

ACCUEIL

Musique et MIDI

Richard Fagnoni, mars 2006

CopyrightFrance.com

La reproduction des articles, images ou graphiques de ce site, pour usage collectif, y compris dans le cadre des études scolaires et supérieures, est INTERDITE. Seuls sont autorisés les extraits, pour exemple ou illustration, à la seule condition de mentionner clairement l'auteur et la référence de l'article.

La musique est un ensemble de sons mélangés. Le son est une sensation produite sur l'organe de l'ouïe par le mouvement vibratoire des corps sonores.

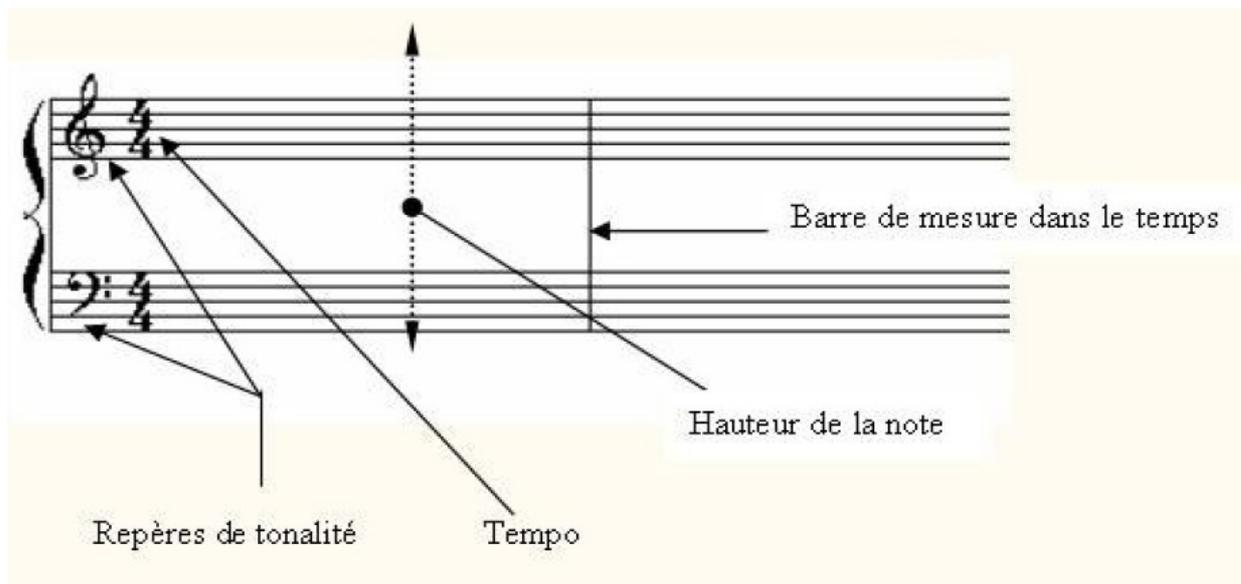
Chaque son séparé peut être considéré comme une note de musique, cela le distingue du bruit, on peut en mesurer exactement la hauteur, tandis qu'on ne peut apprécier la valeur musicale d'un bruit.

Un son est caractérisé par trois critères, son timbre, sa tonalité et son intensité.

Le timbre est cette qualité particulière du son, qui fait que deux instruments ne peuvent être confondus entre eux quoique produisant chacun un son de même hauteur et de même intensité. On ne peut confondre le timbre d'un violon et celui d'un piano.

La tonalité est la hauteur de la note entre les sons graves et les sons aigus. C'est le résultat du plus ou moins grand nombre de vibrations produites dans un temps donné. Plus il y a de vibrations plus le son est aigu.

L'intensité est le niveau sonore émis par la note.



Pourquoi le MIDI ?

La composition traditionnelle

1-La création musicale traditionnelle :

Le musicien crée le morceau de musique sur l'instrument de son choix

2- L'écoute de ce dernier :

Le musicien ne peut écouter ce qu'il a joué sauf s'il a un enregistreur à bande magnétique. Dans ce cas il doit repositionner la bande au début du morceau de musique.

3- Les modifications à apporter sur le morceau de musique :

Si le musicien a fait des erreurs il doit effacer la partie erronée et recommencer jusqu'à ce que le morceau soit correct.

4- Les essais divers :

Le musicien doit faire autant d'enregistrements que d'essais, avec le risque de recréer des erreurs. Ceci peut durer longtemps, il lui faut s'armer de courage et de patience.

5- La partition :

Le musicien doit écrire lui-même la partition de son morceau, dessiner les notes, les signes particuliers.

Il doit maîtriser le solfège pour ne pas faire d'erreurs.

En cas d'erreurs, il doit gommer recommencer, parfois peut être utiliser la gomme et les ciseaux.

6- l'impression :

Quand la version définitive du morceau de musique est correctement écrite, le musicien peut faire imprimer ses partitions dans une maison d'édition, sinon il n'aura que son exemplaire manuscrit.

7- L'orchestration :

Pour les autres instruments il faut écrire d'autres portées musicales sous d'autres clefs. Le musicien ne peut tester tout ce qu'il a composé, ne possédant pas tous les instruments.

8- L'enregistrement :

- a) *Personnel*, en disposant d'un magnétophone multipistes, d'un magnétophone deux pistes et d'une table de mixage avec des pertes de qualité sonore à chaque manipulation d'enregistrement.
- b) *Professionnel* : Pour réaliser un enregistrement de qualité, il est nécessaire d'aller dans un studio d'enregistrement avec d'autres musiciens. Le coût de l'heure de l'enregistrement équivaut à l'achat de plusieurs instruments de musique.

La composition informatisée ou musique assistée par ordinateur (M.A.O)

1 - La création musicale :

Le musicien peut créer sa musique sur son instrument MIDI, il peut créer des sons nouveaux. Il peut aussi écrire sa partition directement à partir du clavier (de l'ordinateur ou d'un synthétiseur).

2 - L'écoute :

Le musicien peut écouter le morceau qu'il vient de jouer. Un séquenceur peut enregistrer toute séquence jouée et la restituer ceci à la mesure choisie.

3- Les modifications à apporter sur le morceau de musique :

Si le musicien a fait des erreurs il peut :

Réenregistrer le passage erroné ou tout simplement corriger directement les erreurs de notes, de durée, de rythme grâce au logiciel.

4- Les essais divers :

Pour faire des essais à partir d'un premier enregistrement, le musicien peut simplement changer les paramètres avec le logiciel. Il peut restructurer son morceau sans avoir à rejouer une seule note.

Il peut mémoriser ses différents essais.

5- La partition :

Grâce à un logiciel éditeur de partition, le musicien peut visualiser en temps réel les différentes portées musicales sur l'écran de l'ordinateur. S'il y a une erreur, il est possible de la corriger comme on le ferait avec un logiciel de traitement de texte.

6- l'impression :

Avec un logiciel éditeur de partition la qualité d'impression est professionnelle. Le nombre d'exemplaires est illimité. _

7- L'orchestration :

Le musicien entend les résultats successifs de son orchestration en restant maître de tous les instruments MIDI rattachés à l'ordinateur. Il existe des logiciels d'orchestration (les arrangeurs) qui donnent des bases sur les différents types d'orchestration.

8- L'enregistrement :

Personnel :

L'enregistrement sur disquette, CD ou clés USB permet d'écouter son morceau de musique autant de fois que l'on le désire.

Cependant le magnétophone est nécessaire dans deux cas, pour avoir le résultat final sur bande magnétique (maquette), pour enregistrer des instruments non MIDI dans son orchestration.

Il faut dans ce cas impérativement prévoir une piste dédiée à la synchronisation MIDI.

Professionnel :

Si le musicien n'a pas de magnétophone ou s'il veut un mixage, des effets spéciaux de très bonne qualité il peut aller dans un studio MIDI avec la disquette de son orchestration.

