

# IproCAM carte 4X4A et 4X4CM

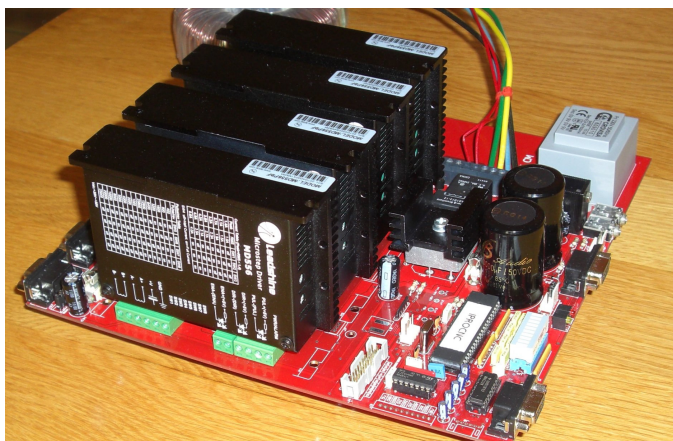
Carte de commande et puissance 4 x 4 ampères au ½ pas pour moteurs bipolaires  
Carte de commande et puissance modulaire au µpas pour moteurs bipolaires

[www.iprocam.com](http://www.iprocam.com)

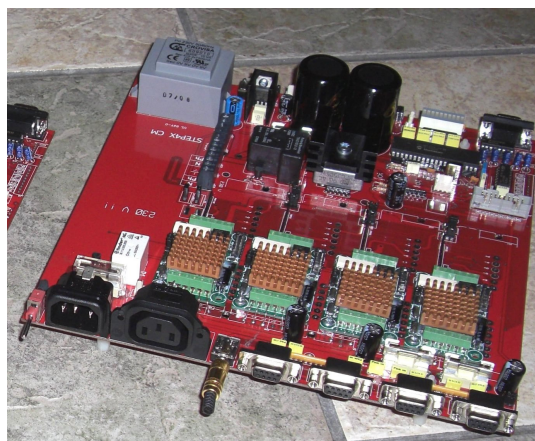
**Débranchez TOUJOURS le cordon 220V avant de manipuler la carte**

Note préliminaire : certaines fonctions requièrent l'utilisation de connecteurs spéciaux en option.  
Le PACKPLUG (en option) contient tous les connecteurs nécessaires.

NO = contact normalement OUVERT  
NF = contact normalement FERME  
ATU = arrêt d'urgence  
ACY = arrêt cycle



4x4CM, modules M56 ou M42 (µPAS)



4x4CM, modules M35 (µPAS)



4x4A, ½ pas

## Notes préliminaires très importantes



**!!! Lisez bien les notes ci-dessous !!!**

**Note 1 :** Débranchez toujours le câble 220 avant toute manipulation de la carte.

**Note 2 :** Jusque 1A par moteur, les drivers de puissance L6203 n'ont pas besoin de dissipateur.

**Note 3 :** De 1A à 4A par moteur, les drivers de puissance L6203 nécessitent obligatoirement un dissipateur de chaleur. (RTH = 2°/W) avec montage à la graisse thermique. (4x4A)

**Note 4 :** De 2 à 4A , une ventilation forcée est nécessaire, air pulsé du haut vers le bas sur le centre du dissipateur (dessus). Pour une mise en boîtier, un second ventilateur peut être requis. (4x4A)

**Note 5 :** Le transformateur peut être de 220/9V à 220/30V MAXI

Puissance du transfo = tension secondaire x somme des courant moteur

Exemple : 220/18V, 3 moteurs 4A  $P=18 \times (3 \times 4) = 216$ , soit un 200 VA

**Note 5 :** Un secondaire avec une tension plus forte (maxi = 30VAC~, soit 42VDC) permet d'augmenter la fréquence maxi utilisable mais augmente aussi la capacité du transfo.

