

LOISIRS TECHNIQUES D'AUJOURD'HUI

hors série

Leed

MICRO

APPRENDRE • La programmation, cours de Claude Polgar. L'électronique digitale, cours de Philippe Duquesne (3^{es} parties). **SAVOIR** • Deux clubs de micro-informatique aux fonctionnements et objectifs différents. **CONNAITRE** • Sicob, un premier aperçu des nouveautés.

DE L'INITIATION A LA PRATIQUE DE L'INFORMATIQUE

COURS
N°3



ISSN 0753-7409

LOGIC STORE



Réactions 662 46 47

DES MICROS BIEN CONNUS, DES LOGICIELS RECHERCHÉS

LOGIC STORE est le premier centre qui se consacre à la micro-informatique familiale.

Spécialiste de la micro-informatique amateur, nos produits sont spécialement choisis

pour des amateurs. **Thomson T-07 • Atari 400 • Atari 800 •**

A VOTRE DISPOSITION.

La bibliothèque: Revues, livres, programmes (Editions françaises et étrangères).

Nos services: Initiation à la programmation. Mise en route.

LOGIC STORE
la micro-informatique familiale.

Tél. (1) 206.72.28.
Métro. J. Bonsergent.

Coupon à retourner à
LOGIC STORE: 39, rue de Lancry, 75010 PARIS.

Réf: LM

BON À DÉCOUPER

Veillez m'envoyer la documentation suivante:

ATARI 800

ATARI 400

THOMSON T-07

Nom _____

Adresse _____

Ville _____

Code postal _____

hors série

LIQUIDES D'AUJOURD'HUI

Led

MICRO

COURS
N°3

OCTOBRE 83

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 :

Charles-Henry Delaleu

René Lefebvre

Claude Roze

Duyet Truong

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 :

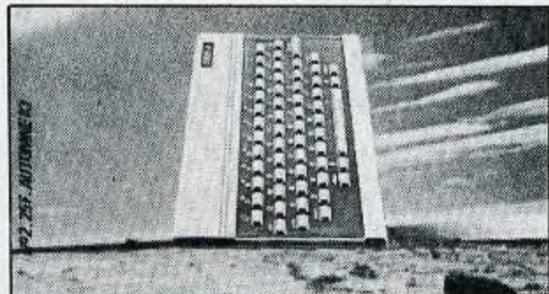
Annie Perbal

Service abonnements :

Editions Fréquences

Fernande Givry : 238.80.37

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 :
La couleur à moins de 1 000 F avec le Laser 200 de Video Technologie.

4

LIBRES PROPOS

Réflexions sur la micro-informatique

par Charles-Henry Delaleu

6

BIBLIOGRAPHIE

A lire

par Claude Roze



8

COURS DE PROGRAMMATION EN BASIC

Initiation progressive à l'informatique

par Claude Polgar

48

PROGRAMME

Comment créer son propre fichier en Basic

par Christian Breton

50

POINT DE RENCONTRE

L'informatique prend la clef des champs

par Duyet Truong



56

COURS D'ELECTRONIQUE DIGITALE

L'univers de la logique décodé

par Philippe Duquesne

66

COMPTE RENDU DE SALON

XXXIV^e Sicob : une fois-exposition de l'application de la micro-informatique dans tous les domaines.

par Claude Roze

70

INDEX DES ANNONCEURS

de Charles-Henry Delaleu

Si nous avons parcouru brièvement dans notre rubrique « libres propos » les possibilités des micro-ordinateurs, il faut avouer que le grand nombre de marques et la pléthore de modèles n'autorisent pas un choix aisé. Il convient en premier lieu de ne pas se laisser impressionner par la particularité d'un produit, mais d'analyser les prestations d'ensemble. Si un micro-ordinateur permet des gains substantiels de temps et d'argent, son amortissement comptable n'est point évident. En effet, un micro-ordinateur se vend très mal d'occasion. La cote descend très vite car les évolutions dans ce domaine sont très rapides et un ordinateur est très vite démodé. Dans ces conditions on veillera à ce que le modèle choisi permette de suivre les évolutions des tâches qui lui seront imparties, et que son architecture autorise à des changements de configurations. En premier lieu, il convient de comparer la version de base du modèle entièrement équipé, noter s'il s'agit d'un 8, d'un 16 ou d'un 32 bits, regarder la fréquence d'horloge. Les petits micros possèdent 8 bits et une fréquence d'horloge de 1 MHz, les plus performants atteignent 32 bits et 20 MHz. Ces différents critères permettent de déterminer si un micro-ordinateur supportera les tâches qui lui seront demandées. Vérifier si le ordinateur pourra faire tourner les programmes que l'on a choisis dans les temps pré-établis. Porter un œil très attentif aux mémoires (la mémoire centrale est composée d'une mémoire morte et d'une mémoire vive), puis distinguer la mémoire utile de la mémoire totale.

Enfin les micro-ordinateurs ont également besoin, pour être opérationnels, de nombreux périphériques. En premier lieu, le stockage de mémoires : les disques souples de 3 1/2, 5 1/4 ou 8", les disques durs qui possèdent un temps d'accès plus faible et une vitesse de transfert accrue. Ensuite, il sera nécessaire d'éditer des documents, les types d'imprimantes et de tables traçantes que l'on pourra connecter. En général, le futur acheteur s'arrête ici, mais il est primordial de se renseigner sur les interfaces équipant le micro-ordinateur. Attention, l'utilisation et les possibilités des RS 232, V 24, HP-IB, HP-IL, etc., sont très différentes. Pour une petite imprimante, on se contentera d'une RS 232, si la mesure vous intéresse, il est obligatoire d'opter pour un HP-IB (IEEE 488). Dans le cas d'utilisations industrielles, il est souhaitable d'équiper le ordinateur de cartes entrées-sorties. Certains micros autorisent la connection de bus expanders permettant d'accroître très fortement les capacités du système.

En tout état de cause, la maxime du Sapeur Camembert se vérifie à chaque achat d'un micro-ordinateur : REFLECHIR AVANT D'AGIR.

LE BASIC S'APPREND TRANQUILLEMENT EN 4 MOIS!



utilisation de la micro-informatique dans l'entreprise et dans la vie de tous les jours.



BASIC ET MICRO-INFORMATIQUE.

Des milliers de programmeurs sans connaissances spéciales au départ sont devenus des passionnés de la "Micro" et gagnent aujourd'hui très bien leur vie. Comme eux, vous pouvez vous découvrir un don en programmation, un don qui n'est réservé à personne (le niveau d'instruction ne signifie rien) et vous aurez la chance d'exercer une profession que vous aimez.

UN COURS QUI VOUS SERVIRA DANS VOTRE VIE PROFESSIONNELLE.

Notre objectif est de vous montrer comment utiliser au mieux un micro-ordinateur, vous apprendre à écrire correctement des programmes en BASIC pour vous laisser ensuite suivre seul votre imagination... Et tout cela en quatre mois environ.

Vous aurez acquis votre indépendance en informatique... Et ça compte aujourd'hui!

Quelle que soit votre activité actuelle ou future... la micro-informatique fera de plus en plus partie de votre vie. Regardez autour de vous et vous comprendrez pourquoi nous vous encourageons à vous former à la micro-informatique.

PROGRAMMER EN BASIC AVEC PLAISIR.

Comme lorsque l'on joue d'un instrument de musique, plus on programme et plus on aime programmer car les

résultats sont spectaculaires. Les mécanismes de programmation se mettent en place d'eux-mêmes et cela devient un plaisir de réaliser seul les programmes qui vous passent par la tête. On domine alors totalement l'ordinateur qui devient le complice de son imagination.

QUE FAUT-IL POUR REUSSIR ?

L'informatique n'est pas très compliquée à apprendre. C'est plus simple qu'on le pense et surtout il ne faut pas être fort en maths pour faire de l'informatique. Le niveau fin de 3^e suffit.

CONCOURS DE LOGICIEL.

Nous organisons chaque année un concours de logiciel doté de nombreux prix afin d'encourager tous ceux qui réalisent des programmes originaux. Nous voulons de cette façon inciter nos correspondants à écrire et réaliser des logiciels quel que soit le sujet et quel que soit le micro utilisé.

LA MICRO UNE PASSION QUI SE PARTAGE.

Si vous désirez échanger, vendre ou

acquérir des programmes, des jeux ou du matériel informatique, ou tout simplement rencontrer des personnes passionnées de micro-informatique, nous vous communiquerons la liste de nos élèves inscrits à notre cours de BASIC et habitant dans votre région, et même dans votre ville.

IPIG, UNE ECOLE DIRIGEE PAR DES PASSIONNES DE MICRO-INFORMATIQUE.

Nous sommes d'abord une équipe de passionnés de la "Micro", nous suivons tous les jours son évolution à travers le monde, nous avons des contacts dans plusieurs pays européens ainsi qu'aux Etats-Unis. En France, nous avons des conseillers, tant dans la profession que dans le monde de l'enseignement et de la recherche.

STAGES PRATIQUES EN OPTION.

Nous organisons dans différentes villes de France (Bordeaux, Brest, Lyon, Nancy, Paris) des stages de BASIC sur micro-ordinateurs TRS 80 Modèle III.

INSTITUT PRIVE
D'INFORMATIQUE
ET DE GESTION



242.59.27
92270 BOIS-COLOMBES
FRANCE



IPIG

Envoyez-moi sans engagement de ma part votre documentation gratuite n° A3199 sur votre cours de BASIC et de Micro-informatique à :

NOM : _____

Prénom : _____

Adresse : _____

Ville : _____

Code postal : _____ Tél. : _____



A LIRE



« 50 programmes ZX Spectrum »

par Jean Bénard aux Editions Radio-SECF - 85 F.

Vous avez un ZX Spectrum et vous avez envie d'utiliser pleinement les possibilités de votre machine. Cet ouvrage vous propose un choix de programmes qui répond à toutes vos attentes.

Vous avez envie de faire du traitement de texte, reportez-vous à la page 51, le programme n° 20 est un mini-éditeur de texte qui vous permettra de créer en souplesse un texte avec

droit à l'erreur.

Si vous souhaitez calculer vos impôts avant le percepteur, le programme n° 8 est pour vous.

Pour vous distraire, le programme 41 intitulé tout simplement labyrinthe, ou le n° 36 mastermind quatre trous et couleurs.

Pour les matheux, toute une série de programmes : dérivée d'une fonction, recherche de racines, intégrale d'une fonction, etc.

Les programmes sont regroupés dans quatre chapitres : chaînes de caractères, images et son, jeux,

maths. Un point important : des indications placées en regard du texte vous permettent de démonter le mécanisme du programme et d'intervenir pour le personnaliser en fonction de vos besoins.

La présentation est claire et très complète. Pour chaque programme, vous trouvez tout ce dont vous avez besoin et plus. Chaque programme est abondamment illustré par des exemples d'utilisations facilitant la compréhension du programme.

« Papa, maman, l'ordinateur et moi »

par Simon Raven, préface de Henri Lilen, publié par SECF-Editions Radio - 55 F

Le titre donne le ton de ce livre au style alerte et drôle. Parodiant Robert Lamoureux et sa célèbre histoire « papa, maman, la bonne et moi », ce livre nous conte les aventures et mésaventures d'une famille confrontée à un ordinateur.

Le livre n'en est pas moins sérieux. Son auteur réussit à expliquer des données complexes à un initié d'une manière amusante. C'est un ouvrage d'initiation, mais sans ce ton pédant et ennuyeux que l'on rencontre généralement.

Au fil des pages, le lecteur apprend ce que sont une commande, un programme, une disquette, il apprend à différencier une mémoire morte, etc. Enfin, tout ce qu'il faut savoir sur l'ordinateur et comprendre les étonnantes possibilités de l'informatique. L'auteur démystifie l'informatique en s'amusant. Et l'on a envie d'aller plus loin, de comprendre, de s'initier à l'informatique.

Des schémas aident à la compréhension des aspects les plus techniques et des dessins drôles vous accompagnent tout au long de cet ouvrage à la portée de tous.

« Des extensions à construire pour votre ZX 81 »

par Florent Bouquerod, aux Editions Eyrolles - 82 F

Le ZX 81 a déjà suscité de nombreux ouvrages le plus souvent orientés vers la programmation. Celui-ci aborde cet appareil sous un angle différent. L'auteur a surtout étudié les aspects techniques. Son but : amener progressivement le lecteur à dépasser la fonction programmation et à acquérir une approche d'électronicien. Pour aborder cet ouvrage, il n'est pas nécessaire du tout d'avoir des connaissances en micro-informatique. L'auteur pose les bases, à savoir l'architecture d'un microprocesseur en s'appuyant sur le ZX 81 et explique, chemin faisant, toute la terminologie nécessaire à la compréhension des chapitres suivants et de n'importe quel autre ouvrage de micro-informatique.

Dans une seconde partie, il présente des réalisations techniques parmi lesquelles un générateur de notes, un chenillard à leds programmable, une extension mémoire dynamique 16 K puis 32 K, un coupleur parallèle permettant le dialogue avec l'environnement. L'auteur, pour chaque réalisation, propose tout d'abord une approche théorique des composants utilisés comportant tous les détails de mise en œuvre. Puis, dans une seconde partie beaucoup plus pratique, il donne un exemple depuis le montage jusqu'à la programmation en passant par les tests.

Si vous avez envie de concevoir vous-même une machine, cet ouvrage est pour vous. La partie théorique vous paraîtra peut-être un peu rebutante, mais dès que vous aborderez la réalisation pratique, de nombreux points s'éclairciront d'eux-mêmes.

Claude Roze

LE LASER 200



Voilà de suffisantes raisons pour rendre le LASER 200 sympathique

LA COULEUR A MOINS DE 1 000 F

Pour la première fois, voici la couleur à moins de 1 000 F. Ce sont des Chinois de Hong Kong qui ont franchi la ligne. Le **LASER 200** est le premier appareil d'une gamme que **VIDEO TECHNOLOGIE** s'apprête à commercialiser en France ; mais pour l'instant, le **LASER 200** apparaît comme un ordinateur idéal d'initiation.

Côté matériel, le **LASER 200** sera un des rares ordinateurs familiaux à disposer aussi bien d'un crayon optique que des manettes de jeux. Le **LASER 200** possède une mémoire suffisante pour effectuer ses premiers pas en programmation, soit 16 K RAM.

Le clavier, composé de touches flottantes qui s'enfoncent avec un « bip », permet d'écrire les instructions Basic, soit lettre par lettre, soit par une seule touche. Les quatre fonctions de chaque touche s'obtiennent simplement. Le tout enrobé dans un robuste boîtier qu'envieraient bien des appareils qui coûtent le triple.



LES PERIPHERIQUES ET EXTENSIONS DU LASER 200

L'ordinateur couleur **LASER 200** propose en option de nombreux périphériques vous permettant d'exploiter au maximum les possibilités de ce micro-ordinateur familial.

— Les extensions mémoires jusqu'à 64 K ROM vous donnent ainsi la possibilité d'accumuler encore un plus grand nombre de renseignements précieux.

— Avec le Module Interface Imprimante « **CENTRONICS** » vous pourrez connecter votre **LASER 200** au plus grand nombre d'imprimantes ce qui vous permet d'obtenir des fiches de renseignements à la présentation nette et claire et des illustrations produites par l'ordinateur. A noter la sortie prochaine d'une merveilleuse imprimante LASER 4 couleurs (2 360 F HT).

FICHE TECHNIQUE LASER 200 COULEURS

- Microprocesseur Z80A
- Langage Microsoft BASIC
- Sortie Video SECAM prise Péritel en prévision
- 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 (voir périphériques et extensions)

DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS

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

LM 3

Je désire recevoir une documentation sur le :

Micro-ordinateur couleur SECAM LASER 200 990 F TTC
et son 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
- + Casette
- + Garantie 1 an, pièces et main-d'œuvre

Le kit complet 290 F TTC

1.280 F TTC

Nom _____

Prénom _____

N° _____ Rue _____

Code Postal _____

COURS DE PROGRAMMATION(3)

Réponse à un lecteur

Monsieur J.T. m'a envoyé la lettre suivante :
« Bien reçu ta lettre et tes deux LED-MICRO. Te voilà devenu écrivain... Puisque tu me dis que « seuls les vrais amis osent vous dire les v... utiles » je ne vais pas te ménager... Nous avons tous apprécié dans tes cours C.A.B.R.I. **le contact immédiat** avec l'ordinateur : une demi-heure après être entré rue de Berri, nous avons tous tapé notre PRINT « BONJOUR ». Et voici maintenant que tu fais exactement le contraire ! Quatre numéros de théorie avant ton pauvre lecteur puisse s'installer devant son ordinateur pour taper PRINT « ENFIN » ou jouer aux envahisseurs ! Parler de l'interface RS232C ou de la matrice de caractères à des débutants qui n'ont pas encore écrit une ligne de programme ! Tu fais exactement le contraire de ce qui faisait l'intérêt et l'efficacité de tes cours oraux. Ça n'est plus « droit au but ». Aurais-tu vieilli ?... »

Voici ma réponse à cette critique de fond :
Les cours de LED-MICRO sont basés sur les mêmes **principes** que les cours oraux C.A.B.R.I. Tu y retrouveras la même « surabondance » d'exercices, les mêmes questions-piège. Mais les **conditions de travail** sont toutes différentes et nécessitent une organisation différente. Dans les cours magistraux, nous plaçons l'élève devant un ordinateur que nous avons choisi, nous lui enseignons la « théorie » au fur et à mesure de ses besoins, et ce n'est qu'à la fin du cours que nous lui apprenons à s'adapter aux différents autres ordinateurs qu'il pourra rencontrer.

Dans les cours LED-MICRO, je ne peux pas supposer que l'élève a acheté tel ou tel appareil dès la première leçon. Je ne peux pas non plus hacher le cours en tranches de « 5 minutes-au-clavier » suivies de « 5 minutes-de-théorie ». Il me faut donner dès le départ des explications assez générales pour que l'élève puisse (un peu plus tard) s'exercer sur l'ordinateur qu'il aura choisi, quel que soit son choix.

On demandait à une star américaine : « Si c'était à refaire, épouseriez-vous encore vos cinq maris ? ». Elle répondit « Oui, mais pas dans le même ordre ». C'est ce qui va se passer ici. Tu trouveras dans LED-MICRO **toutes les notions** des cours C.A.B.R.I. ; théorie, pratique sur un système, généralisation à d'autres systèmes... mais **pas dans le même ordre**.

Conserve les numéros de LED-MICRO : tu y retrouveras toutes les notions que tu as apprises mais regroupées, donc plus faciles à retrouver.

ERRATUM

Au moment de mettre sous presse, nous n'avons pas encore reçu les listes d'erreurs signalées par nos lecteurs. Voici donc seulement celles que j'ai trouvées à ma relecture.

Un nouveau découpage

Il était prévu que la deuxième partie de notre cours se limiterait à deux numéros de LED-MICRO et serait consacrée uniquement à une vue d'ensemble du matériel.

Le nouveau découpage de ce cours nous a conduit à compléter cette deuxième partie par un chapitre de « notions générales sur le logiciel ». Ceci nous permettra de conclure sur « comment choisir un système de micro-informatique »...

La deuxième partie de ce cours s'étendra donc sur trois numéros de LED-MICRO, comme le montre le sommaire de la page ci-contre.

Parlons des disquettes !

Dans le présent LED-MICRO n° 3 nous allons vous abreuver de détails sur les disquettes. Pourquoi tant de détails et si tôt ? Tout d'abord parce qu'une unité à disquettes est un produit encore très cher, et que si vous achetez un système utilisant des disquettes (ce que nous vous recommandons), il ne faut pas que vous fassiez d'erreur. Ensuite (et surtout !) parce que dès la troisième partie, vous aurez constamment à manipuler des disquettes : pour charger vos programmes, pour les sauvegarder, pour les recopier... et nous voulons que vous compreniez ce que vous ferez. De plus, vous aurez besoin de savoir ne pas abîmer ces produits précieux et fragiles : une disquette peut contenir le résultat de plusieurs mois de travail.

Erreurs relevées dans LED-MICRO n° 2
(septembre 1983)

Page 15 : §2.2.2 - Lire : « le 8^e bit ».

Page 18 : §G2.3.2.A - Les légendes des deux photos sont inversées.

Page 26 : §G2.5.4.B - La broche 21 est reliée au blindage.

Page 31 : §2.6.2 - Les repères D et E sont, en fait, E et F.

Page 36 : §G2.7.5.C - Au lieu de Interrupteur, lire « Interruption » ; au lieu de Stribe, lire « Strobe ».

Encore des excuses !

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)

Les micro-ordinateurs

Structure + fonctionnement + choix

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

G2.9.1.A. Capacité - Temps d'accès - Prix au bit

Redisons (encore une fois !) les mêmes choses mais sous un autre point de vue. Depuis les débuts de l'informatique, on a imaginé des quantités de solutions pour réaliser des cellules mémoires unitaires (c'est-à-dire des cellules qui conservent l'état 0 ou 1) : mécanismes à basculement, relais, bascules à lampes, bascules à transistors, tores de ferrite, dispositifs supraconducteurs, mémoires à ferrorésonance, systèmes magnétiques divers, mémoires à bulles, disques optiques, etc.

Les caractéristiques fondamentales de ces différentes technologies sont :

Volatilité

Une mémoire est dite « volatile » si elle perd son information si on coupe son alimentation en tension. Une RAM est volatile. Une ROM n'est pas volatile. Une Mémoire de Masse doit être non-volatile.

Temps moyen d'accès

Le temps moyen d'accès est le temps qu'il faut pour connaître l'état (0 ou 1) d'un bit situé à une adresse quelconque de la Mémoire. Une Mémoire sera d'autant plus performante que son temps d'accès sera plus petit. Une Mémoire Centrale doit avoir un temps d'accès très réduit.

Prix au bit et Capacité

Malheureusement, les technologies les plus performantes ont longtemps été les plus chères : lorsque l'on a besoin de stocker une grande quantité d'informations, on ne peut pas se permettre d'utiliser des technologies ayant un « prix au bit » ruineux.

C'est ainsi que pour optimiser le rapport prix/performance d'un système, on a été conduit à utiliser des technologies différentes :

- dans la Mémoire Centrale : priorité à la rapidité (solution actuelle : ROM et RAM) ;
- dans les Mémoires de Masse : priorité à l'économie (solution actuelle : techniques magnétiques).

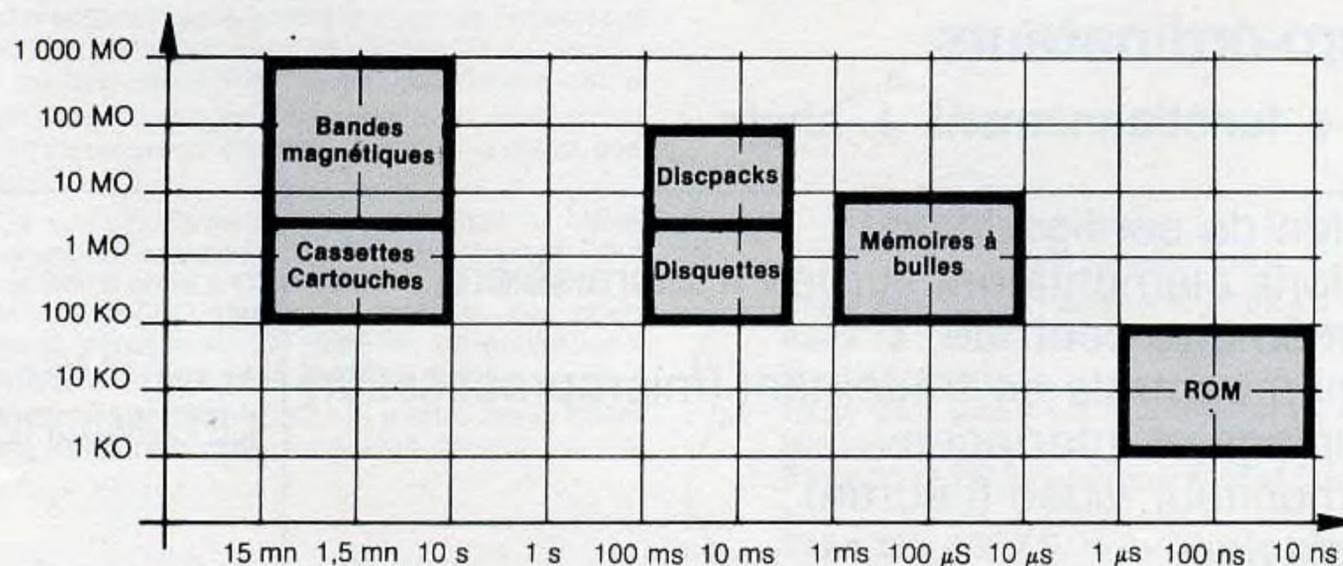
La figure ci-dessous représente la position de diverses mémoires dans le plan « Capacité »/« Temps d'accès ».

G2.9.1.B. Le plan Temps d'accès/Capacité

Le schéma ci-dessous représente très grossièrement la position de différentes Mémoires de Masse dans le plan « temps d'accès/espace ».

En plus des Mémoires de Masse que nous allons détailler dans la suite de ce chapitre (cassettes, disquettes, discpacks, ROM), nous avons fait figurer :

- les bandes magnétiques (cours n° 1 - §G1.4.2) qui sont employées essentiellement sur les gros ordinateurs ;
- les mémoires à bulles (qui semblent être une solution d'avenir).



G2.9.1.C. Sommaire du chapitre 2.9

- 2.9. 1. Généralités sur les Mémoires de Masse
- 2.9. 2. Principe de l'enregistrement magnétique numérique
- 2.9. 3. Cassettes et Cartouches
- 2.9. 4. Disquettes : les différents types
- 2.9. 5. Disquettes : structure des medias et des unités
- 2.9. 6. Disquettes : structure de l'information
- 2.9. 7. Disquettes : principe de fonctionnement
- 2.9. 8. Disquettes : choix des types
- 2.9. 9. Disquettes : emploi et gestion
- 2.9.10. Les disques durs

2.9. Mémoires de masse : Disquettes et cassettes

2.9.1. Généralités

A. Fonction de base

Le technicien qui a :

— soit rédigé un programme (de comptabilité, de jeu, etc.)

— soit établi un fichier de données (fichier des fournisseurs, fichier des pièces détachées, etc.)

souhaitera conserver ces informations sur des supports permanents.

Les supports permanents les plus utilisés actuellement sont les **supports magnétiques**.

Nous les avons décrits sommairement dans le numéro 1 de Led Micro (§ G1.4.1, § G1.4.2 et § 1.4.2). En micro-informatique, on utilise essentiellement les disquettes, les cassettes et (lorsqu'on est riche) les disques durs.

B. Mémoire Centrale et Mémoire de Masse

On peut introduire ces mêmes notions en disant :

Dans un système informatique un peu élaboré, on distingue deux types de « mémoires », d'une part la **Mémoire Centrale** (que nous avons décrit dans le chapitre 2.3, d'autre part les **Mémoires de Masse** (qui peuvent être des disquettes, des cassettes, des paquets de cartes perforées, etc.)

La **Mémoire Centrale** fait partie de l'Unité Centrale. Chacune de ses « cellules » est en « contact direct » avec le microprocesseur : le microprocesseur n'a qu'à envoyer l'adresse d'une cellule de la Mémoire Centrale sur le BUS d'adresse pour lire immédiatement le contenu de cette cellule.

Les **Mémoires de Masse** sont des appareils contenant généralement des mécanismes plus ou moins complexes. Elles font partie des périphériques.

C. Une vue d'ensemble sommaire des supports magnétiques utilisés en microinformatique

La suite du présent chapitre 2.9 vous fournira des éléments pour vous aider à choisir en détail le type de support correspondant à vos besoins.

Le tableau ci-dessous vous donne (en avance) une vue d'ensemble extrêmement simplifiée.

Support	Temps moyen d'accès	Capacité (en K.O.)	Prix au bit	• Emplois typiques • Remarques
Cassette Philips	3 min	—	très bas	+ Informatique individuelle économique + Jeux vidéo
Micro-disquette 3 pouces	—	250	faible	+ Commence seulement à être utilisée
Mini-disquette 5 pouces	de 80 ms à 150	de 250 à 1200	moyen	+ Emploi très général
Disques durs	de 25ms à 100ms	de 5000 à 600000	faible mais investis important	+ Complément utilisé sur des systèmes haut de gamme

L'amateur de micro-informatique individuelle qui veut apprendre le BASIC chez lui et qui s'équipe progressivement en fonction de ses possibilités financières procède généralement de la façon suivante :

1. Achat d'une configuration minimum **sans** mémoire de masse (c'est suffisant pour commencer à apprendre le BASIC, mais, bien sûr, cela ne permet pas d'utiliser le système comme console de jeux vidéo).

2. Achat en complément d'une mémoire de masse économique : un lecteur/enregistreur de musicassettes « Philips ».

3. Les lecteurs/enregistreurs de cassette s'avérant peu commodes, l'amateur décide de l'achat (important !) d'un lecteur/enregistreur de disquette 5" 1/4.

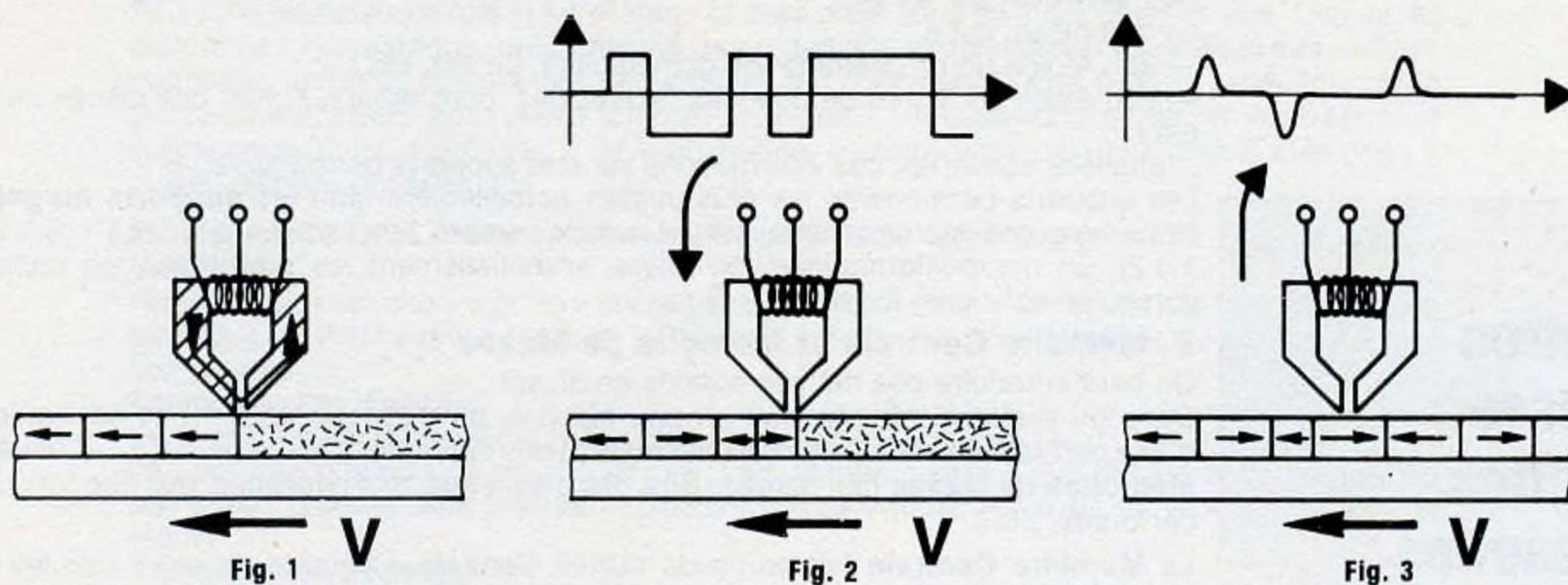
Il est possible que le futur développement des minidisquettes 3" 1/2 (lecteurs/enregistreurs prévus très économiques) conduise les amateurs à sauter l'étape cassette.

D. Plan et contenu du chapitre 2.9

Dans le présent chapitre 2.9 nous décrirons les trois supports magnétiques les plus utilisés en micro-informatique : les cassettes, les disquettes et les disques durs. Nous étudierons plus particulièrement la minidisquette 5" 1/4. En effet, le choix et l'emploi de leurs lecteurs/enregistreurs nécessitent la connaissance préalable de diverses notions (simple et double densité - formatage - protection écriture - etc.) que nous regrouperons dans les § 2.9.3 et 2.9.9.

Le §2.9.1.C (page ci-contre) fournit le plan de ce chapitre.

G2.9.2. Principe de l'enregistrement magnétique numérique



G2.9.3. Techniques d'encodage

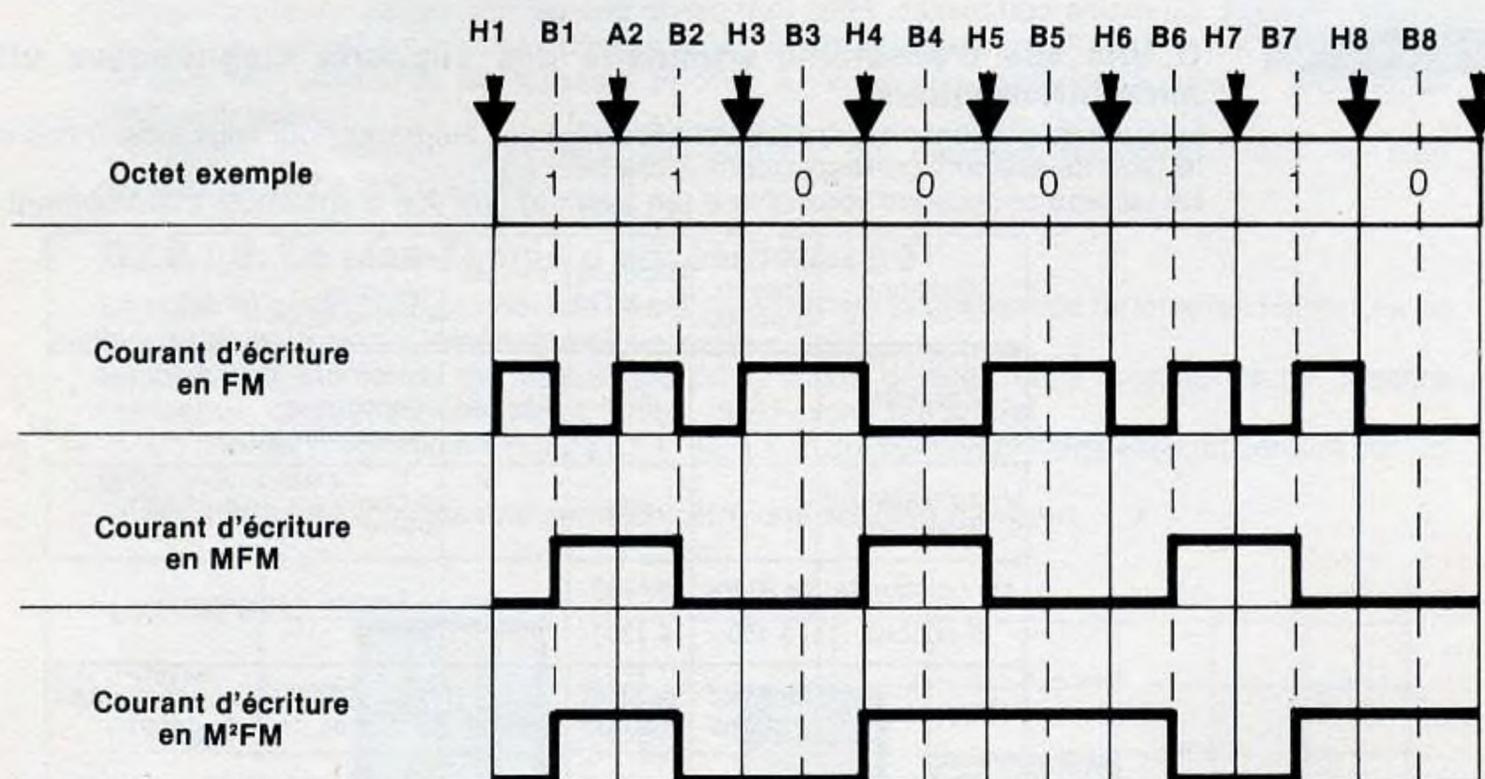


Figure 4

Règles pour encodage MFM

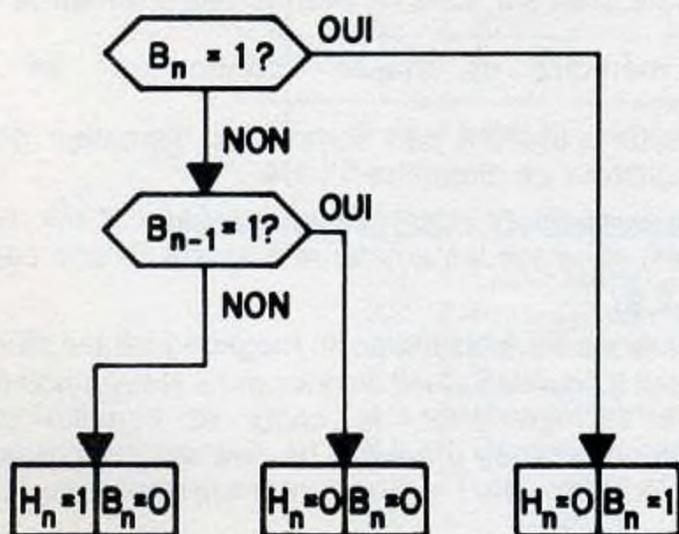


Figure 5

Règle pour encodage M²FM

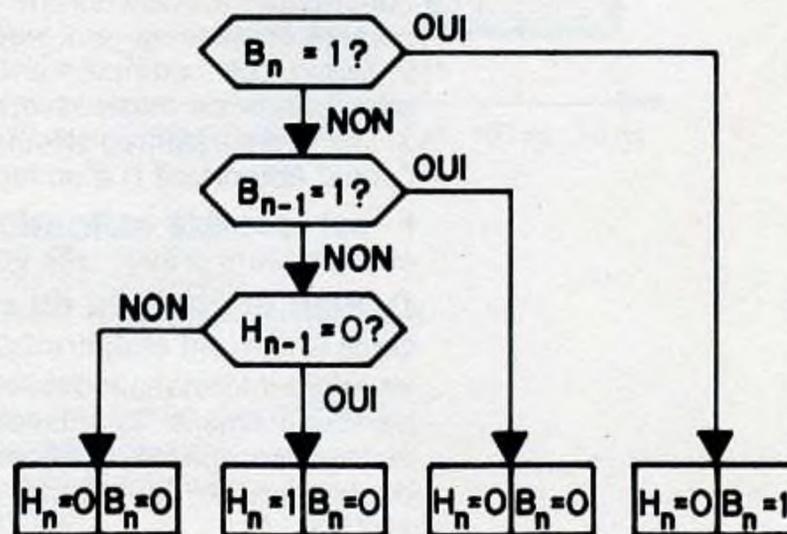


Figure 6

2.9.2. Principe de l'enregistrement magnétique numérique

A. Technologie de base

+ Principe de l'orientation de la couche magnétique

Voir figure 1 (page ci-contre).

Une couche d'oxyde magnétique vierge est constituée de micro-particules disposées dans le plus parfait désordre. Lorsque l'on fait défiler cette couche magnétique (à une vitesse repérée par V) sous une tête de lecture/écriture alimentée en courant continu, on oriente ces « grains » qui deviennent des aimants N.S. (= nord/sud).