Il bénéficie de tous les avantages du studio.

Le synthétiseur

C'est à l'origine un châssis électronique commandé par un clavier de piano, pour créer des sons nouveaux et imiter (de près ou de loin) les instruments de musiques conventionnels.

Il a été conçu différents systèmes de synthèse des sons (FM, échantillonnage,...), mais les appareils ne pouvaient pas communiquer entre eux.

Le système MIDI (Musical Interface Digital Instrument)

Est une norme commune de transmission des données entre équipements musicaux électroniques. Cette norme définie en 1982, permet à des appareils de constructeurs différents de communiquer entre eux.

Information série codée sur 8 bits circulant à la vitesse de 31250 bits/secondes.

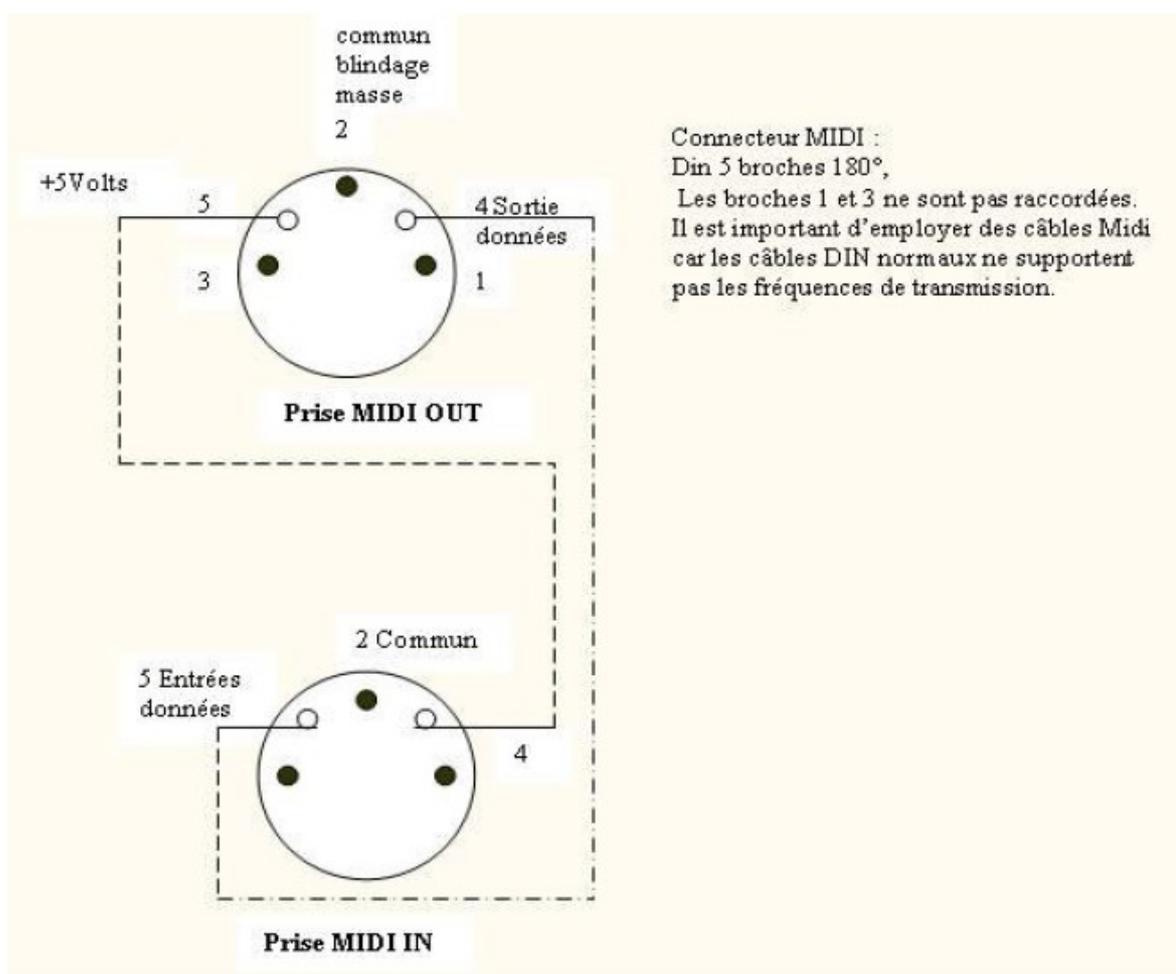
31,25kbauds +/- 1% 1bit départ, 8 bits, 1 bit arrêt soit 10bits pendant 320µs. La ligne sérielle est à 1 au repos.

Chaque équipement est muni d'une interface MIDI comprenant 3 sorties :

MIDI in : Entrées des informations.

MIDI out : Sortie des informations

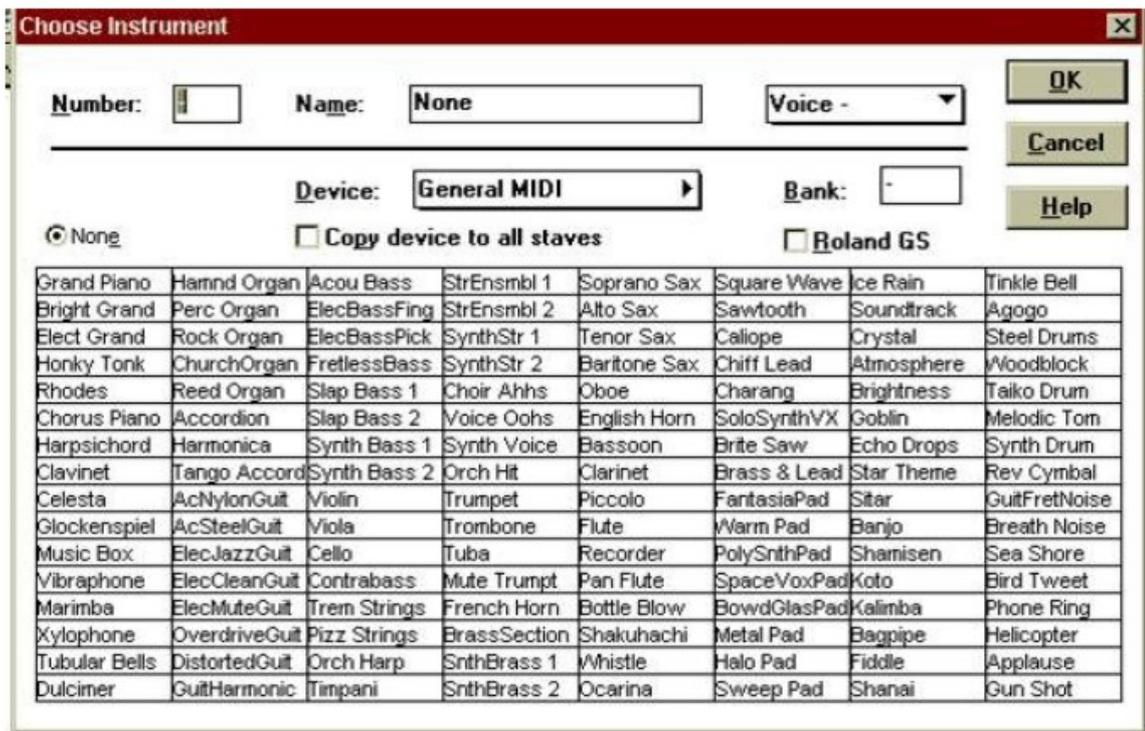
MIDI thru : Au travers d'un instrument vers l'autre.



Remarque importante : Un câble MIDI ne doit pas dépasser quinze mètres sinon le signal numérique se trouve dégradé.

Il peut se brancher dans un sens ou dans l'autre.

