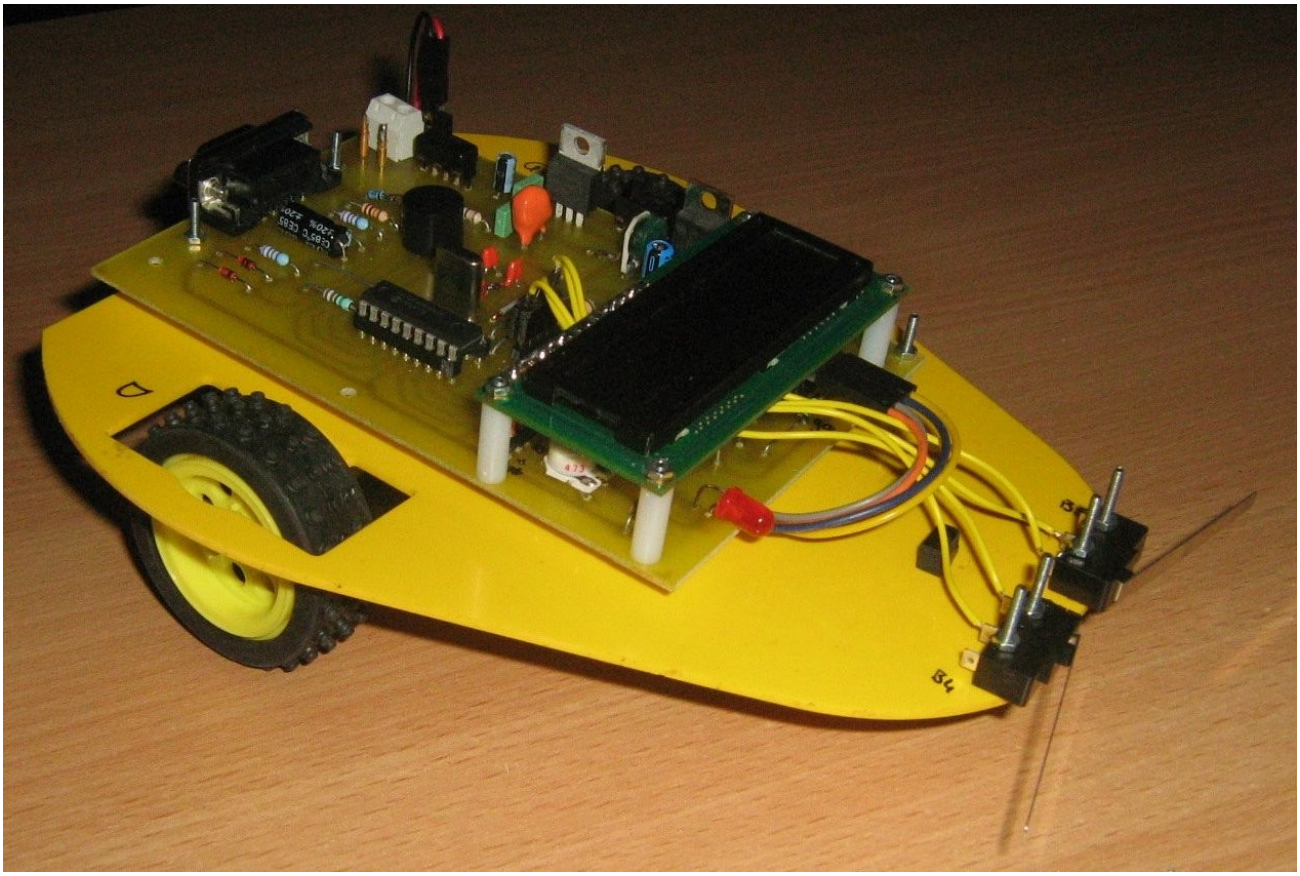
VEHICULE ROBOT PROGRAMMABLE



PRESENTATION DU PROJET

Robotprog est un véhicule muni de 2 moto réducteurs capable de se déplacer dans toutes les directions. Il est piloté par un module programmable auquel on peut adjoindre différents capteurs et indicateurs afin de réagir et de communiquer avec l'extérieur.