+ Ecriture

Voir figure 2 (page ci-contre).

Pour enregistrer des 0 et des 1 sur le support magnétique, on envoie dans la tête d'écriture/lecture un courant passant tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, ce qui oriente les grains tantôt « à gauche » (aimants NS), tantôt « à droite » (aimants SN). Pratiquement, la tête de lecture/écriture comporte deux spires enroulées « en sens contraire » et on envoie du courant tantôt dans une spire, tantôt dans l'autre.

+ Lecture

Voir figure 3 (page ci-contre).

Lorsque l'on fait défiler un support magnétique enregistré sous la tête de lecture/écriture, cette tête détecte chaque « transition », c'est-à-dire chaque frontière entre une zone-orientée-à-gauche (aimant NS) et une zone-orientée-à-droite (aimant SN), en émettant une impulsion de courant. Cette impulsion de courant est analysée par des circuits ad hoc de l'unité à disquettes.

+ Qualité tête/support - notion de FCI

L'ensemble « support/tête de lecture/écriture » est d'autant meilleur que l'on peut y enregistrer des transitions (en anglais : flux change) plus rapprochées.

L'unité employée habituellement pour mesurer cette grandeur est le FCI (nombre de transitions par pouce).

B. Les différents types d'encodage

A partir d'un ensemble « support/tête de lecture-écriture » de qualité donnée (c'est-à-dire de FCI donné), il est possible d'obtenir des enregistrements de bits plus ou moins « serrés » selon la technique d'encodage utilisée.

Nous ne pouvons entrer ici dans le détail de ces techniques — très complexes —. Contentons-nous de représenter (figure 4) les trois techniques d'encodage les plus utilisées dans les unités à disquettes :

- l'encodage simple densité FM (modulation de fréquence)
- l'encodage double densité MFM (modulation de fréquence modifiée)
- l'encodage double densité M²FM (modulation de fréquence doublement modifiée).

Commentaires

L'encodage doit être tel que les transitions enregistrées sur la piste d'une disquette permettent de reconstituer à la lecture la « cellule bit » c'est-à-dire réaliser deux fonctions :

- définir l'emplacement géographique de la cellule (temps-horloges H1, H2, H3...)
- définir la valeur (0 ou 1) du contenu de cette cellule (temps-bit B1, B2, B3...)

Dans l'encodage simple densité on a successivement un temps-horloge H1, puis un temps-bit B1 puis un temps-horloge H2, etc.

— on change de flux à chaque temps horloge

— à l'intérieur de la cellule, on change de flux pour écrire un 1, on ne change pas de flux pour écrire un 0.

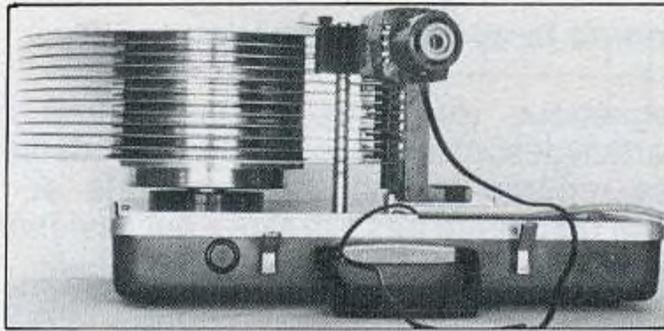
On obtient ainsi une certaine fréquence pour les 0 et une fréquence double pour les 1, d'où les noms de MF (modulation de fréquences) ou DF (double fréquence) que l'on donne à ce type d'encodage.

Dans les encodages double densité (MFM ou M²FM) on s'arrange pour extraire les « temps horloge » des « temps-bits » grâce à des combinaisons de conditions assez compliquées. Les personnes qui savent (déjà) lire un organigramme trouveront dans les figures 5 et 6 les règles de définition des encodages MFM et M²FM.

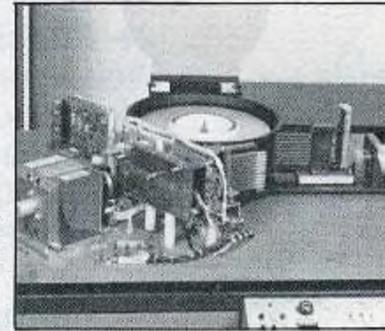
Les croquis de la figure 4 montrent que les écarts minimum entre deux transitions sont deux fois plus grands dans les encodages MFM et M²FM que dans l'encodage MF. Donc, à technologie de même performance (c'est-à-dire à FCI donné) ils permettent d'obtenir une densité double.

G2.9.2.C. Matériel de contrôle qualité

Equipement permettant la vérification des dimensions, du voile et de l'état de surface des disques



Un certifieur de dispacks (Matériel Control Data)



G2.9.2.D. Détection et correction des erreurs

Notion de Code détecteur d'erreur - bit de parité

Revenons à notre « Code ASCII en 8 bits » (cours n° 1 - chapitre 1.3.3), mais au lieu de donner au huitième bit systématiquement la valeur 0, donnons à ce huitième bit une valeur qui sera :

- un 0 si le nombre de 1 contenu dans les sept bits est pair ;
- un 1 si le nombre de 1 contenu dans les sept bits est impair.

Ce huitième bit est appelé « bit de parité ».

Par rapport au code ASCII standard (en sept bits) cette solution « gaspille » de la place dans la mémoire, mais elle fournit une sécurité supplémentaire.

En effet si, en relisant les huit bits définissant un caractère quelconque, on s'aperçoit que le huitième bit n'a pas une valeur correspondant à la règle ci-dessus, cela signifiera que l'on a commis une erreur à un moment quelconque pendant l'écriture, pendant le codage du bit de parité ou pendant la lecture. Ce bit de parité permet donc d'augmenter la qualité de l'écriture/lecture (par exemple en relisant systématiquement chaque enregistrement aussitôt après l'avoir écrit).

Notons que la technique du bit de parité ne donne pas une sécurité absolue : si on commet deux erreurs dans l'écriture d'un caractère, le bit de parité ne détectera aucun défaut. Mais si un système commet une erreur tous les 10^5 bits avec l'emploi d'un bit de parité, il n'y aura d'erreur non détectée que tous les 10^{10} bits : on commence à pouvoir être tranquille !

Notion de Code Correcteur d'erreur

Supposons que je veuille enregistrer (ou transmettre) les cinq lettres du mot MERCI avec le maximum de sécurité.

Au lieu de me contenter d'enregistrer les sept bits correspondant au code ASCII de ces lettres, je vais enregistrer systématiquement un huitième bit de parité. J'obtiendrai donc :

M→	1	0	0	1	1	0	1	0
E→	1	0	0	0	1	0	1	1
R→	1	0	1	0	0	1	0	1
C→	1	0	0	0	0	1	1	1
I→	1	0	0	1	0	0	1	1

J'ai ajouté « horizontalement » un bit de contrôle (le bit de parité). Mais je peux obtenir une sécurité supplémentaire en utilisant un bit de contrôle « vertical », c'est-à-dire en ajoutant après la lettre I un octet dont

- le premier bit sera un 1 si le nombre de 1 de la première colonne est impair ;
- le deuxième bit sera un 1 si le nombre de 1 de la deuxième colonne est impair ;
- le troisième bit sera un 1 si le nombre de 1 de la troisième colonne est impair ;
- etc.

M→	1	0	0	1	1	0	1	0
E→	1	0	0	0	1	0	1	1
R→	1	0	1	0	0	1	0	1
C→	1	0	0	0	0	1	1	1
I→	1	0	0	1	0	0	1	1
	1	0	1	0	0	0	0	0

Avec cette technique, si on commet (par exemple) une erreur dans le troisième bit du quatrième caractère, cette erreur sera (en principe) parfaitement identifiée par le croisement du bit de parité longitudinal et du bit de parité transversal.

On pourra donc **la corriger** (remplacer le 0 par un 1 ou l'inverse).

Notion de CRC

De nombreux chercheurs ont imaginé divers codes détecteurs ou correcteurs d'erreurs. La plupart des codes retenus sont du type « cyclique ». Nous ne pouvons pas entrer dans le détail de ces codes. Retenons seulement les mots « redondance » et « CRC » :

- on augmente la sécurité au prix d'une certaine « redondance » :
- un procédé très utilisé consiste à ajouter à la fin de chaque message un « caractère de redondance cyclique » ou « caractère de contrôle de bloc » (= cyclic redundancy check), appelé universellement CRC.

C. La qualité de l'enregistrement magnétique digital

+ Importance de la qualité des médias magnétiques

Un défaut microscopique dans la couche magnétique d'une cassette de musique enregistrée ou de magnéto-scope ne causera vraisemblablement aucune catastrophe : une modification imperceptible du son — une tache lumineuse sur le nez de la vedette pendant une fraction de seconde. Personne ne s'en souciera. Mais dans l'enregistrement digital, il peut en être autrement : le remplacement d'un seul 0 par un 1 (ou vice-versa) peut faire « planter » un énorme programme. La qualité des médias magnétiques présente une importance particulière. Il faut avoir une idée des problèmes qu'elle pose.

+ La certification

Les opérations « sérieuses » de test des couches magnétiques employées sur les bandes, les cassettes et les disquettes s'appellent « certification ». Pour fixer les idées, nous raisonnerons sur la certification des disques, mais tout ce qui suit s'applique mutatis mutandis aux certifieurs de bandes.

La structure mécanique d'un certifieur de disques magnétiques est très semblable à celle des unités d'écriture/lecture « utilisées » normalement sur les systèmes.

En fait, il s'agit d'une mécanique un peu plus « raffinée » :

— les têtes de lecture/écriture sont des têtes étalon — de fabrication spéciale — fournissant des niveaux bien définis ;

— ces têtes peuvent être placées non seulement au milieu des « pistes » mais sur toute la surface magnétisable.

Pour tester la qualité d'une surface magnétique, un certifieur mesure diverses grandeurs de cette surface :

— Impulsion parasite (en anglais : extra-pulse)

On commence par effacer toute la surface magnétique en la saturant (en envoyant du courant continu dans la tête d'écriture). Puis on essaie de lire cette couche. Normalement, on ne doit rien détecter sinon on a affaire à une « impulsion parasite ».

— Niveau, modulation et résolution

On écrit des 0 et des 1, avec un courant de valeur bien définie et on relit ces 0 et ces 1 en mesurant le niveau du courant de lecture et ses ondulations.

+ La vérification

On appelle généralement « vérification » d'un support l'opération qui consiste à écrire des 0 et des 1 puis à les lire en vérifiant que l'on retrouve bien ce que l'on a écrit. La vérification ne s'effectue pas sur un certifieur, mais sur une unité « normale ».

Ce contrôle est beaucoup moins sérieux qu'une certification, en effet :

— les circuits de lecture des unités sont étudiés pour pouvoir lire même des supports légèrement défectueux ;

— on ne peut définir de seuil de qualité : le 0 (ou le 1) en est « bon » ou « mauvais » ;

— on ne teste que le milieu de la piste et non toute la surface magnétique.

De sorte qu'un média trouvé « bon » sur une unité de disquettes peut être trouvé « mauvais » sur une autre dont les têtes ont été réglées à des positions et des niveaux différents.

Ce média pourrait donc être utilisé sur une disquette mais pas sur l'autre : ce cas est cependant très rare sur des unités correctement réglées.

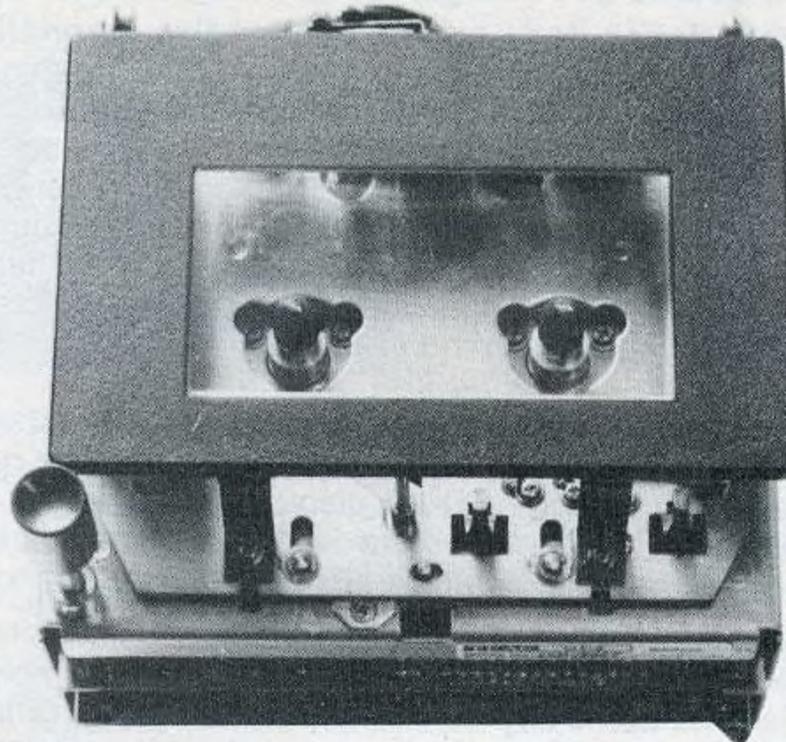
+ La correction des erreurs

Nous avons vu que le code ASCII permet de représenter n'importe quel caractère à l'aide d'une suite de 7 bits.

Il existe des codes qui gaspillent des bits (par exemple nécessitant 8 bits pour représenter un caractère) ou créant d'autres « redondances » et permettant au système de « récupérer » les erreurs. A titre d'information, le paragraphe G2.9.2.D (page ci-contre) explique comment ceci est possible.

Vous n'avez pas à entrer dans le détail de ces procédés pour le moment. Retenez seulement que le « CRC » fait partie de cet arsenal de « récupération des erreurs ».

G2.9.3.A. Un enregistreur de cassette Philips de qualité industrielle



Un lecteur de cassettes ECMA 34 (origine Tekelec).

Figure 1

G2.9.3.B. Le standard Kansas City

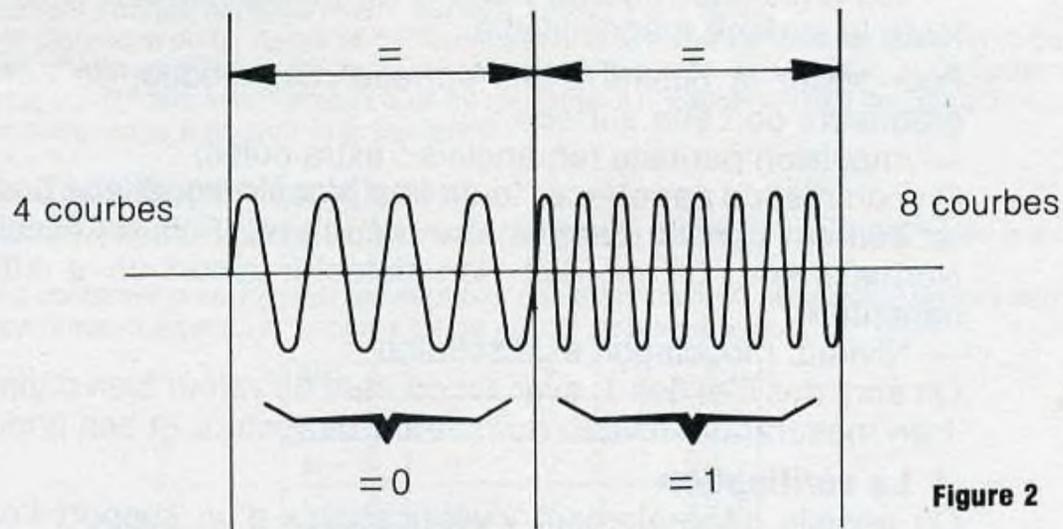


Figure 2

G2.9.3.C. Principe des cartouches 3M

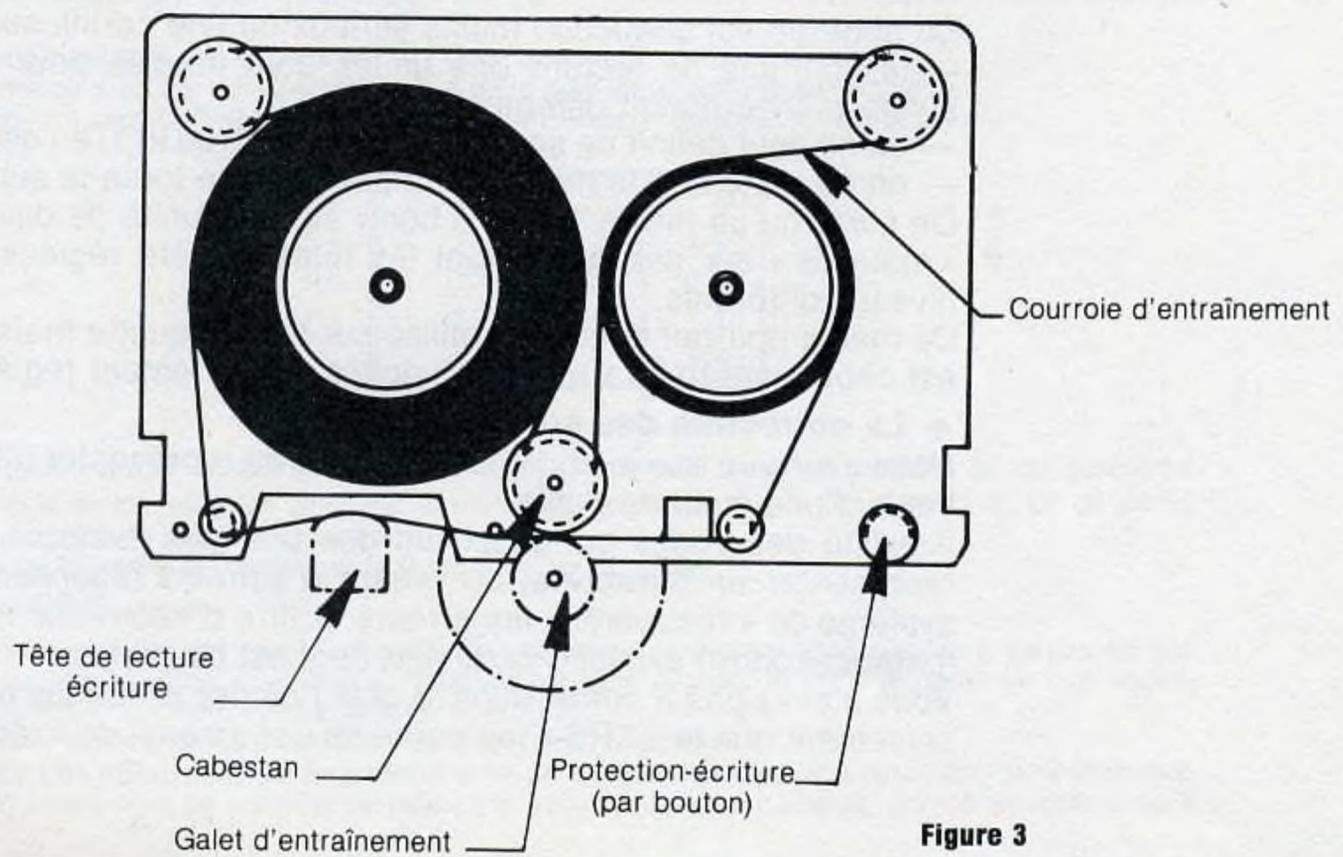


Figure 3

2.9.3. Cassettes et cartouches

A. Les lecteurs/enregistreurs de musicassettes Philips type « audio »

Les musicassettes Philips (voir figure 1 page ci-contre) furent les premières mémoires de masse utilisées en informatique de loisir. Elles sont toujours très employées du fait de leur très bas prix de vente.

Au lieu d'enregistrer de la musique sur une bande, on y enregistre des 0 et des 1, selon diverses techniques. A titre d'information, le § G2.9.3.B (figure 2 page ci-contre), illustre une des méthodes d'enregistrement : le standard « Kansas-City » ainsi appelé car il a été défini lors d'une réunion de normalisation tenue dans cette ville des Etats-Unis.

Dans le standard Kansas City :

- un 0 est composé d'une suite de quatre cycles à la fréquence de 1 200 Hz ;
 - un 1 est composé d'une suite de huit cycles à la fréquence de 2 400 Hz ;
- de sorte que chaque bit est écrit (ou lu) pendant des temps identiques.

L'enregistrement Kansas City n'est pas le seul utilisé (exemple : enregistrement Tarbell). Il est différent des enregistrements numériques « classiques » que nous avons décrits § 2.9.2, mais il est bien adapté aux performances des magnétophones à cassettes.

Avantage de cette solution

Prix très bas (imbattable !)

Inconvénients

- + mauvaise fiabilité ;
- + emploi généralement malcommode : souvent on ne peut pas télécommander l'avance et le recul de la bande, il faut appuyer sur des touches mécaniques, difficulté de régler les niveaux d'enregistrement et de lecture, etc. ;
- + très lent : pour passer du premier enregistrement d'une cassette au dernier, il faut environ 15 minutes (avec une disquette, il suffit de 1/10^e de seconde).

B. Les lecteurs enregistreurs de musicassettes Philips adaptés informatique

Ce sont des appareils étudiés pour obtenir une meilleure qualité (moins d'erreurs, réglage plus facile) et une meilleure fiabilité (tenue de cette qualité dans le temps) que les appareils « audio » classiques.

Il existe des appareils « purement informatiques », utilisant la cassette Philips comme une bande magnétique digitale.

Il existe également des appareils « mixtes » utilisant une piste pour charger les programmes et une piste comme bande de son normale : pendant le chargement, l'ordinateur « parle », explique le maniement de l'appareil, etc. Ces lecteurs sont essentiellement utilisés dans les dispositifs d'enseignement.

C. Les cartouches 3M (en anglais : cartridge)

La société 3M a imaginé des cassettes magnétiques d'aspect extérieur un peu semblable aux cassettes audio Philips, mais comportant un mécanisme d'entraînement original (voir figure 3 page ci-contre).

La bande magnétique est entourée d'une bande en élastomère qui sert de courroie d'entraînement interne. Cette courroie est entraînée par un cabestan. La bande comporte seize pistes. Ces cassettes s'appellent des cartouches.

Elles sont vendues certifiées et « formatées » (pour les explications concernant le formatage, se reporter au § 2.9.6.D). Il existe trois tailles de cartouches. La capacité de ces cartouches peut atteindre 67 Mega Octets.

En principe, les cartouches 3M ne sont pas destinées à l'emploi grand public : ce ne sont pas des appareils économiques. Elles servent essentiellement à la sauvegarde d'informations enregistrées sur des disques durs.

D. Produits magnétiques divers

Il existe quantité de produits magnétiques utilisés en informatique :

- disques magnétiques (voir plus loin § 2.9.4. à 2.9.9) ;
 - microcassettes (cassettes Philips « modèle réduit ») ;
 - carte magnétique (genre Carte Bleue) ;
 - ticket magnétique (par exemple : ticket de métro) ;
 - feuillets magnétiques (ensemble de « pages » magnétiques séparées) ;
 - bandes magnétiques (voir cahier n° 1 §G1.4.2) ;
- ... et nous vous laissons le soin d'en inventer d'autres.

Il existe également des produits qui ont l'aspect d'une cassette magnétique, qui s'emploient comme des cassettes magnétiques, mais ne sont pas des cassettes magnétiques. Exemple : des programmes de jeu vidéo enregistrés dans une ROM scellée dans une boîte plastique.

G2.9.4.A. Structure d'une disquette

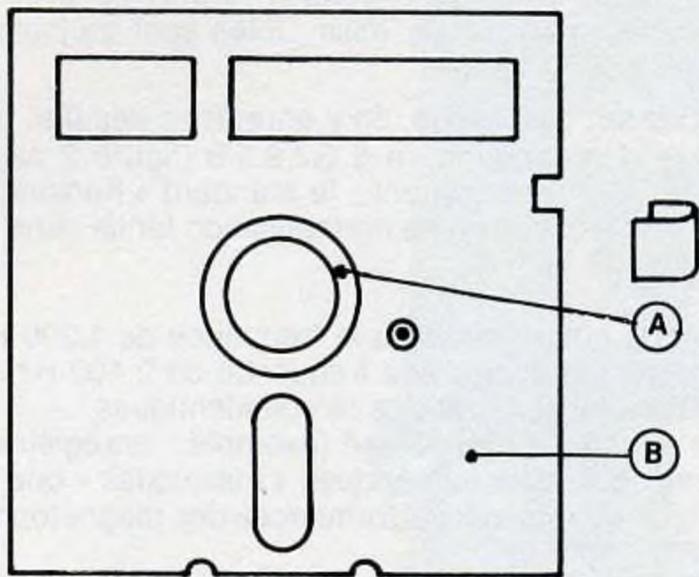
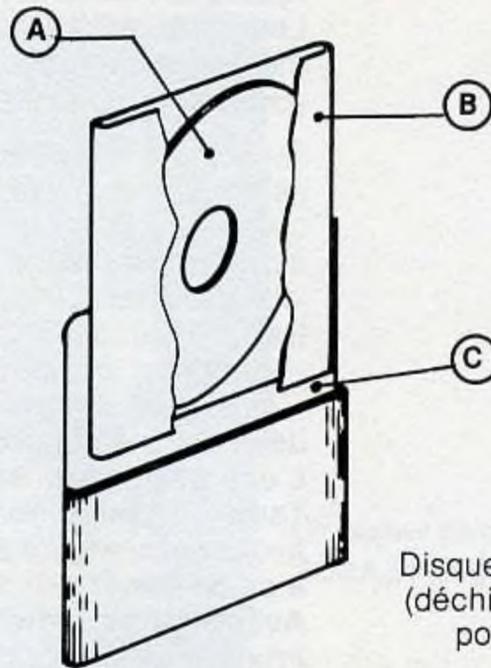


Figure 1



Disquette 5'' 1/4
(déchirée) et sa
pochette

Figure 2

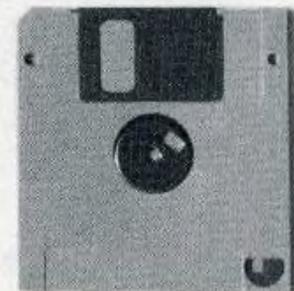
G2.9.4.B. De plus en plus petit



Disquette 8''



Disquette 5'' 1/4



Disquette 3'' 1/2

G2.9.4.C. Les disquettes 3'' 1/2 vont-elles détrôner les cassettes ?

Depuis plusieurs mois, on annonce que les (futurs) lecteurs/enregistreurs de disquettes 3'' 1/2 seront si économiques que l'emploi des cassettes ECM 34 (cassettes Philips) va disparaître. Personnellement, je ne comprends pas bien comment puisque ces appareils contiennent (presque) autant de pièces.

Le développement de ces disquettes semble plutôt lié à leur bonne protection contre les salissures et au développement des micro-ordinateurs portables.

2.9.4. Les différents types de disquettes et d'unités

A. Qu'est-ce qu'une disquette ? Vocabulaire

Nous avons déjà fait connaissance avec les disquettes : LED-MICRO n° 1 § G1.4.1. Une disquette est un support magnétique récent qui se compose de deux parties (voir figure 1 page ci-contre).

- a. disque souple proprement dit en plastique (du « mylar ») recouvert sur chacune de ses faces d'une couche d'oxyde magnétique.
- b. enveloppe servant à protéger ce film plastique. Cette enveloppe est scellée ; si on l'ouvre pour voir le disque souple (figure 2), on détériore la disquette. L'enveloppe est enduite intérieurement d'un produit lubrifiant, autonettoyant et antistatique.

Un disque classique de musique enregistrée (par exemple un disque 45 tours) comporte un seul sillon enroulé en spirale.

Une disquette comporte un grand nombre de pistes qui sont des cercles concentriques : le lecteur/enregistreur de disquettes peut aller chercher sur la surface du disque l'information dont il a besoin en quelques millisecondes.

La disquette (en anglais : diskette) s'appelle aussi disque souple (en anglais : floppy disc).

B. Historique : du 8" au 3"

+ Apparition de la disquette 8"

La première unité à disque souple apparaît en 1970 sur des systèmes IBM. Cette disquette est caractérisée par :

- sa taille : 8" (soit 200 mm, c'est la longueur du côté de son enveloppe) ;
- le fait qu'elle n'est enduite d'oxyde que sur une seule face (disquette dite « simple face » en anglais : single sided) ;
- le nombre de ses pistes : 77 ;
- son mode d'encodage : double fréquence (que l'on appelle aujourd'hui « simple densité » : voir § 2.9.2.).

Ce type de disquette a une capacité théorique de 400 K.O.

+ Augmentation de la capacité des disquettes 8"

En 1975, Shugart Associates met sur le marché une unité de lecture/écriture utilisant un encodage M2FM (Modulation de fréquence deux fois modifiée, voir § 2.9.2), ce qui permet de doubler la capacité de la disquette.

En 1976, IBM (et d'autres constructeurs) proposent des disques souples enduits d'oxyde métallique sur leurs deux faces, et des unités comportant neuf têtes permettant de lire les deux faces de la disquette sans avoir à la retourner.

+ Les disquettes 5" 1/4

En 1976 également, Shugart présente une disquette de taille réduite (mini-disquette ou disquette 5" 1/4) ainsi que des unités de lecture/écriture adaptées.

Certains constructeurs ont utilisé des disquettes comportant une collection de trous situés sur un cercle et divisant physiquement chaque piste en « secteurs » (« hard sectoré »). Nous ne parlerons pas de ces produits (peu employés).

A partir du même support (mini-disquette double face), les différents constructeurs vont s'efforcer de réaliser des unités permettant d'emmagasiner des capacités de plus en plus élevées.

- en doublant le nombre de pistes (disquettes dites « 96 T.P.I. » ;
- en asservissant la vitesse de rotation de la disquette à la position de la tête de lecture (ce qui permet de placer davantage de bits sur les pistes extérieures).
- etc.

On arrive ainsi à stocker plus de 1 million d'octets sur une seule disquette de 5" 1/4.

+ Les disquettes 3" 1/2

En 1981 apparaît la « micro-disquette » ou disquette de 3" 1/2. Elle peut tenir dans une enveloppe de courrier ordinaire.

C. Prévision des ventes de disques souples

Modèle	1983	1985	1987
8" simple face simple densité	500 000	400 000	200 000
8" double face double densité	700 000	1 200 000	1 200 000
5" 1/4 double face double densité	1 500 000	4 200 000	5 000 000
3" double face double densité	300 000	1 200 000	5 600 000
TOTAL	3 000 000	7 000 000	12 000 000

(Extrait de 01 Hebdo du 21 mars 1983)

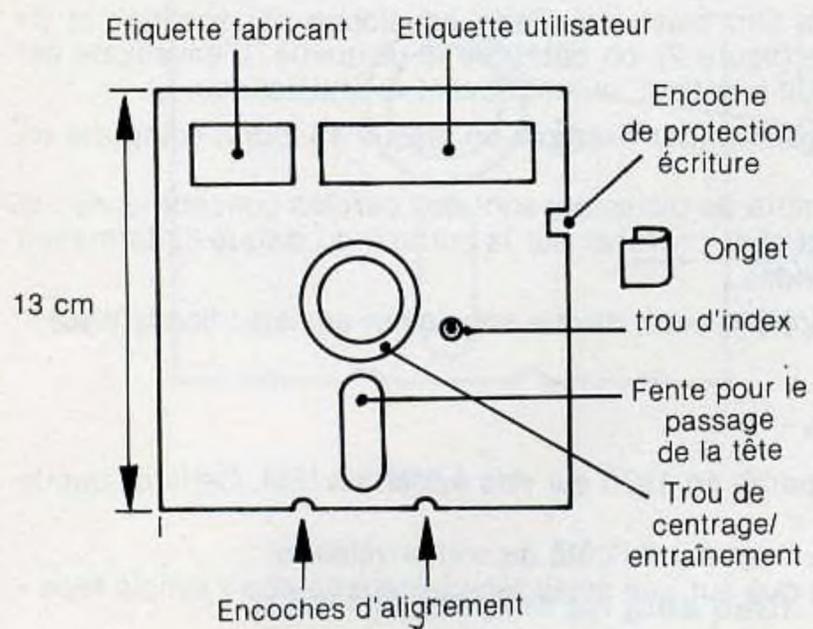


Figure 1

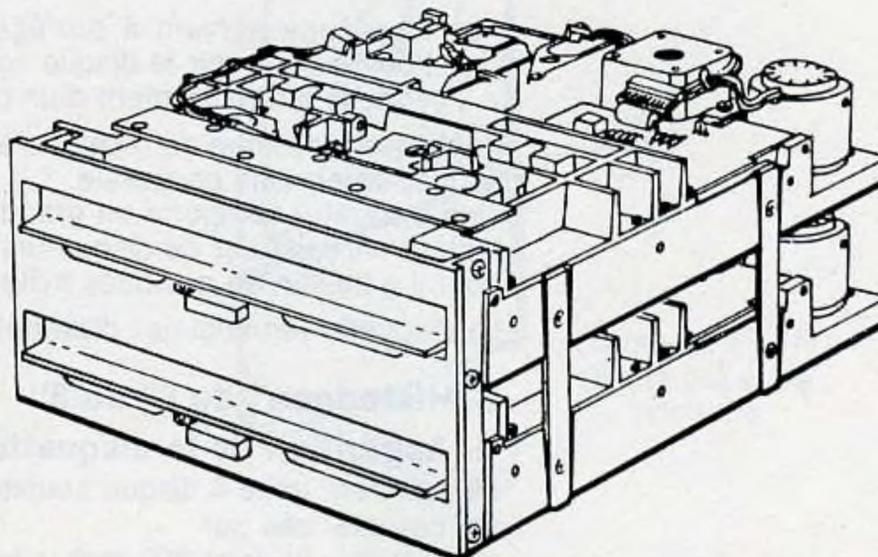


Figure 2 : Schéma représentant un ensemble de deux lecteurs/enregistreurs de disquettes (Document T21).

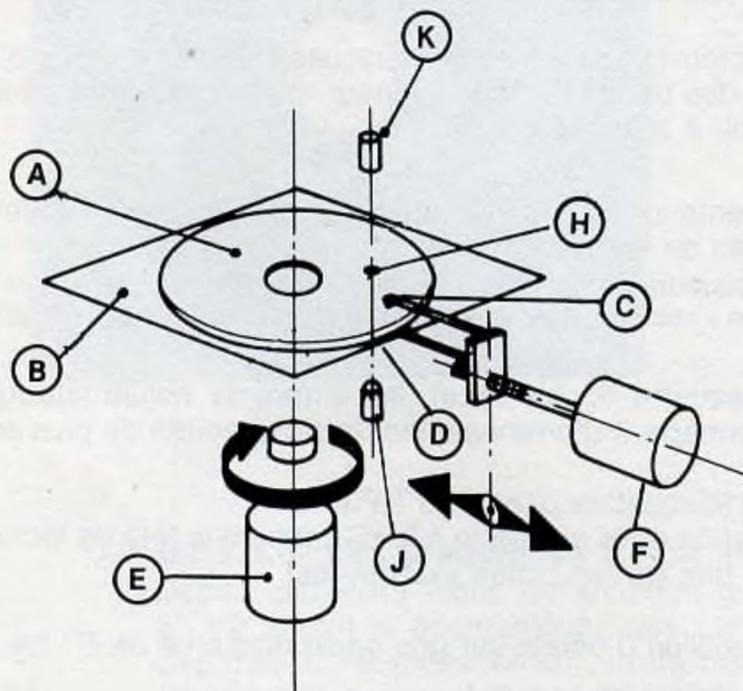


Figure 3

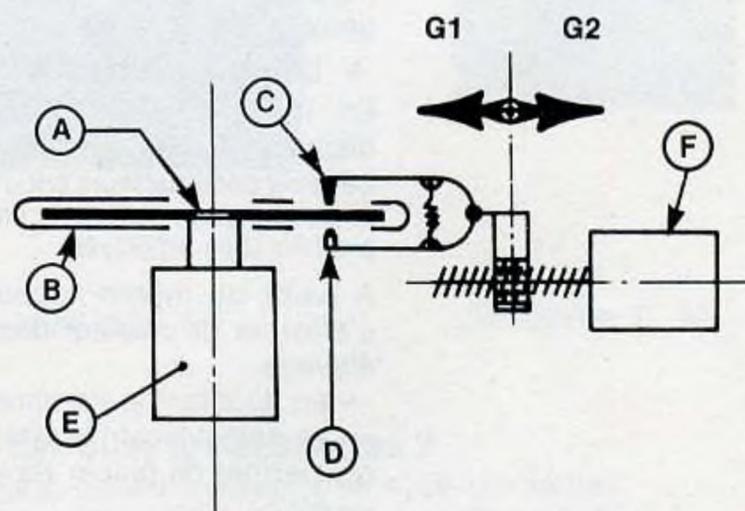


Figure 4

2.9.5. Structure générale des disquettes et de leurs unités

A. La minidisquette

- La figure 1 (page ci-contre) représente, à échelle réduite, une mini-disquette. On y remarque :
- **trou central** permettant le centrage et l'entraînement du disque souple.
- **ouverture dans l'enveloppe** permettant à la tête de lecture/écriture d'entrer en contact avec l'oxyde métallique du disque souple.
- **trou d'index** (percé à la fois dans l'enveloppe et dans le disque souple), pour repérer l'origine de chaque piste.
- **encoche de protection écriture onglet**
Lorsque l'on place un onglet pour recouvrir l'encoche, il est impossible d'écrire sur la disquette (ni de l'effacer, ni de la modifier). Une disquette ainsi protégée ne peut être que lue : elle est à l'abri des erreurs d'utilisation.
ATTENTION : C'est la convention contraire qui est utilisée pour les musicassettes et pour les disquettes 8".
- **étiquette du fabricant de disquettes**
- **étiquette à coller par l'utilisateur**
On y inscrit généralement :
 - un numéro d'identification
 - le nom du « volume »
 - le système d'exploitation utilisé (NEWDOS, CP/M80, etc.)
 - les principaux fichiers qu'elle contient.

H pochette de protection

Dès que la disquette est enlevée d'une unité, elle doit être rangée dans sa pochette.

B. Structure d'une unité de lecture/écriture

Les figures 3 et 4 représentent une disquette introduite dans un lecteur/enregistreur (un « drive »). Pour simplifier, nous avons supposé que l'on a à faire à une disquette ne comportant d'oxyde métallique que sur une face et un drive ne comportant qu'une seule tête d'écriture/lecture.

Sur ces croquis, on distingue :

A le disque souple proprement dit

B l'enveloppe de protection

C la tête de lecture/écriture

D le patin presseur

On remarque que la tête **appuie** sur le disque souple pendant sa rotation. Donc :

- d'une part le disque s'use lorsque l'on s'en sert. Une disquette n'a pas une durée de vie illimitée. Il faut faire des copies des disquettes contenant des fichiers importants.
- d'autre part la tête s'use et s'encrasse : il faut la nettoyer de temps en temps (avec une disquette de nettoyage imprégnée d'un produit spécial).

E le moteur d'entraînement

Ce moteur fait tourner constamment le disque souple à l'intérieur de son enveloppe (à une vitesse de 300 tours par minute)

F le moteur de positionnement de la tête lecture/écriture

Sur le croquis de la figure 3, un moteur (F) attaque un système vis-écrou portant la tête de lecture/écriture (C) et le patin presseur (D).

En envoyant des impulsions de courant de façon convenable dans le moteur (F), on fait avancer (flèche G1) ou reculer (flèche G2) la tête de lecture.

