

**UN PROGRAMME COMPOSITIONNEL : "QUATRE ETUDES ET VARIATIONS"**

**GILBERT DALMASSO**

## UN PROGRAMME COMPOSITIONNEL : "QUATRE ÉTUDES ET VARIATIONS"

Malgré les lacunes de l'analyse du comportement du musicien, nous pouvons néanmoins simuler une attitude compositionnelle : la conception et l'élaboration d'un algorithme de travail et sa mise en oeuvre.

Les musiciens informaticiens doivent, préalablement à toute création, tester la technologie et accepter le mode d'approche formelle qu'elle confère à la composition. La première approche consiste à définir un algorithme satisfaisant à l'exigence suivante : générer une famille d'objets sonores. Le but est d'isoler des classes et des sous-classes de sons "intéressants". La notion d'intérêt est subjective et suppose une pré-sélection individuelle. Les critères sélectifs sont généralement issus du passé musical et esthétique du musicien.

Le programme est placé à la fin du chapitre. Plutôt que de le commenter dans son état final, il est nécessaire d'en décrire deux procédures, significatives de notre démarche compositionnelle. Ces deux extraits se révèlent comme deux épisodes extrêmement fructueux en recherche d'une compréhension plus nette des phénomènes interactifs homme-machine en musique.

La composition des "Quatre Etudes et Variations" date de juillet 1977.

## CONCEPTION ET RÉALISATION

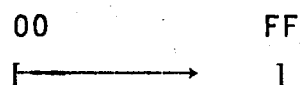
Nous définissons 2 opérateurs :

### ★ *opérateur de miroir*

La technique sérielle a largement utilisé la structure du miroir : le renversement.

Mode de fonctionnement informatique :

- ★ à partir de 00
- ★ à partir de FF
- ★ à partir de n'importe quel point du parcours numérique.



instruction : ADI 1

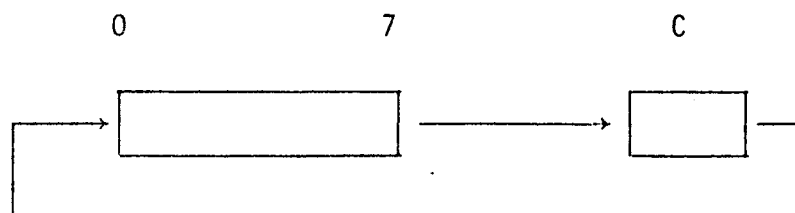


instruction : SUI 1

### ★ *opérateur de déphasage*

Pour rompre la régularité du formalisme des valeurs générées, il est utile de procéder par des sauts de valeurs entre 00 et FF.

Instruction de permutation cyclique :



*1ère procédure*

1080 LLI D0  
 1082 LHI 10  
 1084 LEI 2  
 1086 LME  
 1087 LLI DI  
 1089 LAI 01  
 108B LDI 8  
 108D RLC  
 108E LMA  
 108F OUT C  
 1090 OUT D  
 1091 OUT E  
 1092 OUT F  
 1093 CAL :T  
 1096 LAM  
 1097 DCD  
 1098 JFZ =108D  
 109B ADI 1  
 109D LEA  
 109E JFZ =108B  
 10A1 LDI 8  
 10A3 RLC  
 10A4 LMA  
 10A5 OUT C  
 10A6 OUT D  
 10A7 OUT E  
 10A8 OUT F  
 10A9 CAL :T  
 10AC LAM  
 10AD DCD  
 10AE JFZ =10A3  
 10B1 SUI 1  
 10B3 LEA  
 10B4 JFZ =10A1  
 10B7 LLI D0  
 10B9 LHI 10  
 10BB LEM  
 10BC DCE  
 10BD LME  
 10BE JFZ =1087  
 10C1 HLT

