

Protocole Mackie Control

Résultat de 3 semaines de recherches et de développement pour un pont de MCP vers OSC

Nicolas Jarnoux

16/10/16

Sommaire

Préface.....	3
Anatomie d'une Mackie Control Universal.....	4
Comportement général.....	5
La zone d'affichage.....	6
Écran LCD.....	6
L'afficheur Assignment.....	7
Les leds SMPTE et BEATS.....	7
L'afficheur Timecode.....	7
Led Rude solo.....	7
Tranches de console.....	8
Potentiomètre Virtuel.....	8
Rotation du vPot.....	8
Clicker sur un vPot.....	8
Leds autour des potentiomètres.....	9
Boutons Rec / Solo / Mute / Select.....	10
VU Mètre.....	10
Contrôle des Faders.....	11
Zone de fonctions.....	12
Zone de Transport.....	12
Molette de navigation.....	12

Préface

Comme vous le savez, le protocole Mackie Control à presque 20 ans. Tout le monde le connaît, des fabricants aux utilisateurs finaux, mais Mackie refuse toujours de publier son implémentation midi. Malheureusement, je ne possède pas de surface de contrôle compatible avec ce protocole, c'est d'ailleurs ma principale motivation de mener à bout ce projet : Pouvoir contrôler n'importe quelle station audio avec un iPad ou n'importe quelle autre matériel compatible avec OSC. Ce document fait parti de ce projet de pont entre ces deux protocoles et donne les résultats de mes recherches à propos de l'implémentation midi du Mackie Control.

Je ne suis pas professionnel, simplement passionné d'informatique et de son. Certains résultats pourraient donc être faux ou mal compris mais je pense être proche du but.

J'ai décidé de publier ce document pour combler le manque de données techniques à ce sujet sur internet.

Avant de commencer, j'aimerais remercier *theageman* et deux autres auteurs inconnus pour leurs documents car ils m'ont été très utiles.

Anatomie d'une Mackie Control Universal

J'ai choisis de travailler sur la Mackie Control Universal Pro (MCU 2ème génération). Voici comment sont organisés les différents contrôles sur la surface :



- En rouge : la zone d'affichage
- En vert : les tranches de console
- En bleu : les boutons de fonction
- En jaune : la zone de transport

Je parlerai de chaque zone une par une en décrivant comment elles fonctionnent, ce qu'elles envoient, ce qu'elles reçoivent.

Comportement général

Je passerai plus de temps pour expliquer les fonctions et messages particuliers. Cependant le comportement des boutons et des leds est toujours le même : envoyer une *impulsion*. Dans notre cas, cela correspond à envoyer un message Note On et immédiatement le message Note Off correspondant. Cela évite de surcharger les API MIDI avec beaucoup de notes activées simultanément.

Chaque bouton est associé à une note midi sur le canal 1. Chaque led est associée à la même note que le bouton auquel elle correspond.

L'état d'un bouton (appuyé ou relâché) ou d'une led (allumée ou éteinte) est transmis grâce à la valeur de vélocité.

Quand j'appuie sur un bouton, la MCU¹ envois une impulsion sur la note correspondante avec une vélocité supérieure à 0, le plus souvent et le plus recommandé étant 127, la valeur maximale. Quand je relâche le bouton, la MCU envois une impulsion sur la note correspondante avec une vélocité strictement égale à 0.

Même règle pour les leds, la STAN² enverra une impulsion sur la note correspondante avec une vélocité supérieure à 0 pour l'allumée, et avec une vélocité égale à 0 pour l'éteindre.

¹ MCU : Mackie Control Universal, de manière générale la surface de contrôle, quelque soit la marque

² STAN : Station de Travail Audio Numérique, c-à-d n'importe quel logiciel compatible avec ce protocole

La zone d'affichage



Représentée en rouge sur le schéma ci-dessus, elle est composé d'un écran LCD 2*56 caractères, d'un afficheur Assignment de 2 digits de 7 segments chacun, d'un afficheur de timecode de 10 digits de 7 segments + point chacun et de 3 leds.

Cette partie ne fait que recevoir des messages de la STAN, elle n'interagit pas d'une autre façon.

