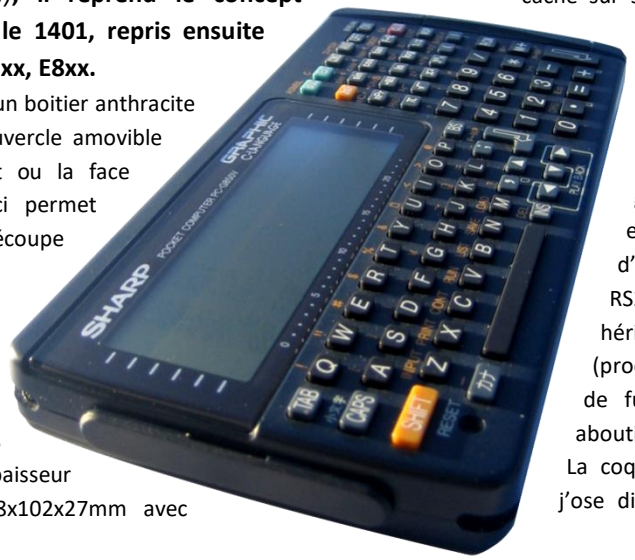
Le Sharp PC G850V

Sortie en 1995, le G850V est le dernier de la lignée des ordinateurs de poche façon 80's *(avec le VS, sorti en 2009, est quasi identique)***, il reprend le concept ordi/caltoche amorcé par le 1401, repris ensuite par les séries 14xx, E2xx, E5xx, E8xx.**

Il se présente sous la forme d'un boitier anthracite en résine protégé par un couvercle amovible basculable sur la face avant ou la face arrière. A noter que celui-ci permet accès au port RS232 par une découpe judicieuse.



Sur la face arrière, par une trappe ouvrable à la main donne accès aux 4 piles type AAA offrant une très bonne autonomie au PC (plusieurs mois) mais exigeant une épaisseur conséquente du boitier (198x102x27mm avec boitier de protection).

Basé sur un processeur Z80 à 8Mhz il est fourni avec 96Ko de ROM (selon le manuel, mais j'ai quelques doutes, une source donnant 336Ko) et 32Ko de RAM (30179 octets aucun doute là).

Outre le port du bus système accessible par l'ouverture d'un cache sur son côté droit, on ne dispose ici d'aucun compartiment d'extension, notamment les extensions de mémoire, au vu des fonctionnalités de la machine c'est une franche déception.

De par son processeur et sa philosophie générale, Il est le fils légitime des PC1500 et PC1600 (comme toute la gamme G8xx d'ailleurs), Cependant son Basic, son port RS232 (à gauche), l'absence de TIME … sont hérités la série 12, 13, 14 et suivantes (processeur SC61860 et compatible), une sorte de fusion des deux lignées en somme, un aboutissement.

La coque plastique est l'une des évolutions (si j'ose dire !) les plus visibles, exit donc le beau boitier sensuel en aluminium brossé des versions 80, on est ici dans les années 90 et la réduction des coûts a frappée (TI était précurseur). Le plastique est cependant de bonne qualité (d'un niveau HP48 je dirais) et plutôt bien ajusté sans craquements intempestifs (bref ce n'est pas un FX702P quoi !!).

Le clavier est d'un touché agréable et permet une frappe rapide à deux doigts. Segmenté en deux, sa partie droite est dédiée aux fonctions mathématiques directes et sa partie gauche à l'alphabétique. La saisie de programme ou de texte est facilité par l'apparition d'une touche [INS]DEL permettant la bascule entre deux modes de saisie. Soit l'écrasement de caractère, soit l'insertion. On s'embête nettement moins que les séquences interminable de [2nd][INS] et [2nd][DEL] bien connue des possesseurs des générations originelles.

Une touche [BACKSPACE] participant aussi au confort, que l'on trouvait déjà sur le 1600, permet, elle, l'annulation du dernier caractère frappé. Notez que tant les flèches que [BACKSPACE] et [DEL] sont à répétition.

La touche [SHIFT] fonctionne différemment des autres pockets série 12, 13, 14, 15 et 16 et demande son maintien en pression pour l'accès à la fonction (comme sur un ordinateur contemporain en fait), à noter que la touche, côté pavé numérique, [2nd] permet le SHIFTAGE selon la tradition SHARP avec un appui séquentiel.

Les majuscules sont accessibles par [CAPS] en utilisation bascule.

Le shiftage des touches alphabétiques, donnant lui, accès à quelques mot clé BASIC (inutile pour moi car le Sharp gère les abréviations) ou caractère spéciaux.

La touche [BASIC] permet soit d'avoir accès au mode BASIC, avec toujours sa déclinaison PRO, dédié à la programmation, et RUN permettant lui l'exécution de programme ou de commande directe, de calcul d'expressions ou de calcul façon caltoche's 80.

La touche [TEXT] elle appelle l'éditeur de texte intégré qui permet de saisir des sources en C, en CASL, en assembleur ou même en mémo (tubes et autre pense bête illicite) et même en basic (quoique dans ce cas le mode Basic vérifiant la syntaxe sur validation de la ligne est plus approprié), avec un impératif malheureux … les numéros de lignes sont obligatoires !

Les majuscules sont gérées, ainsi que plusieurs jeux de caractères japonais accessibles par l'appui sur la touche idoine (c'est avant tout une machine dédiée au marché japonais avec une cible étudiant en informatique).

A noter aussi le bouton RESET accessible en façade et de diamètre suffisant pour utiliser la pointe d'un stylo.

Le shiftage de la touche [ENTER] donnant accès au mode bien connu des utilisateurs SHARP permettant l'impression sur le CE126P (PRINT=LPRINT ou PRINT=PRINT).

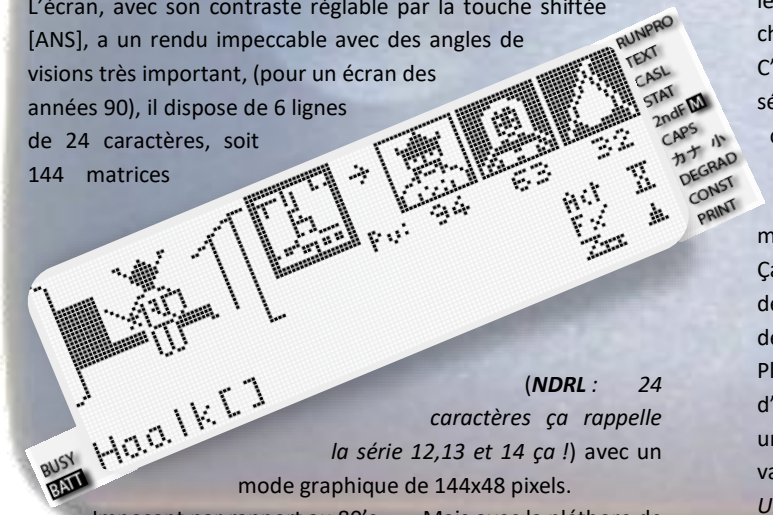
Le mode DEF des anciennes générations, pourtant bien utile, est lui inexistant, il sera pallié en parti par la gestion de fichier intégrée ne prenant pas en charge le MERGE ni le CHAIN malheureusement.

Pas de touches de fonctions (une ligne de touche contre deux lignes d'affichage on va dire).

Pour le jeu de caractères géré il est codé en ASCII sur 8 bits (256 caractères) mais ne dispose d'aucun caractère accentué, pas étonnant vu sa cible mais quand même regrettable.

Un format d'écran inédit

L'écran, avec son contraste réglable par la touche shiftée [ANS], a un rendu impeccable avec des angles de visions très important, (pour un écran des années 90), il dispose de 6 lignes de 24 caractères, soit 144 matrices



(***NDRL** : 24 caractères ça rappelle la série 12,13 et 14 ça !*) avec un mode graphique de 144x48 pixels.

Imposant par rapport au 80's …. Mais avec la pléthore de langages il eu été bon de voir plus grand avec un écran de 6, ou même 8 lignes et 40 caractères (le E500 a bien 4x40=160 caractères lui !! avec un clavier alpha plus conséquent). On se sent très à l'étroit pour une programmation en C ou même en assembleur.

L'écran possède sur sa gauche l'indicateur [BUSY] et [BATT] annonçant un manque d'énergie. Sur la partie droite ce n'est pas moins de 15 notifications différentes annonçant les diverses états du PC

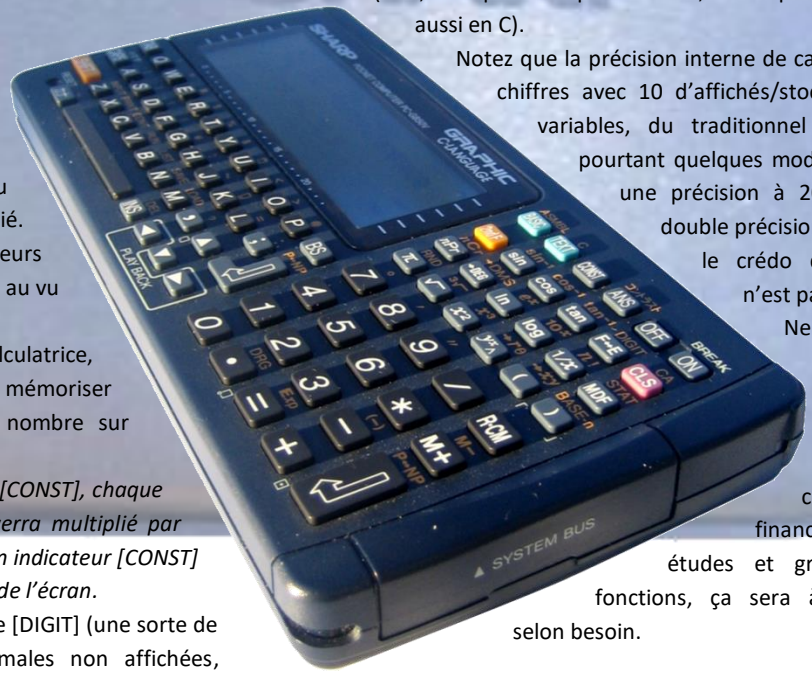
La caltoche

Le mode calculatrice n'est pas spécifique, contrairement à la série 14 et même à la concurrence (Casio pour être clair), on l'utilise en basic (mode RUN).

```
18* SIN 45+ ANS .25
                12.97538852
NCR (49,6)
                  13983816.
RUN
```

La partie droite de la calculatrice agit façon inversée si une valeur numérique est saisie la fonction est appliquée à cette valeur (comme une calculatrice des années 80 en fait). Si aucune valeur n'est saisie, le nom de la fonction apparait sur la ligne de commande pour l'édition d'une expression à calculer avec toutes les possibilités de rappel de changement, bref le traditionnel chez Sharp.

