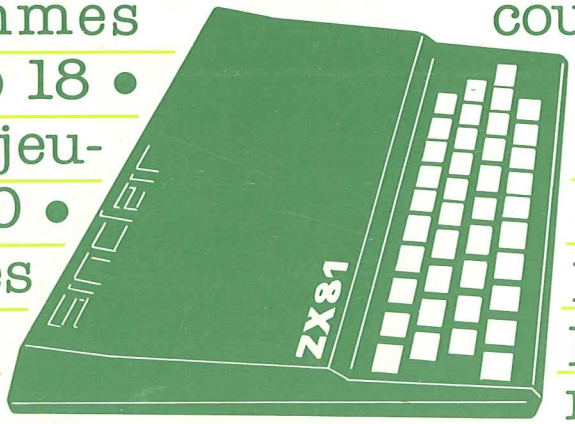
N° 1

ORDI-5

TIREZ PLUS DE VOTRE SINCLAIR*

SPECTRUM : LE NOUVEAU SINCLAIR

Magazine, p 5 • Naissance du Spectrum, p 8; le Spectrum inspecté, p 9; faut-il jeter votre ZX actuel, p 11 • Vos débuts en BASIC, p 12 • 5 livres lus pour vous, p 14 • 5 programmes à l'essai, p 17 • 5 programmes courts pour épater vos amis, p 18 • Juvénilia, la rubrique des jeunes, p 19 • Trucs à brac, p 20 • Des outils mathématiques pour vos tracés de courbes, p 21 • Le ZX 81 au téléphone, p 22 • Un programme qui vous aide à prévoir, p 23 • 5 programmes de jeu, p 25 • Un périphérique de luxe pour votre ZX, p 27 • De la musique sur votre ZX, p 28 • Changez la signification des touches de votre clavier, p 30 • Comment désassembler, p 32 •



N° 1 - 4e trimestre 1982

Canada 5 $ - Belgique 160 FB - Suisse 9 FS 20 F

PRENEZ UN AN D'AVANCE EN MICRO INFORMATIQUE !

SICOB BOUTIQUE

CNIT - PARIS LA DÉFENSE
DU 22 SEPT. AU 1er OCT. 82
DE 9 H 30 A 18 H - FERMÉ LE DIMANCHE 26
ENTRÉE LIBRE

PUBLICIS V 8302

Editorial

Vous possédez actuellement un Sinclair ZX81 ou bien vous êtes sur le point d'en acquérir un. Vous craignez d'atteindre très vite les limites des satisfactions qu'il peut vous procurer. En faisant cette revue indépendante de tout constructeur ou importateur et de toute boutique, nous voulons vous montrer que l'on peut facilement repousser ces limites. Et bien sûr de "sinc" façons différentes.

1 - Avec des idées de programme et des programmes astucieux, le plaisir que vous apporte votre machine se renouvelle. Programmes de jeux, programmes éducatifs, voire professionnels, programmes en BASIC ou en langage machine : tout cela vous le trouverez dans cette revue qui est la vôtre.

2 - En achetant dans le commerce des programmes tout faits, vous avez la possibilité d'utiliser des programmes bien réalisés. Mais comment savoir quel programme acheter ? Comment en connaître l'intérêt ? Comment connaître tous ceux qui existent ?
Nos essais de logiciels du commerce, qu'ils soient importés ou réalisés en France, seront bien entendu pour vous une précieuse source d'informations.

3 - Quelques bricolages simples (ou moins simples!) sur votre machine permettront de l'améliorer notablement à peu de frais. Nos articles sur ce sujet vous présenteront des modifications tant pour débutants que pour vétérans du fer à souder.

4 - Vous pouvez aussi étoffer votre machine en achetant dans le commerce des périphériques : extensions mémoires, claviers, cartes graphiques, la liste s'agrandit tous les jours. Ainsi que celle des importateurs. Comment vous y retrouver ? Nous vous signalerons toutes les nouveautés, nous en essaierons certaines et nous vous signalerons celles dont la disponibilité réelle semble questionnable.

5 - Vous pouvez enfin vous demander si le modèle de votre choix ne risque pas d'être périmé ou démodé par d'autres modèles, que ce soit le nouveau Spectrum ou la version Timex du ZX81. Nous vous donnerons notre opinion indépendante sur ce sujet, nous vous informerons des nouvelles annonces effectuées dans le monde.

Cinq façons de mieux utiliser votre machine. Cinq thèmes qui nécessitent une revue indépendante, qui n'hésite pas à distribuer bons et mauvais points quand ils sont mérités. Cinq thèmes également sur lesquels vous pouvez nous faire connaître vos désirs, vos réalisations ou vos expériences : une revue ne peut être indépendante que si ses lecteurs lui permettent de l'être. Nous comptons sur vous, vous pouvez compter sur nous.

ORDI-5

ORDI-5

n° 1

Rédacteur en chef : Alain Pinaud.
Editeur : Jean-Pierre Nizard.
Directeur de la publication : Bernard Savonet.
Conseiller technique :
Xavier Linant de Bellefonds.

Rédaction et abonnements :
Editrace, 8, rue Saint-Marc, 75002 Paris.

Régie publicitaire : Force 7, 41, rue de la Grange-aux-Belles, 75483 Paris Cedex 10. Tél. (1) 238.66.10.

Diffusion auprès des boutiques informatiques et des librairies :
Editions du P.S.I. 41, rue Jacquard - BP 86 77400 Lagny - Tél. (6) 007.59.31.

Ont collaboré à ce numéro : Kaarina Alain, Nicole Aleman, Tristan d'Amico, Christian Blanchet, Jean-Claude Bouman, Igor Bourdain, Louis Bourgeois, Ivan Boussion, Thomas Carbonnel, Fernand Cohen, Sylvine Dautref, Jean-Marie Donat, Gilbert Filleau, Pierre Fourneret, Antoine Frisse, Hervé Gaudry, Thierry Geslin, Thibault Lefort-Morizot, Diane de Malaval, Benoît Morla, Guy Picquart, Martial Shalabi, Eric Weinstein.

Sinclair, ZX 80, ZX 81, ZX Spectrum sont des marques déposées.

Abonnements 4 numéros :
France 65 FF ; Etranger* 75 FF

* Pour les pays autres que la France, utiliser un virement en FF compte Crédit Lyonnais Paris N° 30002004028455 J. Les frais de virement sont a la charge de l'acheteur. Actuellement ORDI-5 est trimestriel.

TRACE

le magazine des utilisateurs de TRS-80*



TRS-80 modèle 1, TRS-80 modèle 2, TRS-80 modèle 3, TRS-80 Couleur, TRS-80 de poche, Sharp* PC-1211, Vidéo-Génie*, LNW* : si vous utilisez ou si vous comptez acheter un de ces ordinateurs, sachez que la revue TRACE a été créée pour vous. TRACE vous fournit quatre fois par an des programmes, des astuces, de nouvelles idées d'applications. TRACE est indépendant de tout constructeur, et vous tient au courant de toutes les nouveautés dans les domaines des logiciels, des matériels et des périphériques, quelle qu'en soit la source. TRACE teste pour vous, en toute objectivité et indépendance, les produits matériels ou logiciels qui vous intéressent. TRACE n'est pas en vente chez les marchands de journaux. Pour vous abonner ou pour recevoir un numéro, il vous suffit de nous retourner le bon de commande ci-dessous.

*TRS 80, Sharp, Vidéo-Génie et LNW sont des marques déposées.

Trace a le même éditeur qu'ORDI-5 le magazine des utilisateurs de ZX SINCLAIR

TRACE, le complément indispensable de votre TRS-80

05

BON DE COMMANDE

à retourner à TRACE, 8 rue Saint-Marc 75002 PARIS

Nom _____ Profession _____

Adresse _____

Pays _____ Code postal _____ Ville _____

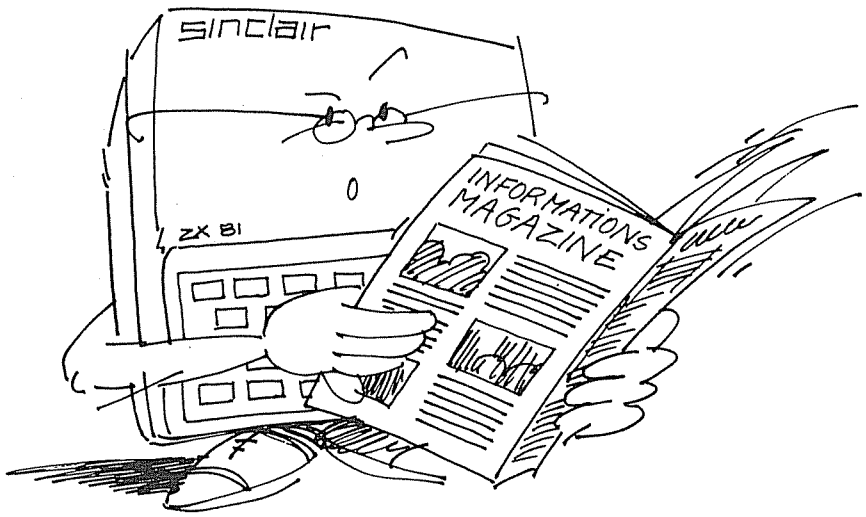
☐ Je désire recevoir le n° 2 ☐ le n° 3 ☐ de TRACE (NB : le n° 1 est épuisé).
(Prix d'un n° 25 FF; Etranger** 30 FF).

☐ Je désire m'abonner à TRACE pour 4 n°s, à partir du n° 2☐ du n° 3 ☐
(Tarif France 85 FF; Etranger** 100 FF; par avion 170 FF).
(Actuellement TRACE est trimestriel).

Ci-joint mon règlement indispensable par chèque bancaire ☐ chèque postal ☐ virement ☐

** Pour les pays autres que la France, utiliser un virement en FF compte Crédit Lyonnais Paris n° 30002 00402 8401 M. Les frais de virement sont à la charge de l'acheteur.

AGRAPH



Magazine

Les problèmes de livraison du Spectrum en Grande-Bretagne ne sont pas sans rappeler ceux qui avaient suivi la sortie du ZX81. 15000 commandes sont en retard et les délais annoncés par le fabricant sont passés de 15 jours à 6 semaines.

La controverse est en train de prendre de l'ampleur dans la presse britannique : le Spectrum est-il un appareil aussi révolutionnaire que le ZX81 ?
Pour certains, le Spectrum qui cherche à s'attaquer aux appareils de milieu de gamme, comme le VIC de Commodore ou le BBC, est encore marqué par des défauts propres à un matériel d'initiation. Pour la majorité de nos confrères d'outre-manche, pourtant, le Spectrum, selon l'expression qui revient le plus souvent sous leur plume, en donne "vraiment beaucoup pour son argent". Même impression dans le courrier des lecteurs de la part des veinards qui ont été les premiers livrés.

La Société Memotech, dont les produits commencent à être commercialisés en France, complète sa gamme d'extensions pour le ZX81. Les extensions mémoires de Memotech sont très belles car elles sont incluses dans des coffrets de même largeur que le boîtier du ZX81 et font donc parfaitement corps avec lui lorsqu'elles sont enfichées dans le connecteur arrière. Toutes les étapes d'extension mémoire sont possibles par étages de 16K. Détail intéressant pour ceux qui ont déjà le boîtier 16K de Sinclair, celui-ci peut se combiner avec l'addition mémoire Memotech 38K par emboîtement, ce qui produit la quantité 48K de RAM. Memotech commercialise également une unité d'extension graphique haute résolution et une interface d'imprimante parallèle, sous les mêmes dimensions. Memotech est représenté en France par Sofitec.

L'homme qui a le plus écrit sur le Spectrum s'appelle Ian Logan. Ce docteur en informatique a écrit six ouvrages sur notre ordinateur qui se vendent très bien en Angleterre : Machine langage made simple for the Sinclair, Understanding your ZX ROM, etc. (Melbourne House Publishers).

C'est la Société Timex qui distribue le ZX81 aux Etats-Unis sous une forme légèrement modifiée comprenant 2K de mémoire et ceci pour 99 dollars.
Timex est intéressé par le développement d'une interface de communication compatible avec le standard Bell pour que le ZX puisse composer automatiquement des numéros de téléphone.

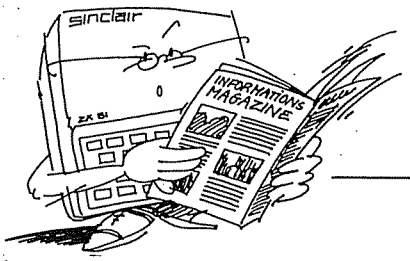
La Société CESAM à Voiron (38503) réalise des cartes d'interface pour le ZX81 ; ces cartes dotent le micro-ordinateur de 8 entrées/8 sorties parallèles, utilisables à partir du BASIC, et étendent la mémoire de base.
Cette société fabrique, en outre, des cartes opto-isolateurs et des simulateurs d'entrée-sortie qui se connectent à l'une ou l'autre des cartes de base.

La Société Informatique Service d'Angers a mis au point avec la collaboration de la Société d'Electronique Selco plusieurs extensions pour le ZX81, dont un boîtier-clavier baptisé BT1 et trois modules d'extension RAM, une carte 16K qui a les mêmes caractéristiques que celle de Sinclair, une carte 16K complémentaire portant la capacité totale à 32K et une carte 32K de RAM utilisable directement. Nous vous parlerons bientôt plus en détail de tous ces produits.

Avis aux clubs d'utilisateurs Sinclair qui se montent un peu partout : faites vous connaître pour que nous puissions signaler votre existence.

Ceux qui ont visité Micro-Expo ont pu admirer le micro "Newbrain", un appareil aux dimensions semblables à celles du ZX81, quoique légèrement plus épais et comportant de véritables touches.
Le Newbrain constitue-t-il un concurrent potentiel du Sinclair ? La petite fenêtre de visualisation autonome de 14 caractères est bien tentante. Mais le Newbrain ne semble pas, en fait, viser le même créneau ; d'abord il est plus cher (250 livres environ) et sa conception générale est assez différente : 32K de RAM, mais surtout 24K de ROM, car le BASIC présente l'originalité d'être compilé et non interprété, ce qui en fait un appareil assez à part dans le monde des mini-micros. Cet appareil sur lequel on aimerait avoir plus d'informations est capable de gérer jusqu'à 2 Mégoctets de RAM !

Heureux Anglais qui ne sont pas bloqués par le standard SECAM avec ses particularités complexes. Ils peuvent maintenant se procurer pour moins de 50 livres (!) une carte couleur conçue par la Société Haven, destinée au ZX81 et à peine plus encombrante que le clavier du ZX lui-même. Et cela, sur 16 couleurs alors que le Spectrum n'en fournit que 8.



Magazine

Une mémoire permanente pour le ZX81 ? La Société londonienne BASICare (Micro-systems ltd) a mis au point un module de mémoire non volatile de 2 à 8 K qui utilise des CMOS en conjonction avec des piles cadmium-nickel, qui sont rechargées en permanence pendant l'utilisation normale avec le transformateur. Il s'agit là d'une belle nouveauté pour ceux qui voudraient s'affranchir des fastidieuses opérations de rechargement en mode de travail répétitif ou mettre à profit les faibles dimensions du ZX, pour le transformer en système vraiment portable (spécialité, pour l'instant, exclusive des Japonais Casio et Sharp-TRS). Tout cela pour le prix hautement compétitif de 30 livres.

Un recensement sommaire nous a permis d'établir, que dans les 12 mois qui ont suivi la sortie du ZX81, plus de 50 sociétés de logiciel spécialisées dans les programmes pour ce produit se sont montées dans la patrie de cet ordinateur, ainsi que 20 entreprises de fabrication d'extension matérielles.. Beaucoup de ces sociétés sont évidemment éphémères, mais ces chiffres attestent un dynamisme remarquable dans ce secteur.

La société danoise Bergqvist-Hobberstad de Copenhague produit un moniteur spécialement conçu pour le ZX81, qui intègre le boîtier ZX dans un ensemble harmonieux et compact ; l'écran est vert et l'affichage précis. Le travail sur ordinateur est moins pénible avec un moniteur qu'avec un téléviseur et il faut espérer que ce type de produit arrive en France rapidement.

Pigier, le grand nom de la formation permanente, propose un stage de deux jours d'initiation à l'informatique organisé autour du micro ZX81.

Direco, l'importateur du ZX81, propose désormais toute la gamme des logiciels Sinclair "de 2ème génération". Certains d'entre eux ont été conçus par la firme anglaise ICL, avec laquelle Sinclair a toujours travaillé très étroitement, notamment pour la mise au point des différentes ROMs de ses ordinateurs. D'autres logiciels ont été rédigés par une autre société britannique, PSION, qui est, en particulier, l'auteur d'un jeu d'échec en langage machine, rapide et efficace, que nous analyserons bientôt dans nos colonnes. Du point de vue "hard", Direco propose également une carte d'entrée sortie (8 signaux binaires possibles), un kit clavier, une carte haute définition graphique, une carte sonore de 5 octaves, une carte génératrice de caractères, etc.
Direco assure désormais en vente par correspondance la diffusion de la littérature française sur le ZX 81.

Saviez-vous que Clive Sinclair est non seulement un concepteur d'ordinateurs génial, mais aussi un excellent coureur de fond ? Il a été capable de courir 26 miles d'une traite à l'occasion du Festival de Cambridge 1982. Mens sana in corpore sano...
A propos de mens, un autre secret : il est aussi le directeur de la section anglaise de Mensa, cette association internationale qui rassemble les personnes au Q.I. le plus élevé...

La firme anglaise Kempston Electronics vient de mettre au point un très joli petit clavier à touches mobiles qui s'adapte exactement par superposition sur le clavier capacitif du ZX81 : le plaisir d'une frappe confortable sans multiplier les éléments ; espérons que ce matériel nous parvienne rapidement.

Goal Computer est la première boutique parisienne se consacrant uniquement aux extensions pour ZX81. C'est également le distributeur exclusif des produits fabriqués pour le ZX81, par la Société DOWNSWAY dont la presse anglaise pense énormément de bien.

L'une des cartes d'entrées sorties les plus compétitives, sur le plan du prix, semble être celle distribuée par SIDENA (440 F TTC) ; cette carte est, de surcroît, fabriquée en France et sa documentation paraît très complète : du matériel que nous étudierons dans un avenir proche.

Encore une indiscrétion concernant Sinclair : il paraît que le patron de Sinclair Research, a un caractère assez entier et que c'est lui qui, en définitive, prend seul les décisions après avoir consulté son staff d'ingénieurs. C'est peut-être même à cause de cela que les ingénieurs Steven Vickers (qui a écrit la ROM du Spectrum) et Richard Altwasser (qui a conçu les grandes lignes du même nouveau ZX) ont préféré partir de Sinclair et fonder leur propre société.
Attention à la concurrence...

ADRESSES DES SOCIETES MENTIONNEES

- Basicare, MicroSystems Ltd., 5 Dryden Court, London, SE11 4NH.
- Bergqvist-Hobberstad, 20-21 Herluf Trolles Gade, 1052 Copenhagen K.
- Cesam, BP 84, 38503 Voiron Cédex.
- Direco International, 30 avenue de Messine, 75008 Paris.
- Goal Computer, 15 rue de Saint Quentin, 75010 Paris.
- Informatique Service, 30 rue Parcheminerie, 49000 Angers.
- Sidena, 117 rue de la Croix Nivert, 75015 Paris.



DES LIVRES POUR VOTRE ZX81

Disponibles dans les **points de vente P.S.I.**



LE PETIT LIVRE DU ZX81

par Trevor Toms

Traduction du best-seller anglais "The ZX81 Pocket book", ce livre est destiné aux débutants qui savent néanmoins "rentrer" un programme sur leur ZX81. Il donne bien sûr des programmes qui stimuleront leur imagination, mais surtout révèle toutes les "ficelles", les petites astuces qui aident à la programmation et font progresser dans la connaissance de la machine. **136 PAGES · 65,00 FF · 494,00 FB**

LA PRATIQUE DU ZX81

par Xavier Linant de Bellefonds

Un livre qui permettra aux possesseurs de ZX81 ayant assimilé la documentation de base, d'exploiter les possibilités de leur système dans le domaine de la programmation avancée directement ouverte sur les applications scientifiques et de s'initier aux différents niveaux de langage intervenant dans la gestion d'un système informatique de base (langage évolué: variables-systèmes, langage-machine). **128 PAGES · 65,00 FF · 494,00 FB**

ÉTUDES POUR ZX81

par Jean-François Sehan

Un recueil de 20 programmes Basic des plus variés, utilisant au mieux les possibilités de graphisme et de création de fichiers sur cassettes, qui s'adresse aussi bien aux possesseurs de ZX81 déjà rodés et désirant acquérir une meilleure maîtrise grâce à des exemples pratiques qu'aux novices impatients de voir immédiatement "tourner" des programmes sur leur machine.
160 PAGES · 75,00 FF · 570,00 FB

initiation : /perfectionnement : /approfondissement : /maîtrise de la technique :

EDITIONS DU P.S.I.

