

SCIENCE VIE

*Un pont de
matière entre
deux étoiles*

*Les derniers
espaces sauvages
français*

*5 missiles
abattus
au laser*

**15 NOUVEAUX
MICRO-ORDINATEURS
AU BANC D'ESSAI**



**UN SCÉNARIO D'É.D.F. :
ET SI L'ÉNERGIE
ÉTAIT RATIONNÉE ?**

12 F
N° 792
SUISSE 4,50 FS
CANADA \$ 2,50
BELGIQUE 97 FB
ESPAGNE 2 75 P
LIBAN 1500 PL
MAROC 12 DH
TUNISIE 1,20 DT
LUXEMBOURG 84FL

W
V



Sommaire
Septembre 83
N° 792
Tome CXXXI

Dessin
Jean-Jacques
Vincent

E
E
N
E
S
S

SI L'ÉNERGIE ÉTAIT RATIONNÉE ? p. 22
par Françoise Harrois-Monin

● **ON A RETROUVÉ LE « FABRICANT » DU PÉTROLE : UNE ALGUE MICROSCOPIQUE** p. 30
par Martin Vaculik

LES AGRICULTEURS DE LA PRÉHISTOIRE p. 37
par Élisende Coladan

LES MACAQUES S'ADAPTENT À TOUS LES CLIMATS p. 42
par Alexandra Van Zuylen

UNE MOUCHE ARTIFICIELLE VIVANTE p. 44
par Alexandre Dorozynski

UN « KIT » POUR ANALYSE MICROBIENNE ULTRA-RAPIDE p. 48
par Pierre Rossion

PETITE HISTOIRE DU VACCIN CONTRE L'HÉPATITE B p. 52
par Pierre Rossion

● **L'ÉTRANGE ASSOCIATION D'UN QUASAR ET D'UNE GALAXIE BOULEVERSE L'ASTROPHYSIQUE** p. 54
par Michel Rouzé

CINQ MISSILES ABATTUS EN PLEIN VOL PAR UN RAYON LASER p. 59
par Sven Ortoll

CHRONIQUE DE LA RECHERCHE p. 65
dirigée par Gerald Messadié

**Les derniers
espaces sauvages
français**

p. 72
par Marie-Laure Moinet

**Energie :
fini le plomb
dans les
carburants**

p. 86
par Luc Augier

Les éboueurs du ciel

p. 88
par Jacqueline Denis-Lempereur

**Des balises
qui sauvent
les naufragés**

p. 92
par Pierre Kohler

Chronique de l'Industrie

p. 95
dirigée par Gérard Morice

Des marchés à saisir

p. 100



Où peut-on voir des perdrix des neiges jouer avec des chamois ? Sur quels sommets les tétras-lyres s'ébattent-ils encore (photo ci-dessus) ? Dans les parcs nationaux, qui, sur moins de 1 % de notre territoire, doivent se défendre contre les pressions du monde civilisé.

**UN GRAND DOSSIER :
15 NOUVEAUX MICRO-ORDINATEURS
AU BANC D'ESSAI**

p. 103
par Petros Gondicas

**LES PREMIERS
ROBOTS MÉNAGERS**

p. 126
par Claude Deleval

**TIRAGE DES PHOTOS COULEURS :
AUSSI FACILE POUR L'AMATEUR
QUE LE NOIR ET BLANC**

p. 130
par Alex Kovaleff

LES JEUX

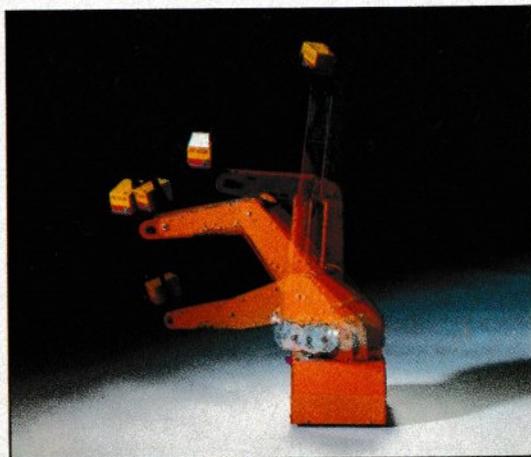
p. 132
par Pierre Aroutcheff, Pierre Berloquin,
André Costa, Daniel Ferro,
Olivier Gutron, Pierre Kohler,
Renaud de La Taille, Alain Ledoux
et Henri-Pierre Penel

SCIENCE ET VIE A LU POUR VOUS

p. 151

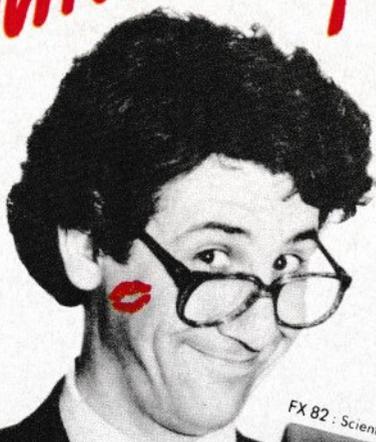
CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE

p. 155
dirigée par Elias Awad



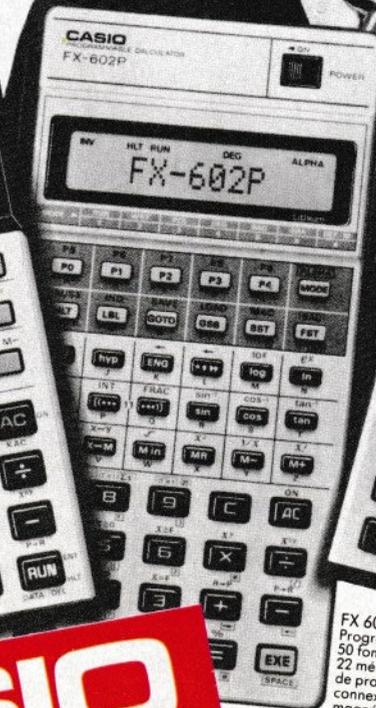
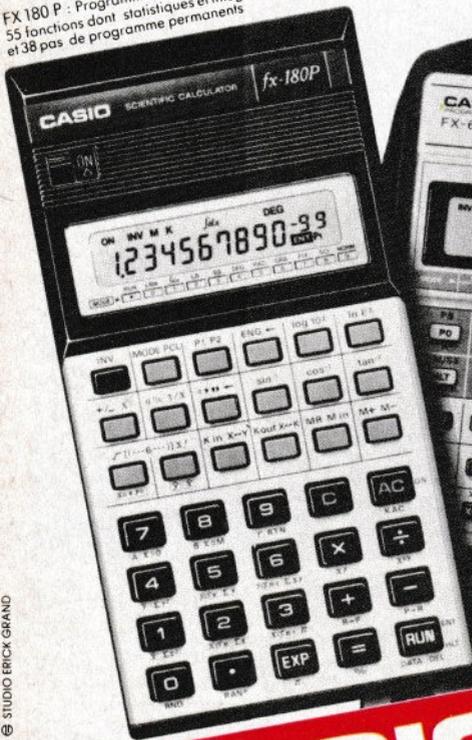
Dès ce mois-ci, les premiers robots familiaux font leur apparition sur le marché français. Pour commencer, ils permettront surtout une initiation à la robotique, chez soi ou dans les établissements d'enseignement. Mais demain, ils assureront bien des tâches domestiques.

*elles maths
comme le prof!*



FX 180 P : Programmable
55 fonctions dont statistiques et intégrales 7 mémoires
et 38 pas de programme permanents

FX 82 : Scientifique 38 fonctions dont statistiques



FX 602 P :
Programmable alphanumérique
50 fonctions dont statistiques,
22 mémoires et 512 pas
de programme permanents
connexion possible
magnétophone et imprimante

CASIO

FX 82, FX 180P, FX 602P
LES CALCULATRICES SCIENTIFIQUES

VENTE EN PAPETERIE ET MAGASINS SPÉCIALISÉS. DISTRIBUTEUR EXCLUSIF : NOBLET - PARIS

QUINZE MICRO-ORDINATEURS AU BANC D'ESSAI

Dans le secteur de l'informatique à usage familial, le marché ne cesse de recevoir des appareils qui se démodent aussitôt. Voici notre sélection des 15 meilleurs micro-ordinateurs du moment (de 1 000 à 6 000 F), accompagnée du guide complet de l'acheteur débutant.



● Et tout d'abord, qu'est-ce qu'un micro-ordinateur ? Aujourd'hui, l'on peut se procurer sous cette appellation des appareils extrêmement différents, dont l'aspect, l'usage et le prix sont parfaitement dissemblables. Signe d'une évolution extraordinairement rapide, le micro-ordinateur s'est largement diversifié, comme s'étaient diversifiés les gros ordinateurs. Entre les minuscules calculatrices programmables et les puissants ordinateurs de bureau, on peut ainsi distinguer cinq sortes de machines.

Les calculatrices programmables sont tout au bas de l'échelle, à la frontière entre les calculateurs et les ordinateurs ; aussi les avons-nous exclus.

Les ordinateurs de poche leur ressemblent fort d'aspect. En général un peu plus grands qu'une

calculatrice (mais pas toujours), d'un format horizontal, ils comportent un écran à cristaux liquides affichant aussi bien des lettres que des chiffres. A côté du clavier numérique se trouve un clavier alphabétique ; il permet d'écrire des phrases, mais aussi les nombreux mots du langage Basic, qui représentent autant d'instructions données à l'ordinateur. Celles-ci permettent d'utiliser aussi bien des variables numériques que des chaînes de caractères alphabétiques. Agencées en lignes de programme numérotées que l'ordinateur exécute dans l'ordre, elles permettent de faire en réduction presque tout ce que fait un "gros" micro-ordinateur, avec deux limites : la capacité de la mémoire et la rapidité d'exécution. Dans le meilleur des cas, pour obtenir "e" par

Nous présentons ci-dessous, et au cours des pages suivantes, une fiche individuelle pour chacun des 15 ordinateurs que nous avons retenus.

Vous trouverez dans les pages 120 à 125 le banc d'essai lui-même, grand tableau comparatif reprenant le prix et les caractéristiques générales, et donnant par ailleurs toutes les précisions concernant la mémoire, l'affichage, le clavier, le langage et le son.

SHARP PC 1251 Le plus compact



- Catégorie : poche.
- Prix : 1400 F.
- Mémoire : 3,7 K utilisateur.
- Qualités : ensemble compact ordinateur/magnétophone/imprimante, abréviations Basic.
- Défauts : pas d'extension mémoire, touches très petites.
- Compléments : connecteur pour berceau imprimante et magnétophone. Sur le berceau : prises pour entrée magnétophone et adaptateur secteur. Berceau avec imprimante thermique et magnéto à microcassettes (1 600 F). Logiciels : 3 cassettes en anglais ; statistiques ; mathématiques ; jeux (237 F).

Neuf millimètres d'épaisseur, 13 centimètres de longueur, 7 centimètres de largeur, 115 grammes : c'est un ordinateur, le minuscule Sharp PC 1251. Il se loge aisément dans la poche intérieure d'une veste, mais ce n'est pas un gadget : (EDF-GDF en a acheté un millier pour faire des calculs de déperdition thermique) et sa mémoire vive non volatile de 4,2 K (3,7 K utilisateur) est déjà supérieure à celle du Vic 20, un grand classique des ordinateurs familiaux de la taille d'une machine à écrire, qui, avec ses 3,5 K, est à présent dépassé. Mieux : le PC 1251 s'adapte dans un berceau qui comprend non seulement l'imprimante thermique traditionnelle, mais aussi un magnétophone à micro-cassettes (1600 F) ; l'ensemble fait 23 millimètres d'épaisseur et a très exactement le format d'un bloc sténo...

Avec cet ordinateur vraiment de poche, on atteint, il faut le dire, les limites pratiques de la miniaturisation. Les touches alphabétiques sont si petites (3,5 mm

de côté) et si rapprochées qu'on se demande au premier abord comment il est possible de taper quoi que ce soit sur le clavier. Avec un peu d'habitude, toutefois, on s'y fait. Le Basic de la machine atténué grandement les inconvénients de ce clavier, en réduisant au minimum le nombre de touches nécessaires aux instructions.

Tout d'abord, inutile de mettre des espaces (sauf dans les chaînes de caractères) : la machine s'en charge. Ensuite, presque toutes les instructions du Basic peuvent être abrégées. Par exemple, que vous tapiez P., PR., PRI. ou PRIN., la machine comprendra et affichera toujours PRINT. Introduisez, par exemple. 10 F. 1 = 1T010 : LP.1 : B.2 : N.1, faites ENTER, et le PC 1251 affiche : 10 : FOR 1 = 1 TO 10 : LPRINT 1 : BEEP 2 : NEXT 1. Travailler avec un engin intelligent est un vrai luxe... Et ce n'est pas tout : 18 des touches alphabétiques peuvent être programmées en mode RÉSERVE au gré de l'utilisateur. On peut ainsi, par exemple, exécuter ou écrire les instructions Basic les plus courantes en appuyant sur deux touches seulement : SHIFT et la touche pré-programmée correspondante. Deux caches livrés avec l'appareil permettent à l'utilisateur d'écrire lui-même l'affectation de ses touches. Quant à la touche DEF, elle permet de démarrer l'exécution d'un programme en une ligne quelconque signalée par une étiquette alphabétique.

L'éditeur est parfois un peu lent, mais il est simple à utiliser. L'afficheur à cristaux liquides montre une fenêtre de 24 caractères sur les 79 que peut contenir une ligne de programme. Le curseur se déplace le long de la ligne à l'aide de deux flèches. Une fois qu'il se trouve sur l'erreur, il suffit d'écrire par dessus. Pour effacer sans remplacer ou pour insérer, il suffit de faire DEL ou INS. Hélas, ces deux commandes se trouvent en majuscules. Il faut donc faire SHIFT pour y accéder ; l'action de SHIFT s'annulant après chaque frappe, le travail est un peu long s'il faut effacer ou insérer plusieurs caractères. Si ces caractères sont de surcroît des signes eux-mêmes placés en majuscules, le tout devient fastidieux...

A noter que le passage en mode INS est agréablement signalé par une paire de crochets clignotants à l'endroit prévu pour l'insertion. Pour changer de ligne, il suffit d'actionner l'une des deux flèches verticales. Les chaînes de caractères sont courtes : 7 signes sauf quand elles sont organisées en tableaux (80 signes maximum). En mode calculatrice, le PC 1251 offre une commodité maximum. Les opérations sont écrites comme en mathématiques, et la touche ENTER provoque l'affichage du résultat. On peut

exemple, vous devrez taper signe par signe EXP 1 et appuyer sur la touche ENTER ; dans le pire des cas, il vous faudra taper les douze touches de PRINT EXP (1) puis appuyer sur ENTER alors qu'avec une calculatrice deux touches (1 et e^x) suffiraient. La plupart de ces appareils peuvent se connecter à une petite imprimante avec laquelle ils forment un bloc compact et pratique. Leur prix (700 à 2 500 F) et leur autonomie (ils n'ont besoin d'aucun raccordement pour fonctionner) en font la machine d'initiation idéale pour ceux qui ne sont pas intéressés par les jeux vidéo.

Les ordinateurs familiaux prennent peu à peu la place des consoles de jeu vidéo, avec lesquelles il ne faut pas les confondre. Depuis l'apparition du premier d'entre eux outre-Manche en 1980, le

ZX 80 de Sinclair, les ordinateurs familiaux ont accompli des progrès particulièrement rapides. Destinés à être reliés à un poste de télévision, ils se présentent sous la forme d'un boîtier en plastique de vingt à trente centimètres de côté, branché sur le secteur et muni d'un clavier qui rappelle, parfois de loin, celui d'une machine à écrire. Presque tous permettent d'obtenir une image en couleurs sur l'écran et possèdent une mémoire confortable. On peut, avec un ordinateur familial, écrire soi-même des programmes ou bien utiliser des cassettes de jeux vidéo proposées par la plupart des constructeurs, voire se servir de programmes de petite gestion disponibles sur le marché. La gamme des appareils

(suite du texte page 106)

repré- prendre le dernier résultat dans l'opération suivante, faire réapparaître l'expression qui vient d'être calculée, la corriger, la recalculer, et obtenir l'impression immédiate des opérations et des résultats si l'ordinateur est connecté à l'imprimante.

Logé dans le berceau qui comprend l'imprimante et le magnétophone, le Sharp PC 1251 est entièrement autonome. Est-ce pour cela qu'aucune extension n'est prévue ? Ni interface pour une imprimante extérieure, ni, surtout, d'extension de mémoire possible. Il est bien dommage de ne pouvoir exploiter les remarquables qualités de cette machine à 12 ou 16 K...

(Sharp SBM, 151, avenue Jean-Jaurès, 93307 Aubervilliers ; tél. (1) 834.93.44.)

CASIO FX 802 P

Le seul à imprimante incorporée



- Catégorie : poche
 - Prix : 1 700 F
 - Mémoire : 1,8 K
 - Qualité : séparation des zones programme, clavier relativement large.
 - Défauts : imprimante médiocre, Basic rudimentaire.
 - Compléments : connecteur pour interface magnétophone. Interface magnétophone (285 F). Logiciels : 4 cassettes de jeux ; 1 de maths ; 1 de graphismes (50 à 60 F pièce).
- (Logi'Stick, 9, rue de Rambouillet, 75012 Paris ; Tél. (1) 340.38.36.)

Un pas de plus dans la miniaturisation : voici le premier ordinateur de poche avec imprimante incorporée. Non pas un accessoire en option, mais bel et bien une petite imprimante thermique logée dans le boîtier du Casio FX 802 P, qui ne fait pourtant que 2 centimètres d'épaisseur. Bien sûr, elle ne fait pas de miracles : la largeur du papier n'est que de 38 mm, les caractères sont très étroits (20 par ligne) et l'impression, assez pâle, n'est pas des plus lisibles. Mais enfin, elle fonctionne, et il suffit de se mettre en mode PRT ON pour que tout ce qui s'affiche sur l'écran à cristaux liquides soit imprimé.

La mémoire vive non volatile, sans être ridicule, est plutôt limitée : 1,8 K. C'est pourquoi un système de répartition de la mémoire au gré de l'utilisateur permet de l'exploiter au mieux. Dix programmes peuvent être stockés dans autant de zones différentes. A l'exécution, il suffit de les appeler par leur numéro. En mode programmation (WRT), l'écran affiche un menu mon-

trant les zones de programme libres et la zone sélectionnée. Il affiche aussi, chose précieuse, la capacité de mémoire restante. Grâce à la commande DEFM, on peut modifier la répartition de la mémoire entre les programmes et les variables : de 26 variables et 1568 pas de programme, on peut passer à 222 variables et... 0 pas de programme.

La petite taille de l'écran (12 caractères) est compensée par un défilement automatique des lignes (62 caractères maximum) en mode RUN. A noter que les chaînes sont limitées à 30 caractères : c'est déjà pas mal. L'absence de flèches de défilement vertical rend la correction des programmes un peu pénible. Le clavier, aux touches bien espacées, permet l'accès aux minuscules en mode EXT. Il permet aussi d'écrire les instructions Basic avec deux frappes : 16 touches donnent accès à deux instructions chacune. Les touches S et F permettent d'écrire respectivement les instructions placées au-dessus et au-dessous des touches. Le Basic, lui, est plutôt maigre. Pas de REM (donc pas de commentaires explicatifs qui permettent au programmeur de s'y retrouver dans ses programmes), des tableaux à une seule dimension, des noms de variables à une seule lettre, et encore : interdiction d'utiliser la même lettre pour une variable numérique et une variable de chaîne... Le Casio FX 802 P peut s'utiliser en calculatrice sans aucune difficulté.

(Noblet, 178, rue du Temple, 75139 Paris Cedex 03 ; tél. (1) 277.11.34.)

TANDY TRS 80 PC 2

La meilleure puissance en poche



- Catégorie : poche
- Prix : 1 795 F
- Mémoire : 2,4 K à 10 K utilisateur
- Qualités : imprimante de conception remarquable, interface RS 232 C en option.
- Défauts : imprimante de réalisation fragile, touche SHIFT mal placée.
- Compléments : adaptateur secteur + logement pour extension mémoire 4 K (549 F) ou 8 K (995 F). Sur le berceau imprimante-interface, cassette en option : 2 prises magnéto entrée/sortie ; prise adaptateur secteur ; 1 connecteur entrée/sortie à 60 broches. Interface RS 232C en option (1 895 F). Berceau imprimante 4 couleurs + interface cassette (1 895 F). Logiciels : 2 cassettes de jeux ; 2 cassettes financières (195 F).

périphériques comprend en général une ou plusieurs imprimantes, parfois des manettes de jeu et des lecteurs de disquettes (voir plus loin). Les prix vont de 600 à 8 000 F, mais la plupart des machines se vendent entre 1 500 et 3 500 F.

Les ordinateurs de cartable, de création toute récente, sont la version agrandie des ordinateurs de poche. Remplissant les mêmes fonctions, ils le font d'une manière plus complète, et, surtout, ils sont d'un format beaucoup plus commode. Les ordinateurs de poche sont de remarquables instruments, mais ils présentent justement un défaut : ils sont trop petits. Leur écran ne permet d'afficher qu'une vingtaine de caractères, et la manipulation de touches minuscules devient pénible à la longue. Or, l'utilisateur-type de ce genre d'appa-

reil travaille dans un bureau et emploie une mallette, et non ses poches, pour transporter ses documents quand il se déplace. Ainsi les fabricants ont-ils été conduits à réaliser des appareils de la taille d'une feuille de papier (ou plus petits, jusqu'à 20 centimètres de côté), faits pour tenir dans un cartable, avec deux caractéristiques communes : un grand écran et un vrai clavier, sur lequel on peut taper à deux mains, comme sur une machine à écrire. Les modèles les plus évolués comportent des logiciels incorporés qui exécutent des tâches courantes : traitement de textes, de tableaux, carnet d'adresses...

Les micro-ordinateurs professionnels sont des appareils de table. Composés d'un clavier, d'une unité centrale, d'un moniteur vidéo et d'un ou

FICHES INDIVIDUELLES

Le PC 2 de l'américain Tandy-Radio Shack représente un peu le compromis idéal en matière d'ordinateur de poche : il offre des performances maximales pour une taille encore raisonnable. Pas vraiment de poche (ou alors une poche d'imperméable...), muni d'un Basic puissant et de fonctions graphiques, il peut faire bloc avec une imprimante 4 couleurs, et sa mémoire vive non volatile de 2,6 K (2,4 K utilisateur) peut être étendue jusqu'à 10 K à l'aide d'un module qui s'intègre au boîtier. L'originalité de ce type d'appareil réside surtout dans son imprimante, dont les performances sont étonnantes eu égard à ses dimensions (prix : 1 900 F).

En mode texte, on a accès à 9 tailles de caractères différentes, qui peuvent être écrits dans le sens de la largeur du papier, dans le sens de la longueur, ou encore la tête en bas de droite à gauche. En mode graphique, chaque dessin peut comporter un total de 216 x 4096 points, compte tenu d'un déplacement minimal de la pointe traçante de 0,2 mm. L'imprimante peut faire défiler le papier dans les deux sens. Des instructions spécifiques permettent de tracer des points, des lignes ou des carrés avec 9 options différentes de pointillés. Avec des programmes appropriés, on peut dessiner ainsi des surfaces ou des solides donnant l'impression du relief, par exemple (voir *Science & vie* n° 787 p. 118). Ce type d'imprimante fonctionne sur du papier ordinaire, bon marché, mais il présente l'inconvénient d'un mécanisme délicat, qui utilise 4 stylos à bille à encre fluide. Or, cette encre a tendance à sécher, c'est pourquoi les constructeurs recommandent de démonter les stylos lors de périodes prolongées d'inutilisation. Voilà une opération dont on se passerait volontiers...

Le clavier du PC 2 possède des touches alphabétiques d'une taille raisonnable, qui permettent d'obtenir les minuscules par la touche SML (attention, le Basic ne comprend pas les minuscules). Six touches de fonctions programmables dans trois modes de réserve différents permettent d'obtenir par une frappe unique 18 instructions Basic, fonctions fréquemment utilisées, etc. La première rangée de touches alphabétiques donne 10 instructions Basic, repérées sur un cache par l'entremise de la touche DEF. La touche SHIFT, placée tout à droite avec les signes de ponctuation les plus utilisés (en haut de casse), n'est pas très pratique : il aurait mieux valu la faire frapper par la main gauche, tandis que la droite se serait chargée des signes.

L'écran de 26 caractères peut voir défiler des lignes

de 80 signes ; il peut afficher n'importe quel symbole sur une matrice de 7 x 156 points. L'éditeur est le même que celui du Sharp PC 1251 : simple à utiliser, mais un peu lent en insertion et effacement. Le Basic, lui, est un peu plus riche. Outre les instructions graphiques, on trouve ARUN (exécution automatique d'un programme à la mise sous tension), AREAD (affectation de l'affichage à une variable), ON ERROR GOTO pour le traitement des erreurs, pas moins d'une quarantaine de messages d'erreur chiffrés, et le très pratique TIME, qui est une horloge. Une fois réglée, elle donne en tous temps la date, le mois et l'heure à la seconde près.

Les interfaces n'ont pas été oubliées. L'interface cassette, comprise dans l'imprimante, peut recevoir un magnétophone pour la lecture et un autre pour l'enregistrement. Il existe aussi une interface RS 232 C, qui permet de connecter une imprimante professionnelle ou un modem. Les initiés auront reconnu, dans tout ce qui précède, l'essentiel des caractéristiques d'un autre classique de l'ordinateur de poche, le Sharp PC 1500. Mais il existe une bonne raison de préférer le Tandy : il coûte nettement moins cher...

(Tandy, 211, boulevard McDonald, Paris 75019 ; tél. (1) 238.80.59.)

LASER 200 La couleur à moins de 1 000 F



- Catégorie : familial
- Prix : 990 F
- Mémoire : 4 K à 32 K utilisateur
- Qualités : solide, nombreux logiciels prévus.
- Défauts : graphisme et Basic médiocres.
- Compléments : prises adaptateur secteur ; magnétophone ; télévision SECAM antenne ; extension mémoire ; bus d'extension pour interface Centronics (290 F) et périphériques. Imprimante 4 couleurs (2 360 F) ; 2 manettes de jeu (290 F) ; stylo optique (290 F) ; lecteur de disquettes (décembre 83) ; modem (en prévision). 90 logiciels en anglais prévus pour septembre (60 F) ; autres logiciels à l'étude.

deux lecteurs de disquettes pour le stockage des fichiers et la lecture des programmes du commerce, ils coûtent entre 15 000 et 60 000 F. Depuis que Steven Jobs a lancé le raz-de-marée de la micro-informatique avec son Apple II, des centaines d'appareils ont succédé au premier modèle. Nous les laisserons de côté : leur prix les exclut d'emblée des machines pouvant servir à l'initiation.

Le choix d'un micro-ordinateur est chose délicate. Le profane mis en présence d'un tel instrument a toutes les raisons de faire la moue. Voilà un appareil dont on ne voit pas trop à quoi il peut servir, qui ressemble vaguement à une machine à écrire, mais qui est nettement plus cher et qui n'est même pas capable de faire la

même chose qu'une machine à écrire ! En réalité, il n'y a que deux façons d'aborder la micro-informatique :

- Celle des personnes qui ont un problème classique à résoudre : gestion, fichier, traitement de texte... La démarche consiste alors à acheter le programme du commerce qui s'adapte le mieux au problème et la machine — professionnelle — qui va permettre de l'exploiter.

- Celle des personnes qui s'intéressent à la micro-informatique, et qui s'"inventent" des problèmes à résoudre pour justifier leur passion. La démarche consiste alors à acheter un ordinateur d'initiation bon marché, et à passer des nuits

(suite du texte page 108)

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 étendue que Video Technology s'apprête à commercialiser en France, et qui comprendra aussi des appareils beaucoup plus sophistiqués. Mais, pour l'instant, le Laser 200 apparaît comme un ordinateur idéal d'initiation pour les enfants et les adolescents.

Côté programmes, 90 cassettes de logiciels devraient être disponibles à la mi-septembre, dont de nombreux jeux. Durant les vacances, plusieurs sociétés informatiques se sont employées à transcrire pour le Laser les programmes du ZX 81 de Sinclair. Côté matériel, le Laser 200 sera un des rares ordinateurs familiaux à disposer aussi bien d'un crayon optique que de manettes de jeux. Le Laser 200 a 8 K de mémoire vive (4 K utilisateur). C'est peu, bien sûr, n'importe quel fabricant d'ordinateurs familiaux proposant couramment 48 K, soit la mémoire de l'Apple II, qui, lui, a une vocation professionnelle. Mais c'est suffisant pour faire ses premiers pas en programmation. De plus, le Laser 200 reçoit, en option, soit 16 K de plus (prix : 540 F), soit 64 K (990 F), qui donnent 32 K utilisateur au total. Cela dit, le Laser est surtout intéressant en 4 K. Dès 16 K, l'Oric 1, qui coûte pratiquement le même prix, peut faire beaucoup plus de choses. Le Laser 200 est un instrument robuste. Il possède une rigidité du boîtier qu'enverraient bien des appareils qui coûtent le triple. Les ports d'extension sont même protégés par des caches vissés.

