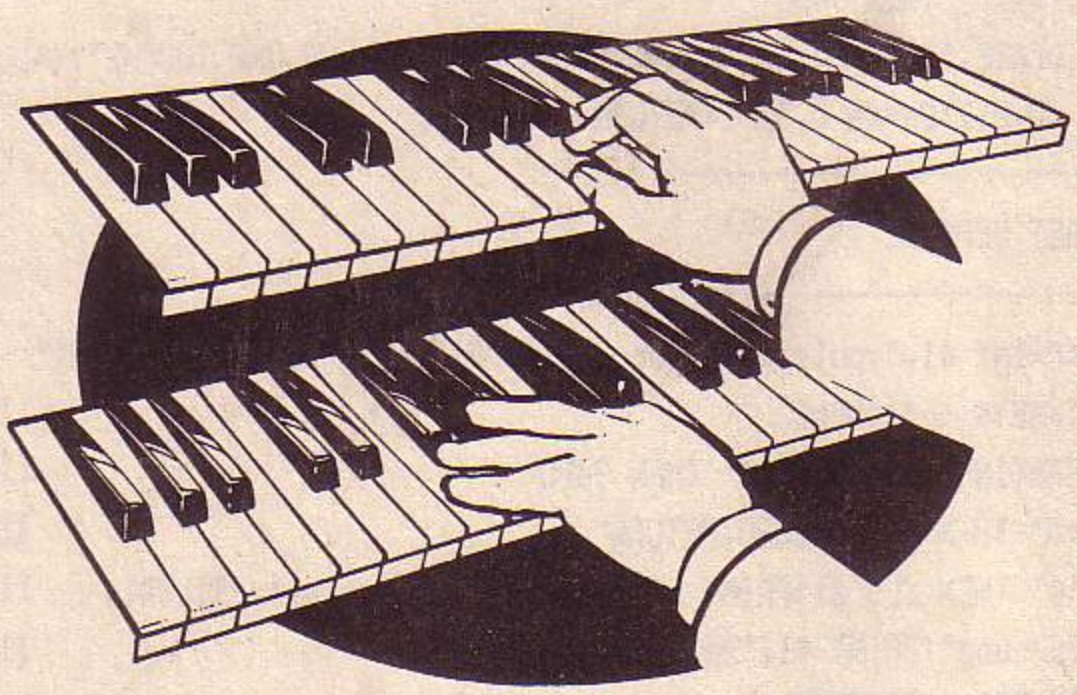
Extension RSX/MUSIC

L'Amstrad est équipé d'un générateur de son, programmable, assez sophistiqué, le AY-3-8912 de General Instruments. Celui-ci dispose de 3 canaux sur chacun desquels il est possible de programmer un signal de période et d'amplitude données.

Le Basic de l'Amstrad dispose d'une seule instruction, SOUND, pour gérer le PSG (Programmable Sound Register). Celle-ci offre de nombreuses possibilités, mais ne permet pas de créer directement une note de musique, dans une octave donnée. SOUND réclame impérativement la période correspondante. Le programme assembleur ci-dessous pallie cette carence: il complète le Basic par l'instruction | MUSIC qui demande quatre arguments:

- Le ou les canaux sur lesquels doit être produite la note désirée est un entier compris entre 0 et 7: pour envoyer la note sur l'un des canaux A,B ou C du PSG, il convient de mettre à 1 le bit correspondant (respectivement bits 0,1 et 2).
- L'octave est un entier compris entre 0 et 7 (de l'octave la plus grave à l'octave la plus aïgue).
- La note est un entier compris entre 0 et 11 (de sorte que les 12 demi-tons de chaque octave sont atteints).
- Le volume est un entier compris entre 0 et 15.

Cette nouvelle instruction se présente donc sous la forme: MUSIC, canaux, octave, note, volume.



