

# Module 8 Actionneurs Haute Définition - Midi

## Commande en gradation

Cette carte s'utilise avec une carte périphérique spécifique de l'actionneur que l'on veut piloter. Elle permet de piloter ces actionneurs en gradation seulement :

- MIDI-8LED : 8 éclairages LED ;
- MIDI-BP : 8 transistors basse puissance ;
- MIDI-HP : 8 transistors haute puissance.

## I - Connectique

- **Connecteurs** pour fil en nappe 20 fils, pour raccorder la carte de commande à une carte périphérique. Vérifier que les connecteurs sont de même type sur les deux cartes (tous deux coudés ou tous deux droits). Vérifier que la carte de commande n'est pas alimentée avant de connecter/déconnecter une carte fille sur le câble en nappe 20 fils. **Enlever une carte fille alors que la carte mère est alimentée peut être destructif pour les cartes.**

- Entrée **Midi** standard.

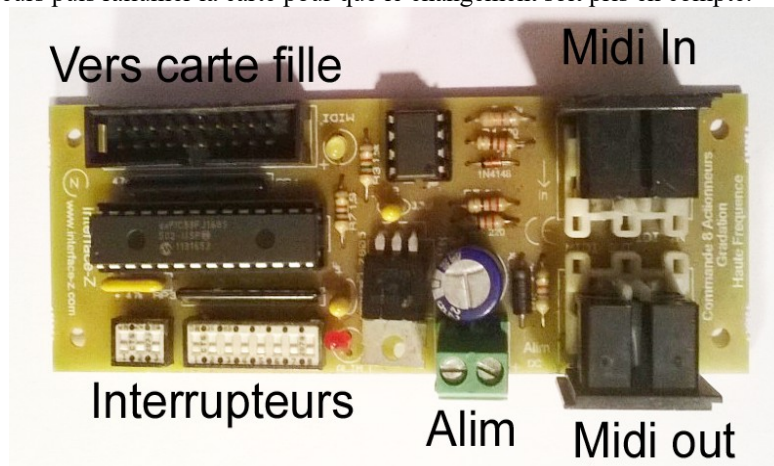
- Sortie Midi standard (= recopie les données arrivant sur l'entrée Midi)

- **Alimentation électrique** : ce module doit être alimenté en continu, par tout bloc secteur/pile/batterie dont la tension de sortie est comprise entre 9 V et 20 V. Cette alimentation alimente aussi les cartes filles actionneurs branchés sur la carte mais pas les actionneurs eux-mêmes.

**Connexion des fils d'alimentation sur la carte** : pour un module sans boîtier, les fils d'alimentation doivent être dénudés proprement au bout sur 5 mm avant d'être vissés dans les dominos de la carte. **Il y a une polarité à respecter.**

## II - Configuration de la carte

La configuration ne peut pas être modifiée dynamiquement : il faut **éteindre** la carte (la débrancher du secteur), changer la configuration des interrupteurs puis rallumer la carte pour que le changement soit pris en compte.



### 1) Groupe de 8 interrupteurs

Les interrupteurs 1 à 4 servent à définir le **canal** Midi.

Les interrupteurs 5 à 8 servent à définir le **numéro** de carte.

Si plusieurs cartes Commande sont utilisées en même temps, elles doivent porter des numéros différents ou obéir à des canaux différents pour être pilotées indépendamment l'une de l'autre. Si deux cartes obéissent au même canal Midi et possèdent le même numéro, les actionneurs de même numéro sur chaque carte effectueront le même mouvement.