Écran LCD

Il est composé de deux lignes de 56 caractères chacune, ce qui fait 112 caractères au total. Il réagit à un message System Exclusive envoyé par la STAN dont le contenu est le suivant (en hexadécimal) :

```
F0 00 00 66 14 12 XX CC CC [...] F7
```

Dans cet exemple :

- F0 et F7 sont respectivement les marqueurs de début et de fin des messages Sysex
- 00 00 66 est l'identifiant du fabricant (de Mackie dans ce cas)
- 14 est l'identifiant du produit (MCU dans ce cas)
- 12 indique que ce message concerne l'écran LCD
- XX est l'emplacement du premier caractère envoyé. Cette valeur est comprise entre 00 et 6F (111 en décimal)
 - 00 est le caractère en haut à gauche
 - 37 est le caractère en haut à droite. (55 en décimal)
 - 38 est celui en bas à gauche (56 en décimal)
 - 6F est celui en bas à droite (111 en décimal)
- CC CC [...] est la liste de caractères devant être modifiés. Le premier caractère remplacera celui à la position XX, le second, celui à la position XX+1, etc. La table de caractères est décrite en annexe, page 17.

Par exemple, si je veux remplacer les 10 premiers caractères de la seconde ligne par des astérisques (*) et laisser le reste de la ligne tel quel, il faut envoyer le message suivant :

```
F0 00 00 66 14 12 38 2A F0
```

38 : pointe sur le premier caractère de la seconde ligne.

2A : sont les 10 caractères que je souhaite modifier en commençant par celui à la position **the 38**.

L'afficheur Assignment

Voilà donc le premier problème que je rencontre : je n'ai aucune idée d'à quoi peut bien servir cet afficheur. Si vous avez des infos, envoyez moi un mail que je corrige tout ça.



Les leds SMPTE et BEATS

Ces deux leds réagissent à des impulsions de note envoyées par la STAN :

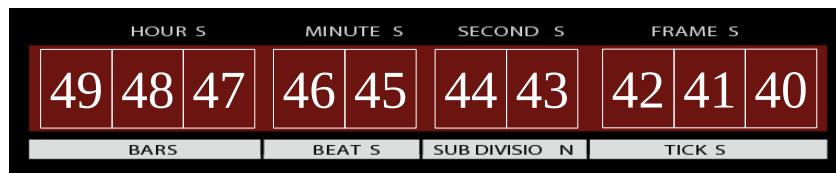


la led SMPTE correspond à : canal 1, note F8 (dec: 113, hex: 71)

la led BEATS correspond à : canal 1, note F#8 (dec: 114, hex: 72)

L'afficheur Timecode

Cet afficheur est composé de 10 digits de 7 segments + point chacun. Les données affichées sont envoyées pas la STAN via des messages Control Change sur le canal 16. Les numéros des CC : de 64 (hex: 40) pour le digit de droite jusqu'à 73 (hex: 49) pour celui de gauche.



Le champs Value du CC indique ce qu'il faut afficher. Cet octet est divisé en deux quartets. Le premier (MSB) est le quartet de contrôle et le second (LSB) est le quartet de valeur.

Voici l'octet et les fonction de ces différents bits :

Contrôle				Valeur			
0	1	1	1	0	0	0	1
Inutile, toujours à 0	État du point 1=point on 0=point off	Inutile, toujours à 1	Activation générale 1=digit on 0=digit off	Valeur à afficher entre 0 (0000) et 9 (1001). Peut-être qu'ils peuvent afficher de A à F mais je n'ai pas rencontré le cas.			

Dans cet exemple, j'affiche le chiffre « 1 » et allume le point du digit.

D'autres exemple :

- Canal 16, CC 72 (hex: 48), Value 32 (hex: 20): éteint le digit du milieu de la division BARS
- Canal 16, CC 67 (hex: 43), Value 51 (hex: 33): affiche 3 sur le premier digit de SUB DIVISION sans allumer le point.
- Canal 16, CC 69 (hex: 45), Value 121 (hex: 79): affiche 9 sur le premier digit de BEATS avec le point.

Led Rude solo

Même problème que pour l'Assignment, je n'ai pas d'information concernant cette led...

