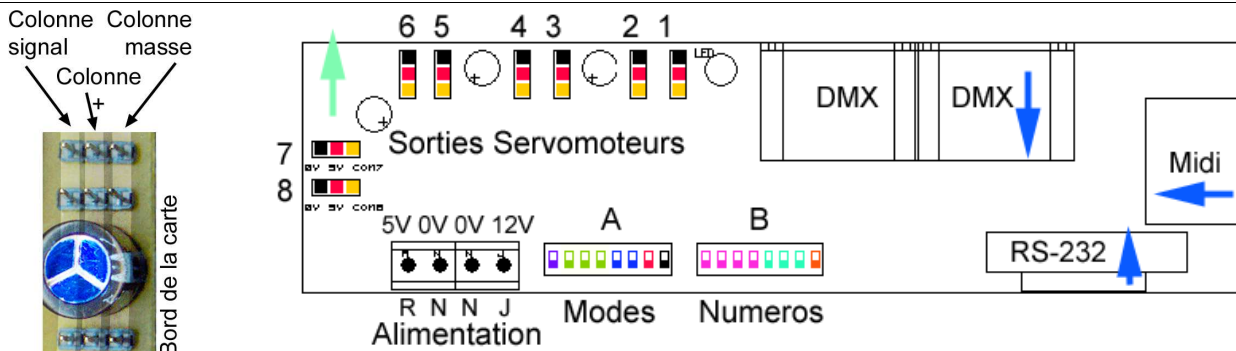


Cette carte reçoit des commandes en protocole Midi pour piloter 8 servomoteurs de modélisme.

I - Connectique



ATTENTION au sens de branchement des servomoteurs, brancher un servo à l'envers est **destructif**.

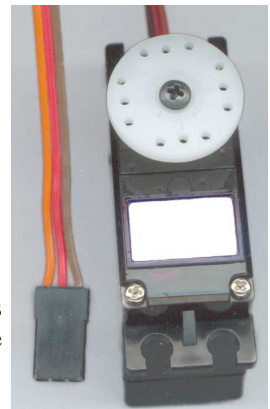
1 - Connexion au centre de décision

Un câble Midi relie la prise de la carte sur la sortie d'un ordinateur via une interface Midi-USB ou via une sortie Midi de carte son. Le module Servomoteurs peut également être piloté par une carte ZIP.

2 - Branchement des servomoteurs

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 - Alimentation électrique

a - Caractéristiques générales

Cette carte nécessite deux alimentations :

- **une alimentation continue de puissance pour les servomoteurs**, entre 4 et 6 V, conforme aux spécifications du moteur. Un servomoteur consomme jusqu'à 1 A (voir sa documentation), il faut donc vérifier que l'alimentation choisie peut délivrer le courant nécessaire à tous les moteurs connectés.

- **une alimentation continue entre 8 et 15 V pour le reste du montage**, capable de fournir 100 mA.

Par exemple, une alimentation de PC standard fournit toutes les alimentations de cette carte. Pour un système autonome, un pack de batterie de modélisme suffit pour les servo et une pile 9V pour le reste de la carte.

b - Connexion des fils d'alimentation sur la carte

Les fils d'alimentation doivent être dénudés proprement au bout sur 5 mm maximum, avant d'être vissés dans les dominos de la carte conformément au schéma du haut de la page. **ATTENTION au sens** : il ne faut pas inverser les + et - des alimentations.

- **5V = R** = fil (+) de l'alimentation des servo ;
- **0 = N** = Masse des servo ;
- **0 = N** = Masse de la carte ;
- **12V = J** = fil (+) de l'alimentation de la carte.

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

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

Ces alimentations se présentent sous la forme de blocs cuboïdes souvent gris, avec des fils colorés permettant d'alimenter cartes mères et disques durs. Les fils d'alimentation des disques durs conviennent à la carte 8 Servo.

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.

Deux étapes sont nécessaires pour adapter l'alimentation à la carte.

1) Localiser un connecteur de périphérique avec des fils **jaune, rouge** et noirs. Certains contiennent aussi des fils oranges, inutiles ici. Couper le connecteur en plastique. Dénuder l'extrémité des fils sur 5 mm, les tortiller proprement pour qu'aucun fil ne dépasse et les connecter dans les dominos de la carte conformément au schéma, en respectant les couleurs indiquées.