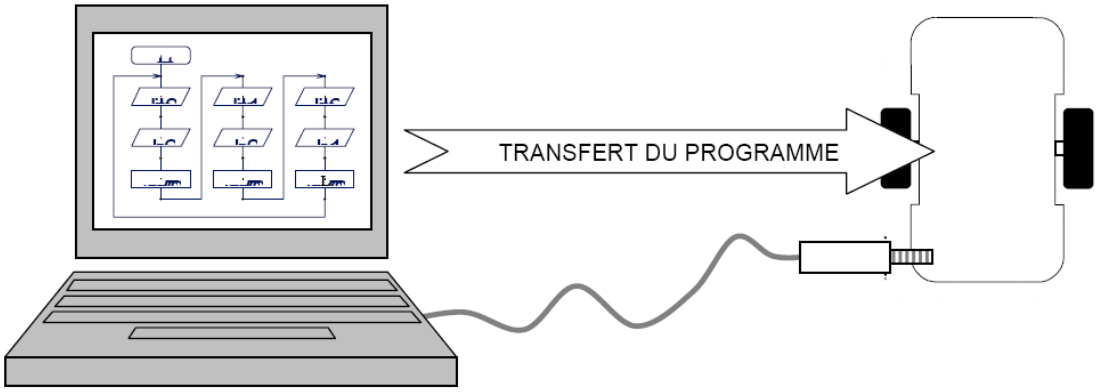
Robotprog est programmable en utilisant des logiciels libre de droit.

Le logiciel permettant la création des programmes est très facile de prise en main en raison de son environnement visuel sous forme d'un organigramme.

Les programmes sont transférés en quelques secondes par l'intermédiaire d'un câble RS232 très facilement réalisable.

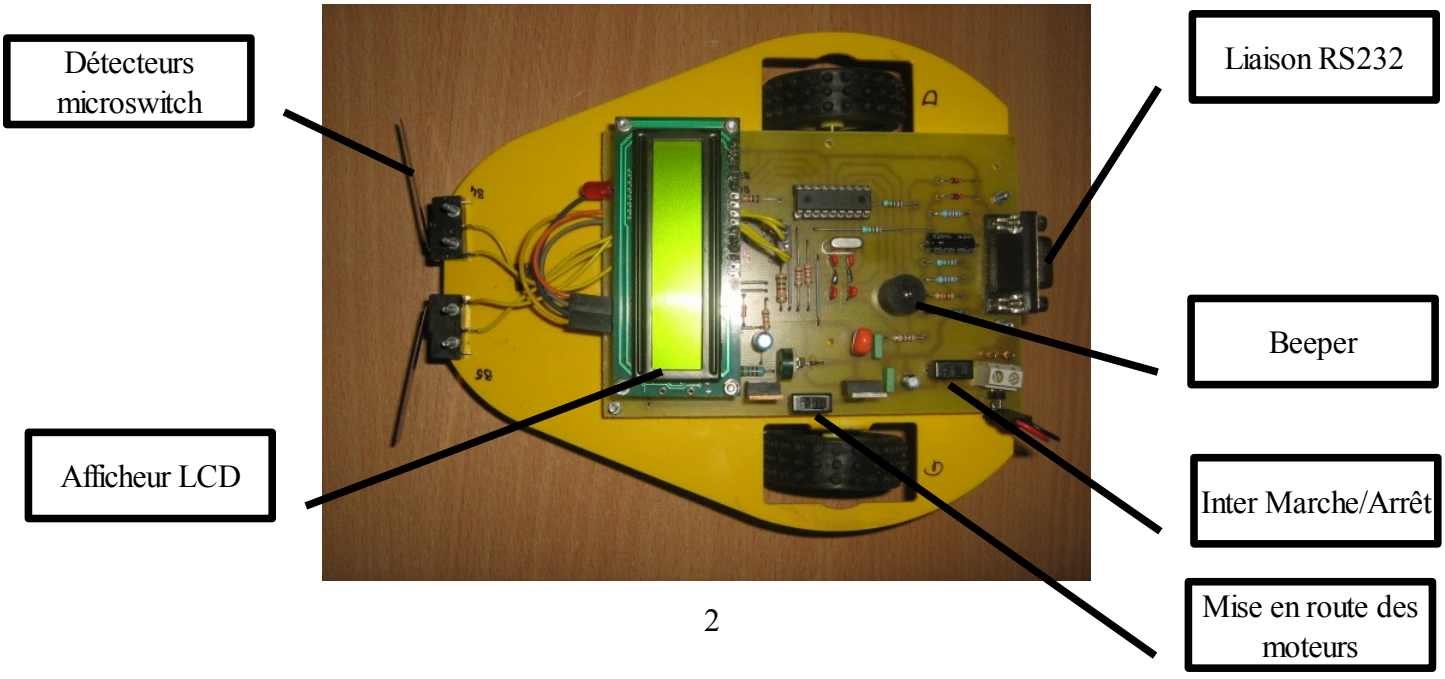
Après transfert, Robotprog est autonome et effectue les commandes définies par l'utilisateur.