C'est moins spécialisé que 2 modes séparés mais par expérience le mode calculatrice des Sharp PC 14xx n'est pas forcément très exploité, la possibilité de pouvoir réédité son calcul (ou du moins le vérifier) étant nettement privilégié. Ça devient une évidence avec les calculateurs des années 90, 2000 et certainement 2010 au vu de l'évolution actuelle.



Plusieurs originalités sur la partie calculatrice, d'abord la touche [CONST] permettant de mémoriser une opération de +,-, * ou / par un nombre sur validation par [ENTER].

Un exemple simple si je frappe [CLS](7/2)[CONST], chaque nombre saisie suivi d'une validation se verra multiplié par 3.5. On sortira de ce mode par [2nd][CA], un indicateur [CONST] apparait dans ce mode sur la partie droite de l'écran.*

Ensuite [MDF] fonctionnant en parallèle de [DIGIT] (une sorte de fix) qui permet de tronquer aux décimales non affichées, intéressant par exemple lorsque les calculs intermédiaire sont à tronquer à la x^{eme} décimale.

Variables avec tous les calculs traditionnels mais les menus sont en japonais il faut donc chercher un peu.

Le mode [Base-n], lui aussi en japonais, permet les conversions et les opérations inter-bases dans les bases 2,10 et 16 (pas d'octal donc) avec gestion du complément à 2.

```
****** n ｾﾝ ﾄｳｶﾂ ******
  1:ﾆｭｳﾘｮｸ   2:ﾍﾝｶﾝ
  3:ﾎｽｳ      4:ﾀｲｻﾝ

[16ｼﾝ]=              000A
```

Ce module se charge dans la zone basic (et donc prévient d'un éventuel écrasement), ça sent un peu l'ajout à la dernière minute leur truc!! Du genre : merde on a oublié les bases et ça part en fab la semaine prochaine, déjà que l'on va être juste pour le module de STAT !!

Les fonctions trigo hyperboliques n'ont pas de touches dédiées il faudra donc frapper directement leurs fonctions respectives (HCS, HSN par exemple en Basic, leur équivalent existant aussi en C).

Notez que la précision interne de calcul est de 12 chiffres avec 10 d'affichés/stockés dans les variables, du traditionnel chez Sharp, pourtant quelques modèles offraient une précision à 20 chiffres en double précision. Je le répète le crédo du Sharp ce n'est pas les maths.

Ne cherchez pas non plus aide aux dérivés, intégrales, calculs financiers et autre études et graphiques de fonctions, ça sera à développer selon besoin.

Alors je programme en quoi ?

Le PCG850V et le plus abouti de la lignée initiée en 1988 par le SHARP PC E200 comprenant entre autre le G815(1993), G820(1996), G830(1996), G850(1996), le G850S(2000) et même le VS en 2009.

Il est avant tout dédié à l'apprentissage de la programmation et pour celui qui veut s'initier, voire s'améliorer, c'est LA machine à posséder.

Avec cinq langages (BASIC, C, CASL, Assembleur, PIC), un moniteur, un éditeur, un mode stat (en japonais), un mode base (en japonais aussi), une gestion de fichiers, un port communiquant RS232 et un port SIO …. Pardonnez du peu.

On peut dire que c'est l'OP le plus complet (son concurrent le Casio Z1GRa voit son C moins puissant, moins rapide et moins standard, pas de PIC…).

```
150 SWITCH LE
151  CASE 1
152   RESTORE 5100
153  CASE 2
154   RESTORE 5200
155  CASE 3
156   RESTORE 5300
157  CASE 4
158   RESTORE 5400
159  CASE 5
160   RESTORE 5500
161  CASE 6
162   RESTORE 5600
163 ENDSWITCH
```

Le Basic

Pour aborder la programmation, le Basic est certainement le plus approprié. Il est ici au standard Sharp reprenant les principales fonctionnalités de la série 13 et suivante, avec cependant quelques différences :

- La suppression des GOTO, GOSUB calculés, Le RENUM ne les gérant pas. Par contre les étiquettes peuvent être utilisée sous deux syntaxes différentes soit ''ETIQUETTE'' soit *ETIQUETTE.
  Ex. : 20 GOTO *ETIQ …. 100 *ETIQ :suite …
- Pas de piezo intégré donc pas de son malgré l'existence de la l'instruction BEEP (il faudra en effet jouer soit du fer à soudé, soit se reprendre sur le RS232 pour lui donner la parole).
- Un MEM qui devient FRE.
- Le PRINT devient compatible avec le graphisme (auparavant le PRINT effaçait l'ensemble de la ligne sur la serie 13).
- Pas d'AREAD, car pas de DEF
- Gestion du port série différente
- Pas de CLOAD, CSAVE (remplacé par BLOAD et BSAVE).
- Pas de MERGE ni de CHAIN.
- Pour l'ARUN on peut aussi se torch….

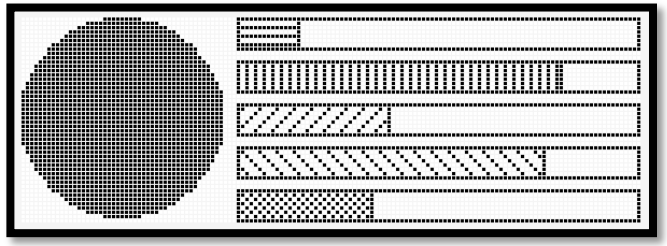
Des structures évoluées apparaissent tel que

- WHILE~WEND, exécutant la boucle pendant la véracité de l'expression. Son pendant.
- REPEAT~UNTIL tournant jusqu'à l'expression.
- Le sélecteur SWITCH~CASE~DEFAULT~ENDSWITCH offrant une alternative au traditionnel ON~GOTO ou ON~GOSUB et traitant en plus les variables alphanumériques.
- Ainsi qu'un IF THEN ELSE ENDIF multi ligne, mais sans possibilité d'utiliser ELSEIF. Offrant ainsi l'accès à la programmation dite structurée.

Les boucles FOR~TO~STEP NEXT, gérant du décimal au niveau du STEP, acceptent le NEXT sans désignation de variables.

Le GOSUB est le seul accès aux sous-programmes mais avec une profondeur de pile de 10 (pour la récursivité on utilisera le C).

Pour les fonctions et procédures utilisateurs, on passe son chemin, ici ni de DEFFN, ni de variables locales. Il est clair qu'ici le basic n'est pas la partie centrale de la machine.



Une gestion graphique complète avec

- GPRINT (sans filtre binaire like PC 1600 malheureusement) acceptant toujours une chaine de caractères ou une suite de valeurs numériques séparées par des points virgule.
- POINT retournant 0 ou 1 suivant l'état d'un point de la matrice.
- Le couple PSET et PRESET allumant ou éteignant un point. GCURSOR positionnant le curseur graphique.
- LINE (syntaxe 13xx) pour les lignes, les rectangles vides ou pleins avec paramétrage du type de trait.
- CIRCLE, les cercles pleins ou vides et type du trait.
- Et, nettement plus inédit, PAINT permettant de colorier une surface de 6 motifs différents.

Étonnant toutes ces fonctions sur un si petit écran ! (quoique le X07 à l'époque ait ouvert le bal avec un CIRCLE en 120x32 points).

Des fonctions binaires complètes avec AND, OR, NOT bien sur mais aussi XOR et même INP, nettement moins courant mais sans leur équivalent logique, il faudra donc faire attention pour l'adaptation de programme.

La plage de fonctions mathématiques à orientation scientifique est complète avec les logarithmes en base e et 10 et leurs inverses, la trigonométrie et inverse dans sa version normale et hyperbolique, les permutations et les arrangements, conversions diverses …. Etc., manque à l'appel des fonctions statistiques.

Ses autres domaines de compétences sont le traitement des chaines de caractères (on reste sur le minimum syndical ici, pas de INSTR, SUB…), la gestion des E/S (RS232 et SIO), Les conversions d'unités (Base, sexagésimal, Système repérage.), le langage machine avec POKE, PEEK, IMP, OUT, CALL sans paramètre autre que l'adresse malheureusement (oh qu'il est bien mon PC1600).

La gestion des Variables est dans le type de la série 125* et suivantes, variables 7 bits pour les variables fixes A~Z avec un choix imposé numérique ou alpha.

Variables 16 bits pour les textuelles bi-lettres (ab, ac…) avec uniquement deux caractères significatifs, ça fait un peu léger mais sur un pocket y a-t-il besoin de plus ?

Pour les variables chaines plus conséquentes c'est avec l'habituelle déclaration de tableau chaine DIM VA(x)*y que l'on procède, VA étant le nom de la variable, x le nombre d'éléments et y le nombre de caractères -1 réservés dans la chaine avec un maxi de 256 caractères (c'est quand même mieux que les 80 habituel). Tableaux, au passage, gérant jusqu'à 2 dimensions. J'ajoute que les variables BASIC sont permanentes et mémorisées après extinction.

Pour la rapidité du basic il se situe dans le haut du pavé avec la traditionnelle boucle FOR~NEXT à 10000 s'exécutant en 10,5s soit deux fois plus rapide qu'un E500, à relativiser pour les fonctions mathématiques bien sur, et jeu égal avec le 890P pour ce test, mais il écrase son concurrent 16 bits sur 90% des autres tests.

L'éditeur basic est ici pleine page (contrairement à la série 13 mais comme le 1600) il gère les abréviations, vérifie la syntaxe sur validation de la ligne et accepte même les minuscules qui seront converties, les lignes vont jusqu'à 255 caractères.

