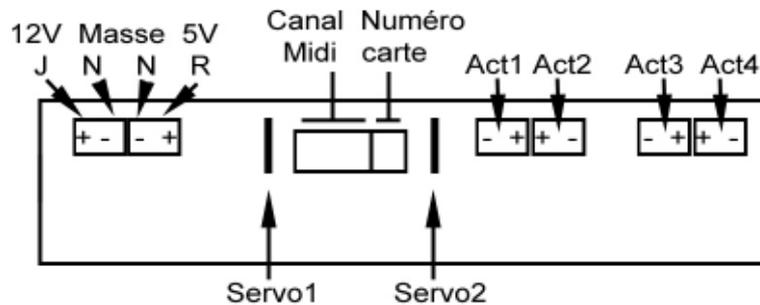


Le module 2 Servo 4 transistors 2 Ampères permet de piloter des actionneurs comme des lampes halogènes 12 Volts ou des moteurs à courant continu, d'une part, et d'autre part 2 servomoteurs de modélisme avec 3500 pas de résolution.

I - Connectique



1 - Alimentation électrique

a - Caractéristiques générales

Cette carte nécessite **deux alimentations polarisées** :

- une alimentation continue de puissance pour les servomoteurs, entre **4 et 6 V**. Chaque servomoteur standard peut consommer jusqu'à 1 A (voir documentation du servomoteur), il faut donc vérifier que l'alimentation choisie est capable de délivrer le courant nécessaire à tous les servomoteurs connectés. **Il ne faut pas intervertir les fils.**

- une alimentation continue entre **8 et 20 V** pour la carte et les 4 actionneurs. Le voltage est à choisir en fonction des actionneurs branchés sur la carte, car l'alimentation est directe vers ces actionneurs. Par exemple il faut un bloc secteur ou des piles 12 V continu pour des lampes halogènes 12 V. **Il ne faut pas intervertir les fils.**

Exemples d'alimentations possibles : une alimentation à découpage de PC (BX ou ATX) standard fournit toutes les alimentations de cette carte. Pour un système autonome (par exemple utilisant une liaison Midi sans fil), un pack de batterie de modélisme suffit pour les servo et deux piles pour le reste de la carte.

b - Connection des fils d'alimentation sur la carte

Les fils d'alimentation doivent être dénudés proprement au bout sur 5 mm, étamés si possible, avant d'être vissés dans les dominos de la carte, en respectant la polarité indiquée sur le schéma : 12 V à gauche (fil jaune d'une alimentation à découpage), les masses au milieu (fils noirs), 5V à droite (fil rouge), quand on regarde la carte avec les composants sur le dessus et l'alimentation en haut à gauche (la photo ci-contre est dans l'autre sens).



Exemple

c - Utilisation d'une alimentation standard à découpage pour ordinateur

Vous pouvez utiliser une alimentation à découpage adaptée à ce montage. Vous trouverez ci-dessous la marche à suivre pour réaliser vous-même cette alimentation, mais nous déclinons toute responsabilité concernant cette opération.

Il est formellement déconseillé d'utiliser cette alimentation pour alimenter en même temps un ordinateur et ce module. Il est d'autre part très dangereux d'ouvrir le boîtier protecteur d'une alimentation à découpage mais cela n'est pas nécessaire ici. Nous déclinons toute responsabilité en cas de dégâts lors de ces types d'utilisation.

Toutes les manipulations décrites ci-dessous doivent se faire avec l'alimentation débranchée du secteur.

Pour alimenter le montage, il faut :

- un connecteur de périphérique à 4 fils : après avoir enlevé le connecteur en plastique, il suffit de dénuder l'extrémité des fils et de les connecter dans les dominos de la carte conformément au schéma ci-dessus, en respectant les couleurs indiquées.

