

E 3

Partie 3 ELECTRONIQUE SUJET

N° Candidat	
--------------------	--

N° Poste	
-----------------	--

Note : /60	Note : /20
----------------------	----------------------

CAP A.M.M.B.	CODE : 50 25516	SUJET	SESSION 2005
E3 - MAQUETTE	Durée : 2 heures	Coef. : 2.5	Page 1 sur 18

Partie 3 ELECTRONIQUE

PRESENTATION DE L'EPREUVE

Dépannage et mise au point d'une carte de commande pour moteur Pas à Pas

Introduction

Vous avez à votre disposition une **carte électronique de commande** référencée STEPEASY couplée à un **moteur Pas à Pas**, référencé KP399HM4-015.

Cette carte peut fonctionner selon deux modes :

- un mode en commande automatisée, effectuée par l'intermédiaire d'un ordinateur de type PC. Dans cette option, une carte d'interfaçage "STEPEASY-PC" référencée COMIO est reliée sur le **connecteur SK1**.
- un mode manuel, pilotable à partir de 2 commutateurs.

La carte STEPEASY que vous devez coupler avec le MOTEUR Pas à Pas devra fonctionner en **mode manuel**, connectée à une alimentation continue de **15V**.

Remarque :

Le moteur sera à câbler ultérieurement conformément à la documentation technique (p11 à 18).

CAP A.M.M.B.	CODE : 50 25516	SUJET	SESSION 2005
E3 - MAQUETTE	Durée : 2 heures	Coef. : 2.5	Page 2 sur 18

TRAVAIL A REALISER

A) Questions préparatoires :

- A.1) En vous aidant de la table de vérité du circuit 74LS86 - figure 1 (UID document technique p11 à 18) assurant la fonction logique **OU exclusif** -, expliquez le chronogramme de la figure 2 en justifiant votre réponse.

Entrée E2	Entrée E1	Sortie S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Fig. 1

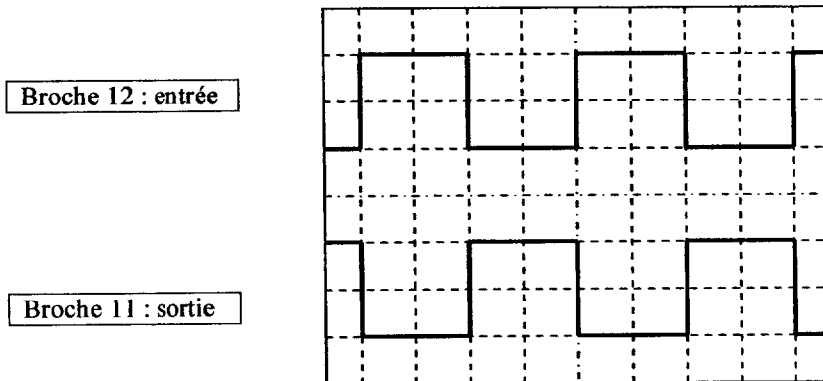


Fig. 2

.....

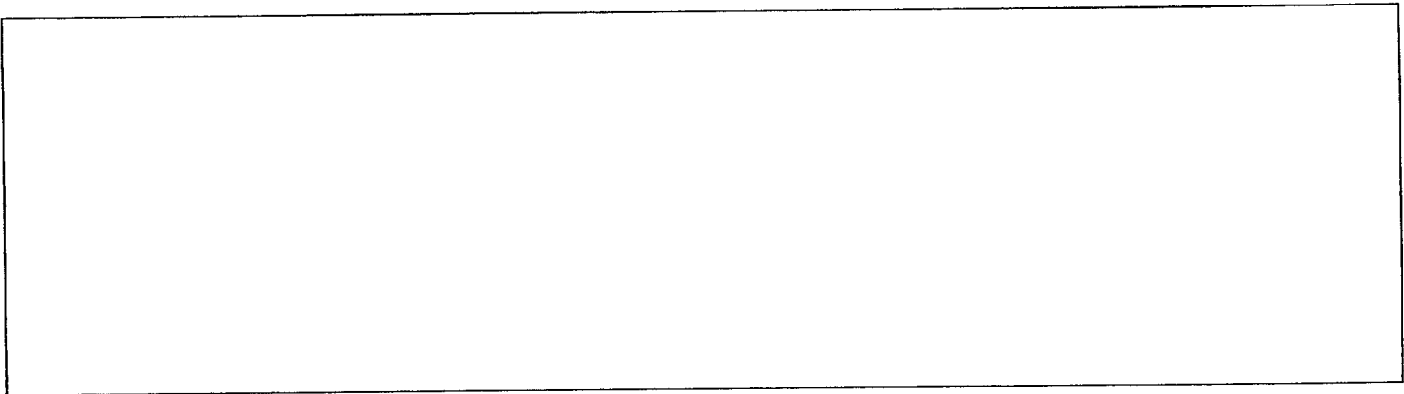
.....

.....

.....

.....

CAP A.M.M.B.	CODE : 50 25516	SUJET	SESSION 2005
E3 - MAQUETTE	Durée : 2 heures	Coef. : 2.5	Page 3 sur 18



A.2) En vous aidant de la table de vérité du circuit 74LS74 de la bascule D -figure 3, assurant la fonction de synchronisation. Expliquez le chronogramme de la figure 4 en justifiant votre réponse.

Sortie Q-	Entrée D	Horloge CK	Sortie Q+	Remarque :
0	0	X	0	inchangé
1	1	X	1	inchangé
1	0	↑	1	Mise à 0
0	1	↑	0	Mise à 1

Fig. 3

X Etat bas, état haut, front montant ou descendant du signal d'horloge

↑ Front montant du signal d'horloge -partie active-

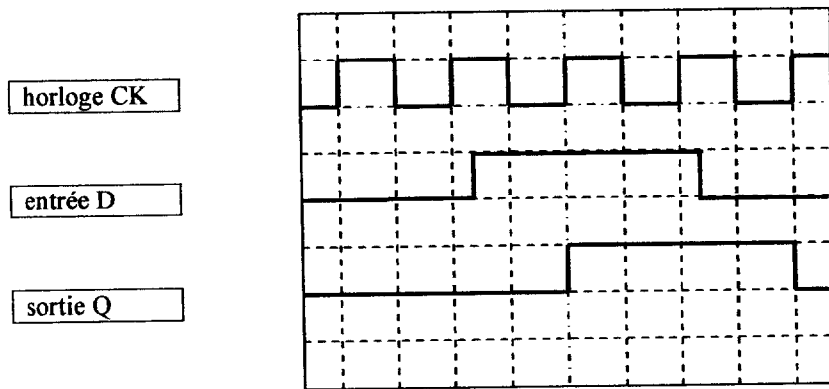
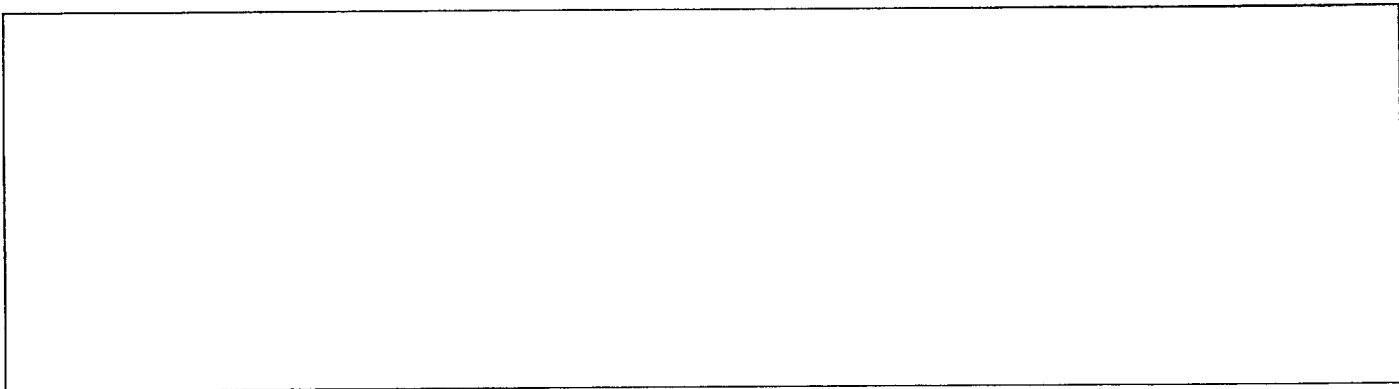


Fig. 4

.....

CAP A.M.M.B.	CODE : 50 25516	SUJET	SESSION 2005
E3 - MAQUETTE	Durée : 2 heures	Coef. : 2.5	Page 4 sur 18



A.3) Chronogramme :

En vous basant sur la porte U1B pattes 4, 5, et 6, et de la table de vérité figure. 1, dessinez la forme des signaux B et Y. Le signal A est donné.

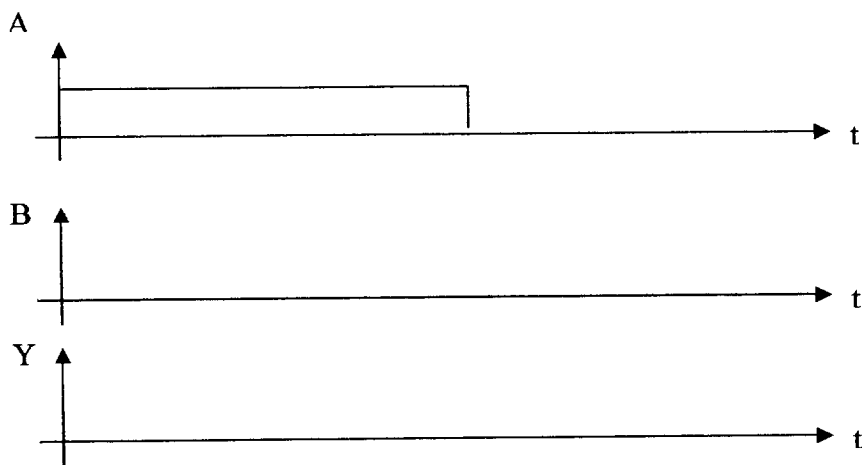


Fig. 5

A.4) Justifier votre réponse de la figure 5 :

CAP A.M.M.B.	CODE : 50 25516	SUJET	SESSION 2005
E3 - MAQUETTE	Durée : 2 heures	Coef. : 2.5	Page 5 sur 18

B) Configuration :

B.1) En vous aidant de la **documentation technique** (p11 à 18) , vous devez câbler les deux interrupteurs de commande.

B.2) Souder deux fils terminés chacun par une fiche banane sur le connecteur SK3 en +5V et en GND.

B.3) Entourer la bonne configuration du DIPSW 1 (page5 *documentation technique*).

B.4) Comment doit-on configurer le connecteur 2 broches J1 -Z sur le schéma-

B.5) repérer sur le plan d'implantation (page 7) le circuit à bascule D en l'entourant.

B.6) *Faites vérifier par le correcteur.*

CAP A.M.M.B.	CODE : 50 25516	SUJET	SESSION 2005
E3 - MAQUETTE	Durée : 2 heures	Coef. : 2.5	Page 6 sur 18

C] Tests :

Attention !!! Lors de toute mesure de signaux, vous devez absolument déconnecter le connecteur SK2.

NE JAMAIS relier simultanément les deux alimentations (+5V et +15V).

Présentation de l'oscilloscope avec ses deux sondes.

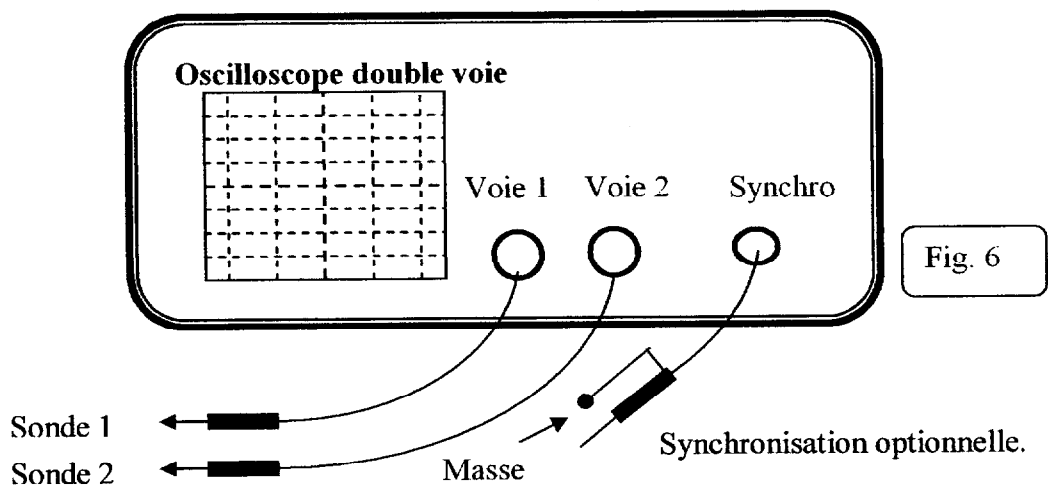


Fig. 6

Implantation des entrées / sorties des trois circuits logiques.

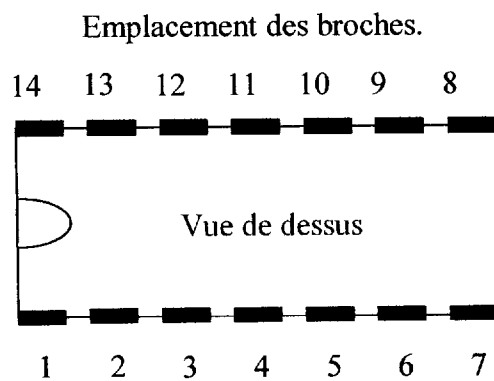
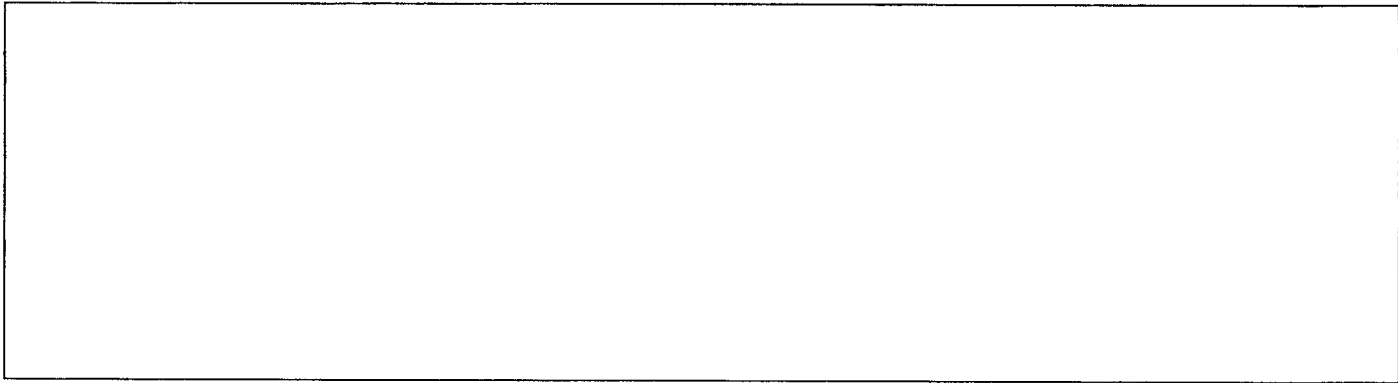


Fig. 7

CAP A.M.M.B.	CODE : 50 25516	SUJET	SESSION 2005
E3 - MAQUETTE	Durée : 2 heures	Coef. : 2.5	Page 4 sur 18



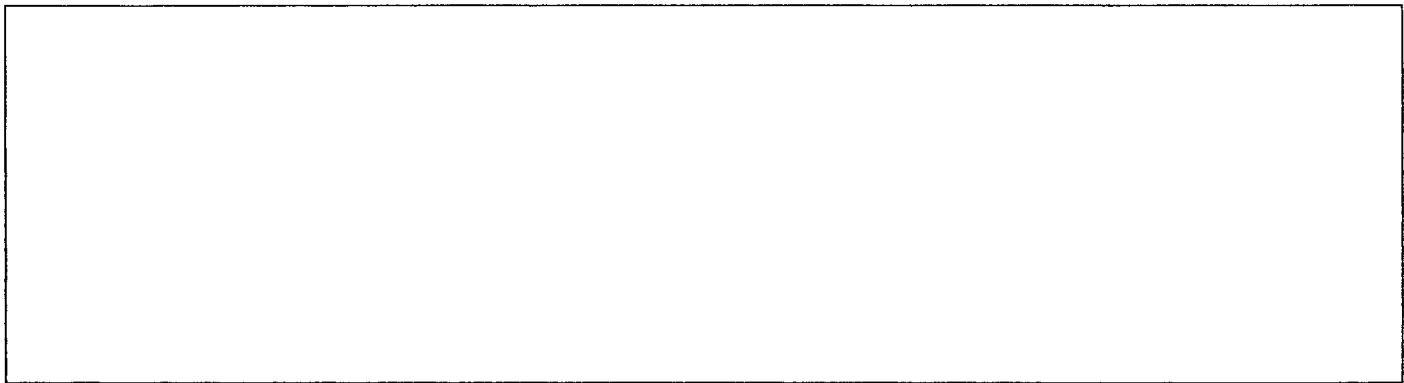
- C.1) Connecter l'alimentation +15V au bornier. **Celle-ci doit être sur "OFF"**
Connecter le moteur conformément à la documentation technique (p11 à 18)
Ne pas connecter l'oscilloscope (GND).
- C.2) *Appeler le correcteur*
- C.3) Mettre l'alimentation 15V sur "ON".
- C.4) En manipulant les 2 interrupteurs, et en intervenant sur R19,
le moteur fonctionne t-il ? Si oui aller en 3-12, sinon continuer à la question 3.5.
- C.5) Mettre l'alimentation 15V sur "OFF", déconnecter le moteur,
Connecter l'alimentation 5V sur "ON" sur le bornier SK3.
- C.6) Brancher l'oscilloscope, visualiser les signaux sur les broches 1, 2, et 3 de U1A.
ainsi que 8, 9, et 10 de U1C.
Le circuit fonctionne t-il correctement ?

- C.7) Brancher l'oscilloscope, visualiser les signaux sur les broches 8, 9, 11, et 12
de U2B, ainsi que 2, 3, 5 et 6 de U2A.
Qu'observez-vous ?

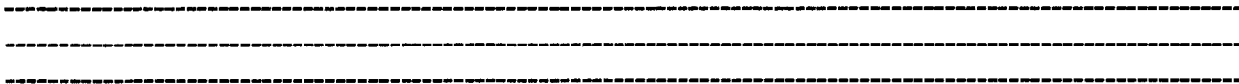
- C.8) Qu'en concluez-vous ?

Appeler le correcteur.

CAP A.M.M.B.	CODE : 50 25516	SUJET	SESSION 2005
E3 - MAQUETTE	Durée : 2 heures	Coef. : 2.5	Page 8 sur 18



- C.9)** -Mettre l'alimentation 5V sur "**OFF**".
-Changer le circuit intégré qui vous semble être hors service.
-Remettre l'alimentation 5V sur "**ON**".
-refaire les tests définis en 3-6 et 3-7.
Appeler le correcteur.
- C.10)** -Mettre l'alimentation 5V sur "**OFF**",
-Déconnecter l'oscilloscope.
-Reconnecter le moteur et l'alimentation 15V.
-Remettre l'alimentation 15V sur "**ON**".
Appeler le correcteur.
- C.11)** - En manipulant les 2 interrupteurs, et en intervenant sur R19,
le moteur fonctionne t-il ?
- C.12)** - Quel rôle joue chaque interrupteur ?
- Quel rôle joue R19 ?
Appeler le correcteur.



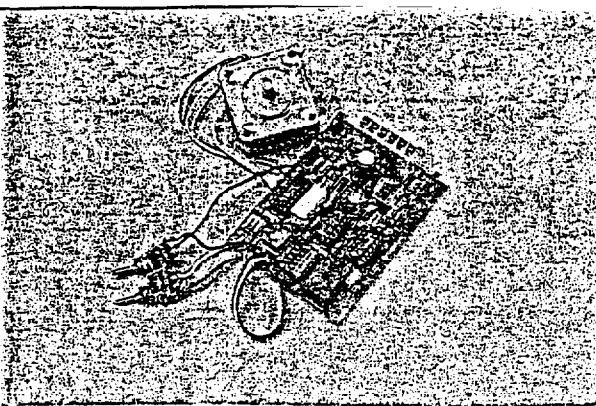
CAP A.M.M.B.	CODE : 50 25516	SUJET	SESSION 2005
E3 - MAQUETTE	Durée : 2 heures	Coef. : 2.5	Page 9 sur 18

Documentation technique

Sommaire

Généralités et montage	11
Raccord à la carte COMIO	12
Assemblage	13
Raccord alimentation	14
Modes de marche	15
Options pour le kit COMIO	16
Tableau récapitulatif	17
Schémas	18

CAP A.M.M.B.	CODE : 50 25516	SUJET	SESSION 2005
E3 - MAQUETTE	Durée : 2 heures	Coef. : 2.5	Page 20 sur 18



VISUAL KIT "STEP-EASY" :

GENERALITES ET MONTAGE

Support Technique : - Fax : (32) 2 / 479.67.27

Site Web : www.visual-sphynx.com

Mail : kit@visual-sphynx.com

GENERALITES

"Step-Easy" est une interface électronique qui permet le contrôle manuel ou par PC (ou automate, microprocesseur, ordinateur, ... d'un moteur pas à pas unipolaire (5,6 ou 8 fils) , dont la tension d'alimentation peut varier dans une large plage de 2V à 24V avec un courant maximal de 1A par bobine , et ceci pouvant se faire simultanément et indépendamment pour 4 moteurs pas-à-pas. Nous pensons directement aux applications suivantes : robotique, domotique, gestion des télescopes, modélisme, plotters, 3 axes X-Y-Z, perceuses, ... Comme vous le voyez, le domaine d'application est très large.

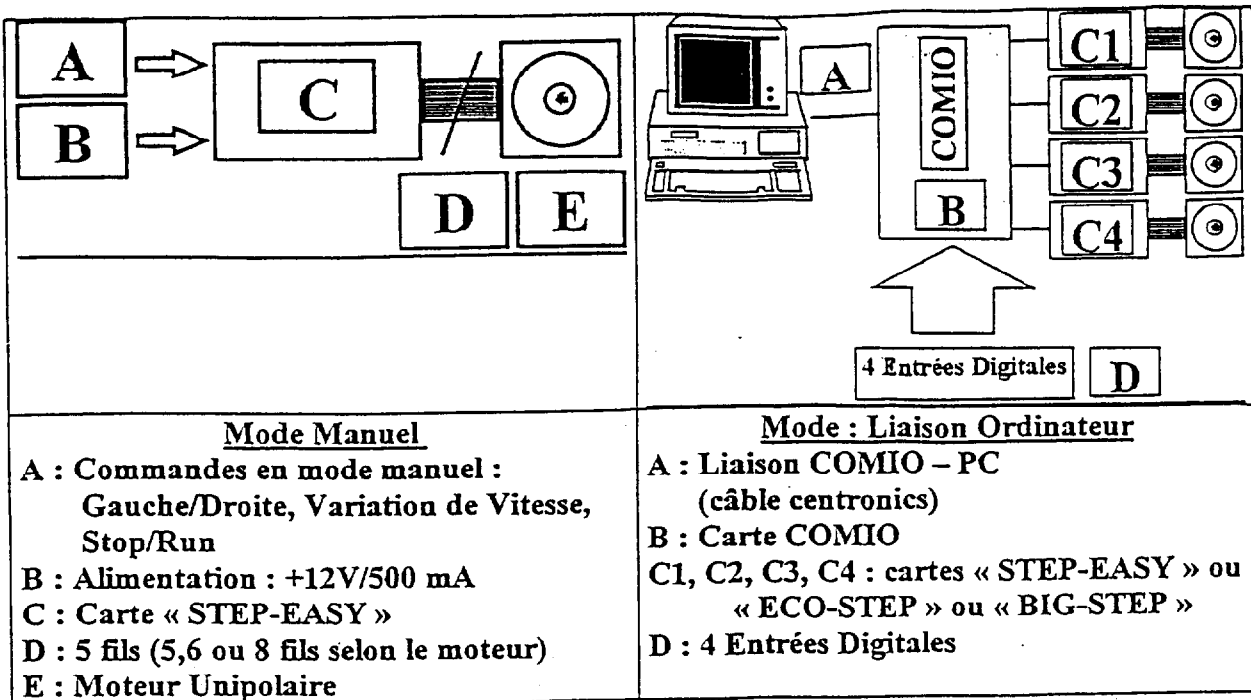
De plus, il existe une option dénommée HPGL – STEPEASY qui vous permet de reprendre des fichiers du format HPGL (pour les plotters) et de faire fonctionner vos cartes STEP-EASY. En d'autres termes, vous dessinez à l'écran un cercle, un rectangle ou une forme plus complexe : plus de problèmes, notre logiciel HPGL-STEPEASY va faire bouger les moteurs de telle façon que votre système dessine la ou les formes désirées.

(*) : La gamme des kits Visual Kit vous propose une large gamme de commande de moteurs pas-à-pas. Nous avons les solutions suivantes :

- Comstep : commande de 2 moteurs pas-à-pas par Ordinateur (moteur unipolaire et bipolaire - de 1VDC à 20 VDC – Max 2 A). Moteurs de puissance livrés. Tension : 7 VDC – 3 A
- ECO-EASY : commande de moteur pas-à-pas bipolaire (4 fils) : 9 VDC/ 500 mA.
- Step-Easy : commande de moteur pas-à-pas unipolaire (5,6 et 8 fils). De 3VDC...15 VDC / 1A. Moteur livré : 12 VDC/ 500 mA
- Big-Step : commande de moteur pas-à-pas bipolaire de puissance (4 fils) : de 3VDC à 24 VDC – 2ADC. Moteur livré 5 VDC/2A.
- Les kits STEP-EASY, Eco-Step et Big-Step peuvent être commandés par ordinateur via la carte Comio. Vous pouvez même les combiner sans aucuns problèmes. Exemple : prenez 2 Big-Steps pour 2 axes nécessitant de la puissance et un kit Step-Easy pour un troisième axe pour lequel la puissance n'est pas nécessaire.
- Vous retrouverez en fin de manuel un tableau plus détaillé sur les solutions proposées

CAP A.M.M.B.	CODE : 50 25516	SUJET	SESSION 2005
E3 - MAQUETTE	Durée : 2 heures	Coef. : 2.5	Page 11 sur 18

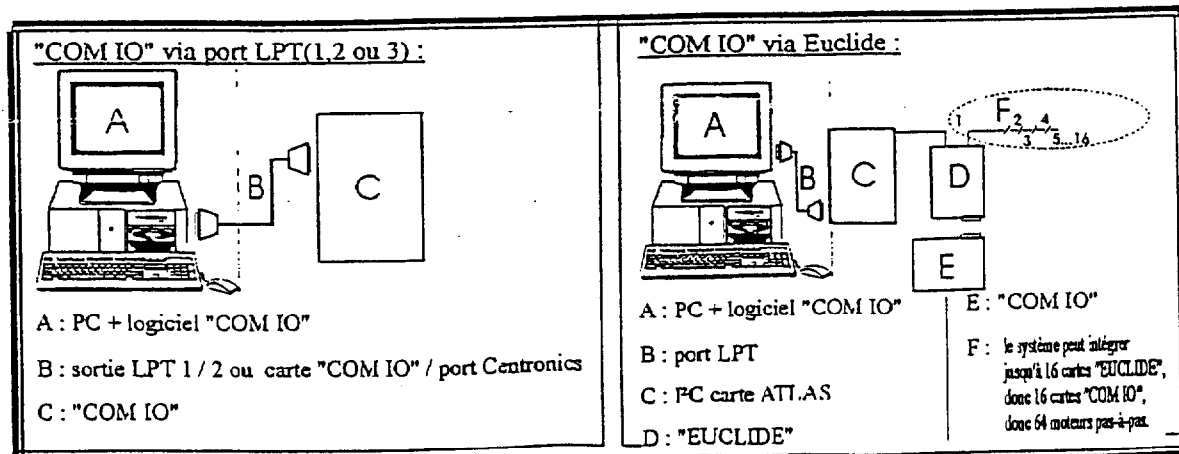
Schémas explicatifs des diverses possibilités de montage :



Explications :

- Vous pouvez utiliser le module STEP-EASY en *mode manuel* : - vous commandez votre moteur Pas-à-Pas à l'aide d'un potentiomètre pour faire varier la vitesse et de 2 interrupteurs : un pour le MARCHE/ARRÊT et un autre pour le sens de rotation.
 A l'aide d'un DIP SWITCH, vous pouvez commuter le module STEP-EASY en *mode PC (ordinateur)*. Vous pouvez le commander à l'aide de 2 bits (un pour le sens et un pour la direction). De plus, votre carte STEP-EASY renvoie un signal d'horloge vers l'ordinateur pour avoir une synchronisation parfaite. Pour raccorder votre STEP-EASY à votre ordinateur, vous avez besoin de la carte COMIO qui permet de gérer 4 cartes STEP-EASY et donc 4 moteurs pas-à-pas. De plus, vous recevez avec le kit COMIO un logiciel complet de commande qui vous offre une facilité d'emploi rarement égalée avec la possibilité de commander simultanément et individuellement de 1 à 4 moteurs pas-à-pas.

Raccord de la carte « COMIO » à votre Ordinateur :



Explications :

La Carte COMIO est une carte d'interface avec l'ordinateur vous proposant 8 sorties digitales et 4 entrées digitales.

CAP A.M.M.B.	CODE : 50 25516	SUJET	SESSION 2005
E3 - MAQUETTE	Durée : 2 heures	Coef. : 2.5	Page 29 sur 18

Tous les signaux sont visualisés à l'aide de LEDS et ils sont protégés par des amplificateurs de lignes. Toutes ces sorties et entrées digitales sont contrôlées par votre ordinateur.

La carte COMIO peut se raccorder de 2 manières :

- 1) Sur le port Parallèle de votre ordinateur (ou port LPT ou port Centronics). Il suffit d'un câble DB25 (1->1, 2->2,...25->25) pour le raccord. Vous pouvez commander maximum 4 moteurs pas-à-pas par port parallèle. Si vous possédez un second port parallèle, vous pourrez aisément commander 8 moteurs Pas-à-Pas.
- 2) Sur le kit EUCLIDE qui est alors sur le bus I²C. Vous pouvez alors connecter jusqu'à 16 cartes EUCLIDE sur votre bus I²C et commander 64 moteurs pas-à-pas ! ! !

Le logiciel qui est livré avec le kit COMIO peut commander la carte STEP-EASY dans tous les cas, c'est-à-dire aussi bien avec la carte COMIO raccordée sur le port parallèle que sur la carte EUCLIDE raccordée au bus I²C de chez VISUAL-Kit (fax : (32) 2 479.67.27)

De plus, la carte COMIO vous permet de visualiser tous les états des lignes à l'aide de LEDS. Il est donc possible de gérer à partir d'un PC les actions des différents moteurs utilisés dans un système mécanique tel que table traçante, bras de robot, système mécanique à plusieurs degrés de liberté.

"COMIO" offre en outre la possibilité de connecter 4 interrupteurs au module électronique, d'où une meilleure interactivité avec le mécanisme envisagé (nous pensons avant tout à une détection de fin de course, de remise à zéro, de détecteurs, ...)

I. ASSEMBLAGE

Note : l'usage d'un fer à souder de 30 W (nous vous conseillons le modèle ITC-1010 : voir adresse en fin de manuel), avec une panne fine (voire moyenne) et une soudure à âme décapante de diamètre 1 mm est conseillée. Veillez à ne pas provoquer des pontages de soudure indésirables. Faites attention à l'orientation des composants sensibles tel que les diodes, les circuits intégrés, etc. (*)

Veillez, s'il vous plaît, vous référer à l'ordre de montage repris ci-après en vérifiant bien la polarité et le nombre d'éléments à installer sur votre PCB.

Remarque : la case "OK" est à cocher lorsque le ou les éléments repris sur la ligne ont bien été installés.

Bon montage et n'hésitez jamais à nous contacter en cas de difficultés.

Ordre	Dénomination	Référence	Quant. / kit	Ok
1	PCB : circuit imprimé	PCB N°980301	1	
2	Résistance 150 K 1/4 W (marron, vert, jaune)	R7	1	
3	Résistance 68 K 1/4 W (bleu, gris, orange)	R1, R2, R3, R4, R6	5	
4	Résistance 4,7 K 1/4 W (jaune, mauve, rouge)	R5	1	
5	Résistance 2,7 K 1/4 W (rouge, mauve, rouge)	R9, R10, R11, R12	4	
6	Résistance 2,2 K 1/4 W (rouge, rouge, rouge)	R13, R14, R15, R16	4	
7	Résistance 1 K 1/4 W (marron, noir, rouge)	R8, R17	2	
8	Résistance 0 Ohm 1/4 W (*)	(*)	1	
9	Diode Zéner BZV 85 C 5 V 1	D3	1	
10	R18 = 390 Ohm - 1/2 W (orange, blanc, marron)	R18	1	
11	Condensateur 270 pF...330 pF	C1	1	
12	Diode 1 N 4001 ... 1N4007	D4, D5, D6, D7, D8	5	
13	Support 14 pins DIL (pour les circuits intégrés)	U1, U2, U3	3	
14	Condensateur 82 nF	C6	1	
15	Condensateur 39 nF	C3	1	
16	Diode LED	D1, D2	2	

CAP A.M.M.B.	CODE : 50 25516	SUJET	SESSION 2005
E3 - MAQUETTE	Durée : 2 heures	Coef. : 2.5	Page 13 sur 18

17	Trimmer 200K...500 K	R19	1
18	Condensateur 22 μ F / 10 V ou 47 μ F / 16V	C4	1
19	DIP SWITCH 5 positions	DIPSW.1	1
20	Single MODULAR JACK RJ-11	SK. 1	1
21	TIP117 ou équivalent (TIP115, TIP116,...) Placez les transistors TIP117 de telle façon que le marquage des transistors soit placé vers l'extérieur du circuit imprimé.	T1, T2, T3, T4	4
22	Connecteur Mâle/Femelle 6 contacts	SK. 2	1
23	Condensateur 680 nF	C2	1
24	Circuit intégré IC 4093 B	U3	1
25	Circuit intégré IC 74 LS 74	U2	1
26	Circuit intégré 74 LS 86	U1	1
27	Condensateur 150 μ F/50V...330 μ F / 25 V	C5	1
28	Interrupteurs SWITCH KNX-2 Voir RACCORDS	externe	2

(*) : Remarque : voici le symbole de la résistance 0 Ohm. Elle se situe entre le DIPSWITCH et U2.



Note : il reste un composant non monté sur le circuit imprimé. Il s'agit de SK-3 (c'est un composant en option, il est facilement disponible dans le commerce). Vous ne devez monter ce raccord que lorsque vous alimentez des moteurs dont la tension d'alimentation est inférieure à 5 VDC. Lisez attentivement la note suivante :

Pour utiliser la carte STEP-EASY avec des moteurs ayant une tension d'alimentation différente, voici ce qu'il faut faire : il faut remplacer R18. En fait, voici la formule utilisée :

$R18 = (Valim - 5) / 0,06$ où Valim représente la tension d'alimentation en Volts, avec Valim maximum = 24 VDC. Valim = Tension du moteur + 1,4 V (pour la chute de Vce du transistor).

Exemple : Si Vmoteur = 1,7 V, il faut alimenter le montage avec une tension de 3,1 V .

Pour vous aider dans le choix de R18, nous vous donnons en annexe un tableau reprenant la valeur de R18 en fonction de la tension d'alimentation (qui est celle du moteur + 1,4 V !!)

Si Valim est inférieur à 5 VDC : - Ne raccordez pas R18 (ne soudez rien à cet endroit) et montez SK-3 (connecteur à vis - 2 contacts) et alimenter SK-3 avec 5 VDC (respectez la polarité ! !). Il faudra alimenter le moteur comme suit :

- SK2 - 3 : + V alim moteur + 1,4
- SK2 - 4 : Masse

avec Valim minimale = 1,5 VDC.

Raccords :

1° Raccord de l'alimentation :

Il faut une alimentation de 15 V / 0,5A (par carte Step-Easy. Donc si vous avez 3 cartes step-easy, il faudra une alimentation 15 V / 1,5A). Le raccord est le suivant :

Sur le connecteur SK-2

- Point n° 3 : Positif : +15 VDC / 500 mA
- Point n° 4 : Négatif (Masse)

2° Raccord du Moteur (JAPAN SERVO : KP39HM4-015) :

- Point SK2-1 : Fil NOIR
- Point SK2-2 : Fil MARRON
- Point SK2-3 : Positif : +15 VDC / 500 mA
- Point SK2-4 : Fil ROUGE + Masse
- Point SK2-5 : Fil ORANGE
- Point SK2-6 : Fil JAUNE

CAP A.M.M.B.	CODE : 50 25516	SUJET	SESSION 2005
E3 - MAQUETTE	Durée : 2 heures	Coef. : 2.5	Page 11 sur 18