Tranches de console

C'est la partie principale de la MCU, elle est composée de 8 tranches complète avec potentiomètre virtuel à rotation infinie, 4 boutons pour les fonctions Select, Mute, Solo et Rec, VU Mètre à led (dépend du model) et fader motorisé. Sur la droite un neuvième fader motorisé pour le Master.



Potentiomètre Virtuel

Chaque potentiomètre virtuel est composé d'un bouton clickable à rotation infinie, 12 leds indiquant sa valeur et une dernière petite led sous le bouton.



Rotation du vPot

Quand un vPot entre en rotation, MCU envois un message CC (Control Change) :

- Canal 1
- CC 16 (hex: 10) à 23 (hex: 17), 16 est le vPot de la tranche 1, 23 celui de la tranche 8

Quand le potentiomètre tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, MCU envois une valeur égale à 1, quand il tourne dans le sens inverse, MCU envois une valeur égale à 65 (hex: 41). Je n'ai pas pu tester d'autres valeurs mais le 7ème bit de l'octet semble être un indicateur de signe. MCU doit certainement envoyer des valeurs comprises entre 1 et 63 quand le bouton tourne dans le sens des aiguilles d'une montre et entre 65 et 127 quand le bouton tourne à l'inverse en fonction de la vitesse de rotation. Mais je n'ai pas pu tester cette hypothèse.

Clicker sur un vPot

Quand on click sur un vPot, la MCU envois une impulsion sur une note correspondant à son état :

- Canal 1
- Note à partir G#1 (dec: 32, hex: 20) jusqu'à D#2 (dec: 39, hex: 27) pour les tranches de 1 à 8.
- Vélocité à 127 (hex: 7F) quand on appuie, 0 quand on relâche.

Leds autour des potentiomètres

Chaque potentiomètre est entouré de 12 leds, 11 pour indiquer sa valeur et 1 plus petite en dessous. Elles sont contrôlées par la STAN grâce à des messages Control Change.

- Canal 1
- CC de 48 (hex: 30) à 55 (hex: 37) pour les tranches de 1 to 8

L'octet Value est séparé en 2 quartets. Le MSB pour contrôler le mode d'affichage, le LSB pour la valeur des leds



0 S M M V V V V

Dans le quartet de contrôle, les deux bits de poids faible (M M dans l'exemple) encode le mode d'affichage (4 modes, de 00 à 11 en binaire), le 3ème bit (S) commande le statut de la petite led sous le potentiomètre et le 4ème n'est pas utilisé et est toujours à 0.

Le quartet de valeur (VVVV) encode le statut des 11 leds autour du potentiomètre de 0 à B :

	Mode 00 (hex: 0)	Mode 01 (hex: 1)	Mode 10 (hex: 2)	Mode 11 (hex: 3)
0	-----	-----	-----	-----
1	*-----	*****-----	*-----	-*-*
2	-*-----	-*****-----	**-----	-***-----
3	--*-----	--*****-----	***-----	--*****-----
4	- - *-----	- - ***-----	****-----	- - *****-----
5	- - - *-----	- - - **-----	*****-----	- - - *****-----
6	- - - - *-----	- - - - *-----	*****-----	*****-----
7	- - - - - *-----	- - - - - **-----	*****-----	*****-----
8	- - - - - - *-----	- - - - - - **-----	*****-----	*****-----
9	- - - - - - - *-----	- - - - - - - **-----	*****-----	*****-----
A	- - - - - - - - *-----	- - - - - - - - **-----	*****-----	*****-----
B	- - - - - - - - - *-----	- - - - - - - - - **-----	*****-----	*****-----

Boutons Rec / Solo / Mute / Select

Tous ces boutons fonctionnent comme des boutons standards, c'est à dire que la MCU envoie une impulsion sur la note correspondant au bouton avec la vitesse maximale quand il est appuyé et avec une vitesse nulle quand il est relâché. La led associée au bouton est activée par la STAN qui envoie une impulsion sur la même note que le bouton avec la vitesse maximale pour l'allumée et une vitesse nulle pour l'éteindre. Toutes les notes sont envoyées sur le canal 1 :

