordinateurs professionnels n'utilisent pas de cassettes audio. Certains systèmes emploient des cassettes spéciales (pour sauvegarder de grandes quantités d'informations, par exemple), mais très généralement ils préfèrent utiliser uniquement des disquettes et des disques durs.

C'est pour ces raisons que jusqu'à présent (du paragraphe 3.13.1 au paragraphe 3.13.5) nous avons étudié uniquement l'emploi des systèmes utilisant des disquettes (NEWDOS, CP/M, DOS 3.3).

Mais nous devons cependant penser aux (très nombreux) amateurs d'informatique familiale qui n'ont pas les moyens de se procurer tout de suite un lecteur/enregistreur de cassettes.

Le présent chapitre 3.13.6 a pour objet essentiel de leur enseigner les précautions de base moyennant lesquelles ils pourront utiliser des lecteurs-enregistreurs de cassettes sans trop de difficulté.

##### **A2. Trois systèmes-types**

Conformément à notre principe : « Pas de travail sur des systèmes fictifs simplifiés qui éludent les difficultés pratiques », nous apprendrons à utiliser les cassettes sur trois systèmes types assez différents :

1. Un système utilisant le ZX Spectrum (de Sinclair).  
Ce système conduit à s'adapter à (presque) n'importe quel lecteur-enregistreur de cassettes audio du commerce, à condition de prendre diverses précautions. ce système sera étudié dans le paragraphe B.
2. Un système utilisant le VIC 20 (de Commodore).  
Ce système utilise des cassettes audio classiques, mais le constructeur fournit un lecteur-enregistreur qu'il a sélectionné et réglé pour l'adapter à son matériel.
3. Le micro-ordinateur Hewlett-Packard HP85.  
Ce système utilise des cassettes spécialement destinées aux applications informatique. Le HP 85 n'est pas un appareil économique destiné aux amateurs mais un micro-ordinateur scientifique dont les lecteurs-enregistreurs de cassettes possèdent des caractéristiques voisines des unités à disquettes.

### A3. Cassettes Philips

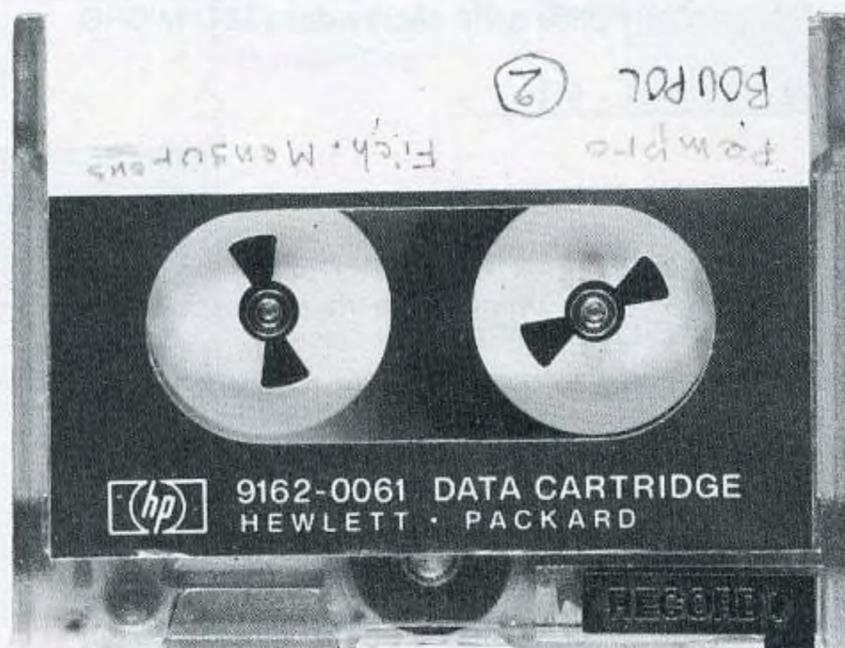


**Choix :** Utilisez des cassettes audio Philips classiques (appelées cassettes ECMA34, d'après leur numéro de norme européenne). N'employez pas de cassettes « haut de gamme » : elles ne permettent d'obtenir de meilleures performances qu'en audio et sont plutôt moins bien adaptées à l'enregistrement numérique. L'utilisation d'une cassette de grande marque de qualité standard est le meilleur choix. N'employez pas des cassettes longue durée : le film support est plus mince, donc plus fragile.

**Emploi :** Nous vous conseillons :

- de rembobiner toujours vos cassettes pour garder la couche fragile magnétique à l'écart de dommages éventuels ;
- de ne pas utiliser les dix premières et dernières secondes de bandes magnétiques de chaque cassette, qui se révèlent moins performantes que le reste de la cassette ;
- de les garder à l'écart des champs magnétiques (moteurs, transformateurs, aimants).

### A4. Les cartouches 3M



Les cassettes utilisées par Hewlett-Packard sur son HP 85 sont des cassettes type 3M (décrites dans LED-MICRO n° 4). On les appelle plutôt « cartouches » (en anglais : cartridge) que « cassettes ».

### A5. Les différents modes d'enregistrement sur cassette

Dans LED-MICRO n° 3, nous avons donné quelques indications générales sur les modes d'enregistrement numérique sur bandes magnétiques. Nous avons cité deux types d'enregistrement utilisés sur les cassettes : Tarbell et Kansas City.

Dans le présent chapitre 3.13.6, nous ne nous occuperons pas de ce problème : le système enregistre et/ou lit des caractères ; il ne nous importe pas de savoir comment il fait.

## B. Un système-type à base de ZX Spectrum

### B1. Le ZX Spectrum

Le ZX Spectrum est un micro-ordinateur de type familial fabriqué en Angleterre par SINCLAIR.

Il se compose essentiellement d'un boîtier (représenté figure 1 page ci-contre) comportant :

- + **un clavier** (sur la face supérieure du boîtier)  
Le clavier du Spectrum est constitué de touches de fonctions jouant des rôles divers. Par exemple, pour obtenir le mot-clé PRINT, il suffit d'appuyer sur la touche P.
- + **une unité centrale** (à l'intérieur du boîtier)  
Contenant : un microprocesseur Z80A, une ROM BASIC, une mémoire RAM de 16 K ou de 48 K selon les modèles, un circuit intégré fabriqué spécialement pour SINCLAIR (le SLC = Sinclair Computer Logic).
- + **diverses prises pour connexions extérieures** (sur le petit panneau arrière du boîtier)  
Ces prises permettent en particulier de connecter le Spectrum sur des appareils grand public donc économiques (téléviseur comme écran, magnétocassette audio comme mémoire de masse).

### B2. La configuration-exemple

La figure 2 (page ci-contre) représente la configuration type que nous avons utilisée.

### B3. Connexion sur le téléviseur

Le Spectrum utilise systématiquement un téléviseur classique comme écran.

Suivant le pays, les normes des téléviseurs diffèrent (PAL, SECAM, NTSC). Il existe diverses versions du Spectrum destinées à s'adapter à ces différents standards : il suffit alors de connecter le Spectrum à la prise d'antenne de ce téléviseur.

Dans notre système-type, nous avons utilisé :

- un téléviseur couleur muni d'une prise Péritel. La prise Péritel est obligatoire sur tous les téléviseurs couleurs récents vendus en France. Cette prise a été décrite dans LED-MICRO n° 2 §2.5.4 Pages 26 et 27 ;
- un adaptateur Péritel (vendu par Sinclair).

### B4. Le lecteur de magnétocassettes

#### Choix de l'appareil

- + Tout d'abord utilisez un appareil dont les entrées EAR et MICRO sont des jacks correspondant aux fils de connexion fournis par Sinclair (à moins que vous soyez un petit virtuose du fer à souder).
- + Ne choisissez pas un magnétophone haut de gamme et, en particulier n'utilisez pas un magnétophone stéréo. Si, cependant, vous ne disposez que d'un magnétophone stéréo, utilisez une seule des deux pistes en mode stéréo plutôt que les deux pistes en mode mono. En effet, il existe toujours une différence (même infime) entre l'alignement des deux têtes, ce qui fera entrer dans votre Sinclair des signaux de forme bizarre. Vous pouvez essayer d'améliorer les choses en réglant l'azimutage des têtes (voir plus loin §B5).
- + Utilisez un magnétocassette avec possibilité de branchement sur le secteur. Les piles peuvent être utilisées occasionnellement mais leur tension diminue graduellement, ce qui provoque un ralentissement de la vitesse de déroulement et une altération de la qualité du signal. Il faut donc les changer fréquemment.
- + Utilisez un magnétocassette comportant un compteur : c'est (presque) indispensable pour repérer les positions des divers enregistrements le long de la bande.

#### Appareil utilisé

La figure 3 (page ci-contre) représente le magnétocassette que nous avons utilisé.

Il est d'un maniement tout à fait classique :

- Une touche d'avance lente (1) commande la lecture.
- Pour enregistrer il faut appuyer simultanément sur la touche (1) et sur la touche d'enregistrement (2).
- Pour revenir en arrière il faut appuyer sur la touche de retour rapide (3).

# LE ZX SPECTRUM

Figure 1



## LE SYSTÈME-TYPE COMPLET

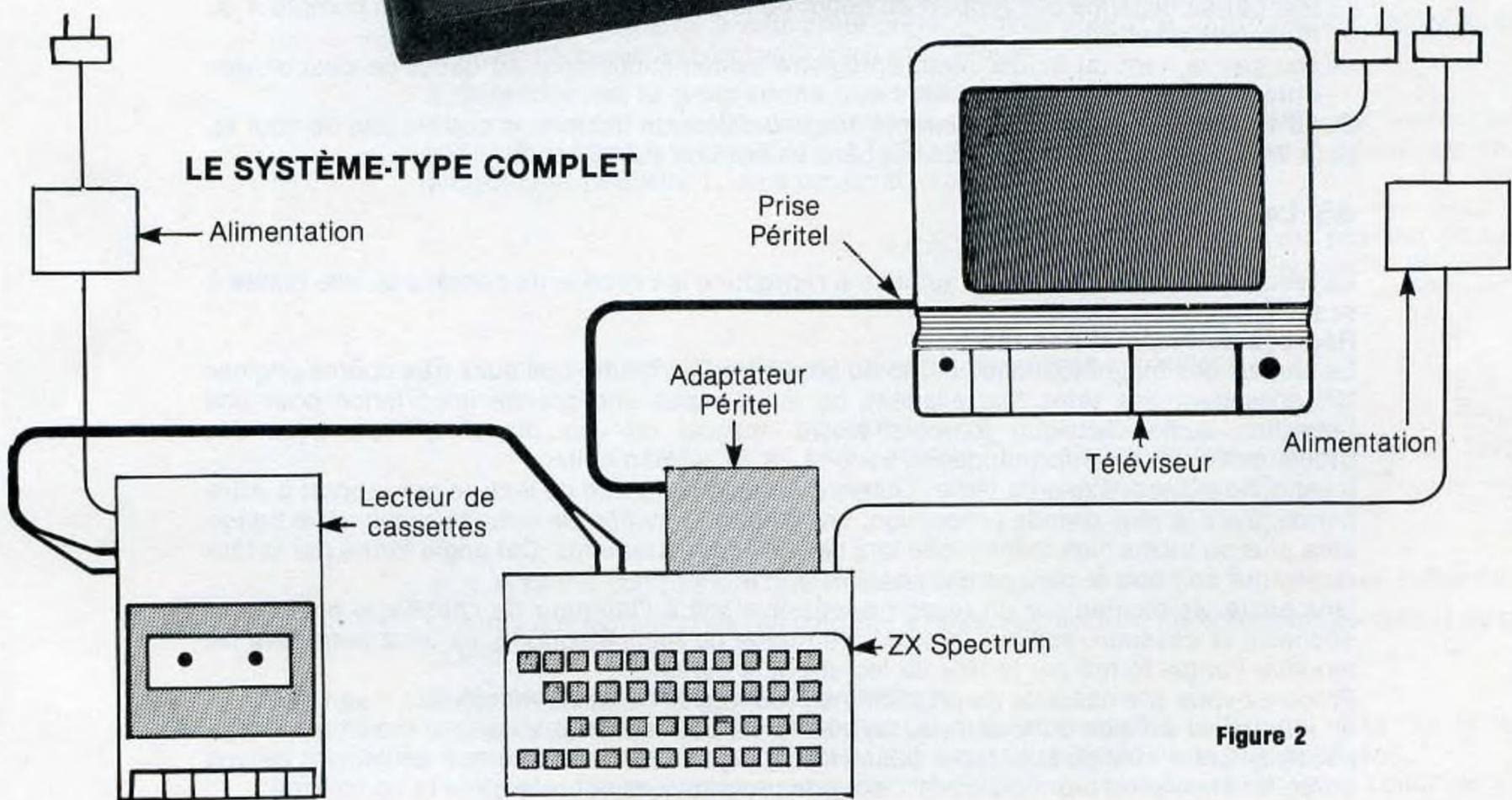


Figure 2

## LE LECTEUR-ENREGISTREUR DE NOTRE SYSTEME-TYPE

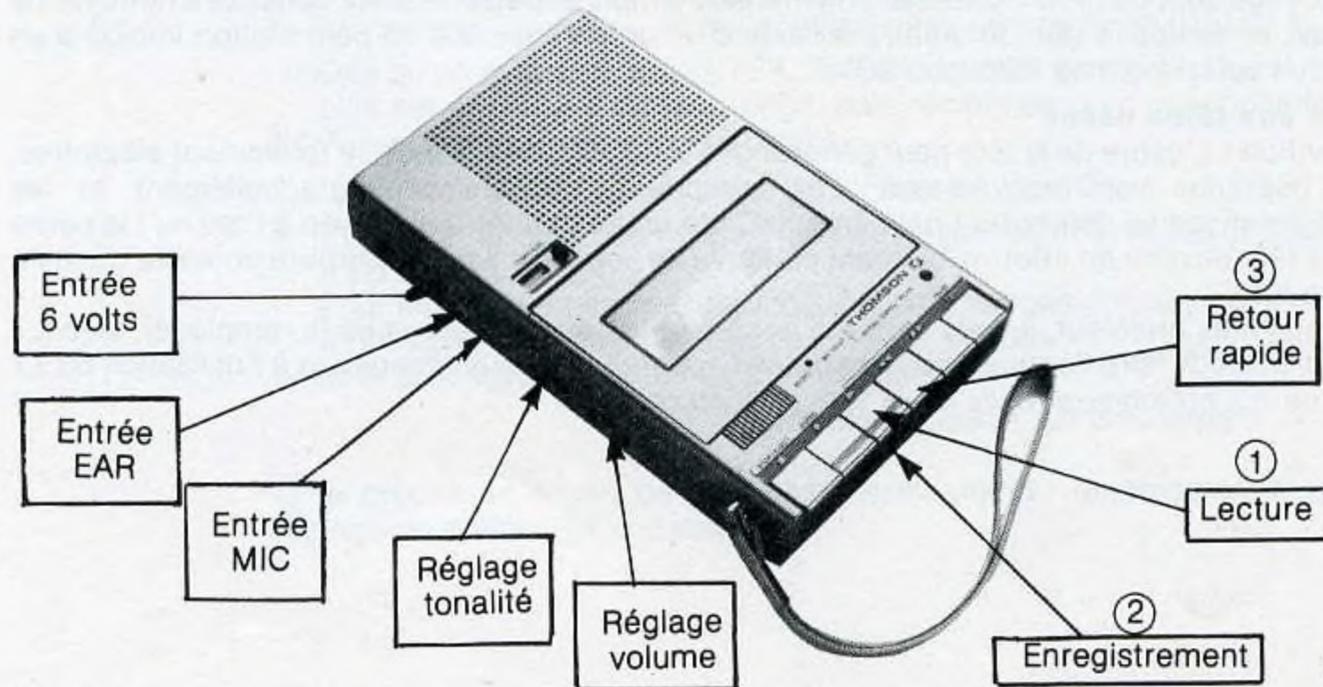


Figure 3

## **B4. Non-formatage - Le nom des fichiers**

### **Pas de formatage**

Il n'est pas nécessaire de formater les cassettes avant l'enregistrement : on peut utiliser directement des cassettes vierges.

### **Les noms des fichiers**

Sur une même bande, on peut enregistrer plusieurs programmes ou plusieurs textes (plusieurs « fichiers »).

Avec le ZX Spectrum, chacun de ces fichiers porte un nom.

Par exemple, une cassette comportera les quatre fichiers dont les noms seront :

- INTRO
- LESSON 1
- LESSON 2
- et TEST.

Ces fichiers sont enregistrés à la suite l'un de l'autre sur la bande. L'emplacement de ces fichiers est repéré :

- soit par sa distance par rapport au début de la bande (mesurée grâce à un compteur du magnétocassette) ;
- soit par le nom du fichier (nom enregistré systématiquement au début de chacun des enregistrements).

Sur d'autres systèmes (plus rudimentaires), les différents fichiers ne portent pas de nom et, pour lire l'un ou l'autre, il faut avoir repéré sa position sur la bande.

## **B5. Le réglage des têtes**

La revue « Echo Sinclair » nous autorise à reproduire les excellents conseils qu'elle donne à ses clients :

### **Réglage de l'azimut des têtes**

La plupart des magnétophones mono du commerce, et même quelques très chères chaînes hifi possèdent des têtes mal alignées ce qui n'a pas une grande importance pour une utilisation audio classique (enregistrement musical ou voix humaine) mais pose des problèmes en micro-informatique et avec le ZX 81 en particulier.

Il est donc indispensable de régler l'angle d'attaque de la tête de lecture par rapport à votre bande, avec la plus grande précaution, car c'est en fonction de cet angle que votre bande sera plus ou moins bien magnétisée lors de vos enregistrements. Cet angle formé par la tête de lecture doit être le plus « droit » possible.

Une petite vis montée sur un ressort accessible soit à l'intérieur de l'habitacle prévu pour accueillir la cassette, soit sur la structure même du magnétophone, va vous permettre de modifier l'angle formé par la tête de lecture et la bande.

Procurez-vous une cassette de programme préenregistrée, positionnez votre magnétophone en lecture, et à l'aide du tournevis, tournez la vis de manière à obtenir le maximum d'aigu possible. Cette manipulation aura pour effet d'augmenter la fiabilité non seulement de vos enregistrements/lecture mais aussi celle des programmes achetés dans le commerce.

### **Attention aux têtes sales**

Des têtes de lecture sales peuvent être aussi un problème. De nombreuses cassettes de nettoyage sont commercialisées. Une manière simple et peu onéreuse consiste à nettoyer de temps en temps la tête de lecture à l'aide d'un coton tige ou d'un petit chiffon imbibé d'un produit volatil comme l'alcool à 90°.

### **... et aux têtes usées**

Attention ! L'usure de la tête peut générer des enregistrements/lecture totalement aléatoires, ou dégrader vos programmes. Les symptômes apparaissent graduellement et les performances se détériorent petit à petit. Cette usure peut être observée à l'œil nu : la partie de la tête devient en effet visiblement concave au lieu de suivre la courbure convexe du reste de la tête.

Si vous êtes bricoleur, il vous suffira d'acheter une nouvelle tête et de la remplacer, sinon, il vaudra mieux faire l'acquisition d'un nouvel appareil que vous réserverez à l'utilisation du ZX 81, ce qui prolongera la vie de la tête de lecture.

## B6. Réglage du niveau. Emploi des progiciels

### 1. Procurez-vous un progiciel de jeu

- Achetez une cassette comportant un enregistrement effectué correctement : cette cassette vous servira de «cassette étalon de niveau» pour effectuer différents réglages. Bien sûr, l'enregistrement auquel nous faisons allusion n'est pas en enregistrement de musique mais l'enregistrement d'un programme, par exemple un programme de jeu vidéo programmé pour le Spectrum.
- Introduisez cette cassette dans le lecteur (ne vous trompez pas de face).

### 2. Déconnectez la liaison MIC

Vous allez uniquement lire ce qui est enregistré sur votre bande : supprimez la liaison MIC. Elle est inutile.

### 3. Préparez la lecteur-enregistreur de cassettes

- Rembobinez la cassette pour remettre la bande en position initiale.
- Mettez le compteur mécanique à zéro.

### 4. Effectuez un préréglage de votre lecteur-enregistreur de cassette

**Réglage de la tonalité :** mettez le maximum en aigu.

**Réglage de niveau :** il est souhaitable d'envoyer dans les circuits de lecture du SPECTRUM une tension voisine de 3 volts crête-crête. Comme première approximation, réglez au départ le niveau à assez fort (entre le maxi et le moyen).

### 5. Sélectionnez le programme que vous désirez utiliser

Supposons que vous connaissez les noms des fichiers enregistrés sur votre cassette (DEPART, LESSON 1, LESSON 2 et TEST) et que vous désirez charger en mémoire centrale le programme LESSON 1, vous devez commencer par taper

LOAD "LESSON 1"

n'appuyez pas tout de suite sur la touche ENTER

Si vous ne connaissez pas le nom des fichiers, tapez seulement

LOAD ""

pas d'espace

n'appuyez pas tout de suite sur ENTER

et le système comprendra que vous voulez charger le premier fichier qui se présente.

Comme notre premier travail consiste à régler les niveaux, nous nous contenterons de taper : LOAD "".

### 6. Mettez l'appareil en marche (lecture)

- Appuyez sur la touche «lecture» du magnétocassette. (Attention ! pas sur la touche enregistrement : vous effaceriez votre cassette si elle n'est pas protégée).
- Aussitôt après, appuyez sur la touche ENTER de votre Spectrum (pour confirmer l'ordre LOAD).

### 7. Processus

Nous supposerons qu'on utilise comme cassette «étalon de niveau» la cassette «COBALT» — fournie par Sinclair — et qui contient deux programmes (DEMO et COBALT).

- 1°) Dès qu'on a appuyé sur ENTER, l'écran se limite à un grand carré blanc entouré de bleu, puis cet entourage devient rouge, puis remplit de rayures montantes rouges et bleues.
- 2°) Puis apparaît (dans le carré blanc)

Program DEMO

- 3°) Puis apparaissent des rayures montantes jaunes et violettes (indiquant que DEMO est en train de se charger).

Pour faire patienter l'opérateur pendant ce chargement, le programmeur qui a écrit DEMO a fait apparaître diverses inscriptions sur l'écran.

- 4°) et le processus se continue jusqu'à afficher :

"Interceptor COBALT est disponible"

Si le processus ne se déroule pas correctement : recommencez après avoir modifié le réglage de niveau (§4 ci-dessus).

## B7 Enregistrement d'un programme

### 1. Introduisez une cassette vierge dans le magnétocassette

- + Vérifiez que les trous de protection écriture ne sont pas percés : sinon vous ne pourrez rien enregistrer. S'ils sont percés et que vous voulez quand même enregistrer un programme, recouvrez ces trous avec un ruban adhésif.
- + Inversement : attention à ne pas enregistrer un programme par dessus un enregistrement que vous désiriez conserver : Relisez le contenu de votre cassette en notant (à l'aide du compteur) l'emplacement des enregistrements.

### 2. Déconnectez la liaison EAR

- + Puisque vous allez enregistrer, la seule liaison qui sera utile entre le SPECTRUM et le magnétocassette sera la liaison MIC. Vous devez donc déconnecter la liaison EAR (par exemple en enlevant le jack du magnétocassette : cela suffit).
- + Si vous laissez la connexion EAR en place, vous risquez d'obtenir un phénomène de «boucle de masse» (la masse boucle sur les deux fils et parasite l'enregistrement). Cette déconnexion est beaucoup plus nécessaire que la déconnexion de MIC lors de la lecture : si vous aviez un (long) programme en Mémoire Centrale et que vous l'enregistrez mal, il sera vraisemblablement inutilisable.

### 3. Préparez le lecteur-enregistreur

- + Rembobinez la cassette (retour rapide jusqu'en fin de course).
- + Remettez le compteur à zéro.
- + Faites défiler la bande pendant environ 10 secondes (en appuyant sur la touche lecture du magnétocassette) afin de dépasser l'amorce non magnétique de la bande.
- + Si vous voulez enregistrer votre programme à un autre endroit de la bande, faites avancer celle-ci en appuyant sur la touche lecture jusqu'à ce que le compteur repère la position choisie.
- + En général il n'est pas nécessaire de régler le volume : les magnétocassettes possèdent un dispositif conduisant à un enregistrement à niveau constant.

### 4. Faites entrer votre programme en Mémoire Centrale

Par exemple, dactylographiez le programme ci-dessous :

10 CLS

20 PRINT «Essai d'enregistrement»

30 STOP

remplace l'instruction  
END sur le SPECTRUM



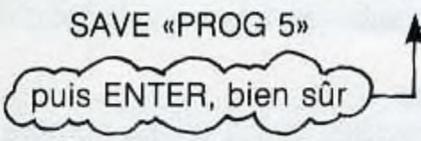
Vous auriez pu également faire entrer en mémoire centrale un programme enregistré sur une disquette, ou sur une autre cassette : peu importe.

### 5. Commandez l'enregistrement

Supposez que vous vouliez enregistrer ce programme sous le nom PROG 5 tapez :

SAVE «PROG 5»

puis ENTER, bien sûr



Dès que vous avez appuyé sur la touche [ENTER], apparaît à l'écran le texte :

Start tape, then press any key

ce qui signifie :

«Faites partir le ruban de la cassette (en appuyant sur la touche double «enregistrement») puis appuyez sur n'importe quelle touche du SPECTRUM».

Obéissez.

Vous voyez alors le texte de votre programme entrer dans un carré blanc alors que les bords extérieurs à ce carré se recouvrent de hachures horizontales. De plus le voyant rouge (7) du magnétocassette s'éclaire. L'enregistrement est en train de s'effectuer. (figure 3).

Pour enregistrer un programme aussi court que celui que nous venons de frapper, il suffit de quelques secondes. Au bout de ce temps l'écran s'efface et apparaît seulement (figure 4).

0 Ok, 0 : 1

signalant que l'enregistrement s'est effectué correctement.  
Arrêtez le déroulement de votre magnétocassette.

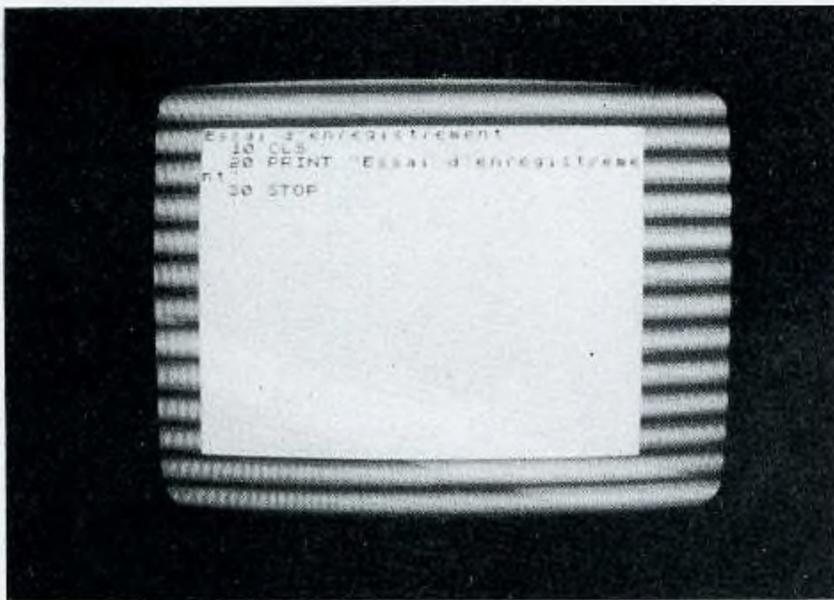


Figure 1



Figure 2



Figure 3

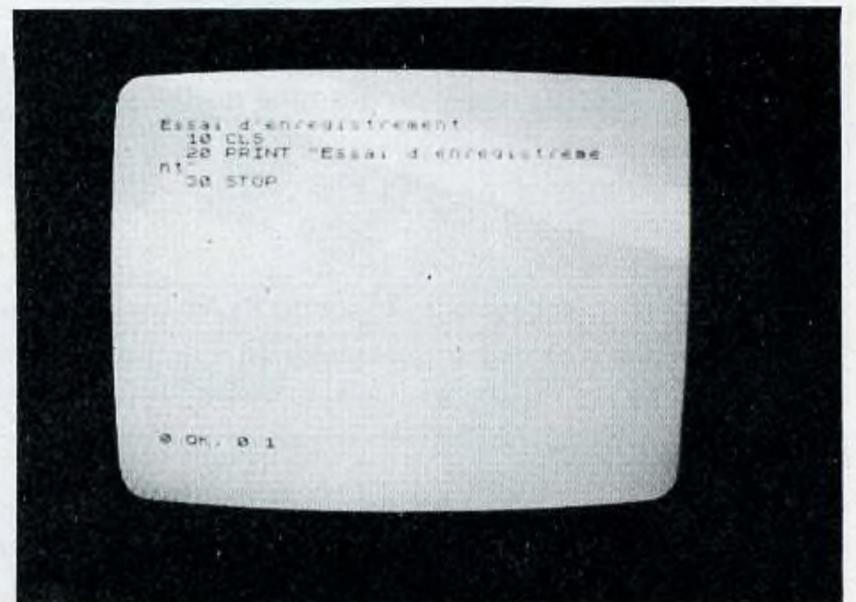


Figure 4

### 6. Vérifiez que tout s'est bien passé

Pour être sûr que les choses se sont passées correctement, on peut vérifier le signal enregistré sur la bande en le comparant au programme qui est toujours dans la mémoire centrale de l'ordinateur.

Le processus opératoire est le suivant :

- + Remettez-vous en position de lecture (débranchez le jack MIC et branchez le jack EAR).
- + Revenez en arrière, légèrement avant l'endroit où vous avez commencé votre enregistrement.
- + Tapez . VERIFY "PROG 5".
- + Mettez le magnétocassette en marche, en mode lecture.
- + On voit d'abord les bords de l'écran devenir alternativement bleu pâle puis parfois ces bords de l'écran sont recouverts de bandes horizontales qui défilent. Puis l'écran redevient blanc et affiche : Program: PROG 5.

0 Ok, 0 : 1

ce qui signifie «Le programme PROG 5 a été enregistré correctement».

### 7. Une autre vérification possible

Elle consiste à couper le courant, faire repartir la cassette au départ et chercher à lire son contenu :

LOAD ""  
puis LIST  
ou RUN

## C. Un système-type à base de VIC 20

### C1. La configuration exemple

Nous utiliserons une configuration (voir figure 1) comportant :

- une unité centrale VIC 20
- son alimentation (non représentée sur la figure 1)
- un lecteur/enregistreur de cassettes (fourni par Commodore)
- un moniteur couleur 1701 (également fourni par Commodore).

### C2. Emploi des progiciels

Processus :

1	Introduire dans le lecteur/enregistreur la cassette contenant le progiciel (par exemple : la cassette de test et d'initiation au BASIC fournie par Commodore).
2	Rembobiner cette cassette jusqu'à arriver en début de bande.
3	Comme je ne connais pas les noms des programmes enregistrés sur cette disquette — j'appuie sur la touche [SHIFT] — en maintenant [SHIFT] enfoncé, j'appuie sur [RUN/STOP]. L'ordinateur ira ainsi chercher le premier programme de la bande.
4	Apparaît sur l'écran : READY LOAD PRESS PLAY ON TAPE
5	J'obéis : j'appuie sur la touche PLAY (= jouer) du lecteur de cassettes.
6	Le lecteur de cassettes se met en marche, et apparaît sur l'écran successivement : SEARCHING ← FOUND TEST ← LOADIND ←  Quand le chargement est fait, le programme s'exécute aussitôt.
7	Dans le cas présent, sur l'écran apparaissent des petits pavés colorés qui s'animent et une jolie musiquette se fait entendre. Pour arrêter le tout [SHIFT] + [RUN/STOP] puis : [RESTORE].

La bande se déroule pour chercher le premier programme.

Elle l'a trouvé (FOUND) : le nom du premier programme est TEST.

Ce programme est en train de se charger en mémoire centrale.

### C3. Enregistrement d'un programme

Processus

1	Taper un programme en BASIC. Par exemple le programme dont le listing est représenté sur la figure 2 (page ci-contre).
2	Introduisez dans le lecteur/enregistreur une cassette vierge et non protégée à l'écriture (languettes non cassées). Rembobinez-la jusqu'au début de bande.
3	Pour enregistrer ce programme sous le nom «COUCOU», tapez : SAVE "COUCOU"
4	L'ordinateur répond : PRESS RECORD & PLAY ON TAPE
5	Obéissez : appuyez à la fois sur les touches «PLAY» et «RECORD» (= enregistrer).
6	Le lecteur de cassette tourne. Et l'écran affiche SAVING COUCOU puis READY  et s'arrête. L'enregistrement est terminé.



Figure 1

```
10 REM PROGRAMME COUCOU
20 REM ENREGISTRE SUR CASSETTE N° 1
30 REM UNITE VIC20
40 PRINT "COUCOU"
50 PRINT "ENCORE UN AUTRE APPAREIL"
60 PRINT "ASSEZ SYMPATHIQUE"
```

Figure 2

## D. Un exemple d'emploi de cartouches 3M

### Le HP 85

La figure 1 (page ci-contre) représente le HP 85. C'est un ordinateur typique de l'esprit Hewlett-Packard : excellent mais cher.

Il comporte dans un seul boîtier :

- un clavier
- un écran mixte (texte ou graphique)
- une imprimante
- un lecteur enregistreur de cartouches
- et (bien sûr !) une unité centrale et diverses interfaces.

Nous ne nous intéresserons ici qu'à son lecteur/enregistreur de cartouches

### Caractéristiques des cartouches utilisées par le HP 85

Les cartouches utilisées par le HP 85 sont du type 3M et ont été décrites dans LED-MICRO n° 3 §2.9.3 (pages 16 et 17). Elles comportent deux pistes, mais comme la cartouche ne se retourne pas, tout se passe pour l'utilisateur comme s'il n'y avait qu'une seule piste de longueur double. Cette bande a une capacité d'environ 2 × 200 K.O.

### Initialisation

Hewlett-Packard fournit des cartouches vierges.

Pour s'assurer qu'une cartouche est vierge, il suffit d'en demander le catalogue en tapant :

CAT

- L'ordinateur vous dit qu'il y a erreur : il cherche et ne trouve pas

Error 73 : SEARCH

Avant de pouvoir enregistrer des programmes sur votre cartouche, il vous faut la « préparer ». Ceci se fait en tapant :

ERASETAPE

### Enregistrement et chargement

Pour enregistrer sur la cartouche le programme qui se trouve en mémoire centrale et lui donner (par exemple) le nom JOLI, il faut taper :

STORE "JOLI"

Pour charger en mémoire centrale le programme qui a été enregistré sur la bande sous le nom JOLI, il faut taper :

LOAD "JOLI"

Pour obtenir le catalogue de tous les programmes enregistrés sur cette cartouche, il faut taper

CAT

et on voit apparaître un listage du type représenté sur la figure 2 (page ci-contre).