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 assez simplement : bas de casse par frappe directe ; haut de casse par SHIFT ; bord supérieur de la touche par CTRL ; bord inférieur par CTRL + RETURN. A noter, un éditeur plein écran, surprenant sur une machine de ce prix. Les possibilités graphiques sont plutôt médiocres. Les 9 couleurs sont des pastels peu enthousiasmants, la "haute résolution" n'a de haut que le nom (128 x 64 points) et les commandes Basic graphiques sont squelettiques : ni LINE (droites), ni DRAW (arcs), ni CIRCLE (cercles), uniquement des placements de points. Tout cela est parfaitement acceptable si l'on réserve le mode graphique aux jeux du commerce, et le mode texte à l'initiation au Basic. Et puis, pour ce prix-là, on n'a rien de mieux... pour l'instant.

(SRFM, 19, rue Luisant, 91310 Monthléry ; tél. (6) 901.19.70.)

JUPITER ACE Le seul en langage Forth



- Catégorie : familial
- Prix : 1 140 F
- Mémoire : 1 K à 49 K utilisateur
- Qualités : langage puissant et rapide, extensions mémoire bon marché.
- Défauts : Mauvaise finition, pas de couleur.
- Compléments : prises adaptateur secteur, magnéto-phon, téléviseur SECAM prise antenne. Bus d'extension avec commandes, adresses, données et tensions pour interfaces et extensions mémoire. Interfaces RS 232 et Centronics en option (novembre). Carte d'entrées/sorties analogiques et digitales avec horloge en temps réel (sept. 400 F). Logiciels : 10 cassettes de jeux (50 à 150 F).

Voici un ordinateur réservé aux "mordus" de la programmation. Seul de tous les appareils présentés ici, le Jupiter Ace, venu d'Angleterre, n'utilise pas le Basic, mais le Forth. Le Forth, inventé en 1970, est moins simple à maîtriser que le Basic, mais il présente sur lui de nombreux avantages. Il prend moins de place en mémoire : jusqu'à moitié moins. Il est beaucoup plus rapide : jusqu'à dix fois plus. En revanche, un programme écrit en Forth est plus rébarbatif d'aspect que le même en Basic. Là où le Basic, assez proche du langage courant, dit en substance : « Écrire ceci », « Donner telle valeur à telle variable », « Si telle condition est réalisée, exécuter la ligne de programme numéro tant », le Forth, plus proche du fonctionnement intime de l'ordinateur, dit plutôt : « Effacer le contenu du haut de la pile de données », « Mettre la nième valeur de la pile de données en position supérieure », « Copier le haut de la pile de retour dans la pile des données. » C'est plus facile à comprendre pour l'ordinateur, mais plus difficile pour l'utilisateur.

L'une des raisons de la rapidité du Forth, c'est justement l'organisation de la mémoire en piles de données. Les programmes sont écrits de façon à toujours utiliser la donnée placée "en haut" de la pile. En Basic, au contraire, les données sont rangées à des adresses numérotées, adresses que l'ordinateur doit rechercher à chaque fois qu'il doit utiliser les données ; d'où une perte de temps. Autre différence fondamentale : le Basic procède par lignes de programmes

blanches pour mettre au point des programmes. Seule, bien entendu, la seconde démarche nous intéresse ici...

Contrairement à une chaîne haute fidélité ou à un appareil photo, donc, on voit mal au premier abord à quoi peut servir un micro-ordinateur ; c'est une machine qui paraît bête (et elle l'est, en réalité, au-delà de tout ce qu'on peut imaginer...). Une fois franchie cette première barrière, une fois l'intérêt éveillé, les raisons de choisir tel ou tel appareil sont presque uniquement techniques, puisque la technique est la raison d'être de cet instrument. Le nombre des caractéristiques à prendre en considération étant en rapport direct avec les performances de l'objet, il est facile de s'y perdre. **Voici, en guise de viatique**

à emporter dans la jungle informatique, le guide des caractéristiques vraiment importantes.

La mémoire. A l'intérieur d'un ordinateur, il y a deux sortes de mémoire : la mémoire morte et la mémoire vive. La mémoire morte (ROM en anglais) peut uniquement être lue ; il n'est pas question de la modifier. Elle contient le langage (le Basic le plus souvent), ainsi que tous les programmes qui organisent le fonctionnement de la machine. Inutile de se préoccuper de la quantité de mémoire morte ; c'est tout à fait secondaire.

La mémoire vive (RAM en anglais) peut à la fois être lue et modifiée. Elle abrite les programmes et les données fournis par l'utilisateur. Dès que la machine est éteinte, tout s'efface. Pour remé-

FICHES INDIVIDUELLES

numérotées exécutées les unes après les autres, (écrites à l'aide de mots puisés dans un vocabulaire invariable. Le Forth, lui, procède par définitions de mots, écrits à l'aide des 142 mots du vocabulaire de base, qui s'agrandit donc sur mesures, au gré des besoins de l'utilisateur. On voit que le Forth utilise des instructions beaucoup plus élémentaires, donc plus souples.

En contrepartie, des outils plus complexes, qui sont prêts à l'emploi en Basic, devront être définis en Forth : c'est ainsi que le manuel du Jupiter explique comment définir la fonction sinus ou la variable chaîne de caractères, qui n'existent pas dans le vocabulaire de base. Un ordinateur, donc, déconseillé aux amateurs de gadgets, réservé à ceux qui aiment expérimenter. Aussi, afin de décourager tous ceux qui n'appartiendraient pas à cette élite, le constructeur a mis sur pied une stratégie de dissuasion très efficace. D'abord, pour l'image vidéo, pas de couleur. Pas de noir et blanc non plus. Du gris et blanc. Ensuite, un boîtier mince, souple, quasiment diaphane. Des touches qui, quatre fois sur cinq, ne donnent aucune lettre à l'écran. Les quatre fois, c'est quand vous appuyez sur l'un des coins de la touche. La cinquième fois, c'est quand vous appuyez juste au milieu.

Le connecteur vidéo fourni avec l'appareil ne s'adapte pas à la prise antenne de votre téléviseur. Pour une bonne raison : il a juste le même diamètre. Mais si vous l'écrasez avec une bonne paire de tenailles, il ne fera aucune difficulté pour rentrer. Et pour finir, l'appareil est livré sans prise de courant. Mais pour permettre d'en monter une... on a dénudé les fils du transformateur. Cela dit, une nouvelle série d'appareils, habillés d'un boîtier moins vaporeux, devrait être commercialisée prochainement. (Valric-Laurenne, 22, avenue Hoche, 75008 Paris ; tél. (1) 225.20.98.)

SINCLAIR SPECTRUM
Le successeur de ZX 81



- Catégorie : familial.
- Prix : 1 480 F à 2 325 F selon version.
- Mémoire : 8 K à 40 K utilisateur.
- Qualités : excellentes possibilités graphiques, logiciels nombreux et bon marché.
- Défauts : clavier à touches gomme avec 191 inscriptions.

- Compléments : prises adaptateur secteur, magnéphone, télévision PAL, Péritel ou SECAM selon option. Bus d'extension avec adresse et commandes interfaces RS 232 C et Centronics en option (septembre 500 F environ). Imprimante thermique du ZX 81 (690 F). Mémoire de masse Microdrive (janvier). Logiciels : 15 cassettes de jeux (54 à 115 F), 15 autres prévues (septembre). A l'étude : cartouches de jeux (100 à 150 F), autres logiciels.

Le spectrum, c'est le digne successeur du ZX 81 de Sinclair. Le ZX 81 est bien connu des lecteurs de *Science & Vie* : il a fait découvrir la micro-informatique familiale à près d'un million de personnes depuis 1981, en Europe et aux États-Unis. Pour moins de 600 F, chacun pouvait — et peut toujours — avoir son ordinateur chez soi. La petite boîte noire de Clive Sinclair, l'ingénieur anglais dont la firme porte le nom, était révolutionnaire en son temps. Son prix est toujours imbattable, mais l'appareil lui-même est quelque peu dépassé.

Le Spectrum apporte ce qui faisait défaut au ZX 81 : une mémoire confortable, un clavier à touches et la couleur. La mémoire, tout d'abord. L'acheteur a le choix entre la version 16 K et la version 48 K (8 et 40 K de mémoire vive utilisateur). Sur les premiers appareils commercialisés, il devait également choisir une fois pour toutes l'une des trois versions vidéo : PAL, Péritel ou SECAM. Désormais, le Spectrum sera livré avec une adaptation vidéo unique, tri-standard, à fixer sur le connecteur arrière de l'appareil. A en juger par la qualité du câble Péritel fourni — le plus solide de tous ceux que nous avons eu entre les mains — l'adaptation aux normes françaises de télévision semble avoir été faite avec soin.

Venons-en à la caractéristique la plus déroutante du Spectrum : son clavier. Le ZX 81 avait un clavier entièrement plat, où les touches étaient simplement marquées en blanc sur fond noir. Pour permettre une frappe un peu plus rapide, Sinclair vendait en accessoire plusieurs claviers munis de "vraies" touches. Le moins cher (160 F), muni d'un adhésif auto-collant, se montait simplement au-dessus du clavier d'origine ; ses touches de gomme faisaient alors pression sur les touches d'origine situées par dessous. C'est, hélas, un système directement dérivé de celui-là qui a été adopté pour le Spectrum. Bien sûr, c'est mieux qu'un clavier plat. Malgré tout, le toucher mou et flottant qui en résulte n'est pas idéal, et l'expérience montre qu'une frappe assez énergique est nécessaire si l'on ne veut manquer aucun caractère, dès lors qu'on se met à écrire un peu rapidement.

Autre chose : le Spectrum utilise le système d'entrée

dier à cela, on a créé des mémoires vives non volatiles (RAM C-MOS), alimentées en permanence par un courant très faible issu d'une pile au lithium. Elles équipent les ordinateurs de poche et de cartable, qui conservent ainsi leurs programmes même quand ils sont éteints.

L'unité de mémoire est le K, ou K-octet, qui représente environ 1 000 octets (1 024, en réalité, soit 2^{10}); chaque octet est un groupe de 8 bits; chaque bit est un 1 ou un 0, qui, réunis, représentent l'information sous forme de chiffres binaires. Les ordinateurs de poche ont une mémoire vive qui commence aux alentours de 1 K; par le jeu des extensions, on peut les amener jusqu'à 10 K et plus. Les ordinateurs de cartable commencent à 6 K et grimpent jusqu'à 32 K. Pour

un ordinateur familial, le minimum est de 8 K. Sur les appareils récents, le plancher se situe pratiquement à 16 K, tandis que le haut de gamme atteint les 64 K. Et 64 K, justement, c'est la capacité de base de l'ordinateur personnel d'IBM, vedette, avec les Apple, des machines professionnelles. Mais vous aurez sans doute rarement la patience d'écrire des programmes de plus de 16 K... Alors à quoi sert d'avoir plus de mémoire? A accommoder les programmes du commerce et à accroître les possibilités graphiques.

A propos de graphisme, une mise au point s'impose. Les vendeurs indiquent pour leur machine la capacité de mémoire vive totale. Ce chiffre

(suite du texte page 110)

des mots du Basic par touche unique. Impossible de taper une à une les lettres d'une instruction, il faut enfoncer la touche correspondante. C'est là que les choses se compliquent. Car tous les mots du Basic utilisés se retrouvent sur le clavier. Résultat : les touches alphabétiques peuvent exécuter chacune six opérations différentes, et les dix touches numériques, huit... Par exemple, pour obtenir l'instruction DEF FN qui permet de définir une fonction, il faut : 1) Appuyer sur CAPS SHIFT. 2) Tout en maintenant CAPS SHIFT enfoncée, appuyer sur SYMBOL SHIFT. 3) Lâcher tout. 4) Appuyer à nouveau sur SYMBOL SHIFT. 5) Tout en maintenant SYMBOL SHIFT enfoncée, appuyer sur DEF FN. C'est tout ! Et c'est aussi compliqué que ça en a l'air... du moins au début. Les choses se corsent encore, car la machine peut afficher cinq curseurs différents, et l'accès à telle fonction par une touche donnée est aussi déterminée par la nature du curseur affiché.

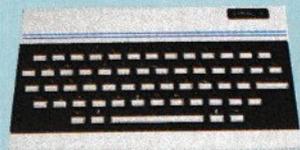
En réalité, le Spectrum est conçu pour penser à la place de l'utilisateur. En Basic, chaque ligne de programme a une structure bien déterminée. Par exemple, au début d'une ligne, on ne peut écrire qu'un numéro de ligne, puis une instruction. Quand il est au début d'une ligne, le Spectrum se met de lui-même dans un mode où l'on ne peut taper que des chiffres ou une instruction. Après la première instruction, on rencontre forcément une lettre, un chiffre, un signe de ponctuation, ou un type bien particulier d'instruction. Là encore, le Spectrum change de mode afin de permettre seulement l'affichage de ces catégories de signes. Du coup, à chaque étape, l'éventail des possibilités pour chaque touche est considérablement réduit. Avec l'habitude, la manipulation du Spectrum devient beaucoup plus simple (une excellente cassette de démonstration et d'apprentissage du clavier est livrée avec l'appareil, ainsi d'ailleurs qu'un manuel fort complet).

Un seul inconvénient subsiste : la nécessité, parfois, de chercher longtemps sur le clavier telle ou telle instruction peu utilisée : il n'y a pas moins de 191 inscriptions sur cet appareil. Une fois l'obstacle du clavier franchi, on pourra apprécier les possibilités du Spectrum : ses nombreuses possibilités d'affichage (la couleur du fond, celle de l'encre, le clignotement, la luminosité, l'inversion vidéo, le mode de superposition peuvent être déterminés séparément pour chaque matrice de caractères...), ses graphiques mixables aux textes (peut-être les meilleures possibilités graphiques dans cette catégorie de prix), son éditeur intelligent, ses variables numériques aux noms aussi longs qu'on le désire, ses tableaux multi-dimensionnels... On peut

aussi compter sur de nombreux logiciels sur cassette à bon marché (à partir de 54 F!) et sur des extensions que ne manqueront pas d'imaginer des constructeurs indépendants, comme cela s'est fait pour le ZX 81. Côté imprimante, Sinclair ne propose que celle du ZX 81, au prix imbattable (690 F), mais un peu insuffisante pour le Spectrum. En prévision : une interface RS 232 C, et, surtout, une mémoire de masse de 100 K baptisée Microdrive, dont on ne sait encore s'il s'agira de cartouches magnétiques ou de mini-disquettes...

(Direco, 30, avenue de Messine, 75008 Paris; tél. (1) 256.16.16.)

ORIC 1 Le concurrent du Spectrum



- Catégorie : familial
- Prix : 2 000 ou 2 500 F selon version (avec câble Péritel).
- Mémoire : 16 K ou 48 K (47 K utilisateur)
- Qualités : excellent clavier, les meilleures possibilités sonores.
- Défauts : éditeur rustique, manuel rudimentaire.
- Compléments : prises adaptateur secteur, magnétophone, télévision, PAL et moniteur. Bus d'expansion avec adresses, données et contrôles. Interface Centronics incorporée. Imprimante (2 180 F); micro-disquettes 3 pouces 170 K (novembre, 2 500 F). Logiciels : 50 cassettes dont une vingtaine en français (65 à 180 F) [jeux, échecs, fichier, dessin en 3 dimensions].

Inconnu en France il y a peu, l'Oric 1 a réussi en quelques mois à se faire une belle renommée. L'attrait exercé par cette machine qui nous vient d'Angleterre s'explique en deux chiffres : 48 K, 2 500 F câble Péritel compris (et aussi, dans une autre version : 16 K, 2 000 F). Ce rapport qualité/prix fait de l'Oric le grand concurrent du Spectrum de Sinclair (voir banc d'essai). Son esthétique, très sobre, très réussie, n'est sans doute pas étrangère à son succès : un boîtier compact, solide, surmonté d'un plan incliné ultra-plat qui abrite le clavier. Ce dernier est constitué de vraies touches qui pivotent autour d'un axe placé sous leur bord supérieur. Un léger cliquetis (facultatif) signale que la pression a été correctement effectuée.

n'est pas faux, mais il est trompeur. Le chiffre vraiment significatif, c'est « la mémoire vive utilisateur », c'est-à-dire celle qui est à votre disposition pour écrire des programmes et des données. Parfois, elle est inférieure de 10 % à la mémoire vive totale ; d'autres fois, de 60 %... Alors, à quoi sert le reste de la mémoire vive ? Eh bien, essentiellement à gérer l'affichage, cristaux liquides ou écran de télévision. Ce sont bien sûr les affichages vidéo avec couleurs multiples et haute définition graphique qui consomment le plus de mémoire.

Les ordinateurs familiaux utilisent toutes sortes d'astuces pour économiser la mémoire utilisée par l'affichage : impossibilité d'avoir en même temps le nombre de couleurs maximum et

la résolution maximum, utilisation d'un mode texte ou d'une commande spéciale pour libérer le maximum de mémoire en interdisant la haute définition, etc. On a rarement fromage "et" dessert. Voici un truc : un grand nombre d'ordinateurs disposent d'une fonction qui donne la capacité de mémoire restante en octets (MEM, FRE (Ø), etc.). Faites PRINT MEM ou PRINT FRE (Ø) en mode texte, puis en mode graphique : vous serez surpris...

En résumé, vendre un ordinateur en disant : il fait 64 K de RAM, c'est un peu comme si on disait : le musée du Louvre est le plus beau du monde, parce qu'il fait tant de mètres carrés. La commodité des réserves du Louvre s'exprime bien par leur superficie, puisque la capacité de

Ces touches, bien qu'un peu étroites, sont très agréables à utiliser. Elles donnent majuscules et minuscules, mais comme ces dernières ne sont pas comprises par le Basic, on aura tendance à utiliser l'Oric avec les majuscules verrouillées. Toutes les instructions doivent être tapées lettre par lettre, ce qui accentue l'aspect sérieux de l'appareil. Aspect renforcé par l'examen du Basic, qui comporte un certain nombre de mots aussi utiles que rares.

Certes, on peut trouver ailleurs ON GOTO et ON GOSUB, qui permettent d'abrégier l'écriture de branchements conditionnels, IF THEN complété par ELSE (si... sinon...), TRON et TROFF, qui permettent de suivre le déroulement d'un programme pas à pas pour en faciliter la mise au point ; mais on rencontre rarement GET, qui interrompt un programme en attendant une frappe du clavier, REPEAT UNTIL, boucle conditionnelle très pratique, DEEK et DOKE, qui permettent de réorganiser la mémoire à raison de deux octets à la fois.

En revanche, on constate quelques absences gênantes : impossible de vérifier le bon enregistrement d'un programme sur cassette (pas de VERIFY), impossible de sauvegarder les données d'un fichier (pas de PRINT), impossible de tabuler l'affichage (pas de PRINT USING), impossible de rendre aléatoire l'accès à la table de nombres aléatoires (pas de RANDOMIZE). Et puisque nous en sommes à la programmation, disons tout de suite qu'il vaut mieux éviter les fautes de frappe : l'éditeur est d'une rusticité décourageante.

Son principe : envoyer la ligne corrigée dans une mémoire-tampon, caractère par caractère. Pour cela, on déplace un curseur spécial le long de la ligne, en s'arrêtant pour corriger. Mais si jamais on revient en arrière, c'est l'aventure. Neuf fois sur dix, on rajoute des fautes sans s'en rendre compte, car la ligne affichée n'est pas forcément identique à la ligne corrigée... Pas d'insertion, non plus : on efface ou on remplace. Impossible aussi d'effacer un bloc de lignes d'un coup. L'éditeur peut même jouer des tours lors de la première écriture d'une ligne, avant qu'elle ne soit validée : surtout, il importe de résister à l'envie d'utiliser les flèches de déplacement horizontal du curseur, qui sont source d'erreurs diverses. Les possibilités graphiques de l'Oric sont nombreuses. Les huit couleurs sont les plus belles que nous ayons vues : franches, éclatantes, elles donnent des résultats heureux dans la plupart des combinaisons couleur d'encre + couleur de papier.

A la mise en route, l'appareil réserve automati-

quement la mémoire vive nécessaire au mode graphique. Si l'on veut disposer du maximum de mémoire en mode texte ou basse résolution (47 K, dans la version 48 K), il faut utiliser la commande GRAB (fort discrètement signalée dans un manuel rudimentaire). RELEASE permettra ensuite d'accéder à la haute résolution (240 x 200 points) en limitant la mémoire utilisateur à 39 K. Ne pas se fier, donc, à la mention "47 870 bytes free" (47 870 octets libres) affichée par l'Oric à la mise en route. En haute résolution, trois lignes sont réservées aux commandes en bas de l'écran.

Il est possible de faire apparaître des caractères sur l'écran, mais la programmation nécessaire n'est pas des plus simples. Mentionnons à l'occasion que tous les caractères du clavier sont redéfinissables par l'utilisateur. Tout est possible en mode graphique, avec deux petites fausses notes : l'instruction CIRCLE donne... une ellipse, et dessiner plusieurs figures de couleurs différentes sur le même écran peut présenter certaines difficultés.

Mais là où l'Oric se distingue véritablement, c'est dans le domaine du son : il est équipé d'un véritable synthétiseur musical miniature. Trois instructions permettent d'agir séparément sur 3 canaux musicaux et un canal de bruit, en déterminant la fréquence, la note, l'octave, la durée, le volume, l'enveloppe et le mixage. De plus, quatre sons préprogrammés (PING, SHOOT, ZAP, EXPLODE) intéresseront les fanatiques de jeux vidéo. Tout cela peut être utilisé sur une chaîne haute-fidélité.

Côté périphérique, l'Oric bénéficie d'une sortie Centronics, ainsi que d'une imprimante. Les micro-disquettes n'en finissent pas d'arriver (prévues pour novembre), tandis qu'un catalogue de logiciels en français se constitue actuellement. En achetant un Oric, attention si le téléviseur comporte une prise Péritel : il se peut qu'elle doive être alimentée en 12 V pour entrer en fonction. Or, l'Oric ne fournit pas ces 12 V d'origine. Les revendeurs ont donc été amenés à prévoir des adaptateurs avec alimentation, parfois facturée en sus.

La solution la plus élégante proposée à cet égard est certainement celle de JCS, à Paris, qui vend un câble Péritel muni d'un oscillateur logé dans la prise elle-même : celui-ci transforme en 12 V les 5 V fournis par l'appareil (280 F).

(Ellix, 7, rue Michel-Chasles, 75012 Paris ; tél. (1) 307.65.58./ASN, Z.I. de la Haie-Griselle, 94470 Boissy-Saint-Léger ; tél. (1) 599.36.36./JCS, 25, rue des Mathurins, 75008 Paris ; tél. (1) 265.42.62.)

stockage des œuvres non exposées est directement fonction du nombre de mètres carrés disponibles. Mais la superficie des salles d'exposition n'a qu'un lointain rapport avec le fait qu'on y trouve la Joconde, les merveilles de l'art égyptien, etc. De même, pour un ordinateur, le nombre de K-octets ne qualifie pertinemment que la mémoire de stockage des programmes et des données, c'est-à-dire la mémoire vive utilisateur. Les possibilités graphiques, en revanche, doivent s'apprécier par le nombre de couleurs, la définition, la souplesse des instructions graphiques...

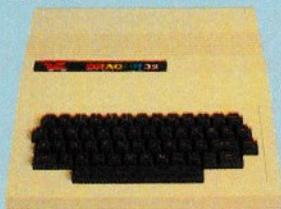
Les mémoires de masse se trouvent à l'extérieur de l'ordinateur. On y range des programmes une fois qu'on a fini de les utiliser, comme on range un disque dans une discothèque. Il peut s'agir de

cassettes magnétiques ordinaires qu'on enregistre sur un vulgaire magnétophone. C'est le moyen le plus utilisé avec tous les ordinateurs présentés ici. Inconvénient : l'accès aux programmes est lent, la constitution de fichiers n'est pas très comode, et la compatibilité entre ordinateurs et magnétophones n'est pas toujours parfaite. Si vous achetez un magnétophone à votre ordinateur, vérifiez auparavant que le transfert des programmes s'effectue correctement de l'un à l'autre. Sinon, essayez une autre marque.

Les disquettes, disques magnétiques aux performances plus élevées, sont beaucoup plus chères. En règle générale, il ne faut pas espérer faire fonctionner un lecteur de disquettes à moins de

(suite du texte page 112)

DRAGON 32 Un familial à clavier professionnel



- Catégorie : familial
- Prix : 2 990 F
- Mémoire : 31 K utilisateur
- Qualités : instructions graphiques puissantes, nombreux périphériques et logiciels.
- Défauts : éditeur incompréhensible, couleurs tristes.
- Compléments : prises adaptateur secteur ; magnétophone ; télévision, PAL, Péritel, ou SECAM + moniteur ; interface Centronics intégrée ; 2 entrées analogiques/digitales pour manettes de jeux ; connecteur pour cartouches de mémoire morte. Imprimante (2 500 F) ; lecteur de disquettes 5 pouces, double densité, simple face, 180 K jusqu'à 4 unités (le 1^{er} : 3 400 F). Logiciels : 200 cassettes : traitement de texte (660 F) de tableau (350 F), de fichier (310 F), finances domestiques (175 F), synthétiseur vocal (195 F)... Cartouches : interpréteur des logiciels du Tandy TRS 80 color (460 F), extension graphique (750 F)... Et nombreux jeux et logiciels éducatifs.

Encore un Anglais : celui-là est vendu par Dragon Data, filiale de Mettoy, un fabricant de jouets. Et c'est en effet un beau jouet, qui imite très bien les vrais ordinateurs, ceux des grands. Il est gros comme un vrai (une quarantaine de centimètres de profondeur), il a un clavier type machine à écrire comme un vrai. Un plaisir, ce clavier. Finis les plastiques mous et douteux, finies les cinquante instructions qui se battent pour se partager une seule touche. Ici, une touche rigide qui s'enfoncé franchement, et un signe par touche (deux tout au plus). Vous pouvez même lui marcher dessus, le test a été réalisé avec succès lors de notre banc d'essai (caractéristiques du matériel utilisé : 1,76 m, 56 kg, brune aux yeux bleus).

Les choses se gâtent quand on entreprend de brancher l'engin à un téléviseur. Le cordon Péritel fourni a soigneusement été sélectionné dans le tout bas de gamme. Un mètre de long, pas un centimètre de plus (avec un téléviseur grand écran, c'est tout juste s'il ne faut pas mettre l'ordinateur derrière le poste) ; quand on enfonce la prise, il faut appuyer (plus que fermement). Le Dragon 32 affiche des caractères noirs sur un fond verdâtre peu agréable. Mais la couleur de fond peut être changée. Dans ce cas toutefois, les

espaces derrière les lignes écrites apparaissent toujours en noir sur fond vert. En réalité, les couleurs (elles sont neuves) servent surtout en mode graphique. Elles sont bien pâles. Le jaune est presque vert, le blanc est bleuté ; quant au "cyan" et au "magenta", ils sont plus faux encore... En outre, sur l'exemplaire que nous avons essayé, des traînées avaient tendance à apparaître lors de la mise en route : du bleu dans le magenta, du mauve et du jaune dans l'orange...

Il faut passer en mode graphique pour que le Dragon révèle ce dont il est capable. Dans ce mode, la gestion de l'écran se fait sous forme de "pages", dont le nombre peut varier de 0 à 8 au gré de l'utilisateur, suivant le nombre des éléments graphiques qu'il désire. Or, chacune de ces pages occupe 1,5 K de mémoire vive. En l'absence d'instructions particulières, l'appareil réserve d'office 4 pages pour le mode graphique. Cela explique que lors de la mise en route, la mémoire vive disponible à l'utilisateur soit de 26 K environ. Si on le désire, on peut restreindre la mémoire-écran à une page à l'aide d'une commande Basic simple. Pour supprimer cette dernière page-écran et atteindre ainsi les 31 K utilisateur de mémoire, il faut faire POKE 25,6 (cette astuce ne figure pas dans le manuel). La gestion de la mémoire-écran elle-même est, elle aussi, du type "fromage ou dessert" : l'utilisateur choisit soit une résolution maximum (256 × 192 points), soit un nombre de couleurs maximum (4 couleurs présentes à la fois à choisir parmi 2 palettes). Les différents compromis possibles donnent lieu à 5 modes graphiques, où la résolution la plus faible est de 128 × 96 points, et le nombre de couleurs le plus réduit de 2 choisies parmi 2 palettes. En résumé, c'est l'utilisateur qui choisit de répartir la mémoire vive entre le programme, la résolution et les couleurs, selon le compromis qui lui convient le mieux.

Une fois cette opération réalisée, les possibilités graphiques sont étonnantes. Un jeu d'instructions classiques permet de tracer des droites, des arcs, des cercles, des ellipses, ou de colorer une surface. Mais tout l'intérêt des 8 pages-écran se révèle avec PCOPY, qui recopie le contenu d'une page sur une autre : on peut ainsi faire des semblants de dessins animés. Avec GET et PUT, on peut prendre un dessin dans un coin de l'écran et le déplacer dans un autre. JOYSTK, qui restitue les coordonnées des deux manettes de jeu adaptables sur le Dragon 32, permet de tracer un dessin ou de le déplacer en bougeant les manettes... Mais pour écrire ces programmes graphiques, il faudra tôt ou tard affronter l'éditeur du Dragon qui est d'une excessive subtilité...

Une faute dans une ligne ? Pour intervenir dessus,

3 000 F. Avantages : accès rapide aux programmes et grande capacité. Il existe plusieurs sortes de disquettes : diamètres différents, double face ou simple face... Si vous faites cet investissement, autant qu'il vous permette d'utiliser les programmes du commerce sur disquettes prévus pour les micro-ordinateurs professionnels. Or, pour cela, il faudrait que le système d'exploitation de disquettes (DOS en anglais), qui permet à votre lecteur de communiquer avec votre ordinateur, soit l'un des systèmes les plus répandus, l'un de ceux dans lesquels les sociétés de logiciels conçoivent leurs programmes. Il y en a deux, surtout, qui font office de norme de fait sur le marché : le CP/M, et le MS-DOS, utilisés sur l'ordinateur personnel d'IBM. Hélas ! Ils sont en

général l'apanage des machines professionnelles, ce qui limite l'intérêt d'un lecteur de disquettes sur un ordinateur familial.