P.S.I. DIFFUSION
41-51, rue Jacquard
BP 86 - 77400 Lagny-s/Marne
FRANCE
Téléphone (6) 007.59.31

P.S.I. BENELUX
5, avenue de la Ferme Rose
1180 Bruxelles
BELGIQUE
Téléphone (2) 345.08.50

au Canada :
SCE Inc.
3449 rue Saint-Denis
Montréal Québec H2X3L1
Tél. : (514) 843.76.63

Envoyer ce bon accompagné de votre règlement à P.S.I. DIFFUSION ou, pour la Belgique et le Luxembourg, à P.S.I. BENELUX

Z.05

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX
	TOTAL	

(par avion : ajouter 5 FF (44 FB) par livre).

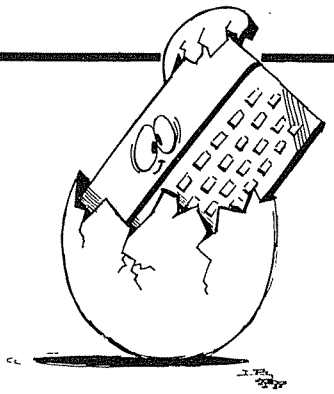
NOM _____ PRENOM _____

rue _____ N° _____

Code post. ⌊_⌊_⌊_⌊_⌊_⌋ Ville _____

AGRAPH

Comment est né le Spectrum ?



Sinclair a annoncé récemment un nouvel ordinateur individuel. Son nom : le ZX Spectrum.

L'idée de renouveler la fabuleuse expérience commerciale du ZX81 avec un appareil différent et plus complet est naturellement celle de Clive Sinclair. Mais étant donné l'importance qu'a prise sa société, il était exclu qu'il puisse à la fois être PDG et concevoir le nouveau produit jusque dans les détails. C'est en deux ingénieurs que Clive Sinclair a placé toute sa confiance pour mener à bien le projet du Spectrum: Steven Vickers et Richard Altwasser.

Steven Vickers est bien connu des possesseurs de ZX81 puisque c'est lui qui a écrit le manuel de base distribué avec cet appareil. C'est lui qui a rédigé la plus grande partie des 16 K de ROM du Spectrum, c'est-à-dire ce programme en langage machine qui pilote le microprocesseur Z80 d'une façon spécifique à chaque ordinateur. La ROM d'un ordinateur est évidemment la partie fondamentale de cet ordinateur à côté du microprocesseur, mais pour pouvoir la rédiger, il faut qu'un certain nombre de choix aient été faits dans l'organisation générale du système : part laissée à la mémoire accessible ; comment s'effectuera l'affichage (rafraîchissement de l'écran) ; sur combien de colonnes, etc. ; mais, plus important encore, que fera exactement cet ordinateur ?

C'est dans la définition de ces principales options que le second ingénieur semble avoir eu le rôle principal. Richard Altwasser, diplômé de l'Université de Cambridge, a roulé sa bosse dans différents pays avant de se retrouver à Cambridge, chez Sinclair, parmi les différents ingénieurs qui ont conçu le ZX81.

L'idée de base était évidemment d'apporter au nouvel ordinateur un certain nombre de possibilités qui faisaient défaut au ZX81 dans sa version de base : par exemple, 16 K de mémoire en série, des graphiques haute résolution, une amélioration sensible de l'interface d'enregistrement et de lecture cassette, des effets sonores et, si possible, la couleur.

L'équipe Sinclair a commencé par s'affranchir d'une des options fondamentales qui se trouvent à la base du ZX81. Dans cet ordinateur, c'est le microprocesseur Z 80 qui effectue à la fois les calculs et le rafraîchissement de l'écran. Comme il est impossible de faire ces deux actions simultanément, il faut bien ralentir l'ensemble des opérations. C'est ainsi que dans le mode SLOW, le microprocesseur rafraîchit l'écran les trois quarts du temps, ce qui laisse un quart du temps pour les calculs et l'exécution du programme proprement dit. Lorsqu'un affichage n'est pas souhaité, le mode FAST permet à l'utilisateur de récupérer 100 % de la vitesse du microprocesseur. Contrairement à cela, le Spectrum ne surcharge plus le microprocesseur avec le problème de l'affichage.

La deuxième grande option prise par Altwasser concerne le codage de la couleur. Tandis que, en simplifiant grossièrement, les codages classiques considèrent la ligne comme l'unité, les ingénieurs ont choisi pour le Spectrum, comme unité de codage, la position de caractère, autrement dit, 32 x 22 caractères.

Ce système est plus dépensier en mémoire, mais rend la gestion des couleurs très facilement accessible pour le débutant. Il y a donc 704 octets qui sont occupés par le codage de la couleur, chaque octet étant utilisé comme suit : 3 bits pour le codage de la couleur du fond, 3 bits pour le codage de la couleur de caractère, 1 bit pour le codage du clignotement et 1 bit pour le codage de l'intensité.

La troisième grande décision a consisté à tenter de remédier aux différents problèmes présentés par l'interface cassette du ZX81. Cette interface est à 250 bauds, ce qui est relativement lent, mais surtout elle est assez capricieuse, spécialement lorsqu'il s'agit de recharger des cassettes de programmes d'origines différentes. Le ZX81 est beaucoup plus fiable dans les opérations de chargement-lecture, avec le même enregistreur et des cassettes de la même origine à un niveau d'enregistrement-lecture soigneusement stabilisé après tâtonnement dans les débuts. L'interface cassette du Spectrum est considérablement améliorée, tant dans la rapidité que dans la qualité du signal. Le ZX81 utilisait des cycles de 3 khz ; il en fallait 9 pour représenter le 1 et 4 pour représenter le 0. Dans le Spectrum, c'est une période qui représente un 1 et la moitié d'une période qui représente un 0. Il en résulte que la durée moyenne d'un message est 6 fois plus rapide environ sur le Spectrum : 1500 bauds. Le Spectrum est, de surcroît, muni d'un dispositif électronique qui permet d'éliminer les bruits de sifflement sur la cassette, donc des opérations de chargement beaucoup plus fiables : il ne peut plus être trompé par un bruit de fond.

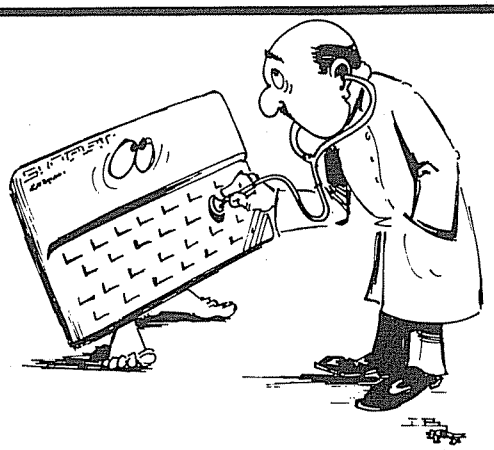
La dernière grande innovation par rapport au ZX81 est que le Spectrum devrait être ainsi capable de gérer jusqu'à 8 microdisquettes pouvant chacune stocker 100 K et travailler à une vitesse de transfert de 16 K par seconde. Ce dernier développement est considéré comme aussi important que le Spectrum lui-même par les ingénieurs de chez Sinclair, mais bien peu de renseignements ont transpiré à son sujet.

Les ingénieurs de chez Sinclair sont-ils en train de penser à un autre ordinateur qui assurerait la succession de ces deux bombes que sont le 81 et le Spectrum ? En fait, rien n'est moins sûr.

Tous les efforts de la compagnie Sinclair vont maintenant, probablement, porter sur la constitution d'une importante bibliothèque de logiciel pour les deux appareils. C'est certainement la deuxième phase de la conquête par Sinclair du marché de l'informatique à bas prix : la valorisation de son matériel par un gros travail de logiciel.

Diane de MALAVAL

Le spectrum inspecté



Au premier contact, le Spectrum est une assez jolie machine, bien de la famille Sinclair. Les designers de Cambridge ont bien fait de conserver la couleur noire qui a beaucoup servi le ZX81 et qui fait remarquablement sérieux.
Le Spectrum est d'une taille à peine plus importante que celle du ZX81 : plus large, mais moins profond.

UN BEAU CLAVIER

Le clavier, dont les touches sont un peu plus espacées que sur le 81, est composé de touches à enfoncement et non plus de touches capacitives ; c'est une amélioration, mais pas aussi agréable qu'on pourrait le penser, car le maniement de ces touches rappelle davantage le clavier d'une calculatrice que celui d'une machine à écrire. Il est exclu, pour les gens entraînés à écrire à la machine avec les dix doigts, d'effleurer le clavier du Spectrum comme celui d'une machine à écrire ou d'un ordinateur confortable.
Les utilisateurs du ZX81 ne seront pas désorientés par ce clavier car un gros effort a été fait pour que les commandes identiques se retrouvent à des emplacements identiques. Ainsi, INPUT à la lettre I, LET à la lettre L ; cette prise en compte de l'initiale est quelque chose de très logique qui facilite grandement l'acquisition des automatismes pour l'entrée rapide des lignes de programme.
Il est à regretter toutefois, que du point de vue de la lisibilité, la solution de lettres noires sur un fond blanc n'ait pas été retenue pour les touches. Les lettres sont blanches sur un fond gris bleu pâle et l'utilisation intensive dans les débuts, sous des éclairages d'une certaine incidence, se révèle très fatigante.

Parmi les caractères absents du 81 que l'on trouve sur le Spectrum notons le dièze et le signe du copyright, ce qui fait toujours plaisir dans l'édition de ses propres programmes.

Pour être plus précis sur l'aspect extérieur du Spectrum, disons qu'il mesure 233 mm de large sur 144 mm de profondeur et 30 mm de hauteur et qu'il pèse 520 grammes. Les connecteurs se trouvent sur le dos de l'appareil et non pas sur le côté gauche.

LES POSSIBILITES GRAPHIQUES DU SPECTRUM

Les commandes graphiques du Spectrum sont très puissantes. Les principales sont BORDER, PAPER, INK. BORDER permet de choisir la couleur du bord de l'écran, PAPER permet de définir la couleur du fond et INK définit la couleur du caractère imprimé sur ce fond. Il est possible d'affecter huit couleurs, numérotées de 0 à 7 selon le tableau suivant :

0	Noir	4	Vert
1	Bleu profond	5	Bleu clair
2	Rouge	6	Jaune
3	Pourpre	7	Blanc

Lorsque l'on ne dispose que d'un téléviseur Noir et Blanc, ces différents numéros produisent une gamme de gris du plus foncé (0) : noir au plus clair (7): blanc. Il n'est d'ailleurs pas certain que le Spectrum soit moins agréable à utiliser en Noir et Blanc qu'en couleurs pour certaines applications, comme la représentation de fonctions de plusieurs variables, car les perspectives et les surfaces de deuxième niveau sont beaucoup mieux suggérées avec des dégradés de la même couleur que des couleurs contrastées.

En ce qui concerne les couleurs, lorsqu'on ne donne aucune instruction au Spectrum, on obtient un affichage qui rappelle celui du ZX81, c'est-à-dire un encadrement blanc, une surface blanche et des caractères apparaissant en noir. Pour comprendre le mécanisme général, il suffit d'écrire un exemple de PRINT :

```
10 PRINT INK 2, PAPER 6 ; "BONJOUR"
```

Le Sinclair imprimera BONJOUR en rouge sur fond jaune.

Concernant la couleur, deux autres fonctions existent : INVERSE qui intervertit pour une position de caractère la couleur du fond et celle du caractère, OVER, qui autorise la superposition de deux caractères au même emplacement.

La résolution graphique est beaucoup plus élevée sur le Spectrum que sur le ZX81. Dans ce dernier, la fonction PLOT ne pouvait commander que 64x44 positions, soit 2816 points ; cette même commande PLOT permer ici d'adresser 256x172, soit plus de 44000 points (les deux lignes du bas sont également réservées à l'affichage des comptes rendus de bon fonctionnement ou d'erreur), de telle sorte qu'une expression comme :

```
10 PLOT 150,150
```

est parfaitement valide.

Une remarque importante s'impose ici : la résolution ponctuelle proprement dite est de 256 sur 172, mais la résolution des couleurs n'est que de 32 sur 22. Dans chaque matrice 8x8 représentant une position de caractère, 64 points peuvent être PLOTés

individuellement, mais la combinaison fond (PAPER)/ caractère (INK) est unique pour cette matrice ; il en résulte que, pour qu'un graphique haute résolution soit vraiment lisible, sauf application particulière, il faudra se contenter de deux couleurs. L'ordinateur commence en effet par Plotter les points sur l'écran, puis surimpose les couleurs par carré de 8x8.

A cette limitation près, les possibilités graphique du nouveau Sinclair sont évidemment considérables, d'autant que certaines commandes spécialisées qui n'existent pas sur le 81, interviennent pour faciliter encore la mise en oeuvre des représentations graphiques : ce sont les commandes CIRCLE et DRAW.

La commande CIRCLE suivie de trois nombres ou expressions trace des cercles sur l'écran ; le premier nombre qui suit CIRCLE représente l'abscisse du centre, le deuxième l'ordonnée et le troisième le rayon. Ainsi :

```
10 CIRCLE 100, 50, 10
```

tracera un cercle de 10 points de rayon ayant pour centre le point (100,50).

La commande DRAW est encore plus précieuse, puisqu'elle permet de tirer des lignes ou des arcs selon le nombre de chiffres - deux ou trois - que contient son argument. Il est souhaitable de la faire précéder de PLOT X,Y qui donnera les coordonnées du point de départ du trait.
Si DRAW est suivi de deux nombres ou expressions, l'ordinateur tracera une droite entre les deux points définis par les coordonnées de PLOT et de DRAW ; si DRAW est suivi de 3 nombres, l'ordinateur interprète le troisième nombre comme la valeur d'angle de l'arc de cercle, joignant les deux points déterminés, comme dans le cas précédent, par leurs coordonnées sur PLOT (départ) et DRAW (arrivée).

Au titre de la définition graphique, ajoutons que l'on dispose d'un jeu de minuscules, assez jolies à l'écran, bien que les branches inférieures des lettres qui descendent comme p ou g soient vraiment très courtes, ce qui fait paraître ces lettres un peu écrasées. En sortie d'imprimante, ces minuscules font un peu grêle, elles sont moins nettes que les majuscules dans les listings. Mais les minuscules sont certainement un grand avantage dans les applications du genre traitement de texte (lettres répétitives, etc).

Il est aussi possible de prédéfinir 21 caractères graphiques personnels, qui s'ajoutent à l'ensemble des caractères disponibles, pour permettre nombre d'applications interessantes, spécialement pour les programmes de jeu, mais aussi les programmes plus sérieux qui utilisent des alphabets étrangers, cyrillique ou grec, parexemple, ainsi que pour la symbolique mathématique, etc. Cette définition peut s'effectuer par l'intermédiaire d'une fonction mathématique qui n'existe pas dans le ZX81, la fonction BIN qui autorise la prise en compte par l'ordinateur de chiffres binaires : il suffit donc de huit chiffres binaires de 8 bits pour déterminer un nouveau caractère.

UN CALCULATEUR SEMBLABLE AU ZX81

Cette fonction BIN nous amène aux fonctions mathématiques du ZX Spectrum. Sur ce point, le Spectrum est fortement semblable à son prédécesseur ainsi que l'on peut s'en rendre compte en jetant un coup d'oeil sur le tableau ci-après.

De même, toutes les fonctions logiques du ZX81 sont récupérées, et ceci est important, car il s'agissait là d'un trait original du Sinclair. Il faut cependant noter la possibilité qui n'existait pas sur l'appareil précédent, de définir un certain nombre de fonctions suivant les besoins de l'utilisateur pour pouvoir les appeler facilement. Ces fonctions prédéfinies, appelées par l'ordre FN, peuvent être au nombre de 26 et comprendre des expressions purement numériques ou intégrées dans des chaînes.
Tout ce qui a trait aux chaînes de caractères, et en particulier le jeu de la fonction de découpage de chaîne (X TO Y) est strictement similaire à ce qui se passe dans le 81.

LES AUTRES SPECIFICATIONS DU SPECTRUM

Parmi les caractéristiques que possède le Spectrum et qui ne figuraient pas chez son prédécesseur, on peut noter :

- la répétition automatique des touches lorsqu'on les maintient enfoncées. Tous ceux qui ont essayé de faire entrer une centaine de caractères à la file dans une instruction REM, aux fins de créer la place nécessaire à l'implantation d'un programme en langage machine, verront l'amélioration que cela constitue ;

- un haut-parleur intérieur que la commande BEEP peut solliciter sur 10 octaves ; il est possible de coupler le Spectrum à un amplificateur pour l'amplification du signal créé ;

- les messages de compte rendu de bon fonctionnement ou d'erreur sont en clair au bas de l'écran, au lieu d'un numéro qui obligeait à se reporter à la liste en fin de manuel pour connaître quelle faute on a commise dans l'écriture d'un programme ;

- le BASIC du Spectrum, très "Sinclair" pour les fonctions logiques et le traitement des chaînes, se rapproche plus nettement du BASIC standard pour les INPUT qui permettent l'édition de titres, la possibilité de mettre plusieurs instructions courtes sur une même ligne et la gestion des données par les commandes classiques READ, DATA, et RESTORE comme dans de très nombreux micros.

- les enregistrements/lectures sont considérablement améliorés par une interface cassette beaucoup plus performante. Outre le dispositif électronique introduit pour supprimer le bruit de fond sur la bande, il est possible de sauvegarder sélectivement des programmes, des états d'écran, des blocs de mémoire, des chaînes et des tableaux.
On peut aussi vérifier que l'enregistrement s'est effectué sans erreur par un VERIFY.
Il est enfin possible de fusionner des programmes et des tableaux entre cassette et mémoire, ceci est particulièrement utile pour travailler les programmes par modules, facilité que le ZX81 ignorait ;

- il faut ajouter toute la série des commandes qui ont pour objet de gérer les microdisquettes annoncées pour la fin de l'année : CAT, CLOSE, DELETE, ERASE, FORMAT, MOVE, OPEN. Soyons superstitieux : nous ne nous attarderons sur ces commandes que lorsque les disquettes seront là.

Que les possesseurs de ZX81 ne soient pas, à la lecture de cet article, dépités par les limitations de leur matériel actuel vis-à-vis du nouveau produit. Les extensions pour le ZX81 commencent à arriver en France (mémoires de 32 et 64 K, claviers spéciaux, etc.) et certains "upgrades" qui permettent déjà en Angleterre de combler le fossé entre 81 et Spectrum, arriveront sans doute également en France quand le Spectrum sera là (cartes graphiques haute résolution bon marché, carte couleur, interface d'imprimante parallèle, etc.).

Faut-il jeter votre ZX 81 ?

Le Spectrum a-t-il été fait pour remplacer le ZX81 ? Tous les éléments en notre possession à l'heure actuelle donnent à penser qu'il n'en sera rien.
A en croire Clive Sinclair lui-même, dans une interview accordée à Peter Rodwell pour le grand magazine britannique Personnal Computer World, le ZX81 continuera à être idéal pour les personnes qui désirent entrer dans le monde des ordinateurs au prix le plus bas possible. En fait, le grand patron de la Sinclair Research envisage de porter la production du ZX81 à 150 000 unités par mois avant la fin de l'année et de "dumper" complètement le marché américain avec lui. Parallèlement, la firme envisage de faire un très gros effort en ce qui concerne la multiplication des logiciels destinés au ZX81. Il est clair que cette politique commerciale ne serait pas compatible avec le lancement du Spectrum, si ce dernier devait remplacer à court terme le ZX81.
Clive Sinclair cherche plutôt à constituer une gamme d'ordinateurs de faible coût et il est d'ailleurs vraisemblable qu'il rencontrera davantage de difficultés à imposer le Spectrum dans son créneau, que le ZX81 pour lequel il n'y avait pas d'équivalent sur le marché et qui a du mal, encore aujourd'hui, à susciter des imitateurs, même au Japon, étant donné l'extraordinaire modicité de son prix.
Cette idée de gamme est tout à fait défendable quand on compare les caractéristiques des deux ordinateurs et l'on peut être certain qu'il ne se produira pas le phénomène de remplacement constaté entre le ZX80 et le ZX81, le 81 ayant rapidement éliminé le 80.