Une cartouche de HP 85 s'emploie donc (presque) comme une minidisquette.

## LE HP 85

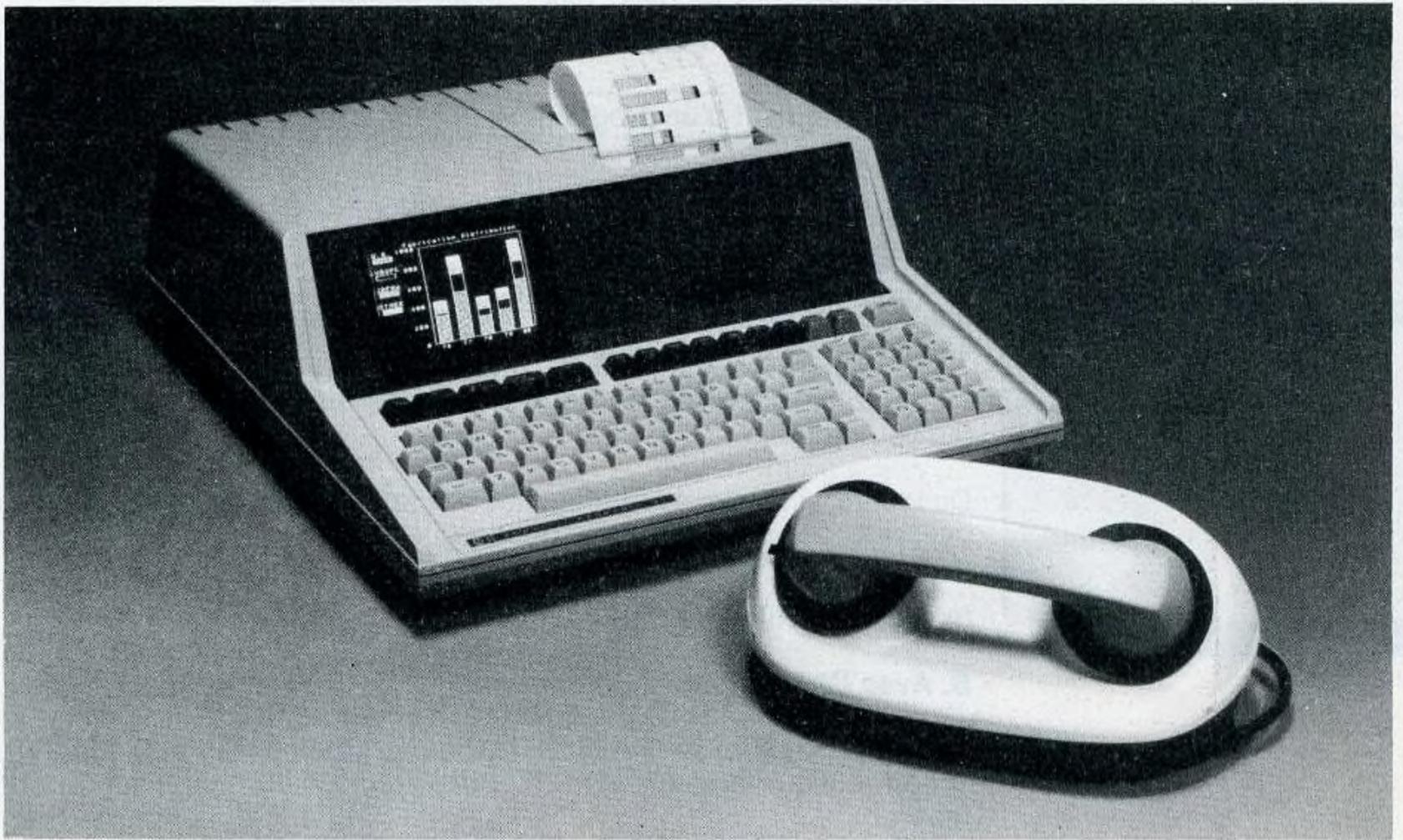


Fig. 1

### CATALOGUE DES FICHIERS D'UNE CARTOUCHE

CAT	NAME	TYPE	BYTES	RECS	FILE
	MOBILE	PROG	256	36	1
	AMORT	PROG	256	17	2
	POLY	PROG	256	29	3
	SIMUL	PROG	256	47	4
	RACINE	PROG	256	18	5
	AJUST	PROG	256	55	6
	FTRACE	PROG	256	21	7
	DTRACE	PROG	256	42	8
	HISTO	PROG	256	36	9
	CALCUL	PROG	256	27	10
	CALEND	PROG	256	22	11
	BIORHY	PROG	256	21	12
	CHRONO	PROG	256	34	13
	MELODI	PROG	256	56	14
	SKI	PROG	256	20	15
	MUSIC	DATA	256	44	16

Fig. 2

Chaque ligne de ce catalogue décrit un fichier :

- NAME Nom donné au fichier au chargement initial du programme ou des données sur la bande
- TYPE Contenu du fichier, à savoir : PROG (programme), DATA (données) ou BPGM (programme binaire)
- BYTES Nombre d'octets par enregistrement logique
- RECS Nombre d'enregistrements dimensionnés dans le fichier
- FILE Numéro de fichier attribué par le système

## 3.14. Complément sur le listage

### 3.14.1. Rafrachissons nos connaissances

Si vous ne vous rappelez pas :	Relisez :
La commande LIST	LM n° 6 §3.6.6 (pages 16 et 17) LM n° 6 chapitre 3.7 (pages 18 à 21)
Le déroulement d'un programme	LM n° 7 chapitre 3.10 (pages 14 à 22)

### 3.14.2. Sortie sur imprimante

#### A. Avec le TRS 80 ou le PROF 80 sous NEWDOS

Avec les systèmes TRS80 modèle 4 ou PROF80 sous NEWDOS, si l'on veut obtenir que le listing du programme sorte sur imprimante (au lieu d'être affiché sur l'écran), il faut utiliser la commande (ou l'instruction)

LLIST

(au lieu de LIST).

De même, si l'on veut faire imprimer un texte au lieu de l'afficher sur l'écran, il faut utiliser la commande (ou l'instruction)

LPRINT

(au lieu de PRINT).

#### B. Avec l'APPLE IIe

Le BASIC habituel de l'APPLE II (l'Applesoft) ne connaît ni le LPRINT ni le LLIST. Si l'on veut que le prochain PRINT ou le prochain LIST sorte sur l'imprimante, il faut taper

PR # 1

- soit en mode commande
- soit en mode programme.

A partir de ce moment, toutes les sorties se feront sur imprimante.

Pour revenir à l'affichage sur écran, il faut taper

PR # 0

#### Remarque 1

Les numéros 0 et 1 correspondent aux numéros des connecteurs femelles sur lesquelles sont branchés les périphériques. En général, on branche l'imprimante sur le connecteur 1 (le « slot » 1) d'où l'explication PR # 1. Nous verrons (plus tard) des applications plus générales permettant d'aiguiller des sorties d'information vers tel ou tel périphérique.

#### Remarque 2

Lorsque l'APPLE IIe est en mode AZERTY au lieu de taper PR # 1 et PR # 0, il faut taper PR£1 et PR£0.

#### C. Avec les autres micros

Le mode de sortie du listing (sur écran ou sur imprimante) varie avec le système utilisé.

Par exemple :

**Avec les ZX de Sinclair** (le ZX 81 et le ZX Spectrum), on utilise les PRINT, LIST, LPRINT et LLIST comme avec le TRS80.

#### Avec divers matériels de Hewlett-Packard

On doit définir l'organe de sortie par une instruction du genre

PRINTER IS 16

Conclusion : lisez la notice de votre système.

### 3.14.3. L'instruction REM

#### A. Pourquoi REM

Supposons que nous ayons rédigé un long programme (de plus de 2 000 lignes pour fixer les idées).

Il y a fort à parier pour que six mois après nous ne nous rappelions plus nombre d'éléments de ce programme. Si, comme cela arrive généralement, un utilisateur y découvre alors un « bug » (prononcer « beugue », cela signifie « erreur dans le programme »), nous risquons d'avoir beaucoup de mal pour nous remettre dans le bain. La situation serait encore plus grave si nous avions à améliorer un programme écrit par un technicien qui a quitté la société. Et ce cas est très fréquent.

Nous verrons dans notre chapitre consacré à la programmation structurée comment on peut rendre les programmes plus lisibles et plus faciles à mettre au point.

Pour le moment, nous nous contenterons d'utiliser l'instruction REM du Basic. REM est l'abréviation de « Remarque ». En plaçant des commentaires (sous forme de REM) tout au long du programme, on peut expliquer bien des choses.

#### B. Un exemple

Considérons le programme suivant :

```
10 REM PROGRAMME... POLI23
20 REM ENREGISTRE SUR DISQUETTE POL54
30 REM SOUS DOS 3.3 LE 15 JAN 84
40 HOME
50 PRINT "BONJOUR LES AMIS"
60 PRINT "VENEZ PRENDRE UN VERRE"
70 END
```

**Lorsqu'on lancera l'exécution** de ce programme, chaque fois que l'ordinateur verra l'instruction REM, il se dira :

« Bien. Ce bavard de programmeur veut raconter sa vie avec une remarque. Ceci ne m'intéresse pas, passons à l'instruction suivante. »

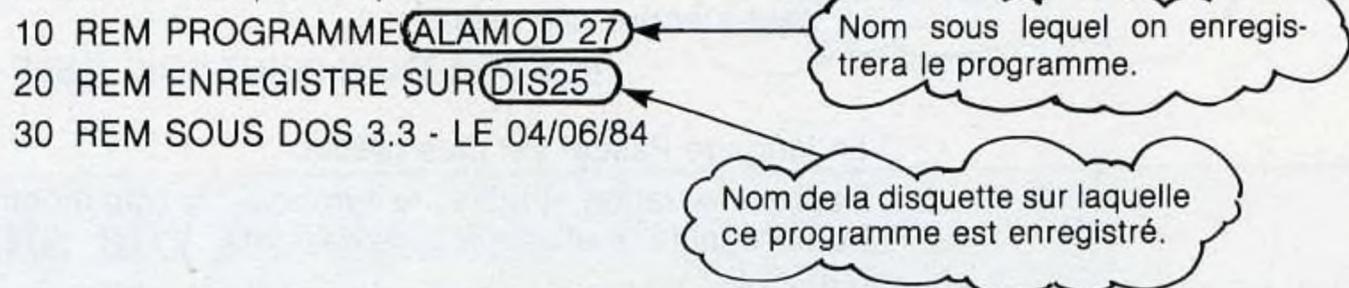
**Mais lorsqu'on éditera le listing** de ce programme sur une imprimante (ou sur l'écran) les commentaires du REM apparaîtront.

### 3.14.4. Méthode de travail proposée

Chacun sa méthode de travail. Voici celle que nous utilisons.

Nous faisons précéder chaque programme de trois lignes rédigées comme le montre l'exemple ci-après :

```
10 REM PROGRAMME ALAMOD 27
20 REM ENREGISTRE SUR DIS25
30 REM SOUS DOS 3.3 - LE 04/06/84
```



Nous conservons un listing imprimé de tous les programmes. La lecture du début de ces listings permet de retrouver chaque programme dans la collection des disquettes.

Nous plaçons également sous forme de REM divers commentaires (mode d'emploi, modifications par rapport à la version précédente). En principe ces explications devraient figurer dans la notice à rédiger avec le programme... mais la notice, on pense toujours qu'on la rédigera demain, quand on aura le temps. Mieux vaut quelques notes très succinctes mais à jour plutôt qu'une documentation luxueuse... inexistante ou non à jour.

## 3.15. L'affectation (LET et INPUT) Notion de variable

### 3.15.1. Une instruction dissymétrique

Dans LED-MICRO n° 7 (§3.13.A page 24) nous avons découvert l'instruction d'affectation LET :

LET A = 5 signifie :

« Monsieur l'ordinateur, veuillez réserver dans la mémoire centrale une petite zone que vous appellerez A et dans laquelle vous placerez le nombre 5 ».

ou, en langage plus conventionnel :

« Affectez la valeur 5 à la variable A ».

Nous avons vu que dans la plupart des Basics on peut se dispenser d'utiliser LET. Il suffit d'écrire :

$$A = 5$$

Cela semble tout naturel et conforme à l'usage du symbole = en mathématiques. Erreur !

En mathématiques, si on écrit

$$A = 5$$

on peut en déduire

$$5 = A$$

En Basic, on **ne** peut **pas** écrire

$$5 = A$$

car LET 5 = A ne signifie rien.

La valeur numérique (c'est-à-dire 5) et le nom de la variable (c'est-à-dire A) ne jouent pas des rôles identiques.

Pour marquer cette dissymétrie, certains « pseudo-langages » écrivent

$$A \leftarrow 5$$

ce qui est beaucoup plus clair et traduit bien le dessin de la figure 1 (page ci-contre) : mettre 5 dans la variable A.

Nous verrons plus tard que le Basic utilise le symbole = avec deux significations différentes :

— d'une part comme symbole de **l'affectation**, comme nous venons de le voir (traduisant le symbole  $\leftarrow$ ) ;

— d'autre part comme symbole de **comparaison** (au même titre que  $<et>$ ) avec une signification « égal » identique à son emploi en mathématiques. C'est, par exemple, ce que l'on verra dans l'instruction IF... THEN... (= SI... ALORS...) :

que : IF A = 5 THEN PRINT "OK" (Si A = 5 affichez OK)

peut s'écrire, bien sûr :

$$\text{IF } 5 = A \text{ THEN PRINT "OK" (Si } 5 = A \text{ affichez OK)}$$

Le langage Pascal est plus précis.

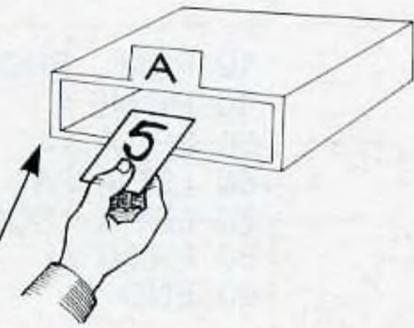
Pour l'affectation, il utilise le symbole := (qui montre bien sa dissymétrie) ;

Pour l'égalité, il utilise le symbole =

Dans tout le présent chapitre 3.15, le signe = sera utilisé comme symbole de l'affectation.

### 3.15.1.B. Le programme AFFE01

```
LIST
1 / REM PROGRAMME AFFE 1
4 / HOME
5 / A = 5
6 / PRINT " A = " ; A
7 / END
RUN
A = 5
```



C'est-à-dire :

L'ordinateur met le nombre 5 dans la case A

Ce qui aurait pu s'écrire :  
 $A \leftarrow 5$

### 3.15.1.C. Le programme AFFE02

```
LIST
1 / REM PROGRAMME AFFE 2
4 / HOME
5 / X = 5
6 / Y = 2
7 / P = X * Y
8 / PRINT " PRODUIT " ; P
9 / END
RUN
PRODUIT = 10
```

C'est-à-dire :  $P \leftarrow X * Y$

Calculez l'expression qui se trouve à droite (soit  $5 \times 2 = 10$ ) et placez ce résultat dans la case P.)

## Note aux enseignants

Beaucoup de professeurs de Basic éludent la petite « escroquerie » que fait le Basic en ne donnant pas l'impression de distinguer l'affectation et l'égalité. Nous-mêmes, nous avons éludé ce problème dans nos « premiers pas en Basic » (en particulier LM 7 chapitre 3.11). Cette « impasse » nous a semblé nécessaire pour que nos élèves puissent s'installer rapidement devant leur clavier.

Mais il importe maintenant de mettre les choses au point. Les élèves qui ont parfaitement assimilé la notion d'affectation seront capables de résoudre immédiatement des exercices difficiles concernant les boucles.

### 3.15.2. Toute affectation détruit la valeur précédente de la variable

Considérons le programme suivant :

```
10 REM PROGRAMME AFFE03
40 HOME
50 LET A = 4
60 LET A = A + 1
70 LET A = SQR(A)
80 PRINT A
90 END
```

et suivons son exécution pas à pas :

40 LET A = 4	L'ordinateur donne la valeur 4 à la variable A
50 LET A = 6 * 4	L'ordinateur effectue l'opération située à droite du signe = Dans le cas présent, Il prend la valeur de A (à savoir 4) et la multiplie par 4 Résultat : 24 et il place cette valeur dans la case A.
60 LET A = A + 1	L'ordinateur effectue l'opération située à droite du signe = Dans le cas présent, il prend la valeur de A (qui est maintenant 24) et y ajoute 1. Résultat = 25 et il place cette valeur 25 dans la case A.
70 LET A = SQR(A)	L'ordinateur effectue l'opération située à droite du signe = Dans le cas présent, il prend la valeur de A (qui est maintenant 25) et en calcule la racine carrée Résultat : 5 et il place cette valeur 5 dans la case A.
80 PRINT A	L'ordinateur affiche la valeur qu'a la variable A à ce moment — à savoir 5.

#### Remarque

Nous voyons encore une fois que les écritures :

```
A = 6 * A
A = A + 1
A = SQR(A)
```

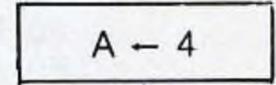
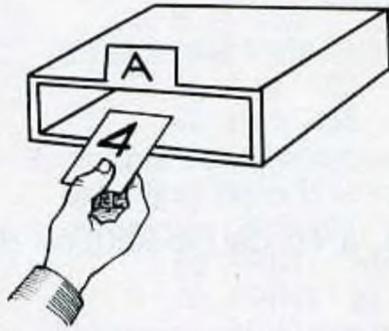
ne correspondent en rien avec les notations mathématiques habituelles.  
C'est, comme nous l'avons dit, que le signe = n'a pas la signification « égalité », mais « affectation », c'est-à-dire « effectuer le calcul situé à droite et affecter son résultat à la variable définie à gauche ».

Programme Basic

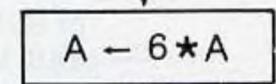
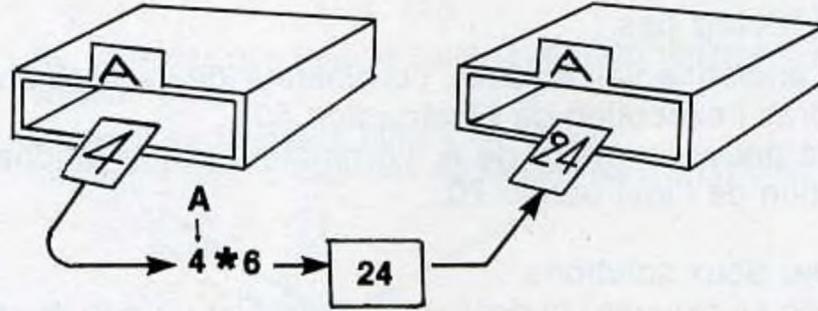
Illustration :

Organigramme

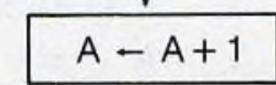
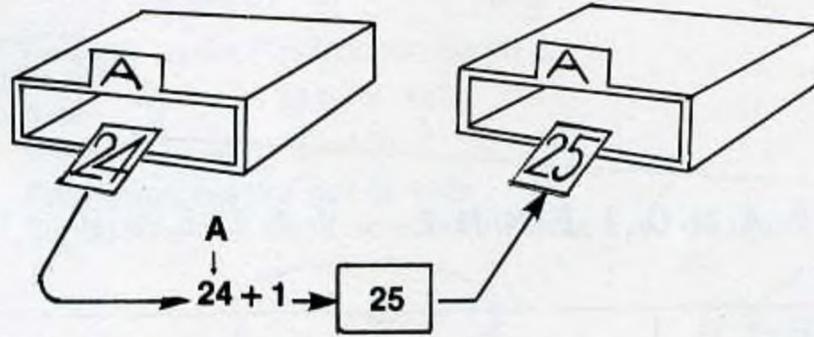
40 LET A = 4



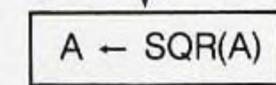
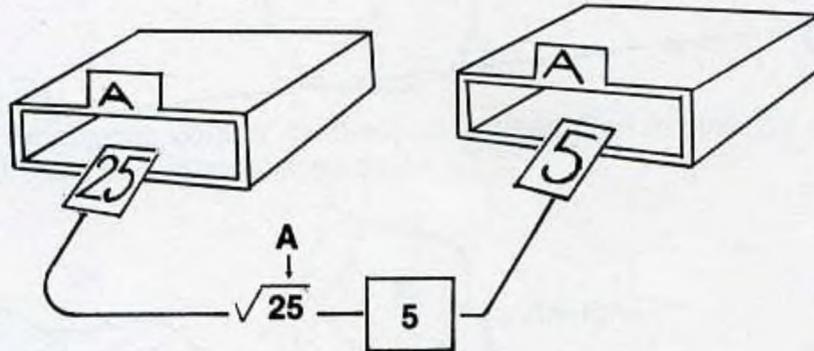
50 LET A = 6 \* A



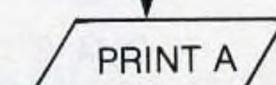
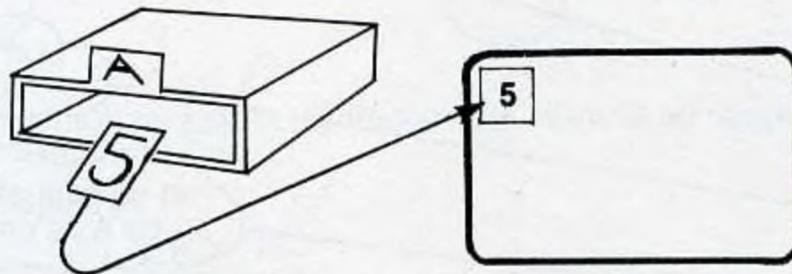
60 LET A = A + 1



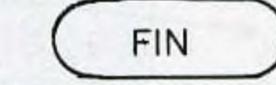
70 LET A = SQR(A)



80 PRINT A



90 END



### 3.15.3. Exercice d'application A15

#### Énoncé

Écrire un programme qui effectue les mêmes calculs que le programme AFPE03 (§3.15.2) mais conserve en mémoire la valeur initiale de A.  
De façon plus précise, complétez le programme

```
40 HOME
50 LET A = 4
60 LET A = A + 1
70 LET A = SQR(A)
```

par les instructions nécessaires pour que, à la fin de l'exécution du programme, l'ordinateur affiche :

```
Ancienne valeur de A = 4
Nouvelle valeur de A = 5
```

Bien entendu, ne trichez pas :

- pour trouver l'ancienne valeur de A, l'ordinateur devra aller chercher la valeur qu'aurait A après l'exécution de l'instruction 50 ;
- pour trouver la nouvelle valeur de A, l'ordinateur devra afficher la valeur de A après l'exécution de l'instruction 70.

Essayez de trouver deux solutions.

Ces deux solutions se trouvent ci-dessous : cherchez un peu avant de les lire !

#### Solution 1

```
4 0  H O M E
5 0  A = 4
5 5  P R I N T " A N C I E N N E V A L E U R D E A = " ; A
6 0  A = A + 1
7 0  A = S Q R ( A )
8 0  P R I N T " N O U V E L L E V A L E U R D E A = " ; A
```

On affiche sur l'écran la valeur initiale de A avant qu'elle soit transformée.

On laisse A se transformer

et on affiche sa valeur après transformation

#### Solution 2

```
4 0  H O M E
5 0  A = 4
5 5  B = A
6 0  A = A + 1
7 0  A = S Q R ( A )
7 5  P R I N T " A N C I E N N E V A L E U R D E A = " ; B
8 0  P R I N T " N O U V E L L E V A L E U R D E A = " ; A
```

On met la valeur initiale de A en réserve dans une petite boîte appelée B

On peut laisser A se transformer

et on peut afficher l'ancienne valeur de A qu'on avait conservée en B

### 3.15.4. Exercice d'application A16

#### Enoncé

1. Je commence par donner à A et B deux valeurs numériques quelconques. Par exemple :

A = 123  
B = 456

à l'aide des instructions :

30 A = 123  
40 B = 456

2. Je dois écrire quelques instructions me permettant de mettre dans A la valeur qui était dans B et dans B la valeur qui était dans A.

3. et lorsque j'écrivais

60 PRINT "Maintenant A = "; A  
70 PRINT "et B = "; B

le lancement du programme fera afficher

Maintenant A = 456  
et B = 123.

Ne regardez pas tout de suite la solution rédigée ci-dessous : cherchez et proposez une solution avant.

#### Ce qu'il ne faut pas faire

Le programme ci-dessous **ne** résoud **pas** le problème

```


30 A = 123
40 B = 456
50 B = A
60 A = B
70 PRINT "Maintenant A = "; A
80 PRINT "et B = "; A


```

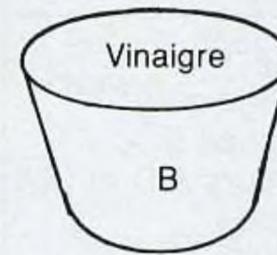
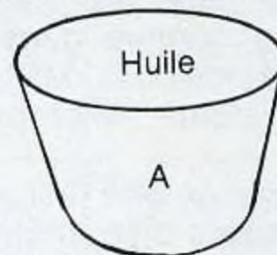
En effet, après l'instruction 50 on a

A = 123 et B = 123

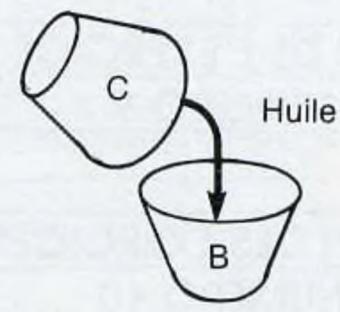
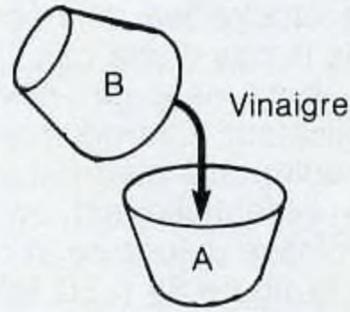
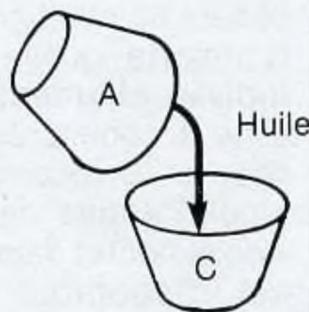
On a perdu la valeur 456 !

#### Pour vous mettre sur la voie

Supposons que dans un verre A, vous ayez de l'huile et dans un verre B du vinaigre



et que vous vouliez mettre l'huile dans B et le vinaigre dans A. Que devez-vous faire ?  
Utiliser un verre intermédiaire (C).



Vous n'avez plus qu'à traduire cet exemple en remplaçant l'huile par 123 et le vinaigre par 456.

#### Solution

30 A = 123  
40 B = 456  
50 C = A

60 A = B  
65 B = C  
70 PRINT "Maintenant A = "; A  
80 PRINT "et B = "; B

(C ← A)  
(A ← B)  
(B ← C)

A	B	C
123		
123	456	
123	456	123
456	456	123
456	123	123

# COURS PRATIQUE DE MICROPROCESSEUR AVEC LE MICROPROFESSOR MPF-IB

## QUATRIEME PARTIE

### Le hardware du MPF-IB (2)

#### SOMMAIRE

##### IV. LES MEMOIRES

- IV.1. Introduction
- IV.2. Organisation d'une mémoire
- IV.3. Mémoires MORTES
- IV.4. Mémoires VIVES

##### V. INTERFACAGE

- V.1. L'afficheur à LED
- V.2. L'afficheur 7 segments
- V.3. Afficheur à matrice 5 x 7
- V.4. Les convertisseurs A/D et D/A
- V.5. Interface « Audio »
- V.6. Interface à relais
- V.7. Interface à « Triac »

##### SOLUTION DE L'EXERCICE 2 DU NUMERO 9

##### SOLUTION DES EXERCICES DU NUMERO 10

#### IV. LES MEMOIRES

##### 1. Introduction

Nous avons vu dès la première partie (LED MICRO n° 9) que tout système à microprocesseur contient au moins deux types de mémoires. L'une d'elles est dite «mémoire morte», son contenu est **figé** et **non volatile**, elle renferme le programme permanent. Celui-ci peut être les algorithmes arithmétiques comme dans le cas d'une calculatrice ou le «MONITEUR» dans le système Microprofessor MPF-IB.

La seconde mémoire est du type «**vive**» ou encore dite «**mémoire de travail**». Elle est **volatile**, c'est-à-dire que son contenu disparaît dès qu'elle n'est plus alimentée. La mémoire vive stocke les données (ou DATA) dans le cas d'une calculatrice. Dans les systèmes de développement, l'utilisateur y introduit le programme à étudier ou à mettre au point. La raison essentielle est la très grande souplesse d'écriture et de lecture.

Sur la figure 54 (LED MICRO n° 11), le programme «MONITEUR» est situé entre les adresses 0000 et 0FFF (ROM ou EPROM) tandis que la mémoire RAM (6116) se trouve entre les adresses 1800H et 1FFFH.

Dans cette étude, nous ne présentons que les mémoires fabriquées sous forme de circuits intégrés, ce qui exclut les mémoires magnétiques (disques, bandes, par exemple) sauf toutefois les «mémoires à bulles» que nous évoquons pour information.

##### 2. Organisation

Quel que soit le type de mémoire considérée («morte» ou «vive») et aussi la technologie employée (MOS, NMOS, CMOS, BIPOLAIRE, etc.), une mémoire se présente comme un grand damier (imaginez un jeu d'échecs ou de dames), où chaque case est une **cellule mémoire élémentaire**, c'est-à-dire qu'elle contient un bit qui est soit à «0» soit à «1». L'élément mémoire peut être un bistable (ou bascule), présence ou absence d'une diode, une capacité chargée ou déchargée, etc.

Le «damier» est composé de lignes et de colonnes (fig. 73). Par construction, le nombre de colonnes est 1, 4 ou 8. Le nombre de lignes est toujours une puissance de 2. Les plus petites ne comportent que 16 lignes ( $2^4$ ) tandis que les plus grandes possèdent 65 536 lignes ( $2^{16}$ ).

N'importe quelle **ligne N est lue individuellement**. L'opération consiste à connecter la ligne sélectionnée, et uniquement elle, avec les amplificateurs de sortie (fig. 73). Le «mot», l'octet dans le cas de la figure, est disponible en sortie de la mémoire. La lecture n'est jamais destructive, ce qui signifie que l'emplacement mémoire N contient toujours l'information initiale après cette opération.

Le nombre de colonnes peut se réduire à... un, ce qui ramène le mot de sortie à 1 seul bit. Il existe effectivement des mémoires de 65 536 lignes où chaque ligne ne comporte qu'une unique case. Ce type de configuration ne se rencontre que pour les

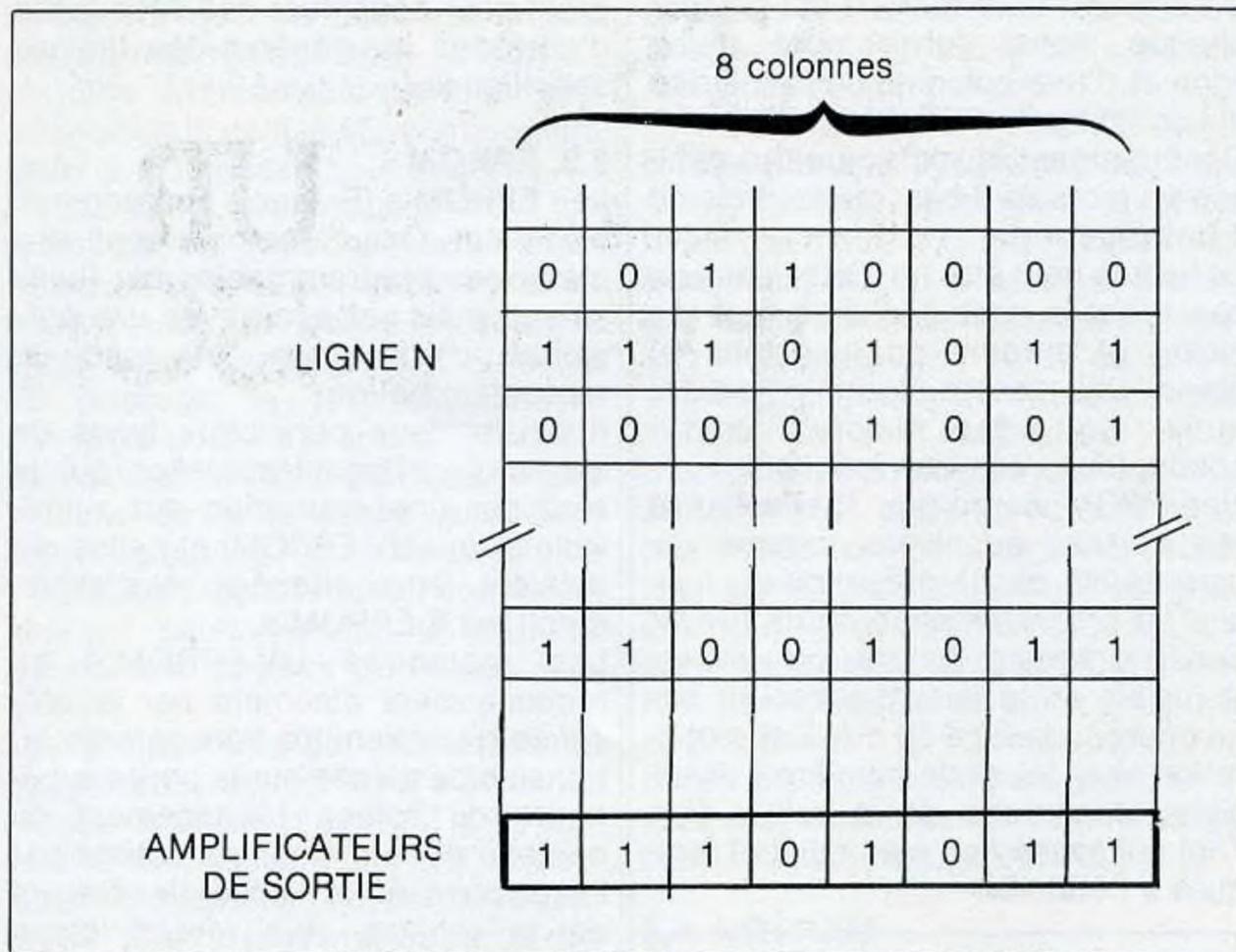


Fig. 73

mémoires vives. Dans ce cas, l'utilisateur place côte à côte autant de boîtiers qu'il souhaite et il réalise

ainsi des mots de longueur standard (8 bits) ou non standard, 13 bits par exemple.