- de C-1 (dec: 0, hex: 0) à G-1 (dec: 7, hex: 7) pour les boutons REC des tranches 1 à 8
- de G#-1 (dec: 8, hex: 8) à D0 (dec: 15, hex: F) pour les boutons SOLO des tranches 1 à 8
- de E0 (dec: 16, hex: 10) à B0 (dec: 23, hex: 17) pour les boutons MUTE des tranches 1 à 8
- de C1 (dec: 24, hex: 18) à G1 (dec: 31, hex: 1F) pour les boutons SELECT des tranches 1 à 8

VU Mètre

Chaque canal est doté d'un VU Mètre de 12 leds commandées par la STAN en utilisant un message Channel Pressure sur le canal 1. L'octet Value est une nouvelle fois divisé en 2 quartets, le MSB représente le numéro de tranche de 0 à 7 (pour les tranches 1 à 8), le LSB encode le statut des 12 leds de 0 à 12 (hex: C).

Valeur	Signal	Leds
C	$\geq 0\text{dB}$	Rouge (clip)
B	$\geq -2\text{dB}$	Jaune
A	$\geq -4\text{dB}$	Jaune
9	$\geq -6\text{dB}$	Jaune
8	$\geq -8\text{dB}$	Vert
7	$\geq -10\text{dB}$	Vert
6	$\geq -14\text{dB}$	Vert
5	$\geq -20\text{dB}$	Vert
4	$\geq -30\text{dB}$	Vert
3	$\geq -40\text{dB}$	Vert
2	$\geq -50\text{dB}$	Vert
1	$\geq -60\text{dB}$	Vert
0	$< -60\text{dB}$	Toutes leds éteintes

Contrôle des Faders

Les faders fonctionnent grâce aux messages Pitch Bend et aux impulsions de notes. Quand un fader est touché, la MCU débraye le moteur du fader et envoie une impulsion de note pour avertir la STAN que le fader va bouger. La vitesse la plus haute quand le fader est touché et égale à 0 quand le fader est relâché.

- de G#7 (dec: 104, hex: 68) à E8 (dec: 112, hex: 70) pour les faders 1 to 8 et le fader Master

Quand on bouge un fader, la MCU envoie un message Pitch Bend pour informer la STAN de sa nouvelle position.

Quand la STAN veux déplacer un fader (en automation ou quand on change de page), elle enverra le même message Pitch Bend pour informer le MCU de sa nouvelle position.

La position est encodée sur les 14 bits de valeur du Pitch Bend (de 0 à 16383 ou de -8192 à 8191, tout dépend de l'implémentation de votre API midi). La position médiane du fader correspond à la valeur médiane du Pitch Bend.

Le canal du message Pitch Bend (de 1 à 9) pointe les différents faders (de 1 à 8 et le Master)

Un trame complète de déplacement de fader ressemble à ça :

1. fader touché
2. déplacement de fader
3. déplacement de fader
4. ...
5. déplacement de fader
6. fader relâché

Zone de fonctions

La zone de fonctions est uniquement composée de boutons, certains avec des leds d'autres non. Cette partie fonctionne comme le comportement général décris plus haut (la MCU envois des impulsions quand un bouton est appuyé/relâché, la STAN envois des impulsions pour allumer/éteindre les leds correspondantes). Un tableau résumant la correspondance entre les boutons et les notes midi est disponible en annexe, page 13



Zone de Transport

Cette zone est composée des contrôle de transport, de zoom et d'une molette de navigation. Les boutons fonctionnent comme n'importe quels autres boutons et leurs correspondance en midi est disponible en annexe, page 13.



Molette de navigation

La molette fonctionne de la même manière que les potentiomètres virtuels (page 8).

Quand on tourne la molette, la MCU envois des message Control Change :

- Canal 1
- CC 60

Quand on tourne la molette dans le sens des aiguilles d'une montre, la MCU envois une valeur égale à 1, quand on la tourne dans l'autre sens, la MCU envois une valeur de 65 (hex: 41). Même commentaire que pour les potentiomètres, peut être que la valeur envoyée dépend de la vitesse de rotation mais je n'ai pas eu de quoi tester...