Basic

^	&H	ABS	ACS	AHC	AHS	AHT
AND	AS	ASC	ASN	ATN	APPEND	AUTO
BEEP	BLOAD	BLOAD M	BLOAD ?	BSAVE	BSAVE M	CALL
CHR$	CIRCLE	CLEAR	CLOSE	CLS	CONT	COS
CUB	CUR	DATA	DEG	DEGREE	DELETE	DIGIT
DIM	DMS	DMS$	E ND	EOF	ERASE	EXP
FACT	FILES	FIX	FOR~TO~NEXT~STEP		FRE	GCURSOR
GOSUB~RETURN		GOTO	GPRINT	GRAD	HCS	HDCOPY
HEX$	HSN	HTN	IF~THEN~ELSE	IF~THEN~ELSE~ENDIF		INP
INKEY$	IMP	INPUT	INPUT#	INT	KILL	LCOPY
LEFT$	LEN	LET	LFILES	LINE	LIST	LLIST
LN	LNINPUT#	LOAD	LOCATE	LOF	LOG	LPRINT
MID$	MDF	MOD	MON	NCR	NEW	NOT
NPR	ON	OPEN	OR	OUT	OUTPUT	PAINT
PASS	PEEK	PI	PIOGET	PIOPUT	PIOSET	POINT
POKE	POL	PRESET	PRINT	PRINT->LPRINT	PRINT#	PSET
RADIAN	RANDOMIZE	RCP	READ	REC	REM	RENUM
REPEAT~UNTIL	RESERVED	RESTORE	RIGHT$	RND	RUN	SAVE
SGN	SIN	SPIN	SPOUT	SQR	SQU	STOP
STR$	SWITCH~CASE~DEFAULT~ENDSWITCH			TAN	TEN	TROFF
TRON	USING	VAL	VDEG	WAIT	WHILE~WEND	XOR

La saisie et correction est largement facilité par la présence de cette touche [BACKSPACE] et les modes d'insertion et superposition précédemment évoqués.

Il ne lui manque que le copier/coller (ça existe bien sur le Casio 850P et suivant par le MEMO).

Les possibilités de renommer les lignes et de les numéroter automatiquement sont présentent par les fonctions RENUM et AUTO.

Le TRON et TROFF font parti du jeu pour le débogage, secondé par une notification automatique de l'erreur en pointant sur la ligne en question, il manque par contre la gestion des erreurs (pas de ON ERROR, ERR, RESUME NEXT et consort).

STRUCTURES

IF condition THEN
instructions
[ELSE]
instructions
ENDIF

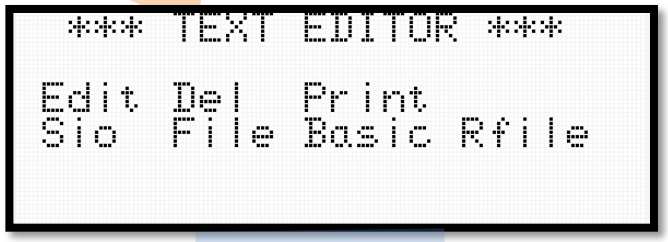
REPEAT
instructions
UNTIL condition

WHILE condition
instructions
WEND

SWITCH variables
CASE valeur
instructions
[CASE valeur
instructions]
[DEFAULT
instructions]
ENDSWITCH

L'éditeur

L'éditeur intégré est accessible par la touche [TEXT]. Plus qu'un éditeur c'est une gestion de fichier complète permettant bien sur de générer des fichiers mais aussi de les sauvegarder en



les nommant, de les imprimer, de les envoyer ou recevoir sur le RS232, de les sauvegarder en les nommant de passer des sources entre l'éditeur et le Basic et même la gestion d'un RAMDISK il devient rapidement évident que les 32 Ko de RAM non extensible ne suffiront pas et qu'il faudra utiliser à outrance la connexion RS232.

À noter qu'un cordon PCG850/USB existe et permet de plus d'avoir du son.

Un système de menu et sous menu dont la fonction est appelable par la lettre en majuscule du mot clef permet d'avoir accès à 17 fonctions

L'éditeur proprement dit est accessible par le menu principal en appuyant sur la touche E, c'est un éditeur pleine page avec pour seule contrainte, et non des moindres … d'avoir des numéros de ligne. Après avoir essayé de trouver une explication rationnelle à ce fait et une quelconque utilité il s'avère que c'est d'une inutilité totale (le Casio 890P sans sort très bien sans) mais de plus ça fait consommer de la RAM inutilement et pourtant il y en a peu (j'insiste il est vrai, mais 32Ko c'est 10ko de développement C maxi se répartissant entre la sauvegarde, le source et le compilé).

L'éditeur à outre les fonctions d'édition de l'éditeur basic, avec le mode insertion et superposition, quelques fonctions intégrées :

- A[xx],[yy] pour l'auto numérotation des lignes.
- Lxx pour le listage.
- R[xx],[yy],[zz] pour la renumérotation.
- Dxx,[yy] pour l'effacement.
- Cxx,yy,zz pour la copie d'une ou plusieurs lignes.
- S[0|1],''chaine'' pour la recherche d'une expression.
- E[0|1], ''chaine1'', ''chaine2'' pour le remplacement d'une chaine par un autre.

Par exemple un simple C100, 300, 2000 permettra de copier les lignes de 100 à 300 sur la ligne 2000 et suivantes … pas mal quand même et inexistant sur l'éditeur Basic.

Ou un simple E''Varia'',''va'' permettra de changer la chaine sur l'ensemble du source.

A noté aussi la touche [TAB] pour l'indentation non automatique des sources assembleur et CASL, pour le C l'écran est trop petit on utilisera des espaces (d'où ma remarque précédente sur les 40 caractères souhaités). La suppression du source est possible dans le menu principal de la touche [TEXT].

L'impression est possible sur CE-126P se connectant sur le port I/O.

Avec le sous menu **SIO** c'est les communications que l'on gère paramétrable à souhait :

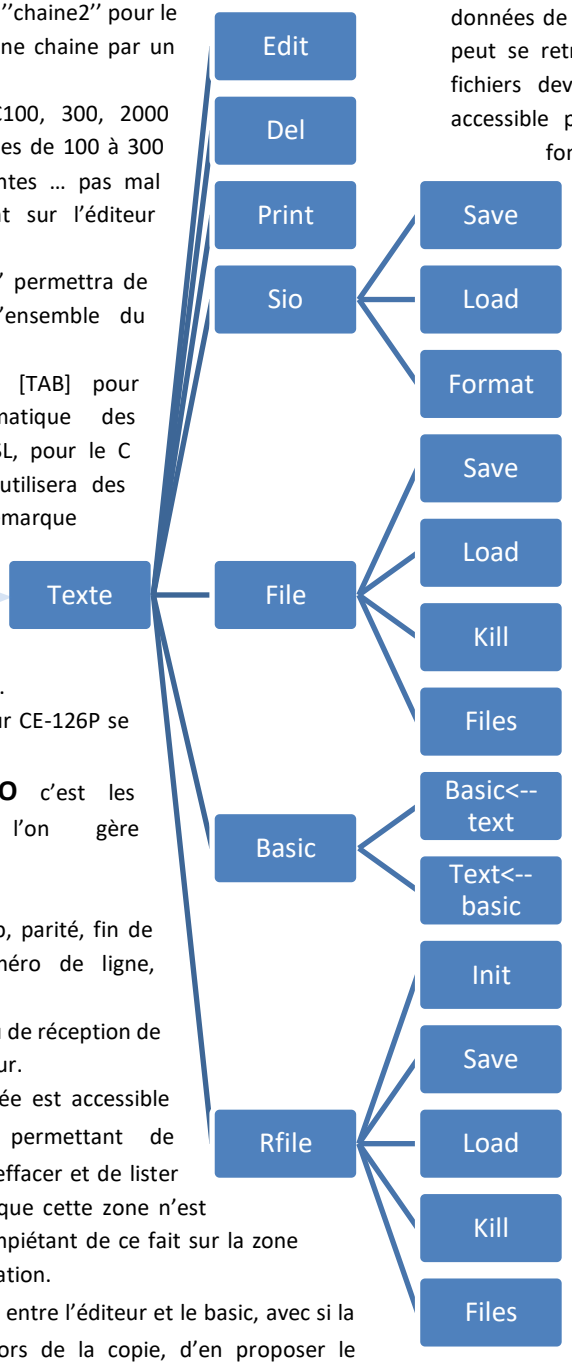
Baud de 300 à 9600

Nombre de bits, Bit de stop, parité, fin de ligne, fin de fichier, numéro de ligne, protocole.

Avec la possibilité d'envoi ou de réception de fichier depuis ou vers l'éditeur.

La gestion de fichier intégrée est accessible depuis le menu **File** permettant de sauvegarder, de charger, d'effacer et de lister les fichiers existant. Notez que cette zone n'est pas fixe mais dynamique empiétant de ce fait sur la zone programme, éditeur, compilation.

Basic le pont indispensable entre l'éditeur et le basic, avec si la mémoire est insuffisante lors de la copie, d'en proposer le transfert.



La dernière option **Rfile** permet la création d'un fichier de données de taille fixée, donc attention lors du paramétrage on peut se retrouver avec un manque de place. Ce fichier (ces fichiers devrais-je dire car il peut en avoir plusieurs) est accessible par programmation, en basic et en C, avec les fonctions OPEN, PRINT# et INPUT# pour le basic.

On peut aussi à travers ce menu les sauvegarder, les charger, les effacer et les lister.

On entend par sauvegarde et chargement une relation directe avec l'éditeur, mais il est évident que ces RFILE ne sont pas dédié à la sauvegarde des sources mais bien à la sauvegarde de données, d'ailleurs l'extension implicite .DAT ne trompe pas. Le passage par l'éditeur est justifié pour une éventuelle impression ou communication RS232.