INITIALISATION DE A  
 COMPTEUR D APPLICATION  
 FONCTION ARITHMETIQUE  
 SAUVEGARDE DE A

REPRISE DE LA VALEUR COURANTE DE A

NOUVELLE VALEUR DE A  
 TANT QUE (A) N'EST PAS DE NOUVEAU A ZERO  
 APPLIQUER LA FONCTION POUR TOUTE NOUVELLE  
 VALEUR DE A. D COMPTEUR D'APPLICATION

RE-INIT (A)

COMPTEUR DE LA PROCEDURE  
 CONTROLE DU TEMPS - DUREE DE LA PIECE

Interrogeons- nous sur le problème que pose sa mise en oeuvre. Il est nécessaire de saisir la portée de ce type de programmes du fait qu'on ne peut écarter les problèmes de la différenciation du temps machine/temps réel. Introduisons d'abord la contrainte du temps-machine : il dépend entièrement de la technologie du calculateur. Ainsi sur l'ordinateur 8008, le cycle d'une instruction de 1 mot mémoire est effectué en 12 microsecondes. Dans l'enchaînement séquentiel d'exécution des instructions s'insère alors la temporisation qui révèle le discours musical à l'auditeur : le temps musical. Reste la notion de temps global : la durée totale de l'oeuvre est variable selon le désir de l'opérateur.

Considérons donc le problème de l'interprétation musicale. Posons-le dans le contexte du programme compositionnel. Le rôle de l'interprétation est essentiel du fait que la composition et l'exécution sont immédiates et simultanées. La procédure de temporisation est nécessaire à la compréhension optimale du discours. Le but visé par le compositeur est nécessairement d'obtenir le meilleur résultat possible. Aussi, comment procéder de façon à mettre en évidence les phrases mélodiques intéressantes ? Après la rédaction d'un programme, l'opérateur en effectue sa mise au point. Pour le musicien-informaticien, mettre au point consiste au préalable à expérimenter les durées.

### *2ème procédure*

Le programme suivant, appliqué sur la procédure:T du programme précédent détermine la variabilité du processus temporel. Nous définissons les limites de variabilité en fixant une borne supérieure et une borne inférieure aux boucles de temporisation. La variation est sensible après 7 applications de la procédure de génération. La borne inférieure est réalisée à l'aide du filtre ORI F7, et la borne supérieure par le test CPI 1F.

1020 LEI FF	COMPTEUR GLOBAL
1022 LLI 52	
1024 LHI 11	
1026 LME	
1027 LLI 50	REGISTRE B: VARIATEUR DE TEMPO
1029 LHI 11	
102B LBI 1F	
102D LMB	
102E LLI 51	
1030 LHI 11	
1032 LCI 7	REGISTRE C: COMPTEUR DE TEMPS
1034 LMC	
1035 LAI 01	DE VARIATION. INIT A
1037 LDI 8	
1039 ADI 1	INCREMENT DE A
103B RLC	
103C LEA	
103D LLI 50	RANGEMENT DE (B)
103F LMB	
1040 LAB	
1041 LAA	
1042 ORI 07	FILTRE , 0000 0111
1044 LAA	
1045 LBA	
1046 LAE	
1047 OUT C	
1048 OUT D	
1049 OUT E	
104A OUT F	
104B CAL :T	
104E LLI 50	REPRISE DE VALEUR PRECEDENTE B
1050 LBM	
1051 LLI 51	
1053 LCM	
1054 DCC	
1055 JTZ :1	
1058 LLI 51	
105A LMC	
105B LAE	
105C DCD	
105D JFZ =103B	RANGEMENT DE C, A, DCR D ALLER A L'APPLICATION DE LA FONCTION
1060 LLI 52	
062 LEM	REPRENDRE(E)
	1063 DCE

```

1064 LME
1065 JFZ =1037
1068 LAI 00      ON TERMINE PAR DO
106A HLT

106A :1
106A LCI 7      TOUS LES 7 COUPS CHANGER LA
                VALEUR DE (B) SI B=0 ALORS INCREMENTER,
                ALLER A :2 SINON DCR, ALLER A SUITE DE
                LA PROCEDURE: LAE DCD TEST

106C LLI 51
106E LMC
106F LLI 50
1071 LBM
1072 DCB
1073 JTZ :2
1076 LMB
1077 JMP =1058
107A

      :2
107A LLI 55
107C LHI 10
107E LMI 68
1080 LLI 56
1082 LMI 7A      METTRE 7A, ADRESSE DE :2
                  COMPTEUR C
1084 LCI 7
1086 LLI 51
1088 LHI 11
108A LMC
108B LLI 50      RANGEMENT C REPRISE DE (B) INCREMENT
108D LBM
108E INB
108F LMB
1090 LAB
1091 CPI 0F      TEST: NE PAS DEPASSER LA BORNE SUPERIEURE.
1093 JTZ :3
1096 JMP =1058   SI VRAI ALLER A :3, SINON A LA SUITE

1099 :3
1099 LLI 56
109B LHI 10
109D LMI 6A      METTRE 6A: ADRESSE DE :1
                  RE-INIT (B) RANGEMENT
109F LBI 1F
10A1 LLI 50
10A3 LHI 11
10A5 LMB
10A6 JMP =1058

