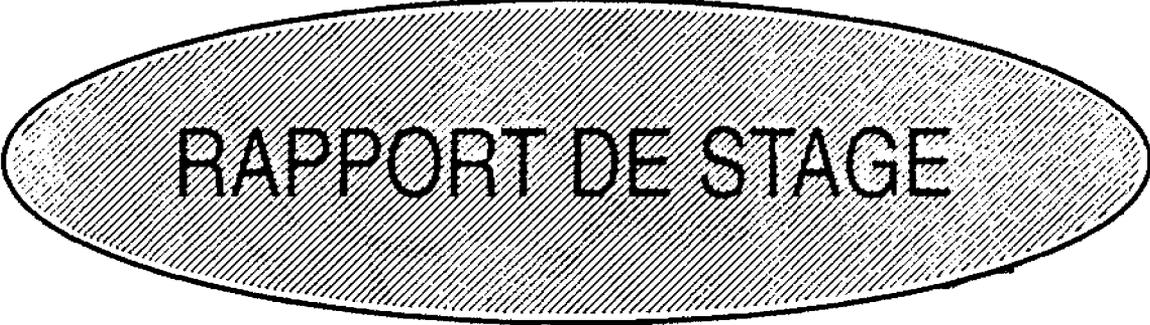


CENTRE ORSTOM DE DAKAR



RAPPORT DE STAGE

Christian MOREIRA
Technicien Supérieur de l' ENSUT

THEME:

**"INITIATION A LA MAINTENANCE DE
MATERIELS SCIENTIFIQUES ET
D'ORDINATEURS. CONCEPTION A BASE
DE MICROCONTROLEUR."**

Du 27 Mars au 24 Mai 1995

Au centre ORSTOM de Dakar Hann

Encadrement : Monsieur Norbert SILVERA

SOMMAIRE

Avant propos

Présentation du cadre de stage

A- Maintenance

A.1- Gros matériels scientifiques

A.1.1- Description de l'appareil

A.1.2- Dépannage

A.2- Matériels informatiques

A.3- Matériels divers

B- Conception

B.1- sortie enregistreur pour spectrophotomètre

B.2- Carte commande relais d'une acquisition Campbell

B.3- "Stirrer" : carte moteur pas-à-pas

B.4- Chariot automatisé commandé par 8031

Conclusion

Annexe

PRESENTATION DU CADRE DE STAGE

L'ORSTOM est un établissement public à caractère scientifique et technique, placé sous la tutelle des Ministères chargés de la Coopération et de la Recherche Scientifique.

Depuis plus de cinquante ans, il conduit des recherches sur les milieux intertropicaux qui sont devenus des références internationales.

Il propose à ses partenaires du Sud et aux autres du développement des programmes et des résultats sur quatre grands thèmes :

- Environnement et grands écosystèmes, océaniques, aquatiques et terrestres ;
- Agriculture en milieux tropicaux fragiles ;
- Environnement et Santé ;
- Hommes et société en mutation.

Il propose également ses capacités de diagnostic et d'expertise aux organismes publics et privés français, étrangers ou internationaux.

Il élabore et met en oeuvre les programmes qui sont exécutés par des équipes relevant de 41 unités de recherche regroupées dans ces départements :

- Terre, Océan, Atmosphère ;
- Eaux Continentales
- Milieux et Activité agricole
- Santé
- Société, Urbanisation, Développement.

L'interdisciplinarité thématique et méthodologique est la voie privilégiée de la recherche à l'ORSTOM.

Elles évaluent régulièrement le déroulement des programmes et la carrière des chercheurs qui les exécutent. Elles regroupent plus de 40 disciplines sous leurs intitulés :

- Géologie, géophysique ;
- Hydrologie, pédologie ;
- Hydrobiologie et océanographie ;
- Sciences du monde végétal ;
- Sciences biologiques et biochimiques appliquées à l'homme ;
- Sciences de l'ingénieur et de la communication.

A- MAINTENANCE

Dépanner un ensemble consiste de plus en plus essentiellement à rechercher là où les cartes défectueuses et à leur substituer des cartes en état de marche. Aussi il faudra vérifier si l'alimentation, les contacts, etc... sont en bon état. Si cela est le cas, vérifier que les composants sont bien soudés et qu'il n'y a pas de mauvaises liaisons. Après détection d'un élément vicieux, il faut prendre certaines précautions c'est-à-dire bien repérer le composant en faisant un schéma clair et en prenant des repères sur les connecteurs ou les fils pour ne pas se tromper sur les branchements. En outre, il est nécessaire de bien connaître le rôle de tel ou tel élément du circuit pour éventuellement mieux identifier les résultats obtenus.

A.1- Gros matériels scientifiques

A.1.1- Description du matériel

Le "PU 4100 liquid chromatograph" est un appareil qui permet de séparer les constituants d'un mélange fondé sur leur absorption sélective par des solides pulvérulents.

A.1.2- Dépannage

Tout au début le HPLC n'affichait rien d'où un allumage aléatoire. En touchant certains circuits intégrés, on remarquait qu'il y avait des faux contacts. Après ressoudure de tous les circuits intégrés, le problème de l'allumage est résolu mais le message "fatal error" s'affiche d'où blocage de l'appareil. Le clavier ne fonctionne plus. Nous avons procédé à un étalonnage du moteur avec des paramètres d'usine à rentrer par des "straps" de programmation, l'erreur n'est plus affichée. Plusieurs tests ont été lancés et on remarque que les parties mécanique et électronique fonctionnent bien. Toutefois, il subsiste un problème hydraulique.

A.2- Matériels informatiques

- Réparation d'un ordinateur Macintosh Plus dont le lecteur ne fonctionnait pas normalement. Après vérification et nettoyage de la tête de lecture, le tout est rentré dans l'ordre.

- Réparation d'un écran Macintosh qui générait un bruit aigu et désagréable. Après test de certains éléments et réglage de certains boutons, on en a déduit que cela était certainement dû à la THT qu'on a enlevé mais qu'on n'a pas pu trouver sur le marché.

- Réparation d'un Ps/2 d'IBM qui avait la carte mère complètement hors d'usage. Nous avons pu procéder à la récupération des données du disque dur par un autre ordinateur de même type.

- Réparation d'une imprimante Laser qui présentait un problème de régulation thermique. Après maintes essais, on a constaté qu'il n'y avait pas de chauffage des fours. On a vérifié la résistance thermique et le capteur de température qu'on avait pu interchanger.

- Réparation d'un Modem qui avait un problème d'alimentation. On a adapté une nouvelle alimentation mais le microprocesseur ne démarrait pas (le "reset" ne fonctionnait pas). Alors nous avons adapté une résistance et une capacité en parallèle pour faire revenir le "reset" à "1" (réseau RC).

- Réparation d'un moniteur : une partie de l'écran affichait un texte illisible. Nous avons constaté qu'une capacité n'était plus bonne (100uF). Nous l'avons remplacé par deux capacités en parallèle (2 x 47 uF) de voltage identique.

- Réparation d'un écran : pas d'allumage. Il s'est avéré que le transistor de puissance de l'alimentation à découpage était défectueux.