Un autre avantage des mémoires 1 bit est leur grande capacité et leur faible prix de revient. Elles sont encapsulées dans des boîtiers «dip» 14 broches et se prêtent ainsi fort bien pour réaliser des «plans mémoires» relativement importants sans être trop onéreux.

Nous allons étudier les différents types de mémoires disponibles sous forme de «circuits intégrés», leur technologie et leurs caractéristiques essentielles. Pour permettre au lecteur de suivre efficacement cette présentation, nous commencerons par les mémoires les plus figées pour aller vers les mémoires les plus «souples».

### 3. Mémoires mortes

#### 3.1. ROM

Les ROM's (Read Only Memory) signifie mémoire qui ne peut être que lue dans son utilisation normale. Ces mémoires sont programmées par le fabricant pendant le cycle de fabrication et leur contenu est **irréremédiablement figé**. Elles portent aussi le nom de ROM programmable par

### Mémoires mortes

Type	Technologie	Organisation bits	Capacité Kbits	Tps d'accès ns	Consom. mW	Commentaires
ROM	MOS N MOS	8 (octet)	4 à 256 (32 Ko)	150 à 450	150 à 550	Produit figé, nécessite une quantité minimum de 10 000 pièces
	C MOS	8 (octet)	4 à 256 (32 Ko)	250 à 450	0,05 $\mu$ W à 5 $\mu$ W	Même remarque ; faible consommation
PROM	Bipolaire	8 (parfois 4)	0,256 à 64	20 à 60	500 à 900	Produit programmable. Consommation élevée. Temps d'accès faible
	MOS	8 (parfois 4)	0,256 à 64	400	130 à 800	Produit programmable. Consommation moyenne
EPROM	N MOS	8 (parfois 4)	4 à 256	150 à 450	100 à 800	Programmable et effaçable aux U.V.
	CMOS	8 (parfois 4)	32 à 256	200 à 300	0,5 à 40	
E EPROM	MOS	8 (parfois 16)	0,256 à 64	100 à 500	300 à 700	Effacement sélectif par octet. Temps d'effacement 10 ms. Nécessite une tension de 21 V
NOVRAM		1, 4, 8 ou 16	0,256 à 4	300	100/300	Combinaison d'une RAM et d'une EPROM. Sauvegarde permanente sans aucune alimentation

Tableau I

masque. Le client fournit le programme à mémoriser (listing, disquette, bande magnétique, etc.) au constructeur qui génère à partir de ces documents l'un des masques de production qui fige le contenu «0» ou «1» de chaque cellule de la ROM au cours de sa fabrication.

Les coûts de développement et les outillages nécessaires pour réaliser une ROM sont très élevés, ce qui explique que les ROM's ne sont rentables que pour de très grosses quantités. Inversement le prix unitaire est faible. Ainsi toutes les calculatrices sont équipées d'une ROM. Le programme «MONITEUR» du MPF-IB est habituellement stocké aussi en ROM. Les ROM's sont généralement organisées en octets et leur taille varie de 1 Koctet à 32 Koctets ce qui représente plus de 256 000 cellules sur une pastille de quelques mm<sup>2</sup> de silicium.

La technologie est généralement du type MOS, NMOS ou CMOS et la tension d'alimentation +5 volts.

Le tableau I indique les différents types de mémoires mortes.

Les progrès technologiques en cours permettent d'espérer la réalisation de ROM dont la capacité pourra atteindre 1 Mégabit soit 128 Koctets !...

### 3.2. PROM

Dans les applications courantes, en dehors des grandes séries, les quantités de mémoire à réaliser ne justifient pas l'emploi de ROM's. Les constructeurs ont développé de ce fait des **mémoires programmables par l'utilisateur**, ce sont des PROM's (Programmable Read Only Memory). Les PROM's présentent le même aspect d'irréversibilité que les ROM's, car une fois programmées il est impossible de modifier leur contenu.

Dans une PROM, chaque cellule élémentaire, par construction, est constituée d'un élément diode en série avec un fusible (fig. 74).

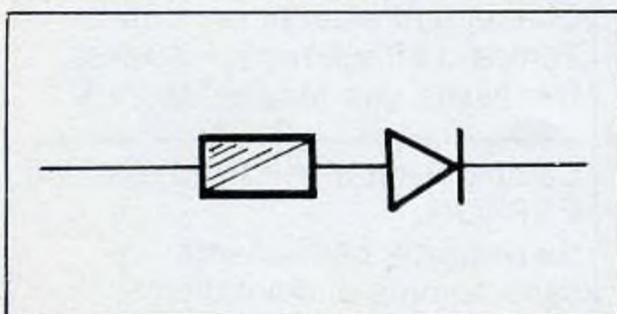


Fig. 74

Un élément fusible/diode est placé à chaque nœud (croisement d'une ligne et d'une colonne) de la matrice qui constitue la PROM (fig. 75a).

Généralement la matrice est organisée en mots de 8 bits, quelquefois de 4 bits (quartet).

Le fusible peut être un métal, dans ce cas il est constitué d'un alliage de nickel et chrome ou tungstène et titane. Les constructeurs emploient aussi soit des liaisons semi-conductrices soit une jonction.

Une PROM vierge (fig. 75a) a toutes ses cellules au niveau logique «1» caractérisé par la présence du fusible. La programmation d'une PROM consiste à «faire fondre» ou «brûler» le fusible en le faisant parcourir par un courant de 20 à 30 mA. Cette opération change, et de manière irréversible, le contenu de la cellule (fig. 75b) qui passe de l'état initial «1 logique» à l'état «0».

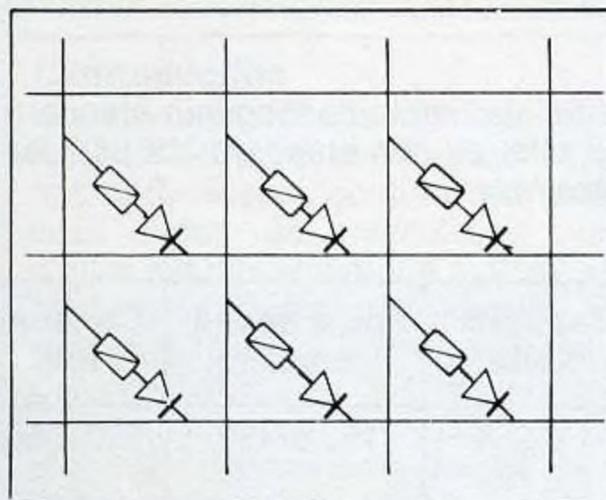


Fig. 75a

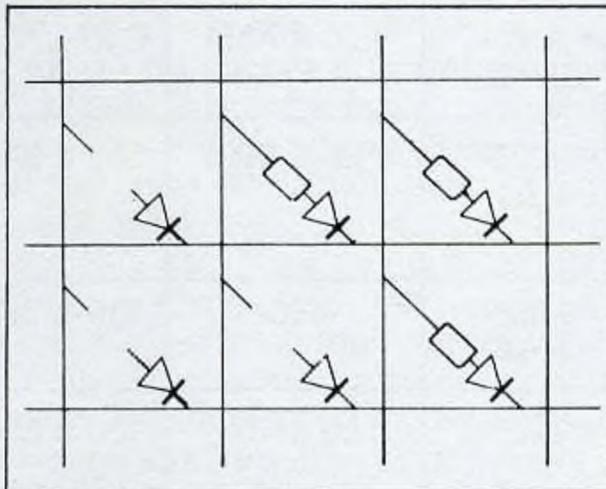


Fig. 75b

En examinant le tableau I, vous noterez que la capacité des PROM's est nettement plus faible que celle des ROM's, ceci est compensé par une grande flexibilité au niveau de la programmation. Il est cependant important de noter que le temps d'accès est plus court, quelques dizaines de nanosecondes avec des PROM's de type bipolaire. Cette dernière caractéristique est bien souvent mise à

profit pour constituer des décodages d'adresses ou générer des timings spécifiques.

### 3.3. EPROM

Les EPROM's (Erasable Programmable Read Only Memory) sont des mémoires programmables par l'utilisateur, mais cette fois avec une possibilité d'effacement et donc de reprogrammation.

Il existe deux principaux types de mémoires effaçables, celles qui le sont par une exposition aux «ultra-violetts» (ou UV-EPROM) et celles qui peuvent être effacées électriquement, les E-EPROM's.

Les mémoires UV-EPROM's se reconnaissent aisément par la présence d'une fenêtre transparente ou translucide placée sur la partie supérieure du boîtier. L'effacement du contenu de la mémoire s'obtient par l'exposition de la «puce» au travers de la fenêtre, aux rayons d'une source intense d'ultra-violetts. La longueur d'onde de la lumière doit être de 2 537 Å ; la dose est intense, environ 10 W/s/cm<sup>2</sup> (watt-seconde par centimètre carré). Le temps d'effacement varie de 15 à 45 minutes. Celui-ci s'allonge avec le vieillissement du composant.

Lorsqu'une EPROM est programmée, il convient de masquer la fenêtre par une étiquette. Le rayonnement ambiant quel qu'il soit contient à plus ou moins forte dose des rayons ultra-violetts mais leur intensité est suffisamment faible pour permettre de manipuler les EPROM's sans précaution particulière. Par contre une exposition permanente pourrait modifier le contenu mais après un temps relativement long.

Chaque cellule élémentaire, implantée sur la puce, est constituée par un transistor à effet de champ, dont la grille est flottante, c'est-à-dire isolée électriquement. La programmation d'une cellule (ou d'un bit) consiste à provoquer une accumulation de charges sur la grille du transistor : puisque celle-ci est isolée électriquement, il n'y a pas de chemin par lequel les charges peuvent s'écouler, tout au moins dans des conditions normales d'utilisation.

Au moment de la programmation, l'apport de charges sur une grille s'effectue par un effet d'avalanche en utilisant une tension élevée (25 volts ± 1 volt).

Il importe que ce phénomène soit parfaitement contrôlé sinon il entraîne irrémédiablement la destruction de la cellule et généralement celle du composant tout entier.

L'effacement, par exposition à un rayonnement intense aux ultraviolets, provoque un phénomène de photo-courant qui balaie les charges accumulées sur la grille. On notera au passage le fort déploiement d'énergie pour effacer une EPROM. Lorsqu'une EPROM est vierge, tous les bits de la mémoire sont dans l'état logique «1» comme dans une PROM. La programmation consiste à changer sélectivement les cellules qui doivent contenir un niveau logique «0».

Les équipements qui permettent de programmer des EPROM's sont des programmeurs d'EPROM's. Ils possèdent bien souvent une grande souplesse d'adaptation qui permet de les utiliser pour la plus grande partie des composants disponibles sur le marché (2 Ko, 4 Ko ou 8 Ko).

Nous avons vu que les UV-EPROM's présentent une certaine souplesse de programmation par rapport aux PROM's et plus encore par rapport aux ROM's. Cependant elles présentent deux inconvénients, le premier est que l'effacement partiel ou localisé est impossible, d'autre part le composant doit être retiré du circuit

pour être d'une part effacé et ensuite programmé. Les E-EPROM's suppriment ces deux handicaps.

Les E-EPROM's ou E<sup>2</sup>PROM's (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) présentent le grand avantage d'être à la fois programmables mais aussi effaçables électriquement. De plus l'effacement peut se faire octet par octet ou d'une manière globale. L'écriture comme l'effacement sont réalisés par l'envoi d'une impulsion de 21 V. A noter que le nombre de cycles d'écriture n'est pas illimité comme dans une EPROM. Une E<sup>2</sup>PROM 2816 de Intel est donnée pour 10<sup>4</sup> cycles par octet. Malgré cette restriction, les EEPROM's restent des éléments de choix pour des applications qui demandent des mises à jour périodiques (pompes à essence, distributeurs automatiques de billets dans les gares, etc.)

### 3.4. NOVRAM

Les E<sup>2</sup>PROM's possèdent l'avantage de conserver en permanence leur contenu, mais par contre elles ont un nombre de cycles d'écriture limité et le temps d'effacement relativement long (10 ms). Certains constructeurs (General Electric, NCR, SGS...) ont développé des composants hybrides qui allient la rapidité de fonctionnement d'une RAM statique et le pouvoir de «stockage sans énergie» des

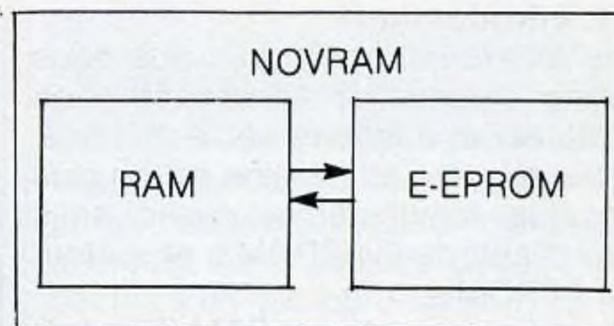


Fig. 76

E<sup>2</sup>PROM's : ce sont des NOVRAM's. Ces composants sont constitués d'une RAM et d'une EEPROM (fig. 76). Lorsque le système est alimenté, seule la partie RAM fonctionne. Par contre, lorsque la tension disparaît, le contenu intégral de la RAM doit être transféré dans l'EEPROM. Cette sauvegarde contrôlée par le logiciel, ne nécessite que quelques dizaines de millisecondes et les capacités de filtrage du système sont dimensionnées de telle manière qu'elles fournissent l'énergie nécessaire pour cette opération. La recopie RAM→E<sup>2</sup>PROM à la coupure et la restitution (E<sup>2</sup>PROM→RAM) à la remise sous tension s'effectue automatiquement.

Les capacités des NOVRAM's sont encore limitées à quelques kilooctets, mais ce type de «mémoire bloc-note» trouve bien souvent son utilité dans des automatismes pour conserver des paramètres importants.

## 4. Mémoires vives

Type	Technologie	Organisation bits	Capacité Kbits	Tps d'accès ns	Consom. mW	Commentaires
RAM dynamique	MOS NMOS	1, 4, 8	16 à 256	100 à 350	30 à 400	Ces mémoires doivent être périodiquement ( 3 ms) rafraîchies pour conserver leur contenu
RAM statique	MOS NMOS	1, 4, 8	4 à 64	150 à 400	150 à 600	Densité plus faible que les Ram dynamiques. Généralement 2 transistors par cellules
	CMOS	1, 4, 8	0,256 à 64	100 à 600	20 à 100	Faible consommation. Ce type de Ram se prête bien pour une sauvegarde par piles
	ECL	1, 4, 8	0,256 à 4	10 à 45	400 à 1 000	Ram avec des temps d'accès faible au détriment de la capacité (max. 4 Kbits) et une consommation élevée
	Bipolaire T.T.L.	1 ou 4	64 bits à 4 Kbits	33 à 50	175 à 500	Technologie bipolaire (T.T.L.) où chaque cellule est un bistable

Tableau II

#### 4.1. Introduction

Les différentes mémoires que nous avons examinées sont dites «non volatiles» et à lecture seule même si cette dernière affirmation est de plus en plus «contestable» quand nous avons abordé les PROM's et surtout les EPROM's.

La «mémoire vive» ou RAM (Random Access Memory) est une mémoire dans laquelle l'information peut être à la fois lue ou écrite avec la même rapidité uniquement sous l'action de commandes spécifiques contrôlées par le microprocesseur. Dans une calculatrice, les données introduites au clavier ainsi que le résultat sont stockés en mémoire vive.

L'organisation d'une RAM est identique à celle des ROM's. Chaque ligne peut être «adressée» individuellement. Après avoir sélectionné la cellule N, on peut sauter à «N + 10» ou «N - 15». L'accès de la mémoire, aussi bien en écriture qu'en lecture est dit «aléatoire», d'où le nom donné par opposition aux mémoires magnétiques (bandes, disquettes, etc.) où l'accès est séquentiel.

On distingue deux types essentiels de mémoires :

- les mémoires RAM dynamiques
- les mémoires RAM statiques.

#### 4.2. RAM dynamique

Les RAM's dynamiques ne sont réalisées qu'en technologie MOS car la **cellule mémoire élémentaire** est constituée par la **capacité** que constitue l'entrée (GATE) avec le substrat (fig. 77).

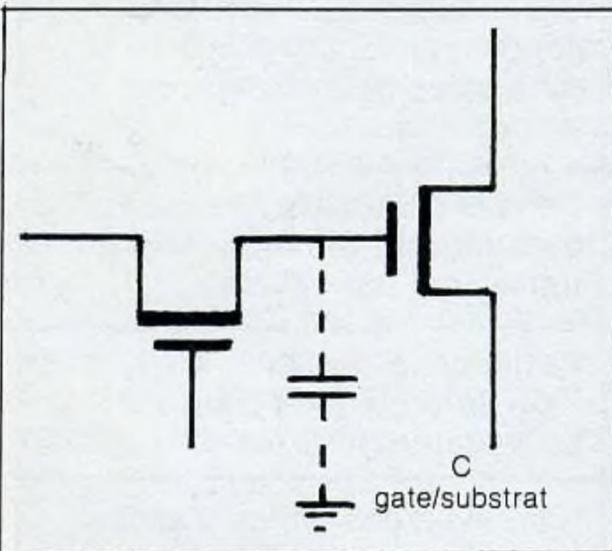


Fig. 77

La valeur du bit de chaque cellule «0» ou «1» est représentée par l'absence ou la présence de charges contenues dans le condensateur C, qui compte tenu de la haute impédance de la «gate» conserve un état stable durant

un certain laps de temps : généralement de 8 à 10 ms, ce qui est peu. L'effet «mémoire» doit être prolongé par une opération de «rafraîchissement» (Refresh) périodique environ toutes les 2 à 3 millisecondes.

Le «rafraîchissement» consiste à lire le contenu de chaque cellule de la mémoire et de le réinscrire au même emplacement ; en quelque sorte «refaire le plein» des capacités qui étaient chargées avant qu'elles n'atteignent le seuil bas et maintenir déchargées les autres. Le rafraîchissement compense les méfaits des courants de fuite. C'est cette opération de rafraîchissement qui a conduit les constructeurs à appeler «dynamique» ce type de mémoire.

Le temps nécessaire au rafraîchissement des mémoires dynamiques peut sembler une contrainte avec le risque de réduire les performances d'un système. En réalité il n'en est rien, tout au moins avec les microprocesseurs haute performance, comme le Z80<sup>R</sup> qui génèrent automatiquement les signaux de commande (RFSH) pour le rafraîchissement pendant le cycle d'exécution des instructions.

Les RAM's dynamiques, compte tenu de la simplicité de la cellule élémentaire, permettent d'atteindre des densités relativement importantes (voir tableau II) sur des surfaces restreintes. Actuellement des RAM's 256 kbits (256 K × 1) sont fabriquées par la plupart des constructeurs.

#### 4.3. RAM statique

Alors que la cellule d'une RAM statique ne comporte qu'un seul transistor (toujours MOS), la cellule élémentaire d'une RAM statique est constituée par une cellule bistable, c'est-à-dire au moins deux transistors.

Une cellule bistable ou bistable est un circuit symétrique (fig. 78) qui possède deux états stables. En désignant par Q et Q' les deux sorties, les états possibles sont :

$$Q = 0 \text{ et } Q' = 1 \\ \text{ou } Q = 1 \text{ et } Q' = 0$$

A la mise sous tension, si une parfaite symétrie de construction est respectée, la sortie Q prend indifféremment la valeur «1» ou «0». C'est pourquoi le contenu d'une RAM est aléatoire lors de l'initialisation. Des défauts de symétrie peuvent favoriser un état plutôt que l'autre à la mise sous tension, mais le contenu reste cepen-

nant toujours incertain avant une première écriture.

Du point de vue fonctionnel, chaque ligne peut être écrite et lue avec des temps d'accès de l'ordre de 100 à 300 nanosecondes.

L'organisation de ces mémoires sont de 1, 4 ou 8 bits. Les plus fortes densités sont obtenues avec l'emploi de la technologie MOS, comme pour les RAM's dynamiques. La capacité maximale est cependant 16 fois plus faible (voir tableau II) : ceci s'explique quand on compare les cellules élémentaires respectives (figures 77 et 78).

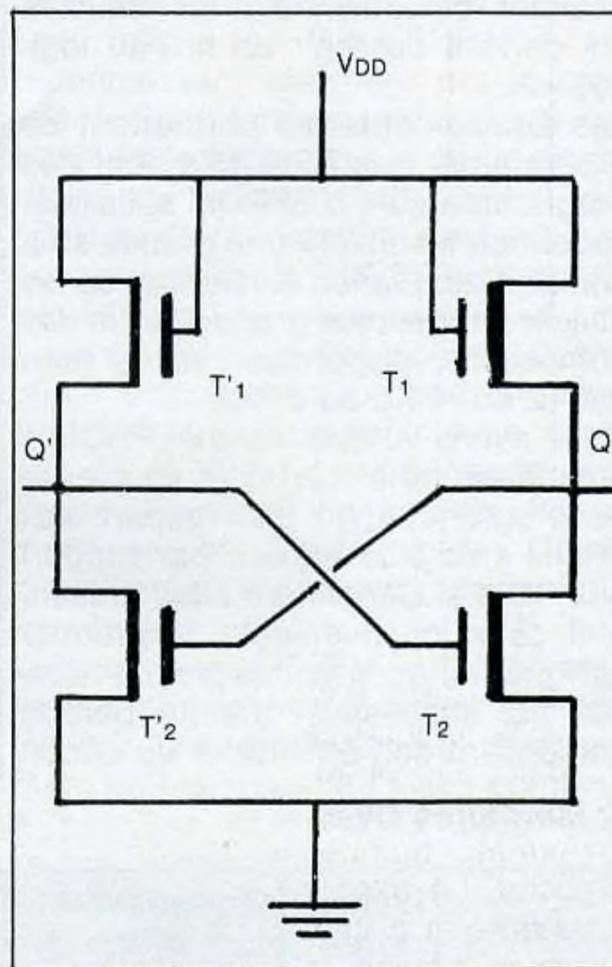


Fig. 78

Lorsque des temps d'accès de quelques dizaines de nanosecondes tant à la lecture qu'à l'écriture sont nécessaires, l'emploi de la technologie bipolaire est indispensable soit type T.T.L. ou mieux E.C.L. La plus haute vitesse est atteinte avec cette dernière (Emitted Coupled Logic) qui est une technique dans laquelle les **transistors fonctionnent en mode non saturé** ce qui n'est plus le cas de la T.T.L. L'accroissement de vitesse s'effectue au détriment de la consommation et de la densité qui ne dépasse pas 4 kilobits soit 16 fois moins que les RAM's statiques MOS.

#### 4.4. RAM statique «Zero Power<sup>R+</sup>»

Pour terminer ce tour d'horizon sur les mémoires, nous présentons un circuit récent proposé par Mostek

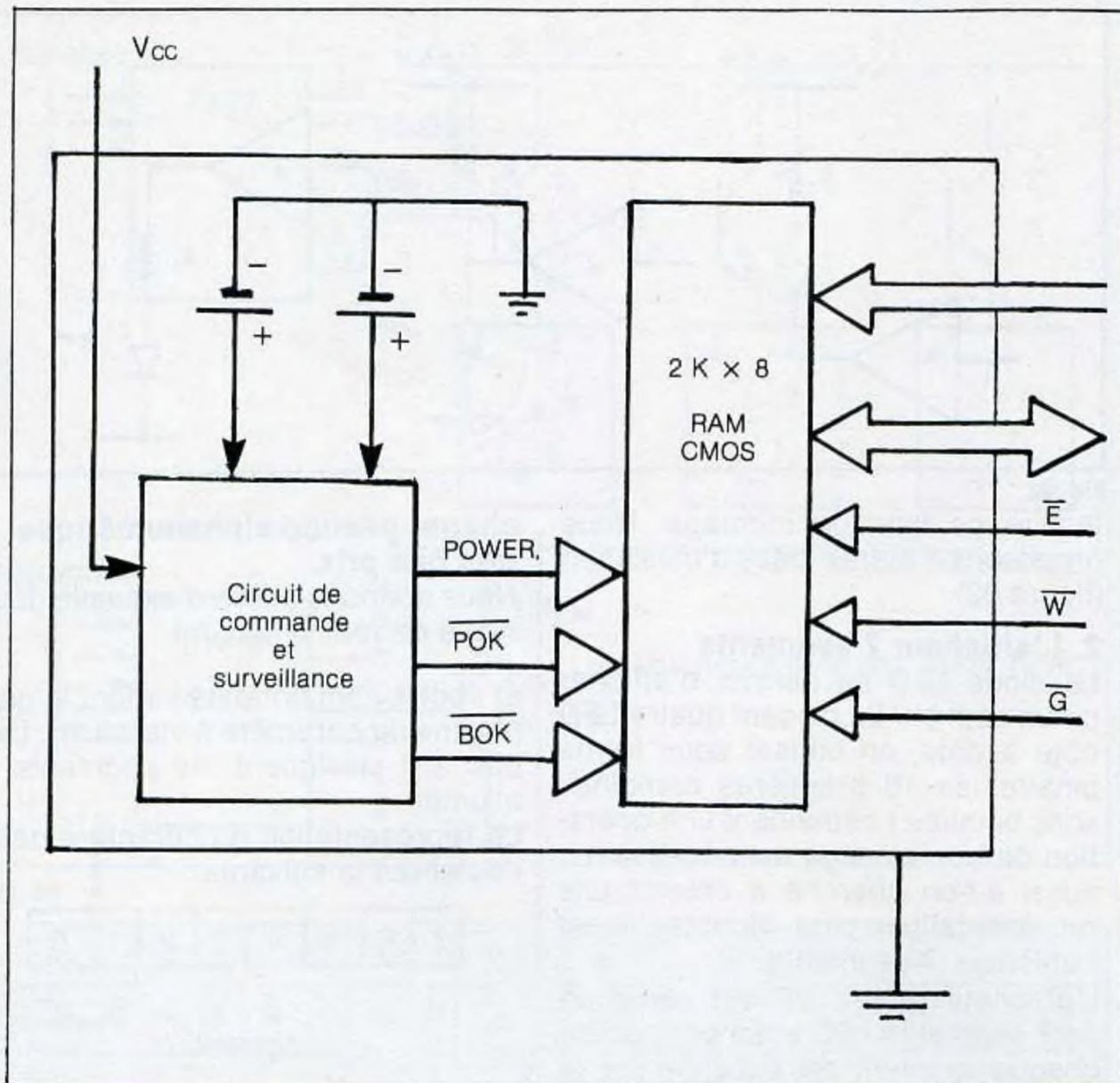


Fig. 79

intitulé «Zero Power». Comme nous l'avons indiqué dans le numéro précédent, les RAM CMOS possèdent deux modes de fonctionnement. L'un «normal» lorsque la tension est de 5 volts. Le second mode dit «stand by» ou état d'«hibernation» avec une tension d'alimentation plus faible (de l'ordre de 2 à 3 volts) et un courant de rétention de quelques microampères. Dans cet état **le contenu de la mémoire est conservé**, mais les opérations **de lecture ou d'écriture sont impossibles**.

Le concept «Zero Power» de Mostek consiste à encapsuler dans un unique boîtier DIP, une RAM 2 K x 8, 2 piles au lithium et un circuit de commande (fig. 79).

Les piles au lithium ne fournissent la tension de rétention à la RAM que lorsque la tension  $V_{CC}$  est au dessous d'un seuil (3 volts environ), le courant est de l'ordre de  $0,3 \mu A$ . L'espérance de vie du produit est de l'ordre de 5 à 10 ans dans des conditions d'emploi normales.

### 5. Mémoire à bulles

Les mémoires à bulles développées

par Intel ou Sagem permettent d'obtenir sur une surface faible des tailles de mémoire de 1 Megabit ou 4 Megabits. L'électronique de commande à mettre en place est relativement complexe et le contrôle s'apparente plus aux techniques DMA (Direct Memory Access) qu'à l'accès aléatoire comme nous l'avons vu jusqu'à présent.

### 6. Conclusion

Les tableaux I et II indiquent la situation des mémoires disponibles à ce jour. Il est bon de savoir que les constructeurs investissent des sommes très importantes pour améliorer les performances de ce type de composant (densité, temps d'accès, réduction de la consommation, etc.) car le marché est énorme et ne cesse de s'accroître.

En rédigeant cet article, j'ai reçu une documentation technique de A.M.D. (Advanced Micro Devices) qui commercialise, depuis février 84, une UV-EPROM, la Am 27512 d'une capacité de 65 535 octets soit 524 288 cellules mémoires !!!

## V. INTERFACAGE

Nous présentons dans cette dernière partie relative à l'aspect «hardware» quelques exemples de circuits connectés à un microprocesseur. En réalité ils seront de préférence reliés à **un circuit périphérique d'Entrée-Sortie** (comme le 8255 ou le PIO-Z80) ce qui permet d'en connecter un plus grand nombre (le nombre de circuits périphériques adressables avec le Z80 est de 256).

### 1. L'afficheur à L.E.D.

La LED (Light Emitting Diode) est une diode au phosphore arséniure de Gallium (Ga As P) ou encore au phosphore de Gallium qui a la particularité d'émettre une lumière dans le spectre visible quand elle est traversée par un courant  $I_F$  suffisant.

Electriquement, la LED doit être considérée comme une diode avec une tension directe de l'ordre de 1,6 volts quand elle est traversée par un courant d'une vingtaine de milli-ampères ce qui correspond à une luminance de 700 (Ft — L) (Ft — L : Foot Lambert).

Lorsque l'ensemble est alimenté par une tension de 5 volts (fig. 80), la détermination de la résistance  $R$  à placer en série avec la diode est telle que :

$$R = \frac{V_{CC} - V_F}{I_F} = \frac{5 - 1,6}{0,020} = 170\Omega$$

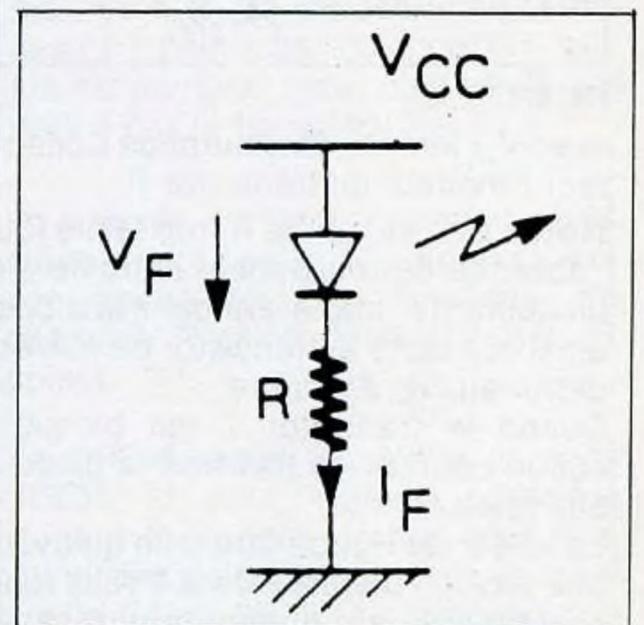


Fig. 80

La diode LED grâce à sa souplesse d'emploi (faible coût, faible consommation), est largement employée pour visualiser une **donnée binaire**, l'état d'une bascule ou tout autre information unitaire.

Le circuit que nous avons représenté figure 80 n'est pas utilisable très souvent tel quel si ce n'est pour indiquer la présence de l'alimentation  $V_{CC}$  par exemple. Les sorties d'un microprocesseur ne permettent pas de fournir un courant aussi important que celui demandé (nous rappelons que le courant maximum est de 1,9 mA). Il faut donc placer entre la sortie et la LED un circuit d'interface de puissance, généralement constitué par un transistor ou mieux un circuit intégré dont l'étage de sortie est un transistor en collecteur ouvert (par exemple SN 7407).

Dans ce cas la détermination de la résistance  $R$  (figure 81) s'obtient par la relation suivante :

$$R = \frac{V_{CC} - (V_1 + V_{CE})}{I_F}$$

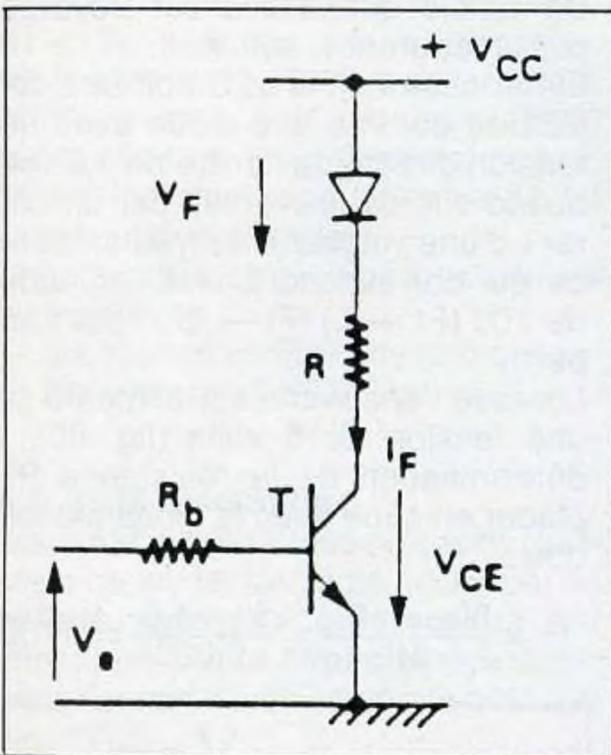


Fig. 81

avec  $V_{CE}$  tension de saturation Collecteur Emetteur du transistor T.

**Nota :** Une valeur de  $R$  trop faible (ou l'absence de résistance) entrainerait un courant  $I_F$  trop élevé dans la diode ainsi que dans le transistor ce qui les détruirait l'un et l'autre.

Quand le transistor T est bloqué : aucun courant ne traverse la diode : elle reste éteinte.

La valeur de  $R_b$  doit être telle qu'avec une tension d'entrée de 2,4 volts (qui correspond au minimum du seuil «haut» logique) le transistor T soit saturé. Dans ces conditions, la L.E.D. s'illumine quand un niveau 1 logique est placé à l'entrée du montage.