Mieux : souder ces 4 fils sur des picots métalliques, qui seront vissés dans les dominos. Cette étape n'est pas indispensable et nécessite un fer à souder.

2) Pour une alimentation ATX ou plus récente, sur le connecteur de carte mère, il faut relier la broche Power On (fil vert) à la masse pour que l'alimentation démarre, avec un pont métallique.

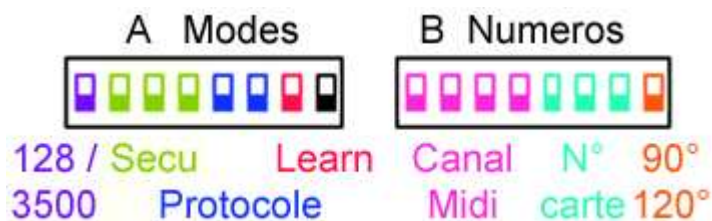
Couper le fil vert et un fil noir, dénuder l'extrémité sur 1 cm et tortiller les 2 fils ensemble.

Tension	Couleur	Couleur de fil	Alimentation
5 V	R	Rouge	Fils (+) pour les servo
0 V	N	Noir	Masse pour les servo
0 V	N	Noir	Masse pour la carte
12 V	J	Jaune	Fil (+) pour la carte

II - Configuration de la carte

1 - Ensemble B de huit interrupteurs

Configuration du canal				
Canal	1	2	3	4
1	-	-	-	-
2	On	-	-	-
3	-	On	-	-
4	On	On	-	-
5	-	-	On	-
6	On	-	On	-
7	-	On	On	-
8	On	On	On	-
9	-	-	-	On
10	On	-	-	On
11	-	On	-	On
12	On	On	-	On
13	-	-	On	On
14	On	-	On	On
15	-	On	On	On
16	On	On	On	On



- Les interrupteurs **1 à 4** servent à définir le canal Midi (tableau ci-contre).

- Les interrupteurs **5 à 7** servent à définir le numéro de carte (tableau ci-dessous, avec les numéros des messages Control Change associés à chaque configuration).

- L'interrupteur **8** sert à définir l'angle de course maximale du moteur :

OFF = 90°

ON = 120°

Si plusieurs cartes servomoteurs 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 servomoteurs à la même place sur chaque carte effectueront le même mouvement.

Numéro de carte				Pour chaque servomoteur, selon le numéro de carte, numéro de Control Change auquel le servomoteur obéit								
Carte	5	6	7	Servo1	Servo2	Servo3	Servo4	Servo5	Servo6	Servo7	Servo8	
1	Off	Off	Off	8	9	10	11	12	13	14	15	F
				0	1	2	3	4	5	6	7	f
2	On	Off	Off	24	25	26	27	28	29	30	31	F
				16	17	18	19	20	21	22	23	f
3	Off	On	Off	40	41	42	43	44	45	46	47	F
				32	33	34	35	36	37	38	39	f
4	On	On	Off	56	57	58	59	60	61	62	63	F
				48	49	50	51	52	53	54	55	f
5	Off	Off	On	72	73	74	75	76	77	78	79	F
				64	65	66	67	68	69	70	71	f
6	On	Off	On	88	89	90	91	92	93	94	95	F
				80	81	82	83	84	85	86	87	f
7	Off	On	On	104	105	106	107	108	109	110	111	F
				96	97	98	99	100	101	102	103	f
8	On	On	On	120	121	122	123	124	125	126	127	F
				112	113	114	115	116	117	118	119	f

F : poids fort
f : poids faible

Voir ci-dessous.

2 - Ensemble A de sept interrupteurs

Le troisième interrupteur n'est pas utilisé. Si cet ensemble contient 8 interrupteurs, le dernier n'est pas utilisé non plus.

a - Résolution : Interrupteur 1

OFF = 128 pas
ON = 3500 pas

L'interrupteur n°1, situé près des dominos d'alimentation, sert à définir la résolution (nombre de pas) de commande des servomoteurs.

b - Mode Sécu : Interrupteurs 2 et 4

Lorsque le mode Sécu est activé, si la consigne n'est pas envoyée périodiquement, au minimum plus d'une fois par seconde, alors le servomoteur revient en position de repos.