D'autres types de mémoire de masse intéressants font en revanche leur apparition : cartouches à bande magnétique sans fin, et surtout modules enfichables de mémoire vive non volatile : on écrit son programme, on débranche le module... et le programme est stocké là, sur un composant électronique qui tient dans le creux de la main. On branche le module, et le programme est prêt à tourner. Accès immédiat, aucune usure mécanique... et prix en rapport (voir les bandes d'essai du Texas Instruments CC 40 et du Canon X 07).

L'affichage. Les écrans à cristaux liquides (une

FICHES INDIVIDUELLES

il faut faire EDIT avec le numéro de la ligne. Jusque-là, rien que de très normal. Ensuite, on observe qu'il y a quatre flèches sur le clavier : droite, gauche, haut, bas, et l'on imagine qu'il doit suffire d'agir sur ces touches pour déplacer le curseur dans le sens voulu ; puis, corriger. Eh bien, pas du tout, ce serait trop simple. Pour avancer le curseur, il faut utiliser la barre d'espacement (inutile de la laisser appuyée, aucune touche n'est répétitive). Pour le reculer, c'est la flèche gauche... qui efface tout sur son passage. Pour changer un caractère, frapper C puis le nouveau caractère. Pour changer les n caractères suivants, frapper n, C, puis les nouveaux caractères. Pour effacer à droite du curseur jusqu'à la nième apparition d'un caractère, frapper n, K, et le caractère... Il y a en tout quinze instructions comme celles-là !

Le Basic, comporte des instructions intéressantes, comme PRINT O, qui permet d'afficher à n'importe quel endroit de l'écran, RENUM qui renumérote un programme, TRON et TROFF qui aident à la mise au point, TIMER qui est une horloge en temps réel. Le son peut être commandé en fréquence et durée (SOUND), ou en notes, octaves, tempo... (PLAY). A noter, la possibilité de commander la lecture d'une bande magnétique sonore via le téléviseur, ce qui permet d'inclure des commentaires parlés dans un programme. Le Dragon est très entouré : disquettes, stylo optique, sortie Centronics, logiciels en cassettes et cartouches enfichables (traitement de texte, de fichier, de tableau, synthétiseur vocal, Forth, Pascal, interpréteur des logiciels du Tandy TRS 80 Color, jeux variés)... et même un journal mensuel. (Goal Computer distribution, 188, rue de Courbevoie, 92000 Nanterre ; tél. (1) 724 28 52.)

MULTITECH MPF II
Quand Taiwan se penche sur l'Apple II...



- Catégorie : familial
- Prix : 2 995 F
- Mémoire : 40 K utilisateur
- Qualités : disquettes et interface Centronics disponibles.
- Défauts : graphisme limité, conception d'ensemble étrange.

- Compléments : prises adaptateur secteur ; magnétophone, télévision PAL ou SECAM/Peritel + moniteur ; connecteurs pour cartouches de mémoire morte ou lecteur de disquettes, pour clavier ou manette de jeu, pour imprimante parallèle ; câble avec interface Centronics et logiciel d'exploitation sur cassette en option (264 F). Interface RS 232C (octobre, 450 F) ; carte d'entrées/sorties analogiques-numériques (octobre, 400 F). Imprimante thermique (1 830 F) ; lecteurs de disquettes 250 K (jusqu'à 2 lecteurs) avec système d'exploitation DOS 3.3 (1^{er} lecteur 3 480 F) ; clavier AZERTY mécanique (octobre, 1 000 F). Logiciels : 20 (septembre) ; 2/3 de cassettes familiales (50 à 150 F) et cartouches de mémoire morte (100 à 250 F) et 1/3 de disquettes professionnelles.

Le Multitech MPF II est un drôle d'ordinateur, mi-chèvre, mi-chou, qui nous vient de Taiwan. Son trait de personnalité le plus marquant est sa mémoire généreuse : 64 K sur le papier, soit 40 K utilisateur (ou 32 K, suivant qu'on désire 1 ou 2 pages-écran). Cette certitude mise à part, on ne voit pas très bien à quoi se destine le Multitech. Plutôt à un usage familial ? Mais les possibilités graphiques sont un peu décevantes. Plutôt à un usage professionnel ? Mais le clavier ne fait pas très sérieux. La présentation, d'abord, est surprenante. L'unité centrale est composée d'un parallélépipède de 3 cm d'épaisseur dans lequel est intégré un clavier ; mais l'importateur français fournit d'office un clavier supplémentaire beaucoup plus commode, qui se branche à l'unité centrale par l'intermédiaire d'un câble. On se trouve donc en présence d'un ordinateur en deux morceaux.

Le clavier séparé allie bizarrement un boîtier en métal (unique !) à des touches flottantes en caoutchouc (banal...). Il permet la frappe des mots Basic par touches uniques, commodités d'accès : il suffit d'appuyer simultanément SHIFT et CONTROL de la main gauche et la touche concernée de la main droite. On peut également taper les instructions lettre par lettre, sans se soucier des minuscules : il n'y en a pas... Ce clavier, sans doute l'un des meilleurs parmi ceux qui utilisent la technique bon marché des touches flottantes, devrait être surclassé bientôt par un clavier accessoire type machine à écrire, qui serait vendu en plus : l'acheteur se retrouverait alors à la tête de... trois claviers.

Le niveau des performances graphiques est très moyen. Du mode texte à la haute résolution (280 x 192 points), on ne dispose que de 6 couleurs. De plus, l'utilisation simultanée de ces couleurs est soumise à toute une série de restrictions. Par exemple, un point

ligne sur les petites machines, jusqu'à 8 sur les plus évoluées) restent assez difficilement lisibles, malgré le réglage de contraste. Les gros ordinateurs de cartable (Casio FP 200, Tandy TRS 80 modèle 100) apportent une certaine amélioration sur ce point. Certains écrans à cristaux liquides peuvent aussi afficher des graphiques.

L'affichage sur téléviseur amène parfois des déboires avec les ordinateurs familiaux. Grâce à la prise Péritel et au standard SECAM, c'est en France que les micro-ordinateurs donnent leur plus belle image sur téléviseur. C'est aussi en France que les importateurs pestent le plus contre les adaptations qu'il faut apporter à des machines anglaises (PAL), américaines ou japonaises (NTSC)... Rappelons ce qu'est la prise Péritel :

depuis le 21 mars 1981, tous les téléviseurs vendus en France doivent être munis d'une prise à 21 broches capables, entre autres, d'alimenter le récepteur en signaux RVB (rouge, vert, bleu), sans passer par les circuits haute fréquence de l'appareil. En effet, un micro-ordinateur produit un signal vidéo simple composé d'un signal par couleur fondamentale (rouge, vert, bleu), et d'un signal de synchronisation qui déclenche le balayage de l'écran de télévision. Ce signal ne peut être appliqué à la prise antenne du récepteur, faite pour recevoir un signal haute fréquence beaucoup plus complexe. Dans les pays où l'équivalent de la prise Péritel n'existe pas, on est donc obligé de créer un faux signal de

(suite du texte page 114)

dans une colonne paire ne peut être que noir, bleu ou rouge ; un point dans une colonne impaire, noir, vert ou orange ; et si deux points sont contigus, ils seront blancs tous les deux... Le souci d'économiser la mémoire semble avoir conduit, ici, à des résultats plutôt farfelus. Au milieu de ce graphisme bizarrement conçu, on trouve, pourtant, une caractéristique fort intéressante : la mémoire vidéo est répartie en deux pages, dont une seulement est affichée à un moment donné. On peut donc réaliser des dessins animés en alternant les deux pages.

Le Basic, lui, s'inspire de celui de l'Apple. Il s'en inspire tellement qu'Apple a réussi à interdire à Multitech l'accès du territoire américain pour cause de contrefaçon, et qu'il tente d'en faire autant en Grande-Bretagne. En France, pour l'instant, rien ne bouge... Multitech ne récuse d'ailleurs pas totalement cette filiation, puisque le manuel — par ailleurs confus et contradictoire, malgré son épaisseur — mentionne la possibilité de charger en mémoire certaines cassettes enregistrées sur Apple II. On peut aussi utiliser dans le lecteur de disquettes (disponible) des disquettes enregistrées sur Apple II, mais à une condition : qu'elles soient écrites en Basic et non en langage machine (langage plus difficile à écrire, propre à chaque ordinateur, mais souple et rapide). Cela élimine la majorité des logiciels de gestion évolués du commerce. Des instructions intéressantes : TRACE et NOTRACE pour suivre les programmes ligne par ligne, GET pour saisir une frappe au vol, ON ERR GOTO qui modifie le programme en cas d'erreur, SPEED qui permet de faire varier la vitesse de l'affichage... Mais l'absence de RANDOMIZE n'autorise qu'une simulation du hasard fort imparfaite.

L'éditeur du Multitech, pas très convaincant, ne devrait pas s'user beaucoup : la plupart des utilisateurs préféreront réécrire leurs lignes, plutôt que de s'astreindre à déplacer le curseur jusqu'à la fin de la ligne après toute correction, avant de la valider par ENTER. Surtout que, pour disposer de l'insertion, il faut charger en mémoire, avant toute utilisation, un programme spécial enregistré sur une cassette fournie avec la Multitech. Pas très pratique... En plus du lecteur de disquettes (2 unités utilisables), sont disponibles dès à présent une imprimante thermique et une interface Centronics. L'interface RS 232 C est attendue en octobre. Quant aux logiciels, les prévisions sont intéressantes : cartouches de jeux enfichables, cassettes familiales, langages sur disquettes... Objectif pour septembre : une vingtaine de programmes. (Valric-Laurène, 22, avenue Hoche, 75008 Paris ; tél. (1) 225.20.98.)

SANCO TPC 8300 Le petit à deux lignes



- Catégorie : cartable
- Prix : 1 565 F
- Mémoire : 4,3 K à 12,5 K utilisateur
- Qualités : clavier bien conçu, imprimante 4 couleurs.
- Défauts : précision des calculs médiocre, ni degrés, ni grades.
- Compléments : prise adaptateur secteur. Logement pour extension mémoire. Connecteur pour berceau imprimante + interface magnéto. Sur le berceau (1 565 F) : prises adaptateur secteur ; magnétophone ; interface Centronics intégrée.

Il a la forme d'un ordinateur de poche, la taille d'un ordinateur de poche, l'imprimante d'un ordinateur de poche, mais ce n'est pas un ordinateur de poche. Malgré son air de famille avec les Tandy PC 2 et autres Sharp PC 1 500, le TPC 8 300 de Sanco (une sous-marque de Sanyo) s'en distingue très nettement. D'abord par son écran à cristaux liquides de 2 lignes de 24 caractères, qui ne comporte aucun des indicateurs habituels (mode, unité d'angle, programme en cours...). Ensuite par son clavier de bonnes dimensions, destiné à être à deux mains ; on notera la présence d'une touche CTRL qui permet d'accéder à des fonctions de contrôle conjointement avec des touches alphabétiques, ainsi que la présence de la virgule et des deux points en bas de casse : deux caractéristiques étrangères aux ordinateurs de poche, propres aux machines plus évoluées. Autre signe distinctif : la présence d'une interface Centronics dans l'ensemble imprimante-interface cassette, qui permet de relier le TPC 8 300 à un grand nombre d'imprimantes du commerce. Enfin, il faut préciser que cet appareil ne peut servir de calculatrice.

Contrairement aux ordinateurs de poche, il a besoin d'une commande PRINT pour afficher le moindre calcul. D'ailleurs, le TPC 8 300 n'est pas fait pour ça : il manipule les chiffres avec une piètre précision de 7 chiffres significatifs (6 chiffres affichés seulement), et ne réalise les calculs trigonométriques qu'en radians ; ceux qui ont besoin de degrés ou de grades devront écrire leurs propres formules de conversion. Il n'y a que l'imprimante 4 couleurs à stylos-billes et papier ordinaire de 58 mm qui rappelle beaucoup celle des ordinateurs cités ci-dessus : texte et graphiques, 4 sens

télévision à la sortie de l'ordinateur, en modulant un signal haute fréquence par le signal RVB. Cette modulation inutile — aussitôt suivie d'une dé-modulation à l'intérieur du téléviseur — fait perdre de la qualité à l'image.

La plupart des ordinateurs familiaux, en France, sont proposés avec une sortie Péritel, ou avec une sortie SECAM à brancher sur la prise antenne des vieux postes de télévision. On trouve aussi des versions PAL, en général un peu moins chères, qui peuvent intéresser les possesseurs de postes bi-standard. Outre la solidité des différents cordons et adaptateurs fournis, il est un autre point qui doit être vérifié par les utilisateurs de prises Péritel. Certains téléviseurs possèdent un commutateur qui permet de passer de

la réception à l'utilisation Péritel. Sur d'autres, en revanche, cette commutation est assurée automatiquement par une tension de 12 V, dite de commutation lente, appliquée à la broche n° 8 de la prise Péritel. Assurez-vous que votre micro-ordinateur fournit bien cette tension supplémentaire, sinon vous n'aurez pas d'image...

Le clavier. C'est un point très important. Écrire des programmes est un travail long et fastidieux. Un clavier mal conçu peut devenir exaspérant. Première caractéristique : la nature du clavier. Les meilleurs ressemblent à ceux des machines à écrire : les touches sont rigides, elles s'enfoncent franchement et autorisent une frappe rapide. Hélas ! De telles merveilles sont rares. Beaucoup plus fréquent sur les ordinateurs fami-

FICHES INDIVIDUELLES

d'impression des textes, 16 tailles de caractères, instructions spécifiques pour droites, carrés et cercles, 16 types de pointillés. Tout donne à penser qu'il s'agit de la même imprimante fabriquée par le même soustraitant (voir le banc d'essai du Tandy PC 2). La mémoire d'origine de 6 K (4,3 K utilisateur) peut être augmentée avec un module d'extension de 8 K qui se loge sous le boîtier.

Les commandes Basic sont écrites lettre par lettre sur le clavier — dont le confort est accru par un léger "clic" (facultatif) ponctuant chaque frappe. Inutile de se préoccuper des minuscules, il n'y en a pas. Un Basic riche, dont on retiendra les instructions RENUM (renumération automatique des lignes), XOR ("ou" exclusif), LOCK (blocage de l'effacement de la mémoire), DEF (définition préalable des types de variables), et un traitement des erreurs très complet. L'éditeur est encore plus souple que celui de la plupart des ordinateurs de poche : en plus des quatre flèches de déplacement du curseur et des fonctions d'insertion et d'effacement (qui disposent d'une touche réservée en bas de casse), la touche CTRL permet de déplacer le curseur de 48 signes à la fois, ou d'effacer tout ce qui est à droite du curseur. C'est bien pratique sur des lignes de programme qui peuvent atteindre 255 caractères... La deuxième ligne de l'écran peut afficher, si on le désire, les 10 fonctions affectées par l'utilisateur aux 5 touches pré-programmées.

(Sanco, 8, avenue Léon-Harmel, 92160 Antony ; tél. (1) 666.21.62.)

compacte, papier de 50 mm de large (1 750 F) ; lecteur de cartouches magnétiques (1 550 F). Logiciels : — septembre : maths, statistiques, électricité finances en cartouches de mémoire morte (495 F) ; — fin 83 : 20 cartouches de mémoire morte (500 à 600 F) et 15 magnétiques, dont : traitement de textes, de fichiers, de tableaux...

Voici un produit intelligent : parmi toutes les combinaisons de caractéristiques possibles pour un ordinateur de cartable (dimensions, écran, nombre et taille des touches...), Texas Instruments a fait un choix susceptible de répondre aux besoins du plus grand nombre. Le prix ? Honnête : 2 750 F. La taille ? Celle d'un bloc sténo. Le clavier ? Un excellent compromis entre la compacité et la commodité d'emploi ; c'est presque un petit clavier de machine à écrire, en tous cas on peut l'utiliser à deux mains ; et le bloc numérique séparé est des plus pratiques. L'écran ? Une ligne unique (31 caractères), mais des caractères larges et lisibles. La mémoire ? Raisonnable : 6 K (5,7 K utilisateur) extensibles à 22 K (18 K utilisateur). Alors, que peut-on lui reprocher ?

Eh bien, un Basic d'une susceptibilité rare, qui ne tolère aucune absence d'espaces ni de parenthèses : PRINT X réclame un espace, COS (X) des parenthèses. C'est au point que l'espace entre le numéro de ligne et la première instruction est obligatoire ! Or, que peut être, en Basic, une lettre frappée après un nombre en de ligne, sinon le début d'une instruction ? Rien... C'est d'autant plus dommage que ce Basic est par ailleurs très généreux, notamment du côté variables : calculs sur 13 ou 14 chiffres avec 10 chiffres affichés (c'est remarquable), variables numériques et chaînes acceptant des noms de 15 caractères (c'est très rare), tableaux à 3 dimensions. Générosité également côté instructions, avec NUM et RENUM (numérotation automatique des lignes), XOR ("ou" exclusif), POS (position d'une sous-chaîne à l'intérieur d'une chaîne), NUMERIC (reconnait une chaîne de caractères en forme de nombre), RPT \$ (reproduit plusieurs fois une chaîne donnée), et un traitement des erreurs et des interruptions de programme extrêmement souple et complet. L'éditeur possède toute la commodité nécessaire (insertion, effacement, 4 flèches avec tabulation du curseur), plus un gros défaut : on ne peut effacer une ligne en tapant simplement son numéro, il faut utiliser la commande DEL.

Les touches du bloc numérique du clavier font aussi office de touches programmables : 80 caractères peuvent être affectés à chacune d'elles ! (On songe à toutes les applications possibles : agenda, bloc-notes,

TEXAS INSTRUMENTS CC 40

Un engin plein d'idées



- Catégorie : cartable
- Prix : 2 750 F
- Mémoire : 5,7 K à 18 K utilisateur
- Qualités : clavier très agréable, cartouches de mémoire vive non volatile.
- Défauts : espaces obligatoires, incompatible avec magnétophone à cassettes.
- Compléments : prise adaptateur secteur ; connecteur Hex-Bus non standard ; interface RS 232C et parallèle en option (1 750 F) ; interface vidéo (1984, 1 500 F) ; connecteur pour cartouches de mémoire morte et de mémoire vive non volatile. Imprimante 4 couleurs

liaux est le clavier à touches flottantes : ces touches, réalisées dans une matière qui rappelle le caoutchouc, prennent des angles divers suivant l'endroit où l'on pose le doigt et ralentissent notablement la frappe. Les ordinateurs de poche, eux, ont des touches semblables à celles des calculatrices. Certains ordinateurs de cartable ont un clavier type calculatrice suffisamment bien conçu pour permettre une frappe assez rapide à deux mains. Les touches à répétition automatique sont aussi un avantage.

Contrairement à ce qui se dit souvent, avoir un clavier QWERTY (type anglais, le plus fréquent) ou AZERTY (type français, plutôt rare) n'a pas grande importance : on se fait rapidement à l'un ou à l'autre. En revanche, il

est essentiel que les signes les plus fréquemment utilisés soient en bas de casse (comme les minuscules sur une machine à écrire) et non en haut de casse : il faudrait alors enfoncer la touche SHIFT (touche majuscules) pour pouvoir y accéder. C'est valable pour les chiffres, les signes de ponctuation, les commandes d'insertion ou d'effacement, qui procurent un confort bienvenu si l'on peut y accéder directement. Il est de toute façon très pratique de disposer d'un bloc numérique séparé, où les chiffres sont regroupés à la façon d'une calculatrice. Certains ordinateurs disposent des minuscules. Beaucoup plus rares sont ceux qui possèdent les minuscules accentuées, pourtant bien utiles à qui manipule

(suite du texte page 116)

numéros de téléphone essentiels...) Quant aux touches alphabétiques (répétitives) elles donnent 30 instructions Basic (repérées sur un cache mobile) par l'intermédiaire de la touche FN. Une seule touche (CLR) efface l'écran. Point, virgule et point-virgule sont en bas de casse. Les Japonais et les Grecs peuvent accéder à l'alphabet japonais et à certains caractères grecs. Les Français, bien que disposant des minuscules, ne peuvent pas obtenir des accents sur leurs "e" (sauf à écrire un sous-programme spécial...). Les Anglais et les Allemands, sont les seuls à disposer de 75 messages d'erreur dans leur langue.

Les possibilités d'extension sont intéressantes : un compartiment reçoit soit une cartouche de mémoire vive supplémentaire, soit l'un des vingt logiciels sur mémoire morte prévus d'ici la fin de l'année, soit — particulièrement intéressant — une cartouche de mémoire vive non volatile (RAM C-MOS). Cela permet de conserver ses programmes sur un support où ils sont immédiatement accessibles, à l'inverse de ce qui se passe avec une cassette, ou même une disquette (8 K pour 895 F, prévu en novembre). Pour sortir, un seul connecteur à un standard propre à Texas Instruments, non compatible. Ce connecteur permet de brancher trois périphériques, qui peuvent s'empiler pour former un bloc compact de 8 cm de côté : une imprimante 4 couleurs, une interface RS 232 C et parallèle (le constructeur ne précise pas s'il s'agit d'une Centronics), et un lecteur de cartouches magnétiques à bande sans fin qui remplacent les classiques cassettes (inutilisables ici) : pour un prix supérieur de 10 à 20 %, elles permettent un accès près de 20 fois plus rapide aux programmes. Texas Instruments laisse aussi prévoir, pour l'année prochaine une interface vidéo !

(Texas Instruments, 8, avenue Morane-Saulnier, 78141 Vélizy-Villacoublay ; tél. (3) 946. 97. 12.)

CANON X 07

Le seul doté de la couleur dans sa catégorie



- Catégorie : cartable
- Prix : entre 2 500 et 3 000 F
- Mémoire : 6,5 K à 22,5 K utilisateur
- Qualités : écran à 4 lignes, cartes-mémoire non volatile.

- Défauts : esthétique discutable, peu de logiciels prévus en cartes-mémoire.
- Compléments : prises adaptateur secteur ; magnétophone ; interface Centronics incorporée, sortie série pour émetteur-récepteur infrarouge et interface RS 232C en option (600 F) ; bus d'extension pour interface vidéo (en prévision). Émetteur-récepteur infrarouge pour liaison avec périphériques (450 F) ; imprimante 4 couleurs, papier de 114 mm (2 000 F) ; imprimante thermique (1 000 F). Logiciels :

— cassettes : 5 jeux ; 5 professionnelles ; 5 éducatives (septembre) ;

— carte mémoire : gestion de fichiers, de tableaux, tracé de graphes (septembre, 700 F).

« Le lancement du Canon X 07 est le prélude à une attaque en règle du marché européen », disent les représentants français de la firme japonaise. Jusqu'ici, les micro-ordinateurs grand public venaient plutôt des États-Unis et d'Angleterre. Les Japonais sont-ils en train de déborder le secteur des ordinateurs de poche dans lequel ils se cantonnaient jusqu'ici ? Voici en tout cas un appareil original, destiné à attirer à la fois l'homme de bureau qui en a besoin et l'homme de la rue qui en a envie. Compact (20 centimètres de côté), doté d'un écran à cristaux liquides de 4 lignes de 20 caractères (120 x 32 points en mode graphique), il peut être associé à une imprimante graphique 4 couleurs qui se distingue par sa largeur de papier : 114 mm. Caractéristique unique : il permet la couleur sur l'écran de télévision auquel il pourra être relié dès qu'une interface aux normes françaises aura été mise au point.

Deux versions sont disponibles : 8 K de mémoire vive non volatile (6,5 K utilisateur), prix prévu : entre 2 500 et 3 000 F, et 16 K (14,5 K utilisateur), prix prévu : entre 3 500 et 4 000 F. Il suffit d'acheter un circuit intégré (1 000 F) pour passer d'une version à l'autre. Le X 07 a une esthétique de science-fiction discutable qui lui donne un petit côté gadget, renforcé par un accessoire curieux : un émetteur-récepteur infrarouge, qui se fixe sur le côté de l'appareil, et qui permet de communiquer sans fil avec un périphérique muni d'une interface RS 232 C : une machine à écrire électronique ou un deuxième X 07, par exemple. Plus sérieuse est une innovation qu'on attendait depuis longtemps : le module de mémoire vive non volatile, annoncé également par Texas Instruments pour le CC 40 (voir notre banc d'essai).

Sur le Canon, un boîtier extra-plat du format d'une carte de crédit renferme un module de mémoire vive

des textes ; et ceux qui les font figurer au clavier font figure de loups blancs...

Il existe deux façons d'écrire les instructions du langage Basic : lettre par lettre, ou avec une touche unique, qui fait généralement office aussi de touche alphabétique. Certains ordinateurs utilisent l'une des deux méthodes, d'autres proposent les deux. Le choix est affaire de goût. Ceux qui sont habitués à taper à la machine préféreront sans doute épeler chaque instruction. En revanche, ceux qui préfèrent les touches uniques prendront garde à ce que la séquence de touches nécessaire pour accéder aux instructions soit suffisamment simple. Certains claviers, très encombrés, font appel à des acrobaties que le bon sens réprovoque : appuyer plusieurs touches à

la fois et/ou à la file, changer fréquemment de mode, etc.

Le langage. Sauf exception, il s'agit du Basic (voir *Science & Vie* n°s 785, 787, 790 et 791). On dit le Basic, mais il existe en vérité des Basic : ils se distinguent par des nuances qui peuvent rendre telle version bien plus agréable à utiliser que telle autre. La tolérance est essentielle : les espaces sont-ils obligatoires ; peut-on écrire 1ØPRINTA ou faut-il à tout prix détacher 1Ø PRINT A ? Peut-on écrire les mots du Basic en minuscules, si l'ordinateur en dispose ? Peut-on abrégé les instructions ? (C'est bien rare : voir le banc d'essai du Sharp PC 1251.)

Les qualités de l'"éditeur" sont décisives pour quiconque prévoit d'écrire ne serait-ce que cinq

FICHES INDIVIDUELLES

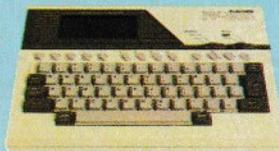
alimenté en permanence par une pile au lithium intégrée. Cette carte-mémoire, insérée dans le X 07, sert à stocker un programme écrit par l'utilisateur. Une fois écrit, le programme peut être retiré de la machine et réutilisé à volonté. Plus de magnétophone à brancher, plus d'attente pour charger le programme. Un défaut : c'est cher. Jusqu'à 500 F pour 4 K et le double pour 8 K. Il existe aussi des logiciels vendus sous forme de carte-mémoire, avec 8 K de mémoire morte pour le programme et 4 K de mémoire vive non volatile pour les données. Avec un circuit intégré d'extension et une carte-mémoire de 8 K, on peut ainsi porter la mémoire vive à 24 K.

Autre trouvaille astucieuse : la mémoire vive est divisée en une zone de travail et une zone de réserve, selon une répartition définie par l'utilisateur. Les programmes sont élaborés en zone de travail et stockés en zone de réserve. Cela permet de ne pas mélanger les programmes, d'avoir une copie de sécurité en réserve quand on effectue des modifications en zone de travail, etc. L'éditeur plein écran, qui exploite une dizaine de commandes accessibles par la touche CTRL, est souple. Il a un défaut : en déplacement répétitif, le curseur disparaît et on ne peut le suivre... Les minuscules sont accessibles par la touche SHIFT. Six touches programmables donnent 12 fonctions, dont l'heure et la date. L'interface Centronics est intégrée, mais la sortie série a besoin d'un accessoire pour être strictement à la norme RS 232 C. Lorsque l'interface télévision sera disponible, les couleurs pourront être au nombre de 9, la résolution maximum sera de 256 x 192 points et 6 modes de gestion d'écran permettront de choisir un compromis entre résolution et nombre de couleurs.

(Canon, Centre d'affaires Paris-Nord, immeuble Ampère 5, 93150 Le Blanc Mesnil ; tél. (1) 865.42.23.)

CASIO FP 200

Un modèle très complet de prix modéré



- Catégorie : cartable.
- Prix : 3600 F.
- Mémoire : 5 à 29 K utilisateur.
- Qualités : très complet, 2 logiciels intégrés, Basic exceptionnel.
- Défauts : éditeur moyen, interrupteur dur.

- Compléments : prises adaptateur secteur ; magnétophone ; disquettes ; clavier numérique ; interfaces Centronics et R 52326 C incorporées ; bus d'extension. Imprimante 4 couleurs (2 640 F) ; lecteur de disquettes 5 pouces, 70 K, simple face, simple densité (5 100 F) ; modem (prévu). Logiciels : à l'étude.

Une affaire pour hommes d'affaires : le Casio FP 200 ne coûte que 3600 F, et pourtant cet ordinateur format feuille de papier est très complet : écran à lignes multiples, vrai clavier de machine à écrire, vaste mémoire, logiciels intégrés et périphériques multiples. Il n'y a guère que la sortie vidéo qui lui manque... L'écran à cristaux liquides est l'un des plus confortables qui soient : ses 8 lignes de 20 caractères (160 x 64 points en mode graphique) sont visibles en toutes circonstances, grâce à un réglage d'orientation interne qui s'adapte à la plupart des conditions d'éclairage.

