

L'ORDINATEUR INDIVIDUEL

Banc d'essai du Compucolor

**Une application pratique
en photographie**

**Faut-il redouter
l'informatique ?**

**Galop d'essai
de la HP-41C**



le magazine de l'informatique pour tous · octobre 1979 · n°11
Canada : 3\$ · Belgique : 90 FB · Suisse : 5 FS 12F

Les applications des ordinateurs individuels à la photographie sont nombreuses, et certains appareils-photos actuels contiennent des microprocesseurs. C'est ce que rappelle le dessin de couverture réalisé par Claude Denis.

L'article Contrôles de vitesse montre l'exemple d'un mariage entre l'informatique individuelle et la photographie.

Jean-Pierre Nizard
éditeur

Bernard Savonet
rédacteur en chef

Béatrice Nicodème
secrétaire de rédaction

Marie-Christine Seznec
assistance d'édition

ont participé à ce numéro

Xavier Ackaouy, Nardo del Barrio,
Michel Benelfoul, Jacques Boisgontier,
M. Clerc, Daniel-Jean David,
Robert Devos, Christophe Disabeau,
Jacques Eeses, Alain Girpin,
Philippe Keller, Jacques Laporte,
Raymond Moch, Hervé-Louis Moritz,
Anicet Oyane, Claude Perron,
Alain Pinaud, Michel Plouin,
Mick Rowe, Harry Saal,
Andrew Seligman, Fabienne Tisserand,
Charles Tuduri, Francis Verscheure,
Jean-Jacques Vettor, Thierry Webanck.

couverture
Claude Denis

illustrations
Catherine Beaunez
Claude Denis
Françoise Guillot
Marie-Hélène Pons
Dragoljub Roksanditch

REDACTION-VENTE-PUBLICITE

41, rue de la Grange-aux-Belles
75483 Paris Cedex 10

Tél. : 238.66.10

Telex : 230.589 EDITEST

Prix du numéro : 12 FF (France)

90 FB (Belgique), 5 FS (Suisse)

Abonnement : 120 FF (France)

900 FB (Belgique), 150 FF (Etranger)
voir en page 19

L'Ordinateur Individuel
est une publication du

groupe tests

directeur de la publication
Jean-Luc Verhoye

© L'Ordinateur Individuel, Paris.

Faut-il redouter l'informatique ? p. 26
Nous serons bientôt envahis par les ordinateurs, qu'ils soient individuels ou « télé-matisés ». Que faut-il en penser ? Qu'y pouvons-nous ?

Pour votre programme d'Othello p. 30
... la présentation du programme vainqueur du premier tournoi de programmes de ce jeu. Des idées fort utiles si vous comptez faire concourir votre poulain le 1^{er} décembre.

Un traducteur de « LIMACE » sur PSI p. 33
L'ordinateur donne un petit coup de main aux calculatrices programmables désireuses d'utiliser le langage LIMACE.

Alors, raconte p. 35
Une petite histoire sur les nombres, et un **concours de programmes** pour ne pas y perdre son romain.

Un remède contre toute attente p. 36
Un programme vous permet d'étudier la longueur des files d'attente devant un guichet ou chez votre coiffeur.

Libérez votre calculatrice p. 42
Vous pouvez le faire, si vous décidez de lui apporter toute la précision nécessaire.

Contrôles de vitesse p. 45
Vous aimez la photographie, vous avez un ordinateur : voilà une idée pour combiner vos deux passions.

Sept fois sept font p. 49
Les calculatrices programmables servent aussi à apprendre les tables d'addition et de multiplication.

Banc d'essai Apple : la réponse d'ITT p. 51
Rappelons que cette réponse fait suite au banc d'essai de notre numéro précédent.

Le Compucolor au banc d'essai p. 52
Pour moins de 15 000 FF ttc, ce système très simple à utiliser vous donne et la couleur, et une minidisquette.

Apprenez à programmer en jouant aux cartes (4^e partie) p. 60
L'analyse du jeu de bataille se termine, on passe maintenant à la programmation.