**Note 6 :** Les explications de cette notice sont données pour les 3 modèles de cartes, certaines explications ne concernent pas tous les modèles (réglages des Vref par exemple ou embrochage des modules)

**Note 7 :** Les jacks ne doivent pas être en contact avec les façades

# Sommaire

Schéma général.....	4
1) Démarrage rapide .....	5
2) Alimentation de la carte par transformateur.....	6
3) Connexion des MOTEURS.....	7
4) Connexion des capteurs d'origine machine (OM) .....	8
5) Jack de sécurité ou extension ATU (arrêt d'urgence).....	8
6) ATU (arrêt d'urgence) avec arrêt du programme d'usinage .....	9
7) Autres entrées exploitable .....	9
8) Palpeur d'outil (option).....	9
9) Sortie signal de commande broche 0/10V ou PWM (option).....	10
10) Entrée analogique, oscilloscope (option) .....	11
11) Sortie fil chaud.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
12) Sortie 220V pilotée .....	12
13) Le connecteur auxiliaire E/S SUBD 15 broches .....	13
14) Les fusibles.....	14
15) Réglage des courants moteurs .....	15
16) Sécurité.....	16
17) Caractéristiques de la carte 4x4.....	17

# Schéma général



4 sorties moteurs bipolaires  
+ butée OM

Jack sécurité  
obligatoire  
(SHUNT ou  
bouton ATU)

Sortie 220V  
pilotée par logiciel  
(broche...)

Cordon arrivée secteur 220V  
Attention, présence secteur  
220V sous la carte.  
Débranchez la carte avant  
intervention

ON/OFF puissance

Réglage des  
courants  
moteurs  
(Vref)

Connecteurs  
transfo et  
alimentation

Port COM  
PC RS232  
ou USB

DEL témoins

Connecteur  
auxiliaire  
(E/S)

Commande  
broche / Fil  
chaud

Palpeur  
d'outil

Entrée  
oscilloscope

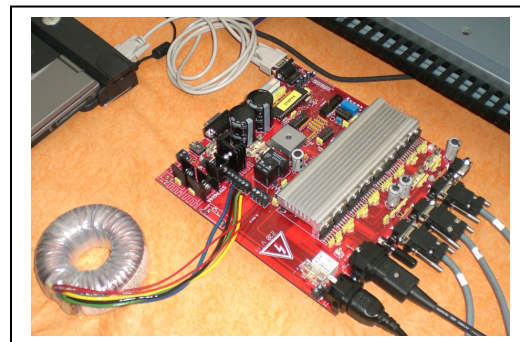




## 1) Démarrage rapide

Reportez-vous à chaque rubrique pour connaître les bornes à connecter, la carte ne démarrera pas sans la bonne réalisation des étapes ci-dessous (câblage HARD et configuration SOFT).

**Conseil : Lisez d'abord toute la notice.**



- 1) Connecter les 4 gros fils du secondaire du transformateur (attention de **ne rien raccorder** sur les 2 dernières bornes de gauche « + » et « - » du bornier à 12 bornes), puis raccorder le primaire 220V (2 bornes de droite du bornier à 4 bornes)



- 2) Connecter les câbles moteurs (broche 1 et 2 = bobine A, broche 3 et 4 = bobine B), en utilisant les prises SUBD9 mâles + capots fournis. Vous pouvez placer ces prises sur la machine et utiliser des cordons SUBD9 M/F non croisés (option du package connecteurs 4x4).



- 3) Connecter le jack de sécurité (livré en shunt ou raccordé avec un bouton d'arrêt d'urgence) . celui-ci ne doit avoir aucune partie en contact avec la façade. Vérifiez que le connecteur ATU est bien shunté par un



cavalier (ou un bouton AU) ainsi que le connecteur FAN

- 4) Connecter la fiche RS232 à l'ordinateur (subD9 M/F).



- 5) Connectez le cordon 220V mettez sous tension (bouton levier à coté de la prise



220V) et constater l'allumage de la diode 5V (D1), si la diode ne s'allume pas, contrôler les fusibles et l'ordre des phases des 2 enroulements secondaires du transformateur (inversé ?).

- 6) Installer la version 3.7 ou sup. en sélectionnant le DRIVER « Iprocam 4x4 ». Firmware de la carte v2.6 ou sup.