Pour être tout à fait honnête en effet, le ZX80 n'était pas un ordinateur fini : c'était un coup d'essai, qui n'était pas loin du coup de maître d'ailleurs, d'où le succès relativement important de cet appareil. Les limites du ZX 80 étaient cependant très nombreuses, tant sur le plan du calcul que sur le plan graphique. Il ne pouvait calculer que sur des valeurs entières, inférieures à 32 000, et l'affichage laissait beaucoup à désirer puisqu'il ne pouvait s'effectuer en continu. Chaque modification provoquait l'effacement temporaire de l'écran. La situation est radicalement modifiée avec le ZX81 qui peut calculer en virgule flottante et afficher en continu, avec une résolution graphique multipliée par 4, grâce à la fonction PLOT. Si Sinclair avait eu en tête la même idée de remplacement, il aurait appelé le Spectrum ZX82 et il ne se serait pas soucié d'organiser la compatibilité entre le ZX81 et le Spectrum, tout en faisant deux appareils qui n'ont pas tout à fait la même cible.

Donnons quelques détails sur ces deux points. Le BASIC du Spectrum est celui du ZX81, enrichi, c'est-à-dire qu'il a fondamentalement la même structure syntaxique, qui est à bien des égards originale à Sinclair, mais il comprend en plus un certain nombre d'ordres relatifs à la gestion de l'écran couleur, à la construction de graphiques haute résolution et à la connexion de microdisquettes.

COMPATIBILITE

Tous les programmes qui tournent sur le ZX81 peuvent être, avec de légères modifications, pratiquement réintroduits tels quel dans un Spectrum. Il en résulte - ce qui est très important - que la littérature considérable qui concerne déjà le ZX81 est immédiatement exploitable sur le nouvel ordinateur.

Certes, il n'est pas possible de relire avec le Spectrum les cassettes enregistrées avec le ZX81, pour la raison que la vitesse de lecture est multipliée par 5 dans le nouveau produit. Mais ce phénomène habituel est la rançon du progrès technologique (Cf. par exemple, l'impossibilité de lire les cassettes du PC 1211 avec un PC 1500 pour le matériel Sharp).

Une autre différence concerne le jeu de caractères dont le codage est conforme aux normes ASCII dans le Spectrum, contrairement à son prédécesseur ; mais cette conformité ne présente pas un intérêt primordial pour le programmeur moyen.

DIFFERENCE DES CIBLES

En ce qui concerne la différence des cibles entre ZX81 et Spectrum, elle est d'abord matérialisée par une "grosse" différence de prix.

Le ZX81 sera au minimum deux fois moins cher que le nouveau Sinclair. En effet, ce dernier ne pourra vraisemblablement pas être distribué en France à un prix sensiblement inférieur à 1700 F dans sa configuration la plus simple, c'est-à-dire avec 16K de mémoire RAM. Une fois que les baisses de prix seront répercutées par l'importateur, tout porte à croire qu'un ZX81 muni de l'extension 16K sera livré aux environs de 850 F.

Peut-être même le rapport de prix sera-t-il plus favorable encore au ZX81, si l'on considère qu'une sortie SECAM risque d'être coûteuse à prévoir en série, ce qui pourrait porter le prix du Sinclair couleur à un niveau plus élevé. Sans doute les acquéreurs de Spectrum en France (courant 83 ?) désireux de faire fonctionner leur appareil sur une sortie couleur et non seulement en noir et blanc, ce qui donne pourtant déjà de très bons résultats, seront-ils obligés d'acheter un portable PAL/Multistandard pour utiliser une version à peine modifiée de la version distribuée en Angleterre. Le prix d'un semblable multistandard se situant aux environs de 3000 F, le Spectrum sera plutôt considéré comme un ordinateur couleur de la zone des 5000 F, ce qui reste compétitif, il est vrai (qu'on le compare par exemple au VIC assorti d'une télé couleur).

En conclusion, le Spectrum ne se présente pas comme un appareil fondamentalement différent du 81, mais il offre par rapport à celui-ci un certain nombre d'améliorations réelles qui, doublant le prix, imposeront à l'acquéreur indécis sur les deux modèles une analyse coût-performances. Il ne faut pas oublier que la gestion des couleurs comme la haute résolution prennent énormément de place (7K), ce qui peut se sentir dans une application de fichier ou de calcul : un ZX81 16K a 16k de mémoire vraiment disponible, un Spectrum 16K n'en a plus que 9K : il n'est plus question de faire entrer les mêmes types de jeu complexes ou les calculs, type calculs matriciels qui dévorent beaucoup de place.

Concluons plus familièrement : un tien vaut mieux que deux tu l'auras ; il ne faut pas reculer devant l'acquisition actuelle d'un ZX81 sous prétexte que, dans un nombre de mois indéterminé, le Spectrum en donnera deux fois plus pour deux fois plus cher...
Le 81 constitue un investissement hautement rentable d'apprentissage à la programmation simple et évoluée et quiconque aura exploité ses immenses possibilités est alors sans doute plus proche d'acheter un Apple ou un TRS80 qu'un Spectrum ; du moins jusqu'à ce que les microdisquettes annoncées par Sinclair voient effectivement le jour, il faudra alors reconsidérer la question. Heureusement en tous cas que les ingénieurs de Cambridge n'ont pas appelé le Spectrum ZX82, il y aurait alors immanquablement des gens pour dire : "j'attends le ZX83 pour me lancer dans la programmation !".

Thomas CARBONNEL

Réalisez un programme de jeu

Cet article en plusieurs séries est une initiation progressive à la programmation structurée. Son objectif est de démontrer modestement qu'il est possible de faire accomplir au ZX un travail complexe dans une programmation relativement courte à condition de savoir exploiter à fond les possibilités du BASIC et en emboiter judicieusement des sous-programmes à différents niveaux.
La programmation structurée devient vite une nécessité avec le Sinclair qui, dans sa version de base, ne comporte que 1K de mémoire, vite saturé.
Comme illustration, nous avons retenu l'idée d'un petit jeu bien connu et très simple mais qui implique déjà la prise en compte par l'ordinateur de toute une analyse stratégique ; ce jeu c'est le TIC TAC TOE dans sa version la plus intéressante, celle qui consiste, non pas à remplir la dernière case pour gagner, mais à laisser à son adversaire la dernière case à remplir pour le battre.
Les règles de ce jeu sont simples, chaque joueur a le droit d'occuper, lorsque vient son tour, une, deux cases. S'il choisit d'occuper plusieurs cases, celles-ci, deux ou trois , doivent former un alignement continu ou discontinu. Cette fois-ci nous aboutirons à la rédaction d'un programme qui assure la victoire quasi-automatique de l'ordinateur dans le cas où l'utilisateur joue en premier ; ce programme fera dans les séries ultérieures l'objet de développements pour l'étendre au cas où l'ordinateur joue en premier et introduire des procédures aléatoires afin de rendre le jeu plus vivant.

L'analyse du problème
==========

Il est toujours possible de commencer la programmation après une analyse superficielle lorsque le problème est simple : on peut ajuster la programmation définitive en cours de route avec des GOTO etc. Cette méthode permet de partir des aspects les plus fréquents du problème posé et les aspects les moins courants sont règlés par des routines accessoires. Dans la programmation structurée il n'en va pas ainsi et il faut faire précéder la programmation proprement dite d'une analyse approfondie, de façon à déterminer un nombre limité de démarches qui rendent compte de l'ensemble des situations rencontrées, fréquentes ou pas ; ces routines sont plus lourdes puisqu'elles doivent faire face à des cas différents mais comme elles sont moins nombreuses, l'ensemble du programme est beaucoup plus court et les variables sont gérées plus rationnellement.
Dans le problème qui nous est posé, comme il faut rendre l'ordinateur le plus fort possible, on doit arriver à intégrer pour lui une stratégie gagnante dans les termes les plus efficaces c'est à dire les plus simples. Avec un peu d'expérience du jeu on arrive à la conclusion suivante : il faut enfermer le joueur dand un "set" de quatre cases disposées entre elles de telle sorte qu'il soit confronté à un dilemme ; s'il joue une case, l'ordinateur en fait deux et lui laisse donc la dernière ; s'il joue deux cases l'ordinateur n'en fait qu'une et lui laisse là aussi la dernière. Encore faut-il que le joueur n'ait plus la possibilité de remplir trois cases d'un coup, laissant ainsi la dernière au ZX. Des exemples de "sets" gagnants et perdants pour le ZX sont représentés figure 1...

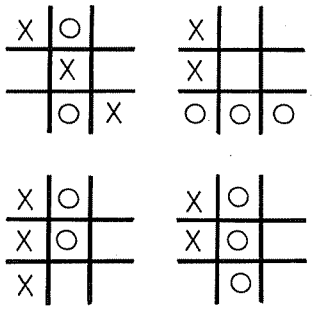


fig.1

Les deux composantes de la stratégie de l'ordinateur sont la recherche du nombre de coups sur la base du complèment à 5 du premier coup (de façon à laisser 9-5=4 cases : la ligne stratégique sur le nombre de coups est représentée dans la figure 2.) et qu'à la phase décisive du jeu il ne reste pas un alignement de trois cases disponible pour le joueur contre la machine.

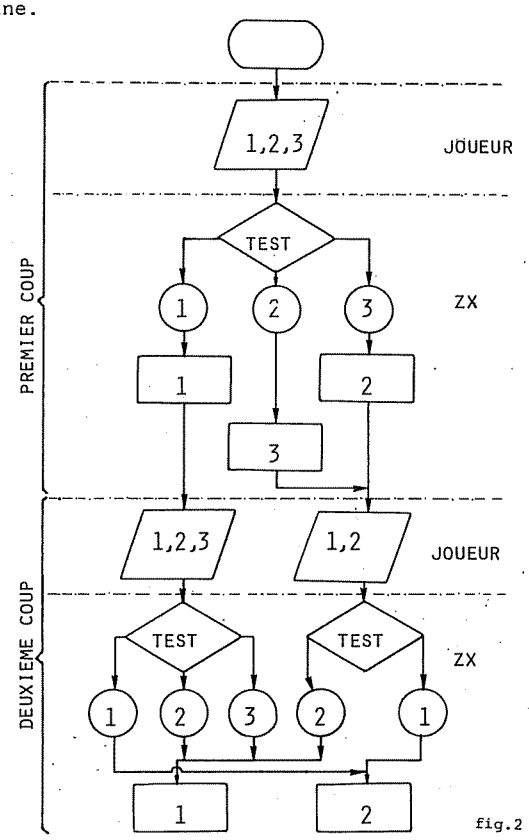


fig.2

- Le complèment à 5 est facile à calculer si le joueur choisit deux ou trois cases : pour 2 l'ordinateur répond 3 et pour 3, 2. Cependant le joueur peut aussi se contenter d'une case ; comme l'ordinateur ne peut en occuper 4 il va jouer minimalement une case également. Il faut donc trouver une formule très condensée qui donne la correspondance suivante 1-1, 2-3, 3-2, 4-1 (pour le deuxième tour si le joueur a joué 2 cases à son deuxième tour.)

- En ce qui concerne les alignements de trois il

faut que l'ordinateur soit en mesure de détecter les lignes et/ou colonnes qui ne comportent encore aucune case occupée. Si une case ou colonne seule est vide, il pourra en occuper le nombre de cases nécessaires dans un ordre indifférent ; en revanche, s'il existe un croisement de lignes et colonnes vides, il est impératif qu'il occupe l'une des cases d'inter section, faute de quoi il pourrait laisser la possibilité d'un alignement de 3 ; pour ce qui est de la direction il doit rechercher la perpendiculaire si le cas se présente de 2 colonnes vides pour trois lignes occupées ou inversement. En ce qui concerne le décompte des lignes colonnes vides tous les cas peuvent se ramener aux neuf cas théorique représentés figure 3 ; les autres cas sont des variantes symétriques ou diagonales qui leur sont identiques au point de vue tactique.

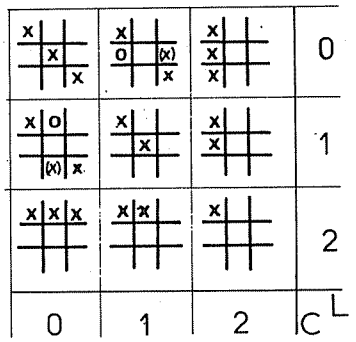


Fig.3

O:ZX
X:Joueur

L'organisation du programme (Fig4)

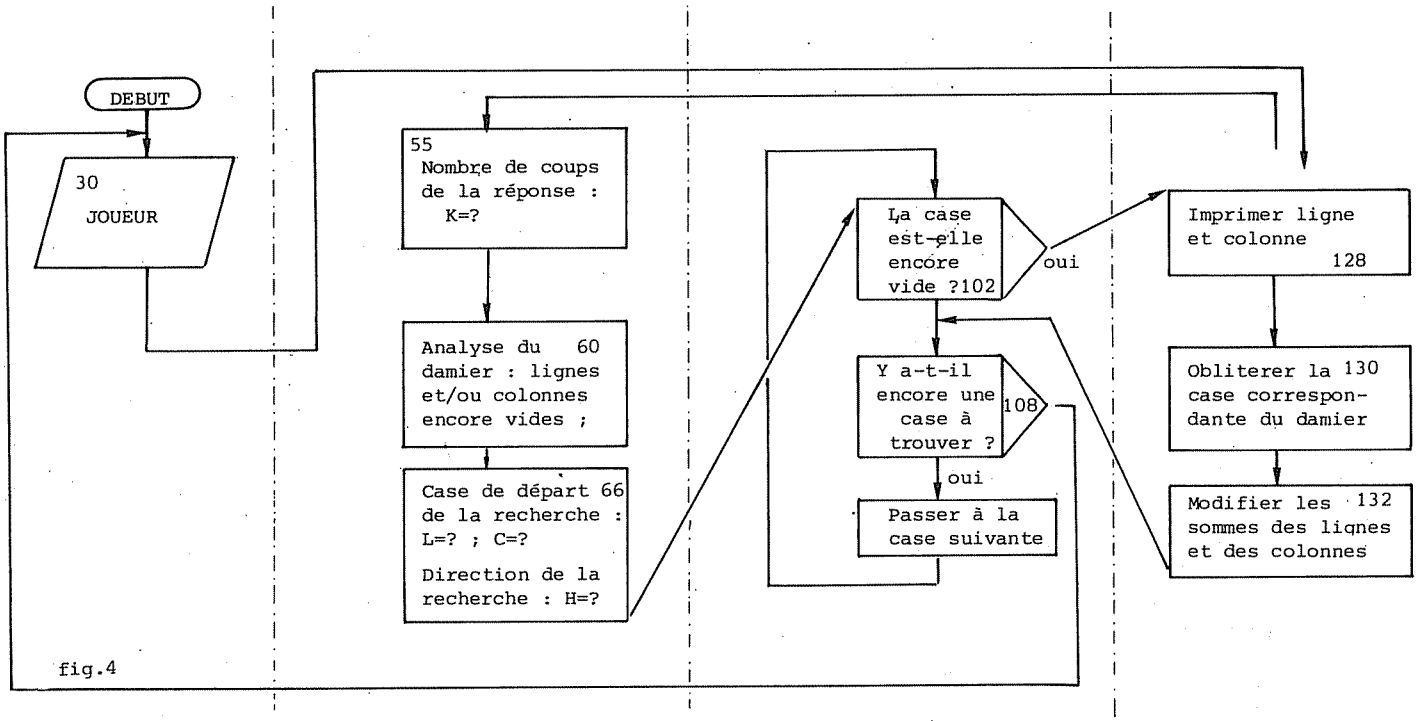


fig.4

STRATEGIE RECHERCHE IMPRESSION

La représentation du damier. Plusieurs formules étaient possibles :
Un tableau numériques, 6 variables numériques (3 colonnes et 3 lignes), un tableau de variables de caractères. etc. C'est cette dernière formule qui a été retenue car c'est celle qui mobilise le moins de mémoire. La modification des éléments du tableau compliquera l'utilisation de CODE.
A chaque coup, le tableau ainsi formé sera lu, prospecté et modifié ; les cases occupées et donc inutilisables pour la suite seront oblitérées en mémoire avec le carré noir (128). (Fig 5)

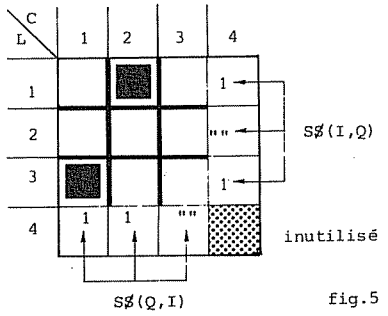


fig.5

La prospection des cases vides. Si la mémoire du ZX était illimitée, il serait beaucoup plus facile d'écrire trois routines de prospection, chacune réservée à la réponse 1,2 ou 3, chacun de ces différents cas étant facile à dominer isolément car le damier est petit. Pour gagner de la place en mémoire il est nécessaire de regrouper les trois types de réponses dans un même sous-programme, forcément plus abstrait, dont le principe sera le suivant : le Sinclair se positionne sur la case désignée comme sensible (ligne vide, colonne vide, ou intersection ligne vide-colonne vide) et de là prospecte selon une indication verticale ou non, pour occuper le nombre de cases vides rencontrées nécessaire : s'il en fallait deux, il recherchera une autre case que celle du départ, etc.

Un problème se pose à ce niveau : si la case de départ est centrale (sauf ordre contraire le ZX part du centre) et que l'ordinateur recherche trois cases, il va dépasser les limites du damier ; il faut donc introduire un principe de rotation qui lui permette de récupérer le début d'une ligne ou colonne qu'il aurait épuisée. C'est une formule basée sur un principe de division modulo 3 qui ramène ainsi à 1 quand on arrive à 4.

Cette routine de recherche se présente selon une configuration modulaire, ce qui est typique de programmation structurée ; ce module, conçu pour l'application la plus générale possible, traite tous les paramètres d'entrée pour donner une solution unique. Les paramètres d'entrée sont ici : l'indice de ligne L, l'indice de colonne C, la direction H (0 ou 1) et le nombre de cases à noircir K (1, 2 ou 3)

Comparativement, la routine de modification du tableau et l'inscription de la ligne et de la colonne choisies est beaucoup plus simple et ne pose pas de problème.

L'Ecriture du programme

Le programme que nous propossons pourrait difficilement, sans que ce soit exclu, être optimisé davantage, mais nous attendons volontiers les challengers. Si structurée que soit la programmation il aurait été impossible de la faire entrer dans 1K sans un certain nombre d'artifices d'écriture qu'il est très utile de connaitre pour le ZX :
- Les nombres ont été systématiquement évités car ils occupent davantage de place mémoire que les variable ; aussi les nombres les plus utilisés; 1,2,3, et 4 ont-ils été affectés à quatre variables symbolisées par les initiales : cette méthode est payante dès qu'un nombre est utilisé plus de quatre fois ;
- Les fonctions logiques du ZX ont été systématiquement utilisées pour produire des résultats sur le couple (0 ou 1) ; par exemple la ligne 90 : si la proposition est vraie elle donnera 1 si elle est fausse elle donnera 0. ; ces fonctions ont été utilisées sous leur forme la plus syncopée, par exemple ligne 114 et 115 : "IF H" revient à "IF H est différent de 0" plus clair mais plus long.
- les branchements utilisent le moins possible d'expressions numériques : la ligne 40 et la ligne 104 sont strictement identiques mais la ligne 40 occupe moins de pas de programme. Il est également possible de modifier la ligne 108 dans ce sens.

```
  1 REM TIC TAC TOE (C)ORDI-5
  2 REM ---------------------
  3 LET U=1
  5 LET D=U+U
  6 LET T=U+D
  7 LET Q=D+D
 15 LET N=U-U
 20 DIM S$(Q,Q)
 30 INPUT A$
 34 LET N=N+LEN A$/D
 36 FOR I=U TO LEN A$/D
 38 LET L=VAL A$(I*D-U)
 39 LET C=VAL A$(I*D)
 40 GOSUB CODE "■"
 42 NEXT I
 46 LET L=D
 47 LET C=D
 50 LET X=U-U
 55 LET K=(N<>U)*ABS (N-Q)+U
 58 LET N=N+K
 60 FOR I=U TO T
 62 IF S$(I,Q)<>" " THEN GOTO 7
0
 64 LET X=X+U
 66 LET L=I
 70 IF S$(Q,C)=" " THEN LET C=I
 75 NEXT I
 90 LET H=X<D
100 FOR I=U TO T
102 IF S$(L,C)<>" " THEN GOTO 1
14
104 GOSUB 128
106 LET K=K-U
108 IF K=U-U THEN GOTO 30
114 IF NOT H THEN LET L=(L/T-IN
T (L/T))*T+U
115 IF H THEN LET C=(C/T-INT (C
/T))*T+U
116 NEXT I
118 STOP
128 PRINT L;C;
130 LET S$(L,C)="■"
132 LET S$(L,Q)=CHR$ (CODE S$(L
,Q)+1)
133 LET S$(Q,C)=CHR$ (CODE S$(Q
,C)+1)
136 RETURN
```

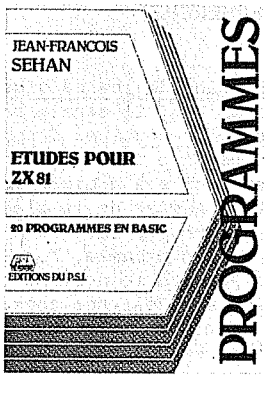
La mise en oeuvre du programme

Ne pas entrer les lignes de titre. Une fois le programme entré faire RUN. Introduire la combinaison de cases choisies par ligne et colonne, exemple "112233" pour occuper la 1re diagonale. L'ordinateur répond de la même manière.

