

LOGIQUES D'AUJOURD'HUI

**hors série**

# Lead

# MICRO

**APPRENDRE** • La programmation, cours de Claude Polgar. L'électronique digitale, cours de Philippe Duquesne.  
**SAVOIR** • Minitel : un mot qui envahit peu à peu notre langage, mais que tout le monde ne situe pas encore très bien. **CONNAITRE** • Le Centre Mondial Informatique et Ressource Humaine, présentation.

DE L'INITIATION A LA PRATIQUE DE L'INFORMATIQUE

COURS  
**N°4**



ISSN 0753-7409

# LE LASER 200 1280<sup>F</sup> TTC



## L'INCROYABLE MICRO-ORDINATEUR COULEUR SECAM !

- Microprocesseur Z 80 A
- Langage Microsoft Basic
- Affichage direct antenne télé SECAM
- Clavier 45 touches pleine écriture, + clef d'entrée, + graphismes, + bip sonore anti-erreurs...
- Texte + graphismes mixables 9 couleurs
- Edition et correction plein écran
- Son incorporé
- Toutes options : extension + 16 K + 64 K, interface imprimante, imprimante, stylo optique, manettes, jeux, modem, disquettes...



## VIDEO TECHNOLOGIE FRANCE

19, rue Luisant 91310 Monthléry  
Tél. (6) 901.93.40 - Télex : SIGMA 180114

### BON DE COMMANDE

A retourner à : VIDEO TECHNOLOGIE - 19, rue Luisant - 91310 Monthléry - Tél. (6) 901.93.40 - Télex SIGMA 180114

Je désire recevoir:

**Version A**

Micro-ordinateur couleur SECAM LASER 200 ..... 990 F TTC

Kit d'accessoires:

- Modulateur SECAM incorporé
- + Transfo 220 V 50 HZ
- + 3 interfaces : câble télé, câble vidéo, câble lecteur K7
- + Livre utilisateur Basic en français, 150 pages
- + Livrets techniques en français
- + Cassette
- + Garantie 1 an, pièces et main-d'œuvre

Le kit complet ..... 290 F TTC

1.280 F TTC

#### Extensions - Périphériques - Interfaces

- Extension de mémoire 16 K RAM (soit 20 K disponibles) 540 F TTC
- Extension de mémoire 64 K RAM (soit 68 K disponibles) (livraison fin octobre) ..... 990 F TTC
- Lecteur de cassette DR 10 ..... 490 F TTC
- Interface d'imprimante « Centronics » ..... 290 F TTC
- Imprimante 4 couleurs (livraison fin septembre) ... 2.360 F TTC
- Manettes de jeux (la paire) (livraison fin septembre) . 290 F TTC
- Stylo lumineux (livraison fin octobre) ..... N.C.
- Interface disquette (livraison fin octobre) ..... N.C.

TOTAL DE MA COMMANDE : ..... F TTC

Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_

Code Postal [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Je choisis de payer le total de ma commande :

- Au comptant, par CCP, chèque bancaire ou mandat, à l'ordre de VIDEO TECHNOLOGIE FRANCE.
- Contre-remboursement au transporteur, moyennant une taxe de 60 F.

Signature

Au cas où je ne serais pas entièrement satisfait, je suis libre pendant un délai de 15 jours, de retourner à mes frais dans son emballage d'origine le matériel que j'aurai reçu et je serai intégralement remboursé des sommes que j'aurai versées.

# Choisissez une carrière d'avenir.

# 10 métiers informatiques

**l'un d'eux peut être demain le vôtre...**  
... même si aujourd'hui vous n'avez pas de diplôme.

## Choisissez vite!

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

Comment apprendre rapidement et facilement un « métier du XXI<sup>e</sup> siècle? Devenir informaticien en 1983, 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.

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).



**Département Informatique  
et Micro Informatique  
(1) 208.50.02**

### ANALYSTE

A un niveau intermédiaire entre l'utilisateur et l'application informatique, vous concevez l'application et formalisez la solution qui sera ensuite confiée aux programmeurs (niveau d'accès: BAC + 2).

### ANALYSTE PROGRAMMEUR

Vous êtes la charnière entre la conception du projet et sa réalisation, vous adaptez chaque programme en fonction de la demande de l'utilisateur (niveau d'accès: BAC).

### PROGRAMMEUR D'APPLICATION

Vous travaillez en collaboration avec l'analyste, testez et mettez au point les programmes (niveau d'accès: 2<sup>e</sup> - 1<sup>re</sup>).

### PROGRAMMEUR SUR MICRO-ORDINATEUR

Vous maîtrisez la programmation sur micro-ordinateur et le langage BASIC (niveau d'accès: 3<sup>e</sup> ou B.E.P.C.).

### OPERATEUR SUR ORDINATEUR

Vous assurez principalement les différentes manipulations nécessaires au fonctionnement de l'ordinateur (niveau d'accès: 3<sup>e</sup> - B.E.P.C.).

### PUPITREUR

Vous avez un rôle de dialogue avec la machine. Le pupitreur effectue la mise en route, la conduite et la surveillance des installations de traitement informatique (niveau d'accès: 3<sup>e</sup> ou 4<sup>e</sup>).

### OPERATRICE DE SAISIE

Votre travail consiste à saisir des informations en langage compréhensible pour l'ordinateur. (Accessible à tous).

### PRATIQUE DES MICRO-ORDINATEURS

Pour acquérir très rapidement les connaissances nécessaires pour mettre en œuvre et utiliser un micro-ordinateur. (Accessible à tous).

### CORRESPONDANT INFORMATIQUE

Vous êtes l'intermédiaire entre le service informatique et les utilisateurs (niveau d'accès: 1<sup>re</sup> - Terminale).

### UTILISATION DE L'INFORMATIQUE POUR METIERS COMPTABLES ET DE GESTION

(Niveau d'accès: 3<sup>e</sup> ou C.A.P.).

*Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16.7.1971 sur la formation continue).*

SOGEX

## On embauche des milliers d'informaticiens

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 »!

# 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 (c'est encore plus facile) téléphoner à EDUCATEL au (1) 208.50.02.

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

Téléphone (facultatif) \_\_\_\_\_

**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

LEMO03

ou téléphonez à Paris  
**(1) 208.50.02**

# "L'initiateur"



# Initiation réussie

**J**AMAIS aucun ordinateur n'a fait autour de lui autant l'unanimité. Dans le monde, 2 millions de passionnés pratiquent déjà l'informatique active avec leur « initiateur », le ZX 81.

Les revues de micro-informatique publient sans cesse programmes, et expériences d'utilisateurs.

Ainsi en vous initiant avec le ZX 81, vous ne serez jamais seul.

A votre tour, rejoignez « l'esprit Sinclair ».

Pour 580 F, c'est unique.

Mais au-delà de l'initiation réussie, le ZX 81 vous offre un vaste champ d'applications. Puisez dans l'incom-

parable bibliothèque de programmes sur cassettes.

Et si vous voulez aller encore plus loin, allez-y. Repoussez les limites de votre ordinateur. Extensions de mémoire, imprimante, manettes de jeux, autant de périphériques parmi tant d'autres pour décupler les fonctions du ZX 81.

Ainsi le clan Sinclair et le ZX 81 vous donnent tous les atouts pour parvenir à être Sinclairiste en toute sérénité.

Découpez le bon de commande ci-dessous et votre ZX 81 vous parviendra très rapidement.

## Fiche technique

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

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

Clavier. 40 touches avec système d'entrée des fonctions Basic par 1 seule touche.

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

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

Fonctions. • Contrôle des erreurs de syntaxe lors de l'écriture des programmes.  
• Editeur pleine page.

Cassette. Sauvegarde des programmes et des données sur cassettes. Connectable sur la plupart des magnétophones portables. Vitesse de transmission : 250 bauds.

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

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

Nous sommes à votre disposition pour toute information au 359.72.50.

Magasins d'exposition-vente :

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

Lyon - 10, quai Tilsitt  
69002 (M° Bellecour).

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

Attention : seul, Direco International est habilité à délivrer la garantie Sinclair; exigez-la en toutes circonstances.

**580 F** votre ZX 81 prêt à être utilisé

## Bon de commande

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

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

- le Sinclair ZX 81 prêt à être utilisé pour le prix de 580 F TTC
- l'extension mémoire 16 K RAM pour le prix de 360 F TTC
- l'imprimante ZX pour le prix de 690 F TTC

Je choisis de payer :

- par CCP ou chèque bancaire établi à l'ordre de Direco International, joint au présent bon de commande
- directement au facteur, moyennant une taxe de contre-remboursement de 16 F.

Nom.....

Prénom..... Tél.....

Rue.....

N°..... Commune..... Code postal.....

Signature (des parents pour les moins de 18 ans)

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

**sinclair**  
la micro-ordination



**hors série**

LOISIRS D'AUJOURD'HUI

# Led

# MICRO

COURS  
**N°4**

NOVEMBRE 1983

**Directeur de la publication :**  
Edouard Pastor

**Rédaction :**  
**Secrétariat :**  
Gisèle Crut  
Marie Marando

**Cours de programmation :**  
Claude Polgar

**Cours d'électronique digitale :**  
Philippe Duquesne

**Ont participé à ce numéro :**  
Gisèle R. Clark  
Charles-Henry Delaleu  
Cédric Jouffroy

**Maquette et réalisation :**  
Serge Fayol  
Edi'Systèmes

**Société éditrice :**  
Editions Fréquences  
1, boulevard Ney - 75018 Paris  
Tél. : (1) 238.80.88

**Président-directeur général :**  
Edouard Pastor

**Publicité :**  
Chef de publicité :  
Jean-Yves Primas  
**Secrétariat :**  
Annie Perbal

**Service abonnements :**  
Editions Fréquences  
Fernande Givry : 238.88.26

Led-Micro. Numéro hors série de Led (Loisirs Electronique d'Aujourd'hui). 15 F, 10 numéros par an. Adresse : 1, bd Ney, 75018 Paris. Tél. : (1) 238.80.88. Publicité générale : 1, boulevard Ney, 75018 Paris. Abonnements 10 numéros : France : 135 F. Etranger : 200 F. Tous droits de reproduction (textes et photos) réservés pour tous pays. Led est une marque déposée. ISSN : 0753-7409. N° commission paritaire : 64949. Impression : Berger-Levrault, 18, rue des Glacis, 54017 Nancy.



**Notre couverture :**  
Chez Casio, une nouvelle modularité compacte.

**9**  
EDITORIAL

**12**  
COURS DE PROGRAMMATION EN BASIC  
Initiation progressive à l'informatique  
par Claude Polgar



**57**  
LIBRES PROPOS  
Réflexions sur la micro-informatique  
par Charles-Henri Delaleu

**58**  
COURS D'ELECTRONIQUE DIGITALE  
L'univers de la logique décodé  
par Philippe Duquesne

**70**  
CENTRE MONDIAL INFORMATIQUE ET RESSOURCE HUMAINE



L'existence de cet organisme est liée à la volonté politique de préparer la société à la nouvelle révolution industrielle.  
par Cédric Jouffroy

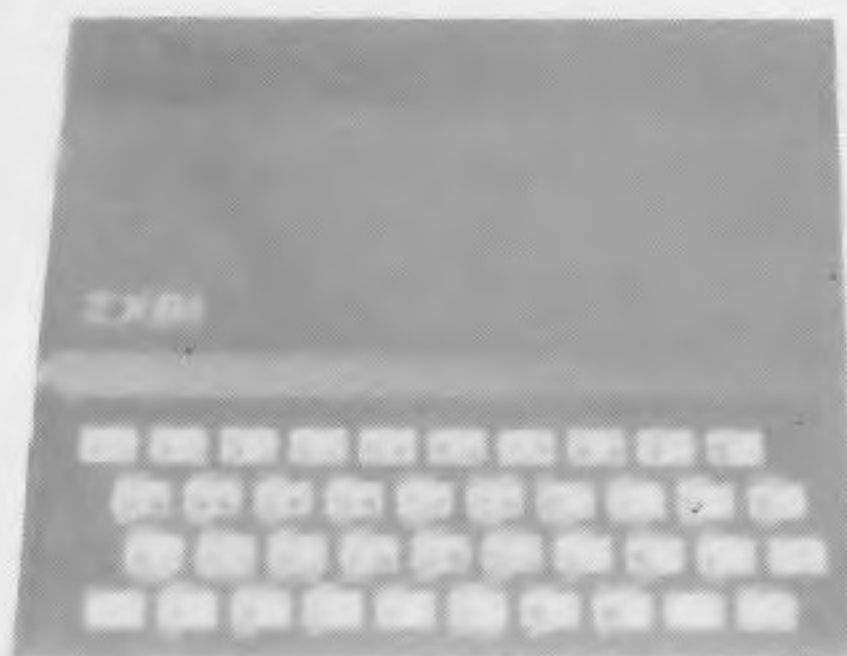
**76**  
MINITEL : DEMAIN ? NON, AUJOURD'HUI  
Minitel : un mot qui envahit peu à peu notre langage, mais que tout le monde ne situe pas encore très bien

**81**  
INDEX DES ANNONCEURS

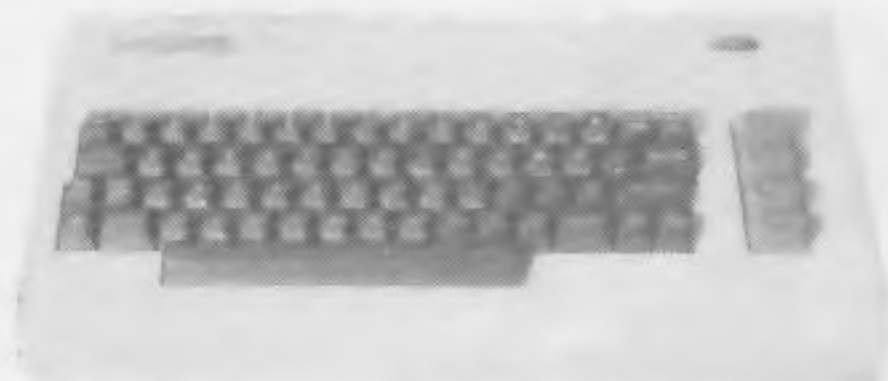
# VTR Micro

54, rue Ramey 75018 PARIS téléphone : 252.87.97  
 Magasin de vente : Même adresse. Horaires : 10 h 30 - 13 h 30 et 15h - 19h  
 Jours d'ouverture : du mardi au samedi inclus  
 METRO : Jules Joffrin ou Marcadet Poissonnières

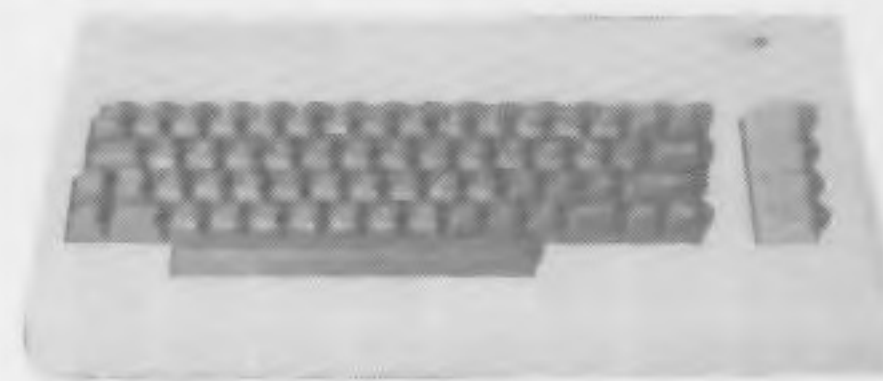
## UNE SÉLECTION DES MEILLEURS MICROS GRAND PUBLIC



**ZX 81**  
Sa réputation n'est plus à faire



**VIC 20**  
L'ordinateur copain



**COMMODORE 64**  
L'extraordinateur

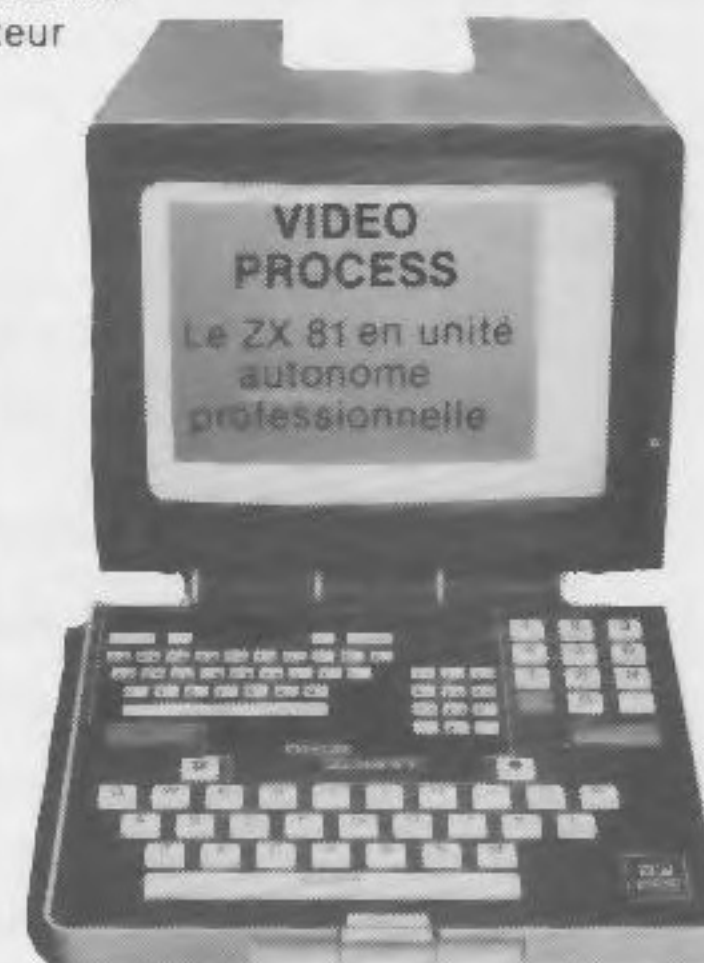
### L'ORDINATEUR MEMOTECH est arrivé !

SPRITES  
CP/M

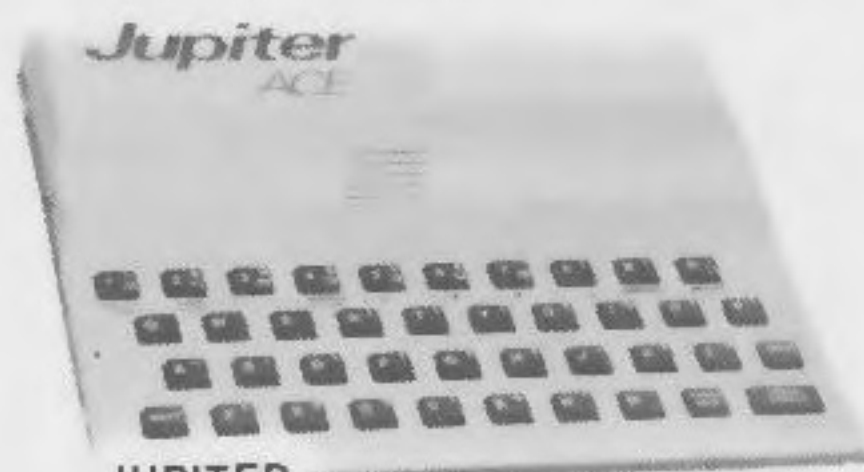
Version AZERTY/SECAM  
HRG 16 couleurs



Moniteur 40 col. 24 lig.  
Extensible à 512 k langage machine Carte 80 col.  
Magnétophone disquette  
Disque dur **MEMOTECH M T X 500**  
Prestige et performance



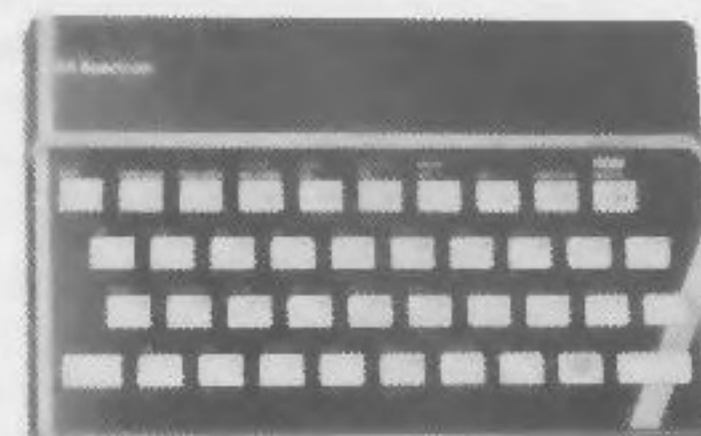
**ORIC**  
La révélation de l'année



**JUPITER**  
La puissance du Forth

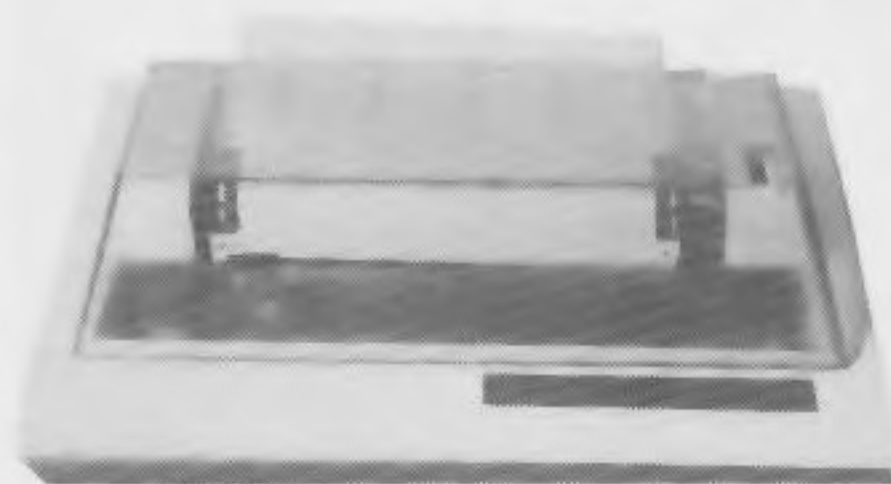


L'Ordinateur Merveilleux de  
**MATRA-HACHETTE.**



**SPECTRUM**  
Le grand frère du ZX 81

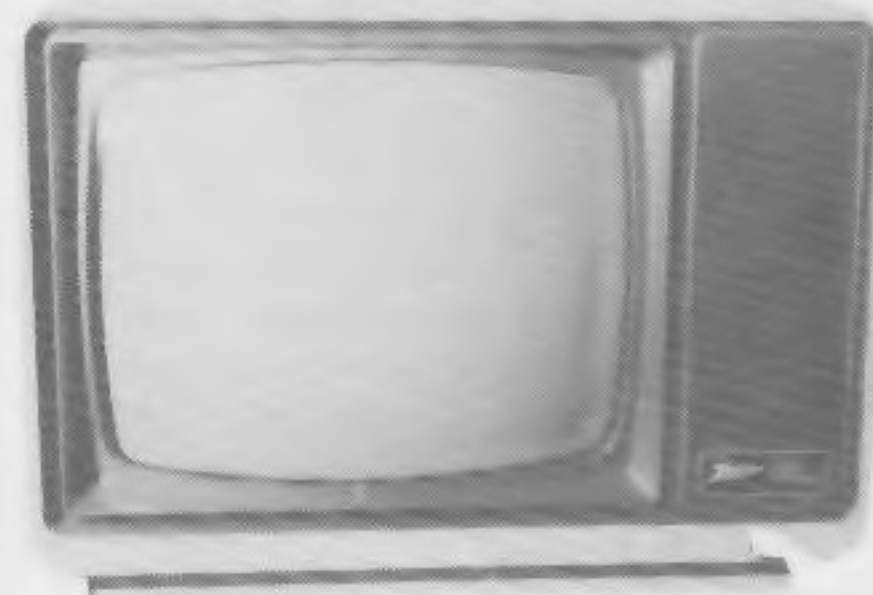
## UNE SÉLECTION DES MEILLEURS PÉRIPHÉRIQUES MULTI-ORDINATEURS



**SEIKOSHA GP 100**  
Un bel outil au meilleur prix

Une gamme complète de périphériques pour ZX 81, SPECTRUM, JUPITER, VIC 20, COMODORE 64 et MEMOTECH MTX.

Cartes E/S, Joystick, Cartes SON, Cartes mémoires, Interfaces imprimantes, Clavier..., et tous les programmes cartouches, cassettes et disquettes de V.T.R. Software.



**MONITEURS N-V COULEURS**  
Noir et vert ou couleur, le confort d'utilisation

## RAYON LIBRAIRIE, LOGICIELS ET FOURNITURES DIVERSES

### et des services spéciaux VTR :

— Location de micros et accessoires (également par correspondance. Renseignez-vous).  
 — Services techniques et installation (pour ceux qui ne maîtrisent pas l'électronique).

— Service listing imprimante (pour ceux qui ne possèdent pas d'imprimante).  
 — Et enfin, le plus important des services : l'accueil.

### DEMANDE DE CATALOGUE

joindre 5 F en timbres par catalogue. Merci.

- catalogue Software  
 catalogues périphériques

Nom : .....

Prénom : .....

Adresse : .....

Code postal : .....

Ville : .....

La plupart de ces matériels sont disponibles dans les points de ventes V.T.R. INFORMATIQUE



# Editorial

## Pour mieux vous connaître

Amis lecteurs, aidez-nous à développer votre LED MICRO de façon à ce qu'il corresponde au mieux à vos besoins : **ECRIVEZ NOUS !**

Les amateurs de micro-informatique que vous êtes n'ont pas forcément la plume facile. Que cela ne vous empêche pas de nous écrire car nous voulons vous connaître. Même en style télégraphique. Pour vous aider, je vous propose un canevas de réponses... Vous n'êtes pas obligé de le suivre dans la forme, l'essentiel est que nous fassions mieux connaissance.

### 1. Qui êtes-vous ?

- Etudiant, professeur, pré-retraité, pharmacien, animateur d'un club, informaticien professionnel...

### 2. Quelle est votre motivation de base ?

- Vous distraire, apprendre un métier, rester « dans le coup », vous informer, aider vos enfants...

### 3. Votre niveau et vos moyens

- Néophyte isolé habitant la Lozère, informaticien professionnel...
- Possesseur d'un TRS 80, d'un Sinclair, d'un...
- Adhérent à un club depuis 6 mois...

### 4. Quels sujets vous intéresseraient (une fois terminée l'initiation générale) ?

- PASCAL, Assembleur Z80, Assembleur 8086, LOGO...
- Technologie, circuits, réalisation d'un ordinateur...
- Microrobotique, maquettes...

### 5. Et (surtout) vos autres idées, en vrac

Rubriques à ajouter, etc...

Notre comité de rédaction a lui-même envisagé des rubriques complémentaires. Nous désirons, avant de les mettre en œuvre, faire coïncider vos idées et les nôtres.

Et si vous êtes déjà un « Ancien », n'oubliez pas de joindre quelques petits exercices-programmes, les meilleurs seront retenus, publiés et naturellement rémunérés (voir page 12).

## Pour mieux vous servir

Vous désirez échanger, vendre, acheter des matériels ?

Dès le numéro 5 une rubrique « **Petites annonces gratuites** » sera ouverte.

Ecrivez-nous en clair (très lisiblement) votre annonce.

Attention, restez dans la limite de 200 signes.

Claude Polgar

**un service,  
des prix amicaux!..**

**LE PERE NOËL A UN MOIS D'AVANCE CHEZ RUN !**

**des jeux (K7)**

**OFFRE SPÉCIALE \* \* \* \* 3 jeux**  
POWER BLASTER, PANIC, ARCADIA : **250 F**

De NOUVEAUX JEUX pour le VIC, le 64, le Spectrum et le ZX 81.

**nouveau**

- 6021 **3D GLOOPER** ..... 150 F
- 2030 **ZAPPY ZOOKS** ..... 110 F
- 2031 **DICKIE'S DIAMOND** ..... 110 F
- 2033 **FULLS GOLD** jeu d'aventures classiques,  
plus de 100 salles. .... 110 F
- 15001 **CYCLONS** - Commandant la défense de sol.
- 15002 Votre mission : détruire les forces de  
l'EMPIRE CYTRON - CBM 64 - 15001 ..... 130 F
- VIC 20 (8 ou 16 K) - 15002. 120 F
- 17001 **BEWITCHED**  
Les IMAGINE BOYS au mieux de leur forme ... 99 F

Et toujours ...

- LAZER ZONE** VIC 20 réf 10004. .... 135 F
- SLAP DAB** VIC 20 réf 9004. .... 120 F
- CBM 64 réf 10054. .... 155 F
- PHARAO'S TOMB** (jeux réf 9007) 145 F
- STIX** CBM 64 6021. .... 155 F
- ZOK'S KING-DOM** (VIC 20) 9006. .... 145 F

**ZX SPECTRUM**  
(16 ou 48 K)

- 2050 **COLOUR CLASH** ..... 125 F
- 2051 **GALACTIC TROOPER** ..... 110 F
- 2052 **SPECTRA SMASH** ..... 110 F
- 2053 **3D MONSTER CHASE** ..... 110 F
- 2054 **SHARK ATTACK** ..... 110 F

**VIC 20**

Et encore ...

- 2022 **TIME DESTROYER** (3, 8, 16K) ... 145 F
- 2021 **ATOM SMASHER** ..... 145 F
- 9002 **GALACTIC ABDUCTOR** (16K) ... 145 F
- 10006 **MATRIX** (8K 16K) ..... 135 F
- 7001 **VIXPLODE**  
Un jeu de stratégie et d'habileté intellectuelle.  
Gardez le contrôle du tableau et battez le VIC ... 135 F
- 7002 **ANDROID ATTACK** ..... 140 F
- 7003 **FLY SNATCHER** ..... 135 F
- 7004 **ALIEN HUNTER** ..... 135 F
- 7005 **DOUBLE TROUBLE** ..... 140 F
- 6030 **KAKTUS** ..... 140 F
- 2010 **MARTIAN RAIDER** ..... 135 F
- 2011 **MOONS OF JUPITER** ..... 135 F
- 2012 **MULTISOUND SYNTHESIZER** ... 135 F
- 2013 **SPACE FORTRESS** ..... 135 F
- 2018 **SEA INVASION** ..... 135 F
- 2020 **POWER BLASTER** ..... 135 F
- 3010 **STARTREK** (8K-16K) ..... 135 F
- 3020 **ORB** (16K) ..... 135 F
- 4010 **ANOTHER VIC IN THE WALL** ... 135 F
- 4011 **VIC PANIC** ..... 135 F
- 6010 **ARCADIA** ..... 135 F
- 6011 **WACKY WAITER** ..... 135 F
- 4012 **VIC CHESS**  
Magnifique jeu d'échecs (16K) 1000 niveaux de jeu.  
Possibilité de conserver vos parties sur cassette. 135 F

**DRAGON NOUVEAU**

Et toujours ...

- 2050 **WHITE CRYSTAL** ..... 145 F
- 7008 **PIRATE** ..... 135 F
- 3022 **THE QUEST** ..... 135 F
- 2051 **CYCLOPS** ..... 145 F
- 2052 **ROMIK CUBE** ..... 145 F
- 3026 **3 D MAZE** ..... 135 F
- 3011 **STARTREK** ..... 135 F
- 2053 **CONVOY ATTACK** ..... 145 F
- 2014 **STRATEGIC COMMAND** (2 joueurs) ... 135 F

**CBM 64**

- 10005 **MATRIX \*** : 155 F - 11003 **PANIC 64 \*** : 145 F - 11004 **SCRAMBLE 64 \*** : 145 F
- 10002 **ATTACK OF THE MUTANT CAMELS \*** : 155 F - 11005 **SPRITE MAN \*** : 145 F
- 6012 **KAKTUS** : 150 F - 6013 **MANGROVE** : 150 F - 6014 **TANK ATAK** : 150 F
- 7007 **VIXPLODE** : 135 F - 6020 **GRAND MASTER** (super jeu d'échecs) : 290 F

**VIC 20 7011  
64 7021**

**LIGHT PEN STACK**

avec jeu de démonstration ..... 371 F

**ZX 81**

- 2015 **SUPER NINE** (1 K) - 9 jeux dont  
Astroblaster, Defender, Squash, Scramble ..... 120 F
- 1003 **CEN TIPEDE** (16 K) ..... 85 F
- 2060 **GALACTIC TROOPER** (16 K) ..... 95 F
- 8052 **CLAVIER MÉCANIQUE**  
(couleur ivoire, légendes rouges et bleues) ..... 65 F
- 8053 **Extension RAM 16 K + SOUNDER** ..... 380 F

**nouveau**

**du sérieux (K7)**

**nouveau**

**VIC 20**

- 14010 **SPRINT** - Traitement de textes facile à utiliser (8 ou 16 K) ..... 90 F
- 14011 **LABEL** - Programme d'étiquettes fichiers (8 ou 16 K) ..... 95 F
- 14012 **FLOW** - Construisez vos organigrammes à l'écran; vous pourrez les sortir  
sur imprimantes VIC. .... 95 F

**LOGICIELS  
DE GESTION**

- 14030 **WORD WIZARD** - Un sacré traitement de textes pour un très petit prix ..... 150 F
- 14031 **LABEL PRINTER** - Gestion de fichiers (adresses, étiquettes) ..... 130 F
- 2026 **FORTH 64** - Un outil complet qui vous permettra de FORTHer. Le programme  
comprend un système d'exploitation sur cassette et un éditeur d'écran ..... 270 F
- K 7, 7009 **HOME MANAGER** - Gestion familiale : répertoire, agenda, dépenses/ K 7 ..... 260 F
- Disk 7010 **recettes** (et analyse), **comptes bancaires**, **emprunts** (ou prêts) ..... Disk 280 F

**CBM 64**

- ZOOM** - Moniteur langage machine très puissant. Parmi ses fonctions: "trace" rapide, transfer, compare, load, save, verify, assemble et disassemble.  
(K7) 6050: 195 F - disquette 6550: 235 F
- ARROW** - Cartouche autorisant le 64 à charger et sauvegarder à grande vitesse + fonction Append et Verify + moniteur langage machine et autres fonctions. 6060: 670 F
- PRINTLINK 64** - Câble pour relier le 64 à toute imprimante parallèle (par exemple Epson) + logiciel permettant d'œuvrer comme une imprimante Commodore.  
(K7) 6070: 490 F - disquette 6570: 540 F
- BACKUP** - Utilitaire vous permettant de réaliser des copies exactes de vos disquettes avec un seul lecteur. 6015 195 F
- VIC TREE \*** - Module ajoutant plus de 40 commandes v compris des instructions se rapprochant du BASIC 4 et des fonctions d'aide à la programmation.  
(manuel de 120 pages en anglais, accessible). VIC TREE est un véritable outil pour le programmeur. Réf. 6090: 975 F
- GRAPHIX \*** - Rend facile l'utilisation de la haute résolution sur votre 64. En langage machine. 20 commandes, se charge en RAM au dessus du basic. ← Réf. 6065 (K7) 195 F  
6565 (Disquette) 235 F

**BUSICALC**

UN VRAI « CALC »  
PROFESSIONNEL

Gagnez du temps et de l'argent !..

La combinaison de toutes ses caractéristiques et fonctions lui confère un rapport  
qualité/prix exceptionnel. Plus l'on s'en sert et plus l'on découvre de nouvelles  
applications. Il n'arrête pas de s'auto-amortir.

- Réf. 6001 **VIC 20** ..... 600 F
- 6002 **COMMODORE 64** ..... 600 F
- 6003 **CBM 4032** disquette ..... 630 F
- 6004 **CBM 8032** // ..... 630 F

GRAND CHOIX DE LIVRES EN ANGLAIS  
SUR VIC 20, CBM 64, ZX 81 et SPECTRUM

**des extensions**

**VIC 20**

Réf. 8012

**VIC EPROM CARTRIDGE (VEC)**  
Cartouche permettant de sauvegarder  
des programmes sur Eprom, de les  
charger à partir d'Eprom. Possède  
un moniteur langage machine  
commode pour faciliter les dialogues  
entrée/sortie avec les K7. ... 739 F

Réf. 8003 **32 K**  
(cartouche SRC 32) Le VIC 20  
affiche \*\*\* 28159 BYTES FREE \*\*\*  
et donne au système 8192 octets  
utilisables en code machine. .... 849 F

8002 **16 K**  
(cartouche SRC 16) ..... 549 F

8100 **CARTE MERE**  
3 connecteurs ..... 349 F

**ZX 81**



Réf. 8051 **FIX A RAM** ... 15 F

8050 **RAM 16K**  
Dans un boîtier conçu spécialement  
pour supprimer les problèmes de  
fixation au ZX 81. De par sa forme,  
il se clipse à la machine. ... 325 F

13001 **QUICK SHOT \***  
*Le Joystick du gagnant !*  
Soyez encore plus performant avec  
ce manche à balai. Confortable,  
il répond à vos ordres et ne fatigue  
pas. Sa poignée moulée est équipée  
d'un bouton de mise à feu.  
4 ventouses permettent  
de le fixer et de libérer  
une main. ... 165 F

**VIC 20  
CBM 64  
ATARI**



pub. publicite

DOCUMENTATION ET MODE D'EMPLOI EN FRANCAIS

Et bientôt, encore du nouveau (jeux pour ATARI, LYNX, etc...)

**BON DE COMMANDE**

à découper et à renvoyer à **RUN INFORMATIQUE 62, rue Gérard 75013 PARIS**

M \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Matériel \_\_\_\_\_

Je passe commande de :

LOGICIEL JEUX Qté \_\_\_ N° \_\_\_\_\_ Qté \_\_\_ N° \_\_\_\_\_ Qté \_\_\_ N° \_\_\_\_\_

LOGICIEL GESTION Qté \_\_\_ N° \_\_\_\_\_ Qté \_\_\_ N° \_\_\_\_\_ Qté \_\_\_ N° \_\_\_\_\_

BUSICALC Qté \_\_\_ N° \_\_\_\_\_

EXTENSION Qté \_\_\_ N° \_\_\_\_\_

Ci-joint mon règlement par chèque bancaire  ou CCP

Total \_\_\_\_\_

SIGNATURE: \_\_\_\_\_

Je désire recevoir votre documentation. Préciser la machine : \_\_\_\_\_

Tous les prix comprennent la T.V.A. et les frais de port postaux (France Métropolitaine) Signature des parents pour les moins de 18 ans

L.M

Nov 83

**CPU Z-80®**  
158 instructions  
de base

**MONITEUR**  
(EPROM  
8K x 8)  
Puissant et  
efficace

**RAM**  
(2 x 6116 : 4K x 8)  
mémoire CMOS ;  
alimentation  
par piles pour  
la sauvegarde des  
programmes.

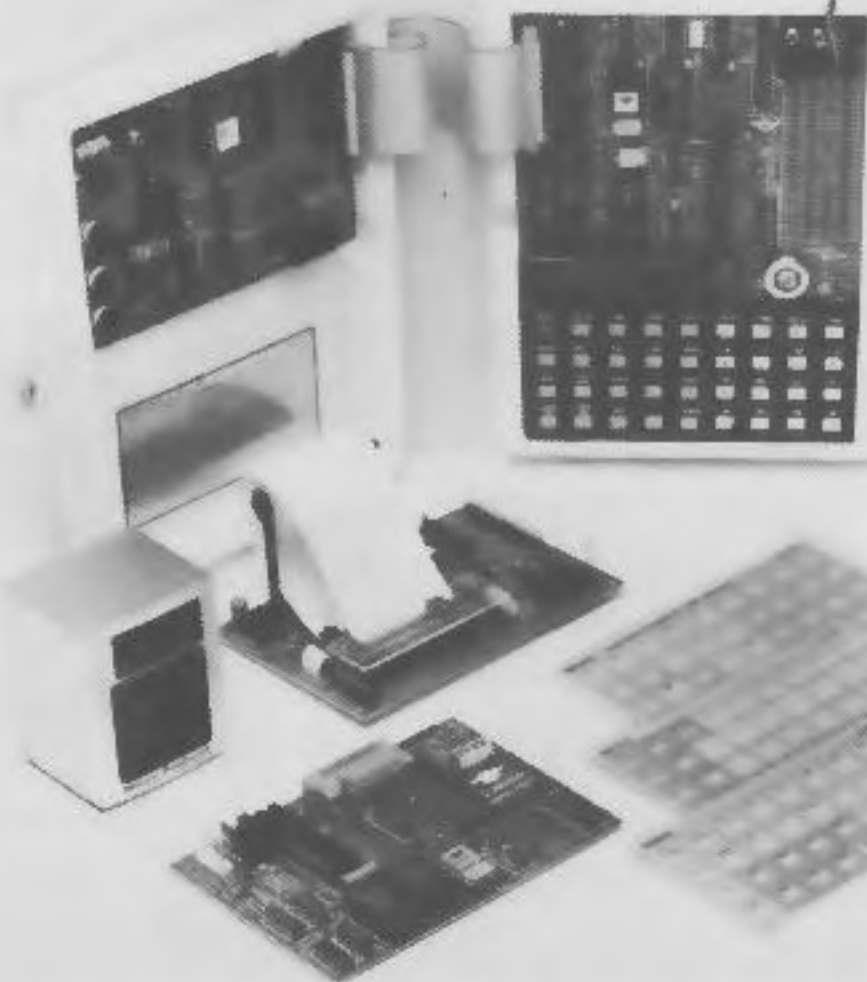
**VISUALISATION**  
20 caractères  
alphanumériques  
- digit 14 segments -  
affichage des  
64 caractères  
codés en ASC II.

**CLAVIER**  
alphanumérique  
49 touches  
mécaniques  
avec ou sans  
« bip » de  
contrôle.

# LE MICROPROFESSOR 1 PLUS

## LANGAGE MACHINE - ASSEMBLEUR - BASIC - FORTH

**ET TOUJOURS...**



**LE MPF 1 B**

"MICROPROFESSOR" est une marque déposée MULTITECH



11 bis, rue du COLISÉE -  
75008 PARIS - Tél. : 359.20.20

Veuillez me faire parvenir :

- MPF-1 PLUS au prix de 1.995 F T.T.C.  
(Matériel livré avec langage machine et assembleur)
- Option 1 PLUS : BASIC ou FORTH prix unitaire 400 F T.T.C.
- MPF-1 A au prix de 1.295 F T.T.C.
- MPF-1 B au prix de 1.395 F T.T.C.  
avec notice et alimentation - port compris

Les modules supplémentaires :

- Imprimante - 1.095 F port compris
- Programmeur EPROM - 1.495 F port compris
- Synthétiseur Musical - 1.095 F port compris
- Votre documentation détaillée

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

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

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

LM

# COURS DE PROGRAMMATION(4)

## **OUF... MERCI... BRAVO... ENFIN !**

**OUF !** Oui, vous pouvez pousser un soupir de soulagement : la partie la plus ingrate de notre cours de programmation se termine avec ce numéro 4.

**MERCI !** d'avoir eu le courage de nous lire : toutes ces notions abstraites de langage machine, d'interpréteur et de compilateur ne sont pas très excitantes.

**BRAVO !** Vous avez eu raison de vous accrocher... Tout ce que vous avez appris vous servira bientôt — même si vous ne devez travailler qu'en BASIC interprété —. De plus vous vous rendrez peut-être compte que (hypocritement !) nous avons employé si souvent des mots comme RUN, LOAD, SAVE... que déjà vous les connaissez. Vous êtes plus savant que vous ne le pensez.

**ENFIN !** Dès le prochain numéro, vous allez pouvoir vous installer sur le clavier de l'ordinateur que vous avez choisi (presque en connaissance de cause).

## **Appel aux anciens !**

Pour nous, les anciens ne sont pas les vétérans de la guerre de 1914-18, mais ceux qui, parmi vous, ont déjà une certaine pratique de l'informatique, même s'ils n'ont que 16 ans.

En effet, le courrier que nous recevons montre que nous ne sommes pas lus uniquement par des débutants. De nombreux informaticiens quasi-professionnels nous ont fait l'honneur et le plaisir de nous encourager. Nous lançons un appel à ces anciens : aidez les jeunes à progresser en nous envoyant des sujets d'exercices. Les prochains numéros de Led-Micro proposent aux jeunes beaucoup d'exercices d'application mais il nous en faudrait encore plus.

Nous ne vous demanderons pas de nous envoyer des programmes complexes, spectaculaires et performants. Ni de poser des colles aux lecteurs (et à nous-même !). Dans l'idéal nous souhaiterions que vous nous indiquiez :

1. le texte du problème posé (maximum 10 lignes) ;
2. éventuellement une analyse de ce problème ;
3. votre solution en BASIC (maximum 20 instructions) ;
4. l'ordinateur sur lequel vous avez testé ce programme ;
5. vos nom et adresse (en précisant si vous acceptez que votre nom soit publié).

Bien entendu, une « pige » récompensera tout exercice original publié, et un prix sera décerné aux exercices les plus intéressants.

En vertu de notre principe « avoir le courage de commencer par A pour être sûr d'arriver à Z », nous vous demanderons de ne nous proposer que des exercices utilisant les instructions que les lecteurs auront appris, d'où la progression suivante :

Etape	Mots-clés admissibles
1	PRINT, CLS (= HOME), END, GOTO, REM, RUN, LIST, NEW la ponctuation dans le PRINT
2	en plus : l'affectation, INPUT opérateurs : + et concaténation
3	en plus : les opérateurs algébriques et logiques, les fonctions : SQR(X), INT(X), ABS(X), SGN(X)

Ensuite : sélection, puis boucles puis... Mais on n'en est pas encore là...

A VOS PLUMES !

Merci d'avance

C. Polgar

N'oubliez pas nos conventions : Les pages de gauche sont essentiellement des commentaires ou des illustrations : lisez d'abord la page de droite.



## **DEUXIEME PARTIE** (suite et fin)

### **Les micro-ordinateurs Structure + fonctionnement + choix**

<ul style="list-style-type: none"> <li>2. 1. Notion de configuration</li> <li>2. 2. Notions élémentaires sur les transmissions</li> <li>2. 3. La mémoire centrale</li> <li>2. 4. L'unité centrale de traitement (microprocesseur)</li> <li>2. 5. Couplages et interfaces</li> <li>2. 6. Le moniteur vidéo (l'écran)</li> <li>2. 7. Le clavier</li> <li>2. 8. L'imprimante</li> </ul>	Voir LED-MICRO n° 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>2. 9. Mémoire de masse (disquettes et cassettes)</li> <li>2.10. Autres périphériques</li> </ul>	Voir LED-MICRO n° 3
<ul style="list-style-type: none"> <li>2.11. Notions de logiciel</li> <li>2.12. Quelques systèmes complets</li> <li>2.13. Le choix d'un système</li> <li>2.14. Récapitulation</li> </ul>	Le présent numéro 4

### G2.11.1.A. Rafrachissons nos connaissances

Si vous ne vous rappelez pas :	Relisez
Qu'est-ce qu'un microprocesseur	§2.2.5 - Cours n° 2 page 17
Capacité d'une mémoire	§2.3.4 - Cours n° 2 page 21
Principe de fonctionnement d'un microprocesseur	§2.4.3 - Cours n° 2 page 23
Les microprocesseurs les plus utilisés sont fabriqués par différents constructeurs	§G1.8.4 - Cours n° 1 page 40 §1.8.1 - Cours n° 1 page 41 §G2.4.4 - Cours n° 2 page 22

### G2.11.1.B. Structure interne d'un microprocesseur 8 bits typique : le Z80

La figure ci-dessous représente les composants internes du microprocesseur Z80... d'une façon scandaleusement tronquée et simplifiée. Nous n'y avons fait figurer que les éléments dont nous aurons besoin dans nos prochaines explications. On y remarque particulièrement :

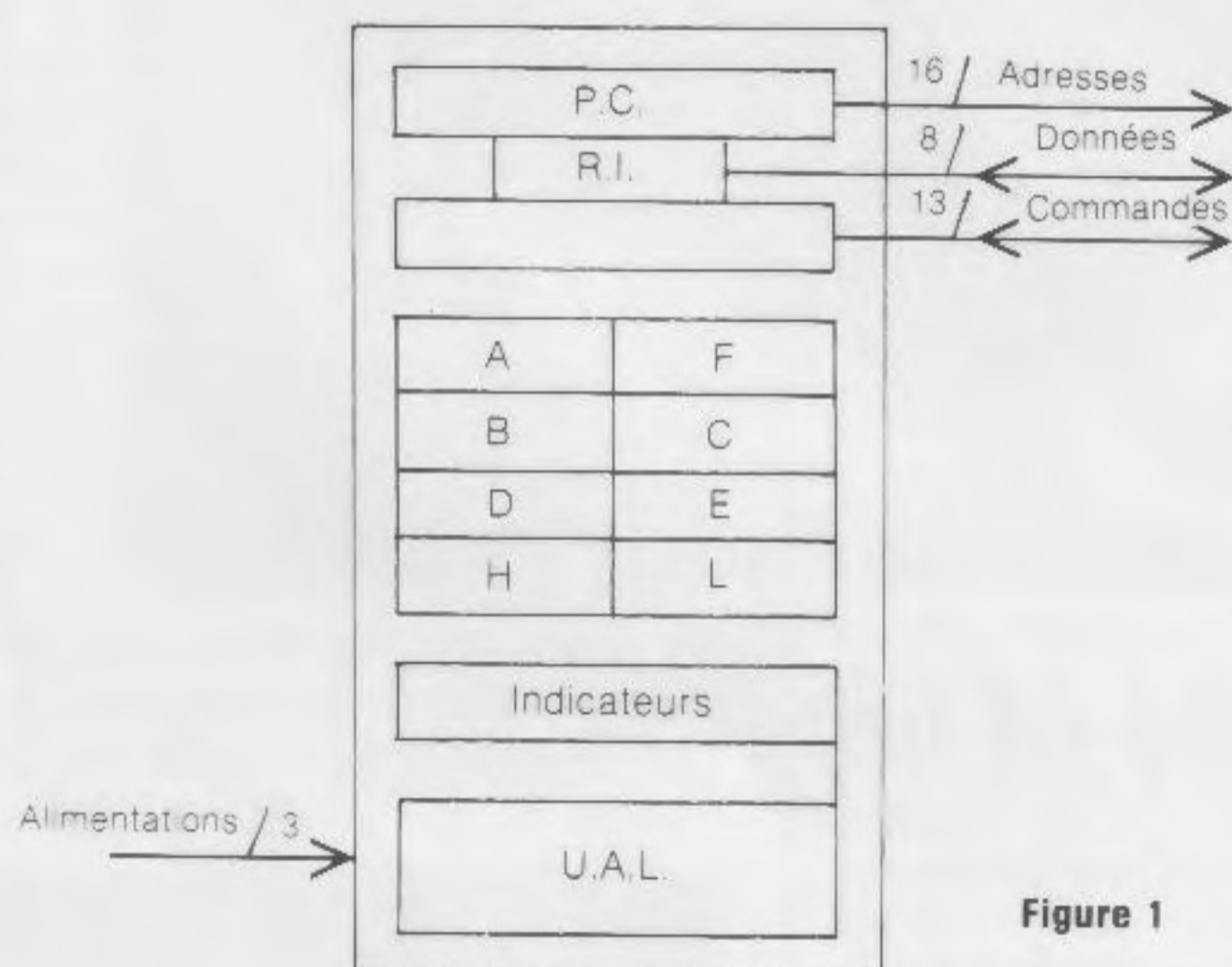


Figure 1

- PC** (= Program Counter = Compteur de programme)  
C'est une petite mémoire de 16 bits (un « registre » de 16 bits qui contient l'adresse de la cellule mémoire avec laquelle le microprocesseur est en relation.
- RI** (= Registre d'Instruction)  
C'est dans cette petite mémoire que le microprocesseur stocke (provisoirement) l'instruction qu'il a été chercher dans la Mémoire Centrale, afin de l'analyser.
- A, B, C, D, E, F, H, L** (Registres Généraux)  
Ce sont de petites mémoires de 8 bits (des « registres » de 8 bits) dans lesquels on peut stocker provisoirement des données diverses.
- UAL** (= Unité Arithmétique et Logique)  
C'est un ensemble de circuits permettant d'effectuer diverses opérations : des additions, des soustractions, des comparaisons, des tests, des remises à zéro, des décalages, etc., entre des valeurs contenues (par exemple) dans les registres généraux.

### G2.11.1. Connexion des microprocesseurs aux Bus

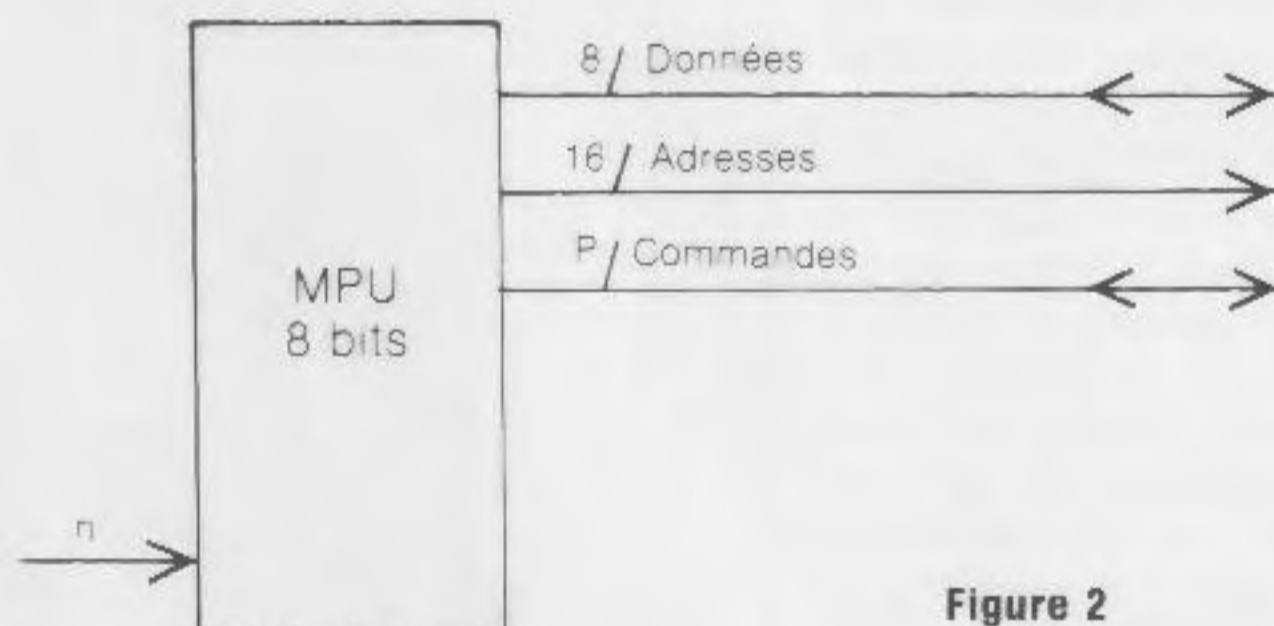


Figure 2

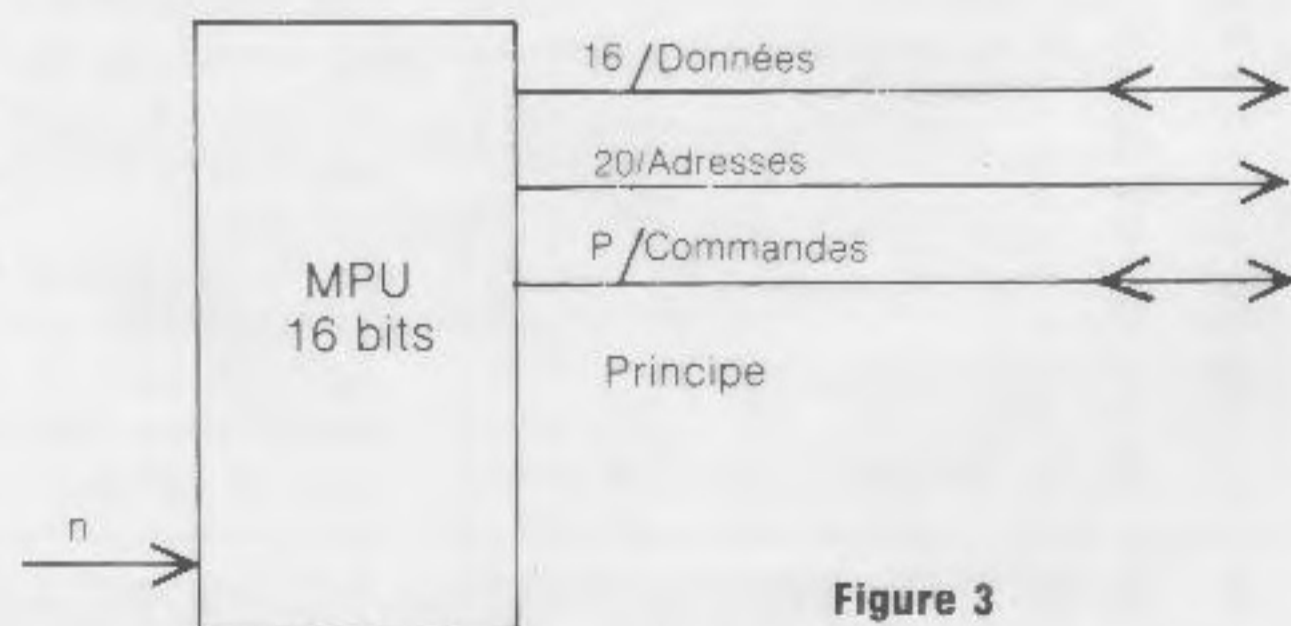


Figure 3

Les flèches à double sens du BUS de données montrent que les données peuvent — soit sortir du M.P.U. (lorsque le M.P.U. « écrit ») ; — soit entrer dans le M.P.U. (lorsque le M.P.U. « lit »).  
Les flèches à simple sens du BUS d'adresses montrent que c'est toujours le M.P.U. qui définit l'adresse sur lequel il veut travailler.