GESTION DES RFILES

Après un INIT RFILES, FRA.DAT

En Basic

```
5 A=5
10 OPEN "E:FRA.DAT" FOR OUTPUT AS #2
20 PRINT #2,A
30 A=2
40 CLOSE
50 OPEN "E:FRA.DAT" FOR INPUT AS #2
60 INPUT #2,A
70 PRINT A
80 END
```

En C

```
10 void print(char nom,int x,int y){
20    printf("%c %d %d¥n",nom,x,y);
30 }
40 main(){
50  char nom=125;
60  int x=1,y=2;
70  FILE * sortie, * entree;
80  sortie=fopen("FRA.DAT","w");
90  fprintf(sortie,"%c%d %d¥n",nom,x,y);
100  nom=145,x=17,y=18;
110  print(nom,x,y);
115  fclose(sortie);
120  entree=fopen("FRA.DAT","r");
130  fscanf(entree,"%c%d%d",&nom,&x,&y);
140  print(nom,x,y);
200 }
```

Le C

Le langage C sur un ordi de poche c'est peu courant, en fait en dehors du japon c'est même inédit. Le C embarqué dans le Sharp PCG850V est le plus puissant embarqué sur ordipoche, il est aussi le plus rapide et le plus standard (j'insiste et je vise en particulier le concurrent de chez Casio).

Si le Basic avait une amorce de structure ici avec le C on est en plein dedans, variables globales, locales, constantes, pointeurs, fonctions, procédures. Tout le C standard y est, même les structures absentes du Casio (j'ai re-dis Casio ???).

En plus des fonctions C standard Sharp à ajouter des fonctions mathématiques (en bleu dans le tableau) et des fonctions graphique (en rouge) et même, planqué en vert, le son si la modification précédemment cité est posé.

Pour qui veut se mettre au C c'est vraiment l'outil idéal. Petit, boot instantané, compilation instantané. Le G850V vous permettra de vous entrainer à la pratique du C tant dans le métro que durant la pause de midi, ou même en vacances (surtout en vacances).

Le manuel, en japonais au demeurant, est très bien fait et didactique, même sans aucune connaissance de la langue du pays du soleil levant on s'en tire bien, quelques outils de traduction peuvent lever l'ambigüité sur certains points.

Les premiers pas sur ce langage pour le non habitué, tel que moi, c'est d'essayé de retrouver ses nouveaux points de repère.

Pas si évident que cela pour celui qui pense Basic, et envisage la traduction mot à mot. Le but est d'apprendre à penser C (je n'aurais pas voulu la rater celle-là)!

Certaines structures comme IF~ELSE, FOR, DO~WHILE … oups je parle en majuscule là, C'est sensible à la casse !! (La sale bête), je disais donc, certaines structures comme if~else, for, do~while, switch ont leur analogie Basic, les fonctions, procédures et portée des variables ont leur équivalent Pascal reste les pointeurs qui ne pose que peu de problème de compréhension à celui qui a déjà pratiqué le langage machine ou l'assembleur. Reste donc à assimilé la syntaxe propre au C et surtout oublier les autres langages pour apprécier à sa juste valeur ce dialecte. Et on se prend vite au jeu, à tel point que le C pourrais etre le langage du pocket par excellence.

Aller on se lance, pour la programmation en C on doit d'abord taper son source dans l'éditeur de texte vue précédemment. Ensuite la procédure est de le compiler.

Pour cela il y a la touche [TEXT] shiftée qui donne accès à quatre options (voir graphique complet page suivante:

- La compilation du source.
- Le mode trace une exécution pas à pas.
- Le lancement du programme compilé.
- La désignation du périphérique standard de sortie.

La **compilation** du source ne pose pas de problème majeur.

Un simple appui sur 'C' le compile. Les directives #define, #include, #if~$ elid~# else~$ endif et #ifdef $ ifndef sont impeccablement gérées.

Si un problème intervient lors des passes du compilateur le numéro de ligne contenant l'erreur sera indiqué ainsi que une explication sommaire mais suffisamment explicite de celle-ci. Exemple : '(870) undefine : x' pour problème à la ligne 870, variable x non déclarée.

Un retour rapide sur l'éditeur, un Lxxx (aller à la ligne xxx) et une correction réglera rapidement le problème (enfin dans le meilleur des mondes). J'attire l'attention sur un oubli du point-virgule (courant pour les habitués du Basic) sur la fin de ligne donnera un message d'erreur sur la ligne suivante.

Le mode **Trace** permet l'accès à plusieurs options par la lettre majuscule.

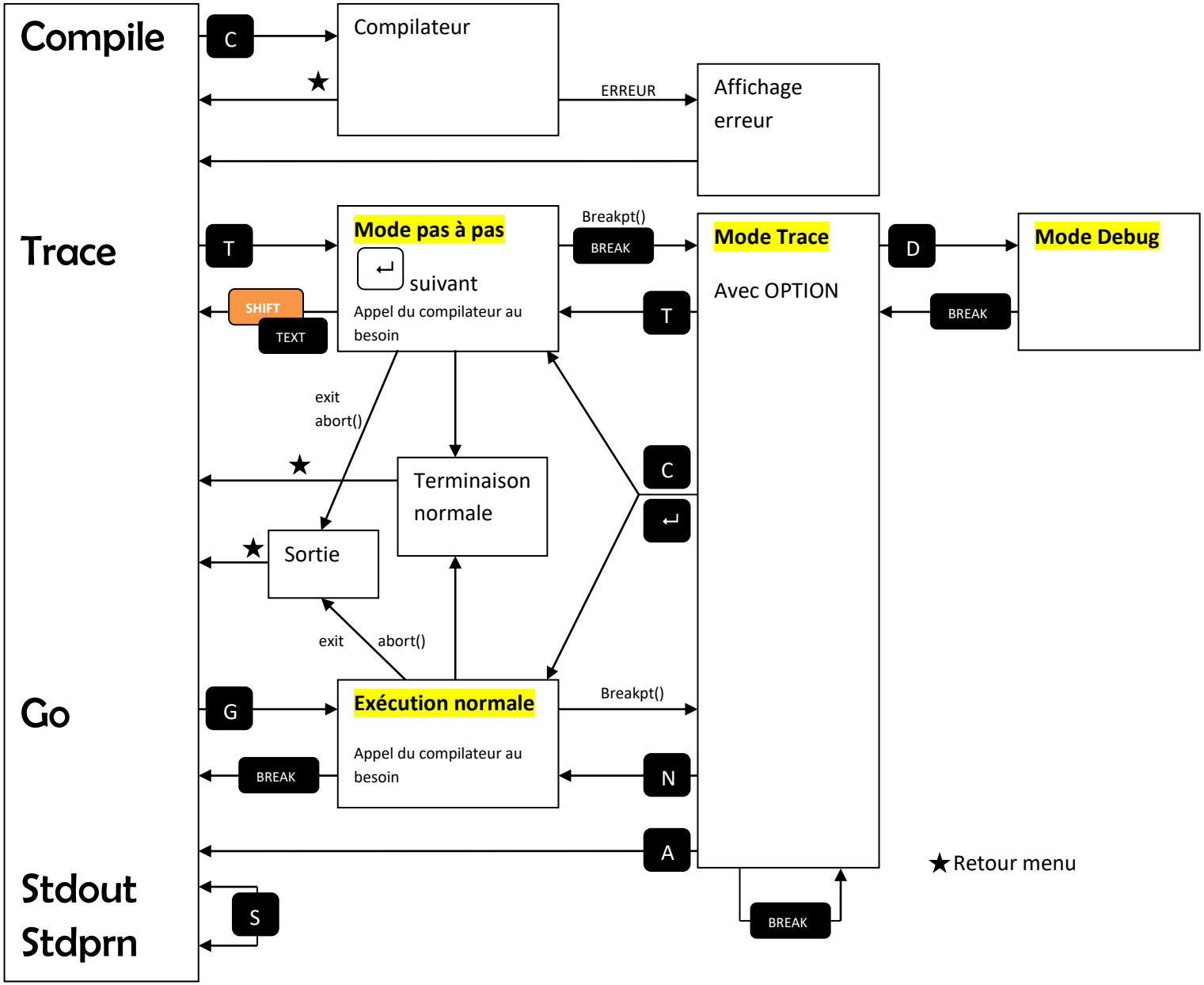
- **[ENTER]** Ligne suivante
- **C** pour continu en mode breakpt et retour au pas à pas en trace.
- **A** pour le retour au menu principal.
- **T** pour le retour au pas à pas.
- **N** pour l'exécution de la suite du programme en mode normal.
- **D** pour visualiser le contenu d'une variable, ça c'est bien pratique !

Le **Go** est simplement l'exécution du compilé et si besoin la compilation du source, si un breakpt() est rencontré on atteint un menu permettant au besoin de continuer.

La dernière option : Stdout, faute du périphérique adéquat (CE 126P), je ne puis tester mais ça paramètre le périphérique de

C

#define	#include	#if~$ elid~# else~$ endif		#ifdef $ ifndef	++	--
&	&&	|	||	!	^	~
<<	>>	?	abort	abs	acos	acosh
angle	asin	asinh	atan	atanh	auto	beep
break	breakpt	call	calloc	char	circle	clearerr
clrscr	const	cos	cosh	continue	do~while	double
enum	exp	exit	extern	fclose	feof	fflush
fclose	fgetc	fgets	flof	fopen	fprintf	free
fputc	fputs	fscanf	float	for	gcursor	getc
getchr	getchar	gets	goto	gotoxy	gprint	if
if~else	inport	int	isalnum	isalpha	iscntrl	isdigit
isgraph	islower	islower	isprint	ispunct	issapace	isupper
isxdigit	kbhit	line	log	log10	long	main
malloc	miniget	miniput	outport	paint	peek	pioget
pioput	pioset	poke	point	pow	preset	printf
pset	put	putchar	puts	register	return	scanf
sscanf	signed	sin	sinh	sizeof	sprintf	sqrt
static	strcat	strchr	strcmp	strcpy	strlen	struct
switch~case~default~break		tan	tanh	tolower	toupper	typedef
union	unsigned	void	volatile	while		



sortie par défaut (si une âme charitable m'en passe une je pourrais compléter ce point).