La plupart des sorties d'un microprocesseur sont directement compatibles avec les entrées T.T.L. ce qui

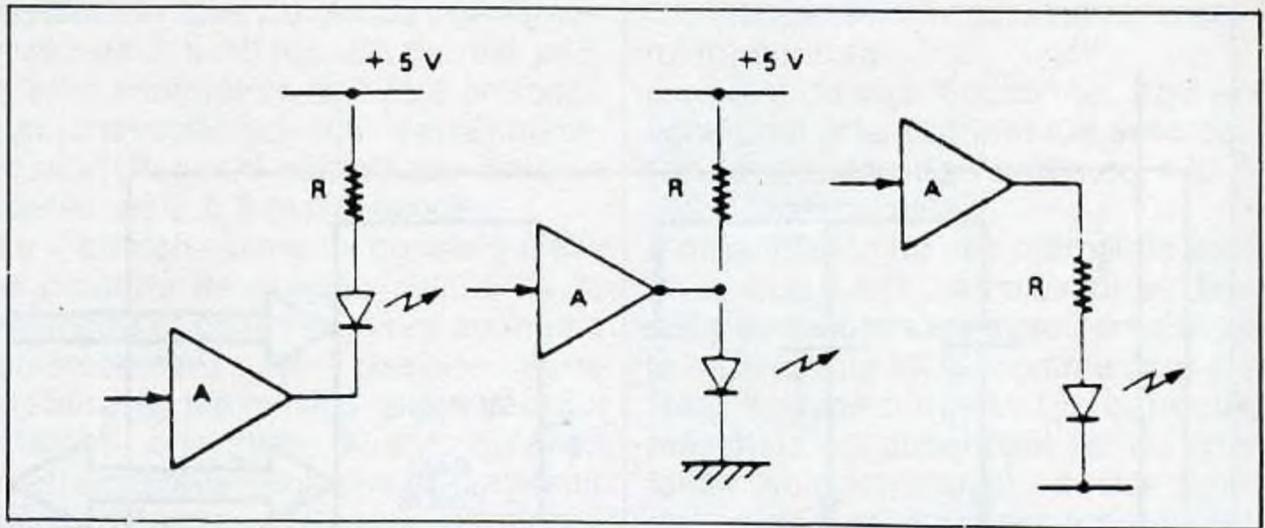


Fig. 82

facilite ce type de montage. Nous proposons d'autres idées d'utilisation (figure 82).

## 2. L'afficheur 7 segments

La diode LED ne permet d'afficher qu'un seul bit. En plaçant quatre LED côte à côte, on obtient sous forme binaire les 16 premières combinaisons binaires : cependant une opération de transcodage est nécessaire ; aussi a-t-on cherché à obtenir une représentation plus directe, c'est l'afficheur 7 segments.

L'afficheur (figure 83) est constitué de 7 segments LED's. La position de chaque segment est indiquée par la figure 83. Chacun d'eux est identifié

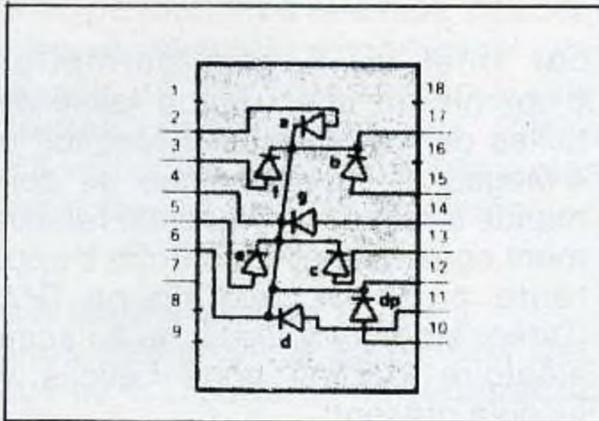


Fig. 83

par une lettre minuscule a, b, c, d, e, f et g.

Avec ces 7 segments les chiffres de 0 à 9 et quelques lettres de l'alphabet peuvent être représentés. Ce dispositif permet de **visualiser sans ambiguïté les 16 caractères employés dans le code hexadécimal**. Il est couramment employé dans les systèmes d'initiation qui ne demandent que des messages numériques et un alphabet restreint.

Etant donné que toutes les combinaisons possibles ne sont pas toutes employées, pour certaines applications, et compte tenu de la souplesse d'emploi, le reste de l'alphabet et quelques signes sont réalisés tant bien que mal. On obtient ainsi un affi-

## chage pseudo-alphanumérique à très bas prix.

Nous donnons à titre d'exemple deux types de réalisation.

a) l'octet contient uniquement le graphisme du caractère à visualiser. Les bits à 1 désignent les segments à allumer.

La représentation du caractère dans l'octet est la suivante :

7	6	5	4	3	2	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

d p c b a f g e  
(segments)

Le représentation du nombre 2 est :

1	0	0	1	1	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

← 9 → ← B →

Le code de 2 est 9 B en hexadécimal ou 1001 1011 en binaire.

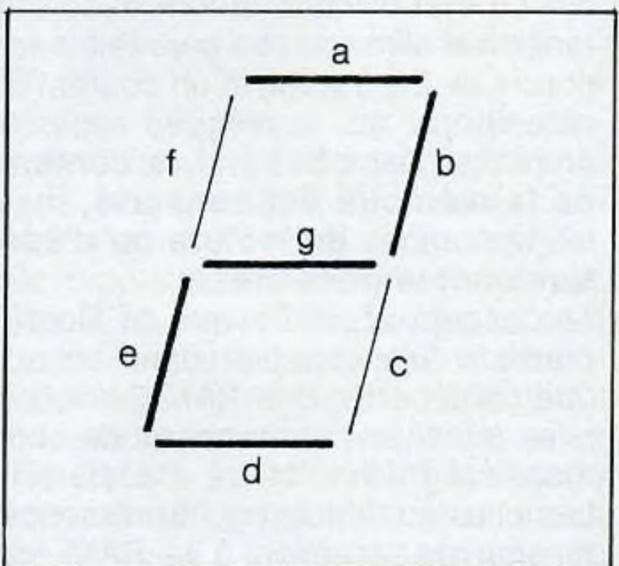


Fig. 84

Le tableau III donne l'équivalence entre le graphisme affiché et le code hexadécimal.

Avec cette représentation, on obtient 42 caractères. En réalité, il y en a 42 sans point décimal et autant avec le point décimal. La possibilité maxi-

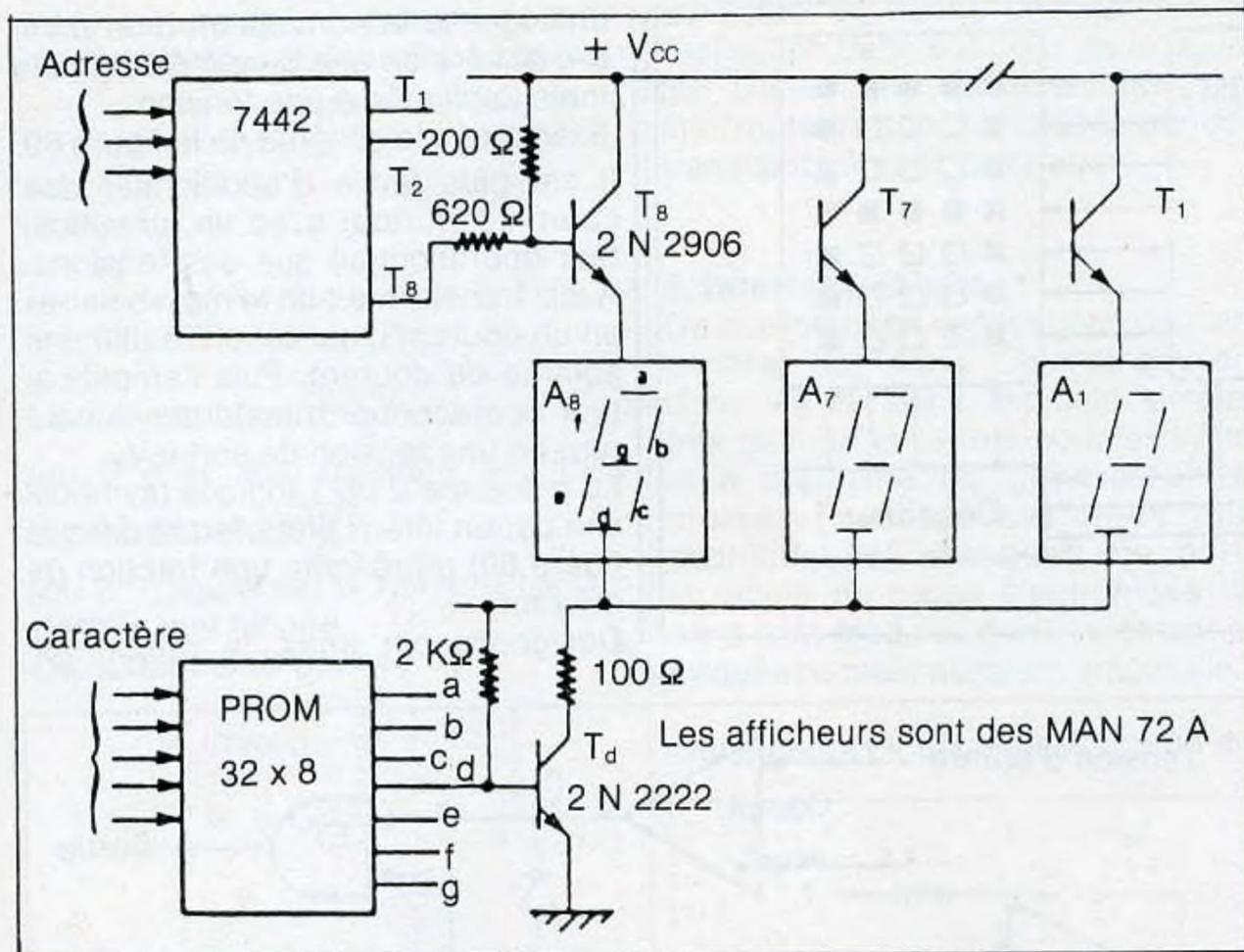


Fig. 85

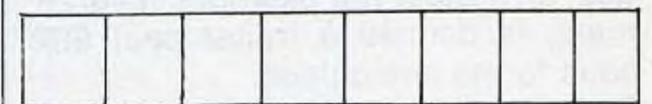
Code	B D	30	9 B	B A	36	A E	A F	38	B F
Caractère	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Graphisme									
Code	F E	3 F	A 7	8 D	B 3	8 F	0 F	A D	3 7
Caractère	9	A	B	C	D	E	F	G	H
Graphisme									
Code	8 9	B 1	9 7	B 5	2 B	2 3	A 3	1 F	3 E
Caractère	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
Graphisme									
Code	0 3	A 6	8 7	B 5	B 7	A 9	0 7	B 6	8 A
Caractère	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Graphisme									
Code	8 3	A 2	3 2	0 2	C 0	0 0			
Caractère	(	)	+	-		Blanc			
Graphisme									

Tableau III

male étant 2 fois 128 ( $2 \times 2^7$  combinaisons) mais certaines combinaisons ne présentent aucun intérêt. b) La figure 85 représente un schéma complet d'un afficheur 8 digits. L'octet contient d'une part le caractère à afficher (5 bits) et d'autre part son adresse (3 bits). Examinons le schéma (figure 85).

Le décodeur 7442 décode l'un des huit afficheurs à sélectionner. Il reçoit sous forme de 3 digits l'«adresse» de l'afficheur. Par contre le PROM (ou générateur de caractères) qui en fonction du code caractère, sélectionne les segments à allumer.

La configuration de l'octet est dans ce cas la suivante :



← Adresse Caractère →

### 3. Afficheur à matrice 5 x 7 :

Comme nous venons de le voir, le dispositif 7 segments permet d'approcher à peu près le graphisme des caractères. Pour obtenir une meilleure définition, l'emploi d'un système par points, par exemple matrice 5 x 7 s'impose (cinq colonnes et 7 points par colonne). L'arrangement type d'un digit est donné par la figure 86.

Le principe du fonctionnement est le suivant : chaque caractère est décomposé en cinq colonnes, de chacune 7 points, soit au total 35 points.

La PROM reçoit les 8 bits du code ASCII, et pour chaque caractère génère 5 groupes de bits pour chacune des colonnes. Comme le montre la figure 86, il faut employer un système de balayage extérieur (horloge).

Dans la plupart des cas, la visu comporte 16, 20 ou 40 caractères, il faut donc adjoindre à ce système un dispositif de multiplexage.

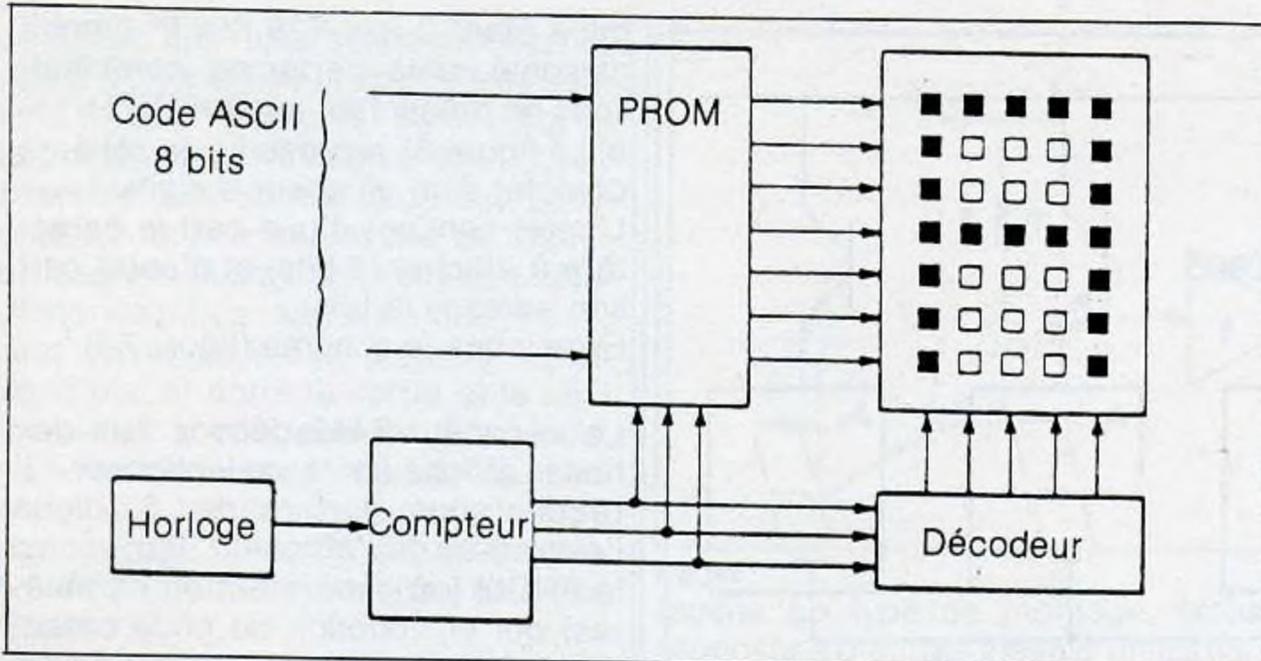


Fig. 86

#### 4. Les convertisseurs A/D et D/A :

Dans tout système microprocesseur, il faut souvent commander un organe périphérique par une tension analogique, un moteur par exemple. Inversement, la donnée à traiter peut être sous forme analogique.

Dans le premier cas, nous utiliserons un convertisseur Digital/Analogique tandis que dans le second cas ce sera un convertisseur Analogique/Digital.

Etudions brièvement ces deux circuits :

##### a) Convertisseur Analogique/Digital :

Le principe de fonctionnement est donné par le synoptique de la figure 87 et les chronogrammes de la figure 88.

La tension continue à convertir est appliquée sur l'entrée (-) d'un comparateur. Sur l'autre entrée (entrée +) on place une tension en rampe. Tant que la tension de la dent de scie n'a pas atteint la tension à convertir, la porte laisse passer les impulsions ( $S_c$  à 1).

Dès que le comparateur détecte l'égalité, la porte se ferme ( $S_c$  à 0). Le nombre d'impulsions est proportionnel au temps qu'a mis la rampe pour atteindre la tension, donc proportionnel à sa valeur.

Il suffit de compter ces impulsions dans un compteur à sortie parallèle, de lui adjoindre une logique de démarrage et l'on obtient ainsi un convertisseur Analogique/Digital.

##### b) Convertisseur Digital/Analogique :

La conversion Digital/Analogique est

analogue à la conversion d'un nombre binaire en une quantité décimale mais appliquée à une tension.

Examinons le schéma de la figure 89.

Il est plus facile d'additionner des courants (surtout avec un amplificateur opérationnel) que des tensions. Aussi transforme-t-on le mot « binaire » en un courant  $i$ , qui est en réalité une somme de courants. Puis l'amplificateur opérationnel transforme le courant en une tension de sortie  $V_s$ .

La présence d'un 1 logique (symbolisée par un interrupteur fermé dans la figure 89) représente une fraction de courant.

Désignons par  $I_{max}$ , la valeur  $\frac{V_{ref.}}{R}$

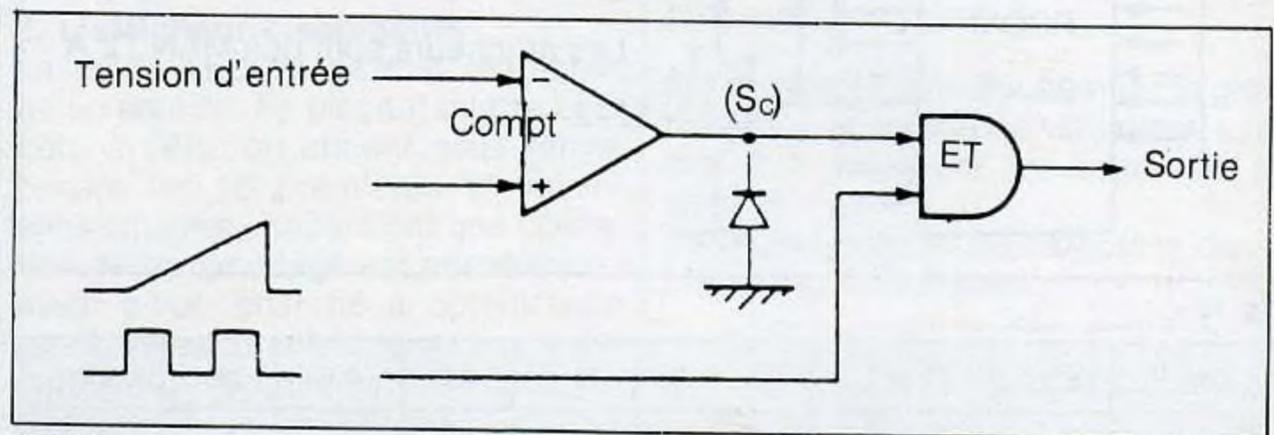


Fig. 87

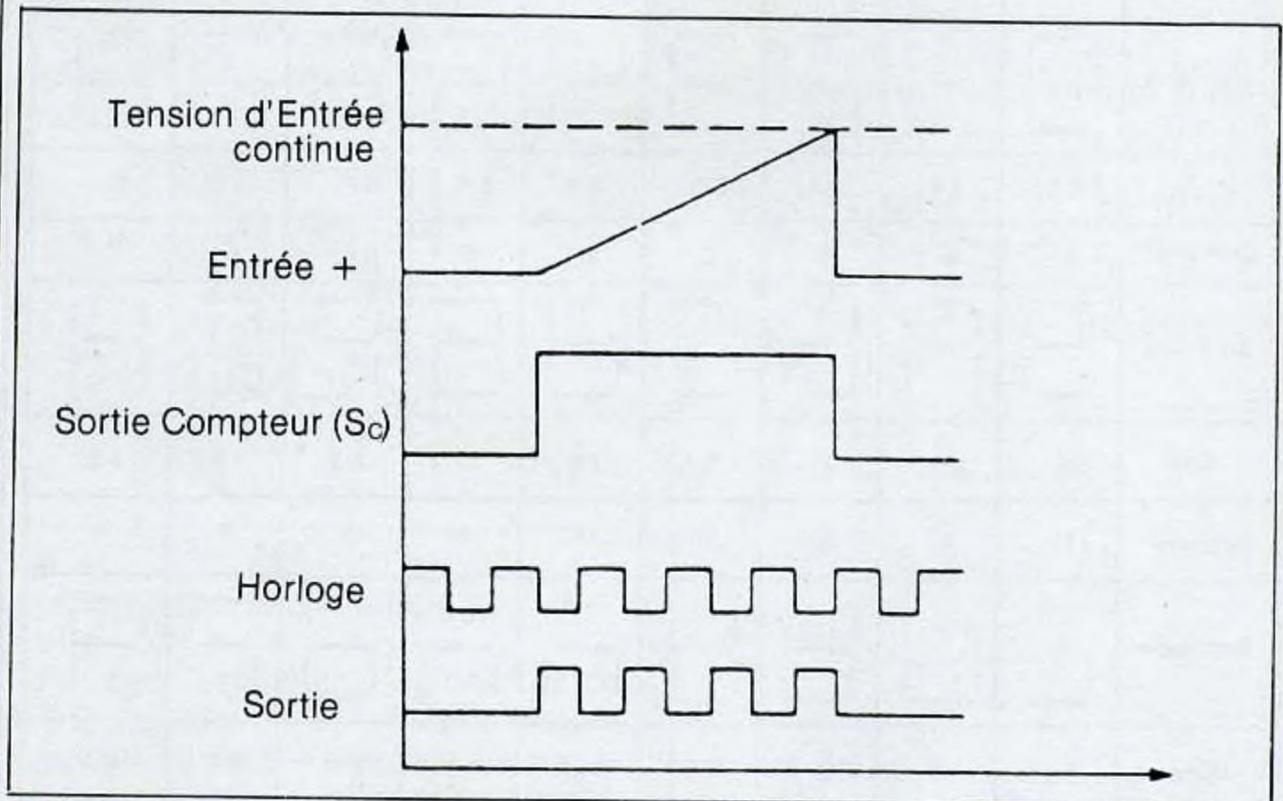


Fig. 88

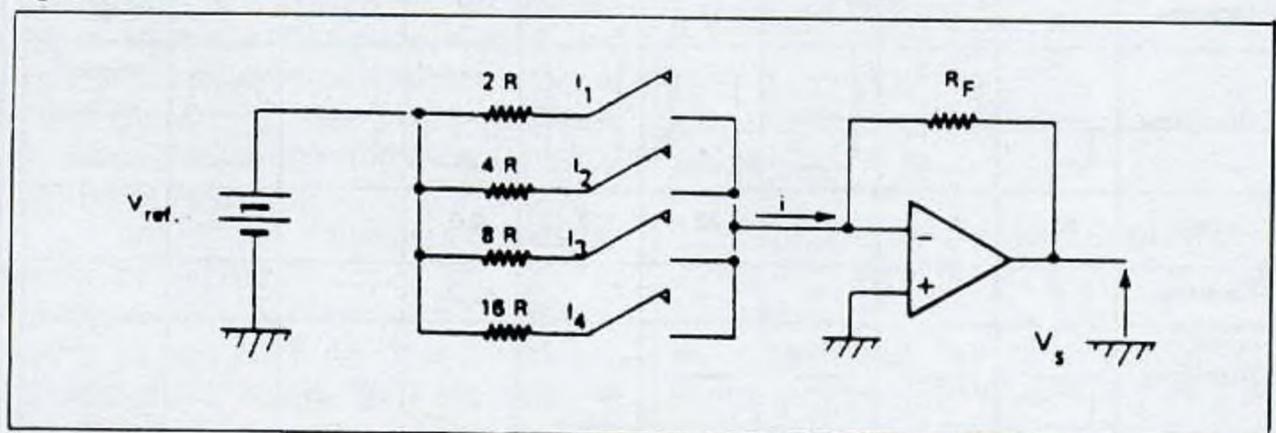


Fig. 89

La fermeture de  $I_1$ , représentant le bit le plus significatif, fournit un courant

$$\frac{I_{\max}}{2}$$

ou  $I_{\max} \times (2^{-1})$ .

[Rappel

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{2^1} = 2^{-1}; \frac{1}{2^n} = 2^{-n}]$$

Le suivant,  $I_2$  vaut  $\frac{I_{\max}}{4}$

(ou  $2^{-2}$ ) et ainsi de suite, le moins

significatif vaut  $\frac{I_{\max}}{2^n}$

(ou  $2^{-n}$ ), ou  $n$  est le nombre de bits dans le mot binaire.

On obtient ainsi pour  $i$  :

$$= I_{\max} \left( I_1 \cdot \frac{1}{2} + I_2 \cdot \frac{1}{4} + I_3 \cdot \frac{1}{8} + \dots + I_n \cdot \frac{1}{2^n} \right)$$

de sorte que lorsque  $I_1 = I_2 = I_3 = \dots = I_i = \dots = I_n = 1$

$i \approx I_{\max}$

Dans l'équation 1), les valeurs de  $I_1, I_2, I_3, \dots, I_n$  se confondent avec les valeurs logiques «0» ou «1» de chaque bit du mot binaire.

La tension  $V_s$  est telle que  $V_s = -i \cdot R_F$

$$\text{Lorsque } i = I_{\max} = \frac{V_{\text{ref}}}{R}$$

$$(V_s)_{\max} = - \frac{V_{\text{ref}}}{R} \cdot R_F \text{ si } R_F = R$$

$$V_{\max} = - V_{\text{ref}}$$

La figure 90 donne un exemple de réalisation basé sur celui de la figure 89. Dans cette représentation, les interrupteurs sont remplacés par des transistors à effet de champs.

### 5. Interface «Audio» :

De nombreuses applications peuvent générer des sons. Ceux-ci peuvent être de fréquence fixe, pour les systèmes d'alarme ou générateur de morse. Pour les systèmes plus sophistiqués, sonnettes de porte musicale ou orgue électronique les sons sont modulés non seulement en fréquence mais aussi en amplitude.

Dans ce cas il est nécessaire de dis-

poser d'une interface «Audio» qui permette d'attaquer un haut-parleur. En utilisant plusieurs sorties du circuit périphérique et quelques résistances, on peut programmer le niveau sonore.

La figure 91 représente un amplificateur «audio» réalisé avec un circuit intégré LM 386 et quelques composants discrets.

### 6. Interface à relais :

Pour la commande d'une charge alimentée en alternative, une solution aisée est l'emploi d'un relais (ou deux quand la charge est importante) :

La figure 92 représente une méthode simple pour réaliser la commande

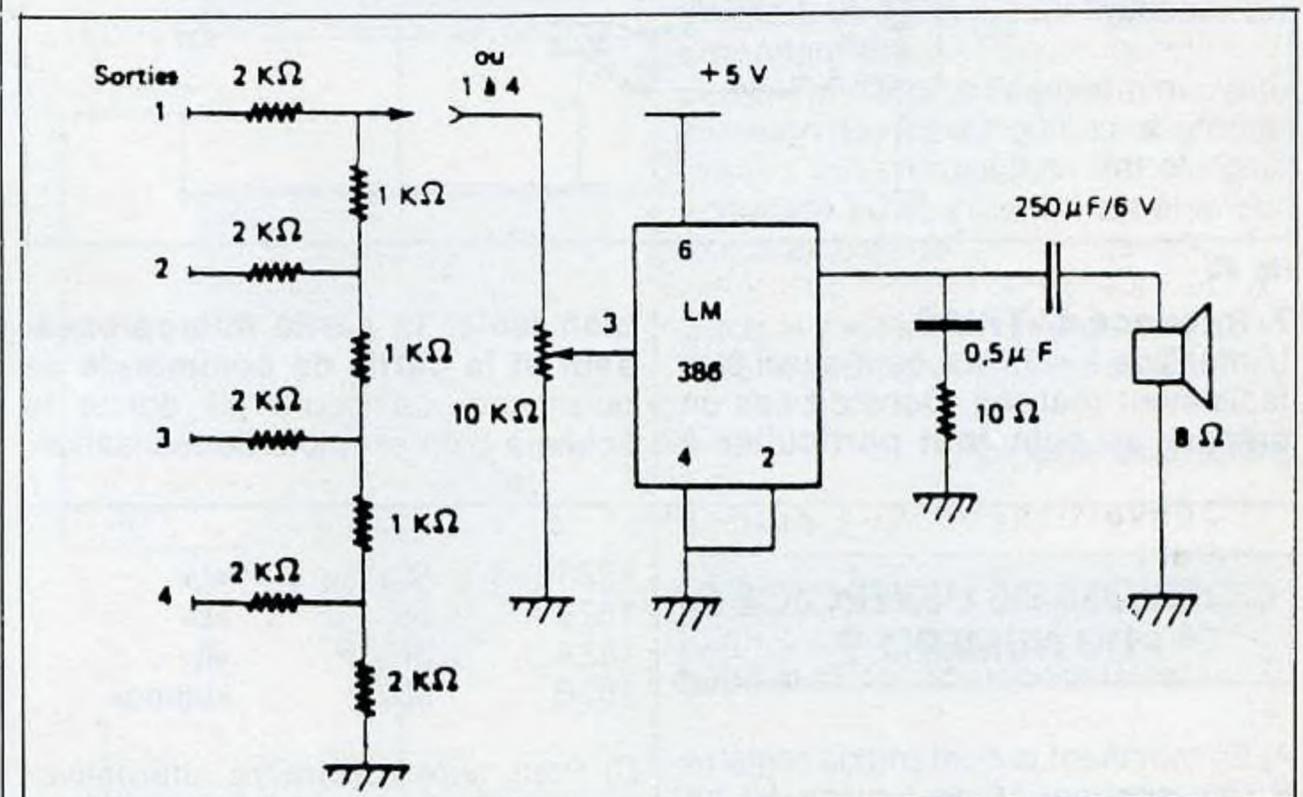


Fig. 91

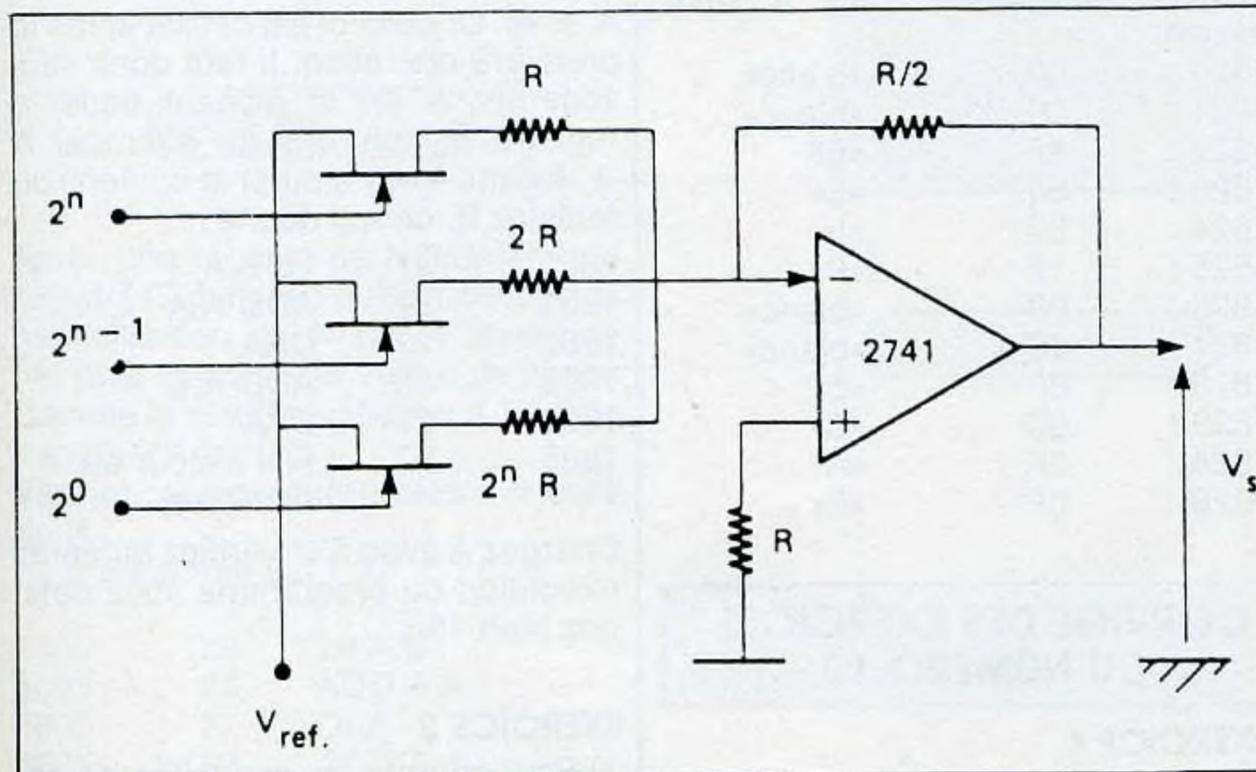


Fig. 90

d'un relais, lequel peut commander une charge plus conséquente.

Le relais utilisé a une bobine de 6 volts et ne consomme que 12 mA. Pour obtenir un courant suffisant, il faudra cependant connecter plusieurs sorties entre elles pour que la somme des courants soit suffisante afin d'actionner le relais.

Cette solution «économique» n'est pas recommandable car une sortie peut être amenée à délivrer un courant supérieur au maximum autorisé ; il vaut mieux utiliser un étage driver à transistor ou un circuit T.T.L.

La charge peut être un relais elle-même qui commande une charge plus importante : moteur, résistance chauffante, etc...

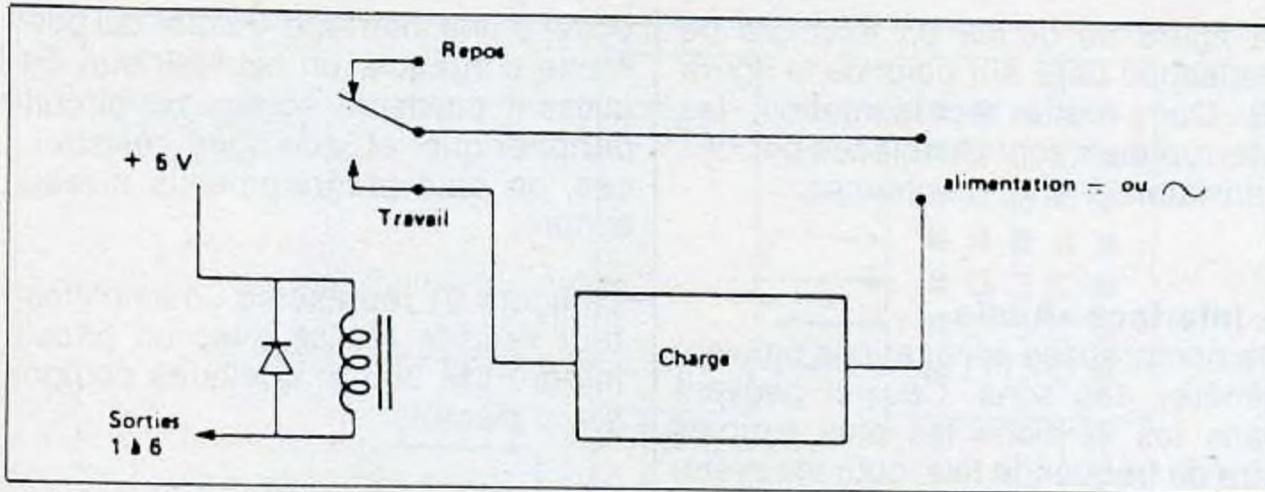


Fig. 92

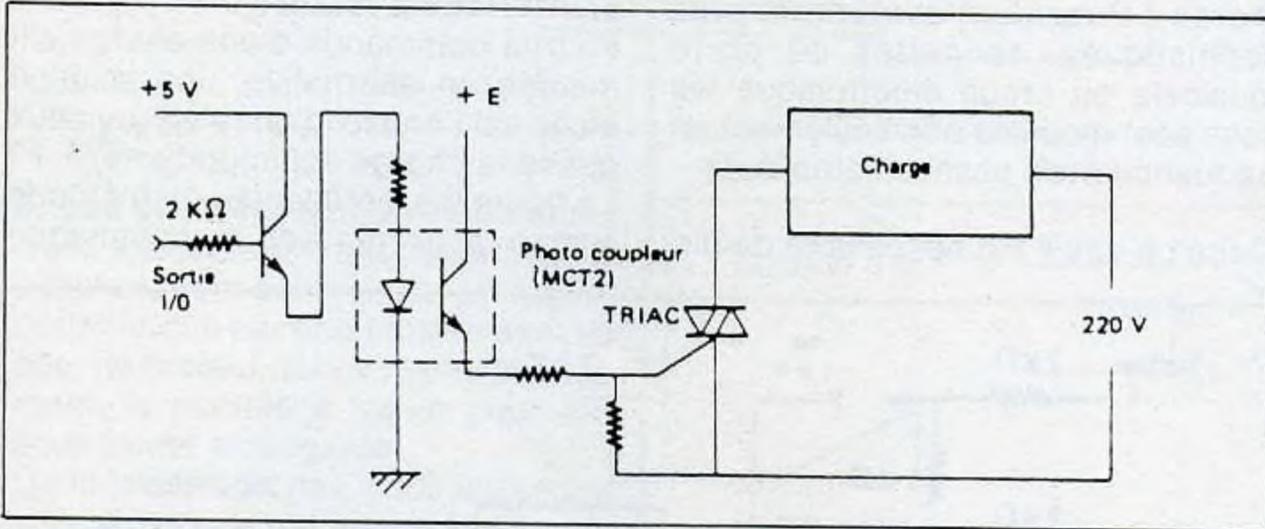


Fig. 93

### 7. Interface à «TRIAC» :

L'interface à «TRIAC» peut aussi être facilement réalisée. Dans ce cas on prendra un **soin tout particulier à**

**bien isoler la partie microprocesseur et la partie de commande de puissance.** La figure 93 donne le schéma d'un exemple de réalisation.