## 2.11. Notions de logiciel

### 2.11.1. Connexion des microprocesseurs à la mémoire centrale

#### A. Connexion des microprocesseurs 8 bits

Dans le chapitre 2.2.5 (LED-MICRO n° 2 - page 17), nous avons vu qu'à la sortie du microprocesseur Z 80 sont connectés trois BUS :

- un BUS de données (de 8 bits) ;
- un BUS d'adresses (de 16 bits) ;
- un BUS de commandes (de 13 bits).

Les différents microprocesseurs 8 bits du marché peuvent avoir des BUS de commande de structure différente, mais TOUS sont connectés à des BUS de données de 8 bits et des BUS d'adresses de 16 bits.

1. Dire que les données sont envoyées en parallèle sur 8 « fils » signifie que l'on envoie les données octet par octet. La cellule élémentaire de la mémoire centrale contient donc un octet.

2. Dire que les adresses sont envoyées en parallèle sur 16 « fils » revient à dire que l'on peut désigner dans la mémoire centrale des cellules élémentaires par des numéros compris entre 0000 0000 0000 (en binaire) et 1111 1111 1111 (en binaire, soit 65 535 en décimal).

Autrement dit, un microprocesseur 8 bits ne peut être associé directement qu'à une mémoire centrale de capacité maximum 65 535 octets (= 64 K.O.).

On peut augmenter cette capacité par des procédés qui reviennent à décomposer cette mémoire centrale en plusieurs parties et envoyer une instruction telle que « A partir de maintenant allez travailler dans la partie n° 2 de la mémoire centrale ».

Ces procédés ne sont pas très employés sur les systèmes 8 bits.

#### B. Connexion des microprocesseurs 16 bits

La figure 3 (page ci-contre) représente un microprocesseur 16 Bits typique (le 8086)... d'une façon abusivement simplifiée.

Ce microprocesseur comporte 16 broches de données : c'est normal pour envoyer des données « par paquets de 16 bits ».

Il comporte 20 broches d'adresse. Comme  $2^{20} \approx 1\,000\,000$ , ceci permet au 8086 d'adresser 1 000 000 de « cellules mémoire ». Il se trouve que ces cellules mémoire sont de 1 octet (et non de 2)... Ne rentrons pas dans les détails.

Dans la réalité, le 8086 ne possède pas  $16 + 20 = 36$  broches spécialisées pour les données et adresses : les broches sont « multiplexes », ce qui signifie qu'à un certain moment du cycle de fonctionnement, le microprocesseur envoie une adresse, et qu'à un autre moment il envoie (ou reçoit) une donnée. On aboutit à une solution moins idéalement simple que celle du Z80. Cette complication est due à la difficulté de produire industriellement des microprocesseurs de plus de 40 broches (pour des questions de test automatique).

#### C. Ce qu'il faut savoir

+ Actuellement (1983) la plupart des micro-ordinateurs utilisent :

- soit un microprocesseur 8 bits ;
- soit un microprocesseur 16 bits ;
- soit deux microprocesseurs (un microprocesseur « principal » et un « coprocesseur »).

+ L'intérêt essentiel des microprocesseurs 16 bits est de pouvoir être associés à une mémoire centrale de grande capacité.

Avec un microprocesseur :      On peut associer une mémoire centrale de :

8 bits	64 000 octets
16 bits	1 000 000 octets

+ Les microprocesseurs 16 bits effectuent également des opérations plus rapidement que les microprocesseurs 8 bits, d'une part parce qu'ils manipulent les bits par paquets de 16 (et non par paquets de 8), d'autre part parce que les microprocesseurs 16 bits possèdent généralement plus d'opérateurs câblés. Le rapport de rapidité dépend de très nombreux facteurs ; il n'est pas le même pour différents programmes. Un rapport de l'ordre de 2,5 n'est pas absurde.

### G2.11.2.A. Rafrâchissons nos connaissances

Si vous n'avez pas :	Relisez :
Pour qu'un système informatique fonctionne, il faut que l'on ait « chargé » (anglais = load) un (ou des) programme(s) dans la mémoire centrale.	§2.3.1 - Cours n° 2 page 19
Une fois que ces programmes sont « implantés » en mémoire centrale, dès que l'on donne le « top départ » (dès qu'on « lance l'exécution », anglais = RUN) le microprocesseur va exécuter l'une après l'autre les instructions de ces programmes, en suivant toujours le même processus : FETCH, DECODE, EXECUTE.	§2.4.3 - Cours n° 2 page 23 §G2.4.3 - Cours n° 2 page 22
Autrement dit : Le M.P.U. (= microprocesseur) est le chef d'orchestre qui dirige le travail de tout le système en lui faisant exécuter la partition qu'il lit dans la mémoire centrale.	§2.4.1 - Cours n° 2 page 23
Représentation du contenu de la mémoire centrale (carte de la mémoire centrale).	§G2.3.4 - Cours n° 2 page 21 §G2.3.5 - Cours n° 2 page 20 §2.3.5 - Cours n° 2 page 21
Mémoire d'écran	§G2.6.3 - Cours n° 2 page 30 §2.6.3 - Cours n° 2 page 31
Buffer du clavier	§2.7.2 - Cours n° 2 page 35

### G2.11.2.B. Structure générale d'un système informatique

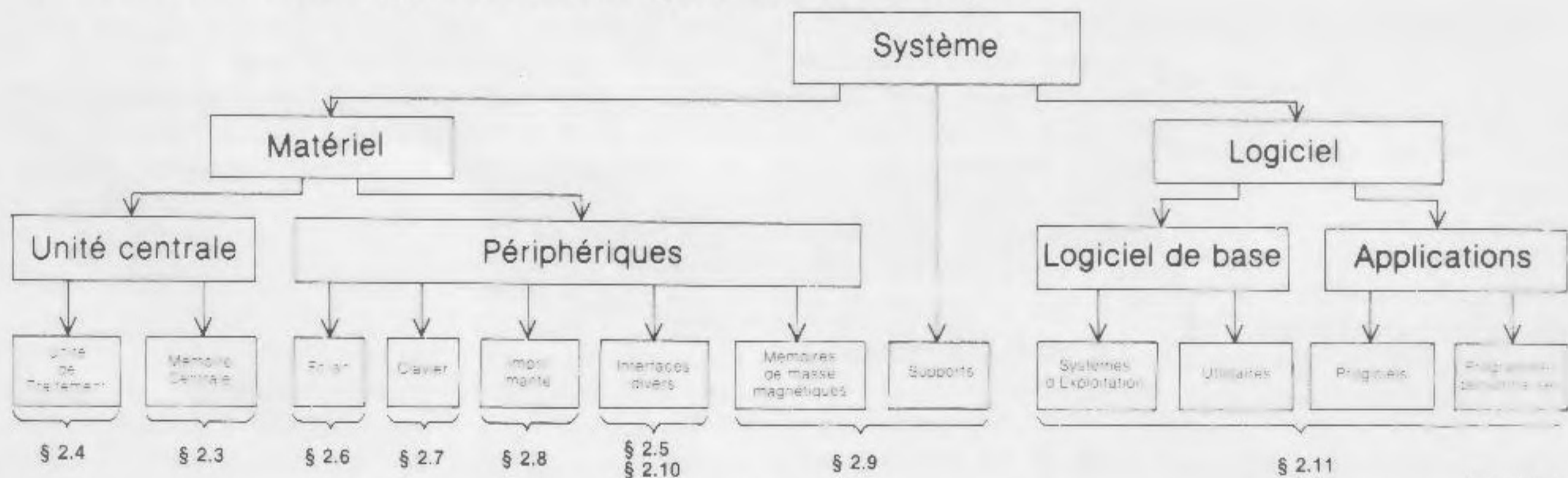


Figure 1

### G2.11.2.C. Adresse d'implantation - Adresse de lancement

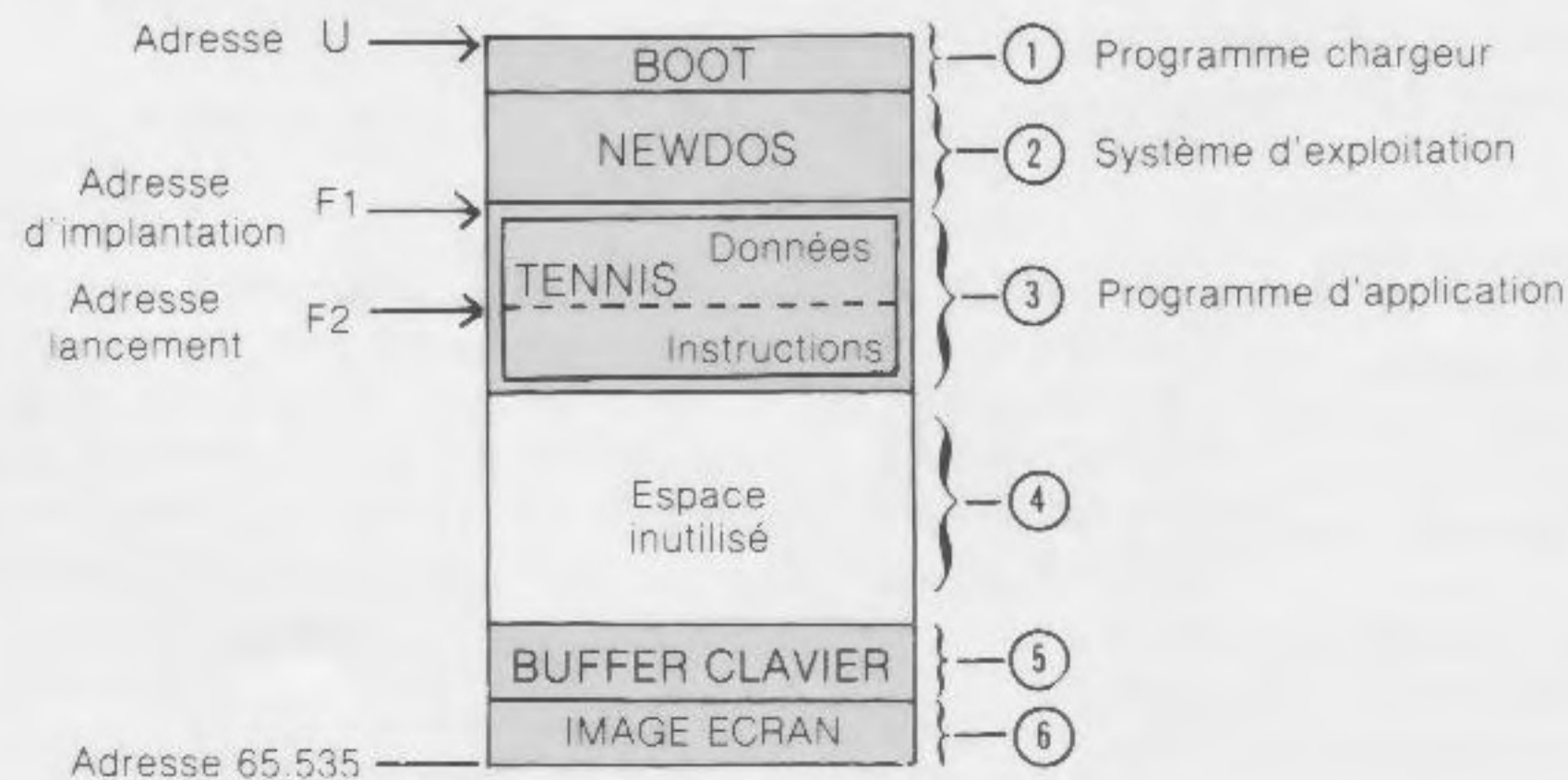


Figure 2



## 2.11.2. Implantation des programmes en mémoire centrale

### A. Logiciel de base et logiciel d'application

La figure 1 (page ci-contre) illustre la décomposition d'un système informatique en deux parties : le matériel et le logiciel. On y remarque que le logiciel a été décomposé en deux parties : le logiciel de base et le logiciel d'application.

**Le logiciel d'application** est l'ensemble des **programmes spécifiques** : programme de PAYE, programme de COMPTABILITE GENERALE, programme de JEUX (OTHELLO, ECHECS, MORPION, ENVAHISSEURS...), etc.

**Le logiciel de base** est l'ensemble des **programmes généraux** nécessaires pour faire fonctionner le système. Ces programmes sont livrés avec le matériel par le constructeur de l'ordinateur : si on n'a pas ce logiciel de base, on ne peut rien faire avec l'ordinateur.

Pour fixer les idées le logiciel de base contient (entre autres) des commandes permettant de charger un programme en mémoire centrale et d'en commander l'exécution, de recopier une disquette, de connecter un ordinateur sur le réseau téléphonique, etc. On voit que ces commandes peuvent s'appliquer quel que soit le programme d'application sur lequel on travaille.

### B. Implantation des programmes en mémoire centrale

La figure 2 (page ci-contre) représente un exemple d'état de la mémoire centrale d'un système fictif (que nous décrirons plus en détails dans le § 2.11.3)

Le contenu de cette mémoire centrale est décomposé en six parties :

1	Un programme « chargeur » (appelé BOOT)	2 programmes du logiciel de base
2	Un programme « système d'exploitation » appelé (NEWDOS)	
3	Un programme de jeu (appelé TENNIS)	1 programme d'application
4	Une zone de mémoire non utilisée	
5	Le buffer du clavier	voir § 2.6.3
6	L'image de l'écran	voir § 2.7.3

Sur la figure 2 (page ci-contre), on remarque que TENNIS comporte deux parties :

— une partie **données** dans laquelle sont rangées, par exemple, les textes qui devront être affichés comme « perdu » « Voulez-vous encore jouer ? », etc. ;

— une partie **instructions** dans laquelle sont rangées toute la suite des instructions du programme.

Charger un programme en mémoire centrale (= faire LOAD) consiste à placer ce programme à un certain endroit de la mémoire centrale, c'est-à-dire à une certaine adresse que l'on appelle **adresse d'implantation**. Cette adresse est représentée par la flèche F1 sur la figure 2.

Commander l'exécution de ce programme (= faire RUN) consiste à brancher le microprocesseur au début de la partie « instructions ». Dès que ceci est fait, le microprocesseur va exécuter les instructions l'une après l'autre. L'adresse à laquelle il faut brancher le microprocesseur pour faire exécuter un programme est appelée **adresse de lancement**. Elle est représentée par la flèche F2 sur la figure 2.

Dans la suite de notre exposé nous utiliserons souvent une flèche pour désigner l'instruction sur laquelle le microprocesseur est en train de travailler. On dit l'adresse où le processeur **pointe**.

### D. Ne soyez pas effrayés

Lorsque vous travaillez en Basic :

+ Il vous suffira de taper LOAD TENNIS pour que le programme TENNIS (enregistré sur une disquette) vienne s'implanter dans la mémoire centrale et à l'endroit où il faut.

+ Il vous suffira de taper RUN pour que ce programme s'exécute.

+ Vous pourrez même vous contenter de taper RUN TENNIS pour que le système aille chercher le programme TENNIS sur la disquette et lance son exécution aussitôt après.

Donc tant que vous travaillez en Basic vous n'aurez pas à choisir vous-même les adresses d'implantation de vos programmes : l'ordinateur le fera pour vous. Mais vous devez comprendre ce que fait l'ordinateur.

### G2.11.3.A. Le matériel du système de référence

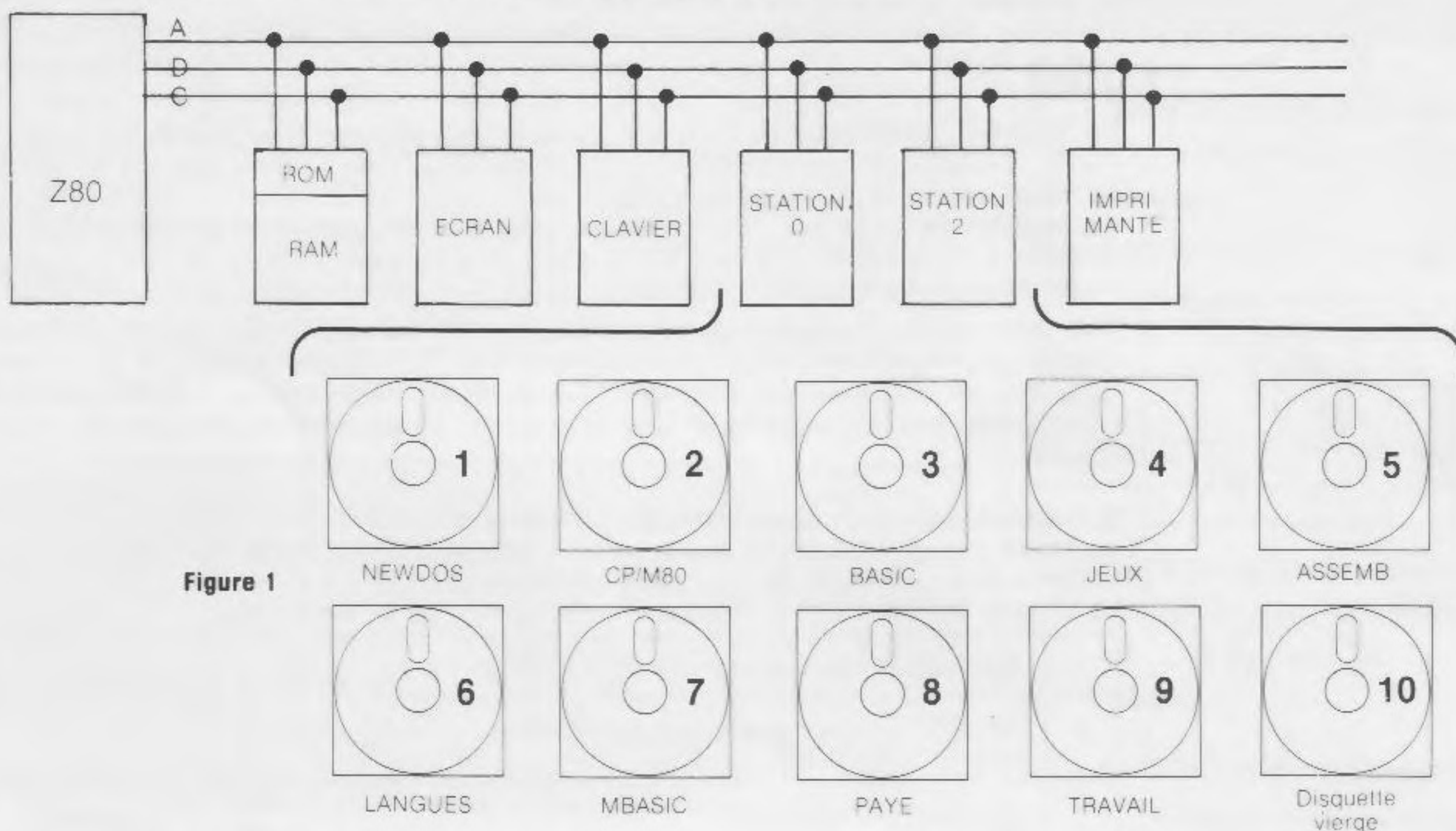


Figure 1

### G2.11.3.B. Articulation du logiciel

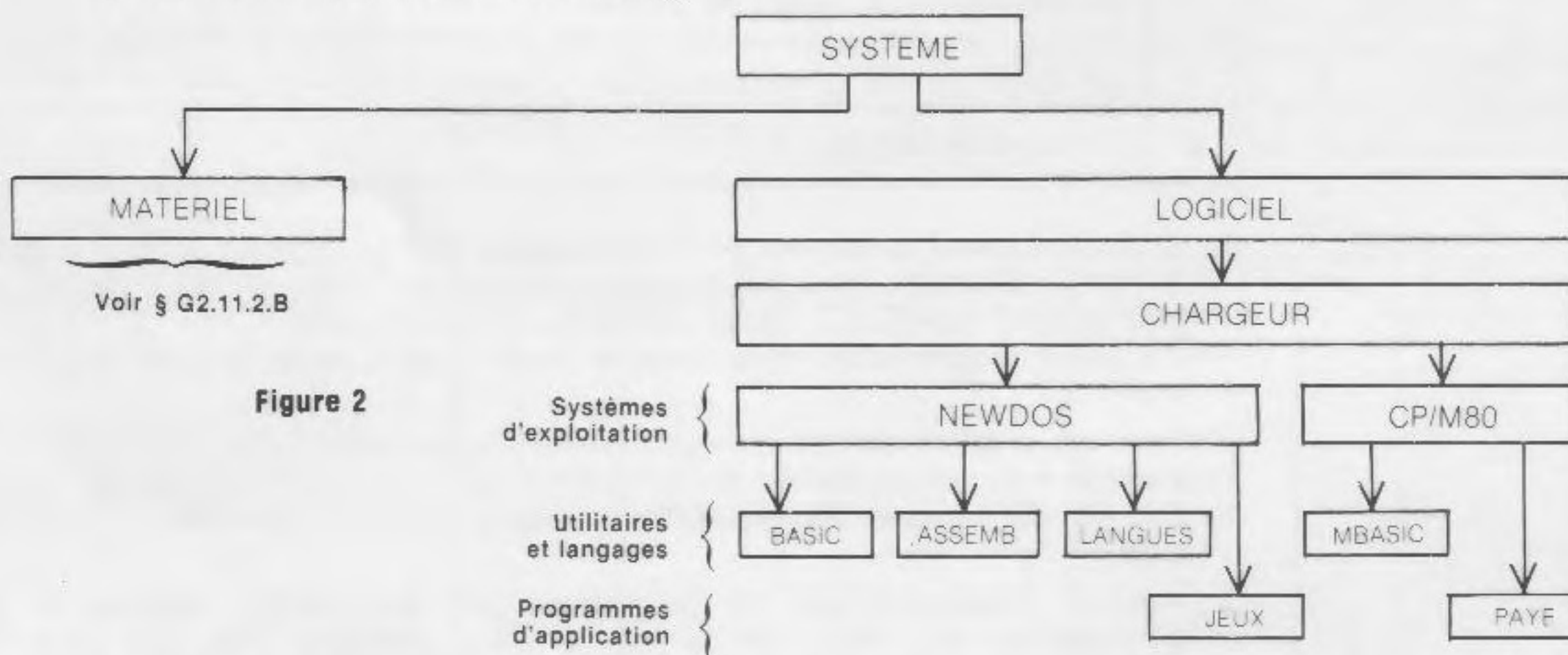


Figure 2

### G2.11.3.C. Qu'est-ce que le Prof 301

Le Prof 301 que nous prendrons comme « ordinateur de référence » dans la majorité de nos exemples n'est pas le système-miracle adapté à tous les cas, le moins cher, le plus souple, le plus robuste, pouvant travailler sous tous les systèmes d'exploitation.

C'est un appareil que l'équipe des cours « CABRI » (Cahiers de l'Automatisme de la Bureautique, de la Robotique et de l'Informatique) a fait réaliser en un petit nombre d'exemplaires parce qu'elle n'avait pas trouvé sur le marché un appareil suffisamment souple pour s'adapter à ses différents « modules » d'enseignement.

Le Prof 301 a été réalisé à partir de la carte standard « Prof 80 » (« Prof » indique que c'est un matériel d'enseignement, 80 rappelle que son microprocesseur est un Z80) à laquelle ont été adjoints divers aménagements... qu'il serait trop long d'exposer ici.

Disons simplement que les programmes écrits sur le Prof 301

— sous le système Newdos : pourront être recopiés tels quels par les (nombreux) propriétaires de TRS 80 modèle 1 ou modèle 3 ;

— sous le système CP/M80 : pourront être recopiés tels quels (ou presque) par les (très nombreux) propriétaires de micro-ordinateurs 8 bits travaillant sous CP/M80 : Sanco, Sil'z.

Ajoutons que (sur les pages de gauche) nous indiquerons les diverses « variantes » de façon à ce que les personnes utilisant un Apple II, un Sinclair, un Microprofessor, etc., puissent (elles aussi !) s'exercer à programmer. Mais cela, nous le verrons dans Led-Micro n° 5).

### 2.11.3. Un système de référence

#### A. Un système pas tout à fait fictif

Dans le présent chapitre 2.11, pour faciliter les explications, nous supposerons que l'on travaille sur un système simplifié, mais représentatif que nous appellerons « système de référence ».

En fait, ce système est une « copie » d'un ordinateur réel : le PROF 301, mais une copie simplifiée pour les besoins de l'exposé :

+ la ROM comporte uniquement le programme chargeur, et tout le chargeur est dans la ROM. (Pas de BASIC dans la ROM, contrairement à la réalité).

+ Le contenu des disquettes a été composé pour faciliter les explications avec un grand « gaspillage » de place.

+ Si nous avons utilisé des noms de « vrais » systèmes d'exploitation et des noms de « vrais » interpréteurs ou compilateurs :

NEWDOS = nom (déposé) d'un produit conçu et diffusé par APPARAT Inc.

CP/M80 = nom (déposé) d'un produit conçu et diffusé par DIGITAL RESEARCH

MBASIC = nom (déposé) d'un interpréteur Basic conçu par Microsoft.

par contre, nous avons simplifié leur structure et leur emploi :

— En ce qui concerne le matériel, la zone de RAM dans laquelle s'implantent les programmes n'est pas la même sous NEWDOS que sous CP/M80.

— Dans les commandes nous ne nous soucierons pas outre mesure de l'exactitude de la syntaxe.

A partir du prochain cours, nous n'utiliserons **plus** de système « fictif », mais uniquement des systèmes réels sur lesquels vous pourrez vous exercer réellement.

Vous devrez alors respecter strictement les « formats » des différentes commandes ; si vous oubliez un guillemet ou un espace.. vous vous ferez insulter par l'ordinateur : l'ordinateur n'a aucune indulgence pour les étourdis.

#### B. Le matériel du système de référence

Il est représenté schématiquement sur la figure n° 1 (page ci-contre) :

+ **le microprocesseur** est un 8 bits très classique : le Z80 ;

+ **la mémoire centrale** a une capacité totale de 64 K.O. Elle comporte à l'adresse 0 une ROM contenant le programme « chargeur » (= BOOTstrap) ;

+ **la mémoire de masse** est constituée de deux unités à disquettes que nous avons appelées station 0 et station 2.

Pourquoi cette numération bizarre ? Parce que le « vrai » PROF 301 utilise deux unités à disquettes double face. Les quatre faces sont numérotées 0, 1, 2 et 3. La face du dessus de la première unité est numérotée 0 ; la face du dessus de la deuxième unité est numérotée 2. Nous utiliserons des disquettes enregistrées uniquement sur leur face du dessus ; d'où ces numéros.

+ **Le clavier, l'écran et l'imprimante** ne présentent aucune particularité.

#### C. Le logiciel du système de référence

Le programme chargeur est supposé enregistré (ou entré) dans la ROM.

Le reste du logiciel est fourni en neuf disquettes :

Numéro	Nom de la disquette	Contenu
1	NEWDOS	Le système d'exploitation NEWDOS
2	CP/M80	Le système d'exploitation CP/M80
3	BASIC	Un interpréteur BASIC à charger sous NEWDOS
4	JEUX	Une disquette contient les programmes suivants : TENNIS/CMD      FROGS              GOLF INVASION/CMD    MISSILE              PILBOX/BAS OTHELLO/BAS     SARGON 2/CMD      MORPION ENGINEER/BAS    BASKET/CMD        CANEL/BAS tous à utiliser sous NEWDOS
5	ASSEMB	Un programme Assembleur destiné à fonctionner sous NEWDOS. Nom de ce programme : ASMT
6	LANGUES	Contient des compilateurs de plusieurs langages : — BASIC (Basic compilé) — FORTRAN — COBOL Supposés à utiliser sous NEWDOS
7	M BASIC	Un interpréteur Basic à utiliser sous CP/M80
8	PAYE	Un progiciel en binaire à utiliser sous CP/M80
9	TRAVAIL	C'est une disquette qui a été simplement formatée, mais sur laquelle n'est enregistré aucun programme (voir Led. Micro n° 3 page 23 - §2.9.6.D).

### G2.11.4.A. Les différentes étapes du processus

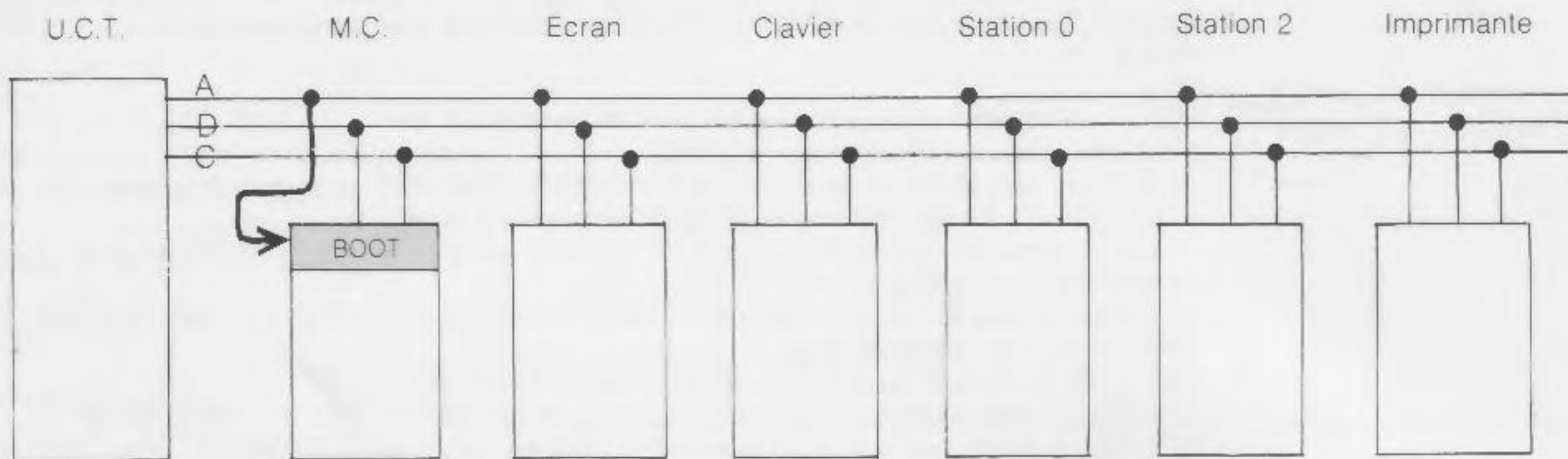


Figure 1

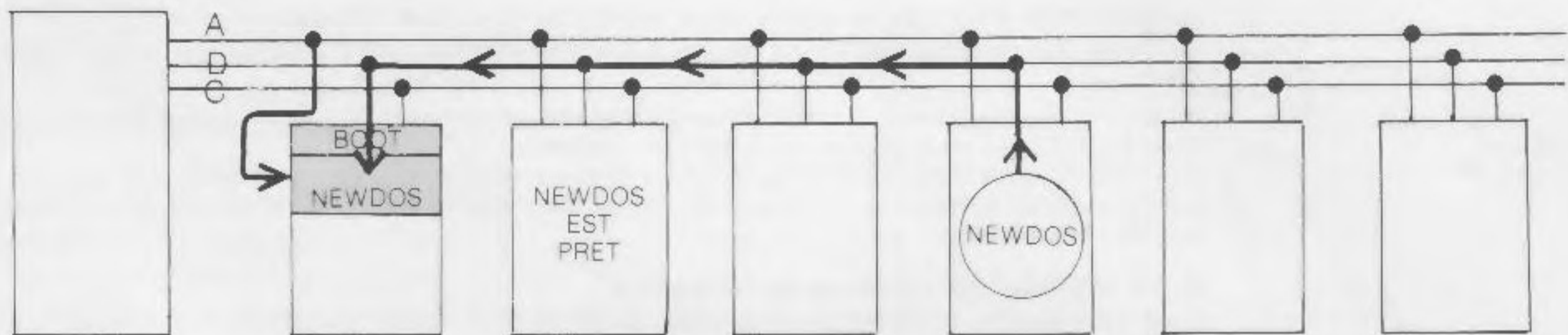


Figure 2

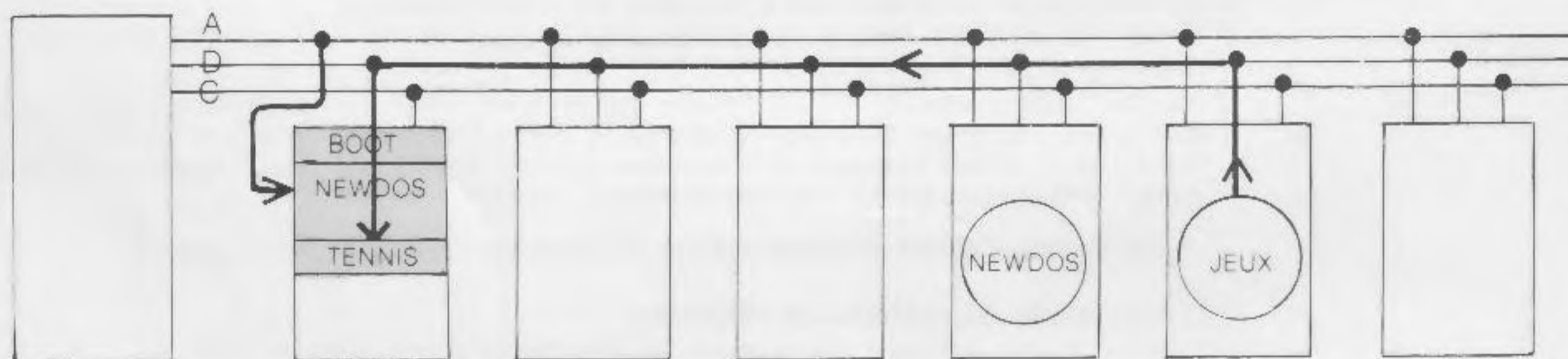


Figure 3

### G2.11.4.C. La méthode du polytechnicien

Nous allons vous apprendre à faire cuire un œuf à la coque.

Allez chez l'épicier acheter un œuf. Remplissez une casserole d'eau. Faites chauffer l'eau jusqu'à ébullition. Mettez l'œuf dans l'eau. Réduisez l'allure de chauffe de façon que l'eau continue quand même à bouillir. Attendez 4 minutes. Retirez l'œuf de la casserole. Rangez la casserole. Servez l'œuf.

Variante à ce problème : comment faire cuire un œuf si vous avez déjà un œuf chez vous ?

Solution : jetez l'œuf par la fenêtre. Vous êtes ramené au cas précédent.

Des personnes vexées de ne pas avoir pu entrer en Polytechnique, attribuent cette solution aux polytechniciens. Elles ont tort de se moquer : pédagogiquement, cette méthode est excellente et nous l'emploierons souvent pour étudier diverses variantes, pour « retomber sur nos pattes » après avoir commis une erreur, bref dans tous les cas où nous ne voudrions pas répéter le détail d'une longue partie d'un processus.

## 2.11.4. Comment s'exécute un programme

### A. But à atteindre

Nous supposons que nous voulons jouer au vidéo-jeu « TENNIS » qui est enregistré sur la disquette appelée JEUX.

La disquette JEUX peut être utilisée sous le système NEWDOS.

Pour jouer à TENNIS, il faudra charger ce programme en mémoire centrale puis en lancer l'exécution. Le paragraphe B ci-dessous détaille les différentes phases du processus.

### B. Le processus

1 Etat initial	Les circuits (le « hard ») de notre système de référence sont tels que, au départ (c'est-à-dire lorsque l'on met l'appareil sous tension ou que l'on appuie sur la touche de Remise à Zéro (RAZ, ou en anglais RESET), le MPU pointe l'adresse 0. Le système est dans l'état représenté par la figure 1 (page ci-contre).
2 Invitation au chargement	Dès que l'on met l'appareil sous tension le MPU va exécuter les premières instructions du programme chargeur. C'est ainsi qu'il commandera l'affichage sur l'écran d'un texte tel que : « Introduisez votre disquette-système en station 0 ».
3 Chargement du système d'exploitation	Supposons que l'utilisateur introduise la disquette contenant le système NEWDOS. Dès que cette opération est faite (c'est-à-dire dès que l'opérateur a fermé le volet de la station 0), le programme chargeur continue de dérouler la suite de ses instructions. Celles-ci ont pour effet de lire la disquette NEWDOS et de rentrer son contenu dans la mémoire centrale. Lorsque ce travail est terminé, le système affiche un texte (en anglais) qui signifie : « Le NEWDOS est prêt. Introduisez votre programme ». Le système se trouve alors dans l'état représenté par la figure 2. La flèche montre que le microprocesseur pointe dans le NEWDOS à un endroit où le NEWDOS attend un ordre venant de l'opérateur.
4 Chargement du programme	L'opérateur introduit dans la station 2 la disquette JEUX (qui contient plusieurs programmes : ECHECS, MORPION, TENNIS, etc.) Pour charger en mémoire centrale le programme TENNIS, l'opérateur tape sur le clavier : <p style="text-align: center;">LOAD « TENNIS »</p> LOAD est une « commande » du NEWDOS. Lorsque le NEWDOS reçoit cette commande, il comprend qu'il doit aller chercher le programme TENNIS de la disquette et le charger en mémoire centrale. Lorsque ceci est fait, le système se trouve dans l'état représenté par la figure 3.
5 Lancement	Pour utiliser le programme TENNIS, il suffit de faire « pointer » le microprocesseur au début du programme TENNIS. En fait, il ne s'agit pas de pointer « à l'adresse d'implantation » du programme, mais à son « adresse de lancement »... Ne compliquons pas pour le moment ! Ceci s'effectue en tapant RUN sur le clavier RUN (= allez-y !) est une commande de NEWDOS qui lance l'exécution du programme placé en mémoire centrale. Dès que l'utilisateur a tapé RUN, l'écran fait apparaître les raquettes de tennis et la balle... Il n'y a plus qu'à faire un bon score.

### C. Mais c'est beaucoup plus simple !

Objection d'un lecteur :

« Qu'est-ce que vous racontez là ! Avec mon ordinateur, tout est beaucoup plus simple : il suffit que je place la cassette contenant le jeu que j'ai choisi, et aussitôt, le début du jeu s'affiche à l'écran, et je peux commencer ! »

Réponse du rédacteur :

« Oui, Monsieur, vous avez la chance de disposer de programmes « autochargeables ». Nous vous avons déjà décrit ce qu'était une disquette autochargeable dans Led-Micro n° 3 §2.9.6 page 23. Avec ces disquettes (ou cassettes) tout le processus est effectué automatiquement par l'ordinateur : c'est vrai. En décrivant ci-dessus un processus « manuel », nous avons pour objectif de vous faire comprendre ce qui se passe à l'intérieur de votre ordinateur : vous aurez besoin de cette connaissance pour travailler sur certains ordinateurs.

### G2.11.5.A. Rafraichissons nos connaissances

Si vous ne vous rappelez pas :	Relisez :
Le bit - l'octet	§ G1.3.3 - Cours n° 1 page 22
Le code ASCII	§ 1.3.3 - Cours n° 1 page 23
Les caractères éditables et non éditables	
Comment passer de la numération binaire à la numération hexadécimale et inversement	§ G1.3.2 - Cours n° 1 page 20 § 1.3.2 - Cours n° 1 page 21
Les différences entre : langage machine, langage Assembleur et langage évolué.	§ 1.7.3 - Cours n° 1 page 37

### G2.11.5.B. Vous ne saurez pas tout !

Même si vous ne voulez pas « programmer en Assembleur », il est utile :

- que vous distinguiez parfaitement les sens des expressions suivantes : « programme assembleur », « programme écrit en langage Assembleur » et « programme assemblé » ;
- que vous ayez des idées assez précises sur l'intérêt du langage Assembleur, et ses performances par rapport aux langages évolués (compilés ou interprétés).

Dans les chapitres 2.11.5 et 2.11.6 nous allons vous donner des explications complètes pour atteindre ces deux buts. Mais nous n'irons pas plus loin : dans le prochain Led-Micro nous commencerons l'étude du Basic et des systèmes d'exploitation. Ce n'est pas demain que nous attaquerons la programmation en Assembleur, que vous connaîtrez les différences entre les assembleurs « une passe » et les assembleurs « deux passes », que vous apprécierez l'utilité des éditeurs de liens.

### G2.11.5.C. Un peu de vocabulaire

Qu'est-ce que le mot « binaire exécutable » employé au § A de la page ci-contre ?

— Un programme en « **binaire exécutable** » est, comme son nom l'indique, directement exécutable par l'ordinateur : il suffit de le faire « pointer » dans la mémoire centrale pour qu'il s'exécute.

Par opposition, un programme en « **binaire translatable** » ou « **relogeable** » est destiné à être placé à un endroit déterminé dans la mémoire centrale (grâce à un « éditeur de liens »). C'est lorsqu'il a été placé à l'endroit ad hoc de la mémoire centrale qu'il pourra être exécuté. Tant que nous ne travaillerons pas nous-même en Assembleur, nous ne nous soucierons plus de ces subtilités et nous dirons que nous avons à faire tout simplement à un programme « binaire » ou « en langage machine ». Nous emploierons ces deux mots indifféremment et sans chercher la petite bête.

Vous voulez des précisions ? Lisez dans Led n° 11 un article de Philippe Duquesne qui vous exposera sur un exemple concret l'intérêt des programmes translatables.

### G2.11.5.E. La grande pagaille des mnémoniques

Les structures internes des différents microprocesseurs sont différentes... Tout à fait normal ! Mais les mnémoniques utilisés dans les langages assembleur associés à ces microprocesseurs sont choisis un peu n'importe comment. Quelques exemples :

Pour dire :	Certains langages disent :	D'autres disent :	Un projet de norme suggère :
Brancher si parité paire (pair = even)	JP PE	JPE	BPE
Retourner si égal	RET Z	RZ	RETE
Soustraire avec retenue (retenue = carry)	SBC	SBB	SUBC

## 2.11.5. Un programme en langage machine

### A. Rappel et complément sur le langage binaire

Dans l'exemple qui précède (processus d'exécution du programme TENNIS), nous avons supposé (sans le dire !) que ce programme avait été enregistré en « binaire exécutable », c'est-à-dire dans un langage directement compréhensible par le MPU.

Ce programme binaire est :

constitué de la suite d'octets	qui signifie en langage « bavard »	Soit en résumé :	encore plus résumé et en anglais
<pre> ..... ..... 1000 1010 1011 1001 0000 1010 ..... ..... ..... </pre>	<p>Prenez le contenu du registre D et ajoutez-le au contenu du registre A</p> <p>Comparez le contenu du registre D à celui du registre accumulateur et positionnez les indicateurs du registre d'indicateurs.</p> <p>Allez chercher l'octet qui se trouve dans la mémoire centrale à l'adresse BC et placez cet octet dans l'accumulateur A.</p>	<p>Additionnez D à A</p> <p>Comparez D à l'accumulateur</p> <p>Chargez le contenu de l'adresse BC dans A</p>	<pre> ..... ..... ADD A,D CP D LD A,(BC) ..... ..... </pre>

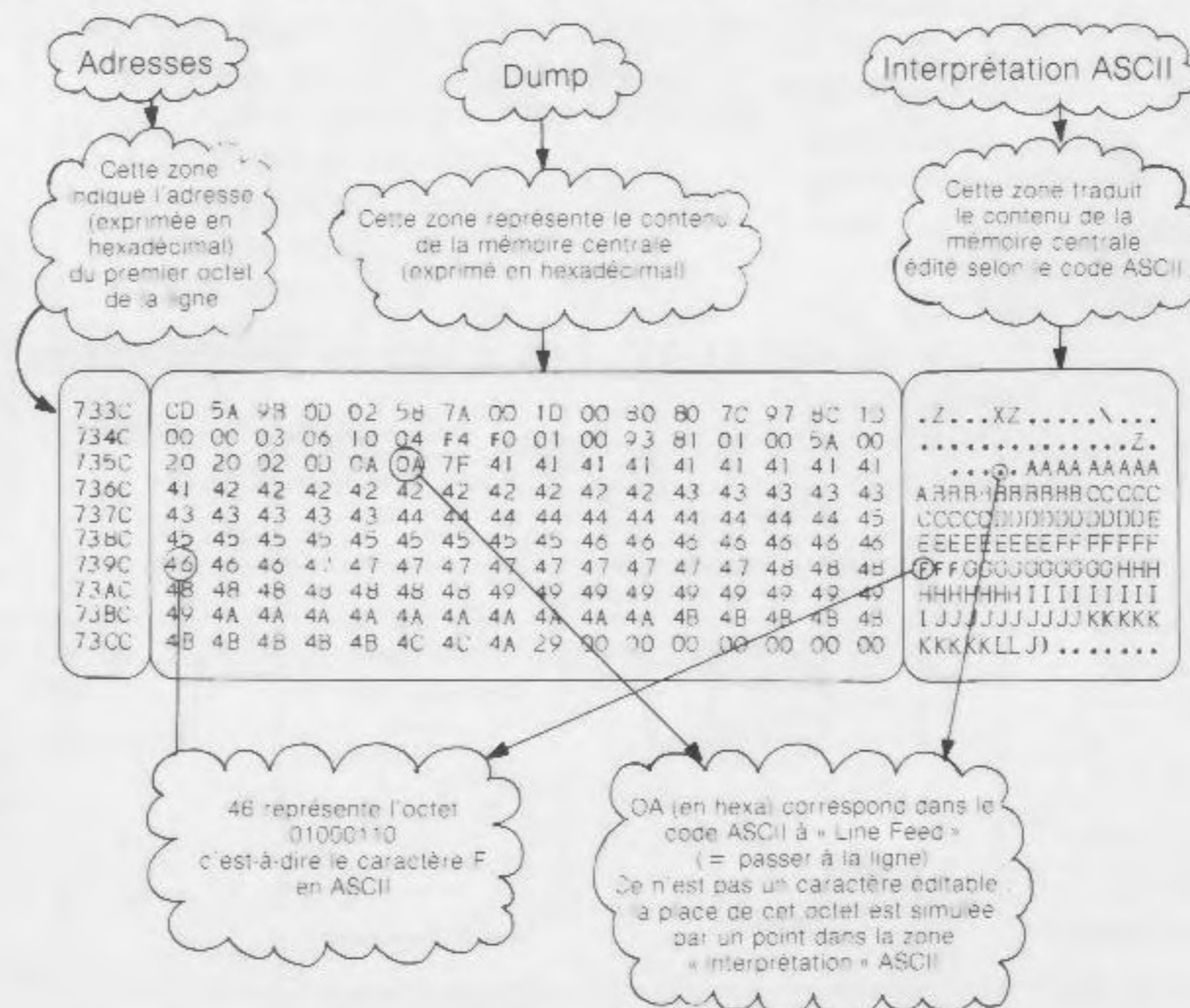
Nous appellerons « mnémoniques » les traductions « très résumées et en anglais » de la quatrième colonne.

### B. Traduction hexadécimale

Pour représenter plus commodément la collection de 0 et de 1 contenue dans la mémoire centrale à un instant donné, on les regroupe par paquets de huit (par octet) et on représente chacun de ces octets par un ensemble de deux chiffres hexadécimaux.

C'est ainsi que : 67 représente : 0110 0111  
9A représente : 1001 1010

Le croquis ci-dessous est une représentation classique du contenu de la mémoire centrale, très utile lorsque l'on « travaille en binaire ».



### G2.11.6.A. Apprenez à réparer un robinet

Mon ami Alain Pinaud explique dans son livre « programmer Assembleur » la différence entre les langages « assembleur » et les langages « évolués » à partir d'une histoire de robinet... histoire que nous allons lui emprunter, en la racontant à notre façon (pour ne pas lui devoir de droits d'auteur !).

Monsieur Bazic avait un robinet qui fuyait. Il appella sa femme de chambre et lui dit :

1. Colette, je veux que ce robinet soit réparé avant ce soir.
2. RUN - je veux dire : exécution !

Monsieur Zedequatrevingt avait aussi un robinet qui fuyait. Mais c'était un bon bricoleur et il pensait qu'il était le seul capable de travailler proprement. Voici donc ce qu'il fit :

1. il coupa l'eau ;
2. il alla chercher la clé appropriée dans sa boîte à outils ;
3. il dévissa la tête du robinet ;
4. il retira le joint détérioré ;
5. il alla acheter un joint neuf ;
6. il remonta la tête du robinet avec ce joint neuf ;
7. il ouvrit le circuit d'alimentation en eau ;
8. il rangea sa clé dans sa boîte à outils.

Monsieur Bazic avait utilisé un langage évolué : travail facile mais dont le résultat n'est peut-être pas toujours exactement celui que l'on souhaite.

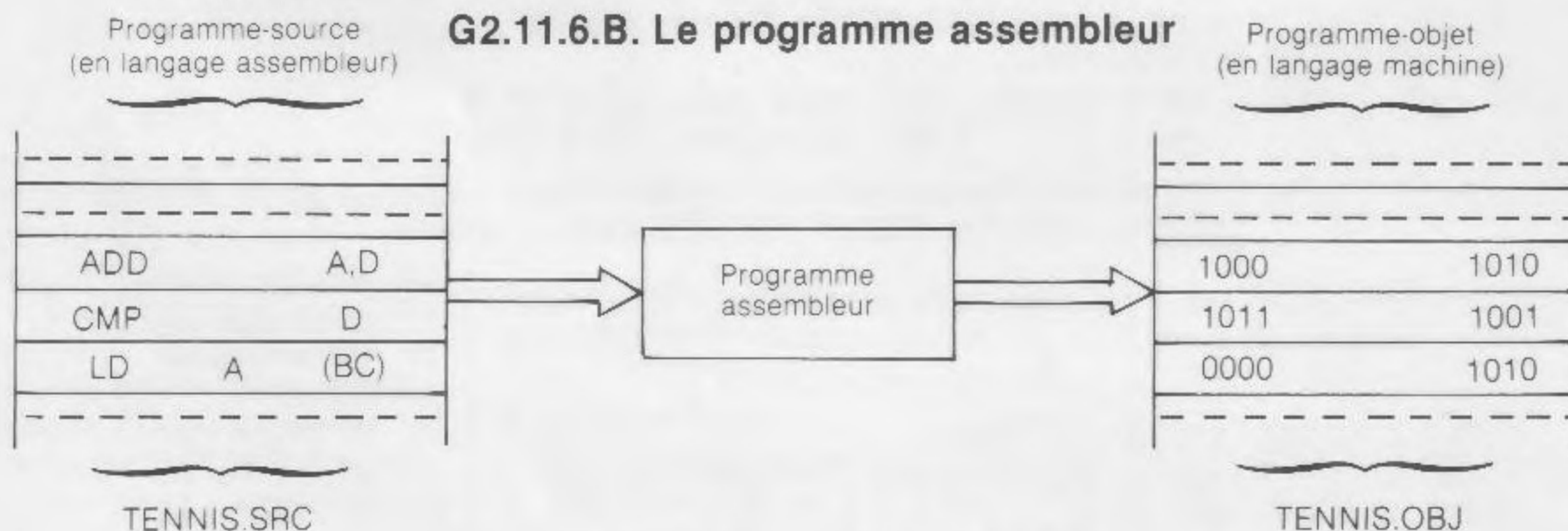
Monsieur Zedequatrevingt a utilisé un langage Assembleur.