Leçons pour un ordinateur prof' p. 63
Utiliser un ordinateur pour l'enseignement, d'accord. Mais pas n'importe comment.

Le forum des langages p. 71
● Comment réaliser un BASICOIS.
● LIMACE : suite du débat.

Galop d'essai : la calculatrice HP-41 C p. 89
Calculatrice programmable, ou ordinateur ? Une classification difficile à faire pour le dernier modèle de Hewlett-Packard.

Editorial, p. 5/l'essentiel, p. 7/correspondance, p. 15/service-lecteurs, p. 18/l'a.b.c. du p.e.t., p. 66/l'apple épluché, p. 67/les trucs du TRS-80, p. 68/bibliothèque, p. 77/l'informatique sans complexe, rubrique Oedip, p. 79/rubrique Microtel-Club, p. 80/le magazine de l'informatique pour tous, p. 82/des nouvelles de Belgique, p. 84/fiches pratiques, p. 85/petites annonces professionnelles, p. 100/petites annonces gratuites, p. 101.

Ce numéro contient, en encart, d'une part un bulletin d'abonnement et des cartes-réponses, paginées 19 et 20, d'autre part deux fiches pratiques paginées 85 et 86.

La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'Article 41, d'une part, que « les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemples et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droit ou ayants-cause est illicite » (alinéa 1^{er} de l'Art. 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contre-façon sanctionnée par les Art. 425 et suivants du Code Pénal.

HP-41 C : galop d'essai

le magazine de l'informatique pour tous – le magazine de l'informatique

Notre numéro 10 est quelque peu confus quant à la HP-41C, essentiellement parce que nous avons reçu des informations trop tard pour pouvoir les traiter avec les détails nécessaires.

La nouvelle usine Hewlett-Packard de Corvallis (Oregon, USA) est celle où sont développés et produits les matériels évolués de grande diffusion. Les premières créations de cette usine sont d'une part la HP-41 C (dont le projet portait le nom de code Coconut), d'autre part un ordinateur individuel, connu pour l'instant sous le nom de Capricorne, et qui doit être annoncé d'ici à la fin 79. Le système HP-41C a été présenté, lui, le 6 septembre, et nous avons pu en utiliser un exemplaire, sur lequel nous vous livrons aujourd'hui nos premières réactions.

La première réaction, lorsqu'on voit la calculatrice HP-41 et les accessoires qui peuvent s'y combiner, est de se poser une question : la conception modulaire avec des extensions de mémoire vive, de mémoire morte, de périphériques, fait penser à un ordinateur, alors que la 41C ressemble à une « banale » calculatrice. Dans quelle catégorie ranger Coconut ? Nous précisons en encadré (p. 90) notre opinion sur ce point, et, pour la suite de ce texte, nous ne nous attacherons qu'à l'aspect *système calculateur programmable*.

La HP-41C est en effet un système, composé d'une unité centrale, la HP-41C proprement dite, et de périphériques : un lecteur-enregistreur de cartes magnétiques, une imprimante et, à partir du début de 1980, d'un lecteur de code à barres.

L'Unité Centrale

C'est une calculatrice avec un clavier à 35 touches et 4 interrupteurs, munie d'un affichage à cristaux liquides de 12 caractères et de 7 voyants de contrôle. À l'arrière de la carrosserie, 4 emplacements permettent d'installer des extensions.

L'affichage est à cristaux liquides, et il permet donc d'afficher 12 caractères d'un alphabet alphanumérique (A, B... Z, 0, 1, 2... 9) accompagné de caractères spéciaux (+, -, *, /, etc.). Les 7 voyants permettent de connaître l'état de la machine, qu'ils affichent en clair.

BAT signale que les batteries commencent à faiblir, et qu'il serait sage de se préparer à les charger.

USER signale que l'interrupteur USER a été enfoncé.

GRAD ou RAD signale que les angles sont exprimés en grades ou en radians (ils sont exprimés par défaut en degrés).

SHIFT signale que la touche jaune du clavier normal a été pressée.