| Configuration du canal<br>Position des interrupteurs |    |    |    |    | Configuration<br>du numéro de carte |    |    |    |    | Pour chaque actionneur, selon le numéro de carte,<br>tableau indiquant le numéro de Control Change ou de Note On<br>auquel l'actionneur obéit |      |      |      |      |      |      |      |
|--|----|----|----|----|-------------------------------------|----|----|----|----|---|------|------|------|------|------|------|------|
| Canal  | 1  | 2  | 3  | 4  | Carte                               | 5  | 6  | 7  | 8  | Act1  | Act2 | Act3 | Act4 | Act5 | Act6 | Act7 | Act8 |
| 1  | -  | -  | -  | -  | 1                                   | -  | -  | -  | -  | 0   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    |
| 2  | On | -  | -  | -  | 2                                   | On | -  | -  | -  | 8   | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   |
| 3  | -  | On | -  | -  | 3                                   | -  | On | -  | -  | 16  | 17   | 18   | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   |
| 4  | On | On | -  | -  | 4                                   | On | On | -  | -  | 24  | 25   | 26   | 27   | 28   | 29   | 30   | 31   |
| 5  | -  | -  | On | -  | 5                                   | -  | -  | On | -  | 32  | 33   | 34   | 35   | 36   | 37   | 38   | 39   |
| 6  | On | -  | On | -  | 6                                   | On | -  | On | -  | 40  | 41   | 42   | 43   | 44   | 45   | 46   | 47   |
| 7  | -  | On | On | -  | 7                                   | -  | On | On | -  | 48  | 49   | 50   | 51   | 52   | 53   | 54   | 55   |
| 8  | On | On | On | -  | 8                                   | On | On | On | -  | 56  | 57   | 58   | 59   | 60   | 61   | 62   | 63   |
| 9  | -  | -  | -  | On | 9                                   | -  | -  | -  | On | 64  | 65   | 66   | 67   | 68   | 69   | 70   | 71   |
| 10   | On | -  | -  | On | 10                                  | On | -  | -  | On | 72  | 73   | 74   | 75   | 76   | 77   | 78   | 79   |
| 11   | -  | On | -  | On | 11                                  | -  | On | -  | On | 80  | 81   | 82   | 83   | 84   | 85   | 86   | 87   |
| 12   | On | On | -  | On | 12                                  | On | On | -  | On | 88  | 89   | 90   | 91   | 92   | 93   | 94   | 95   |
| 13   | -  | -  | On | On | 13                                  | -  | -  | On | On | 96  | 97   | 98   | 99   | 100  | 101  | 102  | 103  |
| 14   | On | -  | On | On | 14                                  | On | -  | On | On | 104   | 105  | 106  | 107  | 108  | 109  | 110  | 111  |
| 15   | -  | On | On | On | 15                                  | -  | On | On | On | 112   | 113  | 114  | 115  | 116  | 117  | 118  | 119  |
| 16   | On | On | On | On | 16                                  | On | On | On | On | 120   | 121  | 122  | 123  | 124  | 125  | 126  | 127  |

### Exemple

Si la carte porte le numéro 7 (Off/On/On/Off pour les interrupteurs de 5 à 8), l'actionneur n°6 répond au Control Change 53 (ou au Note On 53). Il réagira en fonction de la valeur de ce Control Change ou Note On.

## 2) Groupe de 3 interrupteurs

Ces interrupteurs permettent de définir des modes de fonctionnement.

- *Switch 1* : Deux fonctions sont possible d'utiliser : **Off** : la fonction linéaire, et **On** : la fonction logarithme. La dernière fonction a été spécialement étudié pour du fonctionnement avec des Leds, elles s'allument d'une façon désormais plus saine.

- *Switch 2* : Deux fréquences sont utilisable en **Gradation** (quand le mode linéaire est actif), **Off** : **20 kHz**, idéale pour avoir des moteurs silencieux et n'utilise qu'un seul numéro de contrôleur, et **On** : **900Hz** pour passer mode 14 bits, pour avoir une plus grande manoeuvre de contrôle sur un actionneur, mais nécessite **deux** numéros de Control Change.

- *Switch 3* : Dans le cas ou l'on a une carte périphérique 8demi\_pont, cela permet de garantir la bonne fermeture de l'interrupteur du haut.

|                                  | Switch 2 | Switch 3 | Commentaires  |
|----------------------------------|----------|----------|---|
| Switch 1 <b>ON</b><br>(Tableaux) | OFF      | OFF      | Tableau 1*  |
|                                  | ON       | OFF      | Tableau 2   |
|                                  | OFF      | ON       | Tableau 3   |
|                                  | ON       | ON       | Tableau 4   |
| Switch 1 <b>OFF</b><br>(Finesse) | OFF      | OFF      | PWM Rapide (20kHz) sur 128 pas. 100% de puissance à la valeur maximale  |
|                                  | ON       | OFF      | PWM lent (900Hz) sur 16384 pas. 100% de puissance à la valeur maximale  |
|                                  | OFF      | ON       | PWM Rapide (20kHz) sur 128 pas. 99,2% de puissance à la valeur maximale |
|                                  | ON       | ON       | PWM lent (900Hz) sur 16384 pas. 100% de puissance à la valeur maximale  |