- Les onduleurs RPS 400 avaient des problèmes de batteries en général. Le fonctionnement en présence du secteur était normal. Mais lors d'une coupure, les batteries se déchargeaient rapidement. Le test des batteries a révélé que certaines étaient faibles.

A.3- Matériels divers

L'installation d'une photocopieuse Laser pour lecteur microfiche nous a permis, en suivant la notice pas-à-pas, de nous familiariser avec cet appareil. En particulier le protocole d'introduction de l'encre sous forme de poudre volatiles est assez complexe et a nécessité beaucoup de minuties.

- Réparation d'un grand agitateur de bain-marie dont la rotation n'était pas constante. Nous avons d'abord pensé à un problème mécanique (bruit anormal). Nous avons d'abord procédé à un démontage du boîtier réducteur et à un graissage complet. Mais le bruit subsistait. Nous avons alors vérifié la carte électronique et nous avons constaté que le potentiomètre de réglage de la vitesse d'agitation était défectueux.

- Dépannage d'un préleveur automatique Technicon qui présentait une oxydation d'une carte électrique et des supports mécaniques très importante. Après nettoyage de la plaque et ressoudure du circuit imprimé, le préleveur fonctionne parfaitement.

- La sonde solo 25 est destinée à mesurer l'humidité des sols. Le procédé mis en oeuvre utilise le ralentissement des neutrons rapides par les atomes d'hydrogène des molécules d'eau.

* Symptôme de la panne : - pas de 5 volts. Nous avons remplacé la carte de régulation par un circuit intégré 7805.

* Consommation anormale de courant due au circuit "RAM" 48Z08 hors d'usage. Ce circuit étant rare, nous n'avons pu le remplacer pour mener à bien la réparation.

- La sonde lumineuse de niveau d'eau est un instrument qui permet de connaître avec précision la hauteur d'eau des rivières. La sonde est constituée de 2 électrodes qui plongent dans l'eau et présentent alors une impédance faible. Ces électrodes attaquent la base d'un transistor TIP 30A qu'on a remplacé par un Darlington.

Nous avons eu à dépanner trois balances TEFAL dont les piles se déchargeaient rapidement. Cela était dû à un mauvais montage des piles, en particulier des fils qui touchaient la carcasse.

- Réparation de combinées téléphoniques qui avaient comme problème : faux contacts sur les fils, micro coupé, cadran grippé, etc...

- Réparation d'une carte de temporisation pour alarme. On a d'abord relevé le schéma du tempo 8927 (voir annexe n° 1) à partir du circuit imprimé pour réparation. On a pu, à partir du schéma, diagnostiquer la panne (le transistor de commande du relais était hors d'usage).

B- CONCEPTION

B.1- Sortie enregistreur pour spectrophotomètre

Le spectrophotomètre est un appareil qui permet la détection des points d'équivalence en titrations. L'usage se fait par la différence des coefficients d'extinction (à la longueur d'onde analytique choisie) des différentes espèces. La disparition d'une espèce absorbante donnera naissance à un changement en absorptivité linéaire ou de concentration dépendante.

Le problème posé était d'obtenir une sortie analogique pour attaquer un enregistreur. On a réalisé pour cela un diviseur de tension variable avec des résistances à la sortie d'un amplificateur de signal du capteur d'énergie.

B.2- Carte commande relais d'une acquisition Campbell

La carte de commande de relais 12v à partir d'une centrale Campbell est un système qui permet une mesure automatique de plusieurs sondes enfouies dans le sol. Elle permet la mesure et l'alimentation d'une sonde à la fois, d'où économie d'énergie (voir annexe n° 2).

B.3- "Stirrer" : carte moteur pas-à-pas

Le "stirrer" plateforme est un agitateur basse vitesse. Ainsi l'"AS613 Single Place stirrer" possède un moteur unipolaire. Nous avons employé le circuit intégré SAA1027 qui assure une commande directe simple et fiable des moteurs pas-à-pas unipolaires quatre phases avec étages de puissance et réseau de compensation intégré, ceci à partir d'une alimentation de modeste puissance :

- tension d'alimentation : 12v
- courant de charge par étage : 350mA

Ce circuit comprend une partie entrée, une partie logique et une partie puissance.

- Entrée : cette partie se compose de trois étages : un étage recevant et mettant en forme les impulsions de commande, un étage permettant de définir, par simple application d'un niveau logique, le sens de rotation et un étage de positionnement du compteur avant toute application d'impulsions.

- Logique : elle consiste en un compteur en anneau piloté par les impulsions d'entrée et commutant les étages de sortie.

- Puissance : cette partie est composée de quatre étages pouvant délivrer chacun 350mA. La protection de ces amplis est assurée par des diodes intégrées déconnectables.

Le déclenchement se produit sur les fronts positifs des impulsions d'entrée.

Le sens de rotation est déterminé par un niveau logique sur l'entrée R : sens horaire "0", sens antihoraire "1".

La remise à zéro ou arrêt se fait sur l'entrée s. Un niveau "0" bloque le moteur dans la position où il se trouve pendant sa rotation.

Un niveau "1" permet une rotation ininterrompue.

Nous avons conçu dans un premier temps le schéma électronique (voir annexe n° 3). Puis, après essai sur une plaque à fils, réalisation du circuit sur carte "VEROBOARD".

B.4- Chariot automatisé commandé par 8031

1- Introduction du microcontrôleur

Le microcontrôleur est un composant complet au sens propre du terme. En effet, celui-ci accomplit des tâches très diverses depuis la commande d'un lave-linge jusqu'à la programmation d'un chauffage central.

Issu de la technique des microprocesseurs, le microcontrôleur est en fait le regroupement en un seul boîtier de tout un système informatique : unité centrale, mémoires et circuits d'interface.

Le microcontrôleur est un composant orienté plus "automatisme" que calcul. Il est en effet parfaitement adapté à la commande de relais, d'afficheurs, de moteurs, etc..., et aussi à la prise en compte de capteurs.

Il est né lorsque les technologies d'intégration eurent suffisamment progressé pour permettre sa fabrication, mais aussi parce que très souvent, dans des applications tant domestiques qu'industrielles, on a besoin de systèmes "intelligents" ou tout au moins programmables.

Si l'utilisation de ce composant permet de gagner en encombrement du matériel et du circuit imprimé, il présente comparé à la logique câblée un inconvénient majeure qui se situe principalement au niveau de la programmation. En effet, tout un système de mise en oeuvre est indispensable pour travailler sur ce type de composant.

Le modèle étudié est le 8031 de la famille Intel. Il dispose de deux timers et de 128 octets de RAM.

Tous les modèles disposent d'un port série asynchrone qui fonctionne en "Full Duplex" c'est-à-dire qui est capable d'émettre et de recevoir des caractères en même temps. En ce qui concerne les circuits d'interface, c'est là que les différents microcontrôleurs se distinguent en fonction des créneaux d'applications qu'ils visent.