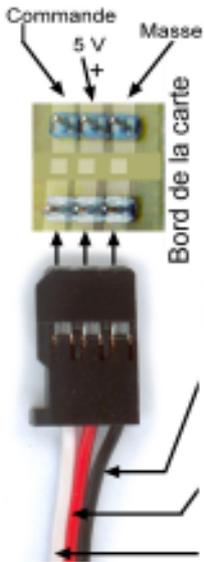
- pour les alimentations ATX, sur le connecteur de carte mère, il faut relier la broche Power On (voir sur le boîtier) à la masse pour que l'alimentation démarre, avec un pont métallique.

- sur le connecteur de carte mère, dans certains, il peut falloir mettre une résistance de 5 Ohms – 10 Watts entre le 5 Volts et la masse (voir sur le boîtier).

2 - Branchement des servomoteurs

Les servomoteurs doivent être branchés dans un sens précis. **Les brancher à l'envers risque de les détruire.**

La masse du servomoteur (fil noir ou marron) doit être le plus près du bord de la carte, le signal doit être vers l'intérieur de la carte.



Détail de la prise d'un servomoteur

Noir (servomoteur Futaba)
Marron (autres marques)

Rouge

Blanc (servomoteur Futaba)
Orange ou jaune (autres marques)



Les servomoteurs sans marque ont généralement une connectique du type Futaba ou Graupner.

| Marque | Fil de masse | Fil positif | Fil de signal | Compatibilité |
|-----------|--------------|-------------|---------------|------------------------------------|
| Futaba | Noir | Rouge | Blanc | Branchement direct |
| Graupner | Marron | Rouge | Jaune | Branchement direct |
| Robbe | Noir | Rouge | Blanc | Prise non standard à modifier |
| K.O. | Noir | Rouge | Bleu | Intervertir les fils noir et rouge |
| Multiplex | Noir | Rouge | Jaune | Prise non standard à modifier |
| Sanwa | Noir milieu | Rouge | Noir bord | Intervertir les deux fils noirs |

Les servomoteurs sans marque ont généralement une connectique du type Futaba ou Graupner.

Tous les servomoteurs ne sont pas capables de marquer 3500 positions différentes. Il faut des moteurs de bonne qualité. Un moteur de base a 512 positions distinctes, mais peut tout de même être piloté avec cette carte.

3 - Branchement des actionneurs

Les borniers (dominos) Act1, Act2, Act3, Act4 sont les quatre sorties pour actionneurs (Out, deux connexions par sortie).

L'alimentation des actionneurs est commune aux quatre sorties et provient directement de l'alimentation la plus à gauche sur le schéma de la première page : 8 à 20V-Masse, ou fil jaune-fil noir.

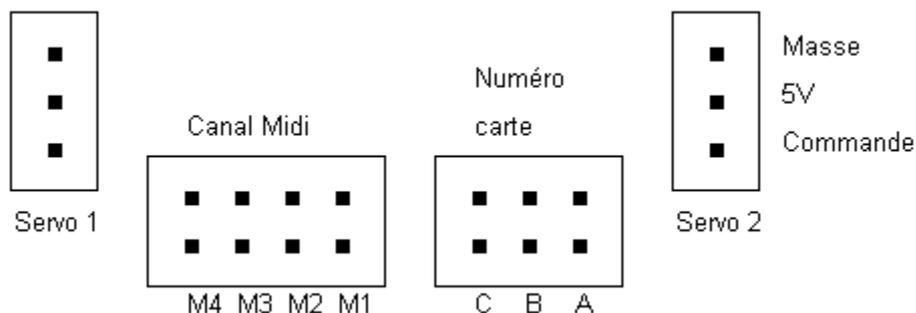
Rappel : cette **alimentation** ne peut être **QUE** à **courant continu**. Il **ne faut pas inverser** les fils.