## CORRIGES DE L'EXERCICE 2 DU NUMERO 9

A) En modifiant le contenu du registre B (qui contient M au lieu de H) on constate que le clignotement s'accélère. Inversement quand le contenu de B augmente (64M au lieu de 32H) le phénomène se ralentit.

Le registre B est utilisé comme compteur. L'instruction suivante «CALL SCAM 1» qui affiche un message donné pendant une quinzaine de millisecondes sera répété autant de fois que l'indique le registre B. La diminution de 1 et le test sont effectués par l'instruction suivante DJNZ que nous avons décrite dans le N° 10, p. 62.

B) Pour faire clignoter la lettre H, il faut écrire le message «ELLO» au lieu des blancs dans la deuxième partie du message, ce qui donne :

1820 à	1825	inchangés
1826 :	00	«blanc»
1827 :	BD	«D»

1828 :	85	«L»
1829 :	85	«L»
182A :	8F	«E»
182B :	00	«blanc»

C) Pour faire apparaître alternativement les messages PILE et FACE, le contenu des cases 1820 à 182B devient :

1920 :	00	«blanc»
1821 :	00	«blanc»
1822 :	8F	«E»
1823 :	85	«L»
1824 :	30	« »
1825 :	1F	«P»
1826 :	00	«blanc»
1827 :	00	«blanc»
1828 :	8F	«E»
1829 :	8D	«C»
182A :	3F	«A»
182B :	0F	«F»

## CORRIGE DES EXERCICES DU NUMERO 10

### EXERCICE 1

Le code 97 correspond à l'instruction

$A \leftarrow A - A$  ; c'est-à-dire soustraire de l'accumulateur la quantité qu'il contient et déposer dans A le résultat, ce qui donne 0. C'est une méthode de remise à zéro de A.

On obtient un résultat identique en chargeant A avec 00 c'est-à-dire

Ld A,00 ou 3E 00

mais dans ce dernier cas il faut utiliser 2 octets au lieu de 1.

### EXERCICE 2

a) Réaliser  $2 \times A$  avec résultat dans A (code BCD).

Il suffit de faire  $A \leftarrow A + A$ , c'est-à-dire additionner au contenu de A, la valeur qu'il contient et de déposer le résultat dans l'accumulateur. Comme il s'agit de nombres exprimés en BCD, il faut ensuite réaliser un ajustement décimal (DAA) :

1800	87	ADD A,A
180	27	DAA
1802	F7	FIN (retour au moniteur)

b) Réaliser  $4 \times A$  avec résultat dans A (code BCD)

1800	87	ADD A,A
1801	27	DAA
1802	87	ADD A,A
1803	27	DAA
1804	F7	FIN (retour au moniteur)

c) Réaliser  $3 \times A$  avec résultat dans A (code BCD).

Il faut additionner à 2 fois A, une nouvelle fois le contenu de A ( $3 \times A = 2 \times A + A$ ). Or celui-ci est détruit après la première opération. Il faut donc sauvegarder A en le plaçant dans le registre B, puis ensuite effectuer  $A + A$  dans A et y ajouter le contenu du registre B, ce qui donne :

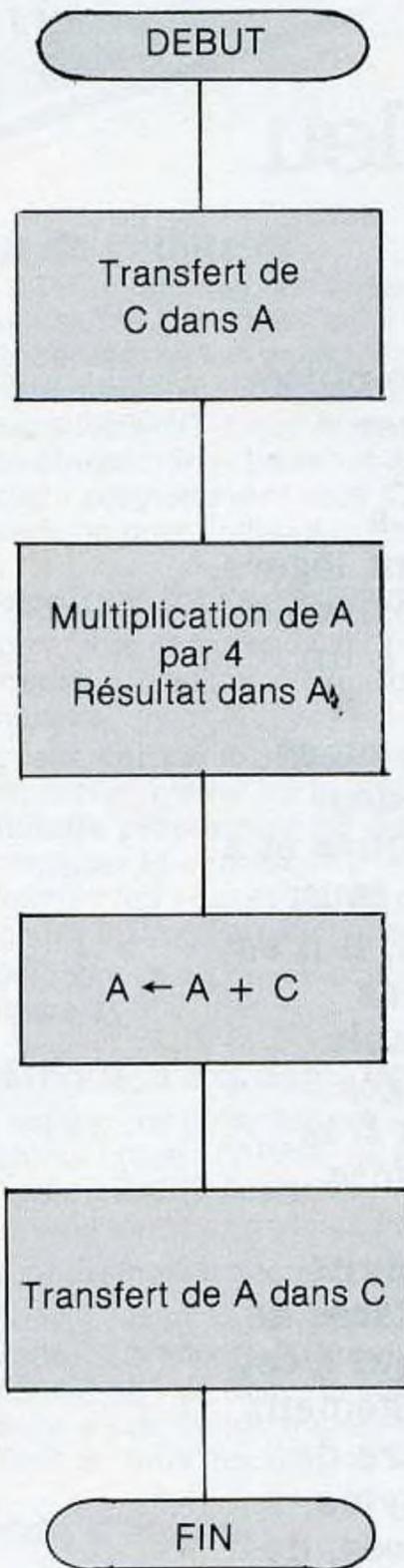
1800	47	Ld B,A
1801	87	ADD A,A
1802	27	DAA
1903	80	ADD A,B
1804	27	DAA
1805	F7	FIN (retour au moniteur)

Chargez A avec 5 et vérifiez qu'après exécution du programme vous obtenez bien 15.

### EXERCICE 3

a) Pour effectuer la multiplication par 5 du contenu de C nous allons effec-

tuer un programme dérivé de l'exercice II.  
Les différentes phases sont représentées par l'organigramme donné ci-après.



Après une recopie de N (contenu du registre C) dans A, vous procédez à la multiplication de N par 4 (exercice IIb) puis ajoutez-y la valeur de N. Comme le résultat est dans A, vous le transférez dans C.

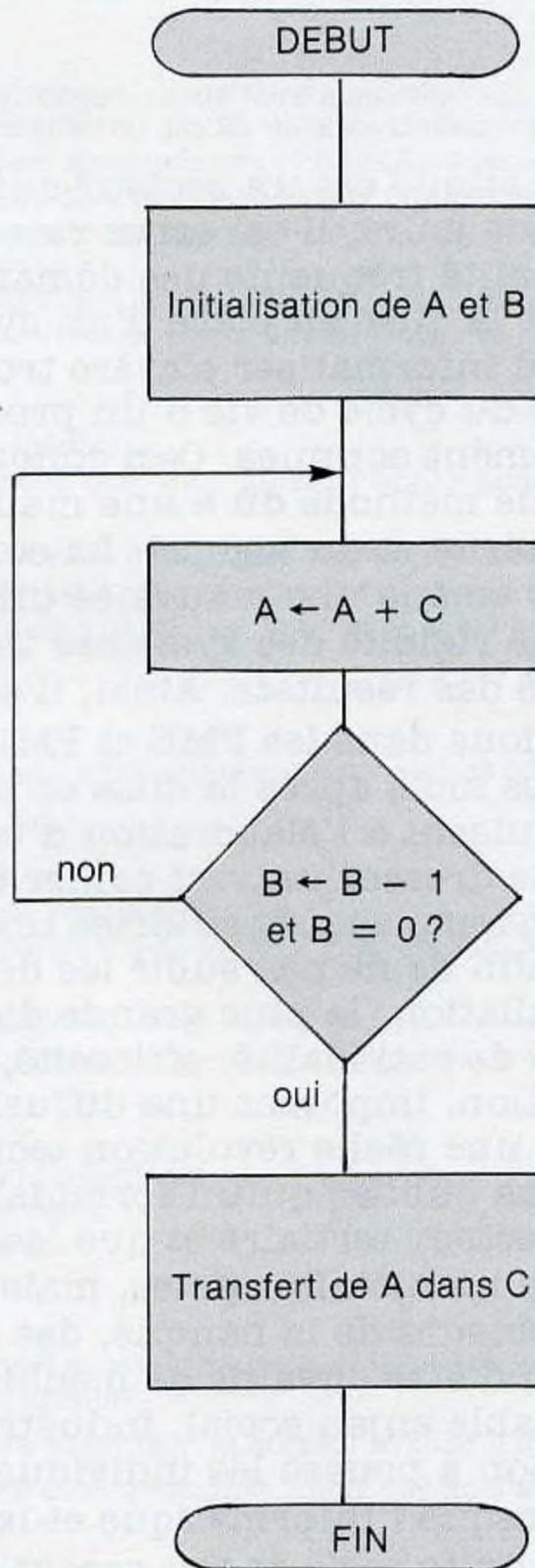
Vérifiez avec différentes valeurs de N.

Le programme est :

1800	79	Ld A,C
1801	87	ADD A,A
1802	27	DAA
1803	87	ADD A,A
1804	27	DAA

1805	81	ADD A,C
1806	27	DAA
1807	4F	Ld C,A
1808	F7	FIN (retour au moniteur)

b) On obtient un résultat identique avec l'emploi de l'instruction DJNZ. Le nouvel organigramme est le suivant :



Après initialisation du registre A (remise à zéro) et du registre B utilisé en compteur, vous réalisez autant de fois que nécessaire l'opération

$$A \leftarrow A + C$$

suivie d'un ajustement décimal. Le programme se termine par un transfert dans C.

Le programme est :

1800	97	Sub A,A
1801	06 05	Ld B,05
1803	87	ADD A,A
1804	27	DAA
1805	10 FC	DJNZ
1807	4F	Ld C,A
1808	F7	FIN (retour au moniteur)

Nous obtenons un second programme d'une longueur identique au précédent IIIa.

c) Par contre pour réaliser une multiplication par 3 ou 7 ou un autre nombre ( $< 255$ ), la solution IIIb est plus adéquate puisqu'il suffit de changer le contenu de B.

Dans le prochain numéro nous aborderons la programmation du Z80<sup>R</sup>.

**Philippe Duquesne**



de Charles-Henry Delaleu

**S**i l'informatique est un secteur qui se porte plutôt bien de nos jours, il est assez rare d'évoquer l'irrationalité fréquente des démarches qui précèdent la mise en place d'un système. La décision d'informatiser s'avère trop souvent légère, les règles du cycle de vie d'un procédé informatisé sont rarement connues. Ceci conduit donc à un manque de méthode dû à une mauvaise connaissance du matériel et du logiciel. La conclusion ne se fait point attendre et amène une mauvaise utilisation des moyens offerts, à une rigidité des systèmes informatiques et à une mauvaise qualité des résultats. Ainsi, il existe un taux incroyable de déceptions dans les PME et PMI. En fait, il n'est pas rare que quelques mois après la mise en service, les déboires subits conduisent à l'élaboration d'une véritable finalité permettant de dresser un vrai cahier des charges. Ainsi le deuxième système acquis autorise un résultat très satisfaisant. Aussi, afin de ne pas subir les désagréments d'une première installation, la plus grande discipline s'impose. Les termes de rationalité, efficacité, productivité, rentabilité, organisation, imposent une diffusion accélérée de l'informatique. C'est une réelle révolution technique qui s'est engagée. Il ne faut pas oublier qu'un formidable changement va s'opérer dans le secteur tertiaire et que les chômeurs de demain ne seront pas les métallurgistes, mais les dactylos, télexistes, etc. Les secteurs de la banque, des assurances, de la poste sont en train d'être envahis de machines de toutes sortes. C'est un véritable enjeu social, industriel et financier. Mais si la mécanisation a poussé les individus vers le tertiaire, que se passera-t-il lorsque l'informatique et la bureautique auront atteint l'âge adulte et de ce fait seront entrées dans les mœurs ?



# UN GERANT DE FORMULAIRE

## 1. But de l'utilitaire

Dans les programmes conversationnels, il est commode de faire apparaître les questions que l'ordinateur pose à l'utilisateur sous une forme identique à celle des questionnaires ou des formulaires classiques sur papier. Les figures (1) et (2) de la page ci-contre représentent un exemple particulièrement simple de ces « formulaires-écran ». La figure 1 montre le formulaire-écran que l'ordinateur affiche au départ (le « cadre »). La figure 2 montre l'aspect de l'écran lorsque l'utilisateur l'a rempli.

L'utilitaire GERANT 1 que nous vous présentons ci-après va vous permettre d'inclure dans vos programmes toutes sortes de « formulaires-écran », de façon à la fois :

- facile à programmer : vous n'aurez à rédiger que la disposition du cadre de votre formulaire-écran.
- commode pour l'utilisateur : celui-ci pourra corriger ses fautes de frappe en voyant son texte affiché.

## 2. Structure du programme

Le programme comprend (voir figure 3) deux parties :

1. **le cadre.** Constitué de quelques instructions que vous aurez à écrire pour définir la présentation spécifique de votre formulaire.

Bien sûr, chaque fois que vous aurez à concevoir un nouveau formulaire, vous devrez rédiger un nouveau « cadre » adapté. C'est facile : même les tout débutants savent le faire avec des PRINT et des LET depuis LED-MICRO n° 6.

2. **l'utilitaire proprement dit** qui se chargera de « gérer » ce formulaire, c'est-à-dire de :

- déplacer le « curseur » ;
  - remplir les « cases » avec du texte ;
- selon les instructions de l'opérateur.

Bien entendu, vous pouvez inclure dans un même programme plusieurs cadres différents : ils seront gérés par le même utilitaire (voir figure 4).

## 3. Méthode d'exposé - Vocabulaire

Nous appuierons notre exposé sur un exemple précis et simple :

- système utilisé : l'APPLE IIe (système de référence défini §3.2.2 de LED-MICRO n° 5)
- langage : BASIC Applesoft
- cadre du formulaire : le cadre représenté figures 1 et 2.

Ce cadre-exemple comprend cinq « zones » divisées en « emplacements » pour y loger des caractères :

- Zone 1 : nom = 15 emplacements
- Zone 2 : prénom = 17 emplacements
- Zone 3 : n° de Sécurité sociale = 13 emplacements
- Zone 4 : durée (de travail) = 6 emplacements
- Zone 5 : taux (horaire) = 5 emplacements

## 4. Mode d'emploi

Lorsque le programme est lancé, l'opérateur voit apparaître sur son écran le formulaire vide représenté figure 1. A ce moment, le curseur pointe la première case de la première zone.

Chaque fois que l'utilisateur tape un caractère « normal », le curseur avance d'une case.

Mais si l'utilisateur veut afficher un caractère à un autre endroit, il peut déplacer le curseur à l'aide des quatre flèches du clavier de son APPLE IIe :

- : une case vers la droite
- ← : une case vers la gauche
- ↑ : première case de la zone précédente
- ↓ : première case de la zone suivante.

**Normalement** l'utilisateur :

- commencera par taper les n lettres du nom
- pour passer à la case prénom, il appuiera sur ↓ (s'il a atteint la fin de la première zone, c'est inutile : il se trouvera automatiquement au début de la zone suivante) ;
- etc...

Si l'utilisateur s'aperçoit qu'il a commis une **erreur** il pourra la corriger en plaçant le curseur sur l'emplacement à modifier, à l'aide des quatre flèches de déplacement du curseur.

Lorsque le formulaire est correctement rempli, il suffit à l'utilisateur d'appuyer sur la touche [ENTER] pour que la suite du programme se déroule.



Fig. 1



Fig. 2

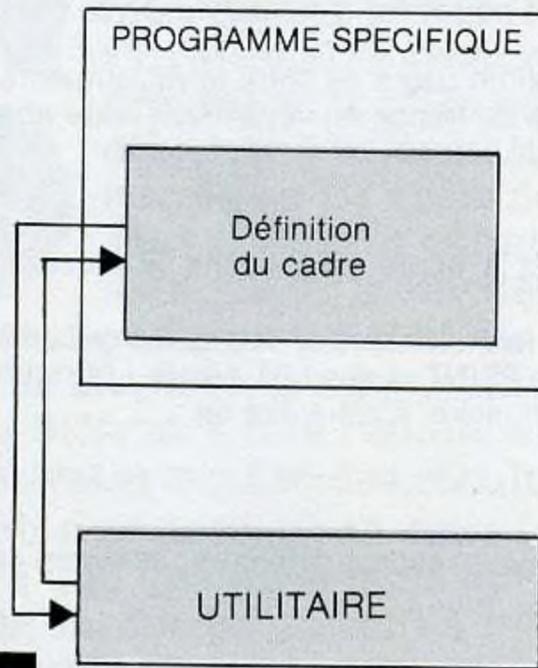


Fig. 3

Ici l'utilitaire est associé à un seul formulaire

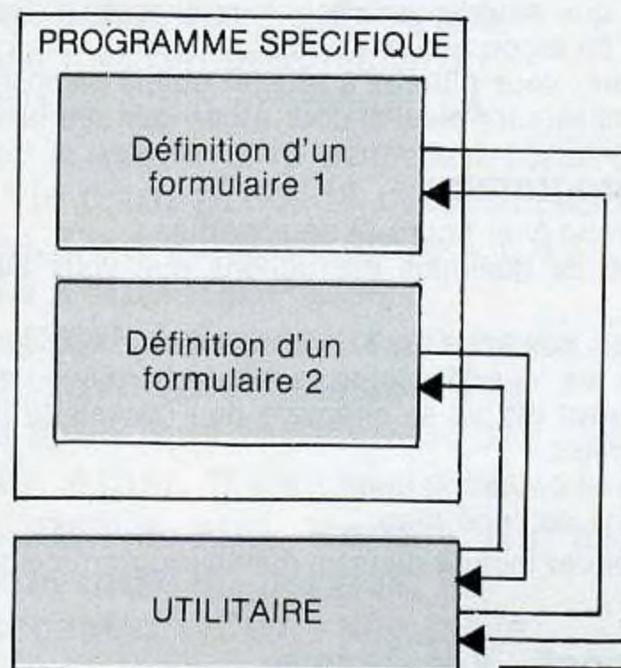


Fig. 4

et ici il est utilisé pour deux formulaires différents

**RAPPEL : GET A\$ ET INKEY\$**

**Sur l'APPLE IIe : GET A\$**

Lorsqu'on veut que l'ordinateur saisisse chaque caractère tapé au clavier, on écrit :

GET A\$

et on retrouve dans A\$ le caractère qu'on vient de taper. On utilise ensuite ce caractère comme on veut. Bien entendu, on peut appeler ce caractère B\$ ou C\$ ou... ce qu'on veut.

**Sur le TRS80, le SINCLAIR... : INKEY\$**

Lorsque, dans le cours d'un programme, l'ordinateur rencontre

A\$ = INKEY\$

Il charge dans A\$ :

- soit une chaîne vide s'il n'y a aucune action sur le clavier à ce moment-là ;
- soit le caractère en cours de frappe.

INKEY\$ est généralement utilisé dans une boucle. Bien entendu on peut appeler ce caractère B\$ ou C\$ ou... ce qu'on veut.

**Deux exemples** (extrait du cours de BASIC — de C. Polgar — qui paraîtra dans LED-MICRO d'ici peu de mois).

APPLE II

```
30 PRINT "FRAPPEZ 2 CARACTERES"
40 GET A$
50 GET B$
60 IF A$ = B$ THEN PRINT "C'EST PAREIL"
70 IF A$ <> B$ THEN PRINT "C'EST DIFFERENT"
```

TRS 80

```
30 PRINT "FRAPPEZ 2 CARACTERES"
40 A$ = INKEY$
50 IF A$ = "" THEN 40
60 B$ = INKEY$
70 IF B$ = "" THEN 60
80 IF A$ = B$ THEN PRINT "C'EST PAREIL"
90 IF A$ <> B$ THEN PRINT "C'EST DIFFERENT"
```

## 5. Analyse du cadre

### A. Identification du programme (lignes 1 à 4)

Voir le listing (page ci-contre).

### B. Variables et dimensionnement généraux (lignes 10 à 15)

R\$(X) Au fur et à mesure que l'utilisateur frappe son clavier les caractères qu'il veut mettre dans les différentes cases, ceux-ci viennent se loger dans la chaîne de caractères R\$(I). Le programme réserve 54 caractères pour ce rangement.

ATTENTION ! R\$(.) doit être initialisé à sa valeur maximum : si un programme contient deux formulaires, l'un de 5 zones de 10 emplacements et l'autre de 4 zones de 25 emplacements, vous dimensionnez une seule fois R\$ à 100.

D(X,Y) On rangera :  
 — dans D(i,1) l'emplacement du premier caractère de la zone i  
 — dans D(i,2) l'emplacement du dernier caractère de la zone j.

ATTENTION ! De même que pour R\$(X), D(X,Y) doit être initialisé à sa valeur maximum (c'est-à-dire à (5,2) dans le cas de l'exemple ci-dessus).

### C. Description du formulaire (lignes 20 à 95)

Les lignes 20 à 60 traduisent le formulaire non rempli tel qu'il est représenté figure 1 (page précédente). Aucune difficulté.

Les lignes 70 à 95 définissent (pour chaque formulaire) les zones d'écriture, d'une façon qui sera expliquée dans le paragraphe « principe ».

NMAX est le nombre de zones du formulaire (sur lequel on est en train de travailler).

#### Principe

##### X = position du curseur sur l'écran

$X = (\text{Numéro de ligne} - 1) \times (\text{Nombre de colonnes})$   
 $+ (\text{Numéro de la colonne} - 1)$   
 Sur notre exemple :

Le premier emplacement de la première zone est défini sur l'écran par :

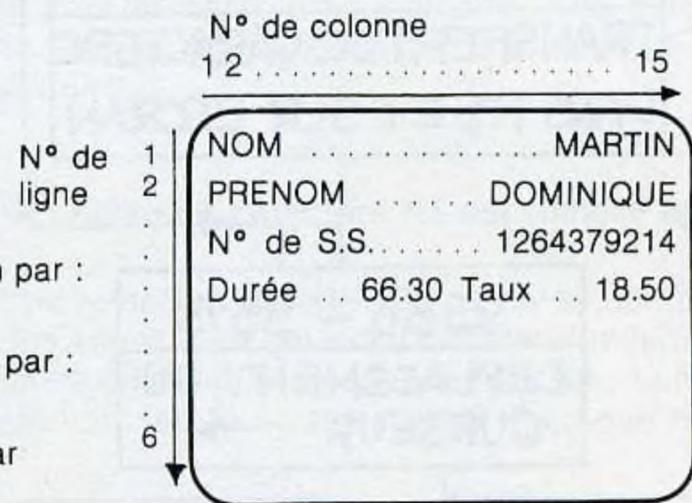
$$X = (6 - 1) \times 40 + (15 - 1) = 214$$

Le dernier emplacement de la première zone est défini sur l'écran par :

$$X = (6 - 1) \times 40 + (28 - 1) = 227$$

Ce qui s'est traduit dans le tableau des valeurs initiales de D(...) par

$$D(1,1) = 214 \text{ — } D(1,2) = 227$$



##### P = pointeur de R\$

L'ensemble des textes que l'utilisateur entre dans le formulaire est « compacté » dans la chaîne de caractères unique R\$ (définie ci-dessus). Dans l'exemple de notre formulaire :

Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5
P1→14	15→31	32→44	45→50	51→54

P : indique où sera mis le prochain caractère dans R\$.

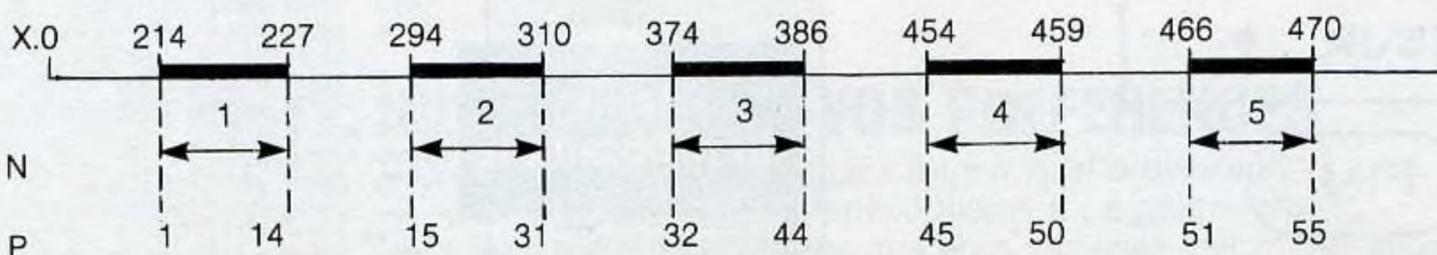
##### N = Numéro de la zone

dans laquelle se trouve

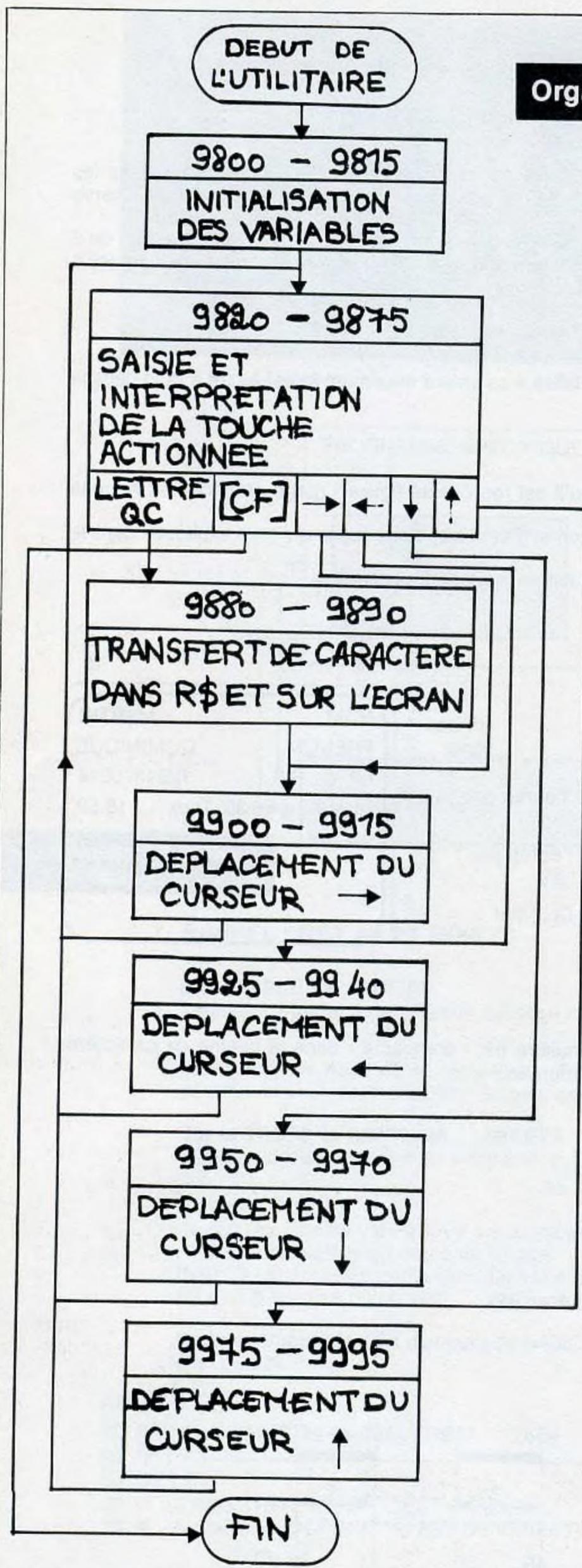
- le curseur (si on le considère sur l'écran)
- le pointeur (si on le considère dans la chaîne de caractères R\$).

##### Relation entre X, N et P

Dans notre exemple :



## Organigramme



BLISX

```

1  REM "GERANT 1"
2  REM "ECRIT PAR BRUND LILAMAND"

3  REM "ENREGISTRE SUR GERANT"
4  REM "COPYRIGHT FREQUENCE ET B.
   LILAMAND"
10 DIM D(5,2)
15 DIM R$(54)
20 HOME
25 PRINT : PRINT : PRINT : PRINT

30 PRINT "NOM.....:"
35 PRINT
40 PRINT "PRENOM.....:"
45 PRINT
50 PRINT "NUMERO DE S.S.:"
55 PRINT
60 PRINT "DUREE.....: T
   AUX:"
71 REM "INITIALISATION DES VARI
   ABLES EXTERNES"
72 NMAX = 5
75 D(1,1) = 214:D(1,2) = 227
80 D(2,1) = 294:D(2,2) = 310
85 D(3,1) = 374:D(3,2) = 386
90 D(4,1) = 454:D(4,2) = 459
95 D(5,1) = 466:D(5,2) = 470
100 GOSUB 9800
105 HOME
110 FOR I = 1 TO 54
115 PRINT R$(I);
120 NEXT I
125 STOP
9797 REM "=====
   ="
9798 REM "GERANT D'ECRAN"
9799 REM "INITIALISATION"
9800 P = 1: REM "POINTEUR DE R#"
9805 N = 1: REM "NUMERO DE LA ZON
   E"
9810 X = D(N,1): REM "POSITION DU
   CURSEUR SUR L'ECRAN"
9820 VTAB INT (X / 40):
9825 HTAB X - 40 * INT (X / 40)
   + 1
9827 REM "SAISIE ET INTERPRETATI
   ON"
9828 IF X = D(NMAX,2) THEN 9800
9830 GET S#
9840 VTAB INT (X / 40)
9845 HTAB X - 40 * INT (X / 40)
   + 1: PRINT R$(P)
9855 IF 13 = ASC (S#) THEN RETURN

9860 IF 10 = ASC (S#) THEN 9975
   : REM "ZONE SUIVANTE"
9865 IF 11 = ASC (S#) THEN 9950

9870 IF 8 = ASC (S#) THEN 9925:
   REM "CARACTERE PRECEDANT"
9875 IF 21 = ASC (S#) THEN 9900
   : REM "CARACTERE SUIVANT"
9880 R$(P) = S#
9885 VTAB INT (X / 40)
9890 HTAB X - 40 * INT (X / 40)
   + 1: PRINT R$(P)
9899 REM "++++++
   ++++++"
9900 IF X = D(N,2) THEN 9975
9905 X = X + 1
9910 P = P + 1
9915 GOTO 9820
9924 REM "++++++
   ++++++"
9925 IF X = D(N,1) THEN 9950
9930 X = X - 1
9935 P = P - 1
9940 GOTO 9820
9950 IF N = 1 THEN 9820
9955 N = N - 1
9959 REM "++++++
   ++++++"
9960 P = P + D(N + 1,1) + D(N,1) -
   X - D(N,2) - 1
9965 X = D(N,1)
9970 GOTO 9820
9974 REM "++++++
   ++++++"
9975 IF N = NMAX THEN 9820
9980 P = P + D(N,2) + 1 - X
9985 N = N + 1
9990 X = D(N,1)
9995 GOTO 9820

```

Listing  
du programme

5PR#A

## 6. Analyse de l'utilitaire

— Suivons le processus sur l'organigramme (page précédente).

Dès que l'utilisateur a frappé un caractère (entré dans S\$), l'utilitaire recherche la nature de ce caractère

— est-ce un caractère de commande ([CF], →, ←, ↓ ou ↑) ?

— est-ce un caractère « normal » ?

et selon la réponse à cette question, il l'envoie dans l'un des sous-programmes de traitement.

Rappelons nos conventions [CF] = [CR] + [LF] = confirmer = touche ENTER

Sur l'APPLE IIe, les codes ASCII des caractères de commande sont :

13(= CF), 10(= ↓), 11(= ↑), 8(= ←), 21(= →)

Le programmeur n'aura qu'à modifier les codes ASCII des lignes 9855 à 9875 pour s'adapter à une autre machine.

Chaque caractère « normal » est :

— d'une part chargé dans la chaîne R\$ à la position P (ligne 9880) ;

— d'autre part affiché sur l'écran à la position X (lignes 9885 et 9890).

Des lignes telles que 9885 et 9890 - 9840 et 9845, etc., montrent comment l'utilitaire traduit X en un numéro de ligne et de colonne dans le cas de l'APPLE II. Pour le TRS80, la valeur de X définit directement la position du curseur-écran. Pour d'autres machines... adaptez-vous en lisant leur notice.

L'utilitaire traite ainsi l'un après l'autre tous les caractères à afficher ainsi que les caractères de déplacement du curseur. Dès qu'on a appuyé sur la touche [CF], le formulaire est rempli et on sort de l'utilitaire.

## 7. Exploitation du résultat

Lorsque l'utilisateur a tapé sur [CF], la chaîne de caractère R\$ est remplie et on revient au programme principal.

Dans l'exemple de notre programme, on revient à la ligne 105 où on se contente d'afficher la concaténation de toutes les zones... ce qui est d'un intérêt minime.

Dans la réalité, vous utiliserez cette chaîne de caractères par exemple pour la faire entrer dans un fichier, charger une matrice... ou toute autre application que nous vous laissons imaginer.

## VOULEZ-VOUS DES TRADUCTIONS ?

Le programme ci-dessus a été décrit pour l'APPLE IIe (vous vous en étiez rendus compte !).