Le clavier, aussi large qu'on peut le souhaiter, permet d'accéder aux minuscules et aux signes graphiques, possède un bloc alphabétique qui se transforme en bloc numérique par une commande spéciale, et possède les chiffres et les signes de ponctuation. En mode courant, les lettres sont en capitales ; la touche SHIFT, repérée à l'écran par un curseur spécial, donne accès aux minuscules. En mode CAPS (encore un autre curseur), le clavier se comporte comme celui d'une machine à écrire, passant en majuscules par la touche SHIFT.

Le Basic, il faut le noter, accepte les minuscules. La mémoire vive non volatile de 8 K (5 K utilisateur) peut être portée jusqu'à 32 K (29 K utilisateur), par adjonction de 3 modules de 8 K dans un compartiment prévu à cet effet. La mémoire peut être divisée en 10 zones de programme, chacun pouvant être appelé par son nom. En plus du Basic, le FP 200 comprend deux logiciels intégrés accessibles par un simple commutateur : le Casiocalc, qui permet de traiter des tableaux, et le Casiplot, qui permet de manipuler des graphiques. L'utilisateur a la faculté de repasser en mode Basic pour traiter, dans un programme de son cru, des éléments d'un tableau rangé en Casiocalc.

Le Basic du FP 200 est véritablement exceptionnel. D'un côté, il bénéficie d'une précision qui peut aller jusqu'à 24 chiffres : c'est un record dans cette catégorie d'ordinateurs, il faut chercher du côté des machines professionnelles pour trouver de semblables performances. De l'autre côté, il offre plus de 15 fonctions statistiques (moyennes, écart-type, coefficient de corrélation...), qu'on ne trouve d'habitude que sur des calculatrices statistiques spécialisées. Le FP 200 fait ainsi figure de précurseur en empruntant les meilleures caractéristiques d'autres catégories de machines, qu'el-

lignes de programme de temps à autre. L'«éditeur» (de l'anglais *to edit*, corriger) est ce qui permet d'éliminer les erreurs qui, inévitablement, se glissent à un moment ou à un autre dans un programme. Même un programme très simple peut prendre un bon quart d'heure à taper ; or, il suffit d'une virgule oubliée pour l'empêcher de tourner ; il est donc essentiel de pouvoir réaliser la correction rapidement, simplement, et sans risquer d'effacer des données péniblement écrites et vérifiées. Peut-on accéder rapidement à la ligne à corriger ? Peut-on insérer des caractères ? (C'est indispensable !) Voit-on sur l'écran la ligne telle qu'elle est corrigée ? (Ce n'est pas toujours le cas !) Peut-on effacer d'un coup un bloc de lignes ? (Effacer cent lignes l'une après l'autre est

très long...) Une caractéristique rare est l'éditeur plein écran : il permet, à l'aide de quatre flèches, de déplacer le curseur n'importe où sur l'écran, et d'effectuer une correction où qu'il se trouve. Mais ce n'est pas parce qu'il y a quatre flèches sur un clavier qu'il y a un éditeur plein écran... Là, l'essai est indispensable. On sera surpris du nombre d'éditeurs aberrants qui existent sur des machines par ailleurs remarquables...

Les variables retiendront l'attention des scientifiques ; en particulier, ils veilleront à la meilleure précision possible des calculs, ainsi qu'à l'usage possible de la machine en calculatrice (voir plus haut le paragraphe consacré aux ordinateurs de poche). En dehors des variables numériques, le

(suite du texte page 118)

les soient plus ou moins chères.

Contrairement à ce que pourraient laisser croire les quatre flèches disposées en haut du clavier, l'éditeur n'est pas un éditeur plein écran. Dès qu'une ligne est validée, toutes les corrections doivent passer par la commande EDIT, moyennant une procédure assez contraignante pour une machine de ce niveau. Cinq touches programmables donnent accès à 10 fonctions au choix, dont une horloge qui donne l'année, le mois, la date, l'heure, les minutes et les secondes. L'appareil est mis en marche par un interrupteur particulièrement dur. Dès à présent, le Casio FP 200 dispose des périphériques nécessaires : imprimante 4 couleurs et lecteur de disquettes 5 1/4 pouces d'une capacité de 70 K. Une interface Centronics incorporée et une interface RS 232 C en option achèvent de faire du FP 200 un engin polyvalent.

(Métrologie, 3 avenue Laurent-Cely, 92606 Asnières Cedex ; tél. (1) 791.44.44.)

TANDY TRS 80 MODÈLE 100

Le grand écran



- Catégorie : cartable.
- Prix : 5995 F.
- Mémoire : 8 K à 32 K.
- Qualités : 4 logiciels intelligents intégrés, toutes les interfaces d'origine.
- Défauts : prix élevé.
- Compléments : prises adaptateur secteur ; magnétophone. Interface Centronics, RS 232 C, modem et lecteur de codes-barres intégrés. Compartiments d'extension mémoire imprimantes ; modem et lecteur de code barres (prévu).

Le Tandy TRS 80 modèle 100 est un précurseur. Bientôt, sans doute, aucun constructeur n'osera mettre sur le marché un ordinateur de cartable qui ne comporterait pas toutes ses caractéristiques... Son écran à cristaux liquides, tout d'abord, constitue pour l'instant un record : ses 8 lignes de 40 signes occupent près d'un tiers de la surface de l'appareil, qui a le format d'une feuille de papier. (Le japonais NEC devrait présenter au SICOB un appareil du même genre, le PC 8201, qui est doté du même écran.) Son vrai clavier permet d'exploiter aisément les 4 logiciels intégrés : traitement de texte, bloc-notes, carnet d'adresses, télématique. La mémoire vive non volatile

peut être étendue de 8 K à 32 K. Toutes les interfaces imaginables sont intégrées : magnétophone, Centronics, RS 232 C, modem, et même lecteur de codes-barres.

Voyons comment fonctionne le système de traitement de texte. A la mise en route, l'écran affiche le menu en mémoire : on peut choisir entre le Basic, l'un des 4 logiciels intégrés, ou un texte déjà présent en mémoire et doté d'un nom de code. En mode TEXT, six fonctions permettent de faire à peu près tout. SELECT permet de définir un bloc de texte, qui apparaît en vidéo inverse ; on peut alors soit le mettre dans une mémoire-tampon, par COPY, puis l'insérer à l'endroit choisi par PASTE, soit le couper par CUT. Dans ce dernier cas, il est tout de même conservé dans la mémoire-tampon, laissant à l'utilisateur la possibilité de changer d'avis... La fonction FIND, extrêmement utile, permet de retrouver dans un texte n'importe quelle suite de caractères : ce peut être une lettre, un mot, un nombre, une phrase... FIND est d'ailleurs aussi utilisée dans le bloc-notes et le carnet d'adresses. En mode TEXT, la frappe se fait comme sur une machine à écrire : pas besoin de valider les lignes, le texte est frappé en continu, et ENTER ne sert qu'à changer de paragraphe.

L'éditeur est parfait : le mode normal est le mode insertion, donc pas de risque d'effacer du texte par erreur. DEL efface et "recolle" le texte. Les quatre flèches, associées à deux touches de contrôle, permettent de déplacer le curseur d'un caractère, d'un mot, d'une ligne, d'un écran ou d'un document entier dans le sens voulu. On peut même utiliser les facilités de correction du mode TEXT pendant l'écriture d'un programme Basic... Le clavier QWERTY fournit, bien entendu, les minuscules, et aussi les minuscules accentuées par la touche CODE ; ces dernières, hélas, ne sont pas repérées sur le clavier. Le bloc-notes (mode SCHEDL) peut servir d'agenda ou d'aide-mémoire. Il suffit de demander à FIND de chercher une date, un nom propre, un mot-clé... Le carnet d'adresses fonctionne de la même façon. Sur le réseau américain, l'ordinateur peut même composer un numéro de téléphone à votre place...

Le programme télématique (TELECOM) permet une gestion très sophistiquée de la communication entre ordinateurs par téléphone. Si ce programme vous intéresse, nous vous conseillons de vérifier qu'il est bien compatible avec le réseau que vous comptez utiliser. Enfin, pour ceux qui comptent bien écrire leurs propres programmes, le Basic utilisé est un vrai festival : variables double précision à 14 chiffres significatifs, tableaux multi-dimensionnels, fonctions graphiques (240 × 64 points sur l'écran à cristaux

Basic utilise des variables de chaînes de caractères : ce sont des suites de signes, lettres, chiffres, etc., sur lesquelles on peut réaliser des opérations de comparaison (égal à, plus grand que...). C'est ainsi que l'ordinateur peut reconnaître des mots de votre cru. La longueur de ces chaînes est limitée; cette limite ne doit pas être trop astreignante. Variables numériques et variables de chaînes peuvent être organisées en tableaux, dont chaque élément est muni d'un groupe d'indices. Selon qu'il y a 1, 2, 3 indices, on parlera de tableaux à une, deux ou trois dimensions. Détail qui a son importance : les noms de variables. Dans un programme, le nombre des variables utilisé croît très vite. Rapidement, on risque de ne plus savoir quelle

variable représente quoi. C'est alors une facilité appréciable que de pouvoir écrire, par exemple :

$$VITESSE = \frac{DISTANCE}{DURÉE}$$

au lieu d'un énigmatique

$$V = \frac{D.}{D}$$

La plupart des Basic, hélas, n'autorisent que 2 ou 3 caractères par nom de variable, le premier devant nécessairement être une lettre. Ainsi, dans le tableau comparatif, à la rubrique "variables", la mention "nom : A1" signifie que le nom autorisé est de deux caractères au maximum, avec une lettre en première position.

liquides), nombreuses instructions originales (XOR : "ou" exclusif, INSIR : recherche de sous-chaîne dans une chaîne, TIME : horloge mois/date/année/jour/heure/minute/seconde, ON TIME GOSUB : exécution d'un sous-programme à une heure donnée, et bien d'autres). A l'heure où nous écrivons ces lignes, aucune unité de disquettes n'est annoncée. Techniquement, pourtant, la possibilité semble avoir été prévue. Le Tandy TRS 80 modèle 100 est l'un des tout premiers appareils à s'adapter, véritablement, aux besoins courants d'un homme de bureau. Mais cela coûte cher : 5995 F la version de 8 K, 7495 F la version de 24 K, et 749 F le module d'extension de 8 K (pose : 150 F).

NEW BRAIN
L'original



- Catégorie : "semi-professionnel".
- Prix : 4 000 F.
- Mémoire : 30 K utilisateur à 2 méga-octets.
- Qualités : appareil évolutif, définition extraordinaire, minuscules accentuées.
- Défauts : pas de couleur.
- Compléments : prises adaptateur secteur ; télévision SECAM; prise antenne + moniteur; 2 sorties magnéto ; interface incorporée RS 232/V24 pour imprimante et RS 232/V24 bi-directionnelle pour dialogue entre ordinateurs ; connecteur d'extension ; système d'exploitation disquettes CP/M (septembre, 500 F). Imprimante (2 180 F) ; module d'extension avec 64 K (septembre, 290 F) ; lecteur de disquettes 200 K (septembre, 3 374 F) ; contrôleur de disquettes (2 075 F). Logiciels : 12 programmes professionnels ; éditeur de texte (593 F) ; graphiques (593 F) ; tableaux (1 186 F) ; 10 jeux (170 à 355 F).

Il coûte 4 000 F dans sa version de base de 32 K, mais sa mémoire vive est extensible jusqu'à 2 méga-octets (30 fois plus que la version de base de l'ordinateur personnel d'IBM !). Il pèse 1,4 kg et tient dans une mallette (26 cm de côté), mais ses possibilités de résolution graphique sont extraordinaires (640 x 250 points). Bref, ce "nouveau cerveau" de la société anglaise

Grundy Business Systems est un micro-ordinateur qui ne ressemble à aucun autre. A tel point que nous avons dû créer une catégorie pour lui tout seul.

C'est, indiscutablement, un appareil à vocation professionnelle, qui intéressera ceux qui démarrent avec peu d'argent mais prévoient d'aller loin. Ici, pas de couleur : la mémoire (jusqu'à 30 K utilisateur) a été entièrement mise à profit pour accroître la définition. C'est pourquoi il est conseillé de brancher l'appareil sur un moniteur, plutôt que sur la prise antenne d'un téléviseur SECAM, qui rend imparfaitement la finesse des graphiques (pas de branchement Péritel). Bien que ce ne soit pas là sa vocation première, il est possible de se servir du New Brain en portable, en fixant une batterie sous le boîtier (1 h 15 d'autonomie de traitement) et en utilisant l'écran d'affichage fluorescent intégré (une ligne de 16 caractères).

Le clavier AZERTY, qui dispose des minuscules ainsi que des minuscules accentuées sur touches propres, est intelligemment conçu. Les touches s'enfoncent franchement ; un léger jeu en position de repos n'a d'autre inconvénient que de rendre la frappe un peu sonore. Les touches peuvent être rendues répétitives en enfonçant simultanément la touche REPEAT (solution ingénieuse). On peut regretter que les 2 touches SHIFT et la touche NEWLINE (c'est-à-dire ENTER) ne soient pas plus grosses que les autres. Mais le véritable talon d'Achille de ce clavier, ce sont les chiffres. Sur la version AZERTY distribuée en France, ils se retrouvent en haut de casse. Pour écrire le moindre numéro de ligne, la moindre constante numérique, il faut donc tenir SHIFT d'une main, et promener l'autre main d'un bout à l'autre du clavier pour taper les chiffres : c'est vite insupportable.

Solution : bloquer la machine en position haut de casse en faisant CONTROL 1. On n'a plus alors accès aux minuscules — ce qui est encore acceptable — mais on n'a pas accès non plus aux guillemets, fréquemment utilisés en programmation, qui se trouvent en bas de casse. Pour chaque paire de guillemets, il faudra faire CONTROL 0 "CONTROL 1. Un petit défaut d'autant plus irritant que la commodité du New Brain est par ailleurs remarquable ; notamment celle de l'éditeur, qui est l'un des plus simples et des plus puissants qui existent. Quatre flèches répétitives permettent d'amener très rapidement le curseur en n'importe quel endroit de l'écran. Là, à l'aide des touches SHIFT, INSERT et des flèches de déplacement du curseur, on peut presque instinctivement opérer insertions, substitutions et effacement de blocs entiers de texte. Bien mieux : un éditeur d'écran permet tout

Enfin, certaines instructions Basic particulières, qui ne font pas partie du corps commun du langage, permettent d'abrégier l'écriture des programmes, de faciliter leur mise au point ou de modifier le déroulement d'un programme en cas d'erreur. Pour l'explication des instructions ainsi mentionnées dans le tableau comparatif, on se reportera au banc d'essai correspondant.

Les compléments. Un ordinateur n'est — presque — rien s'il n'a rien autour. Les périphériques étendent ses possibilités. Nous avons parlé du magnétophone et des lecteurs de disquettes (voir le paragraphe sur la mémoire de masse). Les imprimantes se divisent en deux catégories : celles à papier thermique (bon marché, com-

pactes, mais le papier coûte cher et se conserve mal), et celles à papier ordinaire (papier bon marché, mais imprimante plus chère et plus fragile). Le modem (modulateur/démodulateur) permet de conserver par téléphone entre deux ordinateurs, ou entre un ordinateur et un périphérique. Pour les enfants, les manettes de jeu transforment l'ordinateur en console vidéo, tandis que le crayon optique — rare — permet de donner des instructions à la machine en touchant un point de l'écran.

Seulement voilà : tout est parfait et simple quand on trouve tous les périphériques chez le même constructeur. Mais dès qu'il s'agit de faire marcher un périphérique "x" sur l'ordinateur "y",

(suite du texte page 120)

aussi simplement de décaler un bloc de lignes vers le bas, d'effacer une ligne en remontant ou non les lignes suivantes, de réunir deux lignes en une seule et inversement...

La vocation professionnelle du New Brain se retrouve dans les instructions graphiques, au nombre d'une vingtaine. Là où un ordinateur familial utilise CIRCLE ou BOX pour tracer un cercle ou un rectangle, le New Brain emploie des instructions comme MOVEBY (d) (déplacer la "plume" d'une distance dans la direction courante) ou TURNBY (x) (tourner la "plume" d'un angle x); donc des mouvements beaucoup plus élémentaires, dont l'utilisation est moins évidente d'emblée, mais dont la combinaison permet des possibilités plus étendues. Dans toutes les fonctions de l'appareil, on retrouve cette souplesse qui autorise toutes les variantes, mais qui exige nécessairement des choix préalables à l'aide de codes chiffrés. D'où un recours fréquent, au début du moins, au manuel. Exemples : on choisit 40 ou 80 caractères par ligne pour le texte, 2 à 225 lignes par page, l'un des 4 jeux de caractères disponibles, l'un des 9 modes de blocage des majuscules, les modalités de mélange texte-graphiques, l'affectation d'une "unité logique" (un flux de données) à un périphérique déterminé, etc.

Plus de 90 messages d'erreur chiffrés guident l'utilisateur dans ce dédale logique.

Le New Brain dispose d'un nombre impressionnant de connecteurs : deux sorties magnétophone, une interface RS 232/V 24 pour imprimante, une autre, bidirectionnelle, pour converser avec d'autres ordinateurs, une sortie moniteur, une sortie SECAM et un connecteur d'extension. A titre indicatif, un module d'extension avec 64 K de mémoire vive devrait coûter 2 900 F.

Est également prévu un module CP/M, qui permettra d'utiliser sur le New Brain une foule de logiciels professionnels du commerce sur disquettes. Les lecteurs de disquettes (3 400 F pour 200 K utiles) devraient arriver sous peu. Enfin, pour 20 000 F (configuration de base), le système Portapack permet d'emporter un système New Brain complet sur le terrain : une mallette, un New Brain, une batterie, deux cartouches de mémoire vive non volatile de 16 à 64 K qui donnent 7 jours d'autonomie aux données d'un fichier, un écran à cristaux liquides de 8 lignes de 40 signes et une imprimante. Le tout fonctionne aussi sur secteur, et... sur prise allume-cigare !

(Sanocor International, 12, avenue de la Grande-Armée, 75017 Paris ; tél. (1) 380.83.67.)

DERNIÈRE HEURE

Tout va très vite... Voici quelques appareils remarquables que nous n'avons pu encore essayer, mais dont nous pouvons vous annoncer l'arrivée en France. Atari, l'un des grands de la micro-informatique familiale aux États-Unis, surtout connu pour ses jeux vidéo, annonce une nouvelle gamme de 5 micro-ordinateurs, très prometteuse. Le premier de ces appareils, le 600 XL, sera en vente avant la fin de l'année.

Pour moins de 2 500 F, il offre 16 K de mémoire vive extensibles à 64 K, avec un clavier type machine à écrire. Certes, l'Oric ou le Spectrum proposent d'emblée une mémoire trois fois plus importante (48 K) pour le même prix. Mais la richesse et le sérieux de la gamme de périphériques annoncée par Atari est un atout de taille : imprimante 4 couleurs (2 290 F), imprimante qualité courrier pour papier de format standard (4 990 F), lecteur de disquettes (3 990 F), module CP/M (prévu pour 1984), et une centaine de logiciels sur cassettes et disquettes disponibles dès à présent : l'Atari 600 XL, en effet, sera compatible avec les logiciels de l'ancienne gamme (400 et 800) qui va être abandonnée, son rapport performances/prix ne faisant plus le poids face à la concurrence...

Après le Laser (voir notre tableau de banc d'essai), Hong-Kong confirme ses attaques sur le marché français avec la gamme d'ordinateurs Spectravideo. Le premier, le 318, sera présenté au SICOB. Pour 3 000 F (prix envisagé à l'heure où nous mettons sous presse), il possède une mémoire vive de 32 K extensible à... 144 K, une manette de jeu incorporée qui permet aussi de déplacer le curseur, et 32 motifs graphiques programmables ("sprites" en anglais), dessins mémorables que l'on peut déplacer à volonté sur l'écran. Dans un deuxième temps arrivera le Spectravideo 328, doté en plus d'un clavier type machine à écrire, de 80 K d'origine, d'un traitement de texte incorporé, et d'un module CP/M incorporé donnant accès à une immense bibliothèque de programmes ; tout cela pour un peu plus de 4 000 F...

A titre de comparaison, le Commodore 64, construit par l'un des plus grands fabricants américains d'ordinateurs familiaux, coûte plus de 6 000 F avec son interface vidéo, ne possède que 64 K, n'offre que 8 motifs graphiques (dont la programmation est de surcroît complexe), et ne propose en série ni traitement de texte ni CP/M. C'est pourtant un appareil tout récent sur le marché français...

(Spectravideo : importé par Valric-Laurène, 22, avenue Hoche, 75008-Paris ; tél. (1) 225.20.98/Atari, 9, rue Georges Enesco, 94008 Créteil ; tél. (1) 339.31.61.) ■

L'ANATOMIE DE NOS QUINZE MICRO-ORDINATEURS

TYPE		SHARP PC 1251	CASIO FX 802P
PRIX		1400 F	1700 F
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES		<ul style="list-style-type: none"> Poche 13,5 × 7 × 0,9 cm 115 g 2 piles lithium de 3V ou par l'intermédiaire du berceau cassette + imprimante (accumulateurs cadmium-nickel ou adaptateur secteur) 	<ul style="list-style-type: none"> Poche 17,3 × 9 × 2 cm 258 g 2 piles lithium 3V + accumulateurs cadmium-nickel pour l'imprimante
MÉMOIRE		<ul style="list-style-type: none"> Mémoire vive 4,2 K non volatile (utilisateur : 3,7 K). Répartition : variables fixes, 208 octets ; mode RESERVE, 48 octets (touches programmées). Possibilité d'appeler les programmes par touche DEF + étiquette alphabétique. Mémoire morte 24 K 	<ul style="list-style-type: none"> Mémoire vive 1,8 K non volatile. Répartition variable : de 1568 pas de programme et 26 variables à 0 pas et 222 variables ; 10 programmes peuvent être appelés par leur numéro. Mémoire morte non précise
AFFICHAGE		<ul style="list-style-type: none"> Cristaux liquides 1 ligne de 24 caractères 8 indicateurs 	<ul style="list-style-type: none"> Cristaux liquides 1 ligne de 12 caractères 11 indicateurs + affichage automatique de la mémoire disponible et des zones de programme libres.
CLAVIER		<ul style="list-style-type: none"> Touches calculatrice non répétitives Clavier QWERTY à une main, capitales seules 18 touches alphabétiques programmables en mode RESERVE, accessibles par SHIFT Bloc numérique 	<ul style="list-style-type: none"> Touches calculatrice non répétitives Clavier QWERTY à une main, minuscules en mode EXT 16 touches alphabétiques donnent chacune une fonction et une instruction Basic par les touches F et S Bloc numérique 28 caractères graphiques
LANGAGE	Tolérances	Espaces inutiles. Abréviations autorisées pour la plupart des instructions	Espaces inutiles, minuscules interdites
	Usage en calculatrice	Oui	Oui
	Éditeur	Bon	Moyen
	Lignes de programme	<ul style="list-style-type: none"> Longueur : 79 signes Numéros : 1 à 999 	<ul style="list-style-type: none"> Longueur : 62 signes Numéros : 1 à 9999
	Variables	<ul style="list-style-type: none"> Numériques : — nom : A — précision : 10 chiffres Chaînes : — nom : AS — longueur : 7 signes Tableaux : — nom : A, AS — dimensions : 2 	<ul style="list-style-type: none"> Numériques : — nom : A — précision : 12 chiffres calculés, 10 affichés Chaînes : — nom : AS — longueur : 30 signes Tableaux : — nom : A, AS — dimension : 1
	Traitement des erreurs	9 messages chiffrés	8 messages chiffrés
	Instructions particulières	TRON/TROFF, AREAD	DEFM
	Autres langages	—	—
SON		1 instruction. Paramètre : nombre de "bips"	Non
COMPLÉMENTS		Voir page 104	Voir page 105

(suite de la page 119)

c'est l'enfer. Comme pour les disquettes, il existe quand même, pour les autres matériels, deux normes de fait. Pour transmettre des informations d'un appareil à un autre, il y a deux façons d'agir : envoyer les bits les uns après les autres — c'est la transmission série — ou les envoyer par paquets sur des fils séparés — c'est la

transmission parallèle. Une norme s'est dégagée pour la transmission série, c'est la norme RS 232 C : elle se retrouve surtout dans les imprimantes à vocation professionnelle et les modems. Une autre norme a prévalu pour la transmission parallèle, c'est la norme Centronics : elle est essentiellement utilisée par des imprimantes, dont

TANDY TRS 80 PC2	LASER 200	JUPITER ACE
1795 F	990 F	1140 F
<ul style="list-style-type: none"> Poche 19,5 × 8,6 × 2,5 cm 375 g 4 piles 1,5 V AA, adaptateur secteur ou par l'intermédiaire du berceau imprimante + interface cassette (accumulateurs ou adaptateur secteur). 	<ul style="list-style-type: none"> Familial 29 × 16 × 5 cm 1,5 kg Adaptateur secteur 	<ul style="list-style-type: none"> Familial 21 × 19 × 3,5 cm 400 g Adaptateur secteur
<ul style="list-style-type: none"> Mémoire vive 2,5 K non volatile, extensible à 10 K (995 F) (utilisateur : 2, 4 K). Répartition : variables fixes, 600 octets ; mode réserve, 190 octets. Possibilité d'appeler les programmes par touche DEF + étiquette alphabétique Mémoire morte 16 K 	<ul style="list-style-type: none"> 8 K (4 K utilisateur) extensible à 64 K (32 K utilisateur) (extension 16 K : 540 F ; 64 K : 990 F). Mémoire morte 16 K 	<ul style="list-style-type: none"> Mémoire vive 3 K (1 K utilisateur) extensible à 51 K (49 K utilisateur). (Extension 16 K, 390 F ; 48 K, 750 F) Mémoire morte (8 K) contenant le langage Forth
<ul style="list-style-type: none"> Cristaux liquides Imprimante 4 couleurs 1 ligne de 26 caractères 14 indicateurs Graphique : 7 × 156 points (sur l'écran) ; 216 × 4096 (sur l'imprimante). Textes et graphiques mixables 	<ul style="list-style-type: none"> Télévision SECAM par prise antenne 9 couleurs en mode texte ; 8 en mode haute résolution 16 lignes de 32 colonnes Graphique : 64 × 32 points (basse résolution) ; 128 × 64 (haute résolution) Vidéo inverse 	<ul style="list-style-type: none"> Télévision noir et blanc par prise antenne 24 lignes de 32 caractères, zone de travail extensible au bas de l'écran Graphique : 64 × 46 points (basse résolution) ; 256 × 192 (haute résolution) Vidéo inverse
<ul style="list-style-type: none"> Touches calculatrice non répétitives Clavier QWERTY à une main (mode minuscules par la touche SML, SHIFT donnant minuscules en mode majuscules et vice versa) 10 touches alphabétiques donnent une instruction Basic par la touche DEF 18 fonctions programmables sur 6 touches Bloc numérique Caractères graphiques définissables sur toute la largeur de l'écran 	<ul style="list-style-type: none"> Touches flottantes répétitives Clavier QWERTY à 2 mains, capitales seules 34 touches alphabétiques donnent 68 instructions Basic 16 caractères graphiques 	<ul style="list-style-type: none"> Touches flottantes répétitives Clavier QWERTY à 2 mains, minuscules et capitales verrouillables 8 caractères graphiques 128 caractères définissables
Espaces inutiles. Abréviations autorisées pour la plupart des instructions. Minuscules interdites	Espaces inutiles	Espaces obligatoires. Minuscules autorisées
Oui	Non	Non
Bon	Très bon	Très bon
<ul style="list-style-type: none"> Longueur : 80 signes Nombres : 1 à 65000 	<ul style="list-style-type: none"> Longueur : 64 signes Nombres : 1 à 62000 	—
<ul style="list-style-type: none"> Numeriques : — nom : A1 — précision : 10 chiffres Chaine : — nom : A1S — longueur : 80 signes Tableaux : — nom : A1, A1S — dimensions : 2 	<ul style="list-style-type: none"> Numeriques : — nom : A1 — précision : 6 chiffres Chaines : — nom : AS — longueur : 32767 signes Tableaux : — nom : A1, A1S — dimensions : 3 	<ul style="list-style-type: none"> Numeriques : entiers simple précision (2 octets) ; double précision (4 octets) et virgule flottante (5 octets) Chaines : à définir par programme, longueur illimitée Tableaux : à définir par programme, dimensions illimitées
40 messages chiffrés + ON ERROR GOTO	20 messages en clair	14 messages
<ul style="list-style-type: none"> ARUN, AREAD, ON GOTO, ON GOSUB, TRON/TROFF, BEEP ON/OFF Logiciel intégré : horloge 	IF THEN ELSE, PRINT a	Vocabulaire Forth évolutif composé de 142 mots de base
—	—	Sur cassette : assembleur/désassembleur ; aides à la programmation (octobre ; 50 à 150 F)
1 instruction. Paramètres : nombre de "bips", fréquence, durée.	1 instruction. Paramètres : fréquence, durée	1 instruction. Paramètres : période, durée
Voir page 105	Voir page 106	Voir page 107

certaines d'un prix très abordable.