Lorsque Monsieur Bazic voudra faire afficher le mot « bonjour » sur l'écran de son ordinateur, il écrira tout simplement :

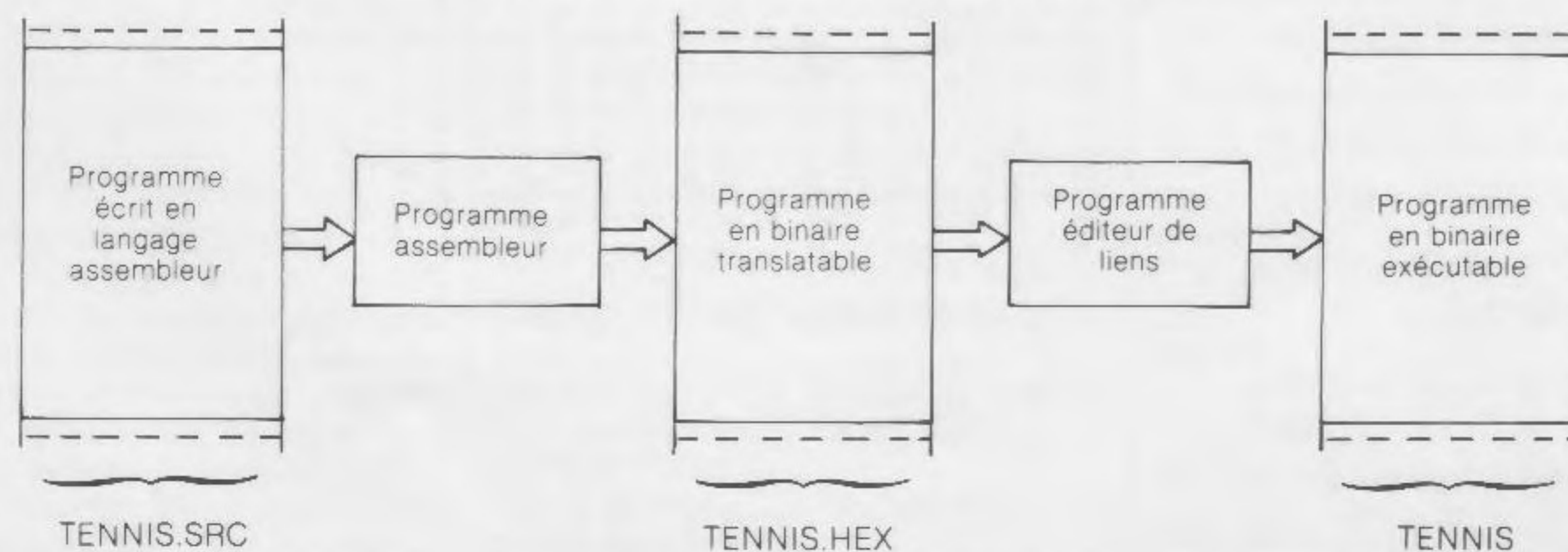
10 PRINT « BONJOUR »

Lorsque Monsieur Zedequatrevingt voudra afficher le mot « bonjour » il devra préciser tout le détail de cette opération :

1. Mettre la lettre B dans le registre A du Z80 ;
2. Puis, etc...



### G2.11.6.C. Les noms de programmes





## 2.11.6. Notion d'Assembleur - Processus d'assemblage

### A. Le langage Assembleur

Une personne qui connaîtrait parfaitement la signification de toutes les instructions du langage machine du Z80 :

1000 1010  
1011 1001  
etc...

pourrait entrer directement de programme binaire dans la mémoire centrale de l'ordinateur. Certaines personnes le font... et elles ont bien du mérite !

Il est beaucoup plus commode de ne taper que les « mnémoniques » traduisant ces instructions. C'est-à-dire :

de taper :	au lieu de :
ADD A,D	1000 1010
CP D	1011 1001
LD A,(BC)	0000 1010
etc...	

Les instructions de la première colonne sont dites écrites en « langage Assembleur ». Les instructions de la deuxième colonne sont dites écrites en « langage binaire » ou en « langage machine ».

### B. Le programme assembleur

Un programme spécial du logiciel de base appelé programme assembleur, effectue automatiquement la conversion, comme le schématise la figure 1, page ci-contre. A chaque instruction du programme assembleur correspond une instruction du programme binaire.

#### REMARQUE 1

Le langage Assembleur contient en plus des instructions « exécutables » diverses « commandes » ou « pseudo-instructions » telles que :

— ORG (= origine) → ORG 1000 signifiera « implantez les instructions qui suivent à partir de l'adresse 1000 de la mémoire centrale » ;

— EQU (= équivalence) → 36 EQU PRIX signifiera « chaque fois que vous rencontrerez le mot PRIX, remplacez-le par le nombre 36, qui sera son équivalent ».

#### REMARQUE 2

L'exécution du programme assembleur ne fait pas que traduire les « mnémoniques » en leur équivalent binaire, il vérifie que la « syntaxe » des mnémoniques est correcte et signale les éventuelles erreurs : nous n'entrerons pas dans ces détails et supposerons que le programme source ne contient aucune erreur (ce qui est très rare lors du premier essai d'un programme !).

### C. Programme-source et programme-objet - Nom des programmes

Dans le processus d'assemblage, on part d'un programme que l'on appelle **programme-source** et on obtient un programme que l'on appelle **programme-objet**.

Sur le schéma de la figure 1, on a donné

— le nom de TENNIS.SRC au programme-source (SRC = abréviation de source) ;

— le nom de TENNIS.OBJ au programme-objet (OBJ = abréviation de objet).

Il n'existe aucune standardisation générale dans la dénomination des programmes mais des habitudes qui sont devenues presque des standards.

+ Le nom des programmes enregistrés sur une disquette est souvent composé de deux parties : le nom principal (ici TENNIS), obligatoire : une extension (SRC ou OBJ), facultatif.

+ Le nom principal et l'extension sont séparés le plus souvent par un point (TENNIS.SRC) ou une barre de fraction — un slash — (TENNIS/SRC).

+ Les extensions SRC et OBJ bien que souvent employées, ne représentent pas un choix particulièrement heureux. En effet, il peut arriver que l'on transforme un programme-objet pour obtenir un programme-objet de cet objet.

La figure 2 (page ci-contre) représente un exemple de cette double transformation.

### G2.11.7.A. Du programme-source au programme-objet

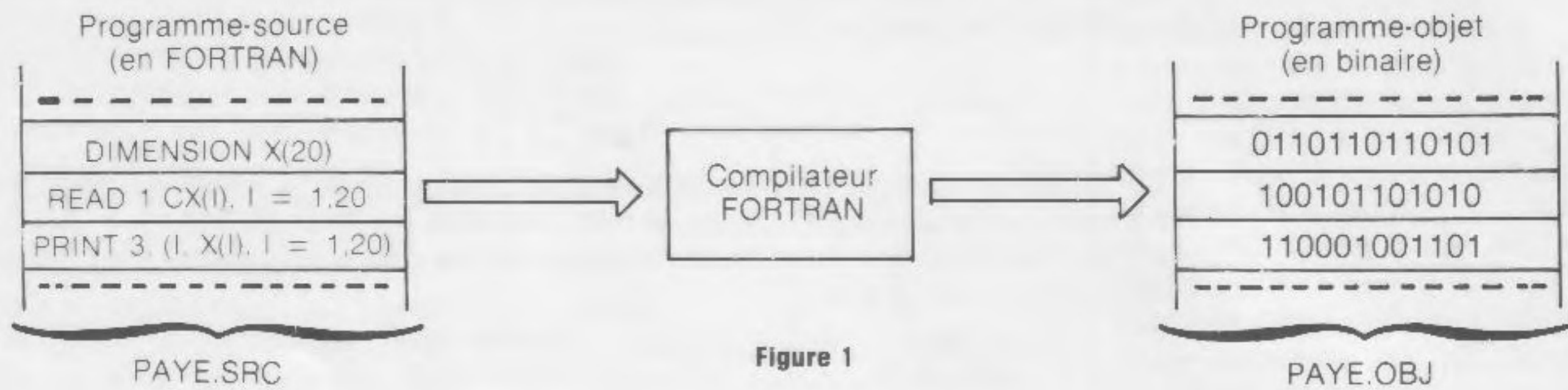


Figure 1

### G2.11.7.B. Processus de compilation

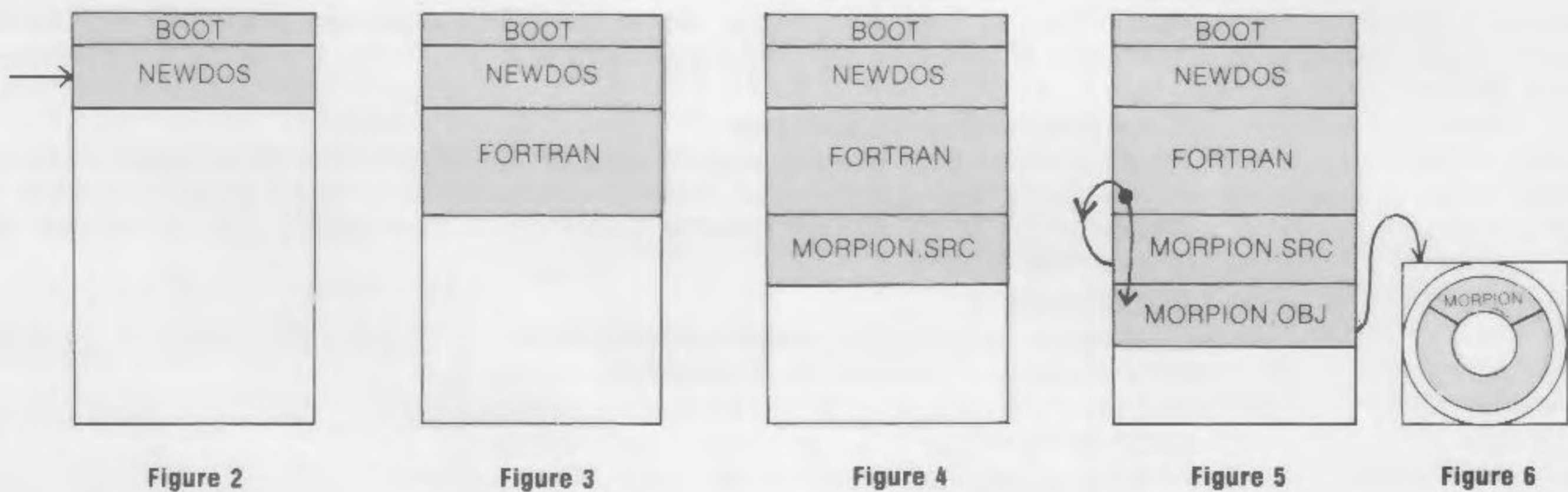


Figure 2

Figure 3

Figure 4

Figure 5

Figure 6

### G2.11.7.C. Que faut-il acheter : la source ou l'objet ?

+ Si vous obtenez que votre fournisseur de logiciel vous vende son programme-source, vous pouvez en effectuer le « listing » (= obtenir sur une imprimante le texte de ce programme) et alors :

- en comprendre le détail ;
- pouvoir le modifier ;
- (éventuellement) pouvoir le « transporter » (voir Led-Micro n° 1), sur un autre ordinateur.

+ Mais il est plus courant que votre fournisseur ne voudra vous céder que le programme-objet (qui ne pourra fonctionner que sur votre système).

Le possesseur d'un programme-objet ne peut pas modifier ce programme : il est illisible par le commun des mortels. Les améliorations successives ne pourront être effectuées que par le possesseur du programme-source qui les fournira soit sous forme de « nouvelles versions » soit sous formes de « patch » (= petits rajouts).

## 2.11.7. Les langages compilés

### A. Notion de compilateur

Considérons un programme de jeu que l'on a écrit en FORTRAN. Par exemple un programme de jeu de MORPION. La dactylographie du texte rédigé par le programmeur représente le programme source. On transformera ce programme source en un programme-objet grâce à un programme (du logiciel de base) appelé « compléteur FORTRAN ».

Cette opération est schématisée sur la figure 1 (page ci-contre).

On remarque que le principe est identique à celui qui permet de passer d'un programme-source (écrit en langage assembleur) à un programme-objet obtenu en langage machine. La seule différence réside dans le vocabulaire :

— pour traduire un programme-source écrit en assembleur, on utilise un **assembleur** ;

— pour transformer un programme-source écrit en langage évolué, on utilise un **compilateur**.

### B. Processus de compilation

#### Phases succesives du processus

Numéro	Thème	Détail	Représentation de la M.C. en fin de chaque phase
1	Etat initial	On suppose que NEWDOS est chargé.	figure 2
2	Chargement du Fortran	On introduit la disquette n° 6 dans la station 2 et on tape LOAD FORTRAN	figure 3
3	Chargement du programme source	On introduit le programme source écrit en Fortran. Son nom sera, par exemple MORPION.SRC	figure 4
4	Compilation	En tapant : COMPILE MORPION.OBJ on déclenche le processus qui va créer le programme-objet	figure 5
5	Enregistrement	et l'enregistrer sur une disquette	figure 6

Le programme-objet MORPION.OBJ que l'on a ainsi obtenu grâce au compilateur Fortran est un programme en binaire qui s'exécutera de la même façon que le programme TENNIS.OBJ que l'on avait obtenu avec le programme assembleur.

### C. Comparaison programme assemblé-programme compilé

Le programme TENNIS.OBJ (assemblé) et le programme MORPION.OBJ (compilé) sont tous deux des programmes binaires (= écrits en langage machine).

Ils s'exécuteront exactement selon le même processus.

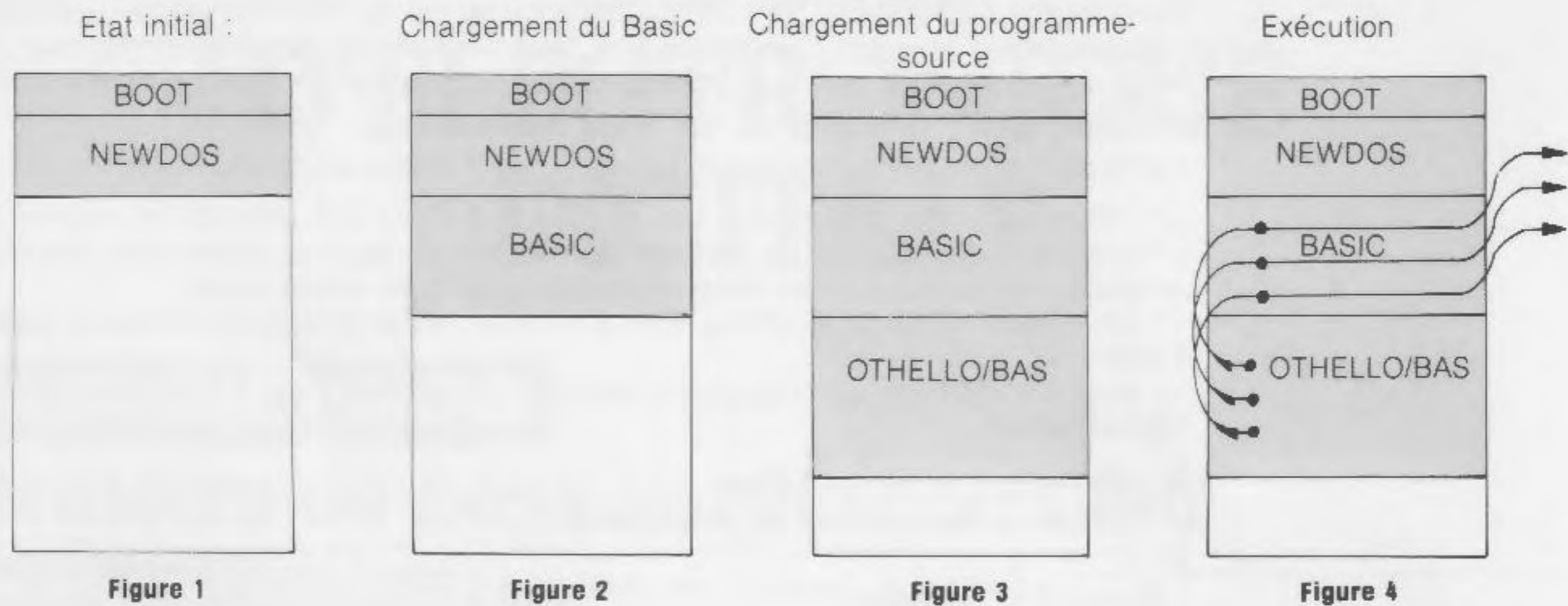
Souvent un programme écrit en assembleur sera plus « performant » qu'un programme écrit en langage évolué (exécution plus rapide, encombrement en mémoire centrale plus réduit) pour diverses raisons... que nous examinerons plus tard.

### D. Généralisation

Bien sûr, si au lieu d'écrire notre programme de jeux de MORPION en Fortran, on l'écrit en Pascal, pour obtenir le programme-objet, au lieu d'utiliser un compilateur Fortran on utilisera un compilateur Pascal.

Il existe également des compilateurs Cobol, Ada, Algol, etc.

### G2.11.8.A. Le processus d'exécution d'un programme écrit dans un langage interprété



### G2.11.8.B. Performances comparées

La revue américaine Byte (numéro de janvier 1983) a effectué des tests permettant de comparer les performances de divers langages. Le programme choisi effectuait la recherche des nombres premiers inférieurs à 16.381. Bien sûr, ce seul test est insuffisant pour noter les performances des machines et langages... mais il donne un aperçu des ordres de grandeur.

Microprocesseur	Ordinateur	Langage	Temps d'exécution
Z80	TR80 modèle III	assembleur	6,8 secondes
Z80	TRS80 Modèle III	Basic interprété	2.800 secondes
6502	Apple II	assembleur	13,9 secondes
6502	Apple II	Basic Applesoft (interprété)	2.806 secondes

### G2.11.8.C. Une solution idéale (en Basic)

- Pendant la période de mise au point, il est très commode de travailler avec un interpréteur : les modifications s'effectuent très rapidement. (Avec un compilateur, chaque fois que l'on veut tester une modification, il faut d'abord créer le programme-objet).
- Puis, lorsque le programme est au point, on le compile et on livre au client cette version en binaire. Ce procédé nécessite de posséder deux programmes de logiciel de base : un interpréteur BASIC et un compilateur BASIC, tous deux adaptés au même « dialecte » du BASIC.

Malheureusement dans beaucoup de cas la syntaxe du Basic interprété n'est pas exactement la même que celle du Basic compilé : il faut prendre des précautions (par exemple n'utiliser que le tronc commun aux deux Basics).

### G2.11.8.D. Il y a BASIC et BASIC

Nous savons qu'il existe une grande variété de BASICs (Led-Micro n° 1 §G1.5.2, page 26). Certains sont plus performants que d'autres. Beaucoup de BASICs vous laissent écrire n'importe quoi et ne vous signalent vos erreurs qu'au moment de l'exécution... à condition que le déroulement de votre programme passe par l'instruction erronée. Le BASIC Hewlett-Packard vous signale vos erreurs de syntaxe au moment où vous le dactylographiez et refuse d'entrer une ligne manifestement incorrecte. C'est commode. Encore mieux : le Personal BASIC de Digital Research accepte d'entrer une ligne erronée, mais le fait précéder d'un ?.

## 2.11.8. Les langages interprétés

### A. Notion d'interpréteur

Nous venons de voir que, en principe, un ordinateur

— ne peut pas utiliser directement un programme écrit en langage assembleur : il faut d'abord le transformer en un programme-objet (en « binaire » à l'aide d'un programme assembleur) ;

— ne peut pas utiliser directement un programme écrit dans le langage évolué Fortran (ou en Cobol, ou etc.), il faut d'abord le transformer en programme-objet à l'aide d'un programme « compilateur Fortran » (ou « compilateur Cobol » ou, etc.)

Mais si, au lieu d'utiliser un programme « compilateur », on utilise un programme dit « interpréteur », il ne sera plus nécessaire de créer un programme-objet : l'ordinateur sera capable d'utiliser directement le programme-source.

### B. Processus d'interprétation

Phases successives du processus			
N°	Thème	Détail	Représentation de la M.C. en fin de chaque phase
1	Etat initial	On suppose que l'on a introduit en mémoire centrale le NEWDOS	figure 1
2	Chargement du Basic	On introduit en station 2 la disquette 3 et on tape LOAD BASIC	figure 2
3	Chargement du program. source	Par exemple on tape le programme OTHELLO/BAS	figure 3
4	Exécution	Lorsque l'on commandera l'exécution du programme OTHELLO/BAS, le système - lira la 1 <sup>re</sup> ligne de OTHELLO/BAS - interprétera cette ligne en langage machine - l'exécutera aussitôt - puis lira la 2 <sup>e</sup> ligne OTHELLO/BAS - interprétera cette ligne en langage machine - et l'exécutera immédiatement, - etc.	figure 4

Autrement dit : « Un interpréteur travaille directement sur le programme-source et lit les instructions du programme-source, les interprète et les exécute immédiatement ».

### C. Quels sont les langages compilés et quels sont les langages interprétés ?

La plupart des langages évolués sont des langages compilés : Fortran, Cobol, Pascal, etc. Le Basic et le LSE sont des langages interprétés.

Mais il existe aussi des Basic compilés.

### D. Comparaison entre les langages compilés et interprétés

+ Un programme compilé s'exécute beaucoup plus rapidement qu'un programme interprété (ordre de grandeur : 400 fois plus vite). En effet, le langage binaire d'un programme-objet est compris immédiatement par l'ordinateur qui l'exécute directement.

+ Un programme compilé nécessite moins de place en mémoire centrale qu'un programme interprété

— d'une part parce qu'un langage binaire est plus concis qu'un langage évolué (oui, mais certains sous-programmes sont rejetés... ne compliquons pas trop) ;

— d'autre part parce que pour exécuter un programme interprété, il faut grappiller une partie de la capacité de la mémoire centrale pour y loger l'interpréteur.

+ Il est plus facile de mettre au point un programme interprété :

— les erreurs de syntaxe sont (la plupart du temps) signalées au fur et à mesure de la dactylographie ;

— On peut facilement exécuter de petits morceaux de programme ;

— la modification est beaucoup plus rapide.

**En résumé : compilateur = performances  
interpréteur = facilité d'emploi.**

### G2.11.6.D. Représentation des processus

Pour exposer ce qui se passe à l'intérieur d'un ordinateur pendant le processus d'exécution d'un programme, nous avons, dans le § G2.11.4.A :

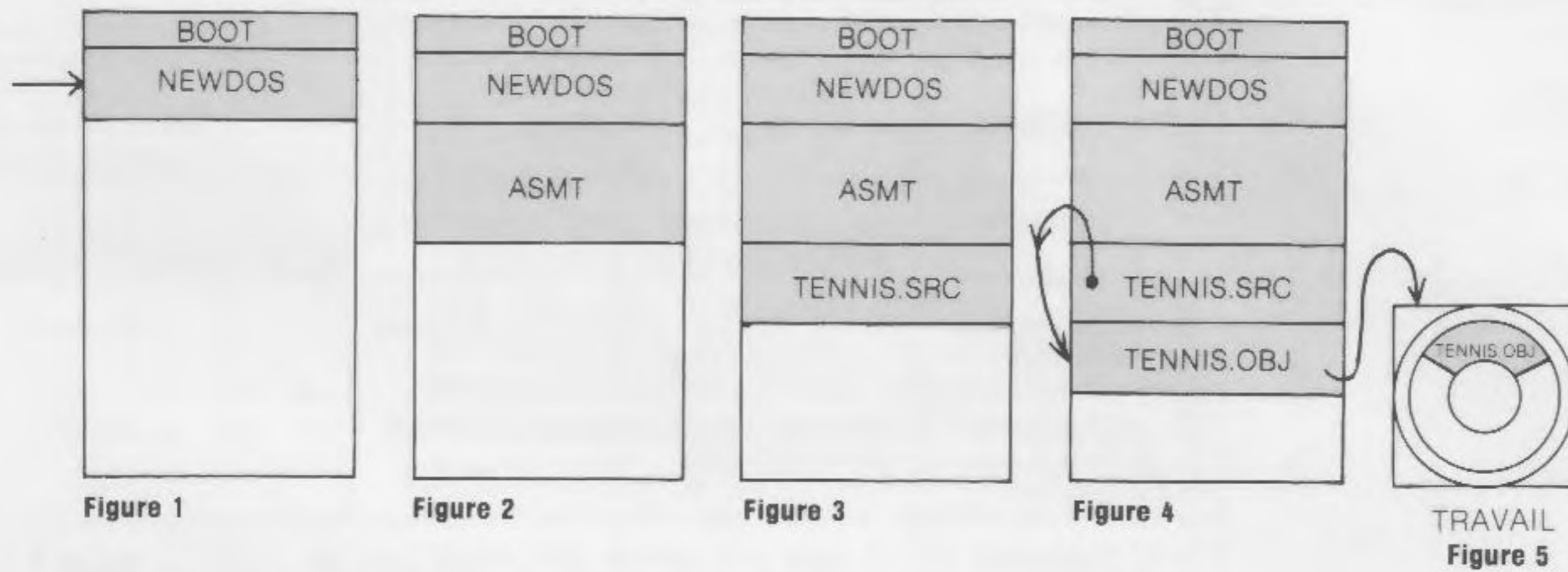
- d'une part décomposé ce processus en phases ;
- d'autre part représenté chaque phase par un dessin... un peu trop complet.

On peut illustrer chacune des phases d'un processus quelconque (ou chacun de ses instants caractéristiques) de façon plus simple et suffisamment explicite en se contentant de dessiner

- le contenu de la mémoire centrale ;
- l'adresse que le microprocesseur pointe à cet instant.

C'est cette représentation que nous utiliserons à partir de maintenant.

### G2.11.6.E. Les états successifs de la mémoire centrale pendant l'assemblage



### G2.11.6.F. Exécution du programme assemblé

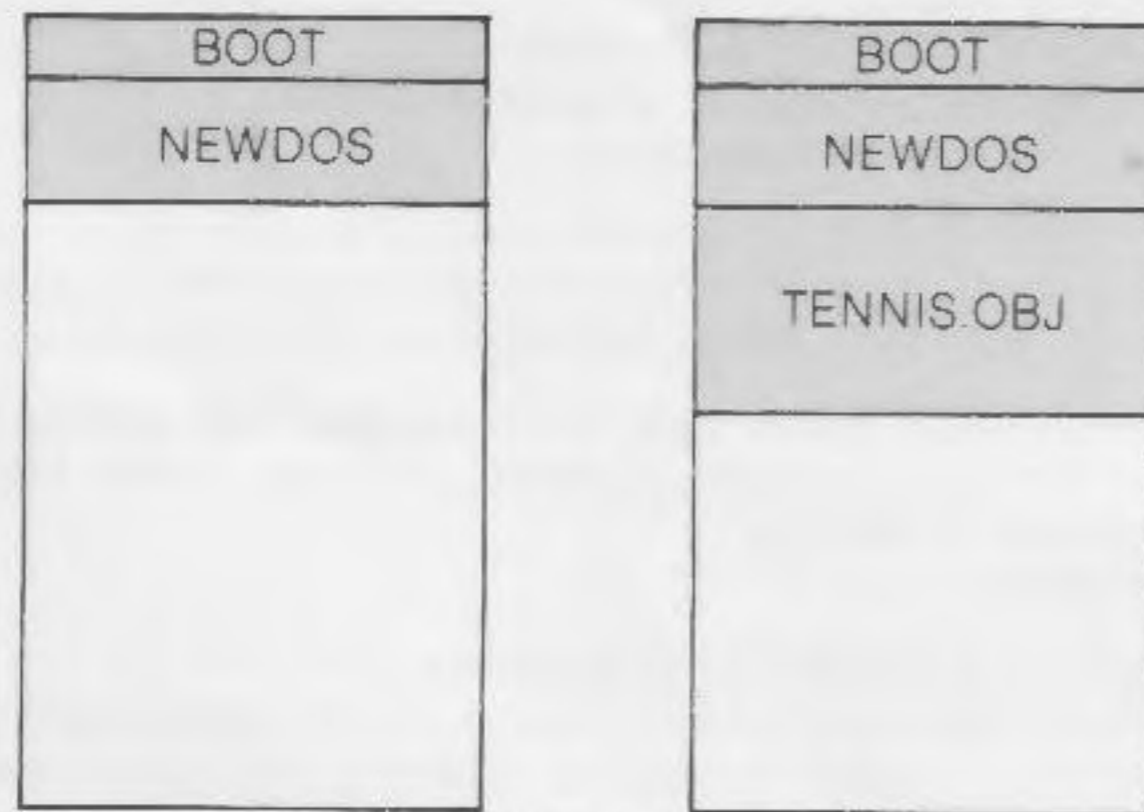


Figure 6

Pour lancer l'exécution du programme TENNIS

1. charger NEWDOS
2. charger TENNIS.OBJ
3. lancer l'exécution : RUN

Vous savez déjà faire !

## D. Les phases successives du processus d'assemblage

N°	Thème	Détail	Représentation de la M.C. en fin de chaque phase (page ci-contre)
1	Etat initial	Nous supposons que la mémoire centrale contient déjà deux programmes du logiciel de base : le chargeur et un système d'exploitation. Nous laisserons la disquette NEWDOS dans la station 0.	figure 1
2	Chargement du programme assembleur	Pour introduire le programme assembleur en mémoire centrale : — introduire dans la station 2 la disquette ASSEMB (qui contient le programme assembleur, dont le nom est ASMT) ; — taper sur le clavier : LOAD ASMT.	figure 2
		L'ordinateur lit dans la disquette le programme ASMT et charge ce programme en mémoire centrale. Ce qui prend un certain temps (par exemple : 10 secondes).  Puis on retire la disquette ASSEMB de la station 2	
3	Chargement du programme source	<b>Possibilité 1 : par dactylographie</b> Le programmeur tape sur son clavier le texte de son programme : ADD A,D CP D LD A,(BC) etc. Ce texte entre dans la mémoire centrale au fur et à mesure de la frappe.	figure 3
		<b>Possibilité 2 : Programme source déjà enregistré</b> Supposons que le programme écrit en assembleur ait été déjà enregistré « tel quel » sur la disquette TRAVAIL sous le nom TENNIS.SRC. Il suffit d'introduire la disquette TRAVAIL en station 2 et de taper : LOAD TENNIS SRC	
		Dans les deux cas, en fin de processus on se trouve dans l'état représenté par →	
4	Assemblage	L'opérateur tape sur le clavier : ASS TENNIS.OBJ ce que le programme assembleur (le programme ASMT) interprète comme l'ordre suivant : « Monsieur le programme assembleur, veuillez : 1. lire le programme source qui se trouve en mémoire centrale ; 2. transformer ce programme source en un programme binaire ; 3. Appeler ce nouveau programme TENNIS.OBJ. »  Le programme ASMT effectue ce travail... ce qui peut être assez long (par exemple : 15 minutes pour un programme important).	figure 4
5	Sauvegarde	En général le système ne se contente pas de créer un programme objet, mais il sauvegarde ce programme en <b>l'enregistrant</b> sur une disquette. Dans le cas présent on peut supposer que le système enregistrera le programme TENNIS.OBJ sur la disquette TRAVAIL.	Figure 5
6	Contrôle	Le programme assembleur effectue également diverses autres fonctions annexes : — signaler les (éventuelles) erreurs de programmation du TENNIS.SRC, erreurs qui empêchent l'assemblage de s'effectuer ; — fournir sur un imprimé le « listing » du programme source et du programme-objet ; — etc. mais ne compliquons pas pour le moment.	
7	Arrêt	Coupons maintenant le courant sur notre ordinateur et allons nous reposer quelques jours.	
8	Reprise	Lorsque nous revenons, notre système est dans le même état qu'en phase 1 ci-dessus... à cette (énorme !) différence près que nous disposons maintenant du programme binaire TENNIS, enregistré sur la disquette TRAVAIL, et que nous pourrions l'utiliser comme nous avons déjà fait au § 2.11.4.B (avec cette seule différence qu'en 2.11.4.B le programme TENNIS était enregistré sur la disquette JEUX).	

### G2.11.9.A. Rafraîchissons nos connaissances

Si vous ne vous rappelez pas :	Relisez :
Qu'est-ce qu'un fichier ?	§ 1.4.3 - Cours n° 1 page 25 § 1.5.3 - Cours n° 1 page 27
Microprocesseur 8 et 16 bits	§ G2.4.4 - Cours n° 2 page 22 § 2.4.4 - Cours n° 2 page 23
L'évolution des systèmes d'exploitation	§ 1.7.2 - Cours n° 1 page 35

### G2.11.9.B. Un peu d'histoire récente (arrangée !)

Que l'on nous pardonne la chronologie (trop simplifiée) que nous développons ci-dessous. Elle n'est pas absolument exacte. Notre but est de dégager des idées générales plutôt que de faire œuvre d'historien.

#### Première époque : le matériel d'abord

Lorsque le célèbre TRS80 fut équipé d'unités à disquettes, Tandy proposa un système d'exploitation qu'il appela tout naturellement le TRSDOS.

Ce produit n'était pas parfait. La société Apparat imagina un système d'exploitation pour le TRS80, système qui était un « surensemble » du TRSDOS mais beaucoup plus évolué. Elle l'appela le NEWDOS.

Puis le TRSDOS se perfectionna, puis d'autres SED furent créés pour les TRS80 modèles I et III : le VTOS et le LDOS.

#### Deuxième époque : le CP/M80

En 1975 un certain Gary Kildall créa un système d'exploitation sur disquettes utilisable avec les microprocesseurs 8080 et compatible (le 8085 et Z80). Il l'appela CP/M (= Control Program for Microcomputer).

Le CP/M comporta rapidement un module appelé BIOS (= Système d'entrée-sortie de base), qui était la seule partie du CP/M dépendant du matériel. Il devenait possible d'adapter facilement le CP/M à tout ordinateur utilisant un 8080 (ou 8085 ou Z80).

Gary Kildall créa la société Digital Research pour commercialiser ce CP/M80. Le succès fut énorme.

#### Troisième époque : l'arrivée des 16 bits et du P.C. d'I.B.M.

Lorsqu'apparurent les 16 bits 8086 et 8088, Digital Research développa un CP/M86 (mono-utilisateur) et un MP/M86 (multi-utilisateur).

Lorsque I.B.M. se lança à son tour sur le marché des micro-ordinateurs avec son P.C. (à base de 8088), il choisit la société Microsoft pour mettre au point son système d'exploitation. Microsoft avait acheté à Seattle Computer son système d'exploitation QDOS. Microsoft le perfectionna et l'appela MS-DOS. Etant donné le poids d'I.B.M., le MS-DOS semble destiné à supplanter le CP/M86.

#### Quatrième époque : la méthode COUCOU et les ordinateurs Caméléon

La valeur pratique d'un système informatique dépend essentiellement de la qualité et de l'abondance du logiciel qu'il supporte. Il n'est plus concevable, de nos jours, qu'un constructeur mette un nouveau matériel sur le marché et ne propose de logiciel que quelques mois après.

Depuis le développement de systèmes d'exploitation tels que les CP/M80, MS-DOS, etc., les fabricants de microordinateurs qui ne sont pas « leaders » tendent plutôt à utiliser la méthode inverse, à savoir à concevoir leurs matériels de telle sorte qu'il puissent récupérer tous les logiciels déjà écrits sur un système d'exploitation qui a réussi. C'est ce que M. Lamoitier appelle la « méthode COUCOU » par analogie avec cet oiseau qui pond ses œufs dans le nid des autres.

On voit même des fabricants de matériel concevoir des micro-ordinateurs « modulaires » ou « caméléon » dans lesquels on peut changer le microprocesseur pour récupérer un maximum de programmes créés par leurs collègues.

### G2.11.9.C. Les versions d'un DOS

Supposons que je crée un nouveau système d'exploitation. Je vais (vite !) le commercialiser sous le nom de POLGARDOS.1.1.

Au bout de quelques mois, je m'aperçois de (petites) erreurs. Je vais alors édifier une nouvelle version améliorée de mon système d'exploitation, et je l'appellerai POLGARDOS.1.2.

Puis quelques mois plus tard, une version encore améliorée qui sera la version POLGARDOS.1.3.

A ce moment-là, je trouve utile de remanier complètement mon système d'exploitation. Je vais appeler cette version POLGARDOS.2.1 et la prochaine version améliorée sera POLGARDOS.2.2 puis POLGARDOS.2.3, etc. Cette notation des différentes versions d'un produit est utilisée de façon quasi-générale.



## 2.11.9. Les systèmes d'exploitation

### A. Le système d'exploitation est un programme du logiciel de base

Nous avons vu (§ G2.11.2.B) que le logiciel de base (ensemble des programmes d'emploi général) peut être divisé en deux parties : le « système d'exploitation » et les « utilitaires et langages ».

Le NEWDOS que nous avons pris comme exemple depuis le début de ce chapitre 2.11 est un système d'exploitation utilisable sur les ordinateurs TRS80, Prof 301, Génie III.

Le CP/M80 est un autre système d'exploitation. Il est utilisable sur une foule d'ordinateurs tels que : le Prof 301, le Génie III, l'Osborne Executive, l'Alphatronic PC, le DAI, le Goupil 3, le Personal Computer (de ICL), l'IF800, le Sanco 8001, le HP86, le Basis 108, l'ADDX Super-Micro, l'Olympia Boss, l'ABC 24, l'ITT 3030, le PC 8000 (de NEC), l'Alcyane A6E, le LX 528 (de Logabax), etc. !!

Il existe bien d'autres systèmes d'exploitation : l'UNIX, le MS/DOS, le FLEX, etc., utilisables sur d'autres micro-ordinateurs.

### B. Les commandes classiques d'un système d'exploitation

Nous avons déjà utilisé des « commandes » incluses dans le système d'exploitation NEWDOS :

- la commande LOAD (= chargez) qui permet d'aller chercher un programme enregistré sur une disquette pour l'« implanter » en mémoire centrale ;
- la commande SAVE (= sauvegardez) qui effectue l'opération inverse : enregistrer sur une disquette un programme qui est en mémoire centrale ;
- la commande RUN (= allez-y !) qui commande le début d'exécution d'un programme déjà implanté en mémoire centrale.

Le NEWDOS comporte d'autres commandes que nous étudierons bientôt en détail :

- COPY, qui permet de recopier un programme d'une disquette sur une autre ;
- RENAME, qui permet de changer le nom d'un programme déjà enregistré ;
- FORMAT, qui permet de préparer une disquette vierge ;
- DIR, qui permet d'obtenir le catalogue (= directory) des programmes enregistrés sur une disquette ;
- etc.

Parmi ces commandes :

- certaines sont des commandes appartenant uniquement au système d'exploitation. (Exemples : FORMAT, DIR, COPY, OPEN, etc.) ;
- d'autres sont, en fait, des commandes du langage (du Basic par exemple) que le langage « renvoie » au système d'exploitation pour que celui-ci « fasse le travail ». (Exemples : SAVE, LOAD, RUN, etc.).

Nous verrons (dans la troisième partie) que la distinction entre les « commandes du système d'exploitation » et les « commandes du Basic » est une distinction importante pratiquement. Attendons un peu !

### C. Qu'est-ce donc qu'un système d'exploitation ?

Le système d'exploitation est un programme qui a pour but de débarrasser l'utilisateur de toute une collection de problèmes ingrats, et pourtant d'utilité fondamentale :

- avoir accès facilement aux différents fichiers contenus sur une disquette (pour les recopier, pour les faire exécuter, etc.) ;
- faciliter le dialogue avec les périphériques (recopier un texte de l'écran sur une imprimante, en attendant que l'imprimante soit prête, etc.).

Mais cela, vous le saviez déjà !

Le mot « système d'exploitation » se traduit en anglais par « operating system » (ou O.S.). Lorsque l'ordinateur sur lequel le système d'exploitation est implanté comporte des disques (ou disquettes), on l'appelle « disk operating system » (= DOS) ou SED (pour les francophones invétérés).

### D. Les différents SED des micro-ordinateurs

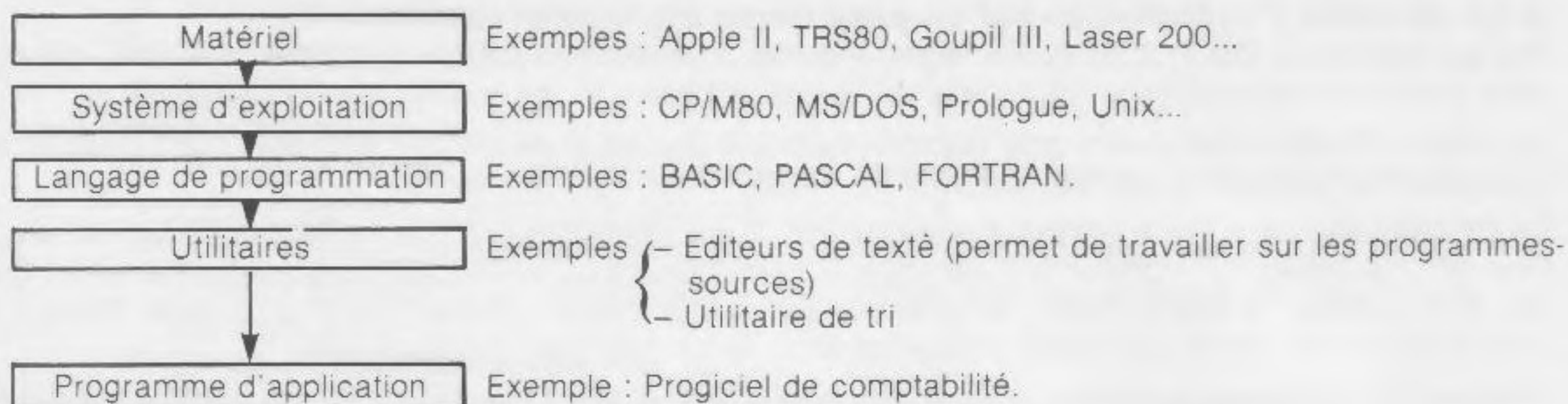
On peut classer les DOS pour micro-ordinateurs de deux façons différentes :

- d'une part en distinguant les DOS utilisables avec des microprocesseurs 8 bits de ceux utilisables avec des microprocesseurs 16 bits ;
- d'autre part, en distinguant les DOS « simples », ne permettant qu'à un seul utilisateur d'effectuer un seul travail à la fois sur un système et les DOS « multiutilisateurs-multitâches ».

On aboutit ainsi à un tableau de classification tel que :

Microprocesseurs :		Systèmes d'exploitation	
		mono-utilisateurs	multi-utilisateurs
8 bits	8080-8085-Z80	NEWDOS · CP/M80	MP/M80
16 bits	8086-8088 6802	CP/M86 · MS-DOS Flex · OS9	MP/M86

## G2.11.10.A. Du matériel au progiciel



## G2.11.10.B. « Convivialité » et « ease of use »

Un progiciel est destiné à être utilisé par des non-informaticiens... qui n'ont généralement aucune envie d'apprendre des consignes complexes. Il est donc fondamental que le « langage de dialogue » entre l'utilisateur et l'ordinateur :  
 — soit extrêmement facile à apprendre ;  
 — respecte le plus possible les habitudes de l'usager dans son (ancien) travail « à la main ».

Ces impératifs ont fait naître plusieurs mots dans le jargon des informaticiens : « convivialité », « ease of use » (= facilité d'emploi), « interactivité » (l'utilisateur dialogue avec l'ordinateur, lui pose des questions et lui donne des consignes « en temps réel »).

Les croquis ci-dessous illustrent quelques méthodes utilisées pour faciliter le travail des utilisateurs. Tous ces exemples sont extraits d'un progiciel de textile (le progiciel ALAMOD destiné à la création de patrons personnalisés).

Sur des machines spécialisées (par exemple des machines de traitement de texte) des touches programmées gravées permettent de déclencher les opérations les plus courantes de façon encore plus simple.

Voulez-vous :

1. CREER UN NOUVEAU MODELE ?	CR
2. VOIR UN MODELE DEJA CATALOGUE ?	VM
3. DESSINER LE MODELE EN COURS ?	DE
4. CHANGER DE CONDITIONS DE TRACE ?	CH
5. ENTRER LES MENSURATIONS D'UN CLIENT	ME
6. RECOPIER UNE DISQUETTE	CO
7. ARRETER DE TRAVAILLER	AR

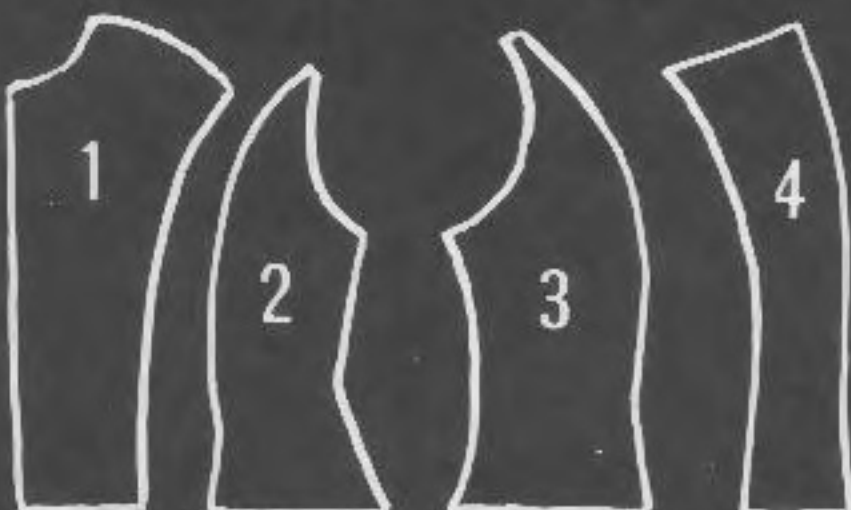
### Menu

Le croquis ci-contre représente un menu apparaissant sur l'écran d'une utilisatrice d'un progiciel de C.A.O. textile.

Si l'utilisatrice veut voir un modèle déjà catalogué, elle frappe VM. Alors apparaît sur son écran un autre menu qui lui demande si elle veut voir des jupes ou des pantalons ou des corsages... et de « menu en menu » elle arrive à commander l'exécution du travail qu'elle désire, sans avoir à faire aucun effort de mémoire.

La technique du menu est également utilisée en C.A.O. pour définir des dessins en « interactif » (voir Led-Micro n° 3 §2.10.3.A page 41). Au lieu de taper le chiffre ou le sigle précisant ce que l'on veut dans le menu, se contenter de le désigner avec un photostyle ou une souris ou simplement avec le doigt (écran tactile).

M405 DESS CHMO CHMG VOTD VOMOR AR



### Ligne d'état

La ligne d'état est la ligne de texte située au-dessus du croquis. Les différents sigles qui la constituent ont les significations suivantes :

M405 : c'est le numéro du modèle  
 DESS : abréviation pour « dessiner »  
 CHMO : abréviation pour « changer de modèle »  
 CHMG : abréviation pour « changer les mensurations et les cotes de goût »  
 VOTD : abréviation pour « voir texte descriptif »  
 etc...

Il suffit de placer le curseur sous l'un de ces sigles pour déclencher l'action choisie.

- NOM DU CLIENT	_____
- SEXE (M/F)	■
- TOUR DE POITRINE (mm)	_____
- TOUR DE BASSIN (mm)	_____
- TOUR DE TAILLE (mm)	_____
- STATURE (SOUS TOISE) (mm)	_____
- VOUTURE/REDRESSE	_____

### Formulaire écran

Pour remplir la fiche de mensurations d'une cliente, il suffit de taper à la suite les valeurs « demandées » par l'écran. Elles s'affichent dans les cases préparées de la même façon que l'on remplit les cases d'un formulaire-papier.

### A. Qu'est-ce qu'un progiciel ?

Un progiciel est un ensemble de **PRO**duits **LOG**iciels comprenant un (ou des) programme(s), et des services associés à ces programmes : documentation, supports (disquette, cassette...) destiné à réaliser des traitements informatiques standardisés.

Le mot « progiciel » a été créé par Jean-Erik Forge, fondateur du CXP (Centre d'Information des utilisateurs de progiciels).

### B. Confection ou sur-mesure ?

Confier l'étude d'un logiciel spécial à une SSCI pose à l'utilisateur un certain nombre de problèmes :

- Comment définir exactement ce dont on a besoin ?
- Comment être sûr que le résultat correspondra à ce que nous souhaitons ?
- Au bout de combien de temps les programmes seront-ils mis au point ?
- Combien vous coûtera cette étude ?

L'emploi de progiciels présente de ce fait beaucoup d'avantages :

- Produit plus économique (car amorti sur au moins 20 clients) ;
- Produit connu : on peut demander une démonstration.

Si le progiciel a été bien étudié, il est « paramétrable » et de ce fait peut s'adapter aux besoins de l'utilisateur... à condition que celui-ci accepte de faire un effort d'adaptation.

Or, une enquête effectuée par Bernard Laur et Claude Salzmann (numéro de janvier 81 de 01 Hebdo) montre que moins de 2,5 % des « grands » logiciels comptables utilisés sont des progiciels. Amis vous avez bien lu : dans ce domaine qui semble quasi-standardisé, près de 98 % des chefs d'entreprise demandent du « sur-mesure » en prétendant que « leur problème est tout à fait particulier ». Les chiffres sont à peine moins catastrophiques pour la micro-informatique : 10 % de standard. Comment peut-on parler sérieusement de « problème de comptabilité tout à fait particulier » lorsque l'on sait que (toujours selon 01 Hebdo de janvier 1981) CCMC traite la comptabilité de ses 80 000 clients en utilisant un seul « moule » comptable ?

Concluons :

Avant de chercher à faire programmer une application spéciale, assurez-vous (sérieusement) que votre problème n'a pas déjà été résolu... à moins que vous ne programmiez par simple plaisir (ce qui est un tout autre problème !).

### C. Les progiciels de gestion

Les progiciels de comptabilité générale, de comptabilité analytique (calcul des prix de revient), de paye et de facturation sont les plus anciens et les plus nombreux.

Leur prix de vente s'échelonne de 600 francs à 400 000 francs : ce qui suppose de grandes différences. La norme AFNOR n° NF-Z67-300 définit la terminologie à utiliser pour décrire les fonctionnalités (classiques) de ces produits. Pour comprendre l'intérêt des « fonctionnalités », la valeur des performances et la présentation des états obtenus à l'aide de ces progiciels (nombre de comptes, nombre de lignes d'écriture, échéancier, compte d'exploitation générale...) il est plus important d'avoir une formation comptable que d'être informaticien.

Mais même la personne la plus ignare à la fois en comptabilité et en informatique se persuadera que :

- l'informatisation de la comptabilité, même d'une très petite entreprise, présente des avantages tels qu'elle est une nécessité pratique à notre époque (suppression des recopies multiples, réduction des erreurs, résultats obtenus plus rapidement, travail plus intéressant) ;
- il s'agit d'un problème très général, déjà résolu en standard à 162 exemplaires... et qu'il semble peu raisonnable d'étudier sur « spécial ».

### D. Les tableurs ou « calcs »

On appelle **tableurs** les progiciels permettant à un non-informaticien de créer des tableaux de valeurs numériques (ou de texte), tableaux que l'ordinateur peut modifier à sa guise. On les appelle aussi « feuille de calcul électronique ». On les appelle également des « calcs », pour rappeler que le nom du premier de ces progiciels (le Visicalc) a inspiré les créateurs d'autres tableurs qui les ont appelés : Supercalc, Vu-calc, Calcstar, etc.

**Nota :** Il existe des tableurs qui portent d'autres types de nom : Multiplan, etc.

Exemple : à l'aide d'un tableur on définit un tableau :

- dont chaque ligne correspond à un « produit » : insecticide, lessive, désherbant, antigel, etc.
- et chaque colonne correspond à une valeur : nom du produit, prix unitaire, quantité fabriquée, quantité vendue, frais de transport, marge des revendeurs, etc.

L'utilisateur remplit ce tableau avec des valeurs quelconques : l'ordinateur effectue aussitôt les calculs que l'utilisateur a prévu et les affiche dans les cases prévues : chiffre d'affaires, bénéfices, etc. Si l'utilisation change l'une des valeurs du tableau, l'ordinateur affiche immédiatement les nouveaux résultats.

Un tableur est donc un instrument idéal de préparation à la décision par simulation (que se passe-t-il si...). C'est également un instrument commode pour effectuer divers travaux comptables (calcul immédiat des sommes « horizontales » et « verticales ». Un tableur permet de faire rapidement des dizaines d'hypothèses (en changeant les marges des revendeurs, les prix de vente, les taux de dévaluation...) et de comparer les résultats. Un tel travail serait quasi-impensable « à la main ».

### Autodocumentation

La qualité de la documentation accompagnant un progiciel (et sa rédaction en français !) joue un rôle fondamental dans l'« ease of use » de ce produit. La tendance actuelle est de réaliser des programmes « autodocumentés », c'est-à-dire que le mode d'emploi est inclus dans le programme et apparaît sur l'écran lorsque (par exemple) on appuie sur la touche « HELP ».

## G2.11.10.B. Bientôt 2 000 progiciels micro pour les entreprises

Le C.X.P. répertorie et analyse les progiciels à usage professionnel disponibles sur le marché français. En octobre 1983, dans le seul domaine des micro-ordinateurs la « banque des progiciels pour micro-ordinateurs » comportait 1 678 produits que nous pouvons classer comme ci-dessous :

Catégorie	Objet	Détail	Nombre	
Progiciels systèmes	« Utilitaires » destinés à aider les programmeurs à créer leurs applications	- aide à la programmation	82	192
		- aide à la gestion des données	63	
		- aide à l'exploitation	47	
Programmes d'emploi générale (« horizontaux »)	Comptabilité	- générale et analytique	162	162
	Gestion générale	- gestion commerciale	142	384
		- gestion du personnel	101	
		- gestion financière	51	
		- gestion de la production	39	
- aide à la décision		28		
- gestion intégrée		16		
- gestion des projets	7			
Scientifique et technique CAO - Dessin	- bureaux d'études	69	243	
	- technique diverse	26		
	- mathématique et statistiques	26		
Bureautique	- traitement de texte - agendas	55	243	
	- documentation	18		
	- fichiers d'adresses	27		
Enseignement	- EAO et jeux d'entreprise	22	243	
Programmes sectoriels (« verticaux »)	Programmes établis pour les besoins propres d'une profession particulière	- commerce	132	697
		- médecins, dentistes, pharmaciens	99	
		- bâtiment	81	
		- agriculture	55	
		- cabinets immobiliers	53	
		- cabinets comptables	53	
		- mairies et collectivités	35	
		- cabinets divers	32	
		- transport et transit	21	
		- assurances	19	
		- hotellerie et restauration	18	
		- banques	16	
		- associations et clubs	13	
		- garages	12	
		- agences de tourisme	11	
		- publicité et presse	10	
		- écoles	7	
		- divers	30	

Comme le taux de croissance annuel du nombre de progiciels est de 50 % (oui : 50 % !) les PME et PMI françaises disposeront très bientôt de plus de 2 000 progiciels. De quoi faire son choix !

## G2.11.10.C. L'industrie du piratage

La plupart des clients en micro-informatique trouvent normal de payer le prix d'un matériel, mais ont du mal à acquitter le prix des progiciels.

Dans le domaine des progiciels de jeux vidéo, le « piratage » est tel qu'il existe beaucoup plus de disquettes « recopiées en sous-main » que de disquettes achetées. Cette fraude est d'ailleurs organisée de façon légale : de grands revendeurs de micro-ordinateurs offrent aux acheteurs d'un micro-ordinateur l'adhésion (gratuite) à un club de prêt (gratuit) de disquettes de jeux... laissant à l'utilisateur la possibilité de les copier.

Dans le domaine des progiciels « professionnels », le piratage est moins important et moins rentable : un progiciel professionnel « évolue » dans le temps, car l'entreprise change, la législation se modifie, le produit s'améliore... et il n'est pas possible de demander des adaptations sur un produit que l'on a volé.

## E. Les traitements de texte

Les lecteurs qui nous suivent depuis le numéro 1 se souviendront peut-être de Mademoiselle Mignonette (cahier n° 1, page 30, § G1.5.2.B, Bureautique). Mademoiselle Mignonette travaillait sur une machine à écrire ultra-perfectionnée (machine de traitement de texte).