2- Architecture du microcontrôleur

On retrouve l'unité centrale, la mémoire morte (ROM) qui peut être soit interne (8051) soit externe (8031). On trouve à l'heure actuelle quatre types différents de microcontrôleurs qui sont :

- avec EPROM
- sans aucune ROM. Dans ce cas, le microcontrôleur accède à une mémoire morte externe via son bus

- avec combinaison de ROM/EPROM.

Quasiment tous les microcontrôleurs disposent d'une mémoire vive (RAM) interne d'une taille assez faible. Lorsqu'elle n'est pas sur le synoptique (voir annexe n° 4), c'est que l'unité centrale dispose de suffisamment de registres pour servir de RAM.

3- Le moteur pas-à-pas

Un moteur pas-à-pas se commande en général par le jeu de basculements de quatre interrupteurs (physiquement des transistors fonctionnant en tout ou rien), intercalés dans le circuit des bobines du moteur. Son fonctionnement est assuré par la succession des ouvertures et des fermetures qui se traduisent par une série de nombres binaires (ou hexadécimaux). Pour provoquer une rotation du moteur dans un sens ou dans l'autre, il suffit alors d'imposer les séquences 4 pas comme suit 1, 2, 3, 4, 1 ou 1, 4, 3, 2, 1. Le moteur utilisé nous donne un pas angulaire de 1,8°.

4- Cablage du 80C31 (voir annexe 5)

5- Cahier des charges (voir annexe 6)

6- Organigramme (voir annexe 7)

7- Programmation (voir annexe 8)

- Frappe du programme source sous windows à l'aide de l'utilitaire texte Bloc Notes. On obtient le Fichier CHARIOT.ASM.

- Assemblage à l'aide du programme "8051 Cross Assembler" de chez Metalink corporation. On obtient les Fichiers :

* CHARIOT.LST qui nous donne la conversion des codes mnémoniques en hexadécimal et le "Listing" des erreurs d'assemblage.

* CHARIOT.HEX qui via une carte de programmation, nous permet d'écrire les octets dans une EPROM.

CONCLUSION

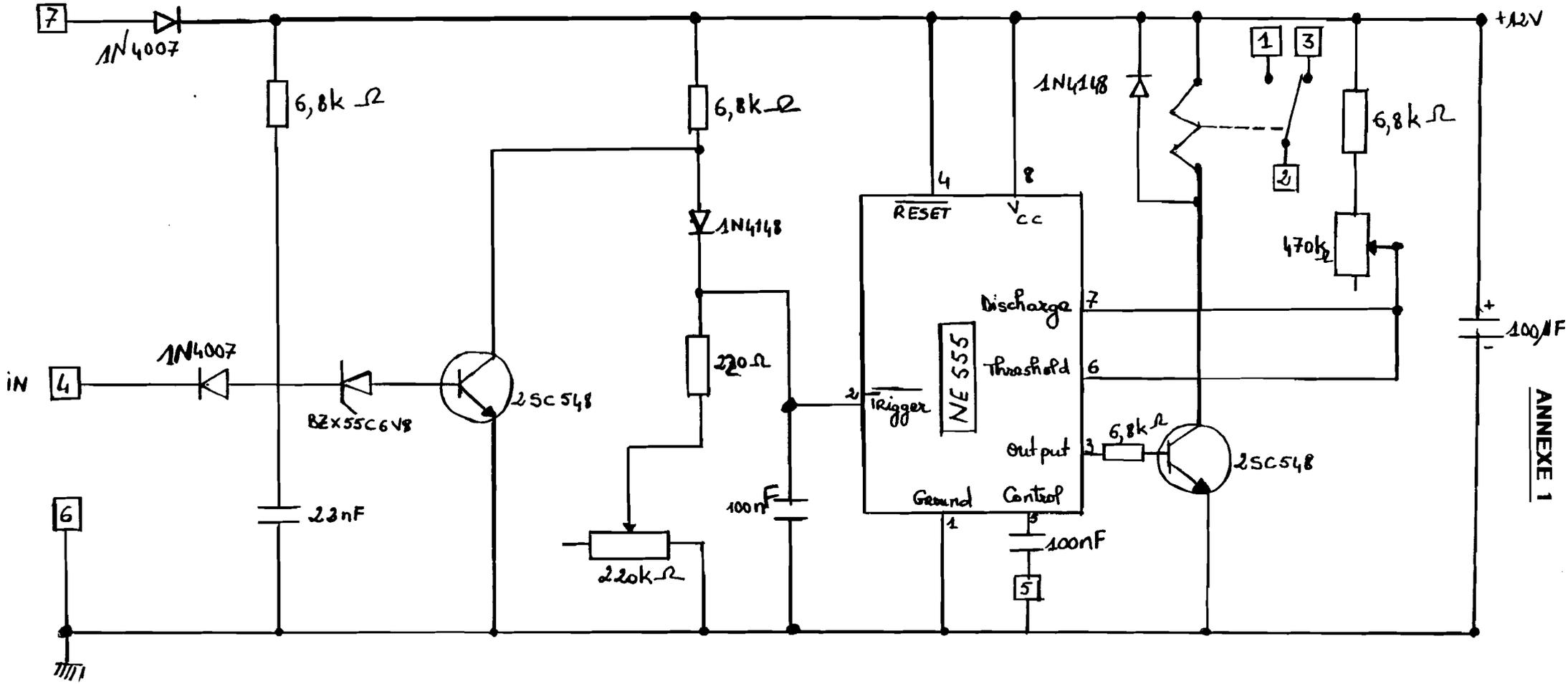
Le stage que je viens d'effectuer à l'ORSTOM m'a été d'une grande utilité. J'ai eu à découvrir de nouveaux appareils, à avoir des idées sur les réparations de différents appareils. Les déplacements successifs m'ont amené à opérer à l'ORSTOM Hann, Bel Air et Thiaroye (CRODT-ISRA). J'ai eu aussi à visiter le laboratoire de Géophysique pour avoir un aperçu sur le système des radars sous-sol. J'ai beaucoup appris sur la recherche pour la conception de commande de tel ou tel circuit. J'ai aussi appris que dans l'électronique, il y a beaucoup de mécanique de précision.

REMERCIEMENTS

Je ne peux pas terminer mon stage effectué à l'ORSTOM du 27 Mars au 24 Mai 1995 sans adresser mes vifs remerciements à Monsieur Norbert SILVERA pour non seulement le fait de m'avoir accepté comme stagiaire au niveau de son laboratoire d'électronique mais aussi pour la confiance qu'il m'a donné, sa disponibilité, ses précieux conseils, sa gentillesse, son apport moral et dans le domaine du travail sur tout ce qu'il m'a apporté comme connaissance. C'est grâce à lui que mon stage a été d'une grande réussite.