Les circuits qui ordonnent l'information suivant ces normes — ou toute autre — s'appellent des interfaces. Tous les ordinateurs, heureusement, ont des interfaces pour magnétophone, qu'elles soient intégrées ou en option. Si votre ordinateur a aussi des interfaces RS 232 C et

Centronics intégrées, c'est l'idéal. S'il vous les offre — façon de parler — en option, c'est déjà bien. Si l'une d'entre elles ou, pire, les deux sont inexistantes, votre ordinateur sera en partie coupé du monde extérieur. Inutile de préciser que ce dernier cas est le plus courant... Au surplus, même si deux appareils sont à la même norme,

(suite du texte page 124)

L'ANATOMIE DE NOS QUINZE MICRO-ORDINATEURS (suite)

TYPE		SINCLAIR SPECTRUM	ORIC 1
PRIX		1 480 à 2 325 F	2 000 F ou 2 500 F selon version avec câble Péritel
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES		<ul style="list-style-type: none"> • Familial • 23,3 × 14,4 × 3 cm • Poids non précise • Adaptateur secteur 	<ul style="list-style-type: none"> • Familial • 28 × 17,5 × 5,2 cm • 1,1 kg • Adaptateur secteur
MÉMOIRE		<ul style="list-style-type: none"> • Mémoire vive 16 ou 48 K selon version (8 ou 40 K utilisateur) • Mémoire morte 16 K 	<ul style="list-style-type: none"> • Mémoire vive 16 ou 48 K selon version (utilisateur : 47 K en mode texte ; 39 K en haute résolution) • Mémoire morte 16 K
AFFICHAGE		<ul style="list-style-type: none"> • Télévision, PAL, Péritel ou SECAM par prise antenne • 8 couleurs au choix pour encre, papier et pourtour • 22 lignes de 32 caractères (+ zone de travail et d'édition au bas de l'écran extensible à 22 lignes) • Graphique : 256 × 192 points (textes et graphiques mixables) • Vidéo inverse, 2 niveaux de luminosité et de superposition, clignotement 	<ul style="list-style-type: none"> • Télévision PAL, Péritel (câble en option, 100 à 295 F), SECAM noir et blanc (+ 210 F), SECAM couleurs (+ 490 F). • 8 couleurs au choix pour encre et papier • 27 lignes de 38 caractères • Graphisme : 39 × 27 points (basse résolution), 240 × 200 et 3 lignes de texte (haute résolution). Graphiques et textes mixables • Inversion vidéo, clignotement, lignes doubles
CLAVIER		<ul style="list-style-type: none"> • Touches flottantes répétitives • Clavier QWERTY à 2 mains, minuscules et capitales verrouillables • Toutes les instructions Basic par touches uniques exclusivement. Mode d'accès aux touches déterminé automatiquement suivant la position du curseur sur la ligne. • 16 caractères graphiques : 21 caractères définissables 	<ul style="list-style-type: none"> • Touches machine à écrire répétitives • Clavier QWERTY à deux mains avec minuscules, majuscules verrouillables • 80 caractères graphiques définissables
LANGAGE	Tolérances	Espaces inutiles. Pas d'instructions Basic lettre par lettre	Espaces inutiles. Minuscules interdites
	Usage en calculatrice	Non	Non
	Éditeur	Très bon	Mauvais
	Lignes de programme	<ul style="list-style-type: none"> • Longueur : 704 signes • Numéros : 1 à 9 999 	<ul style="list-style-type: none"> • Longueur : 78 signes • Numéros : 1 à 64 000
	Variables	<ul style="list-style-type: none"> • Numériques : — nom : longueur illimitée — précision : 9 ou 10 chiffres • Chaînes : — nom : AS — longueur : illimitée • Tableaux : — nom : AS — dimensions : illimitées 	<ul style="list-style-type: none"> • Numériques : — nom : A1 — précision : 9 chiffres • Chaînes : — nom : A1S — longueur : non précisée • Tableaux : — nom : A1, A1S — dimensions : illimitées
	Traitement des erreurs	28 messages en clair	20 messages en clair
	Instructions particulières	DEF FN	ON GOTO, ON GOSUB, IF THEN ELSE, GET, TRON/TROFF, DEEK/DOKE, REPEAT UNTIL
	Autres langages	Sur cassette : assembleur/désassembleur (150 F) Pascal (260 F) Forth (septembre, 250 F)	Sur cassettes : Forth (160 F), assembleur/désassembleur (160 F)
SON		1 instruction. Paramètres : demi-tons, durée	3 instructions + 4 bruits préprogrammés. Paramètres : fréquence, note, octave, volume, enveloppe, mixage 3 canaux musicaux + 1 canal bruit
COMPLÉMENTS		Voir page 108	Voir page 109

	DRAGON 32	MULTITECH MPF II	SANCO TPC 8 300
	2 990 F	2 995 F	1 565 F
	<ul style="list-style-type: none"> Familial 37,6 × 32,2 × 9,6 cm 2 kg Adaptateur secteur 	<ul style="list-style-type: none"> Familial 25 × 18 × 3 cm (unité centrale) Poids non précise Adaptateur secteur 	<ul style="list-style-type: none"> Cartable 19,9 × 9,6 × 2,6 cm 410 g 4 piles, 1,5 V AA ; adaptateur secteur ou par l'intermédiaire berceau imprimante-interface (accumulateur cadmium-nickel et adaptateur secteur)
	<ul style="list-style-type: none"> Mémoire vive 32 K (utilisateur : 29 K à 18,5 K selon le nombre de pages réservées au graphisme — 0 à 8) Mémoire morte 16 K 	<ul style="list-style-type: none"> Mémoire vive 64 K (utilisateur : 48 K) Mémoire morte 16 K 	<ul style="list-style-type: none"> Mémoire vive 6 K à 14 K non volatile (utilisateur : 4,5 K à 12,5 K). Extension 8 K (1 000 F) Mémoire morte 16 K
	<ul style="list-style-type: none"> Télévision Péritel, PAL ou SECAM/Péritel (3 290 F) au choix 9 couleurs (en mode graphique, selon résolution, de 4 couleurs à choisir parmi 2 palettes à 2 parmi 2 palettes) 16 lignes de 32 signes 5 modes graphiques : 32 × 64 pts (basse résolution) 256 × 192 ou 192 × 128 selon nombre de couleurs (haute résolution). De 0 à 8 pages graphiques. Textes et graphiques non mixables Inversion vidéo (se traduit par des minuscules sur l'imprimante) 	<ul style="list-style-type: none"> Télévision PAL, SECAM par prise antenne ou Péritel en option (395 F) 6 couleurs avec restrictions en mode graphique 24 lignes de 40 colonnes Graphique : 48 × 40 points (basse résolution) ; 280 × 192 (haute résolution) Vidéo inversée 	<ul style="list-style-type: none"> Cristaux liquides 2 lignes de 24 caractères Graphique : sur imprimante seulement. Textes et graphiques mixables
	<ul style="list-style-type: none"> Touches machine à écrire non répétitives Clavier QWERTY à 2 mains minuscules sur imprimante seulement (inversion vidéo à l'écran) 	<ul style="list-style-type: none"> Touches flottantes répétitives Clavier QWERTY à 2 mains, pas de minuscules 47 instructions Basic affectées à autant de touches alphabétiques 50 caractères graphiques 	<ul style="list-style-type: none"> Touches calculatrices répétitives Clavier QWERTY à 2 mains, pas de minuscules 10 fonctions préprogrammées sur 5 touches Bloc numérique 10 caractères définissables
	Espaces inutiles, minuscules interdites	Espaces inutiles	Espaces inutiles
	Non	Non	Non
	Mauvais	Mauvais	Très bon
	<ul style="list-style-type: none"> Longueur : 255 signes Numéros : 1 à 65 000 	<ul style="list-style-type: none"> Longueur : 155 signes Numéros : 1 à 99 999 	<ul style="list-style-type: none"> Longueur : 255 signes Numéros : non précisés
	<ul style="list-style-type: none"> Numeriques — nom : A1 — précision : 9 chiffres Chaines : — nom : A1S — longueur : non précisée Tableaux : — nom : A1, A1S — dimensions : 2 	<ul style="list-style-type: none"> Numeriques réelles : — nom : A1 — précision : 9 chiffres Numeriques entières : — nom A1 % — domaine : + 32 767 à - 32 767 Chaines : — nom : A1S — longueur : 255 caractères Tableaux : — nom : A1, A1 %, A1S — dimensions : 3 	<ul style="list-style-type: none"> Numerique simple précision : — nom : A1 — précision : 7 chiffres dont 6 affichés Numeriques entières : — nom A1 % — domaine : + 32 767 à - 32 768 Chaines : — nom : A1S — longueur : 255 signes Tableaux : — nom : A1, A1 %, A1S — dimensions : illimitées
	24 messages abrégés	Messages en clair + ON ERR GOTO	26 messages chiffrés + ON ERROR GOTO, ERR, ERL, RESUME
	<ul style="list-style-type: none"> PRINT a , RENUM, TRON/TROFF, IF THEN ELSE, DEF FN Logiciel intégré : horloge 	GET, TRACE/NO TRACE, SPEED, ON GOTO, ON GOSUB, DEF FN	LOCK, RENUM, DEF FN, DEFINT/SNG/STR,
	<ul style="list-style-type: none"> Sur cassettes : Forth (420 F) ; assembleur F (350 F) ; moniteur hexadécimal désassembleur (200 F) Sur disquettes : Pascal (septembre, 800 F) 	Sur disquettes : assembleur, Forth, Pascal (octobre, 250 à 400 F)	—
	2 instructions. Paramètres : fréquence, durée, note, octave. Possibilité d'utilisation de sons enregistrés sur cassette	Haut-parleur commande par instruction POKE	1 instruction. Paramètres : note, durée
	Voir page 111	Voir page 112	Voir page 113

L'ANATOMIE DE NOS QUINZE MICRO-ORDINATEURS (suite)

TYPE	TEXAS INSTRUMENTS CC 40	CANON X07	
PRIX	2 750 F	Entre 2 500 et 3 000 F	
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES	<ul style="list-style-type: none"> • Cartable • 24 × 14,5 × 2,4 cm • 600 g • 4 piles 1,5 V AA ; adaptateur secteur 	<ul style="list-style-type: none"> • Cartable • 20 × 13 × 2,6 cm • 480 g • 4 piles de 1,5 V AA ; adaptateur secteur 	
MÉMOIRE	<ul style="list-style-type: none"> • Mémoire vive 6 K à 22 K non volatile (Utilisateur : 5,7 K à 18 K) Module d'extension (novembre ; 1 495 F). Modules de mémoire vive 8 K non volatile (novembre ; 895 F) • Mémoire morte 34 K 	<ul style="list-style-type: none"> • Mémoire vive 8 K à 24 K non volatile avec extension 8 K (1 000 F) et carte mémoire non volatile 8 K (1 000 F) [utilisateur : 6,5 K à 22,5 K]. Zone de travail + zone de réserve pour le stockage des programmes avec un nom de code. Répartition au gré de l'utilisateur • Mémoire morte 20 K 	
AFFICHAGE	<ul style="list-style-type: none"> • Cristaux liquides • 1 ligne de 31 caractères • 12 indicateurs + 6 indicateurs contrôlables par l'utilisateur 	<ul style="list-style-type: none"> • Cristaux liquides • 4 lignes de 20 caractères • 9 couleurs sur écran de télévision (interface à venir) ; restrictions suivant la définition • Graphique : 120 × 132 points (sur écran à cristaux liquides), 256 × 192 au maximum (sur écran de télévision) ; 6 combinaisons définition/nombre de couleurs 	
CLAVIER	<ul style="list-style-type: none"> • Touches calculatrice répétitives • Clavier QWERTY à 2 mains, minuscules et majuscules verrouillables • 30 instructions Basic par touches alphabétiques uniques • Bloc numérique à touches programmables (80 caractères par touche) • Alphabet japonais ; caractères grecs ; 7 caractères définissables 	<ul style="list-style-type: none"> • Touches calculatrice répétitives • Clavier QWERTY à 2 mains, minuscules accessibles par touche SHIFT • 12 fonctions préprogrammées par 6 touches • Alphabet grec et caractères graphiques 	
Tolérances	Espaces obligatoires, minuscules autorisées	Espaces inutiles, minuscules autorisées	
LANGAGE	Usage en calculatrice	Oui	Non
	Éditeur	Très bon	Bon
	Lignes de programme	<ul style="list-style-type: none"> • Longueur : 80 signes • Numéros : 1 à 32 766 	<ul style="list-style-type: none"> • Longueur : 255 signes • Numéros : 1 à 9 999
	Variables	<ul style="list-style-type: none"> • Numériques : — nom : ABCDEFGHIJKLMNO — précision : 13 ou 14 chiffres calculés, 10 affichés • Chaines : — nom : ABCDEFGHIJKLMN — longueur : 255 caractères • Tableaux : — nom : voir ci-dessus — dimensions : 3 	<ul style="list-style-type: none"> • Numériques double précision : — nom : A1 — précision : 14 chiffres • Numériques simple précision : — nom : A1! — entières : A1 % • Chaines : — nom : A1S — longueur : non précisée • Tableaux : — nom : voir ci-dessus — dimensions : non précisées
	Traitement des erreurs	75 messages en clair, 29 messages chiffrés + ON ERROR, ON BREAK	27 messages abrégés + ON ERROR GOTO
	Instructions particulières	NUM, RENUM, XOR, POS, NUMERIC, RPT S	<ul style="list-style-type: none"> • START S, TRON/TROFF, SLEEP, IF THEN ELSE ON GOTO, ON GOSUB, DEFINT • Logiciel intégré : horloge
	Autres langages	Assembleur intégré. Pascal en logiciels (d'ici à la fin de l'année)	—
SON	Par programmation, à l'entrée des données ou à l'affichage des résultats	1 fonction. Paramètres : fréquence, durée	
COMPLÉMENTS	Voir page 114	Voir page 115	

(suite de la page 121)

cela ne constitue guère qu'une présomption qu'ils marchent ensemble. Car il y a des variantes...

Les logiciels, enfin. Si vous ne voulez pas seulement écrire vos programmes, mais aussi utiliser ceux des autres, la plupart des constructeurs ont

leur catalogue de logiciels. Disons tout de suite que, dans ces catégories d'appareils, les bibliothèques de logiciels sont rarement très fournies. On y trouve essentiellement des cassettes à des prix abordables (beaucoup de jeux, un peu de ges-

CASIO FP 200	TANDY TRS MODELE 100	NEW BRAIN
3 600 F	5 995 F	4 000 F
<ul style="list-style-type: none"> • Cartable • 31 × 22 × 5,5 cm • 2 kg • 6 piles de 1,5 V AA ; adaptateur secteur 	<ul style="list-style-type: none"> • Cartable • 30 × 21,5 × 5 cm • 1,36 kg • 4 piles de 1,5 V AA ; accumulateurs cadmium-nickel rechargeables par piles ou adaptateur secteur 	<ul style="list-style-type: none"> • Semi-professionnel • 26 × 15 × 4,5 cm • 1,4 kg • Adaptateur secteur ; accumulateurs (1 h 45 d'autonomie de traitement)
<ul style="list-style-type: none"> • Mémoire vive 8 K à 32 K non volatile (5 à 29 K utilisateur). Extension de 8 K : 720 F • 10 programmes peuvent être appelés par leur nom • Mémoire morte 32 K 	<ul style="list-style-type: none"> • Mémoire vive 8 K à 32 K non volatile (utilisateur : non précisée). Version 24 K (7 495 F). Extension 8 K (794 F : installation 150 F). • Mémoire morte 32 K 	<ul style="list-style-type: none"> • Mémoire vive 32 K à 2 méga-octets (utilisateur : 30 K à 28 K la version de base, selon affichage : 40 ou 80 colonnes) • Mémoire morte 29 K
<ul style="list-style-type: none"> • Cristaux liquides • 8 lignes de 20 caractères ; indicateur de mémoire restante • Graphique : 160 × 64 points 	<ul style="list-style-type: none"> • Cristaux liquides • 8 lignes de 40 caractères ; affichage du menu à la mise en route • Graphique : 240 × 64 points 	<ul style="list-style-type: none"> • Télévision SECAM par prise antenne ou moniteur ; écran fluorescent intégré • 25 ou 30 lignes de 40 ou 80 caractères (vidéo) ; 1 ligne de 16 signes (écran intégré) • Graphique : 640, 512, 320 ou 256 × 250 points • Textes et graphiques mixables • Vidéo inverse
<ul style="list-style-type: none"> • Touches machine à écrire non répétitives • Clavier QWERTY à 2 mains, accès minuscules type machine à écrire et majuscules verrouillables • 10 fonctions préprogrammables accessibles par 5 touches • Bloc numérique intégré au clavier alphabétique (accès par commande spéciale) • 64 caractères graphiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Touches machine à écrire • Clavier QWERTY à 2 mains, minuscules accentuées par touche CTRL et majuscules verrouillables • 8 touches de fonctions pour logiciels intégrés et redéfinissables en Basic • Bloc numérique intégré au clavier alphabétique (accès par commande spéciale) • Caractères graphiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Touches machine à écrire répétitives par touche spéciale • Clavier AZERTY à 2 mains, avec minuscules accentuées au clavier et majuscules verrouillables ; 4 jeux de caractères au choix • 64 caractères graphiques
Espaces inutiles, minuscules autorisées	Minuscules autorisées	Espaces inutiles, minuscules autorisées
Non	Non précisé	Non
Moyen	Excellent	Excellent
<ul style="list-style-type: none"> • Longueur : 255 signes • Numéros : 1 à 65 535 	<ul style="list-style-type: none"> • Longueur : 255 signes • Numéros : 1 à 65 529 	<ul style="list-style-type: none"> • Longueur : celle de l'écran • Numéros : 1 à 65 535
<ul style="list-style-type: none"> • Numériques double précision : — précision : 24 chiffres — double précision : 16 chiffres : • Numériques simple précision : — précision : 9 chiffres • Chaines : — longueur : 255 signes • Tableau : — dimensions : 3 (Noms non précisés) 	<ul style="list-style-type: none"> • Numériques double précision : 14 chiffres • Numériques simple précision : + 32 767 à - 32 768 • Chaines : — nom : non précisé — longueur : 255 caractères • Tableaux : — nom : non précisé — dimensions : illimitées 	<ul style="list-style-type: none"> • Numériques : — nom : A1 — précision : 10 chiffres, 8 affichés • Chaines : — nom : A1S — longueur : 32 767 caractères • Tableaux : — nom : A1, A1S — dimensions : 2
30 messages abrégés + ON ERR GOTO, RESUME	33 messages chiffrés + ON ERROR GOTO, ERL, ERR	Plus de 90 messages chiffrés + ERRNO, ERLIN, REPORT, ON ERROR GOTO, ON BREAK GOTO, RESUME
Logiciels intégrés (accessibles par commutateur) : CasioCalc (traitement de tableaux) ; CasioPlot (traitement de graphiques). Horloge. 15 fonctions statistiques	<ul style="list-style-type: none"> • XOR, INSTR, MOD, ON KEY GOSUB, PRINT POWER CONT • Logiciels intégrés : horloge, traitement de texte, carnet d'adresses, bloc-notes 	INSTR, ON GOTO, ON GOSUB
—	—	Sur cassette : assembleur (500 F) ; désassembleur (500 F)
—	2 instructions. Paramètres : note, durée	—
Voir page 116	Voir page 117	Voir page 118

tion, des langages...), des cartouches de mémoire morte enfichables (jeux, applications scientifiques et techniques, gestion...), et quelques rares disquettes annoncées (traitement de texte, langages...).

L'évolution des trois catégories de produits présentés ici en est à des stades différents.

Les ordinateurs de poche marquent un palier. Les meilleurs appareils offrent des performances très élevées pour un encombrement encore restreint,

(suite du texte page 169)

L'AN I DES MINI-ROBOTS FAMILIAUX

Jusqu'ici cantonnés au rôle de curiosités ou réservés à la formation en robotique, les mini-robots font aujourd'hui leur entrée chez le particulier. Ils savent exécuter toutes sortes de tâches domestiques, mais surtout ils pourront familiariser adultes et enfants avec l'environnement que nous prédisent les experts.

► Ils sont arrivés en France au début de l'été dernier. Ils étaient trois lors de leur première présentation à Paris au Forum des Halles, et ils chantaient *Frères Jacques* avec un accent américain atrocement métallique. Ce sont trois robots semblant venir en droite ligne du robot R2D2 de *la Guerre des étoiles*. Mais il ne s'agit plus là de science-fiction. Fabriqués aux Etats-Unis par la société Heath, du groupe Zenith, ce sont les premiers robots éducatifs et familiaux qui ont été mis en vente outre-Atlantique et qui le seront dès ce mois de septembre en France.

Tous trois, issus du même modèle, le robot *Hero 1*, portaient des prénoms différents et le clamaient à l'assistance, en énumérant pour la circonstance leurs capacités et leurs "états d'âme". *Hero 1*, assisté d'un ordinateur multifonctions, possède en effet un synthétiseur vocal par phénomène qui, en associant 64 sons de base, peut reproduire la voix humaine et plusieurs effets sonores. Il permet au robot de s'adresser à son propriétaire, par exemple pour lui rappeler son emploi du temps de la journée, réciter une table de multiplication ou commenter au fur et à mesure ses diverses actions. Il est bien entendu possible de le programmer pour qu'il reste silencieux.

Par la forme, *Hero 1* s'apparente à un tabouret qui serait muni d'une tête ressemblant à une tourelle plate, elle-même munie d'un unique bras terminé par une pince à deux doigts. Il peut se déplacer grâce à deux moteurs, dont l'un commande les changements de direction, et peut atteindre 3 km/h. Il mesure un peu plus de 50 cm de hauteur, 45,70 cm de diamètre et ses 17,60 kg reposent sur trois roues qui lui assurent un bon équilibre. La tête tourne sur 350°, comporte un clavier de programmation ainsi que

les circuits et dispositifs qui gouvernent ce que l'on appelle ses capacités sensorielles.

En effet, puisqu'il peut se déplacer, le robot doit éviter les obstacles et pour cela les repérer. Il dispose à cet effet de deux détecteurs : d'une part un dispositif à ultrasons qui lui permet d'évaluer les distances de 2,40 m à 10 cm (à 1 cm près) sur un rayon de 30° horizontalement et verticalement ; d'autre part, un émetteur d'ondes ultrasoniques continues pour la détection des mouvements environnants. Cette détection sera plus ou moins précise selon la grosseur et la vitesse de mouvement du personnage ou de l'objet se présentant dans le champ.

Hero 1 peut aussi capter les sons d'une fréquence de 200 à 5 000 Hz ainsi que l'intensité de la lumière ambiante grâce à une cellule et à une sorte de diaphragme disposant de 256 valeurs d'ouverture. Il est donc tout à fait possible de le programmer pour réagir à certains niveaux sonores ou lumineux. Grâce à une horloge incorporée qui compte les secondes, les minutes, les heures, les jours de la semaine, du mois et les mois de l'année, il enregistre l'écoulement du temps et peut, après programmation, assurer certaines opérations à des moments précis : il peut venir nous réveiller le matin par exemple. Le bras étant fixé sur la tête du robot, il peut tourner avec elle sur 350°, horizontalement. En outre il se lève et se baisse sur 150°. Il est télescopique, ce qui lui permet de se tendre d'environ 13 cm. Sa main pivote de 90°, et tourne aussi sur 350°. Les doigts s'ouvrent sur une largeur maximale de 15 cm et ont une force de préhension de 140 g. cela permet à *Hero 1* de saisir un objet mou sans l'écraser. Replié, ce bras peut soulever 450 g, alors que tendu il ne soulève que 225 g. Ce qui limite tout de même les objets qu'on peut lui donner à porter !

Le torse et la base de *Hero 1* contiennent respectivement les logements des cartes de circuits essentiels ainsi que les mécanismes de direction et trois des quatre batteries d'alimentation (la quatrième se trouvant dans la tête). Ces batteries assurent une autonomie de quatre heures environ, la durée réelle dépendant des fonctions utilisées. Ce n'est pas très long, surtout si l'on songe que le temps de recharge est d'environ dix heures. Mais une autonomie plus grande exigerait des batteries plus volumineuses et le robot deviendrait encombrant et onéreux.

Hero 1 possède un cerveau électronique ; un microprocesseur qui commande ses sens, l'horloge et les moteurs de déplacement. Sa programmation se fait sur le clavier placé sur la tête, mais le robot peut aussi utiliser des programmes en cassettes et il est possible de le diriger à partir d'un poste extérieur constitué d'un boîtier indépendant. Les touches du clavier donnent directement accès à la mémoire pour le faire parler, pour commander les moteurs, les détecteurs, etc., afin d'obtenir une action immédiate. Le microprocesseur stocke des programmes de plus de 1 000 actions différentes. Lors de l'introduction des programmes, les données s'affichent sur un écran à cristaux liquides. Enfin, l'ordinateur peut être mis "en sommeil", position dans laquelle les fonctions électroniques restent sous tension tandis que le robot n'agit plus, les batteries n'alimentant plus ses moteurs. Ainsi peut-on programmer *Hero 1* pour qu'il se remette en marche et qu'il se réveille à une heure donnée. Une fonction apprentissage permet de lui faire faire l'ensemble des actions qu'il devra exécuter, sans qu'elles soient aussitôt enregistrées, ce qui permet à l'opérateur de les contrôler.

En définitive, ce robot est donc capable de se déplacer dans une pièce en évitant les obstacles, de suivre un parcours déterminé, de saisir des objets pour les placer ailleurs, d'allumer la lumière lorsqu'il détecte qu'il fait sombre et de l'éteindre s'il fait clair, de se réveiller à une heure donnée et de venir réveiller son propriétaire. Il pourrait aussi faire un domestique parfait (ou presque) en ouvrant la porte aux visiteurs sur commande de la sonnerie d'entrée, en retirant la poussière d'une moquette s'il était équipé d'un aspirateur entre les roues, en transportant la vaisselle sale à la cuisine durant un repas ou en allumant la télévision.

Mais les constructeurs du robot se défendent de destiner leur "enfant" à de telles tâches : pour eux, mises à part certaines utilisations pratiques sur lesquelles nous allons revenir, *Hero 1* serait un compagnon de la famille, un « pôle d'attraction et de loisirs au même titre que la télévision », un éducateur. Car il permettra aux enfants de se familiariser avec les techniques nouvelles de notre environnement futur. Un compagnon qui,

dans l'immédiat, ne pourra toutefois entrer que dans les familles aisées car il est question de le commercialiser aux alentours de 25 000 F(!).

Il est probable que, dans un premier temps, il aura des utilisations rentables, l'enseignement de la robotique en particulier. *Hero 1* sera un moyen pratique, agréable et surtout très concret de se familiariser avec cette technique et avec l'informatique qui est nécessaire à sa mise en œuvre. Les fabricants pensent donc qu'un tel robot entrera dans les écoles et les centres de formation.

Une autre application vient à l'esprit lorsqu'on le voit évoluer : la surveillance de locaux, la détection d'anomalies, de dangers (incendies, cambriolages, etc.). Sa faible autonomie dans sa version actuelle ne lui permettant pas de fonc-



Le coup de chapeau d'Hero 1. Pour saluer les amis que vous avez invités à dîner, Hero 1 peut leur dire tout le plaisir qu'il a à les recevoir, et lever son chapeau en serrant ses doigts juste assez pour le tenir sans l'écraser. Il peut se déplacer en évitant les obstacles, allumer la lumière dès qu'il fait sombre, se réveiller à une heure donnée pour vous réveiller, etc. et faire toutes sortes de choses que vous lui aurez apprises.

(1) A partir de septembre sur toute la France, dans une cinquantaine de boutiques et notamment les distributeurs de Zenith.

tionner pendant une longue durée, il serait possible de le programmer pour qu'il se mette en marche toutes les deux heures pendant dix minutes par exemple, afin de suivre à chaque fois un parcours précis, détectant les présences, lumières ou les bruits suspects, et donnant l'alarme. Mais, ici encore, et du moins pour cette première génération de robots, le constructeur n'a pas développé de programme pour ce type de fonction. La société Heath a préféré s'en tenir à la mise au point d'une machine de simulation essentiellement adaptée à l'éducation, domaine pour lequel un marché semble exister.

Ce point de vue est partagé par d'autres fabricants. Ainsi, une autre firme américaine, Androbot Inc., vient de créer deux robots ayant un rôle similaire *Bob* et *Topo*. Une différence importante les sépare de *Hero 1* : ils ont été dotés de caractères résolument anthropomorphes, une tête avec deux yeux, des bras rattachés au torse et articulés à partir du coude. *Bob* est cependant le plus "intelligent", car son cerveau comporte trois microprocesseurs, et plus "sensible" puisqu'il est muni de cinq capteurs au lieu de deux. Ces deux robots ne devraient pas être distribués en France avant le courant de l'année 1984.

Une troisième firme américaine RB Robot Corporation, de Golden, dans le Colorado, a lancé *RB 5X*, un robot de 70 cm, ayant la forme d'un cylindre à tête semi-sphérique. Ses fonctions sont également voisines de celles de *Hero 1* et son prix aux Etats-Unis est de 9 000 francs. Ainsi, soixante ans après que, dans une pièce de théâtre, l'écrivain tchèque Karel Čapek ait créé le mot "robot"⁽²⁾ pour désigner des machines construites par l'homme et dotées d'intelligence, les robots sont une réalité. Čapek aurait-il pu imaginer que, dès les années 80, ces machines seraient achetées par les gens non pour les faire travailler mais pour se distraire !