- 7) Dans FAO NINOS, affecter la sortie OUT1 à l'alimentation des moteurs :



Notez la possibilité de temporisation à l'allumage ON comme à l'extinction OFF.

La tempo ON laisse le temps indiqué pour mettre les moteurs sous tension avant de réaliser le mouvement.

La tempo OFF permet de laisser les moteurs sous tension après la fin d'un mouvement, afin d'éviter de coller/décoller le relais de puissance sans cesse.



- 8) Basculer dans FAO, cela mettra les moteurs sous tension (faire un mouvement ou un usinage provoquera aussi la mise sous tension des moteurs. **BON USINAGE !!!**

- 9) Procéder au réglage des courants moteurs (chapitre 13)

## 2) Alimentation de la carte par transformateur

### A) Branchement du transformateur

Utiliser un transformateur 2x9V à 2x12V ou 1x18V à 1x24V 200VA à 350VA :

Les broches 4 et 5 sont reliées par le PCB (circuit imprimé). Elles ne seront utilisées que pour mettre les enroulements du transfo en série pour doubler la tension (si besoin).

3 et 4 : enroulement secondaire 1 du transfo (9 à 12V)

5 et 6 : enroulement 2 du transfo (9 à 12V)

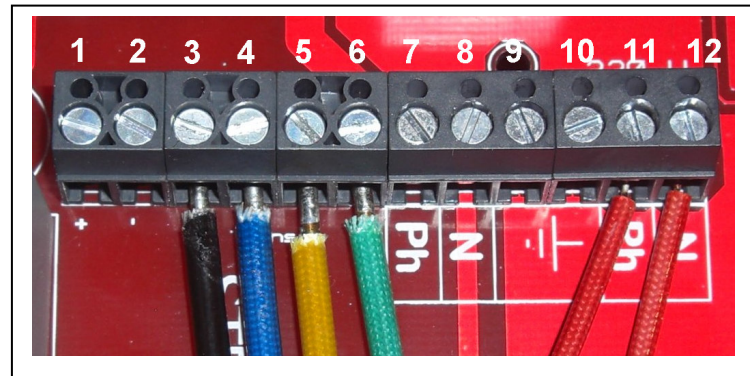
7 et 8 ou 11 et 12 : primaire 220V du transfo

Ou

3 et 6 : enroulement unique du transfo (18 à 30V)

7 et 8 : primaire 220V du transfo

1 et 2 : sortie DC (continu) redressée filtrée (24 à 42V suivant transfo).



### B) Raccordement au secteur



Bouton de mise en marche (alimentation 220V)

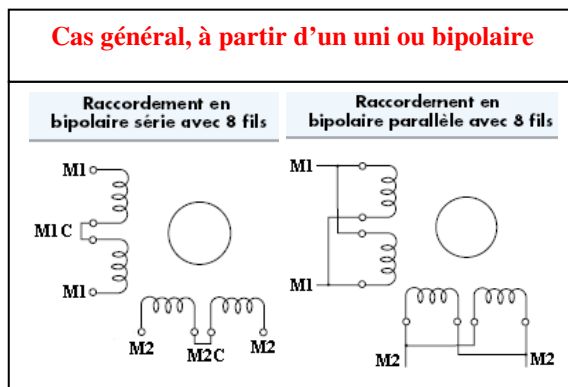


- le fusible de protection 4A retardé doit toujours être sous capot de protection
- brancher le cordon d'arrivée 220V dans la fiche mâle

### 3) Connexion des MOTEURS

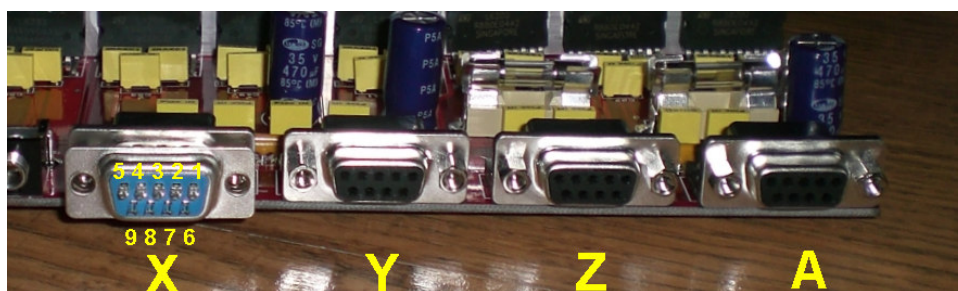
Les moteurs sont de type bipolaire à 4, 6 ou 8 fils (voir doc constructeur). Les moteurs 4 fils ont 2 bobines que l'on branche directement sur la carte