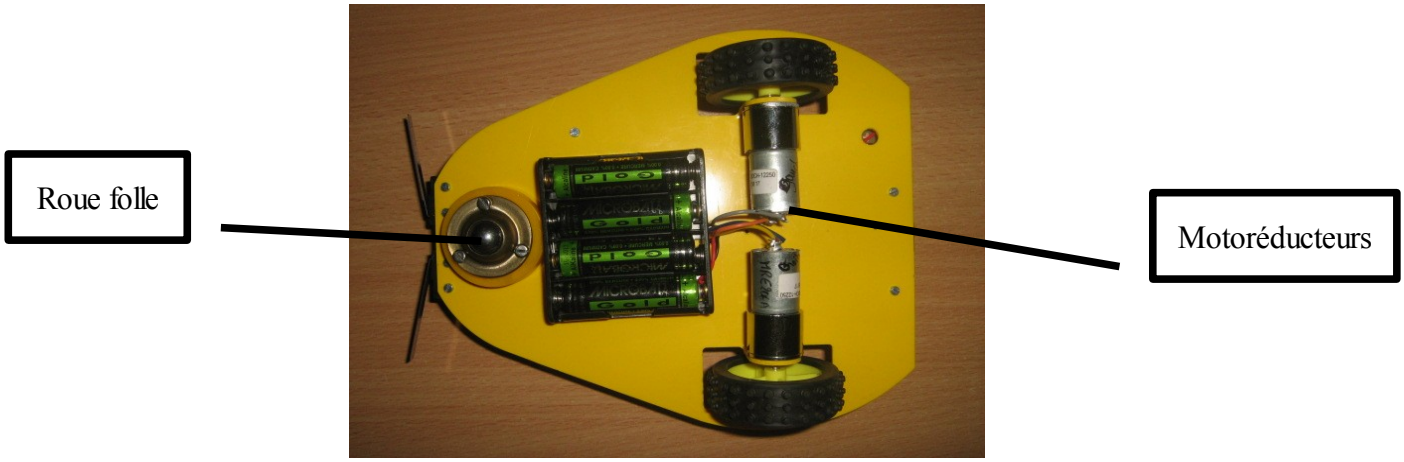
L'ensemble est très évolutif, l'affichage à LCD est facultatif, il peut être remplacé par d'autres modules comme d'autres détecteurs à microswitch, des détecteurs de lignes, des détecteurs à ultra sons...



PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le cœur du montage est constitué par un microcontroleur ou pic qui gère l'acquisition des informations provenant des différents capteurs et qui contient le programme chargé par l'utilisateur. Un circuit spécialisé permet l'interface entre le microcontroleur et le moteur. L'interface entre la liaison RS232/pic et l'alimentation s'effectue grâce à des composants classiques et peu onéreux.





LOGICIEL LOGIPIC

Logipic est un logiciel de programmation graphique des microcontroleurs. Il est téléchargeable sur http://idmax.free.fr/

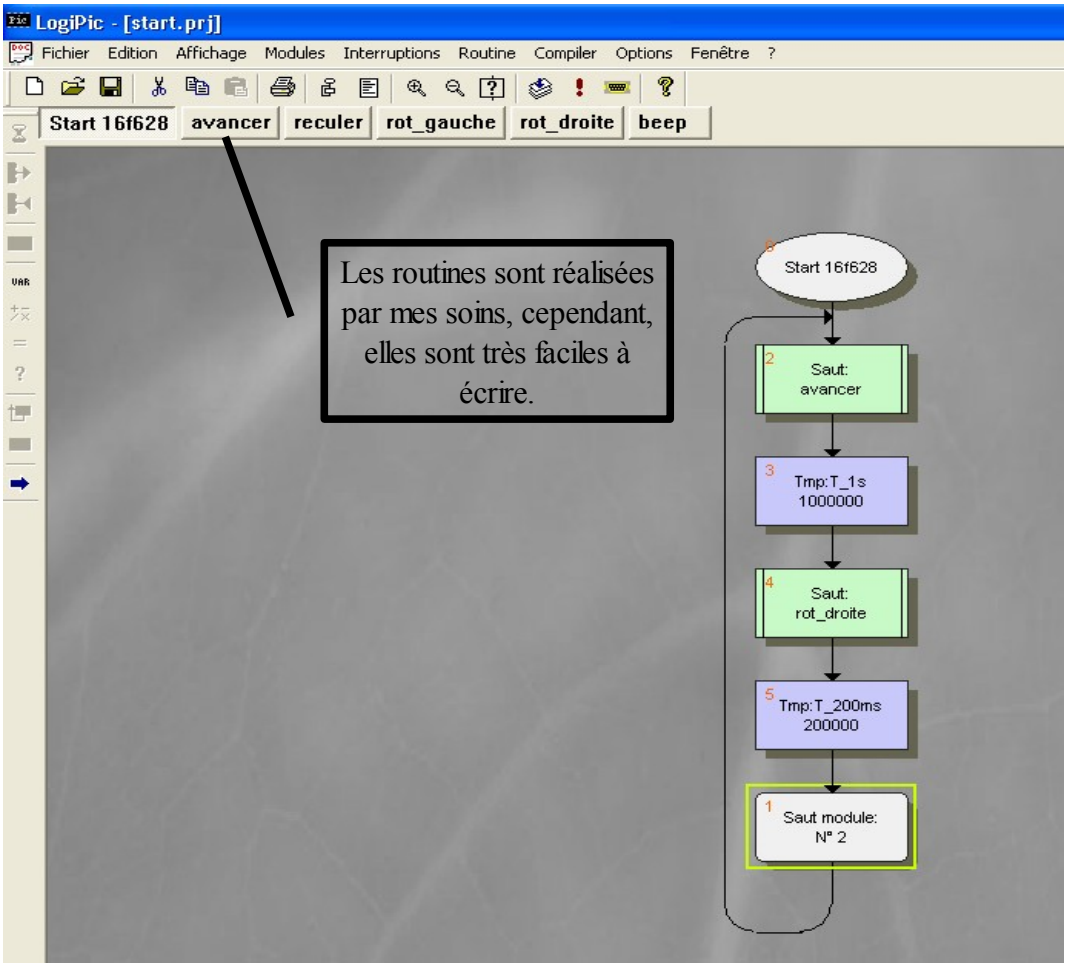
La dernière version V2.05 est très réussi visuellement. La version 1.54 est très proche et fonctionne très bien.