L'affichage d'un ou plusieurs des voyants 0, 1, 2, 3 ou 4 signifie que le drapeau (flag) correspondant est levé. Les deux autres voyants PRGM et ALPHA signalent que l'on est dans le mode correspondant.

Les quatre interrupteurs, situés sous l'affichage, sont de gauche à droite, ON, USER, PRGM, ALPHA. Ces interrupteurs sont des bascules : si l'on appuie une fois sur ON, on « allume » la machine, si l'on appuie une deuxième fois, on l'éteint.

Le rôle de la bascule PRGM est de passer en mode « écriture de programmes », ou de le quitter.

La bascule ALPHA, est, en toute simplicité, l'un des aspects révolutionnaires de la 41C. Lorsque cette touche a été enfoncée une fois (le « voyant de contrôle » de l'affichage marque alors ALPHA), les touches que l'on enfonce par la suite sont traitées de façon spéciale : la plupart des touches généreront un caractère alphabétique ou numérique, ou un caractère spécial (% , = , : , ? , . , « blanc », « virgule », etc.). Ces caractères, qui apparaissent sur l'affichage, sont stockés dans un registre spécial différent des registres de la pile numérique.

La bascule USER n'est, en toute simplicité, que l'un des aspects... etc... En effet, lorsqu'elle est enclenchée, le rôle donné à chaque touche est celui qu'a choisi l'utilisateur (*user*).

Une autre touche du clavier joue le rôle de bascule, c'est la touche jaune de fonction, que l'on appelle ici SHIFT, les français diraient *majuscules*. Elle joue le rôle habituel des touches *fn* des calculatrices programmables, à savoir qu'elle permet de faire correspondre plusieurs (ici, 2) possibilités à chacune des touches d'un clavier qui n'en comporte pas beaucoup. Il suffit de la presser une deuxième fois pour annuler l'effet d'une première pression : une facilité de correction appréciable !

Finissons cette description de l'unité centrale en précisant que, bien sûr, la mémoire est continue, c'est-à-dire que les informations qui y sont placées sont conservées même lorsque la machine est « éteinte ». L'alimentation électrique se fait par 4 piles de 1,5 V dont l'autonomie est en principe de 9 à 12 mois.



L'utilisation et la programmation

La HP-41C utilise, on s'en doute, la notation « polonaise inverse » chère à Hewlett-Packard. On aime ou on n'aime pas... nous ne prendrons pas parti ici.

Ainsi que nous l'avons signalé, le clavier comporte 35 touches, ce qui, avec la touche SHIFT, permet de créer au maximum $2 \times 34 = 68$ fonctions. Là, on est un peu surpris ! Cette merveille technique n'aurait-elle que ce nombre réduit de fonctions ou d'instructions ?

Pourtant la documentation indique 130 fonctions : on est loin du compte. Alors, comment faire ? Eh bien c'est là, en toute simplicité, l'un des aspects, etc. Puisqu'on dispose d'une touche ALPHA, on peut donc composer des mots, et notamment des *noms de fonction*. Par exemple, pour faire exécuter un calcul de moyenne, on va appeler la fonction MEAN *qui ne figure pas sur le clavier*. Ceci va se faire en passant la touche XEQ (qui, elle, existe), puis en basculant ALPHA, en tapant M puis E puis A puis N et, enfin, en rebasculant ALPHA. Immédiatement, la fonction s'exécute.

— l'utilisateur, lorsqu'il écrit un programme, lui donne un nom, ce qui fait de ce programme une nouvelle fonction ;

— les modules de librairie en mémoire MEM contiennent bien sûr des fonctions ;

Calculatrice, ou ordinateur ?

La distinction dans le cas de la HP-41C semble assez difficile : elle permet un traitement (rudimentaire) des chaînes de caractères, elle se programme en langage symbolique et non numérique, elle utilise un vocabulaire extensible qui en fait un minilangage.