Aucun son ne transite par le câble MIDI mais ses commandes



La Norme MIDI est commune à tous les synthétiseurs équipés d'une prise MIDI. Le standard GS signé Roland, le standard XG signé Yamaha sont des extensions 100% compatibles à la norme Général MIDI. Ces standards proposent des améliorations intéressantes notamment au niveau du contrôle en temps réel de l'instrument ou des instruments et effets disponibles. On peut ainsi, depuis un instrument maître, commander les équipements qui lui sont rattachés.

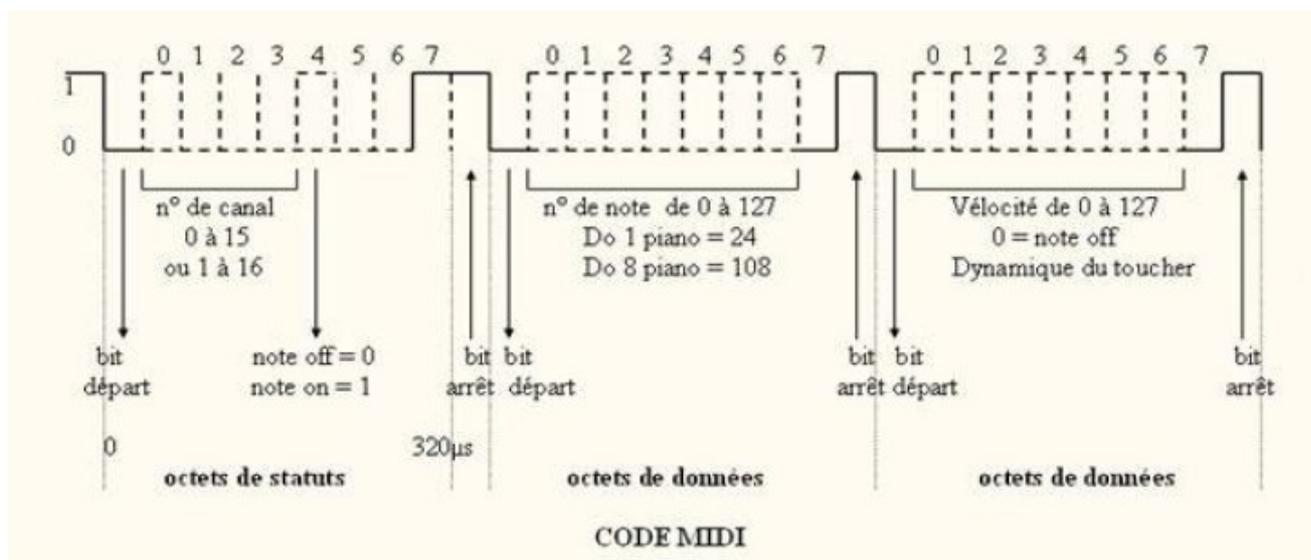
Le maître envoie :

- Des temps de synchronisation (départ du jeu, recherche du morceau programmé ou d'une mesure particulière).
- Des indications de jeu (quelle note jouer, avec quelle vélocité, quelle vitesse de relâchement etc.).
- Des choix de sons (chaque périphérique mémorise plusieurs type de sons et le maître lui indique lequel prendre).

La norme MIDI comprend 16 canaux, c'est à dire 16 voies indépendantes de transport d'information.

L'appareil maître peut commander 16 périphériques.

Toutes les informations peuvent être mémorisées dans la mesure ou elles permettent de décrire l'ensemble d'un morceau, on pourra rejouer celui-ci automatiquement.

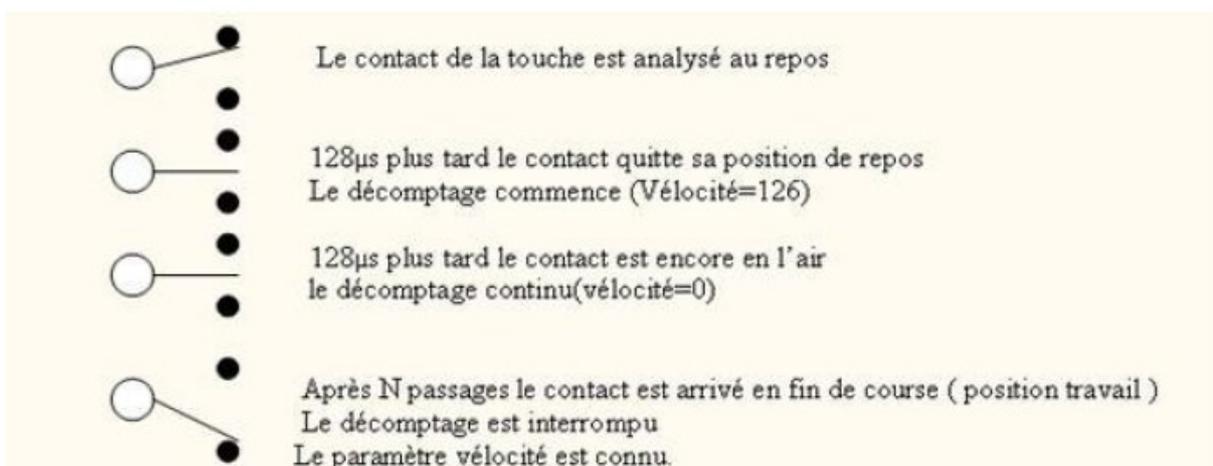


Lorsqu'une touche du clavier est enfoncée, le bit de départ est suivi par un mot de 8 bits dont les 4 premiers (bit de 0 à 3 = quartet de poids faible) désigne un numéro de canal. Le dernier bit de cet octet, le bit 7 (poids le plus fort) est à 1 pour indiquer que c'est un octet de statut.

Dans l'octet de statut le bit 4 quand il est à 1 indique qu'une note ou des notes sont à ON.

Après le bit de départ du 2^{ème} octet (qui est un octet de données) viennent les 6 bits qui forment le ou les numéros de touches enfoncées. Le bit 7 est à 0 octet de données.

Les 6 bits du 3^{ème} octet forment la valeur de dynamique du toucher.



Le message note est émis.

La vitesse à laquelle la touche a été enfoncée est proportionnelle à l'intensité de la frappe.

Quand la vitesse est lente on aura appuyé doucement. Décomptage de 0 à 127.

Les messages MIDI

Les messages de canal commencent par un code de statut compris entre \$ 80 et \$ EF (128 à 139 en décimal).

Les quatre premiers bits véhiculent l'information qui définit le code de statut, les quatre autres, le numéro de canal de 1 à 16.

Les modes MIDI sont en nombre de quatre. Ils définissent les règles selon lesquelles les instruments MIDI acceptent ou refusent puis exploitent les messages MIDI qui leur arrivent.

Note on :

Indique à l'appareil qu'il doit jouer une note donnée et envoie 3 informations qui sont le numéro de canal dans lequel cette note doit être jouée, le numéro de la note que l'on veut jouer (de 0 à 127, 0 étant la plus grave et 127 la plus aiguë, le DO du milieu étant la note 60) et la vélocité (de 0 à 127, 0 étant l'absence de vélocité et 127 la vélocité maximale). La vélocité par défaut est 64, quand un appareil n'interprète pas celle-ci. Bien que la transmission des messages se fasse en série, elle est suffisamment rapide pour simuler la polyphonie.

Note off :

Indique à l'appareil qu'il doit arrêter de jouer une note donnée, et envoie 3 informations qui sont, le numéro de canal, le numéro de note (voir note on) et la vitesse de relâchement de la touche (release).

petit exemple :

90 3C 40 en hexadécimal puis 80 30 40

90 = note on 3C = DO du milieu du clavier 40 = attaque mezzo forte.

80 = note off.