+ Certains d'entre vous trouveront que cela suffit : soit parce qu'ils ont un APPLE, soit parce qu'ils veulent s'amuser à le traduire eux-mêmes ou leur ordinateur.

+ D'autres aimeraient bien que LED MICRO fasse cette traduction pour eux.

+ D'autres plus courageux effectueront cette traduction sur leur ordinateur favori et nous enverront le listing correspondant ! MERCI ! il est vraisemblable que nous publierons.

+ D'autres enfin non seulement nous enverront leurs listings mais l'accompagneront de suggestions d'améliorations et/ou de critiques : encore MERCI !

## INDIQUEZ-NOUS VOS PREFERENCES

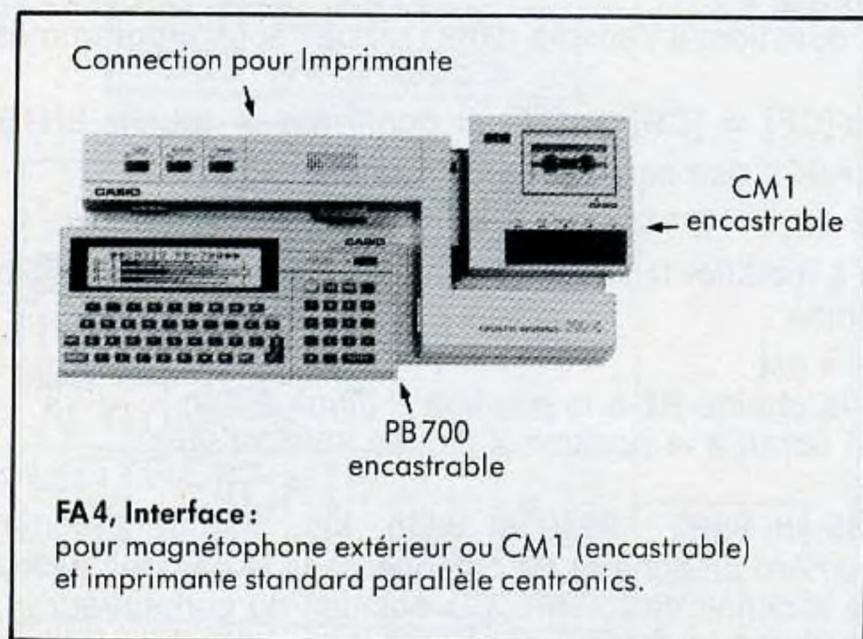
— Voulez-vous des traductions (et sur quel ordinateur) ?

— Avez-vous des idées d'améliorations à ce programme ?

— Y a-t-il d'autres utilitaires que vous aimeriez voir traiter en priorité ?

# L'ORDINATEUR PERSONNEL EXTENSIBLE

modulaire, compact, de l'initiation à l'application professionnelle.



# PB700 CASIO



## PB700 CASIO: LE MICRO-ORDINATEUR DE POCHE

Le PB700 est un véritable ordinateur personnel modulaire, extensible et compact. Son acquisition par module vous permet d'adapter sa puissance à vos besoins.

VENTE EN PAPETERIES ET MAGASINS SPÉCIALISÉS. DISTRIBUTEUR EXCLUSIF: NOBLET, PARIS.

## SOMMAIRE

PEUT-ETRE PENDANT LES VACANCES AVEZ-VOUS OUBLIE QUELQUE PEU LA MICRO-INFORMATIQUE ? QUOI DE PLUS NORMAL. ET VOUS AVEZ GRANDE ENVIE DE REPRENDRE CONTACT AVEC CE MONDE PASSIONNANT. LED-MICRO-MAGAZINE A POUR VOUS FAIT LE POINT SUR LES TENDANCES DU SICOB 84 EN MICRO-INFORMATIQUE **P. 54**, SUR L'EVENEMENT DE LA RENTREE : LA COMMERCIALISATION EN FRANCE DU MSX **P. 50** ET SUR CETTE «COMPATIBILITE» DONT ON PARLE TANT **P. 48**. «CONTRE-MESURES», UNE NOUVELLE RUBRIQUE, NOUS VOUS PROPOSONS UNE AUTRE FAÇON DE CONCEVOIR LE BANC D'ESSAI **P. 52**. VOUS TROUVEREZ, BIEN EVIDEMMENT VOS RUBRIQUES HABITUELLES. A LIRE **P. 62**, REVUE DE LA PRESSE ETRANGERE **P. 64**, LA VIE DES CLUBS **P. 61**, NORMES ET INTERFACES **P. 58**.

## Compatibilité IBM. Pourquoi et comment?

Pas une publicité, pas un article sans que ce terme apparaisse. Ambigu, il permet des interprétations diverses, bien utiles au niveau de l'argumentaire commercial. La compatibilité existe-t-elle ? Oui, mais elle a ses limites.

**E**n 1981, IBM lance son Personal Computer (PC). Immédiatement de nombreuses sociétés développent des programmes et autres périphériques destinés à cette machine. En s'installant sur ce marché, IBM, leader mondial, l'a crédibilisé et entraîné dans son sillage des sociétés qui ont compris ce que vous apporte le «patronnage» d'IBM. Cet apport a accéléré les ventes du PC, et incité d'autres sociétés à profiter de cette poussée commerciale. Elles ont développé leur propre version du PC à des prix inférieurs et souvent avec des capacités supérieures.

*L'IBM/PC :  
L'astre autour  
duquel tous les  
autres gravitent*



Il est clair que la compatibilité est un argument commercial. Mais qu'entend-on par compatibilité ?

Chacun a sa propre définition, d'autant qu'une machine totalement compatible serait illégale puisqu'il s'agirait d'une copie du PC. Et dans ce cas IBM utiliserait tous les moyens juridiques légaux à l'encontre de la société qui aurait indûment copié sa machine. Des différences doivent donc obligatoirement exister entre le PC et les machines dites compatibles. Des différences doivent également exister entre les machines compatibles pour la même raison.

Sinon, chaque constructeur pourrait traîner ses concurrents en justice. Ce qui explique pourquoi chacun interprète la compatibilité à sa manière.

Revenons au PC. Il utilise un processeur 16 bits 8088 Intel et le système d'exploitation MS/DOS conçu par Microsoft. IBM en a acquis la licence comme d'autres constructeurs, sur la voie ouverte par IBM, d'autres constructeurs se sont engagés en proposant des machines utilisant le même processeur et le même système d'exploitation qui sont capables de relier les données de l'IBM-PC. Il s'agit là d'un premier degré de compatibilité. Il en existe d'autres.

Il y a en fait deux catégories de machines : celles qui sont compatibles au niveau des composants et celles qui sont compatibles au plan du logiciel.

La compatibilité au niveau des composants est nécessaire lorsque l'on veut utiliser les cartes mises au point pour le PC.

La compatibilité au plan du logiciel est nécessaire si l'on souhaite utiliser les nombreux logiciels développés pour le PC.

Cette compatibilité est rendue possible par l'utilisation du système d'exploitation : le DOS. Il n'est pas la propriété d'IBM mais de Microsoft qui lui en a cédé la licence comme à d'autres constructeurs sous le nom de MS/DOS. La compatibilité au niveau de MS-DOS

est une forme générale de compatibilité qui exige, pour être effectuée, une conception très attentive des logiciels. MS-DOS n'est pas le seul système d'exploitation qui puisse être utilisé avec le PC — il est certes le plus utilisé — il y a également CP/M86.

Il n'existe pas de règles pour mesurer le degré de compatibilité d'une machine. Il est déterminé par les caractéristiques du PC qui sont dupliquées sur une machine présumée compatible. La plupart des machines compatibles du marché actuellement utilisent le même format de disquettes, un processeur 8088 ou 8086 et MS-DOS. D'autres, dont le nombre augmente, sont en plus compatibles au niveau du jeu de caractères et du clavier. Quelques machines sont compatibles au niveau de l'interface vidéo et un très petit nombre présente

la duplication intégrale de l'architecture du PC. Les constructeurs généralement offrent une compatibilité limitée.

Alors quel degré de compatibilité choisir ? Tout dépend de l'utilisation de la machine. La compatibilité au niveau des composants ou permettant d'utiliser des cartes développées pour le PC offre plus de possibilités, car elle permet d'utiliser des cartes qui seront développées par la suite ainsi que les logiciels conçus pour être utilisés avec ces cartes, mais le choix de machine est moins grand que si on se limite à la compatibilité au niveau logiciel.

Le terme compatibilité est ambigu. Et il est souhaitable de se faire préciser pour chaque machine dite compatible, les points sur lesquels existent la compatibilité.

C.-H. Roze

## QUELQUES COMPATIBLES



*Micromega 16XB (Thomson-CSF)*



*Texas Instruments TIPC*



*Leanord SIL'Z 16*



*ITT XTRA*

## MSX\* : la micro made in Japan

Les premiers micro-ordinateurs au standard MSX seront commercialisés en octobre. Ils seront tous japonais. Dans quelques mois sans doute, nous verrons des MSX européens, plusieurs constructeurs ayant l'intention de commercialiser ce nouveau standard établi par Microsoft. Pour 3 000 F, le MSX offre des possibilités autres que les micros familiaux actuellement sur le marché.

**L**

e MSX est la première tentative de normalisation dans un secteur où jusqu'à présent chacun ou presque proposait son système avec, pour conséquence majeure, de ne pouvoir utiliser les logiciels que sur la machine pour laquelle ils ont été développés.

L'absence de normalisation constitue toujours un frein au développement de marché parce qu'elle ne permet pas une production

de masse et un abaissement des coûts. Le MSX définit l'ensemble des caractéristiques de la machine et du logiciel. Ce qui signifie que tous les logiciels doivent tourner sur toutes les machines et que tous les périphériques doivent s'adapter à toutes les machines. L'utilisateur n'a plus à se poser de questions et craindre de se tromper lors d'un achat, pas plus qu'il ne s'en pose lorsqu'il achète un nouveau disque pour sa chaîne haute-fidélité ou lorsqu'il décide de changer son ampli ou son tuner.

### CARACTERISTIQUES DU MSX

Tout d'abord le MSX impose un langage commun, le MSX-Basic. Ce langage a été mis au point par la filiale japonaise de Microsoft qui a développé MS-DOS, système d'exploitation sous lequel tourne la quasi-totalité des machines 16 bits et qui a été choisi par IBM. Et qui, de fait, est aujourd'hui un standard.

Le MSX-Basic en dehors des fonctions standard, permettant des traitements puissants sur les chaînes de caractères et les nombres, possède des caractéristiques pro-

\* MSX : Microsoft Super Extended (Standard Microsoft super-étendu).



*Comme Fujitsu, Nec, Hitachi, Casio, Sony et une dizaine d'autres, Sanyo vient de se rallier au nouveau standard MSX.*

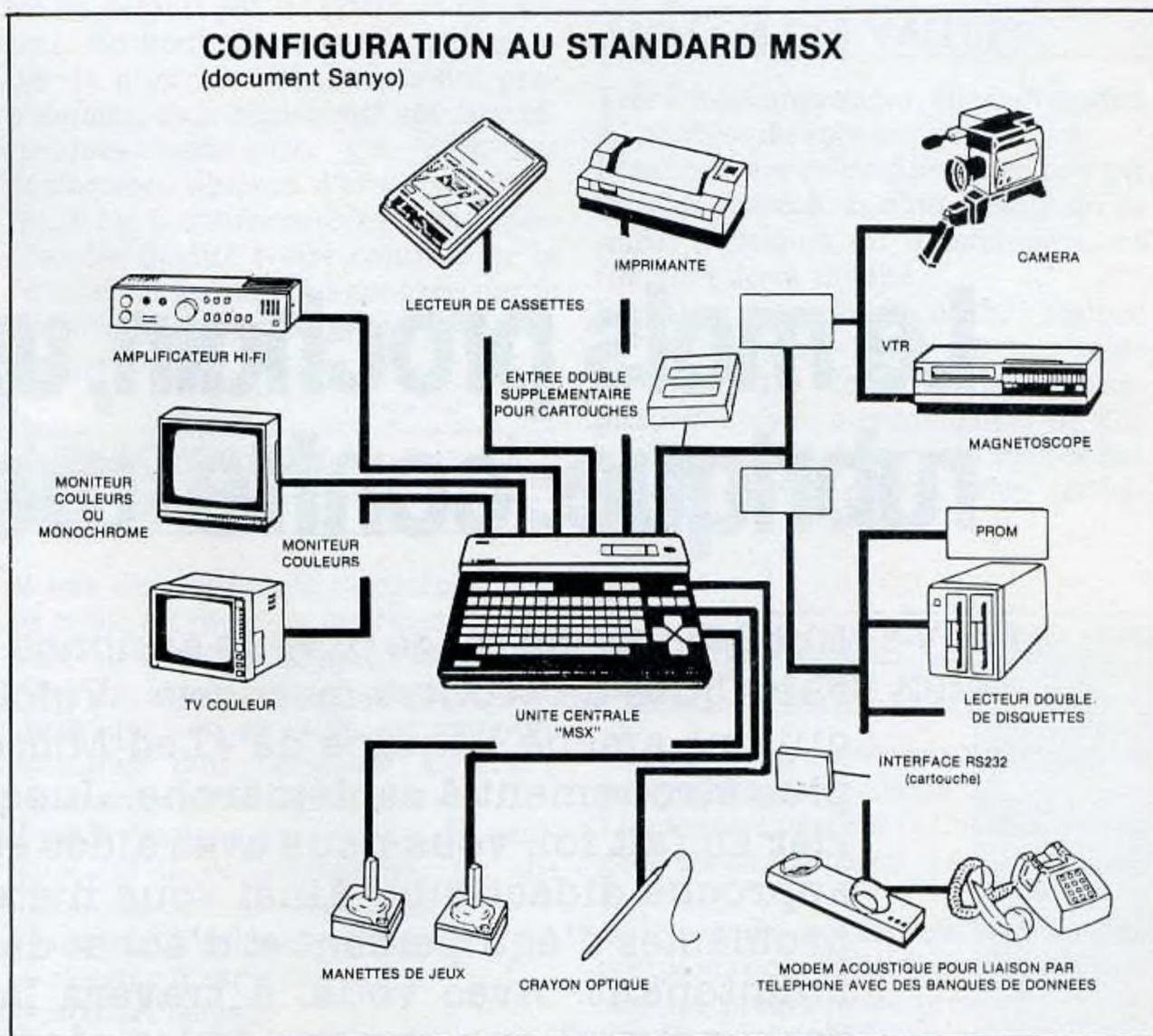
pres qui en font un outil de programmation évolué. Un éditeur pleine page facile à utiliser rend plus aisée l'écriture des programmes. Comme sur les micro-ordinateurs professionnels, le MSX possède cinq touches de fonction qui simplifient l'accès aux commandes les plus utilisées.

Le graphique gère l'affichage de seize couleurs. Des instructions spécialisées permettent d'effectuer divers tracés comme des cercles, des figures géométriques et de les colorier. La présence de l'instruction «Draw» autorise la mémorisation d'un dessin dans une chaîne de caractères, le zoom et l'animation. Enfin, des motifs programmables permettent la création de mobiles pour les jeux.

Au niveau de la machine, le MSX impose un microprocesseur Z-80A, une mémoire morte de 32 K, une mémoire vive de 8 K minimum à 64 K maximum, deux modes texte : l'un de 24 lignes de 40 caractères, l'autre de 24 lignes de 32 caractères, un mode graphique de 256 x 192 points, 16 couleurs, un synthétiseur 3 canaux, 8 octaves, une interface cassette, une interface imprimante parallèle, une interface manettes de jeux, une interface vidéo, une interface son, un clavier de 73 touches dont 5 de fonction, un bus d'extension, un ou deux connecteurs de cartouches.

Un système d'exploitation spécifique, proche de MS/DOS, MSX-DOS permettra de travailler sur disques. Il devrait être prêt pour cet automne et livré en cartouches de mémoire morte, de nouvelles instructions compléteront le MSX-Basic qui ne nuiront pas à la compatibilité avec les programmes écrits pour la sauvegarde sur cassette.

Les possibilités du MSX sont grandes de par ses caractéristiques propres et elles le seront encore plus lorsqu'on sait que Digital Research développe une version de son système d'exploitation Personal CP/M spécialement adaptée pour le MSX. Cette version domestique du système d'exploitation CP/M utilisé sur les micro-ordinateurs 8 bits permettra comme MSX-DOS l'utilisation de lecteurs de disquettes. D'ores et déjà, Sanyo propose en option un lecteur de disquettes 5" 1/4 et un lecteur de disquette 3" 1/2. Plus important, ce système permet d'envisager l'adaptation des logiciels professionnels (plusieurs milliers) sous CP/M 2.2, des utilitaires et langages de Digital Research qui développe un Logo.



Pour l'instant, l'essentiel des logiciels disponibles sur MSX sont des jeux.

Dans l'avenir par l'intermédiaire d'une interface spécialisée, il sera possible de contrôler avec MSX l'alarme, l'air conditionné, les communications... ou bien encore de prendre une image avec une caméra et de la reproduire digitalisée sur l'écran d'un téléviseur couleur.

Une machine aux possibilités remarquables eu égard à son prix. La seule question que l'on peut se poser aujourd'hui est : «est-ce que les logiciels vont être rapidement et suffisamment nombreux ?» Un micro sans logiciel, c'est une voiture sans essence.

En Angleterre, une vingtaine de sociétés travaillent sur MSX et vendront une part de leur production. Essentiellement des jeux.

En France, Infogramme travaille sur MSX. Certains esprits chagrins estiment que MSX est déjà dépassé parce qu'il est basé sur un microprocesseur 8 Bits. Un MSX 16 bits compatible au MSX actuel est à l'étude.

Mais il faudra bien attendre au moins deux ans avant de passer à la seconde génération.

## LES MSX DE LA RENTREE

Sanyo qui avait présenté en avant-première trois modèles, a choisi d'en commercialiser un seul, le PHC 28, par souci de lancer une machine, la moins chère possible. Les deux autres modèles, l'un étant équipé d'un magnétophone incorporé et l'autre d'un rayon lumineux et de 32 K de mémoire en standard, auraient dépassé la barre des 3 000 F.

Canon propose au même prix que Sanyo, le V 20 doté de 64 K de mémoire vive. De même que Yamaha qui, avec le YIS 503 offre la machine la plus originale dans la mesure où elle peut être reliée à un synthétiseur qui la transforme en un véritable instrument de musique, comparable aux orgues électroniques de Yamaha. Il semble qu'Hitachi qui avait présenté un modèle au Spécial Sicob, soit sur le point d'importer un MSX. Sony n'envisage pas de commercialiser son MSX, qui est au Japon le numéro un, avant le courant de l'année prochaine. Cette machine a la particularité d'incorporer les logiciels carnet d'adresses et bloc-notes.

**C.-H. Roze**

## Le mois prochain, une nouvelle rubrique: "contre-mesures"

Notre éditorial (page 6) vous annonce l'ouverture d'une série de rubriques de «contre-mesures». Voici les éléments de réflexion qui ont amené l'équipe de «Led-Micro» à vous associer encore plus étroitement à sa démarche. Jusqu'à ce jour, et votre courrier en fait foi, vous nous avez aidés et accompagnés dans notre approche didactique. Ainsi vous n'êtes plus des débutants, les problèmes d'équipement et d'achat de matériel vous concernent maintenant. Avec vous, à travers la rubrique «contre-mesures», nous allons essayer de les résoudre en toute liberté.

**B**ancs d'essais, tests, contre-mesures, toutes les revues spécialisées dans le domaine du son, de la photo, de l'automobile, de la micro-informatique réalisent des bancs d'essais en tout genre.

Un banc d'essais peut avoir plusieurs finalités, par conséquent la démarche peut s'avérer très différente d'une revue à l'autre. Le résultat ne se fait jamais attendre, cela va d'une simple recopie du mode d'emploi, voire de la notice d'emploi au comparatif fort bien réalisé.

Que peut amener un banc d'essai à une revue ? A certaines il permet de remplir... A d'autres, il aide le chef de publicité. Ne soyons pas catégorique, cela n'est pas vrai pour toutes les revues, malheureusement ceci reste une pratique courante.

Alors, que faire dans LED-MICRO face aux demandes de conseils en achat de plus en plus nombreuses, voire de

questions posées à propos de matériel venant d'être acheté ? Banc d'essais, tests, comparatifs, contre-mesures ? Le choix «banc d'essais» n'enthousiasmait ni le rédacteur en chef ni les autres rédacteurs, pourtant LED-MICRO voulait faire quelque chose de neuf. Des comparatifs ? Cela représente beaucoup trop de travail. De plus, le vrai but de LED-MICRO est d'abord l'enseignement.

Première réunion, deuxième réunion, puis finalement à la troisième réunion, nous étions tous d'accord : LED-MICRO ne ferait pas de banc d'essais, pas de simples tests, et encore moins de comparatifs ; LED-MICRO ferait, à partir du mois d'octobre, une contre-mesure par mois.

La contre-mesure est une pratique couramment utilisée chez les érudits en informatique professionnelle et chez les spécialistes de génie logiciel. LED-MICRO a donc décidé de présenter à ses lecteurs cette innovation. Mais

attention ! Si votre revue se réserve le droit de choisir les deux premiers élus, cela ne sera plus le cas dès décembre.

**Afin d'apporter plus de piquant à cette expérience, nous voulons que ce soient les lecteurs de LED-MICRO qui choisissent les appareils à tester.**

Non seulement cette volonté pourra surprendre certains, mais nous demandons en plus à nos lecteurs de nous indiquer les prouesses qu'ils ont réalisées avec leur machine, mais aussi leurs déboires, notices mal faites, pannes successives, service après-vente non fiable, etc.

Devant les recoupements des lecteurs, LED-MICRO se fera un plaisir de préciser à ceux qui n'auront pas subi de tels déboires, les problèmes qu'ils risquent de rencontrer en achetant tel micro-ordinateur. Inversement, si parmi les lecteurs se cachent des petits prodiges, leurs trouvailles doivent, si possible, profiter aux autres.

A lire certaines documentations, un

micro-ordinateur «TOTO» est capable d'initier son propriétaire à l'informatique, il peut servir à l'enseignement, mais aussi dans un cadre professionnel, etc. Bref, avec TOTO tout est possible. S'il peut adresser les 64 000 relais qui permettront de contrôler une centrale nucléaire, on a oublié de préciser que le logiciel d'accompagnement ne peut tenir dans la mémoire. Mieux les possibilités de la machine seront telles que la catastrophe aura eu lieu sans que TOTO s'en aperçoive : en effet il travaille lentement sur un nombre de bits faibles. Le plus classique est d'indiquer qu'avec TOTO vous pourriez gérer tous vos fichiers clients. Bien entendu, TOTO ne peut recevoir de disque dur, et là bonjour le calvaire : manipulation exagérée, temps de traitement prohibitifs, etc. Alors, vive la contre-mesure !

## LA CONTRE MESURE, QU'EST-CE QUE C'EST ?

L'informatique professionnelle a atteint aujourd'hui une place tout à fait respectable et, de ce fait, le budget informatique d'une grande société est très important. Les risques (erreurs, pannes) étant de plus en plus importants, certains organismes ont développé la logimétrie et la contre-mesure. Celles-ci consistent à utiliser le matériel et le logiciel conformément au cahier des charges. Il s'agit de faire apparaître

les défauts par les effets qu'ils causent. En bref, cela consiste à démontrer la preuve de l'existence des programmes, ou le bien-fondé des caractéristiques techniques. Ce n'est pas démontrer l'absence d'erreurs mais la finalité et la conformité, bref un super-contrôle qualité (voire contrôle de la véracité de la qualité annoncée par le constructeur, l'importateur, le revendeur, etc.).

## LA PHILOSOPHIE DE LED-MICRO

Si une description de l'appareil passé au crible est toujours intéressante, elle n'est en fait que la partie visible de l'iceberg. Un système informatique, quelle que soit sa taille, est toujours beaucoup plus complexe qu'il n'y paraît au premier regard.

Il y a la machine, les logiciels, les utilitaires, et la documentation. De nos jours, elle devient primordiale :

- manuel d'utilisation générale
- système d'exploitation
- manuel langage
- manuel technique logiciel
- manuel technique matériel
- manuel technique d'interfaçage
- manuel d'utilisation des utilitaires

Il convient de séparer les différents éléments en lice, chaque partie doit être soupesée ainsi que l'ensemble : performance, conformité, finalité.

## ANALYSE DES VALEURS

Très schématiquement, elle correspond à l'analyse du rapport qualité/prix.

L'analyse des valeurs prend en compte tous les paramètres d'un produit qu'ils soient physiques ou économiques, en fonction de sa finalité.

L'analyse des valeurs doit être réalisée par un groupe, et non par une seule personne. De ce fait, nos contre-mesures seront accompagnées de vos expériences. Dans ce cas, n'hésitez pas à prendre votre plume, pour participer.

## QUE TROUVEREZ-VOUS DANS CHAQUE NUMERO ?

Chaque contre-mesure sera présentée en cinq parties distinctes :

La première partie sera une description générale de l'appareil et de ses possibilités.

La seconde concernera le système d'exploitation, le langage, les utilitaires, les programmes présentés par le distributeur ou le fabricant.

La troisième, sans doute la plus importante, sera attribuée à la documentation (manuel, livres, etc.).

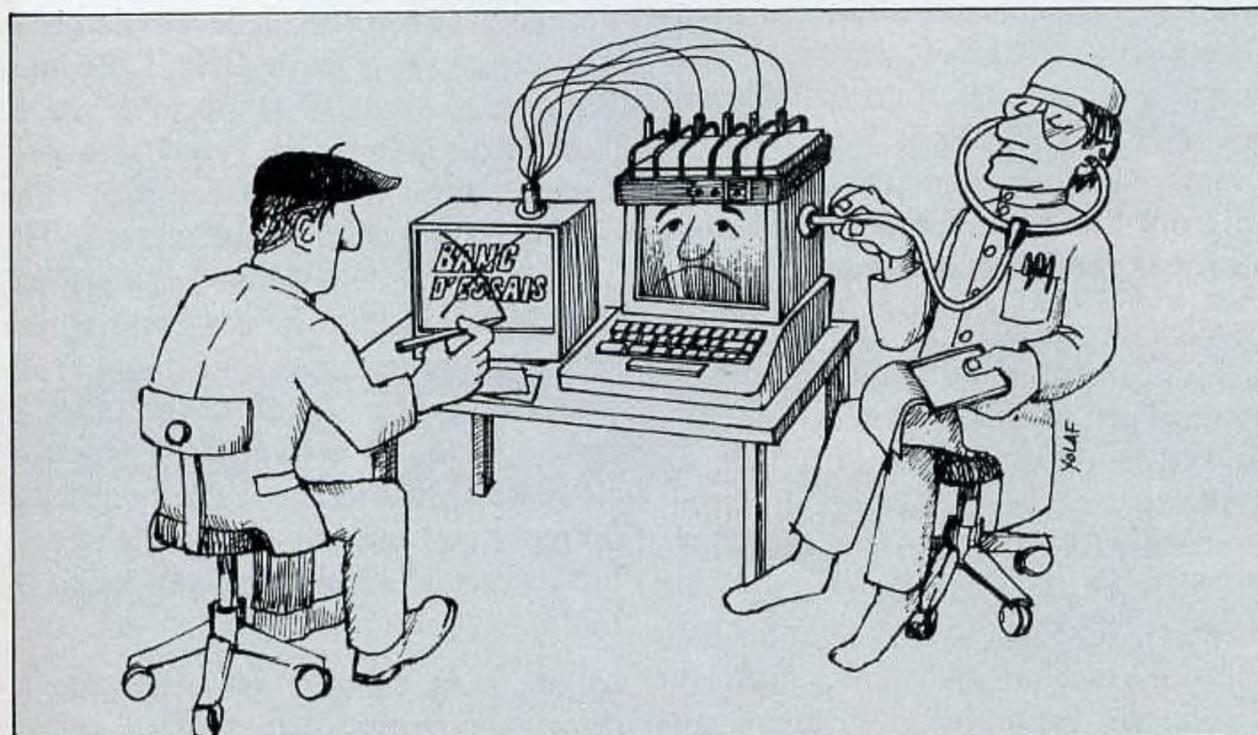
La quatrième concernera le matériel : possibilités hardware, extensions possibles, périphériques, etc.

La conclusion sera une compilation des impressions et des jugements, formulés par l'équipe de LED-MICRO et de ses lecteurs (conclusion générale, assistance technique, SAV).

Dans la mesure du raisonnable, il serait intéressant de mentionner les «trucs et astuces» que certains d'entre vous auront découvert ou appris.

Afin de travailler dans de bonnes conditions, un délai de deux mois minimum est nécessaire pour exécuter les différentes contre-mesures, et collecter l'ensemble de votre courrier. Dans ce but à la fin de chaque contre-mesure, nous vous indiquerons les appareils choisis par votre courrier afin que les possesseurs de ces dits appareils puissent nous écrire pour nous faire part de leurs impressions.

C.H. Delaleu





## Tout le monde il est beau ...tout le monde il est nouveau

Comme chaque année, en septembre, le Sicob investit la voûte du Cnit, à la Défense. L'informatique, grande et petite, y cotoie l'équipement de bureaux. Point de rencontre des technologies les plus avancées dans des domaines très divers, le Sicob séduit tout esprit curieux. Mais il y a tant et tant de produits qu'il est bien difficile, lors d'une visite, de tout voir et surtout de voir ce qui est essentiel et nouveau. La micro-informatique connaît un tel développement, qu'elle constitue, à elle seule, une exposition dans l'exposition. A preuve le Spécial Sicob qui s'est tenu au printemps dernier. Dans le cadre du Sicob, la micro-informatique est plus disséminée puisqu'on la retrouve sur les stands de tous les grands constructeurs. Mais elle a aussi un espace privilégié qui est la «boutique micro-informatique», installée sur le Parvis du Cnit.

**M**ême si la micro-informatique connaît un développement spectaculaire, il ne faut pas s'attendre à des révélations «bouleversantes». L'étonnant, au sens premier du mot, ce sont ces machines et programmes que l'on trouve à des milliers d'exemplaires aux quatre coins de la planète.

Du «Spécial Sicob» au Sicob, trois mois se seront écoulés. On reverra les mêmes produits, plus quelques autres bien sûr.

En micro-informatique, à usage familial, l'évènement sera l'arrivée du nouveau standard MSX développé par Microsoft qui aujourd'hui est sans doute la société de Soft, leader au plan mondial, et les constructeurs japonais (voir article p. 50 sur le MSX) Sanyo, Hitachi, Canon et quelques autres présenteront des machines de ce type mais tous ne les commercialiseront pas.

Parallèlement s'affirme une autre tendance : l'ordinateur pour amateur averti. Des machines dotées de 64 à 128 ko de mémoire vive, d'unités de disquettes, d'un système d'exploitation permettant d'avoir accès à une vaste bibliothèque de programmes (le plus souvent CP/M). Le QL de Sinclair annoncé voici quelques mois mais qui ne sera pas disponible en France avant

le courant de l'année prochaine fait figure de précurseur. A cette catégorie appartient le MTX 500 de Memotech, un autre constructeur britannique, le Lynx 128, le Dragon 64 et le Laser 3000. Le M05 de Thomson qui a été une grande vedette de salons de printemps le sera sans doute encore dans le domaine de l'initiation. C'est incontestablement dans le secteur professionnel que l'on trouve le plus de machines nouvelles. Ce Sicob ne fera sans doute qu'affirmer des tendances qui se développent depuis quelques mois. Les portables à écran LCD avec l'Epson PX8, le Sharp PC 5000 précurseurs en ce domaine, le Sord IS11, le Cavilan et le nec plus ultra qu'est le Grid. Côté nouveautés, à signaler le portable de la firme britannique ACT qui sera présenté pour la première fois, une machine bourrée d'innovations, le HP 110 de Hewlett-Packard. Et la génération quasi spontanée des compatibles IBM-PC. Il serait trop long d'en faire la liste. Le leader de l'informatique au niveau mondial a imposé de fait son standard. Mais cette compatibilité dont on parle tant que recouvre-t-elle en réalité ? (voir article p. 48 sur la compatibilité).

On ne peut évoquer le secteur de la micro-informatique sans parler

d'Apple qui présentera ses deux derniers nés : Macintosh et l'Apple IIc. A voir et à revoir en particulier le Macintosh qui pour les uns est un gadget et pour les autres le «micro pour tous» puisque tout se passe sur l'écran et qu'il n'est plus besoin de mémoriser les codes et procédures (les menus apparaissent sur l'écran au fur et à mesure de l'enchaînement des travaux).

A ne pas oublier, sur le stand IBM, noblesse oblige, le PC portable présenté pour la première fois en France.

Les constructeurs, sans doute, réservent quelques surprises. Un portable ici. Un compatible là. ITT s'attaque à son tour au marché du micro compatible avec XTRA. Data General annonce un portable. S'il naît beaucoup de machines, il naît encore plus de logiciels. Les jeux ne

se comptent plus. Et que dire sinon qu'ils se ressemblent tous. Là encore, c'est dans le domaine professionnel, que tout se passe avec une floraison des logiciels intégrés.

Donc rien de nouveau direz-vous. Mais si. Qu'est-ce que deux ou trois mois ? L'informatique va si vite quelle précède presque les faits.

Trois exemples : Macintosh a été présenté en janvier cette année. Mais il n'est commercialisé en France que depuis mai-juin. Le MSX a fait une entrée discutée au Spécial Sicob, les premières machines ne seront disponibles qu'en octobre. On attend toujours le QL de Sinclair. Et puis, la nouveauté, n'est-ce pas tout simplement de découvrir une machine, un système et d'apprendre à l'utiliser ?

*Le Sicob ouvrira ses portes au public du 19 septembre au 28 septembre de 9 h à 18 h, sauf le dimanche 23 septembre. L'entrée à la «boutique» située sur le parvis est libre.*

*Dans le cadre du Sicob se tiendront les «journées d'études et d'applications», véritable carrefour des professions qui proposeront un cycle de conférences centrées sur des professions : avocat, architecte, conseiller financier, documentaliste, marketing, commerce de gros...*

*Par ailleurs, du 17 au 21 septembre, Palais des Congrès, porte Maillot à Paris, se tiendront deux manifestations internationales.*

• *La Convention informatique sur le thème «l'informatique : une aventure ou une croisière»*

• *Infodial-Videotex 3, 3<sup>e</sup> congrès Exposition sur les banques de données et le Videotex.*





## COMMODORE 16



Commodore au Sicob présentera en avant-première le Commodore 16, un micro d'initiation, et le Commodore Plus/4, plus puissant destiné aux applications personnelles professionnelles de gestion de fichiers, de traitement de texte, de calcul. En attendant qu'ils soient vendus en France, Commodore commercialise effectivement le SX64, un portable disposant d'un châssis détachable Qwerty, d'un écran couleur de 5 pouces, d'une unité monodisque de 170 K.