— *La possibilité de manipuler des chaînes de caractères est, à l'heure actuelle, l'apanage des ordinateurs, qui seuls peuvent ajouter une chaîne quelconque derrière une autre chaîne quelconque. Les possibilités de caractères existant sur les TI 58 et 59 sont de ce côté plutôt acrobatiques.*

— *La programmation en langage symbolique est identique à l'écriture d'un programme en langage d'assemblage : on peut à tout moment insérer ou supprimer des instructions sans devoir récrire le programme, et l'utilisation des codes mnémotechniques alphabétiques plutôt que numériques facilite énormément la création et la mise au point des programmes.*

— *Chaque fonction écrite pouvant elle-même comporter des XEQ faisant appel à d'autres fonctions, un programme peut (ou plutôt pouvait, s'il y avait plus de mémoire) construire par extensions du vocabulaire déjà existant. Des langages de programmation tels que FORTH, LOGO, LISP ou APL reposent sur ce principe.*

Enfin, ajoutons que, à part la capacité de mémoire MEV, rien ne s'oppose à ce que l'on tape des chaînes de caractères ressemblant à s'y reprendre à des instructions BASIC (ou BASICOIS), et qu'un module de MEM utiliserait en interprétant ces chaînes de caractères et en effectuant les commandes contenues dans le texte.

La capacité de l'écran est aussi un point gênant, encore qu'un système comme l'AIM 65 se débrouille raisonnablement avec un affichage d'une ligne de 20 caractères, et le TI 99/4 avec des lignes de 24 caractères (mais sur une vingtaine de lignes).

Le dernier problème est celui de l'utilisation du clavier, où les touches sont nécessairement petites puisqu'on veut en mettre beaucoup dans un espace réduit.

Par contre, si l'on rendait la HP-41 deux fois plus large (HP-42 ?) on pourrait avoir un écran d'une ligne de 24 caractères, et de large touches... et beaucoup de place pour rajouter de la mémoire MEV et MEM.

Attendons donc le cousin Capricorne pour voir ce qu'il en est.

B.S.

— chaque périphérique vient avec *sa propre librairie* de fonctions.

Et l'on réalise alors que les possibilités de fonctions sont *vraiment* très nombreuses.

Ainsi que nous l'avons signalé, il est pratiquement impossible à quelqu'un de connaître tout de suite 130 fonctions (ou *beaucoup* plus) s'il n'en a pas la liste sous les yeux. Et, comme le clavier est limité, la solution paraît sans issue. Pas pour longtemps...

Effectivement, CATALOG permet d'obtenir le catalogue de toutes les fonctions disponibles. CATALOG 1 va lister, les unes après les autres, les étiquettes des programmes écrits par l'utilisateur, c'est-à-dire les noms de ses propres fonctions. CATALOG 2 liste les noms des fonctions associées aux différents périphériques éventuellement branchés, et CATALOG 3 liste les noms des fonctions qui font partie du vocabulaire de base de la machine. Il est bien entendu possible de stopper le défilement de ces listes de noms, et de les explorer nom à nom.

Mais, bien entendu, si vous utilisez souvent le calcul de la moyenne, taper à chaque fois sur 7 touches va vous fatiguer quelque peu au bout d'un certain temps. C'est là que la bascule USER et la possibilité de redéfinir le clavier trouvent leur justification. Par exemple, vous basculez donc en position USER, puis vous utilisez la commande ASN (assigne), suivie de ALPHA, M, E, A, N, ALPHA, puis vous appuyez sur la touche marquée LN. Dorénavant, chaque fois que, en mode USER, vous appuyerez sur la touche LN, c'est en fait MEAN qui s'exécutera.

Vous avez donc ainsi la possibilité de redéfinir totalement le clavier.

Ayant ainsi redéfini totalement votre clavier, vous vous trouvez en fait dans la situation très intéressante où les indications portées sur celui-ci n'ont plus aucun sens ! Heureusement, il y a deux parades.