Aftertouch :

Certains claviers répondent en plus à la pression que l'on exerce sur les touches, une fois qu'elles sont enfoncées. Les 3 informations envoyées sont le canal, le numéro de note (voir note on). L'utilité d'un tel dispositif est flagrante dans le cas d'une trompette, par exemple, où en jouant de l'aftertouch, on peut simuler le fait qu'un musicien puisse souffler très fort ou normalement.

Overall pressure :

Cette fonction est employée par les constructeurs en palliatif à l'aftertouch. Elle consiste en fait à calculer la valeur moyenne d'aftertouch des touches enfoncées, et à envoyer ce paramètre pour l'ensemble des touches. Cela est évidemment destiné à gagner du temps et de la place dans les transmissions.

MIDI les messages les plus courants (\$)				Système messages	
Status	Data	Data	Channel Voice Message	F0	Système exclusive (voir documentation de l'appareil)
80...8F	00...7F	00...7F	Note off+n° canal+n° note+vitesse	F1...F7	System common
90...9F	00...7F	00...7F	Note on+n° canal+n° note+vitesse	F1	Non défini
A0...AF	00...7F	00...7F	Polyphonic key pressure/after touch+n° canal+n° note+pressure value	F2	Position pointer +2octets de donnée
B0...BF	00...79	00...7F	Control change+n° canal+control+value	F3	Song select+1 octet de donnée
C0...CF	00...7F		Program change+n° canal+program	F4...F5	Non défini
D0...DF	00...7F		Channel pressure+ after touch + n° canal +value	F6	Tune request
E0...EF	00...7F		Pitch wheel change+n° canal+change LSB+change MSB	F7	EOX (indicateur de fin de message) System exclusive
<p>Dans chacun des messages, les 4 bits de poids faible désignent le n° de canal(1 à 16). 0 = canal 1, F = canal 16.</p> <p>Exemple : 97 = note on canal 8.</p> <p>Les octets de statut ci dessous sont toujours suivis par au moins 1 ou 2 octets de données.</p> <p>Exemple : (C80) selon le cas.</p> <p>N° des notes : 6C = 108 = Do aigu (clavier à 88 touches) 45 = 69 = LA 440Hz</p> <p>Vitesse : 0 note off ne pas utiliser 0 comme valeur par défaut 1 = pianissimo 40 = mezzo forte (valeur par défaut) 7F = fortissimo</p>				F8...FF	Temps réel
				F8	Horloge
				F9	Non défini
				FA	Start
				FB	Continue
				FC	Stop
				FD	Non défini
				FE	Active sensing
				FF	System reset
B0...BF	7A..7F	0..7F	Channel mode+n° canal+mode+mode		
B0...BF	7A	0	Channel mode+n° canal+local control off		
B0...BF	7A	7F	Channel mode+n° canal+local control on		
B0...BF	7B	0	Channel mode+n° canal+all notes off		
B0...BF	7C	0	Channel mode+n° canal+omni mode off+all notes off		
B0...BF	7D	0	Channel mode+n° canal+omni mode on+all notes off		
B0...BF	7E	0...F	Channel mode+n° canal+mono mode on (poly off)(all note off)		
B0...BF	7F	0	Channel mode+n° canal+poly mode on		

Les contrôleurs MIDI

Nous allons devoir nous intéresser à la notion de contrôleur. La norme MIDI dispose de 128 contrôleurs qui transmettent et reçoivent les contrôles de changement de données tel que la pédale de sustain, la modulation, etc. Chacun de ces contrôleurs peut transmettre en haute ou en basse résolution, sachant que, si la haute résolution est plus fine quant aux résultats, elle est plus gourmande en mémoire.

Il existe plusieurs sortes de contrôleurs :

Ceux en basse résolution sont numérotés de 0 à 31, ceux en haute résolution, de 32 à 63 (le bit supplémentaire requis pour la haute résolution est accolé au bit de basse résolution codé de 0 à 31).

Les numéros de contrôleurs 64 à 95 transmettent des messages d'interruption (ON/OFF).

Les contrôleurs 96 à 122 ne sont pas encore définis.

Le 123 correspond à All note off, qui est un ordre à toutes les notes d'arrêter de jouer.

Le 124 à Omni off, le 125 à Omni on, le 126 à Mono on, le 127 à Poly on.

Prenons, par exemple la modulation :

Quand vous en ajoutez sur le clavier maître, celui-ci envoie des données sur le contrôleur n°1, sur le canal sélectionné, qui indique de quelle manière la modulation a été modifiée. Si les circuits de modulation du synthétiseur esclave testent le contrôleur n°1, les deux contrôleurs peuvent communiquer, et l'esclave répercutera le changement de modulation fait sur le clavier maître. Cela semble simple mais fonctionne rarement du premier coup. Les constructeurs ont doté aujourd'hui leurs machines de contrôleurs paramétrables, ce qui assure l'affectation de n'importe quel contrôleur à n'importe quel numéro de contrôleur cette astuce résout le problème d'incompatibilité, mais autorise le musicien malin à abuser ses instruments.

Control change :

Ce message comporte 3 informations qui sont :

- le canal MIDI sur lequel les données doivent être envoyées,
- le numéro de contrôleur (de 0 à 127),
- et en haute résolution une valeur supplémentaire est envoyée (de 0 à 127).

Ce qui fait qu'entre 2 valeurs de basse résolution il y a 128 valeurs en haute résolution. La plupart des constructeurs pensent que ces contrôleurs hautes résolutions devraient servir à des fins plus productives.

Pitch Bend :

Ce message comporte 2 informations qui sont, le canal MIDI et la valeur de pitch Bend, entre 0 et 127, en basse résolution, la valeur de 64 représentant la note non altérée (sa hauteur normale).

Program change :

Quand cette fonction est activée sur les instruments esclaves, ceux-ci sont capables de répercuter les changements de programmes transmis par un clavier maître.

Deux informations sont envoyées, le numéro de canal MIDI et le numéro de programme sélectionné,

Local /remote control:

Ce message est destiné aux synthétiseurs qui comprennent un clavier, des contrôleurs (modulation etc.), ainsi que des circuits générateurs de sons. En mode local, toutes les variations de contrôleur vont directement aux circuits de synthèse de sons ainsi que vers le MIDI out.

En mode remote (à distance), les variations de contrôleur ne parviennent qu'au MIDI out, et les générateurs de sons ne répondent qu'aux données reçues par le MIDI in. En d'autres termes, le mode remote coupe la connexion entre les contrôleurs et les circuits générateurs de sons.

Ce message contient 3 informations :

- le numéro de canal,
- le numéro de contrôleur qui identifie le message
- et l'interrupteur sur le contrôleur (ON/OFF).

L'avantage de ce paramètre est de permettre à un même clavier d'être utilisé en tant que maître ou en tant qu'esclave, de manière indépendante.

All notes Off :

Ce message demande à tout le monde de se taire et consiste en trois informations :

- le numéro de canal,
- le contrôleur n° 123 (qui est le numéro de contrôleur All notes off),
- et un bit de remplissage qui n'est là que parce que les formats de messages de contrôleurs doivent avoir 3 bits.

Omni Poly Mono :

Ce message comprend 3 informations :

- le numéro de canal,
- un numéro de contrôleur approprié (de 124 à 127),
- et un troisième bit de données qui est à 0 pour les messages 123, 124, 125, 127, et qui indique, pour le message 126, le nombre de canaux alloués aux données mono.

Omni on /poly :

L'instrument accepte tous les codes qui se présentent.

Omni on /mono :

L'instrument accepte tous les codes mais ne joue que :

- soit la dernière note jouée
- soit la première note jouée
- soit la plus haute
- etc.....

selon le constructeur en monophonie.

Omni off /poly :

L'instrument récepteur ne prend en considération que les messages transmis par le canal sur lequel il est positionné.

Omni off /mono :

Plusieurs canaux peuvent être reçus en même temps mais chaque canal n'est associé qu'à un seul son (séquenceur polytimbraux).