I. Contrôle et valeurs midi correspondantes

Objet	Note	Vélocité On	Vélocité Off	Canal
Rec 1	C-1 Dec: 0, hex: 0	127 (7F)	0	1
Rec 2	C#-1 Dec: 1, hex: 1			
Rec 3	D-1 Dec: 2, hex: 2			
Rec 4	D#-1 Dec: 3, hex: 3			
Rec 5	E-1 Dec: 4, hex: 4			
Rec 6	F-1 Dec: 5, hex: 5			
Rec 7	F#-1 Dec: 6, hex: 6			
Rec 8	G-1 Dec: 7, hex: 7			
Solo 1	G#-1 Dec: 8, hex: 8	127 (7F)	0	1
Solo 2	A-1 Dec: 9, hex: 9			
Solo 3	A#-1 Dec: 10, hex: A			
Solo 4	B-1 Dec: 11, hex: B			
Solo 5	C0 Dec: 12, hex: C			
Solo 6	C#0 Dec: 13, hex: D			
Solo 7	D0 Dec: 14, hex: E			
Solo 8	D#0 Dec: 15, hex: F			
Mute 1	E0 Dec: 16, hex: 10	127 (7F)	0	1
Mute 2	F0 Dec: 17, hex: 11			
Mute 3	F#0 Dec: 18, hex: 12			
Mute 4	G0 Dec: 19, hex: 13			
Mute 5	G#0 Dec: 20, hex: 14			
Mute 6	A0 Dec: 21, hex: 15			
Mute 7	A#0 Dec: 22, hex: 16			
Mute 8	B0 Dec: 23, hex: 17			
Sel 1	C1 Dec: 24, hex: 18	127 (7F)	0	1
Sel 2	C#1 Dec: 25, hex: 19			
Sel 3	D1 Dec: 26, hex: 1A			
Sel 4	D#1 Dec: 27, hex: 1B			
Sel 5	E1 Dec: 28, hex: 1C			
Sel 6	F1 Dec: 29, hex: 1D			
Sel 7	F#1 Dec: 30, hex: 1E			
Sel 8	G1 Dec: 31, hex: 1F			
Vpot switch 1	G#1 Dec: 32, hex: 20	127 (7F)	0	1
Vpot switch 2	A1 Dec: 33, hex: 21			
Vpot switch 3	A#1 Dec: 34, hex: 22			
Vpot switch 4	B1 Dec: 35, hex: 23			
Vpot switch 5	C2 Dec: 36, hex: 24			
Vpot switch 6	C#2 Dec: 37, hex: 25			
Vpot switch 7	D2 Dec: 38, hex: 26			
Vpot switch 8	D#2 Dec: 39, hex: 27			

Objet	Note	Vélocité On	Vélocité Off	Canal
Assign Track	E2 Dec: 40, hex: 28	127 (7F)	0	1
Assign Send	F2 Dec: 41, hex: 29			
Assign Pan/Surround	F#2 Dec: 42, hex: 2A			
Assign Plug-in	G2 Dec: 43, hex: 2B			
Assign EQ	G#2 Dec: 44, hex: 2C			
Assign Instrument	A2 Dec: 45, hex: 2D			
Bank Left	A#2 Dec: 46, hex: 2E	127 (7F)	0	1
Bank Right	B2 Dec: 47, hex: 2F			
Channel Left	C3 Dec: 48, hex: 30			
Channel Right	C#3 Dec: 49, hex: 31			
Flip	D3 Dec: 50, hex: 32			
Global	D#3 Dec: 51, hex: 33			
Name / Value	E3 Dec: 52, hex: 34	127 (7F)	0	1
SMPTE / BEATS	F3 Dec: 53, hex: 35			
F1	F#3 Dec: 54, hex: 36	127 (7F)	0	1
F2	G3 Dec: 55, hex: 37			
F3	G#3 Dec: 56, hex: 38			
F4	A3 Dec: 57, hex: 39			
F5	A#3 Dec: 58, hex: 3A			
F6	B3 Dec: 59, hex: 3B			
F7	C4 Dec: 60, hex: 3C			
F8	C#4 Dec: 61, hex: 3D			
MIDI Tracks	D4 Dec: 62, hex: 3E	127 (7F)	0	1
Inputs	D#4 Dec: 63, hex: 3F			
Audio Tracks	E4 Dec: 64, hex: 40			
Audio Instruments	F4 Dec: 65, hex: 41			
Aux	F#4 Dec: 66, hex: 42			
Busses	G4 Dec: 67, hex: 43			
Outputs	G#4 Dec: 68, hex: 44			
User	A4 Dec: 69, hex: 45			
Shift	A#4 Dec: 70, hex: 46	127 (7F)	0	1
Option	B4 Dec: 71, hex: 47			
Control	C5 Dec: 72, hex: 48			
Alt	C#5 Dec: 73, hex: 49			
Read/Off	D5 Dec: 74, hex: 4A	127 (7F)	0	1
Write	D#5 Dec: 75, hex: 4B			
Trim	E5 Dec: 76, hex: 4C			
Touch	F5 Dec: 77, hex: 4D			
Latch	F#5 Dec: 78, hex: 4E			
Group	G5 Dec: 79, hex: 4F			