L'ensemble doit être complété par le compilateur MPASM fourni par microchip et Icprog pour transférer le programme compilé sur Robotprog.

Pas de panique je réaliserai un tutoriel pour configurer l'ensemble. Pour télécharger Logipic, je ne sais pas pourquoi mais il est impératif d'utiliser Internet Explorer... Après l'installation de Logipic V2.05, il faut définir le chemin d'accès des fichiers pic

Un petit schéma est plus parlant qu'un long discours, voici un exemple de ce super logiciel :

Ce programme permet d'avancer pendant 1s, d'effectuer une rotation à droite pendant 200ms puis de reboucler sur avancer...



FONCTIONNEMENT

L'ensemble tient sur une plaque d'époxy de taille 130 x 85 réalisé avec la méthode d'insolation classique. Le circuit comporte seulement 6 straps, l'afficheur LCD se place directement sur le circuit. Il y a 2 réglages par ajustable : le premier réglage permet de définir la tension d'alimentation du moteur donc permet de régler le vitesse de rotation des moteurs. Le deuxième réglage permet de régler le contraste de l'afficheur LCD.

L'interrupteur S1 correspond à la mise ne route générale (en fonctionnement la led1 s'allume).

L'interrupteur S2 permet de couper l'alimentation du moteur et évite au robot de partir automatiquement après la programmation...(Mon prototype ne disposait pas de cette option et c'était très gênant)

Les informations représentatives du sens de rotation des moteurs, marche avant led verte allumée, marche arrière led Rouge allumée. Cependant les Leds sont sous l'afficheur, je vais peut-être prévoir de les décaler sur l'avant.

La mise en œuvre du microcontrôleur fait appel à deux zones de schémas bien distinctes. Une zone « standard » située après la prise RS232 qui permet de mettre le microcontrôleur en mode programmation. Une zone spécifique de l'application qui regroupe les circuits d'interfaces nécessaires entre les pattes d'entrées/sorties et le monde extérieur (commande des moteurs).

Zone standard :

Pour mettre le circuit en mode programmation, il est nécessaire d'appliquer une tension de l'ordre de 12 à 14 V sur la patte 4 (MCLR) du microcontrôleur. Cette tension est obtenue grâce à l'astuce suivante : les tensions sur la prise DB9 (normes RS232) sont de ±12V, C1 garde suffisamment d'énergie lors des transitions qu'une tension de 24V est présente pendant quelques secondes sur R1, une régulation de cette tension est réalisée par une diode zener de 13 V. La diode zener de 13 V est difficile à se procurer, il est beaucoup plus facile de se procurer une zener de 12V qui est mise en série avec un diode 1N4148 ce qui permet d'obtenir une tension régulée de 12,6V.

A partir du moment ou le circuit est en mode programmation, les données à envoyer ou à recevoir sont disponibles sur la patte 13 (B7), quant à la patte 12 (B6) elle permet la gestion de ces données. Ces données doivent être compatibles avec la tension de fonctionnement du microcontrôleur c'est à dire 5V. Rien de plus simple, une résistance de 2K2 suivi d'une zener de 5V1 permet cette mise à niveau. Les données à envoyer sont disponibles sur la patte 4 de la prise DB9, les données à lire sont envoyées sur la patte 8 de la prise DB9.

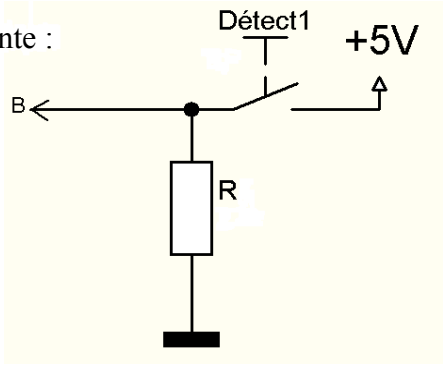
Ce circuit très simple ne permet pas d'être « chargé » au niveau des pattes 12 ou 13, R9 et R10 suivi par un afficheur LCD ne pose pas de problèmes mais n'essayer pas d'alimenter une diode led...