Autre exemple de moteurs compatibles (6 ou 8 fils):



Dans tous les cas, on se ramène à un branchement à 2 bobines

Couplage // ou série



Ordre des moteurs

#### Raccordement

1 et 2 : première bobine (A+, A-)  
 3 et 4 : deuxième bobine (B+, B-)  
 5 et 9 : capteur OM (butée d'origine machine) qui peut être un contact NO ou NF

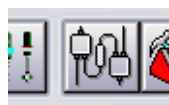


Les autres bornes ne sont pas utilisées (6, 7 et 8).

#### Sens de rotation

Il suffit d'inverser les fils d'une bobine

Les sens peuvent être inversés par la suite depuis FAO NINOS :



#### **4) Connexion des capteurs d'origine machine (OM)**

Chaque prise SUBD 9 broches XYZA de sortie moteur possède son capteur de position OM (origine machine).

9 : commun (potentiel 0V) protégé par fusible 100 mA

5 : retour butée

Les butées sont également présentes sur le connecteur SUBD 9 broches (voir plus bas) pour un câblage séparé.



#### **5) Jack de sécurité ou extension ATU (arrêt d'urgence)**

La carte est livrée avec une prise jack mono 3.5 mm . La présence du jack est **OBLIGATOIRE** pour activer l'alimentation de puissance. Les 2 bornes du jack sont soudées à l'intérieur (court-circuit)

Vous pouvez utiliser le jack comme une clé de sécurité, la commande est active mais les moteurs ne sont pas sous tension.

Vous pouvez aussi brancher sur les 2 bornes un bouton d'arrêt d'urgence type ATU en utilisant un contact NF au repos de manière à déporter l'ATU sur un boîtier près de la machine.

Le retrait provoque la coupure de la puissance mais pas de la commande, le programme d'usinage n'est pas prévenu de cette coupure mais les mouvements ne se font plus.

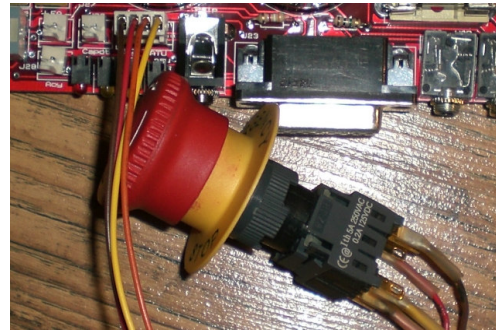
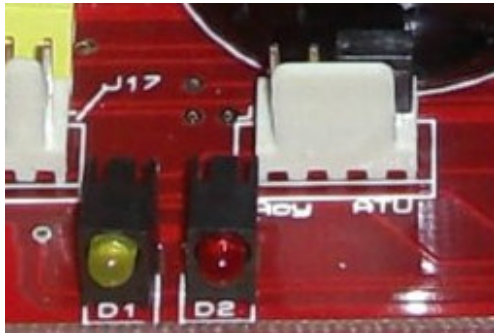


**Note 1 : Le jack n'est pas présent sur toute les cartes**

**Note 2 : Le jack ne doit pas être en contact avec la façade**



## 6) ATU (arrêt d'urgence) avec arrêt du programme d'usinage



Borne 1 et 2 à gauche : Contact NO permettant de prévenir le logiciel que l'ATU a été activé

Borne 3 et 4 à droite : Contact NF permettant d'envoyer la puissance sur les moteurs

La carte est livrée avec un cavalier sur 3 et 4 permettant la mise en marche des moteurs sans ATU.