Objet	Note	Vélocité On	Vélocité Off	Canal
Save	G#5 Dec: 80 , hex: 50	127 (7F)	0	1
Undo	A5 Dec: 81 , hex: 51			
Cancel	A#5 Dec: 82 , hex: 52			
Enter	B5 Dec: 83 , hex: 53			
Markers	C6 Dec: 84 , hex: 54	127 (7F)	0	1
Nudge	C#6 Dec: 85 , hex: 55			
Cycle	D6 Dec: 86 , hex: 56			
Drop	D#6 Dec: 87 , hex: 57			
Replace	E6 Dec: 88 , hex: 58			
Click	F6 Dec: 89 , hex: 59			
Solo	F#6 Dec: 90 , hex: 5A			
Rewind	G6 Dec: 91 , hex: 5B	127 (7F)	0	1
Forward	G#6 Dec: 92 , hex: 5C			
Stop	A6 Dec: 93 , hex: 5D			
Play	A#6 Dec: 94 , hex: 5E			
Record	B6 Dec: 95 , hex: 5F			
Up	C7 Dec: 96 , hex: 60	127 (7F)	0	1
Down	C#7 Dec: 97 , hex: 61			
Scrub	D7 Dec: 98 , hex: 62			
Zoom	D#7 Dec: 99 , hex: 63			
Left	E7 Dec: 100 , hex: 64			
Right	F7 Dec: 101 , hex: 65			
?	F#7 Dec: 102 , hex: 66	?	?	1
	G7 Dec: 103 , hex: 67			
	G#7 Dec: 104 , hex: 68			
	A7 Dec: 105 , hex: 69			
	A#7 Dec: 106 , hex: 6A			
	B7 Dec: 107 , hex: 6B			
	C8 Dec: 108 , hex: 6C			
	C#8 Dec: 109 , hex: 6D			
	D8 Dec: 110 , hex: 6E			
	D#8 Dec: 111 , hex: 6F			
	E8 Dec: 112 , hex: 70			
SMPTE Led	F8 Dec: 113 , hex: 71	127 (7F)	0	1
BEATS Led	F#8 Dec: 114 , hex: 72			
?	G8 Dec: 115 , hex: 73	?	?	1
	G#8 Dec: 116 , hex: 74			
	A8 Dec: 117 , hex: 75			
	A#8 Dec: 118 , hex: 76			
	B8 Dec: 119 , hex: 77			