L'alimentation du microcontrôleur doit être soignée, c'est la raison des nombreux condensateurs, le circuit de régulation permet d'obtenir un excellent 5V. Le circuit régulateur est un 2940 équivalent à un 7805 mais qui permet de fonctionner avec une faible tension de déchet, **indispensable** si vous alimenter le montage avec 4 piles de 1,5V. L'alimentation des moteurs s'effectue en utilisant un régulateur ajustable LM317, ce circuit ne permet pas d'avoir une grande plage de réglage (4 V maxi). Cependant, sans ce circuit, les parasites des moteurs électriques perturbent énormément le microcontrôleur. Le réglage de tension s'effectue avec P2.

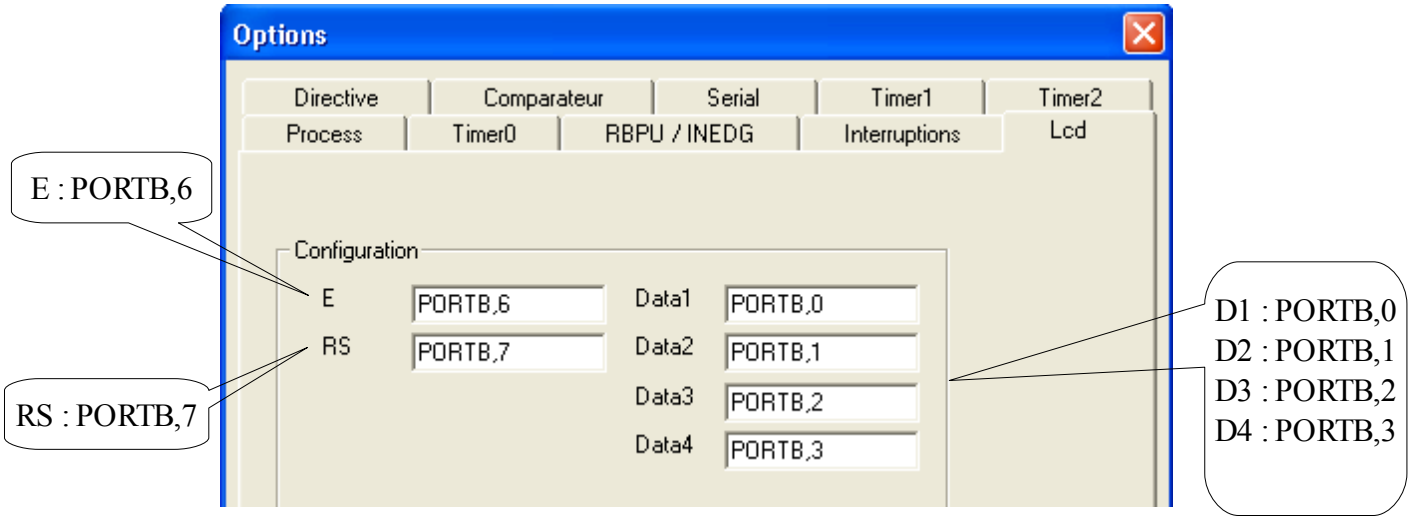
Le microcontrôleur n'utilise pas de quartz, mais uniquement l'horloge interne du circuit 16F628, cette directive sera donc à préciser dans les options de Logipic (INTRC oscillator).

Zone spécifique :

Les microswitchs (Détecteurs1 et 2) sont cablés de la façon suivante :
Sans appui sur le switch, il y a détection d'un 0 sur le port B.
avec appui sur le switch, il y détection d'un 1 (+5V)
Attention pour fonctionner, la directive sera à préciser
dans les options de Logipic (Sans résistance de rappel du port B).