Elle est aisément ajoutée au Basic, de l'Amstrad grâce à la souplesse de la ROM Basic et du système d'exploitation, qui offrent la possibilité de définir ses propres instructions sous la forme d'extensions du Basic, dites extensions RSX (pour Resident System Extensions). Le listing assembleur indique justement la marche à suivre pour créer une telle extension. Il est nécessaire de protéger la zone mémoire occupée par l'instruction en éxécutant un MEMORY &8FFF, et d'initialiser la nouvelle instrumention par un CALL &9000. Dès lors, le Basic reconnaîtra | MUSIC comme une instruction à part entière.

Il est également possible d'utiliser cette instruction dans un programme en langage machine. Les quatre arguments sont alors transmis dans les registres B,C,D et E du Z-80, et il convient d'appeler la routine MUSIC (se reporter au listing).

L'instruction fait également appel à la routine LECTUR qui permet la lecture des registres du PSG, et qui donne un exemple de programmation du port parallèle 8255 qui assure la liaison entre le circuit sonore et le microprocesseur. Attention avant de taper le programme, remplacer les "ù MUSIC" par "|MUSIC" et les £ par # .

Bernard Auré

```
Hisoft GENA3 Assembler. Page      1.

Pass 1 errors: 00

                 10 ;  ***********************************************
                 20 ;  **   Implememtation du BASIC AMSTRAD CPC 464/664   **
                 30 ;  **     par addition de l'extension RSX  ùMUSIC:    **
                 40 ;  **          MUSIC,canaux,octave,note,volume        **
                 50 ;  **   ----------------------------------------      **
                 60 ;  **          AURE Bernard / juillet 1985            **
                 70 ;  ***********************************************
                 80 ;
                 90 ;
BD34            100 SNDREG EQU  £BD34       ;Routine MC SOUND REGISTER:
                110 ;                        Envoie la donnee contenue dans C
                120 ;                        dans le registre du PSG dont le
                130 ;                        numero est dans A.Preserve DE,HL.
BCD1            140 LOGEXT EQU  £BCD1       ;Routine KL LOG EXT:
```

```
                  150 ;                                Ajoute une extension a la liste
                  160 ;                                des extensions RSX. BC contient
                  170 ;                                l'adresse de la table de commande
                  180 ;                                de l'extension. HL pointe une
                  190 ;                                zone libre de 4 octets en RAM.
                  200 ;
                  210 ;
9000              220          ORG   £9000
9000  010D90      230 INIT     LD    BC,TABRSX   ;Initialisation de
9003  210990      240          LD    HL,QUATRE   ;l'extension RSX ùMUSIC.
9006  C3D1BC      250          JP    LOGEXT
                  260 ;
9009              270 QUATRE DEFS 4               ;Zone de 4 octets reservee a la
                  280 ;                            gestion de l'extension ùMUSIC.
900D  1290        290 TABRSX DEFW NOM             ;Table de commande de
900F  C31890      300          JP    MUSIC       ;l'extension RSX.
9012  4D555349    310 NOM      DEFM  "MUSI"        ;Nom de l'extension: le bit 7 du
9016  C3          320          DEFB  "C"+£80       ;dernier caractere est mis a 1.
9017  00          330          DEFB  0             ;Le 0 indique la fin de la table.
                  340 ;
9018  FE04        350 MUSIC    CP    4             ;Extension ùMUSIC proprement dite:
901A  C0          360          RET   NZ            ;Teste si nbre parametres=4.
901B  DD7E06      370          LD    A,(IX+6)      ;Range le type de canal (0 a 7)
901E  E607        380          AND   7             ;dans le
9020  57          390          LD    D,A           ;registre D.
9021  DD7E04      400          LD    A,(IX+4)      ;Range l'octave (0 a 7)
9024  E607        410          AND   7             ;dans le
9026  47          420          LD    B,A           ;registre B.
9027  DD7E02      430          LD    A,(IX+2)      ;Range la note (0 a 11)