Le branchement des actionneurs eux-mêmes est également **orienté** comme indiqué sur le premier schéma et sur le tableau ci-contre :

Orientation de la carte : composants sur le dessus, alimentation en haut à gauche, actionneurs en haut à droite.

| Actionneur 1 | Actionneur 2 | Actionneur 3 | Actionneur 4 |
|---|--------------|--------------|--------------|
| - + | + - | - + | + - |
| Polarité du branchement des actionneurs | | | |

III - Configuration



1 - Choix du Canal Midi

Le choix du canal Midi se fait grâce à des cavaliers (jumps) que l'on place sur des picots. Ces picots sont organisés en groupe de 2x4, M1, M2, M3 et M4, entre les deux connexions pour servomoteurs. Voir tableau ci-dessous.

Si plusieurs cartes sont utilisées en même temps, elles doivent obéir à des canaux différents ou porter des numéros différents pour être pilotées indépendamment l'une de l'autre.

Si deux cartes obéissent au même canal Midi et possèdent le même numéro, les servomoteurs/actionneurs de même numéro sur chaque carte effectueront le même mouvement.

| Canal | M4 | M3 | M2 | M1 |
|-------|----|----|----|----|
| 1 | - | - | - | - |
| 2 | - | - | - | J |
| 3 | - | - | J | - |
| 4 | - | - | J | J |
| 5 | - | J | - | - |
| 6 | - | J | - | J |
| 7 | - | J | J | - |
| 8 | - | J | J | J |
| 9 | J | - | - | - |
| 10 | J | - | - | J |
| 11 | J | - | J | - |
| 12 | J | - | J | J |
| 13 | J | J | - | - |
| 14 | J | J | - | J |
| 15 | J | J | J | - |
| 16 | J | J | J | J |

J = jump
- = rien

| Numéro carte | C | B | A | Servo1 | | Servo2 | | Act1 | Act2 | Act3 | Act4 |
|--------------|---|---|---|--------|----|--------|----|------|------|------|------|
| | | | | F | f | F | f | | | | |
| 1 | - | - | - | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2 | - | - | J | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 3 | - | J | - | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 4 | - | J | J | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| 5 | J | - | - | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 |
| 6 | J | - | J | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 |
| 7 | J | J | - | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 |
| 8 | J | J | J | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 |

2 - Choix du Numéro de carte

Pour un même canal Midi, il est possible d'utiliser 8 cartes en même temps, distinctes par leur numéro. Ce numéro se choisit aussi grâce à des jumps à fixer sur des picots, groupe de 2x3 (A, B, C) entre les connexions pour servomoteurs. Le reste du tableau est expliqué plus bas.

IV - Commande des servomoteurs et des actionneurs

Le module 2 Servo 4 Actionneurs répond à des messages Midi de type Control Change.

1 - Paramètres des servomoteurs

Pour être pilotés avec une résolution de 3500 pas, les servomoteurs doivent recevoir deux messages Control Change couplés, le premier représentant le poids fort (F dans le tableau ci-dessus), le second représentant le poids faible (f dans le tableau ci-dessus). Pour envoyer une consigne, on divise cette valeur par 128, le quotient est envoyé sur le poids fort et le reste sur le poids faible.

Exemple : pour obtenir la position 520, on envoie sur le poids fort la valeur 4 et sur le poids faible la valeur 8. La carte reconstitue la valeur 520 en faisant l'opération $4 \times 128 + 8$.

Chaque servomoteur obéit à deux Control Change différents. Trois paramètres sont nécessaires : le canal, le numéro de Control Change et la 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 du servomoteur sur la carte et du numéro de la carte, conformément au tableau ci-dessus. Les colonnes Servo1 et Servo2 de ce tableau indiquent, selon le numéro de la carte, le numéro de Control Change auxquels le servomoteur obéit.

Exemple : le servomoteur n°2 sur la carte configurée pour être la n°4 répond aux Control Change n°26 et 27.

- La position du servomoteur dépend de la **valeur** associée aux Control Change.

2 - Paramètres des actionneurs (lampes)

Chaque actionneur obéit à un seul Control Change de numéro précis.

La variation de la commande est obtenue par découpage de l'alimentation à 80 Hz.

- 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 (voir schéma de la première page) et du numéro de la carte, conformément au tableau ci-dessus. Les colonnes Act1, Act2, Act3 et Act4 de ce tableau indiquent, selon le numéro de la carte, le numéro de Control Change auquel l'actionneur obéit.