```

A partir des 2 programmes précédents, nous avons réalisé quatre pièces différentes appartenant à la même famille. Notre option compositionnelle est ici très classique. L'auditeur pourra suivre sans difficulté le parcours logique des quatre pièces successives, leurs liens de parenté restant aisément discernables. A la variabilité intrinsèque de la procédure précédente, ajoutons des modifications à l'algorithme générateur. Nous définissons 2 niveaux de variations de l'algorithme actif :

#### *1er niveau*

Le décalage circulaire a lieu à droite dans la première et la quatrième pièce, à gauche dans la deuxième et la troisième. L'ordre de progression de la valeur initiale est le suivant :

incréméntation pour la première et la quatrième,  
décréméntation pour la deuxième et la troisième.

Nous obtenons ainsi deux classes d'êtres sonores définissant la première et la deuxième étude.

#### *2ème niveau*

Le dispositif analogique n'est pas limitatif, contraignant, passif. Au contraire sa conception le révèle comme un système interactif de manipulation en temps réel.

Introduisons l'option dynamique suivante : intervenir sur le synthétiseur. A la lecture d'une partition écrite au préalable nous initialisons les modules du synthétiseur avant le début de chaque étude. Nous obtenons ainsi deux sous-classes d'êtres sonores définissant la troisième et la quatrième étude.

## DESCRIPTIF ANALOGIQUE

### *Etude n°1*

Elle est réalisée avec le premier programme.

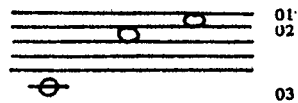
Le temps musical et la forme sont strictement définis. Voici le réglage du synthétiseur VCS3 :

Ø1 (7 6,8 7 7) → ØUT 1 → ØUT 2  
 Ø2 (7,5 5 6 7) → ØUT 1 → REV → ØUT 2  
 Ø3 (5 5 3 0) → ØUT 1 → ØUT 2  
 REV (5,5 6 7) → ØUT 2

### *contrôle*

DAC 1 → Ø1  
 DAC 2 → Ø2  
 DAC 3 → Ø3  
 DAC 4 → REV

### *accord*



clé 04 = 00001111

*Etude n°2*

Elle est réalisée avec le deuxième programme.

L'improvisation se situe au niveau de la variabilité temporelle de l'exécution et de la génération du discours. Le réglage du synthétiseur admet une fonction incomplètement contrôlable le ring-modulateur.