Objet	Control Change	Valeur CW	Valeur CCW	Canal	
Vpot 1 rotation	Dec: 16, hex: 10	1	65 (hex: 41)	1	
Vpot 2 rotation	Dec: 17, hex: 11				
Vpot 3 rotation	Dec: 18, hex: 12				
Vpot 4 rotation	Dec: 19, hex: 13				
Vpot 5 rotation	Dec: 20, hex: 14				
Vpot 6 rotation	Dec: 21, hex: 15				
Vpot 7 rotation	Dec: 22, hex: 16				
Vpot 8 rotation	Dec: 23, hex: 17				
Objet	Control Change	Valeur		Canal	
Vpot 1 leds	Dec: 48, hex: 30	Expliqué page 9		1	
Vpot 2 leds	Dec: 49, hex: 31				
Vpot 3 leds	Dec: 50, hex: 32				
Vpot 4 leds	Dec: 51, hex: 33				
Vpot 5 leds	Dec: 52, hex: 34				
Vpot 6 leds	Dec: 53, hex: 35				
Vpot 7 leds	Dec: 54, hex: 36				
Vpot 8 leds	Dec: 55, hex: 37				
Objet	Control Change	Valeur CW	Valeur CCW	Canal	
Scrub wheel	Dec: 60, hex: 3C	1	65 (hex: 41)	1	
Objet	Control Change	Valeur		Canal	
TC Digit 1	Dec: 64, hex: 40	Expliqué page 7		15	
TC Digit 2	Dec: 65, hex: 41				
TC Digit 3	Dec: 66, hex: 42				
TC Digit 4	Dec: 67, hex: 43				
TC Digit 5	Dec: 68, hex: 44				
TC Digit 6	Dec: 69, hex: 45				
TC Digit 7	Dec: 70, hex: 46				
TC Digit 8	Dec: 71, hex: 47				
TC Digit 9	Dec: 72, hex: 48				
TC Digit 10	Dec: 73, hex: 49				
Objet	Channel Pressure	Valeur		Canal	
Vu Meter	/	Explained at page 10		1	
Objet	Pitch Bend	Valeur		Canal	
Fader 1	/	Expliqué page 11		1	
Fader 2	/			2	
Fader 3	/			3	
Fader 4	/			4	
Fader 5	/			5	
Fader 6	/			6	
Fader 7	/			7	
Fader 8	/			8	
Master	/			9	

II. Table de caractère Mackie Control

Il s'agit en fait de la table ASCII standard dont voici la définition :

Hex	Display	Hex	Display	Hex	Display	Hex	Display
00		20	space	40	@	60	'
01		21	!	41	A	61	a
02		22	"	42	B	62	b
03		23	#	43	C	63	c
04		24	\$	44	D	64	d
05		25	%	45	E	65	e
06		26	&	46	F	66	f
07		27	'	47	G	67	g
08		28	(48	H	68	h
09		29)	49	I	69	i
0A		2A	*	4A	J	6A	j
0B		2B	+	4B	K	6B	k
0C		2C	,	4C	L	6C	l
0D		2D	-	4D	M	6D	m
0E		2E	.	4E	N	6E	n
0F		2F	/	4F	O	6F	o
<hr/>							
10		30	0	50	P	70	p
11		31	1	51	Q	71	q
12		32	2	52	R	72	r
13		33	3	53	S	73	s
14		34	4	54	T	74	t
15		35	5	55	U	75	u
16		36	6	56	V	76	v
17		37	7	57	W	77	w
18		38	8	58	X	78	x
19		39	9	59	Y	79	y
1A		3A	:	5A	Z	7A	z
1B		3B	;	5B	[7B	{
1C		3C	<	5C	\	7C	
1D		3D	=	5D]	7D	}
1E		3E	>	5E	^	7E	~
1F		3F	?	5F	_	7F	

III. Rappel du format des messages midi

Message	Octet Statut D7..D0	Octet Data1 D7..D0	Octet Data2 D7..D0	Explication
Note Off	1000cccc	0nnnnnnn	0vvvvvvv	C: Canal N: Note V: Vélocité
Note On	1001cccc	0nnnnnnn	0vvvvvvv	C: Canal N: Note V: Vélocité
AfterTouch Key pressure	1010cccc	0nnnnnnn	0vvvvvvv	C: Canal N: Note V: Vélocité
Control Change	1011cccc	0nnnnnnn	0vvvvvvv	C: Canal N: Numéro Ctrl V: Value
Program Change	1100cccc	0ppppppp	/	C: Canal P: Programme
AfterTouch Chan Pressure	1101cccc	0vvvvvvv	/	C: Canal V: Valeur
Pitch Bend	1110cccc	0lllllll	0mmmmmm	C: Canal L: LSB bits M: MSB bits
Sysex start	11110000	/	/	/
Sysex end	11110111	/	/	/