L'idée même du robot est cependant bien antérieure à Čapek et remonte au XVII^e siècle, qui a vu la création d'automates. Philosophes et humanistes se passionnaient alors pour ces machines et certains, tel Descartes, rêvaient au jour où l'homme parviendrait à construire une machine qui reproduirait le comportement d'un animal⁽³⁾. Toutefois, de tels propos n'étaient guère pris au sérieux et ne servaient, comme chez Descartes, qu'à soutenir certaines théories selon lesquelles les animaux n'étaient que des automates. Pourtant, le siècle suivant vit la création d'automates très perfectionnés précurseurs des robots modernes. Au XVIII^e siècle se développe en effet l'horlogerie avec, en particulier, son utilisation pour la réalisation de mécanismes animant de petits personnages ou des animaux qui apparaissaient à heure précise et exécutaient quelques mouvements. Plusieurs années étaient parfois néces-

saires pour réaliser certains mécanismes très complexes.

En 1738, le public parisien put admirer de magnifiques automates fabriqués par un mécanicien, Jacques de Vaucanson. Parmi les plus remarquables⁽⁴⁾ figuraient un joueur de flûte traversière qui interprétait douze morceaux différents en insufflant de l'air dans la flûte et en appuyant les doigts sur les trous de l'instrument, ainsi qu'un canard qui reproduisait tous les mouvements et les cris d'un vrai canard, ingurgitait de la nourriture et la digérait (grâce à des substances chimiques dissimulées dans le corps).

Un autre créateur célèbre d'automates, un horloger suisse, Pierre Jaquet-Droz, aidé de son fils Henri-Louis, mit au point, en particulier, un écrivain, un dessinateur et une musicienne, dont les mouvements et les attitudes atteignaient la perfection. Ainsi, après avoir trempé sa plume dans l'encrier, l'écrivain secouait l'encre superflue, griffonnait plusieurs phrases et reprenait de l'encre lorsque cela était nécessaire. L'une de ces phrases est restée célèbre car elle contestait ironiquement la pensée de Descartes, « Je pense, donc je suis », l'automate écrivant : « Je ne pense pas, ne serais-je donc pas ? » L'écriture en tout cas était parfaite, les intervalles entre les lignes très réguliers tout comme ceux entre les mots. Quant à la musicienne, tout était conçu pour lui donner l'air d'être très émue et très absorbée par son jeu : sa poitrine se soulevait et s'abaissait au rythme d'une respiration, tandis que ses yeux et sa tête suivaient la position des mains sur le clavier. Ces "androïdes" furent présentés à l'exposition de Paris en 1774 et provoquèrent une véritable fascination chez le public, au point que certains criaient à la sorcellerie ! A noter au passage que lors de la présentation publique de *Hero 1* à Paris l'été dernier, les réactions furent un peu les mêmes, le public étant tout aussi fasciné et dans ses yeux on pouvait percevoir de l'étonnement où se mêlait parfois un peu de crainte.

Les automates furent oubliés au XIX^e siècle car ils n'étaient finalement que des objets de curiosité ne servant qu'à démontrer le talent de leurs constructeurs. Au début du XX^e siècle, et en particulier grâce à Čapek, ces "drôles de machines", les robots, obtinrent un nouveau succès, dans la littérature et le cinéma cette fois. Dans les années trente, toute foire ou exposition présentait des robots. A l'Exposition internationale de New York, par exemple, le public pouvait admirer un robot qui parlait et marchait, et qui était accompagné par son chien, lequel pouvait courir, aboyer et faire le beau.

Mais tout cela, c'était l'aspect fantaisiste de quelque chose de parfaitement sérieux et qui commençait à retenir l'attention des scientifiques : la possibilité d'asservir des machines afin qu'elles deviennent utiles à l'homme. Une nouvelle science en découla, la cybernétique, fondement de la robotique actuelle, dont le père, le mathématicien

(2) Néologisme créé par Čapek à partir de mots tchèques *Robota*, signifiant "corvées", et *Robotnik*, désignant un homme effectuant les corvées. Il utilisa ce terme dans une pièce de théâtre parue en 1920 : *les Robots universels de Rossium*.

(3) Descartes, *le Discours de la méthode*, 1637.

(4) Certains de ces automates sont au Conservatoire national des arts et métiers, rue St-Martin, 75003 Paris.

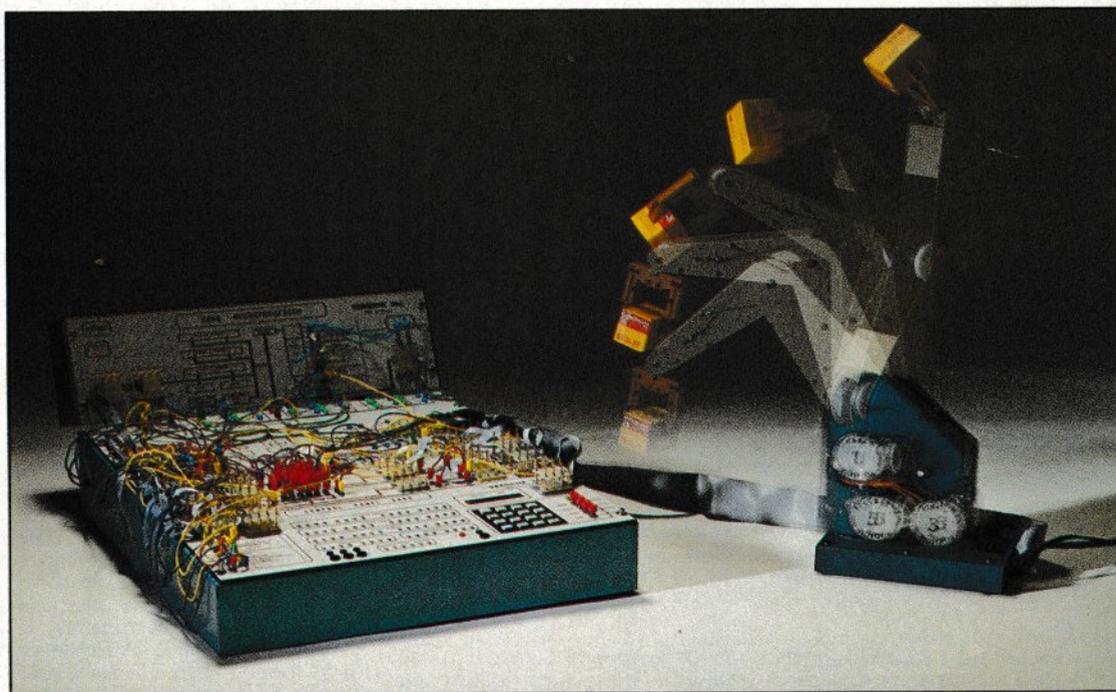
cient Norbert Wiener, professeur au Massachusetts Institute of Technology, donna la théorie générale en 1948 dans son ouvrage *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Pour démontrer le processus cybernétique, il publia en 1950 les plans d'un robot qu'il nomma *The Moth and the Light* (la phalène et la lumière), qui pouvait soit être attiré par une source de lumière, soit, si l'on actionnait un commutateur, être repoussé par elle.

D'autres robots furent construits, mais ils n'étaient destinés qu'aux recherches et démonstrations de certains scientifiques : physiiciens, spécialistes des sciences du comportement ou neurologues, tel le neurologue britannique William Ross Ashby qui utilisa son robot *Homeostat* pour illustrer ses recherches sur la résistance des systèmes physiologiques aux perturbations extérieures, c'est-à-dire l'homéostasie. Ce robot

servant ainsi d'outils dans l'exploration du comportement de l'homme. Mais cela n'était pas la seule utilisation possible de ces machines cybernétiques qui, dès la fin des années cinquante, entrèrent dans l'industrie. Ces nouvelles machines ne cherchent plus à imiter l'homme mais sont adaptées à des tâches à exécuter. Elles sont toutes conçues sur le même schéma et comprennent toujours :

- un ou plusieurs capteurs recueillant les informations ;
- un bloc logique qui exploite ces informations ;
- un organe mécanique commandé par le bloc logique et dont l'action est éventuellement modifiée si de nouvelles informations proviennent des capteurs.

Ces machines sont très éloignées des automates d'autrefois et ne présentent en particulier aucun



Un mini-robot pour la formation à la robotique. Grâce à ses six moteurs pas à pas, le Minimover 5 peut tourner sur son socle, lever ou baisser son bras et le faire pivoter autour de l'épaule, plier le coude, plier ou faire pivoter la main autour du poignet, ouvrir et fermer l'écartement de ses deux doigts. Il peut saisir des objets, les tourner et les retourner dans tous les sens, les déplacer d'un point à un autre, puis les poser. Il est commandé par le programmeur éducatif Tergane 104 (à gauche). Le programme de manipulations du Minimover 5 peut être modifié par l'élève ou le stagiaire en robotique. Le mini-robot peut être utilisé avec des micro-ordinateurs classiques tels que le Tandy TRS 80 et les Apple I et II.

était constitué de deux boîtiers magnétiques connectés qui pouvaient trouver des équilibres différents. Lorsqu'il était soumis à des perturbations extérieures, le système recherchait de lui-même un nouvel équilibre. Des perturbations répétées à un rythme rapide provoquaient un déséquilibre qui correspondait aujourd'hui à ce qu'on appelle, pour l'organisme humain, le stress. Plusieurs robots de ce type furent construits

caractère anthropomorphe. Cependant, certains robots destinés à des opérations de préhension, présentent tout de même quelques analogies avec l'anatomie humaine, sous la forme de bras manipulateurs. Ce type de robot destiné à prendre des pièces, les manipuler, les transporter, à utiliser un outil est devenu très courant dans l'industrie. Il a acquis une grande complexité et c'est probablement cette complexité et sa large utilisation

(suite du texte p. 168)

SCIENCE

LA CALCULETTE DE L'ASTRONOME

L'EFFET DE FREINAGE ATMOSPHÉRIQUE SUR L'ORBITE D'UN SATELLITE

► Dans notre "calculatrice" du mois de décembre 1980 (voir *Science & Vie* n° 759, p. 140), nous avons présenté les formules permettant de calculer la durée de vie des satellites artificiels en orbite terrestre. Cette durée de vie physique est en effet limitée (jusqu'à 3 000 km d'altitude) par le freinage sur les hautes couches de l'atmosphère, qui conduit le satellite à retomber tôt ou tard.

Dans le cas de vaisseaux ou de stations spatiales, pour lesquels la durée de vie "naturelle" n'est jamais atteinte, du fait de leur récupération (dans le cas des navettes américaines) ou de leur destruction volontaire (pour les *Saliout* soviétiques), il est plus intéressant de connaître le rythme auquel le satellite perd de l'altitude sous l'effet de ce freinage atmosphérique. Le calcul n'a de sens, évidemment, qu'en l'absence de manœuvres orbitales.

L'application qui suit montre qu'une station *Saliout* inoccupée, livrée à elle-même, voit son périégée baisser de 400 mètres par jour environ vers 300 km d'altitude. D'où la nécessité de relever régulièrement l'orbite grâce à un moteur-fusée incorporé. La formule de calcul que nous présentons est valable pour des orbites circulaires (dans ce cas périégée et demi grand axe sont confondus) ou faiblement elliptiques.

Formulation

Il faut entrer les variables suivantes :

- altitude du périégée (en km) : h_1 ;
- altitude de l'apogée (en km) : h_2 ;
- rapport section/masse (S/M), en unités MKS, à calculer préalablement d'après les caractéristiques du satellite ;
- valeur de la hauteur d'échelle H (à déterminer d'après le tableau ci-dessous) ;
- valeur de la densité atmosphérique (à déterminer d'après le tableau ci-dessous).

Les valeurs de hauteur d'échelle et de densité varient assez fortement suivant l'activité solaire ; c'est pourquoi nous indiquons sur notre tableau trois périodes correspondant respectivement à une activité faible (années 1975-76), moyenne (1977-78, puis 1982-84) et forte (1979-81).

1. Calcul du demi grand axe :

$$a = \frac{h_1 + h_2}{2} + R$$

R : rayon terrestre (R = 6 378 km)

2. Calcul de l'excentricité de l'orbite :

$$e = 1 - \frac{h_1 + R}{a}$$

3. Calcul du coefficient X :

X est le rapport du demi grand axe à la hauteur d'échelle, multiplié par l'excentricité de l'orbite. Cela donne :

$$X = e (a/H)$$

Précisons que la hauteur d'échelle, donnée dans le tableau ci-dessous, correspond à l'altitude à laquelle il faut s'élever pour que la densité atmosphérique soit réduite dans le rapport 2,718, égal à la base des logarithmes népériens.

4. Calcul du coefficient Y :

(notons que "a" est à convertir préalablement en mètres)

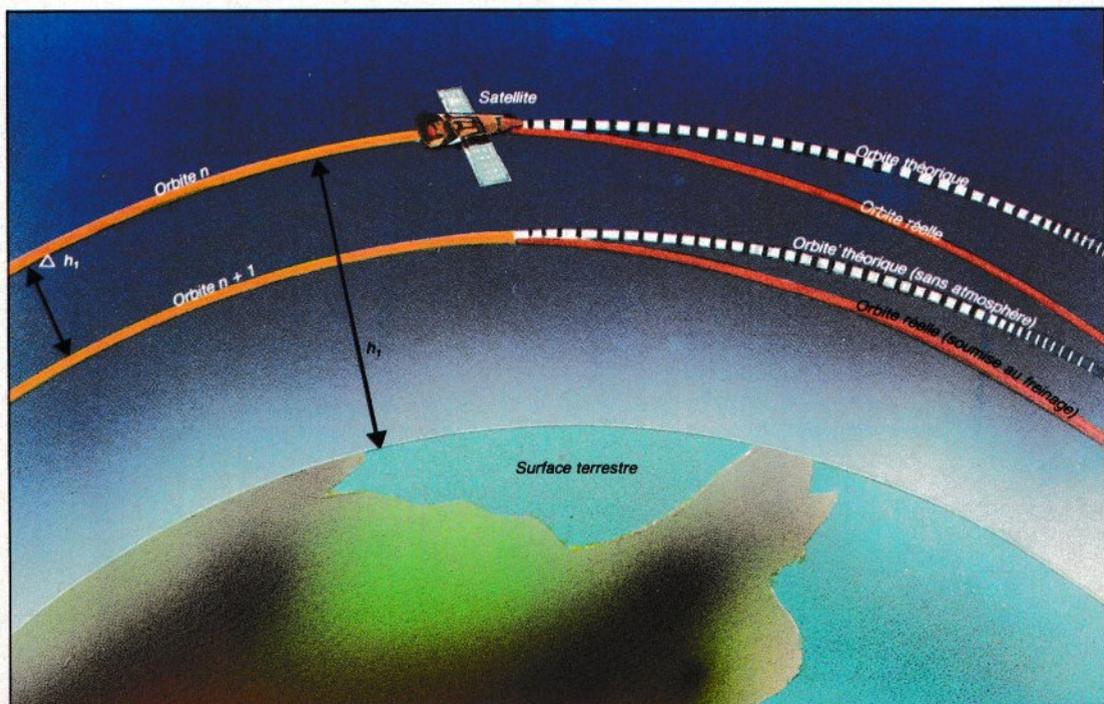
$$Y = 2 \cdot C_x \cdot S/M \cdot d \cdot a^3 \sqrt{\frac{2\pi}{X}}$$

C_x est un coefficient aérodynamique, qui vaut généralement 2,2 pour la plupart des satellites artificiels.

S/M est le rapport section/masse du satellite considéré (S/M = $1 \cdot 10^{-3}$ à $15 \cdot 10^{-3}$ pour les satellites scientifiques, $5 \cdot 10^{-4}$ à $35 \cdot 10^{-4}$ pour les vaisseaux et stations spatiales, et $3 \cdot 10^{-3}$ à $44 \cdot 10^{-3}$ pour les étages de fusées).

S = πr^2 pour une sphère, et $0 \cdot 85 L \cdot D$ pour un cylindre (S est la section de choc et non la surface réelle du satellite).

Altitude (km)	SOLEIL CALME		SOLEIL MOYEN		SOLEIL ACTIF	
	Hauteur d'échelle	Densité	Hauteur d'échelle	Densité	Hauteur d'échelle	Densité
150	20 · 7	1 · 67 10 ⁻⁹	23 · 5	1 · 95 10 ⁻⁹	27 · 4	2 · 32 10 ⁻⁹
160	23 · 2	9 · 46 10 ⁻¹⁰	26 · 7	1 · 16 10 ⁻⁹	31 · 8	1 · 43 10 ⁻⁹
170	25 · 3	5 · 75 10 ⁻¹⁰	29 · 4	7 · 37 10 ⁻¹⁰	35 · 8	9 · 47 10 ⁻¹⁰
180	27 · 2	3 · 67 10 ⁻¹⁰	31 · 8	4 · 93 10 ⁻¹⁰	39 · 4	6 · 62 10 ⁻¹⁰
190	28 · 9	2 · 43 10 ⁻¹⁰	34 · 0	3 · 42 10 ⁻¹⁰	42 · 6	4 · 81 10 ⁻¹⁰
200	30 · 4	1 · 65 10 ⁻¹⁰	35 · 9	2 · 44 10 ⁻¹⁰	45 · 5	3 · 60 10 ⁻¹⁰
250	36 · 0	3 · 16 10 ⁻¹¹	43 · 5	5 · 83 10 ⁻¹¹	56 · 9	1 · 11 10 ⁻¹⁰
300	39 · 5	7 · 81 10 ⁻¹²	48 · 4	1 · 80 10 ⁻¹¹	64 · 5	4 · 35 10 ⁻¹¹
350	42 · 5	2 · 17 10 ⁻¹²	51 · 8	6 · 30 10 ⁻¹²	69 · 9	1 · 94 10 ⁻¹¹
400	46 · 9	6 · 50 10 ⁻¹³	54 · 8	2 · 36 10 ⁻¹²	74 · 1	9 · 28 10 ⁻¹²



Révolution après révolution, l'orbite d'un satellite s'abaisse sous l'effet du freinage atmosphérique.

"d" est la densité atmosphérique en unités MKS (kg/m^3).
 "a" est le demi grand axe de l'orbite (calculé au point 1).

5. Décroissance de l'altitude du périégée (en mètres par révolution, à convertir ensuite en kilomètres pour qu'elle soit utilisable pour le point 6) :

$$\Delta h_1 = Y \left[\frac{1}{2X} \times \left(1 + \frac{3}{8X} \right) \right]$$

6. Sommation et nombre d'orbites :

Après initialisation $n = 0$

Faire :

$$n = n + 1$$

$$h_1 = h_1 - \Delta h_1$$

et sortir : n , Δh_1 et h_1 .

Retour en 1 pour recalculer tous les éléments, y compris de nouvelles valeurs de H et d par interpolation dans le tableau. La différence sera évidemment infime pour les premières orbites, mais ira en s'accroissant car le freinage se fait de plus en plus intense à mesure que l'altitude baisse.

Application

Calculer la perte d'altitude de la station orbitale soviétique *Saliout 7* pour la période actuelle (activité

solaire moyenne), avec une orbite évoluant entre 290 km de périégée et 334 km d'apogée (valeurs au 1^{er} mai 1983). Rapport section/masse : 0.0007

1. Calcul de a :

$$a = \frac{290 + 334}{2} + 6378 = 6690 \text{ km}$$

2. Calcul de e :

$$e = 1 - \frac{290 + 6378}{6690} = 0.003288$$

3. Calcul de X :

$$X = 0.003288 \left(\frac{6690}{47.42} \right) = 0.46394 \text{ (pour interpolation de } H = 47.42 \text{, voir "Indications" ci-contre)}$$

4. Calcul de Y :

$$Y = 2 \times 2.2 \times 7 \cdot 10^{-4} \times 2.61 \cdot 10^{-11} \times (6.69 \cdot 10^6)^2 \sqrt{\frac{2\pi}{0.46394}}$$

$$Y = 13.24$$

5. Décroissance du périégée :

$$\Delta h_1 = \frac{13.24}{2 \times 0.46394} \left(1 + \frac{3}{8 \times 0.46394} \right)$$

$$\Delta h_1 = 25.8 \text{ m/révolution}$$

(soit 409 m pour la première journée, compte tenu du nombre de révolutions effectuées chaque jour à cette altitude).

$$n = 1$$

$$h_1 = 290.0000 - 0.0258 = 289.9742$$

et ainsi de suite.

Notons pour finir que ce programme présente également l'intérêt de tester l'influence de l'activité solaire sur la chute d'altitude des satellites.

Indications

En rassemblant les valeurs numériques, Y peut s'exprimer ainsi :

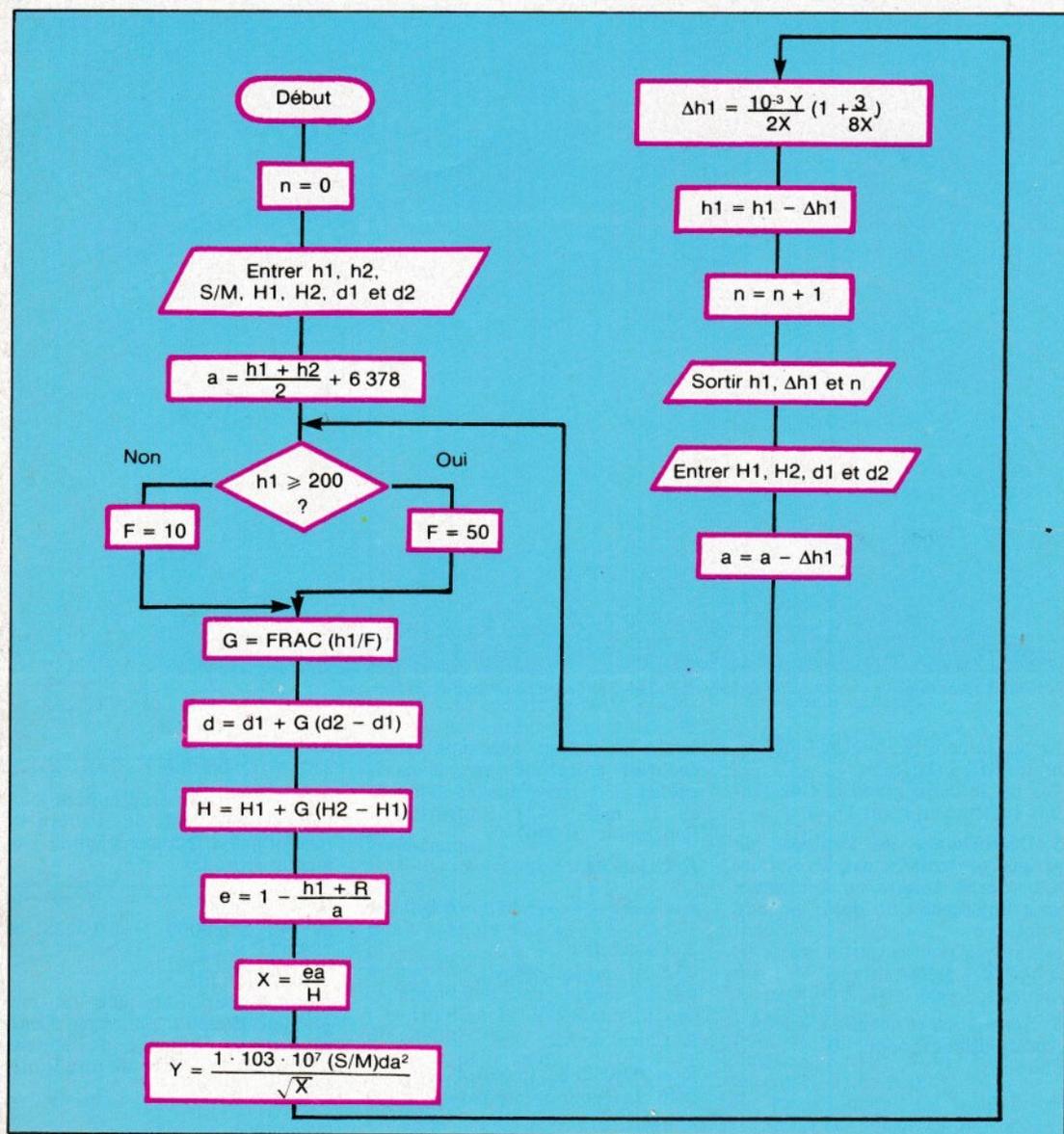
$$Y = 2 \times 2.2 \times (1000)^2 \times \sqrt{2\pi} \times (S/M) da^2 / \sqrt{X} = 1,103 \cdot 10^7 (S/M) da^2 \sqrt{X}$$

a étant toujours exprimé en km.

De même, on exprimera Δh_1 en km par :

$$\Delta h_1 = 10^{-3} \frac{Y(1+3)}{2X \quad 8X}$$

Les interpolations pour les calculs de "d" et de "H" se feront de la manière suivante : supposons que



Organigramme

h_1 soit compris entre deux valeurs du tableau (h et h'), la hauteur d'échelle valant H pour h et H' pour H' . La valeur de H_1 à l'altitude h_1 égale, par interpolation :

$$H + (H' - H) \times \frac{h_1 - h}{h' - h}$$

H et H' sont à entrer par l'utilisateur ; h_1 est connu de la machine. Quant à h , si h_1 est plus grand que 200, il est égal au multiple de 50 inférieur, et h' est égal au multiple de 50 supérieur à h_1 . Le

nombre 50 est à remplacer par 10 si h_1 est inférieur à 200. Et l'opération est similaire pour le calcul de "d".

Solution du numéro précédent

« Comment localiser par calcul la lune sur le ciel »

Programme pour le ZX-81

Le programme de localisation de la Lune dans le ciel ne pouvant entrer

dans la calculette HP-34C habituellement utilisée dans ces colonnes avec la TI-58, 59, nous l'avons établi cette fois, et ce de façon tout à fait exceptionnelle, pour le micro-ordinateur ZX-81 de Sinclair (agrémenté ici d'une extension mémoire de 16 kilo-octets). Quelques remarques préliminaires s'imposent donc.

● Après avoir entré votre programme et effectué le traditionnel RUN, le ZX-81 vous demande

d'entrer successivement les années, les mois, les jours, les heures et les minutes en validant à chaque fois ces données avec la touche NEW LINE (c'est lorsque les minutes auront été rentrées que le programme effectuera son calcul, en quelques secondes). Une fois les valeurs alpha et delta affichées, le ZX-81 s'arrête. Il vous faudra alors appuyer sur la touche R (pour "recommencer") pour faire revenir le programme à son point de départ.

● Le contenu de vos données n'est pas vérifié. C'est-à-dire que le ZX-81 ne contrôlera pas, par exemple, si la valeur du jour est supérieure à 31 ou celle des minutes plus grande que 60 (ceci par souci d'économie de pas de programmes).

● Rappelons enfin que le ZX-81 travaille normalement en mode radian ; cela explique les nombreux PI/180 et 180/PI... Par ailleurs,

comme vous pourrez le remarquer sur les lignes 570 et 572, lorsque le ZX-81 prend la partie entière d'un nombre négatif, il lui soustrait 1. Par exemple, la partie entière de -23,567, est : -24, ce qui n'est pas tout à fait ce que nous pourrions appeler un résultat exact !... Tout se passe donc en fait comme si le ZX-81 prenait en compte la partie entière du nombre sans considérer son signe négatif.