Ø1 (7 5 7 0) → ØUT 1 → RING A  
 Ø2 (7,5 5 7 0) → RING B  
 FILT (7,5 5 7) → REV  
 RING (FILT)  
 REV (5 7) → ØUT 1

*contrôle*

DAC 1 → Ø1  
 DAC 2 → UP  
 DAC 3 → FILT  
 DAC 4 → REV

*Etude n°3*

Le programme est identique à celui de la première étude. La nouveauté réside en l'usage des tensions délivrées et le réglage du synthétiseur.

Ø1 (7 5 7 0) → RING A  
 (stick I16 pour les notes graves)  
 Ø2 (7,5 5 1+2 0) → en l'air ou  
 RING B  
 RING (FILT)  
 FILT (10 5,8 7) → REV (0 7) → ØUT 1  
 ØUT 2  
 Ø3 (3 3 0 7)      ~ → CONTROLE IN FILT FREQ  
                     □ → OUT LEVEL 2  
                     □ → Ø1

*contrôle*

DAC 1 → Ø1  
 DAC 2 → RING (B)  
 DAC 3 → ØUT LEVEL 1  
 DAC 4 → Ø3

*Etude n°4*

Le deuxième programme est en jeu.

Le réglage du synthétiseur laisse apparaître un retour à la conception de la première pièce, mais avec une plus grande part d'improvisation en temps réel sur la partie analogique.

Ø1 (7 5 7 0⇔7) SINUS → RING (A)  
 ~ → ØUT 2  
 Ø2 (7,5 5 2⇔7 0⇔7) → RING (B)  
 ~ → ØUT 2  
 Ø3 (4,5 5 2⇔7 7⇔0) ~ → RING (B)  
 FIL (6⇔8 5 7)  
 REV (0⇔5 7)

*contrôle*

DAC 1 → Ø1  
 DAC 2 → Ø2  
 DAC 3 → FILT  
 DAC 4 → REV

## CONCLUSION

Le programme présenté ici est orienté vers la création incluant un dialogue homme-machine satisfaisant. Le langage musical n'est pas chromatique et les notes ne sont pas lues en tables : les séries sont générées en temps réel. Ce programme teste la capacité créative du système. Il est basé sur l'utilisation d'un algorithme générateur de sons. Nous avons été contraint de définir un algorithme simple du fait que le temps-machine impose son propre temps musical. Dès lors, l'écoute directe représente l'immense avantage de permettre aux musiciens de contrôler le fonctionnement et les variations possibles de l'algorithme en temps réel.

Les avantages d'un tel programme sont nombreux :

- \* la génération des classes de sons est directe
  - \* la compréhension de l'inévitable relation entre le temps-machine et le temps réel est immédiate
  - \* la structure itérative de la procédure est mise en évidence lors de son actualisation
  - \* la richesse des interprétations individuelles le définit comme un prototype intéressant
  - \* le désir créatif est aujourd'hui satisfait
- et \* le jeu improvisé sur le dispositif de synthèse est possible.

Du fait qu'il permet d'insister sur l'idée de jouer avec la "lutherie" pendant que le programme exécute l'algorithme de composition, la situation improvisationnelle est restituée : face à la complexité de contrôle du système des signaux d'information sonore le musicien reste maître du système. Sa capacité d'écoute, de sélectivité et d'exécution simultanées, est ainsi préservée. Ce programme est un modèle de dialogue homme-machine, à placer dans la vaste famille des modèles conçus pour la création assistée par ordinateur.