Vous pouvez utiliser une jolie plaque soigneusement ajourée qui se place *sur* votre clavier, ou plutôt sur ce qui en sépare les touches, et qui ainsi cache les inscriptions. Et, grâce à un jeu de petites étiquettes autocollantes gracieusement fourni, vous pouvez indiquer sur ce cache le rôle réel de chaque touche.

Cette solution n'est bien entendu intéressante que si vous ne modifiez pas fréquemment le rôle des touches. Mais alors, comment faire pour savoir si, lorsqu'on presse la touche LN, la machine va exécuter un logarithme, ou MEAN, ou autre chose ? C'est là qu'intervient la deuxième parade : vous pouvez presser plus ou moins longtemps sur une touche.

— ? (*)

Oui. Soit vous enfoncez la touche et retirez immédiatement votre doigt : la fonction s'exécute. Soit vous enfoncez la touche plus longuement : le nom de la fonction réellement associée à cette touche va apparaître (ici, soit MEAN, soit LN, suivant le moment où vous en êtes) et, si vous relevez votre doigt la fonction en question s'exécute.

— *Fort bien, direz-vous, mais, justement, j'ai pu lire le nom de la fonction et constater que ce n'était pas du tout celle que je pensais. Je vais donc l'exécuter, et savoir pourquoi je me suis trompé n'enlève pas l'erreur.*

Exact, aussi faut-il être patient, et laisser la touche enfoncée un peu plus longtemps, jusqu'à ce qu'apparaisse sur l'affichage le mot NULL (*annuler*) : vous pouvez alors lever votre doigt, la fonction ne sera pas exécutée.

La programmation

Alors là, il s'agit, en toute simplicité, etc...

(*) Contradiction silencieuse apportée par le lecteur.

Lorsque vous tapez un programme, vous le tapez *en clair*, c'est-à-dire que STO 01 ne sera pas transformé en 33 01 ; et l'utilisation de labels symboliques vous permet toute latitude pour insérer, détruire, rajouter des instructions où bon vous semble. Ceci se fait avec une perte de capacité mémoire, parce que dans la pratique, la HP-41 « laisse des trous » entre vos différentes instructions. Trous que vous avez la possibilité de faire disparaître lorsque votre programme est suffisamment avancé : il est possible de « tasser » et de récupérer ainsi toute la place perdue.

Quelques fonctions

Nous ne vous donnerons pas la liste des 130 fonctions (plus celles de l'imprimante et du lecteur/enregistreur de cartes). Signalons-en simplement certaines qui nous semblent intéressantes :

- CATALOG, que nous avons déjà cité ;
- ISG (Increment and Skip Greater) et DSE (Decrement and Skip Equal) permettent d'effectuer des boucles très simplement, à la façon du DSZ plus connu ;
- la touche ← permet d'effacer « une chose » à la fois : si vous êtes en mode ALPHA, d'effacer un caractère à la fois ; si vous êtes en mode exécution et que vous rentrez un nombre, d'effacer le dernier chiffre tapé ; si vous êtes en mode PRGM sans être en mode ALPHA, de détruire l'instruction qui est affichée ;
- TONE n vous permet de jouer l'une des dix notes possibles, et BEEP fait une sonnerie composée de plusieurs TONE. Bien pratique lorsqu'on veut laisser la machine faire un long calcul et « sonner » lorsqu'elle a fini ;
- SF (Set Flag) et CF (Clear Flag), permettent de changer la valeur des drapeaux de la 41C. Certains de ces drapeaux jouent un rôle particulier dans l'état de la machine. Lorsqu'on les lève, on peut par exemple obtenir que l'affichage se fasse avec une virgule décimale (et non un point anglo-saxon) ; qu'il y ait une virgule pour marquer les millions, les milles, qu'un programme s'exécute dès qu'on « allume » la machine, etc... ;
- l'ensemble habituel des fonctions de sommation, calcul de moyenne, d'écart-type, etc, qui travaillent sur six registres statistiques placés consécutivement où l'on désire.