Petit exemple :

90 3C 40 en hexadécimal puis 80 30 40

90 = note on 3C = DO du milieu du clavier 40 = attaque mezzo forte.

80 = note off.

Les messages system common

Certains messages MIDI sont destinés à tous les canaux, c'est pourquoi on les appelle system common.

Song position pointer :

Un séquenceur ou une boîte à rythme MIDI qui dispose de cette fonction peut savoir combien de beats MIDI se sont déroulés depuis le début d'une séquence.

Ce message envoie donc un bit de statut et deux bits qui donnent le nombre de beats MIDI qu'il y a eu depuis le début de la séquence.

Ceci va assurer la synchronisation des deux appareils pouvant interpréter ce message en plein milieu d'une séquence.

Song Select :

Ce message, similaire au message program select, sélectionne un numéro de son entre 0 et 127.

Tune request :

Envoie à tous les instruments disposant d'un auto tune un message de demande d'accordement sur le LA 440 Hz.

Néanmoins, l'auto tune n'accorde qu'un instrument vis à vis de lui-même, donc le message Tune request ne garantit pas l'accordage des instruments entre eux.

Les messages de System Exclusive :

Permettent à une information spécifique à un constructeur d'être transmise ou reçue par l'ensemble des appareils fabriqués par celui-ci.

Le premier bit informe qu'un system exclusive va arriver, et le second fournit le numéro d'identification du constructeur entre 0 et 127.

Seul un matériel ayant le même numéro d'identification réagit au message.

En revanche, l'usage des système exclusive n'est pas limité à un constructeur.

Ces messages sont publics et à l'usage de tous.

Les messages de System Real time :

Synchronisent les boîtes à rythmes, les séquenceurs etc.

Ils ont priorité sur tous les autres messages, de manière à maintenir la synchronisation le mieux possible (si nécessaire les messages Real time peuvent même être insérés entre deux bits d'un autre message à condition que celui-ci ait deux bits ou plus).

Ces messages concernent l'ensemble du système, il n'y a donc pas d'information canal et juste un bit de statut, mais pas de bit de données.

System Reset :

Réinitialise un appareil aux paramètres qu'il possède à la mise sous tension.

Horloge MIDI :

L'appareil MIDI détermine l'Horloge MIDI d'une boucle, envoie un message de 24 pulsations par beat (temps) aux différents esclaves de la boucle.

Il ne faut qu'un seul maître dans une boucle. Tous les appareils sont soumis à la même horloge.

Start :

Permet à l'appareil qui commande la boucle de démarrer les différents esclaves, au début d'une séquence. Il remet le song pointer à zéro.

Stop :

Arrête tous les esclaves.

Continu Start :

A partir du clavier maître, ce message donne à tous les esclaves l'ordre de redémarrer dans une séquence, à partir de l'endroit où ils s'étaient arrêtés.

Active Sensing :

Ce message est déclenché lorsqu'un problème arrive dans la boucle MIDI. Chaque fois qu'il n'y a pas de transmission dans la boucle, ce message est envoyé, et donc, quand un appareil ne le reçoit pas, il déconnecte ses circuits générateurs de sons. Cela permet de remédier aux problèmes de câbles défectueux, etc. et évite, par exemple qu'un synthétiseur reste coincé sur une Note On sans jamais recevoir de Note Off.

Le clavier maître

Il est composé d'un clavier de piano (clavier lourd) ou d'un léger (touches généralement en plastique).

Plus le nombre de touches est important plus il y a de possibilités de jeu sur l'appareil.

Polyphonie :

Nombre de touches que l'on peut commander simultanément par voies (16 au maximum). Les valeurs annoncées peuvent parfois être trompeuses dans la mesure où un instrument utilisant des échantillons de sons en stéréophonie, batterie par exemple accaparera deux voies pour un seul instrument.

Multi-timbralité :

Nombre de voies que l'on peut commander simultanément (16 au maximum)

Partage du clavier (split) :

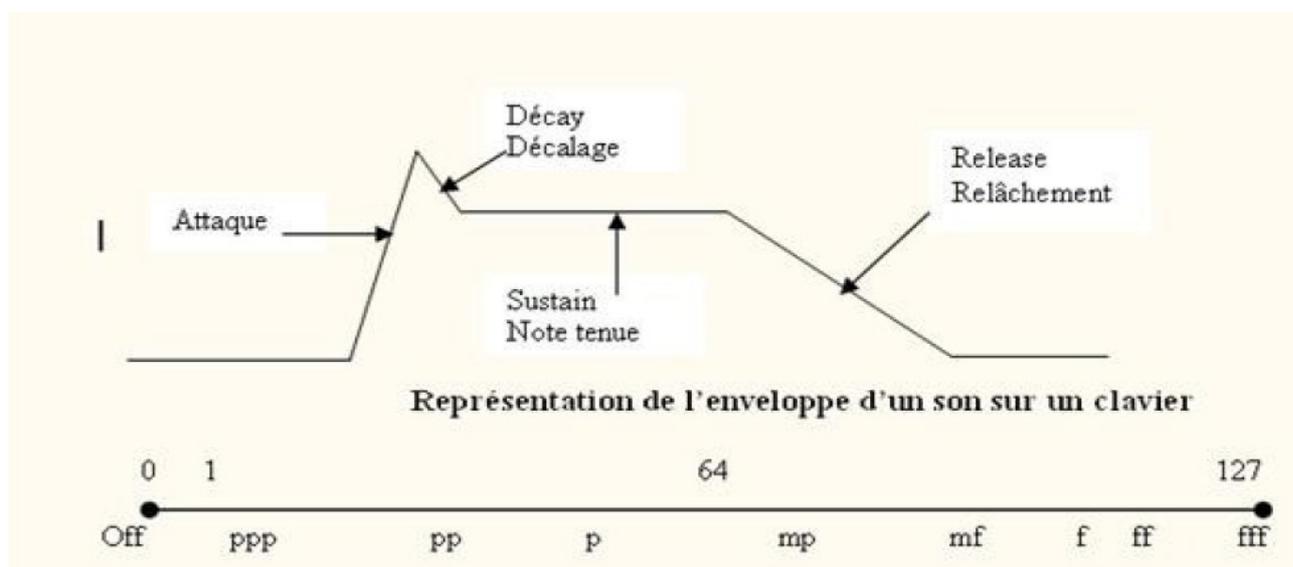
Il est possible de commander un canal dans un intervalle choisi entre une note et une autre. On peut ainsi partager un clavier en cinq ou six voies ce qui correspond à cinq ou six instruments. Attention il faut se souvenir du choix de l'instrument par partage et des accords musicaux possibles sur les espaces créés.

Pression :

Certains claviers sont sensibles à la pression des touches (commande de niveau de volume, vibrato, trémolo...)

Relâchement :

Certains claviers sont sensibles au relâchement des touches (commande de réverbération, note s'évanouissant).



Attaque :

Plus elle est rapide plus elle est verticale. Elle est intimement liée à la vélocité, c'est à dire la vitesse d'appui du doigt sur la touche.

Décalage :

Il est lié à l'attaque et décale dans le temps la valeur de la note.

Sustain :

Durée de la note

Relâchement :

Durée de relâchement de la touche plus la pente est douce plus le son est long à disparaître. La pente de relâchement se nomme aussi l'after-touch.

Commande de vibrato, trémolo, au relâchement de la touche (ou de la pression suivant option).

Molette de modulation :

Sert à contrôler en temps réel des générateurs en modifiant la hauteur d'un son, sa fréquence.

Sur les synthétiseurs toutes ces valeurs sont paramétrables via la commande MIDI Message Canal.

Les synthétiseurs esclaves n'ont plus besoin de clavier, on les trouve sous forme de boîtiers ou de cartes à insérer dans un PC.