Le bouton rouge ATU fait parti du PACKPLUG en option

**L'étage de puissance ne sera pas sous tension si les contacts ATU sont en l'air**

## 7) Autres entrées exploitables



Connecteur EA = EA oscilloscope, voir plus bas

L'EA est aussi présente sur une des entrées du jack de droite (palpeur d'outil)

## 8) Palpeur d'outil (option)

Jack femelle stéréo 3.5 mm à 2 bornes (**à droite**).

Branchez votre contact palpeur entre les 2 bornes du jack male stéréo 3.5 mm (un des 2 points chauds du jack et languette de masse). La fiche est en option dans le PACKPLUG mais le signal est présent aussi sur la prise DB9 (fournie)

Facultatif : Branchez votre fil d'oscilloscope sur l'autre canal du jack (voir plus bas)



**Le jack ne doit pas être en contact avec la façade**

## 9) Sortie signal de commande broche 0/10V ou PWM (option)

3 modes sont possibles, le choix se fait avec la configuration logicielle

Fiche stéréo jack femelle 3.5 mm

**Le jack ne doit pas être en contact avec la façade**

Borne 1 : Sortie signal de commande PWM permanent

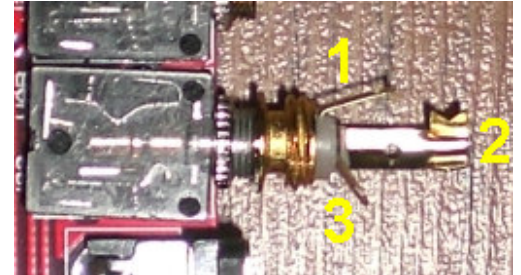
Borne 2 : 0V/GND (blindage)



Borne 3 : Sortie signal de commande 0/10V permanent



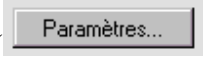
### Sortie PWM à rapport cyclique variable

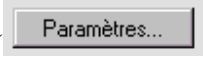
Le signal carré généré est de fréquence fixe à rapport cyclique de 0 à 100%.



FAO   Editer le protocole

PWM / maxi	FRQ / maxi	W<wm>		
		500		



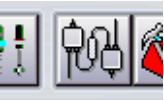

La fréquence centrale peut être modifiée par le paramètre h dans le chaîne INIT (  )

Exemple : h2500

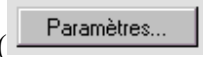
(W0 à W500 = 0% à 100%)

### Sortie PWM à rapport fréquence variable

Le signal carré généré est de rapport cyclique fixe à 50% et de fréquence variable de 2 kHz à 65kHz

FAO   Editer le protocole

PWM / maxi	FRQ / maxi	h<wm>	
		65000	



Le rapport cyclique peut être modifié par le paramètre W dans le chaîne INIT (  )

Exemple : W250 = rapport de 50% (W0 à W500 = 0% à 100%)

### Sortie proportionnelle 0/10 V

Dans ce mode c'est une tension continue 0/10V qui est envoyée sur la sortie

## **10) Entrée analogique, oscilloscope (option)**

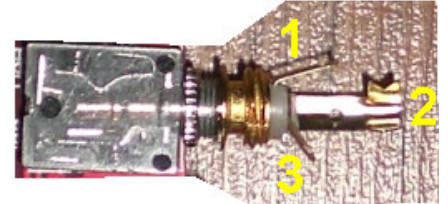
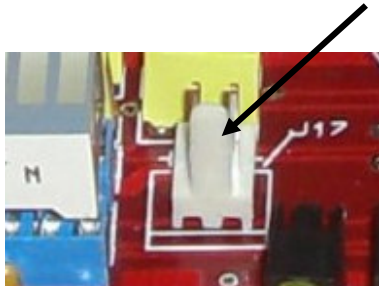
**Le jack ne doit pas être en contact avec la façade**

Broche 1 : entrée analogique EA, oscilloscope

Broche 2 : Masse, OV, GND

Broche 3 : +5V permanent

La fiche est en option dans le PACKPLUG mais le signal est présent aussi sur la prise EA .



Il suffit de connecter un simple fil sur un de 2 connecteurs ci-dessus et d'utiliser l'autre extrémité comme pointe de touche



Exemples de pointe touche oscilloscope.