Les capacités mémoire

La capacité de la version de base est de 448 octets, soit 63 registres de stockage (7 octets par registres). Chaque module de MEV qu'on ajoute en apporte autant, ce qui permet une capacité maximum théorique 5 fois plus grande, mais alors on ne peut pas utiliser de périphérique ou de bibliothèque en MEM.

L'utilisateur choisit la répartition qu'il veut entre registres et zones d'instruction.

Une ligne d'instruction prend au moins un octet, en fait plus souvent 2 ou 3, voire $n + 1$ si l'on utilise par exemple XEQ suivi d'une chaîne ALPHA de n caractères.

Le lecteur/enregistreur de cartes

Il se branche *obligatoirement* dans l'emplacement 3.

Rien à dire sur ce lecteur de cartes : il marche bien, le chargement est facile, on peut protéger contre un effacement accidentel une carte dont le coin est coupé. Mais on peut quand même écrire sur une telle carte en levant un certain flag.

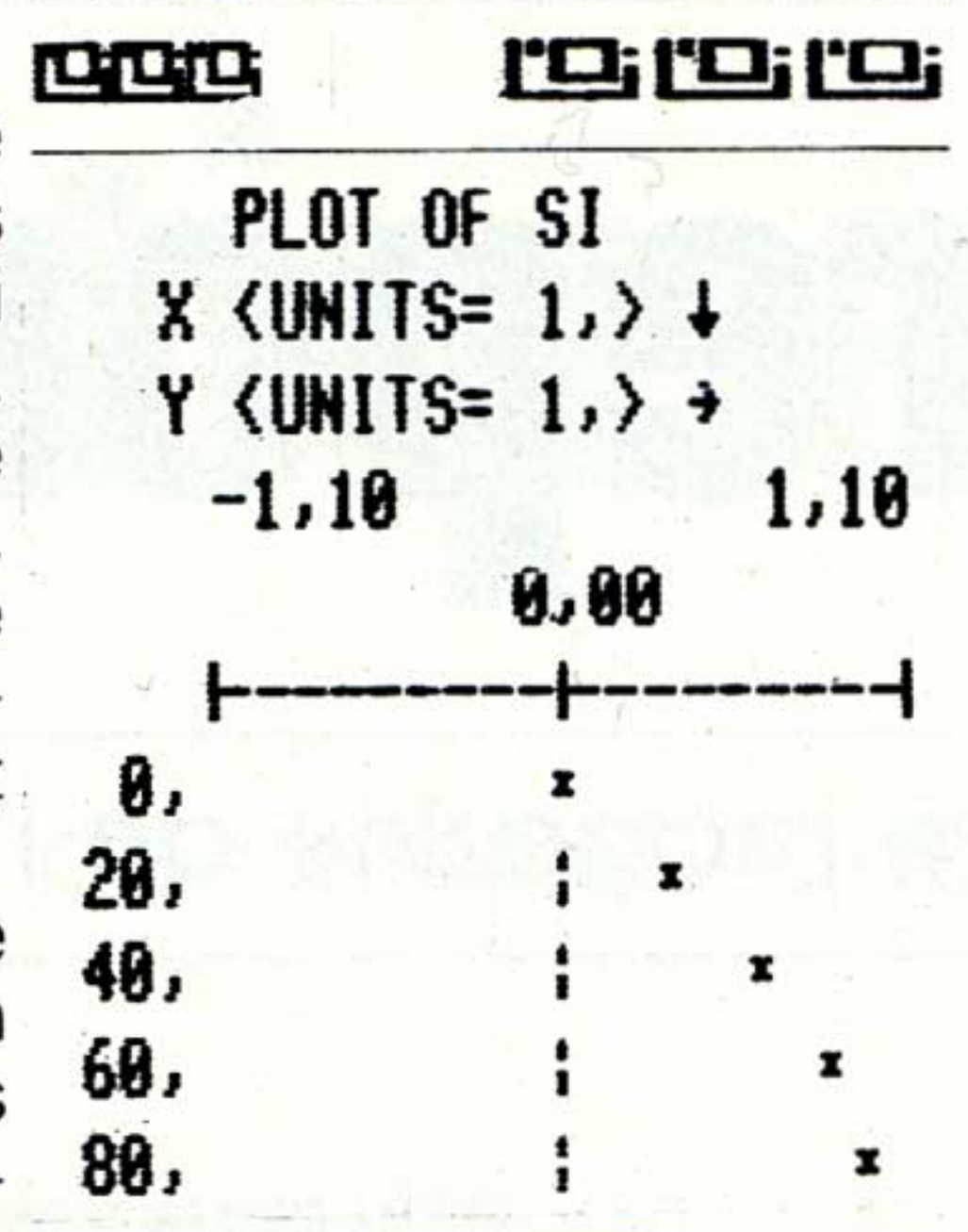
On a également la possibilité de créer des cartes non copiables, non listables.