1000	LCI	FF			
1002	DCC				
1003	JFZ	1002			
1006	DCB				
1007	JFZ	1000			
100A	RET				
1020	LLI	50			
1022	LHI	11			
1024	LBI	1A			
1026	LMB				
1027	LLI	51			
1029	LHI	11			
102B	LCI	09			
102D	LMC				
102E	LAI	01			
1030	LDI	08			
1032	LAA				
1033	LAA				
1034	RLC				
1035	LLI	52			
1037	LHI	11			
1039	LMA				
103A	LLI	50			
103C	LMB				
103D	LAB				
103E	NDI	F8			
1040	ØRI	07			
1042	LBA				
1043	LLI	52			
1045	LHI	11			
1047	LAM				
1048	ØUT	0C			
1049	ØUT	0D			
104A	ØUT	0E			
104B	ØUT	0F			
104C	CAL	1000			
104F	LLI	50			
1051	LEM				
1052	LLI	51			
1054	LCM				
1055	DCC				
1056	JTZ	106F			
1059	LLI	51			
105B	LMC				
105C	LLI	52			
105E	LHI	11			
1060	LAM				
1061	DCD				
1062	JFZ	1034			
1065	SUI	01			
1067	JFZ	1030			
106A	DCE				
106B	JFZ	102E			
106E	RET				
106F	LCI	0A			
1071	LLI	51			
1073	LMC				
1074	LLI	50			
1076	LEM				
1077	DCB				
1078	JTZ	107F			
107B	LMB				
107C	JMP	1059			
107F	LLI	56			
1081	LHI	10			
1083	LMI	68			
1085	LLI	57			
1087	LMI	7F			
1089	LLI	58			
108B	LMI	10			
108D	LCI	03			
108F	LLI	51			
1091	LHI	11			
1093	LMC				
1094	LLI	50			
1096	LEM				
1097	INB				
1098	LMB				
1099	LAB				
109A	CPI	1A			
109C	JTZ	10A2			
109F	JMP	1059			
10A2	LLI	57			
10A4	LHI	10			
10A6	LMI	6F			
10A8	LBI	1F			
10AA	LLI	50			
10AC	LHI	11			
10AE	LMB				
10AF	JMP	1059			
10C0	LAI	01			
10C2	LDI	08			
10C4	RLC				
10C5	LLI	BF			
10C7	LHI	10			
10C9	LMA				
10CA	ØUT	0C			
10CB	ØUT	0D			

10CC ØUT OE  
 10CD ØUT OF  
 10CE LBI 09  
 10D0 CAL 1000  
 10D3 LLI BF  
 10D5 LHI 10  
 10D7 LAM  
 10D8 DCD  
 10D9 JFZ 10C4  
 10DC ADI 01  
 10DE JFZ 10C2  
 10E1 DCE  
 10E2 JFZ 10C0  
 10E5 RET

"DEBUT"

10EA LEI 01  
 10EC CAL 10C0  
 10EF LAI 00  
 10F1 ØUT OC  
 10F2 ØUT OD  
 10F3 ØUT OE  
 10F4 ØUT OF  
 10F5 LBI FF  
 10F7 CAL 1000  
 10FA LEI 01  
 10FC CAL 1020  
 10FF LAI 00  
 1101 ØUT OC  
 1102 ØUT OD  
 1103 ØUT OE  
 1104 ØUT OF  
 1105 LBI FF  
 1107 CAL 1000  
 110A LEI 01  
 110C LLI C4  
 110E LHI 10  
 1110 LMI 0A  
 1112 LLI CF  
 1114 LHI 10  
 1116 LMI 07  
 1118 CAL 10C0  
 111B LAI 00  
 111D ØUT OC  
 111E ØUT OD  
 111F ØUT OE  
 1120 ØUT OF  
 1121 LBI FF

1123 CAL 1000  
 1126 LEI 01  
 1128 LLI 25  
 112A LHI 10  
 112C LMI 1F  
 112E LLI 9B  
 1130 LHI 10  
 1132 LMI 1F  
 1134 LLI 57  
 1136 LHI 10  
 1138 LMI 6F  
 113A LLI 65  
 113C LHI 10  
 113E LMI 04  
 1140 CAL 1020  
 1143 LAI 00  
 1145 ØUT OC  
 1146 ØUT OD  
 1147 ØUT OE  
 1148 ØUT OF  
 1149 LBI FF  
 114B CAL 1000  
 114E HLT

----

\*