Le C étant compilé (just in time) avant son exécution il faudra, indépendamment des variables déclarées, près de deux fois plus de mémoire que la taille du programme source pour son exécution. Autant dire que lorsque l'on bosse sur la création d'un programme en C avec sa sauvegarde, c'est vers 10Ko que l'on commence à avoir des problèmes. 0n pourra toujours ruser par un #INCLUDE. Sachant en plus que de 10 à 20% du source du programme passe en espaces et numéros de ligne, on se sent très à l'étroit.

Le source est donc frappée sous l'éditeur, que l'on a vu précédemment. Ici, contrairement au mode BASIC, ne cherchez pas une vérification syntaxique à la validation de ligne. Les éventuelles erreurs seront signalées qu'à la compilation.

Un programme C est une suite de déclaration de fonctions et de procédures avec une désignation précise des variables d'entrées et du retour dans le cas d'une fonction. La procédure est une fonction particulière qui ne retourne rien (précédé de ***void***).

Une procédure essentielle à l'exécution du programme est la procédure ***main()*** servant au lancement, Sans elle pas d'exécution possible, votre programme ne sera qu'une bibliothèque de fonction 'Mergeable' avant compilation avec un autre avec la directive #include.

Les variables apportent aussi plein de nouvelles notions par rapport au Basic. On retrouve bien sur les variables numériques, les variables alphanumériques (avec une notion très différente du Basic) et leurs déclinaisons tabulaires. Mais en C ça devient beaucoup moins souple. Elles doivent être déclarées et ont une portée soit limitée à une fonction, soit à l'ensemble du programme.

Pour les variables numériques c'est plus de 10 types différents que l'on peut gérer en comptant leurs déclinaisons signées, non-signées et les types présent pour la compatibilité.

TYPE	**étendue**
char	-128 ~ +127
unsigned char	0 ~255
short	-32768 ~ +32767
Unsigned short	0 ~ 65035
Int	-32768 ~ +32767
Unsigned int	0 ~ 65035
Long	-2147483648 ~ +2147483647
Unsigned long	0 ~ 4294967295
Float	±1E-99 ~ ±9.999E+99
double	±1 E-99 ~ ±9.999999999E+99
Long double	±1 E-99 ~ ±9.999999999E+99

Bien sur les fonctions de conversion inter-type sont implémentées.

On peut aussi gérer des constantes, des variables non modifiables en somme (étrange ….), et des statiques qui reste à leur valeur après la sortie de fonction, avec **const** et **static**.
La trame d'un programme simple sera :

Main(){
Déclaration variables locales
…code…
}

Les fonctions et procédures peuvent être décrites avant ou après le **main()**, mais dans le cas d'un codage postérieur, une déclaration au sein du main() sera obligatoire (le terme est prototype).

Exemple déclaration de fonctions et procédures (void en tête = procédure)

```
50  main(){
60  unsigned char code,ascii;
70  /*prototype*/
80  double val(char*);
90  unsigned int key(unsigned char*,unsigned char*);
100 char* stredit(char str[],unsigned char asc);
110 void calcul();
120 char fonction(unsigned char);
130 void pile(char);
140 void interf();
150 void affpile();
```

Fonction et procédures peuvent accepter des paramètres. Ces paramètres peuvent être des variables *(char fonction(unsigned char))* ou des tableaux de variables *(stredit(char str[],..)* déjà connu en BASIC et même des pointeurs permettant de faire du référentiel *(key(unsigned char*,unsigned char*))* .
L'objet est présent sous la forme des structures et des unions (pas sur le Casio Z1 ça).

Comparaison

a==b	égalité
a !=b	Différent
a<b	Strictement inférieur
a>b	Strictement supérieur
a<=b	Inférieur ou égal
a>=b	Supérieur ou égal

Affectation

a=b	Affectation de la valeur b à a
a+=b	Ajout à a de b (a=a+b)
a-=b	Soustrait de a, b (a=a-b)
a*=b	Multiplie a par b (a=a*b)
a/=b	Divise a par b (a=a/b)
a%=b	Modulo de a par b (a=a%b)

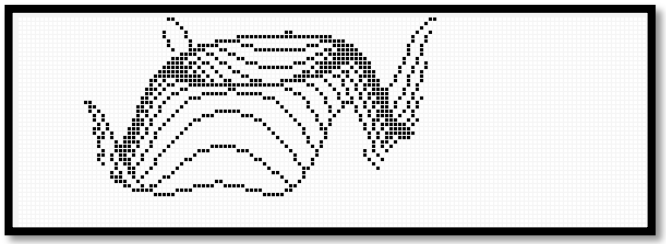
Logique

a&&b	Et logique
a||b	Ou logique
!a	Not logique

Binaire

A&b	Et binaire
a|b	Ou binaire
aˆb	Ou exclusif binaire
~a	Not binaire
a<<b	Décalage binaire à gauche de b bits
a>>b	Décalage binaire à droite de b bits

Une adaptation d'un programme Basic pour Sharp PC 1600/1350 et similaire publiée il y a plus de 25ans dans un mensuel dédié aux ordinateurs Sharp, son auteur un certain M.CHOUKROUN que je salue.
La fonction est modifiable ligne 20
Longueur et hauteur conseillées 80x40



COURBES

```
10 float fonction(float x,float y){
20    return sin(x*x+y*y);
30 }
40 void liner(int x,int y){
50    line(peek(31079),peek(31081),x,y,0,65535,0);
60 }
70 main(){
80    float *m,*n,h,o,q,s,t,u,x,y,z,mc;
90    float a,b,c,d,e,f,v,w,l,r,p,nc;
100   int i,j,k;
110   angle(1);
120   printf("longueur:");
130   scanf("%f",&l);
140   printf("hauteur:");
150   scanf("%f",&v);
160   printf("decalage:");
170   scanf("%f",&w);
180   m=(float*)malloc(l*sizeof(float));
190   n=(float*)malloc(l*sizeof(float));
200   q=v-40-w;
210   for(i=0;i<=l;i++)
220      n[i]=v;
230   printf("nbre de coupes:");
240   scanf("%f",&nc);
250   printf("x min:");
260   scanf("%f",&a);
270   printf("x max:");
280   scanf("%f",&b);
290   printf("y min:");
300   scanf("%f",&c);
310   printf("y max:");
320   scanf("%f",&d);
330   printf("z min:");
340   scanf("%f",&e);
350   printf("z max:");
360   scanf("%f",&f);
370   r=1;s=1;
380   p=nc-1;t=(l-r*p)/(d-c);u=(v-s*p)/(f-e);
390   clrscr();
400   for(i=0;i<=p;i++){
410      x=b-(b-a)*i/p;o=0;
420         for(j=0;j<=(l-r*p);j++){
430               y=c+j/t;k=i*r+j;
440               z=fonction(x,y);
450               if(z>=e&&z<=f){
460                     mc=u*(z-e);h=(int)(v-i*s-mc+.5);
470                     if(h<m[k]&&h>n[k]){
480                        o=0;
490                     } else {
500                        if(h>m[k])
510                        m[k]=h;
520                        if(h<n[k])
530                           n[k]=h;
540                        if(o==1) {
550                           liner(15+k,h-q);
560                        } else {
570                           poke(31079,15+k);poke(31081,h-q);
580                           o=1;
590                        }
600                  }
610               }
620         }
630   }
640   gotoxy(20,5);
650   printf("fin");
660   i=getch();
670 }
```

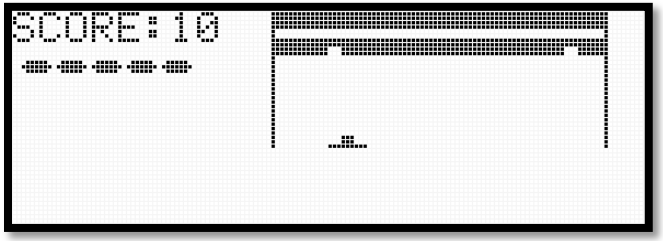
COPIE ECRAN

```
1000 void hardcpy(){
1010    int a,b;
1020    FILE * sortie;
1030    sortie=fopen("stdaux","w+");
1040    for(b=0;b<48;b++)
1050       for(a=0;a<144;a++)
1060          fprintf(sortie,"%d",point(a,b));
1070    fclose(sortie);
1080 }
```

```
8000 OPEN "COM1:"
8010 FOR B=0 TO 47
8020 FOR A=0 TO 143
8030 PRINT #1, STR$ POINT (A,B);
8040 NEXT
8050 NEXT
8060 CLOSE#1
8070 RETURN
```

VERSION BASIC

```
10 CLS
20 S=1
30 PRINT "SCORE:0"
40 DIM VI$(5)*80
50 RA$="0207070707070200
60 FOR A=1 TO 5
70 VI$(A)=VI$(A-1)+RA$
80 NEXT
85 VI$(0)="0000000000000000
90 GCURSOR (2,18)
100 GPRINT VI$(5)
110 LINE (59,0)-(59,30)
120 LINE (135,0)-(135,30)
130 LINE (60,0)-(134,3),BF
140 LINE (60,6)-(134,9),BF
150 LV=5:SC=0
160 BX=96:OBX=BX
170 Y=10:OX=X:OY=Y:RX=-3:RY=2:RX=(2* RND (2)-3)*RX:X=99-RX*( RND (6)+4)
180 LINE (BX,30)-(BX+8,30)
190 X=X+RX:Y=Y+RY
200 IF X<60 OR X>132 BEEP S,10,10:RX=-RX:X=X+2*RX
210 IF Y<30 THEN 250
220 IF (BX<=OX) AND OX<BX+9 BEEP S,20,10:RY=-RY:Y=OY+RY:GOTO 250
230 IF (OX+RX=BX) OR X-RX=BX+9 BEEP S,20,10:RY=-RY:RX= RX:Y=OY+RY:X=OX+RX:
GOTO 250
240 GOTO 410
250 IF Y=-2 BEEP S,20,10:RY=-RY:Y=OY+RY
260 IF POINT (X,Y)=0 THEN 310
270 BEEP S,10,10
280 SC=SC+5:LOCATE  6,0:PRINT STR$ SC
290 LINE (X-RX,Y)-(X-RX+2,Y+1),R,B
300 Y=Y-2*RY:RY=-RY
310 GOSUB 360
320 LINE (OX,OY)-(OX+2,OY+1),R,B
330 LINE (X,Y)-(X+2,Y+1),B
340 OX=X:OY=Y
350 GOTO 190
360 A$= INKEY$ :A= ASC A$
370 BX=BX+6*(A=13)*(BX<123)-6*(A=32)*(BX>63)
380 LINE (OBX,30)-(OBX+8,30),R:LINE (BX,30)-(BX+8,30)
390 OBX=BX
400 RETURN
410 LINE (OX,OY)-(OX+2,OY+1),R,B
420 LINE (X,Y)-(X+2,Y+1),B
430 LV=LV-1
440 GCURSOR (2,18):GPRINT VI$(LV);"00000000000000"
450 FOR P=1 TO 255 STEP 3:BEEP S,P,2:NEXT
460 LINE (X,Y)-(X+2,Y+1),R,B
470 LINE (BX,30)-(BX+8,30),R
480 IF LV>0 FOR P=1 TO 1000:NEXT :GOTO 160
490 END
```



Comparaison syntaxique BASIC/C sur le même programme avec une programmation BASIC type non-structurée.