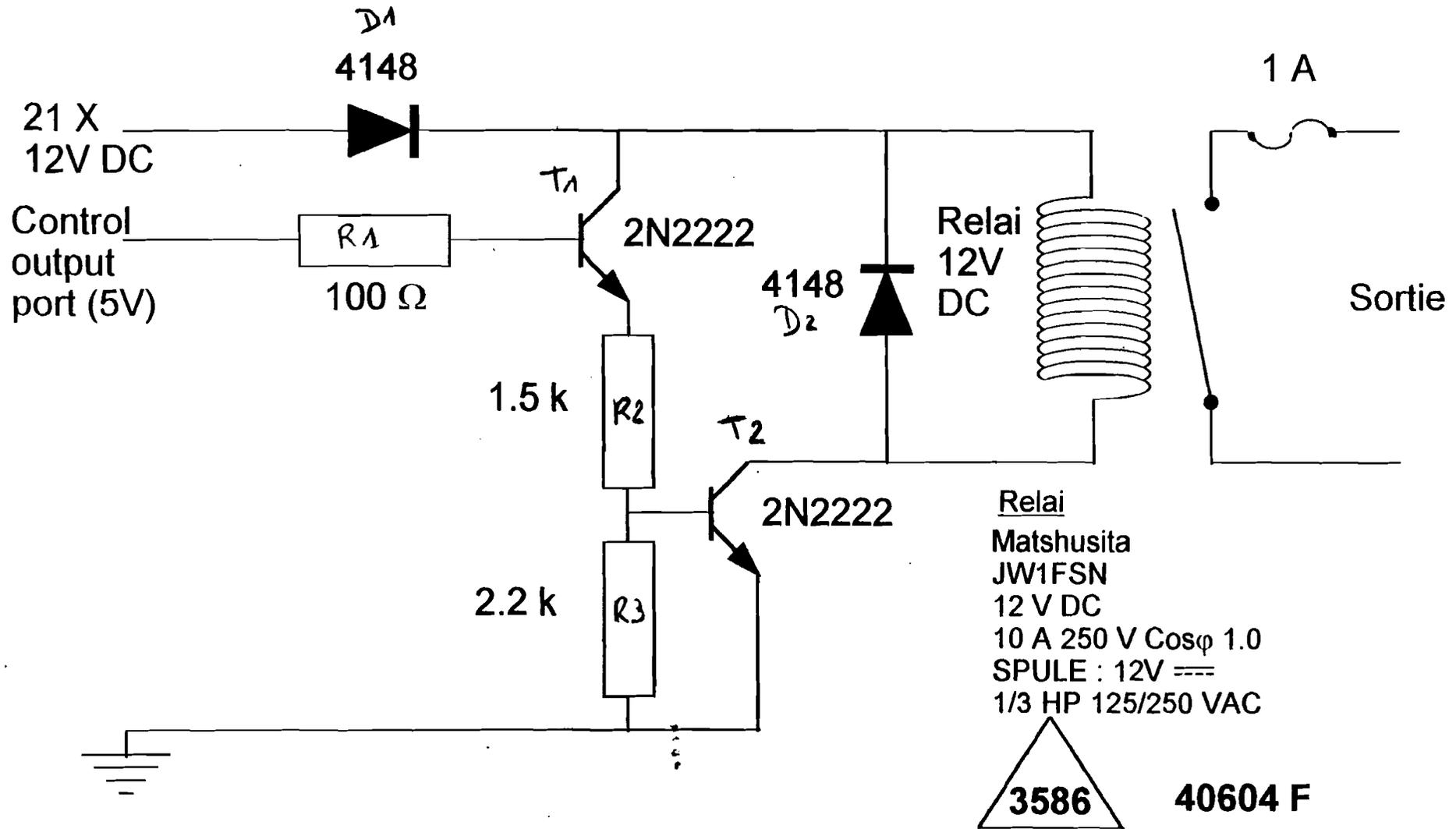
Je tiens aussi à remercier tout le personnel de l'ORSTOM, spécialement à Messieurs Jean LORQUIN et Nicolas DUPUY qui m'ont donné leur soutien.

SCHEMA DU TEMPO 8927.

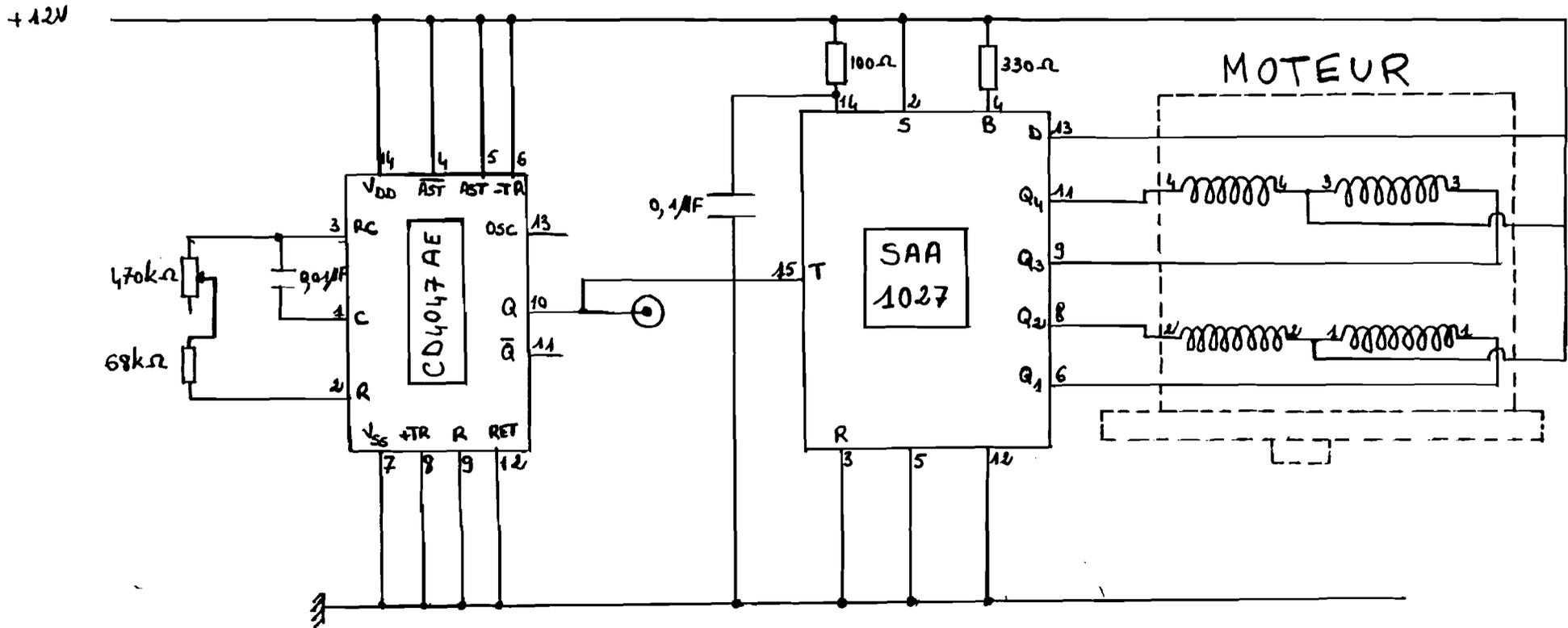


ANNEXE 1

Commande de relais 12V à partir d'une centrale CAMPBELL 21X (cf p10-5 de la doc 21X)