## L'APRICOT PORTABLE

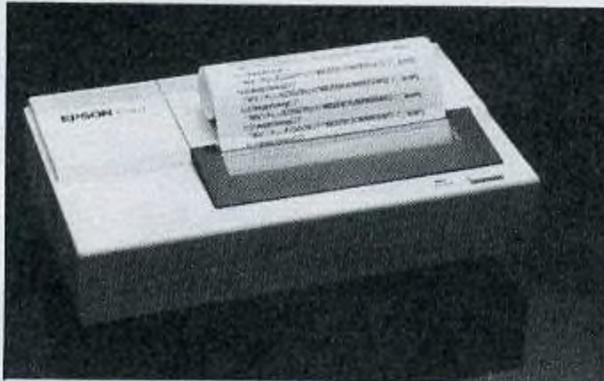
L'Apricot portable d'A.C.T., constructeur britannique, est remarquable à plus d'un point : c'est un 16 bits compatible IBM, équipé d'un clavier et d'une souris à infrarouge, d'un écran plat LCD et de la reconnaissance



vocale. Il est construit autour d'un processeur Intel 8086, dispose de 256 K Ram d'une unité de disquettes 3" 1/2 de 720 K chacune. Il ne pèse que 6 kg.

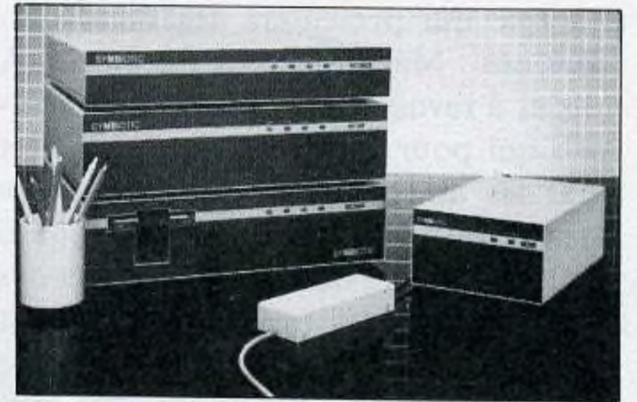
## LA P40 D'EPSON

Epson présente une nouvelle imprimante thermique matricielle compacte P-40 qui s'adapte à tous les micro-ordinateurs personnels quelle que soit leur marque. Elle possède en option 20, 40 ou 80 colonnes pour une largeur de papier de 112 mm. Elle peut tracer des courbes. Autonome grâce à quatre batteries rechargeables, son prix est de 1 260 F H.T.



## SYMBIOTIC

Symbiotic propose un disque dur et un réseau local pour le dernier-né d'Apple, l'Apple IIc. Grâce au réseau local Symbnet, plusieurs Apple IIc peuvent partager le même disque dur.



Un disque dur de 3" 1/2, Symfile, peut être partagé par n'importe quel micro d'Apple. Les utilisateurs d'Apple IIc connecté à Symfile ou Symbnet pourront travailler sous Prodos, Dos 3.3 ou Pascal 1.2 (ou 4.1).

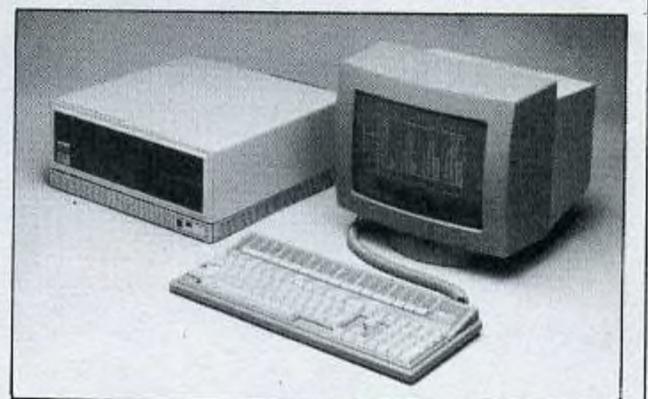
## KAYPRO 4

Le Kaypro 4 (84) est une version améliorée du précédent modèle. Il dispose d'un clavier Azerty, d'un lecteur de disquettes incorporé au standard, il est équipé de blocs graphiques. Un pro-



gramme spécial a été développé pour que le Kaypro 4 (84) puisse lire les formats de disquettes les plus connus du marché, et bien entendu le PC d'IBM.

## LE M24 D'OLIVETTI



Présenté au printemps dernier, Olivetti exposera en professionnel pour sa pre-

mière participation au Sicob, le M24. C'est un compatible IBM-PC construit autour d'un Intel 8086, disposant d'une mémoire centrale de 128 K extensible à 640 K pouvant recevoir deux disquettes de 360 ou 720 K. Il peut utiliser MS/DOS, CP/M 86, UCSP-P et PCOS, système d'exploitation développé par Olivetti.

### HEWLETT-PACKARD 110



Le HP 110 avec son écran LCD sera sans doute l'un des micros les plus attractifs dans le secteur des portatifs.

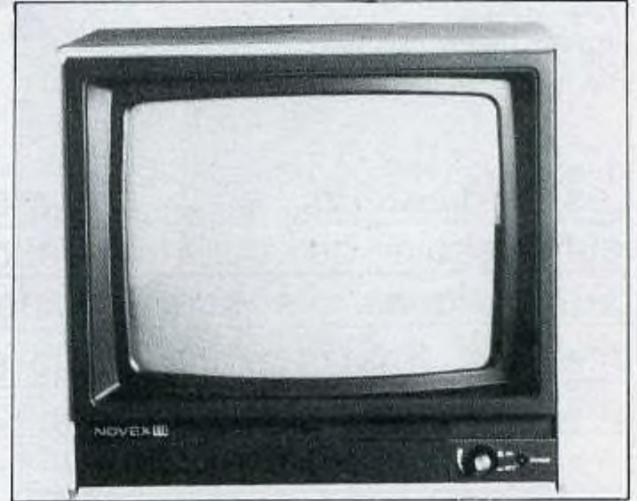
### SORD IS 11



Le Sord IS 11 est le premier portable sans Basic. L'utilisateur n'a pas à se préoccuper de la programmation, ni du langage spécifique, grâce aux logiciels câblés.

### MONITEURS MOVEX

Oric France propose les moniteurs Movex compatibles avec la plupart des micros du marché. Ils existent en deux versions : monochrome (vert ou ambré) avec écran de 31 cm, ou couleurs avec écran de 37 cm. Prix : envi-



ron 1 000 F T.T.C. pour le premier et 2 800 F pour le second.

C.-H. Roze

## Des bons métiers où les jeunes sont bien



### INFORMATIQUE

**B.P. Informatique diplôme d'Etat.**

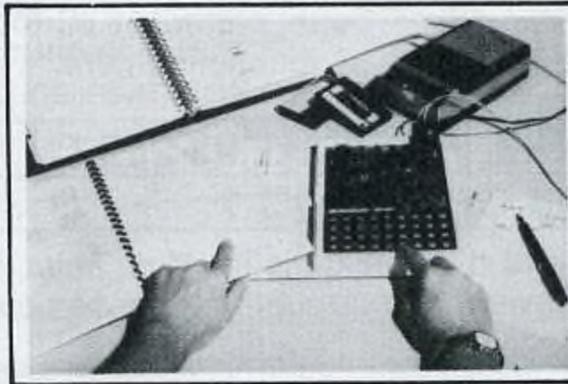
Pour obtenir un poste de cadre dans un secteur créateur d'emplois. Se prépare tranquillement chez soi avec ou sans Bac en 15 mois environ.

**Cours de Programmeur, avec stages pratiques sur ordinateur.**

Pour apprendre à programmer et acquérir les bases indispensables de l'informatique. Stage d'une semaine dans un centre informatique régional sur du matériel professionnel. Durée 6 à 8 mois, niveau fin de 3<sup>e</sup>.

### MICRO-INFORMATIQUE

**Cours de BASIC et de Micro-Informatique.** En 4 mois environ, vous pourrez dialoguer avec n'importe quel "micro". Vous serez capable d'écrire seul vos propres programmes en BASIC (jeux, gestion...). Niveau fin de 3<sup>e</sup>.



### MICROPROCESSEURS

**- Cours général microprocesseurs/micro-ordinateurs.**

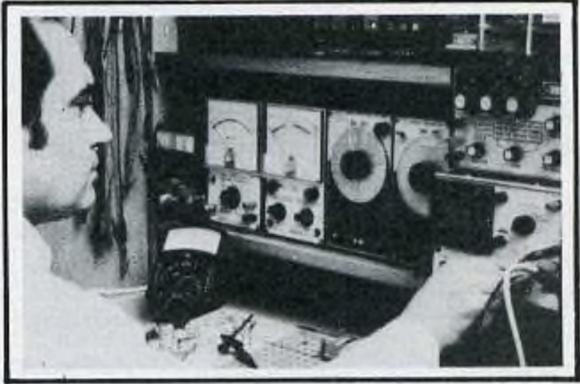
Un cours par correspondance pour acquérir toutes les connaissances nécessaires à la compréhension du fonctionnement interne d'un micro-ordinateur et à son utilisation. Vous serez capable de rédiger des programmes en langage machine, de concevoir une structure complète de micro-ordinateur autour d'un microprocesseur (8080-Z80). Un micro-ordinateur MPF 1B est fourni en option avec le cours. Durée moyenne des études : 6 à 8 mois. Niveau conseillé : 1<sup>re</sup> ou Bac.

INSTITUT PRIVÉ  
D'INFORMATIQUE  
ET DE GESTION  
92270 BOIS-COLOMBES  
(FRANCE)  
Tel.: (1) 242.59.27

Pour la Suisse:  
16, avenue Wendt-1203 Genève



IPIG



### ELECTRONIQUE "84"

**- Cours de technicien en Electronique/micro-électronique.** Ce nouveau cours par correspondance avec matériel d'expériences vous formera aux dernières techniques de l'électronique et de la micro-électronique. Présenté en deux modules, ce cours qui comprend plus de 100 expériences pratiques, deviendra vite une étude captivante. Il représente un excellent investissement pour votre avenir et vous aurez les meilleures chances pour trouver un emploi dans ce secteur favorisé par le gouvernement. Durée : 10 à 12 mois par module. Niveau fin de 3<sup>e</sup>.

Envoyez-moi gratuitement et sans engagement votre documentation H° X 3633 sur : L'INFORMATIQUE  LA MICRO-INFORMATIQUE  LES MICROPROCESSEURS  L'ELECTRONIQUE

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_  
Code postal \_\_\_\_\_ Tel \_\_\_\_\_



# LA NORME RS 232 C ET LE ROCK AND ROLL

s'attarder sur quelques points qui ne sont pas de détail. En effet, nous allons décrire les deux types de liaison qui s'opposent généralement en micro-informatique individuelle.

Commençons par la liaison parallèle. Comme son nom l'indique, les informations généralement émises au nombre de sept ou huit bits, sont présentées au récepteur en même temps, tandis qu'une première ligne supplémentaire indique quand ces données sont prêtes à être lues. De même, une seconde ligne, qui elle, provient du récepteur indique à l'émetteur quand ce dernier peut envoyer de nouvelles informations. Cette liaison est en principe mono-directionnelle. Elle est employée pour relier un clavier à son ordinateur (APPLE II par exemple) ou pour commander une imprimante. Elle prend alors le nom de Centronic, célèbre marque de « boîte à listings ». La longueur maximum du câble est d'environ trois mètres, chiffre tout à fait indicatif, qui représente une moyenne de ce qui est « permis ». A l'inverse de sa rivale, la liaison série, elle, envoie ses informations les unes après les autres sur un même fil. Cette notable simplification s'accompagne de la possibilité d'avoir, cette fois, une liaison bidirectionnelle, sur une distance d'environ quinze mètres, distance au demeurant bien subjective, comme nous le verrons par la suite.

Les ordinateurs sont de grands bavards. Pour satisfaire leur besoin de communication, entre eux ou avec leurs périphériques, ils sont équipés de lignes réservées à leur intention. Pour s'exprimer, ils emploient un «support» presque universellement adopté : la norme RS-232 C et ses dérivés.

## INTRODUCTION

Nous voici donc devant une boîte pleine de puces qui se nomme « ordinateur ». Si nous prenons pour exemple un système étendu, l'ensemble comporte un certain nombre de périphériques, incorporés ou non dans le coffret de l'ordinateur. En premier lieu, un clavier de saisie et un moniteur vidéo, puis un magnétophone à cassettes ou mieux une ou plusieurs unités de disquettes, certainement une imprimante, et enfin quelques extensions plus spécifiques telles qu'un modem téléphonique, un terminal vidéo, etc.

Cherchons maintenant où la norme RS-232 C peut intervenir pour établir les liaisons entre ces différents éléments.

Après examen du tableau 1, nous voyons que la norme RS-232 C permet de répondre à la plupart des cas de figures possibles. Nous allons donc étudier de plus près les caractéristiques de cette norme et surtout son principe de fonctionnement.

## SERIE PARALLELE RS-232 C OU CENTRONIC ?

Avant d'entrer dans le vif du sujet, il convient de marquer une pause pour

RS-232 C	Système classique	Système « décentralisé »
Clavier	oui parallèle	oui
Vidéo	non	oui
Magnéto/ disques	non	non
Imprimante	oui parallèle	oui
Modem téléphon.	oui	oui
Terminal vidéo	oui	oui

Tableau 1

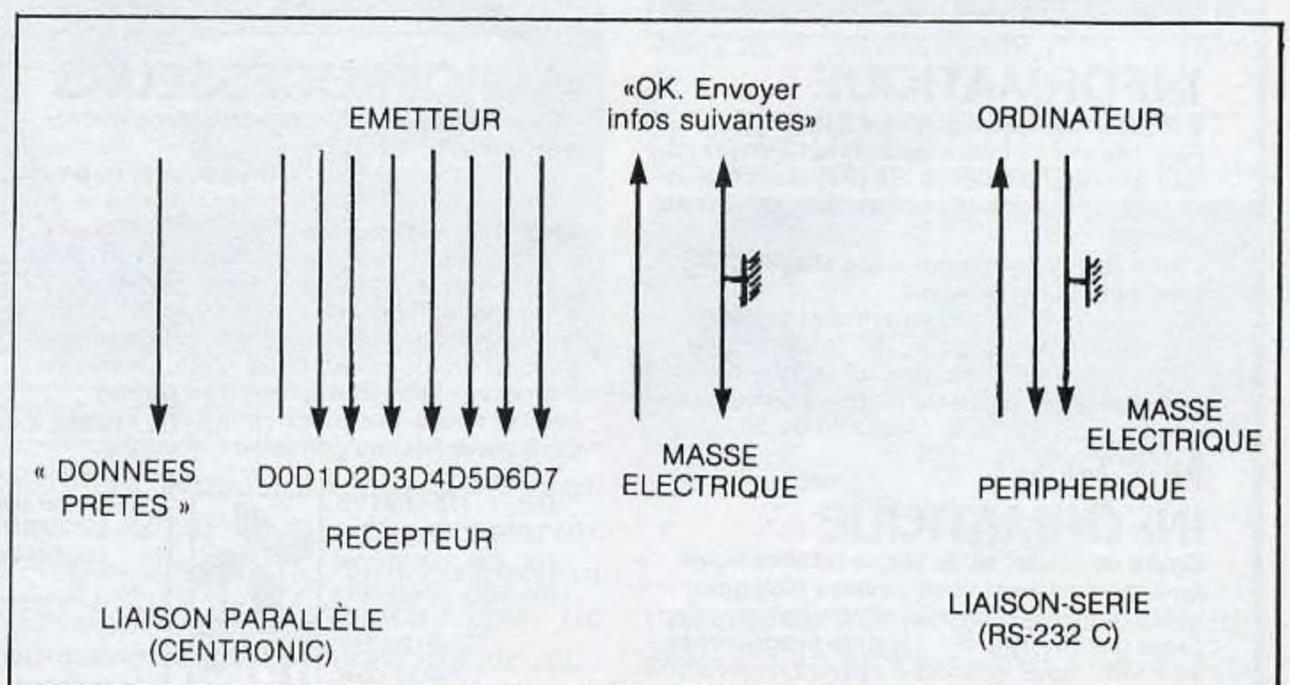
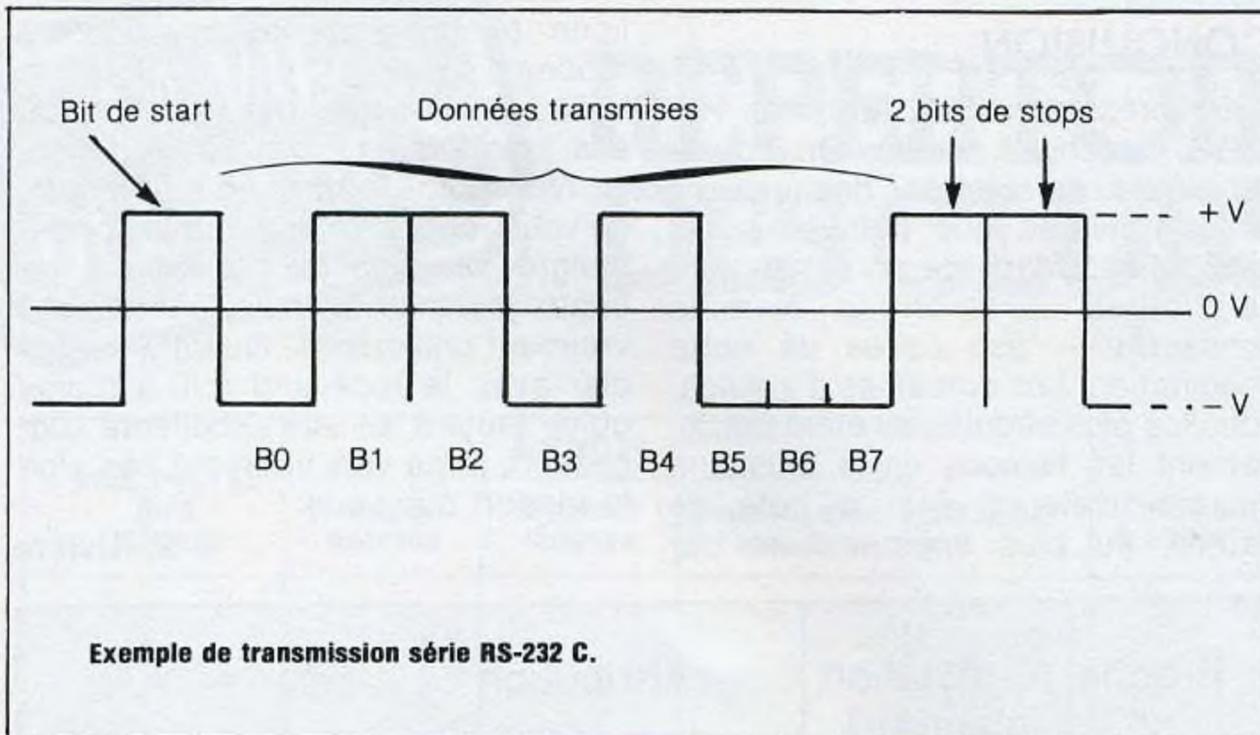


Fig. 2



Exemple de transmission série RS-232 C.

Fig. 3

## LIAISON SERIE RS-232 C

Avertissement : l'exemple et les caractéristiques énoncés dans ce paragraphe ne concernent que les systèmes à base de micro-ordinateurs individuels.

Sans plus attendre, reportons-nous à la figure 3, qui représente ce qui se passe au niveau électrique quand un octet est transmis. Nous constatons à première vue deux choses. D'abord, des informations supplémentaires sont ajoutées aux données proprement dites. Ensuite, les niveaux logiques 1 et 0 sont représentés par deux tensions symétriques par rapport à la masse électrique. (Pour mémoire, rappelons que les niveaux logiques dans un ordinateur sont représentés par un +5 V et la masse électrique).

1. Pour expliquer la présence d'informations supplémentaires entourant les données «utiles», il faut savoir que la RS-232 C est une liaison dite «asynchrone», ce qui signifie en particulier que les octets sont transmis sans qu'on se préoccupe vraiment de savoir à quel moment ils doivent être émis... On comprend mieux maintenant la présence d'un bit de start pour «prévenir» le récepteur que des données vont arriver et de deux bits de stop pour encadrer les données représentées sur la figure par les bits B0 à B7. Le format de transmission n'est d'ailleurs pas figé. Suivant les systèmes, le nombre de bits de start, de bits de stop et de données est variable, un bit de parité permettant d'effectuer une vérification (sommaire) de la valeur de la donnée

transmise peut même être ajouté juste avant le ou les bits de stop.

2. Quant aux niveaux logiques représentés par des tensions symétriques par rapport à la masse, il faut bien voir que tout est une question de distance. Si l'on considère une interface Centronic qui utilise des niveaux logiques comparables à ceux utilisés à l'intérieur d'un micro-ordinateur. A savoir : masse et 5 volts, on considère qu'une distance de 3 mètres entre l'unité centrale et le périphérique est une bonne moyenne. Si l'on désire des distances supérieures, il faut des tensions plus élevées. C'est pourquoi la RS-232 C utilise deux tensions symétriques +12 Volts et -12 volts qui représentent une diffé-

## RS-232-C : THEORIE ET PRATIQUE

Toute tentative de standardisation doit, en fait, se plier aux exigences de la réalité. En pratique, cette constatation se traduit, pour notre affaire, par des écarts à la norme RS-232-C assez surprenants. Jugez-en par vous-mêmes...

- Suivant les systèmes, un +V représentera un niveau logique 1 ou zéro.

- Les tensions +V et -V peuvent s'échelonner, suivant les interfaces de +12 V/-12 V à +24 V/-24 V.

- Le câblage du connecteur n'est pas nécessairement conforme à la norme !

- Le format de transmission bit de start/données/bits de stop est le paramètre le plus fluctuant, étudier de près la documentation à sa disposition évite beaucoup de pertes de temps !

- Normalement en informatique individuelle, seuls le format et la vitesse de transmission peuvent varier. (Ouf !)

rence de potentiel totale de 24 volts. D'autre part, le changement de polarité accroît la sécurité de transmission.

Il y a enfin un paramètre qui n'apparaît pas sur la figure 3, c'est la vitesse de transmission. Si la RS-232

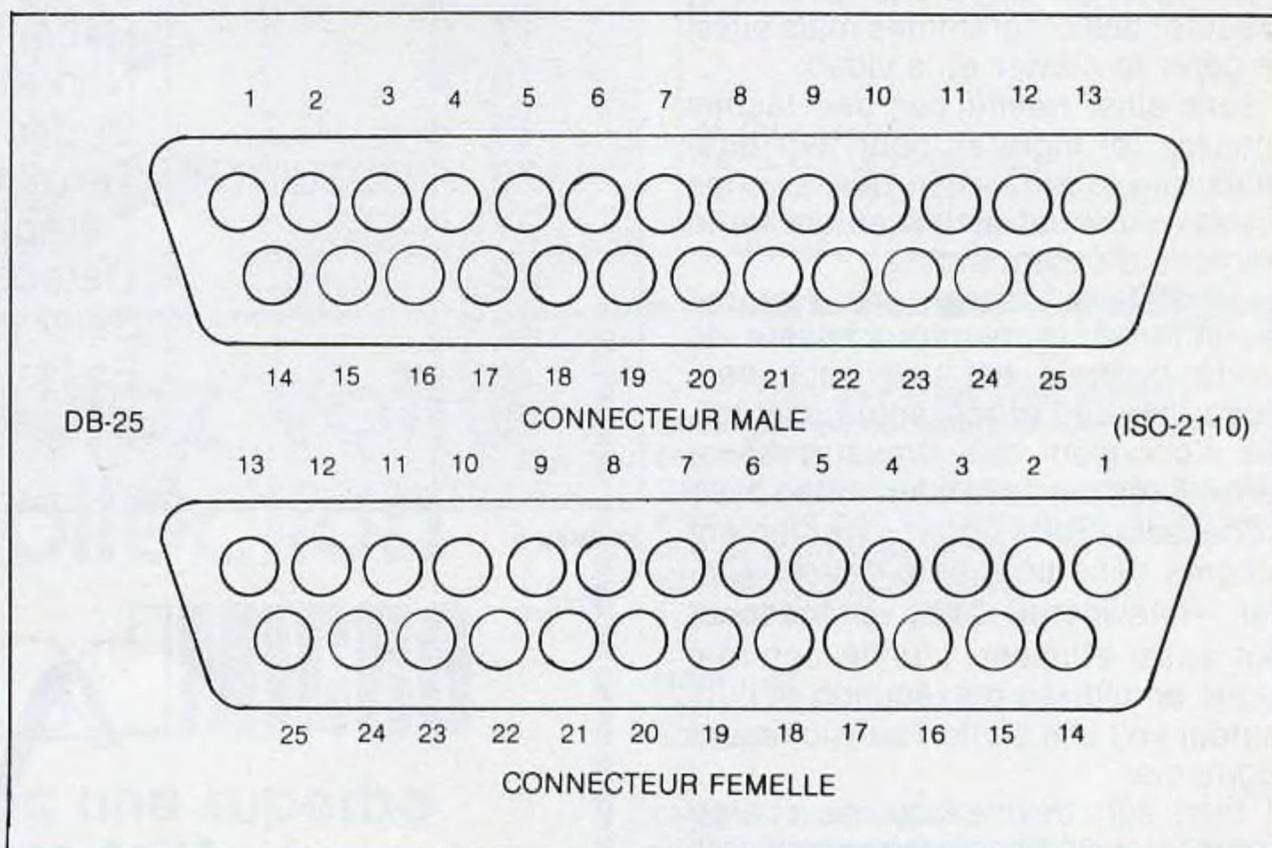


Fig. 4

C est une interface asynchrone, il faut tout de même que l'ordinateur et le périphérique s'accordent sur un même ordre de grandeur. L'unité de ce paramètre est le baud. Mis à part certains cas particuliers, dans le cadre de notre article, on peut dire qu'une vitesse de 300 bauds correspond à la transmission de 300 bits par seconde. Les vitesses standards en RS-232 C sont 50, 75, 110, 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 19 200 bauds. Il faut noter que plus la vitesse s'élève, plus la distance est critique, car la capacité propre au câble de transmission finit par altérer la qualité des signaux transmis.

Maintenant, nous avons un «plus» (c'est la mode) à proposer aux amateurs de fers à souder, et aux curieux de toute nature à la figure 4, la représentation des connecteurs mâle et femelle standard pour la norme RS-232 C, avec la correspondance numéro de broche/attribution du tableau 5. Ne soyez pas effrayés par la profusion des signaux, seules les broches 2, 3 et 7 sont nécessaires pour un système minimum.

### SYSTEMES DECENTRALISES

En lisant le tableau 1, vous vous êtes peut-être demandés ce que l'on appelait un système décentralisé. C'est, en d'autres termes, le paradis de la RS-232 C. En effet, le microprocesseur d'un ordinateur standard comme le Prof 80 s'occupera non seulement de sa tâche première, exécuter des programmes mais aussi de gérer le clavier et la vidéo.

Il sera ainsi ralenti par des tâches annexes (et ingrates pour tout dire) telles que la scrutation des touches du clavier, le rafraichissement de la mémoire d'écran, etc.

Au contraire, dans un système décentralisé, le microprocesseur de l'unité centrale est une puce heureuse, car des processeurs spécialisés s'occupent des «travaux ménagers». Exemple : moniteur vidéo avec processeur, RAM écran, directement intégrés dans un même coffret. Clavier «intelligent» avec processeur tout aussi efficace. L'unité centrale gagne en vitesse d'exécution et l'utilisateur voit son confort sensiblement augmenter.

Et bien sûr, devinez qui se charge d'établir les liaisons entre ces divers éléments ?

### CONCLUSION

Notre présentation de la norme RS-232 C touche à sa fin. On pourra approfondir le sujet par des lectures tant hardwares que softwares, les applications, dans ce domaine n'ont de limites — selon la formule consacrée — que celles de notre imagination. Les domaines d'applications les plus séduisants étant certainement les liaisons entre plusieurs micro-ordinateurs, l'un à côté de l'autre, ou plus spectaculaire par

ligne téléphonique avec l'aide de modems...

Voilà ! Si vous avez des questions ou des remarques, pas d'hésitation, écrivez-moi ! Je me ferais un plaisir de vous répondre. Notre belle norme, malgré son âge (sic) a encore de beaux jours devant elle, car elle est vraiment universelle. Quant à l'associer avec le rock and roll, à moins qu'un lecteur ait une excellente suggestion, je ne vois vraiment pas plus le rapport que vous.

S. Rivière

Broche n°	Abréviation standard	Attribution
1		Masse mécanique
2	TD	Emission données
3	RD	Réception données
4	RTS	Demande d'émission
5	CTS	Préparation émission
6	DSR	Données prêtes
7		Masse électrique
8	RLSD	Détection porteuse
9		Réservée
10		Réservée
11		Non affectée
12	RLSD	2 <sup>e</sup> détection porteuse
13	CTS	2 <sup>e</sup> préparation émission
14	TD	2 <sup>e</sup> émission données
15		Emission horloge
16	RD	2 <sup>e</sup> réception données
17		Réception horloge
18		Non affectée
19	RTS	2 <sup>e</sup> demande émission
20	CDSL/DTR	Terminal prêt
21		Détection qualité signal
22	RI	Détection sommaire
23		Sélection vitesse de transmission
24		Emission horloge
25		Non affectée

Tableau 5





# REPertoire DES CLUBS

Suite au n° 10 de LED-MICRO, nous avons trié nos fiches pour un nouveau répertoire. Quelle déception ! Est-ce l'été ? Les imprimantes sont fatiguées ? Nous attendons vos lettres de la rentrée avec impatience. Signalez-vous ! Et faites-nous part de vos projets.

CODE POSTAL NOM ADRESSE	ACTIVITES			MATERIEL	NOMBRE D'ADHERENTS	CONTACTS	REMARQUES COMPLEMENTAIRES
	Cours données	Activités internes	Contacts avec l'extérieur				
<b>29200</b> <b>Club Microtel de Brest</b> 186, rue Anatole France, 29200 Brest	Initiation Basic, Pascal	Réunions par groupes d'utilisateurs. Construction d'un micro à base de 6809	Affilié à la Fédération Nationale Microtel	1 Goupil 2 2 imprimantes 1 TRS 80 modèle 1 1 Apple 2e 1 Commodore 64. 1 Sharp MZ 80. 1 ZX 81. 1 Tavernier	Le 17-02-84 89 membres	Permanence au club le samedi après-midi de 15 h à 18 h. Du lundi au vendredi de 20h30 à 22h. Tél. : (98) 49.74.41	Projets : initiation télématique. Liaisons inter-ordinateurs
<b>34200</b> <b>A.S.C.I.I.</b> <b>Association</b> <b>sétoise pour la</b> <b>création en</b> <b>informatique</b> <b>individuelle</b> 17, Promenade J.B. Marty, 34200 Sète	Initiation informatique, initiation Basic, perfection- nement. A venir : program- mation structurée, Pascal	Libre service matériel. A venir : travaux hardware, concours logiciels		1 Sanyo PHC 25 + cassette 1 Triumph- Adler Alphatronic avec disquettes	Le 14-05-84 119 membres	M. Yves Bacquet 17, promenade J.B. Marty 34200 Sète (67) 74.38.81	
<b>60300</b> <b>Club Micro-</b> <b>Informatique de</b> <b>Senlis</b> 18, rue du Puits Tiphaine 60300 Senlis	Initiation informatique		Associé au collège de la Fontaine-des- Prés (Senlis)	2 Goupil 2 1 Apple 1 Micral		MM. Michel Chatelin, Rémy Gaudy : (4) 453.18.89	Objectifs : création d'une classe informatique au collège. Mise en place d'un mini-serveur Télétel
<b>93700</b> <b>ALIF Micro Club</b> 54, av. Henri Barbusse 93700 Drancy	Mardi à jeudi : initiation micro- informatique. Vendredi : musique assistée par ordinateur	Lundi : soirée hardware				M. Gilles Henry Tél. au club de 19 h à 22 h au 832.10.44	Week-End Loisirs. Bibliothèque informatique. Boutique Alif Micro. Organisme de formation agréé.



habilitez votre  
collection

## LED MICRO

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, accompa-  
gné de votre règlement à :

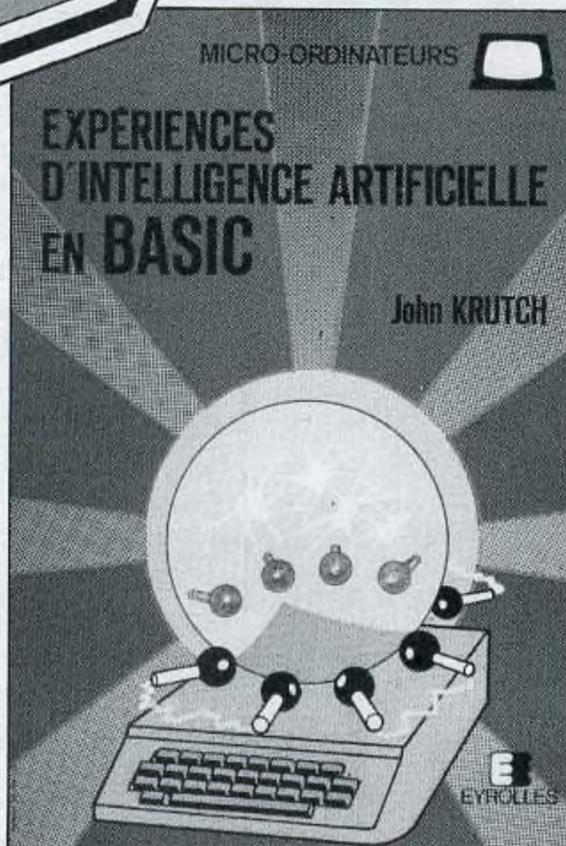
EDITIONS FREQUENCES  
1, boulevard Ney, 75018 Paris

Nom .....

Adresse .....

Ci-joint le montant de .....  
CCP  Chèque bancaire  Mandat

# A LIRE



## Expériences d'Intelligence artificielle en Basic

John Krutch - Eyrolles

L'intelligence artificielle (les initiés prononcent IA !), est un domaine très à la mode qui intéresse de nombreux scientifiques. Dans ce livre, John Krutch se propose d'initier tous les fanatiques de la micro-informatique, en donnant quelques notions de base de ce nouveau concept.

Un aspect important de l'IA concerne bien sûr les jeux et en particulier les échecs qui furent longtemps un domaine réservé à l'intelligence humaine. Dans les premiers chapitres, l'auteur analyse quelles sont les règles fondamentales de programmation des échecs et des dames, le listing complet d'un jeu de dames est donné à titre d'exemple. En dehors des jeux, l'IA s'intéresse à la résolution de problèmes généraux (systèmes expert). Généralement un problème comporte un état initial (hypothèses de départ) et un état final. Un programme d'IA va consister à découvrir l'algorithme qui permettra de relier ces deux états. Le chapitre 4 aborde ceux capables de raisonner et en particulier les programmes qui répondent à des questions par déduction automatique. Une fois le raisonne-

ment acquis, l'ordinateur peut passer à l'étape suivante, celui de la créativité. Cette créativité est illustrée dans le chapitre 5 par un programme qui génère... de la poésie.