Les boîtiers MIDI

Le synthétiseur esclave :

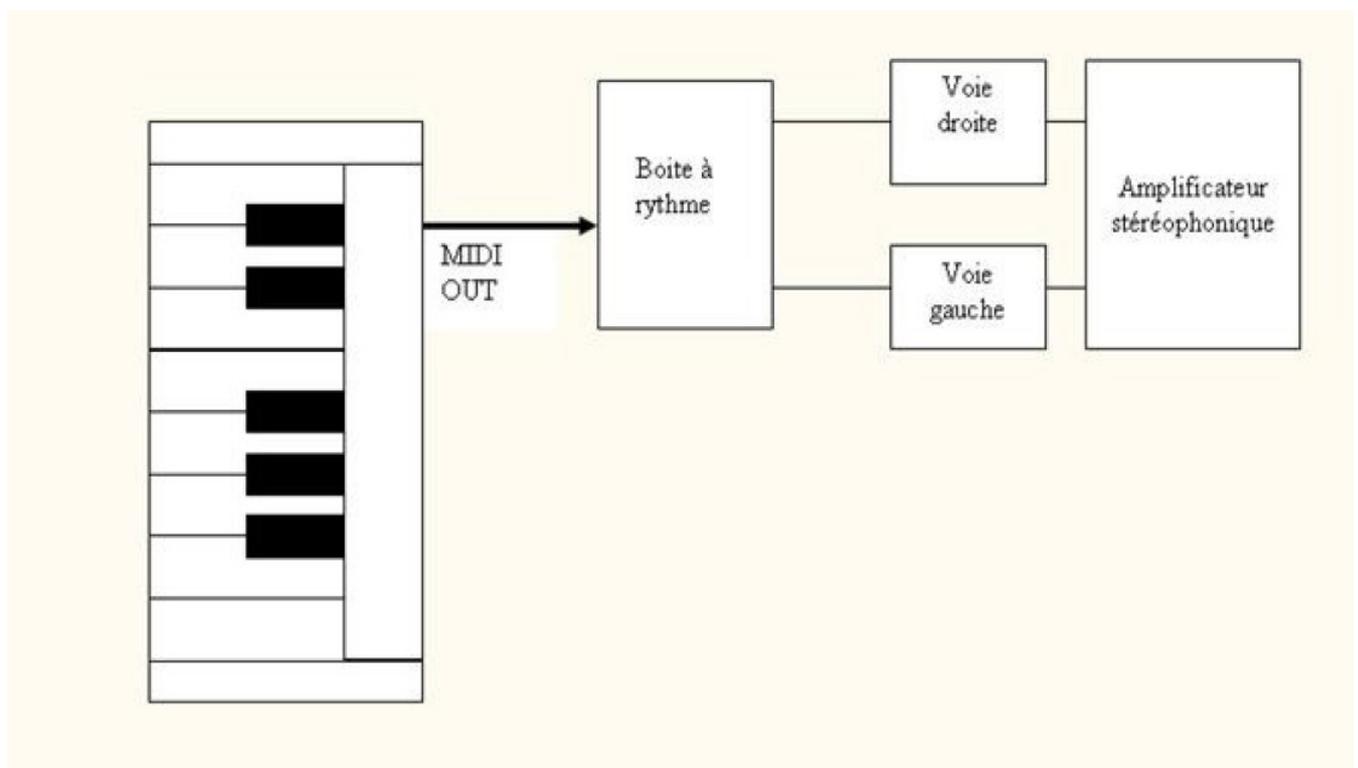
Il est commandé par le clavier maître utilisant des techniques électroniques pour générer des sons. Les premiers synthétiseurs utilisaient des oscillateurs analogiques pour créer le son original, qui passait ensuite par des générateurs d'enveloppe, des filtres, des générateurs de modulation. Ils furent suivis de modèles utilisant des oscillateurs numériques, plus stables. Au milieu des années 80, apparurent des modèles utilisant des formes d'ondes numérisées, stockées dans des mémoires ROM, qui imitaient de façon plus convaincante des instruments

acoustiques. Les derniers modèles font intervenir la modélisation physique. Cette technique de synthèse sonore s'appuie sur des modèles mathématiques des comportements des parties mécaniques et acoustiques d'un instrument. La modélisation physique excelle dans la simulation des passages d'une note à une autre et les timbres sont souvent d'un réalisme surprenant (les cordes, les vents et les cuivres) impossibles à atteindre avec des techniques plus conventionnelles. Des variantes de modélisation physique ont été récemment implémentées pour des émulations de synthétiseurs analogiques.

La boîte à rythme :

Via le câble MIDI elle reçoit les codes de synchronisation qui commandent les sons de batteries, cymbales, tambours.... Ainsi que des rythmes programmés (introductions, roulements, fins). Il est évidemment possible de créer des séquences de rythmes. En temps réel ou en pas par pas.

Attention les boîtes à rythme sont friandes de canaux MIDI pour créer un son tournant en stéréophonie il faudra utiliser deux canaux en passant par le panoramique de commande des voies.



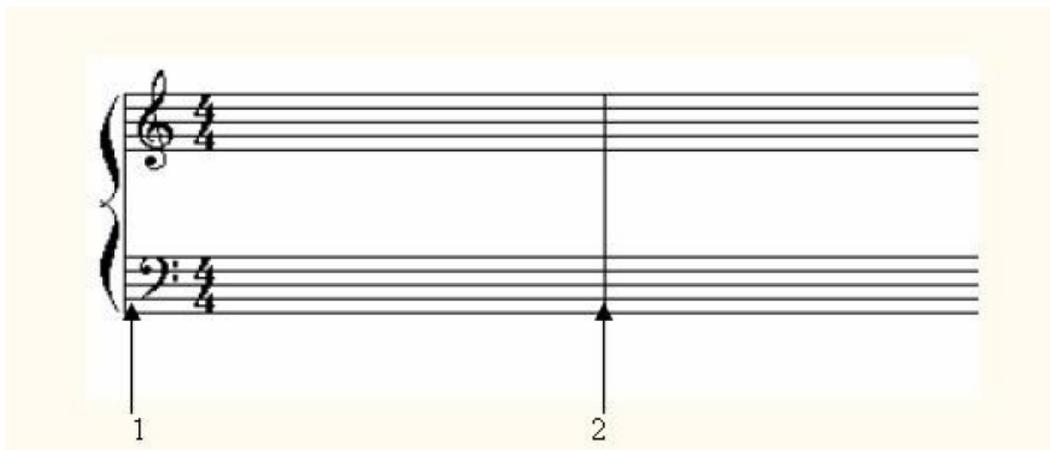
Dès que nous parlons de boîte à rythme il faut avoir quelques notions de QUANTISATION.

Sur une portée musicale il faut regarder le tempo c'est à dire la vitesse de battements par minute.

Le nombre de battement entre deux barres de mesure est indiqué en début de portée, 2, 3, 5, 7 temps ou leurs multiples

La quantisation d'une boîte à rythme est le nombre maximum de battements que l'on peut insérer entre deux barres de mesure.

Exemple pour une mesure à quatre temps (quatre noires) une boîte à rythme doit être capable de reconnaître $1/256^{\text{ème}}$ de noire.



Si le tempo est de 60 battements minutes ce qui correspond à un battement par seconde, entre la barre de mesure 1 et 2 il y aura quatre notes noires. Chaque noire aura une durée de 0.25 seconde.

La quantisation est liée à la résolution de l'appareil utilisé.

Exemple :

Au cours d'un enregistrement en temps réel sur la voie batterie, on va créer un rythme.

Les percussions jouées sur le clavier ne tomberont pas toutes exactement sur le tempo ou un de ses multiples.