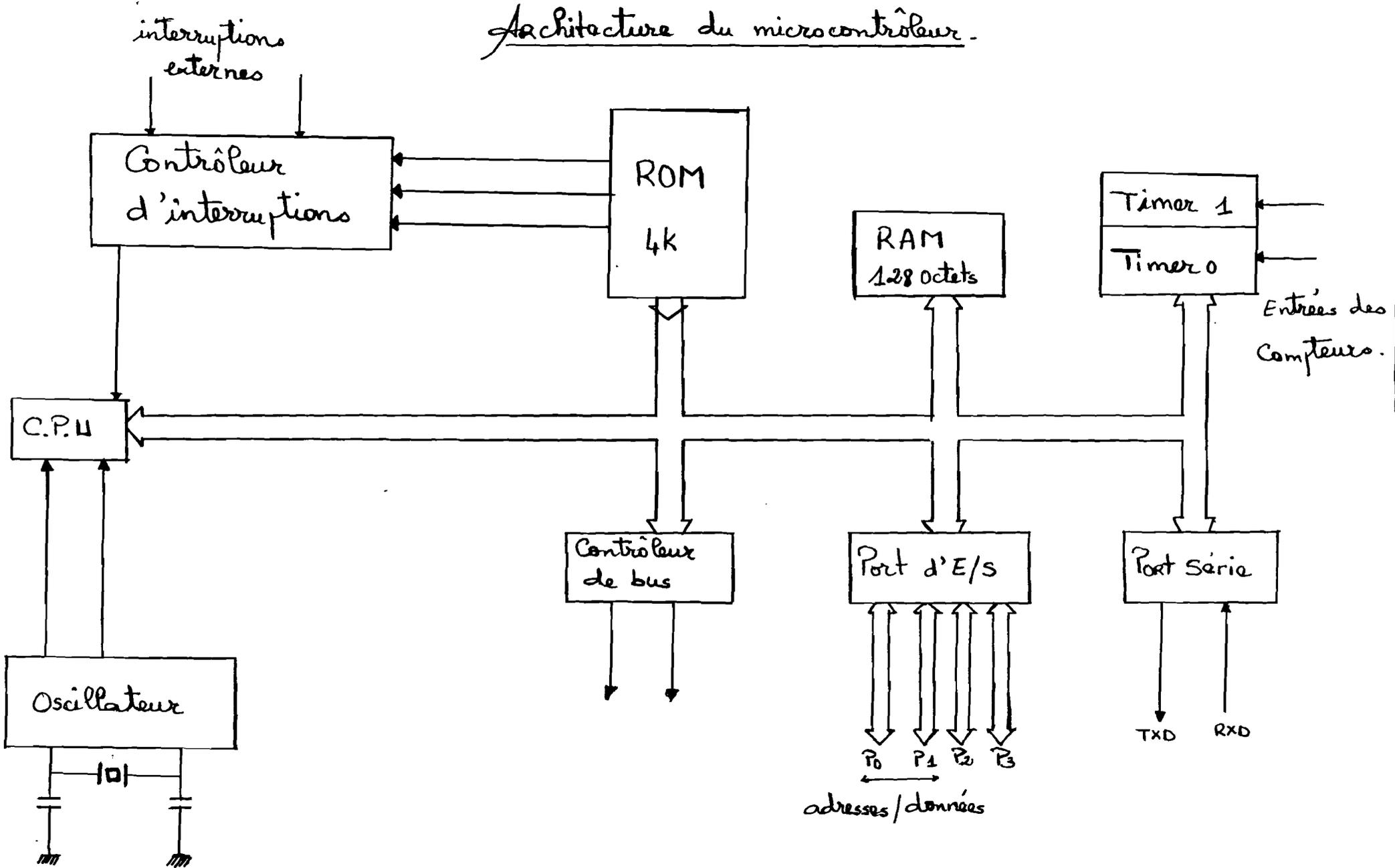


"STIRRE" : Carte moteur pas-à-pas.



ANNEXE 3

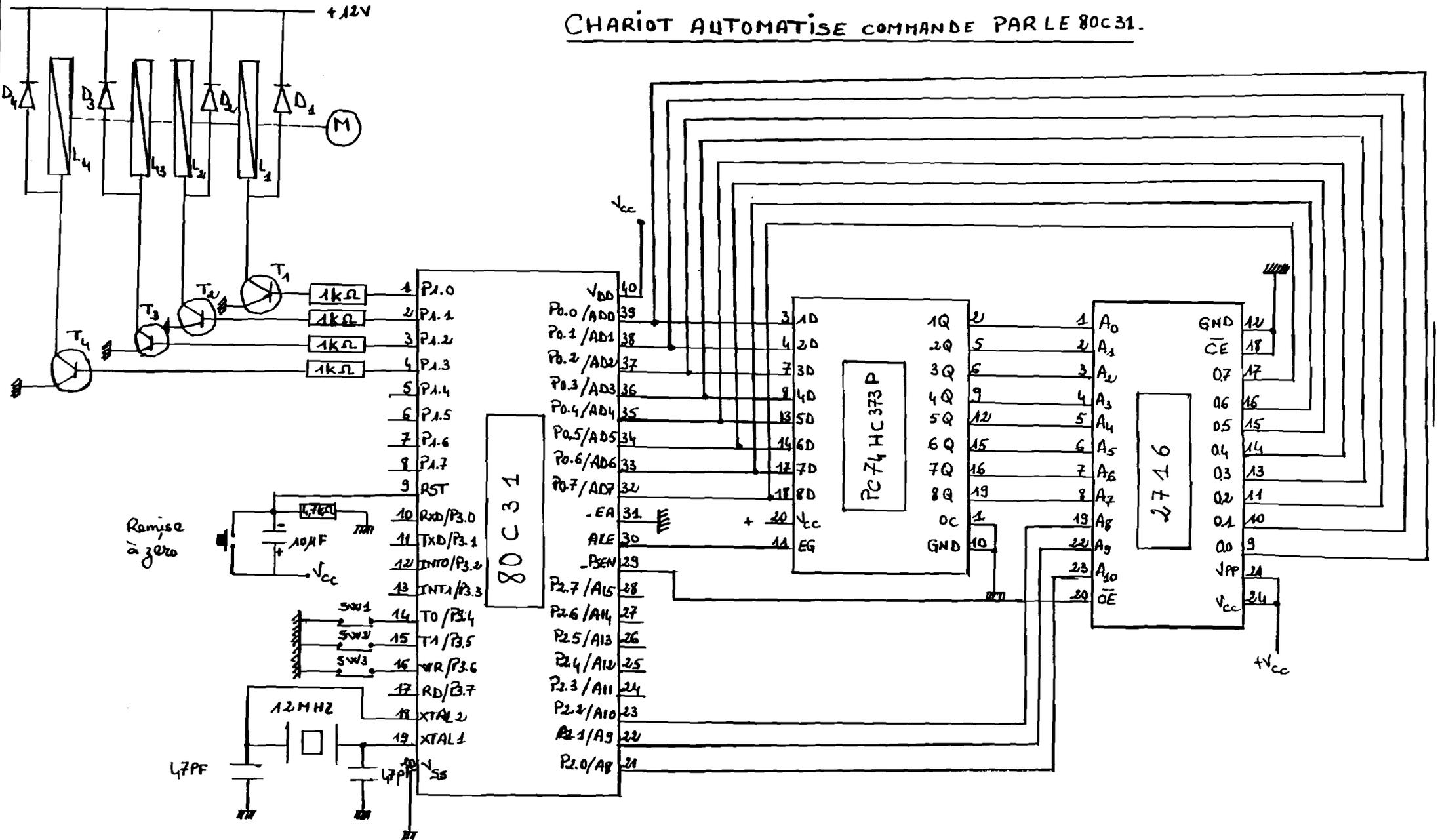
Architecture du microcontrôleur.