Avec une machine de traitement de texte, ce que le (ou la) dactylo tape sur son clavier ne s'imprime pas directement sur une feuille de papier, mais apparaît sur l'écran. La dactylo peut alors modifier ce texte sans difficulté : insérer un caractère, effacer une ligne, etc., se fait immédiatement. Lorsque le texte est au point, il suffit à la dactylo (par exemple) :

- d'appuyer sur la touche « imprimer » pour que le texte sorte imprimé ;
- d'appuyer sur la touche « save » pour que le texte soit enregistré sur une disquette.

La machine qu'utilisait Mademoiselle Mignonette dans ce cahier n° 1 était une machine spécialisée, ne sachant faire que du traitement de texte. Mais on peut transformer tout micro-ordinateur suffisamment puissant (au moins de la puissance d'un ordinateur familial, que nous définissons § 2.12.6) en utilisant :

- d'une part une imprimante « qualité courrier » (voir cahier 2, page 39 § 2.8.1.A et page 41 § 2.8.3) ;
- d'autre part l'un des nombreux progiciels de traitement de texte, plus ou moins performants que l'on trouve actuellement (même en boutique).

A titre d'information, citons les principales « fonctionnalités » que ces logiciels permettent de réaliser :

- **frappe au kilomètre** : la dactylo n'a qu'à taper son texte sans se soucier d'aller à la ligne : la machine le fait automatiquement en coupant (s'il le faut) les mots aux endroits convenables ;
- **remise en page automatique** : la dactylo tape un texte sur 80 colonnes puis elle trouve préférable de le présenter en 70 colonnes, il lui suffit de poser des taquets de marge droite et de marge gauche aux endroits convenables et la lettre se représente sur 70 colonnes avec les coupures de mots aux endroits convenables.
- **tri** : la dactylo tape une liste d'abonnés (ou d'employés, ou de fournisseurs) et demande à la machine de restituer cette liste classée par ordre alphabétique ou par département, ou par chiffre d'affaires...
- **calculs** : la dactylo tape un tableau de nombres, et demande à la machine de lui fournir les totaux de chaque colonne ;
- **mailing** : la dactylo tape une lettre standard une seule fois, et demande à la machine d'imprimer cette lettre 80 fois, pour chacun des 80 clients d'un fichier, en mettant (automatiquement) sur chaque lettre le nom et l'adresse de chaque client.
- **dictionnaire** : inclus dans le programme. La dactylo peut le consulter (sur son écran) pour vérifier l'orthographe d'un mot ou pour effectuer une traduction.
- etc...

## F. Les progiciels de C.A.O.

Un peu de vocabulaire (ou de jargon) informatique :

- C.A.O. = Conception Assistée par Ordinateur
- D.A.O. = Dessin Assisté par Ordinateur
- F.A.O. = Fabrication Assistée par Ordinateur

L'ordinateur peut dessiner ; nous en avons des exemples dans Led-Micro n° 3 §2.10.2 (pages 32, 34 et 35). Mais l'aspect « dessin » n'est que l'aspect spectaculaire des progiciels de C.A.O. Dans la majorité de ces progiciels, le dessin n'est que la traduction et l'aboutissement des programmes de calcul : calculs de béton armé, établissement de profils de terrassement, étude de placements (recherche de la meilleure disposition des « morceaux » de tissu, de bois, de fer... pour réduire les chutes), etc.

## G. Un exemple de progiciel sectoriel

**Exemple choisi** : Un progiciel destiné à la gestion des hôtels-restaurants.

**Liste des fonctionnalités** :

- Planning permanent des chambres (réservation, overbooking autorisé)
- Identification immédiate client/chambre
- Affectation immédiate des chambres disponibles
- Saisie en temps réel des prestations et consommations supplémentaires
- Etablissement des factures (pré-facture, modifiable manuellement avant son édition)
- Tenue des stocks
- Statistiques (taux d'occupation, chiffre d'affaires par chambre, par catégorie de client)
- Liaison avec les progiciels horizontaux (de comptabilité générale, de trésorerie et de paye).



### Ce n'est pas possible ?

Toujours fidèle sur mon bureau, ma calculatrice HP 19-C était une petite merveille : 30 registres, 98 pas de programme, des facilités pour modifier les programmes et (surtout) une imprimante thermique que j'utilisais constamment pour établir divers tableaux de calculs.

Quelle surprise de la voir classée dans le « musée des ancêtres » par notre confrère L'Ordinateur de Poche. Et c'est vrai : cette machine date déjà de 1977.



### Les vieux rajeunissent

En 1982, la majorité des lycéens avaient dans leur cartable une TI 57. Cette machine possédait des performances intéressantes pour son (petit) prix : notation AOS, affichage de 8 chiffres LED, 50 pas de programme, 10 registres.

Elle est remplacée actuellement par la TI 57 LCD. (LCD = Liquid Crystall Display) : voir dans Led-Micro n° 3 § 2.10.4 page 43 les avantages de cette solution).

## 2.12. Quelques systèmes complets Classification des micro-ordinateurs

### 2.12.1. Une classification pour y voir clair

La gamme des micro-ordinateurs s'étend de la calculette programmable à 400 francs jusqu'au système de gestion multitâches et multiutilisateurs de plus de 500 000 francs.

Dans le présent chapitre 2.12, nous allons :

- d'une part vous proposer une classification (qui vous aidera à vous reconnaître parmi les plus de 500 systèmes existants) ;
- d'autre part vous fournir un « vocabulaire » qui vous sera utile dans le chapitre 2.13 (Comment choisir un micro-ordinateur).

Les systèmes-exemples que nous citerons (dans les pages de droite) ainsi que les systèmes typiques qui illustreront les pages de gauche n'ont d'autre but que de vous servir de point de repère. Ce ne sont pas forcément les « meilleurs choix » : d'ailleurs ce qui aujourd'hui serait un mauvais choix à cause d'un manque de documentation ou d'un logiciel déficient ou d'une absence de service de maintenance peut devenir dès demain une excellente acquisition.

Le tableau ci-dessous donne une vue **extrêmement simplifiée** de la gamme des prix publics des micro-ordinateurs suivant leur taille. Ces prix **ne** comprennent **pas** le logiciel... qui double (au moins !) la dépense pour les ordinateurs familiaux et ceux de la taille supérieure.

Il existe :

- des solutions plus économiques (voir §2.13.3 : apprendre sans se ruiner)
- des solutions plus luxueuses (Hewlett-Packard) qui a la réputation d'être « le meilleur et le plus cher ».

	Configuration minimum (U.C. + clavier + affichage)	Configuration classique complète	comportant :
	Prix typique	Prix typique	
Calculette programmable	600 F	—	
Ord. de poche	1 500 F	—	
Ord. portatif	2 000 F	4 000 F	1 magnétocassette
Monocarte	2 000 F	4 000 F	et 1 imprimante
Ord. familial	2 500 F + téléviseur	8 000 F	thermique
Portable	30 000 F	—	
Ord. de bureau 8 bits	18 000 F	45 000 F	2 unités à disquette 5'1/4
Ord. de bureau 16 bits	35 000 F	65 000 F	et 1 imprimante à aiguille

### 2.12.2. Les calculettes programmables

En adjoignant aux calculettes « normales » une mémoire RAM et un programme ad hoc chargé dans une ROM, on réalise des **calculettes programmables**. On peut considérer les calculettes programmables comme des micro-ordinateurs bas de gamme.

L'affichage des calculettes récentes est réalisé par des ACL à sept segments (voir cours n° 3 § 2.11.14) : les (anciens) affichages à led consommaient trop de courant et nécessitaient des recharges trop fréquentes.

Comme pour les calculettes « normales » on peut distinguer deux catégories de calculettes programmables :

- celles qui demandent à ce que les calculs leur soient présentés selon la « notation polonaise inverse ». Ce sont généralement des produits d'origine Hewlett Packard.
- celles avec lesquelles on peut présenter les calculs selon les conventions habituelles d'écriture. Ce sont... toutes les autres (et en particulier les calculettes qui utilisent le système AOS de Texas Instruments).

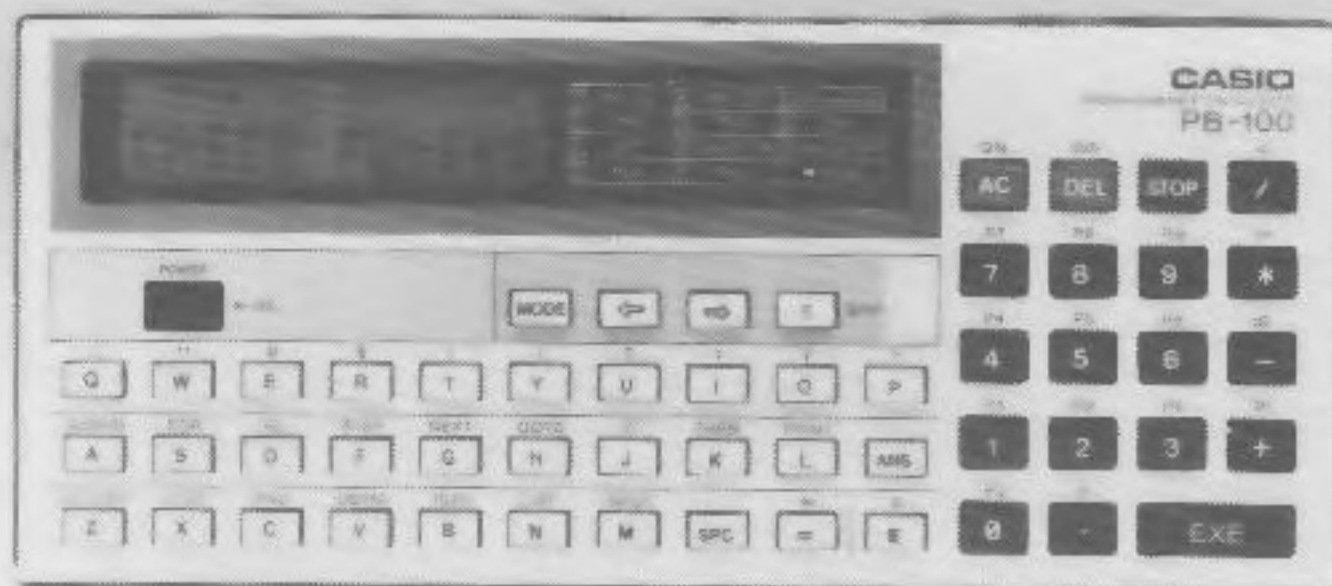
La notation polonaise inverse nécessite un certain apprentissage (de l'ordre de trois heures), mais les calculettes utilisant cette notation sont plus performantes : avec elles on peut réaliser un programme avec « moins de pas » c'est-à-dire avec moins d'instructions.

Les caractéristiques définissant les performances des calculettes programmables sont :

- le nombre de chiffres affichés (en général, les calculs s'effectuent avec deux chiffres supplémentaires pour réduire les erreurs d'arrondi) ;
- le nombre de « pas de programme » ;
- le nombre de « registres mémoire » ;
- le nombre de fonctions (sinus, exponentielle, factorielles, etc.) ;
- l'existence (éventuelle) d'une alimentation complémentaire permettant de conserver les informations (ou les programmes) ;
- l'existence (éventuelle) de modules enfichables de calculs tout prêts.

Il existe des calculettes contenant une ROM étudiée pour résoudre des cas spéciaux classiques :

- calculettes financières ;
- calculettes pour faciliter les calculs de chauffage ;
- etc.



### Un premier pas vers le BASIC

La Casio PB 100 est à la fois :  
 — une calculette scientifique (travaillant avec 12 chiffres) ;  
 — un vrai ordinateur (parlant BASIC) ;  
 pour un prix (750 francs) inférieur à beaucoup de simples calculettes programmables.



### Presqu'un ordinateur portable

La Sharp PC 1251 est également à la fois une calculette scientifique et un ordinateur parlant BASIC.  
 En l'emboîtant dans le berceau CE 125 on obtient un ensemble complet (mémoire de masse + imprimante).



### Un portable professionnel

L'Epson HX 20 représente le haut de gamme des portatifs : un « vrai » clavier mécanique, un BASIC résidant en ROM, une extension microcassette, une interface RS 232C, une possibilité de piloter un générateur de sons.



### 2.12.3. Les ordinateurs de poche

Les ordinateurs de poche se présentent sous l'aspect d'une calculatrice programmable modifiée sur trois points :

- d'une part leur clavier comporte des touches alphabétiques permettant d'entrer non seulement des nombres, mais des mots tels que PRINT, GOSUB, AND, etc.

- d'autre part les modules ACL à sept segments (qui ne peuvent représenter que des chiffres) ont été remplacés par des dispositifs plus fins (affichage à seize segments ou affichage par matrice de points) ;

- enfin (et surtout !) ces appareils contiennent un interpréteur Basic enregistré dans une ROM et quelques kilooctets de RAM.

Ce sont donc là de vrais petits ordinateurs parlant Basic. Sur cette structure de base les constructeurs ont greffé quelques interfaces permettant de connecter des périphériques : essentiellement une imprimante thermique et un enregistreur à cassettes ECMA 34 (autrement dit : à cassettes Philips).

Les ordinateurs de poche performants et à bas prix (comme les PB 100 ou les FX 702P de Casio) concurrencent très sérieusement les calculatrices programmables haut de gamme (très chères et ne parlant pas Basic).

Le tableau ci-dessous représente les caractéristiques de quelques ordinateurs de poche typiques :

Nom (marque)	Dimensions (en mm)	Capacité de la RAM (en KO)	Affichage	Interfaces
PB 100 (Casio)	165 x 70 x 10	0,5	1 ligne de 12 caractères	Cassette
PC 1251 (Sharp)	135 x 70 x 12	3,7	1 ligne de 24 caractères	Cassette
TRS 80 PC2 (Tandy)		2,4 à 10	1 ligne de 26 caractères	Cassette - RS232C
TPC 8300 (Sanco)		4,3	2 lignes de 24 caractères	
HP 75 C (Hewlett-Packard)		16	1 ligne de 32 caractères	
PC 1212 (Sharp)		2	1 ligne de 24 caractères	cassette

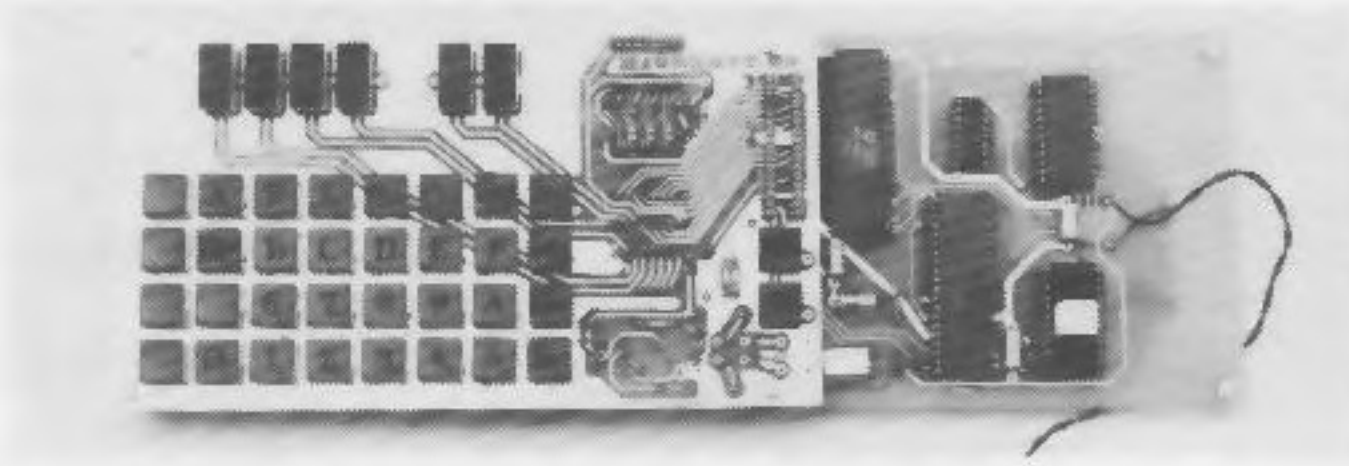
Certains ordinateurs peuvent être montés dans un « berceau » contenant une imprimante et un lecteur/enregistreur de microcassette (voir fig. 2 page ci-contre), ce qui les rend très semblables aux ordinateurs portatifs que nous allons décrire maintenant.

### 2.12.4. Les ordinateurs de cartable

Ajoutons à un ordinateur de poche une petite imprimante thermique et (éventuellement) un lecteur de microcassettes. Plaçons le tout dans une seule carter. Nous obtenons ainsi un micro-ordinateur qui ne tient plus dans une poche de veste, mais dans une poche d'imperméable. On les appelle généralement ordinateurs portatifs. Ne pas confondre avec les ordinateurs portables (de la taille d'une grosse machine à écrire) que nous décrivons § 2.12.6... Mais le vocabulaire n'est pas encore bien fixé.

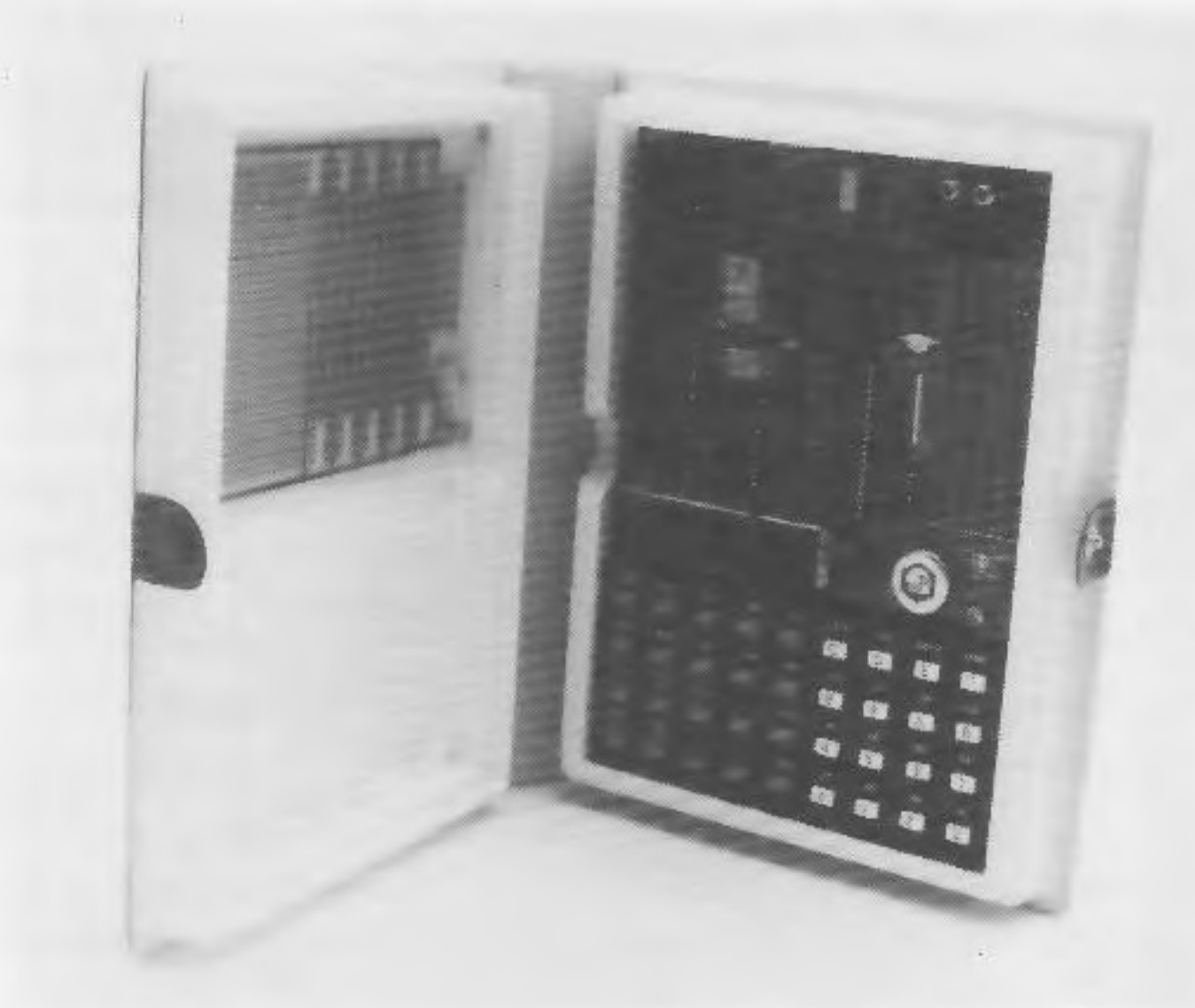
Exemples :

Nom Marque	Encombrement (en mm) Poids	Capacité RAM (en KO)	Capacité ROM (en KO)	Affichage	Interfaces
FX 802 P (Casio)	173 x 90 x 20 0,260 kg	1,6 K	N.C.	1 ligne de 12 caractères	cassette
CC 40 (Texas Instrum.)	240 x 145 x 25 0,6 kg	de 6 à 22	32	1 ligne de 31 caractères	RS232C
HX 20 (Epson)	290 x 220 x 45 1,6 kg	de 32 à 48	de 40 à 56	4 lignes de 20 caractères	RS232C



#### Un monocarte... sur 2 cartes

Dans ses numéros 10 et 11, la revue Led vous propose de réaliser vous-même un kit destiné à l'apprentissage de la programmation en assembleur 6809 (un microprocesseur moderne et puissant).



#### Plus qu'un monocarte

Le Microprofessor MPF-1 Plus est plus qu'un outil d'apprentissage du langage Assembleur : sa ROM Basic (de 8 K), son clavier (de 49 touches mécaniques), son affichage à 16 segments, ses possibilités d'interfaçage avec une imprimante et une audiocassette en font en plus un outil d'apprentissage du Basic.



#### Ce n'est pas une machine à coudre

Refermé, l'Osborne Executive ressemble à une machine à coudre portable, mais il ne peut même pas coudre un bouton. Il est remarquable par la grande variété de ses interfaces : RS232C, IEEE488, Centronics. C'est un appareil puissant et souple : vous pourrez l'emporter au bureau et même en vacances où, grâce à un modem, vous pourrez continuer à jouer.



#### Compatible IBM

L'Hyperion est compatible avec le PC d'IBM. C'est tout dire. Attention à protéger l'écran de ce portable pendant les (éventuelles) utilisations en voyage.

### 2.12.5. Les monocartes ou kit

Lorsqu'un fabricant de circuits intégrés met sur le marché un nouveau microprocesseur, il propose généralement à ses clients une carte de circuit imprimé sur laquelle sont soudés le microprocesseur, un clavier de 20 touches (environ), un peu de RAM et un programme « moniteur » enregistré en ROM.

Qu'est-ce qu'un programme moniteur ? C'est un système d'exploitation « modèle réduit » permettant à l'utilisateur d'entrer dans la RAM des programmes (en binaire), de lancer leur exécution, etc.

Ces ordinateurs sous forme de « monocarte » ont été les précurseurs des micro-ordinateurs de loisirs pour des amateurs très avertis désirant s'attaquer à la programmation en langage machine. Ils étaient généralement fournis sous forme de kit (à monter soi-même). Avec le temps, ces appareils sont devenus de plus en plus complets (adjonction d'une ROM Basic, possibilités d'extensions : magnétocassettes et imprimante thermique).

Ces monocartes sont utilisées :

- comme outil d'enseignement (principalement du langage machine et du hard) ;
- comme composant à inclure dans des automatismes.

Exemples :

Nom Marque	Microprocesseur	Capacité RAM utilisateur	Capacité ROM	Clavier	Affichage
SDK-85 (Intel)	8085		2	24 touches	6 chiffres (7 segments)
NEK 6800 D2	6800	0,25	1	24 touches	6 chiffres (7 segments)
MTS (ICS)	8080	2	1	25 touches	8 chiffres (7 segments)
MPF 1 Plus (Multitech)	Z80	4	16	49 touches	20 caractères (16 segments)

### 2.12.6. Les ordinateurs portables

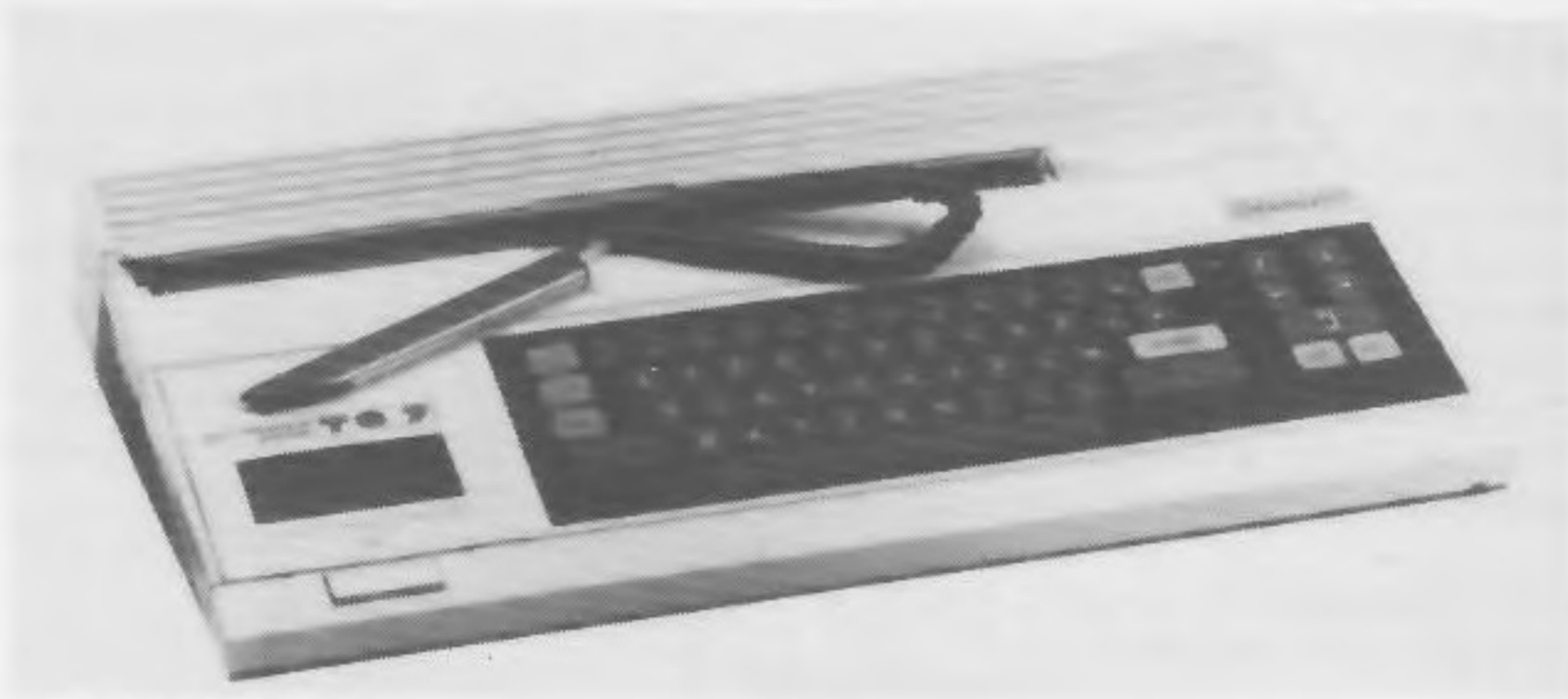
Osborne a été le précurseur (il y a longtemps : en 1982 !) d'une gamme de produits qui se développent actuellement à un rythme explosif : des ordinateurs puissants (8 bits ou 16 bits) mais transportables dans une valise genre « machine à coudre de voyage ».

La figure de la page ci-contre représente la version actuelle de l'Osborne. Signalons également le DOT qui est compatible avec le PC d'IBM (que nous décrirons § 2.12.9).

Ces appareils utilisent de façon générale des systèmes d'exploitation très répandus : le CP/M 80 (pour les 8 bits) et le MS/DOS (pour les 16 bits) et, de ce fait, « parlent » tous les langages : Basic, Pascal, Cobol, Fortran et sont munis de toute une gamme de progiciels [tableurs, gestion, etc.].

Exemples

Nom (fabricant)	Micro- processeur	RAM utilisateur (en KO)	Taille : • Cotes (mm) • poids • diagonale écran	Ecran		Système d'explo- itation	Péri- phériques incorporés	Interface
				Mode texte	Mode graphique			
Executive (Osborne)	Z80	128	• 510 × 320 × 220 • 11 kg			CP/M	2 unités 5" 1/4	RS232C IEEE488 Contronics ...
AVC777 (Aval)	Z80	64	• 356 × 175 × 122 • 11 kg • 14 cm	24 × 80	—	CP/M		
DOT (Computer)	8088 + 8087 Z80	de 64 à 700	• 460 × 380 × 190 • 12 kg	25 × 80	320 × 200	MS/DOS CP/M80	2 unités 5" 1/4 Impri- mante Modem	RS232C
Hyperion (Dynalogue)	8088 + 8087	256	• 450 × 250 × 210 • 9 kg • 18 cm	25 × 80	640 × 250	MS/DOS	2 unités 5" 1/4	RS232C



Thomson TO7



Oric 1



Atari 400

Texas Instruments TI99/4A



## 2.12.7. Les ordinateurs familiaux

Pour obtenir des appareils ayant l'aspect (et les possibilités) d'un « vrai » ordinateur professionnel, mais restant à des prix abordables au grand public, des constructeurs de plus en plus nombreux offrent des systèmes pouvant se connecter sur le téléviseur familial.

On obtient ainsi un prix de départ très attractif, par exemple : moins de 3 000 francs. Mais pour utiliser cet appareil, il faut posséder un téléviseur, qui devient rapidement spécialisé pour l'informatique. Puis il faut acquérir une mémoire de masse, puis une imprimante. Au bout de quelques mois on aboutit à un système informatique ayant les performances d'un 8 bits de bureau... et un prix équivalent.

Pendant un certain temps on a pu distinguer deux catégories d'appareils :

— d'une part des « consoles vidéo » qui n'avaient pour objectif que de présenter des jeux (enregistrés sur cassettes) ;

— d'autre part des « vrais » ordinateurs dont le but essentiel était l'enseignement de la programmation.

Pratiquement tous les appareils récents jouent les deux rôles.

### Exemples :

Modèle (marque)	Micro-processeur	RAM utilisateur (en K.O.)	Ecran		Langages	Sorties et interfaces
			Mode texte	Mode graphique		
ZX Spectrum (Sinclair)	Z80	de 8 à 40	24 x 32	192 x 256 8 couleurs	Basic Pascal Assembleur Forth	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Péritel, Secam</li> <li>• Centronics</li> <li>• RS232C</li> <li>• Cassette 3" 1/2</li> </ul>
Oric 1	6502 A	48	28 x 40	200 x 240 8 couleurs	Basic	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cassette</li> <li>• Péritel</li> </ul>
Dragon 32 (Mettoy)	6809	32	24 x 32	256 x 192 4 couleurs	Basic	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centronics</li> <li>• Cassette</li> <li>• 5" 1/4</li> <li>• Centronics</li> </ul>
Laser 200 (Video Technology)	Z80	de 4 à 64	16 x 32	128 x 64 8 couleurs	Basic	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sécam, Péritel</li> <li>• Cassette</li> <li>• Centronics</li> </ul>
TI 99/4A (Texas Instruments)	TMS 9900 (16 bits)	de 16 à 56	24 x 32	192 x 256 16 couleurs	Basic Logo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cassette</li> <li>• 5" 1/4</li> </ul>
TO 7 (Thomson)	6809 (8/16 bits)	8	25 x 40	320 x 200 8 couleurs	Basic Logo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cassette</li> <li>• RS232C</li> <li>• Centronics</li> <li>• Péritel</li> </ul>
VIC 20 (Commodore)	6502	3.5 à 30	23 x 22	16 couleurs	Basic Forth	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pal (Secam en option)</li> <li>• RS232C</li> </ul>
Atari 400 (Atari)	6502	16	24 x 40	192 x 320 16 couleurs	Basic Forth Pilot Assembleur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Péritel</li> </ul>
Victor HR	Z80	32	12 x 17	226 x 154 8 couleurs	Basic Forth	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cassette</li> </ul>

## G2.12.8. Les ordinateurs de bureau 8 bits



### Une institution

L'Apple IIe a remplacé l'Apple II avec tous ses défauts : un microprocesseur vieilli et un éditeur de texte... curieux.

### Mais :

- un bon graphisme
- des connecteurs femelles permettant de placer des cartes d'adaptation à presque tout (on peut même « court-circuiter » son microprocesseur et travailler sous CP/M80).
- des langages très nombreux : Basic, Pascal, Forth, Logo, Fortran, Cobol...
- plus de 18 000 progiciels de toutes sortes (jeux, petite gestion, etc.).

Résultat : 1 million d'Apple II dans le monde.

L'Apple IIe n'est pas prêt de disparaître !

### Grand père a toujours des fans

TRS : abréviation pour Tandy Radio Shack. Le TRS 80 modèle 1 est devenu le TRS 80 modèle 3 représenté sur la figure ci-contre.

Un excellent BASIC, une bibliothèque de programmes considérable, mais toujours en monochromie et sans graphisme haute résolution (sauf carte d'adaptation). Le modèle 4 va avoir d'origine un graphisme haute résolution, mais toujours en monochrome. Sérieux mais limité pour les jeux vidéo.

Tout récemment est apparu le TRS 80 modèle 4 qui comporte dans sa version de base du graphisme Haute Résolution. La bataille entre l'Apple IIe et le TRS 80 modèle 4 va être chaude.

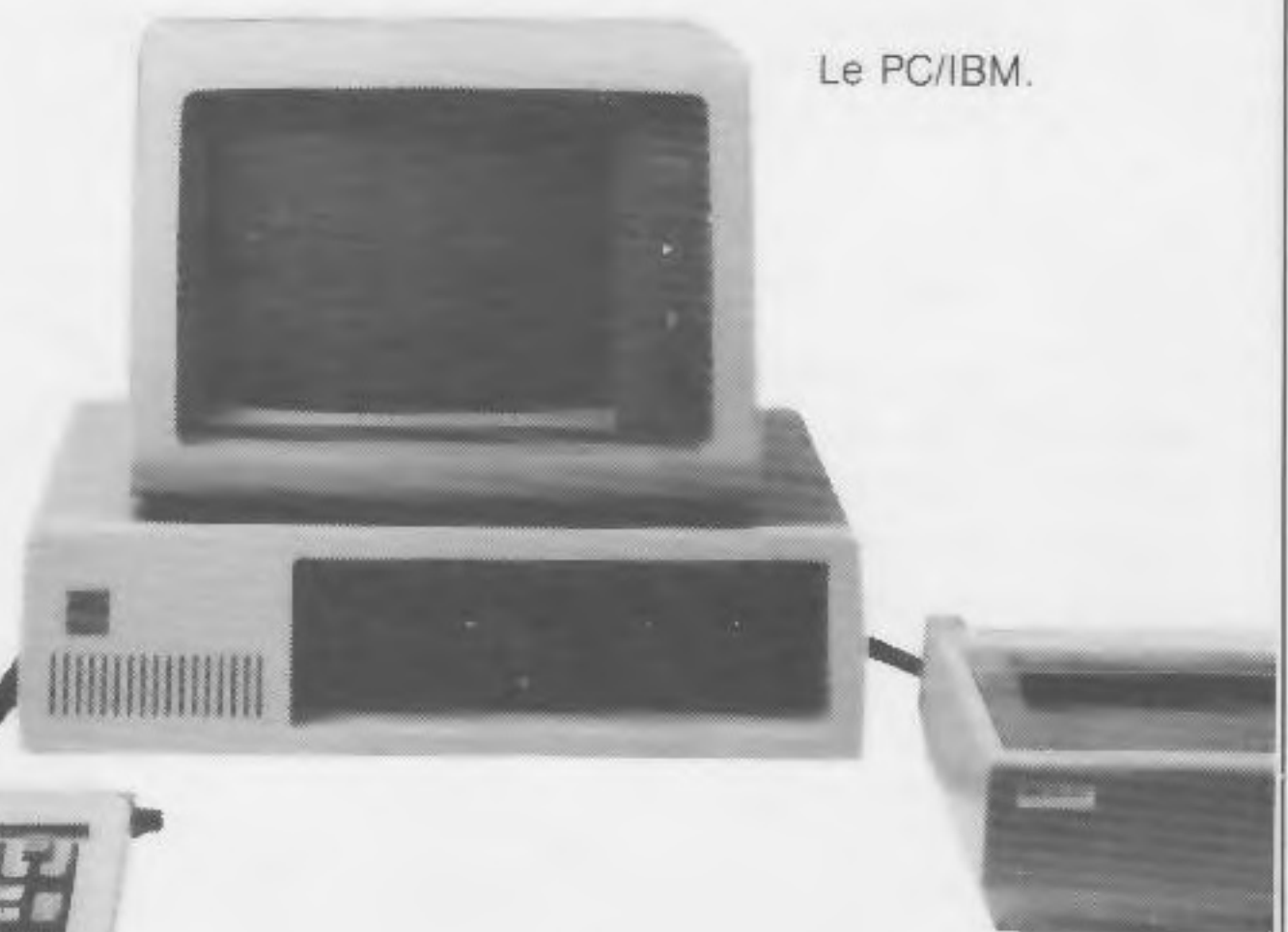


## G2.12.9. Le PC de IBM et ses cousins

Le VICTOR qui s'appelait autrefois SIRIUS.



Le PC/IBM.



### 2.12.8. Les ordinateurs de bureau 8 bits

#### Les classiques

Il commence à y avoir sur le marché une multitude de micro-ordinateurs 8 bits « haut de gamme » et « professionnels » qui se ressemblent, dont le « portrait-robot » peut se résumer en :

Microprocesseur	Z80 (ou 8080 - ou 8085)
Mémoire centrale	64 KO
Ecran	Monochrome Mode texte : 24 lignes de 80 caractères Mode graphique : 320 × 200 points
Mémoire de masse	2 unités à minidisquette de 5" 1/4
Système d'exploitation	CP/M80

Ils diffèrent essentiellement par le nombre de leurs interfaces, les plus favorisés possédant à la fois des RS232C, un Centronics et un IEEE488 (voir Led n° 2, chap. 2.5).

#### Les autres

Apple II (Apple Computer)	Voir § G2.12.8 (page ci-contre)
D.A.I. (Indata)	Un graphisme exceptionnel
Goupil 3 (S.M.I.)	Un vrai « Meccano » (3 microprocesseurs possibles : 6809, Z80 et 8088. D'où l'accès aux systèmes d'exploitation : CP/M, UNIX, MS/DOS, FLEX)

### 2.12.9. Les ordinateurs de bureau 16 bits

Le coup d'envoi des micro-ordinateurs 16 bits a été donné par le Sirius 1 (qui s'appelle maintenant le Victor 9000) début 1982. Cet appareil offrait un graphisme excellent (800 × 400 points) et les performances d'un miniordinateur (presque) au prix d'un 8 bits haut de gamme.

Le P.C. d'I.B.M. est arrivé en France quelques mois plus tard, avec des performances graphiques inférieures... P.C. signifie Personal Computer. C'est un « ordinateur personnel » certes, mais dans le cadre de l'activité professionnelle : peu d'amateurs pourront s'offrir un P.C. pour leurs loisirs.

A partir de là, ce fut la ruée. Tous les constructeurs voulurent avoir leur 16 bits. On peut classer ces appareils en trois catégories :

**Catégorie 1 : les cousins du P.C. d'I.B.M. et du Victor** qui ont des spécifications quasi-standardisées :

Microprocesseur	8088 ou 8086
Mémoire centrale	Capacité de base 128 KO Extensible à 1 MO
Mémoire de masse	2 unités de 5" 1/4 de 500 KO chacune
Ecran	• Monochrome (le plus souvent) • au moins 25 lignes de 80 caractères (le Victor 9000 peut afficher 50 lignes de 132 caractères) • Graphisme : au moins 640 × 200 points
Interfaces	• Deux RS232C • Un IEEE488
Système d'exploitation	MS/DOS et CP/M86

**Catégorie 2 : les ordinateurs caméléon** dont on peut changer le microprocesseur. En particulier l'emploi du Z80 (ou du 8085) permet d'avoir accès à l'énorme bibliothèque de programmes tournant sous CP/M80.

On obtient ainsi des ordinateurs qui marchent à la fois à voile et à vapeur. Je veux dire qui sont à la fois des 8 bits et des 16 bits (comme le Goupil 3... que nous avons classé parmi les 8 bits).

Parmi ces appareils, citons :

Nom	Fabricant	Microprocesseur
Décision V	N.C.R.	8088, Z80
Rainbow 100	Digital	8088, Z80
Vector 4	Vector Graphic	8088, Z80
Professional Computer	RAIR	8088, 8085
Zenith Z100	Data Systems	8088, 8085
Micromega	Thomson	68 000, Z80
Système 1	Cromenco	68 000, Z80
TRS80 modèle 16	Tandy	68 000, Z80
Série 700	Commodore	8088, 6569, Z80

#### Catégorie 3 : les originaux

Nom	Fabricant	Caractéristique typique
Apple Lisa	Apple Computer	Haute interactivité grâce à sa « souris »
Professional	Digital	Peut répondre (en parlant) au téléphone

### G2.13.1.A. Etes-vous capable de choisir vous-même votre système informatique ?

Vous n'êtes absolument **pas** armés pour définir vous-même ni la configuration d'un système « moyen ou gros » destiné à assurer la gestion d'une entreprise ni la structure d'un système intégré de bureautique.

Mais vous avez déjà acquis assez de connaissances pour ne pas faire le « plus mauvais choix » en micro-informatique :

- Vous connaissez les possibilités et les performances des principaux périphériques (chapitres 2.3 à 2.10).
- Vous avez des notions de logiciel extrêmement succinctes mais suffisantes pour comprendre les explications de vos vendeurs et lire les (nombreux) « bancs d'essais » que publient régulièrement les (nombreuses) revues de micro-informatique (chapitre 2.11).
- Vous avez une bonne vue d'ensemble de la gamme des systèmes complets que l'on peut vous offrir (chapitre 2.12).

Le plus important est maintenant de définir ce que vous voulez. Savoir ce dont on a besoin ce n'est pas si facile que cela lorsque l'on ne connaît pas bien ce qui est possible. Dans les § 2.13.2 à 2.13.5 nous allons vous aider en vous rappelant quelques idées... de simple bon sens.

Il vous restera :

- A vous documenter : voir ci-dessous § G2.13.1.B
- A établir votre budget : voir ci-dessous § G2.13.1.C
- Et à acquérir un peu d'expérience !... Là, effectivement vous n'êtes pas tout à fait au point..

Mais rassurez-vous : quel que soit votre choix, vous le regretterez dans deux ans, car dans deux ans, il existera sur le marché quantité de systèmes plus perfectionnés. Mais si vous attendez deux ans pour choisir... alors dans deux autres années..

### G2.13.1.B. Documentez-vous !

**Visitez les expositions de micro-informatique** et en particulier :

- « Micro-Expo » qui a lieu en juin au Palais de Congrès (Porte Maillot), à Paris ;
- Le « Sicob » et le « Sicob-Boutique » qui a lieu en septembre au CNIT (Paris - La Défense).

**Lisez les bancs d'essais** que (presque) tous nos confrères publient en abondance — en particulier en septembre (au moment du Sicob)

**Consultez les fournisseurs.** Vous trouverez des adresses en quantité dans les publications de revues de micro-informatique et dans « l'Annuaire Général des fournisseurs en informatique et en bureautique ».

**Adhères à un club de micro-informatique.** Les numéros spéciaux Sicob de « l'Ordinateur Individuel » vous fourniront des listes d'adresses.

**Consultez les ouvrages du CXP et, en particulier :**

1. Le dossier Micro n° 6 (La démarche de choix d'un progiciel pour micro-ordinateurs).
2. Le tome de la « Banque des progiciels pour micro-ordinateurs » correspondant à votre problème.

**Consultez votre syndicat professionnel.** La plupart des syndicats professionnels ont fait des études sur les progiciels spécifiques de leur secteur d'activité.

### G2.13.1.C. Préparez votre budget

Essayez de prévoir vos dépenses au moins sur deux ans. La tableau ci-dessous peut vous servir d'aide-mémoire. Nous l'avons rempli pour trois utilisateurs potentiels :

— Monsieur Petiprof, qui veut apprendre le BASIC chez lui, mais n'a pas l'intention de se laisser prendre au piège du « poisson rouge » (on commence par acheter un poisson rouge : ce n'est pas cher... mais ensuite, on a besoin d'un bocal, puis d'un autre poisson, puis d'une pompe à air, etc...).

— Monsieur Hobbiste, qui veut s'acheter un ordinateur pour s'amuser et pour faire apprendre le BASIC à ses enfants.

— Monsieur Diafoirus, qui veut acheter un micro-ordinateur pour gérer son cabinet de médecine de groupe.

Ne prenez pas les valeurs numériques qui suivent pour autre chose que ce qu'elles sont : un simple aide-mémoire des postes budgétaires à prendre en considération.

	M. Petiprof	M. Hobbiste	M. Diafoirus
Configuration de départ	1 800 F	3 000 F	50 000 F
Logiciel de base	—	—	—
Progiciels	—	1 000 F	15 000 F
Préparation du local - Installation	—	—	12 000 F
Formation et documentation	—	4 000 F	4 000 F
Complément de matériel	—	6 000 F	—
Fournitures (disquette, ruban encreur, papier)	—	800 F	1 200 F
TOTAL 1 <sup>re</sup> année	1 800 F	14 800 F	82 200 F
Complément de matériel	—	4 000 F	—
Progiciels	—	2 000 F	12 200 F
Maintenance et dépannage	—	—	4 000 F
Formation et documentation	—	500 F	800 F
Fournitures	—	300 F	800 F
TOTAL 2 <sup>e</sup> année	0 F	6 800 F	5 600 F
TOTAL sur 2 ans	1 800 F	21 600 F	100 000 F



## 2.13. Le choix d'un micro-ordinateur

### 2.13.1. Conseils généraux

#### A. Pensez d'abord au logiciel

A quoi vous servirait d'acquérir l'ordinateur le plus récent, le plus perfectionné et le moins cher s'il ne disposait d'aucun logiciel ? Un vieil Apple II (ou un vieux TRS 80, ou un vieux Commodore) possédant une vaste bibliothèque de logiciels et/ou de langages vous sera plus utile.

Penser d'abord au logiciel, revient à penser à la fonction (au but) plutôt qu'à l'organe (le moyen) : c'est le processus de pensée rationnel. Les titres des trois chapitres de « détails » qui suivent rappellent qu'il faut d'abord penser au but (un ordinateur pour jouer, un ordinateur pour apprendre, un ordinateur pour travailler).

A l'encontre de ce « principe de départ », on peut dire :

1. Les nouveaux micro-ordinateurs utilisent de plus en plus la « méthode COUCOU » (§ G2.11.9.B). Si un nouveau matériel est réellement compatible Apple II ou s'il utilise le CP/M80 ou le MS-DOS, il naîtra avec une bibliothèque de logiciels dans son berceau.

2. Lorsqu'un nouvel ordinateur apparaît avec des qualités exceptionnelles, les programmeurs se précipitent pour voler au secours de sa (future) victoire, et au bout d'un an ce nouveau venu sera habillé de quantité de logiciels : c'est ce qui s'est passé avec le ZX 81, avec l'ex-Sirius (devenu Victor), avec l'Oric 1...

#### B. Achetez un système complet

Nous vous l'avons déjà dit maintes fois (mais c'est important) :

Tant que vous n'avez pas acquis une compétence de bon niveau, n'achetez pas une unité centrale chez Pierre, une imprimante chez Paul et les lecteurs chez Jacques. Si vous procédez ainsi, il y a neuf chances sur dix que vous aurez des ennuis au moment de la première mise en route et que chacun de vos fournisseurs vous jurera qu'il n'y est pour rien, que son produit a déjà été vendu à 300 exemplaires sans aucun problème.

Une fois que votre système tournera bien avec deux ou trois logiciels, vous pourrez éventuellement acheter des logiciels chez des fournisseurs divers : vous serez mieux armés pour les tester.

#### C. Pensez à l'après-vente

Pensez à faire préciser par votre vendeur avant qu'il ne soit trop tard (c'est-à-dire avant que vous ayez payé) :

- les conditions de transport (prix, assurances) ;
- l'installation ;
- la mise en route du système ;
- la formation ;
- la documentation (la loi exige qu'elle soit en français, mais...) ;
- la période de garantie ;
- la maintenance et le dépannage.

Certes, vous ne pouvez pas demander au vendeur d'un micro-ordinateur ce qui est assuré par les gros ordinateurs. En cas de panne, vous devez rapporter vous-même l'appareil défaillant chez votre vendeur, mais certains vendeurs proposent un contrat de maintenance assurant un prêt d'un autre appareil pendant l'immobilisation du vôtre. Coût d'une telle garantie : 12 % (par an) du prix du matériel neuf.

En général, on achète les programmes au fur et à mesure des besoins : assurez-vous que votre vendeur pourra vous suivre dans ce domaine.

### G2.13.2.A. Echecs : le roi des jeux

Je me rappelle avoir lu, il y a une dizaine d'années, dans une revue de vulgarisation scientifique, un article qui disait, en gros : « Les gouvernements américains et russes dépensent actuellement des sommes énormes pour réaliser des programmes sachant jouer aux échecs. En effet, il n'est pas possible de demander à l'ordinateur de prévoir tous les cas possibles avant de décider quel est le meilleur coup : cela prendrait des temps inacceptables. Il faut apprendre à l'ordinateur à « penser » globalement en fonction d'une « stratégie », et cette étude des stratégies oblige à résoudre des problèmes du même type que ceux qui se posent aux militaires. Ce sont des études exceptionnellement difficiles qui ne pourront jamais déboucher sur un ordinateur capable de battre même un joueur médiocre. »

Et maintenant :

- + on trouve en France une cinquantaine de programmes de jeux d'échecs pour micro-ordinateurs (dont les prix s'échelonnent entre 150 et 12 000 francs) ;
- + il existe des tournois « homme contre ordinateur » et « ordinateur contre ordinateur » ;
- + il existe plusieurs manipulateurs connectés à un ordinateur, qui bougent les pièces comme un homme.

Beaucoup des programmes de jeu d'échecs ont les caractéristiques suivantes :

1. ils peuvent être réglés sur plusieurs « niveaux » de force.

Pour fixer les idées un certain programme d'échecs

- en niveau 1 : répond instantanément (et joue assez mal) ;
- en niveau 2 : met 5 secondes avant de répondre ;
- en niveau 3 : « réfléchit » en moyenne 35 secondes après chaque coup ;
- en niveau 10 : attend jusqu'à 3 heures pour jouer (mais joue très bien !).

2. ils comportent en mémoire une « bibliothèque d'ouvertures » traduisant les ouvertures classiques. A un même début du joueur, l'ordinateur ne répond pas toujours de la même façon, ce qui est extrêmement instructif pour les apprentis joueurs ;

3. souvent les programmes sont plus « forts » en tactique qu'en stratégie. De ce fait, ils sont excellents en milieu de partie... et faibles en fin de partie.