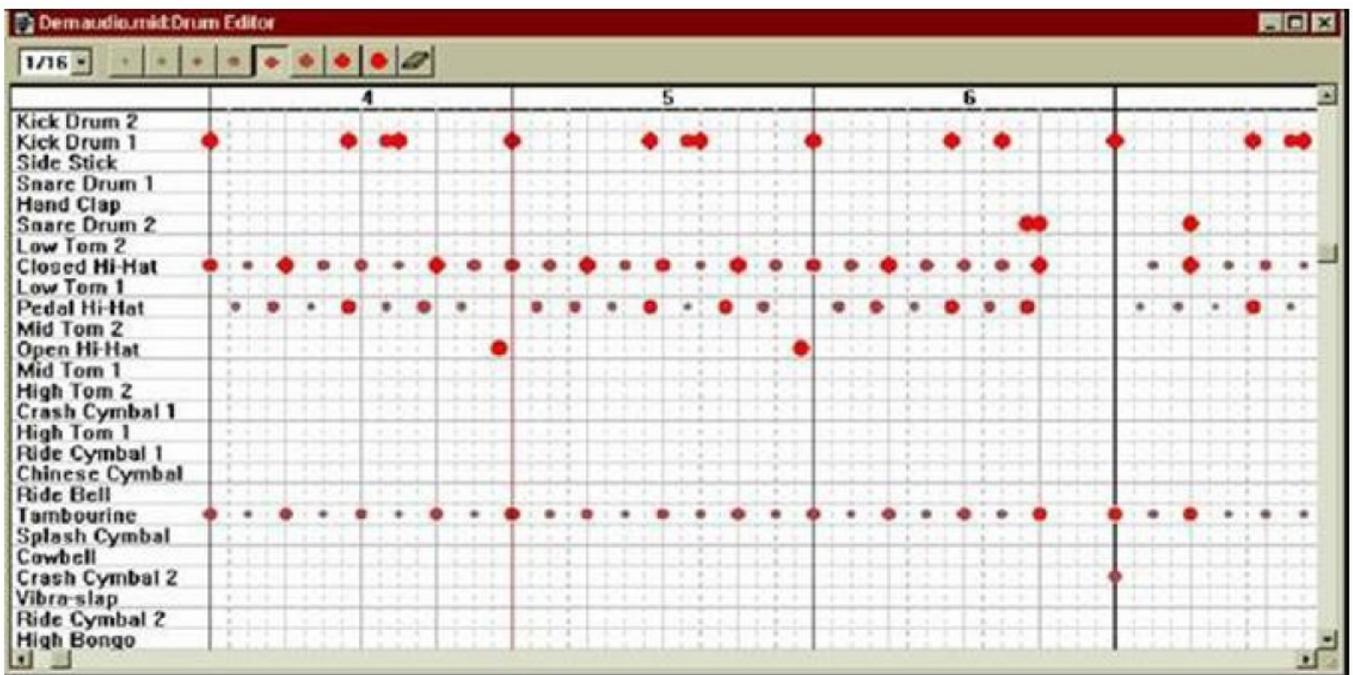
Choose Drum Map

Drum Map: **GM Standard** Show Drum As: Position: **OK**

Pitch: **C1** Name: **Kick Drum 1** Stem Direction: Up Down Default

C-2	E-1	Square Click	High Tom 2	Low Conga	Mute Triangle	C6	E7
C#-2	F-1	Metronome Cl	Crash Cymbal	High Timbale	Open Triangle	C#6	F7
D-2	F#-1	Metronome B	High Tom 1	Low Timbale	Shaker	D6	F#7
D#-2	G-1	Kick Drum 2	Ride Cymbal 1	High Agogo	Jingle Bell	D#6	G7
E-2	G#-1	Kick Drum 1	Chinese Cymb	Low Agogo	Bell Tree	E6	G#7
F-2	A-1	Side Stick	Ride Bell	Cabasa	Castanets	F6	A7
F#-2	A#-1	Snare Drum 1	Tambourine	Marcacas	Mute Surdo	F#6	A#7
G-2	B-1	Hand Clap	Splash Cymb	Short Hi Whist	Open Surdo	G6	B7
G#-2	C0	Snare Drum 2	Cowbell	Long Low Wh	E5	G#6	C8
A-2	C#0	Low Tom 2	Crash Cymbal	Short Guiro	F5	A6	C#8
A#-2	D0	Closed Hi-Hat	Vibra Slap	Long Guiro	F#5	A#6	D8
B-2	HighQ	Low Tom 1	Ride Cymbal 2	Claves	G5	B6	D#8
C-1	Slap	Pedal Hi-Hat	High Bongo	High Wood Blo	G#5	C7	E8
C#-1	Scratch Push	Mid Tom 2	Low Bongo	Low Wood Blo	A5	C#7	F8
D-1	Scratch Pull	Open Hi-Hat	Mute High Cor	Mute Cuica	A#5	D7	F#8
D#-1	Sticks	Mid Tom 1	Open High Cor	Open Cuica	B5	D#7	G8

Cancel



Nous serons donc obligés de placer la note de percussion choisie sur une barre de la grille des instruments de batterie.

CECI EST LA QUANTISATION.

L'expandeur :

C'est une banque entièrement paramétrable de sons stockés dans des mémoires

Chaque son correspond à une voie (de 16 à 256)

L'appareil est polyphonique (de 16 à 256 notes simultanées)

Il est multitimbral (de 16 à 32 voies simultanées)

Il possède des effets spéciaux (vibrato, réverbération, etc.)

Il possède un ensemble de batterie

Il est entièrement paramétrable par MIDI.

Le séquenceur :

Un séquenceur est un appareil capable d'enregistrer dans sa mémoire une suite de messages correspondant à ce que le musicien vient de jouer. Cette mémoire est divisée en pistes (par analogie au magnétophone pouvant travailler sur plusieurs pistes audio). Une autre fonction du séquenceur est la synchronisation.

Les avantages sont :

- Le son entendu sur le master est le son de l'instrument de musique MIDI, qui n'a pas été copié sur un magnétophone, qui n'a rien perdu de sa qualité
- Une fidélité absolue lors des tracks (enregistrement et passage d'une piste à l'autre) ; en effet ce sont des données numériques qui sont copiées, et non pas du son.
- La possibilité d'éditer des intervalles de musique aussi petit que la résolution de l'appareil dont on dispose
- La possibilité de changer instantanément le son d'une séquence, il suffit pour cela de changer le programme de l'esclave qui la joue.

Quand plusieurs appareils MIDI sont employés ensemble, ils doivent être synchronisés sur une seule référence temporelle. Si le séquenceur est choisi comme l'appareil maître, il devient l'horloge pour tout le système MIDI.

Le sampler : (échantillonneur)

Cet appareil permet de jouer via MIDI des échantillons (samples) de sons réels enregistrés et numérisés.

De même que l'on peut obtenir un son harmonieux en produisant une onde par une suite de valeurs numériques, de même peut-on prendre un son existant, le numériser, le jouer ensuite sur toute la gamme.

On tape par exemple un coup sur une casserole (devant le microphone qui va au sampler) en affectant ce son à une hauteur déterminée (DO 5) l'échantillonneur opérera la transposition sur toute la gamme.

Ce boîtier peut se présenter sous forme d'instruments autonomes.