902A  E60F        440          AND   15            ;dans le
902C  4F          450          LD    C,A           ;registre C.
902D  DD7E00      460          LD    A,(IX+0)      ;Range le volume (0 a 15)
9030  E60F        470          AND   15            ;dans le
9032  5F          480          LD    E,A           ;registre E.
9033  C34E90      490          JP    MUSIC0        ;Execution de la note, et fin.
                  500 ;
                  510 ;
                  520 ;TABLE des 12 periodes definissant les notes de l'octave 0
9036  EE0E        530 TBNOTE DEFW 3822            ;00:DO
9038  180E        540          DEFW 3608          ;01:DO diese
903A  4D0D        550          DEFW 3405          ;02:RE
903C  8E0C        560          DEFW 3214          ;03:MI bemol
```



```
903E  DA0B        570          DEFW 3034          ;04:MI
9040  2F0B        580          DEFW 2863          ;05:FA
9042  8F0A        590          DEFW 2703          ;06:FA diese
9044  F709        600          DEFW 2551          ;07:SOL
9046  6809        610          DEFW 2408          ;08:SOL diese
9048  E108        620          DEFW 2273          ;09:LA
904A  6108        630          DEFW 2145          ;10:SI bemol
904C  E907        640          DEFW 2025          ;11:SI
                  650 ;
                  660 ;
                  670 ;ENVOIE la note C(0 a 11) de l'octave B sur les
```

```
                    680 ;canaux musicaux indiques par le registre D,
                    690 ;avec le volume E(0 a 15).
                    700 ;
904E  79            710 MUSIC0 LD   A,C
904F  FE0C          720 LOOP00 CP   12          ;Teste si la note
9051  3805          730        JR   C,JMP00     ;est bien comprise
9053  D60B          740        SUB  11          ;entre 0 et 11.
9055  04            750        INC  B
9056  18F7          760        JR   LOOP00
9058  07            770 JMP00  RLCA
9059  213690       780        LD   HL,TBNOTE   ;Charge
905C  85            790        ADD  A,L         ;dans HL
905D  6F            800        LD   L,A         ;la
905E  3001          810        JR   NC,JMP01    ;periode
9060  24            820        INC  H           ;correspondant
9061  7E            830 JMP01  LD   A,(HL)      ;a
9062  23            840        INC  HL          ;l'octave
9063  66            850        LD   H,(HL)      ;zero.
9064  6F            860        LD   L,A
9065  05            870 LOOP01 DEC  B           ;Divise
9066  FA6F90        880        JP   M,JMP02     ;la periode
9069  CB3C          890        SRL  H           ;HL de base
906B  CB1D          900        RR   L           ;par
906D  18F6          910        JR   LOOP01      ;2^octave.
906F  7A            920 JMP02  LD   A,D
9070  2F            930        CPL
9071  4F            940        LD   C,A
9072  C5            950        PUSH BC
9073  3E07          960        LD   A,7         ;Lecture du registre 7 du PSG:
9075  CDA590        970        CALL LECTUR      ;contenu retourne dans A.
9078  C1            980        POP  BC
9079  A1            990        AND  C           ;Ouvre les canaux sur lesquels
907A  4F           1000        LD   C,A         ;la note doit etre envoyee
907B  3E07         1010        LD   A,7         ;(laisse invariant l'etat des
907D  CD34BD       1020        CALL SNDREG      ; canaux non concernes).
9080  0600         1030        LD   B,0         ;Envoie la periode HL et le volume
9082  CB3A         1040 LOOP02 SRL  D           ;E sur les canaux indiques par les
9084  3018         1050        JR   NC,JMP03    ;bits 0,1,2 du registre D:
9086  C5           1060        PUSH BC          ;  Canal A=bit 0,Canal B=bit 1,
9087  78           1070        LD   A,B         ;  Canal C=bit 2.
9088  07           1080        RLCA
9089  F5           1090        PUSH AF
908A  4D           1100        LD   C,L         ;Envoie octet de poids faible
908B  CD34BD       1110        CALL SNDREG      ;de la periode HL = L.
908E  F1           1120        POP  AF
908F  3C           1130        INC  A
9090  4C           1140        LD   C,H         ;Envoie octet de poids fort
```