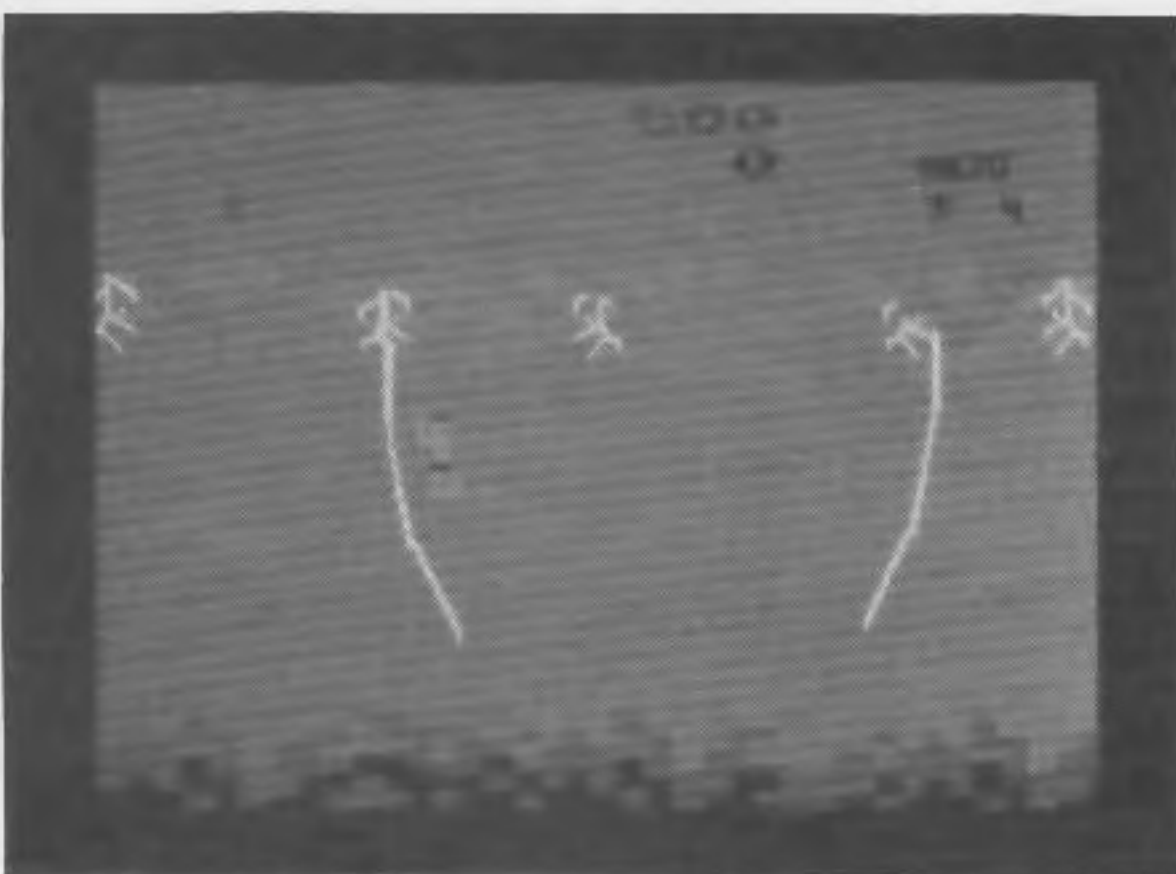
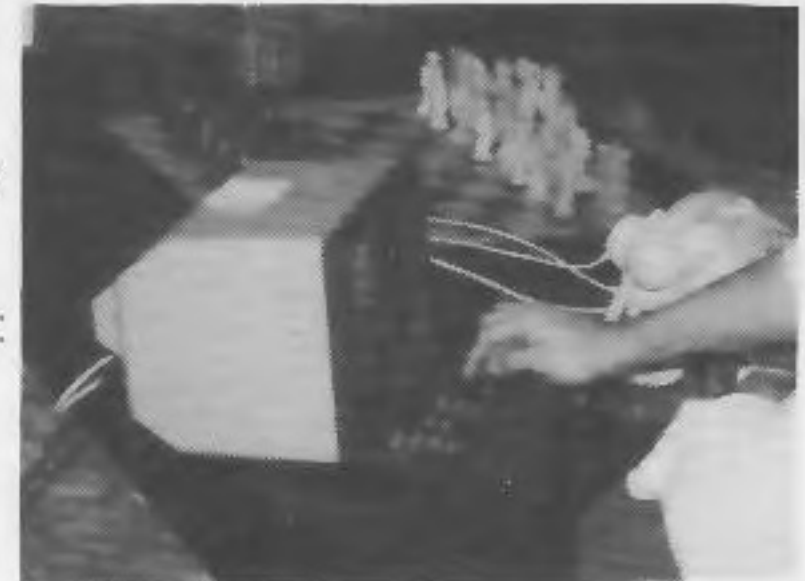


Figure 1

(Atari)



Figure 2

(Atari)

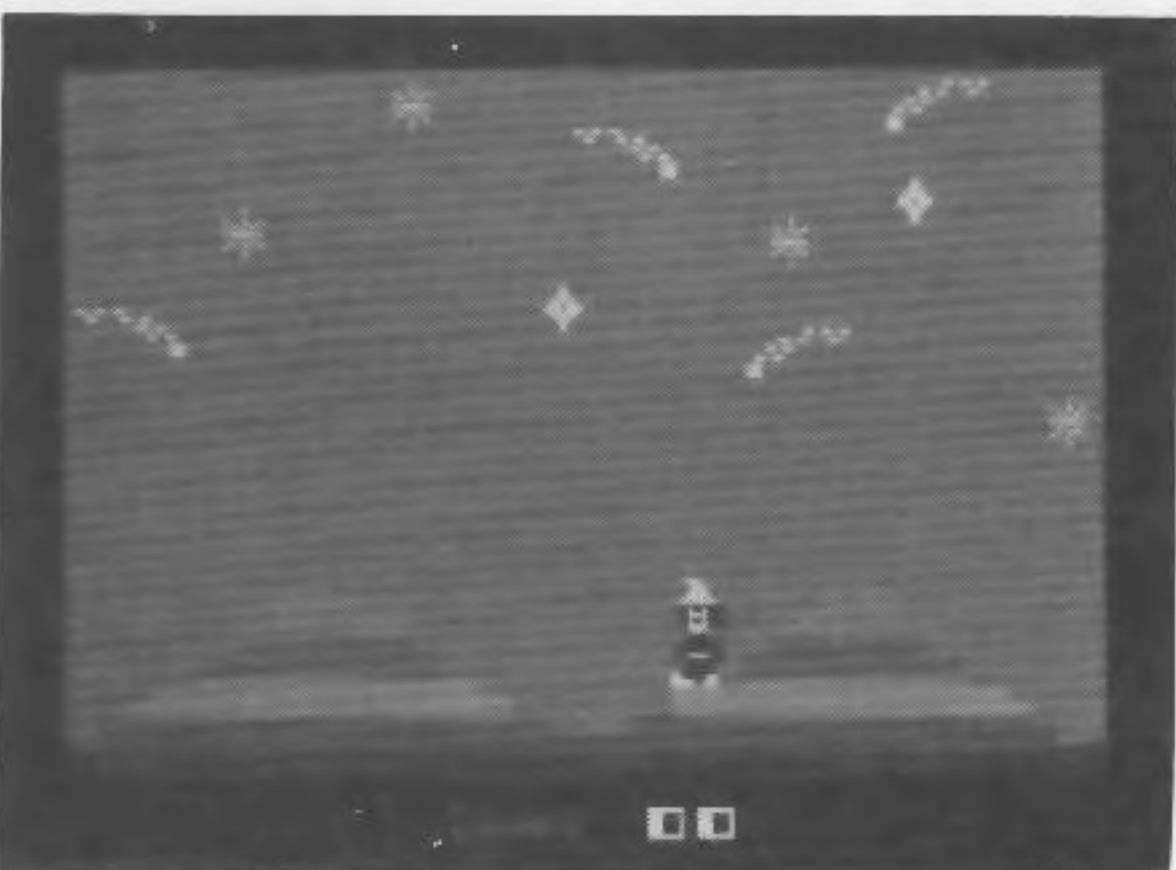


Figure 3

(Atari)



Figure 4

(Texas)

## **2.13.2. Un ordinateur pour jouer**

### **A. Utiliser des jeux ou les programmes**

Il n'y a aucune honte à apprécier les multiples jeux vidéo que l'on voit dans les cafés et dans les départements « Vidéo-jeux » des grands magasins. C'est un délasserment passionnant et cela pourra amener vos enfants à aimer le contact avec l'ordinateur.

Mais il est (à notre avis) un plaisir supérieur : celui qui consiste à créer des jeux. Ce travail nécessite un haut niveau de compétence en informatique. Pour programmer un (bon) jeu d'adresse, il faut travailler en assembleur (pour des raisons de rapidité : voir ci-dessus §G2.11.8.B). Pour programmer un jeu de réflexion, il faut acquérir des connaissances que vous trouverez dans l'excellente suite d'articles que Daniel Levy a publié dans « l'Ordinateur Individuel » (numéro 16 à 35).

### **B. Les jeux vidéo**

Certains jeux sont publiés sous forme de programmes à dactylographier soi-même. De nombreux jeux de réflexion sont proposés pour être programmés sur des ordinateurs de poche (ne comportant que l'affichage d'une ligne de texte) : Mastermind, jeu du Pendu, Jack'pot, test de rapidité de calcul mental...

Dans le présent paragraphe 2.12.2, nous n'examinerons que les jeux « vidéo », c'est-à-dire ceux qui sont fournis sous forme de cassettes (ou de disquettes) et comportant une partie graphique importante.

### **C. Quels jeux ?**

Avec un micro-ordinateur, il est possible de jouer à des jeux :

#### **+ de réflexion**

Beaucoup d'entre eux sont la simple (!) transposition informatique de jeux classiques. D'autres ont été créés avec l'ordinateur. Peu importe. Citons : Echecs, Dames, Morpion, Othello, Go.

#### **+ de réflexion avec une partie de hasard**

Poker, Monopoly, Bridge, Dominos, Backgammon...

#### **+ de rapidité et(ou) de culture**

Chiffres et Lettres, Scrabble, jeu du Pendu...

#### **+ d'adresse**

Tennis, Casse-brique, Envahisseurs, Chasse au sous-marin, Courses et Parcours divers, Bowling, Tir au pigeon...

#### **+ de simulation**

— Aventures : Chasse au trésor, Chasse au dragon, Labyrinthes

— Wargames : simulation de guerre...

— Policiers : Meurtre au manoir...

#### **+ de contemplation artistique**

Jeux de la vie, Color Demo...

### **D. Choix d'un système**

+ Comme nous l'avons dit (§ 2.12.7), les appareils spécialisés dans les jeux (les consoles vidéo) tendent à disparaître devant les ordinateurs universels (ordinateurs familiaux). Bien sûr, des appareils plus puissants (les ordinateurs de bureau) peuvent être utilisés.

+ Le matériel le mieux adapté aux jeux vidéo comportera :

— un graphique haute résolution et en couleurs,

— des manettes de jeu,

— une sonorisation,

— une mémoire de capacité suffisante (plus de 16 K.O.).

+ Le critère de choix essentiel est (comme toujours !) la qualité et l'abondance des logiciels disponibles, et la fréquence d'apparition des nouveaux jeux. Dans ce domaine, l'Apple II a pris une avance considérable... mais les jeunes venus grandissent vite. Les dessins de la page ci-contre sont extraits des (imposantes) collections des jeux Atari et Texas.

### **G2.13.3. L'ordinateur à l'école**

#### **A. Un exemple d'organisation... un peu sévère**

Nous décrivons l'organisation « standard » des cours C.A.B.R.I., à titre de référence.

##### **Salle de cours**

- + un seul ordinateur « de référence » (unité centrale + clavier + écran + drive) ;
- + 24 places (avec possibilité d'écrire) ;
- + 1 tableau plastique blanc (remplaçant les anciens tableaux noirs et ne faisant pas de poussière), 1 rétroprojecteur, 1 projecteur de diapositives, 1 armoire fermant à clé.

##### **Salle de travaux pratiques**

- + 3 ordinateurs « de référence » (boulonnés sur la table pour réduire les risques de vol) ;
- + 1 configuration comportant (en plus) une imprimante graphique ;
- + 1 ordinateur d'un type le plus différent possible de l'ordinateur de référence ;
- + 1 bibliothèque.

##### **Organisation du travail**

- + Pendant le cours, le professeur propose aux élèves de très courts exercices de programmation à effectuer tout de suite sur papier, puis testés sur l'unique ordinateur de la salle de cours.
- + A la fin du cours, le professeur donne un problème de programmation. Les élèves doivent rédiger le programme, aller le mettre au point dans la salle de travaux pratiques, enregistrer le programme sur leur disquette personnelle, obtenir un listing sur imprimante (à présenter au professeur).

#### **B. Une organisation plus souriante**

C'est l'organisation type « club ». Tout s'apprend sur le tas. Cette organisation est parfaitement adaptée à la « sensibilisation » des jeunes et autres néophytes : on n'attrape pas les mouches avec du vinaigre. Elle nécessite la présence permanente d'un grand nombre d'animateurs.

**Exemple :** Relisez dans Led-Micro n° 3 pages 50 et 51, la présentation club Léo Lagrange d'Epinais.

#### **C. Une troisième solution... et ses difficultés**

Cette troisième solution consiste à

1. n'utiliser qu'une seule salle équipée de nombreux micro-ordinateurs ;
2. faire faire tous les cours par un seul professeur, donnant des explications à des élèves assis devant leur micro-ordinateur.

Conséquences de cette méthode :

- les élèves sont très contents : ils pianotent tout de suite sur leur clavier (sans trop écouter ce que dit le professeur) ;
- les élèves n'apprennent pas grand chose : une fois que les élèves ont été « motivés », il faut leur donner de bonnes habitudes. Avant de s'installer devant son clavier, il faut réfléchir, écrire le programme (sur du papier), le corriger (encore sur du papier) ;
- mauvaise rentabilité du matériel et des locaux : les ordinateurs ne sont pas disponibles pendant les heures de cours théoriques.

#### **D. Quelques considérations très terre à terre à l'intention des responsables de formation**

- + Renseignez-vous sur les programmes officiels.
- + Faites passer des tests de connaissance : certains élèves croient tout savoir parce qu'ils ont lu le format de diverses instructions « exotiques »... et ils ne peuvent pas établir correctement la moindre boucle.
- + Renseignez-vous sur les aides financières que l'Etat peut accorder aux chômeurs qui désirent se reconvertir.
- + Ayez des ordinateurs de même type.
- + Attention aux vols : dans certaines circonstances, il est nécessaire de visser les ordinateurs sur les tables.

### 2.13.3. Un ordinateur pour apprendre

#### A. Apprendre quoi ?

- + L'ordinateur peut d'abord être utilisé comme outil d'enseignement pour aider les enfants à apprendre le calcul et la grammaire ou simplement pour vérifier le niveau de connaissances en géographie. C'est le domaine de l'E.A.O (= Enseignement Assisté par Ordinateur). Les progiciels utilisés dans ce but s'appellent des « didacticiels ». Les grands éditeurs de livres scolaires commencent à diffuser des didacticiels.  
Relisez dans Led-Micro n° 3 (pages 52 et 53) les résultats atteints dans ce domaine par le Club Ademir de Sainte-Austreberthe.
- + L'ordinateur peut également être utilisé... pour apprendre à se servir d'un ordinateur. Nous avons déjà vu (cours n° 1 § G1.7.3, page 36), que quatre langages sont utilisés dans ce but en France :
  - le L.S.E... mais il n'est utilisé que par l'Education Nationale
  - le PASCAL... mais il est bien difficile pour un débutant
  - le LOGO... qui est préféré par certains éducateurs.

Nous avons choisi de **commencer** l'étude de la programmation avec le BASIC, comme la majorité des professeurs.

Mais, bien sûr, l'étude d'un langage évolué n'est qu'un aspect de l'étude de la programmation.

En fait, il n'est pas souhaitable de séparer l'enseignement de l'informatique du reste de l'enseignement général. Par exemple, en classe de Première l'étude du graphisme (en informatique) pourra être associée avec l'étude des fonctions (en mathématiques). Mais ces considérations dépassent le cadre du présent cours de programmation.

#### + Avec une calculette programmable

Il fut une époque où des professeurs de lycée commençaient à enseigner l'informatique en faisant travailler leurs élèves sur une calculette programmable ! Quand on a peu de moyens, il faut faire avec ce que l'on a.

Dans les cours C.A.B.R.I. adaptés aux lycées, nous procédons de façon inverse. C'est à partir des rudiments du BASIC que nous découvrons les notions d'étiquette, de boucle, etc. L'apprentissage (nécessaire) de l'utilisation des calculettes programmables est ainsi rendu plus facile, plus rapide et plus attrayant.

#### + Avec un ordinateur de poche, ou ordinateur portable

Solution économique et tout à fait acceptable. Mais il faudra faire rapidement l'acquisition d'une imprimante pour voir l'ensemble du programme : travailler ligne par ligne n'est pas très commode.

#### + Avec un monocarte (kit)

La plupart des monocartes ne permettent que d'étudier un langage d'assemblage. Nous vous conseillons très fortement de débiter en programmation par l'étude du BASIC. Vous acquérez un monocarte... plus tard. Il existe cependant des monocartes (comme le Microprofessor cité § G2.12.5) comportant une ROM Basic. Un tel appareil (muni d'une imprimante) est un outil d'enseignement excellent et économique. Il permet d'aller loin (BASIC puis Assembleur) avec un budget limité.

#### + Avec un ordinateur familial

C'est la solution la plus séduisante : au départ la dépense est minime. On peut (aussi) utiliser le système pour des jeux vidéo (très « motivant »), et on peut compléter sa configuration de départ jusqu'à obtenir un système « quasi-professionnel ».

Mais attention au problème budgétaire (voir § 2.12.7 et § G2.13.1.C). Petit à petit on est conduit à faire une dépense équivalente à celle d'un ordinateur de bureau... sans avoir un « vrai » ordinateur de bureau.

#### + Avec un ordinateur de bureau

Bien sûr, c'est l'idéal... si on est riche (ou si l'on peut avoir accès à l'ordinateur de bureau de papa qui en a besoin pour son commerce).

#### Apprendre sans se ruiner

Le ZX 81 de Spectrum coûte moins de 200 francs et vous permet d'acquérir une formation non seulement en BASIC mais également en Assembleur. Le Laser 200 coûte 1 000 francs. . Etudier les performances et les prix des portatifs (§ 2.12.4), des monocartes (§ 2.12.5) et des familiaux (§ 2.12.7) : vous trouverez un appareil à votre portée.

Mais vous pouvez aussi vous adresser à un club de micro-informatique, par exemple l'un des (très nombreux) clubs Microtel.

Il existe aussi des cours d'informatique très chers... mais pour lesquels vous pouvez obtenir des bourses dans diverses conditions.

#### **G2.13.4.A. 8 bits ou 16 bits ?**

Les ordinateurs de bureau 8 bits peuvent assurer la gestion de très petites entreprises. Certains types (TRS 80, Apple II, Commodore et tous les ordinateurs travaillant sous CP/M80) sont alimentés par une énorme bibliothèque de progiciels. Mais, dans le domaine des applications professionnelles un peu plus importantes, combien de temps les 8 bits pourront-ils tenir le coup devant la montée des 16 bits et le développement des progiciels tournant sous MS/DOS ?

#### **G2.13.4.B. Problèmes d'organisation**

La quasi-nécessité pour une très petite entreprise de s'adapter au progiciel qu'elle aura choisi, pourra l'obliger à revoir son organisation. Souvent, d'ailleurs, ce sera un bien... mais là n'est pas le problème.

Evitez à tout prix de tomber dans le piège classique suivant :

« L'affaire de M. et Mme M. se développe rapidement. Mme M. est débordée par l'accroissement de son travail administratif. Ils achètent à une SSCI un micro-ordinateur 8 bits de bureau et se mettent à établir la paye sur ce système. Miracle : deux jours plus tard toutes les fiches de paye sont sorties sans erreur ! M. et Mme M. sont enthousiastes. On va passer maintenant à la comptabilité. La SSCI prévient M. et Mme M. : « Attention ! Continuez à tenir votre comptabilité à la main pour cette première ». M. M. refuse : « Si nous avons fait appel à vous, c'est pour que l'informatique nous fasse gagner du temps. Vous n'allez pas me demander maintenant de faire le travail en double. C'est impossible ». La SSCI s'incline. Et là commencent les ennuis.

La SSCI n'a pas donné une formation suffisante à Mme M. Elle fait des erreurs monumentales du genre : couper le courant en fin de journée sans avoir pris la précaution de sauvegarder ses données. Les (jeunes) informaticiens sont stupéfaits d'abord puis irrités d'être dérangés trois fois « pour rien ». Lorsque Mme M. (qui a une bonne formation comptable) demande des précisions aux techniciens de la SSCI, elle aussi est stupéfaite de découvrir que les informaticiens sont complètement nuls en comptabilité et parfaitement incapables de répondre à la moindre demande d'explication.

L'atmosphère s'envenime. Chacun prend son partenaire pour un minus et regrette d'avoir conclu cette affaire. Les choses s'aggravent : la comptabilité de M. et Mme M. ne sort pas : trois mois de retard. Le Fisc menace. Par contre-coup M. et Mme M. menacent la SSCI. Les employés de la SSCI ne veulent plus aller chez ce client pour ne pas se faire insulter. Le patron de la SSCI doit passer deux jours entiers pour remettre les choses en ordre... et finalement tout se termine... assez bien ».

Cette histoire est vraie. C'est même moi qui avait présenté mes amis M. et Mme M. à mon ami gérant de cette SSCI : toutes des personnes intelligentes et gentilles. Et, de plus, j'avais prévenu M. et Mme M. : « Surtout, ne pas abandonner la comptabilité manuelle avant d'avoir obtenu les mêmes résultats par informatique ».

Je ne vous raconterai pas l'autre histoire (également vraie) d'un artisan qui avait acheté chez un discounter un Apple II (matériel excellent) et un progiciel de comptabilité. Cet artisan n'a jamais réussi à sortir une ligne utile de son appareil. Il n'a rien osé répondre à son vendeur lorsqu'on lui a dit (à peu près) : « Monsieur, si vous êtes c... ce n'est pas de notre faute ».

#### **G2.13.4.C. Quelques idées en vrac**

- + L'achat d'un système informatique se fait souvent en leasing.
- + Installez votre système dans une salle propre.
- + Il n'est pas absolument évident que l'emploi d'un ordinateur soit pour vous la meilleure solution : par exemple, si vous sous-traitez votre comptabilité à un expert-comptable et que vous teniez à le conserver, il vaut peut-être mieux ne rien changer.

## **2.13.4. Un ordinateur pour travailler**

### **A. Quel travail ?**

Nous avons vu (cahier n° 1, chapitre 1.6, pages 28 à 40) qu'un ordinateur peut être utilisé à toutes sortes de tâches professionnelles : calcul de résistances de matériaux, commande de machines-outils, pilotage d'appareils d'analyse du sang, dessin, etc.

Dans le présent chapitre 2.13.4 nous nous limiterons à l'emploi d'un micro-ordinateur pour résoudre les problèmes de comptabilité et de gestion des artisans, professions libérales et très petites entreprises.

### **B. Quels logiciels acheter ?**

Ne cherchez pas à informatiser tout et tout de suite, Commencez par vous procurer les logiciels les plus classiques et les plus utiles : paye, facturation, comptabilité, traitement de texte.

Lorsque votre secrétaire et vous aurez assimilé ces gros morceaux, vous pourrez acheter un « tableur » (genre Visicalc).

Plus tard, vous pourrez envisager d'autres applications : comptabilité analytique, gestion des stocks,... mais ne vous noyez pas au départ.

### **C. Chez qui acheter ?**

Vous pouvez acheter un ordinateur pour jeux dans une boutique — ou un supermarché — il s'agit de produits standards.

Un ordinateur qui ne servira que de « console de jeux vidéo » peut s'acheter en boutique ou dans un supermarché. Acheté chez Darty ou au B.H.V. le même ordinateur vous rendra les mêmes services.

Mais si vous achetez un ordinateur pour gérer votre entreprise, le plus important ne sera pas le poisson (je veux dire l'ordinateur) mais sa sauce (je veux dire l'ensemble des services rattachés à cet ordinateur). Même si vous achetez un logiciel que votre vendeur vous affirmera « avoir tourné sans problème chez plus de 200 clients satisfaits », méfiez-vous ! Demandez une démonstration d'emploi du logiciel choisi sur l'ordinateur choisi.

Conclusion pratique : vous devez acheter un système complet (matériel et logiciel) dans une SSCI et exiger d'elle un certain nombre de garanties que nous allons définir.

### **D. Ne rêvons pas !**

Ne passons pas d'un extrême à l'autre.

Vous lirez dans la presse spécialisée quantité d'articles développant le thème : « Il est indispensable de rédiger un cahier des charges définissant les fichiers, les fonctionnalités, les jeux d'essai... »

C'est, certes, la démarche à utiliser pour commander la réalisation en sur-mesure d'un logiciel à une SSCI, si vous avez la taille de Renault ou de la Banque de France.

Si vous êtes dentiste, ou garagiste, ou maire du village. Vous devez vous contenter d'acheter un logiciel. Tel qu'il est. Tout ce que vous pourrez exiger (mais c'est essentiel), c'est que votre vendeur vous fasse une analyse personnalisée sommaire des traitements qu'il vous propose, du volume des données à manipuler et de la taille des fichiers nécessaires : vous pourrez ainsi vous assurer que le costume de confection qu'il veut vous vendre correspondra (à peu près) à votre taille.

### **E. Quelques points à préciser par écrit**

- Une analyse (un peu) personnalisée de votre problème : au moins le volume des données manipulées, les tailles de fichiers.
- Transport, installation et mise en route du système.
- Formation du personnel.
- Documentation d'utilisation.
- Assistance au démarrage de l'application.
- Période de garantie.
- Maintenance (délai d'intervention ou de remplacement d'un matériel défaillant).

Nous avons appris beaucoup de choses dans cette deuxième partie. Peut-être trop même ! Révisons ensemble l'essentiel de ce que vous devez absolument retenir :

## 2.14. Récapitulation

	Numéro de Led-Micro	Chapitre ou paragraphe
L'unité centrale est composée de l'U.C.T. et de la M.C.	2	2.1
ROM = mémoire inaltérable	2	2.3.2
RAM = mémoire volatile	3	G2.9.1.A
La capacité d'une mémoire s'exprime en K.O.	2	2.3.4
Le microprocesseur bat la mesure en lisant la partition contenue dans la mémoire centrale. Il ne sait faire qu'une seule chose : « traiter les informations l'une après l'autre ».	2	2.4
Les interfaces les plus utilisées en micro-informatique sont le RS 232C (= V24), le IEEE488 et le Centronics	2	2.5
Ne mettez pas la main dans les circuits d'un moniteur vidéo	2	G2.6.2
Ne confondez pas « semi-graphisme » et « graphisme haute résolution ».	2	2.6.6
Les trois rôles de la touche ENTER	2	G2.7.5.B
Avantages et inconvénients de l'emploi des cassettes « Philips » en micro-informatique	3	2.9.3.A
La minidisquette (ou disquette 5" 1/4) est un support idéal... (à part le prix de ses « drive »)	3	2.9.4
En plaçant un onglet sur l'encoche de protection d'une disquette 5" 1/4 on empêche de modifier son contenu	3	2.9.5
Qu'est-ce qu'une disquette autochargeable ?	3	2.9.6.B
Qu'est-ce que le formatage ?	3	2.9.6.C
La disquette est un produit fragile	3	2.9.9
Processus de chargement et d'exécution d'un programme	4	2.11.4
Qu'est-ce qu'un programme binaire ?	4	2.11.6.A
Qu'est-ce qu'un compilateur ?	4	2.11.7
Qu'est-ce qu'un interpréteur ?	4	2.11.8
Il existe des BASICs interprétés et des BASICs compilés	4	G2.11.8.C
Qu'est-ce qu'un système d'exploitation ?	4	2.11.9
Avant de se décider à écrire un programme, vérifiez qu'il n'existe pas déjà en standard	4	2.11.10



## de Charles-Henry Delaleu

**L'**automne approche, septembre est là, c'est le mois du Cyclope. Oh pardon, du Sicob ! Toute la profession de l'informatique et de l'équipement de bureau à l'œil fixé sur le Cnit. Que dois-je faire par cette belle après-midi ensoleillée. Chaque année, c'est la même chose, je n'aime pas les salons, et pourtant c'est plus fort que moi, je veux voir les nouvelles machines. Quarante degrés, oui quarante degrés à l'intérieur du « Sicob Boutique », cette partie réservée à la micro-informatique, beaucoup, beaucoup de monde. Certains stands ne sont même plus accessibles, il y a trop de monde autour. Mais où sont les nouveautés ? L'informatique devient cette année complètement digitale. Plus besoin de « pen-light » ou de digitiseur, il suffit désormais sur certains calculateurs de toucher l'écran du bout de l'index pour appeler une fonction, un sous-programme : l'informatique au bout des doigts, c'est l'écran tactile. Computervision fait rêver les grandes sociétés, mais les petits ordinateurs sont tous pourvus désormais de fonctions graphiques, le graphique haute résolution est même devenu banal. La couleur gagne de plus en plus de terrain, et devient très accessible. Vous verrez, dans quelques temps, le graphisme couleur très haute résolution sera devenu commun.

Les souris sont venues en force cette année, si Lisa de Apple a fait connaître ce logiciel au grand public, tous les fabricants l'un après l'autre se mettent à le proposer aux utilisateurs.

Mais où sont passés les grands ordinateurs ? Sur de nombreux stands les constructeurs se plaisent à démontrer leurs nouveaux calculateurs eux aussi devenus petits (NCR 9300, IBM 36, etc.). Côté record, il convient de signaler le premier micro 16 bits japonais à moins de 20 000 F (T300 Cantor). Vous verrez, la barre des 10 000 F ne tardera point. Hewlett-Packard présente le premier 32 bits de table : le 9000, très belle machine, mais réservée aux sociétés.

Côté visiteurs, les tout-petits sont toujours passionnés de jeux vidéo, les adolescents préfèrent pianoter sur les claviers, en rêvant qu'ils compilent un super-soft. Les passions pour l'informatique se réveillent de plus en plus tôt. Les adultes pourraient être divisés en deux familles, les pros et les autres. Les pros ne font même plus attention aux pas de géant effectués par l'informatique, serait-on blasé ? Les autres, ma foi, sont inquiets. Ont-ils peur de l'informatique ? Savent-ils quelle machine acheter ? Il y en a tellement, et l'on raconte tellement de choses d'un stand à l'autre. Eh oui, chaque machine est parfaite et peut traiter tous les programmes du monde... Que retenir de cette visite ? D'une part il y a de plus en plus de constructeurs, les prix des calculateurs baissent, ceux des logiciels aussi. Mais attention, les super-grands commencent à se manifester, en 1984 IBM dépassera Apple dans le clan des micros. Mais voilà, la visite se termine et je me mets à rêver, ça y est je vais m'acheter une super-machine.

L'informatique, un sacré virus !

# COURS D'ELECTRONIQUE DIGITALE

## QUATRIEME PARTIE

### opérateurs de base (réalisation - fin)

#### I. INTRODUCTION

Nous allons poursuivre la réalisation proprement dite des opérateurs de base, avec la description d'un circuit spécial : le trigger de Schmitt.

Nous reprendrons plus en détail la fonction « OU EXCLUSIF » accompagnée d'un exemple pratique.

Dès à présent comme les connaissances acquises sont suffisantes, nous aborderons des circuits combinatoires plus complexes qui réalisent des aiguillages à commande numérique.

#### II. TRIGGER DE SCHMITT

##### 1. Introduction

Le circuit que nous allons étudier tire son originalité par la **présence sur l'entrée de seuils** qui déterminent les niveaux (haut et bas) et **les transitions brusques de la sortie** pour passer d'un état à l'autre. Quant à la fonction logique, elle est soit équivalente à l'opérateur Inverseur (7414), le ET à deux entrées (74 132) ou le ET à quatre entrées (7413).

Lorsque nous avons défini les niveaux d'entrée (voir Led-Micro n° 1, fig. 39), nous avons identifié une plage d'incertitude. En effet, si la tension appliquée à l'entrée d'un circuit logique (T.T.L.) est supérieure à 0,8 volts mais inférieure à 2 volts, celui-ci peut aussi bien considérer ce niveau comme un « 0 » ou un « 1 ». De plus, une oscillation de la tension

de sortie est toujours à craindre, quand la tension appliquée à l'entrée « traverse » cette zone d'indétermination avec une vitesse insuffisante. Or nous aurons parfois à traiter de tels signaux, et nous indiquons quelques cas courants.

Un signal en « dent de scie » avec une pente relativement faible, figure 118a, ou le signal recueilli après le passage dans un circuit RC (signal intégré) avec RC « comme l'indique la figure 118b.

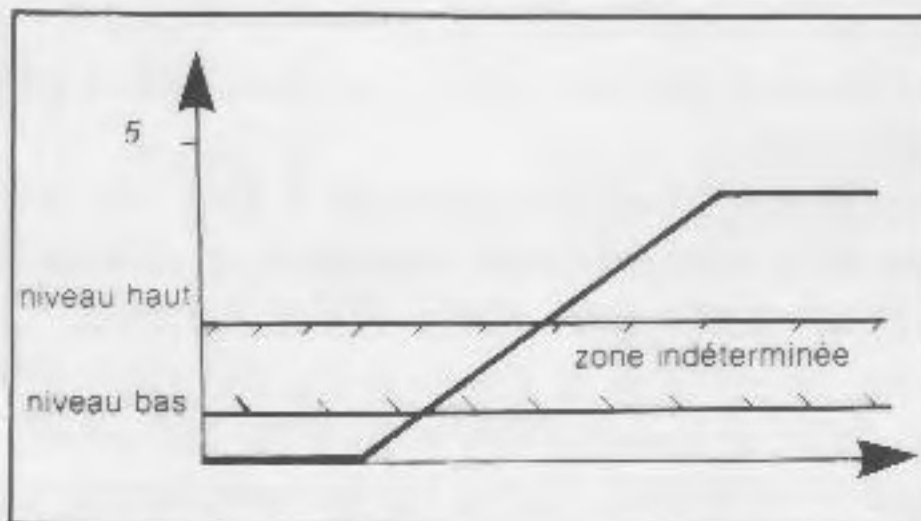


Fig. 118a

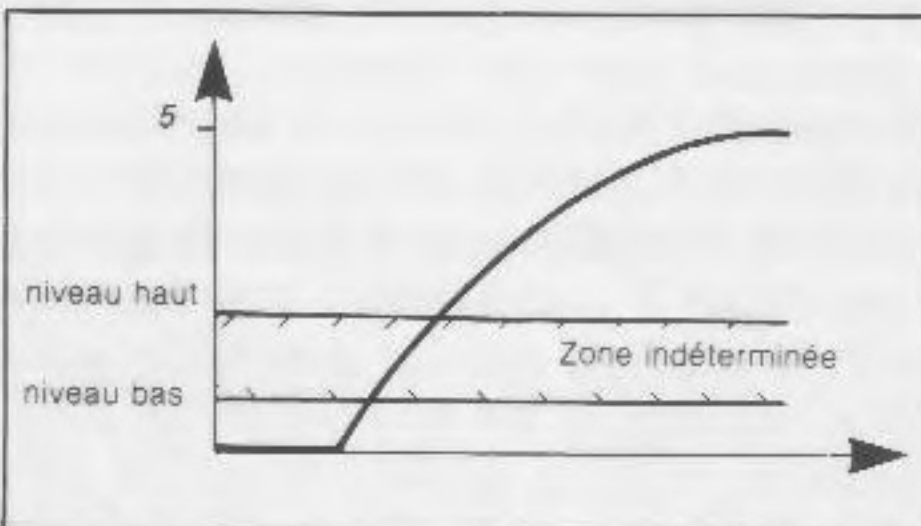


Fig. 118b

Un signal d'amplitude variable comme celui que l'on peut recueillir aux bornes d'un capteur (figure 118c).

De tels signaux **ne sont pas « compatibles »** avec les niveaux logiques, et les employer tels quels amènerait des perturbations aléatoires dans

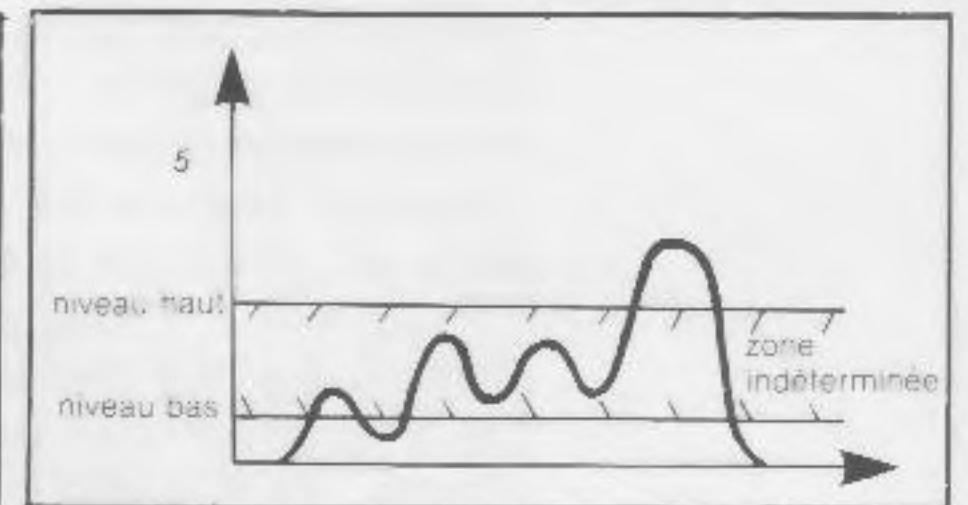


Fig. 118c

n'importe quel système. Il nous faudra donc les « remettre » en forme avant de les introduire : c'est le rôle du circuit Trigger.

Nous montrerons à l'aide de quelques applications courantes, comment la caractéristique d'entrée permet de réaliser quelques circuits impulsionsnels en ajoutant très peu de composants discrets.

##### 2. Fonctionnement du circuit

Réalisons le schéma de la figure 119. L'entrée d'un circuit Trigger est connectée à une source de tension variable.

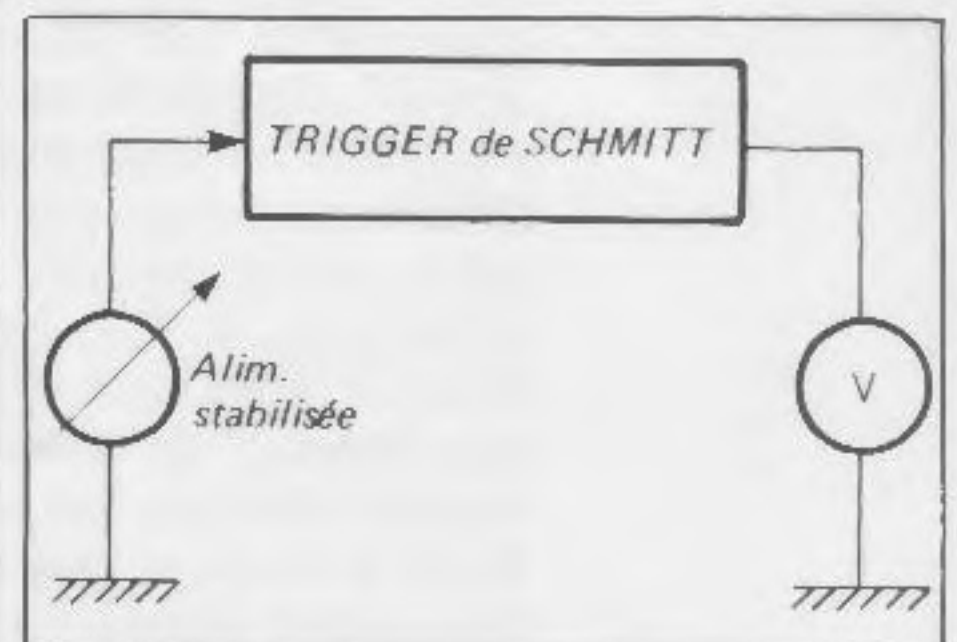


Fig. 119

(Une source de tension est une alimentation stabilisée, par exemple. Elle présente toujours une **faible résistance interne**, qui est bien sou-

vent très inférieure à l'ohm. Comme la résistance d'entrée d'un circuit logique doit être inférieure à  $300 \Omega$ , cette condition est parfaitement respectée).

La sortie est reliée à un voltmètre qui indique l'état haut ou bas de la sortie. La tension d'entrée étant à 0 volt, la sortie est au niveau haut ; la fonction logique réalisée est un  $\overline{ET}$  ou un inverseur.

Augmentons la tension d'entrée (fig. 120). Quand celle-ci atteint 1,7 volt, la sortie passe brusquement au niveau bas et s'y maintient, quand on continue à augmenter  $V_e$  (sans toutefois dépasser 5,5 V, ce qui détruirait le circuit).

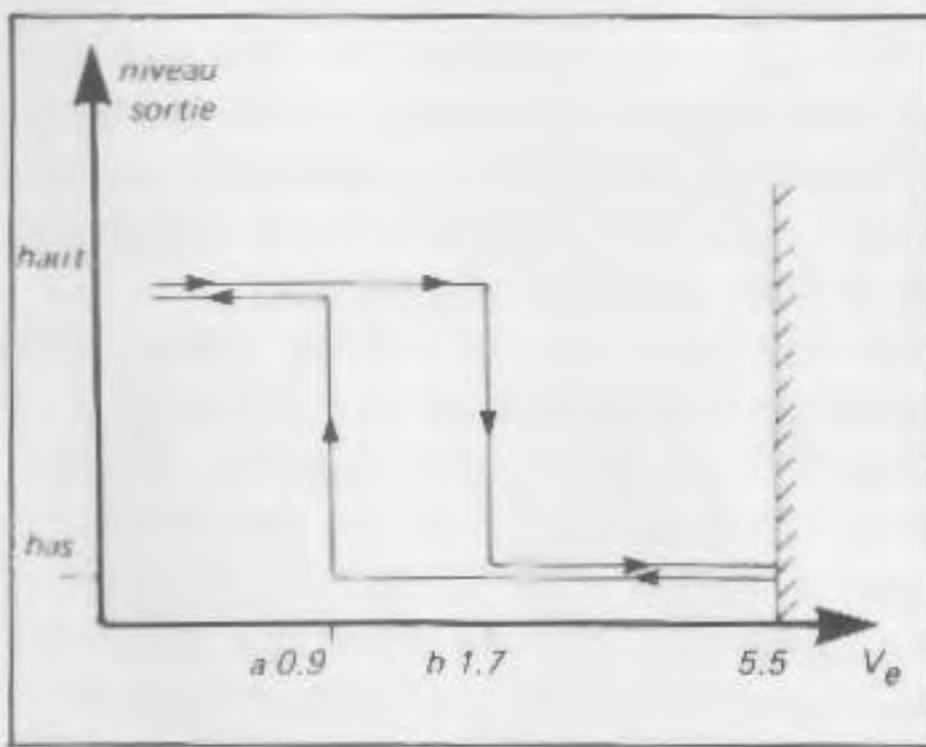


Fig. 120

Diminuons progressivement la tension d'entrée. Quand  $V_e = 1,7 \text{ V}$  le basculement de  $V_s$  (niveau bas  $\rightarrow$  haut) **n'a pas lieu** comme on aurait pu s'y attendre. Ce n'est que lorsque  $V_e$  sera égale à 0,9 volt que la tension de sortie passe au niveau haut.

Tout ceci est résumé sur le cyclogramme de la figure 120, sur lequel on distingue parfaitement le cycle croissant et le cycle décroissant ainsi que les deux seuils haut et bas. On désigne par « hystérésis » la différence de tensions entre les deux seuils. Elle est dans ce cas de 0,8 V. Lorsque le **montage a « basculé »** par le franchissement de l'un des seuils, le « rebasculement » ne s'effectuera que lorsque la tension d'entrée aura franchi l'autre seuil (avec un sens de parcours inverse).

Les différents circuits Trigger sont résumés dans le tableau ci-après. (Ils appartiennent à la famille TTL) (Fig. 121).

On emploie le sigle «  $\int$  » qui représente un cycle d'hystérésis pour indiquer qu'il s'agit d'un opérateur Trigger.

	Nombre	Fonct. Logique	Hystérésis	Désignation
7414	6	Inverseur	0,8 v	6 inver. Trigger
74 132	2	$\overline{ET}$ à 4 entrées	0,8 v	4 entrées $\overline{ET}$ , Trigger
7413	4	$\overline{ET}$ à 2 entrées	0,8 v	2 entrées $\overline{ET}$ , Trigger

Fig. 121

### 3. Applications

#### a. Transformation d'une sinusoïde en signaux carrés

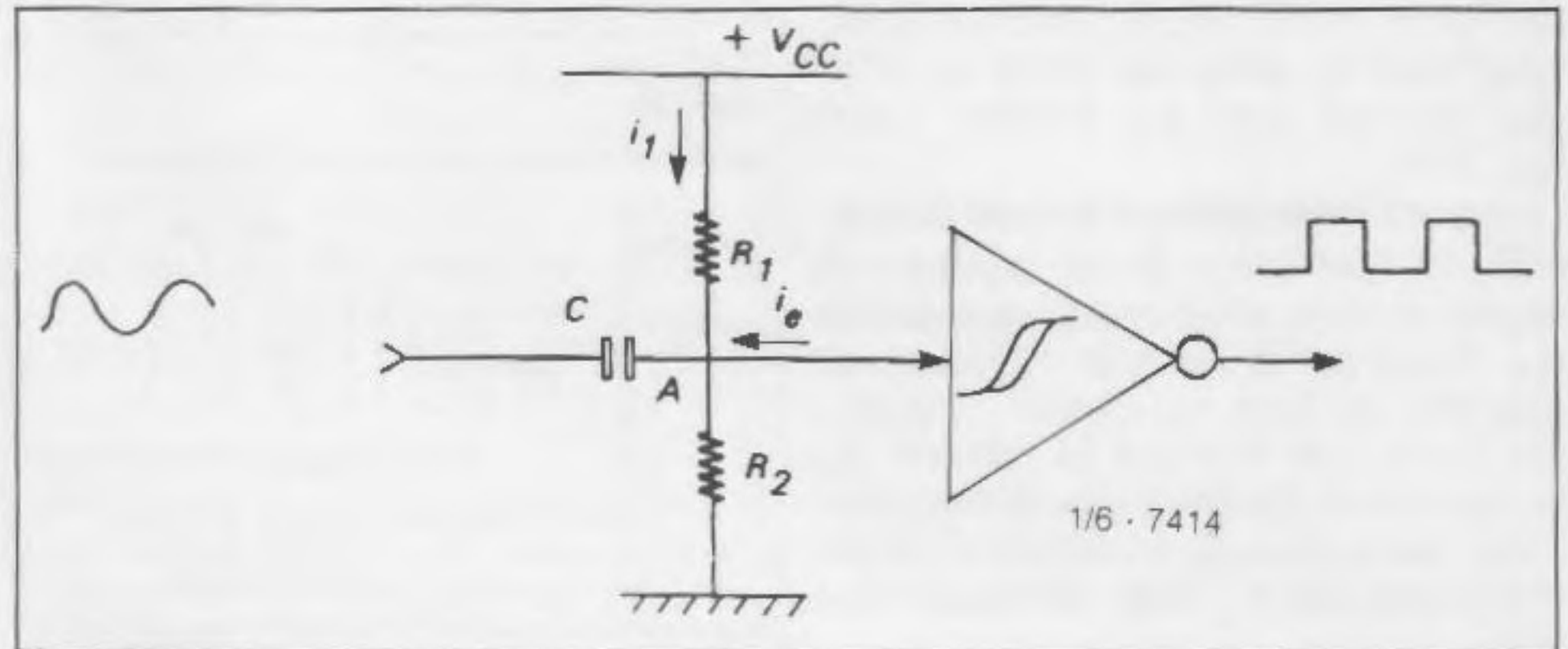


Fig. 122

Une tension sinusoïdale est appliquée sur l'entrée du montage, comme l'indique la figure 123. La sortie délivre un signal carré avec des fronts raides et dont la fréquence est identique à celle du signal d'entrée. Le pont diviseur constitué par  $R_1$  et  $R_2$  est tel que la tension de repos du point A se situe au milieu des seuils haut et bas. La tension typique de  $V_A$  est donc :

$$V_A = \frac{1,7 + 0,9}{2} = 1,3 \text{ volt}$$

Des valeurs typiques (en tenant compte du courant  $i_e$  fourni par l'entrée) donnent :

$$R_1 = 1,8 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 470 \Omega \text{ pour } V_{CC} = + 5 \text{ volts}$$

La valeur de la capacité C sera telle que son impédance ( $Z = \frac{1}{C\omega}$ ) soit

très faible devant la résistance équivalente du pont diviseur. D'où la condition :

$$\frac{1}{C\omega} \ll \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

avec ( $\omega = 2 \pi F$ ), F la fréquence du signal d'entrée.

#### Application pratique :

Un générateur tachymétrique délivre une tension sinusoïdale dont la fréquence est proportionnelle à sa vitesse angulaire. Avec le système précédemment décrit, on obtient un train d'ondes dont la fréquence représente l'inverse de la vitesse instantanée de la génératrice.

#### b. Prolongation d'une impulsion

La figure 123 indique le schéma d'une réalisation simple pour « rallonger » une impulsion.

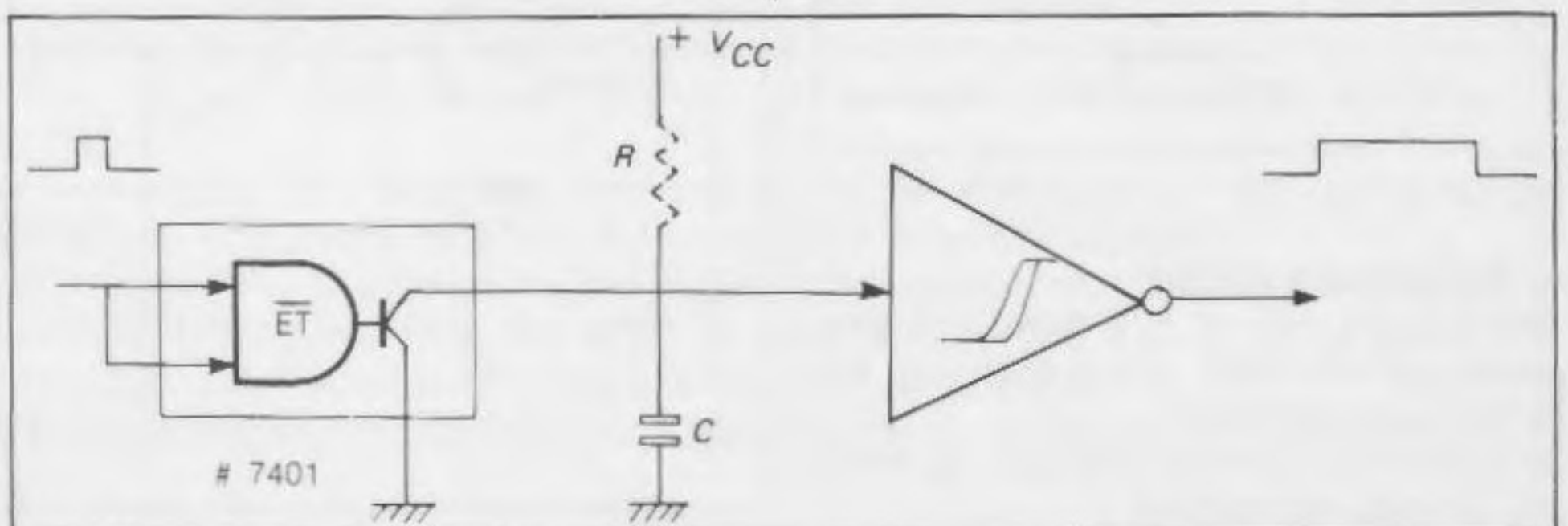


Fig. 123

La capacité C est chargée (ou maintenue chargée) par le courant émetteur du Trigger ou la résistance R. Lorsqu'une impulsion apparaît sur l'entrée du 7401 porte ET avec sortie à collecteur ouvert que nous représentons, pour ce cas, avec un circuit ET suivi d'un transistor, la capacité C placée en sortie est déchargée au travers du transistor T.

Quand l'impulsion d'entrée est présente (niveau haut), le transistor T (7401) est saturé (ET). La capacité C se décharge rapidement au travers de T et la tension  $V_c$  est maintenue au voisinage du zéro. La sortie du Trigger (7414) est au niveau haut (fig. 124).

Lorsque l'impulsion d'entrée disparaît, le transistor T se bloque, la capacité C se charge par le courant qui traverse R (auquel s'ajoute le courant de fuite du circuit Trigger). Ce n'est que lorsque la tension  $V_c$  aura atteint le seuil de déclenchement haut, que la sortie du Trigger rebascule dans l'état initial (niveau bas).

On obtient ainsi en sortie (pas d'inversion) une impulsion de même polarité que celle d'entrée dont la prolongation «  $\Delta t$  » dépend essentiellement de la constante de temps RC. (Il est souhaitable de choisir R de sorte que le courant de recharge soit important devant le courant de fuite du Trigger, lequel varie avec la température et d'un composant à un autre).

Par exemple  $\Delta t$  est de l'ordre de 3 à 7  $\mu s$  pour  $C = 1 \text{ nF}$ .

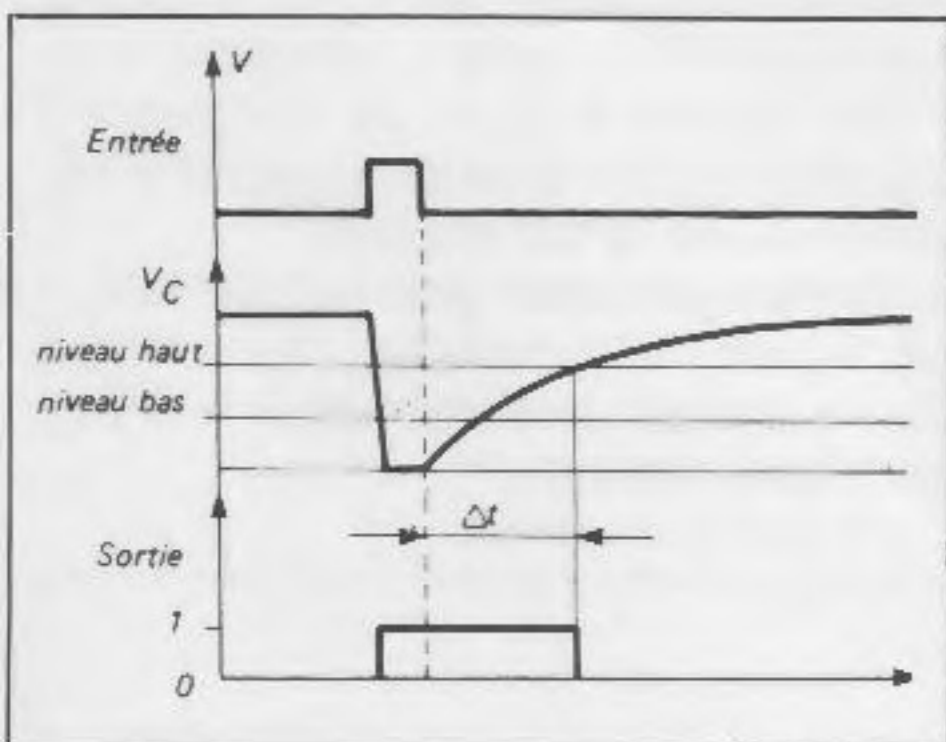


Fig. 124

### c. Remise en forme

Les figures 125 et 126 montrent des oscillogrammes de « remise en forme » de signaux :

- soit fortement surchargés de bruit (ou tension parasitée) ;
- soit d'amplitude croissante.

Dans les deux cas, les signaux sont appliqués à l'entrée d'un circuit Trigger qui fournit en sortie des signaux compatibles TTL tant au point de vue niveau que temps de montée.

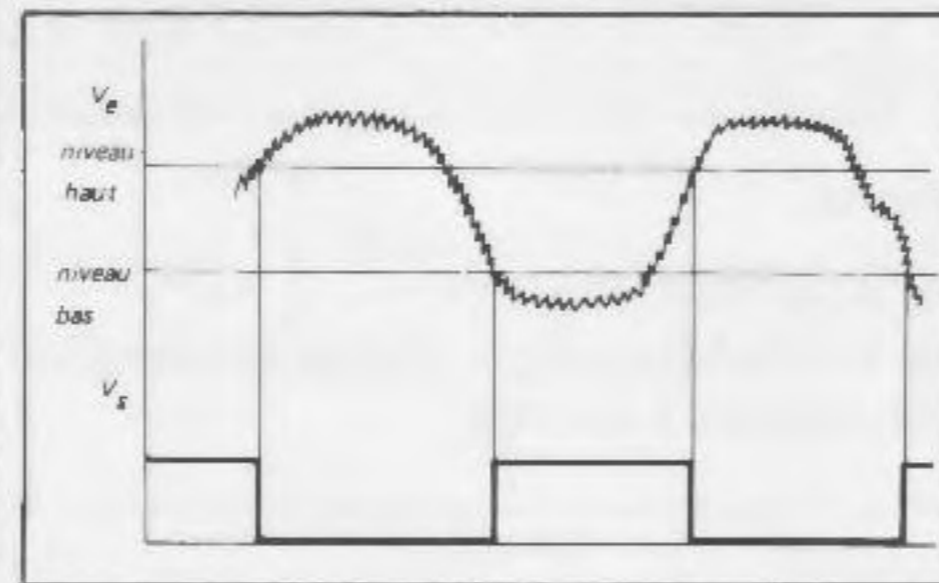


Fig. 125

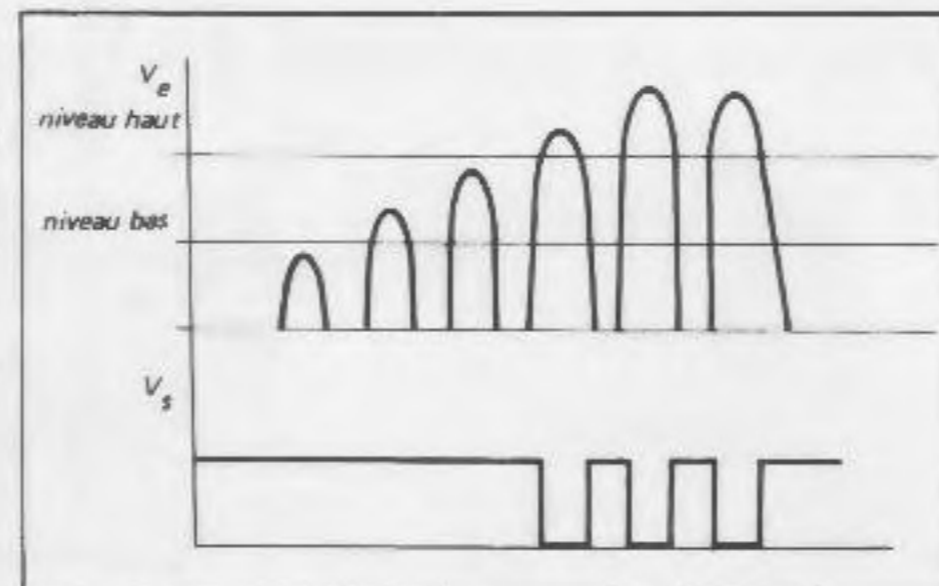


Fig. 126

### d. Multivibrateur

Une application intéressante, peu onéreuse et très employée est l'utilisation du Trigger en générateur de signaux carrés ou multivibrateur. Le schéma est celui de la figure 127.