En C le INKEY$ a été réalisé en assembleur car la fonction n'existe pas, l'appel étant réalisé par CALL avec passage de paramètres, fonction sans équivalence BASIC.

La fonction RND est aussi inconnue en C et seule la création d'une routine de génération de nombre pseudo-aléatoire pourra résoudre ce manque.

A noter aussi la vitesse ralentie par la ligne 260 en C car ça va trop vite.

Avec nouvelles commandes BASIC WHILE~WEND, IF~ENDIF on pourrait, comme le programme en C, se passer des GOTO déstructurant et avoir un code similaire.

VERSION C

```
10 #define M 65535
20 #define VIT 200
30 #define INKEY call((int)ink,0)
40 void vie(int nbr)
50 {
60  int b;
70  gcursor(2,18);
80  for(b=1;b<=nbr;b++)
90   gprint("0207070707070200");
110  gprint("0000000000000000");
120 }
130 main()
140 {
150 char *ink="\xCD\x53\xBE\x6F\x26\x00\xC9";
160 int vi=5,sc=0,x=96,y=10,ox=x,oy=y,rx=3,ry=2,bx=x,obx=x,b;
170  printf("Score:0");
180  line(59,0,59,30,0,M,0);
190  line(135,0,135,30,0,M,0);
200  line(60,0,134,3,0,M,2);
210  line(60,6,134,9,0,M,2);
220  vie(vi);
230  do
240  {
250   line(bx,30,bx+8,30,0,M,0);
260   for(b=1;b<VIT;++b){}
270   x+=rx;y+=ry;
280   if(x<60|x>132)
290   {
300    beep(10,10,1);
310    rx=-rx;x+=2*rx;
320   }
330   if(y>=30)
340   {
350    if(bx<=ox&&ox<bx+9)
360    {
370     beep(10,20,1);
380     ry=-ry;y=oy+ry;
390    } else if (ox+rx==bx||x-rx==bx+9)
400    {
410     beep(10,20,1);
420     ry=-ry;rx=-rx;y=oy+ry;x=ox+rx;
430    } else {
440     line(ox,oy,ox+2,oy+1,1,M,1);
450     line(x,y,x+2,y+1,0,M,1);
460     vie(--vi);
470     for(b=1;b<256;b+=3)
480      {
490       beep(2,b,1);
500      }
510     line(x,y,x+2,y+1,1,M,1);
520     line(bx,30,bx+8,30,1,M,0);
530     x=96;y=10;ox=x;oy=y;rx=3;ry=2;bx=x;obx=x;
540    }
550   } else {
560    if(y==-2)
570    {
580     beep(10,20,1);
590     ry=-ry;y=oy+ry;
600    }
610    if (point(x,y))
620    {
630     beep(10,10,1);
640     sc+=5;
650     gotoxy(6,0);printf("%d",sc);
660     line(x,y,x+2,y+1,1,M,1);
670     y-=ry;ry=-ry;
680    }
690    b=INKEY;
700    bx=bx+6*(b==34)*(bx<123)-6*(b==33)*(bx>63);
710    line(obx,30,obx+8,30,1,M,0);
720    line(bx,30,bx+8,30,0,M,0);
730    obx=bx;
740    line(x,y,x+2,y+1,0,M,1);
750    line(ox,oy,ox+2,oy+1,1,M,1);
760    ox=x;oy=y;
770   }
780  }
790  while(vi>0);
800 }
```

void Abort(void)
int abs(int)
double acos(double)
double acosh(double)
void angle(unsigned)
double asin(double)
double asinh(double)
double atan(double)
double atanh(double)
auto
beep(unsigned longueur, long frequence, unsigned nombre)
break
void breakpt(void)
unsigned call(unsigned adr, void* arg_HL)
void* calloc(unsigned n, unsigned taille)
char
int circle(Int x, int y, int r, double angle depart, double angle fin, double rapport, int inverse, unsigned short, unsigned short …)
void clearerr(FILE* flux)
void clrscr(void)
const
double cos(double)
double cosh(double)
continue
do~while
double
enum
double exp(double x)
void exit(int status)
extern
int fclose(FILE* flux)
int feof(FILE* flux)
int fflush(FILE* flux)
int fgetc(FILE* flux)
int fgets(char *, int n, FILE* flux)
unsigned long flof(FILE* flux)
FILE * fopen(char *path, char *type)
Int fprintf(FILE * stream, const char * format [, arg,…])
Void free(void *ptr)
fputc
fputs
int fscanf(FILE * stream, const char * format [, address, …..])
float
for
gcursor
getc
getchr
getchar
gets
goto
gotoxy
gprint
if
if~else
inport
int
isalnum
isalpha
iscntrl
isdigit
isgraph
islower
isprint
ispunct
issapace
isupper
isxdigit
kbhit
line
log
log10
long
main
malloc
miniget
miniput
outport
paint
peek
pioget
pioput
pioset
poke
point
pow
preset
printf
pset
put
putchar
puts
register
return
scanf
sscanf
signed
sin
sinh
sizeof
sprintf
sqrt
static
strcat
strchr
strcmp
strcpy
strlen
struct
switch~case~default~break
tan
tanh
tolower
toupper
typedef
union
unsigned
void
volatile
while

Le CASL

L'apprentissage de l'assembleur n'étant pas franchement facile, l'idée des écoles japonaises, en collaboration avec le ministère de l'industrie japonais, était de faire un cahier des charges d'un processeur fonctionnant dans un environnement protégé, avec un jeu d'instructions établi une fois pour toute. De cette façon aucun plantage de la machine sur une éventuelle erreur n'est possible et la mise en place de travaux pratiques types par les écoles est plus facile.

Le Comet étant implémenté sur plein d'ordinateur de poche différent, dont le G850V.

Directives	START	Début du programme
	END	Fin du programme
	EXIT	Sortie du programme
	IN	Entrée clavier
	OUT	Sortie écran
	WRITE	Affichage des registres et attente d'une touche
	DC	Définition d'une constante
	DS	Définition d'un stockage
Registre	LD GR,adr[,XR]	Chargement d'une valeur pointée
	ST GR,adr[,XR]	Sauvegarde d'une valeur dans une adresse
	LEA GR,val[,XR]	Chargement d'une valeur
	ADD GR,adr[,XR]	Addition d'une valeur pointée
	SUB GR,adr[,XR]	Soustraction d'une valeur pointée
Logique	AND GR,adr[,XR]	Et binaire
	OR GR,adr[,XR]	Ou binaire
	EOR GR,adr[,XR]	Ou exclusif binaire
Comparaison	CPA GR,adr[,XR]	Comparaison arithmétique
	CPL GR,adr[,XR]	Comparaison logique
Décalage	SLA GR,adr[,XR]	Décalage à gauche arithmétique
	SRA GR,adr[,XR]	Décalage à droite arithmétique
	SLL GR,adr[,XR]	Décalage à gauche logique
	SRL GR,adr[,XR]	Décalage à droite logique
Saut	JPZ adr[,XR]	Saut sur positif ou nul
	JMI adr[,XR]	Saut sur négatif
	JNZ adr[,XR]	Saut sur non nul
	JZE adr[,XR]	Saut sur 0
	JMP adr[,XR]	Saut inconditionnel
Pile	PUSH adr[,XR]	Mise sur la pile
	POP GR	Prise d'une valeur sur la pile
Routine	CALL adr[,XR]	Appel d'une routine
	RET	Sortie d'une routine