## **11) Sortie Fil chaud**

Le signal de pilotage de puissance fil chaud est mixé avec la sortie PWM (chapitre 9)

Il ne s'agit pas d'une sortie de puissance.

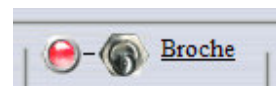
## 12) Sortie 220V pilotée



Cette sortie délivre une tension 220V pilotée par le logiciel directement sur une prise normalisée CEE22.

La sortie doit être déclarée dans la FAO et peut être asservie ou non à l'usage.

Exemple typique de configuration d'alimentation de la broche dans FAO :



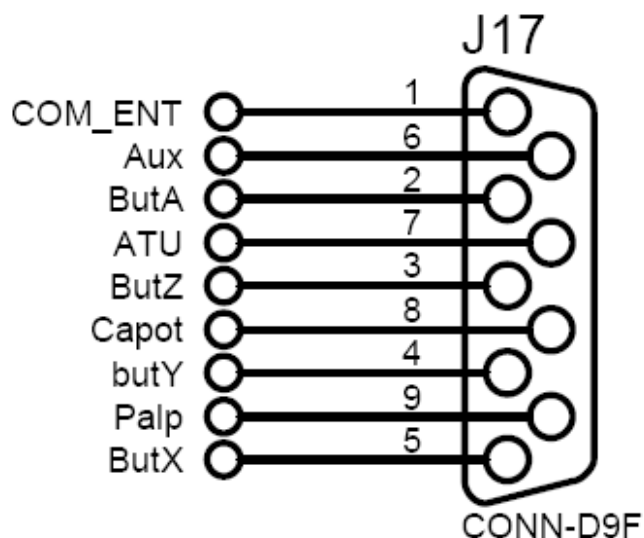
Le relais doit coller au basculement de l'interrupteur sur le tableau de commande FAO.

**Note :** le connecteur de broche est disponible dans le PACKPLUG en option.



### 13) Le connecteur auxiliaire E/S SUBD 15 broches

Ce connecteur regroupe tous les signaux principaux d'entrée butées dont vous pourriez avoir besoin si vous ne voulez pas utiliser d'autres connecteurs (comme le PACKPLUG par exemple).



Pin 1 : départ commun des entrées (câbler chaque contact entre ce point et l'entrée 2 à 9)

Configuration FAO typique pour des contacts NO :

Butée axe X	IN 5	<input type="checkbox"/> inv
Butée axe Y	IN 4	<input type="checkbox"/> inv
Butée axe Z	IN 3	<input type="checkbox"/> inv
Capot ouvert	IN 1	<input checked="" type="checkbox"/> inv
Palpeur outil	IN 2	<input checked="" type="checkbox"/> inv
Arrêt du cycle	IN 10	<input checked="" type="checkbox"/> inv
Fin De Course	(non utilisé)	<input type="checkbox"/> inv

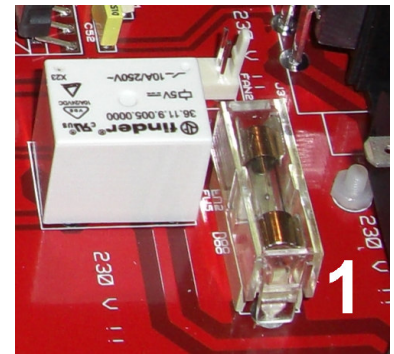
Les entrées capot et ACY (arrêt cycle) provoquent l'arrêt de l'usinage lorsqu'elles sont activées.