Le port B est utilisé pour commander l'afficheur LCD, les directives suivantes seront donc à respecter pour faire fonctionner l'afficheur :
Aller dans l'onglet Lcd, c'est indispensable si votre robot possède un afficheur LCD



L'afficheur nécessite aussi une tension pour le réglage de contraste, ce réglage s'effectue très facilement à l'œil : l'affichage doit être lisible en agissant sur P1.

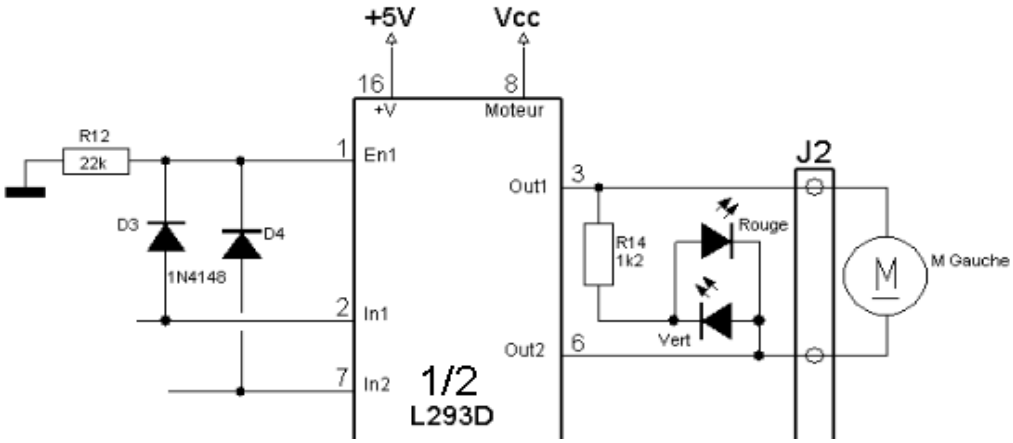
Le circuit d'interface L293 permet de contrôler très facilement deux moteurs. Le L293 réuni 2 circuits identiques et fonctionne de la façon suivante :

Le moteur peut-être alimenté si la patte 1 (En1) est à 1 (+5v)

Le moteur tourne dans un sens si la patte 2 (In1) est à 1 (+5v) : led rouge allumée.

Le moteur tourne dans un autre sens si la patte 7 (In2) est à 1 (+5v) : led verte allumée.

D3 et D4 sont donc indispensables et permettent de positionner la patte En1 à partir d'une commande sur In1 ou In2.



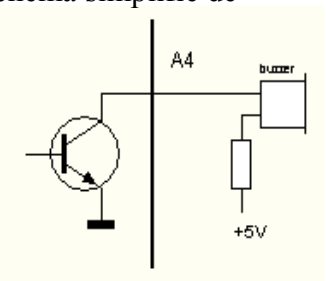
Si In1 ou In2 sont à 1 , le moteur ne tourne pas. Pour conclure :
La mise en rotation avant du moteur gauche s'effectue en envoyant un signal logique à 1 sur le port A0 et un signal logique à 0 sur le port A1 du Pic.
La mise en rotation avant du moteur droit s'effectue en envoyant un signal logique à 1 sur le port A2 et un signal logique à 0 sur le port A3 du Pic.

Contrairement au 16F84, le 16F628 ne nécessite pas d'un circuit de Reset. Après la programmation du16F628, la mise en route du microcontrôleur est automatique. Cette directive sera donc à préciser dans les options de Logipic (RA5/MCLR pin function is digital I/O, MCLR internally tied to VDD).

Le résumé des commandes nécessaires est dans le tableau suivant :

Port A du Pic	Marche avant	Marche arrière	Rotation à gauche	Rotation à droite
A0	1	0	0	1
A1	0	1	1	0
A2	1	0	1	0
A3	0	1	0	1

Il reste la patte 3 (A4) du microcontrôleur qui permet le contrôle d'un buzzer. La mise en œuvre de cette patte est très spécifique car cette sortie est à collecteur ouvert, le schéma simplifié de cette sortie est le suivant :



cette particularité explique le fonctionnement suivant :
A4 à 0 indique que le transistor est passant, le buzzer siffle.
A4 à 1 indique que le transistor est bloqué, le buzzer est donc silencieux.
Après une Raz du microcontrôleur, les sorties se positionnent à 0,
voilà donc pourquoi sans mise à 1 de cette sortie, le buzzer se met à siffler...