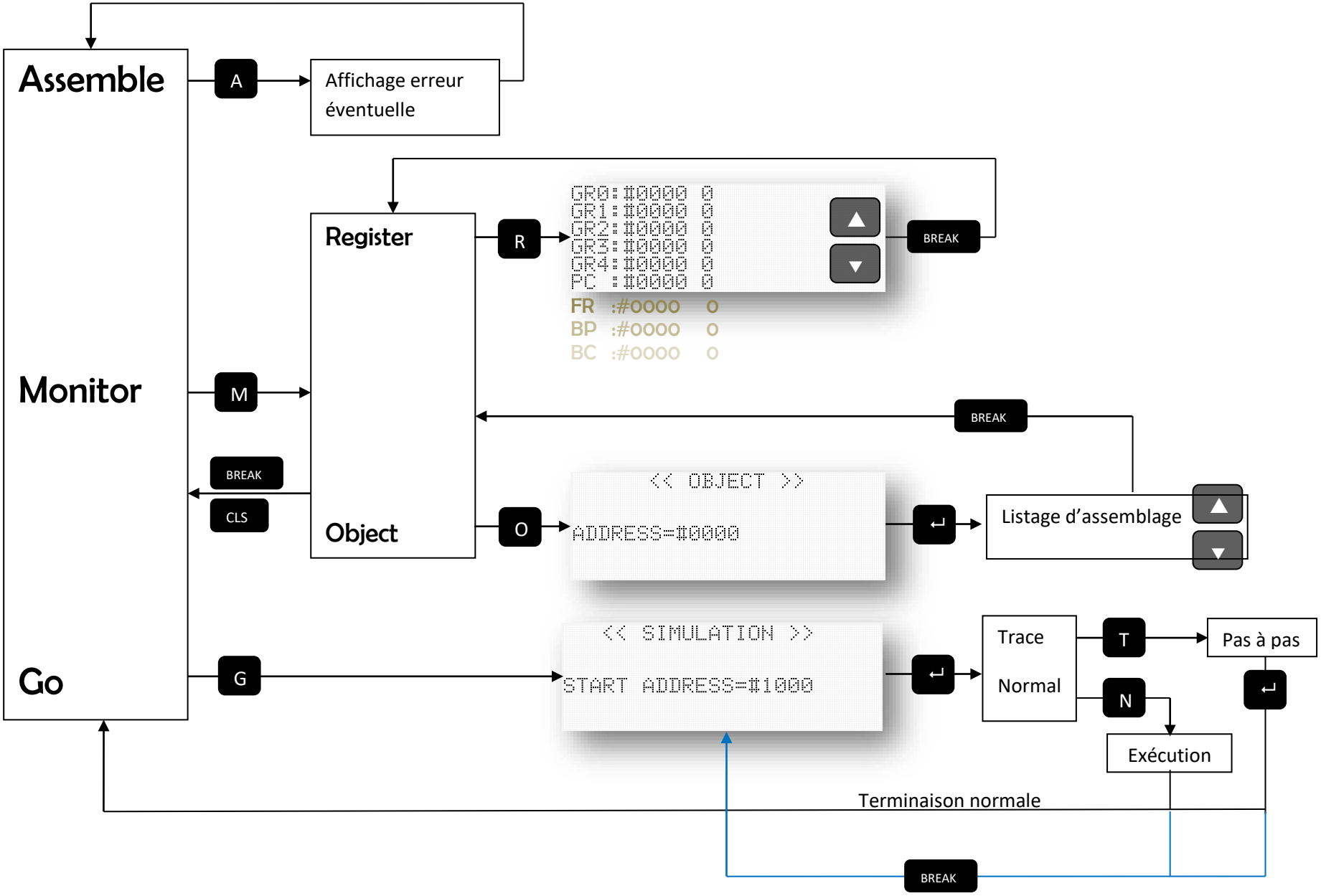
Registres

généraux : GR0, GR1, GR2, GR3
Pointeur programme : PC
drapeau : FR
Utilisé pour contrôler l'exécution de la simulation.
Pause : BP et Break : BC

CODAGE

```
10TEST   START
20       IN      CAR,NBR
30       LEA     GR1,0
40FOR    LD      GR0,CAR,GR1
50       ST      GR1,COD
60       ADD     GR0,COD
70       ST      GR0,CAR,GR1
80       ADD     GR1,INC
90       CPA     GR1,NBR
100      JMI     FOR
110      OUT     CAR,NBR
120      EXIT
130INC   DC      1
140COD   DS      1
150CAR   DS      24
160NBR   DS      1
170      END
```

SHIFT TEXT , C, A, G, ↵ , N
ABCDEFGH ↵


Assemble
A
Affichage erreur éventuelle
Register
R
GR0:#0000 0
GR1:#0000 0
GR2:#0000 0
GR3:#0000 0
GR4:#0000 0
PC :#0000 0
FR :#0000 0
BP :#0000 0
BC :#0000 0
BREAK
Monitor
M
BREAK
BREAK
CLS
Object
O
<< OBJECT >>
ADDRESS=#0000
Listage d'assemblage
Go
G
<< SIMULATION >>
START ADDRESS=#1000
Trace
Normal
T
N
Pas à pas
Exécution
Terminaison normale
BREAK

L'assembleur

Passé le stade du Comet autant finir les mains dans le cambouis. Là plus de garde-fou, la moindre erreur sera sanctionnée par dans le mieux un léger blocage, dans le pire un reset total…

Le cœur du G850V est un Z80 donc pas de surprise, c'est de l'archi connu, une connaissance de la structure mémoire de la machine est cependant indispensable pour ne pas taper dans la RAM système, RAM source et basic ou la zone de variable.

Pour cela il faut définir une zone protégé par l'instruction USER saisie sous le MONiteur (voir plus bas) ça permet de réserver une zone non écrasable dédié au LM, cette zone commence à &H100, par exemple un USER200 réservera un zone de &H100 à &H200

PORTS

Inutilisé	00H~0FH
Port système	10H~1FH
	20H~2FH
	30H~3FH
Gestion affichage écran	40H~4FH
Gestion affichage écran	50H~5FH
Port système	60H~6FH
Port système	70H~7FH
Inutilisé	80H~FFH

0000H~0100H	Reset		
	Zone Langage machine		
	Zone fichier programme		
	Zone fichier Données RAM		
	Zone de texte		
	Zone programme BASIC (Zone données programme)		
	Zone de variable		
	RAM système		
	Zone des variables fixes		
	RAM système		
	Zone de pile		
8000H~BFFFH	ROM (banque 0)		
C000H~FFFFH	ROM (banque 1)	ROM (banque 2…)	ROM (…banque 22)

Le moniteur

Accessible dans le mode RUN du Basic il se lance avec l'instruction MON…..

Le compilateur

Pour commencer la compilation, il faut dans un premier temps charger le compilateur multiprocesseur SDCC téléchargeable ici : http://sdcc.sourceforge.net/.

Ce compilateur existe pour plateforme Linux, mac OS et Windows (voyez qu'un classement alphabétique).

Le programme chargé il suffit de l'exécuter après un dézippage si besoin (ou détarrage sous linux) pour son installation.

La suite des explications sera pour Windows.

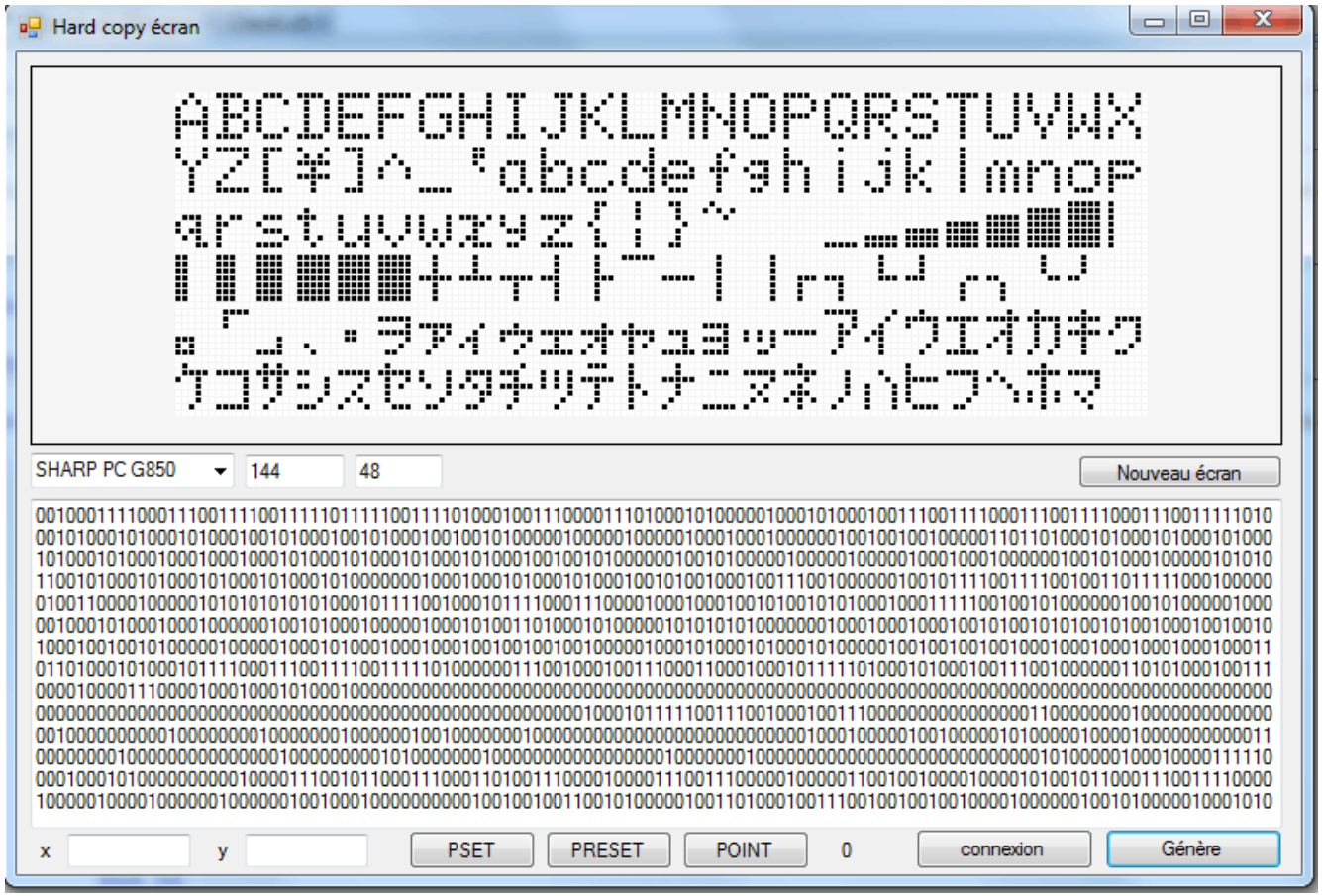
Le programme s'installe dans *C:\Program Files (x86)\SDCC* par défaut sous Windows Seven 64 bits. Certains diront que je cherche les emmerdes mais ça fonctionne. Il faut ensuite désigner ce répertoire comme défaut

```
10 main()
20  {
30      int x,y,r,s,t,n,a[9];
40      n=1000;
50  l5: r=8;
60      s=0;
70      x=0;
80  l0: if (x==r) goto l4;
90      a[++x]=r;
100 l1: ++s;
110     y=x;
120 l2: if (!--y) goto l0;
130     if (!(t=a[x]-a[y])) goto l3;
140     if (x-y!=abs(t)) goto l2;
150 l3: if (--a[x]) goto l1;
160     if (--x) goto l3;
170 l4: if (--n) goto l5;
180     printf("%d",s);
190 }
```

```
3.5s
.053s
```