Il existe d'autres mécanismes permettant d'obtenir le même résultat : roue dentée/crémaillère, moteur linéaire, ruban métallique, etc.

H Trou d'index (trou percé dans le disque souple)

J Lampe

K Cellule photoélectrique

Grâce à ce système, à chaque tour du disque, la cellule K fournit une impulsion électrique, ce qui permet de connaître à tout moment la position angulaire de la disquette.

G2.9.6.A. Ne soyez pas inquiets !

Ne soyez pas inquiets en découvrant la complexité des enregistrements contenus sur une simple disquette !

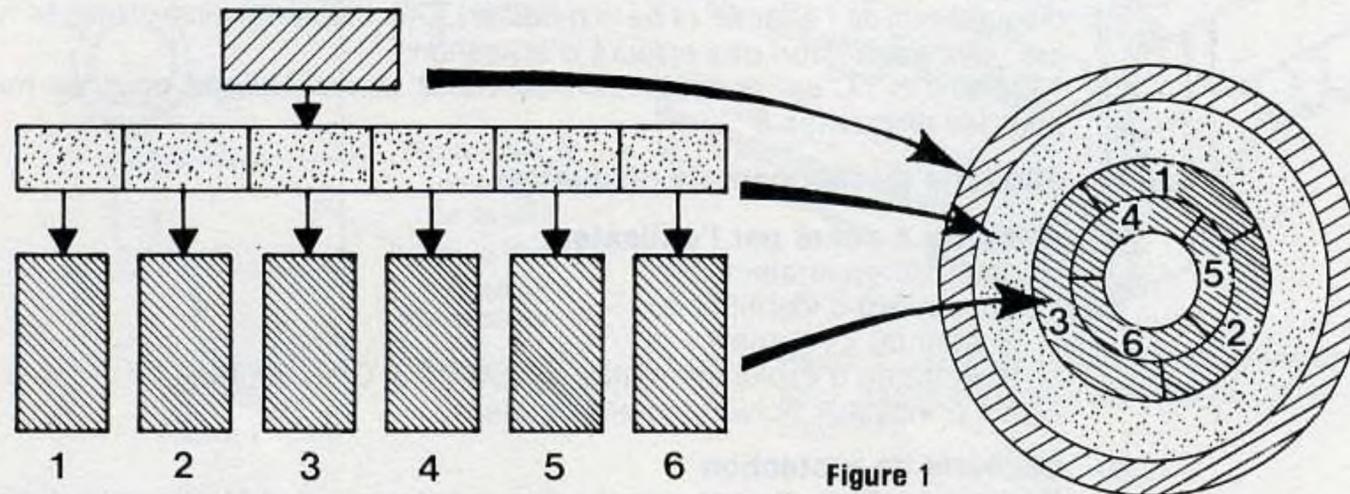
Lorsque vous disposerez d'un système complet (matériel et logiciel de base), toutes les opérations d'écriture et de lecture se feront très simplement grâce à des commandes que vous apprendrez bientôt à utiliser :

SAVE (= sauvegarder) pour enregistrer un programme ;

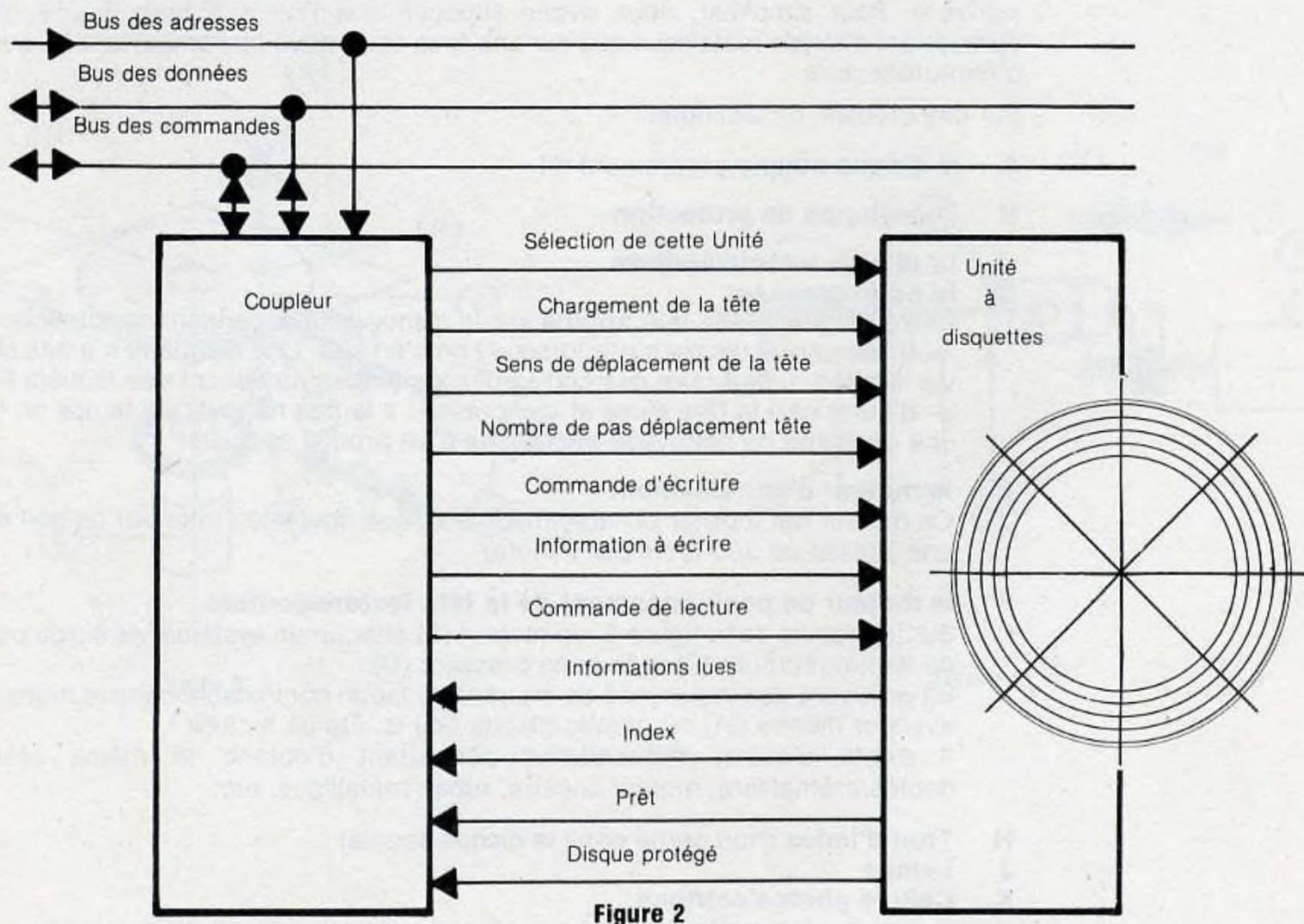
CATALOG (ou DIRECTORY) pour obtenir la liste des programmes enregistrés sur une disquette ;

RUN (= courir = allez-y !) pour obtenir l'exécution de ce programme.

G2.9.6.B. Structure globale d'une disquette



G2.9.6.C. Echange d'informations entre le microprocesseur et la disquette



La tête de lecture envoie dans son unité et dans le coupleur diverses informations que le coupleur utilise mais ne transmet pas au microprocesseur : identificateurs d'adresse, bits de synchronisation, CRC...

2.9.6. Structure des informations contenues sur une disquette

A. Volume - Catalogue - Fichiers

Considérons, pour fixer les idées, une disquette sur laquelle on a enregistré six programmes de jeu. Le contenu de cette disquette est représenté schématiquement sur la figure 1 (page ci-contre).

Le programmeur qui a effectué ces enregistrements, a donné à cette disquette le nom « JEUX 1 ». Souvent, au lieu de dire « nom de la disquette », on dit « volume ». C'est la même chose... ou presque : dans certains cas, on peut placer plusieurs « volumes » sur une seule disquette. Mais ne compliquons pas trop pour le moment !

La disquette JEUX 1 comporte les six jeux suivants GOLF, INVADER, GALAXY, MORPION, OTHELLO, ECHECS. Une partie de la disquette contient le catalogue de ces jeux (en anglais : catalog ou directory). Le reste de la disquette contient les six jeux... et de l'espace non utilisé (permettant, par exemple, d'enregistrer ultérieurement un autre jeu).

B. Disquettes autochargeables

Avec les disquettes enregistrées comme nous venons de le décrire, pour jouer (par exemple) au « morpion » avec l'ordinateur, il suffit de taper sur le clavier (on dit souvent en abrégé « d'entrer ») : RUN MORPION.

C'est trop demander pour certains utilisateurs. A leur intention, on a créé des **disquettes autochargeables**.

Lorsqu'on utilise une disquette autochargeable (sur un système adapté, bien sûr !) **il suffit d'introduire la disquette** dans une unité pour que, automatiquement :

- soit se déclenche l'exécution de l'unique programme contenu sur la disquette ;
- soit apparaisse le catalogue de la disquette ;
- soit commence l'exécution d'un programme de « salutation » comportant (par exemple) le mode d'emploi des programmes de la disquette ;
- soit commence l'exécution de l'un des programmes contenus dans la disquette ;
- soit... ce qu'aura prévu le programmeur lors de l'enregistrement de la disquette.

Une disquette autochargeable contient (en plus des fichiers et de leur catalogue) un extrait de certains programmes du logiciel de base... mais l'utilisateur n'a pas à s'en préoccuper.

C. Pistes et secteurs

Sur les mini-disquettes (de 5" 1/4), la technologie actuelle permet d'enregistrer 50 000 transitions par piste, soit environ 25 000 bits ou 3 000 caractères.

Si on se contentait de décomposer la surface d'une disquette en pistes, on serait obligé de manipuler des blocs de 3 000 caractères. Lorsqu'on manipule de petits messages, il en résulterait un gaspillage énorme d'emplacements disponibles.

On obtient un meilleur remplissage en divisant chaque piste en zones contenant en général 128 ou 256 octets. Chacune de ces zones s'appelle un secteur.

La figure 2 (page ci-contre) représente une disquette de structure classique, dont les enregistrements sont divisés en pistes et secteurs. Pour rendre cette figure lisible, on a réduit d'une part le nombre de pistes (sur le dessin 5 pistes, les disquettes ont entre 35 et 80 pistes par face), d'autre part de nombre de secteurs (sur le dessin, les pistes sont divisées en 8 secteurs. Dans la réalité, on rencontre souvent 14 secteurs par piste (minidisquette 5" 1/4) ou 26 secteurs par piste (disquette 8").

D. Le formatage

Si l'on introduit dans un drive une disquette **vierge** et que l'on demande à l'ordinateur d'y enregistrer un texte quelconque.. on se fera insulter par l'ordinateur !

Avant de pouvoir enregistrer quoi que ce soit sur une disquette vierge, il faut la préparer à recevoir cet enregistrement : on dit « il faut la formater » (ou « formater » en orthographe française).

Le formatage d'une disquette consiste à enregistrer sur une disquette vierge des successions de transitions permettant de repérer les pistes et les secteurs.

Pour l'utilisateur, le formatage d'une disquette vierge s'effectue très facilement à l'aide d'une « commande » (appelée généralement FORMAT, parfois INIT, parfois autrement). En général, lorsqu'on utilise une de ces commandes, l'ordinateur ne se contente pas de formater la disquette mais, en même temps il y enregistre différentes informations telles que : nom de la disquette, date du formatage, mot de passe (pour les disquettes « réservées »), programme permettant un autochargement, etc. On peut également vérifier la qualité d'une disquette au moment du formatage. Nous verrons tout ceci un peu plus tard.

G2.9.7. Notions de technologie - Vocabulaire

A. Têtes (anglais : head)

Actuellement toutes les têtes de lecture/écriture sont en céramique : elles ont des durées de vie de l'ordre de 12 000 heures (au lieu de 1 200 heures pour les anciennes têtes acier).

B. Moteur d'entraînement en rotation (anglais : drive motor)

Le plus souvent :

- Disquettes 8" (tourne à 360 t/mn) : moteur alternatif type synchro ;
- Disquettes 5" (tourne à 300 t/mn) : moteur continu alimenté en 12 volts.

C. Système de positionnement radial (anglais : head stepper motor)

On utilise presque toujours un moteur pas à pas dont la rotation est transformée en translation par des mécanismes divers : système vis-écrou, ruban métallique, etc.

D. Densité longitudinale

Dans la très grande majorité des cas, le nombre de transitions enregistré sur une piste est le même pour toutes les pistes d'une disquette (50 000 pour une minidisquette 5" 1/4). Du fait que la longueur de ces pistes varie (de 356 mm pour la piste extérieure de n° 0, à 230 mm pour la piste la plus intérieure), le fCI change d'une piste à l'autre, mais le nombre de bits reste constant.

Suivant que l'on utilise les techniques d'encodage simple densité ou double densité, ce nombre de bits par piste varie du simple au double.

E. Densité radiale - Notion de T.P.I.

Il existe deux standards de pas pour les disquettes 5" 1/4 :

- le standard 48 TPI (= 48 tracks per inch = 48 pistes par pouce de rayon) qui fournit (selon les systèmes) de 25 à 40 pistes par face ;
- le standard 96 TPI qui fournit de 70 à 80 pistes par face.

Les unités à 96 TPI comportent des dispositifs de centrage précis et nécessitent l'emploi de disquettes de qualité supérieure.

F. Capacité

La capacité théorique d'une disquette est le produit du nombre de caractères enregistrables sur une piste par le nombre de pistes.

Cependant le formatage de la disquette nécessite l'utilisation d'un certain nombre d'octets (synchronisation, CRC, adresse piste, adresse secteur...), de ce fait la capacité réelle d'une piste (capacité formatée) est inférieure d'environ 20 % à sa capacité théorique (capacité non formatée).

(ordre de grandeur)

G. Temps d'accès (en anglais : access time)

Le temps d'accès à l'information contenue dans un secteur est la somme de deux temps :

1. le temps nécessaire pour que la tête se place sur la bonne piste (qui dépend des performances de l'actuateur) ;
2. le temps nécessaire pour qu'elle atteigne le secteur choisi de cette piste (qui dépend de la vitesse de rotation).

On définit en général deux valeurs caractéristiques :

- le temps d'accès d'une piste à la suivante (ordre de grandeur : 5 ms) ;
- le temps moyen d'accès aléatoire (ordre de grandeur : de 80 à 150 ms).

G2.9.8. Capacité de quelques disquettes et minidisquettes d'emploi courant (ordre de grandeur)

Type				Capacité théorique (non formatée)
8"				1 600 KO
5"25	simple face	simple densité	48 TPI	125 KO
5"25	simple face	double densité	48 TPI	250 KO
5"25	double face	double densité	48 TPI	500 KO
5"25	double face	double densité	96 TPI	1 000 KO
3"50				250 KO

2.9.7. Principe de fonctionnement

Lorsque l'on demande à l'ordinateur d'écrire (ou de lire) un texte quelconque, le système déclenche l'une ou l'autre des deux opérations suivantes :

Écriture

1. faire tourner la disquette : commande du moteur de rotation ;
2. placer la tête de lecture/écriture à l'endroit où l'on veut écrire (sur la piste de numéro choisi) : commande du système de positionnement ;
3. envoyer les impulsions de courant la tête de lecture (selon les techniques décrites § 2.9.2).

Lecture

1. faire tourner la disquette ;
2. placer la tête de lecture/écriture à l'endroit où l'on veut écrire (sur la piste de numéro choisi) ;
3. recevoir les impulsions de tension émises au passage de chaque transition et les interpréter.

Les croquis et commentaires du § G2.9.6.C montrent les signaux de commande qui s'échangent entre les circuits : ne cherchez pas à en approfondir le détail !

2.9.8. Choix des types de disquettes et de leurs unités

A. Capacité

La caractéristique essentielle d'une disquette est sa capacité. Le tableau de la page ci-contre vous montre comment cette capacité varie avec le type de disquette (8", 5"25, 3"50) et le type de lecteur/enregistreur.

Ne confondez pas « capacité théorique » (non formatée) et capacité « réelle » (formatée) : voir G2.9.7.F page ci-contre.

B. Compatibilité

Si vous possédez déjà un ordinateur et que vous désiriez le compléter par une (ou deux) unités à disquettes, vérifiez d'abord que l'unité que vous achetez est compatible avec votre système (48 TPI ou 96 TPI, etc.).

Si vous avez accès à une importante discothèque de jeux (par exemple) destinée (par exemple) à un Apple II et que vous possédiez (par exemple) un TRS 80, vous ne pourrez pas profiter de cette opportunité quel que soit le type d'unité à disquettes que vous achetez.

C. Nombre d'unités

Vous serez souvent conduits à recopier des disquettes. Pour ce faire, le plus commode est d'introduire la disquette-origine dans une unité et la disquette-copie dans une autre station. Ceci conduit à acheter deux unités.

Il existe cependant des logiciels permettant de n'avoir à utiliser qu'une seule unité. L'opération de copie est plus pénible : il faut introduire la disquette source puis la disquette copie puis la disquette source, etc., mais l'économie d'investissement est considérable. Vérifiez cependant que le « système d'exploitation » du système que vous avez choisi permet cette opération.

Cette notion sera précisée dans LED-MICRO n° 4, chapitre 2.11.

D. Prix et performances

Une unité à disquettes (ou à minidisquette) est un produit cher. Il est possible que d'ici quelques mois, le développement des microdisquettes vienne modifier cet état de choses. Si vous comparez le prix de systèmes complets, veillez à bien comparer des choses comparables : le prix de vente des unités à disquettes 5"1/4 varie de 1 à 4 mais la capacité des disquettes utilisables sur les unités varie de 1 à 8 (voir tableau page ci-contre).

E. Choix du type de media

+ Les disquettes 8" simple face et les disquettes 8" double face n'ont pas un trou d'index placé au même endroit. Dans ce cas « qui peut le plus peut le moins » n'est pas exact.

+ Il existe des disquettes 5" 1/4 « hard sectorised » (voir §2.9.4.B) : ne les utilisez pas sur des unités non adaptées (et réciproquement).

+ Les fabricants de certains systèmes de traitement de texte utilisent des disquettes préformatées par le constructeur. N'achetez donc pas de disquettes vierges si vous ne possédez pas le programme de formatage adéquat.

F. Choix des disquettes

Il est important d'acheter des disquettes d'excellente qualité : il serait dommage qu'un programme sur lequel vous avez travaillé pendant trois mois soit inutilisable à cause d'un défaut magnétique.

Or, les disquettes ne sont pas « certifiées » unitairement comme des discpacks : cette certification coûterait plus cher que le prix de vente de la disquette.

Dans ces conditions, pour minimiser les risques, nous vous conseillons :

- de vérifier toutes les disquettes au moment du formatage ;
 - de faire des « statistiques de qualité » pour sélectionner votre fournisseur de disquettes.
- Le problème pratique le plus fréquent est le suivant : certaines unités 5" 1/4 formatent, écrivent et lisent 35 (ou 70) pistes par face, d'autres s'efforcent de gagner quelques pistes vers le centre et en formatent 40 (ou 80). Les pistes les plus au centre sont celles où la densité d'enregistrement (le FCI) est la plus élevée : ce sont celles où l'on rencontre le plus fréquemment des erreurs de lecture sur les medias non adaptés.

Si vous vérifiez toutes vos disquettes au moment du formatage, vous n'aurez pas de problème dans 99,9 % des cas... mais pas dans 100 %.

G2.9.9. Introduction d'une disquette dans une station



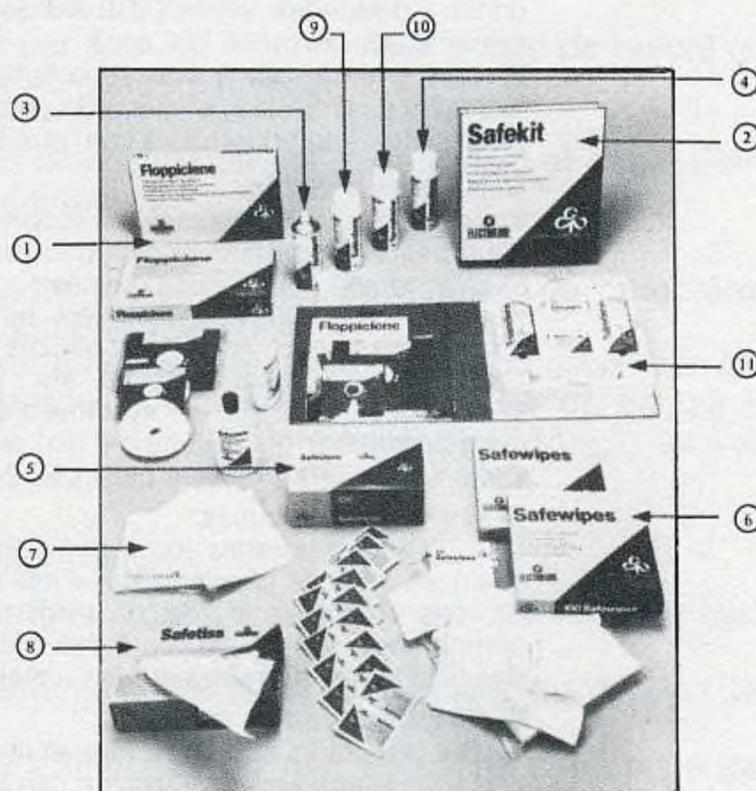
Détail de l'opération :

- A. ouvrir le volet
- B. introduire la disquette
- C. fermer le volet

En ouvrant (ou fermant) le volet on ouvre (ou ferme) un contact électrique. Quand le volet n'est pas fermé, le système ne peut ni lire ni écrire sur la disquette.

G2.9.9.B. Quelques produits de nettoyage pour disquette

Un seul fournisseur propose 11 articles pour l'entretien des disquettes et de leurs têtes de lecture/écriture



(Cliché Technology Resources)

G2.9.9.C. Exemple de principe de gestion des disquettes dans un service d'études

- + Les disquettes sont divisées en deux catégories
 - les disquettes « personnelles » marquées au nom de chaque programmeur et que chacun gère comme il l'entend ;
 - les disquettes « collectives » qui peuvent servir à plusieurs utilisateurs.
- + Lorsqu'un programmeur a estimé que l'un des ses programmes est suffisamment au point pour pouvoir être utilisé par d'autres personnes, il demandera au gestionnaire un numéro d'immatriculation (par exemple : 142) puis lui fournira deux exemplaires :
 - un exemplaire « de référence » numéroté R142 qui sera conservé dans le « coffre-fort » du chef de service ;
 - un exemplaire « mère » numéroté M142 qui sera rangé dans le laboratoire. C'est cette disquette qui servira aux autres programmeurs pour effectuer leurs copies.
- + On ne modifiera jamais le contenu d'une disquette qui a été immatriculée. Lorsqu'une nouvelle version vient remplacer une ancienne version, l'ancienne disquette-mère est « récupérée » mais la disquette de référence n'est pas retirée du « coffre-fort ».

2.9.9. Emploi des disquettes

A. La disquette est un produit fragile

Il ne suffit pas d'utiliser des disquettes de bonne qualité au départ : il ne faut pas les abîmer. Une disquette est un produit fragile. De plus une disquette abîmée peut, dans certains cas, détériorer une tête de lecture/écriture qui, à son tour, détériorera d'autres disquettes. Voici quelques règles à respecter.

B. Emploi des disquettes

Protégez les disquettes de la poussière : dès que vous sortez une disquette de son unité, placez-la dans sa pochette, rangez la pochette dans sa boîte et fermez la boîte.

- + Ne pliez pas une disquette. Ne vous asseyez pas dessus !
- + Ne mettez pas les doigts sur la couche d'oxyde (accessible par la fente allongée dans son enveloppe) : le bout des doigts y déposerait un peu de gras.
- + N'écrivez pas au crayon à bille sur les étiquettes collées sur l'enveloppe de la disquette.
- + Ne laissez vos disquettes ni au soleil, ni à la chaleur, ni au froid, ni à l'humidité (gamme de température : 10°C à 45°C). Si une disquette a été stockée dans un magasin à 10°, laissez-la « s'acclimater » avant de l'utiliser à 20°C.
- + Si vous envoyez une disquette par poste, utilisez des enveloppes matelassées et rigidifiez l'enveloppe en y introduisant un carton. Il existe dans le commerce des enveloppes spécialement adaptées à l'expédition par poste.

C. Entretien des unités

- + Nettoyez les têtes deux fois par an (à l'aide d'une disquette de nettoyage imbibée d'un produit ad hoc).
- + Évitez de transporter les unités inutilement.
- + Si des erreurs de lecture/écriture d'un drive augmentent, faites vérifier le positionnement de ses têtes (chez un revendeur équipé).

D. Couple disquette/unité

- + Introduisez correctement la disquette dans son unité : à fond et sans forcer.
- + **N'introduisez pas et ne retirez pas** la disquette lorsque le moteur de rotation du drive tourne, ce qui est généralement signalé par l'éclairement d'une lampe rouge sur la face avant du drive.

E. Gestion des disquettes

Les conseils que nous vous donnons ci-après ne concernent que des méthodes de travail — et s'appliquent, bien sûr, même si vous travaillez avec des cassettes.

Ne les méprisez pas : si vous écrivez beaucoup de programmes et si vous êtes plusieurs à travailler sur le même système, il est fondamental que vous soyez très organisés.

- + Faire un double par sécurité (d'un programme ou d'une disquette complète) se dit « sauvegarder » (en anglais faire un « back up »). Faites des doubles de tous vos programmes importants et, en particulier, de vos disquettes système (si elles ne sont pas protégées !). Dans la prochaine troisième partie nous vous apprendrons à faire des copies avant même de vous parler du BASIC.
- + Gardez une copie « **de référence** » de tous vos programmes. Protégez cette copie par un onglet de protection et rangez-la dans un tiroir fermé à clé : vous ne vous en servirez qu'en cas de destruction de vos disquettes « de travail ».
- + Lorsque vous mettez au point un programme important, il sera prudent de sauvegarder fréquemment ce qui est en Mémoire Centrale : une micro-coupure de courant ou une erreur de manipulation peut détruire le travail d'une journée. De ce fait, le contenu des disquettes de travail variera constamment. Indiquez le contenu actuel de la disquette sur son étiquette utilisateur, au crayon, sans appuyer et en faisant attention à ne pas introduire de poussière de gomme au contact de la disquette.
- + L'étude d'un programme long s'effectue généralement par améliorations successives. Ne détruisez pas trop vite les anciennes versions : une amélioration peut, en fait, être une catastrophe.

G2.9.10.B. Le vol des têtes

G2.9.10.A. Historique et généralités

Les disques durs sont apparus en informatique bien avant les disques souples.

Dans le « phonographe », les tambours ont précédé les disques. Il en est de même en informatique. Vers 1955 on utilisait des tambours magnétiques possédant autant de têtes que de cylindre de lecteur.

C'est IBM (encore !) qui réalisa le premier système à disques magnétiques en 1957 : la mémoire RAMAC qui contenait une pile de 50 disques de grand diamètre (610 mm) exploré par une seule paire de têtes (une pour les faces « dessus » et une pour les faces « dessous »). C'était un peu la technique des « juke box ». Actuellement les disques durs constituent le haut de gamme des mémoires magnétiques.

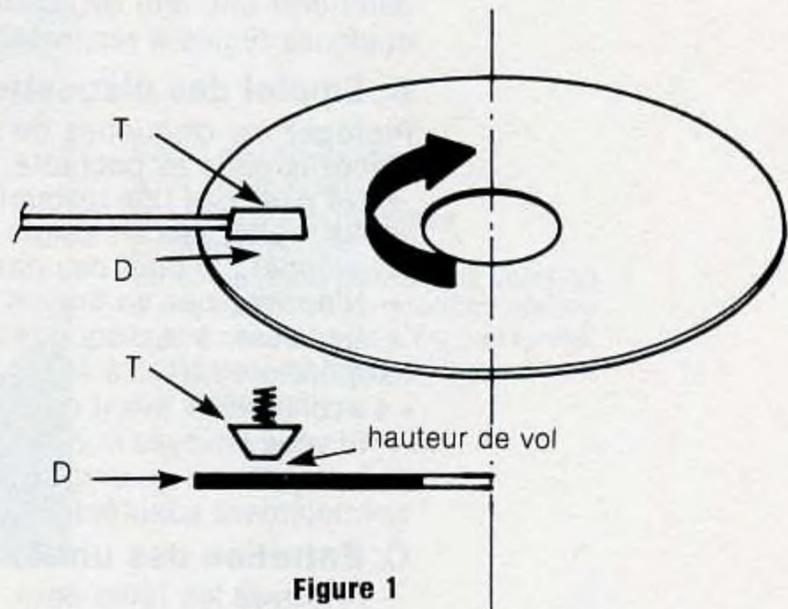


Figure 1

G2.9.10.C. Taille de quelques éléments contaminants

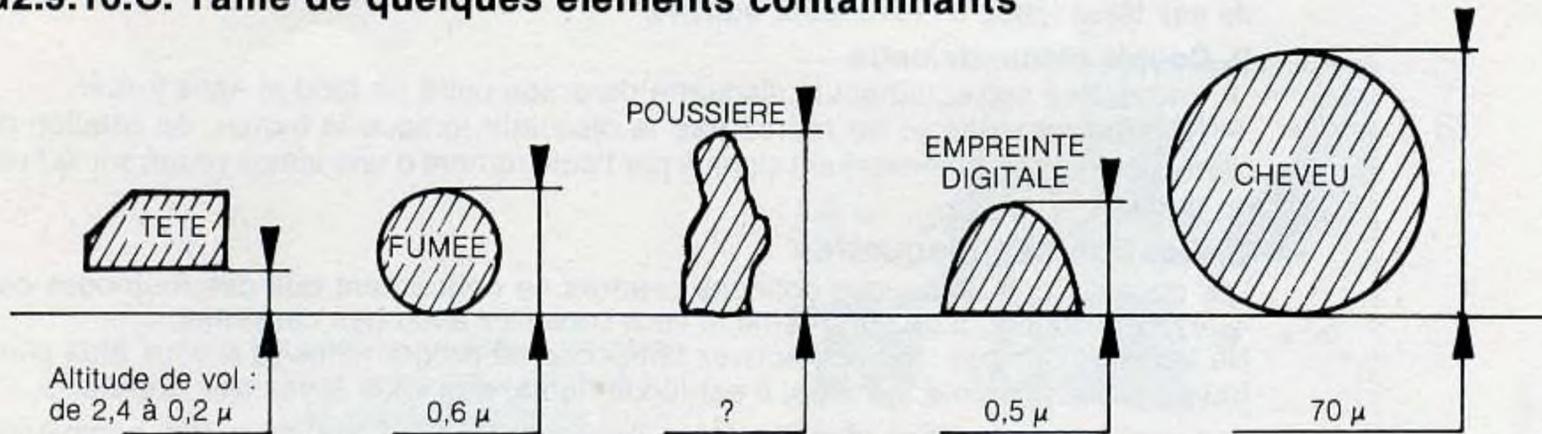


Figure 2

G2.9.10.D. Un disque à têtes fixes

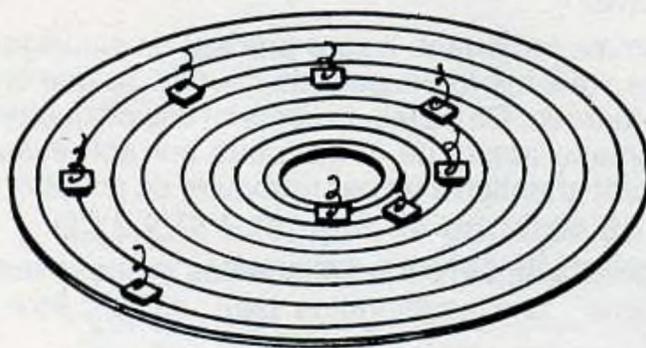
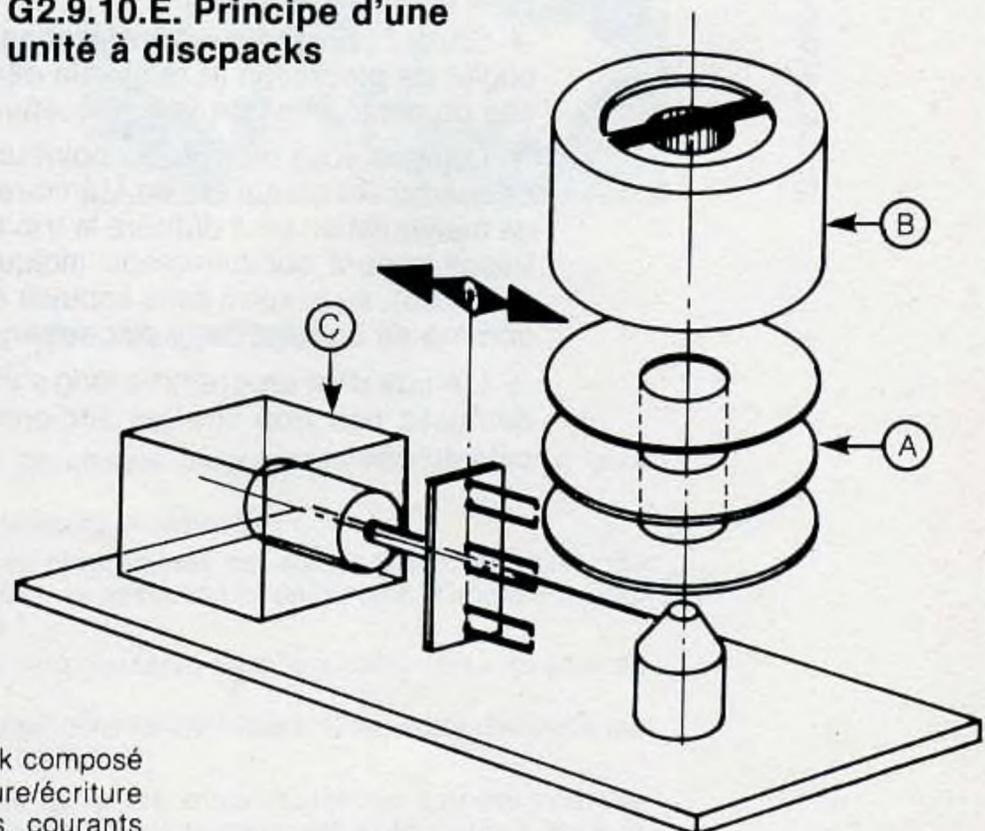


Figure 3

G2.9.10.E. Principe d'une unité à discpacks



Principe d'une unité à discpacks

Figure 4

Discpack à chargement par le dessus

La figure 4 représente (très schématiquement !) un discpack composé de trois disques unitaires (double face) et de six têtes de lecture/écriture (une par face). Dans la réalité les discpacks les plus courants comportent dix disques unitaires de diamètre 356 mm, plus des disques de protection.

2.9.10. Les disques durs

A. Principe

Les « disques durs » sont, comme les disquettes constitués d'un support revêtu d'une couche de produit magnétisable (le plus souvent de l'oxyde de fer, mais pas toujours). Le support des disques durs est (généralement) un disque d'aluminium parfaitement poli d'environ 9 mm d'épaisseur.

- Du point de vue de l'électronicien, le principe de fonctionnement des disques durs est identique à celui du disque souple : mêmes techniques d'encodage, même découpage de l'information en piles et secteurs, etc.

- Mais du point de vue du mécanicien, la technologie des ensembles tête/support des disques durs est totalement différente de celle des disques souples.

Les disques durs tournent à des vitesses toujours supérieures à 1 500 tours/minute (au lieu du 300 tours/minute des minidisquettes). De ce fait, les têtes des disques durs « volent » au dessus du disque à une « hauteur » de l'ordre de 1 micron. Il est souhaitable que cette hauteur de vol soit la plus petite possible pour obtenir une densité d'enregistrement élevée, mais il faut qu'il n'y ait aucun risque de contact entre la tête et le disque sous peine de « scratch » (détérioration de la tête et du support).

B. Précautions d'emploi

La surface magnétique d'un disque dur ne s'use pas comme celle d'une disquette, puisqu'il n'y a (en général) pas de contact entre la tête et la couche d'oxyde.

Par contre, du fait de la grande vitesse de vol des têtes, la moindre poussière adhérente au disque peut causer des catastrophes. Le dessin (classique) représenté figure 2 (page ci-contre) explique les consignes draconiennes imposées dans les salles d'ordinateurs utilisant des unités à discpacks : interdiction de fumer, interdiction de manger, interdiction de gommer.

C. Les disques à têtes fixes

Les disques à têtes fixes comportant **une** tête par piste. Un disque comportant 200 pistes comprend donc un plateau supportant 200 têtes (figure 3). Les mémoires utilisant cette technique ont un temps d'accès excellent, mais elles sont très chères. Les disques à têtes fixes ont été utilisés vers 1970. L'accroissement des performances des « positionneurs » (système de déplacement radial des têtes) les a tués. Nous ne les citons que pour mettre en garde le lecteur d'une confusion (classique !) entre les « disques fixes » (voir ci-dessous § F) et les « disques à têtes fixes ».

D. Les discpacks (= pile de disques)

On appelle « discpack » un ensemble de plusieurs disques durs reliés par leur centre. Comme pour les disquettes, il existe plusieurs diamètres (presque) standardisés de disques « unitaires » formant les discpacks :

- + **les 14 pouces** (diamètre extérieur 356 mm). C'est le plus ancien et (encore) le plus répandu.

- + **les 8 pouces** (diamètre extérieur variant de 195 mm à 230 mm !)

- + **les 5 pouces** (diamètre extérieur 130 mm) qui commencent à être répandus sur les micro-ordinateur bas de gamme avec une pile souvent constituée de $n = 1$ disque unitaire.

- + **les 3 pouces...** qui doivent (bientôt !) équiper de (futurs !) micro-ordinateurs portables. Ces disques unitaires sont groupés par piles de 1(?), 2, 3, 4... disques unitaires de différentes façons :

- + pour chargement **par le dessus** comme le schématise la figure 4 (page ci-contre). Remarquez la couverture de protection et de manutention (repère B)

- + pour chargement **frontal**

- + contenu à l'intérieur d'une boîte en plastique et appelés **cartouches** (comme pour les cartouches de bandes, voir §2.9.3.C). Ne pas confondre avec les disques WINCHESTER que nous décrirons plus loin.

Les discpacks et leurs unités constituent le « haut de gamme » des mémoires magnétiques. Ce sont des produits chers et performants ; mais compte tenu de leur grande capacité, ils conduisent à des prix au bit acceptables. Capacité : jusqu'à 1 milliard d'octets par discpack. Temps d'accès moyen : 15 millisecondes.

G2.9.10.F. Unité à discpacks mise en commun dans un réseau local

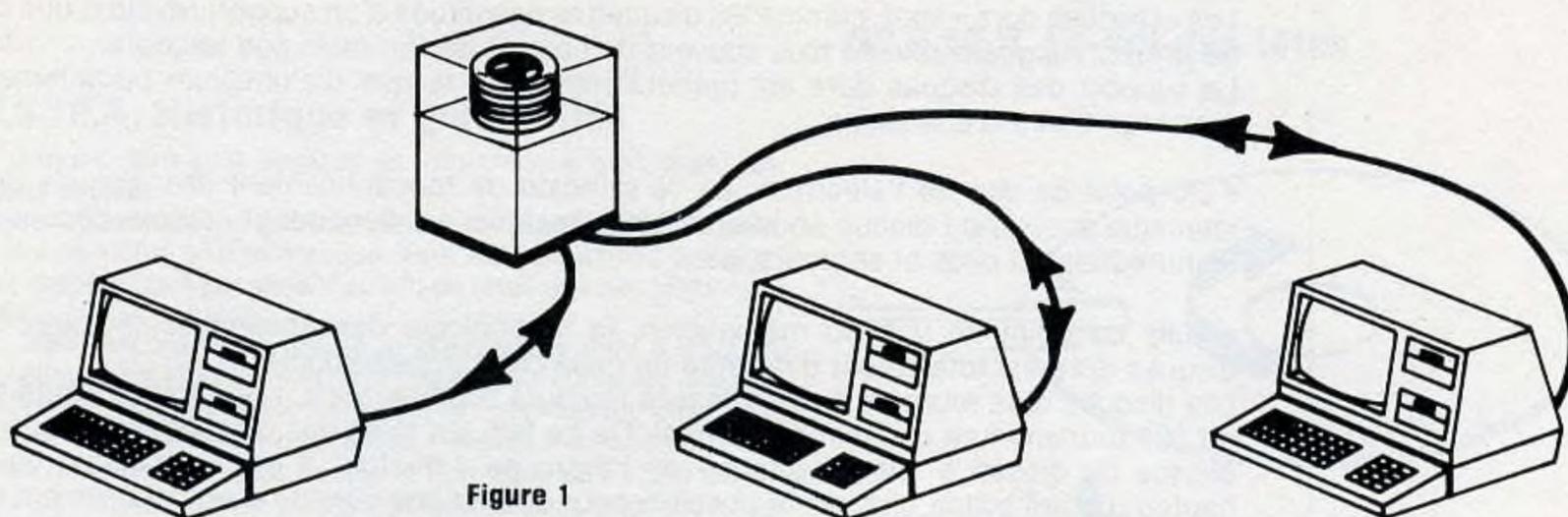


Figure 1

Une unité à discpacks centralise des informations utilisables par plusieurs micro-ordinateurs.

G2.9.10.G. Les quatre types de positionnement des têtes

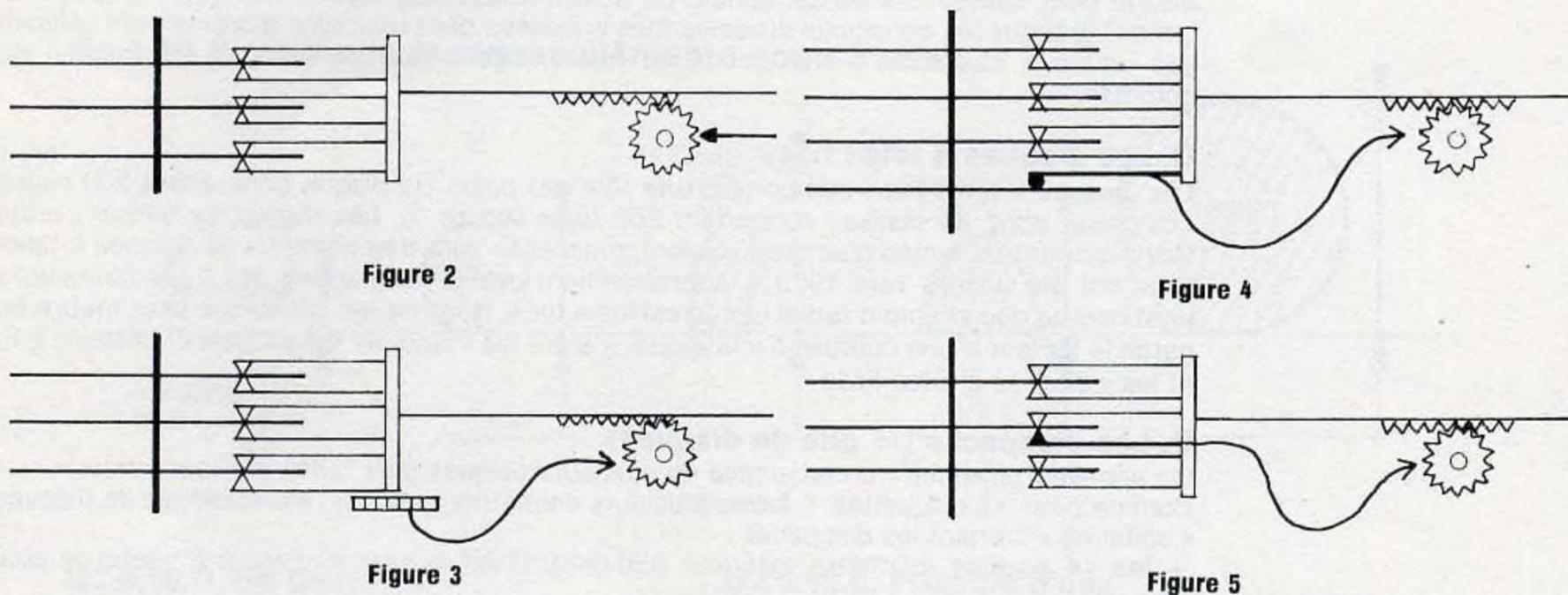


Figure 2

Figure 4

Figure 3

Figure 5

G2.9.10.H. Il n'y a pas que les discpacks !

Le besoin d'archiver « électroniquement » de très grandes quantités d'informations et de les rendre accessibles (par réseau) à des utilisateurs de micro-ordinateurs augmente tous les jours avec le développement de la bureautique, grande gaspilleuse d'espace mémoire avec ses informations « non structurées » et ses archives de dessin.

Les discpacks sont très utilisés dans ce but mais ils ne sont pas les seuls. On a employé de grosses machines de mécanique complexe manipulant des « feuillets magnétiques » ou des « microfiches ».

Début 1983, le disque vidéo laser était considéré comme une solution d'avenir... et actuellement c'est déjà une solution commercialisée : voyez dans le présent numéro le système SOF-3600 V proposé par Sanyo décrit dans le compte rendu du Sicob.

E. Les disques Winchester

Etant donné la faible hauteur de vol des têtes (moins de 1 micron), la moindre poussière déposée sur un disque risque de détériorer les disques et les têtes. Si on n'y prend garde une tête détériorée va, à son tour détériorer un autre discpack qui peut-être, etc.

Dans les disques dits « Winchester », l'ensemble des disques et des têtes de lecture/écriture est enfermée dans une enceinte étanche. On obtient ainsi une plus grande sécurité d'emploi.

F. Les disques fixes

En principe, les disques magnétiques sont des supports mobiles (à l'exception des disques à tête fixe). On peut les changer (remplacer un programme de paye par un programme de facturation), ou les échanger (faire passer d'une unité à une autre).

Certains appareils utilisent un disque inamovible sur lequel l'utilisateur (ou le constructeur) enregistre les programmes dont il constamment besoin. Ce disque fixe joue un peu le rôle d'une mémoire ROM.

G. Les disques durs dans les réseaux internes

Dans les systèmes de bureautique, il est fréquent de connecter plusieurs postes de travail sur une station disque dur de grande capacité, servant d'archive commune.

H. Compléments de technologie « discpack »

Nous ne pouvons pas entrer dans le détail de la technologie des unités à discpacks : elle est complexe et évolue constamment. Nous nous contenterons de donner le sens de quelques mots que vous aurez l'occasion de retrouver dans la littérature spécialisée :

Il existe une grande variété de mécanismes de positionnement du bloc des têtes (le mécanisme symbolisé par (C) sur la figure 4 § G2.9.10.E). Les performances demandées à ce mécanisme sont :

- rapidité (pour réduire le temps d'accès) ;
- précision (pour augmenter le TPI, donc la capacité) ;

ont conduit à développer quatre types de positionneurs, de plus en plus précis :

1. **Positionneurs directs** : le pas entre les pistes est défini par le pas du moteur de l'actuation (moteur pas à pas, coin bloquant la crémaillère, etc.) (représenté par la figure 2 page ci-contre).

2. **Asservissement du bloc porte-tête** : représenté schématiquement sur la figure 3. On repère la position réelle du bloc porte-têtes. On élimine ainsi diverses erreurs de positionnement (excentricité, dilatation).

3. **Accroissement sur une « face servo »** : représenté schématiquement sur la figure 4. On ajoute au discpack une face spéciale servant à repérer la position des cylindres des pistes du discpack et on règle le moteur de l'ordinateur sur cette position.

4. **Asservissement sur la piste que l'on est en train de lire** représenté schématiquement sur la figure 5. Le positionnement suit le mouvement de la piste pendant la rotation du disque même si cette piste est légèrement excentrée par rapport à l'axe de rotation du discpack. Ceci s'obtient généralement en « entrelaçant » sur les pistes des secteurs d'information et des secteurs de positionnement.

Les positionneurs nécessitant un asservissement (types 2, 3 et 4) utilisant comme « moteur » Un moteur linéaire électrodynamique appelé « **voice coil** » car il utilise la même technologie que les bobines des haut-parleurs.

Disque étalon. Pour assurer l'interchangeabilité des discpacks sur différentes unités, il est important que les différentes têtes soient parfaitement alignées. Le réglage s'effectue à l'aide d'un disque-étalon d'alignement des têtes que doit posséder tout service de maintenance qui se respecte.

I. L'enregistrement perpendiculaire

Vous lirez vraisemblablement des articles vous expliquant qu'en aimantant la couche magnétique perpendiculairement à sa surface, on arrive à multiplier la densité d'enregistrement par 10. Cette technologie a certainement de l'avenir... mais elle n'est utilisée actuellement (à notre connaissance) sur aucune matériel.

G2.10.1.A. Rappel sur la structure d'un système

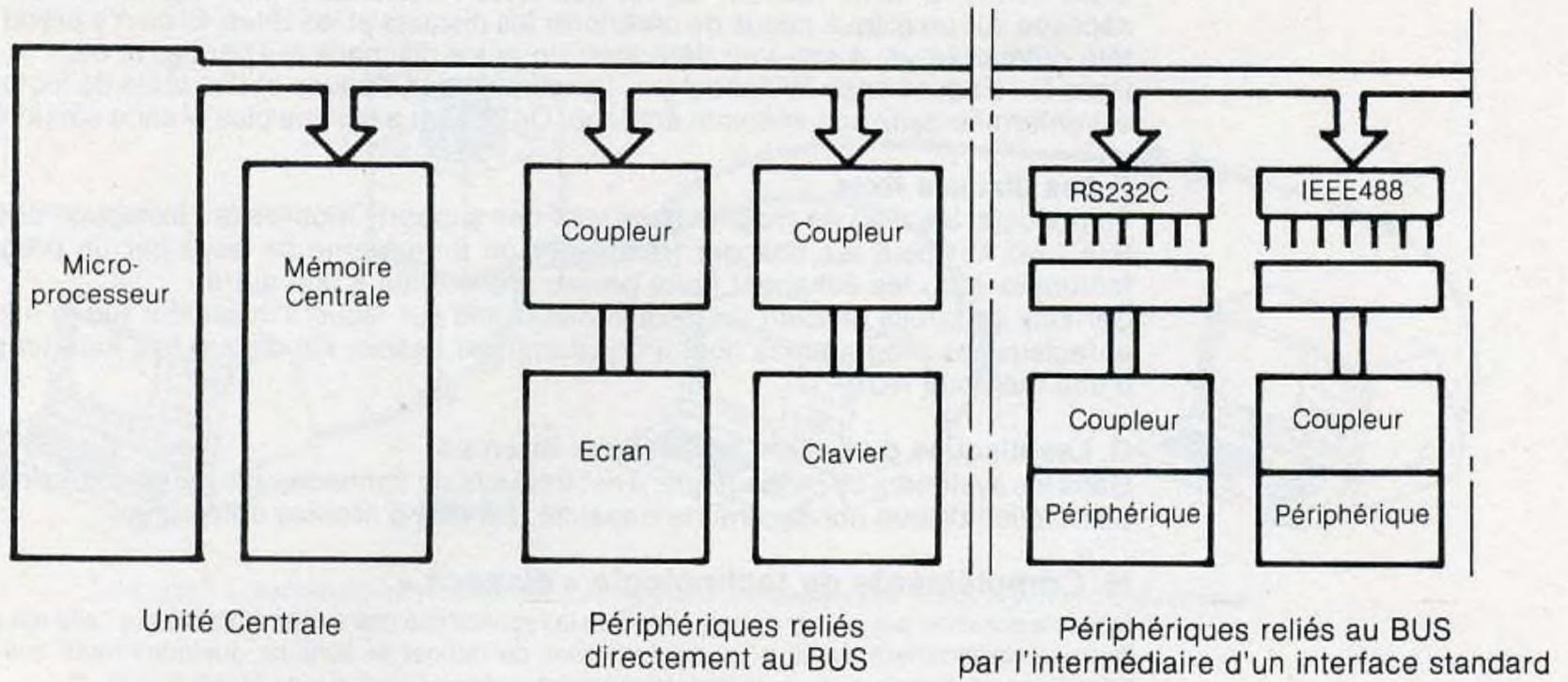


Figure 1

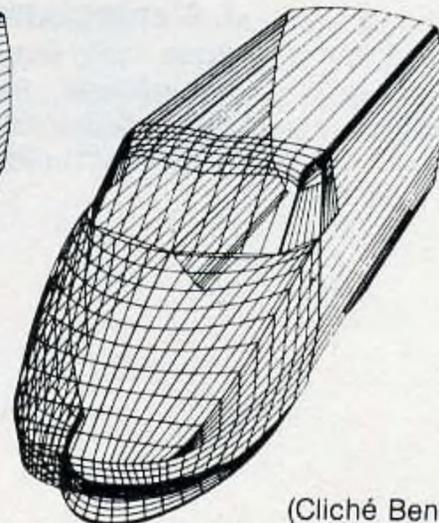
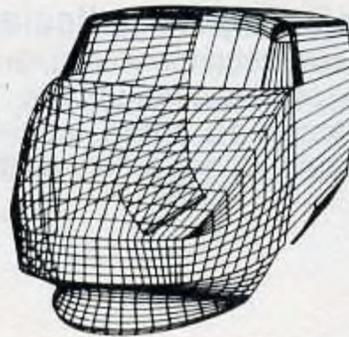
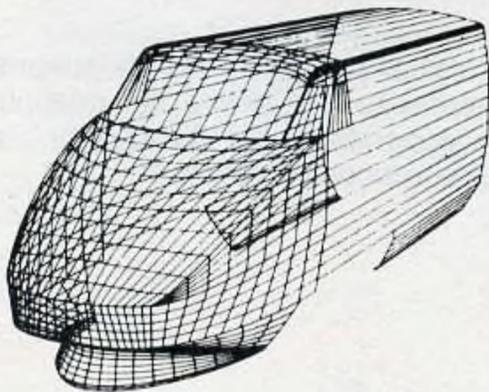
G2.10.1.B. Quand l'ordinateur dessine



Figure 2 Une machine à dessiner à cylindre



Figure 3 Une machine à dessiner à plat.



Le TGV a été étudié sur ordinateur.

(Cliché Benson)

2.10. Autres périphériques

2.10.1. Généralités

A. Limitation de l'objet du chapitre 2,10

Nous venons d'étudier sommairement les caractéristiques des périphériques de base que l'on rencontre systématiquement sur la quasi-totalité des systèmes informatiques : écran, clavier, imprimante, mémoires de masse magnétiques.

Or, on peut connecter à un ordinateur des organes d'entrée ou de sortie de toutes sortes : capteur de position, robot industriel, radar, sirène d'alarme, train électrique, etc. Tous ces appareils peuvent être considérés comme des périphériques.

Dans le présent chapitre 2,10 nous nous limiterons à décrire de façon extrêmement succincte quelques périphériques d'emploi courant en micro-informatique et/ou en bureautique. Nous ne nous intéresserons pas aux machines d'automatismes dites « à commande numériques » (perceuses, fraiseuses, robots...)

Pour aller plus loin, c'est-à-dire pour transformer (vous-même) tout appareil électrique en périphérique d'ordinateur, commencez par étudier le cours d'électronique digitale de notre ami Philippe Duquesnes.

B. Interfaces et coupleurs

Comme le représente la figure 1 (page ci-contre), la plupart des périphériques sont connectés à l'ordinateur par l'intermédiaire d'un interface standardisé (IEEE 488, RS 232C..., voir cours n° 2, chapitre 2.5).

Tout périphérique est généralement décomposé en deux parties :

— le périphérique proprement dit, comprenant toute la partie électromécanique : moteurs, cellules photoélectriques, etc.

— son coupleur permettant d'adapter les signaux de commande généraux venant de l'interface aux besoins propres du périphérique.

Dans le présent chapitre 2,10, nous ne décrirons (sommairement) que les périphériques proprement dits.

C. Périphériques intelligents

Le coupleur associé au périphérique peut être développé au point de contenir un microprocesseur. Par exemple, un traceur de courbes destiné à être connecté à un ordinateur contiendra des sous-programmes enregistrés en ROM lui permettant de travailler de façon autonome en traçant des droites, des cercles, voire des lettres.

Cette hypertrophie des coupleurs se rencontre principalement dans les périphériques « postes de travail » connectés à un ordinateur principal par un réseau. Le périphérique effectue lui-même des travaux préparatoires et ne demande des renseignements à l'opérateur que lorsqu'il en a besoin.

On dit que l'on a affaire à un « périphérique intelligent ».

D. Avant d'acheter un périphérique

Nous vous donnerons bientôt (chapitre 2.13) quelques conseils généraux sur le choix d'un système informatique complet.

Si vous possédez déjà un ordinateur et que vous désirez compléter votre configuration avec tel ou tel périphérique, assurez-vous d'abord que vous pourrez le connecter sur votre ordinateur :

— Votre ordinateur dispose-t-il de suffisamment d'interfaces ?

— Les interfaces de l'ordinateur et du périphériques sont-ils compatibles ?

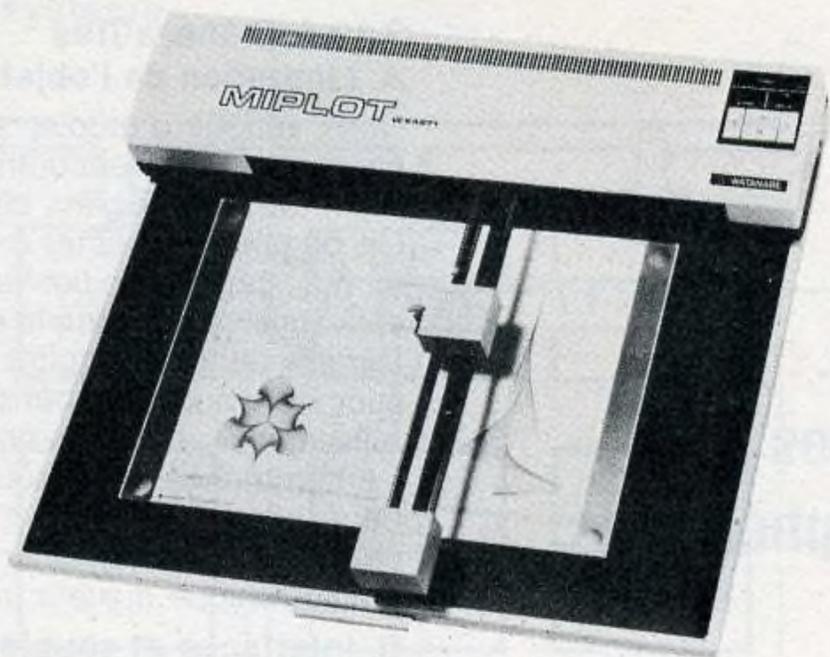
— Disposez-vous d'assez de place en Mémoire Centrale pour piloter votre périphérique ?

— Avez-vous la compétence nécessaire pour effectuer vous-même cette connexion (sinon : est-ce que votre vendeur peut vous aider ?).

Ne confondez pas un ordinateur qui peut piloter soit une imprimante, soit un traceur de courbes, et un ordinateur sur lequel on peut connecter **à la fois** ces deux appareils.



Un traceur CALCOMP **Figure 1**



Un traceur MILOT **Figure 2**

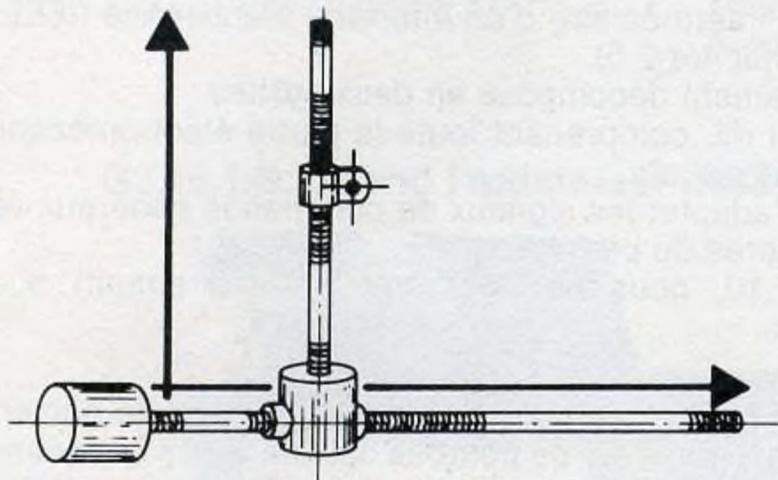


Figure 3

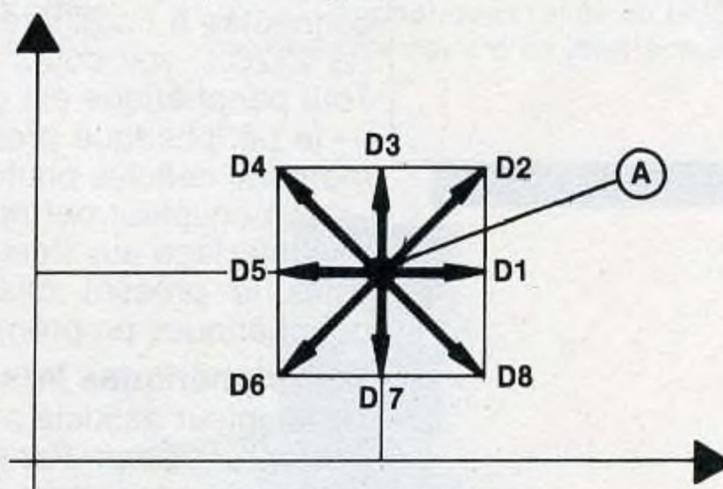


Figure 4

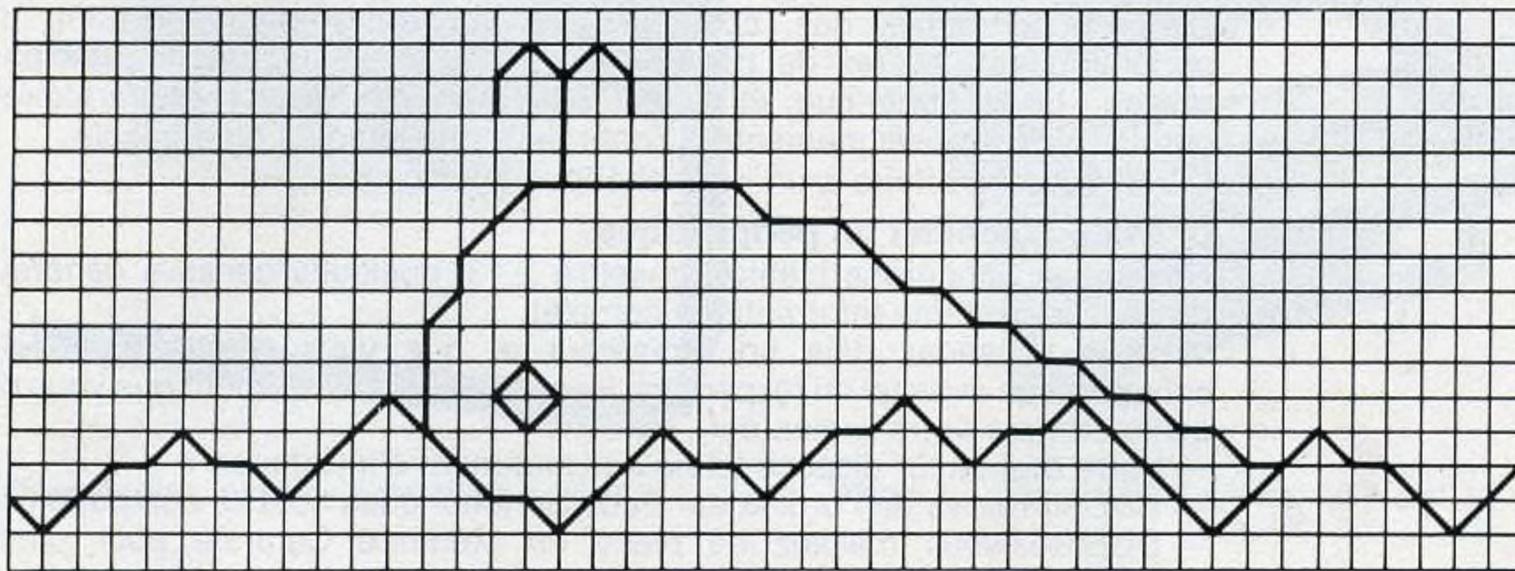


Figure 5

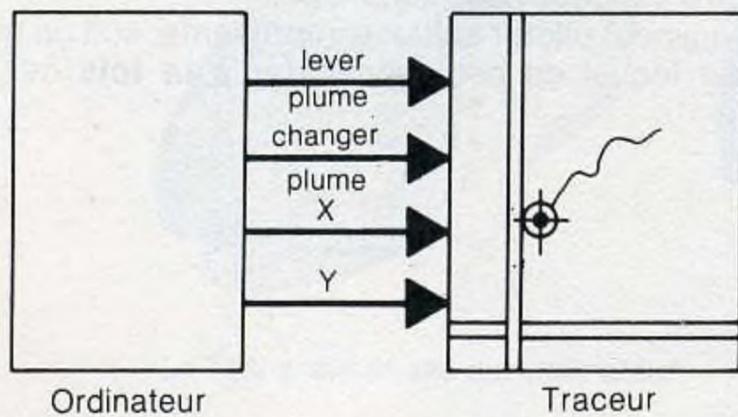


Figure 6

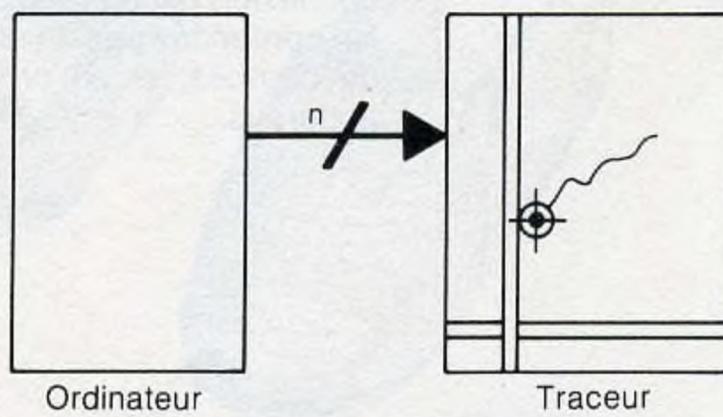


Figure 7

2.10.2. Traceurs de courbes et machines à dessiner

A. But des appareils - Vocabulaire

Parmi les machines à dessiner, connectées à la sortie d'un ordinateur, on a l'habitude de distinguer :

— d'une part, les machines à dessiner de petit format (30 cm × 42 cm et plus petits) que l'on appelle le plus souvent « traceurs de courbes » : voir figures 1 et 2 page ci-contre ;

— d'autre part les grandes machines à dessiner, appelées tout simplement... « machines à dessiner » : voir figures 2 et 3 du § G2.10.1.B ci-dessus.

B. Principe

Les mouvements de la plume sont commandés le plus souvent par deux moteurs pas à pas (X et Y sur la figure 3).

Supposons qu'au départ la plume soit dans la position A (figure 4). A partir de cette position, on peut déplacer la plume selon huit directions selon la valeur de l'impulsion que l'on envoie dans l'un ou l'autre de ces moteurs

- soit une impulsion pour le faire avancer d'un pas : + 1 ;
- soit une impulsion pour le faire reculer d'un pas : - 1 ;
- soit pas d'impulsion pour le laisser immobile : 0.

(Ce « pas » élémentaire peut être de 0,25 mm ou de 0,1 mm, pour fixer les idées).

Direction 1	Direction 2	Direction 3	Direction 4	Direction 5	Direction 6
X = +1	X = +1	X = 0	X = -1	X = -1	X = -1
Y = 0	Y = +1	Y = +1	Y = +1	Y = 0	Y = -1 etc...

C'est en réalisant ces successions de petits traits que l'on réalise toute sorte de dessins (comme le montre la figure 5).

C. Matériel et logiciel

Il est possible de commander l'exécution de n'importe quel dessin en envoyant au traceur une succession d'ordres élémentaires :

- lever (ou baisser) la plume ;
- changer de plume ;
- incrémenter (+ 1 ou - 1) le moteur X ;
- incrémenter (+ 1 ou - 1) le moteur Y.

Bien entendu, il existe des instructions graphiques constituant des langages évolués permettant à l'utilisateur de demander directement, par exemple :

- dessiner une droite allant du point (30, 120) au point (240, 170).
- Tracer un cercle de centre (100, 700) et de rayon 60.
- Dessiner la lettre G à tel emplacement.
- etc.

Le logiciel réalisant ces instructions peut se trouver

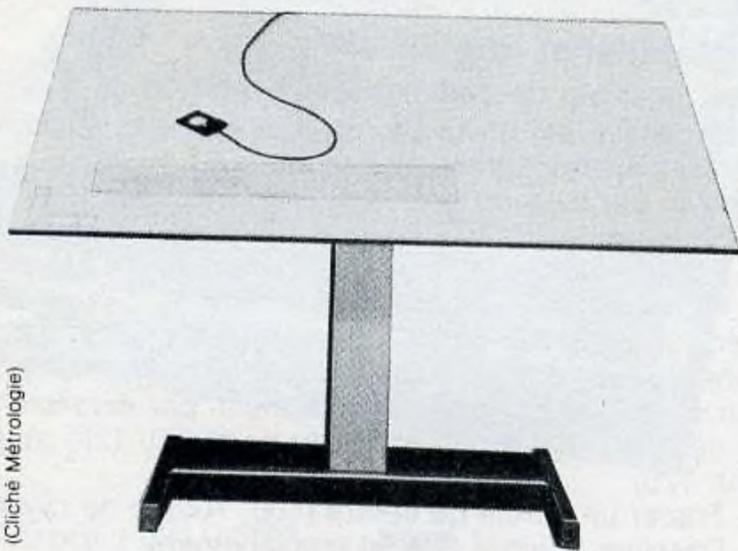
- soit dans l'ordinateur : figure 6 ;
- soit dans le traceur (traceur intelligent) : figure 7.

D. Caractéristiques et critères de choix

Interface	Comme pour l'imprimante, il faut s'assurer en tout premier lieu de la compatibilité des interfaces de l'ordinateur et du traceur. La plupart des constructeurs de traceurs offrent le choix entre (au moins) l'interface RS232C (V24) et le IEEE 488.
Disposition	On distingue les « tables à plat » et les tables cylindriques (voir §G2.10.1.B).
Format du support	On utilise souvent la notation standardisée des formats de papier : Format A4 = 21 cm × 30 cm - Format A3 = 30 cm × 42 cm etc... Attention à ne pas confondre le format maximum du papier utilisable et le format maximum du dessin que l'on peut obtenir : en déplaçant le papier sur la table, on peut effectuer un dessin en deux passes... et les notices de certains constructeurs prêtent (involontairement ?) à confusion.
Outils de tracé	Nature : Plumes plus ou moins épaisses, de couleurs diverses, pointes nylon... (voire LASER pour découper, mais c'est une autre affaire !). Nombre : Certains appareils possèdent jusqu'à huit « plumes » pouvant être changées automatiquement.
Nature du support	Papier ordinaire - film mylar - film pour rétroprojection.
Fixation du papier	Papier précoupé : le papier doit être appliqué bien à plat pendant le dessin (solutions classiques : réglettes d'appui aimantées ou fixations électrostatiques). Rouleau : comportant généralement des perforations Caroll. Permet d'obtenir des dessins en série sans intervention manuelle.
Fonction digitaliseur	Certaines tables peuvent fonctionner comme « numériseur », c'est-à-dire fournir à l'ordinateur la valeur de la position X, Y de la plume. Ceci permet de réaliser des tables « interactives ». Le plus souvent la numérisation de ces tables est moins commode que celle obtenue par des appareils spécialisés.
Fonctions liées au logiciel	Les tables traçantes « intelligentes » peuvent comporter un logiciel plus ou moins élaboré. Parmi les fonctionnalités les plus classiques : - générateur de droites — générateur de courbes — générateur de caractères (plusieurs « polices », possibilité d'écrire en diagonale, etc.) — contrôle de sortie des limites du dessin — tracé des axes — calcul d'échelle — traits pointillés, traits mixtes,...

G2.10.3. Quelques organes d'entrée graphique

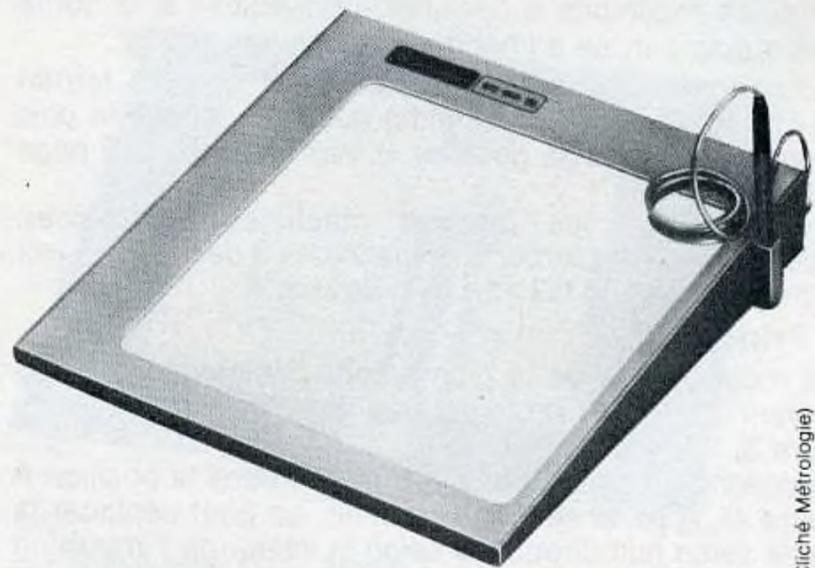
Numériseur



(Cliché Métrologie)

Figure 1

Tablette à digitaliser



(Cliché Métrologie)

Figure 2

Crayon lumineux



Figure 3

Joy stick

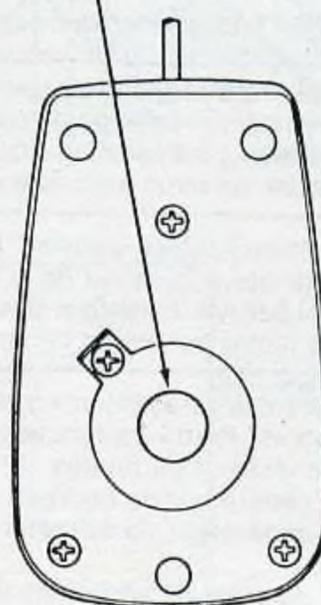


Figure 4

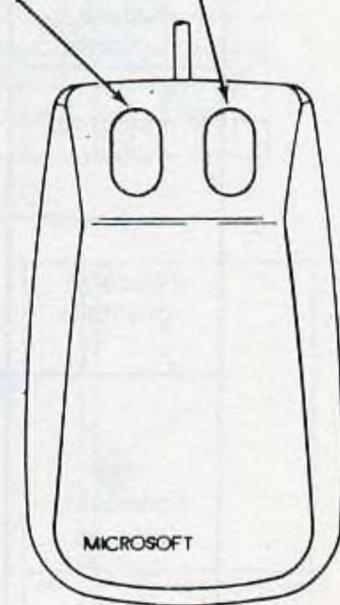
La souris

Boule de commande

Touches de commande



Vue de dessous



Vue de dessus

2.10.3. Du numériseur à la souris

A. Le Numériseur (ou digitaliseur)

La figure n° 1 (page ci-contre) représente un numériseur (appelé aussi « digitaliseur »). C'est un appareil qui fournit les coordonnées d'un point visé par un réticule. On peut ainsi faire entrer dans la mémoire de l'ordinateur des successions de points donc des dessins divers : schémas électroniques, plans de bâtiment, plans de voirie, patrons de couture...

En général, le réticule du digitaliseur comporte quelques touches permettant de préciser la « nature » du point que l'on « pointe » : début de courbe, levée de plume, discontinuité, etc.

Pour définir un dessin, on utilise souvent la technique du « Menu graphique ». Par exemple, sur une zone réservée de la table de travail se trouvent vingt cases représentant des croquis divers : fenêtre-porte, lit, table, chaise, baignoire... Il suffit de pointer la case « table » puis une zone dans la feuille de papier pour que le système comprenne qu'il faudra dessiner une table à l'endroit pointé. Ceci s'effectue naturellement, à l'aide d'un logiciel graphique implanté en Mémoire Centrale.

Il existe toutes sortes de variantes à cet appareil :

- des numériseurs 3D, permettant de reproduire un volume (utilisé en fabrication mécanique) ;
- des numériseurs automatiques qui « photographient » le dessin et en extraient les coordonnées des points remarquables nécessaires au tracé ultérieur (par machine à dessiner) ;
- des machines à dessiner « interactives » qui comportent le regroupement d'un digitaliseur et d'une machine à dessiner travaillant sur la même surface.

B. Le crayon lumineux ou « photostyle » (light pen)

A l'aide d'un crayon lumineux on peut désigner un point de l'écran (figure 3) et faire entrer dans la mémoire de l'ordinateur les coordonnées de ce point. Le crayon lumineux est une sorte de « digitaliseur d'écran ».

Le principe de fonctionnement du crayon lumineux est très simple. Il contient une cellule photoélectrique ; lorsque le spot lumineux émis par le tube à rayon cathodique arrive à l'endroit pointé par le crayon lumineux, celui-ci reçoit une impulsion. Il suffit d'identifier à quel moment du cycle de balayage de l'écran cette impulsion a été reçue pour connaître la position du light pen.

Les procédés de « pointage » d'un point ou d'une zone de l'écran permettent de réaliser des programmes d'emploi très commodes : l'utilisateur n'a à apprendre aucun langage, il n'a même pas à utiliser de clavier. Il lui suffit (par exemple) de désigner une case d'un « questionnaire-écran » (= Menu) pour déclencher l'action qu'il souhaite.

Le crayon lumineux n'est pas la seule solution pour « pointer » à l'écran : nous allons voir que l'on peut pointer avec une tablette graphique, une souris... ou même avec le doigt.

C. La tablette à digitaliser

On l'appelle également « tablette graphique ».

C'est un numériseur de petites dimensions (voir figure 2 page ci-contre). Le réticule est souvent remplacé par un « crayon électrique » : pour pointer un point de la surface de la tablette, on appuie sur la « mine », ce qui envoie une impulsion que le système sait reconnaître.

La tablette graphique peut servir de petit numériseur. Elle peut également servir à pointer un endroit de l'écran : c'est moins « direct » mais moins fatigant que de tenir un crayon lumineux à bout de bras.