ANNEXE 4

CHARIOT AUTOMATISE COMMANDE PAR LE 80C31.

ANNEXE 5



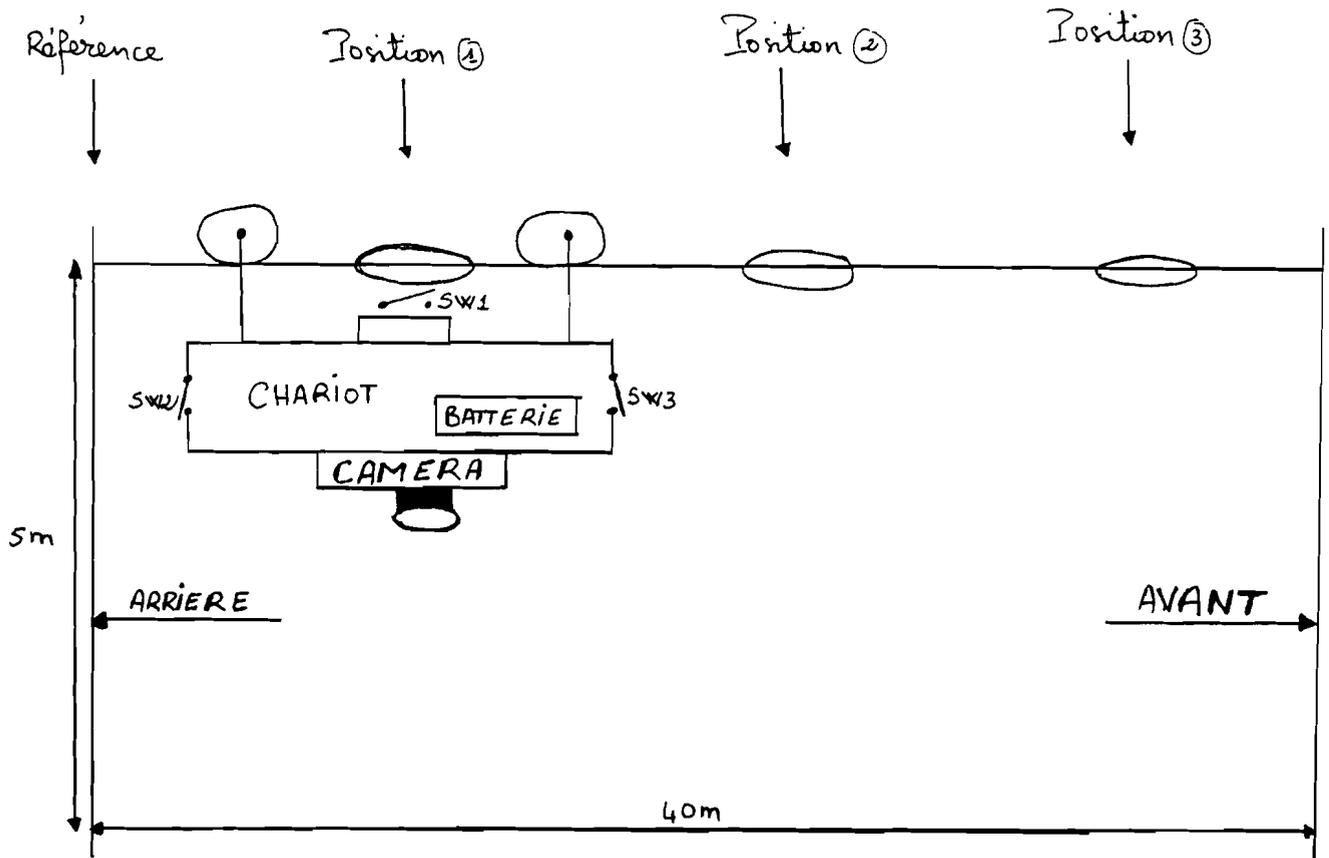
Transistors T₁, T₂, T₃, T₄ = TIP 120 (DARLINGTON)

DIODES D₁, D₂, D₃, D₄ = 4148

L1, L2, L3, L4 - Bobinas do motor.

ANNEXE 6

PROJET POUR DEPLACEMENT D'UN CHARIOT AUTOMATISE

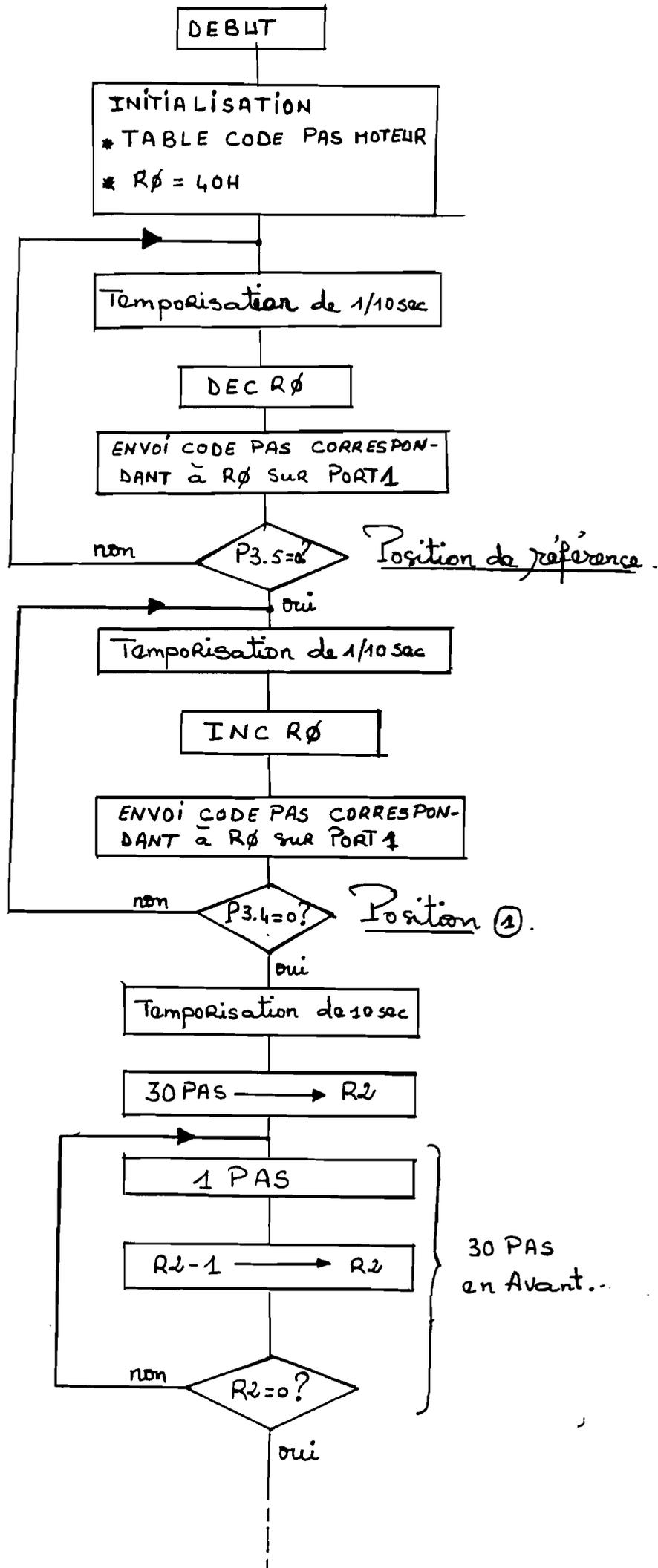


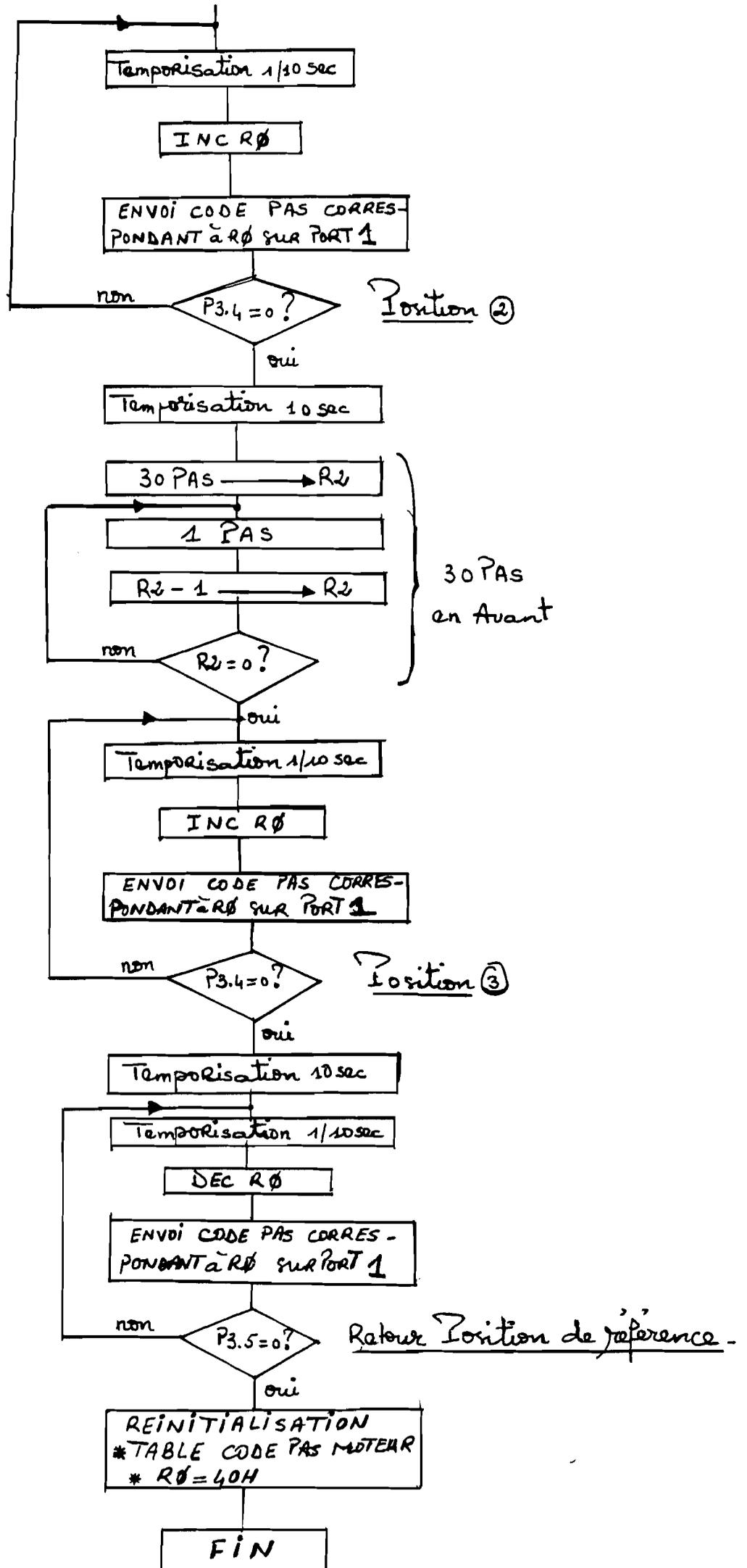
CAHIER DES CHARGES

1. Mise sous tension. Aller en arrière jusqu'à la position de référence.
2. Aller en position 1. Attendre 10 secondes.
3. Aller en position 2. Attendre 10 secondes.
4. Aller en position 3. Attendre 10 secondes.
5. Retour position de référence

STOP

Rq : Vitesse rotation moteur 10 pas/seconde.





ANNEXE 8

PROGRAMME

```

1          $MOD51
2  DEBUT PROGRAMME
3
0000 7840 3          MOV RO,#40H  INITIALISATION
0002 7609 4          MOV @RO,#09H TABLE CODE PAS
0004 08    5          INC RO      MOTEUR
0005 7605 6          MOV @RO,#05H
0007 08    7          INC RO
0008 7606 8          MOV @RO,#06H
000A 08    9          INC RO
000B 760A 10         MOV @RO,#0AH
000D 7840 11         MOV RO,#40H
000F 7DF5 12  ARRIERE1 :  MOV R5,#0F5H TEMPORISATION
0011 7C9F 13  TEMP2 :    MOV R5,#9FH  1/10 SEC
0013 1C    14  TEMP1 :    DEC R4
0014 70DF 15          JNZ TEMP1
0016 1D    16          DEC R5
0017 70F8 17          JNZ TEMP2
0019 18    18          DEC RO
001A E8    19          MOV A,RO    ENVOI CODE PAS
001B 5443 20          ANL A,#43H  CORRESPONDANT A
001D 4440 21          ORL A,#40H  RO SUR PORT 1
001F F8    22          MOV RO,A
0020 E6    23          MOV A,@RO
0021 F590 24          MOV P1,A
0023 E5B0 25          MOV A,P3    P3.5=0 ?
0025 5420 26          ANL A,#20H
0027 70E6 27          JNZ ARRIERE1
0029 7DF5 28  AVANT1 :    MOV R5,#0F5H TEMPORISATION
002B 7C9F 29  TEMP4 :    MOV R4,#9FH  1/10 SEC
002D 1C    30  TEMP3 :    DEC R4
002E 70FB 31          JNZ TEMP4
0030 1D    32          DEC R5
0031 70FA 33          JNZ TEMP3
0033 08    34          INC RO
0034 E8    35          MOV A,RO    ENVOI CODE PAS
0035 5443 36          ANL A,#43H  CORRESPONDANT A
0037 4440 37          ORL A,#40H  RO SUR PORT 1
0039 E6    38          MOV A,@RO
003A F590 39          MOV P1,A
003C E5B0 40          MOV A,P3    P3.4=0 ?
003E 5430 41          ANL A,#30H
0040 70E7 42          JNZ AVANT1
0042 7E64 43          MOV R6,#64H  TEMPORISATION
0044 7DF5 44  TEMP7 :    MOV R5,#F5H  10 SEC
0046 7C9F 45  TEMP6 :    MOV R4,#09FH
0048 1C    46  TEMP5 :    DEC R4
0049 70F9 47          JNZ TEMP7
004B 1D    48          DEC R5
004C 70F8 49          JNZ TEMP6
004E 1E    50          DEC R6
004F 70F7 51          JNZ TEMP5
0051 7A1E 52          MOV R2,#1EH  R2=0 ?
0053 E8    53          MOV A,RO
0054 5443 54          ANL A,#43H
0056 4440 55          ORL A,#40H
0058 E6    56          MOV A,@RO
0059 F590 57  TEMP8 :    MOV P1,A
```