Programme pour TI-58, 59

```
000 LBL A'
=
=
÷
3
6
0
=
INV INT
010 X
3
6
0
```

```
=
INV SBR
LBL A
STO 00
020 X = t
PGM 20
A
7
2
1
3
5
```

```
3
030 INV SUM 04
DEG
FIX 2
RCL 00
D. MS
÷
040 2
4
=
SUM 04
RCL 04
×
.
9
070 1
6
+
2
8
2
9
5
1
0
080 4
=
STO 02
RCL 04
×
1
3
.
060 9
```

```
5 REM ADAPTE SUR LE ZX 81 PAR
M.P. PENEL ET O.GUTRON
10 REM PROGRAMME POUR LA LOCAL
ISATION DE LA LUNE DANS LE CIEL
15 CLS
20 PRINT AT 0,0;"ENTREZ L ANNE
E (AAAA)"
30 INPUT A
40 PRINT AT 3,3;A
50 PRINT AT 0,0;"ENTREZ LE MOI
S (MM)"
60 INPUT MM
70 PRINT AT 3,9;MM
80 PRINT AT 0,0;"ENTREZ LE JOU
R (JJ)"
90 INPUT J
100 PRINT AT 3,12;J
110 PRINT AT 0,0;"ENTREZ LES HE
URES (HH)"
120 INPUT H
130 PRINT AT 3,15;H
140 PRINT AT 0,0;"ENTREZ LES MI
NUTES (MN)"
150 INPUT MN
160 PRINT AT 3,18;MN
170 PRINT AT 0,0;"ATTENDEZ, JE
CALCULE..."
180 LET H=(H/24)+(MN/1440)
190 LET F=(365*A)+J+(31*(MM-1))
200 IF MM>3 THEN GOTO 230
210 LET A=A-1
220 GOTO 240
230 LET F=F-INT (0.4*MM+2.3)
240 LET F=F+(INT (A/4))-(INT (.
75+INT (A/100)*.75))
250 LET N=F-7201353+H
260 LET X=.98563*N-3.4689
270 GOSUB 1000
280 LET MS=X
300 LET LS=MS+(1.916*SIN (MS*PI
/180))+282.5104
310 LET X=13.17634*N+124.8756
320 GOSUB 1000
330 LET LM=X
340 LET X=LM-.11137*N-145.9601
350 GOSUB 1000
360 LET M=X
370 LET EV=1.274*SIN ((PI/180)*
(2*(LM-LS)-M))
380 LET EA=.186*SIN (MS*PI/180)
390 LET MC=M+EV-EA-.37*SIN (MS*
PI/180)
400 LET EC=6.289*SIN (MC*PI/180)
```

```
410 LET V=.658*SIN ((PI/90)*(LM
-LS))
420 LET LC=LM+EV-EA+EC+U
430 LET X=248.6441-.05296*N
440 GOSUB 1000
450 LET LN=X
460 LET LE=LN-.16*SIN (MS*PI/18
0)
465 LET K=TAN ((LC-LE)*PI/180)
470 LET LG=LE+(180/PI)*ATN (K*.
93597)
480 LET D=ABS (LG-LC)
490 IF D>10 THEN LET LG=LG+180
500 LET LT=(180/PI)*ASN (SIN ((
LC-LE)*PI/180)*.08988)
502 LET AAA=(SIN (PI*LG/180))*
.91741
504 LET BBB=(TAN (LT*PI/180))*
.39795
506 LET CCC=COS (LG*PI/180)
510 LET AL=180+(180/PI)*ATN ((A
AA-BBB)/CCC)
520 LET AL=AL/15
530 LET A1=INT AL
540 LET RE=INT AL
550 LET A2=60+(AL-RE)
560 LET DE=(180/PI)*ASN (SIN (L
T*PI/180)*.91741+COS (LT*PI/180)
*SIN (LG*PI/180)*.39795)
570 IF DE>0 THEN LET D1=INT DE
572 IF DE<0 THEN LET D1=INT (DE
+1)
580 LET D2=60*((ABS DE)-INT (AB
S DE))
582 LET A2=INT A2
584 LET D2=INT D2
590 CLS
600 PRINT "ALPHA = ";A1;" H ";A
2;" MN"
610 PRINT
620 PRINT
630 PRINT "DELTA = ";D1;" DEG "
;D2;" MN"
640 PRINT
650 PRINT AT 10,0;"SI VOUS VOUL
EZ RECOMMENCER,
APUYEZ SUR L
A TOUCHE R"
660 IF INKEY$="R" THEN GOTO 10
670 GOTO 660
1000 LET Y=INT (X/360)
1010 LET X=360*((X/360)-Y)
1020 RETURN
```

UN OUTIL PEU COURANT : L'ACCÉLÉROMÈTRE

090	1	7	240	tan	301	sin
	7	x		x		x
	6	RCL 01		.		.
	3	sin		9		9
	4	=		9		1
	+	170		5		7
	1	sin		9		4
	2	x		7		1
	4	.)		=
	.	2		INV tan	310	÷
100	8	8	251	-		RCL 07
	7	9		STO 07		cos
	5	+		RCL 06		=
	6	x = t		=		INV tan
	A'	+		x		+
	STO 03	180		x = t		1
	-	2		1		8
	.	x	260	0	320	0
	1	(x ≥ t		=
110	1	RCL 03		sin		÷
	1	-		1		1
	3	RCL 02		8		5
	7)		0		=
	x	190		SUM 07		INV D.MS
	RCL 04	sin		LBL sin		x = t
	-	x	270	RCL 06		RCL 09
	1	.		-		331
	4	6		RCL 08		sin
120	5	5		=		x
	.	8		sin		.
	9	+		x		9
	6	RCL 03		0		1
	0	=	280	8		7
	1	STO 06		9		4
	A'	2		6		1
	STO 05	4		8		+
	+/-	8		=	340	RCL 09
130	+	.		INV sin		cos
	2	6		STO 09		x
	x	4		tan		RCL 07
	(4	290	+/-		sin
	RCL 03	210		x		x
	-	.		.		.
	RCL 02	0		3		3
)	5		9		9
140	=	2		7		5
	sin	9		9		=
	x	6		5		INV sin
	1	x		+		INV D.MS
	.	RCL 04		RCL 07		x = t
	2	221		360		R/S
	7	A'				
	4	-				
	.	.				
	.	1				
150	1	6				
	8	x				
	6	RCL 01				
	x	sin				
	RCL 01	230				
	sin	+				
	+	STO 08				
	x = t	(
	RCL 05	+/-				
	-	+				
161	.	RCL 06				
	3)				

Mode d'emploi

● Sur les TI-58, il faudra faire 1 OP 17 pour allouer une place suffisante au programme. La machine affichera alors 399.09

● Entrer la date sous la forme usuelle MMJJ.AAAA et faire x = t ; écrire ensuite l'heure TU sous la forme HH.MM ; appuyer enfin sur la touche A.

● ALPHA apparaîtra en heures et minutes. Faire alors x = t pour obtenir DELTA en degrés et minutes.

Pierre KOHLER

Programmation Daniel FERRO □

► Pour beaucoup aujourd'hui, l'accélération, c'est d'abord une vertu automobile recherchée par tous les amateurs de moyenne ; cela et la tenue de route, pour être complet, mais la tenue de route n'est jamais que la faculté de résister aux virages, donc à l'accélération centrifuge. Quand au freinage, fort prisé aussi, même sur les voitures les plus modestes, c'est encore une accélération, mais de sens contraire. Finalement, on ne sort pas de cette notion physique assez simple à percevoir directement, mais moins commode à bien saisir dans son principe, et délicate à mesurer réellement.

Toutes les voitures ont un compteur de vitesse, mais aucune n'a un accéléromètre qui permettrait cependant de donner une valeur chiffrée à la nervosité, laquelle reste sans cela bien subjective. On évaluerait du même coup la décélération lors du freinage, et même l'accélération transversale que peut subir le véhicule dans un tournant avant de glisser des quatre roues vers le fossé.

En théorie, pourtant, rien n'est plus simple à construire comme instrument : une masselotte entre deux ressorts pouvant coulisser librement sur un axe suffit amplement ; ou encore un petit pendule amorti — sans amortissement, il passe son temps à osciller. En réalité, de tels instruments ne mesurent pas l'accélération elle-même, mais la force qu'oppose une masse à toute variation de vitesse.

En effet, et par définition, l'accélération n'est autre que la variation de la vitesse pendant un temps donné ; c'est d'ailleurs clair avec l'exemple automobile : une voiture nerveuse est celle qui passe en un instant de 60 km/h à 100 km/h — ou de 30 à 60, ou de 0 à 100, ou de 100 à 160, peu importe. Moins le changement d'allure demande de temps, et plus l'accélération est forte. Inversement, si la voiture met 20 secondes pour passer de 60 à 120, elle est considérée comme passive.

Il faut dire que par sa masse, qui n'est pas son poids, tout mobile s'oppose à un quelconque changement d'allure, que ce soit en valeur numérique (de 60 à 100 par exemple) ou en direction (par exemple de droite à gauche). C'est le principe d'inertie, qui veut qu'en

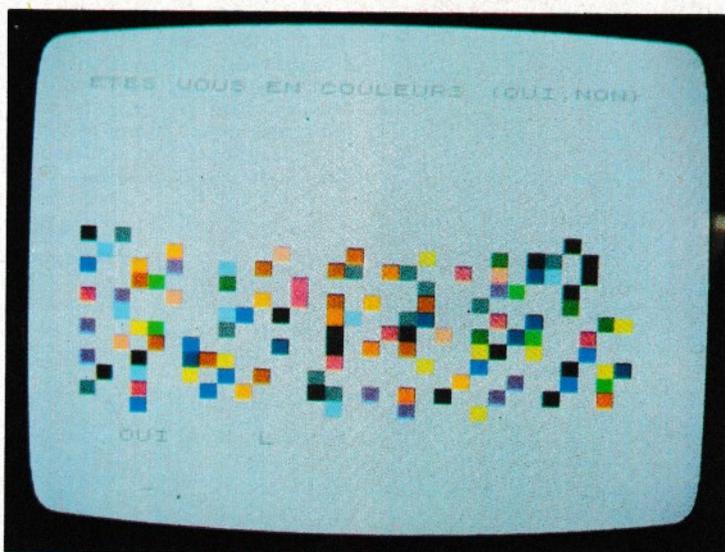
FEU D'ARTIFICE

► Nous avons le plaisir de vous proposer ce mois un inédit de qualité. Jugez-en vous-mêmes : il s'agit de transformer complètement votre ZX 81 en lui ajoutant 16 couleurs ! Et qui plus est, en n'ayant à effectuer ni soudures, ni modifications internes de votre micro-ordinateur pour arriver à ce résultat unique en son genre. Seulement à connecter un simple module électronique à l'arrière de votre ZX 81, comme l'imprimante ou la mémoire 16 K RAM (ce module est bien sûr compatible avec ces deux dernières).

Seule exigence : il vous faut posséder un téléviseur couleurs, équipé de l'entrée Péritelvision. Rappelons que l'existence d'une telle entrée, qui permet d'obtenir des images de meilleure qualité qu'avec l'entrée d'antenne (liaison UHF), est obligatoire pour les constructeurs depuis maintenant près de trois ans. Ainsi, seuls les téléviseurs achetés antérieurement nécessiteront une installation spéciale. Sinon, les seules manipulations que vous aurez à effectuer consistent à éventuellement régler les boutons de lumière et de contraste de votre téléviseur. Mais une telle opération fait partie de la procédure normale pour l'obtention d'une bonne image, même dans le cas du ZX 81 en noir et blanc.

Revenons donc à nos couleurs... Pour certains micro-ordinateurs, les dépliants publicitaires vous annoncent une palette de 16 couleurs. Seulement, en y regardant de plus près, vous pouvez bien souvent constater qu'ils n'en possèdent en fait que 8 ! Alors, mensonge ? Pas tout à fait, mais presque totalement... Car ce que ces constructeurs entendent par "seize" couleurs, c'est l'ensemble des combinaisons qui vous permettent d'avoir un texte d'une couleur (parmi les 8) sur un fond d'une autre couleur (toujours parmi ces 8). Et même avec cette interprétation des choses, les fabricants se jouent encore de nous, car, que peut bien donner un texte rouge sur fond rouge ?

Dans le cas du ZX 81, tout est différent, puisque ce sont réellement 16 couleurs différentes qui vous sont offertes : rose, bleu, gris, violet, fuschia, bleu ciel, bleu marine, brun clair, orange, vert, kaki, jaune, rouge, noir, brun foncé et blanc. Bien entendu, il est là aussi possible de faire apparaître le texte sur fond d'une de ces cou-



Le jeu en couleur...

INDICATIONS PRATIQUES

L'extension 16 couleurs pour ZX 81 est livrée au prix de 475 F TTC (cordon de raccordement Péritelvision compris).



Vous pourrez vous procurer ce matériel, soit par correspondance à la société Direco International (30, avenue de Messine, 75008 Paris) ou directement chez l'un de ses agents revendeurs en France (la liste vous en sera fournie sur simple demande écrite ou téléphonique adressée à la maison mère), soit en nous écrivant à PENTRON Électronique (2, place du Général-Leclerc, 94310 Orly) en joignant un chèque de 475 F (+ 20 F pour frais d'envoi).

Pour les lecteurs parisiens, notons que cette extension couleurs est en démonstration au magasin Sinclair (7, rue de Courcelles, 75008 Paris).

leurs, mais, dans tous les cas, il restera en noir et blanc. C'est donc avec ces nouvelles possibilités que nous jouerons ce mois, mais, afin de ne pas pénaliser ceux d'entre vous qui ne possèdent pas encore ce matériel, nous avons confectionné un programme qui fonctionnera aussi bien en noir et blanc. Qui plus est, il vous permettra de découvrir deux nouveaux ordres BASIC (INPUT X\$ et CHR\$) et utilise les possibilités pratiques du ZX 81 (1).

INPUT X\$ (lire input X dollars). Cet ordre donné, le micro-ordinateur attend alors une lettre, un mot, ou plus généralement une chaîne de caractères, qui lui donnera en quelque sorte son contenu. Ainsi, en entrant par exemple le mot "bonjour" après INPUT BS (2), le micro-ordinateur attribuera à la chaîne BS la valeur "bonjour"; si vous voulez par la suite afficher à nouveau "bonjour" sur l'écran, il vous suffira donc de faire PRINT BS.



... Son corollaire en noir et blanc...

```

10 PRINT "ETES VOUS EN COULEUR
S (OUI, NON) "
50 INPUT A$
60 IF A$="OUI" THEN GOTO 100
70 LET X=1
80 LET Y=0
85 LET T=0
90 GOTO 150
100 LET X=161
110 LET Y=15
120 LET T=128
130 FOR I=1 TO 200
160 PRINT AT (10+RND*11),RND*30
;CHR$ INT (X+RND*Y);CHR$ T
170 NEXT I
180 PAUSE 200
190 CLS
200 GOTO 10

```

... Et le programme général

CHR\$. Si vous vous reportez à la page 181 de votre manuel d'utilisation du ZX 81, vous trouverez un tableau de près de 7 pages donnant ce qu'on appelle le "jeu de caractères". C'est-à-dire qu'à chaque caractère affiché sur l'écran par le ZX 81, correspond un code et un seul. Par exemple, le code correspondant au point d'interrogation est "15", alors que celui correspondant au chiffre cinq est "33". Autrement dit, si nous demandons au micro-ordinateur PRINT CHR\$

33, cet ordre sera suivi de l'affichage du chiffre cinq. L'intérêt de CHR\$ est donc qu'il transforme un nombre (le code) en caractère (sa représentation : chiffre, lettre, ponctuation, etc.). Ce ombre doit toutefois être compris entre 0 et 255 inclus. Pour bien voir l'utilité de CHR\$, essayez d'imaginer un programme qui soit capable de tirer au hasard une lettre de l'alphabet, sachant que l'ordinateur ne peut interpréter que des codes. En pareil cas, même la

fonction RND (tirage aléatoire) ne vous donnerait aucun résultat. Avec CHR\$, au contraire, chaque lettre ayant reçu un code compris entre 38 (correspondant à la lettre A) et 63 (lettre Z), le tirage sera alors possible. Il vous suffira d'écrire :

```
PRINT CHR$(38 + INT [RND
+ 26])
```

sachant que CHR\$ = transformation ; 38 = code de l'alphabet ; INT = tirage d'un nombre entier entre 0 et 25 inclus.

À la ligne 160 de notre programme reproduit ci-contre, se trouve le plus important : l'affichage d'un caractère tiré au hasard, à une position elle aussi aléatoire comprise dans la deuxième moitié de l'écran. C'est ce qui explique la longueur de ce pas de programme qui, de plus, comporte beaucoup de variables (X, Y et T), déclarées aux lignes 70, 80 et 85 pour le noir et blanc, et 100, 110 et 120 pour la couleur. Ensuite, la boucle FOR-NEXT entre les pas 150 et 170 permet de répéter 200 fois cet affichage aléatoire d'un caractère tiré au hasard.

Dans la version noir et blanc, nous avons utilisé des graphiques du ZX 81, dont les codes sont compris entre 1 et 10. Pour la couleur, nous avons laissé les 16 couleurs, de façon à ce que vous puissiez avoir une idée très précise de l'ensemble des possibilités de mariage qu'offre une telle palette.

Pour finir, précisons que si vous êtes en version noir et blanc, et que vous demandez le programme couleurs, vous ne verrez sur l'écran qu'une suite de chiffres ou de lettres en vidéo inversée, ces caractères correspondant simplement à la programmation des couleurs, qui se fait par la touche GRAPHIC. Alors, dans ce cas, répondez sagement "non" à la question du début de programme... et empresses-vous d'économiser pour vous procurer cette extension à la couleur de votre ZX 81.

Henri Pierre PENEL
et Olivier GUTRON □

(1) De façon générale, les mots, lettres ou signes figurant ici en caractère gras, correspondent à ceux que vous trouverez sur le clavier du ZX 81. Ceux en caractère maigre correspondent, eux, à ce que vous pourrez lire sur l'écran.

(2) Dans la formule INPUT X\$, X peut prendre n'importe quelle valeur de A à Z, toujours suivie du signe \$.

LA NORMANDIE
SUR LE PIED DE GUERRE**Trop petite échelle.**

Le blanc a l'initiative et attaque le coin sud-est avec 17. Le **diagramme 2** montre la séquence normale. Le blanc craint qu'en réponse à 5 le noir joue en "a" au lieu de 6, développant ainsi idéalement sa position en sud-ouest. Comme 21 devrait être en 22, noir sanctionne normalement en envahissant en 22. Ensuite, avant de s'occuper de bouger sa pierre 24, il est naturel que le blanc attaque le groupe noir du coin sud-est au point vital 23.

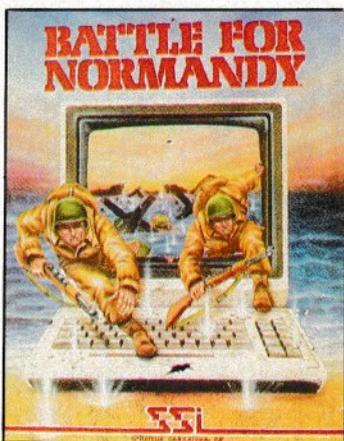
Le noir peut alors réagir en "a" (**figure 1**), mais 24 (ou "b") est bien présenté. C'est, en revanche, une erreur de vouloir "vivre" tout de suite en sud-est. Il faut échanger sur une grande échelle : par exemple, noir 31, au lieu de 26 ; si blanc tue le coin en jouant 28, alors noir joue "c" et obtient une position dominante sur une très vaste portion du terrain, ne cédant au blanc qu'un territoire d'une quinzaine de points, en contre-partie. La vie obtenue avec la séquence 26-30 est trop petite et le coup 31 fait travailler le mur blanc trop bien.

Alors une question se pose : pourquoi le blanc ne consolide-t-il pas son mur en jouant "d", auquel noir devrait répondre en "e" ? Parce que si le blanc échange "d" pour "e", le coup "f" n'est plus *Sente* sur la vie du groupe noir, c'est-à-dire que le noir n'est pas forcé de rajouter de coup pour faire vivre son coin. Au contraire, si blanc peut jouer "f" directement, il menace de tuer le coin, en "g" par exemple.

**AVIS
AUX AMATEURS**

S'il n'y avait la crainte de paraître présomptueux, nous dirions volontiers que notre rubrique "Go initiation" a déjà son "histoire", puisqu'il y a maintenant deux années qu'elle existe. Mais s'il y avait encore de nouveaux amateurs — ce que nous espérons — qui souhaiteraient percer les "mystères" de ce jeu, trop souvent considéré à tort comme occulte, nous rappelons que les premiers exercices ont commencé dans notre numéro de septembre 1981 (S & V n° 768).

Pierre AROUTCHEFF □



► Aussi bien dans le monde des jeux stratégiques sur cartes que dans l'univers plus récent des simulations sur ordinateur, le *D-Day*, c'est-à-dire le débarquement allié du 6 juin 1944 sur les côtes normandes, connaît la vedette. L'énorme valeur historique de l'entreprise, jointe à l'extraordinaire technicité mise en œuvre pour transporter une armée entière d'une rive de la Manche à l'autre, concourent en effet à coiffer d'une incomparable auréole une opération dont la hardiesse était de toute manière exceptionnelle.

Dans ces conditions, on ne s'étonnera sans doute pas de voir figurer parmi les jeux les plus en vogue "Battle for Normandy", c'est-à-dire — la traduction est aisée — "Bataille pour la Normandie" ! Ce jeu est d'origine américaine et il est édité par Strategic Simulations Incorporated, un nom que nous aurons sans doute l'occasion d'apprendre à mieux connaître.

Premier point important, "Battle for Normandy" existe non seulement en version Apple, mais également en adaptation Atari et TRS, les deux premières figurant d'ailleurs sur chacune des faces de la même disquette. Seconde précision, le jeu est exploitable sur TV "Péritel" ou moniteur "couleurs H", à la condition bien entendu de disposer sur son ordinateur des extensions indispensables. Cela étant, les cartes sont quand même exploitables en noir et blanc, même si le bocage normand perd toute sa verdure. Toutefois, les rivières deviennent alors pratiquement invisibles, ce

qui peut fausser les décisions tactiques de l'un ou l'autre des protagonistes.

Lorsque les joueurs prennent connaissance du livret de règles, le futur commandant en chef allié est gratifié tout d'abord d'un *briefing* qui, sous couleur de lui présenter l'opération dont il va prendre le destin en main, lui brosse d'ailleurs très adroitement un tableau assez détaillé de ce qui l'attend. Comme dans le cas de la plupart des jeux sur ordinateur, l'appareil prend en charge le côté le plus fastidieux du problème, à savoir l'analyse et le respect d'un règlement malgré tout quelque peu touffu. Le soulagement est important, mais il est quand même indispensable de connaître les mécanismes qui régissent le jeu, même si l'ordinateur interdit de façon "bêtement" systématique aux joueurs d'agir illégalement !

Le joueur doit d'abord faire son choix : désire-t-il lutter contre l'un de ses semblables ou, au contraire, contre l'ordinateur lui-même qui accepte volontiers de jouer le rôle de Rommel si on le lui demande poliment ? Il convient ensuite de définir tout un choix de rapports de force entre les antagonistes. La vérité historique peut être respectée mais, à la volonté des joueurs, un critère ou un autre peut jouer plus ou moins en faveur de l'un des belligérants.

En bref, le jeu commence au matin du 6 juin 1944 et se termine le 30 juin à 12 heures. Durant ce laps de temps, le commandant en chef allié doit satisfaire à un certain nombre d'objectifs : occuper Cherbourg, Caen, Saint-Lô, pénétrer aussi profondément que possible à l'intérieur des terres et, bien entendu, détruire le plus grand nombre de formations ennemies.

La première phase du jeu réside, comme on s'en doute, dans le débarquement des troupes d'assaut alliées. Le joueur allié dispose de 33 formations américaines et britanniques, comportant entre autres 3 divisions de parachutistes, 4 divisions blindées, un bataillon de *US Rangers*, 2 brigades de commandos britanniques et 15 divisions d'infanterie. Mais, pour chaque jour, les Alliés n'ont à leur disposition que des quantités de ravitaillement limitées.

Il ne convient donc pas de se lancer

dans des entreprises extraordinaires et, bien au contraire, le capital logistique disponible doit être géré avec un maximum de lucidité, de manière à frapper fort aux seuls points cruciaux, sous peine d'épuiser les troupes débarquées et de les rendre de plus en plus vulnérables aux contre-attaques allemandes qui ne tarderont pas. Les appuis aériens et navals, dont l'importance variera de façon imprévisible en fonction de l'évolution des conditions atmosphériques, doivent également être répartis de façon intelligente.

Après la phase de mouvement, au cours de laquelle un curseur permet de déplacer les unités jusqu'à épuisement de leur capital "mouvement", du carburant disponible et des moyens amphibies en service, vient l'heure des combats. Le joueur désigne tout d'abord l'unité ennemie qu'il désire attaquer, puis l'ordinateur lui demande ensuite quelles sont les unités adjacentes qu'il veut lancer dans la bataille.

Un jeu de tableaux, disposés sous les cartes du champ de bataille, informe le joueur sur la puissance et l'état général des unités en présence. A noter que lors des combats, la carte visible sur l'écran ne comporte que la zone étroitement concernée, mais il suffit qu'une unité fasse mouvement vers la lisière de la carte pour que celle-ci se déplace automatiquement, une

AUSSI VRAI QUE NATURE...

Ces vues correspondent à deux des nombreux "paysages" que vous verrez apparaître sur votre écran. Elles représentent les côtes (en vert) de la Manche et du Calvados, avec les troupes allemandes pré-

nieques est choisie en appuyant sur les touches "U" ou "B", tandis que "G" active le processus de débarquement en général. Un tableau d'informations générales est affichable grâce à "D", tandis que la

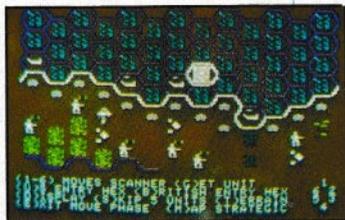


Figure 1



Figure 2

sentes et les plages du débarquement, représentées chacune par une péniche stylisée (la mer est bien entendu figurée en bleu).

1. L'affichage situé sous la carte fournit un bon nombre d'informations au sujet de la procédure destinée à préparer et à exécuter les mouvements des diverses unités. Le témoin lumineux se meut dans six directions différentes, en agissant sur les touches 1 à 6. L'entrée des unités américaines et britan-

carte tactique est affichable sans unités avec "T", et qu'une carte générale des côtes normandes se dévoile grâce à "M". La touche "E" fait passer de la phase mouvement à la phase combat.

2. L'ordinateur demande ici au joueur si l'emplacement de largage de la 82^e division aéroportée américaine lui convient. Dans l'affirmative, la manœuvre sera exécutée, compte tenu d'une éventuelle dérive due au vent.

carte générale pouvant être affichée à volonté.

Le joueur allié devra prendre garde durant la phase de mouvement à ne pas embouteiller ses lignes de communication et de mouvement, les pièces ne pouvant passer les unes par dessus les autres. De plus, les unités fatiguées par la bataille devront être momentanément retirées de la ligne de front, de manière à reprendre des forces, et la rotation des unités de renfort devra donc être réglée avec beaucoup de précision.

Si "Battle for Normandy" se prête aussi bien au jeu "en double" qu'en solitaire, il convient de savoir que, dans ce dernier cas, l'ordinateur sera un adversaire impitoyable et tenace. Il ne commettra guère de fautes, même si certaines de ses réactions sembleront manquer de hardiesse, et sa stratégie défensive saura tenir compte de vos erreurs.

Compte tenu de la possibilité de

modifier les rapports de force, pour ainsi dire à volonté et à l'infini, ce jeu peut se targuer d'une incontestable richesse, bien que son caractère "stratégique" l'éloigne de la plupart des subtilités tactiques dont les "fans" de "Squad Leader" sont tellement friands. A l'inverse, la part réservée à la logistique est importante mais, à dire vrai, il en fut sans nul doute de même dans la réalité.

Donc, en conclusion, un bon et honnête jeu qui serait vraisemblablement trop compliqué sur carte (pour des débutants du moins), alors que l'aide puissante apportée par l'ordinateur en ce qui concerne l'exploitation du règlement permet de l'aborder de manière assez décontractée, ce qui n'empêchera pas un joueur entraîné ou doué de battre rapidement et à plate couture un adversaire distrait, ou pire....

André COSTA ■

FICHE TECHNIQUE

"Battle for Normandy" est édité par Strategic Simulations Incorporated, 465 Fairchild Drive, Suite 108 Mountain View CA 94043-USA ; tél. : (415) 964-1353. La règle du jeu est éditée en langue anglaise, mais une traduction française peut être obtenue en s'adressant à Computer P. O., Box 782 St Laurent, Québec H4L 4W2 Canada.

Ce jeu a été mis à notre disposition par Sivea S. A., 31 Bd. des Batignolles, 75008 Paris ; tél. (1) 522-70-66. Au jour de l'essai, son prix était de 515 F dans sa version Apple/Atari, et de 450 F dans sa version TRS. Il nécessite l'utilisation d'un Apple 2-48 K avec un lecteur de disquettes ou d'un Atari 400/800 avec Atari BASIC et un lecteur.

LA CUISINE DIALOGUE AVEC LES APPAREILS MÉNAGERS

► Un sondage SOFRES l'a établi : 63 % des Français estiment que l'électronique dans les arts ménagers, cela signifie simplicité et fiabilité.

Ce sont autant de personnes qui seront intéressées — si elles en ont les moyens — par l'apparition, début 1984, de l'"Extra-cuisine", mise au point par Brandt.

Il s'agit d'une cuisine entièrement informatisée, où l'on pourra, par l'intermédiaire du crayon graphite et du clavier d'un micro-ordinateur, dialoguer (pour les programmer ou les interroger sur leur activité du moment, le temps de fonctionnement restant à effectuer, etc.) avec

logue s'engage alors : l'ordinateur propose à l'utilisateur une liste d'aliments à cuire. Dès que celui-ci a choisi, la durée (fonction du poids) et la température de cuisson s'affichent automatiquement sur l'écran. Il n'y a plus qu'à sortir du réfrigérateur l'aliment choisi et à le placer dans le four. Ce dernier est programmé pour effectuer la cuisson. De la même manière, on pourra dialoguer avec la machine à laver : « Nature du linge ? », demande l'ordinateur. « Laine », répond l'utilisateur. « Degré de salissure ? » ; « Élevé ». « Lavage à 30°, vitesse d'essorage entre 300 et 500 tours/minute. » « Départ immé-

seur de la pièce de séjour.

Tous les appareils de l'"Extra-Cuisine" sont ceux de la gamme Brandt. Mais le micro-ordinateur leur donnera une intelligence et les fera accéder à de nouvelles fonctions.

Pour tous renseignements : Sodame Brandt, 102, av. de Villiers, 75017 Paris, tél. : (1) 766 52 02.

MAISON INFORMATISÉE

BRANCHEZ VOS APPAREILS MÉNAGERS EN LEUR TÉLÉPHONANT

► Chauffage, arrosage, simulation de présence par branchement de la télé, de la hi-fi, de l'éclairage, du magnétophone, etc.) : l'Alpha-Tel (Société Forum Ruscino, av. des Pervenches, 66000 Perpignan, tél. : (68) 61 39 77) commande à distance tout appareil électrique, sur un simple appel téléphonique (codé) de votre part.