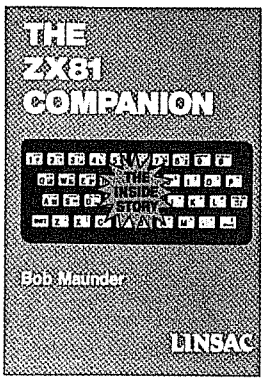
Fernand COHEN.

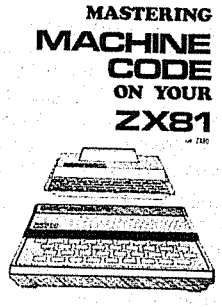
Librairie











LA PRATIQUE DU ZX81

1 - BASIC APPROFONDI - INITIATION AU LANGAGE MACHINE

Par Xavier LINANT DE BELLEFONDS
Editeur : P.S.I. Lagny 1982
Prix : 65 F
Broché, 123 pages

Comme l'indique son titre, ce livre est destiné aux possesseurs de ZX 81 qui souhaitent aller au delà des utilisations élémentaires du BASIC de leur machine Il comporte quatre chapitre : le premier sur les chaînes de caractères, les tableaux et les fichiers, le deuxième sur les fonctions mathématiques et les tableaux numériques, le troisième sur les variables du système accessibles depuis le BASIC par PEEK et POKE, et le dernier sur l'utilisation de programmes écrits en langage machine.

Effectivement, on trouve bien dans chacun des chapitres les éléments attendus, illustrés par d'excellents exemples : un programme général de gestion d'un fichier en mémoire ; un programme de visualisation d'histogrammes et de calculs statistiques, ainsi qu'un programme d'analyse de données; des programmes de codage/décodage de la zone d'affichage ; et un exemple complet d'un programme en BASIC judicieusement accompagné de sous programmes en langage machine. Le dernier chapitre notamment complète bien la documentation standard de la machine qui est plutôt "légère" sur l'utilisation du langage machine.

Mais je ne suis pas entièrement satisfait : de nombreuses "coquilles" parsèment cet ouvrage, un schéma sans légende est placé à l'envers, certains schémas ne sont pas très clairs. De plus, la rédaction du texte laisse parfois certains points dans l'ombre : l'intérêt de l'instruction DIM n'apparait pas clairement, le mode d'emploi des programmes de fichiers apparait une dizaine de pages trop tard.

Ce ne sont là que des petits riens, qu'une deuxième édition corrigera très certainement, mais j'avoue en être un peu agacé.

Celà dit, ce livre s'adresse à des lecteurs qui ne sont plus débutants, ou qui souhaitent ne plus l'être Les petites inexactitudes ne les effraieront pas, et ils devraient donc dans l'ensemble être relativement satisfaits de posséder cet ouvrage dans leur bibliothèque.

J.M.D.

ETUDES POUR ZX81

Par Jean-François SEHAN
Editeur : P.S.I. 1982
Prix : 75 F
160 pages

Cet ouvrage est le premier livre de programmes exclusivement consacrés au ZX81 paraissant en France. Jusqu'à présent, les "Sinclairistes" étaient obligés de consulter les grandes revues d'information individuelle (L'"Ordinateur Individuel", L'"Ordinateur de Poche", "Micro-systèmes", etc.) pour trouver de la matière dans les rubriques qui commencent à se monter autour du ZX81.

Ce livre très bien fait, contient 20 programmes particulièrement variés, tant du point de vue de la difficulté, que du domaine d'application.

Tandis que bien des ouvrages de programmes se contentent de mettre bout à bout des listings rébarbatifs, le livre de J.-F. SEHAN adopte pour chaque application une présentation très complète comprenant :

- une introduction vivante et rapide,
- un organigramme détaillé parfois sur deux pages,
- une page d'illustration comprenant des écrans, dont la bonne réalisation prouve que l'auteur connaît bien les possibilités graphiques de l'appareil,
- la liste du programme lui-même,
- un descriptif détaillé du programme, centré sur l'explication des lignes importantes,
- enfin, un tableau de travail regroupant l'identification des variables.

Il en résulte que ce livre est non seulement un moyen de divertissement, mais aussi un instrument de perfectionnement.

Les programmes sont très imaginatifs. A côté de programmes désormais classiques, mais qu'on n'avait pas encore vus pour le ZX81, comme le "Biorythme", ou la "Fusée lunaire", citons quelques nouveautés amusantes.
Le programme d'"Awari" par exemple. L'"Awari", également appelé "Awelé", est ce jeu d'origine inconnue mais probablement africaine, qui se joue avec une planchette constituée de deux fois 6 trous, comprenant un nombre égal de graines au départ. Le but du jeu est de vider les cases de l'adversaire de toutes ses graines après un certain nombre de passages : le résultat est relativement imprévisible et il y a facilement des retournements complets de situation. Les règles de ce jeu sont complexes et il est rare que l'on trouve des programmes qui les exploitent d'une manière accessible. Il est vraiment dommage qu'un jeu comme l'"Awari" ne soit pas davantage connu en Europe.
Nous avons beaucoup aimé aussi le programme de calendrier qui permet de se dresser un calendrier avec encadrements pour chaque année souhaitée.
De même, le programme de "Tours de Hanoï", dont la mise en oeuvre est très élégante et celui d'aide à la confection de Tricots (tant de mailles à l'endroit, tant de mailles à l'envers), particulièrement inattendu et amusant comme application parallèle.
Les programmes de fichiers nous sont apparus plus faibles, en ce sens qu'ils n'utilisent pas toutes les possibilités du ZX dans ce domaine, mais ce sont d'assez bonnes initiations.
Pour ce qui est de la rédaction des programmes proprement dite, J.-F. Séhan a su les rendre très clairs à la lecture en multipliant les REM d'une façon judicieuse.

Nous pourrions exprimer deux regrets ; premièrement, l'auteur aurait pu choisir à titre d'entraînement à la programmation intégrée, une illustration plus poussée que celle des "Macro-lettres" que l'on a un peu trop vu ; deuxièmement, il manque aussi un programme d'illustration aux possibilités du langage machine : il n'y a pas d'utilisation de la fonction USR. Espérons que J.F. Séhan nous donnera un prochain livre sur cette question.

En conclusion, ce livre constitue le modèle que devraient adopter les ouvrages de programme : lisibilité, clarté et variété.

LA CONDUITE DU ZX81

Par Gabriel NOLLET
Editeur : EYROLLES 1982
120 pages

Le livre de Gabriel NOLLET est le premier ouvrage sorti en français sur le ZX81. Pour gagner cette course, l'auteur a visiblement dû faire des sacrifices : d'abord l'ouvrage manque de densité ; il comprend ensuite des annexes qui se trouvent dans le manuel de base de Steven Vickers.

L'essentiel de l'ouvrage est constitué par une présentation des commandes BASIC du ZX dans l'ordre alphabétique, chacune assortie d'une illustration dans une instruction. Ceci n'ajoute pas beaucoup au livre de Steven Vickers que l'on peut consulter de cette manière en se servant de l'index.

Dans l'ensemble, ce livre nous a paru léger. Il comprend néanmoins, quelques passages d'un certain intérêt, comme par exemple, le chapitre consacré à la comptabilité entre le ZX80 et ZX81 ; les précautions à prendre en cas de changement de la ROM de 4K à 8K. Le livre contient aussi quelques conseils pratiques du niveau bricolage qui sont intéressants. En conclusion, comme il ne s'agit pas d'un ouvrage coûteux (55 F), les possesseurs de ZX81 peuvent envisager de l'acquérir sans trop d'arrières pensées.

THE ZX81 COMPANION

Par Bob MAUNDER
Editeur : LINSAC 1981
Prix : 7,95 £
128 pages

Voici un ouvrage qui a très bien marché en Angleterre et pour cause : il est clair, bien rédigé et de présentation très soignée.
Il s'agit d'un livre d'applications élémentaires orientées autour de 3 thèmes : les graphismes et les techniques d'interaction en temps réel, une initiation aux applications de fichiers et une initiation aux "didacticiels", c'est-à-dire, ces programmes conçus pour transformer le Sinclair en ordinateur d'apprentissage, principalement dans le domaine scolaire. Un chapitre bien fourni concerne chacune de ces orientations.
Le livre se termine par un quatrième chapitre qui est une analyse sommaire du programme moniteur 8K et la reproduction d'une partie de la liste de programme. Cette quatrième partie est beaucoup trop succinte pour présenter une utilité quelconque concernant cette question, difficile pour les débutants du langage machine ; ce n'est pas cette partie qui fait la qualité de l'ouvrage.
En revanche, les trois premiers chapitres ont été rédigés avec beaucoup de soin et un sens pédagogique évident. C'est exactement le genre de livre qu'il est agréable d'attaquer dès que l'on a assimilé la documentation de base et que l'on veut savoir à quoi tout cela peut servir.

Le premier chapitre, en particulier, comprend ainsi une explication très bien faite de la géométrie et de la trigonométrie élémentaires. Cette initiation se fait sans peine car les dessins sont de qualité professionnelle et les listes sont composées et non photocopiées d'après sortie d'imprimante. Un minimum d'algèbre est également présent pour habituer les débutants au maniement des variables numériques. Toujours dans ce premier chapitre, au titre des applications faisant intervenir les commandes interactives (INKEYS), l'auteur a écrit une demi-douzaine de pages sur un jeu de "chasse au canard", qui est un véritable modèle du genre pédagogique, introduisant le débutant aux diverses étapes de la réalisation d'un logiciel : analyse globale du problème, analyse détaillée, construction modulaire, (avec une présentation en indentation - comme le Pascal - particulièrement claire), le choix raisonné des variables et enfin l'écriture du programme.

Le deuxième chapitre concernant les fichiers est tout aussi bon. Certes, l'application de fichier elle-même reste relativement élémentaire puisque Bob Maunder se contente des fonctions de travail sur tableaux, qui sont les plus faciles mais les plus consommatrices de mémoire, mais le développement de son chapitre est un chef-d'oeuvre de progressivité et de clarté, introduisant le lecteur à la plus grande rigueur dans la définition de ses besoins et lui apprenant à organiser ses différentes procédures selon un plan rationnel. Le tout se termine par un exemple de traitement mené de bout en bout.

Le troisième chapitre comprend mpoins de texte et plus de programmes : orthographe, mathématiques primaires, etc.
Ce livre qui est importé en France - nous l'avons vu à la devanture de plusieurs spécialistes - est, de surcroît d'un anglais tout à fait accessible. Le seul inconvénient est constitué par son prix (près de 150 F) en France.

Il faut noter que ce livre possède maintenant de sérieux concurrents sur le marché français puisque la littérature en français sur le ZX81 s'est multipliée ces derniers temps.

MASTERING MACHINE CODE ON YOUR ZX81

Par Tony BAKER
Editeur : INTERFACE 1981
Prix : 9 £
180 pages

Le livre de Tony Baker est très déroutant et difficile mais il s'agit de la meilleure introduction que l'on compte à l'heure actuelle concernant le langage machine sur ZX80/81. Tony Baker est en effet certainement l'un des Anglais qui connaît le mieux le Sinclair et il sait nous faire profiter de cette connaissance, mais d'une façon désordonnée et assez touffue, qui oblige le lecteur à s'accrocher sérieusement. De plus, le texte est extrêmement dense et bourré de clins d'oeil et de raccourcis. Nous savons de bonne source que le livre est considéré comme difficile, même par les Anglais. L'ensemble du livre n'est pas développé selon un plan logique, ce qui ne facilite pas le plan du lecteur. Pour en donner la mesure, voici la liste des différents chapitres :

- introduction à l'hexadécimal et au code machine ;
- arithmétique simple ;
- PEEK, POKE et le chargement ;
- les différents moyens d'implanter un code machine;
- utilisation de la pile et des fonctions de branchement ;
- impression sur l'écran ;
- un dictionnaire du langage machine ;
- un programme pour trouver les erreurs dans le programme machine ;
- le décodage du clavier ;
- un jeu de dames, première partie ;
- un petit peu de culture ;
- un jeu de dames, deuxième partie ;
- jeux graphiques ;
- jeu de dames, troisième partie ;
- comment désassembler la ROM ;
- les sous routines arithmétiques.

Malgré tous ses défauts bien anglais, il y a plus d'unité qu'on pourrait le penser dans ce travail et en particulier au niveau du style, qui alterne constamment les passages délicats, complexes, avec les récréations, sous la forme de programmes machines courts, mais particulièrement efficaces, et c'est là la grande qualité du livre de Tony Baker : Tony Baker est un magicien du langage machine et chacun de ses petits programmes, même lorsqu'il ne fait qu'une demi-page, est bourré de trouvailles, de raccourcis, d'astuces et leur démontage est une opération très excitante pour l'esprit. Tous ces programmes sont très vivants et portent des noms alléchants: "graffiti", "pour Catherine", "un soupçon de culture", "adieu", etc., qui font que ce livre est aussi un livre d'humoriste et les humoristes ne sont pas si nombreux chez les informaticiens.

Ce livre, par bien des côtés, est aussi presque un livre de professionnel : la manière selon laquelle est élaborée la construction d'un programme du jeu de dames, menée sur trois chapitres, avec des poses, relève de la très haute technique de programmation. Le programme qui en résulte et qui est naturellement totalement inaccessible au débutant pourrait être commercialisé au niveau professionnel.

La dernière partie de l'ouvrage est également très utile, puisqu'elle donne une foule de conseils concernant la construction d'un désassembleur personnel.
Enfin, les appendices sont très précieux, puisqu'ils comprennent plusieurs tableaux regroupant les différents codes du Z80 selon un ordre rationnel, soit de longueur, soit de famille.
En conclusion, ce livre qui n'est pas, à notre connaissance commercialisé en France, est à recommander aux programmeurs avertis et anglicistes qui souhaitent programmer en langage machine, presque exclusivement à des fins semi-professionnelles. □

5 cassettes de jeu

ASTEROIDS : pour tirer tous azimuths

Quicksilva 1981
Prix : 86 Francs

La firme anglaise Quicksilva travaille sur la composition de logiciels de jeux en langage machine pour les produits ZX. La cassette Astéroïds, que l'on peut se procurer en France, est l'une des plus réussies du point de vue programmation machine.
Le déroulement en est très rapide et sans rupture de continuité.
Le jeu se passe sur un fond noir très évocateur des espaces intersidéraux. Un astronef est bombardé par un nuage d'astéroïdes qu'il peut canarder en rafale ou en continu. Lorsqu'un gros astéroïde est touché, il se fragmente en un certain nombre de débris moins dangereux mais plus difficile à atteindre.
Ce jeu est une réussite de programmation mais se révèle difficile, car le joueur doit gérer simultanément un mouvement de rotation et un mouvement de tir directionnel avec retard, ce qui est malaisé.
Pour les amateurs d'exercices à réflexes plus que d'effets graphiques.

INVADERS : des envahisseurs redoutables...

Quicksilva 82
Prix : 86 Francs

Version Quicksilva de ce grand classique du jeu interactif. Contrairement au jeu précédent, cette cassette est une fantasia d'effets graphiques. Inutile d'insister sur les règles de ce jeu bien connu. Ce jeu est plus gratifiant que le précédent, car le joueur n'a à maîtriser qu'un mouvement de translation gauche-droit en plus du réflexe de tir. On peut arriver assez vite à de beaux scores. Très spectaculaire. 3 niveaux de jeu.

COMBAT GALACTIQUE : et des envahisseurs un peu moins agressifs

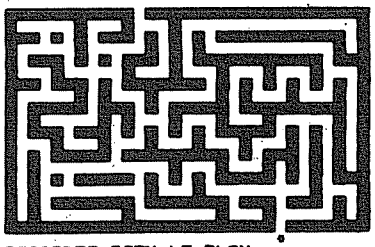
Informatique Service
Prix : 86 Francs

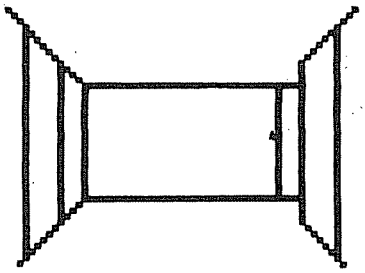
Encore une version d'envahisseurs, celle-ci due aux programmeurs d'"Informatique Service". Bien qu'elle soit également rédigée en langage-machine, cette version est moins excitante que celle analysée plus haut de Quicksilva. La vitesse est plus lente, le déroulement un peu haché et il n'y a qu'un seul niveau de difficulté ; de plus, le graphisme général est plutôt moins réussi.

LE LABYRINTHE : de quoi se perdre en conjectures

Informatique Service
Prix : 86 Francs

Ce jeu, inventé par les Anglais sous le nom de "Minotaure", a été repris et bien développé par la firme française d'Angers, Informatique Service, qui en a fait un jeu très intéressant.
L'ordinateur compose un labyrinthe qui peut être très complexe et dont il est possible de voir le plan au début du jeu sur demande.
Sinon, on peut se risquer à s'engager à l'aveuglette dans le dédale. Le graphisme est très réaliste (couloirs, coins, culs-de-sac, etc.) et les dégagements bien suggérés.
C'est en fait lorsque l'on consulte le plan du labyrinthe avant de se lancer dans les couloirs que le jeu est le plus amusant, car il devient un bel exercice de mémoire visuelle.





INDEX TELEPHONIQUE : une comparaison d'utilitaires

Sinclair
Prix : 75 Francs

Informatique Service
Prix : 120 Francs

Nous avons comparé deux index téléphoniques : la Cassette Sinclair n°. 3 et la Cassette "Informatique Service" (Angers) : index téléphonique.
La deuxième est sans comparaison la meilleure ; la programmation y est plus savante, ce qui se traduit par une grande économie de place ; elle pilote également beaucoup mieux les opérations de sauvegarde sur cassette des données entrées.
La cassette Sinclair est une programmation de fichier assez banale qui utilise essentiellement les tableaux, ce qui n'est pas très adapté pour les noms dont les longueurs sont très différentes. Le seul avantage de cette dernière est de se charger très rapidement.

Benoit MORLA

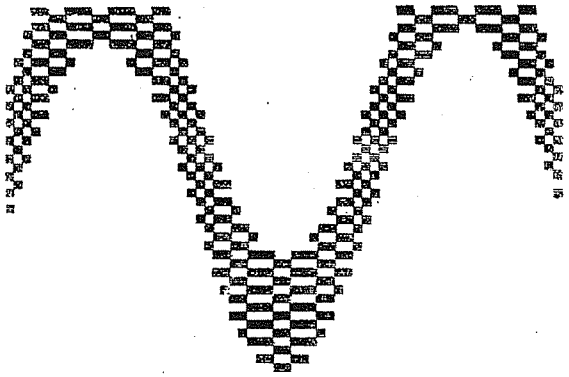
côté court

5 programmes de 5 lignes pour impressionner vos invités

Nous avons pensé - parce que nous sommes passés par là - à ceux qui risquent de se sentir un peu bêtes lorsqu'ils exhibent fièrement leur ZX81 à leurs invités d'un soir et se font agresser par une réflexion du genre : "mignonne ta petite boîte, mais qu'est-ce qu'elle fait au juste ?"
Voilà de quoi relever le challenge avec l'air dégagé... Cet article est l'acte de naissance d'une rubrique qui s'intitulera "Côté court" et que vous alimenterez par votre imagination. Tout programme-éclair (environ 5 lignes) qui en fait beaucoup plus qu'il ne dit, nous intéresse au plus haut point.