Il existe des « traceurs reversibles » qui comportent l'association d'un petit traceur (organe de sortie) et d'une tablette (organe d'entrée), permettant ainsi de réaliser de petites machines à dessiner « interactives ».

D. Le manche à balai, ou poignée de jeu (joy stick)

Voir figure 4 (page ci-contre). En déplaçant le « manche à balai » avant/arrière ou droite/gauche, on commande le déplacement de deux potentiomètres qui permettent, par exemple, de viser un point sur l'écran. Les amateurs de jeux vidéo connaissent bien cet accessoire.

Il existe des appareils dérivés du « joy stick » : les « bras-maîtres » ou « syntaxeurs » qui permettent de piloter à vue un robot industriel et lui « apprendre ce qu'il doit faire ». Un bras-maître est un joy stick généralisé puisque, au lieu de commander deux paramètres, il en commande simultanément sept (en général) : trois paramètres de position de la main, trois paramètres d'orientation de la main et la commande d'ouverture/fermeture.

E. La Souris (en anglais : Mouse)

La souris permet de déplacer un « curseur » sur l'écran, c'est-à-dire d'y pointer un endroit quelconque de l'écran, de façon indirecte (comme avec le crayon de la tablette graphique). Pour déplacer le curseur de l'écran, il suffit de déplacer la souris sur une surface quelconque, par exemple la table de son bureau. La souris est constituée essentiellement d'une boule (que l'on fait rouler sur la table). Les rotations de cette boule commandent les mouvements de deux galets perpendiculaires (un galet horizontal et un galet vertical). Des disques à fente solidaires de ces galets envoient des impulsions qui sont analysées par le système. La figure 5 (page ci-contre) représente une souris : deux touches placées sur le dessus de la souris permettent de sélectionner les commandes.

F. Le doigt

Sur le micro-ordinateur « Gavilan » une « plaque tactile » incluse dans le haut du clavier permet de piloter le mouvement du curseur sur l'écran en déplaçant son doigt sur cette plaque.

G2.10.4. Afficheurs

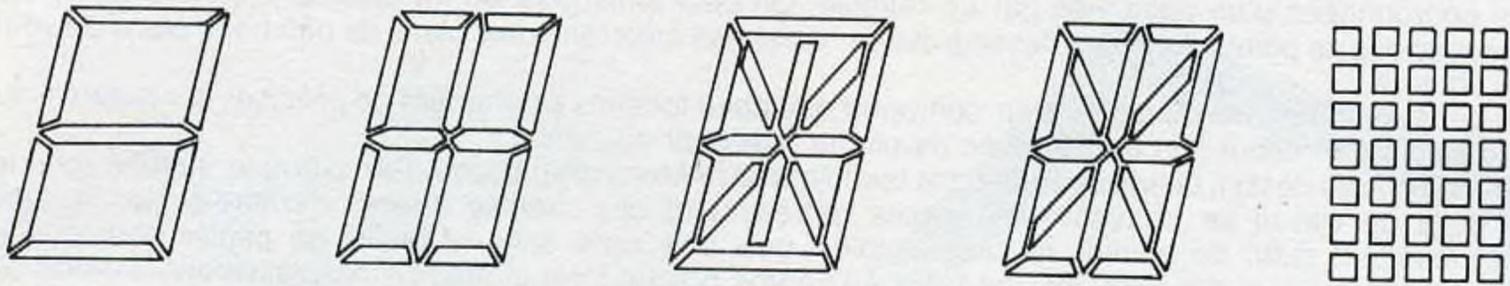


Figure 1



Figure 2

G2.10.5. Comment l'ordinateur parle et chante

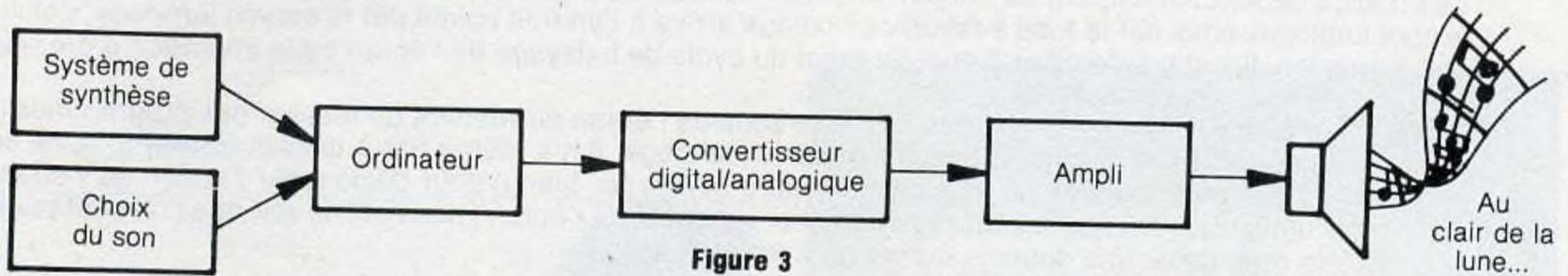


Figure 3

G2.10.6. Le code à barres



Figure 4

2.10.4. Les afficheurs opto-électroniques

Voici un nom bien prétentieux pour désigner les différents systèmes d'affichage de chiffres et de lettres que l'on rencontre sur les calculettes (petits chiffres), sur les balances électroniques (chiffres de taille moyenne) et sur bien d'autres appareils électroniques.

Au point de vue graphisme on peut distinguer :

- les afficheurs à 7 ou 9 segments (pour afficher des chiffres) ;
- les afficheurs à 14 ou 16 segments (chiffres et lettres) ;
- les afficheurs à matrice de 5×7 points (chiffres, lettres signes) ;
- comme le montre la figure

Au point de vue technologie on peut distinguer :

- + les LED (= Light Emitting Diode = diodes électroluminescentes)
 - consommation importante
 - difficiles à lire en pleine lumière.
- + les ACL (= affichage à cristaux liquides)
 - consommation plus faible
 - très visibles en plein jour (et moins dans l'obscurité).

2.10.5. Bruiteurs et synthétiseurs : l'ordinateur qui parle

Les bruiteurs et synthétiseurs permettent de créer des sons (de la musique ou des paroles) à partir d'un ordinateur.

Les sons sont produits par des variations de la pression de l'air à des fréquences comprises entre 15 Hz et 20 000 Hz (fréquences « audibles »). Ces variations de pression sont créées par un haut-parleur alimenté par un signal électrique analogique. Comme un ordinateur ne sait que produire des valeurs digitales, pour créer des sons artificiellement on introduit entre la sortie de l'ordinateur et le haut-parleur un convertisseur analogique digital comme le représente la figure 3 (page ci-contre).

En connectant un synthétiseur comme périphérique, on obtient un ordinateur qui fait de la musique ou qui parle. Cette technique n'en est qu'à ses débuts, mais a déjà diverses applications même dans le domaine grand public (automobile qui signale en parlant ses anomalies de fonctionnement, jeux vidéo sonorisés).

2.10.6. Reconnaissance de la parole

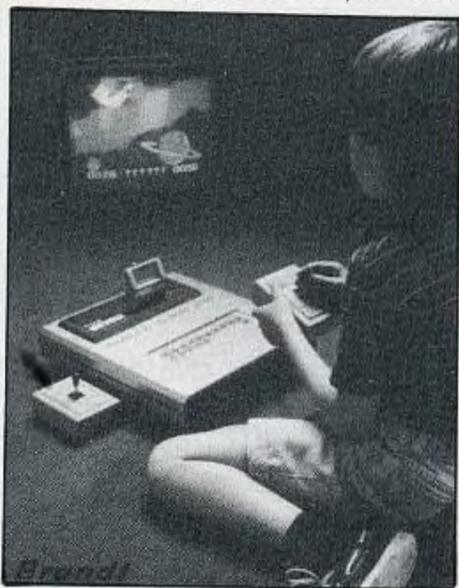
Il existe des appareils de « saisie vocale », qui permettent à l'ordinateur de reconnaître des sons et des mots. Les produits actuellement commercialisés ne reconnaissent que des mots préalablement identifiés : l'ordinateur n'obéit qu'à la voix de son maître.

2.10.7. Lecteur de code à barres

De nombreux produits de grande consommation comportent une étiquette d'identification traduite par une série de traits parallèles d'épaisseurs variables (le « code à barres »). Voir un exemple figure 4. La caissière peut lire le code identifiant ce produit en promenant généralement sur la surface de l'étiquette un lecteur de code à barre : c'est un périphérique d'aspect extérieur identique au crayon lumineux.

BRANDT SORT LE GRAND JEU

Actuellement, le marché des consoles jeux vidéo s'articule principalement autour de deux niveaux de sophistication des matériels : le niveau « standard » (matériels proposés à un prix public compris entre 1 000 et 1 700 F) et le niveau « jeux sophistiqués » (matériels proposés à un prix compris entre 1 700 et 2 500 F). En commercialisant le système JO 7400 lors du second semestre 1983, Brandt introduit un système à un niveau de prix standard mais d'une technologie troisième génération. Ce système se caractérise par sa simplicité d'utilisation, son adaptabilité à toutes sortes de jeux (action, réflexion...), l'ouverture à l'éducation et l'initiation en micro-informatique procurée par le clavier, aussi bien par ses



caractéristiques que par son prix, il est destiné à ouvrir les jeux vidéo à de nombreux utilisateurs potentiels qui seront séduits par les nombreuses fonctions possibles.

Le JO 7400 est doté d'une très haute résolution graphique : 238 lignes de 320 points soit plus de 76 000 pixels et 40 caractères de 8 points par ligne. L'accompagnement musical de base s'étend sur une octave et demi, une cartouche « musique » permettra une extension importante de ces caractéristiques pouvant aller jusqu'à un générateur de voix dans certaines configurations.

Les cartouches JO PAC, spécialement étudiées pour le JO 7400, peuvent être utilisées sur les nouvelles consoles Philips 7400 avec l'intégralité de la définition et un fond couleur. Elles peuvent aussi être utilisées sur les anciennes consoles Philips C 52, avec une définition moindre et absence d'image de fond.

Les cartouches Videopac (Philips) peuvent être utilisées sur la console JO 7400, sans fond graphique pour les numéros 1 à 42, avec fond graphique pour les nouvelles cassettes Videopac+ qui seront destinées à la future console Philips 7400. Cet appareil devrait être proposé dès début novembre chez la plupart des distributeurs Brandt. Sodame, BP 235, 75827 Paris Cedex 17. Tél. : 766.52.02.

STAGES MICRO

La Société Adhésion organise des stages de micro-informatique, dans le cadre de la formation continue.

Stage d'initiation à la micro-informatique : stage de trois jours à Paris. Objectifs : étudier le langage Basic, apprendre à utiliser un micro-ordinateur, élaborer et manipuler des programmes simples. Travaux pratiques intensifs sur Oric-1 48 K, qui demeure propriété du stagiaire à l'issue de la formation.

Stage de perfectionnement : création, organisation et gestion de fichiers. Stage de trois jours à Paris. Objectifs : connaître l'évolution des matériels périphériques et en acquérir l'expérience pratique, étudier les concepts, le vocabulaire et la typologie des problèmes de gestion de fichiers informatiques, se former concrètement à l'organisation, la création, la mise à jour et la sauvegarde des fichiers.

Travaux pratiques intensifs sur Oric-1 48 K, lecteur de disquettes et imprimante.

Pour tous renseignements : Adhésion, 11 rue La Boétie, 75008 Paris. Tél. : 268.09.73.

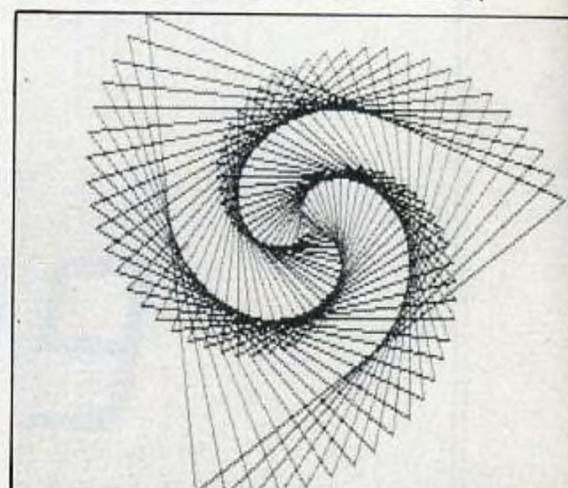
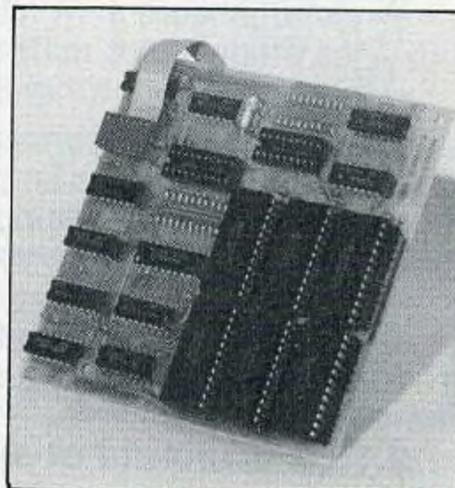
PARIS SUR DISQUE

ACI réalise une première mondiale par la publication simultanée du guide « Paris Autrement, Mode d'emploi » du numéro 52 de la revue Autrement sous la forme d'un volume illustré par Magnum Photos, et d'un index sur disques souples Flexette (Rhône-Poulenc System) fonctionnant sur Apple II, Apple III et réalisé avec le programme MICROFICHIER. Le Guide est disponible chez les libraires depuis le 5 septembre et la disquette chez les meilleurs revendeurs Apple. Le Guide coût 75 F et chaque disquette 200 F + 15 F de port.

D'autres disquettes ACI seront éditées prochainement. La Société ACI se consacre par ailleurs à la constitution de banques de données associées à des systèmes de visualisation. Elle a notamment la charge de l'informatisation visualisée du Musée des Arts Décoratifs où une première réalisation est déjà présentée au public, dans l'Expo des Expos, 107 rue de Rivoli, jusqu'au 12 décembre. ACI, 38 avenue Hoche 75008 Paris. Tél. : 359.89.55.

L.M.infos

GRAPHISME SUR TRS-80



Iden annonce la commercialisation d'une carte d'extension Grafyx Solution, destinée à modifier la résolution graphique du TRS 80 modèle III à un niveau supérieur. S'installant à l'intérieur du modèle III sans aucune soudure, Grafyx Solution permet à ses utilisateurs d'adresser l'écran, sans aucune restitution, dans une grille de 512 x 192 points (16 fois la résolution normale de cette machine). Des logiciels élaborés, Biz Graph et Draw, spécialisés respectivement dans les domaines financiers et de D.A.O. permettent déjà d'en tirer un grand profit. Ces programmes sont des extensions de la carte Grafyx Solution et sont disponi-

bles en option. Parmi les applications, on a remarqué surface Plot, donnant d'après toute équation du type $z = f(x,y)$ la surface associée à cette équation, en vue tridimensionnelle. Le progiciel Draw semble relativement puissant et rapide, usant de quelques 10 000 instructions en langage machine. Une instruction de recopie d'écran haute résolution est incluse dans tous les logiciels du grafyx, permettant d'imprimer les plus belles créations sur plus de quinze imprimantes graphiques les plus répandues (Tandy, Epson, Nec, Seiko). Matériel en provenance des Etats-Unis et distribué par Iden, 34 bis rue Sorbier, 75020 Paris.

MICRO A METZ

Un nouveau magasin de détail vient de s'ouvrir : la Microboutique au 3 rue Paul Bezançon, 57000 Metz. Tél. : (8) 775.41.56. La Microboutique est « spécialisée » dans la micro-informatique familiale : micro-ordinateurs, périphériques, accessoires, logiciels, librairie informatique. Des possibilités de formation, à différents niveaux, y sont offertes.

COOPERATION FRANCOPHONE

Le GIE Matra et Hachette et la Société Logiciel Inc. du groupe de presse et d'édition québécois Le Nordais viennent de signer un accord de coopération et de distribution. Ediciel distribuera en Europe les programmes de Logiciel Inc. qui fera de même pour les produits d'Ediciel en Amérique du Nord. Les 120 points de vente qui distribuent déjà les programmes d'Ediciel en France vont s'ajouter à leur catalogue :

« L'EDITEUR PC » : le premier trai-

tement de texte en français pour l'IBM-PC.

« TELEJEU » et « TIC TAC JEU » : jeux éducatifs. Ils offrent la possibilité aux parents, professeurs ou élèves d'ajouter à volonté leurs propres questions sur n'importe quel sujet que l'on désire étudier. « ECHEC ET MAX » : un jeu d'adresse adaptant le jeu d'échecs aux confrontations entre nations.

L'AVANTAGEUX

Les Centres d'Entraînement aux Méthodes d'entraînement Active, Mouvement d'Education Nouvelle, organisent, les 19, 20 et 26, 27 novembre ainsi que les 10, 11 et 17 et 18 décembre 1983, un stage d'initiation à la micro-informatique ; découverte et mise en œuvre du matériel, programmation, utilisation en animation. Coût : 1 000 F. Renseignements et inscriptions : C.E.M.E.A., 24 avenue de Laumière, 75019 Paris. Tél. : 208.70.00.

Ce stage regroupera peu de stagiaires et utilisera un matériel grand public (Oric et TO 7).

ÇA VA SON TRAIN

Microfer compte aujourd'hui plus de 200 adhérents qui, pour la plupart sont des débutants. A leur intention, et grâce à l'aide précieuse d'animateurs efficaces, Des centres Microfer ont été créés dans lesquels les adhérents peuvent s'initier à la programmation et se réunir librement afin d'échanger points de vue et expériences : il en existe déjà à Paris-St-Lazare, Paris-Est, Paris-Nord, Paris-Lyon, Paris-Montparnasse, Nanterre, Lille, Tours et Montpellier. D'autres centres apparaîtront avant la fin de l'année à Nantes, Bordeaux, Limoges, Toulouse, Marseille, Lyon, Strasbourg, Metz, Le Havre, Dijon et Chambéry.

A la fois instrument de communication interne au club et moyen d'information sur le monde de l'informatique, Microfer a une revue : « Interface », adressée gratuitement à tous les adhérents dans laquelle on trouve de nombreux articles informatifs (Sept conseils pour acheter un micro-ordinateur. Le Centre Mondial de l'Informatique, Analyse et organisation, Le réseau X 2000, Le courrier électronique, modélisme et informatique, Silicon Valley...), plusieurs tests réalisés par le club (Jupiter ACE, Oric 1, Thomson TO7, PHC 25, Tandy PC 100, MPF II, Spectrum...), de multiples programmes et applications, etc...

Il convient également de souligner que Microfer apporte à ses adhérents des services particuliers, tels que l'édition de guides de visite pour les principales expositions d'informatique (Micro-Expo, le Sicob), l'obtention de réduction sur le prix d'achat de nombreux micros, l'organisation de stages d'initiation au Basic et à la programmation, etc. Microfer 1 bis, rue d'Athènes, 75009 Paris.

ACCORD APPLE-PIGIER

En 1976, les fondateurs d'Apple fabriquaient aux Etats-Unis leur premier ordinateur personnel. En 1979, Pigier lançait son premier programme de formation en informatique, dans la ligne de ses 150 années d'expérience en formation tertiaire.

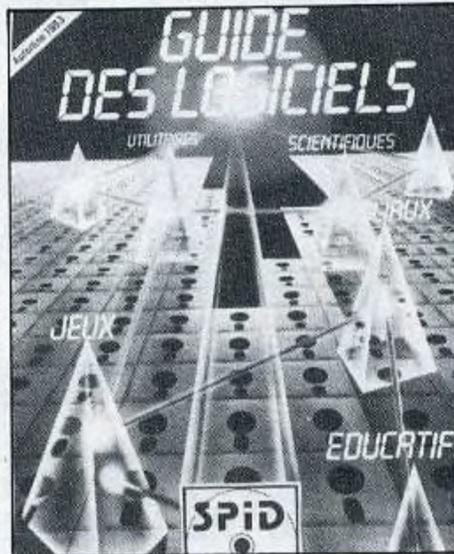
Aujourd'hui, Apple et Pigier ont décidé d'associer leurs efforts : Pigier Informatique intègre dans l'ensemble de sa formation le programme d'Apple Education, aussi bien pour former les utilisateurs d'Apple qui en éprouvent le besoin que dans une optique de formation plus générale des cadres aux programmes les plus courants. Pigier Informatique, 53 rue de Rivoli, 75001 Paris. Tél. 233.44.88.

ATTENDU ET UTILE

Enfin un « Guide du logiciel ». Pour la première fois en France, un catalogue de programmes pour micro-ordinateurs, destiné au grand public, est présenté comme un véritable guide du logiciel. Il reprend en effet presque 400 programmes, sous forme de cassettes ou de disquettes. Les logiciels y sont classés par applications : jeux principalement (jeux d'arcades, adresse, stratégie, wargames...), mais aussi logiciels familiaux, éducatifs, techniques, utilitaires, graphiques, etc., et pour la plupart des ordinateurs personnels : les plus connus comme l'Apple ou l'Atari, mais aussi les Commodore 64, Epson HX, IBM PC, Oric, Sharp PC, Sinclair, Spectrum, TRS, Vic 20, etc.

On y trouve des logiciels en français (logiciels américains traduits par la société Canadienne Computer) et une bibliothèque complète de programmes. Spid est, bien sûr à l'écoute de concepteurs de logiciels en français susceptibles d'être édités.

Innovation intéressante, chaque logiciel est expliqué et illustré, c'est-à-dire qu'il figure avec un résumé de son application, ou du thème s'il s'agit d'un jeu, et les



photos de sa présentation et de la page écran telle qu'elle apparaît lors du chargement ou du déroulement du programme. Ces logiciels seront disponibles dans les magasins spécialisés en matériel micro-informatique, quant au « Guide du logiciel », il s'obtient dans ces magasins, ou par correspondance à Spid. Il est gratuit. Il sera remis à jour trimestriellement, par ajout des nouveautés qui paraîtront à travers le monde (accessoires, cartes ou extensions spécialisées, etc.). S.P.I.D., 39 rue Victor Massé, 75009 Paris.

NOMINATION



Mike Spinder, qui assurait les fonctions de Directeur du Marketing Europe, a été nommé Directeur Général Europe de la société Apple. Cette nomination illustre le souci constant d'Apple d'élargir son champ d'action sur le marché international, l'accroissement de productivité individuelle qu'apporte l'ordinateur personnel. Mike Spinder a fait la preuve, durant ces deux dernières années chez Apple, d'une profonde connaissance de l'informatique personnelle. Il a organisé les activités marketing de telle manière qu'Apple détient déjà une part significative du marché en Europe.

JOYSTICK PAS CHER

IDEN diffuse en France le « Joystick YT » qui devient maintenant le joystick le moins cher du marché. Ceci est dû principalement à son origine, puisqu'il est fabriqué en Extrême-Orient. Le « Joystick YT » est destiné à être connecté à un Apple II, Apple II+, Apple IIE, ou tout ordinateur compatible (Linkan, Golem...) et se branche à l'intérieur de l'unité centrale. Sa fabrication soignée, ses deux boutons, sa manette à centrage automatique et son boîtier métallique en font un produit pratique, fiable et robuste. Il fonctionne avec tous les programmes connus à ce jour utilisant un joystick comme unité d'entrée. Pour l'instant, le « Joystick YT » est vendu uniquement par correspondance chez IDEN qui cherche des revendeurs sur toute la France. IDEN : 34 bis, rue Sorbier, 75020 Paris. Tél. : 358.44.35.

SIVEA... ÇA CONTINUE

A Bordeaux et à Cannes se sont ouvertes deux nouvelles boutiques Sivea dans lesquelles il existe, comme à Paris, Lille et Nantes plusieurs secteurs distincts :

- un secteur informatique pour l'entreprise où se trouvent tous les équipements (matériels et logiciels) pour répondre aux besoins

des grandes entreprises et administrations comme à ceux des petites entreprises, professions libérales, artisans...

- un secteur informatique domestique pour les amateurs de programmation et de jeu sur ordinateur. Dans ce secteur la clientèle trouvera les toutes dernières nouveautés du marché US en matière de logiciels ;
- un secteur après-vente pour assurer l'entretien et la réparation des matériels ;
- un secteur librairie, revues : livres et revues en français et en anglais (importation directe des USA par Sivea de livres et magazines).

Comme pour Lille et Nantes, ces deux boutiques sont des boutiques franchisées. A Bordeaux, il s'agit de « Boutisoft B-33 » qui a décidé de prendre l'enseigne Sivea tout en déménageant dans des locaux beaucoup plus vastes. A Cannes il s'agit de la création d'une nouvelle boutique : Sivea Bordeaux. Immeuble de la Croix de Palais. Rue du Corps Franc Pommiés, 33081 Bordeaux Cedex. Tél. : (56) 96.21.11. Sivea Cannes. 14 bd de la République, 06400 Cannes. Tél. : (93) 39.29.09.

FOIRE EXPO

C'est au Casino de Boulogne-sur-Mer que sera présenté Féritex 83, foire-exposition de robotique, informatique, télématique, traitement de textes. De nombreuses SSCI seront à Féritex et présenteront les derniers modèles de micro-ordinateurs d'après Sicob. Des grandes marques seront là mais Féritex apportera la réponse informatique à tous : amateurs, professionnels, enseignants.

Le samedi et le dimanche seront réservés de préférence aux amateurs avec des initiatives surprenantes :

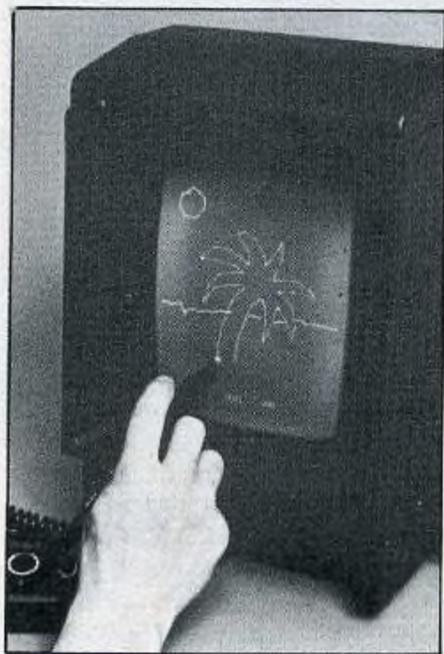
- une foire des « puces » (électroniques bien sûr) ;
- un concours de logiciels ;
- un concours de jeux électroniques.

Les lundi, mardi et mercredi, les professionnels et les enseignants trouveront des professionnels avertis proposant un vaste panorama de matériels mais aussi leur mise en valeur grâce à des applications nombreuses et variées, destinées à toutes sortes d'activités. Points forts de ces journées : les conférences. On attend quelques conférenciers qui témoignent de leur expérience et devraient convaincre ! Pour participer au Salon... c'est presque trop tard... Pour visiter, facile ! rendez-vous au Casino de Boulogne-sur-Mer ; pour faire les concours ? écrivez à A.C.P.I. BP 162, 62203 Boulogne-s/M Cedex.

EXCLUSIF

Le crayon optique jusqu'alors réservé à l'utilisation sur micro-ordinateur, peut être utilisé sur un jeu vidéo : Vectrex Independent Video System. Cette première extension, rendue possible grâce à la technologie spécifique exploitée par MB Video Electronics (capacité mémoire 64 K + Vector Scan), confère à Vectrex des possibilités d'utilisation qui dépassent le cadre des jeux vidéo classiques. Le crayon optique permet de dessiner point par point n'importe quel sujet, les points étant à volonté, reliés ou non entre eux. En programme dessin animé, Vectrex mémorise jusqu'à 9 dessins, chaque dessin étant modifié par rapport au précédent par déplacement des points. La séquence défile sur l'écran à une vitesse choisie par l'enfant.

MB France. BP 13. 73370 Le Bourget-du-Lac. Tél (79) 33.61.81.



LOGICIEL POUR TO 7

A l'occasion du Sicob, Logic-Store présente deux logiciels pour le Thomson TO 7. EcriTO, c'est un traitement de texte qui va transformer le TO 7 et son imprimante en machine à écrire ultra-perfectionnée. Une page de texte peut être écrite avec la plupart des fonctions d'un logiciel professionnel.

On trouve à la pointe du crayon optique :

- modification, insertion, annulation, répétition de caractères et de lignes.

- marge droite et gauche, interligne, début de page, tabulation...

- édition sur l'imprimante avec caractères accentués, mode dilaté...

- sauvegarde sur cassette, possibilité de fusion de plusieurs textes...

Une des originalités de EcriTO : l'utilisateur peut modifier les paramètres de son programme pour

L.M.infos

l'adapter, entre autres, à des imprimantes différentes de celle du TO 7. Aucune connaissance, ni formation particulière ne sont requises pour utiliser EcriTO. Un manuel de 30 pages (en français bien sûr) est fourni avec la cassette.

Chacun pourra à son goût faire

son courrier, ses rapports et, qui sait, écrire peut-être le prochain best-seller. Système requis : TO 7 + Basic + extension 16 K + imprimante. Cassette disponible fin septembre, disquette, fin novembre. Prix public de la cassette : 500 F environ. Logic Store, 39 rue de Lancry, Paris 10.

CHEZ VOTRE LIBRAIRE

Pour suivre le fantastique développement de la vidéo et de la micro-informatique, 250 papetiers-libraires ont décidé de prendre un tournant qui passe par une dynamisation de leurs points de vente.

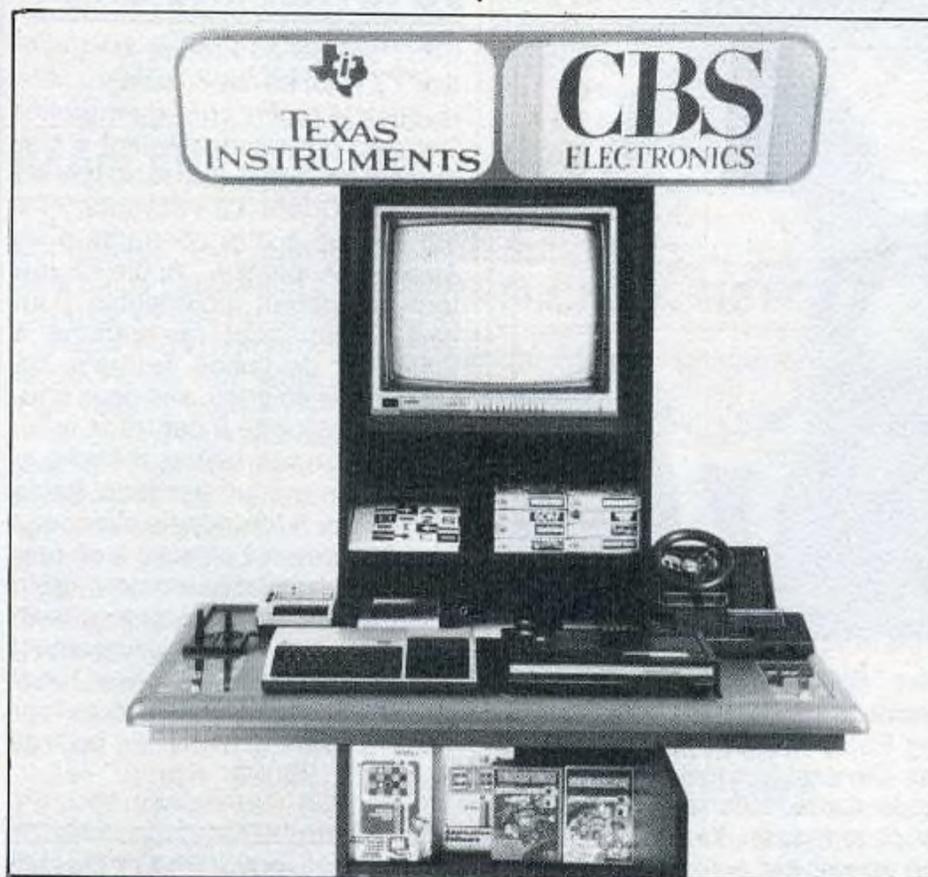
Une grande partie de ces papetiers-libraires est regroupée dans la première chaîne volontaire de papeterie : Club A, promue par Coodis Coopérative de Distribution.

Coodis a décidé pour cette orientation de s'associer à deux grands de l'informatique familiale : CBS Electronics et Texas Instruments.

Le point du futur : C'est un

module de présentation, de démonstration et de manipulation qui comprend téléviseur, magnétoscope, produits vidéo et informatiques. Sa capacité à être à la fois point de jeux et de démonstration en fera dans les magasins un véritable lieu de rencontres.

Les papetiers-libraires du Club A font ainsi face au fabuleux enjeu représenté par le marché porteur de l'électronique, de l'informatique et de la vidéo, en présentant, grâce à CBS Electronics et Texas Instruments, des applications grand public qui répondent aux besoins formulés par les consommateurs d'aujourd'hui.



A LA SOURCE

Intel vient de publier le catalogue de ses cours de formation en France pour le deuxième semestre 1983. Les cours sont proposés à plusieurs niveaux : débutants, intermédiaires, avancés. Ils ont lieu soit au Centre de Formation situé à Rungis, soit sur site grâce à un véhicule spécialement amé-

nagé à cet effet. En France, environ 1 300 ingénieurs venus de 200 sociétés ont suivi ces cours en 1982. Les renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès de : Intel, Centre de Formation, Bâtiment Rome, 8 rue de l'Esterel, SILIC 223, 94528 Rungis Cedex. Tél. : (1) 687.22.21.

LE PETIT COMMERCE

Le Centre Français d'Informatique de Gestion annonce une nouvelle version à son progiciel de gestion de magasin Sonate ; il s'agit de Sonate gestion des approvisionnements qui réalise la gestion du fichier fournisseur, le suivi des commandes en cours, le suivi des livraisons et des facturations, la notation des litiges avec les fournisseurs et les transporteurs, la gestion des marges et des stocks, la valorisation des bons de commandes, les règlements fournisseurs, l'échéancier prévisionnel des règlements fournisseurs, l'édition des journaux d'achat et de règlement fournisseurs, les statistiques d'achats. Pour tout complément d'information : 265.91.43.

STAGES PRATIQUES

L'Institut Européen des Techniques nouvelles a été créé en 1982 afin de développer et de promouvoir les techniques modernes. Face à l'essor de l'informatique et à la place que celle-ci va occuper dans les années à venir, l'I.E.T.N. s'est donné comme premier moyen d'organiser des actions de formation. Dans ce sens, différents types de stages sont organisés, où une place prépondérante est donnée aux travaux pratiques dirigés sur micro-ordinateurs (Rank Xerox 820 I et 820 II). Ces formations permettront aux participants, débutants à la base, de maîtriser différents langages de programmation et d'acquérir pour les stages les plus longs, une qualification professionnelle. I.E.T.N., 7, rue Cardinal Mercier, 75009 Paris. Tél. : 281.39.15.

BOUTIQUE J.C.R. A LYON

J.C.R. s'agrandit avec l'ouverture, à Lyon, d'une seconde « J.C.R. Boutique ».

Située en plein cœur de la ville, 313 rue Garibaldi dans le 7^e arrondissement, cet établissement offre depuis le 15 septembre, tous les produits micro-informatique aux prix J.C.R.

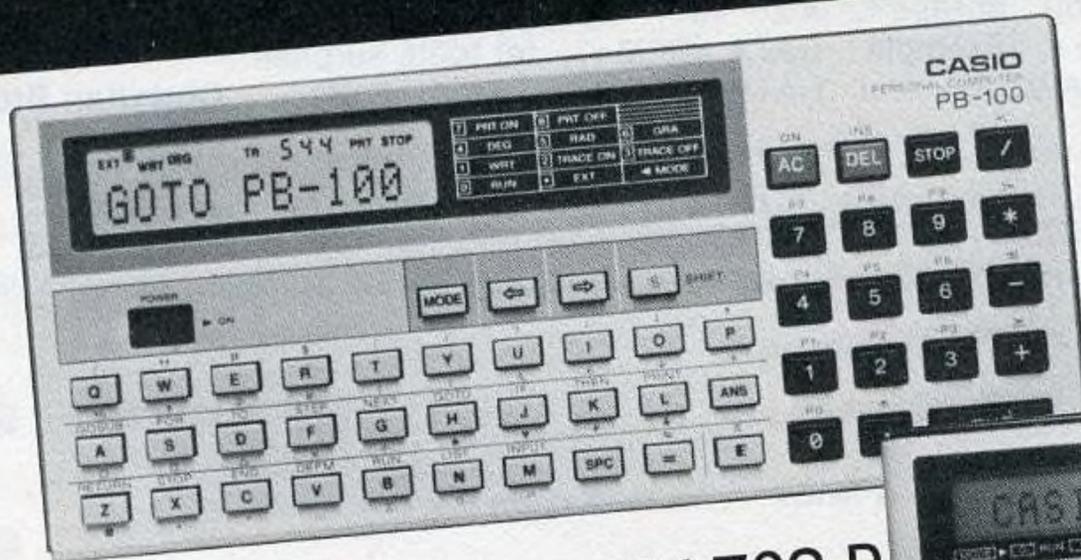
Comme dans les autres « J.C.R. Boutique » on y trouve toutes les grandes marques de l'informatique : Apple, Sharp, Commodore, Thomson, Oric, Victor Lambda, Seikosha, etc., mais aussi le plus vaste choix de logiciels, périphériques et accessoires, rares ou courants, permettant d'obtenir le maximum de votre matériel.

Pour toutes informations : J.C.R. Boutique, 56-58, rue Notre-Dame de Lorette, 75009 Paris. Tél. : 282.19.80.

CASIO

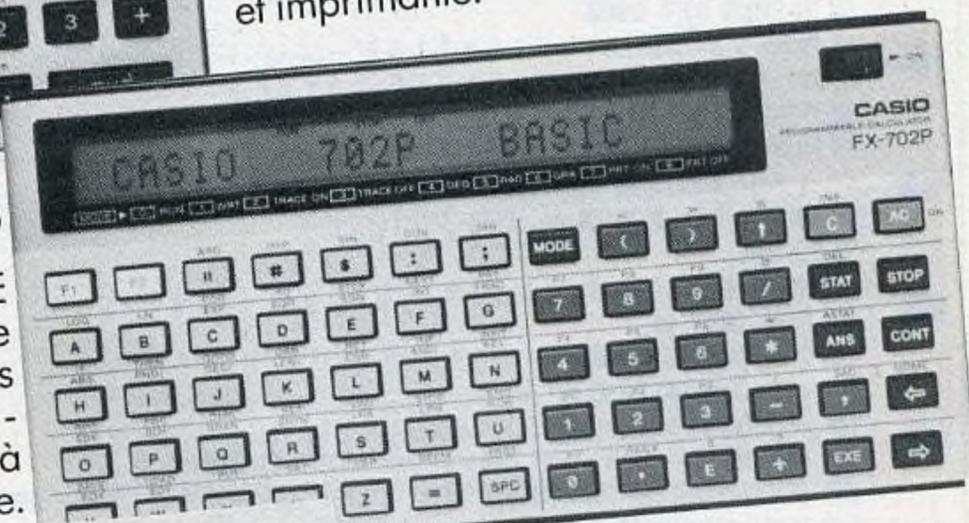
LE BASIC

C'EST "MAGIQUE"



PB 100 : "LE BASIC" D'INITIATION
 Mémoire utilisateur 0.8 K extensible à 1.8 K
 (OR1) 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.



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



CREATION DE FICHER EN BASIC

Nous vous proposons ce mois-ci un petit programme pouvant servir à différentes utilisations. Par exemple : dictionnaire, répertoire téléphonique, traducteur, aide-mémoire, etc.