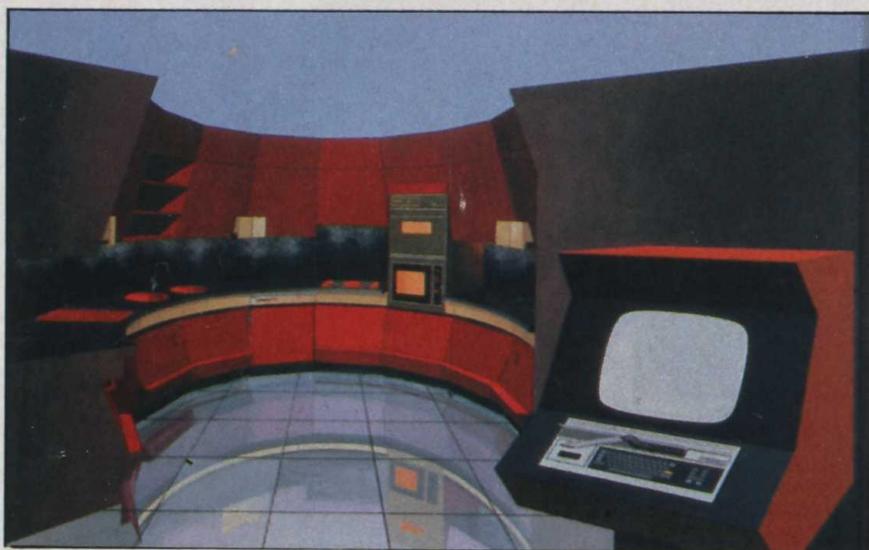
L'appareil, un coffret électronique que l'on raccorde à une prise 220 volts et à la ligne téléphonique, est équipé d'une prise femelle qui permet de brancher les divers appareils à piloter. Ainsi, de n'importe quel poste téléphonique, on peut allumer et éteindre le chauffage (en cas d'oubli le chauffage s'arrêtera automatiquement au bout de 32 h), enclencher l'arrosage pour 15 minutes, 30 minutes ou 1 heure, etc.

Le contrôle est toujours possible, c'est-à-dire qu'un ordre manuel peut être arrêté par téléphone et qu'un ordre téléphonique peut être arrêté manuellement.

L'appareil ne peut être déclenché par une tierce personne : il est muni d'un réglage personnalisé de code d'appel nécessaire à son contact ; c'est-à-dire qu'avant d'exécuter ses ordres, il identifie son correspondant et vérifie qu'il lui doit bien obéissance.

L'Alpha-Tel intéressera en particulier tous les propriétaires de résidences secondaires qui pourront ainsi mettre leurs maisons à température avant d'y arriver l'hiver, et éviter que leur gazon ne soit brûlé par le soleil l'été.

Prix : 1 736 F. En vente chez les installateurs spécialisés, ou par correspondance auprès de Forum Ruscino.



le lave-linge et le lave-vaisselle, avec le réfrigérateur, le four, les plaques électriques et les hottes aspirantes.

Prenons un exemple pratique : celui du four. On pointe un crayon graphite sur le four dessiné sur le plan de la cuisine qui est reproduit sur l'écran de visualisation. Le dia-

logue ou différé au lendemain matin, 7 heures. » En se levant, l'utilisateur n'aura plus qu'à vider sa machine avant de partir au travail.

Toutes les informations importantes (fin de cuisson, anomalie de fonctionnement d'un appareil, etc.) sont automatiquement transmises par le micro-ordinateur sur le télévi-

MAISON

PLUS DE VOLET QUI BAT

► Un volet qui bat peut être intéressant dans un film, pour suggérer qu'à l'extérieur le vent est déchaîné. Dans la réalité, cela peut être aussi agaçant qu'un robinet qui goutte ; qui plus est, le claquement finit par abîmer et le volet et le revêtement du mur victime.

Le fixe-volet Prodelef maintient le volet par sa tranche inférieure, sans aucun frottement : une vis fixée sous le volet et dépassant de 5 mm vient se loger automatiquement dans le trou du fixe-volet. Il maintient ainsi solidement le volet

quel que soit la force du vent. Et il se décroche d'une simple pression du doigt (ou du pied pour les portes-fenêtres).

Fabriqué dans un matériau qui ne rouille pas (le Kématal 140, une résine acétate, copolymère, polyoxyméthylène), le fixe-volet Prodelef peut donc être utilisé en bord de mer sans risque de grippage.

Prix : 37 F le kit complet (2 fixe-volet + visserie et chevilles). Pour tous renseignements : Prodelef, 29, Grand-Rue, 78550 Houdan, tél. : (3) 646 65 01.

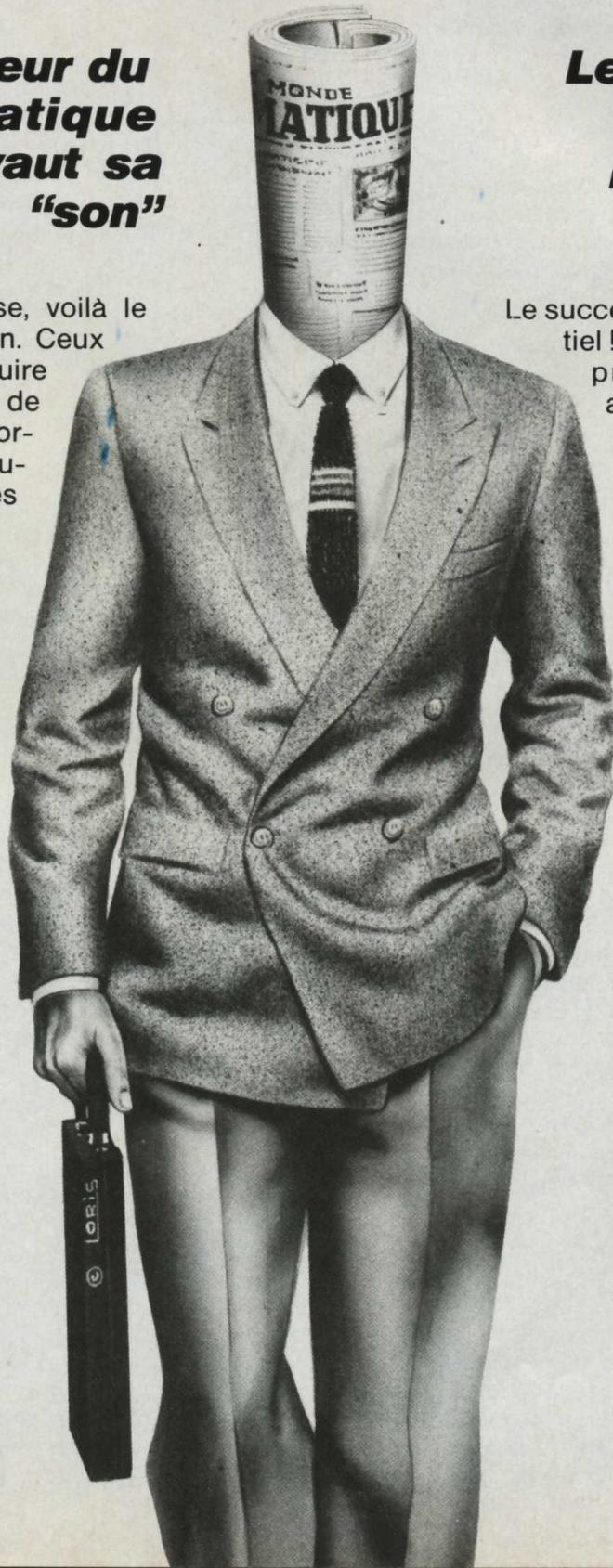
Si vous êtes informaticien, offrez-vous chaque samedi un cerveau neuf (6 francs).

Le lecteur du Monde Informatique sait combien vaut sa tête et choisit "son" emploi.

Comme pour une entreprise, voilà le secret pour un informaticien. Ceux qui ont décidé de construire leur carrière sans perdre de temps, lisent le Monde Informatique parce qu'ils y trouvent les meilleures offres d'emploi et une grille des salaires.

En deux ans seulement nos abonnés ont fait notre succès.

Qu'il s'agisse des hommes et des événements à travers le monde de l'informatique, des solutions à leurs problèmes, de l'approfondissement des techniques, de logiciels, maintenance, matériels nouveaux, systèmes et périphériques, transmissions de données, reportages, formation, stages de perfectionnement, nos abonnés ont apprécié immédiatement notre formule exclusive : "Un maximum d'informations utiles pour un minimum de temps de lecture".



Le temps est venu pour nous d'être présent chez les marchands de journaux.

Le succès ne peut demeurer confidentiel ! S'il est normal que les entreprises les plus dynamiques abonnent leurs responsables au Monde Informatique, il est maintenant tout aussi normal que ceux qui le désirent puissent enrichir leurs connaissances. L'informaticien qui se "nourrit" d'information, les jeunes qui se passionnent pour l'informatique, les cadres qui veulent comprendre, les chefs d'entreprise qui se posent encore des questions : tous vont enfin trouver le Monde Informatique chez leur marchand de journaux.



**LE MONDE
INFORMATIQUE**
Maintenant en vente
tous les samedis

MINI-ROBOTS

(suite de la page 129)

qui ont amené certains constructeurs à fabriquer de mini-robots manipulateurs destinés avant tout à l'enseignement de la robotique. Nous y reviendrons plus loin, car il nous faut nous arrêter d'abord sur la complexité des bras manipulateurs, parfaitement comparable à la complexité du bras humain. La main, l'avant-bras et le bras sont reliés entre eux par des articulations, poignet, coude et épaule, qui autorisent les mouvements dans différentes orientations. Pour utiliser le langage d'un mécanicien — qui est d'ailleurs celui de la robotique — on parlera de maillon, de charnières et de degrés de liberté.

Prenons un exemple : chaque doigt de la main (pouce excepté) est composé de trois os, les phalanges, qui peuvent bouger l'un par rapport à l'autre. Il s'agit d'un mécanisme à trois maillons dont les articulations sont les charnières. La phalange extrême peut bouger par rapport à la phalange suivante dans un seul sens, flexion et extension : elle possède un degré de liberté. Chaque phalange ayant ainsi un degré de liberté, chaque doigt en possède donc trois avec, de plus, la possibilité d'écarter un doigt des autres ou de le rapprocher, ce qui fait quatre degrés de liberté pour chaque doigt. La main est jointe à l'avant-bras par le poignet qui permet de la plier dans deux directions et de la tourner par rapport à l'axe longitudinal, ce qui fait trois degrés de liberté.

Au total, la main compte vingt degrés de liberté et les trois articulations du bras en comptent sept, donnant en définitive un mécanisme complexe avec vingt-sept degrés de liberté. Il est évident que tous ne seront jamais utilisés en même temps, certains le seront, d'autres pas, selon l'action effectuée, mais ceux qui le seront présenteront la particularité essentielle de produire des mouvements parfaitement coordonnés. Ainsi, lors de la construction d'un bras manipulateur, il faudra que ses articulations simulant épaule, coude et poignet puissent posséder un nombre de degrés de liberté en relation avec la tâche à accomplir : un objet devra être soulevé, déplacé, retourné, des obstacles devront peut-être être franchis, un objet devra être assemblé à un autre, etc. Mais, comme pour le bras humain, il faudra coordonner les mouvements.

Ce n'est pas tout. Le bras manipulateur est terminé par un organe de préhension, généralement une pince à deux ou trois doigts. Leur écartement et la pression qu'ils exercent sur un objet doivent être eux aussi calculés de façon que le robot saisisse un objet sans l'écraser ou sans risquer de le laisser tomber. Notre cerveau effectue ce contrôle en permanence, et grâce à l'expérience acquise, nos doigts s'ouvrent plus ou moins selon l'objet à saisir et exercent une pression plus ou moins forte selon qu'il s'agit d'un objet fragile ou non, léger ou lourd, volumineux ou petit. Il faut qu'il en soit de même pour le robot. Ainsi le contrôle que notre cerveau

exerce sur notre système musculaire sera remplacé par un travail d'apprentissage de la tâche à effectuer, réalisé et contrôlé par le biais d'un ordinateur relié au robot.

Un bras manipulateur ainsi contrôlé pourra exécuter des actions répétitives, avec une aussi grande précision que le ferait l'homme. Ses capacités et ses performances pourront même dépasser celles de l'homme puisque, pour une fonction donnée, le bras peut, si cela est nécessaire, être plus long ou plus court, être doté de moteurs puissants, les articulations pourront tourner indéfiniment sur elles-mêmes alors que les articulations du coude ou du poignet ne nous autorisent que des mouvements sur 180°. De plus, le robot ne ressent pas la fatigue et conserve la même précision tout au long de son travail !

Mais, tel qu'il vient d'être décrit, ce robot possède, pourtant une infirmité : il ne peut reconnaître son environnement. Cela n'a aucune importance pour des actions répétitives et simples mais limite considérablement son utilisation possible. On lui adjoint donc des capteurs qui peuvent lui permettre de reconnaître des grandeurs et des matières : des cellules photo-électriques qui lui font reconnaître des formes, des caméras qui permettront de comparer l'image de l'objet filmé avec l'image enregistrée dans la mémoire de l'ordinateur connecté au robot. Cette complexité et la précision qui en découle permettent d'utiliser des robots dans des domaines de plus en plus diversifiés. Ainsi quelque 30 000 robots industriels sont aujourd'hui utilisés dans le monde, la France en comptant environ 1 000, tandis que les États-Unis et le Japon en ont respectivement 6 000 et plus de 10 000.

La robotique n'en est pourtant qu'à ses débuts ; elle n'a pas encore atteint, en France, les petites et moyennes entreprises, se limitant toujours aux grosses industries, aux entreprises nationalisées. Parmi les problèmes que pose le développement de la robotique figure l'adaptation au nouvel outil de ceux qui seront amenés à l'utiliser. Problème d'autant plus important qu'on estime aujourd'hui que, dans dix ans, 20 % des postes d'ouvriers spécialisés disparaîtront. En même temps d'autres postes devront être créés, notamment pour assurer la programmation, la commande et le contrôle des machines automatisées.

C'est dans ce contexte que se situe l'arrivée de robots miniaturisés, reproductions simplifiées des robots industriels, destinés à l'enseignement et à la formation. La toute première génération, commercialisée à peu d'exemplaires il y a près de deux ans, était composée de robots-manipulateurs toujours disponibles sur le marché. Ils sont légers, peu encombrants et généralement peu onéreux comparés aux robots industriels, les prix se situant dans une fourchette allant de 8 000 à 20 000 F.

Certains lycées techniques, universités, IUT ou centres de formation en ont déjà fait l'acquisition. A l'université Pierre et Marie Curie (Paris VI) par exemple, lors de cours sur l'informatique et les microprocesseurs, les robots permettent d'ef-

fectuer des travaux pratiques, de même qu'à l'université de Paris VIII et à St-Denis. De tels mini-robots équipent encore des centres de formation continue, des centres de recyclage et des centres de recherches sur les applications de la robotique. Les robots utilisés sont tous conçus selon le même schéma : un bras articulé, reposant sur un socle et constitué de trois parties, peut effectuer des mouvements linéaires ou rotatifs et dispose d'un organe de préhension réglable, constitué de deux ou trois éléments. Le socle est équipé de la prise permettant de relier le robot à un ordinateur, celui-ci pouvant généralement être un micro-ordinateur individuel.

Selon le nombre de moteurs dont est pourvu le robot, le bras possède plus ou moins de degrés de liberté, le plus souvent cinq, ce qui est suffisant pour reproduire un mouvement simple : déplacement rotatif de l'épaule pour l'orientation du bras, déplacements verticaux du bras et de l'avant-bras vers le haut et le bas, rotatif du poignet vers la gauche ou la droite et rotatif de la pince. La pression exercée par ses doigts et leur écartement sont réglables. La pince elle-même, sur certains modèles, est amovible et peut être remplacée par un aimant, une ventouse ou une main à trois doigts.

Ces robots sont, soit fabriqués par des sociétés qui les utilisent dans leurs propres centres de formation, telle Sirtès, filiale de Renault, qui les utilise dans ses ateliers pédagogiques, soit importés par des sociétés spécialisées dans les matériels informatiques didactiques auxquels ils servent de complément pour les exercices pratiques ; c'est le cas par exemple de la société Térel, à Versailles, avec le *Mini-Mover 5*. Au Japon, Mitsubishi et Sanyo produisent un appareil identique sous le nom de *Microrobot RM 101*. D'autres sociétés, spécialisées dans la vente de micro-ordinateurs, comme Multisoft à Paris, incluent le mini-robot éducatif au sein d'un système informatique complet comprenant un micro-ordinateur et différents logiciels, un moniteur vidéo, un magnétophone et une imprimante. Ce type de service devrait se développer car il a l'avantage de proposer des équipements complets. Il est probable aussi que les boutiques de micro-ordinateurs proposeront de plus en plus de mini-robots et leurs logiciels à côté des autres terminaux qui peuvent former un système informatique.

Le développement de l'informatique est aujourd'hui tel que celle-ci est présente dans notre vie de tous les jours et le sera de plus en plus dans les années à venir. Pensait-on il y a vingt ans qu'elle se banaliserait au point que chacun posséderait bientôt un ordinateur personnel comme on possède déjà une calculatrice ! Les experts s'accordent à dire que la production de robots est appelée à se développer, notamment celle de robots domestiques après les robots purement éducatifs. C'est un peu le scénario que nous avons connu avec les jeux vidéo qui nous est ainsi promis. Lors de l'apparition de ces jeux, rares étaient ceux qui imaginaient réellement leur vogue actuelle.

Claude DELEVAL ■

MICRO-ORDINATEURS

(suite de la page 125)

mais les nouveautés se font attendre. L'avenir aura sans doute le visage de l'Apple de poche, récemment montré par Assmann Informatik, une filiale allemande de la compagnie américaine. Il s'appelle PA 2 Kiwi, il a la taille de n'importe quel ordinateur de poche courant, possède une mémoire de 8 K extensible à 32 K, une interface pour télévision couleur, et peut se connecter à un lecteur de disquettes. Le tout pour la somme très raisonnable de 800 DM.

Les ordinateurs familiaux connaissent un succès dû à la chute du rapport prix/mémoire ces dernières années. Des lycéens munis de programmes griffonnés sur des bouts de papier se précipitent dans les magasins de micro-informatique pour essayer le dernier modèle familial de 48 K, qui coûte le prix d'une Mobyette ; il y a peu, ils auraient dû se contenter de dix fois moins... Très bientôt, ils feront la fine bouche à moins de 64 K. On commence à voir des ordinateurs extensibles à 144 K ! Cette course effrénée à la puissance masque deux défauts que les fabricants et les importateurs devront éliminer tôt ou tard, s'ils ne veulent pas subir la désaffection d'une clientèle de plus en plus exigeante : la finition douteuse de certains appareils (boîtiers fragiles, adaptation aux normes françaises fantaisiste, documentation insuffisante), les retards inacceptables dans la disponibilité des périphériques et des logiciels : trop souvent, quand un appareil arrive sur le marché, l'importateur promet la venue imminente de lecteurs de disquettes, de modems, d'interfaces diverses... qui n'arrivent jamais, ou arrivent quand l'ordinateur est déjà démodé.

Les ordinateurs de cartable représentent un pas dans la bonne direction. Ce sont des machines d'avenir parce qu'elles devancent les besoins des utilisateurs. L'idée décisive, ce sont les logiciels intégrés (traitement de texte, bloc-notes, carnet d'adresses...). A quoi bon, en effet, s'encombrer d'une machine de 2 kg si elle n'est pas capable de faire ce que fait un papier et un crayon ? Cela, plusieurs constructeurs semblent l'avoir compris, et s'apprêtent à vendre des machines puissantes (32 K), faciles à employer, munies de logiciels bien pensés, joignables à tous les périphériques, et munies de vastes "pages" à cristaux liquides. Malheureusement, la visibilité de ces cristaux reste médiocre et les constructeurs ne semblent guère soucieux de corriger ce défaut.

Notre sélection. Les 15 micro-ordinateurs présentés ici ont été choisis suivant plusieurs critères : la nouveauté, l'originalité, le rapport qualité/prix. Certains apparaîtront sur le marché en même temps que ce magazine ; d'autres sont en vente depuis plusieurs mois. Mais tous possèdent des caractéristiques originales, tous ont un bon rapport qualité/prix, et tous constituent un achat intéressant au stade actuel de l'évolution du marché.

Petros GONDICAS ■



L'incroyable TI-57 LCD programmable. Si les maths vous posaient des problèmes, c'était avant de la connaître.

Finie l'angoisse des inconnues.

La calculatrice TI-57 LCD de Texas Instruments est un moyen facile de se simplifier les maths.

Première calculatrice programmable conseillée par de nombreux enseignants à leurs élèves, la TI-57 LCD est aussi l'une des plus économiques. Elle vous offre les fonctions d'une véritable calculatrice scientifique pour le prix bien calculé d'une calculatrice ordinaire.

Grâce à ses 5 fonctions de base (RST, GTO, LBL, SBR, SST), elle résoud à la seconde les



calculs répétitifs et ennuyeux, et vous initie même à la programmation (pour des calculs séquentiels, par exemple, mais aussi pour des jeux de réflexion). Essayez la TI-57 LCD de Texas Instruments : vous ne verrez plus jamais les maths tout à fait de la même façon.



**TEXAS
INSTRUMENTS**

diplômes de langues UN ATOUT PROFESSIONNEL

anglais, allemand, espagnol, italien, russe, grec

Dans tous les secteurs d'activité, la pratique utile d'au moins une langue étrangère est devenue un atout majeur. Pour augmenter votre compétence, assurer votre promotion, votre reconversion, quelle que soit votre situation, vous avez donc intérêt à préparer un diplôme professionnel, très apprécié des entreprises :

- **Chambre de Commerce Etrangères**, compléments indispensables aux emplois du commerce international.
- **Université de Cambridge (anglais)**, pour les carrières de l'information, publicité, tourisme, hôtellerie, etc...
- **B.T.S. Traducteur Commercial**, formation complète au métier de traducteur ou interprète d'entreprise.

Langues & Affaires (Etablissement privé) assure des formations complètes (même pour débutants) à distance, donc accessibles à tous, quelles que soient vos occupations quotidiennes, votre lieu de résidence ou votre niveau actuel. Enseignements originaux et individualisés, avec progression efficace et rapide grâce à l'utilisation rationnelle de moyens audiovisuels modernes (disques, cassettes...). Cours oraux facultatifs à Paris. Service Orientation et Formation. Documentation gratuite à Langues & Affaires, service 2923, 35, rue Collange 92303 Paris-Levallois. Tél. : 270. 81. 88.

BON D'INFORMATION

à découper ou recopier et renvoyer à

L. & A., service 2923, 35, rue Collange 92303 Paris-Levallois. Veuillez m'adresser gratuitement et sans engagement votre documentation complète.

NOM :

Prénom :

Adresse :

SAVOIR S'EXPRIMER



est un précieux atout dans bien des circonstances de la vie professionnelle, sociale ou privée : réunions, amitiés, relations, travail, affaires, sentiments, etc.

Il vous est certainement arrivé de vous dire après un entretien : «Ce n'est pas ainsi que j'aurais dû aborder la question.» Soyez sûr que la conversation est une science qui peut s'apprendre. L'étude détaillée de tous les «cas» concrets qui peuvent se présenter, l'amélioration progressive de vos moyens d'expression vous permettront, après un entraînement de quelques mois, d'acquérir une force de persuasion qui vous surprendra vous-même. Vous attirerez la sympathie, vous persuaderez, vous séduirez avec aisance et brio.

Le Cours Technique de Conversation par correspondance vous apprendra à conduire à votre guise une conversation, à l'animer, à la rendre intéressante. Vous verrez vos relations s'élargir, votre prestige s'accroître, vos entreprises réussir.

Demain, vous saurez utiliser toutes les ressources de la parole et vous mettrez les meilleurs atouts de votre côté : ceux d'une personne qui sait parler facilement, efficacement, correctement et aussi écrire avec élégance en ne faisant ni faute d'orthographe, ni faute de syntaxe.

Pour obtenir tous les renseignements sur cette méthode pratique, demandez la passionnante brochure gratuite : «L'art de la conversation et des relations humaines» au :

COURS TECHNIQUE DE CONVERSATION

Service D. 1027,35, rue Collange
92303 Paris-Levallois (Établ. privé)
Tél. 270.73.63

Avant
de choisir
votre métier



TOUCHEZ DU DOIGT L'INFORMATIQUE =

COURS D'INITIATION + MICRO-ORDINATEUR + BASIC

1 micro-ordinateur sharp PC 1212 PC 1245 ou PC 1251 fourni (ou non si vous en possédez un).

1 Méthode pédagogique spécifique



- Notions fondamentales
- cours complet de Basic
- assistance pédagogique permanente
- plus de 200 exercices en machine
- de nombreux sujets de composition avec contrôle des connaissances.

Disponible : un cours
pour les possesseurs
d'un SINCLAIR
ZX81

Étude gratuite dans le cadre de la formation continue après accord de l'employeur

BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE 196

Nom, prénom

Adresse

Niveau d'études Age



Désire recevoir une documentation sur le cours d'initiation basic avec micro-ordinateur

ECOLE UNIVERSELLE

Établissement privé d'enseignement à distance
28, rue Pasteur, 92551 Saint-Cloud Cedex
Institut de formation et d'ouverture aux réalités

ÉCOLE UNIVERSELLE IFOR
92551 Saint-Cloud Cédex.

28, RUE PASTEUR
771.91.19

DEVENEZ REPORTER JOURNALISTE

Le plus beau, le plus exaltant des métiers du monde désormais à votre portée... Grâce à sa méthode moderne inédite, facile à assimiler, UNIVERSALIS (Institut international d'enseignement privé par correspondance) vous offre une occasion unique de transformer merveilleusement votre existence en vous préparant RAPIDEMENT et A PEU DE FRAIS à l'exercice de cette profession passionnante et de prestige.

Pendant vos loisirs, tout à votre aise, quels que soient votre âge, votre sexe, vos études, vos occupations, votre résidence, UNIVERSALIS vous initie à la technique de l'information, à la pratique du reportage, de l'enquête, de l'interview (presse écrite, radio, télévision) dans tous les domaines de l'actualité quotidienne: faits divers, affaires criminelles, politique, sports, mondanités, événements de province et de l'étranger, etc.

Demandez la documentation gratuite n° 17 à
UNIVERSALIS, 11, Faubourg Poissonnière, 75009 PARIS.
Pour la Belgique: 13, bd Frère Orban, 4000 Liège. Tél.041/23.51.10

BON pour une documentation gratuite
sans engagement et sans frais.

à découper ou à recopier

NOM: _____
PRENOM: _____
ADRESSE: _____

on vous juge sur votre culture

A tout moment de votre existence, une culture insuffisante constitue un sérieux handicap, tant dans votre vie professionnelle que sociale ou privée: rencontres, réunions, discussions, conversations...

Pourtant, vous aimeriez, vous aussi, rompre votre isolement, participer à toutes les discussions, exprimer vos opinions, affirmer votre personnalité face aux autres et donc assurer votre progression matérielle et morale. Car vous savez qu'on vous juge toujours sur votre culture!

Aujourd'hui, grâce à la **Méthode de Formation Culturelle** accélérée de l'I.C.F., vous pouvez réaliser vos ambitions.

Cette méthode à distance, donc chez vous, originale et facile à suivre, vous apportera les connaissances indispensables en **littérature, cinéma, théâtre, philosophie, politique, sciences, droit, économie, actualité**, etc., et mettra à votre disposition de nombreux services qui vous aideront à suivre l'actualité et l'information culturelles.

Des milliers de personnes ont profité de ce moyen efficace et discret pour se cultiver.

Documentation gratuite à:

INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS
Service 3506, 35, rue Collange
92303 Paris-Levallois (Établ. privé)
Tél. 270.73.63

L'INFORMATIQUE débouche sur un métier solide et bien payé.

Entrez dès aujourd'hui dans le monde de l'informatique où les offres d'emploi sont nombreuses.

- BREVET PROFESSIONNEL INFORMATIQUE (BPI).

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

- UN COURS DE PROGRAMMEUR AVEC STAGES PRATIQUES SUR ORDINATEUR

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

- UN COURS GÉNÉRAL D'INFORMATIQUE

Il vous permet d'acquérir de solides bases en informatique et de devenir vite opérationnel. Vous pourrez ainsi vous orienter vers les nombreux postes qui touchent de près ou de loin aux ordinateurs. Durée de la préparation 6 à 8 mois selon le temps dont vous disposez. Niveau minimum conseillé: BEPC-ou fin de 3^e.

- COURS DE BASIC ET DE MICRO-INFORMATIQUE

En 4 mois environ, vous pourrez dialoguer avec n'importe quel "micro". Vous serez capable d'écrire seul vos propres programmes en BASIC (jeux, gestion...). Niveau fin de 3ème.

- COURS GENERAL MICROPROCESSEURS/ MICRO-ORDINATEURS

Il vous permettra d'acquérir toutes les connaissances nécessaires à la compréhension du fonctionnement interne et à l'utilisation d'un micro-ordinateur. Vous serez capable de rédiger des programmes en langage machine, de concevoir une structure complète de micro-ordinateurs autour d'un microprocesseur (8080 - Z 80). Un micro-ordinateur MPF 1B est fourni avec le cours. Durée moyenne des études 6 à 8 mois. Niveau conseillé: 1^{re} ou BAC.

- COURS DE TECHNICIEN EN ELECTRONIQUE/ MICRO-ELECTRONIQUE

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

FORMATION CONTINUE (LOI DU 16/07/1971)

Depuis le 16 juillet 1971, les cours par correspondance accompagnés de journées de stages peuvent être suivis dans le cadre de la loi sur la Formation Continue sous certaines conditions.

INSTITUT
PRIVÉ
D'INFORMATIQUE ET DE
GESTION



92270 BOIS-COLOMBES (FRANCE)
TÉLÉPHONE: (1) 242.59.27 +

Envoyez-moi gratuitement et sans engagement de ma part votre guide n° F 3148 sur vos préparations:
INFORMATIQUE ELECTRONIQUE
(cochez ce qui vous intéresse.)

Nom:
Prénom:
Adresse:
Ville:
Code postal: Tél.: