

# ***Manuel d'utilisation des Modules MAC34***



Date : 22.12.06  
Référence : mac34\_v10\_um\_fr.pdf  
Réf. MI : BLND80702.DOC  
Révision : 10  
Auteur : B.LOPEZ



**FICHE DE MODIFICATION DOCS MI**
**1/2**

Documentation concernée : Manuel d'utilisation des Modules MAC34

réf. : BLND80702.DOC

Date et demandeur de la (des) modification(s)	Type (corrective ou Evolutive) et nature de la modification(s) : (noter chapitre, paragraphe,... concernés)	Approbation de la (des) modification(s)	Mise en place de la (des) modification(s)	Indice
B.LOPEZ 01/09/00	<b>Création</b>			0
C.MARTY 09/10/00	<b>Evolutive</b> - page 17 §qv → N: non utilisé + détail identification - page 18 → "(signal interne de mise en standby)" remplacé par "réservé" → "(1 ssi l'entrée est mise à la masse)" remplacé par (1 ssi l'entrée est activée)	Nom : C.MARTY Date : 09/10/00 Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> motif du refus :	Personne chargée de la réalisation : N.ROUMEGOUX Date réalisation : 09/10/00	1
C.ROUZOT 11/10/00	<b>Corrective</b> - § VII – Courbes couple/vitesse : courbes théoriques remplacées par courbes relevées.	Nom : C.ROUZOT Date : 12/10/00 Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> motif du refus :	Personne chargée de la réalisation : N.ROUMEGOUX Date réalisation : 12/10/00	2
C.MARTY 18/10/00	<b>Evolutive</b> - Evolution relecture "qa" (p 18) - Remplacement "60000" par "45000" et "6000" par "4500" dans la commande wx (p 12) - idem pour les commandes gf et gt (p 14)	Nom : C.MARTY Date : 19/10/00 Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> motif du refus :	Personne chargée de la réalisation : N.ROUMEGOUX Date réalisation : 19/10/00	3
Y.CAUSSIN 30/11/00	<b>Corrective</b> - Chapitre VI, p 19 : ajout de 3 cavaliers de configuration qui avaient été oubliés.	Nom : Y.CAUSSIN Date : 30/11/00 Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> motif du refus :	Personne chargée de la réalisation : N.ROUMEGOUX Date réalisation : 30/11/00	4
C.MARTY 20/04/01	<b>Evolutive</b> - Ajout Chap. VIII - Précautions d'emploi - Précisions Chap. IV.1 - Alimentation - Modification des seuils Ballast/VMOT-OK Chap. IV.4 - Correction connectique J5 / J4 et ajout détail J10 (Chap. VI)	Nom : C.MARTY Date : 20/04/01 Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> motif du refus :	Personne chargée de la réalisation : N.ROUMEGOUX Date réalisation : 20/04/01	5
C.MARTY 14/02/02	<b>Evolutive</b> - Ajout § Précautions d'emploi au début du document - Restructuration de la présentation - Ajout fonctionnalités tolérance dg et gestion défaut - Configuration du baudrate	Nom : C.MARTY Date : 15/02/02 Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> motif du refus :	Personne chargée de la réalisation : N.ROUMEGOUX Date réalisation : 15/02/02	6

**FICHE DE MODIFICATION DOCS MI**
**2/2**

Documentation concernée : Manuel d'utilisation des Modules MAC34

réf. : BLND80702.DOC

Date et demandeur de la (des) modification(s)	Type (corrective ou Evolutive) et nature de la modification(s) : (noter chapitre, paragraphe,... concernés)	Approbation de la (des) modification(s)	Mise en place de la (des) modification(s)	Indice
C.ONA 24/04/02	<b>complémentaire</b> - § Précaution d'emploi, Règles générales → Ajout compléments § II.1 - Mise en évidence de possibilité de génération de forte tension.	Nom : C.MARTY Date : 03/05/02 Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> motif du refus :	Personne chargée de la réalisation : N.ROUMEGOUX Date réalisation : 24/04/02	7
C.ONA 05/2003	<b>complémentaire</b> - Ajout du sigle CE sur page de garde - Voir possibilité d'ajouter le sigle CE sur la page où apparaît la sérigraphie Normalisation des moteurs "-Z"	Nom : C.MARTY Date : 11/09/03 Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> motif du refus :	Personne chargée de la réalisation : N.ROUMEGOUX Date réalisation : 16/06/03 + 09/09/03	8
C.MARTY 31/01/05	<b>Evolution suite à caractérisation des moteurs MAC34-1Z et MAC34-2Z</b> - § III – Couple de maintien 6Nm (MAC34-1Z), 9Nm (MAC34-2Z) § VII – Mise à jour des courbes couple vitesse	Nom : C.MARTY Date : 14/02/05 Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> motif du refus :	Personne chargée de la réalisation : N.ROUMEGOUX Date réalisation : 20/04/05	9
C.MARTY 12/2006	<b>Evolution</b> - EVOLUTION de la relecture qx, concerne les MAC en version logicielle 7.4 ou supérieure. - Correction des vitesses min (gf et wx) - Ajout des motorisations MAC34-1i et MAC34-2i	Nom : C.MARTY Date : Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> motif du refus :	Personne chargée de la réalisation : N.ROUMEGOUX Date réalisation : 22/12/06	10

## PRECAUTIONS D'EMPLOI



### 1. Règles générales

- Les moteurs sont qualifiés IP30, respecter les limites relatives à cet indice de protection. En particulier, le moteur n'est pas étanche, il doit être protégé contre les projections de liquide et les ruissellements.
- L'électronique de contrôle doit être protégée contre toute projection liquide ou solide.
- Eviter les projections de solvants, acides, bases.
- Eviter l'exposition aux radiations nucléaires.
- Ne jamais ouvrir un module. Les tensions internes peuvent atteindre un niveau dangereux.
- Ne pas toucher un module sous tension : risque de brûlure ou d'électrocution.
- Ne pas toucher l'arbre moteur pendant le fonctionnement : risque de blessure.
- Ne pas soumettre l'arbre moteur à un effort axial  $\geq 50$  N ou bien à un effort radial  $\geq 250$  N à 2 mm du flasque.

### 2. Conditions de stockage

- Le module doit être stocké ou transporté dans son emballage d'origine ou dans un conditionnement adapté.
- Protéger le module contre les rayons solaires et l'humidité.
- La température doit être comprise entre  $-20^{\circ}\text{C}$  et  $+40^{\circ}\text{C}$ .

### 3. Conditions d'utilisation

- **Attention ! Le moteur peut atteindre une température de  $105^{\circ}\text{C}$  avant disjonction thermique lors du fonctionnement. Ne pas toucher le module amplificateur ou le moteur, même hors mouvement.**
- **Ne jamais intervenir sur les connexions d'un module sous tension. Couper l'alimentation et attendre 20s au minimum avant toute intervention.**
- Respecter l'affectation des broches sous peine de destruction du système.
- Utiliser une alimentation protégée en surintensité ou bien insérer un fusible 20A sur la ligne d'alimentation DC.
- Le module doit se trouver à l'air libre avec une température ambiante comprise entre  $-10^{\circ}\text{C}$  et  $+40^{\circ}\text{C}$ .
- Le flasque moteur doit être monté avec un bon contact thermique sur le châssis.
- Les câbles du MAC34 ne doivent pas être soumis à des flexions répétitives. Installer les câbles de manière fixe par rapport au moteur et au module.
- Ne pas poser le produit sur un emplacement qui ne soit pas stable : le produit pourrait tomber et entraîner des blessures ou être endommagé.
- Relier la masse mécanique du MAC34 à la masse générale de la machine via la cosse FAST-ON.
- Ne jamais introduire un corps étranger dans les orifices du produit.

## SOMMAIRE

I – INTRODUCTION .....	1
II – PRESENTATION DU MODULE MAC34.....	1
II.1 – Alimentation .....	1
II.2 – Spécifications électriques .....	2
II.3 – Dimensions mécaniques .....	3
II.4 – Plan d'encombrement.....	4
III – MOTORISATION .....	5
IV - FONCTIONNALITES .....	6
V – DIALOGUE AVEC LES MODULES MAC34 .....	9
V.1 – Environnement requis .....	9
V.2 – Liste des commandes .....	9
V.2.1 – Commandes de réinitialisation .....	9
V.2.2 – Commandes de paramétrage.....	10
V.2.3 – Commandes de mouvement .....	14
V.2.4 – Relectures.....	17
VI – CONNECTIQUE.....	21
VII – CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES .....	22

### ANNEXE

- Annexe MAC34 (utilisation d'une carte, systèmes multiaxes)

## I – INTRODUCTION

Les modules MAC34 sont constitués d'un moteur sans balai et d'une électronique de commande séparée. Grâce au codeur intégré au moteur, ces modules fonctionnent en mode autocommuté. Cette technologie permet de connaître en permanence la position réelle du moteur et d'éviter tout décrochage.

Les modules MAC34 possèdent toutes les qualités nécessaires à un système d'entraînement performant tout en offrant des performances de positionnement exceptionnelles sans nécessiter l'adjonction d'un codeur et d'une boucle d'asservissement de position.

## II – PRESENTATION DU MODULE MAC34

Les modules MAC34 sont constitués :

- d'un moteur et de son codeur associé,
- d'un boîtier électronique de contrôle,
- d'un jeu de câbles : 2 câbles d'interconnexion contrôleur / moteur.

### II.1 – Alimentation

L'électronique de commande du MAC34 est conçue pour fonctionner sur une seule tension d'alimentation comprise entre 22 et 80 VDC pour le MAC34-1 et 22 et 160 VDC pour le MAC34-2.

Le courant consommé est  $I_{max} \leq 15 \text{ A @ } 80 \text{ VDC}$

Le courant réellement nécessaire dépend uniquement de la puissance mécanique totale requise (y compris les frottements) et des pertes joules.

$$P = C\omega + P_J \text{ (attention ! A tension faible, le courant consommé est plus élevé).}$$

**Plus la tension d'alimentation est élevée, meilleur est le couple à haute vitesse. Par contre, le couple à l'arrêt ne dépend pas de la tension d'alimentation.**

**Remarque :** Lors des phases de freinage, l'énergie cinétique récupérée est renvoyée vers l'alimentation, celle-ci doit donc accepter un éventuel courant inverse. Dans ce cas de figure, la tension d'alimentation peut se mettre à monter (charge des condensateurs de sortie de l'alimentation). Les modules MAC34 possèdent une sécurité interne qui coupe le freinage lorsque la tension d'alimentation dépasse la tension maximale du module de plus de 15%. Une protection complémentaire coupe définitivement la puissance moteur si la tension dépasse la valeur maximale de plus de 25%. Le module se met alors en défaut (led rouge allumée) jusqu'à coupure d'alimentation ou reset par la commande "mr".



**La tension générée par le module peut atteindre 105 VDC pour MAC34-1 et 210 VDC pour MAC34-2 et ce, quelle que soit la valeur nominale de l'alimentation utilisée.**

L'option Ballast permet de dissiper l'énergie récupérée dans des résistances de puissance de façon à ne jamais atteindre le seuil de défreinage.

Dans tous les cas, si l'alimentation ne supporte pas la tension nominale du module en récupération il convient d'insérer une diode en série dans l'alimentation du module (100 V / 15 A pour les MAC34-1, 200V/15A pour les MAC34-2).

## II.2 – Spécifications électriques

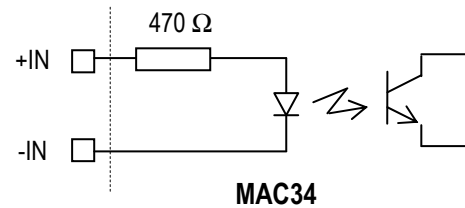
- Alimentation

	MAC34-1	MAC34-2
	$22 \text{ VDC} \leq V_{al} \leq 80 \text{ VDC}$	$22 \text{ VDC} \leq V_{al} \leq 160 \text{ VDC}$

- Entrées logiques (actives à l'état passant)

Chaque entrée logique est opto-isolée et se comporte comme un élément de boucle sèche, elle possède donc une ligne signal et une ligne retour.

	Min	Max
V <sub>IH</sub>	3,5 V	
V <sub>IL</sub>		1 V
I <sub>IH</sub>	5 mA	
I <sub>IL</sub>		0,5 mA



Au-dessus de 8 V, il convient d'ajouter une résistance externe R en série pour attaquer l'entrée logique

$$R = 1 \text{ K}\Omega \quad : \quad 8 \leq V_e \leq 15 \text{ V}$$

$$R = 2,2 \text{ K}\Omega \quad : \quad 15 \leq V_e \leq 30 \text{ V}$$

### Valeurs maximales à ne pas dépasser

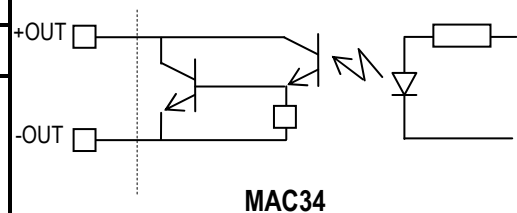
$$| I_{IN} | \leq 20 \text{ mA}$$

$$| V_{IN} | \leq 10 \text{ V (sans résistance série)}$$

- Sorties logiques (actives à l'état passant)

Les sorties logiques sont opto-isolées et se comportent comme des éléments de boucle sèche avec une ligne signal et une ligne retour.

	Min	Max
I <sub>OH</sub>		0,1 mA
V <sub>OL</sub>		0,6 V @ 1 mA 1,1 V @ 5 mA 1,3 V @ 50 mA



### Valeurs maximales à ne pas dépasser

$$V_0 \leq 40 \text{ V}$$

$$I_0 \leq 50 \text{ mA}$$

- **Option Ballast**

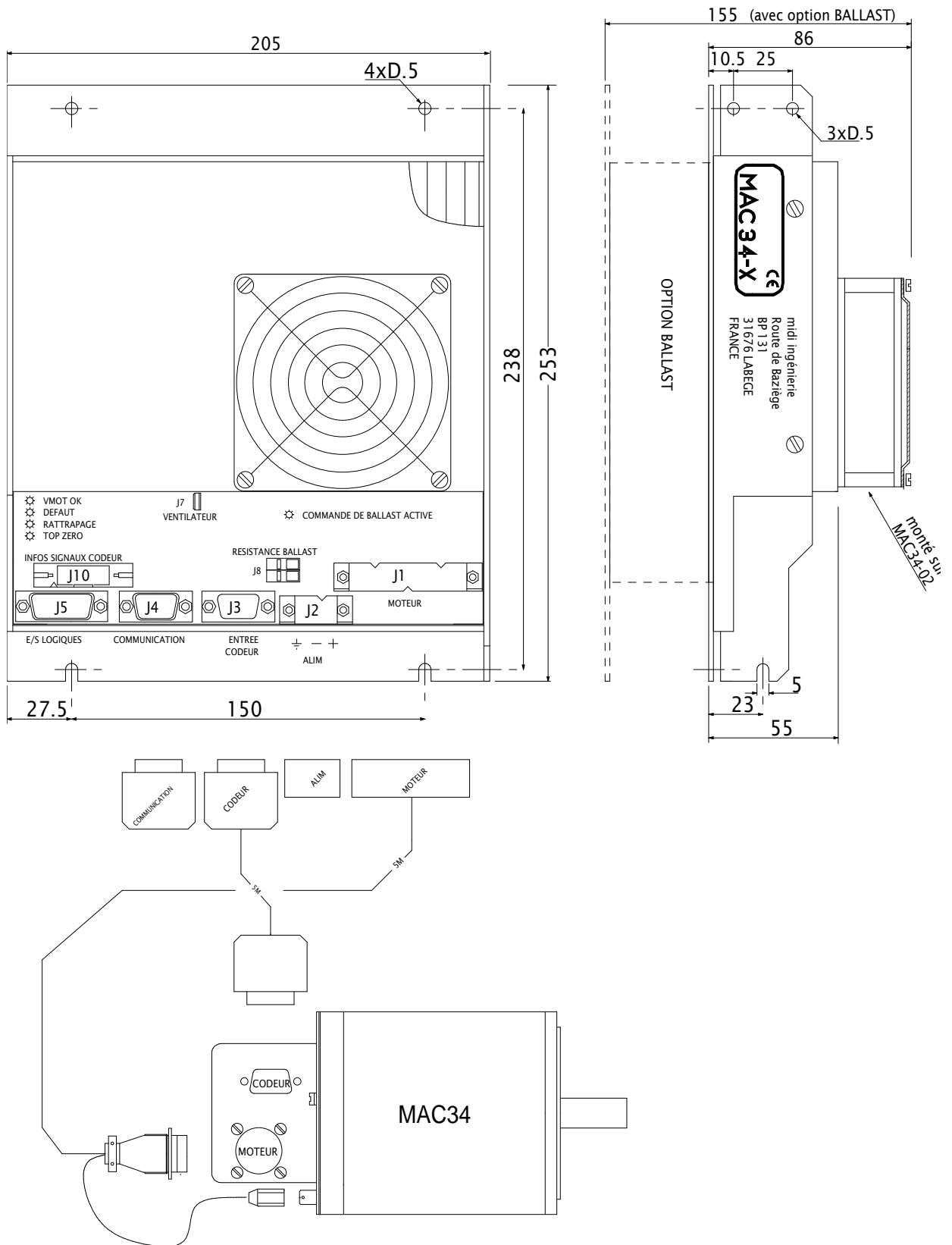
	<b>MAC34-1</b>	<b>MAC34-2</b>
Puissance moyenne	430 W	430 W
Puissance crête	480 W	1900 W
Tension d'écrêtage	88 V	176 V

### II.3 – Dimensions mécaniques

	<b>MAC34-1</b>	<b>MAC34-2</b>
<b>Moteur codeur</b>		
Taille (34) (en mm)	86 x 86	86 x 86
Profondeur (en mm)	146,5	178,5
Masse	2,88 Kg	4,1 Kg
<b>Electronique de contrôle</b>		
Dimensions (en mm)	205 x 253 x 53	205 x 253 x 84
Masse	1,91 Kg	2,04 Kg
<b>Câbles</b>		
	2 x 5 m	



## II.4 – Plan d'encombrement



### III – MOTORISATION

Le module MAC34 est proposé avec quatre versions de motorisation. Tous les moteurs proposés disposent d'une résolution de 10000 incréments/tour.

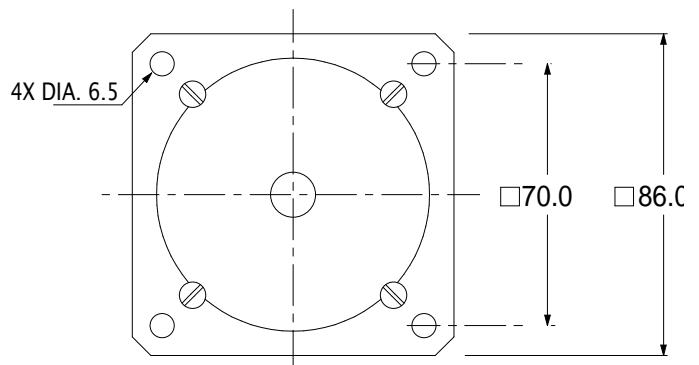
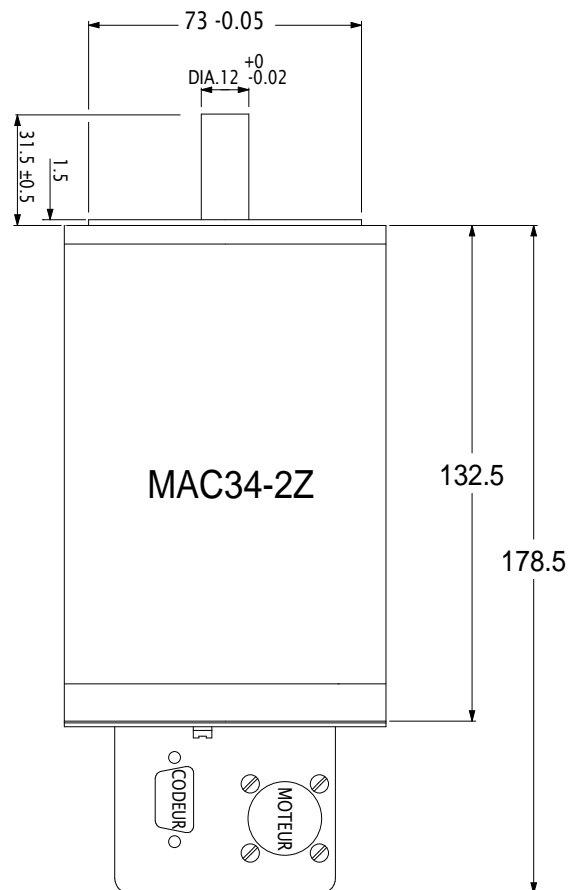
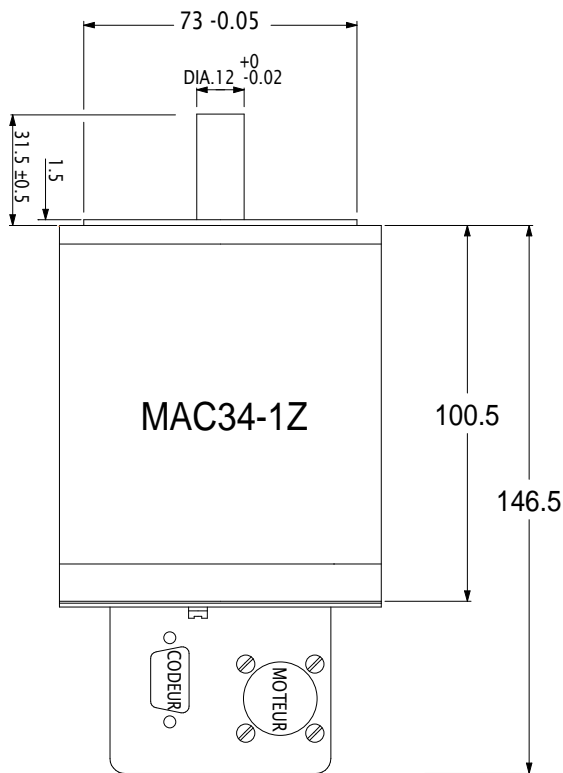
MOTEUR	MAC34-1Z	MAC34-2Z	MAC34-1i	MAC34-2i
Couple de maintien	6 Nm	9 Nm	7 Nm	10 Nm
Inertie du rotor	$2,7 \cdot 10^{-4} \text{ Kg m}^2$	$4,05 \cdot 10^{-4} \text{ Kg m}^2$	$2,7 \cdot 10^{-4} \text{ Kg m}^2$	$4 \cdot 10^{-4} \text{ Kg m}^2$
Diamètre arbre de sortie	12 mm	12 mm	12 mm	12 mm
Longueur	146,5 mm	178,5 mm	158 mm	194 mm
Masse	3 Kg	4 Kg	3,7 Kg	5 Kg



Attention ! Effort toléré sur l'arbre moteur

axial 50 N

radial 250 N à 2 mm du flasque



## IV - FONCTIONNALITES

Les mouvements du moteur peuvent être contrôlés à la fois en position, en vitesse et en accélération.

- **Convention de signe** : un mouvement positif correspond à une rotation horaire de l'arbre moteur lorsque l'on regarde le flasque avant de face.
- **La position absolue du moteur** est mémorisée d'une mise sous tension à l'autre, mais peut être forcée à zéro par la commande di. Elle est relue par la commande qp et peut varier de -1073741824 à +1073741823.  
La résolution en position est  $\frac{1}{10000}$  tour, soit 0,036°.
- **La vitesse** : La commande wx permet de définir la vitesse nominale des mouvements en 1/10 de tour/minute.
- **L'accélération et la décélération** du moteur peuvent être contrôlées grâce au second paramètre de la commande wx exprimé en ms. Pour une valeur 0 ms l'accélération est seulement limitée par le rapport couple moteur / inertie de la charge. Pour toute autre valeur, une décomposition en 16 paliers de vitesse répartis linéairement permet de limiter l'accélération et la décélération.
- **La puissance** moteur est contrôlée par la commande gi\_cx. La valeur donnée cx définit le couple disponible en sortie du moteur selon la formule :  

$$C = \frac{cx}{100} * CN \text{ (CN couple nominal du module)}$$
 A l'arrêt, le couple moteur est automatiquement ramené à une valeur moitié de façon à limiter la consommation et les pertes par échauffement liées au courant moteur.  
 Vous pouvez, si nécessaire, configurer le MAC34 de manière à conserver la totalité du couple à l'arrêt (commande msn).  
 La puissance moteur est totalement coupée par la commande gr. Elle est automatiquement rétablie à chaque demande de mouvement.
- **Trois modes de mouvements sont possibles** :  
 Les mouvements en mode position et en mode vitesse peuvent être synchronisés (cf commandes ws et sy)
  - Mode position : définit la position à atteindre (commandes ga, gh)
  - Mode vitesse : définit la nouvelle vitesse (commande gf)
  - Mode interpolé : définit des segments [position, vitesse] (cf commande gt)
- **2 butées virtuelles** : Deux butées logicielles peuvent être définies afin de limiter la dynamique de mouvement réalisable. Les deux commandes bp et bn permettent de définir les positions absolues respectives des 2 butées.
- **2 butées électriques** : Ces butées opto-isolées sont activées lorsque les entrées correspondantes sont parcourues par un courant. Chaque entrée correspond à un sens de rotation et son activation provoque l'arrêt de tout mouvement de même signe.
- **Entrée Sécurité** : Cette entrée réinitialise le MAC34 lorsqu'elle est activée. Attention ! Il n'y a pas de dialogue série possible avec le MAC34 tant que cette entrée est active.

- **Entrée référence** : Cette entrée permet de remettre le compteur de position à zéro sur la transition actif → inactif.  
L'entrée doit être active lorsque la position mécanique est négative, inactive pour les positions positives.  
Son fonctionnement est le suivant :
  - Lors d'un mouvement anti-horaire (-), elle n'a aucun effet pour éviter tout problème d'hystérésis.
  - Lors d'un mouvement horaire (+), le passage à l'état inactif de l'entrée force la position à zéro. Le mouvement du moteur continue en suivant la position à partir de ce point.

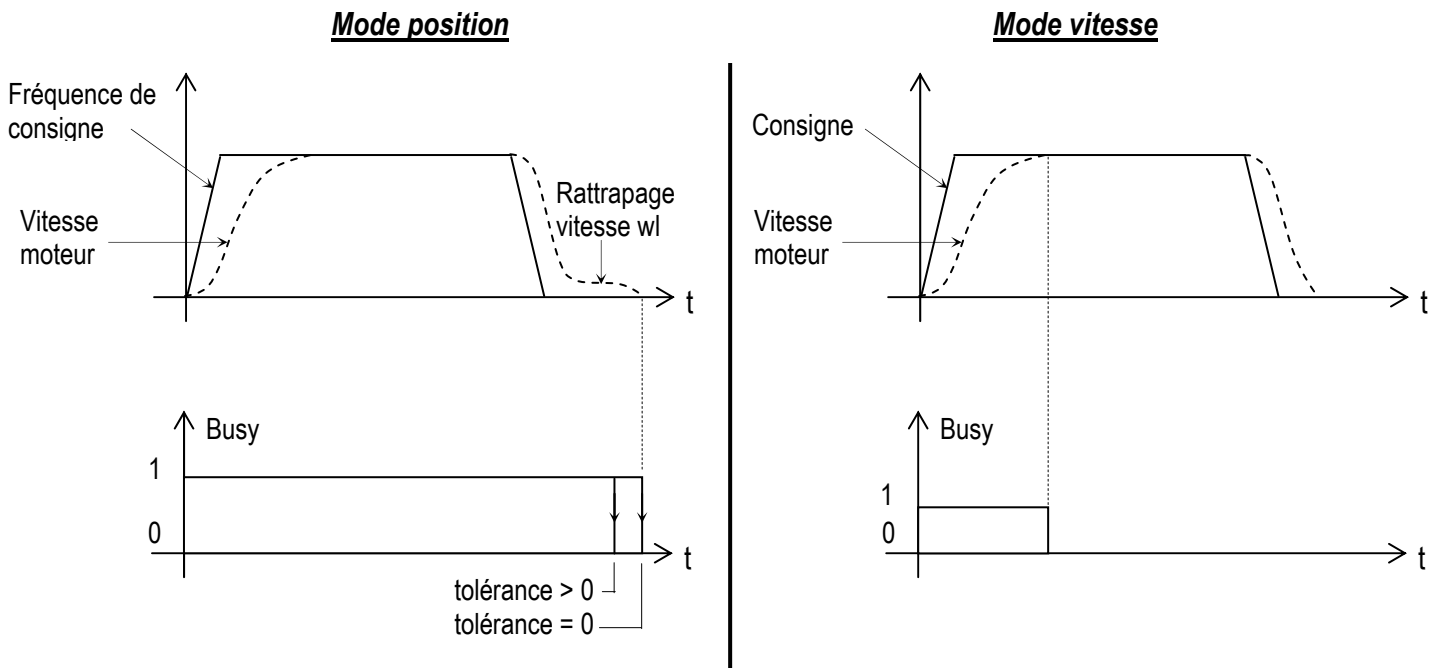
Attention, il faut envoyer la commande mza avant de pouvoir activer cette fonctionnalité. D'autre part, la précision du zéro ainsi obtenue sera meilleure si le déplacement s'effectue à faible vitesse.

Les 4 entrées décrites ci-dessus peuvent ne pas être câblées si leurs fonctionnalités ne sont pas utilisées.

- **Sortie "busy"** : Cette sortie opto-isolée est active (force un courant) lorsque l'axe ne parvient pas à suivre la consigne de mouvement. En mode vitesse, elle est active en cas de décrochement de vitesse.  
En mode position (ga), elle signale que la position désirée n'est pas encore atteinte. Dans ce cas, la sortie busy reste activée tant que la position n'est pas dans la fourchette [consigne - tolérance, consigne + tolérance]. Attention ! L'asservissement de position continue jusqu'à l'obtention de la consigne exacte. Il peut être stoppé par la commande "gs". La tolérance est accessible par les commandes "dg" et "ql". Sa valeur usine est 0.
- **Sortie "défaut"** : Cette sortie est active (force un courant) dans les cas suivants :
  - ✓ tension d'alimentation inférieure à 19V,
  - ✓ câble codeur non connecté,
  - ✓ surchauffe moteur,
  - ✓ surchauffe amplificateur,
  - ✓ surtension ( $V_{lim} > 125\% V_{max}$ ),
  - ✓ court-circuit moteur,
  - ✓ fuite à la masse,
  - ✓ micro coupure d'alimentation avec un niveau inférieur à 19V.

Dans tous les cas la puissance moteur est coupée. Il faut couper l'alimentation du module ou passer la commande "mr" pour acquitter le défaut.

• Profils de vitesse des mouvements



• Visualisation

4 leds visualisent en permanence l'état du module :

- VMOT-OK (verte) : Contrôle de la tension d'alimentation  $21\text{ V} \leq V_{AL} \leq 85\text{ V}$  (MAC34-1)  
 $42\text{ V} \leq V_{AL} \leq 170\text{ V}$  (MAC34-2)
- Défaut (rouge) : Indique un défaut réhibitoire  
Utiliser la commande "qx" pour relire le type de défaut parmi les différents cas possibles :
  - ✓ tension d'alimentation inférieure à 19V,
  - ✓ câble codeur non connecté,
  - ✓ surchauffe moteur,
  - ✓ surchauffe amplificateur,
  - ✓ surtension ( $V_{lim} > 125\% V_{max}$ ),
  - ✓ court-circuit moteur,
  - ✓ fuite à la masse,
  - ✓ micro coupure d'alimentation avec un niveau inférieur à 19V.
- Rattrapage (jaune) : Cette led recopie l'état de la sortie "busy" avec un léger temps de réponse pour faciliter la visualisation
- Top zéro (verte) : 50 positions de référence par tour moteur
- Commande de ballast (rouge) :  
Si cette led s'allume, il est nécessaire de prévoir un ballast pour dissiper l'énergie récupérée lors des phases de freinage.  
*Veillez nous consulter pour l'option Ballast MAC34.*

## V – DIALOGUE AVEC LES MODULES MAC34

### V.1 – Environnement requis

Les modules MAC34 et MAC23 sont fournis avec le logiciel MACSIM qui propose une interface opérateur sur PC permettant de contrôler jusqu'à 128 modules.

Une DLL utilisable sous Windows 95, Windows 98, Windows NT peut être proposée. La liste des commandes décrites ci-dessous est directement utilisable indifféremment avec MACSIM ou avec la DLL lorsque l'utilisateur désire contrôler les modules MAC directement par sa propre application Windows.

Les modules MAC23 ou MAC34 peuvent être livrés avec interface CAN open, dans ce cas ils sont livrés avec un manuel utilisateur spécifique aux versions CAN.

Pour toutes les autres applications hors système d'exploitation Windows, la description précise du protocole réellement transmis sur la liaison série entre le calculateur et les modules MAC est donnée dans le manuel "Notice pour le contrôle MAC23 et MAC34 V24 en mode expert" (réf. CMD80697.DOC) : nous consulter.

### V.2 – Liste des commandes

#### Notations :

[@] : Adresse du module facultative. Tous les modules connectés exécutent la commande si l'adresse n'est pas précisée.

@ : adresse du module obligatoire

\_ : espace (facultatif)

**Attention ! Dans une configuration V24 multi-modules, chaque axe doit avoir une adresse distincte et un des modules doit se trouver à l'adresse 00.**

#### V.2.1 – Commandes de réinitialisation

**mr** : Reset général du module

**mr**

Syntaxe : [@]mr

Paramètres : aucun

Description : cette commande est équivalente à une remise sous tension du module.

Un mouvement en cours est interrompu, la puissance est coupée et la position courante est mémorisée.

**mrz** : Retour en configuration usine

**mrz**

Syntaxe : @mrz

Exemple : 03mrz

Description : Tous les paramètres du module sont remplacés par les paramètres usine. Attention, l'adresse est réinitialisée à 00.

## V.2.2 – Commandes de paramétrage

Sauf exception (di, gi) ces commandes sont refusées si un mouvement est en cours.

**am** : Programme l'adresse du module

**am**

Syntaxe : [@]am\_ad

Paramètres : ad = nouvelle adresse du module

$$0 \leq ad \leq 79$$

Exemple : am34 place le module connecté à l'adresse 34

### **Description :**

**Cette commande permet de fixer l'adresse du module à la valeur ad. Un seul module doit être connecté au PC lors de cette opération.**

*Nota* : la valeur de l'adresse en sortie d'usine est 00.

**bn** : Définit la butée soft inférieure

**bn**

Syntaxe : [@]bn\_x

Paramètres : Position de butée

$$-1073741824 \leq x \leq +1073741823$$

Exemple : 00bn-10000 fixe la butée inférieure du module 00 à la position {origine - 1 tour moteur}

Valeur par défaut : -1073741824

**bp** : Définit la butée soft supérieure

**bp**

Syntaxe : [@]bp\_x

Paramètres : Position de butée

$$-1073741824 \leq x \leq +1073741823$$

Exemple : 01bp+40000 fixe la butée supérieure du module 01 à la position {origine + 4 tours moteur}

Valeur par défaut : +1073741823

Si le moteur atteint une des butées, il est immédiatement arrêté. Seul le mouvement inverse est possible. La relecture d'état "qe" signalera le défaut "butée soft inférieure" ou "butée soft supérieure" tant que le moteur ne sera pas dégagé de la butée.

*Nota* : les positions des butées sont mémorisées en cas de coupure d'alimentation du module.

Attention ! la réponse au passage d'une butée n'est pas immédiate et compte tenu de l'inertie mécanique un dépassement de la butée voire des rebonds peuvent être observés.

**di** : Initialisation de la position absolue

**di**

Syntaxe : [@]di

Description : remise à zéro du compteur de position absolue.

La position actuelle du moteur devient donc la position de référence absolue des prochains mouvements : ORIGINE

Remarque : Cette commande est refusée en cours de mouvement.

**dg** : Fixe la tolérance en mode position

**dg**

Syntaxe : [@]dg\_tolérance

Paramètre :  $0 \leq \text{tolérance} \leq 255$

Description : définit l'écart de position admissible pour la désactivation de la sortie busy en mode position (cf fonctionnalités)

Valeur par défaut : 0

**gi** : Couple moteur

**gi**

Syntaxe : @gi\_cx

Paramètres : cx : pourcentage du couple moteur

$$\text{Couple moteur : } C = CN * \frac{CX}{100} \left( \begin{array}{l} CN = \text{couple moteur nominal} \\ CX = 0 \text{ à } 100 \end{array} \right)$$

Le paramètre gi est sauvegardé lors des coupures d'alimentation.

Cette commande est acceptée en cours de mouvement.

**mb** : Autorisation des butées "hard" et des butées "soft"

**mb**

Syntaxe : [@]mb

Exemple : 02mb

Description : Toutes les butées sont utilisables. Si la position de l'axe dépasse une des butées, le mouvement est stoppé et le défaut peut être relu par la commande qx.

**mbr** : Autorisation des butées "hard" seulement

**mbr**

Syntaxe : [@]mbr

Exemple : 02mbr

Description : Les butées "hard" sont utilisables et les butées "soft" n'ont aucune action. Il s'agit de la configuration en sortie d'usine ou après une commande mrz.



**mbs** : Autorisation des butées "soft" seules

**mbs**

Syntaxe : [@]mbs

Exemple : 02mbs

Description : Les butées soft sont utilisables et les butées hard n'ont aucune action.

**mn** : Butées "soft" et "hard" inhibées

**mn**

Syntaxe : [@]mn

Exemple : 05mn

Description : Les prochains mouvements seront effectués sans prendre en compte les butées.

**msn** : Courant nominal forcé

**msn**

Syntaxe : [@]msn

Exemple : 01msn

Description : Le courant moteur est intégralement maintenu lors de l'arrêt.  
Ce mode de fonctionnement fournit un couple de maintien important.

**mss** :

**mss**

Syntaxe : [@]mss

Exemple : mss (s'applique à tous les modules)

Description : Mise en standby automatique à l'arrêt moteur (Couple moitié de la valeur demandée par la commande "gi"). Ce mode de repos permet de diminuer la consommation sur l'alimentation et l'échauffement du moteur tout en maintenant un minimum de raideur à l'arrêt. C'est le mode en sortie d'usine ou après une commande mrz.

**mza** : autorise l'action de l'entrée référence

**mza**

Syntaxe : [@]mza

Description : Cette commande doit être envoyée si on désire utiliser l'entrée référence.

**mzi** :

**mzi**

Syntaxe : [@]mzi

Description : L'entrée référence n'a plus d'action. C'est la configuration par défaut à chaque mise sous tension du module.

**wl** : Vitesse de rattrapage

**wl**

Syntaxe : [@]wl\_vr

Paramètres : vr vitesse de rattrapage en 1/10 tr/mn  
 $6 \leq vr \leq 300$  (0,6 à 30 tr/mn)

Exemple: 04wl 180 fixe la vitesse de rattrapage du module 04 à 18 tr/mn

Description : Cette vitesse est utilisée lors des mouvements en mode position (commandes ga,gh) pour ajuster la position de l'axe à la position de consigne en fin de mouvement. Cette valeur est mémorisée en cas de coupure d'alimentation.

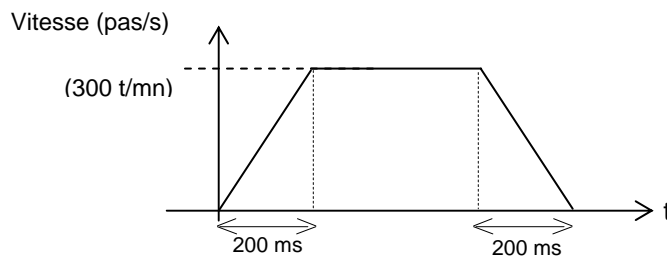
**WX** : Définition du profil de vitesse

**WX**

Syntaxe : @wx\_w\_ta

Paramètres :  
 $8 \leq w \leq 45000$   
w : vitesse de consigne en 1/10 tr/mn (0,8 à 4500 tr/mn)  
ta : durée de la rampe d'accélération et de décélération en ms

Exemple : La commande 02 wx 3000 200 permet de donner au module 02 le profil de vitesse suivant :



Ce profil est utilisé tel quel lors des mouvements ga et gh. La commande ge donne un freinage suivant la pente prédéfinie. La commande gf suit également la pente d'accélération/décélération jusqu'à la vitesse voulue.

Remarque :

Le paramètre w est mémorisé sous la forme d'une période. Une conversion Fréquence/Période est donc assurée avant la mise à jour du paramètre. La relecture du paramètre par la commande ql effectue l'opération inverse. Du fait des arrondis de calcul (par troncature), le résultat de la relecture peut donc être différent de la programmation mais correspond à la fréquence réellement générée.

**Attention ! La commande de mouvement interpolé gt ne respecte pas ce profil de vitesse.**

**Configuration du baudrate :**

Placer le module à l'adresse 0 (valeur par défaut) puis envoyer la commande :

001b0011223301	pour obtenir 9600 bauds
001b0011223302	pour obtenir 19200 bauds
001b0011223303	pour obtenir 38400 bauds

Le module se réinitialise avec le nouveau baudrate. Cette configuration est mémorisée en cas de coupure d'alimentation. La valeur par défaut du baudrate est de 38400 bauds.

## V.2.3 – Commandes de mouvement

**ga** : Mouvement absolu

**ga**

Syntaxe : [@]ga\_Pa

Paramètres : position absolue désirée

Limites :  $-1073741824 \leq Pa \leq +1073741823$

Description : exécution immédiate d'un mouvement de type absolu.

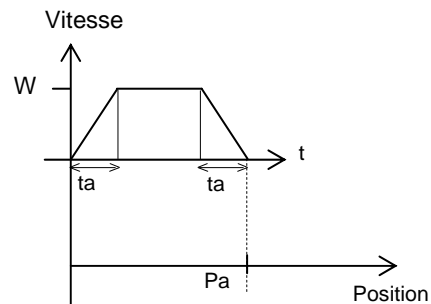
Le module déplace le moteur jusqu'à la position absolue définie par la commande en respectant la loi de mouvement définie par la commande wx.

La position est définie dans la résolution du moteur, soit 10000 positions par tour moteur.

Si le module se trouve déjà à la position requise, il n'y a pas de mouvement.

Exemple : exécution d'un mouvement jusqu'à la position absolue + 14576 pour le module 25 :

25ga 14576 (le signe + est optionnel).



**Attention ! Cette commande est refusée si un mouvement est déjà en cours.**

**gh** : Retour position origine : HOME

**gh**

Syntaxe : [@]gh

Paramètres : aucun.

Description : exécution immédiate d'un mouvement de type 'Retour Origine'. Le module exécute un mouvement jusqu'à amener le compteur de position absolue à la valeur zéro.

La position origine est définie par la position du moteur au moment de l'exécution de la dernière commande di ou de l'activation de l'entrée "référence".

Si le module se trouve déjà en position origine, il n'y a pas de mouvement.

Nota: La commande gh est équivalente à la commande ga0

**Attention ! Cette commande est refusée si un mouvement est déjà en cours.**

**gf** : Mouvement infini avec consigne de vitesse

**gf**

Syntaxe : [@]gf±v

Paramètres : + si mouvement horaire désiré  
 - si mouvement anti-horaire désiré  
 v : nouvelle vitesse exprimée en 1/10 tr/min  
 $8 \leq V \leq 45000$

Exemple : gf-6000 lance les moteurs à 600 tr/min dans le sens anti-horaire.

Remarque : seuls les mouvements initialisés par une commande gf peuvent être modifiés par une nouvelle commande gf.  
 Pour stopper ce type de mouvement, employer la commande ge (gs si urgence).

**gt** : Mouvement défini par segment

**gt**

Syntaxe : [@]gt dep vit

Paramètres : déplacement relatif à effectuer  $-32767 \leq \text{dep} \leq +32767$   
 vitesse de consigne  $39 \leq \text{vit} \leq 45000$

Description : Effectue un mouvement à la vitesse constante définie par le paramètre "vit" pour un incrément de position selon le paramètre dep (dans le sens défini par le signe de dep).

Remarques Cette commande de mouvement est stockée par le module dans une mémoire tampon à 3 étages (FiFo) avant interprétation.  
 Ce système permet un fonctionnement de type "mouvement interpolé". Lorsque la FiFo est saturée, une nouvelle commande est rejetée jusqu'à désaturation.

**ge** : Arrêt avec décélération

**ge**

Syntaxe : [@]ge

Paramètres : Aucun

Description : le mouvement en cours est décéléré puis arrêté. Le temps de décélération en ms est défini par le 2<sup>ème</sup> paramètre de la commande wx. Le couple moteur est maintenu à l'arrêt.

Commande refusée sur les mouvements en segments (gt)

**gs** : Stop

**gs**

Syntaxe : [@]gs

Paramètres : aucun.

Description : arrêt immédiat d'un mouvement.

Remarque : le moteur s'arrête en fournissant son couple de freinage maximum, sans perdre le suivi de la position mécanique réelle. L'asservissement de position est stoppé.

**gm** : Mise sous puissance du moteur

**gm**

Syntaxe : [@]gm

Description : Activation du courant moteur.  
Cette mise sous puissance est implicitement réalisée lors de l'exécution des commandes de mouvement.

**gr** : Coupure puissance moteur

**gr**

Syntaxe : [@]gr

Paramètres : aucun.

Description : suppression de la puissance moteur, le courant moteur (donc son couple) est ramené à 0.

Remarque : Toutes les commandes de déplacement provoquent automatiquement la mise sous puissance du moteur.

**WS** : Attente de synchronisation

**WS**

Syntaxe : [@]ws

Description : Cette commande force les modules en mode synchrone. Ils peuvent ensuite accepter une commande de type ga, gh ou gf sans lancer le mouvement correspondant.  
Le départ des mouvements sera synchronisé par la commande sy.

Nota : WS doit être utilisé avant chaque mouvement synchrone. Son action n'est valable que pour un seul mouvement à la fois.

**sy** : Signal de synchronisation

**sy**

Syntaxe : [@]sy

Description : lance les mouvements sur tous les axes

Remarque : Il faut que la commande ws ait été envoyée à tous les modules concernés avant le préchargement des mouvements et le top départ.

Exemple de séquence synchronisée :

ws	passage en mode synchrone
00ga+4500	l'axe 00 doit aller à la position +4500
01gf-3600	l'axe 01 doit partir à 360 tr/mn en sens anti-horaire
sy	lance les 2 mouvements simultanément

## V.2.4 – Relectures

**qp** : Lecture de position

**qp**

Syntaxe : @qp

Paramètres : aucun

Format de la réponse : @ep Position\_absolue

Exemple : 01ep 312185, signifie que l'axe 01 est à +312185 incréments (soit +31,2185 tours) de la position origine.

**qx** : Lecture de l'état du module

**qx**

Syntaxe : @qx

Format de la réponse : @ex dd ff gg hh

Description : dd, ff, gg, hh sont des valeurs hexadécimales représentant bit à bit l'état du module.

1er octet (dd) : défauts rédhibitoires

Les disjonctions coupent la puissance moteur. Toutes les demandes de mouvement sont alors refusées jusqu'à acquittement du défaut par la commande "mr" ou remise sous tension du module après disparition du défaut.

dd :

- bit 7: réservé
- bit 6: avertissement (non mémorisé)  $Valim \geq 85V$  (MAC34-1) ou 170V (MAC34-2)
- bit 5: avertissement (non mémorisé)  $Valim \leq 21V$  (MAC34-1) ou 42V (MAC34-2)
- bit 4: réservé
- bit 3: disjonction amplificateur (surcourant, fuite à la masse, surchauffe, surtension,  $Valim > 125\% V_{max}$ )
- bit 2: disjonction pour surchauffe moteur ( $T^\circ > 95^\circ C$ )
- bit 1: disjonction pour absence de codeur
- bit 0: disjonction pour micro coupure d'alimentation

ff :

- bit 7: réservé
- bit 6: réservé
- bit 5: réservé
- bit 4: réservé
- bit 3: arrêt sur la butée hard positive
- bit 2: arrêt sur la butée hard négative
- bit 1: arrêt sur la butée soft positive
- bit 0: arrêt sur la butée soft négative

gg :

- bit 7: réservé
- bit 6: réservé
- bit 5: réservé
- bit 4: réservé
- bit 3: réservé
- bit 2: réservé
- bit 1: réservé
- bit 0: réservé

hh :

- bit 7: avertissement mémorisé de surtension d'alimentation, implémenté sur les MAC en version logicielle 7.4 ou supérieure.  
Ce bit est remis à zéro par la commande "mr" ou bien lors d'un coupure d'alimentation. Il peut être activé par deux phénomènes distincts: surtension d'alimentation externe ou bien freinage important (transformation d'énergie mécanique en énergie électrique). Dans ce dernier cas veuillez nous contacter afin de mettre en place si nécessaire un ballast ou une autre récupération d'énergie.

Note: ce bit peut également être activé sur un système doté d'un ballast car le seuil de déclenchement du ballast peut être supérieur à la tension d'avertissement

- bit 6: réservé
- bit 5: réservé
- bit 4: réservé
- bit 3: réservé
- bit 2: réservé
- bit 1: réservé
- bit 0: réservé

Exemple de réponse : 00 ex 00040000, signale un arrêt sur la butée hard négative (04H = 0000 0100 en binaire)

**ql** : Relecture des paramètres

**ql**

Syntaxe : @ql

Paramètres : aucun

Format de la réponse : @el wl:Vr wh:W wt:ta gi:couple dg:tolérance md:Mode Butées

Description :

Cette commande permet à l'utilisateur de rechercher les paramètres principaux du module.

@ : adresse du module interrogé

Vr : vitesse de rattrapage

W : réservé

ta : réservé

Couple : pourcentage du couple nominal (valeur programmée par la commande gi)

Tolérance : Cette valeur sans effet en mode vitesse.  
 En mode position, la sortie busy est désactivée dès que la position se trouve dans la fourchette [position cible - tolérance, position cible + tolérance].  
 Attention ! L'asservissement de position continue jusqu'à l'obtention de la position cible exacte.

Mode : s : gestion automatique du standby (50 % du couple programmé)  
 n : maintien du couple programmé à l'arrêt

Butée : mb : Hard + Soft  
 mbr : Hard  
 mbs : Soft  
 mn : pas de butées.

*\*Nota : La relecture des paramètres vitesse et couple peut donner des valeurs différentes de celles programmées. Les valeurs retournées sont celles réellement générées par le module.*

Exemple : 00 el wl:150 wh:7 wt:0 gi:60 dg:7 md:5 mb  
 ⇒ vitesse de rattrapage 15 tours/min, couple limité à 60% du couple nominal moteur, tolérance en position ± 7 incréments, mode standby, butées hard et soft autorisées.

**qb** : Lecture de la position des butées soft

**qb**

Syntaxe : @qb

Format de la réponse : @eb bn bp

Description : bn donne la position de la butée soft inférieure  
 bp donne la position de la butée soft supérieure

Exemple : 00 eb bn:-10000 bp:+30000 butée inférieure à la position {origine -1 tour}, butée supérieure à {origine +3 tours}

**qv** : Demande de lecture des numéros de version et indice du logiciel

**qv**

Syntaxe : @qv

Paramètres : aucun

Format de la réponse : @ev A142 N 0 V R Identification amplificateur  
Identification moteur

A142 : marque le type du module : MAC 34  
N : non utilisé  
V : numéro de version soft  
R : numéro d'indice soft

Identification : fabricant\_référence\_N°série\_date fabrication\_date révision

Exemple : (qv)

00 ev A142 1003 MIDI INGENIERIE\_MAC34-1\_9142-0034\_08/10/01\_08/10/01  
MIDI INGENIERIE\_6630-37\_9142-51026\_09/07/01

A142 : MAC34 V24

MAC34-1	type d'amplificateur (80V)
9142-0034	n°série amplificateur
08/10/01	date de fabrication/révision

6630-37	type de moteur
9142-50126	n°série moteur
09/07/01	date de fabrication moteur



**qa** : lecture des mesures et vérification des entrées/sorties

**qa**

Syntaxe : @qa

Format de la réponse : @ea tt vv cc dd

Description :

- tt valeur hexadécimale donnant une mesure de la température du module  
Dans la gamme [0,+100°C] on a:  
Température(°C) =  $2,45 * \text{mesure} - 140$  (mesure = valeur décimale de tt)
- vv valeur hexadécimale donnant une mesure de la tension d'alimentation  
On a :  
Valim (V) = mesure \* 0,4 (MAC34-1) (mesure = valeur décimale de vv)  
= mesure \* 0,8 (MAC34-2)
- cc 1 octet hexadécimal représentant les valeurs d'entrées/sorties  
bit 7: réservé  
bit 6: réservé  
bit 5: entrée butée positive (1 si l'entrée est activée)  
bit 4: réservé  
bit 3: "busy" : valeur 0 si le moteur ne parvient pas à suivre la consigne du mouvement  
bit 2: réservé  
bit 1: réservé  
bit 0: réservé
- dd 1 octet hexadécimal représentant les valeurs d'entrées/sorties  
bit 7: réservé  
bit 6: entrée butée négative (1 si l'entrée est activée)  
bit 5: entrée référence (1 si l'entrée est activée)  
bit 4: réservé  
bit 3: réservé  
bit 2: réservé  
bit 1: réservé  
bit 0: réservé

Exemple : 00 ea 465ADF92 sur un MAC34-1

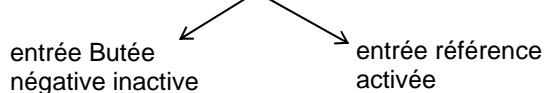
tt = 46h = 70 décimal La température de l'amplificateur vaut  $T^\circ = 2,45 * 70 - 140 = 31,5^\circ\text{C}$

vv = 5Ah = 90 déc. → Valim =  $0,4 * 90 = 36\text{V}$

cc = DFh = 1101 1111 binaire



dd = 92h = 1001 0010 binaire



## VI – CONNECTIQUE

- **Alimentation : J2 connecteur Burndy 3 points mâle**

1	Masse mécanique (terre)
2	Masse électrique (0 V)
3	Alimentation (+ VA)

- **Liaison série : J4 Sub D 9 points mâle**

	Version RS232C	Version CAN
1	Ecran	Réservé
2	RD V24	CANL
3	TD V24	GND
4	RD-	Réservé
5	0 V24 (TD-)	Ecran
6	Réservé	Réservé
7	Réservé	CANH
8	RD+	Réservé
9	TD+	Réservé

- **Entrée/sortie : J5 sub D 15 points mâle**

1	Réservé	9	Réservé
2	Réservé	10	- Butée positive
3	+Butée positive	11	- Butée négative
4	+Butée négative	12	- Référence
5	+Référence	13	- Sécurité
6	+Sécurité	14	- Défaut
7	+Défaut	15	- BUSY
8	+BUSY		

- **Moteur : J1 Burndy 9 points mâle**

Liaison au moteur via le câble moteur fourni

- **Codeur : J3 sub D 9 points femelle**

Liaison au codeur via le câble codeur fourni

- **Recopie codeur : J10 HE10 16 points**

Cette sortie vous permet d'accéder aux signaux A et B du codeur incrémental, fournis en mode différentiel (A,  $\bar{A}$ , B,  $\bar{B}$ ). Le codage est de type 500 points par tour moteur.

Ne pas oublier de référencer votre récepteur à la broche GND pour éviter tout problème de mode commun.

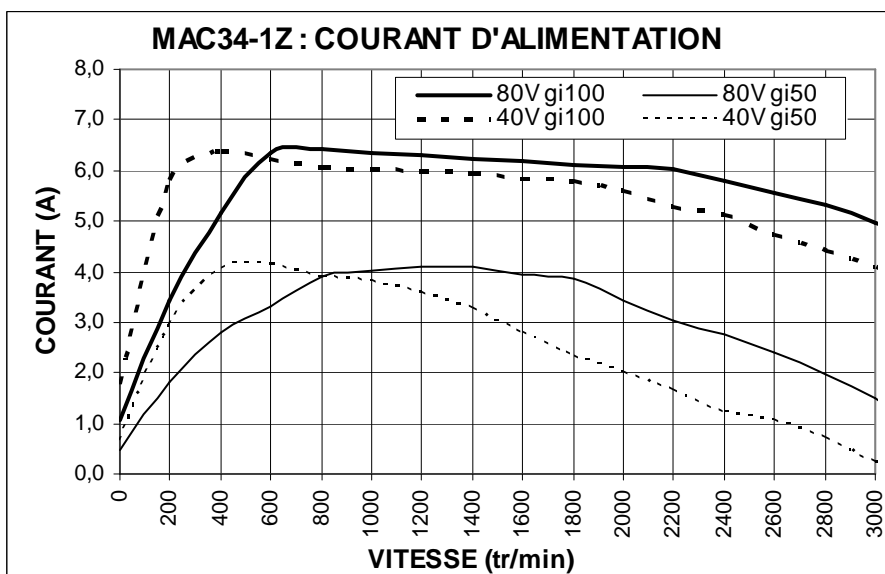
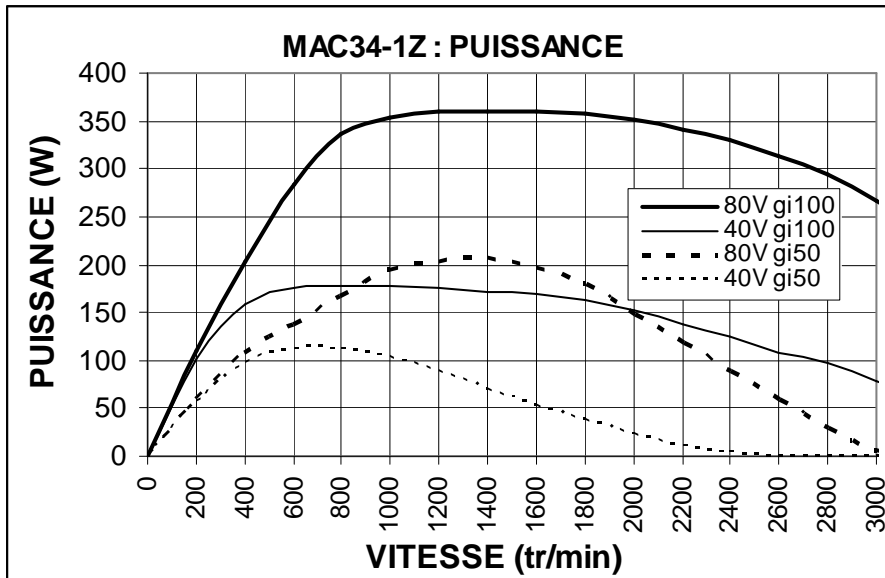
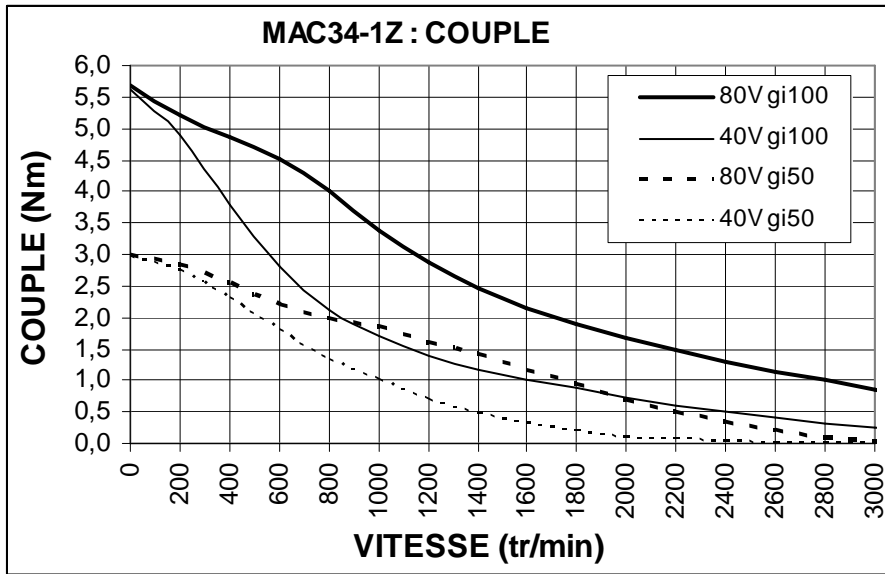
### Brochage de J10 :

1	3	4	7	9
A	B	GND	$\bar{A}$	$\bar{B}$

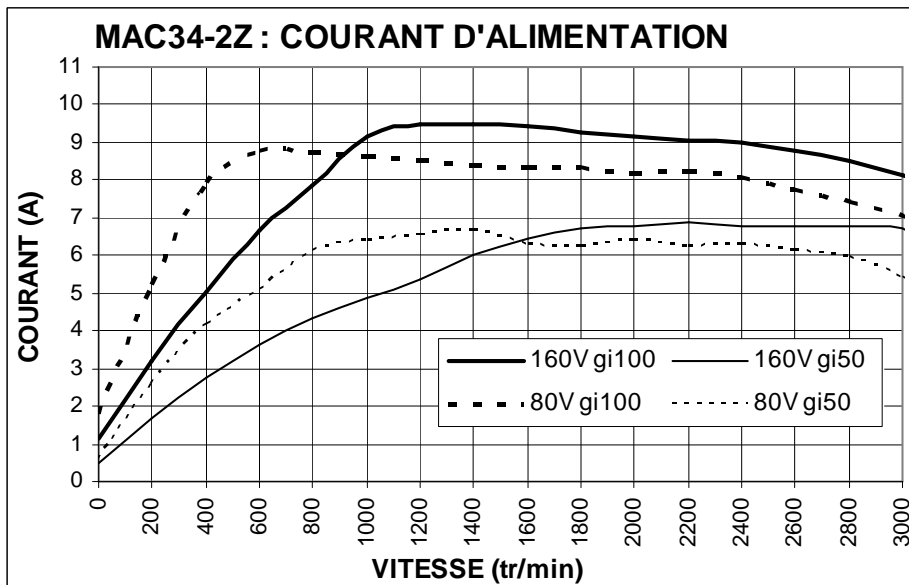
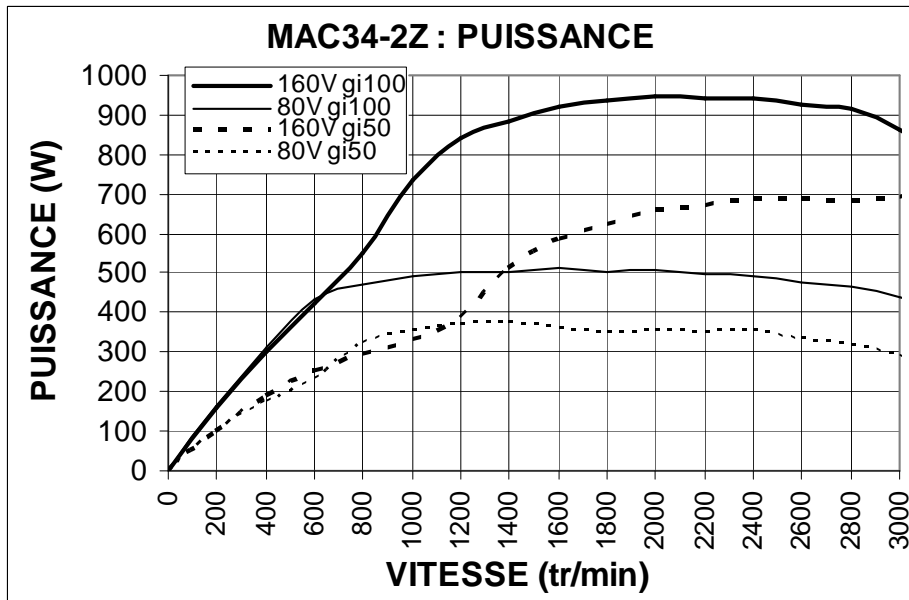
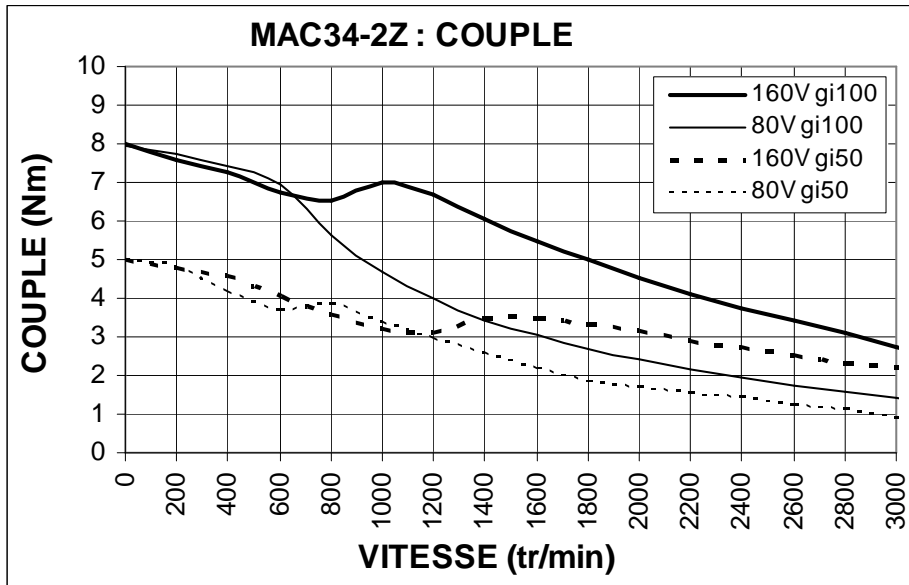
Les autres broches sont réservées.

## VII – CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES

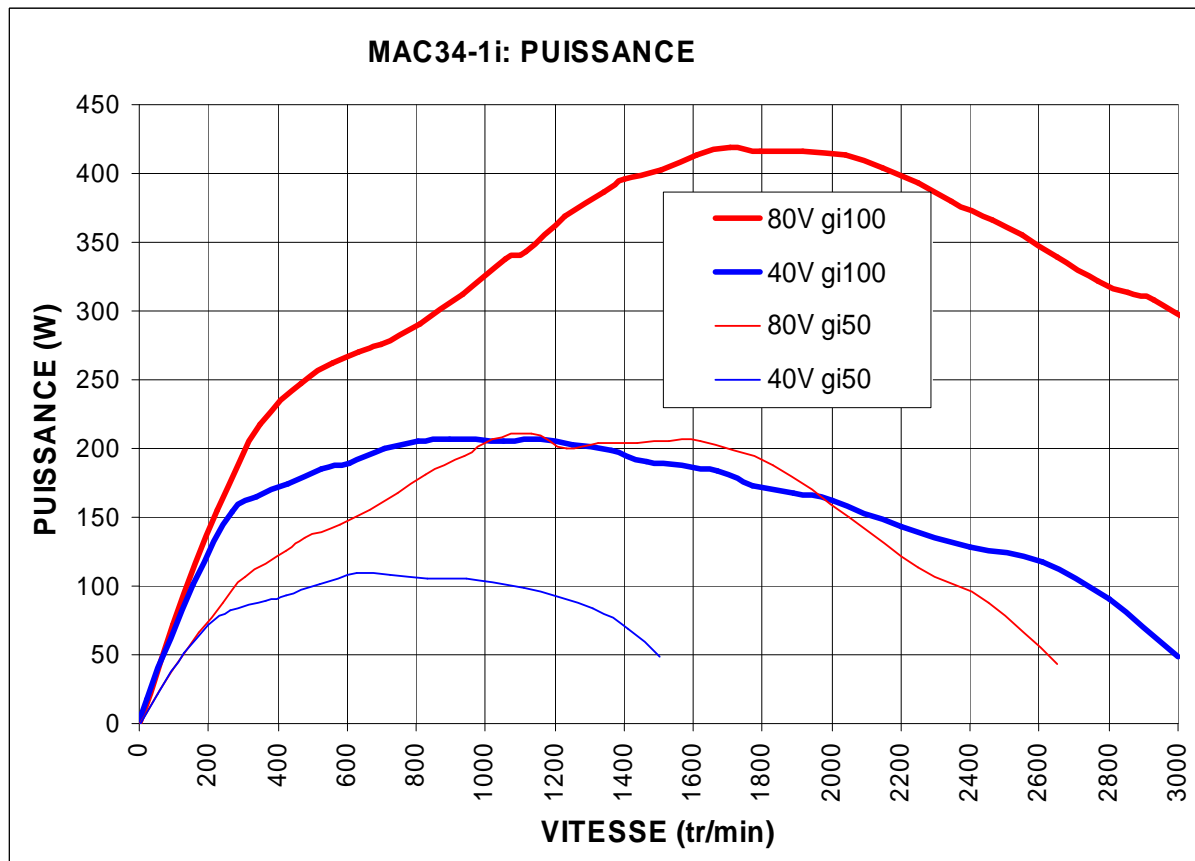
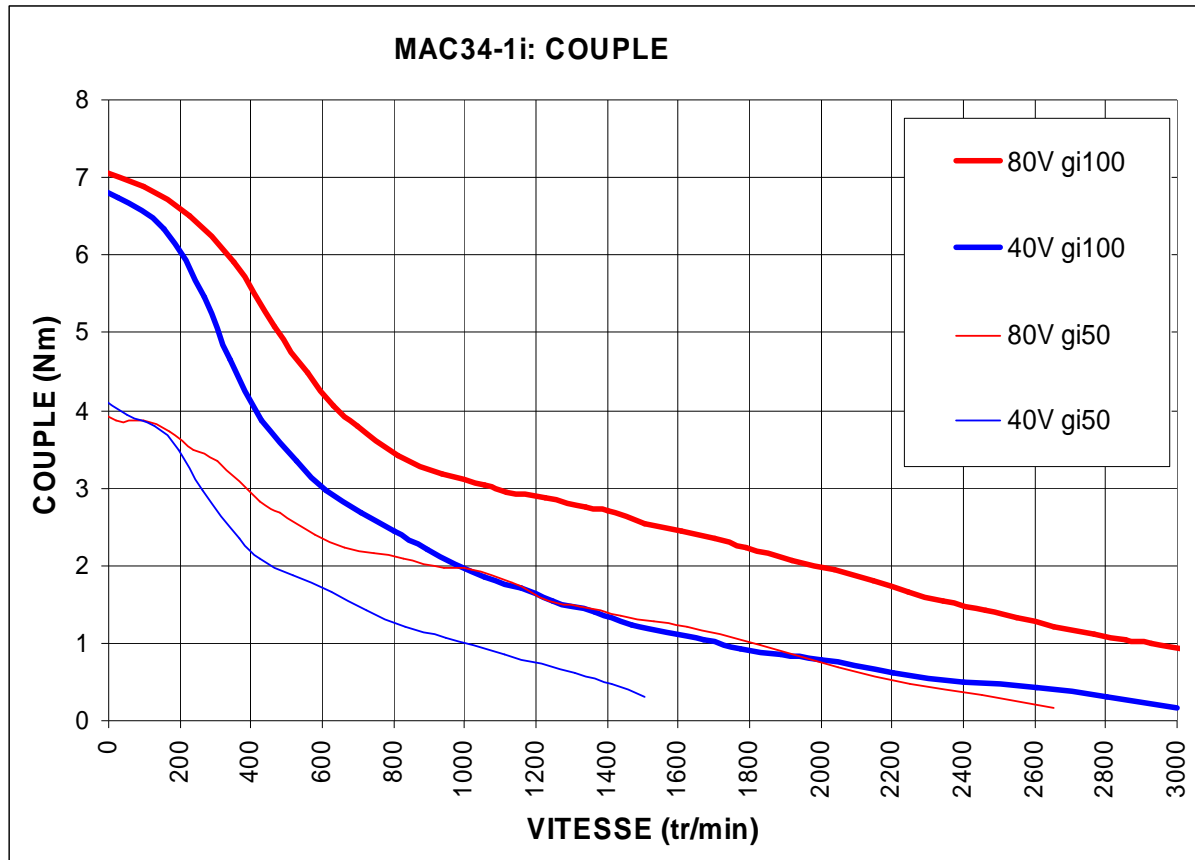
### MAC34-1Z



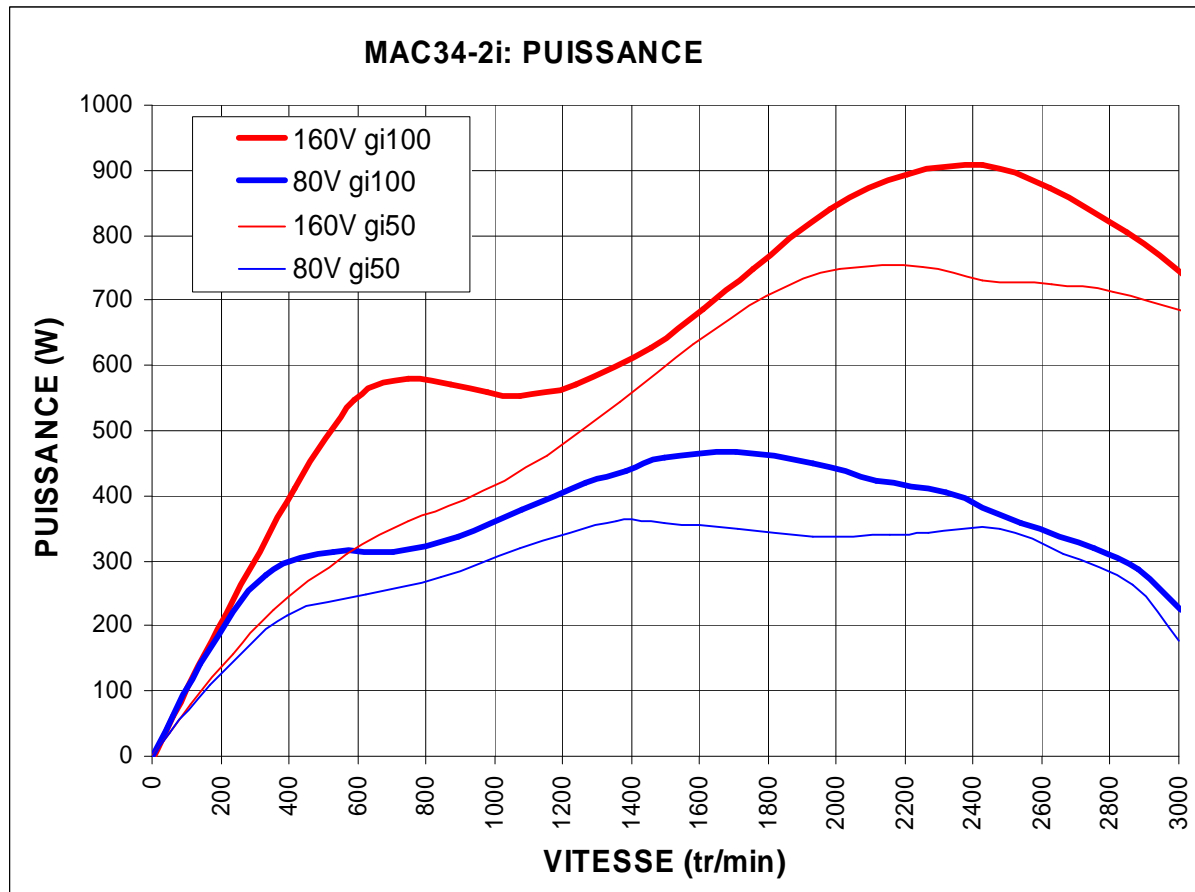
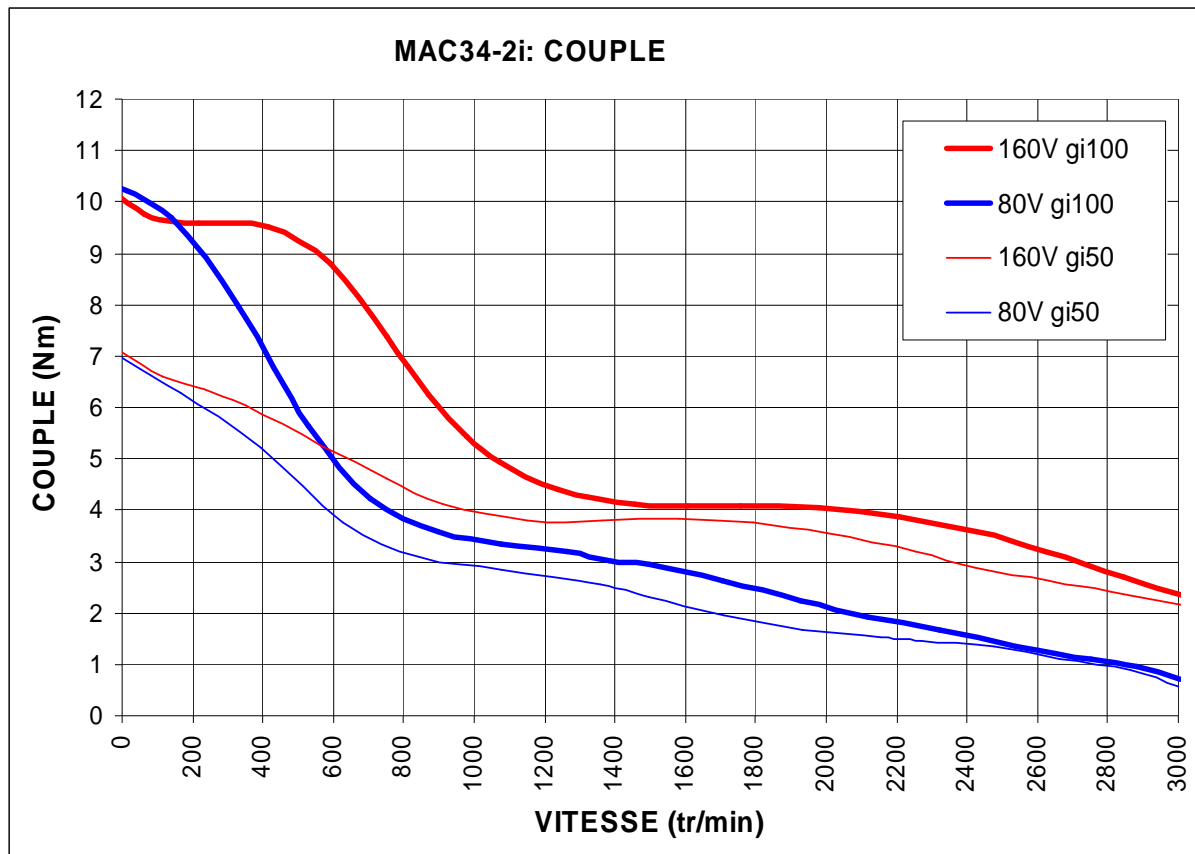
### MAC34-2Z



## MAC34-1i



## MAC34-2i

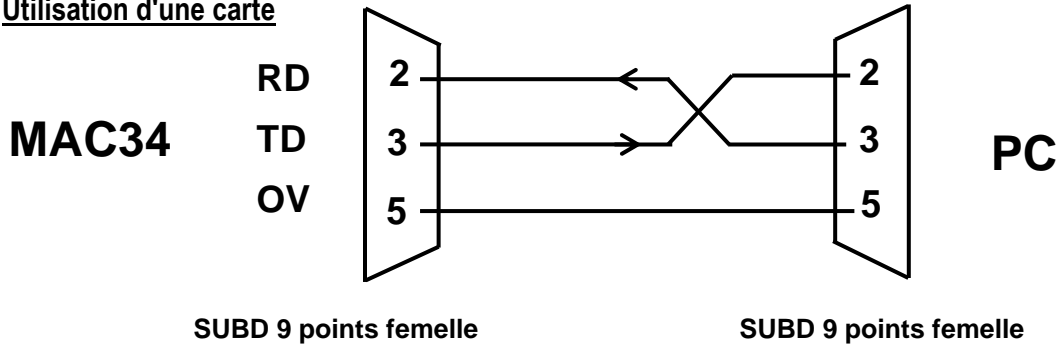


# ***Annexes***

# ANNEXE MAC34

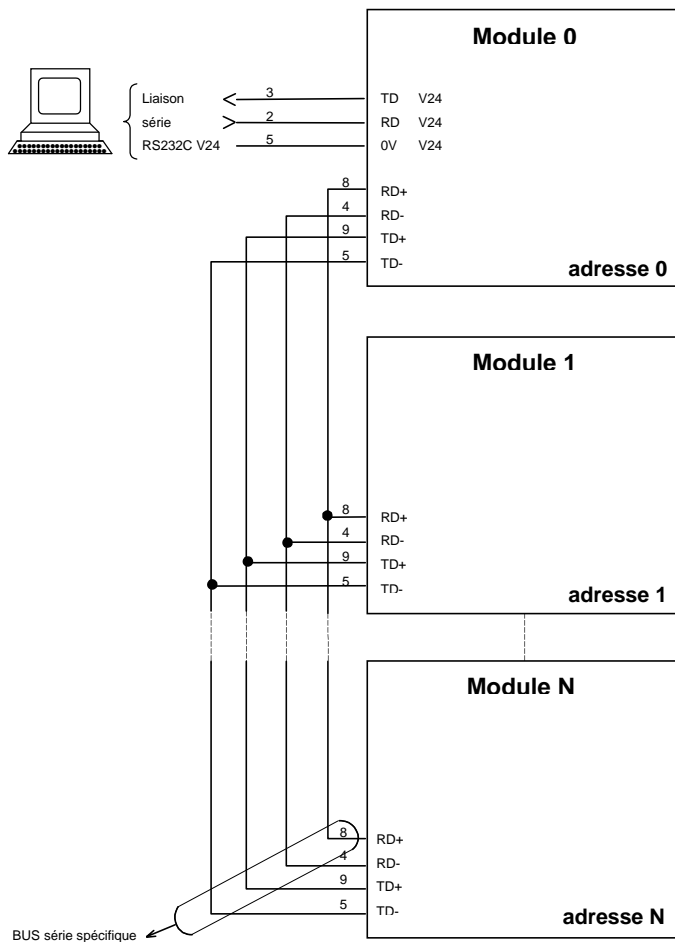
Les modules MAC34 disposent d'un bus série spécifique opto-isolé qui leur permet de dialoguer avec un ordinateur au moyen d'une liaison série unique pour plusieurs modules. Chaque carte dispose de l'interface nécessaire à la conversion de ce bus spécifique en standard RS232V24. La carte même dispose de l'alimentation isolée nécessaire à l'alimentation de cette interface.

- Utilisation d'une carte



- Systèmes multiaxes

Lorsque plusieurs cartes ou modules sont connectés sur la même liaison série, seul le module d'adresse 0 sert d'interface à la ligne V24. Les autres modules sont connectés sur le bus série spécifique.



*Pour une utilisation de plus de 8 modules MAC34 sur une même liaison série, prière de nous consulter.*