LA MOUETTE

Le programme suivant ne comprend que 5 lignes faciles à retenir ou à transcrire, à l'exception d'une seule, la ligne 20 qui contient une formule de sinusoïde : le programme crée une belle courbe qui se renouvelle sur elle-même, en montant vers le haut de l'écran qui finit par se recouvrir complètement. Pour faire encore mieux, dites à vos amis que vous l'avez intitulé : "Jonathan le Goëland"...



```
10 FOR N=0 TO 63
20 PLOT N,20*SIN (N/21*PI)+20
30 NEXT N
40 SCROLL
50 GOTO 10
```

LA FRISE GRECQUE

Ce programme dessine une bordure d'ornementation à la grecque. Il reproduit la même matrice de caractères de gauche à droite de l'écran.
Il faut faire précéder l'exécution du programme d'un LET A$ = "357715331", puis faire GOTO 10.

Si l'on désire une figure fondamentale de 4x4 ou de 5x5, etc, il faut modifier le paramètre (3 dans notre exemple) qui se trouve aux lignes 10 et 30 et. bien sûr, entrer dans la chaîne de départ 16 ou 25 caractères codés. Il est possible de faire d'assez belles choses.



```
10 FOR I=0 TO 30 STEP 3
20 FOR N=0 TO 8
30 PRINT AT INT (N/3),I+(N/3-I
NT (N/3))*3;CHR$ VAL A$(N+1)
40 NEXT N
50 NEXT I
```

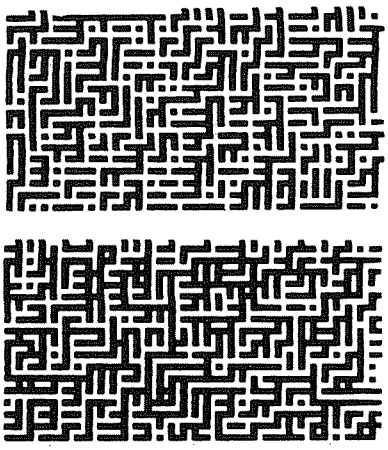
LE LABYRINTHE

Construire un labyrinthe avec un programme Ordi-5 de 5 lignes ? Voilà qui devrait impressionner même les initiés. Le petit programme suivant vous demande d'entrer dans une chaîne de 10 caractères.
Pour que le résultat ressemble à un labyrinthe avec ses galeries, il faut que les caractères graphiques soient judicieusement choisis.

Nous suggérons 4 fois le caractère graphique de la touche "5", plus 4 fois le caractère graphique de la touche "6", plus deux fois le caractère graphique de la touche "4" qui est l'intersection des deux précédents.

On peut corser en provoquant des fermetures avec le remplacement d'un caractère "4" par un caractère "W" qui est la réunion des caractères correspondant à "5" et "6".

```
10 DIM A$(10)
20 INPUT A$
30 FOR I=1 TO 544
40 PRINT A$(INT (RND*10)+1),
50 NEXT I
```



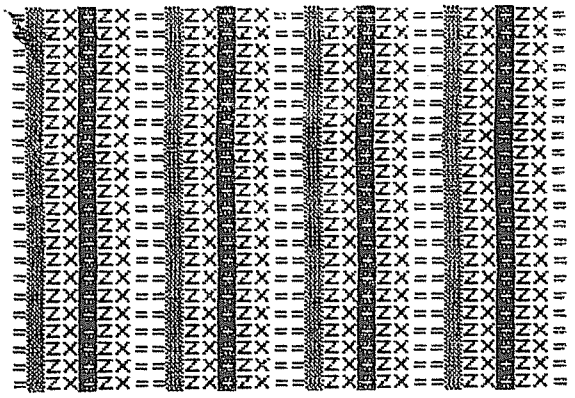
LE PASSAGE DE VOLS DE CANARDS

Voici un petit programme bien pompeusement appelé pour ce qu'il fait. Néanmoins, le passage en diagonales de lignes qui s'étirent et disparaissent est relativement spectaculaire.

Le principe, qui peut servir de base à un certain nombre de jeux, est celui de la division modulo m : pour PLOTter les points, c'est le reste de la division de l'indice par le nombre entier des positions de colonnes et des positions de lignes qui fournit les deux paramètres d'impression.

Pour un effet graphique assez joli mais radicalement différent, il suffit de supprimer SCROLL.

```
10 FOR I=1 TO 1000
20 PLOT (I/62-INT (I/62))*62,(
I/42-INT (I/42))*42
30 SCROLL
40 NEXT I
```



```
10 INPUT A$
20 FOR I=1 TO 500
30 PRINT A$;
40 NEXT I
```

LES COUVERTURES INDIENNES

Faites faire tapisserie à vos invités pendant que vous démoulez les glaçons. Il suffit d'introduire une chaîne de caractères et le ZX va tisser instantanément une belle tenture. Pour réussir une belle tenture, il est préférable de choisir une chaîne dont la longueur est un diviseur de 32 et des caractères qui ont un centre de symétrie.
Il faut également jouer sur l'alternance des caractères en vidéo inversée.

Guy PICQUART

pour vos enfants

Juvénilia



Qu'est-ce que la rubrique "Juvénilia" ?
C'est le point de rencontre des oeuvres de jeunesse, comme disent les latinistes en parlant des grands auteurs classiques. La rédaction d'ORDI-5 a dans l'idée que sur les quelque 50 000 utilisateurs francophones du ZX81, il doit y avoir une très forte proportion de jeunes et même de très jeunes.
Vous qui avez moins de 14 ans, cette rubrique vous est ouverte. Bien sûr, si vous êtes déjà capable, comme le jeune Anglais Simon LANE, de nous écrire un programme de 800 instructions pour la résolution du Rubik's Cube, on vous trouvera une autre place dans la revue !

LE PETIT CHIEN

Le petit chien s'arrête sagement au feu rouge ; il attend que la pression d'une touche fasse passer le feu au vert, et il traverse.
(Henri Davignet, Orléans)

```
  5 LET A=1
 10 FOR I=1 TO 7
 20 PRINT AT I,20;"▓"
 30 NEXT I
 40 FOR B=A TO A+12
 50 PRINT AT 5,B;"▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓"
 60 PRINT AT 7,B;"▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓"
 70 PRINT AT 2,20;"▓▓▓"
 80 PRINT AT 5,B;"          ▓▓▓▓"
 90 PRINT AT 7,B;"          ▓▓▓▓"
100 PRINT AT 2,20;" "
110 NEXT B
120 IF INKEY$="" THEN GOTO 120
130 PRINT AT 2,20;"▓"
140 PRINT AT 3,20;"▓▓"
150 LET A=13
160 GOTO 10
```

LES NOMBRES PREMIERS SUR LE ZX81

Un nombre premier est un nombre qui n'est divisible que par lui-même. On ne connaît aucune règle permettant de déterminer les nombres premiers.

Il est donc intéressant de concevoir un programme pour reconnaître si un nombre est premier ou non, et s'il n'est pas premier, de trouver rapidement tous ses diviseurs.

```
  10 PRINT "VOULEZ-VOUS"
  20 PRINT "1/UN NOMBRE DONNE SI
T-IL PREMIER?"
  30 PRINT "2/DIVISEURS D,UN NOM
BRE ENTIER"
  50 INPUT I
  60 IF I=2 THEN GOTO 340
  90 CLS
 150 PRINT "DONNEZ UN NOMBRE"
 160 INPUT A
 190 PRINT A
 210 LET C=2
 220 LET D=A/C
 230 IF D<>INT D THEN GOTO 290
 240 PRINT A;" N,EST PAS PREMIER
"
 250 GOTO 380
 290 LET C=C+1
 300 IF C=A THEN GOTO 320
 310 GOTO 220
 320 PRINT A;" EST PREMIER"
 330 STOP
 340 CLS
 350 PRINT "QUEL NOMBRE?"
 370 INPUT A
 380 PRINT A;" EST DIVISIBLE PAR
:"
 390 FOR B=1 TO A
 400 LET C=A/B
 410 IF C=INT C THEN PRINT " ";B
;
 420 NEXT B
```

Après avoir enregistré le programme, il faut appuyer sur la touche RUN ; à ce moment le "menu" apparaîtra sur l'écran. Il faut choisir une des deux questions en actionnant les touches 1 ou 2, puis introduire le nombre dont on veut savoir s'il est premier ou non. Si le nombre n'est pas premier, l'ordinateur donnera directement sa décomposition.
(Eric Weinstein, Paris)
N.D.L.R. Ce programme a été condensé par la rédaction pour tenir dans un ZX81 de 1K. L'algorithme (c'est-à-dire le principe de calcul) est parfaitement juste, mais n'est pas très performant parce qu'il passe tous les diviseurs possibles en revue en incrémentant (augmentant de 1) le diviseur à chaque passage, mais il y beaucoup de perte de temps.
Par exemple, si 2 n'est pas un diviseur du nombre introduit, 4 qui est un multiple de 2 sera testé à son tour, alors qu'il ne peut, à plus forte raison, être diviseur. Essayez d'introduire le mode FAST pour aller 4 fois plus vite dans la boucle, pour les nombres élevés.

Eric WEINSTEIN

Trucs à Bidouille

Voici un petit programme dont le résultat va vous laisser rêveur...

```
10 INPUT A
20 LET M$ = STR$ A
30 PRINT M$
40 GOTO 10
```

Ce programme récupère une entrée numérique et la transforme en chaîne de caractères ; tout se passe bien si l'on introduit de petites valeurs, mais essayez donc 123456789 ; le programme vous renverra obstinément 123456790. Y-a-t'il quelqu'un d'assez calé pour en donner la raison ?

UN ECRAN DE 34 COLONNES AU LIEU DE 32 !

Le très court programme suivant modifie une variable système d'affichage et autorise l'inscription de 2 caractères de plus par ligne. La ligne 25 est là pour la démonstration.

```
10 POKE 16441,35
20 POKE 16442,35
25 PRINT "12345678901234567890
12345678901234"
```

PROGRAMMES GRAPHIQUES AVEC DEPLACEMENT D'UN SUJET

Pour obtenir le déplacement d'un sujet, il faut d'abord effacer la position qu'il occupe à un moment M, calculer les paramètres de sa nouvelle position, enfin imprimer à cette nouvelle position.

Il se peut que le calcul des paramètres soit très long ; le graphisme risque alors de paraître haché, car le sujet sera effacé plus longtemps qu'il ne sera affiché.

Pour remédier à cela, un conseil : avant de calculer la nouvelle position, placer l'ancienne dans deux variables d'attente et effacer juste avant d'imprimer la nouvelle position :

Mauvais

```
100 PRINT AT X,Y;"    "
110 LET X=X + [Expression calcul]
120 LET Y=Y + [Expression calcul]
130 PRINT AT X,Y ;"SUJET"
```

Bon →

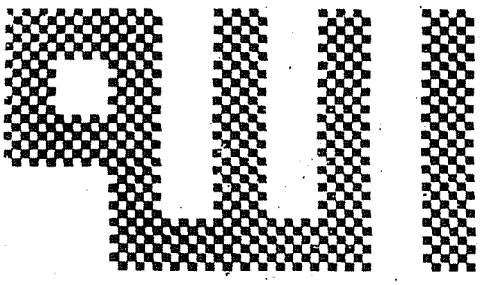
```
100 LET C=X
110 LET L=Y
120 LET X=X + [Expression]
130 LET Y=Y + [Expression]
140 PRINT AT C,L;"    "
150 PRINT AT X,Y;"SUJET"
```

ECRAN, MON BEL ECRAN

Si vous avez la chance de posséder ce bijou qu'est l'imprimante Sinclair, vous pouvez nous envoyer les plus beaux "écrans" que vous avez réalisés, quel qu'en soit le genre.

Dans un prochain numéro ORDI-5 vous expliquera la technique du graphique haute définition sur imprimante.

(Symbole d'Allah)



Thierry GESLIN

Des outils mathématiques pour vos tracés de courbes

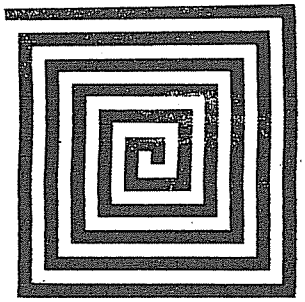
Le ZX81 et le Spectrum possèdent un jeu de fonctions mathématiques absolument complet. Il ne faut pas croire que l'utilisation de ces fonctions se limite au domaine des applications de calcul.

Elles offrent également de grandes possibilités dans le domaine des graphismes lorsqu'elles sont judicieusement intégrées dans des programmes. Elles permettent généralement de gagner beaucoup de place-mémoire et autorisent une écriture plus synthétique et plus soignée des logiciels.

Dans cette série d'articles, nous envisagerons successivement les applications des fonction de la famille trigonométrique, les fonctions logarithmiques, les divisions modulo m, etc. Cette série d'articles est également ouverte à vos suggestions. Si vous avez découvert le moyen de dessiner un graphique intéressant grâce à un raccourci mathématique, pensez à nous l'envoyer.

LES COSINUS NE SONT PAS FAITS QUE POUR LES SAVANTS

Pour comprendre les raccourcis intéressants que l'on peut tirer des fonctions trigonométriques SIN, COS, TAN et leurs inverses, ARCSIN, etc. nous allons nous poser le problème pratique suivant : comment procéder avec un minimum d'instructions au dessin automatique d'une spirale carrée comme celle figurant ci-après.



Décomposé, le problème revient à celui-ci : tracer une ligne de pavés noirs, puis une colonne, en sens inverse une ligne de pavés noirs diminuée de 2 unités, encore une colonne de bas en haut diminuée de 2 unités et ainsi de suite. La reproduction d'une ligne ou d'une colonne étant un processus répétitif, il est logique de le faire exécuter par une boucle. Seulement, comment imbriquer entre elles les quatre boucles correspondant aux quatre mouvements fondamentaux (vers la droite, vers le bas, vers la gauche, vers le haut ?).

On peut naturellement rédiger un programme basé sur des branchements commandés par des compteurs, mais cette écriture sera très lourde. Il est également possible d'utiliser les fonctions logiques du ZX qui sont très performantes : mais la programmation sera délicate et l'exécution vraisemblablement très lente.

La plus grande simplification sera introduite par le recours aux fonctions trigonométriques. Voici un exemple de programme court basé sur ce principe :

```
  1 LET X=0
  2 LET Y=-1
 10 LET L=22
 20 LET N=1
 30 FOR I=1 TO L
 40 LET X=X+COS (N*PI/2)
 50 LET Y=Y+SIN (N*PI/2)
 60 PRINT AT X,Y;"■"
 70 NEXT I
 80 LET L=L-1
 90 LET N=N+1
100 GOTO 30
```

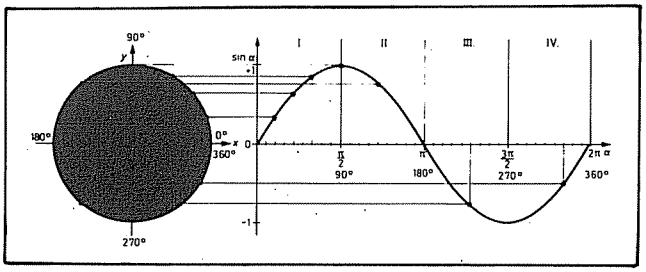
On s'aperçoit que l'ensemble de l'impression est assuré par une seule boucle (lignes 30-70) ; une instruction d'impression unique (60) suit une redéfinition à chaque passage des paramètres d'impression (lignes 40-50). Pour le dessin d'une colonne, c'est le paramètre X, représentant les lignes, qui sera incrémenté à chaque fois ; pour le tracé d'une ligne, c'est le paramètre Y, représentant les colonnes, qui sera au contraire incrémenté.

Chaque fois qu'un côté est réalisé, la fonction circulaire augmente d'un angle de 90 degrés, c'est-à-dire de PI/2 radians, modifiant ainsi le sinus et le cosinus selon le tableau suivant :

ANGLE	COSINUS DE L'ANGLE	SINUS DE L'ANGLE
0°	1	0
90°	0	1
180°	- 1	0
270°	0	- 1
360°	comme pour 0°	comme pour 0°
etc.		

Les fonctions circulaires étant périodiques, le tableau est constamment lu et relu jusqu'au dessin complet de la spirale.

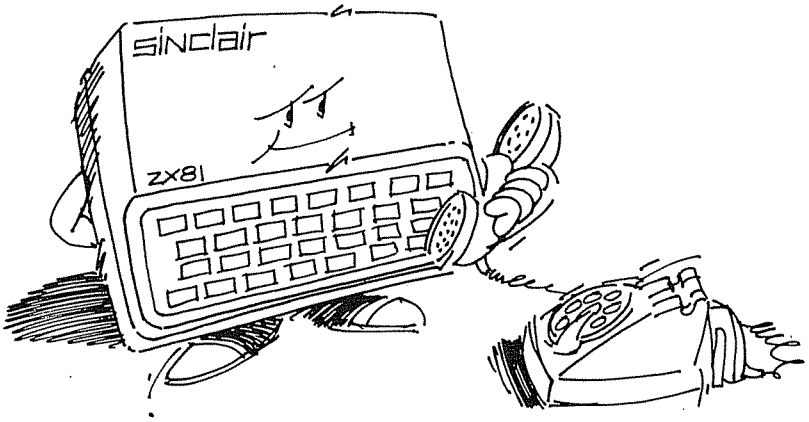
Pour ceux qui auraient oublié pourquoi le sinus d'un angle de 90° est égal à 1, nous reproduisons ci-dessous la figure classique du cercle avec les projections d'un angle A sur l'abscisse (cosinus de A) et sur l'ordonnée (sinus de A) !



Dans l'exemple réalisé ici, la programmation est très synthétique et nous ne pensons pas qu'il soit possible de faire plus court.

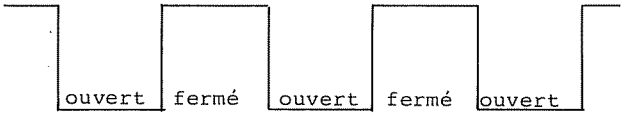
Gilbert FILLEAU

Le ZX81 au téléphone



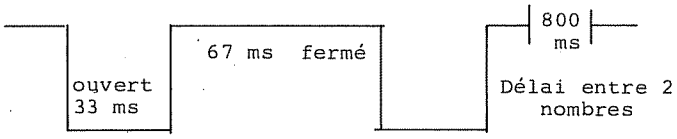
Faites composer directement vos numéros de téléphone par le ZX ; lisez cet article et c'est la porte ouverte sur l'annuaire électronique individuel !

Mais d'abord, quelques notions sur la signalisation téléphonique. Un combiné raccroché correspond sur le plan électrique à une ligne ouverte ; si le combiné est décroché, la ligne est refermée sur 600 ohms.
Le décrochement du combiné entraîne dans le central la connexion d'un enregistreur et l'envoi d'une tonalité. L'enregistreur va prendre en compte le numéro demandé. La numérotation s'exprime sous la forme de train d'impulsions, ces impulsions sont constituées par une succession d'ouverture et de fermeture de la ligne.



Nombre 3

On envoie autant d'impulsions que la valeur du chiffre, sauf pour zéro qui se représente par 10 impulsions.
Par convention, il y a 10 impulsions par seconde ; l'ouverture dure environ 33 ms (millisecondes) et la fermeture 67 ms. Deux nombres successifs sont séparés par une fermeture de 800 millisecondes.



Sur un poste téléphonique classique, ces impulsions sont obtenues à partir du cadran mais il est possible de court-circuiter le cadran par un dispositif externe qui se charge de créer ces impulsions.
C'est la tâche que l'on peut imaginer de confier au ZX81. Mais comment le ZX peut-il fournir des impulsions alors qu'il se présente à nous comme un système fermé ?

COMMENT SORTIR DU ZX81 ?

Le ZX81 possède un bus de sortie, c'est-à-dire un connecteur, grâce auquel il est possible de brancher une extension mémoire ou une imprimante.

Ce bus comporte, entre autres, des lignes d'adresses et des lignes de données qui permettent de lire ou d'écrire un octet à un emplacement mémoire.
Mais rien n'empêche de substituer à la mémoire un registre sélectionné par une adresse, lui-même relié à l'extérieur. Par ce moyen, il devient possible de lire ou d'écrire des informations en provenance ou à destination de l'extérieur. Pour ce faire, le BASIC met à notre disposition les deux commandes PEEK et POKE, qui permettent respectivement de lire/écrire un octet à une adresse mémoire. Le mécanisme de ces deux commandes est supposé connu des lecteurs puisqu'il figure dans le manuel de base du ZX81.
Un exemple illustrera comment on peut faire correspondre une valeur en mémoire et une sortie du ZX81 : il y a 8 lignes de sortie désignées SØ à S7 ; si l'on veut mettre à 1 la ligne de sortie S5, il faut écrire à l'adresse mémoire qui sera lue la valeur 4 en décimal, parce que 4 en décimal s'écrit 00000100 en binaire et qu'à chaque bit de cet octet correspond une ligne de sortie ; donc le 6ème bit mettra à 1 la 6ème sortie :

```
0 0 0 0 0 1 0 0      (binaire)

0 1 2 3 4 5 6 7      (lignes DATA)
```

Cette ligne S5 peut commander un transistor qui, devenant passant, peut faire coller un relais électrique et donc ouvrir un contact...