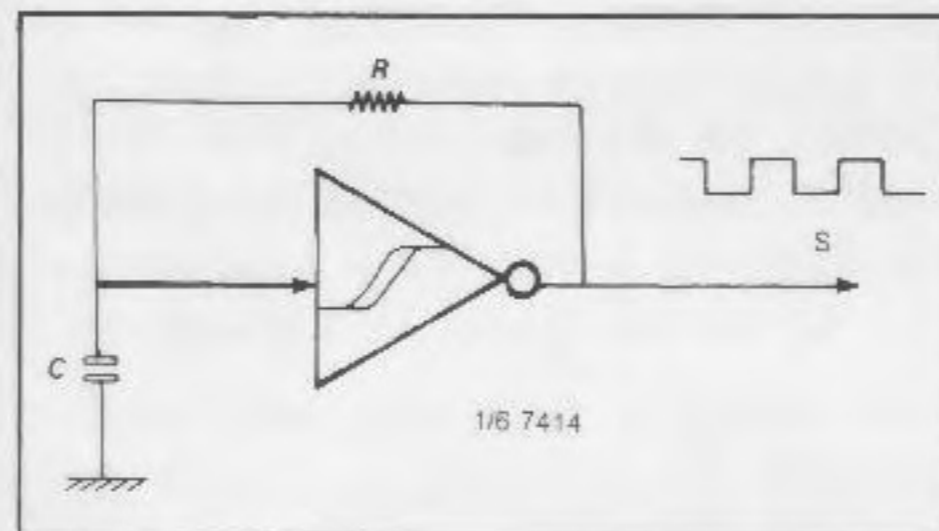


Fig. 127

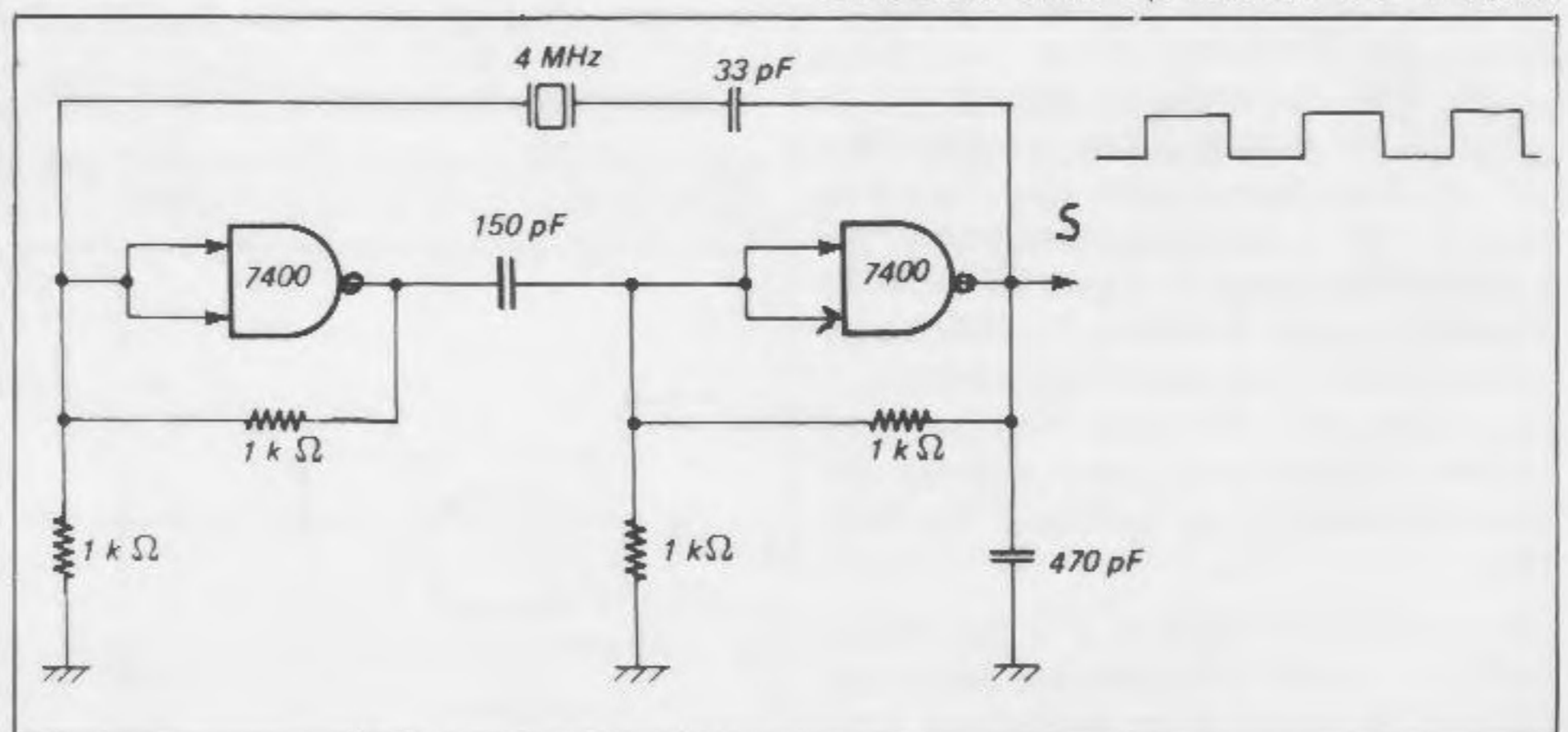


Fig. 128

Fonctionnement :

Initialement la capacité C est déchargée et le sortie S est au niveau haut. La capacité C se charge donc au travers de R jusqu'à ce que le seuil haut soit atteint. A ce moment-là, la sortie « bascule » au niveau bas et la capacité se décharge toujours au travers de R jusqu'à ce que le seuil bas soit atteint. Puis le cycle redémarre.

La plage dans laquelle doit être choisie la résistance R est relativement étroite, 300 à 400  $\Omega$ , par contre la capacité peut varier pratiquement d'une centaine de pF à plus de 10 000  $\mu F$ , ce qui donne une plage de fréquence de 10 MHz à 0,1 Hz.

Ce montage est couramment employé dans les systèmes séquentiels pour la génération des signaux d'« horloge ». Pendant une période d'horloge, le système exécute un certain nombre d'opérations logiques que l'on appelle séquence.

Ce circuit ne présente pas une grande stabilité due notamment à la dispersion des composants, notamment la capacité C et les seuils du trigger. Dans certaine application, comme tout équipement qui introduit la mesure du temps (fréquence-mètre par exemple), il faut utiliser une « horloge » beaucoup plus stable. Nous fournissons, à titre indicatif, un exemple de réalisation d'une horloge utilisant un quartz (fig. 128).

## III. LA FONCTION « OU EXCLUSIF »

### 1. Définition

La sortie d'un opérateur ET à deux entrées est 1 quand l'une et l'autre des entrées sont simultanément à 1. La sortie d'un opérateur OU à deux

entrées est 1 quand **l'une des entrées** au moins est à 1 (l'autre peut être indifféremment 0 ou 1).

La sortie d'un opérateur OU exclusif est 1 quand **une seule entrée** est à 1 et **l'autre simultanément** à 0.

Autrement dit, en même temps l'une est présente et l'autre est absente, la sortie est 1.

De ce fait, si les deux entrées sont 1 ou les deux entrées sont à zéro ensemble, la sortie est « 0 ».

## 2. Etude de la fonction « OU exclusif »

L'opérateur « OU exclusif » que l'on note  $\oplus$  est un opérateur à deux entrées au moins, dont la sortie est « 0 » quand toutes les entrées sont dans le même état « 0 » ou « 1 » simultanément, et « 1 » quand l'état des entrées est opposé.

La fonction « OU exclusif » entre A et B, s'écrit  $S = A \oplus B$ .

La table de vérité de cette fonction est donnée par la figure 129. Elle découle de la définition.

	A	B	S
(1)	0	0	0
(2)	1	0	1
(3)	0	1	1
(4)	1	1	0

Fig. 129

A l'aide de la table de vérité, nous allons construire le diagramme de Karnaugh (fig. 130) et ainsi en déduire l'expression de la fonction :

$$F(A, B) = A \oplus B = A\bar{B} + \bar{A}B$$

[Cases]: (2) (3)

	A = 0 A = 1	A = 1
B = 0 B = 1	(1) 0	(2) 1
B = 1	(3) 1	(4) 0

Fig. 130

### Remarques :

Dans le diagramme de Karnaugh, nous noterons que dans tous les cas, deux cases adjacentes (ou pseudo-adjacentes) horizontales ou verticales, sont toujours dans des états opposés.

Cette remarque est très importante pour identifier des fonctions OU

exclusif dans les diagrammes de Karnaugh.

La représentation symbolique de l'opérateur OU exclusif à deux entrées A et B est donnée par la figure 131.

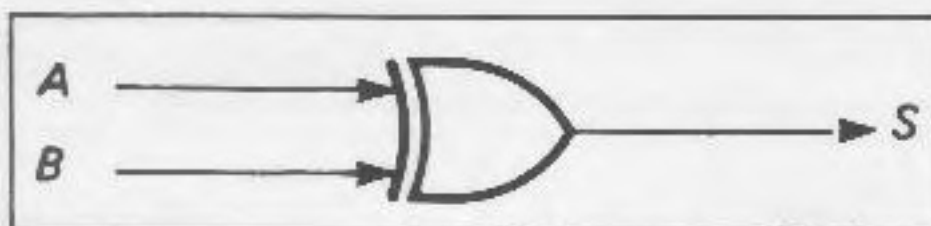


Fig. 131

$$S = A \oplus B = \bar{A}B + A\bar{B}$$

Réalisation pratique :

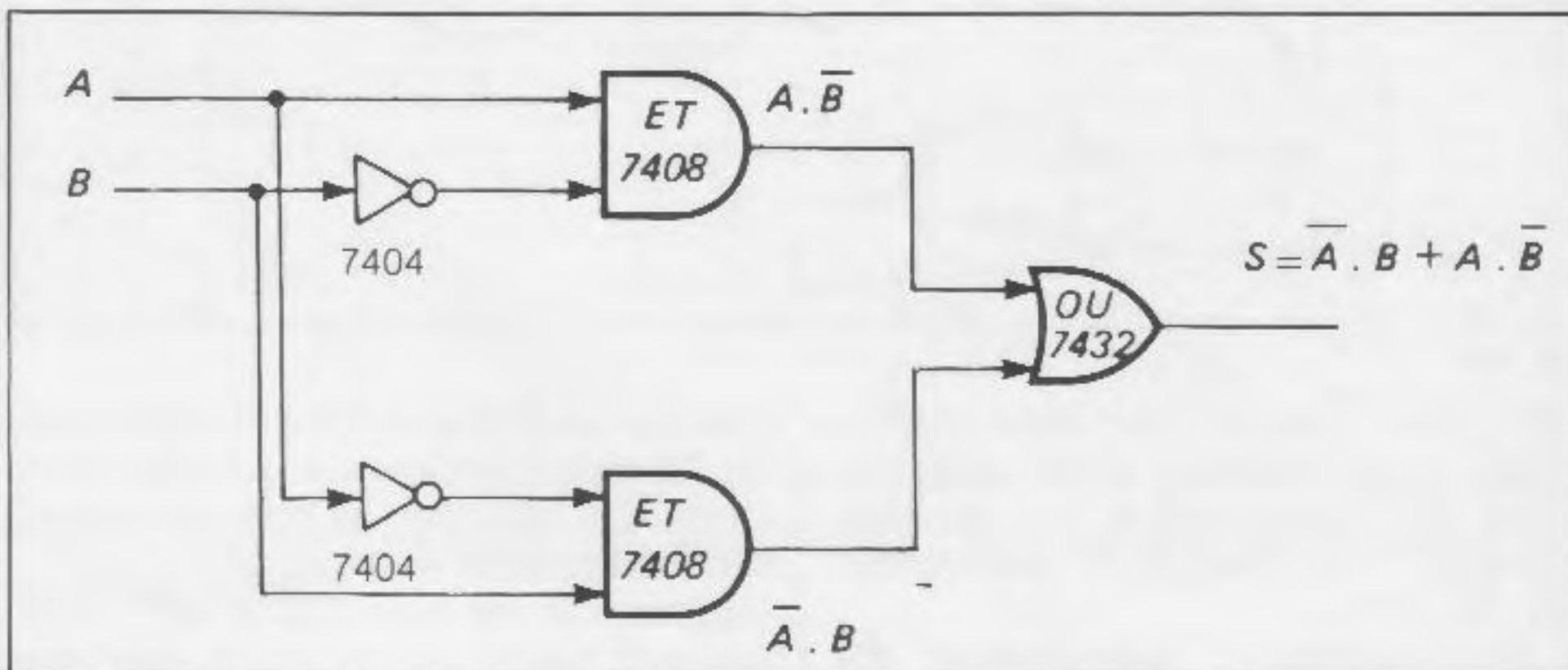


Fig. 132

La figure 132 donne une réalisation pratique de la fonction OU exclusif. Nous remarquons qu'elle fait appel à trois types de circuits différents (inverseur 7404 ET 7408 et OU 7432). En guise d'application des deux théorèmes de De Morgan nous allons montrer en détail comment l'équation de départ peut être modifiée de manière à ne faire apparaître qu'un seul type d'opérateur, par exemple des ET à deux entrées.

Nous rappelons d'abord les deux théorèmes de De Morgan.

1<sup>er</sup> théorème :  $\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$

2<sup>e</sup> théorème :  $\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$

Appliquons le premier théorème non pas à S mais à  $\bar{S}$  :

$$\bar{S} = \overline{\bar{A}B + A\bar{B}} = \overline{\bar{A}B} \cdot \overline{A\bar{B}}$$

en utilisant le deuxième théorème, les termes  $\overline{\bar{A}B}$  et  $\overline{A\bar{B}}$  deviennent :

$$\overline{\bar{A}B} = \bar{\bar{A}} + \bar{B} = A + \bar{B}$$

$$\overline{A\bar{B}} = \bar{A} + \bar{\bar{B}} = \bar{A} + B$$

$$\text{d'où } \bar{S} = (A + \bar{B})(\bar{A} + B)$$

$$= A\bar{A} + \bar{B}\bar{A} + AB + \bar{B}B$$

$$\text{comme } A\bar{A} = 0 \text{ et } B\bar{B} = 0$$

$$\bar{S} = \bar{A}B + AB$$

qui peut s'écrire :

$$\bar{S} = \bar{A}B + AB = \overline{A + B} + AB \text{ (2<sup>e</sup> théorème)}$$

$$\text{et } S = \overline{\overline{A + B} \cdot \bar{A}B} = (A + B) \cdot \overline{\bar{A}B}$$

$$= A \cdot \overline{\bar{A}B} + B \cdot \overline{\bar{A}B}$$

$$\bar{S} = A \bar{A} B + B \bar{A} B = A \cdot \bar{A} B + B \cdot \bar{A} B$$

$$S = A \cdot \bar{A} B + B \cdot \bar{A} B$$

Nous ne voyons apparaître dans cette dernière expression que des opérateurs ET à deux entrées. Nous obtenons ainsi la réalisation pratique comme l'indique la figure 133.

Dans cette réalisation, nous n'allons utiliser que des ET (7400). Comme nous utilisons quatre opérateurs, cette nouvelle fonction peut donc être réalisée avec un seul boîtier 7400.

Les schémas permettant de réaliser cette fonction sont nombreux. Nous en donnons une autre réalisation, qui

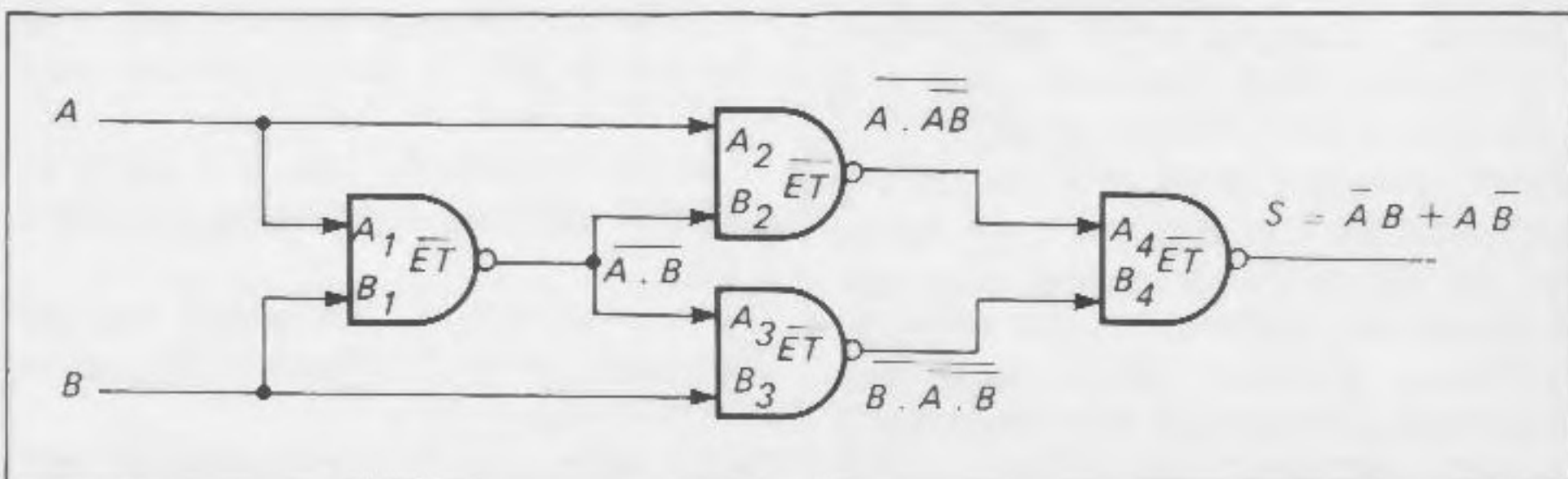


Fig. 133

ne fait appel qu'à trois opérateurs de base. Nous avons établi précédemment que :

$$S = (A + B) \cdot \overline{A \cdot B}$$

ce qui nous donne le schéma de la figure 134.

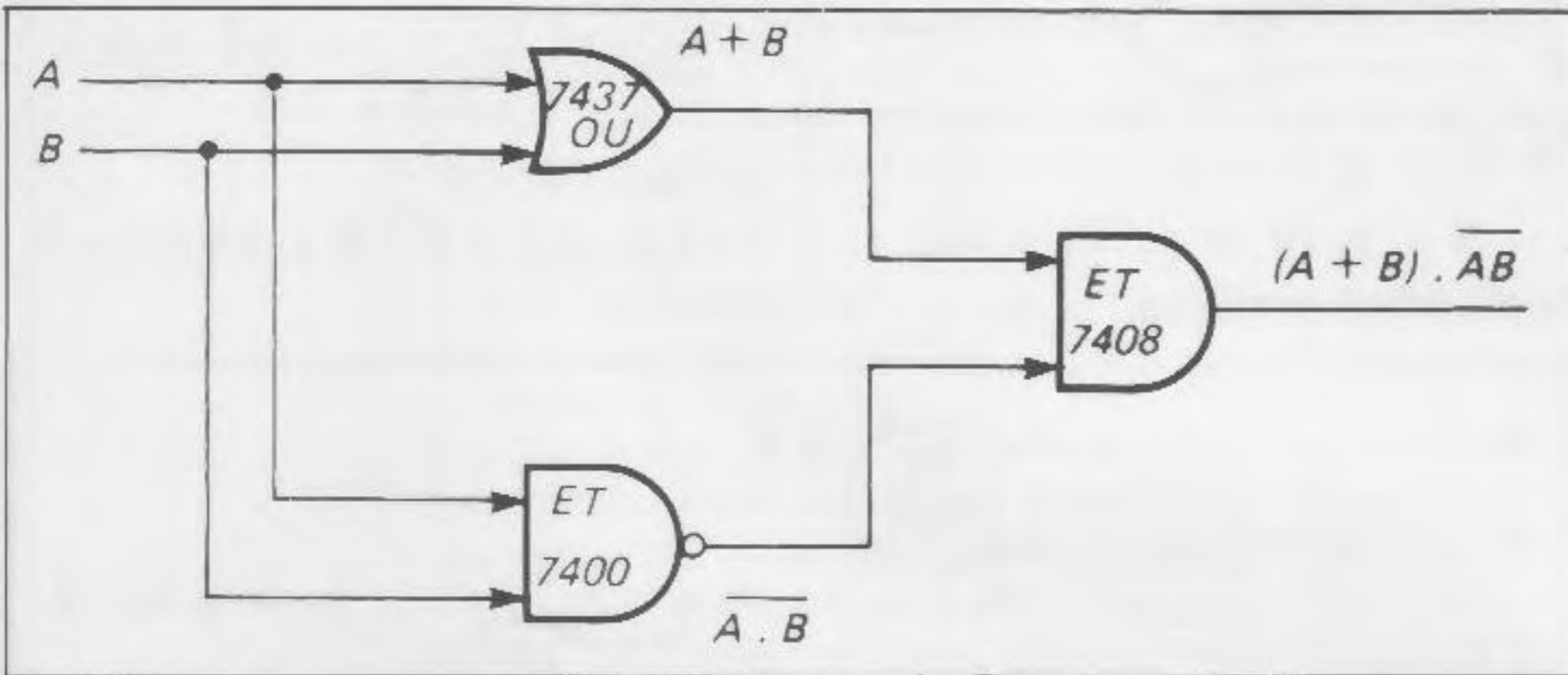


Fig. 134

Bien que n'ayant que trois opérateurs, cette solution n'est pas toujours plus économique car elle fait appel à trois fonctions différentes (ET,  $\overline{ET}$ , OU).

### 3. Application : Générateur de parité

En arithmétique, la « preuve par neuf » est un moyen simple et commode de vérifier le résultat d'une multiplication. Si la « preuve par neuf » n'est pas vérifiée, le résultat est probablement inexact ; si la preuve est correcte, le résultat a une forte probabilité d'être juste.

Dans les systèmes logiques, les opérations de transfert sont très courantes. Par exemple, transmettre les ordres élaborés par le calculateur à un équipement éloigné, capter les données, enregistrer des informations sur une bande perforée ou magnétique, etc. Au cours de ces « transferts » les informations peuvent être erronées : parasites sur le secteur, perturbations atmosphériques, défaillance d'un circuit, etc.

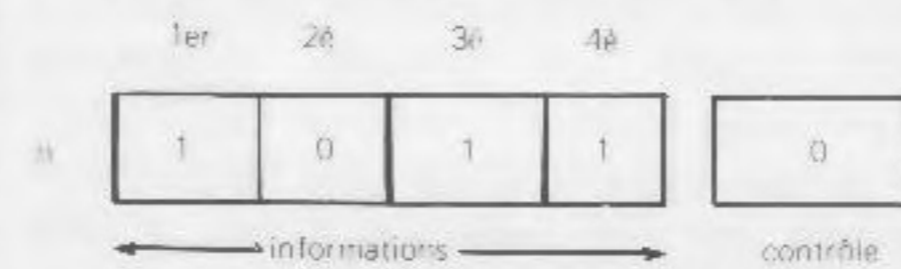
Les causes sont aléatoires et nombreuses. Toujours est-il que l'information peut être modifiée sans que l'utilisateur s'en rende compte.

Divers moyens sont mis en œuvre pour vérifier « la fiabilité » du transfert ou de la transmission. Des circuits simples permettent de détecter certaines erreurs tandis que des systèmes complexes non seulement peuvent détecter les erreurs mais encore les corriger.

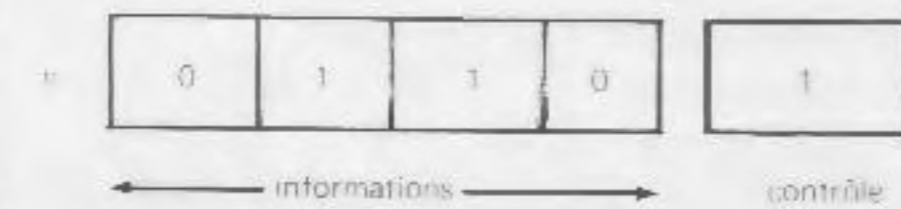
Nous examinerons un système simple, appelé « générateur de parité » qui permet de détecter certaines erreurs, sans toutefois les corriger. Ce circuit est comme « la preuve par neuf » pour la multiplication : il peut détecter des erreurs simples mais rarement des erreurs doubles.

Soit par exemple, à transférer un bloc de 60 caractères sur une bande perforée. On découpe le bloc en quinze mots de quatre caractères.

Examinons par exemple le  $n^{\text{ième}}$  mot ayant la configuration 1011. On note la présence de trois « 1 » et on décide de rajouter un cinquième bit de contrôle noté P, dont la valeur est « 0 ».



Si par contre le  $n^{\text{ième}}$  mot, a la configuration 0110, on note la présence de deux « 1 » et on décide de positionner le cinquième bit à 1.



A chaque mot de quatre caractères, on ajoute un cinquième bit, appelé bit de Parité, qui est tel que :

- si le nombre de bits à 1 dans le mot est impair, le cinquième bit sera « 0 » ;
- si le nombre de bits à 1 dans le mot est pair, le cinquième bit sera « 1 ».

De telle sorte que le nouveau mot de cinq caractères contient toujours un nombre impair de « 1 ».

Notez bien que ce cinquième bit est un **bit de contrôle**.

Pour établir ce circuit combinatoire, nous allons établir la table de vérité dans le cas de quatre variables et en déduire le diagramme de Karnaugh correspondant (figures 135 et 136).

Données				Contrôle
A	B	C	D	P
0	0	0	0	1
1	0	0	0	0
0	1	0	0	0
1	1	0	0	1
0	0	1	0	0
1	0	1	0	1
0	1	1	0	1
1	1	1	0	0
0	0	0	1	0
1	0	0	1	1
0	1	0	1	1
1	1	0	1	0
0	0	1	1	1
1	0	1	1	0
0	1	1	1	0
1	1	1	1	1

Fig. 135

P	AB	$\overline{AB}$	$\overline{A}\overline{B}$	$A\overline{B}$	
(1)	CD	1	0	1	0
(2)	$\overline{C}\overline{D}$	0	1	0	1
(3)	$\overline{C}\overline{D}$	1	0	1	0
(4)	$\overline{C}\overline{D}$	0	1	0	1

Fig. 136

Etablissons l'équation de P, à partir de la figure 136 :

$$P =$$

- (1)  $ABCD + \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D}$
- (3)  $+ ABC\overline{D} + \overline{A}\overline{B}C\overline{D}$
- (2)  $\overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D}$
- (4)  $+ \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D}$

ce qui peut s'écrire :

$$P = (AB + \overline{A}\overline{B})CD + (AB + \overline{A}\overline{B})\overline{C}\overline{D} + (\overline{A}\overline{B} + A\overline{B})\overline{C}\overline{D} + (\overline{A}\overline{B} + A\overline{B})C\overline{D}$$

$$\text{ou } P = (AB + \overline{A}\overline{B})(CD + \overline{C}\overline{D}) + (\overline{A}\overline{B} + A\overline{B})(\overline{C}\overline{D} + C\overline{D})$$

ou encore

$$P = (\overline{A} \oplus \overline{B})(\overline{C} \oplus \overline{D}) + (A \oplus B)(C \oplus D)$$

posons

$$A \oplus B = u \quad A \oplus \overline{B} = \overline{u}$$

$$C \oplus D = v \quad C \oplus \overline{D} = \overline{v}$$

$$\text{on a : } P = \overline{u}\overline{v} + uv = \overline{u} \oplus \overline{v}$$

$$\text{d'où : } P = \overline{(\overline{A} \oplus \overline{B})} + (\overline{C} \oplus \overline{D})$$

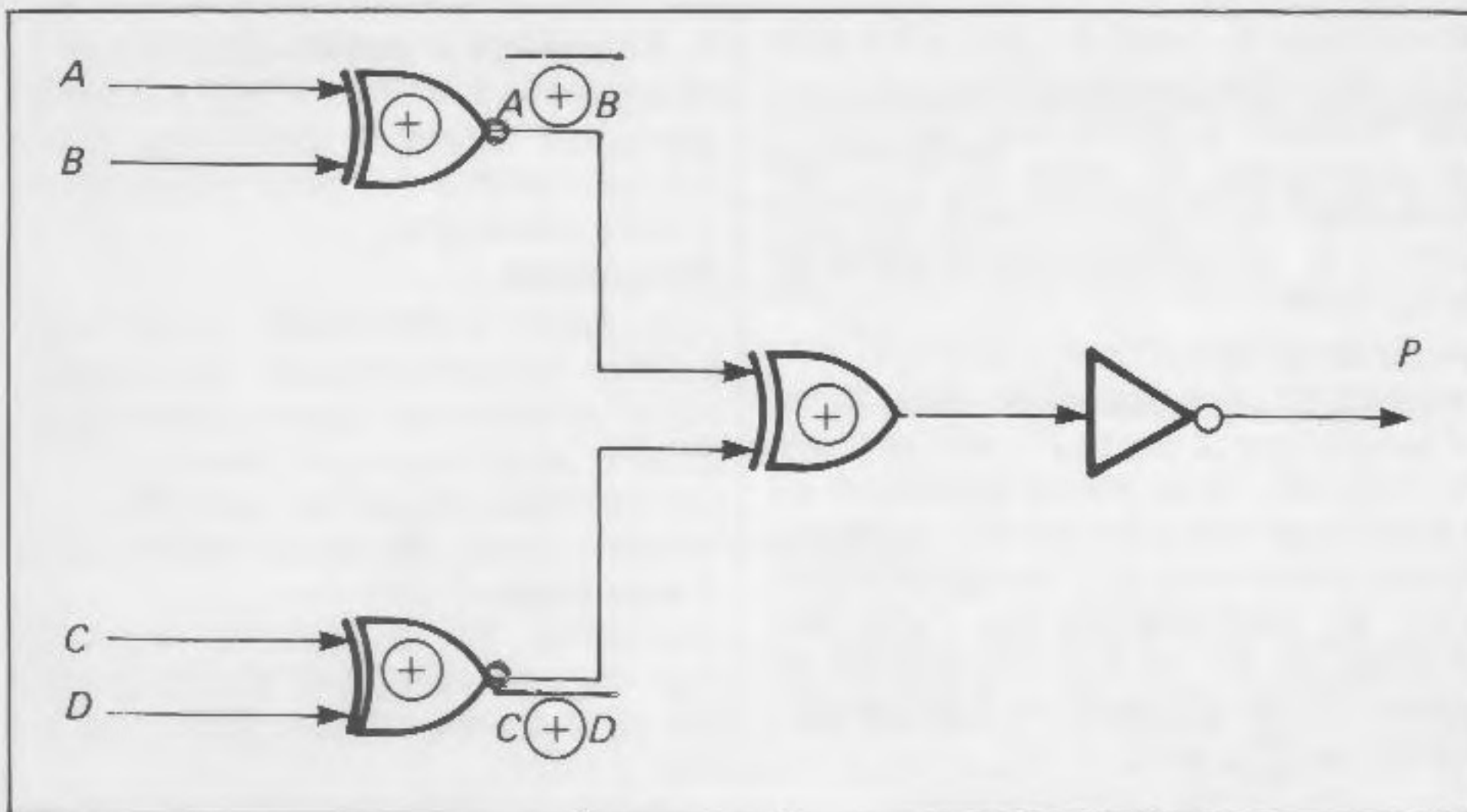


Fig. 137

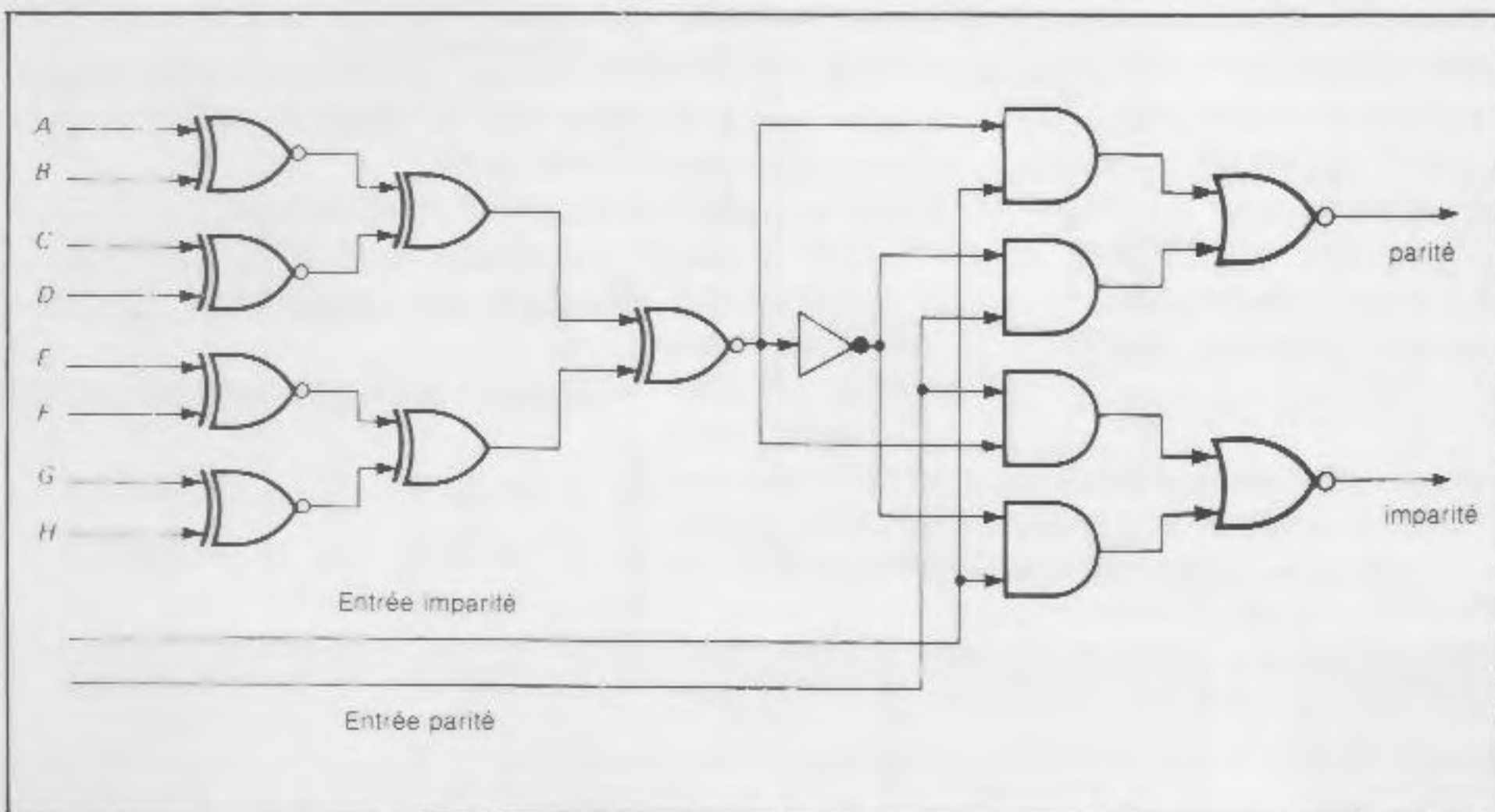


Fig. 138

Réalisation pratique : (fig. 137)

#### 4. Le circuit 74 180

Le circuit SN 74 180 est un circuit intégré générateur de contrôle de parité 8 bits. Ce circuit qui se déduit du schéma que nous avons précédemment établi présente quelques avantages supplémentaires.

Le nombre d'entrées est 8 au lieu de 4. En réalité le circuit intégré comporte deux fois le circuit que nous avons décrit, leurs deux sorties étant réunies dans un opérateur OU exclusif.

Deux entrées (entrée parité et entrée imparité) et deux sorties parité ou imparité autorisent le choix de mode de parité comme l'indique la table de vérité.

La figure 138 indique le schéma fonctionnel du SN 74 180.

La figure 139 donne la table de vérité du circuit :

#### Nota :

$\Sigma$  des 1 sur les entrées A et H représente le nombre d'entrées à 1. Le nombre est pair quand 0, 2, 4 ou 6 ou 8 des entrées sont à 1 ; le nombre est impair quand 1, 3, 5 ou 7 des entrées sont à 1.

X signifie état indéterminé.

$\Sigma$ des 1 sur les entrées A à H	Entrées		Sorties	
	Impar.	Parité	Parité	Impar.
Pair	0	1	1	0
Impair	0	1	0	1
Pair	1	0	0	1
Impair	1	0	1	0
X	1	1	0	0
X	0	0	1	1

Fig. 139

## IV. DEMULTIPLEXEURS-MULTIPLEXEURS

### 1. Introduction

Cette famille de circuits combinatoires joue le rôle de « commutateur électronique ». Leur emploi est fréquent dans les systèmes numériques et leur intégration, sous forme de circuits intégrés, réduit considérablement leur encombrement et leur mise en œuvre.

**2. Le circuit ET utilisé en « porte »**  
Considérons un circuit ET à deux entrées (fig. 140) et sa sortie « S ».

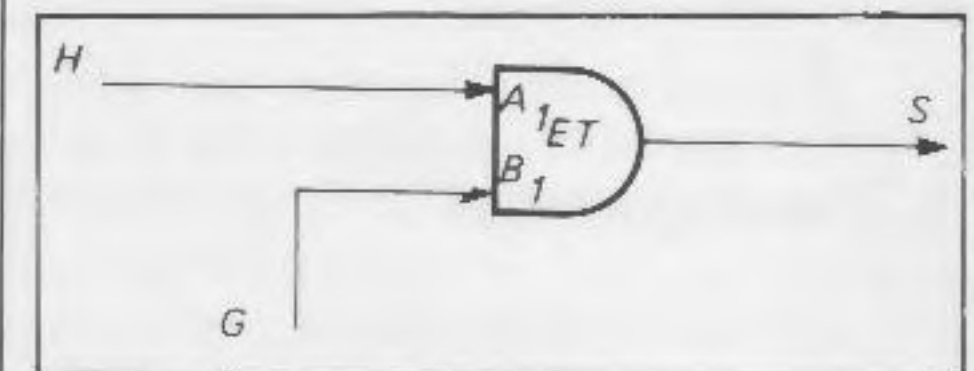


Fig. 140

Soit  $A_1$  l'entrée du signal que nous désignons par « H » et par « G » la commande que l'on place sur l'entrée  $B_1$ .

#### Premier cas : la commande $G = 0$

Dans ce cas, la sortie S sera nulle quel que soit l'état du signal H que l'on envoie sur l'entrée.

En effet, on a :

$$S = A_1 \cdot B_1 \text{ ou } S = H \cdot G$$

avec  $G = 0$ ,  $S = H \cdot 0 = 0$ .

#### Deuxième cas : la commande $G = 1$

Dans ce cas, la sortie S ne dépend que de l'état du signal H.

En effet, on a :

$$S = A_1 \cdot B_1 = H \cdot G = H \cdot 1 = H$$

En résumé, le circuit ET joue le rôle d'une porte (ou gate). Lorsque l'entrée de commande (G) est à l'état « 0 » la « porte est fermée », le signal H ne traverse pas la porte, et la sortie est en permanence à l'état « 0 ».

Par contre, quand l'entrée de commande (G) est à l'état « 1 », la « porte est ouverte », le signal H se retrouve à la sortie S.

Dans la pratique, les portes seront souvent utilisées pour laisser passer ou inhiber soit un signal soit un train d'impulsions, comme l'indique la figure 141.

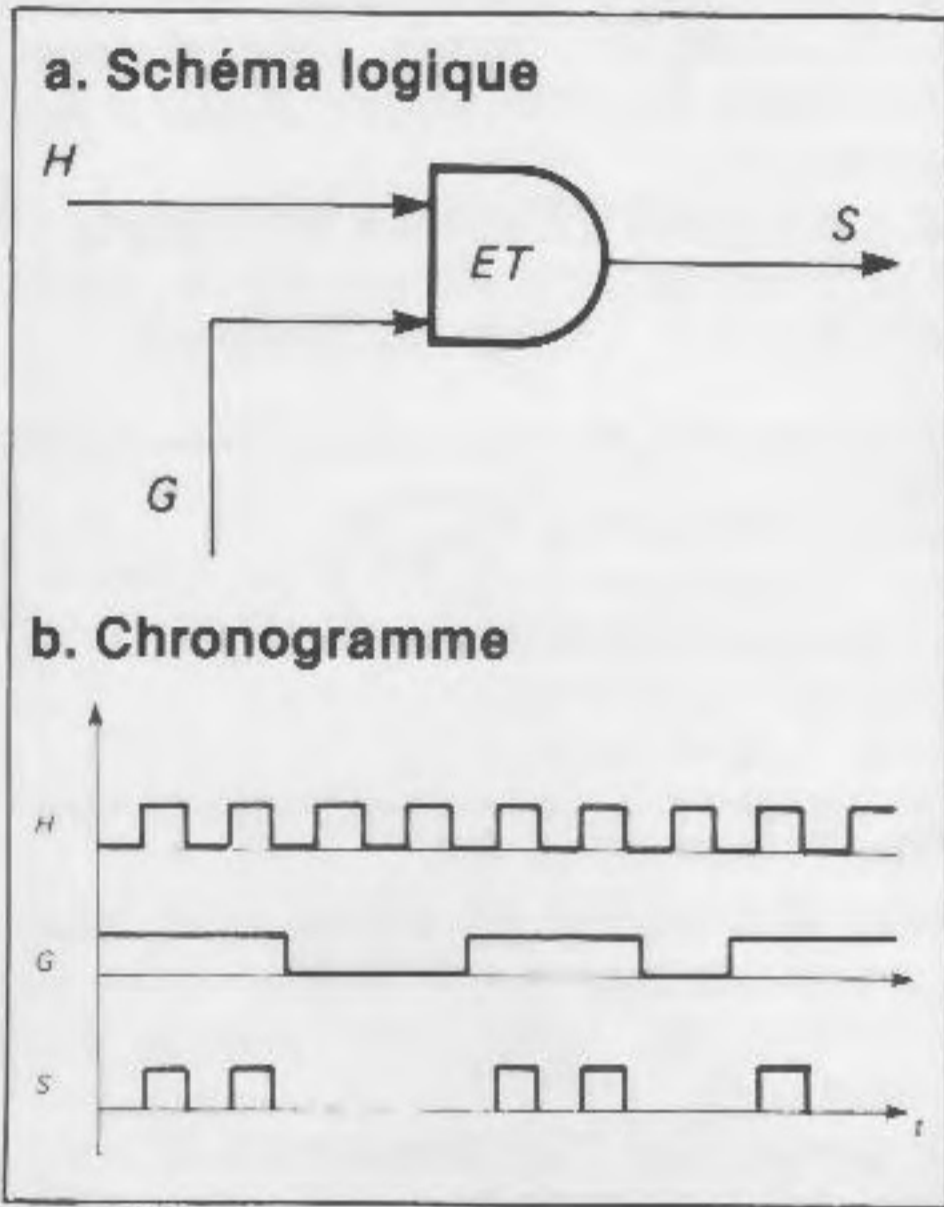


Fig. 141

Les opérateurs de bases ET et par extension ET, ainsi que OU et OU sont souvent appelés **portes**.

### 3. Aiguillage à deux directions

Considérons le circuit de la figure 142 constitué de deux portes ET et un inverseur.

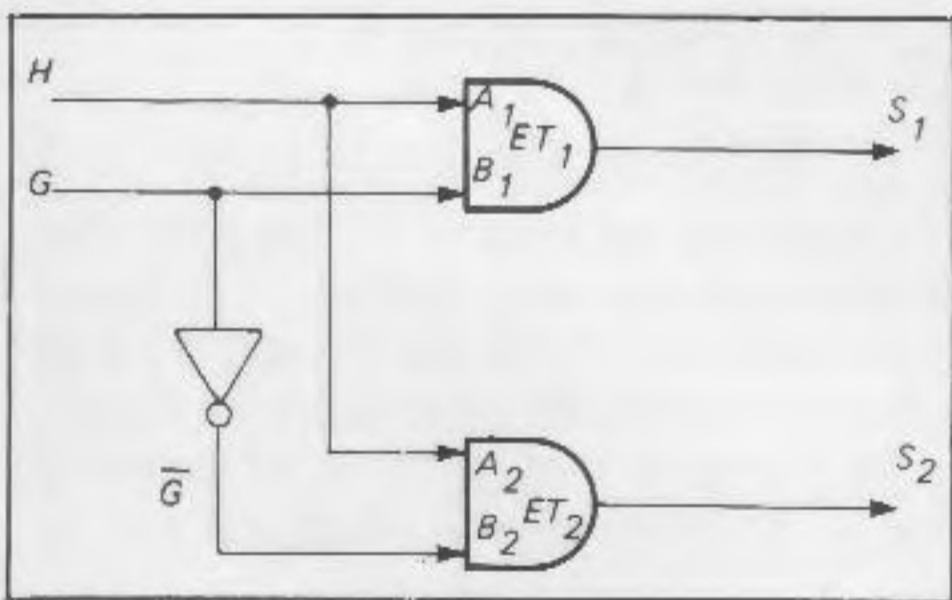


Fig. 142

L'information, ou le signal H, est appliquée sur les entrées A<sub>1</sub> et A<sub>2</sub> des deux portes ET<sub>1</sub> et ET<sub>2</sub> (7408).

La commande G est envoyée en direct sur l'entrée B<sub>1</sub> de ET<sub>1</sub>, et en inverse G sur l'entrée B<sub>2</sub> de ET<sub>2</sub>.

Suivant l'état de la commande G, deux cas peuvent se présenter :

— Si G = 0,

la porte ET<sub>1</sub> est inhibée, le signal H ne passe pas au travers de la porte ET<sub>1</sub>,

et la sortie S<sub>1</sub> reste à l'état « 0 » quel que soit l'état du signal H.

Par contre, la porte ET<sub>2</sub> qui reçoit la commande  $\bar{G}$ , donc  $\bar{G} = 1$ , est passante, le signal H reçu sur son entrée B<sub>2</sub>, se retrouve sur la sortie S<sub>2</sub> et S<sub>2</sub> = H.

— Si G = 1,

la porte ET<sub>1</sub> est passante, donc S<sub>1</sub> = H tandis que la porte ET<sub>2</sub> est inhibée. En résumé, nous avons constitué un « aiguillage logique » ou un « commutateur électronique ». Le signal H présent en permanence sur l'une des entrées de ET<sub>1</sub> et ET<sub>2</sub> est orienté en **sortie S<sub>1</sub> de ET<sub>1</sub>, si G = 1 et en sortie S<sub>2</sub> de ET<sub>2</sub>, si G = 0 ;**

Sous une forme logique on a :

$$S_1 = H \times G \text{ et } S_2 = H \times \bar{G}$$

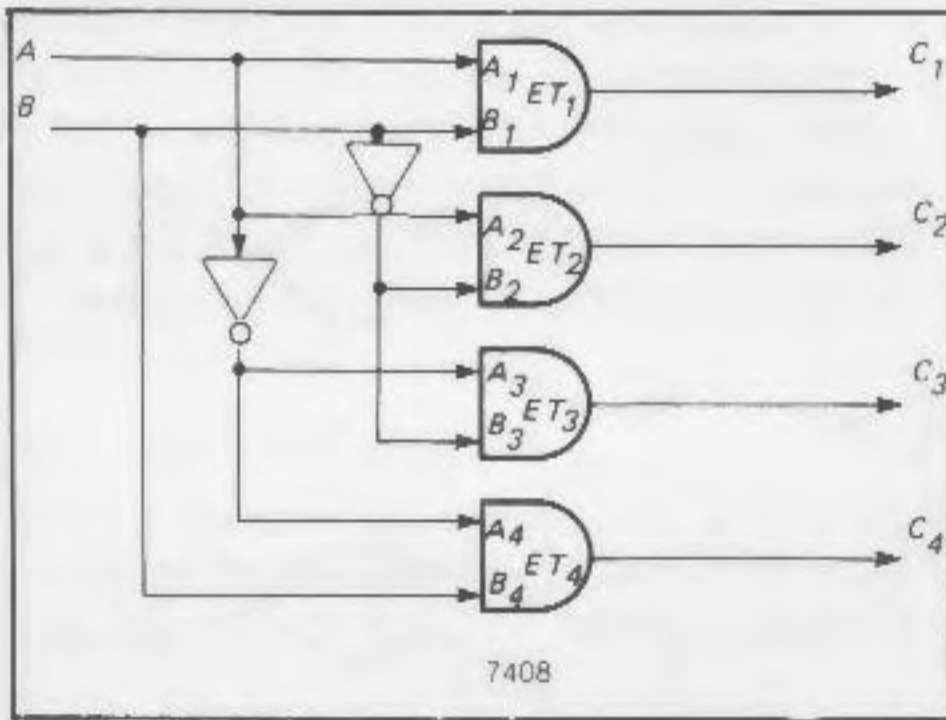


Fig. 143

Entrées	
A	B
0	0
1	0
0	1
1	1

Sortie ET <sub>1</sub>			Sortie ET <sub>2</sub>			Sortie ET <sub>3</sub>			Sortie ET <sub>4</sub>		
A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B <sub>3</sub>	C <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	B <sub>4</sub>	C <sub>4</sub>
(A)	(B)	A.B	(A)	( $\bar{B}$ )	$A\bar{B}$			$\frac{C_3}{AB}$			$\frac{C_4}{\bar{A}B}$
0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0

Fig. 144

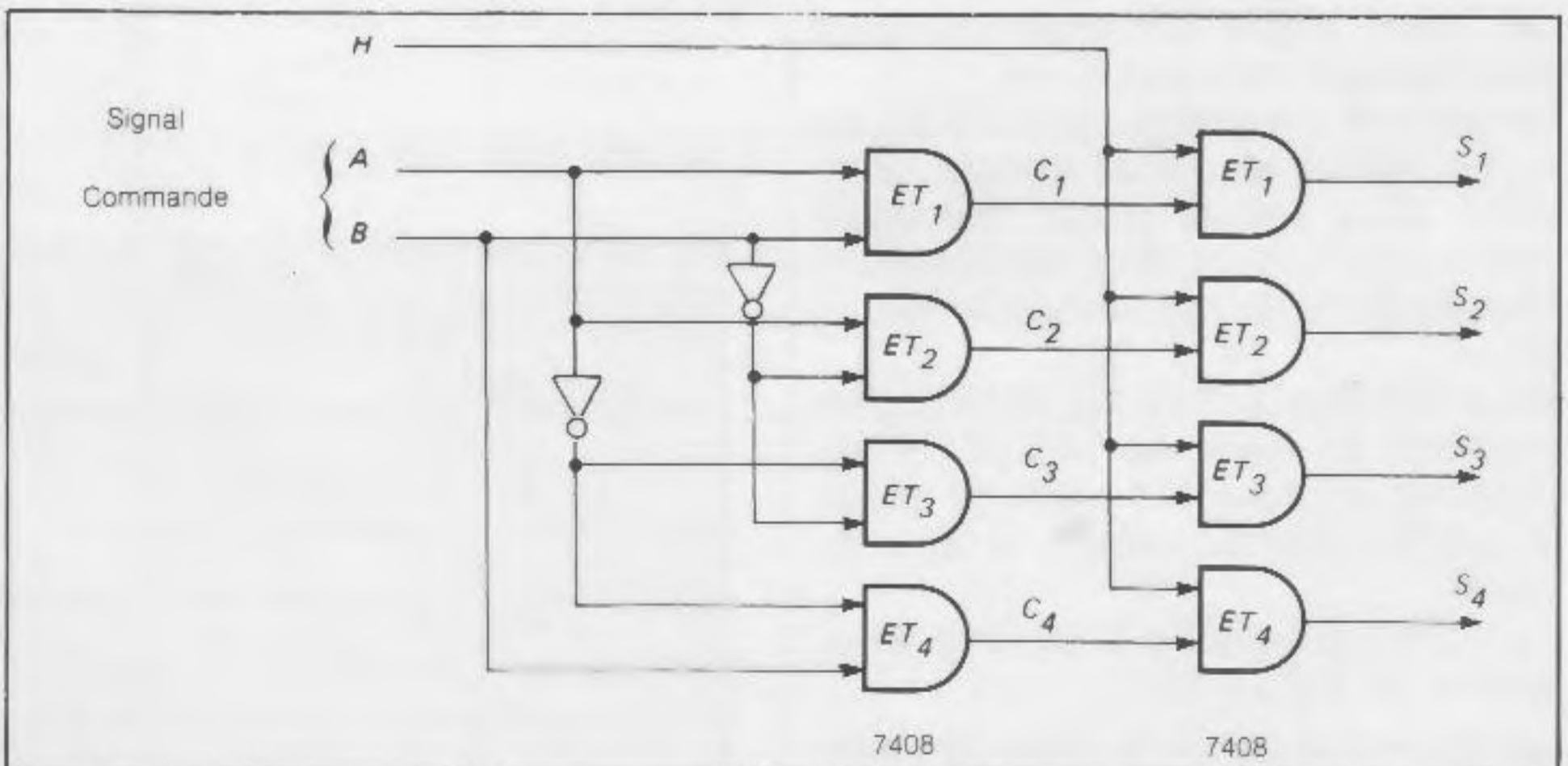


Fig. 145

### 4. Aiguillage à quatre directions

Nous allons maintenant construire un aiguillage à quatre directions, de la même manière que nous avons construit le précédent.

**Préambule :**

Une seule commande d'aiguillage permet de sélectionner deux directions différentes pour commander quatre aiguillages, il faudra  $2^2 = 4$  commandes de portes, que l'on peut créer à partir de deux commandes d'aiguillage.

Etudions le dispositif suivant (fig. 143) qui comporte quatre portes ET et deux inverseurs (ET : 7408 ; INV. : 7404).

La table de vérité (fig. 144) nous montre qu'à chacune des combinaisons des variables A et B, l'une des sorties (notées C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> ou C<sub>4</sub>) et **une seule** à la fois est à l'état 1, c'est-à-dire dans l'état actif.

Nous pouvons maintenant construire notre aiguillage à quatre directions, qui découle de l'aiguillage à deux directions.