Hisoft GENA3 Assembler. Page 3.

```
9091  CD34BD       1150        CALL SNDREG      ;de la periode HL = H.
9094  C1           1160        POP  BC
9095  C5           1170        PUSH BC
9096  3E08         1180        LD   A,8
9098  80           1190        ADD  A,B
9099  4B           1200        LD   C,E         ;Envoie le
909A  CD34BD       1210        CALL SNDREG      ;volume E.
```

```
909D  C1        1220          POP  BC
909E  04        1230 JMP03    INC  B
909F  78        1240          LD   A,B
90A0  FE03      1250          CP   3
90A2  20DE      1260          JR   NZ,LOOP02
90A4  C9        1270          RET
                1280 ;
                1290 ;
                1300 ;LECTURE du registre du PSG dont le numero est dans A:
                1310 ;Le contenu du registre est retourne dans A,
                1320 ;Les registres DE et HL sont preserves.
                1330 ;Adresse du port A du 8255 --------------: £F400,
                1340 ;Adresse du port C du 8255 --------------: £F600,
                1350 ;Adresse du registre de commande du 8255: £F700.
                1360 ;
90A5  F3        1370 LECTUR DI
90A6  06F4      1380          LD   B,£F4       ;Envoie numero du registre du
90A8  ED79      1390          OUT  (C),A       ;PSG sur le port A du 8255.
90AA  06F6      1400          LD   B,£F6
90AC  ED78      1410          IN   A,(C)       ;Selectionne ce registre
90AE  F6C0      1420          OR   £C0         ;(bits 6 & 7 du port C
90B0  ED79      1430          OUT  (C),A       ; du 8255 mis a 1).
90B2  E63F      1440          AND  £3F         ;Retour en mode inactif
90B4  ED79      1450          OUT  (C),A       ;(bits 6 & 7 remis a 0).
90B6  4F        1460          LD   C,A
90B7  04        1470          INC  B           ;Programme le port A du 8255
90B8  3E92      1480          LD   A,£92       ;en entree (bit 4 du registre
90BA  ED79      1490          OUT  (C),A       ; de commande mis a 1).
90BC  79        1500          LD   A,C
90BD  F640      1510          OR   £40         ;Mode lecture des registres du PSG
90BF  05        1520          DEC  B           ;(bit 6 du port C a 1,
90C0  ED79      1530          OUT  (C),A       ; bit 7 du port C a 0).
90C2  06F4      1540          LD   B,£F4       ;Lecture du contenu du registre
90C4  ED78      1550          IN   A,(C)       ;du PSG selectionne.
90C6  F5        1560          PUSH AF
90C7  06F7      1570          LD   B,£F7       ;Reprogramme le port A du 8255
90C9  3E82      1580          LD   A,£82       ;en sortie (bit 4 du registre
90CB  ED79      1590          OUT  (C),A       ; de commande remis a 0).
90CD  05        1600          DEC  B           ;Retour en mode inactif
90CE  ED49      1610          OUT  (C),C       ;(bits 6 & 7 du port C remis a 0).
90D0  F1        1620          POP  AF
90D1  FB        1630          EI
90D2  C9        1640          RET
                1650 ;

Pass 2 errors: 00

INIT   9000  JMP00  9058  JMP01  9061  JMP02  906F
JMP03  909E  LECTUR 90A5  LOGEXT BCD1  LOOP00 904F
LOOP01 9065  LOOP02 9082  MUSIC  9018  MUSIC0 904E
NOM    9012  QUATRE 9009  SNDREG BD34  TABRSX 900D


Hisoft GENA3 Assembler. Page      4.

TBNOTE 9036

Table used:   224  from  1000
```