## III - Mise en œuvre informatique

La carte est directement compatible avec tout système (logiciel-ordinateur, Basic Stamp, ...) capable d'envoyer des ordres Midi de type Control Change. L'effet de ces commandes et le choix du mode dépendent de la carte fille branchée sur la carte de Commande.

Chaque actionneur obéit à un Control Change différent et peut prendre 127 positions (en mode Gradation). **Trois paramètres sont nécessaires** : le **canal**, le **numéro** de Control Change et le **valeur** de Control Change.

Remarque : la valeur d'un Control Change varie entre 0 et 127 et est indépendante de son numéro.

- Il faut que ce Control Change s'adresse au **canal** Midi pour lequel la carte est configurée.

- Le **numéro** de ce Control Change dépend du numéro de l'actionneur sur la carte et du numéro de la carte, conformément au tableau ci-dessus.

Exemple : l'actionneur n°2 sur la carte configurée pour être la n°4 répond au Control Change n°25.

Calcul du Control Change en fonction du numéro de carte et de l'actionneur :

$$\text{Control Change} = (\text{numéro carte} - 1) \times 8 + (\text{numéro de l'actionneur} - 1)$$

- Le comportement de l'actionneur dépend de la **valeur** associée au Control Change ou de la vitesse associée au Note On.

\* Voir 2.2) Tableaux de conversion non-linéaire

## IV - Les diverses commandes

Il y a trois modes de fonctionnement :

- Gradation linéaire fin (900Hz 16384 pas)
- Gradation linéaire rapide (20kHz 128 pas)
- Gradation Exponentielle fin (900Hz 16384 pas)

Le choix du mode de fonctionnement se fait sur la Carte de Commande 8 Actionneurs Gradation HF (Haute Définition).

### 1) Tout ou rien

Le mode Tout ou Rien a été volontairement retiré de la nouvelle carte de commande 2012. En effet, il est simple de simuler un mode tout ou rien avec le mode Gradation :

- Si la valeur du message Midi est 0, l'actionneur est éteint jusqu'à nouvel ordre.
- Si la valeur est 127, l'actionneur reste allumé à pleine puissance jusqu'à nouvel ordre. Il n'y a pas de notion de durée déterminée.

L'ordre d'allumage ou d'extinction est exécuté immédiatement.

### 2) Gradations

Le premier interrupteur du groupe de 3 peut être sur On ou Off, cela change la fréquence du [PWM](#). En standard, 20 kHz (Off). Une fréquence de 900Hz (On) peut être intéressante pour avoir une plus grande manœuvre de contrôle sur des actionneurs, et faire des manipulations très précises (valeurs de 0 à 16383), mais ce mode requiert deux numéros de Control Change.

- Si la valeur du Control Change est 0, l'actionneur est éteint jusqu'à nouvel ordre.
- Si la valeur du Control Change est 127, l'actionneur est allumé à sa puissance maximale, comme un mode Tout ou Rien
- Les pas intermédiaires de 1 à 126 permettent de contrôler le courant injecté dans l'actionneur et de l'allumer plus ou moins fortement (luminosité d'une lampe, force d'un électroaimant, vitesse d'un moteur CC, ...). Il n'y a pas de notion de durée, l'action se poursuit jusqu'à l'ordre suivant.