Il fonctionne sur un TRS-80 MI, mais il peut tourner sur un autre système en supprimant les instructions du TRS-80, celles-ci ne concernant que l'affichage en particulier, plus quelques autres qui ne sont pas indispensables (string \$) par exemple. Les DATA sont introduits comme suit : DATA « 1^{er} mot ou phrase », « 2^e mot ou phrase ». (Exemple : DATA « REM », « REMARQUE » ou DATA « POM-

PIER », « 18 »).

Placer la question dans le premier DATA et la réponse dans le deuxième, ceci pour mieux s'y retrouver, car le principal est de mettre une question et une réponse dans un ordre indifférent, toutefois, il faudra respecter le remplissage des données (toujours par deux) pour éviter toute surprise.

Christian Breton

```
10 CLEAR1000
20 CLS
30 ON ERROR GOTO 65000
40 PRINT @ 0, TAB(22);"ATTENTION"
50 PRINT @ 135,"PAS D'ESPACE APRES LE MOT"
60 PRINT STRING$(64, CHR$(160))
70 PRINT @ 320,"(ENTER)-> Pour lire le fichier : (+)-> Pour arreter la lecture
(?)> Pour sortir du programme : (Q)-> Pour ajouter des donnees"
80 PRINT @ 448, STRING$(64, CHR$(160))
90 RESTORE
100 PRINT @ 576, CHR$(31);"Question ---) ";
110 LINE INPUT A$
120 IFA$=CHR$(63) THEN 250
130 IFA$=CHR$(64) THEN CLS:LIST 390-
140 IF RIGHT$(A$, 1)=CHR$(32) THEN 280
150 READ N$, C$: IFN$="***" AND C$="***" GOSUB 65050:GOTO 90
160 IF LEFT$(N$, LEN(A$))=A$ THEN PRINT @ 576,"Question ---) ";N$; CHR$(30); PRINT @ 704," Reponse ---) ";C$:GOTO 200
170 IFA$()"" THEN 180 ELSE 200
180 IF LEFT$(C$, LEN(A$))=A$ THEN PRINT @ 576,"Question ---) ";C$;CHR$(30); PRINT @ 704," Reponse ---) ";N$:GOTO 200
190 IF A$() LEFT$(N$, LEN(A$)) AND A$() LEFT$(C$, LEN(A$)) THEN 150
200 PRINT @ 896, TAB(10)"*** Tapez sur une touche pour continuer ***"
210 Z$=INKEY$
220 IF Z$="" THEN 210
230 PRINT @ 718, CHR$(30); @ 768, CHR$(30); @ 896, CHR$(31)
240 IF Z$=CHR$(91) THEN 90
250 GOTO 150
260 CLS
270 END
280 PRINT @ 576, CHR$(30)
290 PRINT @ 576,"Vous etiez prevenu";
300 FOR P=1 TO 500
310 NEXT P
320 PRINT " pas d'espace apres le . . . ";
330 FOR P=1 TO 500
340 NEXT P
350 PRINT "dernier mot"
360 FOR P=1 TO 500
370 NEXT P
380 GOTO 90
390 DATA "BABY", "BEBE", "INPUT", "ENTREE", "PRINT", "IMPRIMER", "FOR", "POUR", "READ", "LIRE", "LEF", "GAUCHE", "ONE", "UN", "TWO", "DEUX", "COMPUTER", "ORDINATEUR", "LET", "SOIT", "DELETE", "EFFACER", "SAVE", "SAUVER", "DATA", "DONEE", "REM", "REMARQUE"
```

```

400 DATA"BRETON", "(6) 949 18 94", "MACHIN", "000 01 01", "RENSEIGNEMENTS", "12", "RECLAMATIONS", "13", "POLICE-SECOURS", "17", "POMPIERS", "18
"
410 DATA"DEG C --)F", "(C*9/5)+32", "DEG F --)C", "(F-32)*5/9", "CHEVAL VAPEUR", "=0.736 KW OU 736 W", "LOI D'OHM", "U=R*I OU R=U/I OU I=U/
R OU R=E-V/I", "SURFACE DU TRIANGLE", "S=B*H/2", "MILLE MARIN", "1852 METRES", "MILLE TERESTRE", "1609 METRES"
420 DATA"17 AOUT 81", "9H METRO BOULOT DODO", "18 AOUT 81", "DENTISTE A 17 HEURES", "15 OCT 81", "PAYER LES IMPOTS", "25 DEC 81", "10 H MAR
CHE"
430 DATA"LES MISERABLES VICTOR HUGO", "RANGEE B12 RAYON 3", "INFORMATIQUE", "RANGEE X1 RAYON 11", "MATHEMATIQUES", "RANGEE Z9 RAYON 6"
65000 '
65010 DATA"***", "***"
65020 IF ERR/2+1=11 THEN RESUME NEXT
65030 PRINT@576, CHR$(31)
65040 PRINT@576, "E R R E U R   D A N S   L E S   D A T A":FORP=1TO1000:NEXTP:GOTO65100
65050 PRINT@576, CHR$(31)
65060 PRINT@576, "FIN DE FICHER"
65070 FOR P=1 TO 1000
65080 NEXT P
65090 RETURN
65100 RESUME 90

```

ATTENTION

PAS D'ESPACE APRES LE MOT

.....
(ENTER)-> Pour lire le fichier : (+)-> Pour arreter la lecture
(?)-> Pour sortir du programme : (Q)-> Pour ajouter des donnees
.....

Question ---> ORDINATEUR

Reponse ---> COMPUTER

*** Tapez sur une touche pour continuer ***

ATTENTION

PAS D'ESPACE APRES LE MOT

.....
(ENTER)-> Pour lire le fichier : (+)-> Pour arreter la lecture
(?)-> Pour sortir du programme : (Q)-> Pour ajouter des donnees
.....

Question ---> COMPUTER

Reponse ---> ORDINATEUR

*** Tapez sur une touche pour continuer ***

ATTENTION

PAS D'ESPACE APRES LE MOT

.....
(ENTER)-> Pour lire le fichier : (+)-> Pour arreter la lecture
(?)-> Pour sortir du programme : (Q)-> Pour ajouter des donnees
.....

Question ---> BRETON

Reponse ---> (6) 949 18 94

*** Tapez sur une touche pour continuer ***

ATTENTION

PAS D'ESPACE APRES LE MOT

.....
(ENTER)-> Pour lire le fichier : (+)-> Pour arreter la lecture
(?)-> Pour sortir du programme : (Q)-> Pour ajouter des donnees
.....

Question ---> SURFACE DU TRIANGLE

Reponse ---> S=B*H/2

*** Tapez sur une touche pour continuer ***

ATTENTION

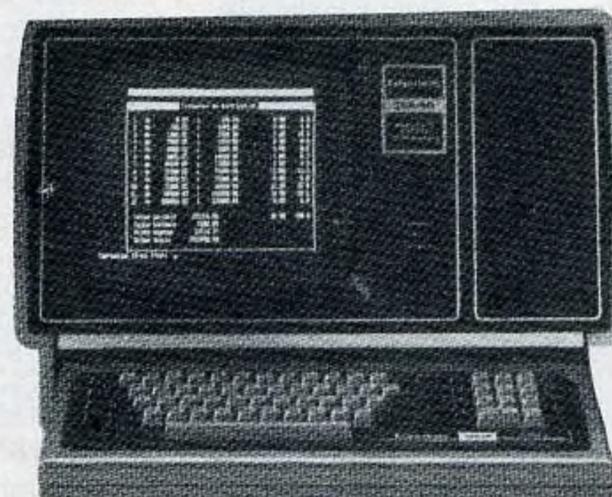
PAS D'ESPACE APRES LE MOT

.....
(ENTER)-> Pour lire le fichier : (+)-> Pour arreter la lecture
(?)-> Pour sortir du programme : (Q)-> Pour ajouter des donnees
.....

Question ---> 17 AOUT 81

Reponse ---> 9H METRO BOULOT DODO

*** Tapez sur une touche pour continuer ***





MICRO DES VILLES ET MICRO DES CHAMPS

Dans ce second numéro, Led-Micro vous présente deux clubs dont le fonctionnement et les objectifs diffèrent : le Club Léo Lagrange à Epinay-sur-Seine, utilise la micro-informatique comme médiateur, permettant ainsi aux personnes passionnées de se rencontrer et de confronter idées et informations sur leur passion commune ; quant à l'expérience du maire-instituteur de Ste Austreberthe, cela a été une expérience pédagogique, dans le cadre de l'Education Nationale, qui semble porter ses fruits et devoir s'étendre à d'autres établissements scolaires.

Un accent social dans la micro au CLUB LEO LAGRANGE D'EPINAY SUR SEINE.

HISTORIQUE

A l'instar d'un certain nombre d'associations de jeunes, naquit la Fédération des clubs Léo Lagrange dont les activités concourent depuis de nombreuses années à l'éveil des jeunes dans des domaines très divers :

Les objectifs principaux de ces clubs sont multiples :

- animation
- formation
- prévention
- vacances pour les jeunes.

Toutes les méthodes pédagogiques sont utilisées afin de rassembler jeunes et adultes pour améliorer la vie sociale.

Les plus importantes implantations se trouvent dans les régions du Nord, des Bouches-du-Rhône, du Sud-Ouest et en région parisienne. Dans cette dernière, 70 clubs environ fonctionnent, dont 40 sont animés par des salariés appelés « permanents ».

Dès l'apparition de la micro-informatique, les dirigeants des clubs L.L. s'y sont tout de suite intéressés et ont découvert un « outil » appréciable pour réaliser les œuvres sociales. Actuellement dix clubs de la région parisienne sont équipés de sections micro dont les plus connus : Sevran,

Les Ulis, Clichy, Epinay-sur-Seine. Nous avons visité au club L.L. d'Epinay-sur-Seine lors de l'opération « Un été pour l'avenir ».

LE FONCTIONNEMENT

Sous l'égide du président, Marcel Locret et son directeur Alain Durandeu, une section micro a vu le jour en 1981. Grâce à l'appui de la municipalité, un partenaire privilégié, le financement a été trouvé pour l'achat du premier matériel, d'autres ressources provenant de la cotisation des adhérents.

Alain Durandeu, passionné de la première heure, dirige à la fois le Club L.L. et la section micro. Il nous explique le fonctionnement de la section micro :

Les activités micro, de septembre à juin, sont partagées en deux catégories, adolescents (moins de 16 ans) et adultes. Des cours théoriques d'une durée de deux heures sont dispensés chaque semaine, et tous les jours à partir de 20 heures l'accès aux ordinateurs est libre.

METHODES PEDAGOGIQUES

Le programme de formation est judicieusement scindé en quatre étapes :

1. l'acquisition de la logique informatique grâce au langage Logo ;
2. l'étude des progiciels du genre Visicalc afin d'apprécier l'utilisation réelle des ordinateurs ;
3. étude et apprentissage approfondis du langage Basic ;
4. réalisation de projets pratiques : gestion d'entreprises, méthodes pédagogiques, etc.

A chaque étape, les animateurs font en sorte qu'à partir d'une base théorique les participants complètent leur information dans un travail de groupe.

LES ANIMATEURS

Il y a une équipe très importante d'animateurs et de « permanents » d'un niveau particulièrement élevé parmi lesquels des professionnels de l'informatique, des enseignants ou des amateurs avertis. Nous avons rencontré Raymond Jacques, ingénieur informaticien, Nicole Locret, conseillère pédagogique, Michel Dubois, animateur L.L., Nathalie Dubray, animatrice, Marcel Locret, enseignant, Alain Durandeu, directeur L.L.... La majorité de l'équipe est composée de bénévoles, mais l'encadrement est assuré par des « permanents » salariés.

L'EQUIPEMENT

Le club dispose de 4 Apple II avec disquettes (dont une de 64 K), de 2





imprimantes et de plusieurs Thomson T07.

La section micro compte plus de 40 membres permanents et dispose d'un vaste local situé dans un complexe au centre ville.

EXPERIENCES

Depuis deux ans, la section micro du club Léo Lagrange d'Épinay a organisé plusieurs stages :

- 4 stages de 50 heures d'initiation à l'informatique ;
- 3 stages de 160 heures « l'informatique au service de l'animation » ;
- 2 stages informatiques plein air pour enfants de 10 à 12 ans ;
- 2 expériences originales dans le cadre scolaire : pendant un trimestre avec des enfants de maternelle ; pendant 6 mois dans une classe de CM1 à Clichy-sous-Bois ;
- 1 stage de qualification professionnelle pour employés de bureau, de 800 heures, avec un minimum de 19 stagiaires de plus de 18 ans.

Toujours préoccupées par l'objectif

social, les recherches actuelles sont axées sur la réalisation des progiciels adaptés pour l'insertion sociale des jeunes, notamment ceux qui connaissent des difficultés scolaires. Ces travaux sont menés en commun avec la Fédération Régionale des Clubs Léo Lagrange dirigée par Patrick Bègue.

OPERATION

« UN ÉTÉ POUR L'AVENIR »

Répondant à l'appel du Centre Mondial de l'Informatique et des Pouvoirs Publics, le club LL d'Épinay-sur-Seine a posé sa candidature et a été choisi pour l'organisation de l'opération « Un été pour l'avenir ». Outre du matériel prêté, 7 micro-ordinateurs Thomson T07, 2 Micral, le club a reçu tous les logiciels pédagogiques de la bibliothèque Nathan, le Logo et les jeux.

Si l'objectif est de sensibiliser les profanes afin d'ouvrir la porte à une nouvelle carrière, il se trouve largement atteint car, grâce aux jeux, le centre a accueilli plusieurs centaines de personnes en une journée. Beaucoup ont été intéressées et reviennent

pour une initiation au Logo ou au Basic.

L'AVENIR

Conscient de la puissance de la micro-informatique, le président Marcel Locret active le développement de cette section et pense transformer cette opération ponctuelle en une opération permanente et durable avec l'aide financière de la municipalité dirigée par le député-maire Gilbert Bonnemaïson, auteur de 64 propositions concernant la prévention et l'animation des villes, le club disposera alors de plus de matériel afin de remplir ses objectifs.

RENSEIGNEMENTS PRATIQUES

Club Léo Lagrange d'Épinay
Section micro
Rue Lacépède
93800 Epinay-sur-Seine
Tél. : 826.43.91
Président : Marcel Locret
Directeur : Alain Durandau.

L'informatique prend la clef des champs à SAINTE-AUSTREBERTHE.

Dans le milieu des clubs Adémir, qui n'a pas entendu parler de Gérard Bornon ? La quarantaine, taille moyenne et barbe. Sa renommée a été forgée par sa persévérance, son abnégation et sa clairvoyance. A la fois secrétaire de mairie et directeur d'école primaire, Gérard Bornon consacre tout son temps de loisirs à la micro-informatique. Passionné de technique nouvelle depuis son jeune âge, grâce à la revue Sciences et Vie, il découvre la micro-informatique en 1978 et adhère au club Microtel (carte d'adhérent n° 300 sur plus de 13 000 actuellement).

APPRENTISSAGE

Pour Gérard Bornon, la période d'apprentissage fut difficile pendant les premiers mois car tout était nouveau : le langage, les documents rédigés en langues étrangères, etc. Il a fréquenté le Microtel Club avec assiduité jusqu'en 79 où il décida de se lancer seul pour réaliser les projets qu'il avait formés depuis très longtemps.

LE PROJET

Sainte-Austreberthe est une commune semi-rurale de Normandie qui compte 453 habitants.

Ayant la charge d'assurer le fonctionnement d'une classe commune CM1-CM2 de 50 enfants, Gérard Bornon a eu l'idée de recourir au micro-ordinateur pour l'aider à donner un enseignement équitable à tous.

Grâce à son enthousiasme, il a convaincu le conseil de classe et ainsi le premier ordinateur, un TRS 80 modèle I de 16 K avec cassette, a été acquis en septembre 79 avec le financement de la coopérative de l'école.

LES PROGRAMMES

Dès la rentrée de l'année scolaire 1979-1980, plusieurs programmes éducatifs étaient opérationnels :

— calcul mental : 10 opérations défilent à une vitesse déterminée. Après l'introduction des données, l'ordinateur réaffiche les mêmes opérations avec la solution ;

— conjugaisons : tous les verbes du niveau CM2 dans les temps simples : présent, imparfait, passé simple, futur ;

— vocabulaire.

— lecture rapide : un texte s'inscrit et s'efface au fur et à mesure sur l'écran à la vitesse choisie.

Deux écrans de télévision sont disposés de chaque côté de la classe pour les exercices et les explications. Aux heures de libre-service, les élèves de 9-11 ans, manipulent eux-mêmes les micro pour faire devoirs et exercices de rattrapage.

RESULTATS

Ainsi, constate Gérard Bornon, le niveau de connaissance est au-dessus de la moyenne nationale et progresse de jour en jour. Il est certain que pour ces enfants la micro-informatique est une réalité de tous les jours, on observe une certaine vivacité d'esprit dans la classe.

Bien que cette expérience pilote ne soit pas officielle, l'inspection d'Académie s'y intéresse de très près, et Gérard Bornon est très sollicité par les établissements avoisinants.

De conférence en conférence, ses idées font tache d'huile. Plusieurs

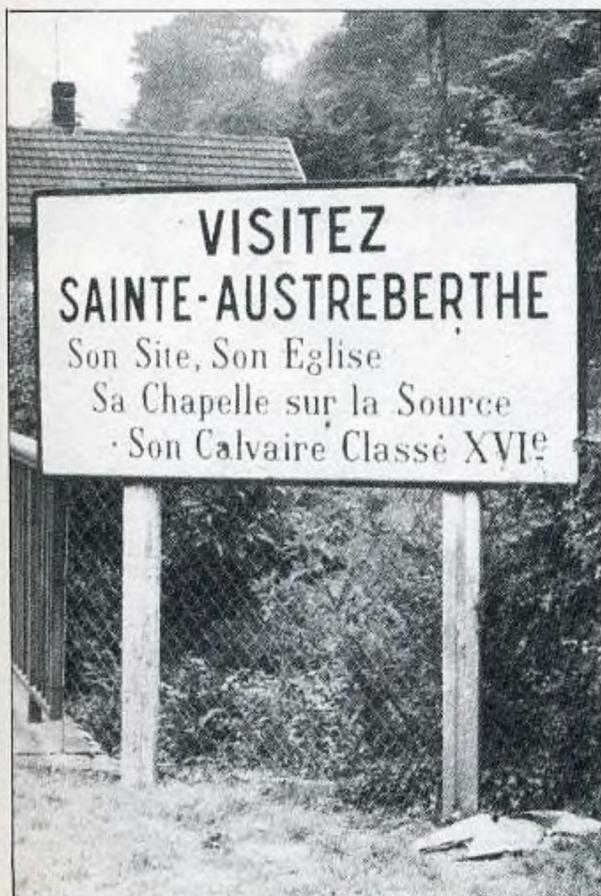




écoles du secteur commencent à s'équiper : Pavilly, Emanville, Barentin, Yerville, etc.

ACTIVITE DU CLUB ADEMIR DE STE-AUSTREBERTHE

Suite aux demandes pressantes des parents d'élèves et des collègues, Gérard Bornon a créé le Club Ademir pendant l'année scolaire 1981-1982.



L'effectif de départ est de 15 membres pour arriver à 25 répartis en 2/3 d'enseignants et 1/3 de parents d'élèves. Quant aux enfants, la journée du mercredi leur est réservée. Pour les adultes, une formation théorique est dispensée, comportant un apprentissage aux langages Basic, Logo. Après cette période, la Fédération ou les industriels de la région proposent des projets d'applications.

MATERIEL

Le financement est assuré par plusieurs sources : la mairie, les deniers personnels du président, la coopérative de l'école, la fédération. Les micro-ordinateurs sont disposés dans les classes et on peut y voir : 3 TRS 80 (dont 1 appartient au président du club), 1 Goupil 2 moniteurs couleur, 1 Oric 1 48 K, 1 ZX 81 16 K, 1 imprimante Centronics 730, 1 imprimante Daisy, 1 Modem, 3 écrans vidéo, 1 magnétoscope.

TRAVAUX ADMINISTRATIFS DE LA MAIRIE

La contrepartie du financement de la mairie est le traitement informatique des travaux administratifs de la mairie. Gérard Bornon a réalisé toute la bibliothèque de gestion de mairie :

registre des mandats, registre des titres, paie du personnel communal, la liste électorale, gestion de la bibliothèque, etc.

EXTENSIONS

Après l'école primaire, Gérard Bornon va équiper l'école maternelle de micro-ordinateurs Oric et Z81 avec des logiciels pédagogiques. Par le modem de la dernière acquisition, la liaison avec la base de données Microdial sera effective dès la prochaine rentrée.

SOUHAITS

Afin d'améliorer le fonctionnement de son club, Gérard Bornon souhaite l'arrivée de bénévoles capables d'encadrer les nouveaux adhérents. Il aimerait également organiser un voyage dans un pays utilisant cette méthode pédagogique dans les classes primaires avec le souci de réaliser un système « idéal » d'éducation.

Duyet Truong

RENSEIGNEMENTS PRATIQUES

M. Gérard Bornon
Club Ademir de Ste-Austreberthe
Mairie de Sainte-Austreberthe
76570 Pavilly

"L'initiateur"



ZX81

Initiation réussie

JAMAIS 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^o George-V).

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

Marseille - 5, rue St-Saëns
13001 (M^o 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^o..... 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

COURS D'ELECTRONIQUE DIGITALE

TROISIEME PARTIE opérateurs de base (réalisation)

I. INTRODUCTION

Nous avons terminé la deuxième partie, consacrée aux opérateurs de base, avec deux exemples. Le premier est une représentation d'une fonction W dans une table de Karnaugh, et le lecteur peut se demander quel est l'intérêt d'un tel exercice. Au moins, en algèbre, le tracé d'une fonction donne naissance à une courbe parfaitement cataloguée : droite, parabole, hyperbole, etc. L'exemple 2 que nous allons détailler répond à la question : l'intérêt d'une table de Karnaugh. (C'est intentionnellement que l'exemple 2 n'a été traité que succinctement dans le but d'émoustiller quelque peu votre curiosité scientifique).

Le problème à résoudre est :
Simplifier l'expression :

$$F = \bar{A}BXY + \bar{A}B\bar{X}\bar{Y} + \bar{A}\bar{B}XY + \bar{A}\bar{B}\bar{X}\bar{Y}$$

Nous allons présenter une première réalisation de F sans faire de simplification. Nous mettrons à profit nos connaissances des théorèmes de de Morgan (le second) pour réaliser un opérateur inexistant en version intégrée (le OU à 4 entrées).

Le circuit logique qui réalise la fonction F nécessite trois fonctions INVERSEURS (7404), 4 fonctions ET à quatre entrées (2 x 7421) et une fonction OU à 4 entrées (que nous ne trouvons pas dans notre catalogue). Désignons par a, b, c et d les quatre produits avec

$$a = \bar{A}BXY$$

$$b = \bar{A}B\bar{X}\bar{Y}$$

$$c = \bar{A}\bar{B}XY$$

$$d = \bar{A}\bar{B}\bar{X}\bar{Y}$$

la fonction F devient

$$F = a + b + c + d$$

Etudions \bar{F} , et appliquons le premier théorème de de Morgan

$$\bar{F} = \overline{a + b + c + d}$$

$$\bar{F} = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d}$$

$$\text{d'où } F = \bar{\bar{F}} = \overline{\bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d}}$$

Si nous disposons de \bar{a} , \bar{b} , \bar{c} , et \bar{d} , la fonction OU initiale est remplacée par une fonction \bar{ET} à quatre entrées (7420).

Pour obtenir \bar{a} , \bar{b} , \bar{c} et \bar{d} , il suffit aussi d'utiliser une fonction \bar{ET} à quatre entrées, à condition de disposer de \bar{A} , \bar{B} et \bar{Y} (3 INVERSEURS : 7404).

Nous obtenons ainsi le schéma de la figure 88. Nous utiliserons un 1/2 7404 et 2 + 1/2 7420, soit un minimum de 3 boîtiers DIP.

Reportez-vous (voir le premier numéro) à l'étude des commandes d'ouverture des portes d'une cabine d'ascenseur : les fonctions « AVA-RIE » et « STOP » étaient chacune composées d'une somme de trois termes et chacun d'eux comportait trois variables. Le problème posé était relativement simple.

L'étude de systèmes numériques conduit fréquemment à de telles fonctions et parfois avec un nombre de variables plus important. Comprendons bien le mécanisme de la simplification dans le cas de quatre variables, les fonctions plus complexes, à cinq ou six variables, peuvent toujours se ramener au cas précédent en plusieurs étapes.

2. La simplification d'une telle fonction est-elle indispensable ?

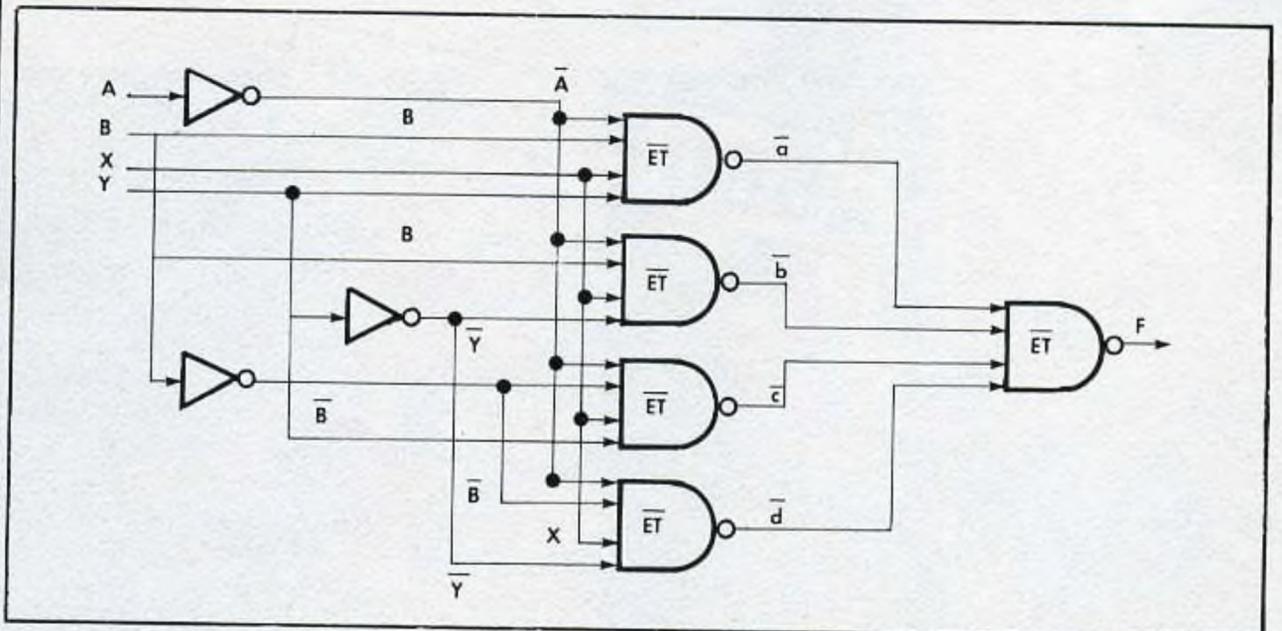


Fig. 88

1. Une telle fonction se rencontre-t-elle dans la réalité ou s'agit-il simplement d'un pur exercice ?

Non, puisque nous avons présenté (fig. 88) une première réalisation. Qu'apporte-t-elle ?

— Une réduction du coût du matériel, moins de circuits intégrés mais aussi diminution de la taille du circuit imprimé et de la consommation sur l'alimentation 5 volts.

— Augmentation de la fiabilité de la fonction.

— Plus grande facilité pour la maintenance.

En effet, comme l'indique la fin de l'exercice, la fonction F peut se réduire à

$$F = \overline{A}X$$

ce qui donne l'un des deux schémas suivants (fig. 89 a et b).

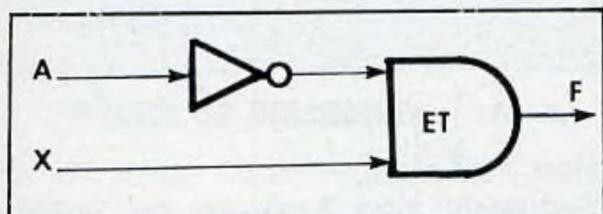


Fig. 89a

ou en appliquant le second théorème de de Morgan

$$F = \overline{A}X$$

Inverse de $F = \overline{F} = \overline{\overline{A}X}$

or $\overline{\overline{A}X} = \overline{\overline{A}} + \overline{X}$ (th. de de Morgan)

$$\overline{F} = \overline{\overline{A}X} = A + \overline{X}$$

ce qui conduit au schéma de la figure 89 b.

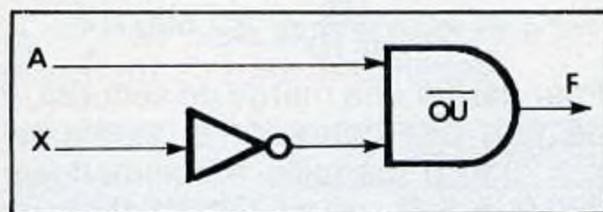


Fig. 89b

3. Est-il indispensable de passer par l'étape table de Karnaugh pour obtenir un résultat plus simple ?

Non ! Reprenons :

$$F = \overline{A}BXY + \overline{A}B\overline{X}Y + \overline{A}BXY + \overline{A}B\overline{X}Y$$

Regroupons les deux premiers termes

$$\overline{A}BXY + \overline{A}B\overline{X}Y = \overline{A}XY(B + \overline{B}) = \overline{A}XY$$

puisque $(B + \overline{B}) = 1$.

Regroupons les deux derniers termes

$$\overline{A}BXY + \overline{A}B\overline{X}Y = \overline{A}X\overline{Y}(B + \overline{B}) = \overline{A}X\overline{Y}$$

ce qui conduit à

$$F = \overline{A}XY + \overline{A}X\overline{Y} = \overline{A}X(Y + \overline{Y})$$

$$F = \overline{A}X$$

4. Quel est l'intérêt d'une table de Karnaugh ?

Nous allons montrer en modifiant quelque peu la disposition des variables (par rapport à la figure 86) que les cases pseudo-adjacentes présentent des propriétés analogues à celles des cases adjacentes.

	AB	$\overline{A}B$	$A\overline{B}$	AB
A=1		A=1		A=1
B=1		B=1	$\overline{B}=1$	$\overline{B}=1$
$\overline{X}\overline{Y}$	\overline{X} 1		\overline{Y} 1	
$X\overline{Y}$	X 1	1	1	
$X\overline{Y}$	X 1		Y 1	
$\overline{X}Y$	\overline{X} 1		Y 1	

Fig. 90

La nouvelle représentation est donnée par la figure 90. Les cases horizontales (A, B) sont inchangées (AB, $\overline{A}B$, $A\overline{B}$, AB) tandis que les cases verticales ont été décalées chacune de deux emplacements, ce qui donne $\overline{X}\overline{Y}$, $X\overline{Y}$, $X\overline{Y}$, $\overline{X}Y$. (Notez que nous respectons toujours la règle : entre deux cases consécutives, une variable et une seule doit changer. $\overline{X} \rightarrow X$; $\overline{Y} \rightarrow Y$; $X \rightarrow \overline{X}$).

L'examen de la nouvelle représentation indique que la fonction F vaut 1, quand **simultanément** (ET) la variable $\overline{A} = 1$ (cases hachurées en traits verticaux) et que $X = 1$ (cases hachurées en traits horizontaux), ce qui se traduit par

$$F = \overline{A} \text{ ET } X \text{ ou } F = \overline{A}X$$

En conclusion, une table de Karnaugh permet d'un simple coup d'œil de simplifier (ou voir si une simplification est possible) et d'en déduire à coup sûr la plus simple expression d'une fonction logique constituée d'une somme de produits de variables.

Tables de Karnaugh à 5 ou 6 variables

Une table de Karnaugh à 5 variables, G(A, B, X, Y et Z) comprend 32 cases ($2^5 = 32$). On préfère scinder la représentation en deux tables (deux tables de 4 variables). La première

table représente la fonction G(A, B, X, Y) avec Z = 0, ce qui conduit à une première simplification, puis une seconde table avec Z = 1. C'est l'addition des deux fonctions simplifiées qui redonne la fonction initiale. Le regroupement peut d'ailleurs donner lieu, dans certains cas, à une nouvelle simplification.

Dans le cas de six variables, il faut procéder de la même manière mais en utilisant quatre représentations de 16 cases. Puis, au moment de l'addition, la fonction est éventuellement simplifiée le cas échéant.

Au-delà de six variables, la représentation d'une fonction à l'aide d'une table de Karnaugh devient d'une complexité telle que la méthode perd beaucoup de son intérêt.

II. LIAISONS

II.1. Introduction

Dans ce qui précède nous avons découvert les opérateurs de base et leurs fonctions logiques. Nous avons ensuite étudié une méthode de simplification des équations fonctionnelles. Avant d'aborder des circuits plus complexes, il nous faut examiner quelques phénomènes « électriques » relatifs à l'entrée ou à la sortie. L'objectif de ce cours est de familiariser le lecteur avec l'emploi des circuits logiques.

Nous consacrerons un paragraphe à l'étude d'un circuit particulier. Celui-ci, sans introduire de fonction logique nouvelle, permet la réalisation de circuits d'interface. Les signaux à traiter ne sont pas toujours compatibles avec les « exigences » des caractéristiques d'entrée. De plus, il permet la génération de signaux carrés.

II.2. Liaisons sortie-entrée

Avant tout, nous allons examiner ce qui se passe du point de vue électrique quand la sortie d'un circuit est reliée à l'entrée d'un autre. Nous continuerons à nous placer dans le cas de la famille T.T.L.

Pour étudier la circulation des courants d'un circuit à l'autre, nous ne figurerons sur notre schéma (figure 91) que l'étage de sortie du premier et l'étage d'entrée du suivant.

Deux cas distincts sont à examiner :

1. La sortie du premier circuit est au niveau haut :

Le transistor T1 est conducteur, T2 est bloqué. La jonction Emetteur-Base de T3 est polarisée en inverse, et apparaît un courant de fuite, noté I_{IH} « fourni » par le transistor T1.

[Le « courant de fuite » est un courant qui circule en « sens inverse » du sens passant dans une jonction ; il apparaît lorsque celle-ci est polarisée en inverse. Fig. 91a]

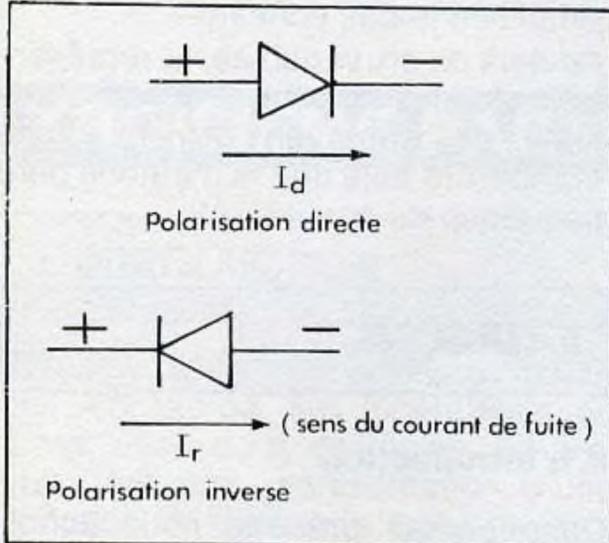


Fig. 91a

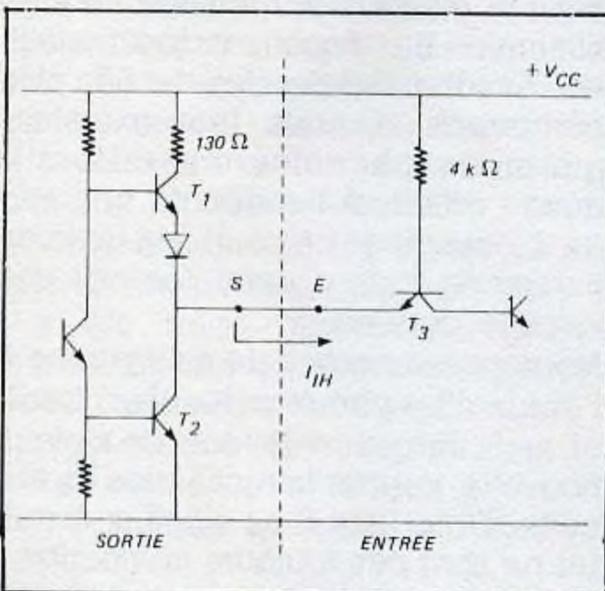


Fig. 91

Ce courant de fuite est très faible, de l'ordre de quelques dizaines de micro-ampères (exemple : $I_{IH} = 40 \mu A$ pour 1 entrée du SN 7400). Il augmente rapidement en fonction de la température.

Il est possible de placer une résistance de quelques kilohms entre le V_{CC} et une entrée.

Celle-ci peut être une résistance de « polarisation » pour une entrée « non utilisées » (fig. 93) ou la résistance de charge d'un étage précédent (fig. 92). Pour garantir le niveau haut ($\geq 2,4$ volts), R doit ne pas dépasser 10 k Ω .

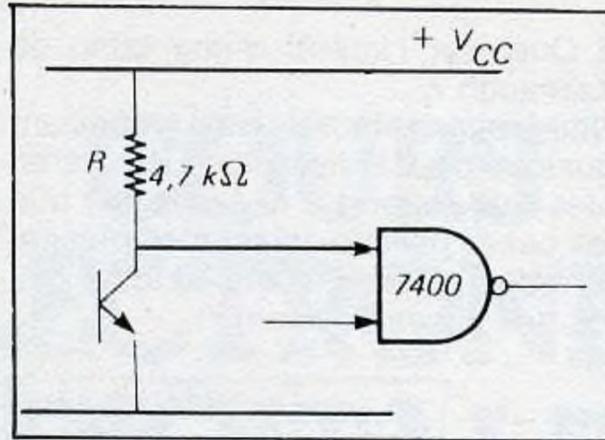


Fig. 92

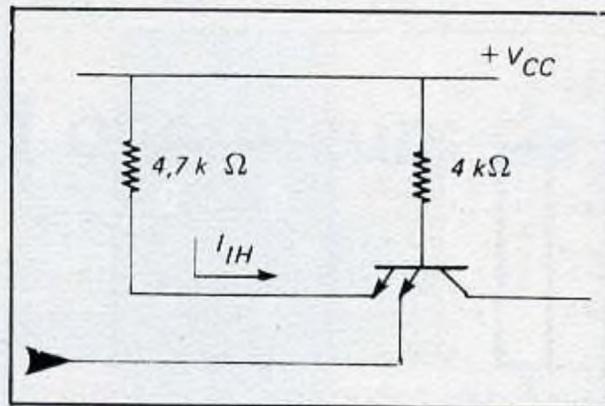


Fig. 93

2. La sortie du premier circuit est au niveau bas :

Le transistor T1 est bloqué, T2 est saturé (fig. 94). Le circuit de sortie doit « absorber » le courant émetteur I_{IL} du circuit suivant. Ce courant est de 1 à 2 milliampères ($I_{IL} \leq 1,6$ mA pour le SN 7400).