TESTS DE RAPIDITE

		Année	Boucle 1	Goto 2	Constante 3	Variable 4	Addition 5	Multiplication 6	Logique 7	Modulo 8	Puissance 9	Trigo 10	Log 11	Chaine 12	Précision 13	Précision 2 14	Graphisme 15	Récursivité 16
CANON	X07	1983	31,5	11,3	7,2	5,4	7,7	11,9	8,8	10,3	27,4	128	213	9,4	14,14	4,20E-07		MEM
CASIO	FX 702P	1982	176	114	52	50	66	72	NA	NA	328	277	203	84	12,12	7,56E-05	NA	10
	FX 790P	1986	105	49,3	30	31,3	39,5	42,7	NA	NA	170	135,3	108	45,5	12,12	7,56E-05	NA	8
	FX 880P	1990	28	86	28	30	76	76,8	58	61	99,5	64,5	56,5	26	12,12	7,56E-05	NA	95
	Z1-GR		9,9	6,3	3,3	3,1	4,5	5,3	5,3	6,7	47,4	31,7	25,8	5,5	13,13	4,45E-06	152	MEM
	Z1-GR©		11,7		1,8							31,4			13,13	4,45E-06	NA	MEM
	48GX	1996	27	NA	7,4	8,6	11,3	11,8	14,8	12	24,4	24,3	13,5	12,7	12,12	1,74E-05	213	MEM
	35S	2008	375	63,5	39	44,5	69,5	72	153	67,5	99	104	92	NA	12,12		NA	20
SHARP	PC 1500	1981	142	28	20,5	20,3	25	31	26,5	65,7	216	169	149,5	35,5	10,12	5,61E-04	NA	
	PC1251	1982	423														NA	
	PC 1262	1986	75	50	21,5	20,5	30	35,5	47	78,5	260	187	168	51,6	10,12	5,61E-04	NA	10
	PC 1360	1986	82	55	24,6	25,5	36,3	41,5	46	86	265	189	169	59	10,12	5,61E-04		10
	PC 1600	1987	32	12,2	5,3	5,3	7,5	10,4	12,3	37	202	162	141	20,8	10,12	5,61E-04	79	30
	PC G850V	2002	10,5	5,3	2,7	2,2	3,1	4,2	5,5	10	40,1	30,7	32,3	46,7	10,12	5,61E-04	32	10
	PC G850V©	2002	4,1		0,72							29,3			10,12	5,61E-04	9,5	MEM
	PC 1450	1985	64	47	19	18,5	28,5	33,5	45	76,5	259	185,5	164	48,5	10,12	5,61E-04	NA	10
	PC 1246	1984	80	18,5	13	13,3	17,5	19,7	28,7	37	100	93	70	28	10,12	5,61E-04	NA	10
TANDY	MODEL 100	1983	27,9	9,2	6	4,5	6,5	10,1	7,3	8,4	23,1	104	191	7,4	14,14	4,20E-07		
TI	74	1985	48	13,6	8,7	9,3	12,6	14,1	14,4	27	16,5	155	183	18,8	14,14	1,78E-06	NA	MEM
	NSPIRE	2007	2,7	NA	0,49	0,56	0,65	0,68	0,67	0,68	0,77	1,65	1,24		14,14		NA	MEM


Hard copy écran
SHARP PC G850
144
48
Nouveau écran
x
y
PSET
PRESET
POINT
0
connexion
Génère

Quelques routines en ROM

Adresse	Nom	Explication
BCBE	STAT	Appel du mode STAT
BCF1	CLRBAS	BASIC DELETE OK ?
BCF7	CLRTXT	TEXT DELETE OK ?
BCFD (88C1)	GETCHR	Lecture d'un caractère au clavier vers registre A
BD00 (86FA)	LDPSTR	Lecture d'une suite de pixel de VRAM vers HL E position en X D position en Y
BD03	REGOUT	Affichage de tout les registres Z80 et attente d'une touche
BD09	AOUT	Affichage du registre interne A et modification possible
BD0F	HLOUT	Affichage du double registre interne HL et modification possible
BD2D	OFF	POWER OFF, Extinction du Sharp
BE53 (89BE)	INKEY	Lecture du code de touche clavier dans A Si une touche est appuyée alors A=code touche et Carry=true Si pas de touche alors A=0 et Carry=false Si plusieurs touches A=52
BE62 (8440)	PUTCHR	Affichage d'un caractère sur l'écran A code du caractère E position en X D position en Y
BE65	INSLN	Insertion d'une ligne vide à la position (E,D) (24 espace). E position en X D position en Y

Comparatif basic/C/assembleur sur casse brique

BASIC	C	Assembleur G850V
	10 #define m 65535	10 ORG 0100H 20GRAPH EQU 093CBH 30 JR START
	20 int sc, x,y,ox,oy,rx,ry;	40SC: DB 0 50X: DB 0 60Y: DB 0 70OX: DB 0 80OY: DB 0 90RX: DB 0 100RY: DB 0 110PROV:DB 0 120 DB 0
10 CLS		130START:CALL CLS
20 LINE (59,0)-(135,30),B	40 line(59,0,135,30,0,m,1);	140 LD HL,59 150 LD DE,0 160 LD IX,135 170 LD IY,30 180 LD A,1 190 LD B,1 200 CALL LINE
30 LINE (60,0)-(134,3),BF	50 line(60,0,134,3,0,m,2);	210 LD HL,60 220 LD DE,0 230 LD IX,134 240 LD IY,3 250 LD A,1 260 LD B,2 270 CALL LINE
40 LINE (60,6)-(134,9),BF	60 line(60,6,134,9,0,m,2);	280 LD HL,60 290 LD DE,6 300 LD IX,134 310 LD IY,9 320 LD A,1 330 LD B,2 340 CALL LINE
50 X=99,Y=10,OX=99:OY=10:RX=-3:RY=2	70 sc=0,x=99,y=10, ox=99,oy=10, rx=-3,ry=2;	350 LD A,0 360 LD (SC),A 370 LD A,99 380 LD (X),A 390 LD (OX),A 400 LD A,10 410 LD (Y),A 420 LD (OY),A 430 LD A,-3 440 LD (RX),A 450 LD A,2 460 LD (RY),A
60 REPEAT	80 do{	
70 X=X+RX:Y=Y+RY	90 x+=rx;y+=ry;	470REP: LD A,(RY) 480 LD B,A 490 LD A,(Y) 500 ADD A,B 510 LD (Y),A 520 LD A,(RX) 530 LD B,A 540 LD A,(X)

		550 ADD A,B 560 LD (X),A
80 IF X<60 OR X>132 LET ...	100 if(x<60|x>132)	570 CP 60 580 JR C,OK1 590 CP 133 600 JR C,SU1
… RX=-RX:X=X+2*RX	110 rx=-rx,x+=2*rx;	610OK1: LD A,(RX) 620 XOR 255 630 ADD A,1 640 LD (RX),A 650 ADD A,A 660 LD B,A 670 LD A,(X) 680 ADD A,B 685 LD (X),A
90 IF Y>=30 OR Y=-2 LET …	120 if(y>=30|y==-2)	690SU1: LD A,(Y) 700 CP 30 710 JR NC,OK2 720 CP -2 730 JR NZ,SU2
… RY=-RY:Y=OY+RY	130 ry=-ry;y=oy+ry;	740OK2: LD A,(RY) 750 XOR 255 760 ADD A,1 770 LD (RY),A 790 LD B,A 800 LD A,(OY) 810 ADD A,B 820 LD (Y),A
100 IF POINT (X,Y) THEN	140 if (point(x,y)){	830SU2: LD A,(X) 840 LD E,A 850 LD A,(Y) 860 LD D,A 870 CALL POI 880 CP 1 890 JR NZ,SU3
110 SC=SC+5	150 sc+=5;	900 LD A,(SC) 910 ADD A,5 920 LD (SC),A
120 LINE (X,Y)-(X+2,Y+1),R,B	160 line(x,y,x+2,y+1,1,m,1);	930 LD A,(X) 940 LD H,0 950 LD L,A 960 ADD A,2 970 LD (PROV),A 980 LD IX,(PROV) 990 LD A,(Y) 1000 LD D,0 1010 LD E,A 1020 ADD A,1 1030 LD (PROV),A 1040 LD IY,(PROV) 1050 LD A,2 1060 LD B,1 1070 CALL LINE
130 Y=Y-RY,RY=-RY :ENDIF	170 y-=ry,ry=-ry;}	1080 LD A,(RY) 1090 LD B,A 1100 LD A,(Y) 1110 SUB B 1120 LD (Y),A

		1130 LD A,(RY) 1140 XOR 255 1150 ADD A,1 1160 LD (RY),A
140 LINE (X,Y)-(X+2,Y+1),B	180 line(x,y,x+2,y+1,0,m,1);	1170SU3: LD A,(X) 1180 LD H,0 1190 LD L,A 1200 ADD A,2 1210 LD (PROV),A 1220 LD IX,(PROV) 1230 LD A,(Y) 1240 LD D,0 1250 LD E,A 1260 ADD A,1 1270 LD (PROV),A 1280 LD IY,(PROV) 1290 LD A,1 1300 LD B,1 1310 CALL LINE
150 LINE (OX,OY)-(OX+2,OY+1),R,B	190 line(ox,oy,ox+2,oy+1,1,m,1);	1320 LD A,(OX) 1330 LD H,0 1340 LD L,A 1350 ADD A,2 1360 LD (PROV),A 1370 LD IX,(PROV) 1380 LD A,(OY) 1390 LD D,0 1400 LD E,A 1410 ADD A,1 1420 LD (PROV),A 1430 LD IY,(PROV) 1440 LD A,2 1450 LD B,1 1460 CALL LINE
160 OX=X:OY=Y	200 ox=x;oy=y;	1470 LD A,(X) 1480 LD (OX),A 1490 LD A,(Y) 1500 LD (OY),A
170 UNTIL SC>200	210 }while(sc<=200);	1510 LD A,(SC) 1520 CP 200 1530 JP C,REP
180 END	220 }	1540 RET