005B	1A	58		DEC R2	
005C	70FB	59		JNZ TEMP8	
005E	7DF5	60	AVANT2 :	MOV R5,#0F5H	TEMPORISATION
0060	7C9F	61	TEMP10 :	MOV R4,#9FH	1/10 SEC
0062	1C	62	TEMP9 :	DEC R4	
0063	70FD	63		JNZ TEMP9	
0065	1D	64		DEC R5	
0066	70F8	65		JNZ TEMP10	
0068	08	66		INC RO	
0069	E8	67		MOV A,RO	ENVOI CODE
006A	5443	68		ANL A,#43H	PAS CORRESPONDANT
006C	4440	69		ORL A,#40H	A RO SUR PORT1
006E	E6	70		MOV A,@RO	
006F	F590	71		MOV P1,A	
0071	E5B0	72		MOV A,P3	P3.4 = 0 ?
0073	5440	73		ANL A,#40H	
0075	70EF	74		JNZ AVANT2	
0077	7E64	75		MOV R6,#64H	TEMPORISATION
0079	7DF5	76	TEMP13 :	MOV R5,#0F5H	10 SEC
007B	7C9F	77	TEMP12 :	MOV R4,#9FH	
007D	1C	78	TEMP11 :	DEC R4	
007E	70F9	79		JNZ TEMP13	
0080	1D	80		DEC R5	
0081	70F8	81		JNZ TEMP12	
0083	1E	82		DEC R6	
0084	70F7	83		JNZ TEMP11	
0086	7A1E	84		MOV R2,#1EH	R2=0 ?
0088	E8	85		MOV A,RO	
0089	5443	86		ANL A,#43H	
008B	4440	87		ORL A,#40H	
008D	E6	88		MOV A,@RO	
008E	F590	89	TEMP14 :	MOV P1,A	
0090	1A	90		DEC R2	
0091	70FB	91		JNZ TEMP14	
0093	FDF5	92	AVANT3 :	MOV R5,#0F5H	TEMPORISATION
0095	7C9F	93	TEMP16 :	MOV R4,#9FH	1/10 SEC
0097	1C	94	TEMP15 :	DEC R4	
0098	70FD	95		JNZ TEMP15	
009A	1D	96		DEC R5	
009B	70F8	97		JNZ TEMP16	
009D	08	98		INC RO	
009E	E8	99		MOV A,RO	ENVOI CODE PAS
009F	5443	100		ANL A,#43H	CORRESPONDANT A
00A1	4440	101		ORL A,#40H	RO SUR PORT1
00A3	F8	102		MOV RO,A	
00A4	E6	103		MOV A,@RO	
00A5	F590	104		MOV P1,A	
00A7	E590	105		MOV A,P3	P3.4=0 ?
00A9	5450	106		ANL A,#50H	
00AB	70E6	107		JNZ AVANT3	
00AD	7E64	108		MOV R6,#64H	
00AF	7DF5	109	TEMP19 :	MOV R5,#0F5H	TEMPORISATION
00B1	7C9F	110	TEMP18 :	MOV R4,#9FH	10 SEC
00B3	1C	111	TEMP17 :	DEC R4	
00B4	70F9	112		JNZ TEMP19	
00B6	1D	113		DEC R5	
00B7	70F8	114		JNZ TEMP18	

00B9	1E	115		DEC R6	
00BA	70F7	116		JNZ TEMP17	
00BC	7DF5	117	ARRIERE2 :	MOV R5,#0F5H	TEMPORISATION
00BE	7C9F	118	TEMP21 :	MOV R4,#9FH	1/10 SEC
00C0	1C	119	TEMP20 :	DEC R4	
00C1	70FD	120		JNZ TEMP20	
00C3	1D	121		DEC R5	
00C4	70F8	122		JNZ TEMP21	
00C6	18	123		DEC RO	
00C7	E8	124		MOV A,RO	ENVOI CODE PAS
00C8	5443	125		ANL A,#43H	CORRESPONDANT A
00CA	4440	126		ORL A,#40H	RO SUR PORT1
00CC	F8	127		MOV RO,A	
00CD	E6	128		MOV A,@RO	
00CE	F590	129		MOV P1,A	
00D0	E590	130		MOV A,P3	P3.5=0 ?
00D2	5460	131		ANL A,#60H	REINITIALISATION
00D4	70E6	132		JNZ ARRIERE2	
00D6	80FE	133	FIN :	JMP FIN	
		134		END	

VERSION 1.2h ASSEMBLY COMPLETE, 0 ERRORS FOUND

ARRIERE1	C ADDR	000FH	
ARRIERE2	C ADDR	00BCH	
AVANT1	C ADDR	0029H	
AVANT2	C ADDR	005EH	
AVANT3	C ADDR	0093H	
FIN	C ADDR	00D6H	
P1	D ADDR	0090H	PREDEFINED
P3	D ADDR	00BOH	PREDEFINED
TEMP1	C ADDR	0013H	
TEMP10	C ADDR	0060H	
TEMP11	C ADDR	007DH	
TEMP12	C ADDR	007BH	
TEMP13	C ADDR	0079H	
TEMP14	C ADDR	008EH	
TEMP15	C ADDR	0097H	
TEMP16	C ADDR	0095H	
TEMP17	C ADDR	00B3H	
TEMP18	C ADDR	00B1H	
TEMP19	C ADDR	00AFH	
TEMP2	C ADDR	0011H	
TEMP20	C ADDR	00COH	
TEMP21	C ADDR	00BEH	
TEMP3	C ADDR	002DH	
TEMP4	C ADDR	002BH	
TEMP5	C ADDR	0048H	
TEMP6	C ADDR	0046H	
TEMP7	C ADDR	0044H	
TEMP8	C ADDR	0059H	
TEMP9	C ADDR	0062H	