Puisque l'ordinateur peut ainsi communiquer avec l'extérieur, notamment une ligne téléphonique, il faut que ce soit avec la même unité de temps, et c'est par programme que l'on va assurer cette compatibilité de temps entre la base de temps du ZX et la base de temps de la ligne téléphonique.
Pour l'enregistreur téléphonique, un digit correspond à une coupure ligne de 40 ms toutes les 100 ms.
Pour le ZX en revanche, l'exécution d'une instruction de base prend environ 2 micro-secondes.
Il est possible d'écrire un programme de comptage en langage machine, mais on peut plus simplement composer un programme en BASIC qui utilise la commande de PAUSE m, qui définit des délais d'attente de m cinquantièmes de seconde. Voici un exemple de petit programme accomplissant cette tâche :

```
1000 POKE (Adresse mémoire), 4
1020 PAUSE 2
1025 POKE 16437, 225
1030 POKE  (Adresse mémoire), 0
1035 PAUSE 3
1040 POKE 16437, 225
1045 RETURN
```

La fonction de ce sous-programme est la suivante : il met S5 à 1 pendant 40 ms, puis à 0 pendant 60 ms.
Les lecteurs construiront eux-mêmes le sous-programme qui provoque l'attente de 800 ms entre deux nombres successifs.
Pour la ligne téléphonique, un nombre sera la reproduction de ce signal de base, autant de fois qu'il y a d'unités dans le nombre ; exemple 8 : il faudra provoquer 8 tops.

Cette répétition peut s'obtenir à l'aide d'un programme BASIC de décrémentation très simple, du genre :

(appelons A la variable à coder) :

```
10 LET A=A-1
20 GOSUB 1000
30 IF A   0 THEN GOTO 10
40 RETURN.
```

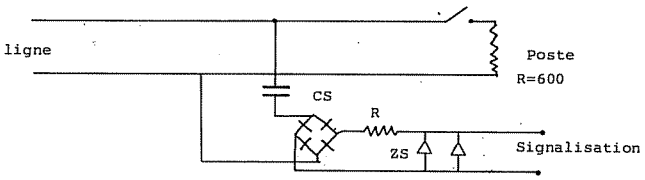
DU NUMERO DE TELEPHONE A LA NUMEROTATION

Le numéro que l'on souhaite composer est par exemple : INF 84 00 soit 463 84 00 ; chacun de ces chiffres sera exécuté l'un après l'autre par la commande classique de découpage de chaîne :

```
1 LET BS = "4638400"
2 FOR N  = 1 TO 7
3 LET A  = VAL BS(N)
4 GOSUB 10
5 NEXT N
```

FAIRE LE 16, FAIRE LE 19

Certains numéros impliquent la composition d'un préfixe de 2 chiffres et l'attente d'une tonalité avant de continuer la numérotation.
La tonalité est un signal alternatif envoyé sur la ligne.
Le montage suivant permet la détection de tels signaux :



La tension redressée obtenue peut, soit fermer un contact, soit être utilisée directement comme un "1" logique en signal d'entrée PEEK à une adresse.
Le programme de numérotation comportera alors un test de l'état de V signal, test qui conditionnera la continuation de la numérotation.
Notons que le même capteur permet de détecter les sonneries d'appel (50 Hz envoyé sur la ligne) ; la détection automatique de tonalité n'est pas forcément nécessaire puisque, lorsque vous composez un numéro, vous êtes, par définition, à l'écouteur, et l'oreille humaine fait un excellent détecteur ; il suffit de prévoir une boucle "inkeys" dans le programme.

REALISATION PRATIQUE

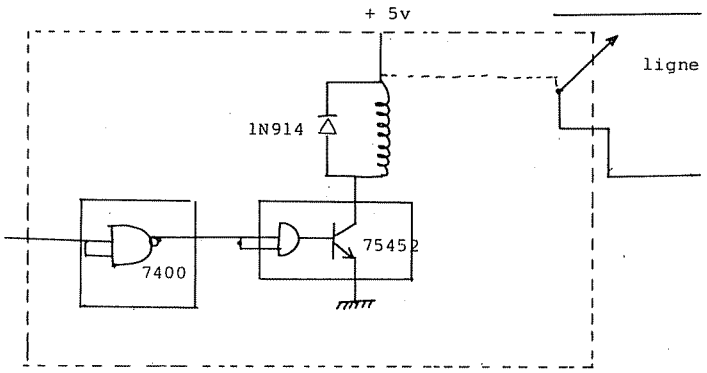
Il est toujours possible, sur un circuit intégré omnibus, de câbler les éléments nécessaires à la réalisation de la commande entrée/sortie :

- un décodeur d'adresse
- la condition "in" ou "out" du ZX81
- le registre d'entrée et le registre de sortie.

Mais, en fait, ce dispositif est maintenant commercialisé sous le nom de carte entrée/sortie (8 - E/S), cette carte se monte sur le bus en parallèle avec la mémoire 16 k.
A notre avis, l'acquisition de cette carte est la solution raisonnable.

PARTIE COUPLEE AU TELEPHONE

Nous avons choisi un relais Siemens.
Nous utilisons le contact S1 fermé au repos. Un circuit commande de relais 75452, une porte inverseuse 7400, une diode 1N914 pour protéger le transistor de sortie de la surtension de commutation du relais.



Nota : Certains centraux sensibles peuvent ne pas apprécier cette approximation. Dans ce cas, il convient de réaliser un compteur plus évolué, en langage machine par exemple, ou encore, un bon tuyau : l'exécution BASIC dure environ 2 micro-secondes :

```
1 FOR N = 0 TO 1000
2 NEXT N
```

dure 4 secondes !

L'utilisation d'un tel dispositif, sur le réseau P&T public, reste soumise au respect de la réglementation officielle en vigueur.

A.Y. LE MAOUT

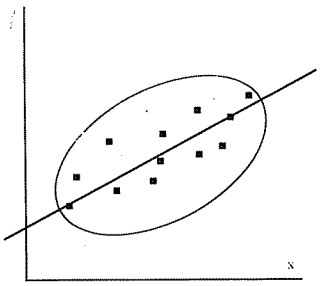
statistiques

Un programme pour mieux prévoir

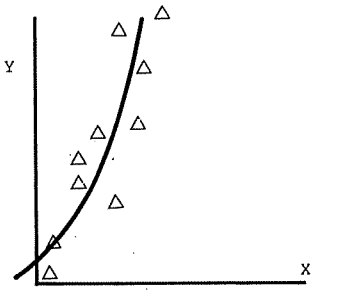
En 1970, le prix de ma voiture était de 10000 F ; en 1973 de 12000 F, en 1978 il est passé à 18000 F et en 1982 ce prix a atteint la barre des 30000 F. Si je veux renouveler ma voiture en 1984, combien dois-je mettre de côté si je désire acquérir le même modèle ? Petit problème de prévision que l'on peut toujours régler au pifomètre. Certains problèmes requièrent davantage de précision et il est alors bien utile de disposer d'un outil scientifique.

Cet outil, c'est la technique de l'"ajustement par les moindres carrés". On va chercher à ajuster au mieux la série de points que l'on possède par une courbe et il suffira de se reporter sur cette courbe au point recherché pour "lire" l'avenir.
Seulement, tous les phénomènes de la vie n'évoluent pas de la même manière. Pour simplifier, on peut distinguer 4 grands types d'évolution qui sont reproduits dans les graphiques ci-après : l'évolution linéaire (Y=A*X +B), l'évolution exponentielle (Y=A*EXP(B*X)), l'évolution logarithmique (Y=A*LN(X) +B), et l'évolution puissance ($Y=A*X^B$).

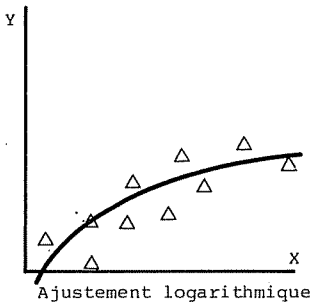
```
  1 REM PROGRAMME DE PREVISION
  2 REM      (C)ORDI-2
  3 REM ----------------------
  9 LET N=1
 10 REM INTRODUCTION COUPLES
 20 LET Z=0
 22 LET I=Z
 24 LET J=Z
 26 LET IL=Z
 28 LET JL=Z
 30 LET K=Z
 32 LET K2=Z
 34 LET L=Z
 36 LET L1=Z
 38 LET L2=Z
 39 LET L3=Z
 40 LET M=Z
 42 LET M1=Z
 50 PRINT "COUPLE NUMERO:";N
 60 INPUT X
 62 IF X=0 THEN GOTO 1000
 66 PRINT X
 70 LET XL=LN X
 80 INPUT Y
 85 PRINT Y
 90 LET YL=LN Y
100 LET I=I+X
120 LET IL=IL+XL
200 LET J=J+Y
210 LET JL=JL+YL
300 LET K=K+X*X
320 LET K2=K2+XL*XL
400 LET L=L+X*Y
410 LET L1=L1+X*YL
420 LET L2=L2+XL*Y
430 LET L3=L3+XL*YL
500 LET M=M+Y*Y
510 LET M1=M1+YL*YL
600 LET N=N+1
620 GOTO 50
1000 REM -------------
1050 LET N=N-1
1100 LET I=I/N
1120 LET IL=IL/N
1200 LET J=J/N
1210 LET JL=JL/N
2000 REM -------------
2100 LET K=K-N*I*I
2120 LET K2=K2-N*IL*IL
2200 LET L=L-N*I*J
2210 LET L1=L1-N*I*JL
2220 LET L2=L2-N*IL*J
2230 LET L3=L3-N*IL*JL
2300 LET M=M-N*J*J
2310 LET M1=M1-N*JL*JL
2400 CLS
3000 PRINT "COEFFICIENTS DE CORR
ELATION POUR LES AJUSTEMENTS:"
3005 PRINT
3010 PRINT "-LINEAIRE=";L/SQR (K
*M)
3015 PRINT
3020 PRINT "-EXPONENTIEL=";L1/SQ
R (K*M1)
3025 PRINT
3030 PRINT "-LOGARITHMIQUE=";L2/
3035 PRINT
3040 PRINT "-PUISSANCE=";L3/SQR
(K2*M1)
3100 PRINT
4000 PRINT "LEQUEL CHOISISSEZ-VO
US:1/2/3 ?"
4010 INPUT D
4020 CLS
4100 PRINT "PROCEDURE D,ESTIMATI
ON"
4120 PRINT
4130 PRINT "ENTREZ L,ELEMENT CON
NU X POUR   OBTENIR L,ELEMENT IN
CONNU Y"
4140 PRINT
4150 INPUT X
4160 PRINT "X=";X
4300 GOTO 4000+1000*D
5000 REM LINEAIRE
5100 LET A=L/K
5200 LET B=J-A*I
5300 PRINT "Y=";A*X+B
5400 GOTO 9000
6000 REM EXP
6100 LET A=L1/K
6200 LET B=JL-A*I
6300 LET U=A*X+B
6400 PRINT "Y=";EXP U
6500 GOTO 9000
7000 REM LOG
7100 LET A=L2/K2
7200 LET B=J-A*IL
7300 PRINT "Y=";A*LN X+B
7400 GOTO 9000
8000 REM PUISSANCE
8100 LET A=L3/K2
8200 LET B=JL-A*IL
8300 LET U=A*LN X+B
8400 PRINT "Y=";EXP U
9000 PRINT "VOULEZ-VOUS UNE AUTR
E VALEUR?   O/N"
9100 INPUT R$
9200 IF R$="O" THEN GOTO 4150
9300 STOP
```



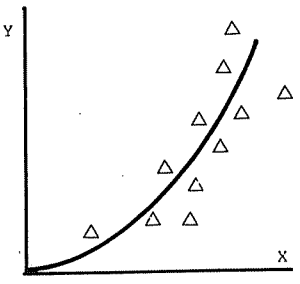
Ajustement linéaire



Ajustement exponentiel (1)



Ajustement logarithmique (2)



Ajustement puissance (3)

L'ajustement par les moindres carrés aboutit à une mesure qui est le "coefficient de corrélation" qu'il est possible de calculer pour chacun des ajustements : l'ajustement le plus pertinent est celui qui donne le coefficient de corrélation le plus proche de 1.

La technique de l'ajustement par les moindres carrés, pour des raisons alogorithmiques, nécessite une regression linéaire ; aussi, selon les courbes, les données sont-elles transformées de manière appropriée avant d'être redressées en sens inverse à l'aboutissement du calcul et cela selon le tableau suivant :

	Linéaire	Exponentiel	Logarithmique	Puissance
X	X	X	LN X	LN X
Y	Y	LN Y	Y	LN Y

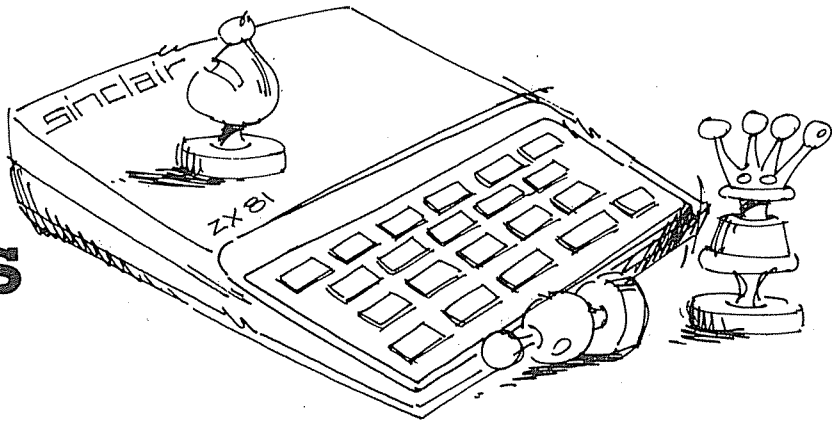
Le programme que nous proposons est d'application absolument générale : il est fastidieux à entrer comme tous les programmes comportant de nombreuses variables, mais une fois stocké sur cassette, c'est un outil bien utile sur les rayons.

Pour en augmenter la lisibilité, voici un truc : les variables non indicées concernent le cas linéaire général (I, J, K, M, L); les variables doubles concernent les ajustements non-linéaires (IL, les cas où X est logarithmisé ; JL, les cas où Y est logarithmisé), et les variables indicées, respectivement : 1, exponentiel, 2, logarithmique et 3, puissance.

La mise en oeuvre de ce programme est aussi simple que sa transcription est délicate : on introduit les couples de données (X,Y) que demande successivement l'ordinateur ; quand il n'y a plus de valeurs à rentrer, on tape "Ø" (car aucune valeur de travail ne peut avoir la valeur zéro) ; on choisit l'ajustement correspondant au coefficient de corrélation le plus proche de 1 ; et la procédure d'estimation finale permet d'obtenir, au coup par coup, la valeur Y correspondant à la valeur X introduite, autant de fois qu'on le souhaite.

Antoine FRISSE

5 programmes de jeu



Cette rubrique est très importante et ce sera l'une des plus variées si vous pensez à nous envoyer vos programmes - ce que vous ferez, puisque chaque programme publié donne droit à une rétribution en faisant de vous un "pigiste" à part entière. Pour ce premier numéro, comme nous avons beaucoup moins d'imagination que vous, nous nous sommes contentés de quelques jeux classiques et bien connus que vous pourrez développer à votre guise.

UN MASTER-MIND

L'indispensable master-mind, direz-vous. Mais rassurez-vous, ce sera le premier et le dernier, mais il en fallait un. De plus, celui-ci est assez économique avec une vingtaine de lignes seulement et affiche la série des essais avec les chiffres placés et les chiffres bons dans le désordre.

```
  5 REM *MASTER MIND 4CHIFFRES*
 10 RAND
 20 LET A$=STR$ (39*PEEK 16436)
 30 FOR I=1 TO 3
 40 FOR J=I+1 TO 4
 50 IF A$(I)=A$(J) THEN GOTO 20
 60 NEXT J
 70 NEXT I
 80 INPUT B$
 90 LET S=0
100 FOR I=1 TO 4
110 IF B$(I)=A$(I) THEN LET S=S
+1
120 NEXT I
130 IF S=4 THEN GOTO 400
190 LET T=0
200 FOR I=1 TO 4
210 FOR J=1 TO 4
230 IF A$(I)=B$(J) AND NOT J=I
THEN LET T=T+1
240 NEXT J
250 NEXT I
300 PRINT B$;TAB 8;S;" ";T
310 GOTO 30
400 PRINT B$;"BIEN JOUE"
```

EXEMPLE D'ECRAN

```
1234     0 0
5678     1 2
5978     2 1
5967BIEN JOUE
```

LA CHASSE AU TRESOR

Très classique également : un point qui vous représente apparaît au bas de l'écran à droite. Vous devez indiquer combien de pas vous faites dans la direction verticale (positif, ex.: "4" ou négatif, ex.: "-12") et le ZX affiche le nombre de pas déjà parcourus ainsi que la distance à vol d'oiseau qui vous sépare du trésor. A vous de trouver ce dernier dans le minimum de pas.

```
 10 REM *CHASSE AU TRESOR*
 20 LET X=RND*63
 30 LET Y=RND*43
 40 LET A=0
 50 LET B=0
 60 PLOT A,B
 70 LET T=0
100 INPUT L
110 INPUT H
130 UNPLOT A,B
140 LET T=T+SQR (H*H+L*L)
150 PRINT AT 0,0;"T=";INT T
160 LET A=A+L
170 LET B=B+H
180 PLOT A,B
200 LET D=SQR ((A-X)*(A-X)+(B-Y
)*(B-Y))
210 IF D<1 THEN PRINT AT 22-Y/2
,X/2;"*"
220 PRINT AT 1,0;"D=";D
230 GOTO 100
```

EXEMPLE D'ECRAN

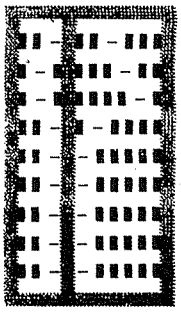
```
T=41
D=0.62906915
```

APPRENEZ A COMPTER EN BASE 5 AVEC LE BOULIER CHINOIS

Qui n'a noté la dextérité avec laquelle certains commerçants d'Extrême-Orient comptent avec leur boulier ? Le boulier chinois est basé sur un système décimal mixé avec une base 5. Apprenez-en le principe en introduisant des nombres, jusqu'à 8/9 chiffres, et vous verrez les boules se positionner de la manière appropriée.

```
 1 REM     *BOULIER CHINOIS*
(C)ORDI 5
   3 LET P$="
   4 LET B$="
   5 PRINT AT 0,0;A$
   6 PRINT AT 20,0;A$
  10 FOR I=0 TO 5
  20 PRINT AT I,0;"";TAB 4;""
TAB 11;""
  30 NEXT I
  35 LET M$="000000000"
  40 GOTO 140
 100 INPUT A
 110 LET M$=STR$ A
 130 PRINT AT 0,15;A
 140 FOR I=1 TO LEN M$
 160 LET X=INT (VAL M$(I)/5)
 170 LET Y=VAL M$(I)-X*5
 175 PRINT AT (LEN M$+1-I)*2,1;B
$(X+4 TO X+6);TAB 5;B$(6-Y TO 11
-Y);TAB 15;X;" ";Y
 200 NEXT I
 210 GOTO 100
```

EXEMPLE D'ECRAN



```
1982
0 2
1 3
1 4
0 1
0 0
0 0
0 0
0 0
0 0
```

UN PROGRAMME POUR CALCULER DES CARRES MAGIQUES 5X5

Dans un carré magique, les sommes de toutes les colonnes et de toutes les lignes sont égales au même nombre.

Le programme ci-dessous vous permet de constituer automatiquement un carré magique de côté 5, soit 25 nombres. Il suffit pour cela d'entrer un premier nombre - qui figurera au milieu de la ligne supérieure du carré achevé - et un pas de calcul appelé l'incrément. Commencer avec de petites valeurs.