La dernière partie de ce livre est consacrée au traitement du langage naturel ou de la communication verbale. Un programme transformant votre micro-ordinateur en psychanalyste est donné. Pour certains, l'IA est encore de la science-fiction. A vous de juger !

## Le Basic bien programmé, de l'ABC aux fichiers

A.P. Stephenson. Microdunod  
C'est au tour des éditions Dunod de se lancer dans la micro-informatique avec cette nouvelle série Microdunod et quatre nouveaux livres :  
- **Mathématiques pour micro-informatique**, W. Barden : Les nombres et leur traitement  
- **Le fonctionnement des micro-processeurs**, Ch. M. Gilmore : L'avant-programmation  
- **Basic microsoft et basic ansi**, M. Malman : Programmation, fichiers, graphiques  
- **Le Basic bien programmé**, A.P.

Stephenson : De l'ABC aux fichiers.

C'est ce dernier ouvrage que je vous propose d'examiner plus en détail.

Je suis toujours un peu curieux de lire un livre traitant de l'initiation au Basic, les ouvrages sur le sujet étant tellement nombreux qu'il devient de plus en plus difficile d'être... original ! Eh bien, si je devais trouver un adjectif pour résumer ce livre, je dirais qu'il est très rigoureux.

Après un bref historique et quelques notions de base, l'auteur commence sa leçon en rappelant les principales commandes du Basic (RUN, LIST) et leur utilisation.

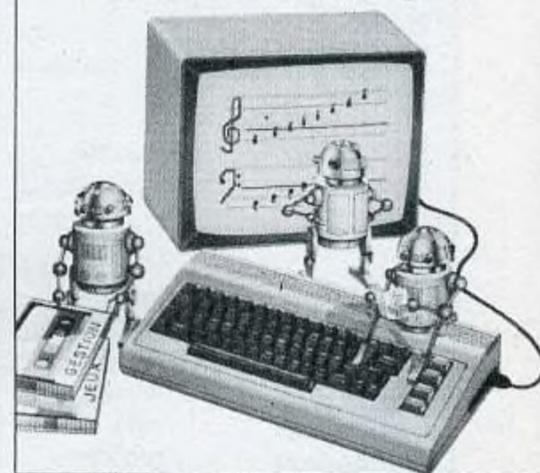
Le cours de programmation proprement dit débute avec l'analyse des variables et des différentes formes qu'elles peuvent prendre. Ensuite on retrouve le plan classique d'une initiation basic.

- Instructions d'entrées-sorties
- Branchements conditionnels et inconditionnels (IF, GOTO)
- Boucles (FOR NEXT)
- Sous-programmes (CALL)
- Manipulation de chaînes de caractères.

l'utilisateur pour débiter une bibliothèque de logiciel.

En conclusion ce livre est, je pense, une bonne initiation au basic mais aussi à la programmation.

## GUIDE PRATIQUE DE LA MICRO INFORMATIQUE



...CHOISIR... ACHETER...  
...EVITER LES PIEGES... PROGRAMMER...  
...VOTRE ORDINATEUR...

HACHETTE/MICRO7



## Guide pratique de la micro-informatique

Hachette/micro7

Après le guide vert, le guide du routard... voici le guide pratique de la micro. Ce nouveau guide Hachette se propose de répondre à toutes les questions-clés que peut se poser un futur acquéreur de micro-ordinateur. Dans une première partie, cet ouvrage rappelle tout d'abord quels sont les différents éléments (matériel et logiciel) constituant un micro-ordinateur quel qu'il soit (ordinateurs de poche, portable, ou encore de bureau).

Munis de ces quelques notions de «hardware» et de «software» le futur informaticien peut alors se diriger vers la boutique la plus proche et acheter un micro-ordinateur, c'est alors que surgit un problème épineux. Què choisir ? Ce guide, grâce à des tableaux clairs, vous aidera à définir un cahier des charges et à cerner un matériel se rapprochant le plus de vos besoins. Dans une seconde partie, les auteurs reviennent sur les aspects

Ce livre inclut aussi les principales commandes liées à l'utilisation de fichiers sur une mémoire de masse (cassettes, disques souples, disques durs...)

Enfin pour conclure, l'auteur donne quelques «trucs» permettant «d'affiner» le style du programmeur apprenti.

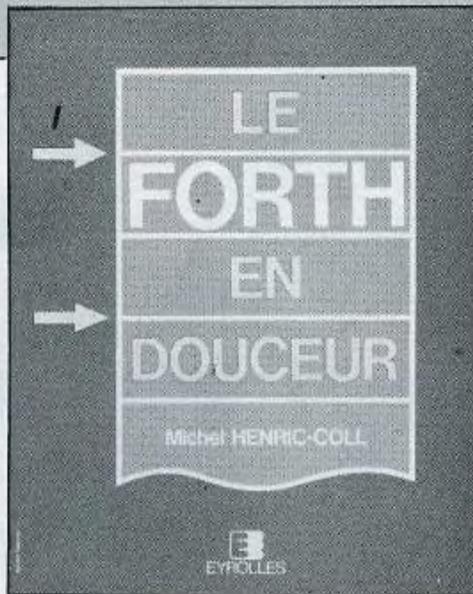
Chaque chapitre est illustré à l'aide de nombreux exercices qui pourront être conservés par

matériel et logiciel d'un micro-ordinateur en détaillant ses différents composants. Vous découvrirez alors ce qu'est un microprocesseur ou une mémoire et leur influence sur les performances d'un système. Au niveau logiciel, une analyse des principaux langages disponibles sur un micro-ordinateur (Basic, Pascal, Assembleur, Forth, Logo) est effectuée.

La troisième partie de ce livre est consacrée aux périphériques et à leurs caractéristiques techniques et économiques. Une description comparative des principaux périphériques (écran, clavier, imprimante, unité de disques souples, magnétophone) est donnée.

En annexe, les principaux micro-ordinateurs, munis chacun de leurs fiches techniques (microprocesseur, capacité mémoire, résolution graphique) et économique (prix), sont présentés.

Il faut saluer cette initiative de Hachette qui, pour une somme modique (15 francs) livre une quantité d'informations qui devraient aider tous les futurs utilisateurs de micro-ordinateurs.



### Le Forth en douceur

Michel Henric-Coll - Eyrolles

La langage Forth est souvent présenté comme une alternative à l'assembleur. Ses points forts comme l'assembleur sont la rapidité et le faible encombrement mémoire, il possède en plus «l'extensibilité».

Les domaines d'utilisation de Forth sont principalement la réalisation d'interpréteur ou de compilateur mais depuis peu un nouveau domaine s'ouvre au Forth, celui des micro-ordinateurs. Cette nouvelle cible est illustrée par la sortie de micro-ordinateurs qui fonctionnent en version de base avec Forth et non pas avec le basic (Jupiter-Ace). Enfin, il faut noter que la plupart des micro-ordinateurs possèdent à leur catalogue une disquette Forth. Ce nouveau livre écrit par

M. Henric-Coll est une initiation à ce nouveau langage, l'auteur précise dans sa préface qu'aucune connaissance informatique n'est nécessaire pour la bonne compréhension des différents chapitres.

Comme l'assembleur, le Forth est assez proche de la machine et quelques notions «hardware» (architecture d'un microprocesseur, registres, algèbre binaire) sont données dans le premier chapitre.

La principale notion de Forth réside dans le concept de mot. Un mot représente une tâche ou une procédure qui peut être définie par le programmeur. La création et la manipulation des mots sont explicitées dans le chapitre 2.

L'utilisation des nombres en Forth se fait à partir d'une pile et ce en notation polonaise inversée (même technique que sur les calculatrices Hewlett-Packard). Des exercices sont proposés afin d'habituer les lecteurs à cette technique où les opérateurs sont placés après les nombres qu'ils opèrent et non pas entre comme dans la notation algébrique.

Outre les nombres, le Forth peut traiter des données. Un chapitre entier est consacré à l'utilisation de la mémoire ainsi qu'à la création de tableaux. Par rapport à une calculatrice, un ordinateur doit pouvoir «prendre des décisions», décisions si possible conditionnelles à un événement ou à un résultat d'une opération. Comme dans les principaux langages évolués, le Forth dispose de l'instruction IF... THEN... ELSE, ainsi que des boucles. La syntaxe et la fonction de ces différentes instructions sont décrites dans le chapitre 5.

Enfin, le Forth permet le traitement des caractères et leur code ASCII associé.

Ce livre très pédagogique (chaque chapitre est conclu par des petits exercices), est une bonne initiation au langage Forth. Il démontre en tout cas que le basic n'est pas la porte d'entrée unique à la micro-informatique.

A noter chez le même éditeur Eyrolles la sortie d'un autre livre consacré à ce langage : «Débutez en Forth» Léo Brodie.



### Oric à la conquête des jeux

J.Y. Astier. Eyrolles

Faites vos jeux avec Oric

C. Delannoy. Eyrolles

Jeux en Basic sur Oric

P. Shaw. Sybex

Dans la collection Jeux en tout genre, les possesseurs d'Oric seront ravis. Pas moins de trois livres consacrés à ce thème. Le plan est classique, un listing, un mode d'emploi, quelques explications et... à vos claviers.

Philippe Faugas



# JOB AT HOME LE FUTUR MICRO

**A quoi ressemble le futur micro-ordinateur de l'an 2000 ? Les experts n'ont pas peur de prédire qu'il aura vraisemblablement la même puissance que l'actuel super-ordinateur CRAY X-MP.**

**Compte tenu de la rapidité du progrès technologique, ils pensent même qu'il aura la taille du PC.**

**Dès à présent on peut stocker 500 millions d'octets sur une cartouche magnétique standard.**

**Quel sera le mode de travail adapté à ces progrès technologiques ?**

## Travail à domicile en Informatique

*(Infoworld 23 avril 84 par Kathy Chin).*

Le travail à domicile est de plus en plus répandu surtout pour les travaux manuels comme la confection.

En informatique, ce mode de travail commence à prendre de l'ampleur. Pour ces nouveaux employés, ce choix correspond à un autre style de vie, rompant avec la monotonie du 9 à 5 heures. On peut dénombrer plus de 10 000 «travailleurs» à domicile sur tout le territoire américain.

Ils peuvent être travailleurs indépendants ou employés reliant leurs terminaux aux bureaux par la télécommunication.

Les experts estiment que le chiffre de 10 millions de travailleurs à domicile serait atteint vers 1990. Aujourd'hui, 250 sociétés autorisent leurs employés à rester chez eux pour accomplir leurs tâches.

La majorité d'entre elles (compagnies d'assurances)

s'organisent de telle sorte que leurs employés, tout en restant chez eux, puissent suivre les dossiers des assurés.

Le réseau de télécommunications des Etats-Unis est si dense que l'on peut communiquer avec n'importe quel endroit du pays à moindre coût.

Il est certain que ce mode de travail apporte des économies sur les frais de transport, de nourriture et d'habillement (une économie d'environ 2 millions de tonnes de pétrole). De plus, le gain de productivité est estimé de 15 à 20 %.

Le travail à domicile convient très bien aux handicapés, mères de famille, prisonniers ou pré-retraités. Des programmes d'aides aux prisonniers ou handicapés sont mis en place et les résultats sont particulièrement brillants. Par exemple : des terminaux installés dans la prison de femmes en Arizona permettent aux prisonnières de retrouver du travail une fois libérées.

Pour pouvoir travailler à son

rythme, plusieurs personnes n'hésitent pas à créer les sociétés exerçant uniquement à domicile comme : la vente par téléphone, le journalisme, la formation à distance.

L'investissement de départ est toujours un micro-ordinateur et le lieu de travail est séparé de quelques mètres de la chambre à coucher.

## 500 millions d'octets sur une cartouche magnétique

*(Mini-Micro Systems janvier 84 par Ron Shinn).*

Le problème de sauvegarde des informations d'un disque Winchester contenant plusieurs millions d'octets devient de plus en plus difficile en mini-ordinateur.

La société Megatape de Californie vient de dépasser le cap de 500 millions de caractères sur une cartouche standard de 1/2 pouce. Ce seuil est encore insuffisant pour les nouveaux disques de 600 Méga octets. La longueur de la bande magnétique peut atteindre 500 m.

Sans changer de techniques, Megatape peut pousser la capacité jusqu'à 1 giga octets.

Les caractéristiques sont :

- 24 pistes
- 9600 bits/pouce
- 50 à 200 pouce/seconde

En 1984 Megatape pense pouvoir placer de 3000 à 4000 machines d'une valeur moyenne de 6000 dollars pièce (prix OEM).

## Super-ordinateur et le PC du futur

*(PC Magazine 15 mai 84 par Paul Somerson).*

En ce moment, la spéculation sur le prochain PC d'IBM bat son plein. Il est certain qu'il sera plus performant que son prédécesseur, utilisant les nouveaux processeurs Intel 80186 ou 81286 suivant les observateurs.

Mais la question principale est quel genre de machine utiliserons-nous dans 5 ou 10 ans ?

Avec l'explosion du marché de la micro et la compétition technologique, nous pouvons nous attendre à un super micro plut tôt que prévu.

Les machines les plus puissantes sur le marché sont américaines ou japonaises telles que CRAY, CDC, FUJITSU et HITACHI.

La génération future des micros peut bénéficier de tout avance technologique de la science informatique comme la mémoire de 256 bits.

La vitesse de commutation est multipliée par 5 avec l'utilisation du substrat d'arsénique de gallium.

Aujourd'hui, les super-ordinateurs peuvent effectuer un milliard d'opérations par seconde par rapport à quelques centaines de milliers du PC.

Le CRAY X-MP d'un cycle de base de 9,5 nanosecondes est capable d'effectuer 200



millions d'instructions par seconde et 1 milliard d'opérations arithmétiques et logiques par seconde. Après le CRAY 1/M et le CRAY X-MP, nous verrons le CRAY-2 encore plus puissant et plus compact fin 84. 80% du parc de superordinateurs sont des CRAY. Ils sont installés aux US, en France, en Allemagne et en Grande-Bretagne. Le CRAY-X-MP est 5 fois plus puissant que son prédécesseur. Les prix tournent dans les 12 millions de dollars. Nous allons atteindre la limite de l'intégration des semi-conducteurs, en abaissant la distance à 1,5 micron au lieu de 25 auparavant. Le nombre de plusieurs millions de portes sera la réalité dans la pro-

chaine décade. Les performances hors du commun des superordinateurs CRAY nous laissent rêveurs, mais les experts pensent que les PC de la fin de ce siècle feront de même. Jugeons-en : — Le cycle de base 9,5 nanosecondes pour le CRAY X-MP sera réduit à 4 nanosecondes pour le CRAY 2. — Le cycle d'horloge du CRAY X-MP est de l'ordre de 12,5 milliardième de seconde. Des tests comparatifs de performance donnent des écarts assez significatifs : Le travail d'une journée sur le CRAY correspond à 155 jours de traitement sur le micro.

Avec le développement de l'intelligence artificielle et la puissance de notre micro de l'an 2000, nous ne pouvons imaginer ce qui va se passer à cette époque.

**La guerre des «fenêtres» aura-t-elle lieu ?** (*Popular computing mai 84 par Michael J. Miller et Tom Mc Millan*). Par définition la «fenêtre» est une partie de l'écran servant de dialogue entre l'utilisateur et le programme. Les fenêtres peuvent se superposer mais chacune garde son indépendance. La technique «fenêtre» a été mise au point dans les années 70 par des chercheurs de Xerox en développant un langage appelé «Smalltalk».

Malheureusement, les machines utilisant cette technique coûtaient plusieurs centaines de mille francs à cause de la cherté de l'unité centrale et de la complexité du logiciel. L'explosion du marché des logiciels à «fenêtre» s'est produite avec l'apparition du Lisa d'Apple. Ceci est possible grâce à la puissance des microprocesseurs 16 bits. Le marché est dominé par les 3 principales sociétés de logiciels : Visicorp, Microsoft et Digital Research.

Les logiciels sont ainsi plus maniables et la communication homme-machine est facilitée à l'extrême.

Il est possible de communiquer avec plusieurs programmes en même temps sur l'écran à travers plusieurs «fenêtres». Les 7 logiciels à «fenêtres» présentés dans l'étude demandent en général de 256 à 512 octets en mémoire centrale et minimum 2 unités de disquettes mais le disque dur de 5 millions de caractères est recommandé ou parfois obligatoire. L'utilisation d'une «souris» est souhaitable pour un meilleur dialogue avec le programme. Et nous n'oublions pas l'obligation d'avoir l'option graphique sur le micro.

Les prix s'échelonnent entre 295 dollars et 495 dollars mais depuis janvier 84 Visicorp descend le prix du VISI ON de 495 dollars à 95 dollars.

Les 7 produits actuellement disponibles sur le marché sont :

- Vision de Visicorp
- Windows de Microsoft
- Concurrent DOS de Digital Research
- DESQ de Quaterdeck Systems
- Window Master de Structured Systems Group
- In View de Graphicon Software
- Concept UP de Scientia Inc.

D'autres constructeurs sont sur la brèche et la bataille sera rude.

**Duyet Truong**

## P.A. GRATUITES

Vds ZX 81 cause double emploi + alimentation + manuel + 16 KO + génératrice de caractères avec 1 cassette + carte 8 couleurs. Prix 1 500 F. Tél : (56) 85.76.61.

Urg. Vds PC-1500 + CE-150 + CE-161 (MEV 16 K) + nbx programmes (livres, revues,...), très bon état, le tout : 3 000 F (valeur 5 500 F). O. Giraud. Tél : (6) 046.75.20, 24 rue H. de Balzac 91800 Epinay sous Sénart.

Vends PET Commodore 2001, 32 K RAM (ou échange contre MPF-1 Plus), + moniteur + magnéto (incorporés) + 5 livres (assembleur - Basic) : 2 000 F. Tél : 233.41.70 (Paris).

Vends : Jeu vidéo Vectrex + 3 cassettes (Rip off, Scramble, Soccer Football + Mine Storm (jeu intégré à la console). Valeur 2 600 F (facture) Vendu 1 500 F. Mr Yves Lacroix 7 rue Jean Veber 75020 Paris.

Vends Dragon 32 avec cable Péritel et magnéto + modulateur N/B + manuel d'utilisation + 2 joysticks + magnéto + 2 K7 + nombreux programmes. Le tout cédé 2 500 F (à débattre). Tél : 606.41.71 après 19 h (St Ouen 93).

Vends 1 réd. de bruit DBX-222 : 1 500 F, casque Koss électrostatique avec coffret alim : 1 000 F, bass line Roland neuve : 1 200 F, kit Apple comprenant clavier, Disk II avec interface, alimentation, composants circuits imprimés, interface série, slots complet avec logiciels et doc. à volonté : 6 800 F. Tph avant 7 h ou après 22 h au (3) 952.80.00.

A vendre 1 ordinateur Aquarius 16 K, 1 magnétophone Aquarius, 1 extension mémoire 16 K, 1 kit manettes pour jeux, 2 jeux. Prix : 2 400 F. Tél : 353.39.19.

Particulier vend NKBD n'ayant jamais servis à un prix exceptionnel, réf 35.0611 ROM : 250 F. Réf 8021 Intel «No Master File Record» : 280 F. Réf 8035A MCU Masked : 280 F. Réf 2758 Eprom (Intel) : 150 F. Réf 35.0613 Rom : 240 F. Quantité limitée. A saisir. Tél : (6) 009.01.37.

Vends ordinateur Videopac 74 Schneider état neuf sous garantie 6 mois + 2 manettes de jeux + 1 cassette jeu haute définition couleur «Terrahawks» + 1 cassette de programmation. L'ensemble 1 600 F. Tél : (86) 33.63.46.

Demandeur d'emploi sans moyen, cherche généreux donateurs de matériels. en vue de préparer stage formation. Sincères

remerciements. Ecrire à Latouche Michèle 39 rue Elsa Triolet 76600 Le Havre.

Vends pour Sega SC-3000 logiciels (entre 170 et 200 F). Tél : 909.74.76 après 19 h.

Echange programmes pour 2X 81 1 et 16 K (90) ainsi que jeux cartouches pour Vectrex (11). Ecrire pour liste contre un timbre à Espinasse Serge 196 rue Beaugard 73000 Chambéry.

Vds pour Apple II et Apple IIe disquettes jeux (ex : sorcellerie, Zaxxon, Sargon II, Lode Runner, Choplifter, Aztec...). Prix : 200 F/jeu sauf exception. Stéphane Gorin 91200 Athis-Mons. Tél : 048.07.84.

Vds TRS 80 mod 3 (12/83) : 5 000 F. TV N & B : 900 F. TI 58 + 1 module : 450 F. Walkman (FM dolby) + casque : 1 000 F. Nbrs revues liste ctre enveloppe timbrée. Grobost L. 14 rue des Prés, Fay Les Nemours 77167 Bagneaux/Loing.

Cherche personne (enfant ou adulte) pour correspondre au sujet des ordinateurs. Celle-ci de préférence habiterait dans les alentours de Genève ou dans l'Ain. Mme Isabelle Chassaing 42 avenue du Jura 01210 Ferney-Voltaire.

**VOUS DESIREZ  
ECHANGER,  
VENDRE,  
ACQUERIR  
UN MATERIEL  
N'HESITEZ PAS A  
UTILISER NOS  
PETITES  
ANNONCES  
GRATUITES**



### Bulletin d'Abonnement

Je désire m'abonner à Led Micro (10 numéros). France : 140 F - Etranger : 210 F, à partir du n°....

Nom ..... Prénom .....

N° ..... Rue .....

Ville ..... Code Postal .....

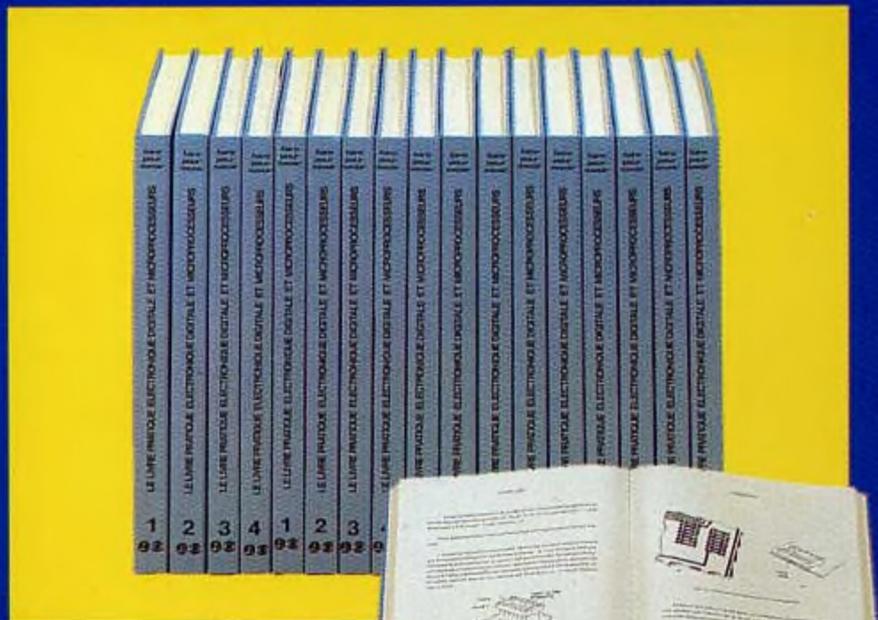
Envoyez ce bon accompagné du règlement à l'ordre des Editions Fréquences à :

EDITIONS FREQUENCES, 1 boulevard Ney, 75018 PARIS

MODE DE PAIEMENT : CCP  - Chèque bancaire  - Mandat

**NOUVEAU**

# LA PREMIERE ENCYCLOPEDIE PRATIQUE DE L'ELECTRONIQUE DIGITALE ET DU MICRO-ORDINATEUR



Après le succès de ses deux premières collections sur l'électronique et la télévision, Eurotechnique vous propose aujourd'hui sa nouvelle encyclopédie "Le Livre Pratique de l'Electronique Digitale et du Micro-Ordinateur". Conçue sur le même principe, c'est-à-dire "Faire pour Savoir", cette nouvelle collection représente une série de 16 volumes progressifs, clairs et abondamment illustrés, accompagnés chacun d'un coffret de matériel pour une application pratique et immédiate des connaissances acquises.

Cette encyclopédie représente, pour vous, l'occasion unique de pénétrer l'univers transitionnel de la micro-informatique et de faire partie de ses "initiés". C'est aussi un moyen progressif d'évolution technique et d'enrichissement culturel, aussi bien pour les professionnels que pour les passionnés d'électronique. C'est enfin un ouvrage de référence auquel les uns comme les autres pourront se reporter à tout moment.

## SAVOIR

Un ensemble de 16 volumes, divisé en trois parties :

Les quatre premiers volumes, consacrés aux bases fondamentales de l'Electronique, ont pour objectif de rendre cette matière accessible à tous, sans autres connaissances préalables.

Les cinq volumes suivants traitent de la technique des micro-circuits intégrés et digitaux.

Dans les sept derniers volumes sont étudiés en détail, le fonctionnement des microprocesseurs et leurs applications dans les systèmes de micro-informatique.

En fonction de votre niveau, ces trois parties peuvent s'acquérir séparément.

## FAIRE

16 coffrets de matériel vous permettront, après de nombreuses expériences et manipulations, de passer progressivement au montage de différents appareils. Pour finir, vous réaliserez vous-même votre micro-ordinateur "ELETTRA COMPUTER SYSTEM"®, basé sur le Z80, avec son extension de programmation de mémoire EPROM.



Connaître l'ordinateur et dialoguer avec lui.



**eurotechnique**  
FAIRE POUR SAVOIR  
rue Fernand-Holweck, 21100 Dijon

## BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

à compléter et à renvoyer aujourd'hui à EUROTECHNIQUE rue Fernand-Holweck, 21100 Dijon  
Je désire recevoir gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation  
sur le Livre Pratique de l'Electronique Digitale et du Micro-Ordinateur

NOM \_\_\_\_\_

PRÉNOM \_\_\_\_\_

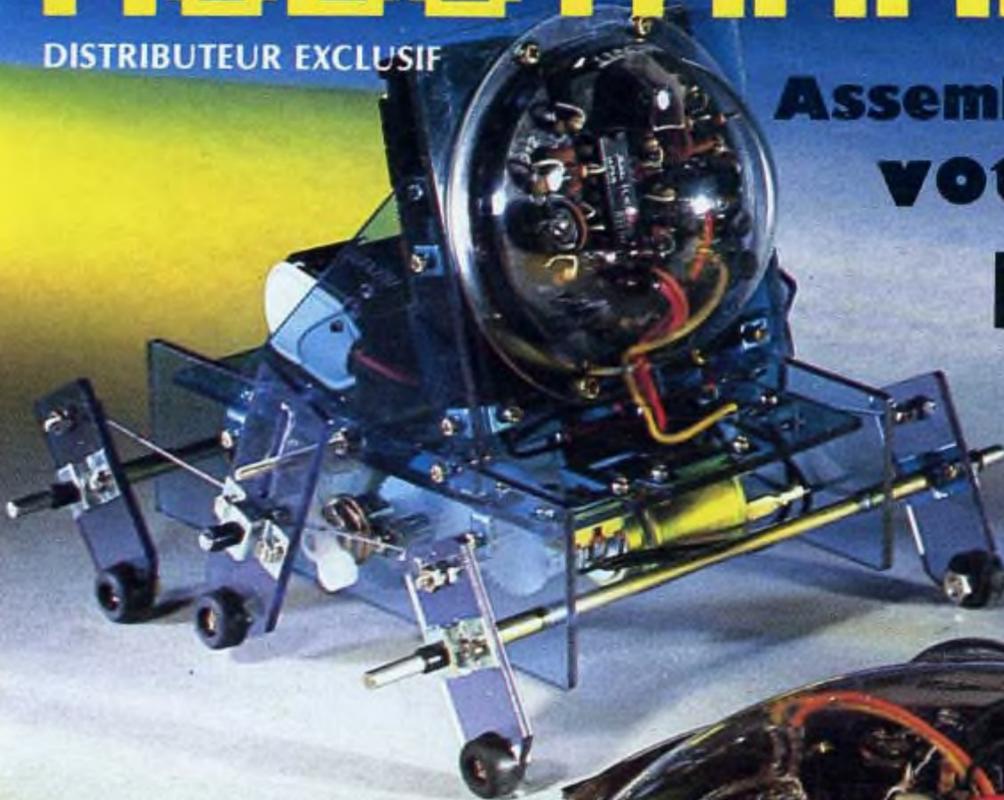
ADRESSE \_\_\_\_\_

CODE POSTAL \_\_\_\_\_

29061

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF

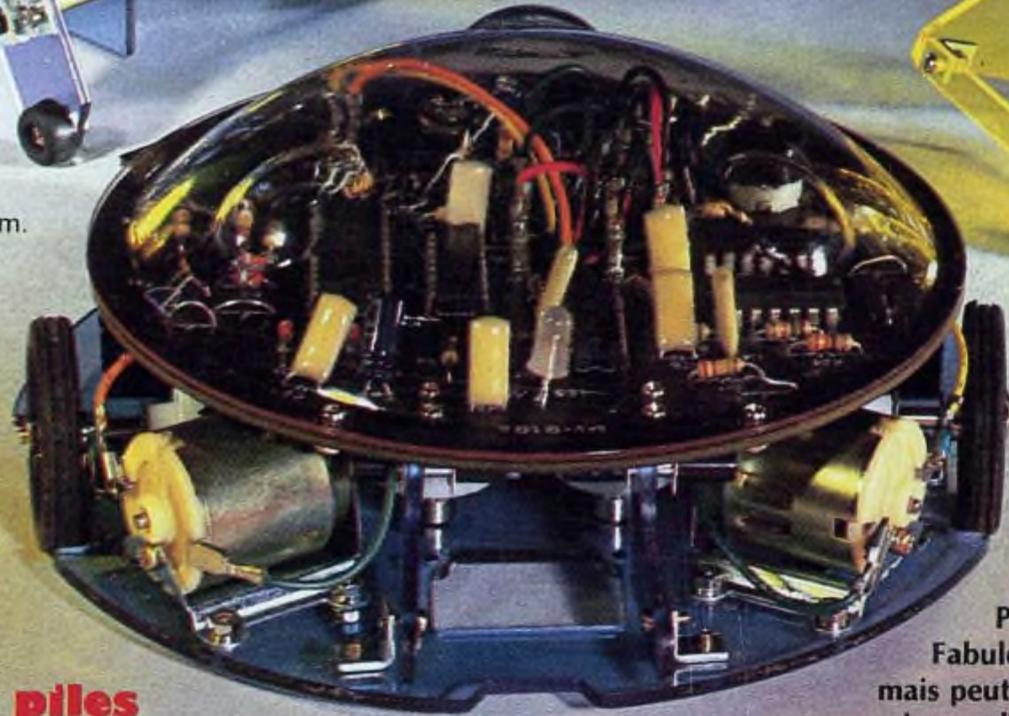
## Assemblez vous-même votre premier robot\*



**AVOIDER**  
14 cm × 14 cm × H. 12 cm.



**SOUND SKIPPER**  
7 cm × 7 cm × H. 10 cm.



**MEMOCRAWLER** Ø 14 cm, H. 6 cm.  
**PROGRAMMABLE** (clavier fourni).  
Fabuleux, se programme à partir d'un clavier  
mais peut aussi être piloté à partir d'un  
micro-ordinateur.

**NOUVEAU :**  
kits livrés avec piles

**\* IMPORTANT :**  
Les montages électroniques  
sont déjà effectués et testés,  
l'assemblage ne nécessite  
aucune expérience ni aucun  
outillage particulier

Revendeurs, contactez-nous  
pour distribuer ces fabuleux produits  
révolutionnaires. Pas de risque de stock,  
nous le maintenons pour vous, pour en  
savoir plus, téléphonez au  
16 (93) 42.49.98 ou écrivez-nous.

### Découvrez les multiples fonctions de la robotique

**SKIPPER MECHA** - 129 F. Le plus simple, se  
déplace rapidement en claudiquant sur ses deux  
jambes.

**SOUND SKIPPER** - 199 F. Le modèle précédent  
équipé d'un **micro ampli** qui le fait réagir à  
chaque bruit assez fort.

**TURN BACKER** - 299 F. Se déplace sur ses 6 jam-  
bes et effectue un quart de tour à chaque fois  
qu'il perçoit un bruit assez fort par son **micro** très  
doué pour les slaloms.

**LINE TRACER** - 299 F. Se déplace sur 3 roues et  
suit seul une ligne tracée sur le sol, grâce à une  
**cellule photo-sensible**.

**PIPER MOUSE** - 329 F. Se déplace sur trois roues  
montées sur amortisseurs et réagit à chaque  
coup de sifflet grâce à son **détecteur d'ultrasons**.

**AVOIDER** - 329 F. Se déplace sur 6 jambes et  
évite les obstacles placés sur son chemin grâce à

son **détecteur à infrarouges**, très doué aussi pour  
le slalom.

**CIRCULAR** - 549 F. Il avance, tourne sur lui-  
même en glissant sur deux grands disques caout-  
choutés. Il est livré avec une radiocommande.

**MEMOCRAWLER** - 599 F. Le plus intelligent de la  
famille, il avance, tourne des deux côtés, émet  
un bruit ou s'allume en fonction du **programme  
entré en mémoire** à partir d'un clavier: (RAM  
256 × 4 bits). Ne nécessite aucune expérience  
préalable en programmation. Peut aussi être  
commandé à partir d'un micro-ordinateur grâce  
à une interface développée par ROBOTMANIA.  
Indiquez-nous le type de micro que vous pos-  
sédez et nous vous enverrons les détails.

**GUIDE DES ROBOTS FAMILIAUX** 200 pages.  
59 F.

**Votre robot ou le catalogue gratuit chez vous dans 48 h, en téléphonant au 16 (93) 42.57.12.**

Bon de commande ou demande de catalogue gratuit à renvoyer à **ROBOTMANIA, B.P. 3 - 06740 CHATEAUNEUF - FRANCE**

MODÈLES	PRIX
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
Participation aux frais de port et d'emballage	25 F.
<b>Total à payer :</b>	.....

SUISSE : ROBOTMANIA-SONAICO  
49, rue du Rhône CH 1204 GENEVE Tél. 022 - 287.866.  
BELGIQUE : ROBOTMANIA-LA BONBONNIERE  
B - 6820 FLORENVILLE Tél. 061 - 311.038.

NOM .....

ADRESSE .....

.....

CODE POSTAL .....

VILLE .....

Demande de catalogue gratuit  Règlement : Je joins  un chèque bancaire  CCP 3 volets (ordre ROBOTMANIA)  
 Je préfère payer au facteur à réception (en ajoutant 20 F pour frais de contre-remboursement).