## 14) Les fusibles

Respectez les valeurs des fusibles avec soin

**1** : ligne 220V, 3 à 6A suivant la charge prévue sur la sortie 220V pilotée  
Type : retardé (impératif)

Calcul de la valeur du fusible :  $I = 2 + \text{charge de la sortie pilotée}$



**2** : entrée capteur, **100 mA** (protection des personnes, ne dépassez JAMAIS cette valeur)

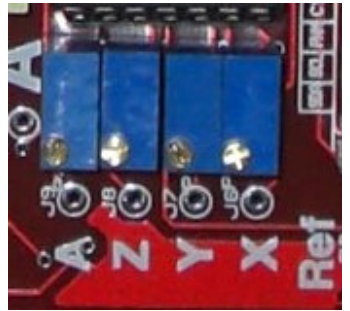


**3** : lignes d'alimentation de puissance 4 à 16A retardé suivant les moteurs  
 $I = \text{nb moteurs} \times I_{\text{moteur}}$

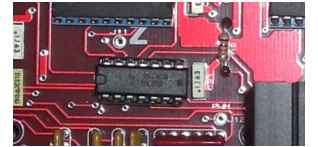


## 15) Réglage des courants moteurs (carte 4x4A uniquement)

Chaque axe peut alimenter son moteur avec un courant compris entre 0.2A et 4A maxi. Le réglage se fait par 4 potentiomètres ajustables multi tours avec taquet à 0 et 4A (il n'est pas possible de dépasser ces limites). Le courant augmente dans le sens des aiguilles d'une montre.



Entre 0.2 et 2A, le circuit intégré 74HC08 peut être retiré pour obtenir plus de couple. Son rôle étant de minimiser les vibrations sur l'arbre pour de fort courant (gros couple)



### Réglage avec un voltmètre (ou multimètre sur calibre V)

La plage de tension s'étale de 0.1 à 1.33V environ. Le tension doit être mesurée entre l'un des point « REF » et



le 0V présent sur le radiateur ou sur un connecteur (0V de j3)

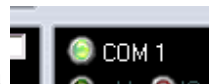
Le calcul du courant est donné par la formule :  **$I_{\text{moteur}} = V_{\text{ref}} / 0.33$**

Quelques valeurs typiques :

Vref (V)	0.16	0.33	0.5	0.66	0.82	1	1.33
Imoteur (A)	0.5	1	1.5	2	2.5	3	4

Réglage avec l'oscilloscope intégré de la carte (voir le chapitre oscilloscope pour la connexion)

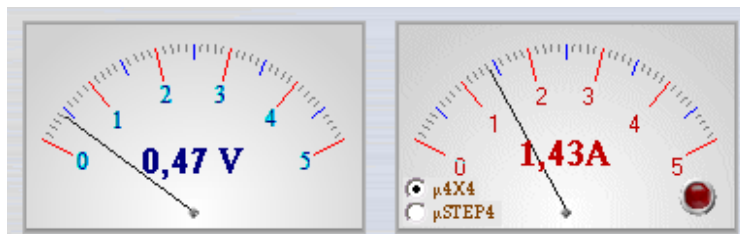
La carte étant connectée, exécuter FAO NINOS, vérifier la com



Oscillo.



La lecture est directe (tension Vref en bleu et courant moteur en rouge)



## 16) Sécurité

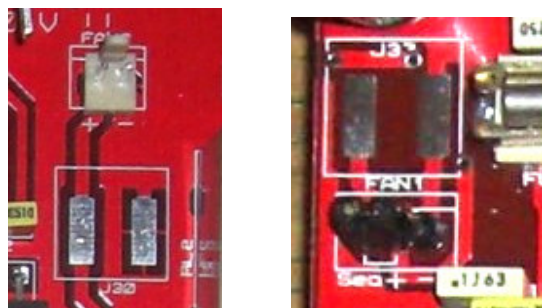
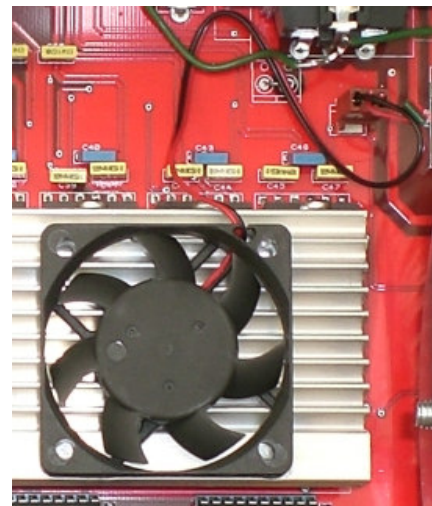
Accès : **Débranchez TOUJOURS le cordon 220V avant de manipuler** la carte. Si vous devez faire des réglages sur la carte, alimenter la carte directement avec une tension alternative provenant d'un montage sécurisé OU avec une tension continue 12 à 40V provenant d'une alimentation sécurisée et branchée à la place du secondaire du transfo.