Ce programme est basé sur un algorithme itératif bien connu. Pour en savoir plus, il est possible de consulter l'ouvrage de Stéphane Berche et Claude Lhermitte : Langages de programmation, P.S.I. 1982, qui se sert de cet exemple pour illustrer les différents langages de programmation.

```
  10 REM CARRE MAGIQUE 5X5
  20 REM     (C)ORDI-5
  30 REM ----------------
  40 PRINT
  50 PRINT "ENTREZ LE PREMIER NO
MBRE"
  60 INPUT N
  70 PRINT "ENTREZ L,INCREMENT"
  80 INPUT P
  90 DIM A(5,5)
 100 LET I=1
 110 LET J=3
 120 FOR K=N TO N+P*24 STEP P
 130 LET A(I,J)=K
 140 LET A=I
 150 LET B=J
 160 LET I=I-1
 170 LET J=J+1
 180 IF I<1 THEN LET I=5
 190 IF J>5 THEN LET J=1
 200 IF A(I,J)<>0 THEN GOSUB 400
 210 NEXT K
 220 CLS
 230 PRINT
```

```
300 FOR I=1 TO 5
310 FOR J=1 TO 5
320 PRINT TAB (J-1)*4;A(I,J);
330 NEXT J
340 PRINT
345 PRINT
350 NEXT I
360 STOP
400 LET I=A+1
410 LET J=B
420 RETURN
```

```
16  25  2   9   16
24  6   8   15  17
5   7   14  21  23
11  13  20  22  4
12  19  26  3   10
```

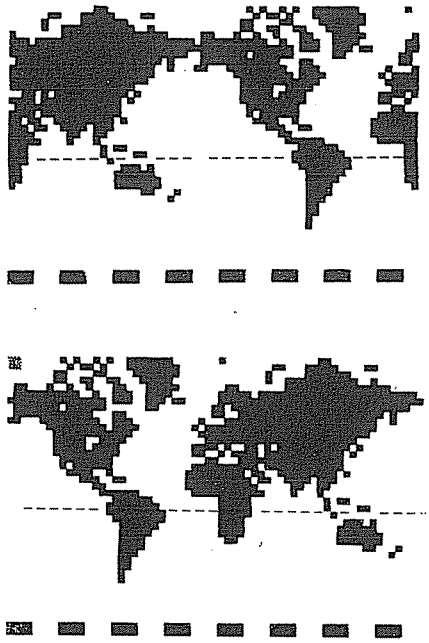
LES CINQ CONTINENTS

Plus qu'un jeu, le programme qui suit constitue une aide aux programmes de jeux qui cherchent à exploiter les capacités graphiques de l'écran avec les "pixels" (picture elements) qui figurent sur le clavier.

Grâce à lui, nous avons réussi à dessiner très facilement une planisphère qui se déroule sur elle-même, au fur et à mesure que les fuseaux horaires passent.

Le programme comprend trois parties : une introduction des lignes d'écran sous la forme de chaînes de caractères, une procédure de correction directe sur l'écran à l'aide d'un curseur qui se déplace rapidement en avant et en arrière et qui fait clignoter, pour rendre la correction plus aisée, le caractère graphique sur lequel il est arrêté.

Enfin, suit une mise en oeuvre de déroulement basée sur la fonction de découpage de chaîne (N TO M).



```
  1 REM LES 5 CONTINENTS
  2 REM     (C)ORDI-5
  3 REM ----------------
 10 DIM A$(17,32)
 20 FOR J=1 TO 17
 30 INPUT A$(J)
 35 PRINT A$(J)
 40 NEXT J
 90 REM PROCEDURE DE CORRECTION
100 FOR I=1 TO 17
110 FOR J=1 TO 32
120 LET S$=A$(I,J)
130 PRINT AT I-1,J-1;"▒"
131 PRINT AT I-1,J-1;S$
132 IF INKEY$="" THEN GOTO 130
133 IF INKEY$="6" THEN GOTO 175
134 IF INKEY$="5" THEN LET J=J-
1
135 IF INKEY$="M" THEN GOTO 140
136 GOTO 120
140 PRINT AT I-1,J-1;"▒"
150 INPUT R$
160 LET A$(I,J)=R$
170 PRINT AT I-1,J-1;A$(I,J)
175 NEXT J
180 NEXT I
200 FOR N=1 TO 31
210 FOR I=1 TO 17
220 PRINT A$(I,N+1 TO 31);A$(I,
1 TO N)
230 NEXT I
240 FOR K=0 TO 31 STEP 4
250 PRINT AT 20,K;"▒▒"
260 NEXT K
270 PAUSE 100
280 CLS
290 NEXT N
```

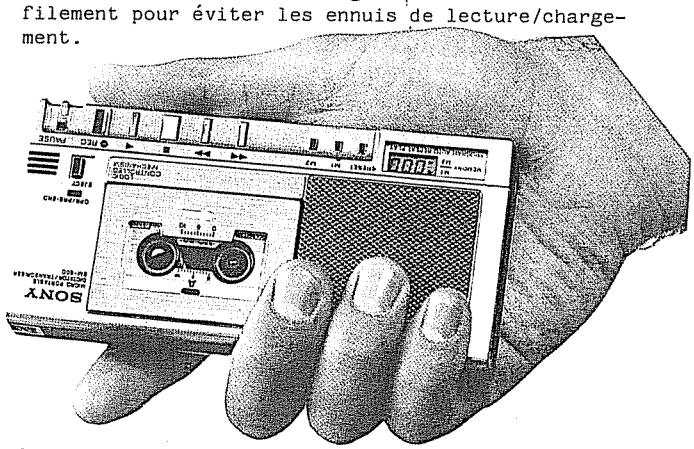
Il est recommandé de sauvegarder sur cassette le travail après exécution de la première partie. On supprime alors l'instruction 30 et on démarre la correction avec GOTO 20.

Martial SHALABI

essais

Zuper luXe

Est-il possible d'enregistrer ses programmes sur microcassetes ? La réponse est oui, à condition d'utiliser un "microcassettophone" de haut de gamme, car la vitesse de défilement des microcassettes étant deux fois plus faible que celle des cassettes standard, il faut une très grande stabilité de défilement pour éviter les ennuis de lecture/chargement.



Les avantages de la microcassette sont évidents et la rédaction d'ORDI-5 préfère nettement ce support pour stocker les programmes : moindre encombrement, système véritablement portable dans une petite mallette.

Il existe sur le marché un lecteur de microcassettes étonnamment adapté au ZX81, c'est le Sony BM600 qui est en fait un dictaphone de poche. Ce dictaphone présente une qualité unique : son compteur à cristaux liquides est géré par un microprocesseur, ce qui permet :

- d'indexer la bande en trois endroits : dans les trois fonctions d'avance, lecture et retour, le lecteur s'arrête à l'index avec une précision que n'atteint aucun lecteur de cassette standard du marché, même de haut de gamme ; finis les tâtonnements constants pour trouver le début d'un programme ou revenir au début précis d'un programme que l'on a sauvegardé sous une forme provisoire en cours de travail (spécialement indispensable en cas d'élaboration de programmes en langage machine, car le programme se plantant régulièrement, le seul moyen de sortir du plantage est de couper l'alimentation).
- de pouvoir, avec beaucoup de sécurité, stocker sur une même microcassette plusieurs programmes qui se suivent, fonctionnellement ou indépendamment : dès qu'un programme est lu, le lecteur s'arrêtera pile au début du suivant.

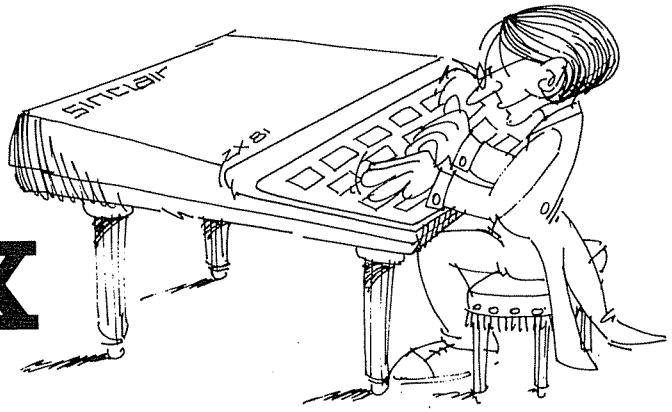
Ajoutons que sur cet appareil, la pause est au quart de cheveu près et donc d'un maniement très agréable.

Un seul inconvénient à cette merveille, qui possède en outre un mécanisme de sécurité pour éviter tout enregistrement intempestif, son prix : 1800 Francs minimum.

Thibault LEFORT-MORIZOT

réalisation

De la musique sur votre ZX

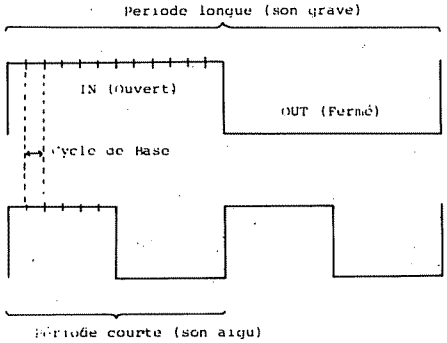


On dit que l'une des supériorités du Spectrum sur les ZX81 sera de pouvoir composer des notes pour faire de la musique par programme. Ne croyez pas que le ZX81 soit dépourvu de capacités dans ce domaine. Il peut émettre des sons par l'intermédiaire du haut-parleur du téléviseur et des sons finalement assez harmonieux. Il suffit pour cela d'un programme en langage machine d'une cinquantaine de codes à rentrer dans une instruction REM selon la méthode classique connue de tous les possesseurs de ZX, ainsi que d'une table d'une trentaine de codes représentant les durées des différentes notes qui peuvent être obtenues à partir du clavier.

Pour des raisons mystérieuses de système, l'ensemble du clavier ne peut être sonorisé mais la majorité des touches fonctionnent ce qui fait que l'on peut jouer sur deux octaves, demi-tons compris.

Le principe de la production d'un son

Chacun a noté lorsqu'il laissait ouvert le son de sa télévision lors de l'opération de chargement d'un programme que le téléviseur produisait des sons. Ces sons proviennent du phénomène suivant : les informations transférées passent à une vitesse telle qu'elles génèrent des vibrations qui entrent dans le spectre auditif pour certaines d'entre elles. Il suffit donc de gérer par un programme machine rapide la durée des entrées sorties pour obtenir un son selon ce principe. La sortie directement expérimentable pour cela est la sortie FF (pour les non-initiés, les sorties sont les broches que l'on trouve à la face arrière du ZX ; nous ne pousserons pas la technique plus loin...). Si l'on ouvre cette sortie pendant un certain temps T puis qu'on la ferme pendant le même temps T, le temps T correspondant à un certain multiple de la période de base du microprocesseur, on définit la période d'un signal carré dont le dessin est reproduit ci-dessous :



(Fig. 1)

Le nombre de fois que ce signal se reproduira par seconde définira la fréquence d'un son particulier. Si l'on réduit la période on va augmenter la fréquence et le son sera plus aigu ; inversement si on augmente la période, on va diminuer la fréquence et le son sera plus grave.

Tout le problème va donc être de gérer par une section de programme machine la durée d'une boucle à deux temps (ouverture-fermeture) qui commandera la sortie FF. La manière la plus simple de procéder sera de décrémenter l'accumulateur A après

l'avoir chargé d'une certaine valeur correspondant à la hauteur de la note choisie. Cette section de programme sera subordonnée à une section de programme principal visant à tester 1°) si une touche de clavier a été pressée et 2°) si oui, quelle touche. Il vient tout naturellement à l'esprit d'utiliser pour cela la routine de décodage du clavier qui est située dans le programme moniteur au pas 02BB. Dès qu'une touche a été pressée, le programme moniteur de la ROM va aller chercher dans une table, elle-même incorporée à la ROM (au pas 7E) quel est l'emplacement du caractère correspondant à cette touche. Il suffit de mettre en correspondance cette table et une table contenant des valeurs de notes introduite à la suite du programme machine pour qu'à chaque touche soit associée une note.

La mise en oeuvre du programme

La liste machine est représentée désassemblée fig. 2.
L'ensemble des codes machine en décimal tels qu'ils doivent être pokés dans le ZX à partir du pas 16514 est listé en fig. 3.et la table des notes qui succède immédiatement à partir du pas 16551 est listée en fig. 4, à introduire ligne par ligne.

```
16514  CD BB 02   DEBUT  CALL DECOD        Routine de décodage
16517  44                LD B, H          du clavier
16518  4D                LD C, L
16519  55                LD D, L
16520  14                INC D            Retour si aucune
16521  28 F7             JR NZ, DEBUT     touche n'est pressée
16523  CD BD 07          CALL CARAC       Recherche caractère
16526  11 29 40          LD DE, NN        dans la table
16529  19                ADD HL, DE
16530  46                LD B, (HL)       Correspondance avec
16531  3E 00             LD A, 00         la table des notes
16533  B8                CP B
16534  28 EA             JR Z, DEBUT
16536  DB FF             IN A, (FF)       Sortie, début de la
16538  78                LD A, B          période
16539  3D          DUREE DEC A
16540  20 FD             JR NZ, DUREE
16542  D3 FF             OUT A, (FF)
16544  78                LD A, B
16545  3D          DUREE DEC A
16546  20 FD             JR NZ, DUREE
16548  CD 82 40    RETOU JP, DEBUT        Fin de la période
```

(Fig. 2)

```
16514  205      16526  17       16539  61
16515  187      16527  41       16540  32
16516  2        16528  64       16541  253
16517  68       16529  25       16542  211
16518  77       16530  70       16543  255
16519  85       16531  62       16544  120
16520  20       16532  0        16545  61
16521  40       16533  184      16546  32
16522  247      16534  40       16547  253
16523  205      16535  234      16548  195
16524  189      16536  219      16549  130
16525  7        16537  255      16550  64
                16538  120
```

(Fig. 3)

```
16551 A 16589

85   85   85   85   0
85   85   0    85   0
85   85   85   85   0
0    85   85   85   0
0    0    85   85   0
85   85   85   85   0
0    0    85   85   0
85   85   85   85
```

(Fig. 4)

Comment ajuster les notes à l'oreille

La valeur 85 qui a été introduite dans la table pour chaque touche sensible n'a qu'une valeur indicative de note moyenne. Il faudra ajuster entièrement le clavier pour obtenir les notes de deux octaves par l'opération POKE (N° d'Octet), valeur de la note souhaitée. Les octets correspondant aux notes non-sensibles (celles qui n'apparaissent pas dans les tableaux ci-dessous), doivent obligatoirement contenir Ø.

Pour modifier	Poker	Pour modifier	Poker
3	16567	S	16556
4	68	D	57
6	74	G	59
7	73	H	84
8	72	J	83
W	61	Z	51
E	62	X	52
R	63	C	53
T	64	V	54
Y	79	B	89
U	78	N	88
I	77	M	87
O	76		86

N.B. Ce programme ne peut fonctionner qu'en mode FAST.

AU CLAIR DE LA LUNE...

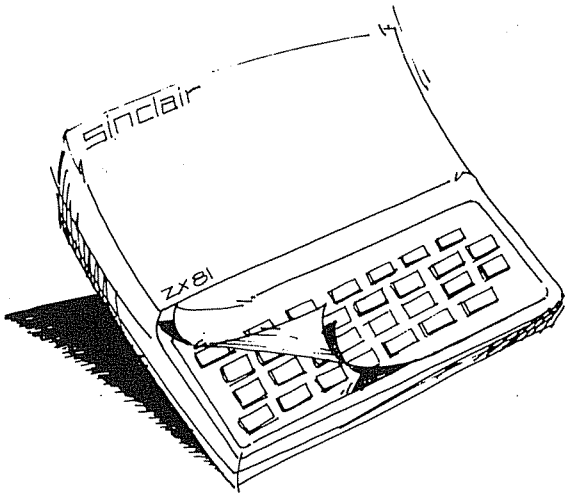
Pour disposer d'une gamme complète sur une ligne POKEr les valeurs suivantes dans les octets correspondants aux lettres : 147 (W), 126 (E), 105 (R), 94 (T), 70 (Y), 40 (I), 30 (O). On a alors W=Do, E =Ré, R=Mi, T=Fa, Y=Sol, U=La, I=Si, O=Do. La succession des touches pour "au clair de la lune" est par exemple :

Y-Y-Y-U-I-U-Y-I-U-U-Y

Entre nous vous verrez que le ZX n'a ni une belle voix ni une excellente oreille !

Hervé GAUDRY

Changer la signification des touches de votre clavier



Comment le ZX sait-il que telle ou telle touche a été pressée par l'utilisateur ? C'est une routine spécialisée du programme moniteur du système qui se charge de l'interprétation du clavier. Elle commence à l'adresse 02BB (dec.699). C'est une routine particulièrement intéressante ; correctement récupérée par l'utilisateur, elle permet à celui-ci de modifier dans le sens qu'il souhaite la signification de toutes les touches du clavier ZX81. Nous donnerons une illustration de ces possibilités de détournement avec un petit programme purement démonstratif de jeu de fléchettes, mais les applications peuvent être beaucoup plus vastes : quand un lecteur judicieux nous présentera-t-il un programme basé sur cette méthode pour transformer le clavier QWERTY en clavier AZERTY ?

LA ROUTINE DE DECODAGE DU CLAVIER

Chaque touche du clavier a une position unique en hauteur et en largeur ; elle appartient à une certaine ligne et à une certaine colonne. Si l'on associe au numéro de ligne et au numéro de colonne le registredoubleHL du microprocesseur Z80, il est facile par ce moyen de faire correspondre à chaque touche un nombre unique dans HL résultant d'une combinaison unique colonne/H, ligne/L.

Plutôt qu'en ligne et colonne, pour des raisons simples (ne pas dépasser le chiffre 8 pour la valeur de l'indice), le clavier du ZX est divisé en zones de répartition calquées sur les lignes et colonnes selon le découpage représenté ci-après.

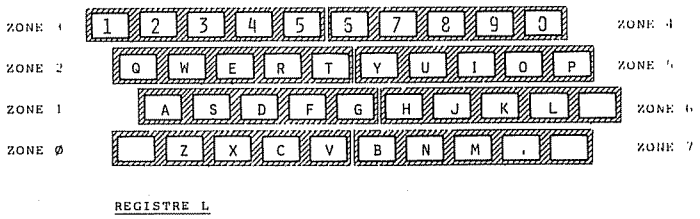


Fig. 1

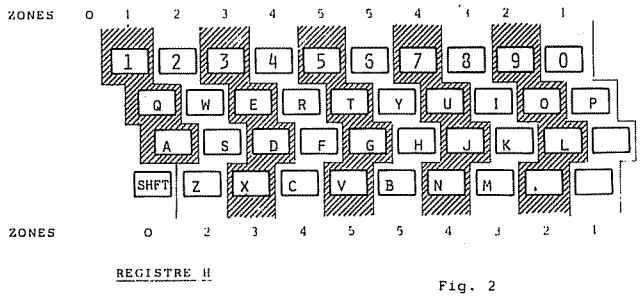


Fig. 2

Ceci donne 5 zones pour les colonnes (10/2) et 8 zones pour les lignes. Le lecteur vérifiera aisément que suivant ce principe, il est impossible que deux lettres ou signes graphiques ou mots BASIC donnent la même combinaison HL, ceci pour chaque niveau (avec ou sans SHIFT, notamment) car, et c'est une des propriétés du ZX,chaque touche peut avoir plusieurs niveaux de signification ; mais nous allons voir que ce niveau, également, est indiqué dans HL.

Les codes binaires produits dans HL par la pression d'une touche sont représentés dans le tableau ci-dessous :

ZONE DU CLAVIER	CONTENU DU REGISTRE L	CONTENU DU REGISTRE (H) (après avoir pressé SHIFT)	CONTENU DU REGISTRE (H) (sans avoir pressé SHIFT)
0	11111110		
1	11111101	11111100	11111101
2	11111011	11111010	11111011
3	11110111	11110110	11110111
4	11101111	11101110	11101111
5	11011111	11011110	11011111
6	10111111		
7	01111111		
AUCUNE	11111111	11111110	11111111

Chaque valeur correspond à l'équivalent binaire de l'expression qu'il est facile de calculer et de mettre en oeuvre dans un programme : $N=2^8-1-2$ (n° zone).
Si SHIFT a été pressé on soustrait un 1 supplémentaire.

UN PROGRAMME COURT MAIS INDISPENSABLE

Le petit programme ci-dessous comporte un très court développement en langage machine d'une demi-douzaine d'instructions : il a pour objet de transférer les contenus des registres H et L du Z80 dans les registres B et C après avoir appelé la routine de décodage du clavier. Ceci est obligatoire pour le ZX81 parce que le retour de la fonction USR se fait automatiquement par la lecture de ces deux registres.
Ce programme est assez lent parceque , pour ne pas déconcerter le lecteur dans les débuts, la durée de la PAUSE a été fixée assez longue. Mais il est susceptible de nombreux aménagements.