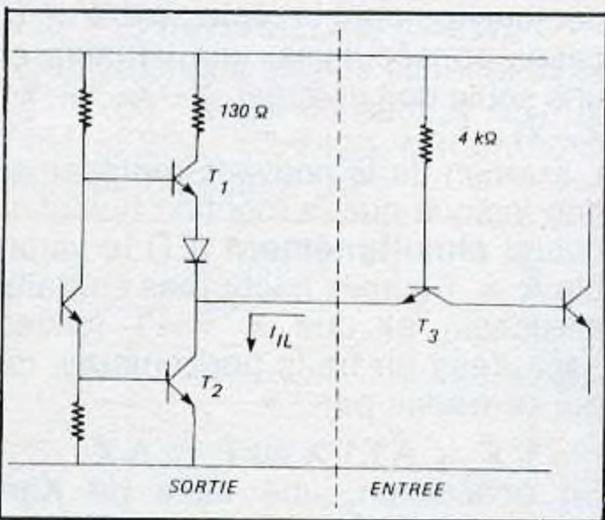


Fig. 94

Lorsqu'une sortie est reliée à n entrées, le transistor de sortie doit « absorber » un courant I égal à $n \times I_{IL}$. Cette capacité s'appelle « SORTANCE », et elle s'évalue généralement en nombre d'entrées.

La sortance des opérateurs que nous avons vus est généralement de 10 charges T.T.L. (1 charge T.T.L. étant équivalente à 1 entrée).

Ce courant d'entrée nous amène à

attirer l'attention du lecteur sur un autre point : la résistance maximale que l'on peut placer entre « entrée et masse » d'un circuit logique T.T.L. (à ne pas confondre avec entrée et tension d'alimentation).

En effet, quand on place une résistance r entre l'entrée et la masse d'un circuit logique (fig. 95), il apparaît aux bornes de r une tension :

$$v = r \times I_{IL}$$

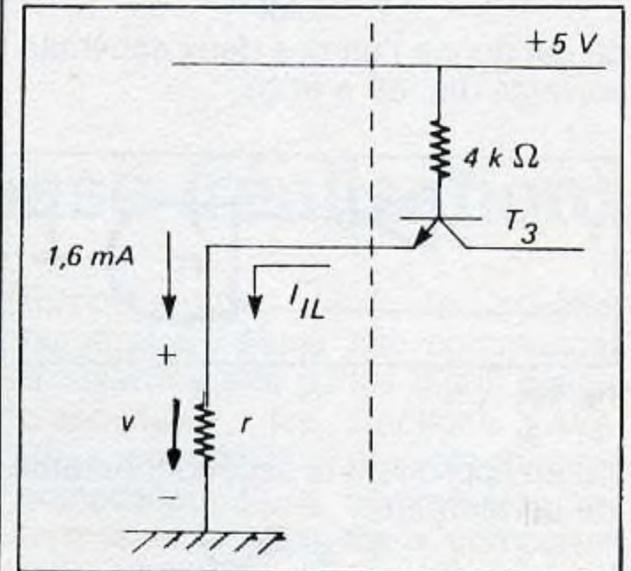


Fig. 95

Or, nous savons que le niveau bas ne peut être garanti que si $v \leq 0,8$ (Led-Micro n° 1, page 62, paragraphe V-3), ce qui conduit à :

$$r \leq \frac{0,8}{1,6 \cdot 10^{-3}} \leq 500 \Omega$$

Pour garder une marge de sécurité, il ne faut pas dépasser la valeur de $r = 330 \Omega$ (certains recommandent $300 \Omega \pm 5\%$, ce qui fait 315 Ω max.).

3. Exemple :

On veut utiliser le signal délivré par un photo-transistor pour attaquer un circuit ET (7400) (fig. 96).

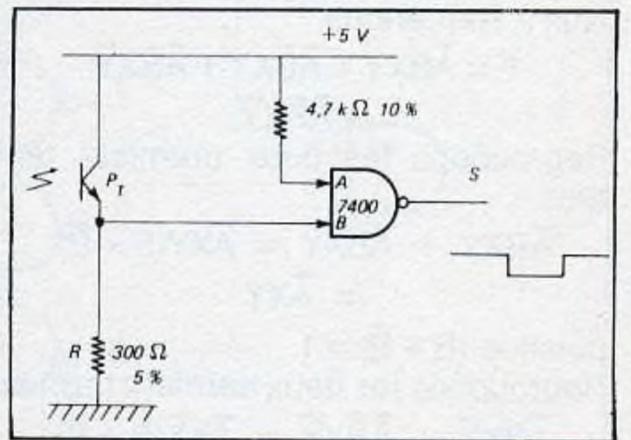


Fig. 96

Comme l'entrée A n'est pas utilisée, elle est maintenue au niveau 1 à l'aide d'une résistance de 4,7 k Ω reliée au V_{CC} (+ 5 V).

Lorsque le photo-transistor P_1 est éclairé, un courant circule dans R, et un niveau 1 apparaît sur l'entrée B.

Comme $S = \overline{A \cdot B}$ (7400)

on a $S = \overline{1 \cdot 1} = \overline{1} = 0$

Lorsque le photo-transistor P_1 n'est pas éclairé, seul le courant de fuite de P_1 et le courant I_{IL} circulent dans R, la résistance R est suffisamment faible pour garantir un niveau bas sur B.

On a : $S = \overline{1 \cdot 0} = \overline{0} = 1$

III. CIRCUITS A SORTIE « SPECIALE »

1. Circuits de puissance :

Un étage de sortie logique doit **soit fournir un courant soit absorber les courants des entrées** auxquelles il est relié. Chaque entrée représente une charge T.T.L. et la sortie normale d'un opérateur peut alimenter 10 charges T.T.L.

Pour alimenter un nombre d'entrées supérieur à 10, il existe quelques opérateurs en version « PUISSANCE ». Ils réalisent la même fonction, mais l'étage de sortie est conçu pour permettre d'alimenter un plus grand nombre de circuits (jusqu'à 30 charges T.T.L.).

Le tableau de la figure 97 donne les principaux circuits disponibles.

FONCTIONS	VERSION « NORMALE »		VERSION « PUISSANCE »	
	Réf.	Nb de charges	Réf.	Nb de charges
$Y = \overline{A \cdot B}$	SN 7400	10	SN 7437	30
$Y = \overline{A + B}$	SN 7402	10	SN 7428	30
$Y = \overline{A \cdot B \cdot C \cdot D}$	SN 7420	10	SN 7440	30

Fig. 97

Les figures 98 et 99 représentent le circuit \overline{ET} à 2 entrées dans les deux cas. On note l'étage Darlington dans la version puissance ainsi qu'une résistance de 100Ω au lieu de 130Ω dans le circuit collecteur. L'étage d'entrée reste identique dans les deux versions.

Un opérateur en version « normale » peut absorber un courant d'au moins 16 mA et une entrée fournit au maximum un courant de $1,6 \text{ mA}$: le nombre de charges est donc :

$$\frac{16}{1,6} = 10 \text{ au maximum.}$$

Cette limite ne constitue pas un maximum absolu. Un opérateur en version « normale » peut fonctionner en alimentant 12, 13 charges T.T.L., voire même plus. Cependant, une telle pratique ne doit pas être utilisée. Elle réduit d'autres paramètres du composant : immunité aux parasites, durée de vie (échauffement de la puce) et fiabilité du montage.

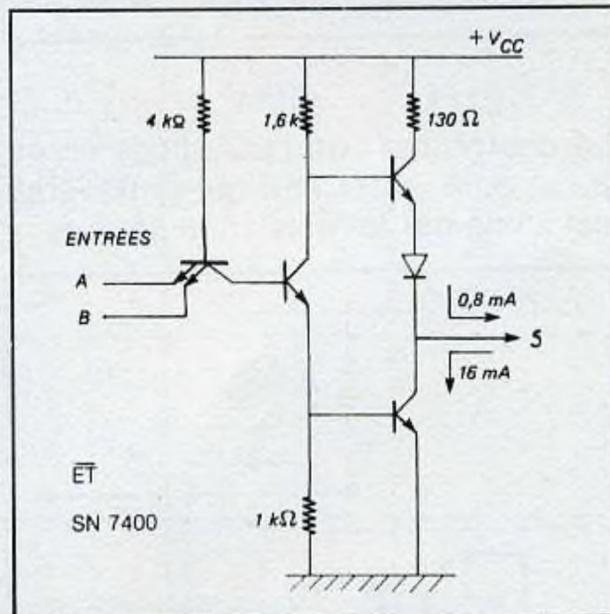


Fig. 98

2. Circuits à « collecteur-ouvert » :

D'autres types de circuit qui, tout en réalisant des fonctions logiques connues, ont une technologie de sortie

différente, ce sont les circuits à « collecteur ouvert » (ou Open Collector). Dans ces circuits, l'étage de sortie est simplifié. Au lieu d'avoir deux transistors comme dans une sortie classique dite « Totem-pole » (fig. 100 a), nous n'avons plus qu'un transistor, **sans élément de charge** (figure 100 b).

La charge du transistor de sortie est déterminée par l'utilisateur en fonction de l'application qu'il a à réaliser. Nous indiquons quelques exemples

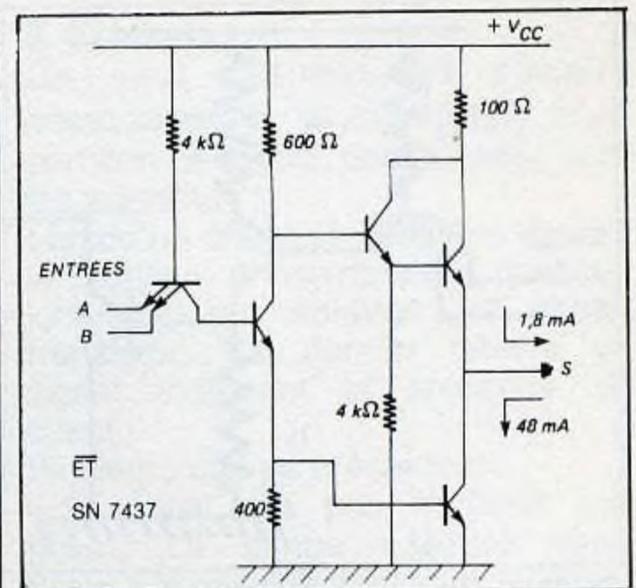


Fig. 99

pratiques dans lesquels les circuits à collecteur ouvert trouvent leur emploi.

Dans les quatre figures 102 à 105, le transistor de sortie figure en dehors du circuit intégré. Il s'agit d'une illustration commode pour mettre en évidence le phénomène. Le transistor est intégré sur la puce.

Le schéma réel d'une fonction \overline{ET} (7403) type collecteur ouvert et la représentation équivalente que nous adoptons sont donnés par la figure 101 ($\overline{ET} = ET + INV.$).

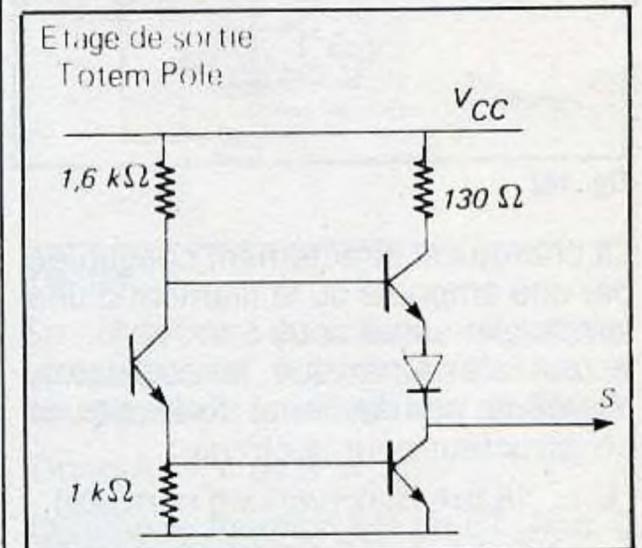


Fig. 100a

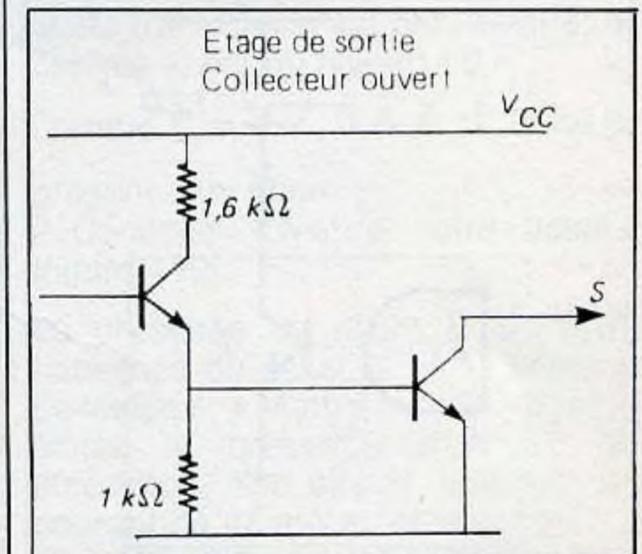


Fig. 100b

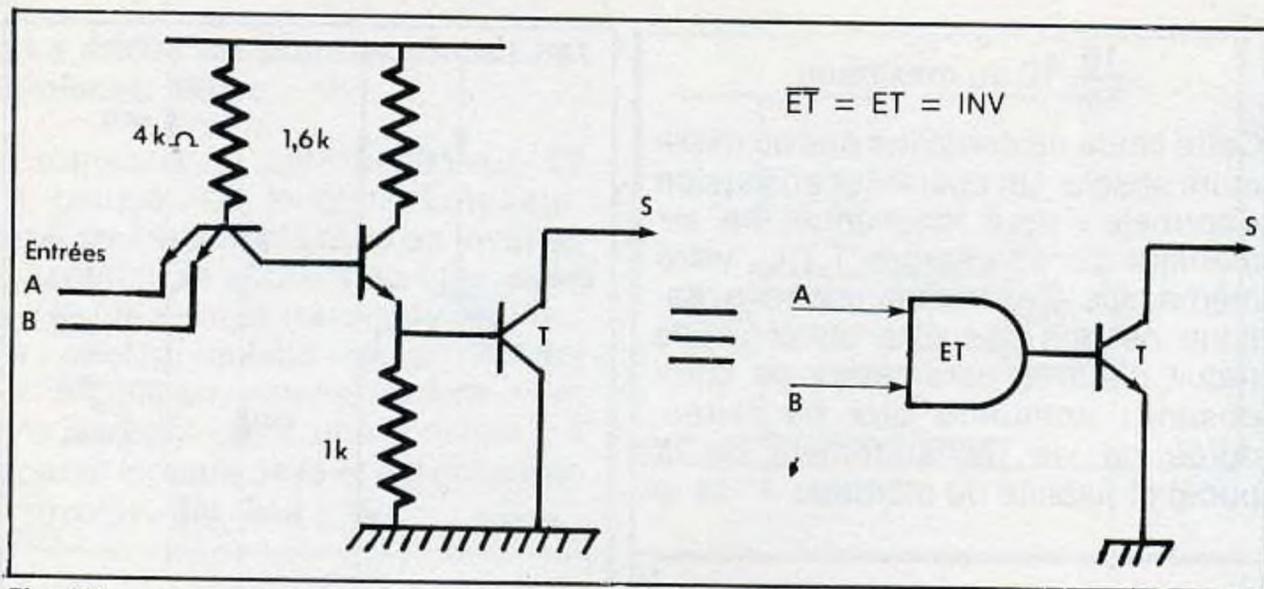


Fig. 101

Commandes de lampes ou afficheurs lumineux

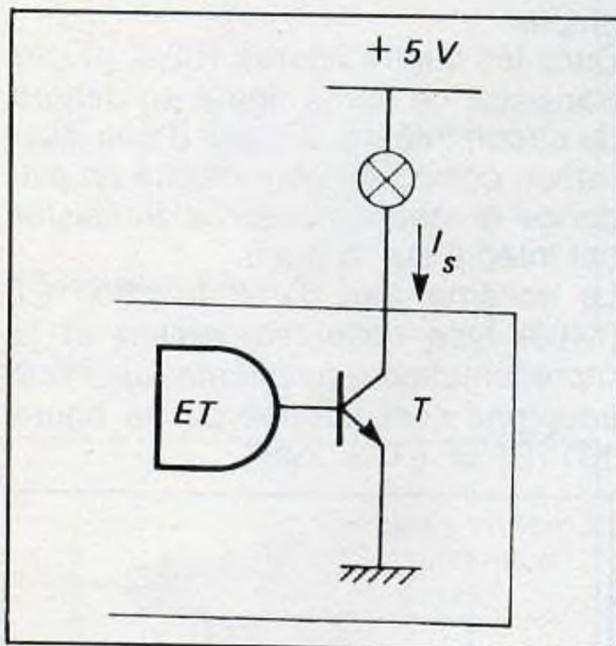


Fig. 102

La charge est directement constituée par une ampoule ou le filament d'une lampe alimentée sous 5 V.

Il faut s'assurer que le courant I_s n'excède pas la limite fixée par le constructeur pour le circuit.

$$I_s = 16 \text{ mA max (version normale)}$$

$$I_s = 48 \text{ mA max (version puissance)}$$

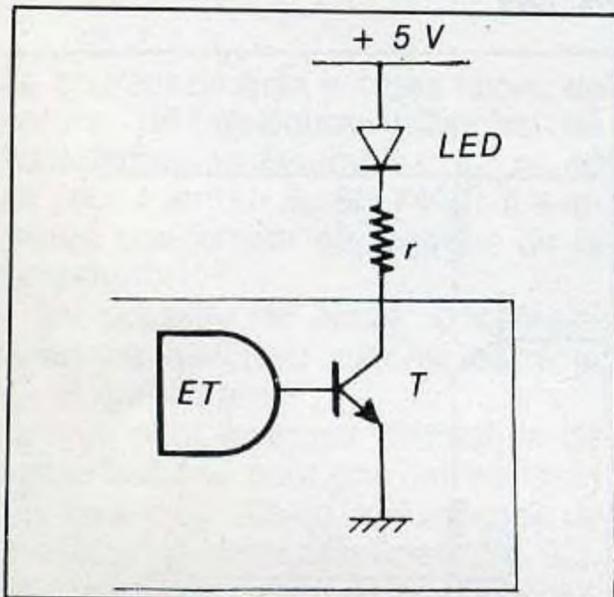


Fig. 103

La charge est une LED (diode émettrice) dont le courant qui la traverse est limité par la résistance série r.

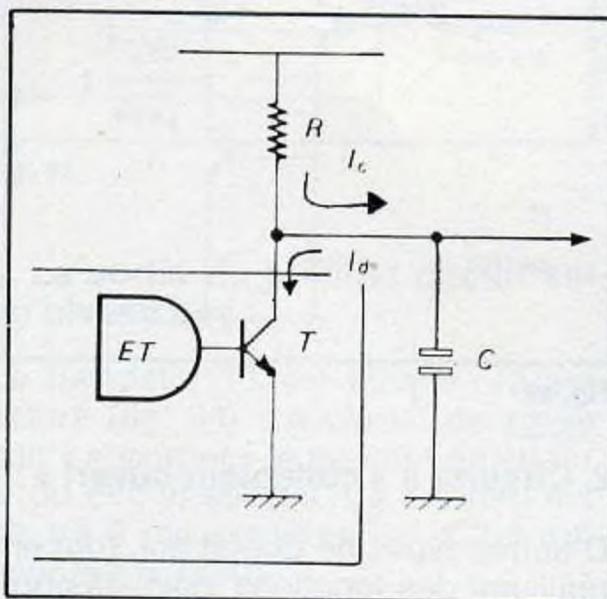


Fig. 104

La charge est le circuit R.C. Lorsque le niveau de sortie est haut (T bloqué) la capacité se charge au travers de R (I_c). Quand le niveau est bas, la capacité se décharge au travers du transistor T (I_d). Quand la capacité est importante, il faut prévoir une résistance pour limiter I_d , qui risque de détruire T.

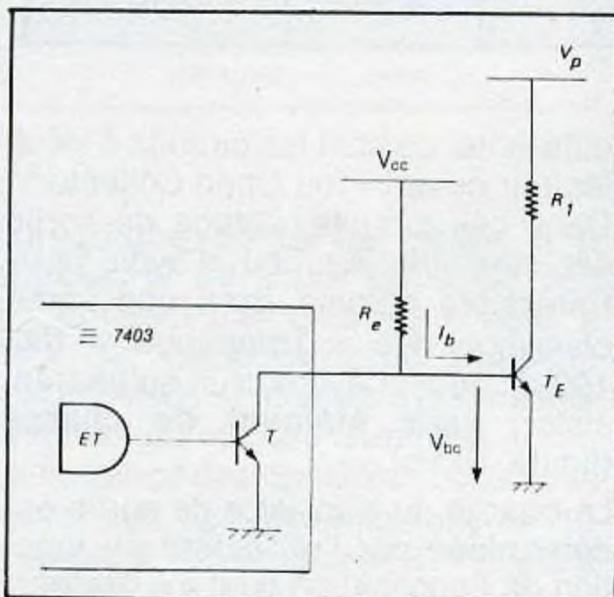


Fig. 105

Interface avec un transistor N.P.N.

Une sortie logique Totem-pole est mal adaptée pour la commande d'un transistor N.P.N. Quand il faut disposer d'une puissance importante, on utilise un étage de puissance à transistor.

Un exemple d'interface est indiqué par la figure 105.

Lorsque la sortie du circuit logique (7403) est au niveau bas, T est saturé et maintient T_E bloqué.

Quand la sortie est au niveau haut, T est bloqué et le courant I_b de la base de T_E est fournie par la résistance R_e , telle que

$$I_b = \frac{V_{cc} - V_{bc}}{R_e}$$

Nota : La tension d'alimentation V_p de l'étage de puissance est bien souvent nettement supérieure à V_{cc} , tension logique (+ 5 V).

Commande d'éléments ayant une tension d'alimentation supérieure à 5 volts

Certains éléments à commander comme tubes d'affichage avec filaments à incandescence, relais électromagnétiques, petits moteurs, etc., ont des tensions d'alimentation nettement supérieures à 5 V.

Or, la tension maximale des circuits T.T.L. est de 7 V. Pour commander de tels circuits, on peut utiliser le montage précédent, en choisissant pour T_E des transistors ayant une tension de claquage de 30 ou 50 volts ou des circuits à collecteur ouvert dont le transistor de sortie a une tension de claquage de 15 V ou 30 V (voir le tableau figure 106). (Rappel : quand on rajoute un transistor extérieur, on rajoute du point de vue logique un inverseur).

Certains circuits, spécialement conçus pour la commande de panneaux d'affichage au néon, ont des tensions de claquage supérieures à 100 volts. Ils sont notamment réalisés par des firmes comme Sprague ou Dionics (tous deux fournisseurs américains).

3. Tableau des circuits collecteurs ouverts/Buffer :

Le tableau de la figure 106 indique les différents circuits disponibles dans la famille T.T.L. Nous avons notamment rappelé la fonction et l'équivalent avec sortie normale (Totem pole). Nous indiquons aussi la tension de claquage du transistor des

**TABLEAU DES CIRCUITS INTEGRES TEXAS
«COLLECTEURS-OUVERTS»/PUISSANCE**

FONCTIONS	SORTIES			
	Totem-pole	Collecteur ouvert	Puissance	Collect. ouv. Puissance
$Y=A$ $Y=\bar{A}$	7404	7407 (30 V) 7417 (15 V)		
		7405 (5 V) 7406 (30 V) 7416 (15 V)		
$Y=A \cdot B$ $Y=\overline{A \cdot B}$	7408 7400	7409 (5 V) 7401 (5 V) 7403 (5 V) 7426 (15 V)	7437	7438 (5 V)
$Y=A+B$ $Y=\overline{A+B}$	7432 7402		7428	7433 (5 V)
$Y=A \cdot B \cdot C$ $Y=\overline{A \cdot B \cdot C}$ $Y=A+B+C$	7411 7410 7427	7415 (5 V) 7412 (5 V)		
$Y=A \cdot B \cdot C \cdot D$ $Y=\overline{A \cdot B \cdot C \cdot D}$	7421 7420	7422 (5 V)	7440	
$Y=\overline{A \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G \cdot H}$	7430			

Fig. 106

sorties (valeur entre parenthèses).

4. Réalisation d'un « OU-CABLE » :

En réunissant la sortie de deux ou plusieurs **circuits à collecteur-ouvert**, on réalise UNE FONCTION OU, encore dite « OU câblée » ou fonction gratuite.

Comme l'indique la figure 107, les sorties S1 et S2 de deux circuits SN 7401 sont reliées à une même résistance R, lorsque l'une des sorties S1 ou S2 (ou les deux) est au niveau bas, S est aussi au niveau bas.

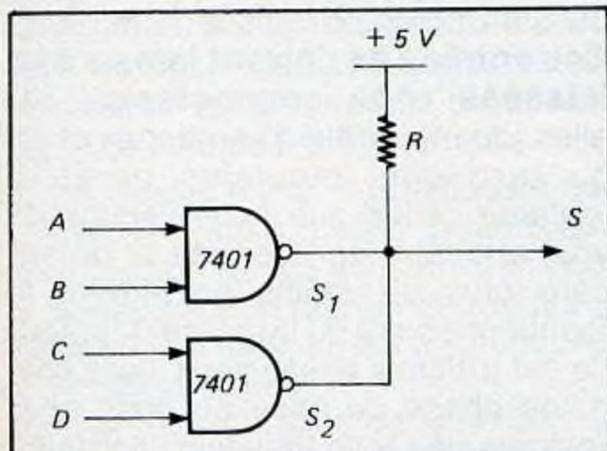


Fig. 107

La table de vérité de cette fonction est indiquée sur la figure 108.

S ₁	S ₂	S
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

Fig. 108

La **fonction OU câblée n'inverse pas**, c'est bien un OU. Cette fonction est aussi appelée WIRED-OR (OU torsadé).

Cette fonction gratuite est très intéressante, notamment dans la réalisation de mémoires dans lesquelles les sorties de plusieurs boîtiers peuvent ainsi être mises en parallèle. Le « volume mémoire » peut ainsi être modulé à la demande en ajoutant les boîtiers nécessaires sans l'apport d'autres composants.

5. Exemple :

On veut réaliser les circuits nécessaires à la commande d'un portillon de métro. Les données sont les suivantes :

Lorsqu'un client se présente devant le portillon, il interrompt le faisceau lumineux qui éclairait un photo-transistor. Ce dernier délivre un signal indiquant la présence du client.

Plusieurs cas se présentent :

a. le client n'a pas introduit son ticket. La lampe « Mettre votre ticket » s'allume tant que le client est présent devant le portillon.

b. le client a introduit un ticket périmé. La lampe « Ticket non valable » s'allume.

c. le client a introduit un ticket valable. La lampe « Passez » s'allume et le portillon, commandé par un électro-aimant 24 V, s'ouvre. Déterminer les circuits logiques du système.

1. Signal P indiquant la présence du client (figure 109).

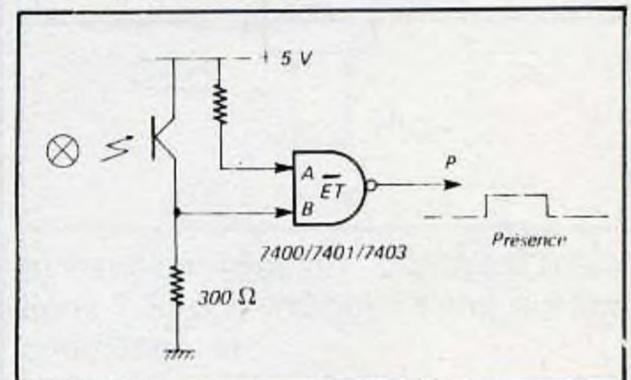


Fig. 109

En absence du client, le photo-transistor est éclairé, et fournit un courant dans la résistance de 300 Ω.

Donc $A = 1$ et $B = 1$

Comme la fonction est un \overline{ET} , $P = 0$ ou $\overline{P} = 1$, c.à.d. absence de client. Quand un client se présente, le photo-transistor n'est plus éclairé, et l'entrée B est au niveau « 0 ».

Comme $P = \overline{1 \times 0} = \overline{0} = 1$, c.à.d. présence du client.

2. Condition « Mettre votre ticket » (figure 110).

La présence du client $P = 1$ ET l'absence du ticket ($T = 1$), illumine l'enseigne « Mettre votre ticket ». Notez la présence d'un \overline{ET} de puissance. Ce circuit autorise un courant de 48 mA au niveau bas.

L'emploi d'un circuit 7400 qui réalise la même fonction ne permet qu'un

courant de 16 mA max.

3. Condition « Ticket non valable » (figure 111).

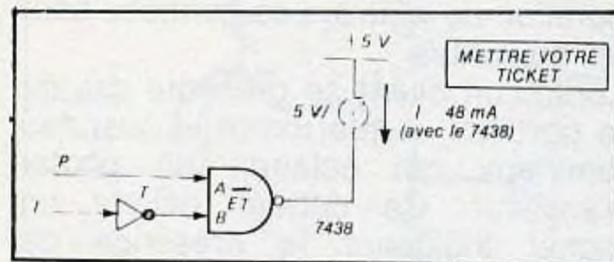


Fig. 110

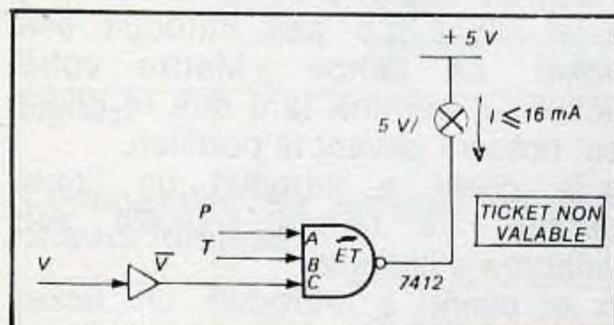


Fig. 111

La présence du client $P = 1$ ET la présence du ticket ($T = 1$) ET le signal \bar{V} (non valable) illumine l'enseigne « Ticket non valable ».

4. Condition « Passez » (figure 112).

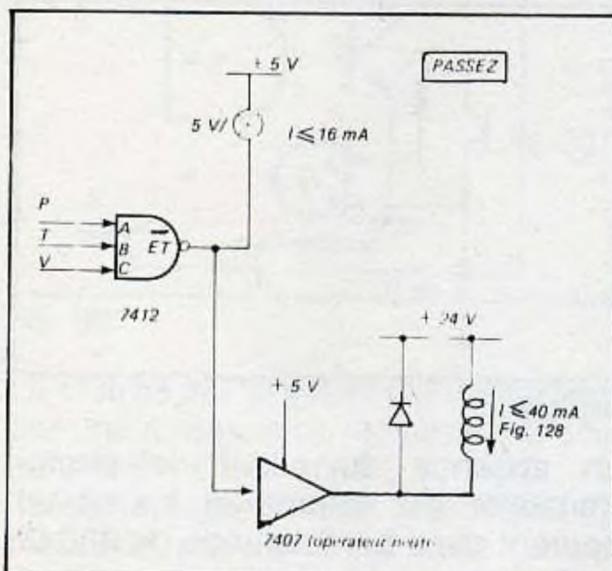


Fig. 112

IV. QUELQUES CONSEILS PRATIQUES

Les conseils qui suivent sont des règles empiriques basées sur la pratique et permettant à l'utilisateur d'éviter quelques écueils pour utiliser rationnellement les circuits digitaux de la famille T.T.L.

1. L'alimentation:

La tension nominale d'utilisation est de + 5 volts. La tolérance est de 5 % avec un taux résiduel d'ondulation de 5 % ($4,75 \leq V_{CC} \leq 5,25$ V).

La **tension maximale d'alimentation est + 7 V**, par contre la ten-

sion maximale d'entrée est 5,5 V.

Le dépassement de l'une de ces deux limites entraîne la destruction du circuit.

Pour étudier les variations du courant consommé par une porte ET (1/4 SN 7400) réalisons le montage de la figure 113. Un milliampèremètre

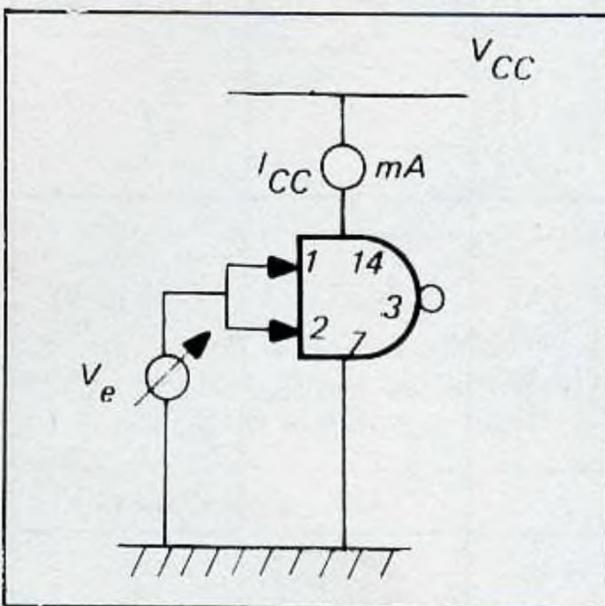


Fig. 113

mesure le courant d'alimentation I_{CC} . Les deux entrées (1 et 2) d'un opérateur réunies entre elles sont reliées à un générateur de tension V_e ($r_g \ll$). En augmentant la tension d'entrée V_e à partir de 0, nous relevons le courant I_{CC} et nous obtenons la courbe : $I_{CC} = f(V_e)$ (Fig. 114)

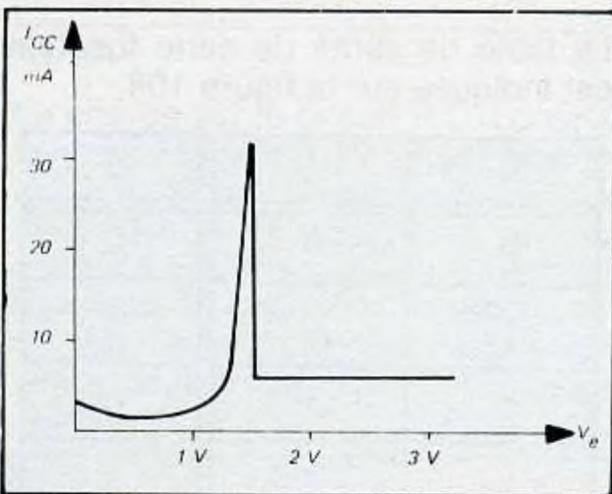


Fig. 114

Nous remarquons une « pointe » de courant d'environ 30 mA pour une tension d'entrée $V_e \approx 1,5$ volt. Cette tension, qui se situe dans la zone d'instabilité correspond à l'état de conduction de tous les transistors du circuit.

La consommation moyenne pour un boîtier ($4 \times$ ET) est de 12 à 20 mA, soit une puissance de 60 à 100 mW. Toutes les brusques variations de consommations sont répercutées au niveau de l'alimentation qui est commune à tous les circuits. Il faudra

donc utiliser une alimentation à très **faible impédance interne** susceptible d'«encaisser» des variations de courant brutales.

Les précautions à prendre ne sont pas qu'au niveau de l'alimentation, la distribution doit être aussi particulièrement soignée. **L'emploi de «bus barre» est une solution pratique.** Ce sont des barres de cuivre recouvertes d'un traitement adéquat qui leur garantit une faible impédance aussi bien en BF qu'en HF.

Les **impulsions de courant** circulent également dans **les connexions de masses communes aux signaux et à l'alimentation.** L'emploi du plan de masse (ou des «bus barres») est recommandé surtout si le circuit imprimé contient un nombre importants de boîtiers.

Lors de la phase d'implantation des circuits pour la réalisation des circuits imprimés, il est très important de «penser» aux **chemins de circulation de ces courants** et de réaliser l'étude et le câblage en conséquence.

Les capacités de découplage spécialement conçues pour la HF sont toujours employées entre le + 5 et la masse. Souvent on emploie une capacité pour une dizaine de boîtiers. Elles permettent de fournir une partie de l'énergie de pointe et réduisent les pointes de courants parasites.

Plus la fréquence de fonctionnement est élevée ($F > 1$ MHz) plus ces règles deviennent critiques. Les séries T.T.L. rapides (T.T.L. S et T.T.L. L.S) sont aussi plus sensibles aux parasites puisqu'elles peuvent réagir à des impulsions très brèves (quelques nanosecondes).

2. Les entrées non utilisées:

Fréquemment, certaines entrées ne sont pas reliées ; une porte ET ou OU utilisée en inverseur, l'une des commandes asynchrones d'une bascule ou d'un compteur laissé libre, etc...

Ces entrées ne doivent jamais être laissées «non connectées», car elles jouent le rôle d'«antenne» et tôt ou tard une impulsion parasite (comme celles que nous venons de voir) atteindra cette entrée et perturbera plus ou moins gravement le fonctionnement du système. (L'auteur de cet article a passé deux jours, lors d'une phase de mise au point pour «piéger» une telle impulsion parasite. «A bon entendeur salut !»).

Deux cas sont à envisager suivant que les entrées libres doivent être au niveau bas ou au niveau haut pour être inactives.

Les entrées non utilisées d'une fonction OU ou d'une fonction complexe actives à l'état haut, devront être réunies à la masse.

Les entrées non utilisées d'une fonction ET ou d'une fonction complexe actives à l'état bas, devront être réunies à un niveau logique 1 par l'un des moyens suivants :

— soit en reliant l'entrée libre au $+V_{CC}$. Cette solution simple est cependant très dangereuse. Une surcharge, même très brève sur la ligne d'alimentation détruirait l'entrée du circuit. La tension maximale sur une entrée est de 5,5 volts tandis que la tension maximale (V_{CC}) est de 7 volts ;

— soit en reliant l'entrée libre au $+V_{CC}$ au travers d'une résistance de $2\text{ k}\Omega$ à $10\text{ k}\Omega$. La résistance limitera le courant de fuite inverse et évitera la destruction de l'entrée. Plusieurs entrées non utilisées peuvent être connectées à une même résistance. Une solution nettement meilleure est de connecter ensemble entrée active et entrée libre. La figure 115 indique la manière de transformer un ET en inverseur. Dans ce cas le Fan-In équivalent est 2 et non plus 1. Il faut donc que le circuit précédent puisse accepter cette charge supplémentaire.

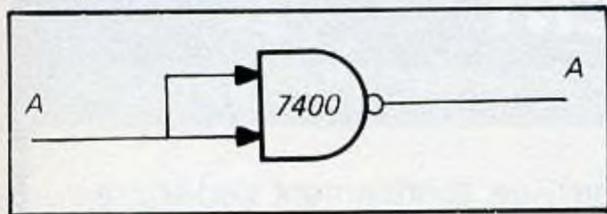


Fig. 115

Cette dernière solution n'est pas toujours réalisable. Notamment quand il s'agit d'entrées asynchrones d'une bascule ou d'un compteur. Une solution efficace, peu onéreuse, est de constituer un générateur de tension comme l'indique la figure 116.

Deux diodes en série provoquent une chute de 1,3 à 1,5 volts garantissant une tension de 3,5 volts environ pour v . Cette solution permet de réduire le courant de fuite et donc l'échauffement de la puce.

Remarque : Lorsque dans un boîtier, par exemple 7400 ou 7408, 3 opérateurs ET ou ET sont utilisés et le qua-

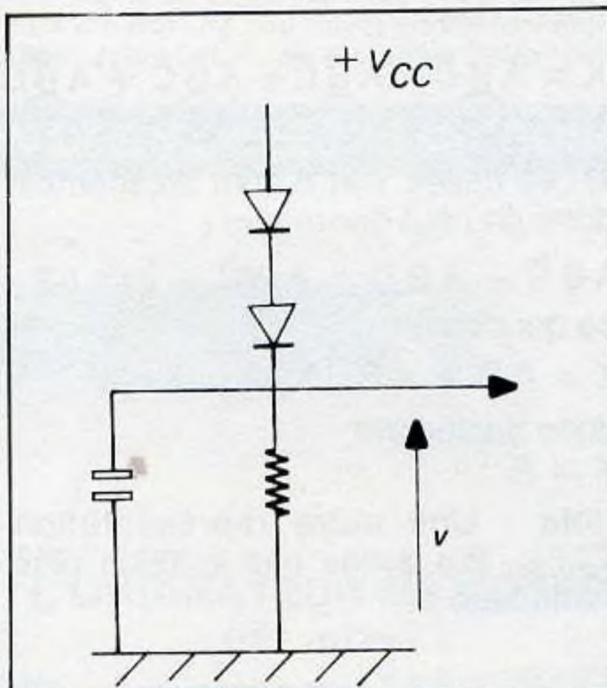


Fig. 116

trième libre, tout ce qui a été dit précédemment ne s'applique pas au quatrième puisque **entrées et sorties ne sont pas employées.**

D'une manière pratique, on les représente dans un coin du schéma, en indiquant leur emplacement (fig. 117). Ainsi, si au cours de la mise au point une fonction a été oubliée, il est aisé de «puiser» dans les fonctions disponibles et ainsi éviter de rajouter un boîtier supplémentaire.

Ceci est aussi parfaitement valable pour les réalisations sur circuit imprimé car ajouter un boîtier présente de sérieuses difficultés... tandis que quelques ficelles sont relativement discrètes.

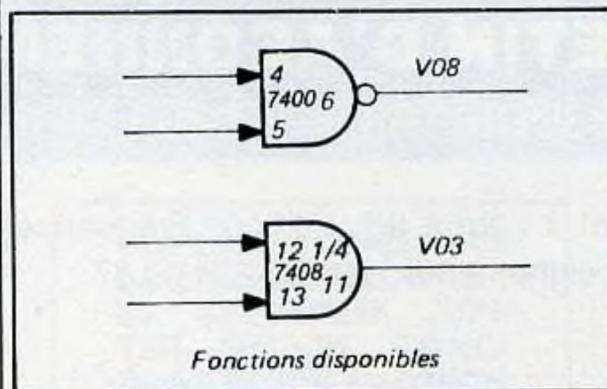


Fig. 117

V. EXERCICES D'ENTRAÎNEMENT

Nous présenterons une solution dans le prochain numéro.

Exercice 1

Soient les deux fonctions logiques :

$$X(A,B,C) = (AC + \bar{A}\bar{C})B$$

$$+ (\bar{A}C + A\bar{C})\bar{B}$$

$$\text{et } Y(A,B,C) = (AC + \bar{A}\bar{C})\bar{B}$$

$$+ (\bar{A}C + A\bar{C})B$$

a) Etablir la table de vérité de X, puis de Y.

b) En déduire la représentation de X et de Y dans le diagramme de Karnaugh.

c) Quelle relation lie X et Y ?

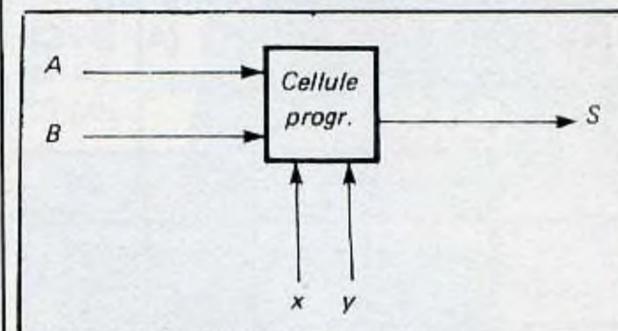
Exercice 2

On veut réaliser une cellule à fonctions programmables.

Les entrées sont désignées par A et B.

Les deux commandes x et y déterminent la fonction de la cellule programmable, suivant la table de vérité suivante :

x	y	FONCTION
0	0	ET : $S = A \cdot B$
1	0	OU : $S = A + B$
0	1	OU : $S = \bar{A} + \bar{B}$
1	1	ET : $S = \bar{A} \cdot \bar{B}$



a) Peut-on réaliser d'autres fonctions ? Si oui, indiquez dans quelles conditions .

b) Etablir la table de vérité de la cellule.

c) En déduire la fonction logique. Simplifiez cette fonction en faisant apparaître des produits de la forme $f(A, B, x)$ ou $f(A, B, y)$

d) Dessiner le schéma logique. On s'appliquera plus à minimiser le nombre de fonctions que le nombre de boîtiers.

e) A partir de b) établir le diagramme de Karnaugh.

f) En déduire une nouvelle fonction logique.

g) Cette deuxième méthode est-elle plus intéressante que la première (celle de c)) ?

SOLUTION DES EXERCICES DU NUMERO 2

Exercice 1 :

La fonction $(A, B) = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}B$ est une fonction de 2 variables, donc 4

combinaisons.

La table de vérité est telle que :

A	B	$\bar{A}\bar{B}$	$\bar{A}B$	$W = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}B$
0	0	0	0	0
1	0	1	0	1
0	1	0	1	1
1	1	0	0	0

Ce qui donne pour la table de Karnaugh :

	A=0	A=1
B=0	0	1
B=1	1	0

Exercice 2 :

Dans le cas de la fonction X (A, B, C) il s'agit d'une fonction de 3 variables A, B et C, nous obtenons donc 8 ($2^3 = 8$) combinaisons différentes.

a) La représentation de X (A, B, C) dans la table de Karnaugh est :

	AB	$\bar{A}B$	$\bar{A}\bar{B}$	$A\bar{B}$
C=0	① 1	0	0	④ 1
C=1	⑧ 1	0	0	⑤ 1

b) L'expression canonique de X s'écrit donc :

$$X = \underbrace{A\bar{B}\bar{C}}_{(1)} + \underbrace{A\bar{B}C}_{(4)} + \underbrace{A\bar{B}C}_{(8)} + \underbrace{A\bar{B}C}_{(5)}$$

x) Les cases 1 et 8 sont adjacentes, donc on peut écrire que :

$$A\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}C = A\bar{B}(\bar{C} + C) = A\bar{B}$$

ce qui donne

$$X = A\bar{B} + A\bar{B} = A(\bar{B} + B) = A$$

donc finalement

$$X = A$$

Nota - Une autre représentation (Cf. Fig. 90) donne une solution plus immédiate :

	$\bar{A}\bar{B}$	$A\bar{B}$	AB	$\bar{A}B$
C=0		1	1	
C=1		1	1	

Exercice 3 :

Pour établir la représentation de \bar{X} , il suffit de placer

1 quand X = 0

0 quand X = 1

ce qui donne la table de Karnaugh suivante pour X :

	AB	$\bar{A}B$	$\bar{A}\bar{B}$	$A\bar{B}$
C=0	0	0	0	1
C=1	1	1	0	1

d'où $X = BC + AB$

Exercice 4 :

La fonction Z est une fonction de 4 variables A, B, X et Y. Il correspond donc à 16 combinaisons ($2^4 = 16$). Sa représentation est :

	AB	$\bar{A}B$	$\bar{A}\bar{B}$	$A\bar{B}$
XY		1	1	
$\bar{X}Y$		1	1	1
$\bar{X}\bar{Y}$				1
$X\bar{Y}$				

Le groupement 1, de 2 fois 2 cases adjacentes donne la fonction $A\bar{Y}$, tandis que le 2ème groupe donne $\bar{X}.A.\bar{B}$.

La fonction Z s'écrit :

$$Z = A\bar{Y} + \bar{X}.A.\bar{B}$$

Philippe Duquesne

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

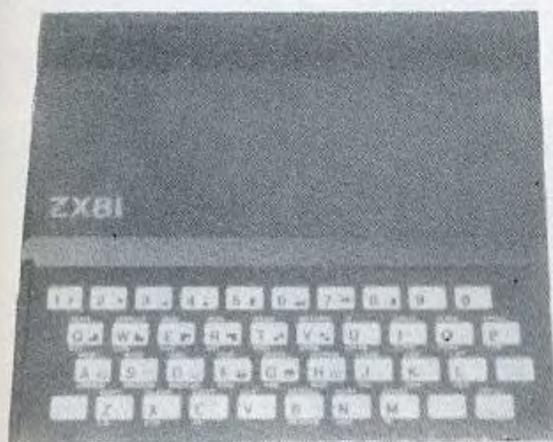
Je désire m'abonner à :

- 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)

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



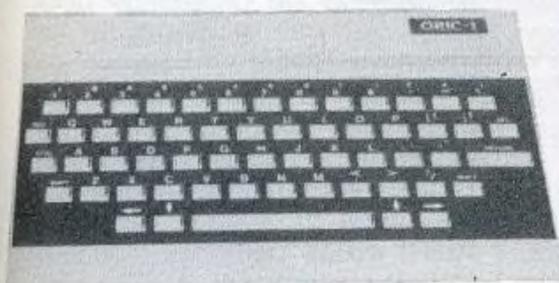
ZX 81
Sa réputation n'est plus à faire



VIC 20
L'ordinateur copain



COMMODE 64
L'extraordinateur



ORIC
La révélation de l'année

L'ORDINATEUR MEMOTECH
est arrivé !

Version AZERTY/SECAM
HRG 16 couleurs

SPRITES CP/M

Extensible à 512 k
Magnétophone disquette
Disque dur

MEMOTECH M T X 500
Prestige et performance

Moniteur 40 col. 24 lig.
langage machine Carte 80 col.



JUPITER
La puissance du Forth

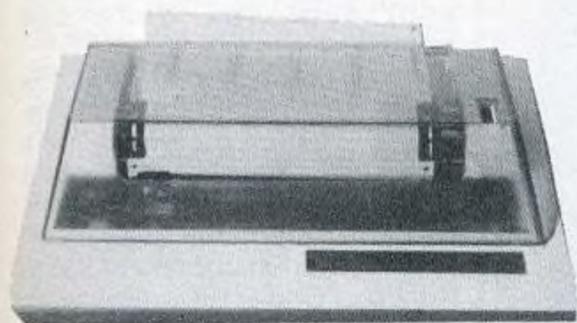


L'Ordinateur Merveilleux de
MATRA-HACHETTE.



SPECTRUM
Le grand frère du Z X 81

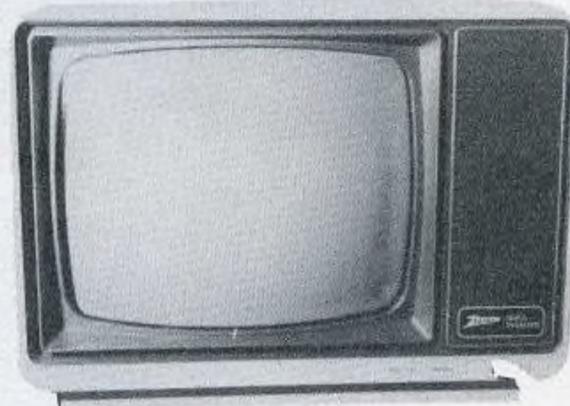
UNE SÉLECTION DES MEILLEURS PÉRIPHÉRIQUES MULTI-ORDINATEURS



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.

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

DEMANDE DE CATALOGUE

joindre 5 F en timbres par catalogue. Merci.

- catalogue Software
- catalogues périphériques

Nom :

Prénom :

Adresse :

Code postal :

Ville :

34^e sicob

un regard sur le monde de demain

Jeudi 22 septembre 1983. Deuxième journée réservée aux professionnels. C'est décidé, je vais au Sicob. 9 heures à la station du RER à Châtelet-les-Halles, on est dans l'ambiance. Une foule d'hommes cravatés et attaché-case à bout de bras envahit la rame. Les cadres tels que l'imagerie populaire les conçoit. Réalité et fiction ici sont réunies. 9 h 30, arrivée au Cnit, la foule est encore plus dense. Après une belle bousculade, je suis enfin sur place. Première impression. Je me

Paris, l'espace d'une semaine, est devenue la capitale mondiale de l'informatique. A la porte Maillot, le congrès de l'IFIP a réuni 3 000 chercheurs. Et au Cnit, à la Défense, près de 900 exposants ont montré des milliers de machines. La révolution informatique touche tous les domaines. Dans cette étourdissante fourmilière d'idées, de produits et d'hommes qu'est le Sicob, le visiteur a quelques difficultés à séparer le bon grain de l'ivraie.

trouve dans un monde « fou ». Des milliers de machines dont 600 nouvelles. L'exubérance technologique qui règne est terrifiante. Pas de panique. Quelques minutes de réflexion. Un plan. Je vais pouvoir partir à la découverte de ce monde nouveau qui est en train de se créer.

Ce salon présente pêle-mêle des machines destinées à des usages les plus divers. Les constructeurs multiplient à l'envi les machines et les applications. Aussi après cette visite qui a tout du parcours du combattant, je ne vais pas vous conter par le menu — c'est impossible — les nouveautés. Il y en a 600. Mais tenter de dégager dans ce désordre, les grandes tendances.

La revanche des petits

Dans leur lutte pour conquérir les parts de marché, les constructeurs multiplient les produits. L'offre s'atomise. Le phénomène le plus marquant est, sans aucun doute, la prolifération des petites machines qui se taillent la part du lion : puissantes, portables, commodes, elles permettent tout ou presque. Il faut, certes, nuancer. Vous ne pourrez pas faire les mêmes choses avec un ZX 81 de Sinclair et un Ibm Pc, qui sont tous les deux des « petits ».

Il faut distinguer parmi ces petits, les ordinateurs personnels à vocation professionnelle et les ordinateurs individuels à usage personnel qui se divisent en deux catégories, les machines d'initiation comme le Spectrum ou l'Oric et les ordinateurs familiaux à dominante ludique comme le Texas-Instruments. Globalement, il n'y a pas de nouveauté retentissante. Néanmoins, il faut signaler quelques produits très intéressants qui ouvrent la voie vers une nouvelle approche de la micro-informatique. Apple a ouvert cette voie avec Lisa que l'on a pu voir pour la première



Sanyo : SOF-3600 V, un système d'archivage par disque vidéo-laser.



Le Microwriter, petit et d'utilisation facile.

fois en juin à Micro-Expo. Grâce à sa souris, il est possible d'avoir sur l'écran toutes les fonctions remplies par un service et visualisées. Hewlett-Packard vient de marquer un point avec le HP 150 à écran tactile. Plus besoin d'un apprentissage fastidieux, il suffit de connaître le numéro d'un menu et de toucher l'écran du doigt pour lancer un programme. Il sera disponible dans sa version entièrement franchisée au printemps de l'année prochaine à moins de 40 000 F dans sa configuration de base. En option, il faut être doté d'une imprimante intégrée.

Par ailleurs, le HP 150 marque le ralliement de Hewlett-Packard à MS-Dos et donc à la compatibilité Ibm. Big Brother a une fois de plus réussi à imposer son système, en l'occurrence le Pc, comme le standard du marché en matière de micro personnel. Le Pc n'est pas meilleur que les autres, mais il est conçu par Ibm. Et cela suffit pour s'imposer. Aujourd'hui, en dehors de la compatibilité Ibm qui ouvre une fabuleuse bibliothèque de programmes à une machine, point de salut. Le Sicob consacre également une

autre tendance du marché, l'ordinateur portable. Ce n'est pas une grosse calculatrice, mais un véritable ordinateur logé dans une mallette. L'initiateur de cette formule, Osborne, est l'une des victimes de la

guerre que se livrent les constructeurs pour conquérir le marché. La société a cessé toute production dans l'attente d'un rachat qui ne devrait pas tarder à intervenir. La formule du portable ouvre de nouvelles perspectives d'utilisation puisqu'elle permet d'emporter la machine partout. Osborne a suscité la création de produits comparables. Et l'on trouve aujourd'hui en France, la gamme Kaypro constituée de trois modèles à des prix très compétitifs, moins de 14 000 F pour le Kaypro 1, ainsi que le Gavilan, portable à tout faire arrivé tout droit de Californie pour le Sicob, muni d'un écran tactile qui simplifie l'utilisation puisqu'il n'est plus nécessaire de passer par le clavier pour dialoguer avec la machine.

Le PC 5000 de Sharp est aussi un portable à un prix équivalent

à celui du Gavilan (30 000 F), il sera disponible en France dans le courant du premier trimestre de l'année prochaine. Nous reviendrons dans notre prochain numéro sur ces nouvelles machines et sur d'autres comme le TRS 80, modèle 100 de Tandy, déjà commercialisé, qui intègre un traitement de texte, un agenda électronique, un carnet d'adresses.

Dans ce domaine de l'ordinateur personnel, outre la pléthore de machines, ce sont la compatibilité Ibm, désormais acquise comme un standard et l'arrivée de machines comme le Pap de Toshiba qui marquent une nouvelle génération de micros personnels : l'Apple II avec 8 bits, 64 K de mémoire centrale, a été le premier de cette première génération d'ordinateurs personnels. Aujourd'hui, le Pap, compatible



L'ordinateur personnel MZ-700 de Sharp.



Micro-ordinateur Canon X 07.

Ibm, 16 bits, 192 K de mémoire centrale, dans sa version de base à 18 650 F, marque l'avènement d'une nouvelle génération d'ordinateurs personnels plus puissants et disposant d'une énorme bibliothèque de programmes puisqu'il travaille sous MS-Dos. Cette machine, dans sa version haut de gamme avec deux floppy de 1 Mega est un ordinateur personnel à usage professionnel qui concurrence directement le Pc pour un moindre prix. On reconnaît bien là la technique japonaise.

Les petits, ce sont aussi les micros d'initiation et les micros familiaux. Les constructeurs aujourd'hui ne se battent plus sur la machine elle-même, mais sur la diversité des applications possibles : logiciels de jeux, recettes de cuisine, programmes de gestion familiale, système d'alarme, portier automatique ou mise en marche d'appareils électriques. Parmi

34^e sicob

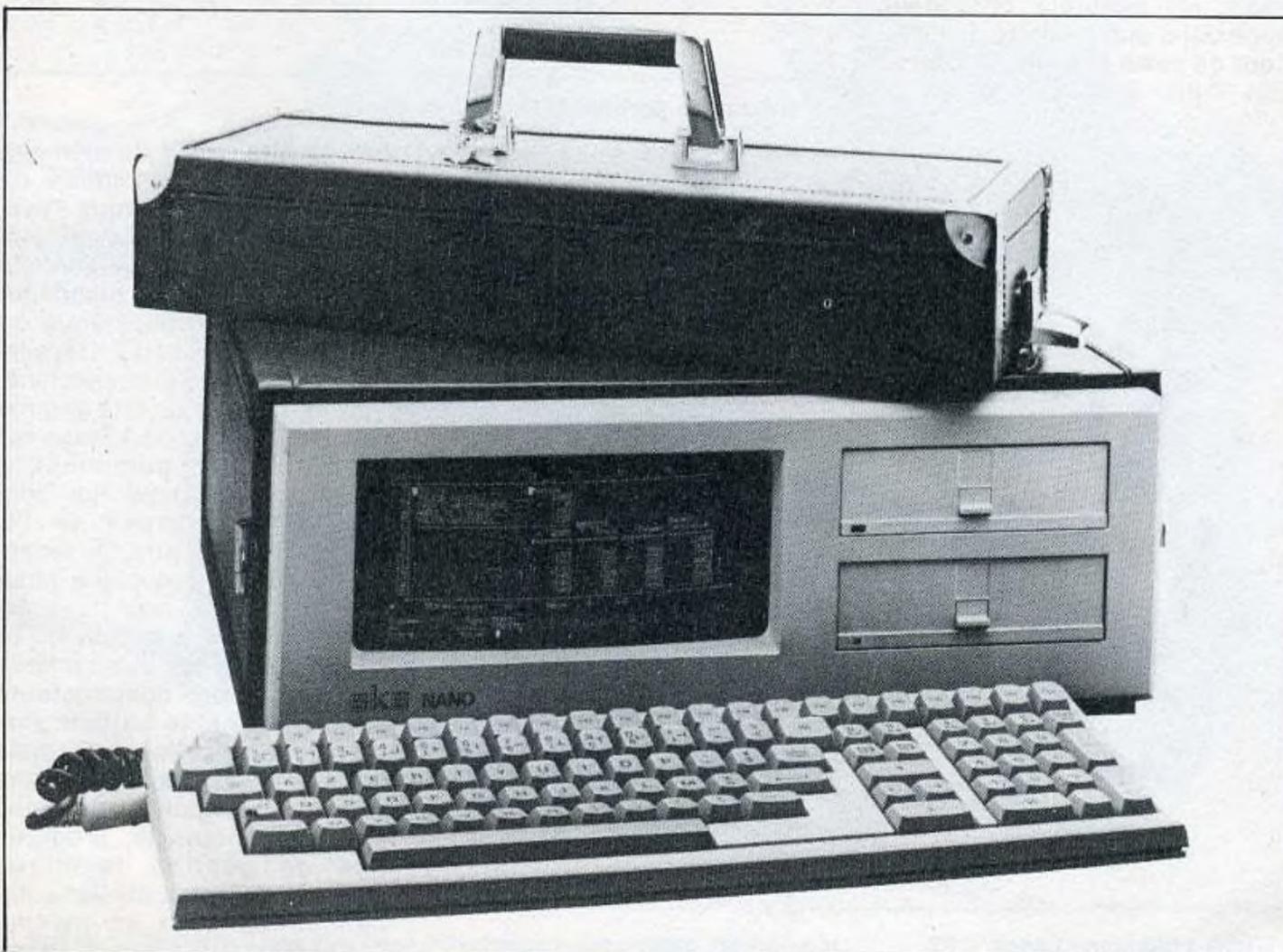
les nouveautés, à signaler Alice, un micro développé par Matra-Micro Systems et Tandy, fabriqué à Colmar et commercialisé environ 1 200 F, les valeurs confirmées demeurent, à savoir Sinclair, Oric, Texas, Commodore.

La bureautique

Le Sicob n'est pas seulement une exposition de micro-ordinateurs que l'on rencontre sous le voûte du Cnit, mais aussi à la boutique informatique sur le parvis où constructeurs et revendeurs présentent machines et applications. Le Sicob, c'est également la bureautique. Terme barbare s'il en est, à qui chacun donne une définition qui lui convient. Disons que la bureautique regroupe tous les éléments informatisés destinés à faciliter le travail de bureau et améliorer la communication dans l'entreprise. De plus en plus, les constructeurs s'orientent vers des solutions complètes incluant machines et logiciels apportant



Gepsi, micro-ordinateur Sord M 68.



SKS 2500, le « MicroMobile ».

une réponse à des problèmes spécifiques.

Le traitement de texte est, sans doute, l'application qui aujourd'hui connaît un très fort développement. De nouveaux services apparaissent comme la messagerie électronique, c'est-à-dire la transmission rapide des messages, sans passer par le papier. En matière de stockage des informations, une nouvelle étape est franchie avec l'arrivée du laser. Sanyo présente un disque/laser qui stocke 36 000 images. Philips propose son système, très voisin, Magadoc, qui permet l'archivage et la recherche sur disque numérique de tous documents manuscrits ou dactylographiés. La machine à écrire avec son clavier Azerty n'est pas encore une pièce de musée, mais de mécanique elle est devenue électronique avec maintenant adjonction d'un écran dans certaines solutions pour traitement de texte. Mais ce vieux clavier, centenaire, se voit attaquer par des systèmes comme Easywriter mis au point par une société britannique. Il suffit d'une seule main et

de six touches pour composer lettres et chiffres. Cette machine fonctionnant sur pile est destinée à tous ceux qui ont à écrire des textes demandant une certaine réflexion et qui ont besoin de les stocker. C'est un système de traitement de texte avec écran à cristaux liquides. La machine peut être connectée à un micro ou à une imprimante.

En rêvant un tout petit peu, on peut imaginer la vie dans l'entreprise de demain, la messagerie électronique aura éliminé le papier — enfin, on ne gaspillera plus les forêts — les téléconférences auront remplacé les voyages — quelle économie d'énergie ! — le laser

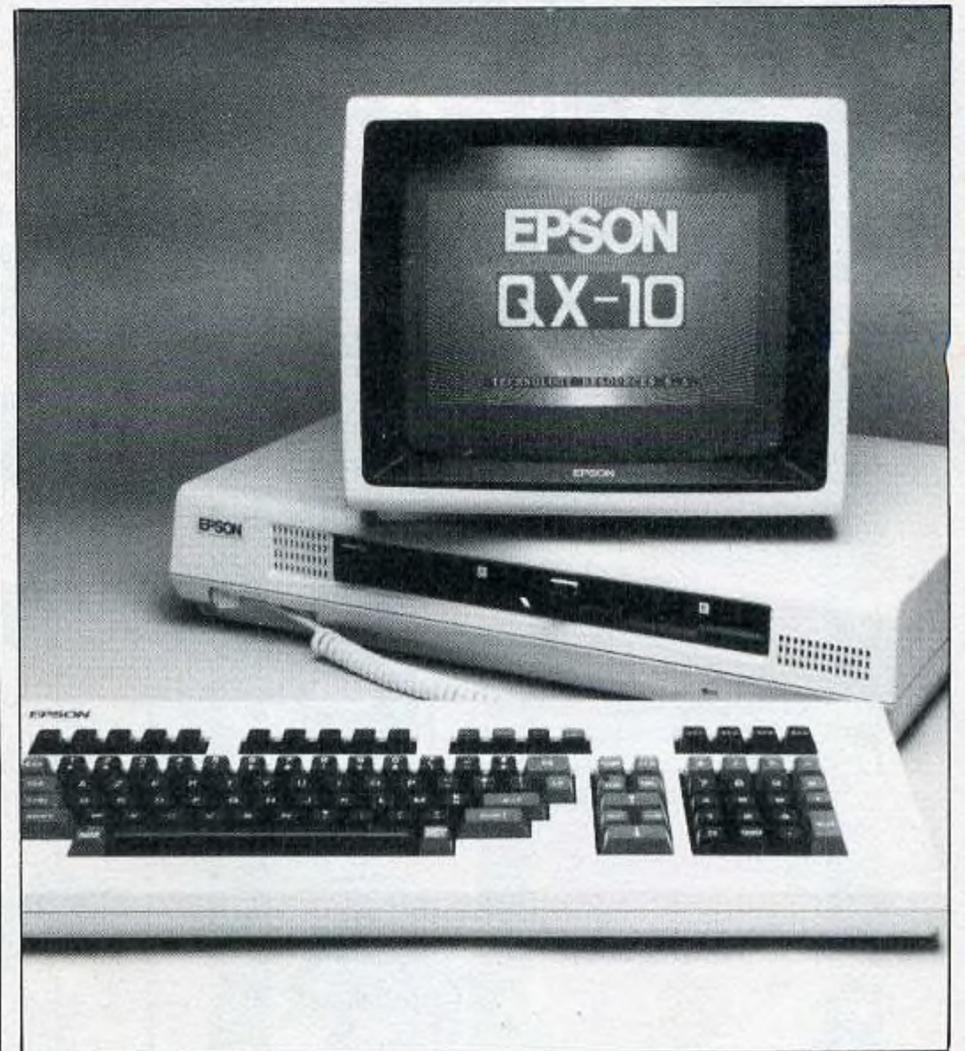


Sanco 8300.

aura transformé les systèmes d'impression et d'archivage, les banques de données permettront à chacun à tout instant de prendre connaissance d'une somme incroyable d'informations. Demain. Pour l'instant, moi qui utilise encore un crayon bille, j'ai regardé avec envie une machine à écrire électrique, portable et extrêmement silencieuse.

Si vous n'avez pu vous rendre au Sicob, ne soyez pas déçu. Certes, le monde de demain se construit aujourd'hui. Mais ce n'est pas au Sicob qu'on peut véritablement s'en rendre compte. Si vous avez envie d'acheter une machine d'initiation ou professionnelle, mieux vaut aller rendre visite à une boutique spécialisée où là le vendeur prendra le temps de vous donner des explications. Au Sicob, le visiteur ne « perçoit » que l'écume des changements en train de se produire. Dans notre prochain numéro, nous reviendrons sur les produits les plus marquants de ce Sicob dans le domaine de la micro-informatique.

C.R.



Epson QX-10 de Technology Resources.



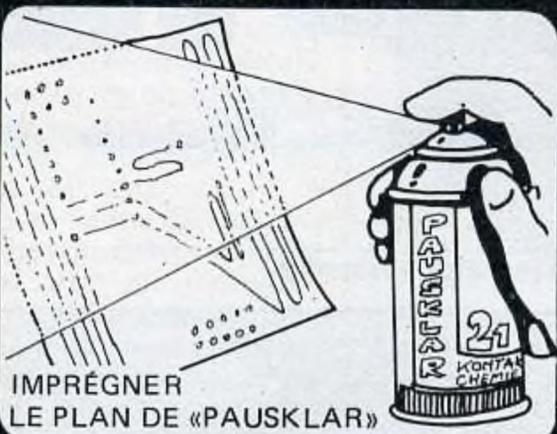
Micro-disque souple de 3" 1/2 de Westinghouse.

SLORA PRÉSENTE :

VOS CIRCUITS IMPRIMES EN 2 TEMPS ET 4 MOUVEMENTS



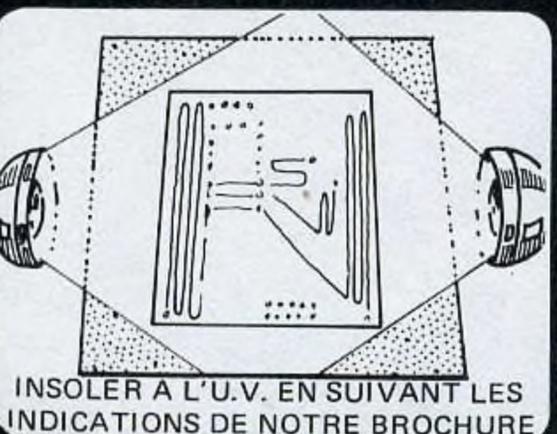
APPLIQUER «POSITIV 20»
SUR LA PLATINE



IMPRÉGNER
LE PLAN DE «PAUSKLAR»



POSER LE CALQUE OBTENU SUR LA
PLATINE



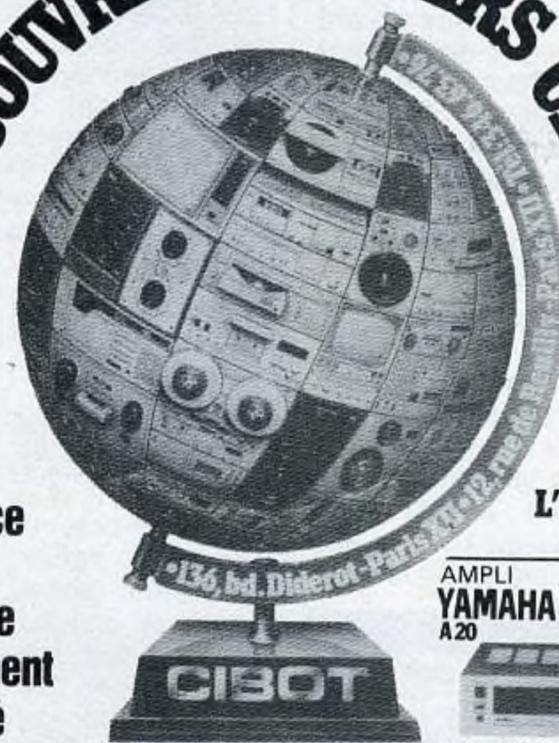
INSOLÉR A L'U.V. EN SUIVANT LES
INDICATIONS DE NOTRE BROCHURE

BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

NOM : _____
PRÉNOM : _____
ADRESSE : _____

SLORA BP 91 - 57602 FORBACH
TEL. (8) 787 67 55 / TX. 930 422

DECouvrez L'UNIVERS CIBOT



Un espace
unique
en France
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, un univers
d'une autre dimension
à découvrir d'urgence.

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

L'ÉVÉNEMENT
DU MOIS

AMPLI
YAMAHA
A20

2 890 F !



• 2 x 70 W • DTH : 0.02 %
• Bande passante 10 - 50 000 Hz

TUNER
YAMAHA
T20

2 450 F !



• 6 présélections • Sensibilité : 0,8 µV
• Rapport signal/bruit : 81 dB / 76 dB

INDEX DES ANNONCEURS

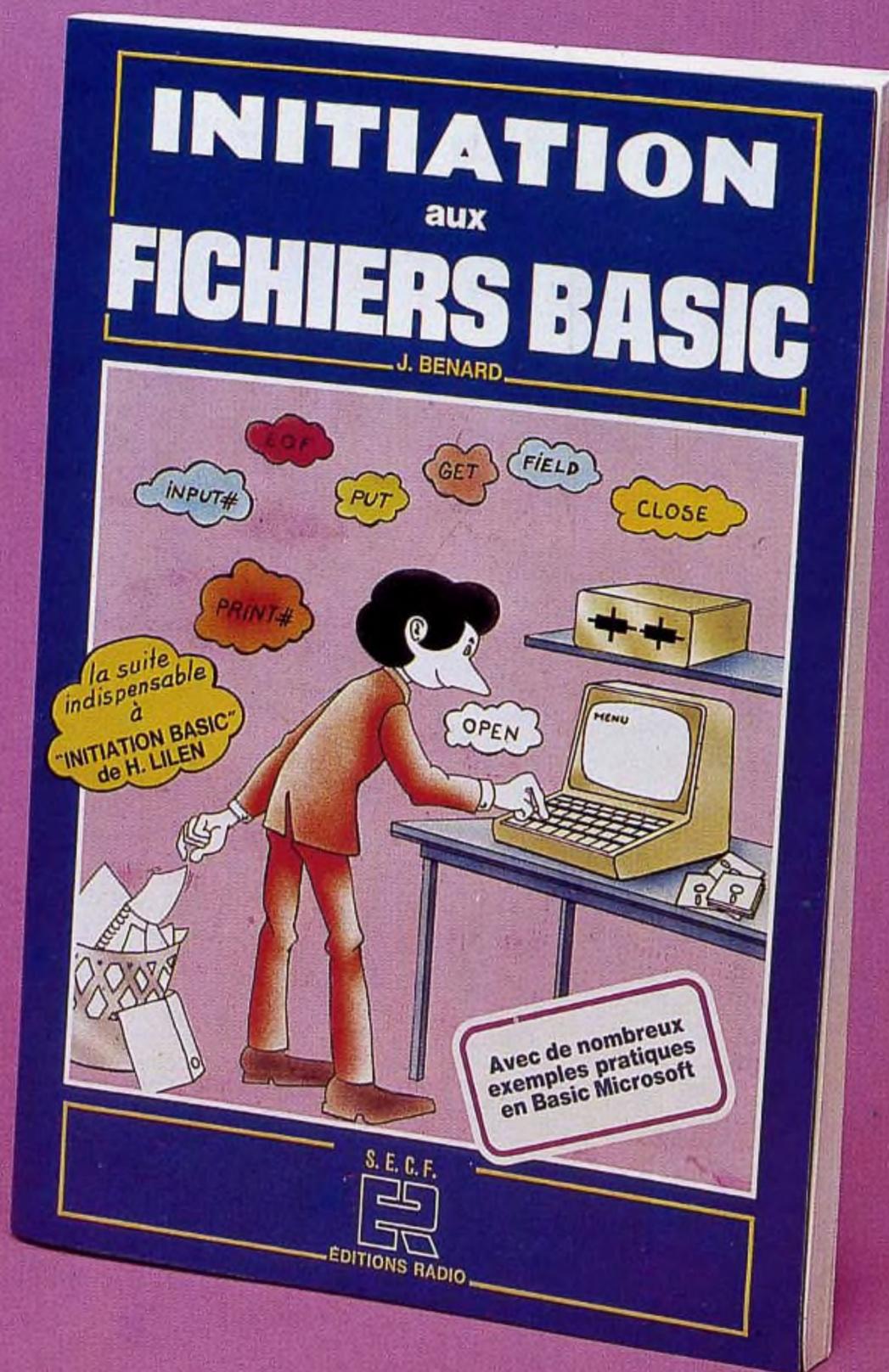
Casio	p. 47
Cibot	p. 70-72
Direco	p. 36-37-54-55
Editions Radio	p. 71
Ipig	p. 5
Logic Store	p. 2
Vidéo Technologie	p. 7
Oric	p. 1
Slora	p. 70
Texas Instruments	p. 35
VTR	p. 65
ZMC	p. 38

TARIF DES PETITES ANNONCES

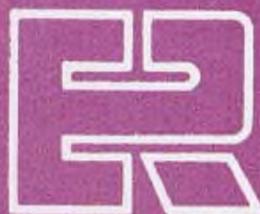
20 F TTC la ligne de 40 signes, 3 lignes mini-
mum. Le chèque de règlement doit accompa-
gner le texte.

Directeur de la publication : Edouard Pastor. Impression : Imprimerie Berger-Levrault,
18, rue des Glacis - 54017 Nancy cedex. N° commission paritaire : 64949.

Maîtrisez totalement la programmation Basic !



S. E. C. F.



ÉDITIONS
RADIO

Code 189
160 pages
Format : 21 x 29,7
Prix : 105 F port compris

Un ouvrage clair, complet, pédagogique qui, à l'aide de nombreux exemples pratiques, vous permettra de surmonter la principale difficulté du Basic : les fichiers. Ce livre est la suite indispensable de "Initiation Basic" (par H. Lilen).

BON DE COMMANDE PAR CORRESPONDANCE

A adresser à S.E.C.F. Éditions Radio 9, rue Jacob 75006 Paris

Je désire recevoir par la poste au prix indiqué ci-dessus l'ouvrage :

"Initiation aux fichiers Basic" par J. Bénard

Nom : _____ Profession : _____

Adresse : _____

Ci-joint règlement à l'ordre de S.E.C.F. Éditions Radio :

Chèque postal 3 volets sans indication de N° de compte Chèque bancaire Mandat postal

BELGIQUE - S.B.E.R. 63, av. du Pérou 1050 Bruxelles. CANADA - Maison de l'Éducation 10485, bd St-Laurent, Montréal, P.Q., H3L 2P1

CIBOT-MICRO

entrez

dans le monde fabuleux de la micro-informatique



Commodore 64 : l'extraordinateur

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 potentialité !

Programmeable 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'extraordinateur. A son contact vous deviendrez vous-même extraordinaire.

COMMODORE 64. Unité centrale avec sortie modulateur TV standard PAL, sortie audio-vidéo pour moniteur, alimentation **2 990 F SECAM 3 850 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 **1 690 F SECAM 2 390 F**

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 remplace 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 **1 990 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 **1 925 F**

CORDONS - MONITEURS - PERIPHERIQUES, POUR PCH-25

TRD 1000. Lecteur-enregistreur K7 **820 F**

SG 12. Moniteur vidéo 31 cm. Ambre **1 750 F**

PSG 01. Synthétiseur musical 8 octaves, 3 canaux **690 F**

NOMBREUX ACCESSOIRES DISPONIBLES. TARIF GRATUIT

SINCLAIR ZX 81. En ordre de marche **580 F**



ATARI
JEUX ELEC. TRONIQES

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 péritel.

Prix exceptionnel **2 890 F**

SHARP

MZ 80 FD. Double floppy **9 700 F**
MZ 80 MDB. 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 **87 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**

des jeux, de la musique, de la couleur, du graphisme ! chez

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