Interrupteur n° 2	ON	Chaque servomoteur qui ne reçoit pas de commande pendant 1 ou 5 seconde revient à sa position de repos (cf mode Learn).
	OFF	En absence de consigne, le servomoteur reste où il est (fonctionnement par défaut).
Interrupteur n°4	On/Off	Mode Sécu à 1 ou 5 secondes.

c - Protocole : interrupteurs 5 et 6 OFF

Le choix des protocoles autres que Midi (DMX ou RS232) n'est pas encore implémenté, mais les interrupteurs 5 et 6 doivent être sur OFF pour que le Midi fonctionne.

d - Interrupteur 7 : Apprendre (Learn)

OFF = mode Normal
ON = Mode Learn

La carte permet de mémoriser les positions de chaque servomoteur. Les positions courantes sont apprises pour devenir des valeurs de démarrage de la carte et des positions de repos en mode Sécu.

Procédure d'apprentissage :

- Désactiver le mode Sécu (n°2 Off);
- Envoyer les consignes aux servomoteurs, c'est-à-dire les position de démarrage ;
- Lever (On) puis baisser (Off) l'interrupteur 7 Apprendre.

Résultat : toutes les positions courantes définissent les positions de repos en mode Sécu. Ce sont aussi les positions qu'adoptent les servomoteurs au démarrage de la carte. La mémorisation en mémoire non volatile se fait au passage ON->OFF du n°7.

III - Mise en œuvre informatique

Des patchs sont disponibles sur le site d'Interface-Z pour les logiciels de gestion temps réel les plus courants, dans la section Programmation.

1 - Mode 128 pas

La carte est directement compatible avec tout système (logiciel/ordinateur, carte ZIP, ...) capable d'envoyer des ordres Midi de type Control Change.

Chaque servomoteur obéit à un Control Change différent et peut prendre 128 positions.

Trois paramètres sont nécessaires : le canal, le numéro de Control Change et la valeur de Control Change.

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

- Le numéro de ce CC dépend du numéro du servo sur la carte et du numéro de la carte, conformément au tableau ci-dessus.

Exemple : le servomoteur n°2 sur la carte configurée pour être la n°4 répond au Control Change n°25.

- La position du servomoteur dépend de la valeur associée au Control Change. Cette valeur varie entre 0 et 127 et est indépendante du numéro.

2 - Mode 3500 pas

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), le second représentant le poids **faible** (f dans le tableau). Pour envoyer une consigne de position, la valeur est divisée par 128 ; le quotient est envoyé sur le poids fort, 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 CC différents. Comme pour les 128 pas, trois paramètres sont nécessaires : le canal, le numéro et la valeur.

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

- Le **numéro** de ces CC dépend du numéro du servo sur la carte et du numéro de la carte, conformément au tableau ci-dessus.

Les colonnes Servo 1 à 8 ce tableau indiquent, selon le numéro de la carte, les numéros des **2 CC** auxquels le servo obéit.

Exemple : le servomoteur n°2 sur la carte configurée pour être la n°4 répond aux Control Change n°57 et 49.

- La position du servomoteur dépend de la **valeur** associée aux CC, obtenue par division entière par 128 (quotient et reste).

3 - Limites des Servomoteurs

Vérifier la course des servo et identifier les valeurs limites : certains moteurs n'obéissent plus en dessous de 10 ou au-dessus de 110 (en mode 128 pas). Au-delà, le moteur force, tremble, et s'abîme. De même en mode 3500 pas, prévoir de piloter les moteurs entre 400 et 3100 et vérifier que tous les pas répondent autour de ces limites.

IV - 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 aussi de toute responsabilité concernant l'usure du matériel et de tout problème mécanique ou électrique causé par 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 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 à la carte, cela pourrait provoquer des parasites et interférer avec le fonctionnement normal de la carte ;
- éviter tout contact avec des éléments de masse électrique, par exemple tuyaux, radiateurs, cuisinières et réfrigérateurs ;
- ne pas avaler, mâcher ou mordre ;
- ne pas 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 cheveux, ses doigts ou son nez aux moteurs ou à ce qui est fixé dessus (même s'ils tournent lentement) ;

- **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 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 cartes et câbles 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**.

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