Exemple : l'actionneur n°3 sur la carte configurée pour être la n°1 répond au Control Change n°6.

- La réaction de l'actionneur (luminosité de la lampe par exemple) dépend de la valeur associée au Control Change. Pour la valeur 127, l'actionneur est alimenté aux $\frac{3}{4}$ de la tension d'alimentation de la carte.

3 - Types d'actionneurs utilisables sur cette carte

a - Lampe halogène 12 V

Branchement : il n'y a pas de polarité à respecter.

Alimentation : 12 V.

Comportement : selon la valeur du Control Change, la luminosité varie entre rien (valeur 0) et 75% de l'éclairage maximal (valeur 127), pour une lampe alimentée avec la tension standard de 12 V.

Pour pallier cette diminution de luminosité, il est possible de suralimenter la lampe, jusqu'à 16 V. Dans ce cas la variation se fait entre rien (0) et l'éclairage maximal (127) habituellement obtenu lorsque, non branchée sur la carte, la lampe est alimentée en 12V...

Comme les lampes à incandescence ont une forte inertie thermique, il est possible d'avoir plus de résolution dans la variation de luminosité : il suffit, depuis l'ordinateur, d'envoyer des commandes proches en alternance rapide, pour fabriquer des pas intermédiaires en plus des 127 standards. Par exemple, des valeurs 27/28/27/28 donnent une impression de 27,5. C'est pratique pour les très faibles luminosités.

Précautions :

- Il faut prévoir des fils de branchement suffisamment longs. En effet, ces lampes chauffent, il ne faut pas les mettre trop près de la carte électronique. Attention aussi en les posant : ces lampes peuvent brûler le papier, le bois, la moquette, etc..., lorsqu'elle sont en contact direct avec des matériaux inflammables.

- Pour la durée de vie de la lampe, le mieux est une gradation qui ne descend pas jusqu'à l'extinction, avec le filament qui reste chaud. La lampe peut très bien être pilotée en On/Off mais il faut savoir que cela réduit sa durée de vie.

b - Electro-aimant

Branchement : il faut respecter la polarité indiquée dans la documentation de l'électro-aimant.

Alimentation : selon les spécifications de l'actionneur utilisé, 20 V maximum pour cette carte.

Précaution : En cas de surchauffe de l'électro-aimant, il peut être nécessaire d'utiliser un montage réducteur de chaleur, contactez-nous à ce sujet.

Comportement : Avec un Control Change de valeur 0, l'électro-aimant est relâché, avec une valeur 127 il colle. Les pas intermédiaires permettent de contrôler le courant injecté dans l'aimant, c'est-à-dire la force avec laquelle il colle. La force avec laquelle il attire dépend du carré de la distance entre le noyau et la butée. Pour un pilotage plus habituel d'un électro-aimant, il vaut mieux utiliser une carte de Commande 8 Actionneurs Tout ou rien / Gradation, avec un module 8 Transistors de puissance.

c - Moteur à courant continu

Branchement : il faut respecter la polarité indiquée dans la documentation du moteur. Selon le type de moteur, le branchement à l'envers provoque soit sa destruction soit un changement de sens de rotation.

Alimentation : selon les spécifications de l'actionneur utilisé, 20 V maximum pour cette carte.

Comportement : la vitesse du moteur dépend de la valeur de Control Change, de l'arrêt (valeur 0) à $\frac{3}{4}$ de la vitesse maximale normalement obtenue avec la tension d'alimentation normale.

Comme pour la lampe, le moteur peut être suralimenté ($\frac{4}{3}$ de l'alimentation habituelle, inférieur à 20V), pour atteindre sa vitesse maximale normale avec un Control Change de valeur 127.

V - Précautions d'emploi

Veillez 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.

- **Limites des capteurs et des actionneurs**

Les moteurs sont prévus pour une charge maximale précise et ne doivent pas être forcés.

- **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**.