Control Change 0 → Relâchement

Control Change 1 à 127 → Action variable en fonction de la valeur

Control Change 127 → Action maximale

#### 2.1) vitesse de gradation

Avec le switch 1 en position OFF, il est possible d'avoir soit un PWM rapide (20kHz) sur une plage de 128 pas (0 pour éteint, et 127 pour la puissance maximale), soit un PWM lent (900Hz), mais sur une plage de 16384 pas depuis le switch 2. Le PWM rapide est très apprécié pour avoir des moteurs en gradation silencieux. Un numéro de Control Change est directement associé à un actionneur dans le cas PWM rapide. En mode PWM lent (donc 16384 pas), deux numéros de Control Change sont attribués pour un actionneur. Pour utiliser pleinement les 16384 pas, par exemple pour l'actionneur 0, il faut envoyer une valeur au Control Change 0 (7 bits de poids faible de la valeur qu'on souhaite), puis envoyer une valeur au Control Change 64 (7 bits de poids fort de la valeur qu'on souhaite). Pour l'actionneur 1, les Control Change associés sont 1 et 65, etc.

|   |   |
|---|---|
| Valeur à envoyer (14 bits sur l'actionneur n°A) → | - valeur(7 bits de poids faible) sur Control Change n°A<br>- ensuite valeur(7 bits de poids fort) sur Control Change n°(A+64) |
|---|---|

#### 2.2) Tableaux de conversion non-linéaire

Avec le switch 1 en position ON, il est possible de travailler avec l'un des quatre tableaux inclus dans le microcontrôleur (on sélectionne le tableau avec les switches 2 et 3 dorénavant) qui convertit les données reçues en une courbe exponentielle (de 0 à 100% de puissance), donc il y a bien plus de valeurs dans les faibles valeurs, et en moindre quantité dans les valeurs élevées. Cela permet d'être beaucoup plus précis que le proportionnel dans les basses valeurs (très apprécié dans les basses luminosités). Le PWM est de 900Hz pour 16384 pas, les Control Change associés sont les mêmes que celui du 2.1) en PWM lent.

La différence entre les tableaux réside dans la finesse des pas en très basses luminosités. Le tableau 1 contient la courbe la plus fine en comparaison avec les trois autres courbes. Le choix du tableau dépend de ce que vous recherchez, le mieux étant de tous les essayer pour faire le meilleur choix pour votre projet.

## V - Précautions d'emploi

Veuillez lire attentivement les consignes de sécurité et les conseils d'utilisation suivants. Vous minimiserez ainsi les risques d'accident et augmenterez la durée de vie des appareils.

Nos produits sont vendus en temps que parties destinées à être intégrées dans des installations ou à être utilisées en démonstration. Nous considérons que ceux qui les manipulent ont le niveau de compétence requis et appliquent toutes les précautions voulues pour le bon fonctionnement du système. Interface-Z se dégage de toute responsabilité concernant un quelconque dommage ou accident causé par une mauvaise utilisation de ses produits. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de s'assurer que toute installation utilisant ces produits soit conforme aux normes de sécurité en vigueur et de compatibilité électromagnétique.

Interface-Z se décharge également de toute responsabilité concernant l'usure du matériel et de tout problème mécanique ou électrique causé une utilisation inadéquate du matériel. Par exemple, les modules sortis de leur boîtier ne sont pas garantis contre les problèmes électriques dus à des court-circuits en cas de mise en contact avec une surface métallique. Il est évident que des montages sans boîtier doivent être utilisés avec précaution. Les protéger leur assure une durée de fonctionnement plus élevée.

Interface-Z décline toute responsabilité pour tous dommages causés dans les conditions suivantes et ne garantit pas les montages lorsque les précautions indiquées dans chaque cas ne sont pas respectées :

**- Sortie du boîtier, fixation inappropriée des cartes.**

Si une carte est sortie de son boîtier ou que le boîtier est changé, précisons que les cartes comportent des emplacements (dans les coins) prévus pour une fixation par vis ou petits boulons, avec des rondelles isolantes. La carte peut aussi être tenue par des adhésifs fixés aux mêmes emplacements. Quelle que soit la méthode de fixation choisie, il ne faut pas que quoi que ce soit de **métallique** ou de **conducteur** entre en contact avec le circuit électronique ou avec les composants soudés. Il est donc recommandé de ne mettre de vis de fixation qu'aux endroits prévus à cet effet.