Musique et ordinateur

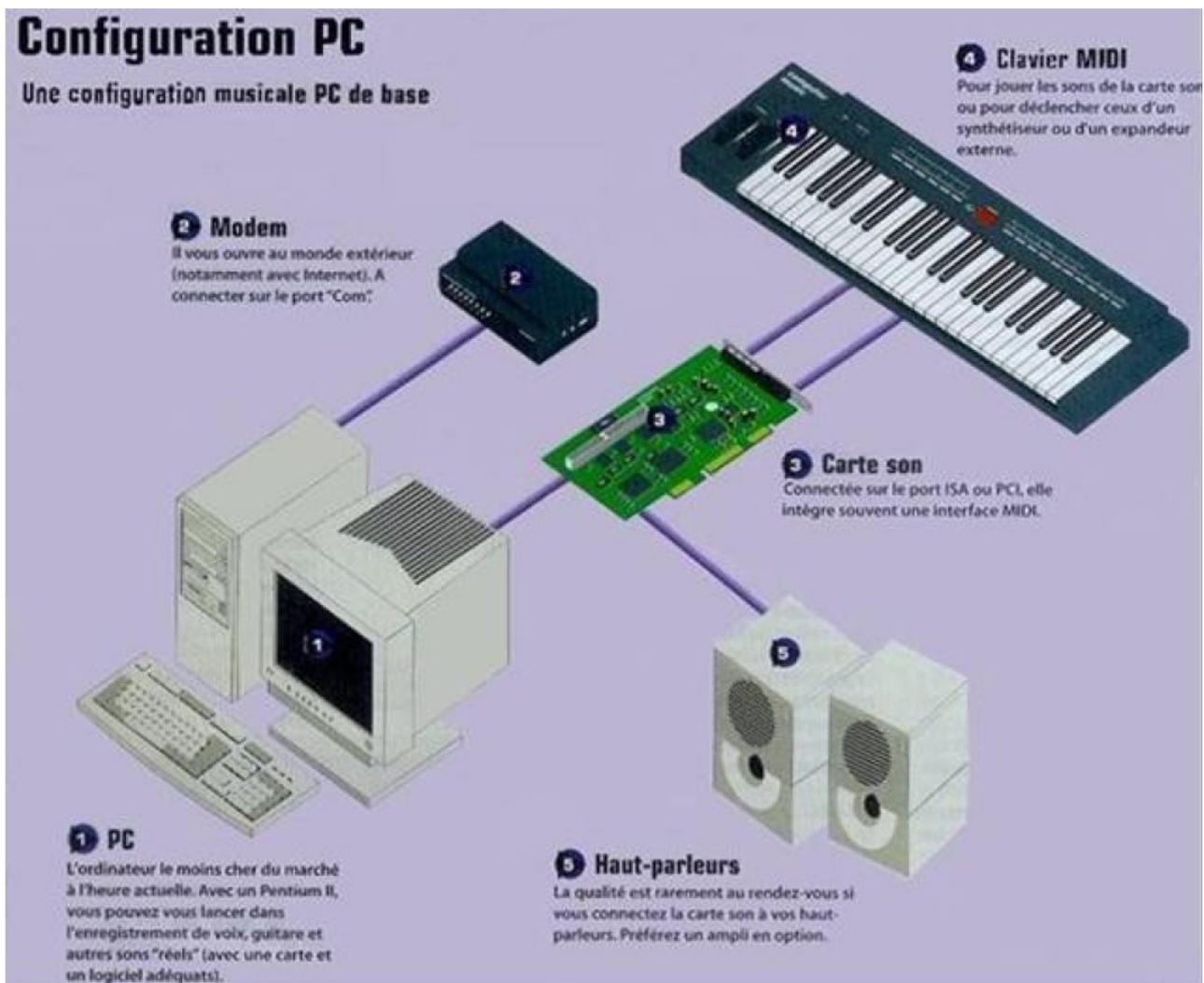
Configuration simple :

Pour commander un instrument de musique MIDI par un ordinateur il faut équiper le PC de :

- Une carte son
- Un adaptateur joystick carte son / MIDI. C'est un petit boîtier qui se compose d'une fiche mâle 15 broches d'un circuit interface, de deux câbles un MIDI in, un MIDI out.
- Un logiciel
- Un modem, pour une liaison Internet (facultatif, mais utile pour le téléchargement de fichiers.MID)

Configuration PC

Une configuration musicale PC de base



Les cartes

La carte son :

Elle se compose de différentes parties :

La partie audio

Les entrées analogiques pour micro et capture de sons (Type Wave).

Le mixage graves aigus panoramique gauche et droite mélange des voies ou séparation nombre de voies etc.

Les sorties analogiques pour attaquer un amplificateur de qualité (ou autre appareil basses fréquences).

La partie numérique

Les entrées numériques DVD CD MP3.

Le Synthétiseur interne MIDI donne de plus en plus de réalisme dans les applications MIDI.

Une sortie joystick sur laquelle vient s'adapter un boîtier interface MIDI.

De la qualité de la carte son dépend tout le reste, si l'on veut que le PC soit maître.

La connectique

La qualité sonore dépend beaucoup des liaisons entre les éléments de la chaîne d'acquisition

du son pour la partie audio (bruit, souffle, parasites et ronflements).

Les performances numériques sont liées à la qualité des prises MIDI implantées sur la carte ainsi que celle du câble MIDI.

Les logiciels

Il existe de nombreux logiciels dédiés à la musique.

Les logiciels audio

(Attention à la taille du disque dur).

Echantillonneur de son :

Ce type de logiciel permet de fabriquer une banque de sons de type Wave . Ces sons peuvent être commandés par un clavier. l'avantage du système est l'infinité de possibilités et de réalisme que l'on peut obtenir.

Enregistreurs

(8,16,..64 pistes).Ils consomment une taille énorme sur le disque dur. Les constructeurs préconisent l'utilisation de plusieurs disques durs en cascade. L'avantage de ce système est que l'on peut créer directement un CD.

Ceci se nomme le Direct to disc.

Le studio d'enregistrement se résume à peu de place.

Simulateur d'environnement acoustique :

Ce logiciel audio est prévu pour créer des effets acoustiques de salle.

Effets sonores :

Echo, vibrato, distorsion, modulations

Compresseur / expenseur

traitements dynamiques et correcteurs de sons, suppression du bruit

Conversions: Wave/Midi

Les logiciels MIDI

Arrangeur

L'arrangeur est un logiciel intelligent qui suivant le choix proposé reprend le tempo et le rythme d'un morceau de musique.

Il existe différents styles de musiques dans le monde avec des accords simples ou complexes. Ces paramètres sont stockés sur le logiciel et modifient le sens du morceau de musique en lui ajoutant un très grand nombre d'accompagnements.

Séquenceur :

C'est un logiciel capable d'enregistrer dans sa mémoire une suite de messages MIDI correspondant à ce que le musicien vient de jouer. Cette mémoire est divisée en pistes (par

analogie au magnétophone pouvant travailler sur plusieurs pistes audio). Une autre fonction du séquenceur est la synchronisation :

Les avantages sont :

- Le son entendu (sur la carte son de l'ordinateur) est le son de l'instrument de musique commandé par la liaison MIDI, qui n'a pas été copié sur un magnétophone, qui n'a rien perdu de sa qualité
- Une fidélité absolue lors des tracks (enregistrement et passage d'une piste à l'autre) la possibilité de faire du mixage. Ce sont des données numériques qui sont copiées, et non pas du son.
- La possibilité d'éditer des intervalles de musique aussi petit que la résolution proposée par le logiciel
- La possibilité de changer instantanément le son d'une séquence, il suffit pour cela de changer le programme de l'esclave qui la joue.

Quand plusieurs appareils MIDI sont employés ensemble, ils doivent être synchronisés sur une seule référence temporelle. Si le séquenceur est choisi comme l'appareil maître, il devient l'horloge pour tout le système MIDI.

Editeur de partitions

L'éditeur de partitions est un logiciel capable de reconnaître un fichier MIDI et d'en écrire toutes les portées musicales.

Il permet de composer un morceau de musique :

- directement sur le clavier de l'ordinateur, qui par l'intermédiaire du logiciel sert de mini-clavier de piano
- directement à l'aide de la souris
- directement à l'aide d'un synthétiseur relié à l'ordinateur par les deux cordons MIDI (in et out)

Suivant le choix des possibilités présentées, il faut toujours penser que le maître commande les esclaves.

De ce fait le maître donne la cadence et sert d'horloge de synchronisation à tous les appareils raccordés.