Et maintenant, une excellente nouvelle : la HP-41 C peut lire et exécuter les programmes contenus sur des cartes en provenance des systèmes HP-67 et 97 : ce qui fait une bibliothèque de plus de 3 000 programmes.

L'imprimante

L'imprimante est utilisée pour imprimer des résultats ou des programmes, ainsi que des caractères spéciaux. Le tout en simple ou double largeur (cf ci-contre en haut, grandeur nature, le sigle de L'OI créé à partir de 2 caractères spéciaux, en double et simple largeur).

L'imprimante possède aussi une instruction PRPLOT qui permet de très facilement tracer le graphique d'une fonction (voir ci-contre).



Le lecteur optique de code barres

Ce lecteur fonctionne un peu suivant le même principe que les machines qui lisent les chiffres magnétiques au bas des chèques. Aux Etats-Unis, de plus en plus de produits portent des étiquettes écrites dans ce code, et le lecteur optique permet à la fois de lire ces étiquettes et de les « taper » dans la caisse enregistreuse des supermarchés. Ces codes barres sont faciles à imprimer et permettront ainsi à Hewlett-Packard de diffuser économiquement et simplement des programmes (*). Nous n'avons pas pu essayer de lecteur optique, celui-ci ne sera disponible que début 1980.

Les prix

- HP-41 C avec housse, documentation (2 manuels, une carte aide-mémoire), piles : 1 895 FF ttc ;
- lecteur de cartes, documentation (un manuel, un aide-mémoire) ; une carte de nettoyage, 40 cartes vierges, un porte-cartes : 1 295 FF ttc ;
- imprimante, documentation (un manuel, un aide-mémoire), accumulateurs rechargeables, chargeur secteur, 3 rouleaux de papier : 2 340 FF ttc.

Soit :

- HP-41 C + lecteur de cartes : 3 190 FF ttc
- HP-41 C + lecteur de cartes + imprimante : 5 530 FF ttc.

Conclusion

Les ingénieurs de HP ont dû avoir toute latitude pour concevoir ce produit, aussi est-il truffé d'astuces fort utiles qui forment un tout cohérent, d'où une assez grande simplicité d'emploi fort différente de celle des calculatrices programmables traditionnelles.

Cette machine sera cependant plus complexe d'emploi qu'une calculatrice, programmable ou non, spécialisée dans un certain type d'utilisation. Sauf, bien sûr, si on met le module librairie adéquat.

Il y a tout un marché qui pouvait difficilement toucher les TI-58, voire même 59 : celui des grands groupes prêts à s'équiper de quelques centaines (mais pas de milliers) de machines, à condition de pouvoir en avoir un modèle « sur mesure ». La production d'un module librairie n'est rentable qu'au delà de 500 unités environ : la seule solution restant est celle des cartes. Dans le cas de la TI-59 qui n'est pas, à ce jour, équipée de mémoire continue (alors que la nouvelle TI-58 C l'est, mais qu'elle n'a pas de cartes magnétiques), il ne restait plus qu'à recharger la ou les cartes à chaque fois. Aucun de ces inconvénients ne semble exister avec la HP-41 C.

Andrew Seligman
Bernard Savonet

(*) La revue américaine Byte a utilisé pendant un moment un tel système.