**- Maniement contraire à l'utilisation normale des appareils.**

Comme pour tout circuit imprimé, il ne faut pas provoquer de court-circuit sur les cartes, donc :

- ne jamais poser une carte hors boîtier sur une **surface conductrice** (objet métallique, surface mouillée, etc), cela pourrait l'endommager irréversiblement. Rien ne doit interférer avec les pistes ou avec les picots soudés ;
- éviter les décharges **électrostatiques** (toucher une surface métallique reliée à la terre, pour se « décharger » avant de manipuler la carte, surtout si l'on se sent « électrique ») ;
- de même, ne pas mettre de carte en contact avec un écran ou tout autre objet chargé d'électricité statique. Hors les dommages possibles occasionnés au module, cela pourrait provoquer des parasites et interférer avec le fonctionnement normal des modules ;
- éviter tout contact avec des éléments de masse électrique, par exemple tuyaux, radiateurs, cuisinières et réfrigérateurs.
- ne pas avaler, mâcher ou mordre.
- en ce qui concerne les boîtiers ou les dalles en bois, ne pas les exposer à des flammes, des gaz ou des liquides inflammables, des mégots allumés, ou quoi que ce soit susceptible de les endommager par le feu. Ne pas les stocker en plein soleil ou à l'humidité, pour une meilleure conservation.

**- Ne pas utiliser une carte en contact avec la peau**

Ne pas toucher les composants ou le circuit imprimé d'une carte ou d'un capteur branché, cela peut d'ailleurs interférer avec son fonctionnement et provoquer des résultats non souhaités. Ne pas utiliser de carte non protégée sur la peau, le corps, le visage, cela risque de provoquer des égratignures ou des piqûres.

**- Non respect des consignes de sécurité.**

- Ne pas exposer ses oreilles aux ultrasons ;
- Ne pas exposer ses cheveux, ses doigts ou son nez aux moteurs ou à ce qui est fixé dessus (même s'ils tournent lentement) ;
- Ne pas toucher une lampe ou ampoule allumée, cela peut brûler.

**- Mauvais entretien.**

- Les modules ne doivent pas être exposés à l'humidité, à la pluie, à des substances corrosives, à la chaleur, à la flamme, à des liquides ou gaz inflammables. Ils ne doivent pas être ouverts avec des objets métalliques, être mouillés ou écrasés.
- Les câbles et les fils doivent être protégés de la chaleur et des objets coupants et disposés de façon à ce qu'ils ne soient pas tirés.
- Ne pas soulever ou transporter les modules en les tenant par les câbles, surtout s'ils sont branchés.
- Vérifier avant l'utilisation que les modules sont en bon état (non fendus, non mouillés, etc).
- Nettoyer immédiatement en cas d'exposition à des liquides (boue, encre, alcool, nourriture, etc).
- Débrancher les appareils après utilisation.
- Les modules et les rallonges ne sont pas prévus pour une utilisation en extérieur. Dans le cas d'une installation en extérieur, il est de la responsabilité de l'utilisateur de s'assurer que son matériel est convenablement protégé (contre les intempéries, les animaux, les déprédations, etc...).

**- Mauvaise alimentation des cartes.**

Ne pas inverser les fils de masse et les fils positifs, lorsque la documentation ne précise pas qu'il n'y a pas de polarité à respecter.

Ne pas appliquer d'alimentation ne correspondant pas aux spécifications décrites dans la documentation. Une erreur peut détruire la carte.

Ne pas débrancher la prise en tirant sur le fil.

Ne pas forcer le fonctionnement des appareils : si le fonctionnement est inhabituel, débrancher immédiatement.

Ne pas débrancher les actionneurs en arrachant les fils.

**- Réparation**

Les réparations ou modifications, s'il y a lieu, ne doivent être effectuées que par un électronicien ayant la compétence voulue.

**- Attention aux enfants :**

Ne pas les laisser manipuler le 220 Volts.

Les surveiller en permanence s'ils manipulent de petits capteurs, des actionneurs, des interfaces.

Ne pas les laisser manipuler des moteurs pas à pas (dont la connectique est complexe), des lampes halogènes ou des ampoules à incandescence (qui chauffent).

Utiliser avec les enfants des alimentations électriques par piles ou batteries. Ne pas utiliser de bloc secteur ou d'alimentation branchée sur le secteur.

- Attention aux interférences possibles avec l'appareillage et l'électronique **médicaux**.

- Ne **jamais** utiliser ce matériel dans le cas où la vie ou la santé d'une personne dépendrait de ce matériel.