Les équations logiques de ce circuit sont :

$$S_1 = (A.B).H \quad S_3 = (\bar{A}.\bar{B}).H$$

$$S_2 = (A.\bar{B}).H \quad S_4 = (\bar{A}.B).H$$



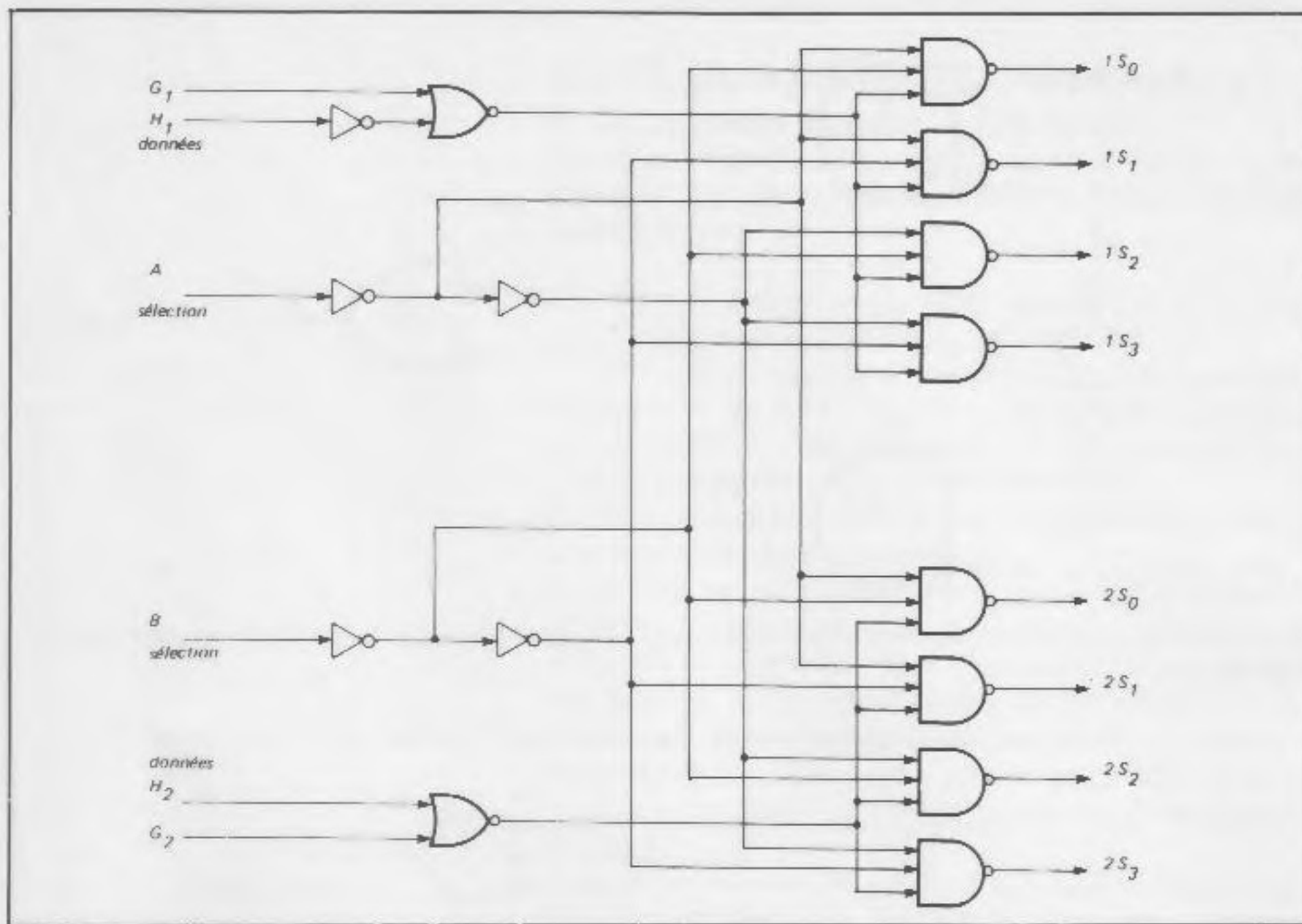


Fig. 146

A la lumière des équations logiques, nous remarquons que plutôt que d'utiliser deux ET en cascade, on réalise une fonction identique en utilisant un ET à trois entrées. C'est ce qui est fait dans les circuits intégrés SN 74 155 et SN 74 156 dont la figure 146 donne le schéma logique.

La version 74 155 est avec sortie Totem-pole et la version 74 156 est avec sortie collecteur-ouvert. Nous trouvons dans ce circuit deux aiguillages à une entrée et quatre sorties. Les deux bits de sélection A et B sont communs aux deux circuits. Le dispositif que nous avons réalisé (fig. 143) est un décodeur 1 parmi 4. A **chacune des quatre combinaisons** des deux variables d'entrée, il correspond **une sortie et une seule** qui soit **au niveau actif**, tandis que les trois autres sont au niveau bas.

### 5. Aiguillage à 8 et 16 directions

De la même manière que précédemment, les aiguillages à 8 et 16 directions sont réalisés. Les premiers nécessitent trois commandes d'entrée ( $2^3 = 8$ ) tandis que le second demande quatre commandes ( $2^4 = 16$ ) pour sélectionner une des 16 sorties.

La figure 148 représente le schéma logique d'un démultiplexeur à 16 voies (ou aiguillage à 16 directions). Nous trouvons en plus des quatre bits A, B, C et D de sélection deux entrées notées  $G_1$  et  $G_2$ . Ce sont les deux entrées d'un OÙ dont l'état de sortie

est donné par la table de vérité (fig. 148).

$G_1$	$G_2$	Sortie
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	0

Fig. 147

Seule la combinaison  $G_1 = G_2 = 0$  « valide » les 16 ET de sortie. Les trois autres combinaisons donnent « 0 » et par conséquent un niveau haut sur les 16 sorties (ET) quel que soit l'état des quatre autres entrées. Lorsque  $G_1 = G_2 = 0$ , chaque ET peut être sélectionné (et un seul) par l'une des 16 combinaisons des bits A, B, C et D. Dans ce cas, les entrées de ce ET (et lui seul) a ces cinq entrées à 1, donc sa sortie est à « 0 ». Toutes les autres sorties sont au niveau haut. En résumé :

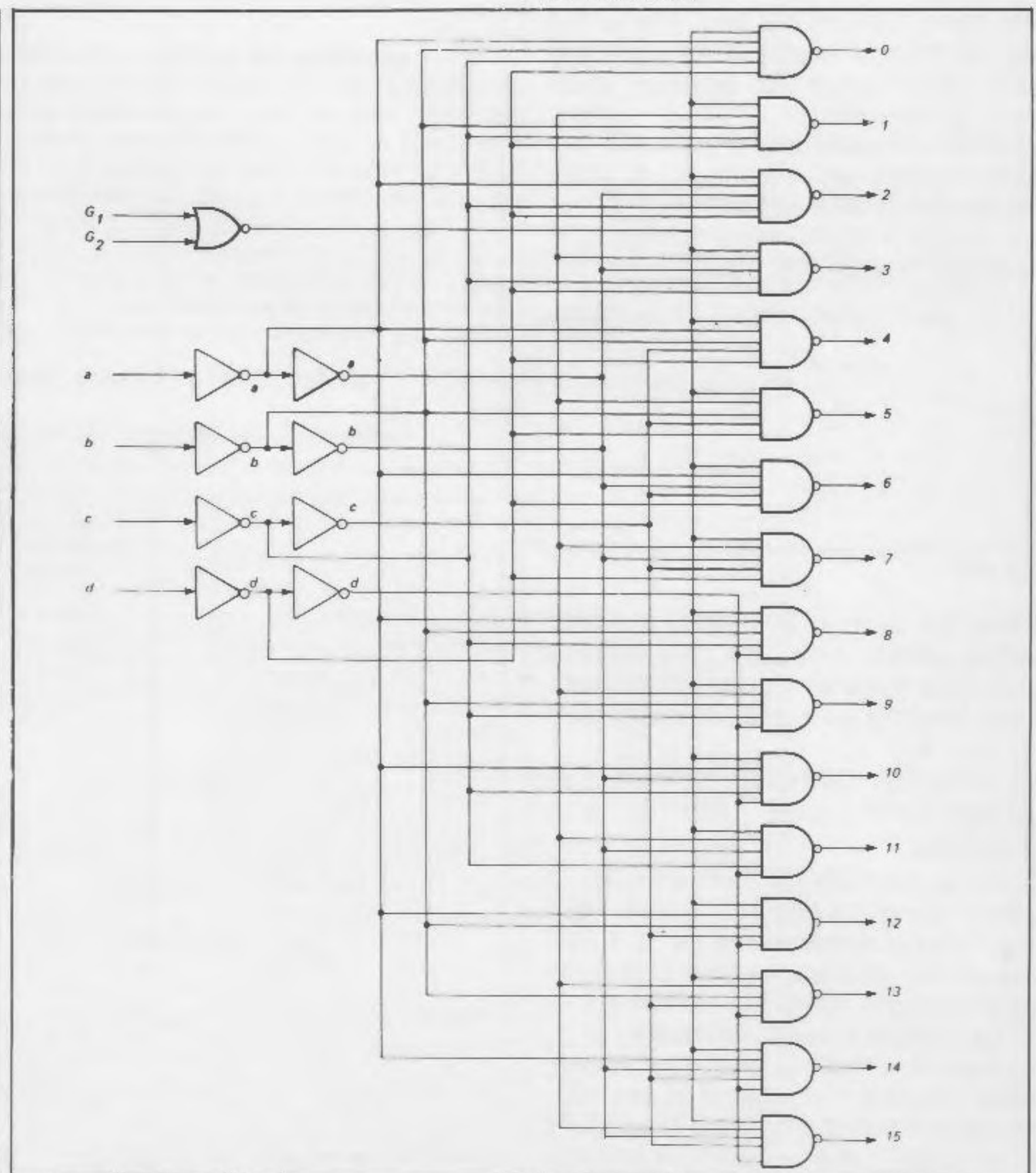


Fig. 148 : Schéma logique du 74 154.

1. Si  $G_1.G_2 = 0$ , toutes les sorties sont au niveau haut ;

2. Si  $\overline{G_1}.\overline{G_2} = 1$ , la sortie correspondant à la combinaison d'entrée est au niveau bas, (sortie décodée, 1 parmi 16) tandis que les 15 autres sont au niveau haut.

### 6. Comparaison entre « démultiplexeurs » et « multiplexeurs »

Les circuits « démultiplexeurs » que nous venons d'étudier peuvent se résumer par le synoptique de la figure 149.

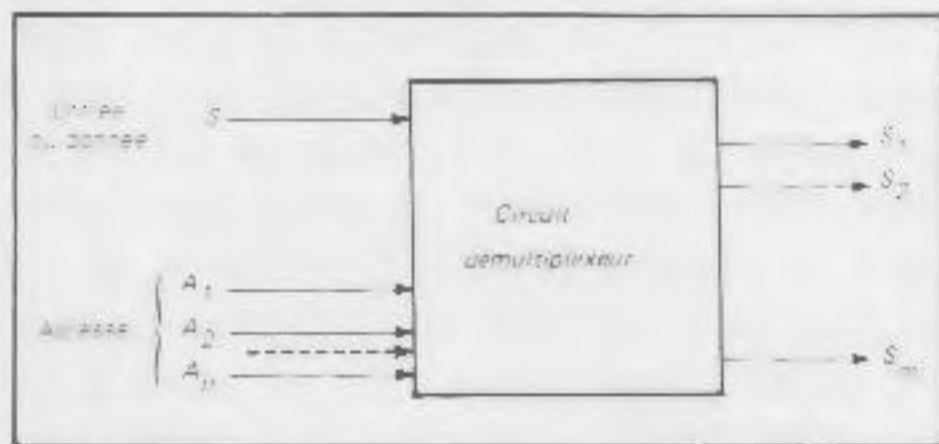


Fig. 149

Un signal binaire, qui peut être un bit ou un train d'impulsions, représentant l'information est distribué dans  $m = 2^n$  directions.

Une et une seule des directions étant sélectionnée par les bits  $A_1, A_2, \dots, A_n$  de sélection ou d'adresse.

Le circuit « multiplexeur » réalise la fonction inverse (fig. 150).

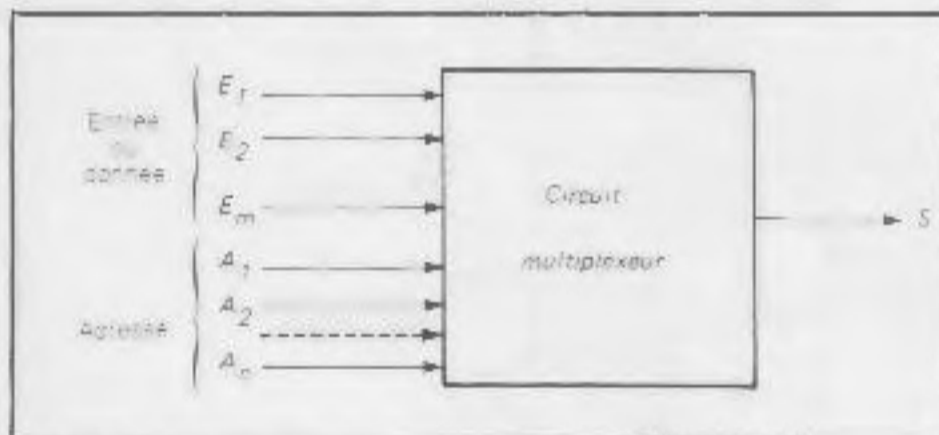


Fig. 150

Il dispose de  $m = 2^n$  entrées et d'une **seule sortie**. Chacune des entrées peut être mise en « communication » avec la sortie au moyen des adresses  $A_1, A_2, \dots, A_n$ .

La sélection s'effectue comme précédemment avec les  $n$  bits d'adresse.

Comme pour les démultiplexeurs, la valeur de  $n$  peut être 1, 2, 3 ou 4. Pour des valeurs supérieures de  $n$ , il faudra utiliser plusieurs boîtiers de l'une des fonctions intégrées existantes.

### 7. La cellule « multiplexeur »

La cellule « multiplexeur » est constituée, comme l'indique la figure 151, de deux fonctions ET dont les sorties  $s_1$  et  $s_2$  sont reliées aux deux entrées d'un OU.

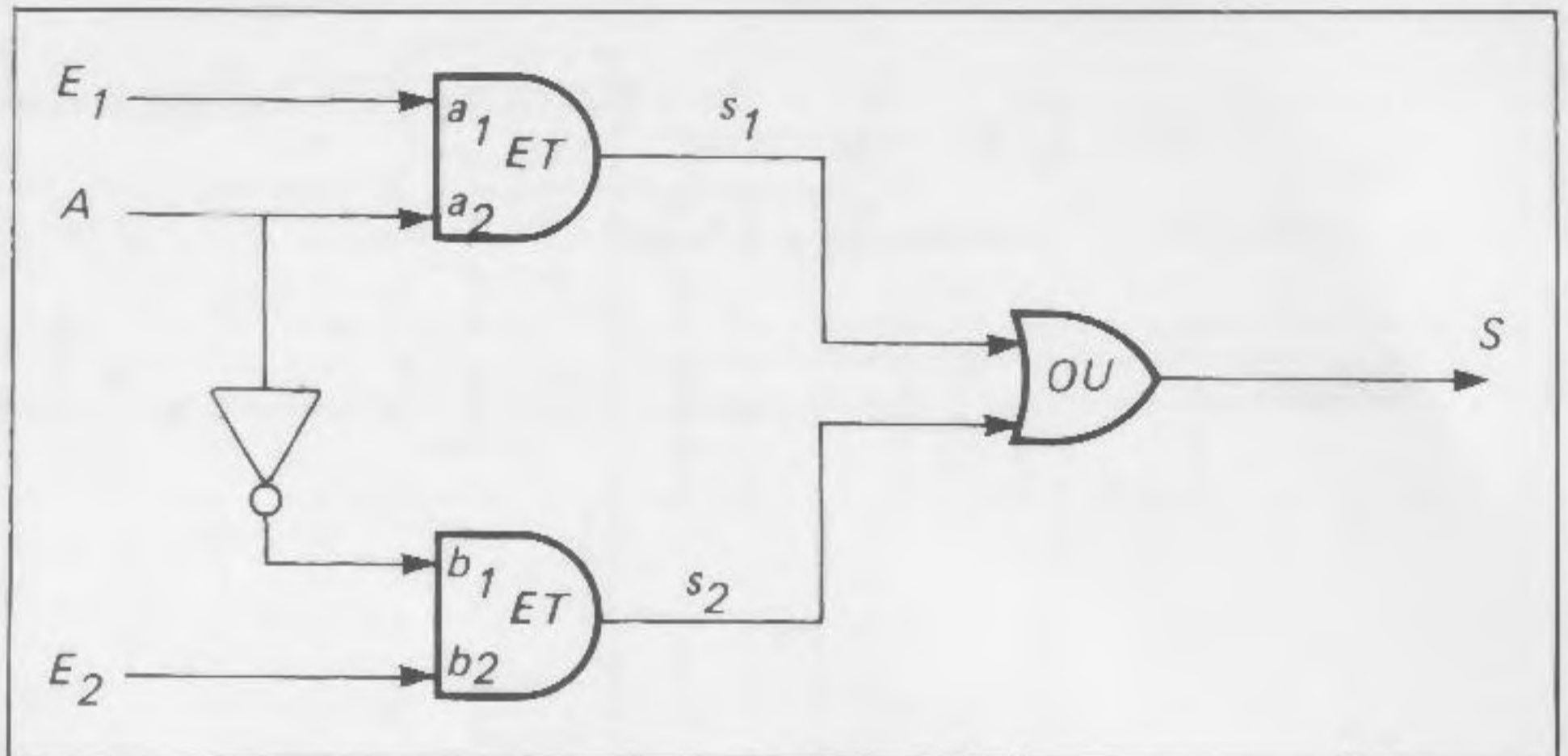


Fig. 151

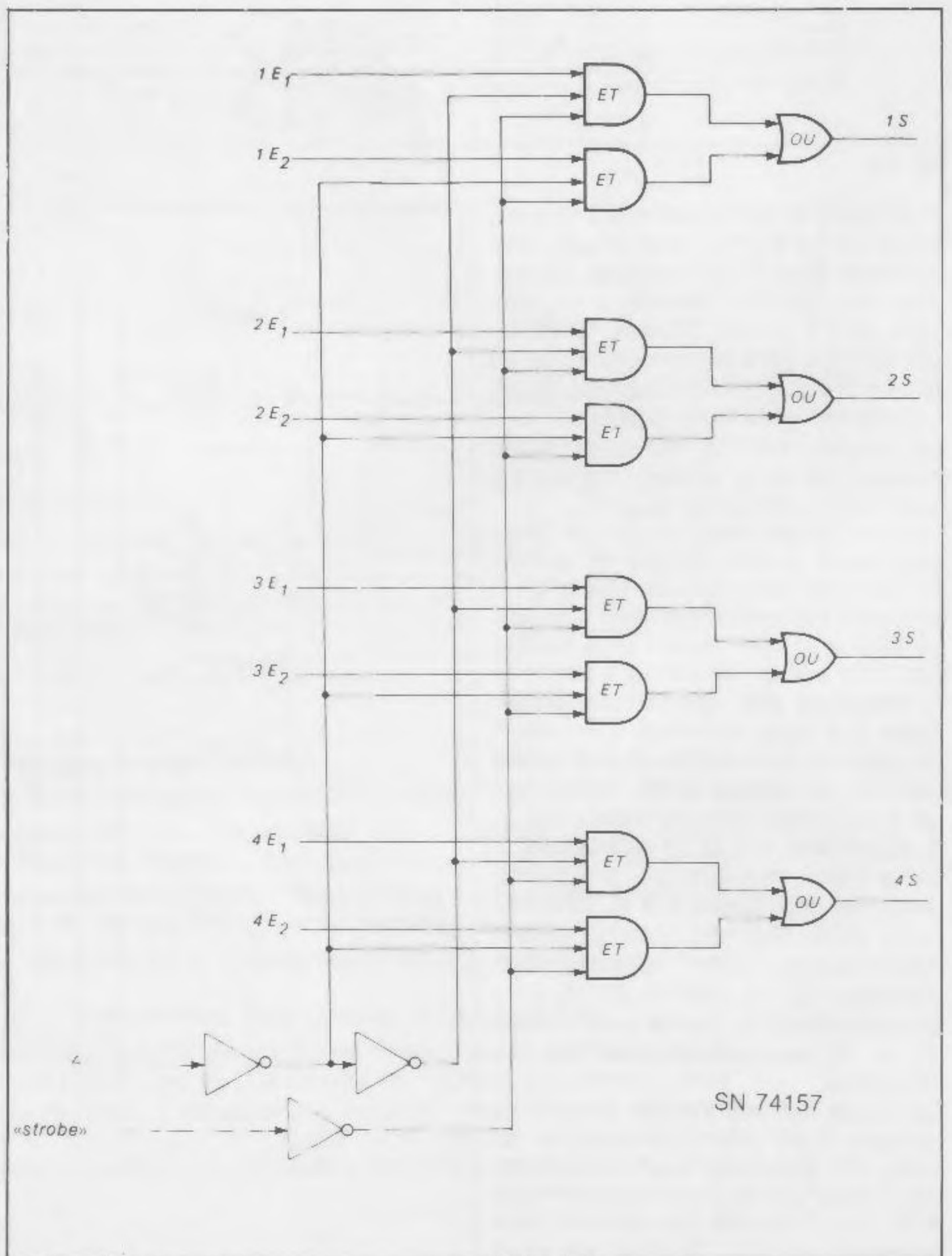


Fig. 152

Quand la commande A est au niveau 1, le signal  $E_1$  se retrouve en  $s_1$ , puisque :

$$s_1 = E_1 \times 1 = E_1$$

tandis qu'un niveau 0 est appliqué sur  $b_1$ , et  $s_2 = 0$ .

La sortie S est :

$$S = s_1 + s_2 = E_1 + 0 = E_1$$

Inversons la commande A, un niveau bas est appliqué sur  $a_2$  et nous aurons :

$$s_1 = E_1 \times 0 = 0$$

tandis qu'un niveau haut ( $\bar{A} = \bar{0} = 1$ ) est présent sur  $b_1$  et nous avons :

$$s_2 = E_2 \times 1 = E_2$$

La sortie S est :

$$S = s_1 + s_2 = E_2 + 0 = E_2$$

La fonction de cette cellule peut ainsi se résumer par l'équation logique :

$$S = E_1 \times A + E_2 \times \bar{A}$$

C'est ce que nous retrouvons dans le circuit intégré SN 74157 qui est constitué de quatre cellules de deux voies vers 1. On l'appelle quadruple multiplexeur 2 vers 1.

Une commande notée « strobe » permet de maintenir les niveaux de sortie des quatre cellules à « 0 » (inhibition) quand cette commande est au niveau haut.

La figure 152 donne le schéma logique du SN 74157.

### 8. Les multiplexeurs à 8 et 16 entrées

Il existe en version circuit intégré des multiplexeurs de huit voies à une sortie et de seize voies à une sortie. Le schéma logique de l'un comme de l'autre découle de la « cellule multiplexeur » comme nous venons de l'étudier. Décrivons le premier qui correspond au SN 74151A dans la famille T<sup>2</sup>L.

Ce circuit comporte huit voies d'entrée, il faudra trois bits d'adresse A, B et C ( $2^3 = 8$ ) pour sélectionner la voie que l'on veut mettre en communication avec la sortie (fig. 153).

Les trois bits A, B et C sont appliqués à trois inverseurs pour générer  $\bar{A}$ ,  $\bar{B}$  et  $\bar{C}$  puis de nouveau à trois inverseurs pour recréer A, B et C. Cette technique permet de disposer de la « puissance » et du courant nécessaires pour attaquer les circuits ET.

A l'aide des trois bits d'adresse A, B et C et des trois bits  $\bar{A}$ ,  $\bar{B}$  et  $\bar{C}$  on commande les huit portes ET, ayant chacune cinq entrées : une pour l'infor-

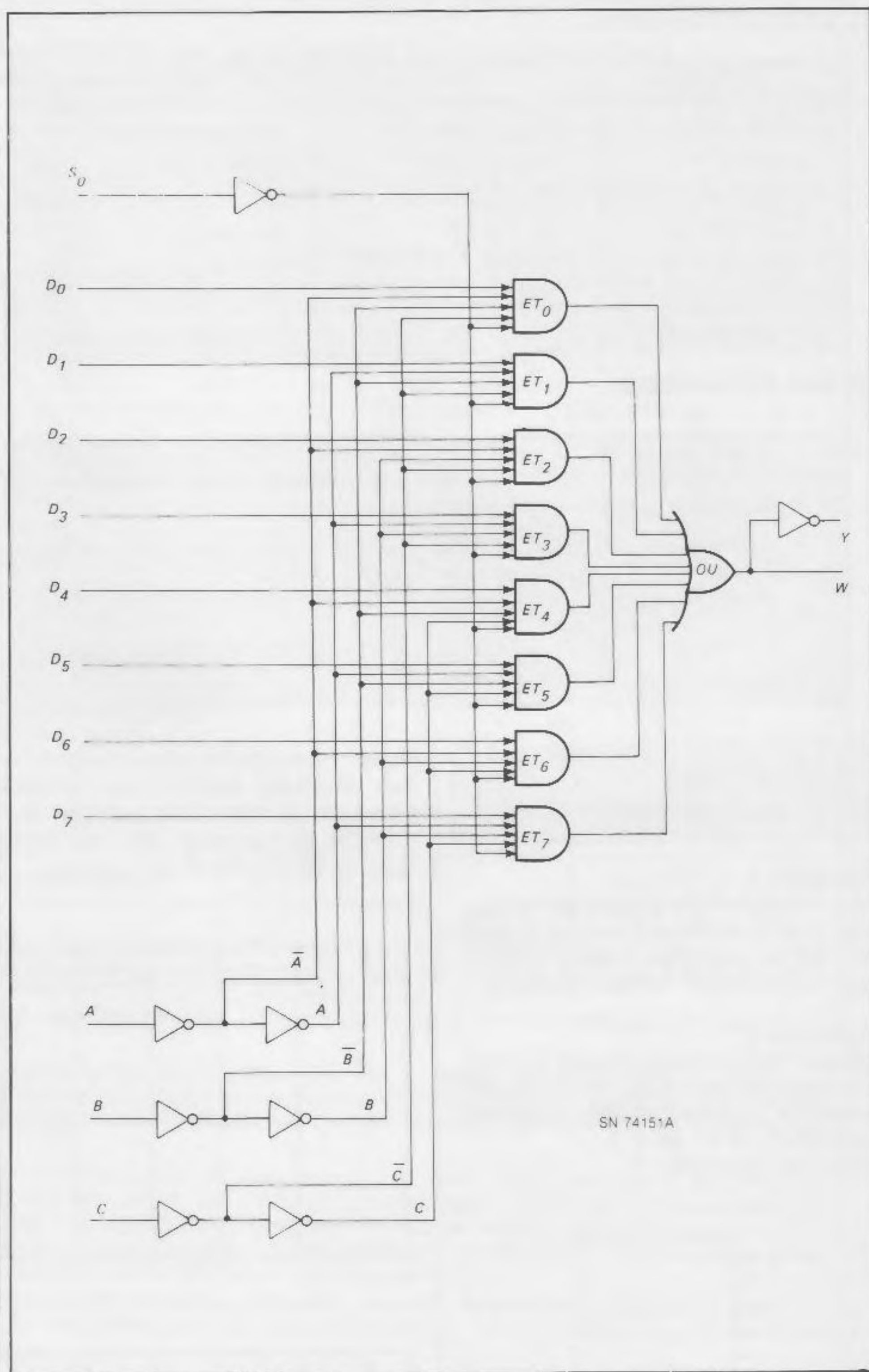


Fig. 153

mation, trois pour le « décodage » et la dernière pour le signal de « strobe » (le signal « strobe » est analogue à un signal de validation).

On notera que le circuit dispose d'une sortie directe W et aussi d'une sortie Y, telle que :  $Y = \bar{W}$ .

### 9. Tableau des circuits intégrés

Les circuits multiplexeurs et démulti-

plexeurs sont largement employés dans les systèmes logiques. Les différentes versions disponibles en circuits intégrés permettent de réduire leur encombrement par rapport aux mêmes circuits réalisés avec des « portes classiques ».

Le tableau ci-dessous donne la référence des circuits de la famille T.T.L.

## I. DEMULTIPLEXEURS

Description	Référence	Commentaires
2 voies vers 4	SN 74 155	Sortie totem-pole
2 voies vers 4	SN 74 156	Sortie collecteur-ouvert
4 voies vers 10	SN 7442A	Décodage BCD-décimal
4 voies vers 10	SN 7443A	Décodage
4 voies vers 10	SN 7444	Décodage code Gray
4 voies vers 16	SN 74 154	Sortie totem-pole
4 voies vers 16	SN 74 159	Sortie collecteur-ouvert

## II. MULTIPLEXEURS

Description	Référence	Commentaires
4 × 2 voies à 1	SN 74 157	Avec cellule mémoire
4 × 2 voies à 1	SN 74 298	
2 × 4 voies à 1	SN 74 153	
1 × 8 voies à 1	SN 74 151 A	
1 × 8 voies à 1	SN 74 251	Autorise le OU câblé
1 × 16 voies à 1	SN 74 150	

## V. EXERCICES D'ENTRAÎNEMENT

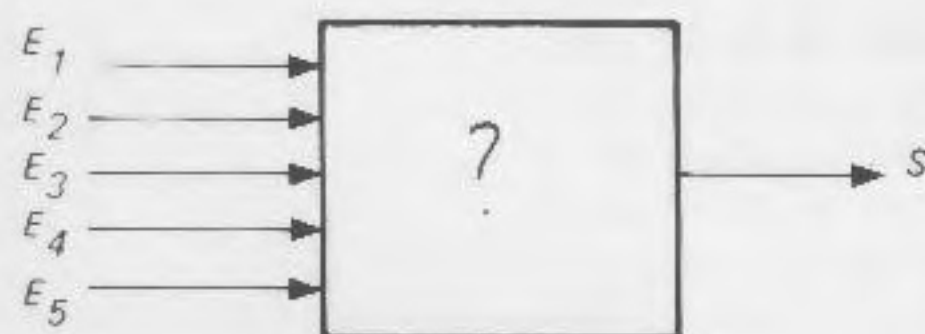
### Exercice 1

Montrer comment à l'aide de la fonction OU câblé on peut réduire le nombre de circuits pour réaliser la fonction OU exclusif. Faire un schéma.

### Exercice 2

Circuit majoritaire ou circuit de vote. Le but de ce circuit est de fournir un 1 en sortie quand la moitié plus une des entrées ( $E_1$  à  $E_5$ ) est à 1.

Ainsi, par exemple :



$$S = 0 \text{ si } E_1 = E_5 = 1$$

$$\text{et } E_2 = E_3 = E_4 = 0$$

$$S = 1 \text{ si } E_1 = E_2 = E_5 = 1$$

$$\text{et } E_3 = E_4 = 0$$

Etablir l'équation  $S = f(E_1, E_2, E_3, E_4, E_5)$ .

En déduire le circuit logique.

**Nota :** Résoudre le problème dans le cas des trois entrées puis ensuite l'étendre à cinq entrées, le diagramme de Karnaugh doit vous aider dans la recherche d'une solution.

A	B	C	$(AC + \bar{A}\bar{C})B$	$(\bar{A}C + A\bar{C})\bar{B}$	X
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1①
0	1	0	1	0	1②
1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1③
1	0	1	0	0	0
0	1	1	0	0	0
1	1	1	1	0	1④

A	B	C	$(AC + \bar{A}\bar{C})\bar{B}$	$(\bar{A}C + A\bar{C})B$	Y
0	0	0	1	0	1①
1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1②
0	0	1	0	0	0
1	0	1	1	0	1③
0	1	1	0	1	1④
1	1	1	0	0	0

## SOLUTION DES EXERCICES DU NUMERO 3

### Exercice 1

a. La table de vérité de la fonction  $X(A,B,C) = (AC + \bar{A}\bar{C})B + (\bar{A}C + A\bar{C})\bar{B}$

est telle que :

et le diagramme de Karnaugh :

	B = 1		B = 0	
	AB	$\bar{A}B$	$\bar{A}\bar{B}$	$A\bar{B}$
C = 0	0	1 ②	0	1 ①
C = 1	1 ④	0	1 ③	0
A = 1	A = 0		A = 1	

b. La table de vérité de la fonction

$$Y(A,B,C) = (AC + \bar{A}\bar{C})\bar{B} + (\bar{A}C + A\bar{C})B$$

est telle que :

et le diagramme de Karnaugh :

	B = 1		B = 0	
	AB	$\bar{A}B$	$\bar{A}\bar{B}$	$A\bar{B}$
C = 0	1 ②	0	1 ①	0
C = 1	0	1 ④	0	1 ③
A = 1	A = 0		A = 1	

A	B	X	Y	5	F <sub>ion</sub>
0	0	0	0	0	↑
1	0	0	0	0	ET
0	1	0	0	0	↓
1	1	0	0	1	↓
0	0	1	0	0	↑
1	0	1	0	1	OU
0	1	1	0	1	↓
1	1	1	0	1	↓
0	0	0	1	1	↑
1	0	0	1	0	OU
0	1	0	1	0	↓
1	1	0	1	0	↓
0	0	1	1	1	↑
1	0	1	1	1	ET
0	1	1	1	1	↓
1	1	1	1	0	↓

c. En composant les deux diagrammes de Karnaugh, on en déduit que  $Y = \bar{X}$ .

### Exercice 2

a. La fonction Inversion peut être réalisée :

avec  $y = 1$

si  $X = 0, B = 0$

$$S = \overline{A + 0} = \bar{A}$$

si  $X = 1, B = 1$

$$S = \overline{A \cdot 1} = \bar{A}$$

b. Table de vérité de la cellule.

c. Diagramme de Karnaugh

	AB	$\bar{A}B$	$A\bar{B}$	$\bar{A}\bar{B}$
XY		1	1	1
$\bar{X}Y$			1	
$X\bar{Y}$	1			
$X\bar{Y}$	1	1		1

d. On obtient ainsi la fonction

$$F = \bar{A}\bar{B}X + \bar{A}BX + A\bar{B}\bar{Y} + \bar{A}\bar{B}Y$$

ou

$$F = (\bar{A}\bar{B} + \bar{A}B)X + A\bar{B}\bar{Y} + \bar{A}\bar{B}Y$$

Philippe Duquesne

## DES BONS METIERS OU LES JEUNES SE DEFENDENT BIEN



### INFORMATIQUE

B.P. Informatique diplôme d'État.

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.

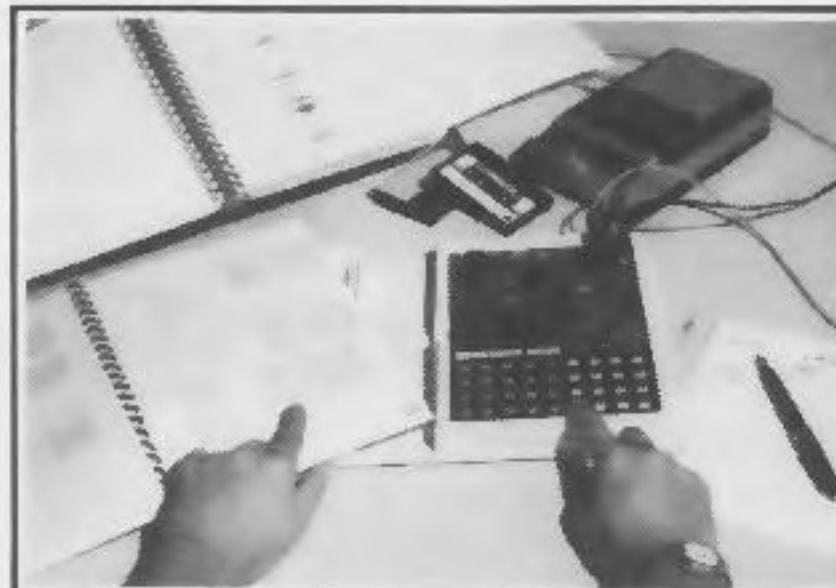
**Cours de Programmeur, avec stages pratiques sur ordinateur.**

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.

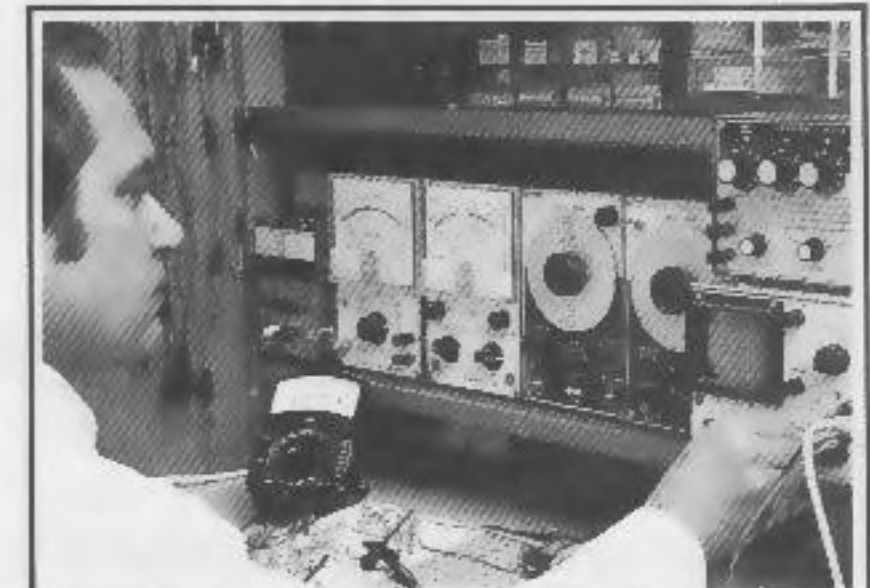
INSTITUT PRIVÉ  
D'INFORMATIQUE  
ET DE GESTION



242.59.27

92270 BOIS-COLOMBES  
FRANCE

IPIG



### ELECTRONIQUE "83"

- 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 N° X 3269 sur : L'INFORMATIQUE  LA MICRO-INFORMATIQUE  LES MICROPROCESSEURS  L'ELECTRONIQUE

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_ Tél. \_\_\_\_\_

# CENTRE MONDIAL INFORMATIQUE ET RESSOURCE HUMAINE

« L'histoire humaine ne commencera que lorsque l'homme s'appropriera l'Univers par la science, l'action et le rêve ». Cette citation de Jean Jaurès figurant en seconde page de la brochure du Centre Mondial Informatique et Ressource Humaine est à la base de l'enquête menée par Led-Micro. Nous savions que la Science était présente dans cet organisme. Le rêve : nous pouvions soupçonner sa présence à travers la dénomination même du centre et le souvenir des déclarations d'intention formulées au moment de sa création. Mais l'action ? Nous sentions flotter autour de nous une certaine méconnaissance, généralisée, à propos des réalisations du Centre. C'est ce qui nous a décidé à pousser la porte... Nous invitons nos lecteurs à découvrir avec nous cet organisme dont l'existence est liée à la volonté politique de préparer la société à la nouvelle révolution industrielle. « Ce que nous comprenons nous appartient » (Jean-Paul Sartre) est une autre devise du Centre Mondial. Et nous avons voulu que le Centre soit un peu la propriété de chacun...

C'est au numéro 22 de l'avenue Matignon, dans le VIII<sup>e</sup> arrondissement, que se dresse la façade moderne — de verre fumé et de pierres taillées — du Centre Mondial Informatique (C.M.I.). Le bâtiment est de taille modeste. Vous poussez la porte et vous entrez dans un vaste hall ; sur votre gauche : une quinzaine de micro-ordinateurs autour desquels s'affairent un groupe d'enfants et d'animateurs. Impressionnant ! Le néophyte adulte a la sensation d'être sur une autre planète ; pauvre individu de l'ère pré-informatique projeté dans le futur. Il a envie de reculer, de fuir...

Qu'il n'en fasse rien ! Le Centre Mondial a été créé pour aider chacun à lutter contre cette attitude de repli : des animateurs sont là pour lui apporter des explications. Tous ceux qui entrent sont comme lui, ignorants ou quasi-ignorants de la réalité micro-informatique ; mais bientôt, comme tous, il pourra s'installer lui aussi face à l'écran, les doigts posés sur le clavier du micro-ordinateur : timide

certes, comme un jeune homme au temps des premières caresses, mais heureux de célébrer ses fiançailles avec le futur.

La suite ? Comme beaucoup il reviendra au C.M.I. pour en savoir plus sur les clubs de sa région, ou sur les organismes de formation qui feront de lui un amateur éclairé (voire un

### UN PEU D'HUMOUR...

Parmi les trois devises du Centre Mondial figure celle de Kuan-Tzu :

Si tu donnes un poisson à un homme  
Il se nourrira une fois.

Si tu lui apprends à pêcher  
Il se nourrira toute sa vie.

Certaines mauvaises langues anglophiles affirment ainsi que le Centre Mondial Informatique prépare le «Fish and Chips» (\*) de l'avenir ! Où sont-ils allés pêcher ça ?

(\*) Toutes mes excuses, M. Lang. mais la formule «Poisson et puces» n'avait pas le même impact.

professionnel), ou sur le matériel qu'il aura déjà décidé d'acheter. La micro-informatique fera désormais partie de sa vie.

Les milliers de personnes, enfants et adultes, qui ont suivi ce processus depuis l'ouverture du centre suffiraient à démontrer l'utilité du 22 de l'avenue Matignon. Mais cet aspect là, pour être le plus connu du public, n'est que la partie visible de l'iceberg. Le Centre Mondial Informatique et Ressource Humaine est un organisme bien plus complexe, et ses actions ont largement dépassé le stade de l'atelier parisien.

### DEMOCRATISER

### EXPERIMENTER, CHERCHER

C'est en mars 1982, il y a dix huit mois, qu'a été installé le C.M.I. dans ses actuels locaux. Durant la première année la mise en place des projets et la définition des objectifs l'ont entouré d'un voile de discrétion. L'absence d'opérations marquantes ont éloigné l'intérêt des médias. Et ce n'est que depuis cet été que l'attention se porte sur lui, après les premières actions.

La véritable période de démarrage ne fait donc que commencer. «1984 sera la première année de plein exercice du Centre Mondial» annonce d'ailleurs la nouvelle version de la brochure de présentation, bientôt disponible.

Trois grands objectifs ont été fixés au C.M.I. : démocratiser l'usage de l'informatique et diffuser la culture informatique ; expérimenter les réactions sociales face à l'informatisation ; favoriser une coopération scientifique intérieure et internationale.

C'est du premier de ces objectifs, celui qui nous touchera tous avec le plus de rapidité, que nous parlerons dans ce premier article..

Mais d'abord il nous faut parler des

deux grandes opérations lancées par le Centre Mondial en 1983 : «Un été pour l'avenir» et le programme «V.F.I.» (Volontaires pour la Formation à l'Informatique).

## LE MICRO-CLIMAT DE L'ÉTÉ...

L'idée de base de l'opération «Un été pour l'avenir» était, pour ses promoteurs, de «faire passer un été intelligent» à un maximum de personnes. Ne pouvant s'échapper dans l'espace (contrôle des changes oblige !), ces volontaires pourraient au moins se projeter dans l'avenir...

Mise en place rapidement au cours du mois de juin, l'opération a tout de même été un succès : 228 centres ont ouvert leurs portes et permis à près de 200 000 personnes de découvrir la micro-informatique.

Installés dans des établissements scolaires pour 70 d'entre eux (c'est la première fois que l'Education Nationale ouvre ainsi ses portes en période estivale), mais aussi dans des MJC, centres de loisirs et colonies de vacances (132) ou dans des villages vacances (26), les centres retenus étaient ceux disposant d'un local et d'un encadrement.

Une dotation de mille T07 (Thomson) avait été faite par la DIEI (Ministère de l'Industrie), l'Agence de l'Informatique (ADI), l'Education Nationale (qui avait avancé ses achats de quelques semaines) et le Centre Mondial. La DATAR apportait, pour sa part, la dotation budgétaire pour la rémunération des animateurs, et le Ministère du Temps Libre ses connaissances du terrain, pour le choix des centres.

Un stage fut rapidement mis en œuvre à l'Institut National d'Education Permanente (INEP) de Marly-le-Roi, dans les Yvelines. Il était destiné à former les animateurs. Ce fut sans doute le point le plus difficile de l'opération : certains animateurs découvraient eux-mêmes la micro-informatique et, malgré leur bonne volonté, ne purent permettre aux personnes fréquentant leurs centres de dépasser le stade des jeux.

Malgré ces problèmes, liés à la rapidité de mise en place de l'opération, celle-ci connut un succès remarquable puisque 55 % des personnes ayant participé à un atelier ont appris à programmer durant leurs vacances !

L'intérêt le plus marqué pour la fré-



Au 22 de l'avenue Matignon, la façade moderne du Centre Mondial, voisine des galeries d'art. Un symbole ?

quentation de ces centres venait de personnes travaillant déjà dans un environnement informatique mais cantonnés à des travaux de saisie : ces stages leur ont permis de découvrir une machine intelligente et d'apprendre à dialoguer avec elle et à créer.

Côté animateurs, l'enthousiasme le plus fort est venu de ceux qui s'adressent à des couches sociales défavorisées, car ils avaient là un outil performant qui a su intéresser leur clientèle.

## DES CREDITS SPECIAUX AUX MUNICIPALITES

Le 15 septembre, le rideau est tombé sur «Un été pour l'avenir». Les ordinateurs ont été repris, au grand dam des centres de loisirs, pour retrouver leur destination première auprès des ministères de la Formation Professionnelle, du Temps Libre, de la Jeunesse et des Sports, et de la Culture. Mais pour le Centre Mondial, cette opération réussie s'est aussitôt traduite par une réaction en chaîne : intéressées par l'expérience, de nombreuses municipalités ont assailli de questions Mme Valot, responsable des Relations Extérieures du C.M.I., pour savoir comment organiser de tels centres d'initiation dans leur propre commune.

Face à cet engouement (plus de 150

appels de ce type au 15 octobre), le Centre Mondial est en train de réaliser une brochure d'informations sur les matériels, les stages de formation d'animateurs, l'organisation de tels lieux de rencontre...

La Caisse des Dépôts et Consignations s'est aussi décidée à rentrer dans le jeu en proposant des prêts spéciaux à 10 %, sur 5 ans, aux communes. Seule condition : acheter du matériel français (T07, Goupil III, Lénord SIL'Z 16 et Penta 8 micro, en kit).

Les retombées de cette opération estivale sont donc très encourageantes, et elle sera renouvelée en 1984. Sa préparation débutera en janvier.

## LES V.F.I. : AU CLAVIER, CITOYENS ?

Deuxième grande action où le Centre Mondial est investi, l'opération «Volontaires pour la Formation à l'Informatique» (V.F.I.) est encore fraîche dans les esprits : le lancement récent de cette force de frappe informatique a été répercuté dans tous les médias. Il est pourtant utile, pour en comprendre l'importance, d'en détailler les différents aspects. L'origine du projet remonte à novembre 1982. C'est une émanation de la Conférence des Grandes Ecoles et du Centre Mondial, où il est placé sous la responsabilité du Professeur Erol Gelenbé.

La phase active est maintenant engagée. 400 jeunes (sur 1200 candidats), volontaires du contingent incorporés le 1er août ou le 1er octobre, ont été sélectionnés pour devenir «V.F.I.». Ils reçoivent deux mois de formation (pédagogique et informatique) avant d'aller rejoindre les sites mis en place dans les universités et les écoles (1).

Leur rôle est d'intervenir auprès de jeunes gens et de les former à l'informatique. Cette action est dirigée dans deux axes : d'une part, la réinsertion culturelle et scolaire de jeunes de 16 à 18 ans, d'autre part, la formation et la qualification technologique de jeunes de 16 à 25 ans. Cette qualification pouvant atteindre trois niveaux : C.A.P. ; programmeur ou technicien d'application ; «double compétence», à savoir une formation

(1) Lille, Nancy, Orsay, Lyon, Grenoble, Sophia-Antipolis, Toulouse, Caen et bientôt Rouen et Bordeaux.

informatique venant se greffer à une qualification d'origine.

Le statut des V.F.I. sera assimilé à celui des appelés scientifiques du contingent et il leur sera versé une allocation (50 % du Smic) pour leurs frais de logement et de nourriture.

En dehors de ces formateurs d'un nouveau genre, l'opération fait appel à de nombreux acteurs sociaux et économiques :

- les syndicats, dont le rôle d'information et d'orientation des chômeurs vers les centres sera important ;
- les sociétés de services en informatique, qui seront associées à la sélection des jeunes chômeurs admis dans les centres, dans la mesure où elles sont en première ligne pour embaucher ces nouveaux diplômés ;
- les Chambres de Commerce et d'Industrie : leur action économique régionale les met au premier rang des institutions pouvant prendre l'initiative de création et de gestion de tels centres ;
- les mairies, les fédérations Léo-Lagrange, les foyers de jeunes travailleurs, qui peuvent intervenir à plusieurs niveaux : information et création de centres ;
- les universités et grandes écoles d'une même zone géographique, qui seront associées au fonctionnement d'un C.F.F. (Centre de Formation des Formateurs) régional.



Les enfants sont venus pour « toucher » le clavier...

Quant à l'intérêt des jeunes chômeurs pour l'opération, il semble déjà assuré : une seule intervention de Jean-Jacques Servan-Schreiber à la télévision pour présenter les V.F.I. a provoqué le dépôt de 3 000 candidatures...

### **MONTRER LE CHEMIN...**

Pour les V.F.I. comme pour «Un avenir pour l'été» la plus grande difficulté du Centre Mondial se trouve dans la coordination des nombreuses structures qui gravitent autour des projets. Une difficulté à la mesure des paris engagés, à savoir la sensibilisation de toutes les strates de la société au défi que constitue l'introduction de la

## **magazine**

micro-informatique dans la vie quotidienne.

Ce travail en profondeur, complexe, peu spectaculaire, est sans doute la meilleure raison d'être du C.M.I. à ce jour. Que sont les 200 000 personnes ayant découvert la micro-informatique et ayant appris à programmer, à côté des quelques centaines de responsables économiques et sociaux qui prennent peu à peu conscience du rôle déterminant qu'ils ont à jouer ? Ce sont eux qui prendront le relais des actions de formation engagées par le Centre Mon-

### **JEAN-JACQUES SERVAN-SCHREIBER REpond A LED-MICRO**

LED. Le Centre Mondial affiche la volonté d'aider au passage de notre société à l'ère informatique. Il intervient pour cela auprès de nombreux interlocuteurs, à l'intérieur du territoire et sur la scène internationale, pour lancer des opérations d'appropriation de l'informatique ou de coopération scientifique...

Avec 11 membres du gouvernement sur 32 membres que comporte son conseil d'administration, n'a-t-il pas du mal, parfois, à justifier son indépendance du pouvoir politique ?

Si la politique choisie pour le développement de l'informatique dans la société française venait à s'éloigner de la démarche humaniste que vous défendez, quelle position critique pourrait alors adopter le C.M.I. ?

*JJSS. Le Centre Mondial n'a pas une vocation à être un organe critique. Il est là pour appuyer en toutes circonstances et avec la meilleure efficacité une politique de diffusion de la culture informatique, en dehors de tout esprit partisan et quel que soit le gouvernement.*

*En ce qui concerne le président du Centre, il est entièrement libre de ses actions et de sa parole. Et d'ailleurs, le Centre Mondial ne dépend pas de la personne même de son président.*

LED. Dans le cadre des accords internationaux, de conseil ou de formation, le C.M.I. se refuse à toute attitude commerciale nationaliste. En œuvrant pour tisser un réseau mondial d'échanges de connaissances et de savoir-faire, politique soutenue par un idéal planétaire, peut-il garantir que d'autres puissances économiques ne profiteront

pas de la couverture philosophique ainsi offerte pour développer une sournoise politique néo-colonialiste ?

*JJSS. Le Centre Mondial ne peut rien garantir de cette nature. Et ce n'est pas son rôle.*

*La seule garantie appartient aux peuples eux-mêmes. Le jour où chaque population se sera approprié l'ordinateur individuel et sera branchée sur les réseaux et les banques de données, ce sera la fin des impérialismes et des néo-colonialismes. Sur tous les continents.*

*Nous ne pouvons que parcourir une petite étape de cette grande trajectoire dont nous ne connaissons pas les détours, les difficultés et la date d'avènement.*

LED. Dépassons, si vous le voulez bien, le cadre de l'action quotidienne du C.M.I. et de son président et plongeons vers le rêve, que Jean Jaurès n'avait pas oublié dans la formule dont vous avez fait une devise. Quels sont aujourd'hui les souhaits les plus chers du président, concernant l'avenir du Centre Mondial, à court, à moyen et à long terme ?

*JJSS. L'action quotidienne, comme vous dites, du président du Centre Mondial se confond chaque jour avec, non seulement, ses souhaits mais sa volonté de diffuser la culture informatique dans toute la population et non pas à une mince élite.*

*Et dans tous les pays du monde et non pas dans le petit noyau des pays anciennement développés et qui sont aujourd'hui, à pied d'œuvre, à égalité avec ce que l'on appelle le Tiers Monde.*





**Au premier plan : découverte de la micro-informatique par deux jeunes filles qui demandent conseil à l'animatrice. Le symbole d'une action quotidienne d'initiation. Au second plan : la mappemonde révèle les ambitions mondialistes du Centre.**

dial, à tous les niveaux : le facteur de multiplication portera alors à plusieurs millions les personnes touchées par le phénomène.

Le rôle du Centre Mondial est dès cet instant bien défini : il doit montrer le chemin de la démocratisation et enclencher les mécanismes de formation.

Un rôle qui se poursuivra avec la mise en place d'autres projets, dirigés vers la population féminine (on note une désaffection importante de celle-ci à partir de 13-14 ans) ou le milieu carcéral, actuellement à l'étude.

### **UN SOUTIEN SCIENTIFIQUE**

Derrière l'action politique et sociale du C.M.I., l'activité de recherche est très importante. C'est elle qui doit permettre au centre de rester le creuset d'idées et de découvertes, qui donnera tout son dynamisme au défi engagé.

C'est pourquoi l'activité de sensibilisation à la micro-informatique est soutenue par deux groupes de

### **ACTIONS INTERNATIONALES**

Depuis sa création le Centre Mondial Informatique a multiplié les contrats avec les pays développés et les pays du Tiers-Monde. Le but qu'il poursuit est la mise en place d'un réseau mondial d'échanges et de transferts de connaissances, dans le sens Nord-Sud notamment. Parmi les pays développés, le Japon a annoncé la création d'un centre similaire au C.M.I. de Paris ; plusieurs états canadiens ont établi des liens directs avec l'avenue Matignon, et aux Etats-Unis c'est surtout avec la Carnegie Mellon University de Pittsburg que des contacts étroits ont été liés (M. Raj Reddy, directeur de l'institut de robotique de cette université est aussi directeur scientifique du C.M.I.).

Avec le Tiers-Monde, de nombreux contacts ont été pris, débouchant sur des expériences pratiques (Dakar, par exemple) ou sur une activité de conseil (accord avec la

Colombie de février 1983, pour le programme «Université à distance» et la création d'un Centre Mondial). Mais c'est surtout vers la formation que les efforts porteront en 1984, à la demande de plus de quinze pays :

- Accueil et intégration de 20 à 30 stagiaires étrangers répondant à des critères de compétence, de niveau de formation et de compatibilité avec les activités du Centre.

- Organisation de séminaires internationaux sur des thèmes précis.

- Diffusion de la micro-informatique dans les pays du Tiers-Monde ou dans des régions défavorisées de grands pays industriels, sous la forme de création de lieux d'initiation à la micro-informatique. La formation des animateurs se fera par stages organisés sur place ou au Centre de Paris.



Poussez la porte ! Il y a encore de la place derrière le clavier de ces T07...

recherche : Formation et Apprentissage.

Le premier se penche sur les problèmes de contenu des stages, la définition des matériels pédagogiques que nécessitent ces mêmes stages, suivant qu'ils sont conçus pour la réinsertion, la qualification professionnelle ou la formation des formateurs.

Il étudie aussi les problèmes d'architectures de réseaux locaux posés par la connexion de l'ordinateur personnel à des réseaux publics. Il travaille enfin à la mise en œuvre de didacticiels (cours programmés, outils de création de support de cours,...) et de bases de données où la recherche se ferait en langage quasi-naturel.

Le groupe Apprentissage s'intéresse plus particulièrement aux problèmes d'éducation scolaire, depuis la maternelle jusqu'au secondaire et à l'enseignement supérieur.

Il poursuit les projets suivants :

- «ALE» : apprentissage de la langue écrite chez de jeunes enfants de 3 à 7 ans.
- «EPMO» : observation des attitudes en école primaire d'enfants ayant suivi une formation assistée par le micro-ordinateur en maternelle.
- «HALL» : observations des attitudes et de la fréquentation du public dans les centres de formation et les ateliers de micro-informatique.
- «APALOG» : analyse des processus de résolution de problèmes chez trois enfants de 7, 10 et 15 ans apprenant à programmer avec Logo.

Son rôle est l'observation des attitudes individuelles face à l'enseignement de/et avec la micro-informatique. Il doit pouvoir, à partir de ses constatations, aider à une meilleure efficacité des méthodes préconisées par le groupe Formation.

## **DU REVE A LA REALITE !**

En conclusion, le rôle du Centre Mondial, après 18 mois d'activité, nous semble plus clair aujourd'hui : il doit être la courroie d'entraînement de tout un processus d'appropriation sociale de la micro-informatique. Pour cela, il a recréé en son sein toute la chaîne, depuis la recherche jusqu'à l'application pratique. Mais il s'agit encore d'œuvrer pour que cette chaîne expérimentale soit relayée à tous les niveaux de la société.

Ce relais ne saurait se trouver sans une prise de conscience collective et c'est un peu notre affaire à tous.

D'autant que le Centre Mondial n'a pas limité ses objectifs à cette action de formation sur le territoire français. Il a la volonté de créer un réseau mondial (voir notre encadré à ce sujet), et a mis sur pied des program-

## FREQUENTATION DU CENTRE MONDIAL DE PARIS POURQUOI PAS VOUS ?

Bien que les animateurs de l'Atelier du Centre Mondial soient déjà bien occupés et n'aient pas besoin de publicité, nous ne pouvons pas parler du C.M.I. sans dire un mot sur leur activité. Des milliers de personnes sont déjà venues au 22, avenue Matignon découvrir la micro-informatique. Beaucoup de groupes (écoles, centres aérés, associations...) mais aussi de nombreux visiteurs individuels. Une évaluation a été faite au mois de juin 1983 à partir de 615 questionnaires de visiteurs venus individuellement. Cette évaluation, qu'il n'est pas besoin de commenter est publiée par Led-Micro, telle que Madame Saubot, qui dirige l'atelier, nous l'a communiqué :

### Sexe :

Minorité féminine : 27 %

### Age, formation :

Age scolaire :

Primaire : 10 %

Secondaire : 59 %

Formation professionnelle : 4 %

Adultes :

— 19 à 25 ans : 15 %

— 26 à 40 ans : 10 %

— 41 à 60 ans : 3 %

50 % des adultes sont de formation supérieure.

### Milieu socio-culturel :

Si enfants milieu familial

Si adultes catégorie professionnelle :

Cadres : 35 %

Chefs d'entreprise et prof. libérales : 15 %

Ouvriers et employés : 14 %

Commerçants : 3 %

### Localité :

Paris : 52 %

Paris-Ouest (8, 15, 16, 17, 18) est le plus représenté avec 44 % des parisiens

Paris-Nord-Est (19, 20) et Paris-Centre (1, 2, 3, 4) sont les moins représentés.

Proche banlieue : 34 %

Grande banlieue : 5 %

Province : 5 %

Etranger : 2 %

### Date de début :

30 % viennent depuis au moins trois mois.

70 % depuis moins de deux mois.

### Fréquence :

37 % viennent au moins une fois par semaine.

Parmi lesquels la moitié vient plus de deux fois par semaine.

40 % viennent pour la première fois.

### Motivation :

39 % aspirent à se former en informatique.

15 % désirent s'informer sur les possibilités de l'informatique.

28 % sont poussés par la curiosité.

### Connaissance du C.M.I.

44 % en ont entendu parler par leurs amis ou relations professionnelles.

17 % en ont pris connaissance par leur famille.

16 % par la presse écrite.

11 % par la télévision.

### Connaissances en informatique

Aucune : 42 %

Quelques connaissances : 47 %

Très bonnes connaissances : 6 %

### Matériel à disposition (foyer, école, lieu de travail)

Micro-ordinateurs : 21 %

Calculettes programmables : 8 %

Jeux : 1 %

Aucun matériel : 70 %

Ces chiffres définissent bien le profil des personnes qui fréquentent le Centre Mondial. Ils ne seraient tout de même pas complets, si l'on ne venait y greffer quelques commentaires des animateurs sur les diverses réactions observées :

- les enfants sont toujours spontanés. Ils sont venus pour « toucher » le micro-ordinateur, et ils en profitent sans restriction.

- les adultes sont souvent plus réticents. Certains, même, sont irrités par la présence des animateurs qui tentent de les conseiller ; beaucoup réclament une documentation... qui leur permettrait d'étudier tout cela sans complexe dans un coin.

- les demandes de cours sont assez nombreuses, mais le Centre dont ce n'est pas le rôle se contente d'indiquer les adresses de clubs, et de centres de formation.

- souvent, aussi, des responsables d'associations ou municipaux se renseignent pour mettre en œuvre dans leur région ou commune un centre similaire. Pour eux, une brochure est en préparation.

**EVALUATION - JUIN 1983  
SUR LES VISITEURS  
INDIVIDUELS  
Réalisée à partir de  
615 questionnaires**

mes de recherche scientifique et d'expérimentation sociale dont l'ambition est grande, comme nous le découvrirons dans le prochain article...

### ATTENTION, DANGER !

Passer du rêve à la réalité, pour pousser plus loin encore le rêve... Le Centre Mondial Informatique et Ressource Humaine démarre apparem-

ment avec une souplesse et une attitude décentralisatrice encourageantes.

Souhaitons-lui seulement de trouver toujours les relais nécessaires, afin qu'il ne soit pas tenté de s'égarer sur les chemins d'une autogestion boulimique des structures nécessaires à sa politique. Une charge qui en ferait vite un monstre inerte et inefficace...

**Cédric Jouffroy**

### Renseignements pratiques

Centre Mondial Informatique et Ressource Humaine, 22 avenue Matignon, 75008 Paris - Tél. : 268.11.00

Relations extérieures : Mme Valot

*Led-Micro remercie le président et le personnel du Centre Mondial pour l'accueil qu'ils ont réservé à son représentant.*

# MINITEL DEMAIN? NON, AUJOURD'HUI!



MINITEL : un mot qui envahit peu à peu  
notre langage, mais que tout le monde ne situe pas  
encore très bien... Un Minitel est un terminal d'interrogation  
de bases de données informatiques. Toutes les bases conçues aux  
normes Teletel sont accessibles à cet appareil... Le réseau  
de transport des informations est le réseau téléphonique commuté,  
c'est-à-dire la plus formidable toile d'araignée de communications  
existantes : celle qui permet déjà de se parler des deux points les  
plus reculés du territoire. Bientôt grâce aux systèmes  
Vidéotex, il sera possible de se transmettre  
des mots ou des dessins sur écran.

Minitel sera demain dans la plupart des foyers : la Direction Générale des Télécommunications (ministère des PTT) a décidé, en effet, d'utiliser ce petit terminal pour développer l'Annuaire Electronique. Tout abonné au téléphone aura le choix entre l'annuaire papier classique et cet annuaire électronique : le choix du second entrainera l'installation gratuite du Minitel au domicile de l'abonné.

Cet équipement massif des foyers français est d'autant plus important que le Minitel sera aussi le terminal de nombreuses banques de données informatives et interactives. La préfiguration du type de services qu'il permettra d'obtenir à domicile se trouve depuis deux ans dans la région versaillaise : l'expérience T3V sur laquelle nous allons revenir.

Un deuxième axe important de la politique engagée par les Télécommunications dans ce domaine est celui ouvert par la mise en location du même terminal à quiconque le souhaite (70 F par mois). Au niveau professionnel, cette faculté peu onéreuse de multiplier les points d'interrogation des banques de données internes à l'entreprise, ou à un groupe d'entreprises, est exceptionnelle.

Les applications possibles sont illimitées. Les relations des réseaux locaux sont désormais plus faciles : un langage commun, le Vidéotex, permet à chacun de converser avec quiconque, qu'il s'agisse d'un particulier ou d'un autre réseau local. Pour autant que le besoin en soit ressenti de part et d'autre et que les accès soient autorisés...

### DES SERVICES MULTIPLES

Voilà pour ce qui est, et ce qui sera, du Minitel et du réseau Télétel demain. Mais aujourd'hui, où en sommes-nous ?

Des applications professionnelles internes aux entreprises naissent chaque jour, et les terminaux «domestiques» commencent à être installés un peu partout. Des rumeurs font état de plus de 50 000 Minitel

actuellement en service !

Mais revenons un peu en arrière...

1981 : ouverture du site Télétel 3V (Vélizy, Versailles et Val de Bièvre), à l'ouest de Paris. C'est l'expérimentation des services de Vidéotex à l'intention du grand public qui débute. Aujourd'hui, plus de 180 entreprises ou institutions y ont testé leurs services auprès de plus de 2 000 utilisateurs.

Pour ces derniers c'est la découverte, lente mais progressive, que le petit terminal installé à la maison permet beaucoup de choses :

- s'informer sur l'actualité nationale, régionale et locale,
- obtenir des renseignements administratifs,
- connaître les promotions des commerçants,
- préparer ses sorties (cinémas, restaurants, animations...) ou ses voyages (horaires SNCF, transports aériens, catalogues des Tour-Opérateurs...),
- réserver un billet de train ou un court de tennis,

- commander un livre ou un objet figurant au catalogue d'une entreprise de vente par correspondance,
- consulter son compte bancaire...

Des milliers de pages d'information, de services et de renseignements pratiques sont disponibles.

Les enfants, mais aussi les adultes, y découvrent des jeux de toutes sortes : jackpot, mots croisés, échecs, bataille navale, composition d'histoires à partir d'éléments graphiques, puzzles, etc...

Enfin chacun peut disposer d'une «boîte aux lettres» électronique. Il peut ainsi écrire aux possesseurs de terminaux, sociétés ou particuliers, lire leurs messages, participer aux échanges de groupes d'utilisateurs formés autour de centres d'intérêt communs (les philatélistes, les cibistes,...).

### UN USAGE SIMPLE

L'utilisation du Minitel, pour sa part, est très simple.

Il faut d'abord composer un numéro

26/10 HEURE DE L'APPEL... 19h59'36"

# Le Parisien

LIBÉRÉ

DE BEYROUTH A GRENADE...  
**UNE GUERRE FROIDE DE PLUS  
 EN PLUS CHAUDE**

TERRORISME  
**ALERTE ROUGE EN FRANCE**

OFFICIEL C'EST POUR 1984  
 CANAL PLUS  
 LA QUATRIEME CHAINE DE TELEVISION

HIPPISME: UN CHATEAU EN SUEDE POUR IDEAL

Le Parisien Libéré est le premier quotidien national à s'être lancé dans l'aventure Télétel.

de téléphone : celui du centre Télétel. Dès que la ligne est obtenue les premières instructions apparaissent à l'écran du Minitel. Il faut taper le nom d'un service ; il est possible de le rechercher dans un annuaire, suivant plusieurs types de recherche (alphabétique, secteur d'activité, centres d'intérêt).

Dès cet instant un dialogue interactif s'instaure. L'utilisateur indique ses choix, entre ses paramètres, grâce au clavier alphanumérique dont il dispose ; il est guidé pour cela à chaque écran par l'indication de ce qu'il doit faire. En réponse le centre Télétel, un ordinateur, affiche l'information recherchée sur l'écran du Minitel, ou enregistre les paramètres reçus dans le fichier auquel ils sont destinés (la boîte aux lettres d'un autre utilisateur, par exemple).

C'est bien, comme l'indique un slo-

gan des Télécommunications, la « puissance de l'informatique » alliée à la « simplicité du téléphone ».

### UNE PRESENCE INELUCTABLE

1983 : en cette fin d'année, les PTT installent 15 000 terminaux à Evry-Corbeil, 15 000 dans le 4ème arrondissement de Paris, 10 000 à Boulogne-Suresnes, mais aussi des milliers à Marseille, Brest, en Picardie... L'annuaire électronique est déjà opérationnel en Ile-et-Vilaine.

Un processus d'équipement est engagé : 600 000 Minitel d'ici à la fin de 1984, plusieurs millions deux ans après ! Le petit terminal d'interrogation de l'annuaire est lancé. Demain il sera partout dans les foyers et dans les entreprises.

D'aucuns trouvent au Minitel tous les vices du monde. Peut-être, mais ce

débat n'est pas celui ouvert aujourd'hui dans ces colonnes. Une seule réalité doit être assimilée pour l'instant : le Minitel existe et il est produit en masse. Nul ne peut donc plus l'ignorer.

Conscients de l'importance que prend le réseau Télétel et des possibilités offertes par le Minitel, Led Micro et Mediastar\* en ont fait une de leurs animations principales pour le Salon des Composants 1983 :

### LES LEXIQUES VIDEOTEX DE LED-MICRO

Toujours pratiques, les responsables des cours de programmation et d'électronique digitale de Led Micro — respectivement Claude Polgar et Philippe Duquesne — ont développé pour le Vidéotex un outil très simple et didactique.

Il s'agit de fiches, dont une sélection sera présentée sur le stand de votre magazine. Elles concernent des termes couramment utilisés en programmation Basic ou en électronique.

Par exemple ?

Vous recherchez des renseignements sur les « ROM ». Après connexion, vous tapez ROM sur le clavier de votre Minitel. Un écran du lexique Led Micro s'affiche ; il vous indique :

- les mots clés et sigles de base française et anglaise du terme en question,
- un commentaire explicatif, comprenant aussi les mots voisins pour une meilleure précision de l'idée,
- les synonymes éventuels, en français et en anglais,
- les relations avec d'autres termes,
- les références de Led Micro (n°, page, paragraphe) afin que vous puissiez retrouver rapidement les données de votre cours si vous avez besoin d'y retourner pour en savoir plus sur le terme.

C'est un lexique, simple, pratique, rapide d'accès que Led Micro présente en avant-première sur son stand du Salon des Composants. Venez le consulter...



Les jeux : un attrait non négligeable pour le Minitel.



EN VENTE DANS LES LIBRAIRIES  
LE 15 DE CHAQUE MOIS

- Sommaire du n° de septembre  
→ tapez 0VU **ENVOI**
- Pour commander un ancien numéro,  
le service "Le Bouquinier" sera  
à votre disposition dès novembre  
→ tapez 80 **ENVOI**

0-VU, revue des Editions Fréquences, joue déjà la carte Minitel dans la région d'expérience des 3V.

— Led Micro présentera une maquette de lexiques Basic et électronique, compléments pratiques des cours de Claude Polgar et Philippe Duquesne.

— Led Micro marquera surtout, par cette animation, l'intérêt qu'il porte aux développements quotidiens du Vidéotex et de son contenu. Des sujets qui seront régulièrement abordés dans ses colonnes.



Quel programme ce soir à la télé ?

## MEDIASTAR\*

Créée en mars 83, Mediastar est une société de presse spécialisée dans les nouvelles techniques de communication. Ses dirigeants : Gisèle R. Clark et Didier Maingreud, se sont rencontrés autour des projets de banque de données qui leur tenaient à cœur. L'une, ex-ingénieur du son et journaliste de la presse spécialisée, apporte sa connaissance de la technique et du monde audio-visuel. L'autre, journaliste professionnel, son expérience acquise tout au long d'une mission de recherche sur les nouveaux médias, pour le compte de la presse quotidienne.



## DECouvrez L'UNIVERS CIBOT



Un espace  
unique  
en France

Un univers  
d'une autre  
dimension

**entièrement consacré à la hi-fi, la vidéo,  
l'électronique, la sono et le light-show.**

- Un choix absolument fantastique en HIFI et en VIDEO : environ 200 marques !
- Tous les composants électroniques y compris les plus rares : 20 000 références !
- Des prix parmi les moins chers de Paris ! • Des spécialistes qui ne vous poussent jamais au-delà de votre budget. • Trois auditoriums pour vivre une véritable aventure musicale...

**CIBOT** Tél. 346.63.76

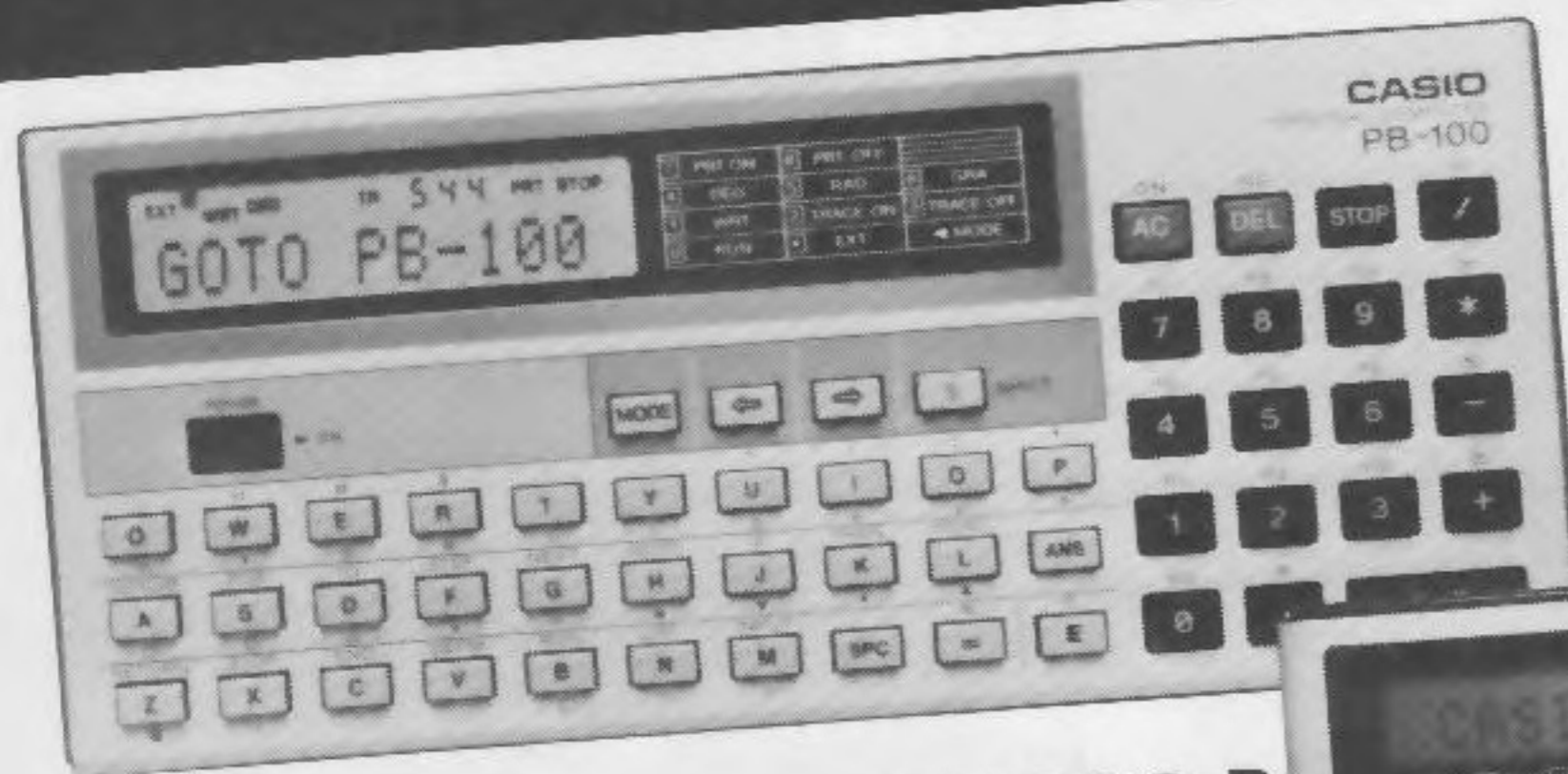
136, boulevard Diderot 75580 Cedex PARIS XII / 12, rue de Reuilly 75580 Cedex PARIS XII  
ouvert tous les jours, sauf dimanche, de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

A TOULOUSE : 25, rue Bayard, 31000 TOULOUSE - Tél. (61) 62.02.21

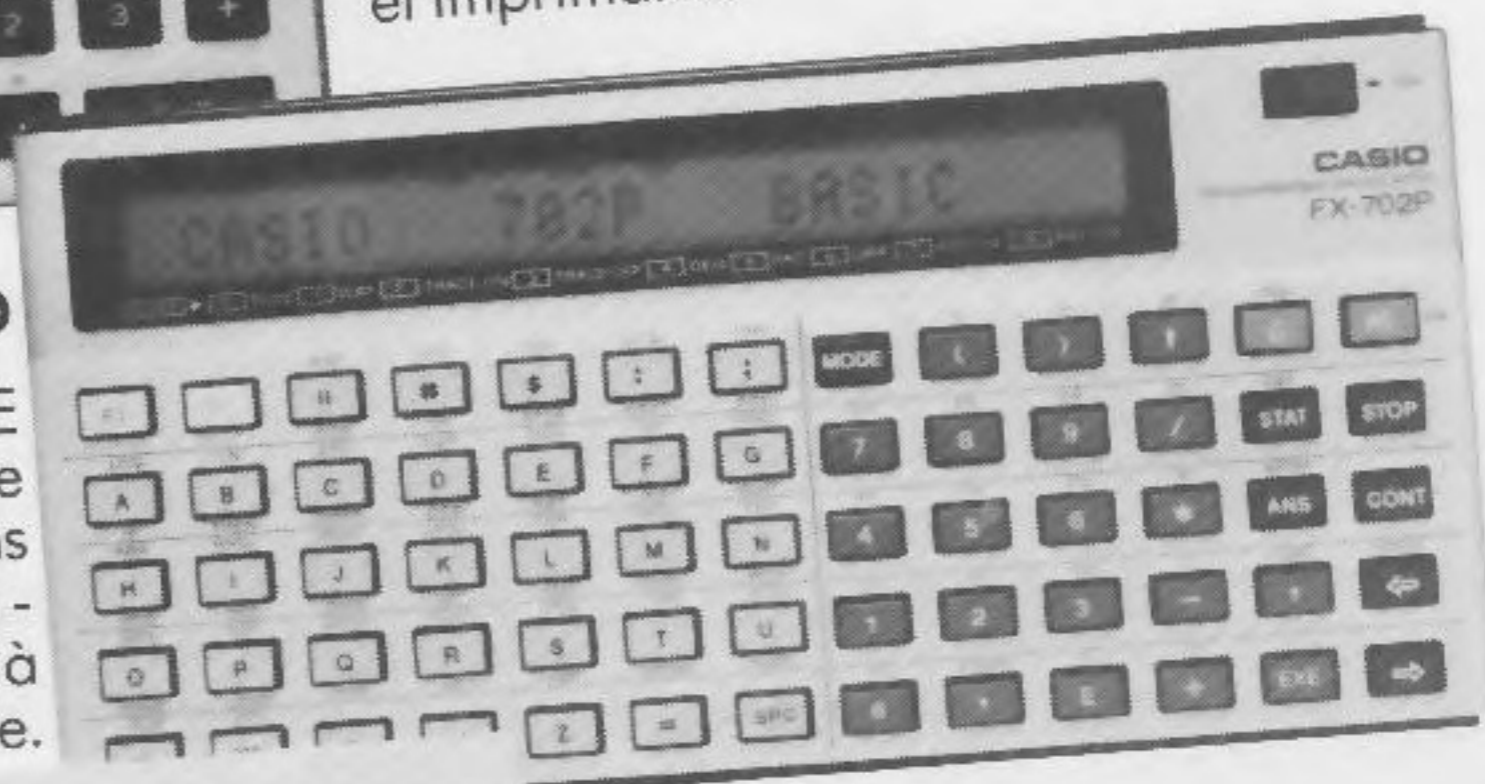
ouvert tous les jours, sauf dimanche et lundi matin, de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

# CASIO

## LE BASIC C'EST "MAGIQUE"



**PB 100 : "LE BASIC" D'INITIATION**  
Mémoire utilisateur 0.8 K extensible à 1.8 K  
(OR 1) 114 caractères spéciaux - traitement  
de chaîne de caractères - fonctions  
scientifiques - connectable à magnétophone  
et imprimante.



**FX 702 P**  
"LE BASIC" SCIENTIFIQUE  
Mémoire utilisateur 1.9 K - traitement de  
chaînes de caractères - fonctions  
scientifiques et statistiques - corrélation -  
régression - connectable à  
magnétophone et imprimante.



**FX 802 P : "LE BASIC"**  
A IMPRIMANTE INCORPORÉE.  
Mémoire utilisateur 1.8 K - traitement  
de chaîne de caractères - fonctions  
scientifiques - imprimante thermique -  
connectable à magnétophone.

© STUDIO EPICK GRANÉ

### LE BASIC, C'EST CASIO

PB 100, FX 702 P, FX 802 P, LES ORDINATEURS DE POCHE

VENTE EN PAPETERIE ET MAGASINS SPÉCIALISÉS. DISTRIBUTEUR EXCLUSIF : NOBLET - PARIS





## INDEX DES ANNONCEURS

Acer .....	p. 6
Casio .....	p. 1
Cibot .....	p. 79-84
Innelec .....	p. 83
Ipig .....	p. 69
Noblet .....	p. 80
Run Informatique .....	p. 10
Sinclair .....	p. 4-5
Unieco .....	p. 3
Vidéo Technologie .....	p. 2
Vismo .....	p. 82
VTR .....	p. 8
ZMC .....	p. 11

## Led Micro vous informe

Oric France annonce la disponibilité de poignées de jeux sur Oric. L'utilisation de ces poignées nécessite une interface. Pour tous renseignements, tel. : 265.91.43.



Le Centre Léo Lagrange (6, avenue Salvador Allende, 88000 Epinal) organise une animation autour de l'informatique, qui se déroulera du 21 au 30 novembre prochain, avec exposition, débats, présentation de matériel, manipulations...

L'AFPA organise pour 1984, dans son centre du Pont-de-Claix, des stages d'entretien-perfectionnement des connaissances. Ces stages peuvent comporter une ou plusieurs sessions suivant l'importance des sujets traités, la durée de la session est de cinq jours, elle débute le lundi à 8 h 30 et se termine le vendredi à 11 h 30.

Pour tous renseignements, s'adresser au Centre de Formation Professionnelle des Adultes - Complexe Electricité - 38, avenue Victor Hugo, 38800 Pont-de-Claix. Tél. : (76) 98.00.09.

Sinclair vient de créer deux nouveaux périphériques pour l'ordinateur individuel ZX Spectrum. Ensemble, les nouveaux périphériques (le ZX Microdrive, un lecteur de bande sans fin, et l'interface ZX 1) forment un système complet d'informatique domestique. Ce système basé sur le ZX Spectrum étend considérablement les capacités de mémoire, de vitesse et de traitement de l'information de cet ordinateur individuel. L'interface ZX 1 fonctionne comme organe de contrôle du Microdrive et offre aussi des facilités RS232 et du réseau local. Le ZX Microdrive dispose d'une capacité de stockage minimum de 85 K sur une cassette magnétique. Pour tous renseignements : Direco International, 30, avenue de Messine, 75008 Paris. Tél. : (1) 256.16.16.

Ainsi que vous avez pu le constater, une erreur s'est glissée dans la légende du rappel de couverture du numéro 3 de notre revue ; il s'agissait bien évidemment de « l'Oric 1 l'objet venu d'ailleurs ». Toutes nos excuses.

## Petites annonces GRATUITES

## BULLETIN D'ABONNEMENT

à adresser accompagné du règlement à l'ordre des Editions Fréquences, service abonnement Led-Micro : 1, boulevard Ney, 75018 Paris - Renseignements : tél. (1) 238.80.37

Nom : ..... Prénom : .....

N° : ..... Rue : .....

Ville : ..... Code postal : .....

Mode de paiement : CCP  chèque bancaire  Mandat

Je désire m'abonner à :

- 10 numéros de Led-Micro seul  Prix : 135 F
  - 10 numéros de Led-Micro + 10 numéros de Led  Prix : 250 F
- (Veuillez préciser à partir de quel numéro ou mois vous désirez vous abonner)

# VISMO

Vente Informations Services Micro-Ordinateurs  
**22 Bd de Reuilly, 75012 PARIS**  
 Tél. (1) 628.28.00  
 VENTE ET DEMONSTRATION TOUS LES JOURS DE 10 H A 20 H

**VISMO EXPRESS :** Livraison dans toute la France. Nous encaissons vos chèques à l'expédition de votre commande, jamais à la réception de vos ordres.

## ORIC

### ORIC I - 48K - Version 1

Oric + alimentation  
 + cordon UHF  
 K7 démonstration + manuel  
 - K7 jeu Vismo ..... 2.180 F

### ORIC I - 48K - Version 2

Oric + alimentation  
 + K7 démonstration  
 - manuel français  
 - Peritel + alim peritel  
 - K7 jeu Vismo ..... 2.350 F

### ORIC I - 48K - Version 3

Oric - Modulateur N/B  
 Intégré + alimentation  
 - K7 démonstration  
 - manuel français  
 + cordon UHF  
 + K7 jeu Vismo ..... 2.370 F

## K7 JEUX

D.C.A. .... 40 F  
 Star War ..... 80 F  
 Solitaire ..... 100 F  
 Billard ..... 100 F  
 Casse briques ..... 100 F  
 Tir ..... 100 F  
 Xenon ..... 120 F  
 Poker ..... 45 F  
 Yams ..... 70 F  
 Base Mercure ..... 100 F  
 Echecs ..... 100 F  
 Hooper ..... 90 F  
 Simulation de vol ..... 45 F

## K7 EDUCATION

Oric Pour Tous ..... 60 F  
 (Programmes du livre du même titre)

## K7 GESTION

Gestion compte bancaire ..... 120 F  
 Traitement de texte ..... 200 F  
 Oric Phone ..... 200 F

## K7 UTILITAIRES

Oric Base ..... 180 F  
 Oric Mon ..... 180 F  
 Desassembleur ..... 60 F

## ACCESSOIRES

Moniteur Zenith Vert 12 P. 1 ..... 100 F  
 Alimentation Oric ..... 80 F  
 Cordon Peritel ..... 110 F  
 Alimentation Peritel ..... 70 F  
 Cordon moniteur Zenith ..... 30 F  
 Cordon UHF ..... 20 F  
 Cordon K7 DIN 3 jacks ..... 45 F  
 Modulateur UHF N/B ..... 210 F  
 Modulateur Secam couleur ..... 495 F  
 Imprimante Oric ..... 1.800 F  
 Imprimante GP 100 A ..... 2.300 F  
 Câble imprimante ..... 170 F

## VEGAS

Nous consulter

## SINCLAIR ZX SPECTRUM

Spectrum 16K Pal ..... 1.480 F  
 Spectrum Peritel ..... 1.850 F  
 Spectrum 48K Pal ..... 1.965 F  
 Spectrum Peritel ..... 2.325 F

## K7 JEUX (16 ou 48K)

Panique ..... 75 F  
 Minedout ..... 86 F  
 Space Invader ..... 86 F  
 Androïde ..... 75 F  
 3 D Tank ..... 75 F  
 Meteoroids ..... 75 F  
 Jawz ..... 75 F  
 Fruit Machine ..... 75 F  
 Gold Mine ..... 75 F  
 Spawn Of evil ..... 75 F  
 Road Toad ..... 75 F

## K7 JEUX REFLEXION (16 et 48K)

Simulateur de vol ..... 95 F  
 Othello (16 ou 48K) ..... 75 F  
 Awari (16 ou 48K) ..... 54 F  
 Echecs (48K) ..... 115 F

## K7 EDUCATION

Math (16 ou 48K) ..... 54 F  
 Histoire (16 ou 48K) ..... 54 F

## K7 GESTION

Directeur financier (48K) ..... 125 F  
 Gestion de fichiers (16 ou 48K) ..... 115 F

## K7 UTILITAIRES

Pascal 4 T (48K) ..... 260 F  
 Devpac Assembleur/ Desassembleur (16K) ..... 160 F

## INTERFACES

Carte 8 E/S ..... 395 F  
 Interface manette de jeux ..... 250 F  
 Poignée de jeu ..... 120 F  
 Modulateur UHF N/B ..... 190 F

## SINCLAIR ZX-81

ZX-81 ..... 580 F  
 Mémoire 16K ..... 360 F  
 Imprimante ..... 690 F

## K7 JEUX (16K)

Simulation de vol ..... 95 F  
 Patrouille de l'espace ..... 65 F  
 Phantom ..... 75 F  
 Stock car ..... 75 F  
 Invaders ..... 65 F  
 Tyrannosaure Rex ..... 75 F  
 Gulp ..... 75 F

Biorythmes ..... 85 F  
 Chiromancie ..... 85 F  
 Scramble ..... 75 F

## K7 JEUX REFLEXION (16K)

Othello ..... 95 F  
 Echecs ..... 95 F  
 Tric-Trac (Backgammon) ..... 85 F  
 Awari ..... 85 F

## K7 GESTION (16K)

Gestion compte bancaire ..... 95 F  
 Vu - File ..... 110 F  
 Vu - Calc ..... 110 F  
 ZX-Multifichiers ..... 150 F  
 Data-Base ..... 60 F

## K7 UTILITAIRES (16K)

Assembleur Artic ..... 75 F  
 Moniteur Desassembleur ..... 75 F  
 Tool Kit/ Test ..... 75 F  
 Tool Kit II ..... 90 F  
 ZX - Tri ..... 75 F  
 Fast Load Monitor (16 ou 64 K) ..... 75 F

## PACK VISMO

GP 100 A + Interface Memotech - Câble  
 + 1000 Feuilles Listing ..... 2.900 F  
 GP 100 A + ZP-82  
 + 1000 Feuilles Listing ..... 3.100 F

## EXTENSIONS MEMOTECH

Mémoire 16 K ..... 360 F  
 Mémoire 32K ..... 540 F  
 Mémoire 64K ..... 790 F  
 Haute Resolution Graphique ..... 490 F  
 Memotext ..... 440 F  
 Z 80 Assembleur ..... 440 F  
 I/F Centronics ..... 440 F  
 Clavier Mécanique ..... 540 F  
 RS 232 ..... 640 F  
 Memocalc Analyse ..... 440 F

## PERIPHERIQUES

Nouveau Moniteur Zenith écran vert (très beau) ..... 1.300 F  
 Boitier Vismo (forme Apple) ..... 350 F  
 Inverseur TV - video ..... 120 F  
 Interface ZP-82 ..... 800 F  
 Interface ZP-83 avec extension 64K ..... 2.320 F  
 Super clavier type Pro en Kit (touches Jean Renaud) ..... 300 F  
 Clavier Pro Monte ..... 390 F

Super carte couleur Pentron connectable directement sur le ZX. Pas de soudure. necessite une 16K Sinclair et une TV avec Peritel ..... 475 F  
 Magneto K7 ..... 430 F  
 V 2001 ..... 230 F  
 Carte Auto-Repeat ..... 95 F  
 Clavier ABS ..... 140 F  
 Carte Sonore ..... 350 F  
 Interface Manette de jeux ..... 250 F  
 Manettes de jeux ..... 120 F  
 Carte 8 E/S ..... 390 F  
 Carte Mere ..... 192 F  
 Connecteur Femelle ..... 40 F  
 Alimentation I, 2A ..... 180 F  
 GP 100 A ..... 2.300 F  
 Listing Blanc (bande carrol) ..... 230 F  
 Câble imprimante GP 100 A ..... 170 F  
 Moniteur Zenith ..... 1.300 F  
 Imprimante GP 100 A ..... 2.300 F

102 programmes pour Sinclair ZX et Timex ..... 102 F  
 Programmation en langage machine du ZX-81 ..... 96 F  
 Langage machine, trucs et astuces ..... 75 F  
 Programmer en assembleur ..... 82 F  
 Initiation Basic ..... 90 F  
 Dictionnaire du Basic ..... 185 F  
 Z-80 - Programmation en langage Assembleur ..... 215 F  
 6502 - Programmation en langage Assembleur ..... 215 F

## SPECTRUM

Le petit livre du Spectrum ..... 82 F  
 La pratique du ZX-Spectrum - T. 1 (PSI) ..... 82 F  
 La pratique du ZX-Spectrum - T. 2 (PSI) ..... 82 F  
 Pratique du ZX-Spectrum (ets Radio) ..... 85 F  
 Le grand livre du ZX-Spectrum ..... 90 F  
 jeux et applications pour ZX-Spectrum ..... 65 F

## BIBLIOGRAPHIE

### ORIC

Manuel Oric ..... 48 F  
 Guide de l'Oric ..... 79 F  
 Oric pour Tous ..... 96 F  
 Visa pour l'Oric ..... 40 F

### ZX-81

Comment programmer votre ZX : cours comprenant : 2 K7, un cours de programmation, un manuel d'exercices ..... 195 F  
 Le petit livre du ZX ..... 72 F  
 La pratique du ZX - T. 1 ..... 72 F  
 La pratique du ZX - T. 2 ..... 82 F  
 Etudes pour ZX-81 - T. 1 ..... 82 F  
 Etudes pour ZX-81 - T. 2 ..... 82 F  
 Pratique des Sinclair ..... 80 F  
 Maîtrisez votre ZX-81 ..... 70 F  
 50 Programmes pour ZX-81 ..... 12 F  
 Montages peripheriques du ZX-81 ..... 32 F  
 Pilotez votre ZX ..... 63 F  
 ZX a la conquête des jeux ..... 65 F  
 70 programmes ZX-81 ZX-Spectrum ..... 60 F

### MAGAZINES

Micr'Oric N° 1 ..... 25 F  
 Micr'Oric N° 2 ..... 25 F  
 Echo Sinclair N° 6 ..... 20 F  
 Ordi-5 N° 5 ..... 20 F

Graphical

## BON DE COMMANDE

à retourner à Vismo, 68 rue Albert 75013 Paris

Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Ville : \_\_\_\_\_

Code Postal : \_\_\_\_\_ Tél. : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_ Signature : \_\_\_\_\_

Desire recevoir catalogue  
 20 F (remboursable à la 1<sup>re</sup> commande)

led 4

Quantite	Designation	Prix unit. TTC	Prix total TTC
MODE DE REGLEMENT		Participation frais de port et d'emballage - 30 F	
Cheque bancaire joint CCP joint Mandat-lettre joint Contre-remboursement		Port gratuit pour - de 3000 F d'achat sauf Sernam	
		Contre-remboursement - 30 F	

# No man's land

LOGICIELS DE JEUX POUR ZX81, SPECTRUM, ORIC, VIC 20, CBM 64, BBC-B...



**1** MAZOGS / ZX81 16K. Un trésor merveilleux est gardé par les féroces MAZOGS. A l'aide de vos clefs et de la complicité des prisonniers des MAZOGS vous devez vous emparer du trésor et vous échapper à travers d'ultimes embûches. 125 F TTC.



**2** ARGADIA / VIC 20 - CBM 64 - SPECTRUM 16K OU 48K. Vous commandez le navire de combat ARGADIA qui est spécialement équipé de canons à plasma. Votre mission consiste à détruire les vaisseaux ennemis qui vous attaquent de plus en plus vite en flottes suicidaires. Bonne chance... 95 F TTC.



**3** DINKY KONG / ORIC 48K KRAZY KONG / SPECTRUM 48K. le gorille a enlevé votre petite amie et la garde dans son repaire. Montez à son secours tout en évitant les projectiles de DINKY KONG. Un parcours haletant, trois tableaux successifs. Un must... 95 F TTC.



**4** SIEGE / VIC 20 - CBM 64 SPECTRUM 16K ou 48K BBC-B. Vous défendez votre château contre des bandits de grand chemin qui veulent escalader les murailles. Vous leur lancez des rocs de pierre. Ils enragent et grimpent de plus en plus vite. Protégez le chemin de ronde et bon courage. 95 F TTC.



**5** AQUARIUS / SPECTRUM 16K OU 48K. Avec votre équipe d'hommes grenouilles vous devez détruire les machines mortelles qu'un gouvernement ennemi a enfouies sous la mer. Votre code secret peut beaucoup vous aider mais de nombreux dangers vous menacent... 95 F TTC.



**6** JOGGER / ORIC 48K. Guidez votre JOGGER intrépide à travers l'autoroute à quatre voies, puis faites-le traverser la rivière où il doit éviter les crocodiles. Le trafic s'accélère au fur et à mesure que vous réussissez à amener un jogger à bon port. Diabolique... 95 F TTC.



**7** MANIC MINER / SPECTRUM 48K. Enfoncez-vous avec Willy le mineur dans les dédales d'une civilisation disparue. Seuls survivants des robots et une faune étrange qui veulent vous empêcher de vous emparer des métaux précieux. Vingt niveaux et cavernes différents. Difficile et passionnant : un hit. 95 F TTC.



**8** SNAKE PIT / VIC 20 - CBM 64 SPECTRUM 16K OU 48K BBC-B. Vous devez avaler des pastilles de vitamine et manger les serpents sinon les serpents vous dévoreront. Le jeu s'accélère avec votre appétit. Le score à battre 12570 pastilles. Can you beat that... 95 F TTC.



**9** ROCKET RAIDER / SPECTRUM 16K OU 48K. Vous pilotez un navire spatial dans la galaxie lorsque vous êtes attaqués par des mutants. Vous les forcez à se retirer sur leur base et vous détruisez leurs installations à l'aide de vos bombes et de votre puissant laser. 95 F TTC.



**10** XENON 1 / ORIC 48K. Vous êtes le commandant de l'Armada XENON, votre mission aller jusqu'à la planète Radon et protéger le navire sidéral Zorگون. En route de nombreuses difficultés vous attendent. 5 tableaux successifs... Un des meilleurs jeux du genre... 120 F TTC.



**11** SHADOWFAX / VIC 20 - CBM 64 SPECTRUM 16K OU 48K BBC-B. Vous êtes le cavalier fantôme et vous devez détruire les chevaliers de l'ombre avec votre lance de feu. Une action très rapide, différents niveaux de difficultés. Le score à battre... 2130... 95 F TTC.

Vous êtes l'auteur d'un programme de jeu de grande qualité. Ne gaspillez pas votre talent, envoyez-nous deux cassettes avec vos coordonnées. Qui sait, cela peut être le début de votre bonne fortune.

VOTRE PROGRAMME ICI



## BON DE COMMANDE

A RETOURNER A INNELEG 110 BIS, AVENUE DU GÉNÉRAL-LECLERC 93500 PANTIN (EXPÉDITIONS ET TÉL. CITRAIL BERNIS (1) 843.61.11 - TELEX 213 188)

RÉF.	QTÉ	PRIX UNIT.	PRIX TOTAL	TYPE DU MICRO
1		125		
2		95		
3		95		
4		95		
5		95		
6		95		
7		95		
8		95		
9		95		
10		120		
11		95		

Participation aux frais de port et d'emballage ..... 10 F

Total à payer .....

Mode de règlement :

Chèque bancaire  C.C.P.  Mandat-lettre

NOM \_\_\_\_\_  
 PRÉNOM \_\_\_\_\_  
 ADRESSE \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 VILLE \_\_\_\_\_  
 CODE POSTAL \_\_\_\_\_  
 TÉL. \_\_\_\_\_  
 DATE \_\_\_\_\_  
 SIGNATURE \_\_\_\_\_  
 Je possède un ordinateur de la marque \_\_\_\_\_

\* Signature des parents pour les mineurs.

**95 F**

sauf MAZOGS et XENON

REVENDEURS, NOUS CONSULTER.  
 NOMBREUX AUTRES TITRES.

# CIBOT-MICRO

entrez  
dans le monde fabuleux de la micro-informatique



## commodore 64 : l'ordinateur extraordinaire

Découvrez la Commodore 64. Osez approcher vos doigts de son clavier magique. Vous allez entrer dans l'extraordinaire. Sous la main : 64 K octets de mémoire vive, plus 20 K octets de mémoire ROM. Sur l'écran : la haute résolution graphique, 16 couleurs mixables pour le cadre, le fond, les caractères, soit des milliers de combinaisons. Vous pouvez animer des objets graphiques sur 3 plans, et même plus avec un peu d'astuce. Le Commodore 64 est aussi un véritable synthétiseur musical : 3 générateurs de 8 octaves chacun, 4 types de modulations, enveloppes, timbres, volume et filtres programmables. Encore plus fantastique : son inépuisable potenti-

lité ! Programmable en Basic résident, vous pouvez l'utiliser aussi en Forth, Assembleur... tout en conservant l'intégralité de la mémoire, grâce à son microprocesseur 6510 compatible avec le 6502 (conçus et fabriqués par MOS Technology, filiale de Commodore).

Et pour aller encore plus loin, un module enfichable contenant le Z80 permet d'accéder au standard CP/M. De même la cartouche IEEE 488 vous connecte à tous les périphériques de la gamme Commodore.

Commodore 64, c'est l'ordinateur extraordinaire. A son contact vous deviendrez vous-même extraordinaire.

**COMMODORE 64.** Unité centrale avec sortie modulateur TV standard PAL, sortie audio-vidéo pour moniteur, alimentation 2 690 F SECAM 3 590 F

## commodore VIC 20 : l'ordinateur copain

Basic résident ; mémoire vive 5 Ko extensible à 32 Ko ; 23 lignes de 22 caractères ; connectable sur toutes TV ; avec adaptateur option si nécessaire.

### Caractères graphiques et la touche C

Au démarrage, le mode "graphique" est automatiquement sélectionné : ce qui vous permet de taper les caractères en majuscules et les 62 caractères graphiques, figurant dans des carrés gravés sur la face avant des touches (deux symboles graphiques par touche). Pour le symbole graphique de droite, appuyer sur la touche SHIFT et taper sur la touche du symbole choisi. Pour le symbole de gauche, appuyer sur la touche C. De cette façon, vous pouvez taper à la fois les majuscules et le jeu complet de caractères graphiques.

**RVS ON et RVS OFF.** Ces deux touches vous permettent d'inverser les couleurs des caractères et du fond (par exemple caractères blancs sur fond noir au lieu de caractères noirs sur fond blanc). Cette action est obtenue en appuyant simultanément sur la touche CTRL et sur la touche RVS ON ou RVS OFF.

**Couleur.** 8 touches (employées avec la touche CTRL) permettent de sélectionner l'une de ces 8 couleurs d'affichage : noir (BLK), blanc (WHT), rouge (RED), turquoise (CYN), pourpre (PUR), vert (GRN), bleu (BLU), jaune (YEL). Vous choisissez la couleur des caractères, soit automatiquement à partir du programme, soit manuellement à partir du clavier. Vous pouvez aussi choisir le coloris du fond et de la bordure de l'écran parmi 128 combinaisons de couleurs différentes.

**SHIFT.** Votre VIC 20 possède deux touches SHIFT et une touche SHIFT LOCK qui correspondent aux touches "majuscules" et "blocage du clavier en position majuscules" des machines à écrire. En actionnant ces touches, vous pouvez taper des mots en majuscules ainsi que des séries de caractères graphiques.

**VIC 20.** Unité centrale avec sortie modulateur TV standard PAL sortie audio-vidéo pour moniteur, alimentation

**RUN/STOP.** Cette touche, associée à la touche SHIFT, vous permet de charger automatiquement dans la mémoire du VIC 20, un programme enregistré sur une cassette. Par ailleurs, en actionnant cette touche indépendamment de la touche SHIFT, vous interrompez le programme en cours d'exécution. Si vous désirez ensuite le relancer, frappez sur C, O, N, T, puis sur la touche RETURN et le programme continuera de se dérouler.

### Touches de fonction programmables.

**INST/DEL.** Cette touche vous servira à insérer (INST) ou à effacer (DEL) un ou plusieurs caractères. Vous apprécierez son utilité chaque fois que vous aurez à corriger des fautes de frappe ou à rajouter des informations à l'intérieur de ce que vous aurez déjà tapé.

**CLR/HOME.** Cette touche replace le curseur à sa position initiale, dans le coin supérieur gauche de l'écran. En appuyant à la fois sur SHIFT et CLR/HOME, vous effacez tous les caractères présents à l'écran.

**RESTORE.** C'est une touche de remise à zéro. Si vous appuyez à la fois sur RUN/STOP et RESTORE, tout se passe comme si vous veniez juste de mettre votre VIC 20 sous tension... sauf que le programme précédemment en mémoire est conservé et peut être affiché ou relancé à partir du début.

**CRSR.** Ces deux touches permettent de déplacer le curseur de haut en bas, de bas en haut, de droite à gauche et de gauche à droite. Cela peut être fait en mode direct (action immédiate) ou dans le corps même d'un programme pour effectuer une mise en page particulière.

**OFFRE SPECIALE :** 1 VIC 20 + lecteur-enregistreur à cassette VIC 1530 + adaptateur noir et blanc + 1 cours d'auto-formation au Basic. L'ensemble ..... **1 850 F**  
**PERIPHERIQUES POUR VIC 20 ET VIC 64.** — VIC 1530. Lecteur-enregistreur de cassette muni d'un compteur compatible avec toutes les unités centrales COMMODORE ..... 370 F  
 — VIC 1541. Monodisque pour disquette simple face, simple densité : 3 160 F — VIC 1525. Imprimante : 2 420 F — VIC 1526. Imprimante matricielle : 3 375 F

TARIF COMPLET COMMODORE AVEC LISTE DES ACCESSOIRES, JEUX, PROGRAMMES, ETC... GRATUIT !

## SANYO PCH-25

ORDINATEUR de la nouvelle génération, équipé du microprocesseur Z 80 A. 22 K Ram, 28 K Rom. Interface K7. Interface Péritel. Interface imprimante. Basic évolué 24 KO. Mémoire utilisateur 16 KO. 4 modes graphiques dont haute résolution 256 x 192.

LE PCH 25 ..... 1 790 F

CORDONS - MONITEURS - PERIPHERIQUES, POUR PCH-25

TRD 1000. Lecteur-enregistreur K7 ..... 820 F

SG 12. Moniteur vidéo 31 cm. Ambre ..... 1 660 F

PSG 01. Synthétiseur musical 8 octaves, 3 canaux ..... 690 F

K7 programme ..... 48 F

Modulateur SECAM ..... 830 F

NOMBREUX ACCESSOIRES DISPONIBLES. TARIF GRATUIT

**SINCLAIR** ZX 81. En ordre de marche ..... 580 F

## ATARI

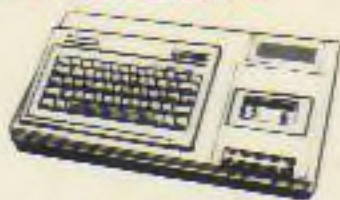


JEUX ELEC.  
TRONIHQUES

PROMOTION ! NOMBREUSES CASSETTES ATARI et ACTIVISION vendues avec remise importante. Demandez notre liste de prix confidentiels.

## VICTOR LAMBDA

Se branche directement sur une télé couleur SECAM, cassette incorporée.



VICTOR LAMBDA spécial jeux (45 cassettes disponibles), 16 K ..... 2 950 F  
 VICTOR LAMBDA 2 - Z 80, 48 K avec manuel et instructions ..... 5 750 F

## EMPIRE 136

TV COULEUR. Ecran de 36 cm. Standard PAL-SECAM avec prise péritelvision  
 Prix exceptionnel ..... 2 890 F

### SHARP

MZ 80 FD. Double floppy ..... 9 700 F

MZ 80 MD8. Master disquette ..... 490 F

PC 1211. Ordinateur de poche 1 050 F

CE 121. Interface K7 ..... 150 F

CE 122. Interface K7 + imp. .... 840 F

PC 1500. Ordinateur de poche 2 450 F

CE 151. Mémoire 4 K ..... 515 F

CE 150. Interface K7 + imp. .... 1 650 F

CE 155. Mémoire 8 K ..... 990 F

PC 1251. Mini-ordin. de poche livré avec interface à micro K7 incorporé.

L'ensemble ..... 3 100 F

### SCOTCH

Disquettes pour unité floppy

Simple face, simple densité :

5 1/4" ..... 20 F

8" ..... 26 F

Simple face, double densité :

5 1/4" ..... 26 F

8" ..... 34 F

Double face, double densité :

5 1/4" ..... 37 F

8" ..... 42 F

### LES MEILLEURS OUVRAGES

Initiation au langage Basic ..... 66 F

Lexique international des microprocesseurs ..... 36 F

Programmation du 6502 ..... 105 F

Applications du 6502 ..... 93 F

Votre premier ordinateur ..... 81 F

Le Basic pour l'entreprise ..... 67 F

Introduction au Basic ..... 93 F

Au cœur des jeux en Basic ..... 138 F

Programmation du Z 80 ..... 176 F

Catalogue des ouvrages sur l'informatique : gratuit.

### INITIATION A LA TECHNIQUE MICROPROCESSEUR :

Ouvrage de base : Le microprocesseur pas à pas, de A. VILLARD et M. MIAUX, 359 pages, format 21 x 15 ..... 116 F

Nouveau ! SYSTEMES A MICROPROCESSEUR, de A. VILLARD et M. MIAUX, format 21 x 15, 312 pages ..... 116 F

Principaux composants (tous disponibles)

RCA - CDP 1802 E : 164 F - CDP 1802 CE : 104 F - CDP 1822 CE : 56 F - CDP 1823 CE : 114 F

CDP 1852 CE : 25 F Mémoires 2716 programmées.

CD 4011 BE - CD 40-97 - TIL 311 Texas.

QUARTZ HC 6, fréquence 2 MHz, excell. précision avec support stéatite ..... 60 F

A PARIS : 3, rue de Reuilly, 75580 CEDEX PARIS (XII)  
 Tél. : 346.63.76 (lignes groupées)  
 Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h  
 EXPEDITIONS RAPIDES PROVINCE et ETRANGER



A TOULOUSE : 25, rue Bayard, 31000  
 Tél. : (61) 62.02.21  
 Ouvert tous les jours sauf dimanche et lundi matin  
 de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h