### Ventilation de la carte

Si la carte est installée dans un boîtier, celui-ci doit être parfaitement ventilé. Vous pouvez fixer (à la colle cyanoacrylate par exemple un ventilateur type µ processeur) sur le radiateur de la carte

2 fiches de connexion sont disponibles à droite et à gauche du radiateur avec possibilité de souder les fil sur le PCB grâce aux pastilles étamées

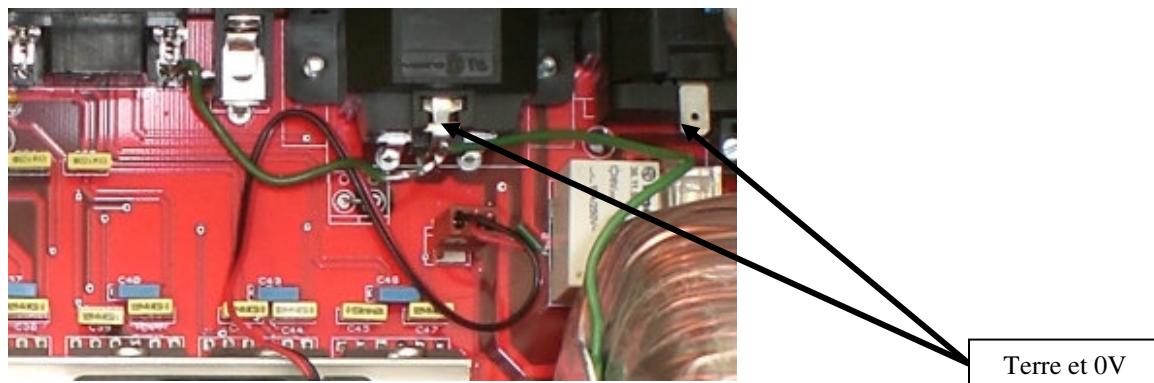


La fiche 3 bornes doit avoir les broches 1 et 2 reliée pour permettre l'alimentation du relais de puissance

Il est normal que les radiateurs de la carte soient très chauds. (Surtout après une longue période de fonctionnement)

### Mise à la terre

Sur la carte le 0V et la terre sont centralisés. (masse 0V et terre )  
Vous pouvez raccorder votre boîtier sur ce point de masse



Exemple, les fils verts ramènent le boîtier du subd9 et la carcasse tu transfo à la masse



## **17) Caractéristiques communes des la carte 4x4**

- équipée du nouveau PIC IproCAM
- 2 3 ou 4 axes par phase
- protection contre les surchauffes
- diagnostique en lecture directe grâce à l'oscilloscope intégré
- réglages axe par axe (individuel)
- gestion automatique du courant de veille et pleine charge
- veille automatique ou par logiciel
- communication RS232(série) ou adaptateur USB
- entrées protégées
- alimentations intégrées (sauf transfo)
- 8 entrées (butées XYZA, palpeur d'outil, ATU, sécurité capot, aux)
- 1 sortie 220V pilotée par logiciel
- oscilloscope intégré (auto-diagnostique)
- 13 kHz interpolation linéaire 4 axes lissées
- jusqu'à 10 kHz en courbes ou interpolation circulaire, des courbes à toute allure !!!
- Connecteur PWM ou 0/10V pour variateur de broche IproCAM (à venir)
- Connecteur E/S divers....

### Complément CM

- mode  $\mu$ PAS de 1/1 à 1/256 suivant module
- modules débrochables

### Complément 4x4A

- 4 x 4 A RMS (5.6A MAX)
- optimisation du couple en mode demi-pas
- réglage courant moteur ou diagnostique en lecture directe grâce à l'oscilloscope intégré
- demi pas (exemple 160 mm/s à 0.01 mm de résolution ou 80 mm/s à 5 $\mu$ m !)