La courte section en langage machine a la signification suivante : aller chercher la routine commençant au pas 02BB (CALL BB 02), soit en décimal 205, 187, 2,transférer H dans B (68), L dans C (77) et retour au système BASIC.

```
  10 REM 123456
  20 PRINT "GARDER LE DOIGT SUR
UNE TOUCHE"
  50 LET A=16514
  60 POKE A,205
  70 POKE A+1,187
  80 POKE A+2,2
  90 POKE A+3,68
 100 POKE A+4,77
 110 POKE A+5,201
 115 PAUSE 1000
 140 PRINT "KV=";USR 16514
```

Si l'on renvoyait les registres H et L à la routine d'impression de la ROM, on verrait s'afficher sur l'écran le caractère porté par la touche. On pourrait naturellement faire subir au contenu de H et L un traitement approprié avant le renvoi à la routine d'impression pour, par exemple, transformer la valeur représentative de Q en valeur représentative de A, dans l'idée de faire un clavier français : nous n'avons pas tenté l'expérience car il est difficile d'utiliser le ZX comme une machine à écrire, mais ceci doit normalement être possible : tout lecteur parvenu à la conclusion inverse est prié de nous le faire savoir au plus vite... il nous rendrait service.

Igor BOURDAIN

Comment désassembler (I)

Tout possesseur de ZX81 rêve de programmer rapidement en langage machine (LM). C'est effectivement, à l'heure actuelle, le seul ordinateur de cette catégorie de prix à permettre l'accès à ce type de programmation. De plus, il existe maintenant des logiciels sur cassette (ZX-AS, ZX-DB) eux-mêmes rédigés en langage machine, qui facilitent considérablement la programmation directe du microprocesseur (ces programmes seront analysés dans la rubrique cassette de ce journal).

Pour ne pas être rebuté par le caractère technique de la programmation LM, le débutant doit s'initier progressivement et on peut lui recommander de s'intéresser d'abord à la ROM du ZX. Cette ROM composée de 8000 octets inaltérables (Read Only Memory) comportant autant de codes du microprocesseur Z80. Cette ROM a pour objet d'interpréter les ordres BASIC en codes compréhensibles par la machine ; c'est une succession de programmes en langage machine très efficaces.

Se retrouver un peu dans cette ROM est un excellent début car, premièrement, chacune des routines qui s'y trouvent est une forme très optimisée pour un certain problème (un algorithme de calcul par exemple), parce que ce sont de grands spécialistes qui ont agencé les différentes instructions, et deuxièmement, cette ROM constitue une réserve de programmes directement utilisables à partir d'un programme BASIC grâce à la fonction USR.

Ian Logan a publié en Angleterre, sous le copyright de SINCLAIR, la liste complète de cette ROM : "The ZX monitor Listing" (Melbourne House Pbs.) ; mais cet ouvrage n'est pas encore facilement disponible en France et coûte de toutes façons relativement cher (2 tomes). Il est donc intéressant de construire soi-même un programme qui permette d'éditer telle ou telle partie de la ROM pour comprendre son mécanisme et voir, éventuellement, comment l'intégrer dans un de ses programmes, pour en augmenter la vitesse, à partir du moment où l'on connait son octet de début (les bons ouvrages spécialisés sur le ZX81 donnent des indications assez précieuses sur ces octets de début).

LE BUT DU DESASSEMBLAGE

Lorsqu'on utilise la fonction PEEK pour connaître le résultat est une succession de nombres arides compris entre 0 et 255. Il est quand même plus agréable et plus parlant de lire : LD HL, (16396) qui veut plus facilement dire "charger dans le registre HL le contenu de l'octet n° 16396" que "42 , 12, 64" !

Le programme qui transforme une suite de codes en une ou plusieurs instructions lisibles en "assembleur" est ainsi appelé "désassembleur", puisque l'opération contraire consiste à "assembler" plusieurs codes machine pour traduire une instruction en clair.

Il en résulte, au point de vue du vocabulaire, qu'une opération de regroupement de plusieurs codes en une instruction unique s'appelle : désassembler, ce n'est pas très logique, mais le vocabulaire est bien fixé.

LES QUATRE NIVEAUX DU DESASSEMBLAGE

Le premier niveau est constitué par la simple lecture séquentielle des codes machine :

```
1000    43
1001    54
1002    62
1003    43
1004    249
1005    43
1006    43
1007    34
1008    2
1009    64
1010    62
```

Le deuxième niveau est la traduction de ces codes machine en leur équivalent hexadécimal :

```
1000    2B
1001    36
1002    3E
1003    2B
1004    F9
1005    2B
1006    2B
1007    22
1008    02
1009    40
1010    3E
```

Ceci est déjà un peu plus clair et plus compact grâce à l'apparition des lettres qui permettent de reconnaître certains codes préfixes, très utilisés du premier coup d'oeil.

Le troisième niveau intègre sur une même ligne l'ensemble des codes qui composent une même instruction, les instructions du Z80 peuvent en effet couvrir 1, 2, 3, ou 4 octets :

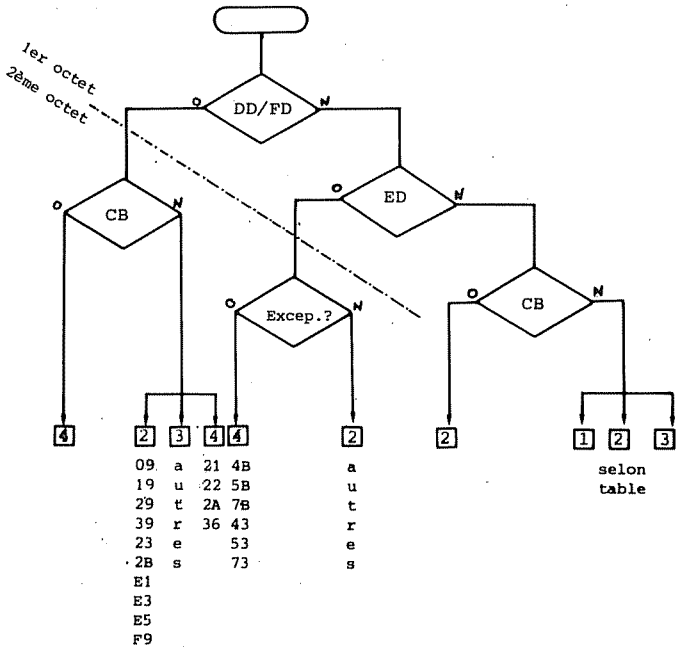
```
1000    2B
1001    36 3E
1003    2B
1004    F9
1005    2B
1006    2B
1007    22 02 40
1010    3E 1E
1012    ED 47
1014    ED 56
1016    FD 21 00 40
1020    FD 36 3B 40
1024    21 7D 40
1027    22 0C 40
1030    06 19
1032    36 76
1034    23
1035    10 FB
1037    22 10 40
1040    CD 9A 14
1043    CD AD 14
```

Pour les personnes habituées à lire des listes de langage machine, cette présentation est déjà vraiment lisible en attirant l'attention sur les instructions longues qui signifient souvent des branchements ou des indexations.

Le quatrième niveau traduit ensuite chaque ligne en une instruction en clair, comme celle rappelée ci-dessus : LD HL, (XX), etc.

Il existe des programmes intégrant étroitement les quatre niveaux, mais ils sont difficiles à expliciter ; il est plus intéressant pour débuter de dissocier les 3 premiers et le dernier. Nous effectuerons la mise en oeuvre du dernier niveau dans notre prochain numéro.

Un programme intégrant les trois premiers niveaux doit donc comprendre une routine de lecture des octets de ROM, une routine de traduction en hexadécimal et surtout une routine de comptage pour les regroupements. Le ZX80 est un microprocesseur très structuré et la longueur des instructions n'est pas laissée au hasard, elle correspond au contraire à des règles de rangement qui sont matérialisées dans l'organigramme ci-après.



Cet organigramme se résume ainsi : tous les codes DD ou FD (préfixes) annoncent des instructions à 4 octets si le 2ème octet est CB, 3 octets dans le cas contraire, sauf pour une quinzaine d'exceptions qui donnent 2 ou 4 octets.
Tous les codes CB initiaux annoncent des instructions à 2 octets. Le code ED également, sauf pour une demi-douzaine d'exceptions qui donnent 4. Dans tous les autres cas, ordinaires car ils ne sont pas précédés d'un préfixe, les instructions sont de 1, 2, ou 3 octets selon la table représentée ci-après, qui est très facile à exploiter grâce aux puissantes fonctions logiques du ZX81.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1
1	2	3	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1
2	2	3	1	1	1	1	2	1	2	1	3	1	1	1	2	1
3	2	3	1	1	1	1	2	1	2	1	3	1	1	1	2	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C	1	1	3	3	3	1	2	1	1	1	3	*	3	3	2	1
D	1	1	3	2	3	1	2	1	1	1	3	2	3	*	2	1
E	1	1	3	1	3	1	2	1	1	1	3	1	3	*	2	1
F	1	1	3	1	3	1	2	1	1	1	3	1	3	*	2	1

LE PROGRAMME DE DESASSEMBLAGE

Voici un exemple de programme de désassemblage :

```
   10 REM [illegible]
   15 GOTO 90
   20 LET A$=CHR$ (INT (A/16)+28)
+CHR$ ((A/16-INT (A/16))*16+28)
   30 RETURN
   90 INPUT N
  100 LET A=PEEK N
  110 LET X=1
  120 IF A=221 OR A=253 THEN GOTO
  200
  130 IF A=203 THEN GOTO 820
  140 IF A=237 THEN GOTO 300
  150 GOTO 400
  199 REM [illegible]
  200 LET B=PEEK (N+1)
  209 REM [illegible]
  210 IF B=203 THEN GOTO 800
  220 IF B=33 OR B=34 OR B=42 OR
B=54 THEN GOTO 800
  230 IF B>=57 OR B=9 OR B=25 OR
B=35 OR B=41 OR B=43 THEN GOTO 8
20
  240 GOTO 810
  299 REM [illegible]
  300 LET B=PEEK (N+1)
  310 LET A=B
  320 GOSUB 20
  330 IF (A$(1)="4" OR A$(1)="5"
OR A$(1)="7") AND (A$(2)="B" OR
A$(2)="3") THEN GOTO 800
  340 GOTO 820
  400 IF A<=191 AND A>=64 THEN GO
TO 830
  420 GOSUB 20
  439 REM [illegible]
  440 IF A$="00" OR A$="08" OR A$
="02" OR A$="12" OR A$="0A" OR A
$="1A" THEN GOTO 830
  450 IF A$="D3" OR A$="DB" THEN
GOTO 820
  460 IF A$="CB" OR A$="CD" THEN
GOTO 810
  470 IF A$(2)="6" OR A$(2)="E" T
HEN GOTO 820
  480 IF A$(2)="2" OR A$(2)="A" T
HEN GOTO 810
  500 IF A<64 AND (A$(2)="0" OR A
$(2)="8") THEN GOTO 820
  510 IF (A<64 AND A$(2)="1") OR
(A>191 AND (A$(2)="4" OR A$(2)="
C")) THEN GOTO 810
  520 GOTO 830
  800 LET X=X+1
  810 LET X=X+1
  820 LET X=X+1
  850 LET L$=""
  900 FOR I=1 TO X
  910 LET A=PEEK (N-1+I)
  920 GOSUB 20
  940 LET L$=L$+" "+A$
  950 NEXT I
  955 PRINT N;TAB 6;L$
  960 LET N=N+X
  970 GOTO 100
```

La routine de traduction en hexadécimal est placée en sous-programme à la ligne 20 ; elle n'est pas toujours appelée : il est en effet parfois plus facile de travailler pour les tests sur la valeur décimale.

La routine de comptage commence à la ligne 120 et l'exploitation de la table pour les codes ordinaires à la ligne 440.

Pierre FOURNERET

Abonnez-vous

à ORDI-5

Imprimerie Roger David, 93100 Montreuil. Imprimé en France. Directeur de la publication Bernard Savonet

Dépôt légal : septembre 1982 - Numéro de la commission paritaire : en cours

ORDI-5

LE MAGAZINE DES UTILISATEURS DE SINCLAIR



Si vous utilisez un ordinateur SINCLAIR (ZX 81, ZX 80 ou Spectrum) ou si vous comptez en acheter un, sachez que la revue **ORDI-5** a été créée pour vous. Indépendant de tout constructeur ou importateur, **ORDI-5** vous fournit quatre fois par an des programmes, des conseils, des astuces, de nouvelles idées d'utilisation. **ORDI-5** teste pour vous en toute objectivité et indépendance les produits matériels et logiciels adaptables sur votre SINCLAIR. **ORDI-5** vous tient au courant de toutes les nouveautés susceptibles de vous intéresser.

ORDI-5 n'est pas en vente chez les marchands de journaux. Pour le recevoir, il vous suffit de nous retourner le bon de commande ci-dessous.

Vous pouvez également vous abonner en profitant de notre **tarif de lancement**.

ORDI-5, le complément indispensable de votre ZX

*marques déposées

ORDI-5 a le même éditeur que TRACE le magazine des utilisateurs de TRS-80 et de poquettes SHARP 05

BON DE COMMANDE

à retourner à ORDI-5, 8 rue Saint-Marc 75002 PARIS

Nom _____ Profession _____

Adresse _____

Pays _____ Code postal _____ Ville _____

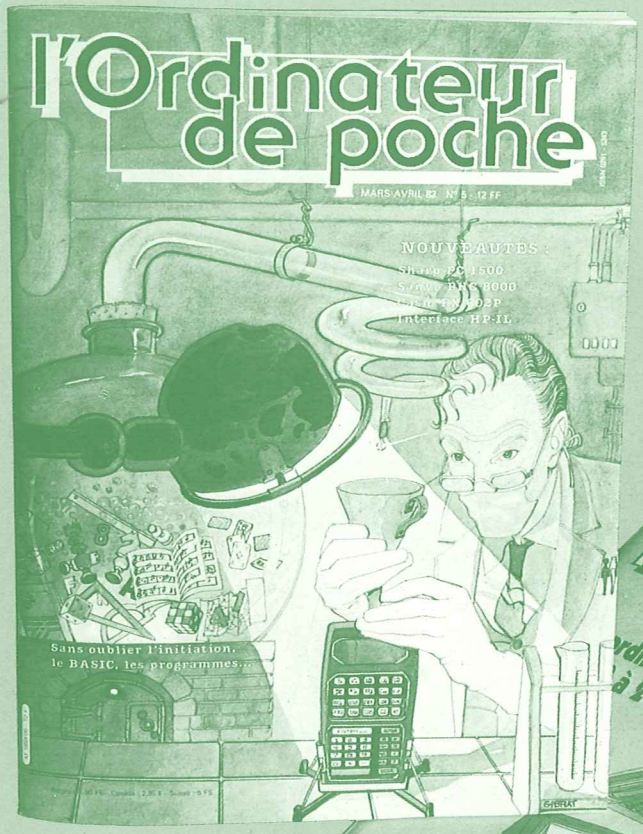
☐ Je désire recevoir le n° 1 de ORDI-5 (prix d'un N° 20 FF ; Etranger** 24 FF).

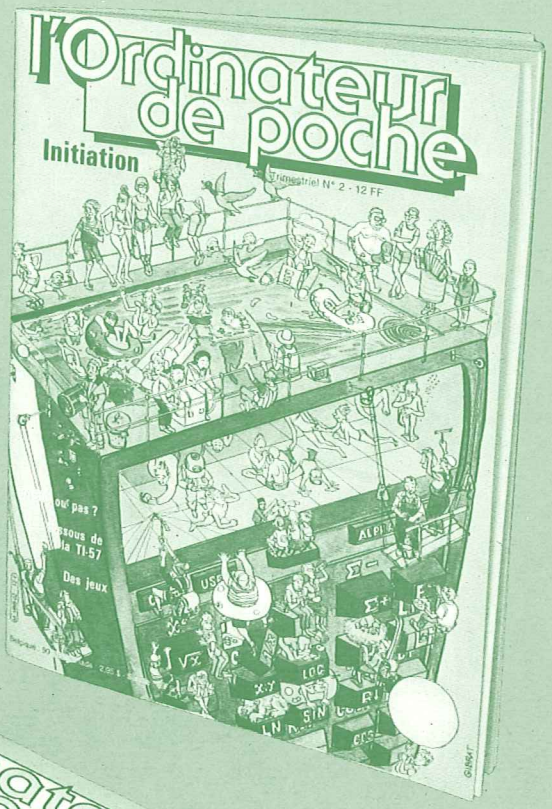
☐ Je désire m'abonner à ORDI-5 pour 4 n^{os} (Tarif France 65 FF ; Etranger** 75 FF). (Actuellement ORDI-5 est trimestriel).

Ci-joint mon règlement indispensable par chèque bancaire ☐ chèque postal ☐ virement ☐

** Pour les pays autres que la France, utiliser un virement en FF compte Crédit Lyonnais Paris n° 30002 00402 8455 J. Les frais de virement sont à la charge de l'acheteur

POUR VOTRE PROGRAMMABLE
POUR VOTRE ORDINATEUR
DE POCHE





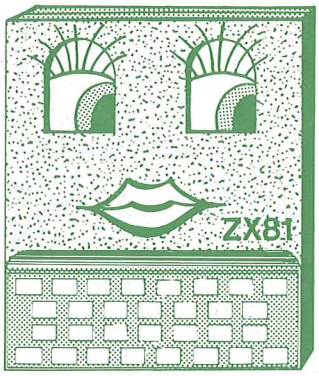


LISEZ l'Ordinateur de poche

L'ORDINATEUR DE POCHE est la seule revue française consacrée à l'informatique de poche.
Vous possédez déjà une calculatrice programmable, vous trouverez dans
L'ORDINATEUR DE POCHE
mille astuces qui vous permettront de tirer un meilleur parti de votre machine.
Vous envisagez d'en acheter une, **L'ORDINATEUR DE POCHE** vous guidera dans votre choix
et accompagnera vos premiers pas.

L'ORDINATEUR DE POCHE - 41, rue de la Grange aux Belles, 75483 Paris Cedex 10

14 Francs chez votre marchand de journaux.



ZX81

Goal Computer

15, rue de St Quentin 75010 Paris

Tél. 200.57.71 ouvert tous les jours de 10 h 30 à 19 h

1er Magasin en France spécialiste en programmes, extensions et livres pour le ZX 81

(16, 32 et 64 K, son, claviers, caractères, haute résolution, entrée sortie, convertisseur anal/digit...)

Bug-bite
DK Tronik's
Kayde
Psion
Downsway
Macronics
BI.PACK.
Picturesque
JRS, MOI, Vidéo software, artic...

DERNIERE MINUTE
EDUSCOPE 1
Un cours complet de Basic en cassettes
5 cassettes + 1 manuel 560 F TTC
(possibilité de se procurer les cassettes séparément)

NOUVEAU... ENCORE PLUS PERFORMANT... ET MOINS CHER

- **Extension Goal Computer 64 K** ..... **990 F**
- **Extension Goal Computer 16 K** ..... **590 F**
- **Carte caractère (DK TRONIK'S) (D.K.4)** ..... **555 F**
  - sans mother board.
  - 1044 caractères **ROM** (minuscules, notes, invaders...).
  - montage enfantin.
- **UDG 6116 (DK TRONIK'S)** ..... **180 F**
  - puce à rajouter sur le **D.K.4.**
  - permet de créer vos propres caractères (566 à la fois).
  - livré avec cassette de création automatique.
- **Cassettes DK** (un graphisme jamais vu) ..... **115 F** l'une
  - invader, astéroïd, centipède, Pac - Man.
- **Boîtier sonore (BI - PAK)** ..... **590 F**
  - 7 octaves, 3 canaux, 13 registres.
  - en boîtier noir à 2 BUS, amplificateur incorporé.
  - générateur de son et de bruit.
  - livret explicatif + 8 exemples (bombes, orgue...).
- **Inversion vidéo** ..... **150 F**
  - tout câble prêt à monter, vérifié.
  - écran noir lisse, lettres blanches, amélioration de résolution 30 %.

Points de vente : PARIS : La règle à calcul 325.68.88, Starcom 773.79.29, JCR 282.19.80, Ellix 307.60.81, STIA 306.46.06. **ROUEN** : Conseil Computer (35) 63.36.06. **HEROUVILLE** : Informatique Sinclair (31) 93.36.55. **LE MANS** : Aesculapple (43) 24.97.80.

Je désire recevoir DK4 ☐ UDG ☐ BLPAK ☐ Inversion ☐ Eduscope. ☐
ast. ☐ inva. ☐ centip. ☐ Pac-Man ☐

☐ paiement par chèque. ☐ paiement contre remboursement.