CONSTRUCTION

Plan d'implantation :

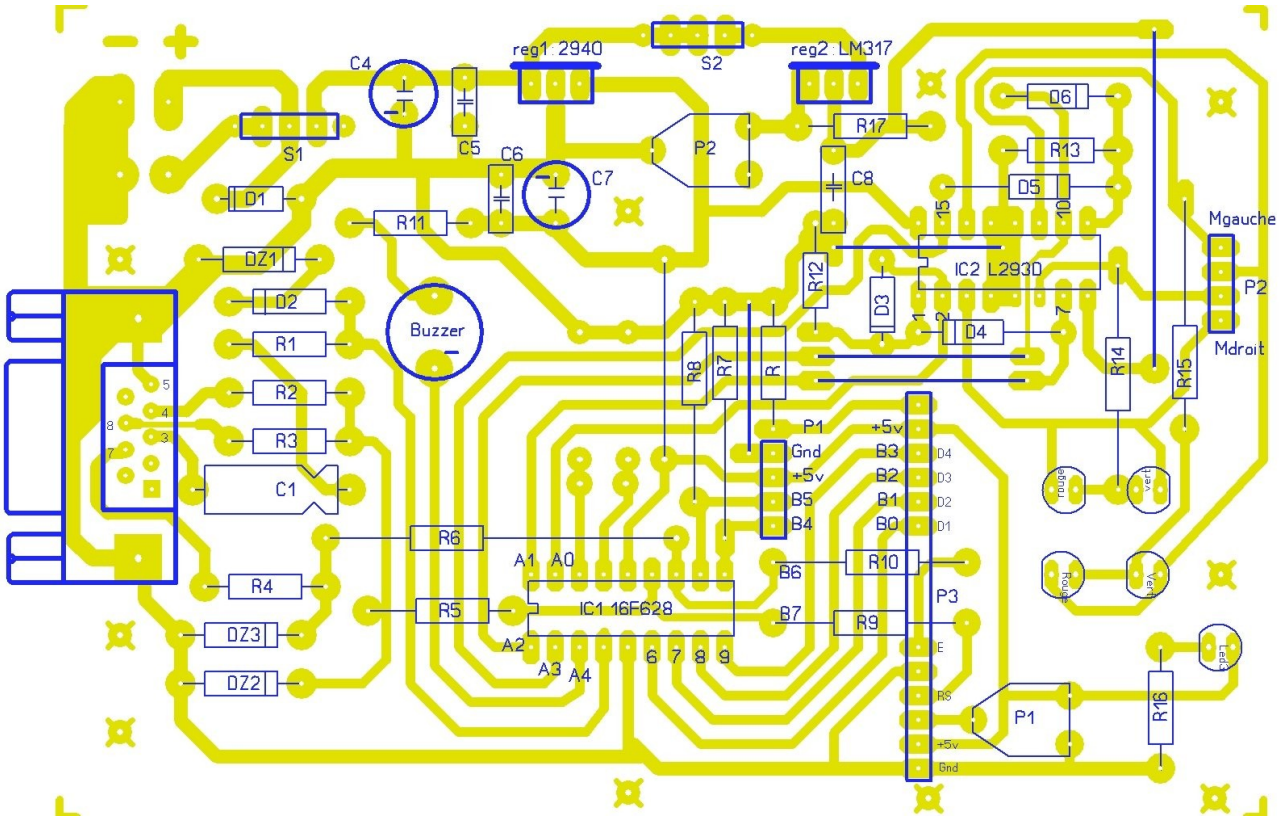
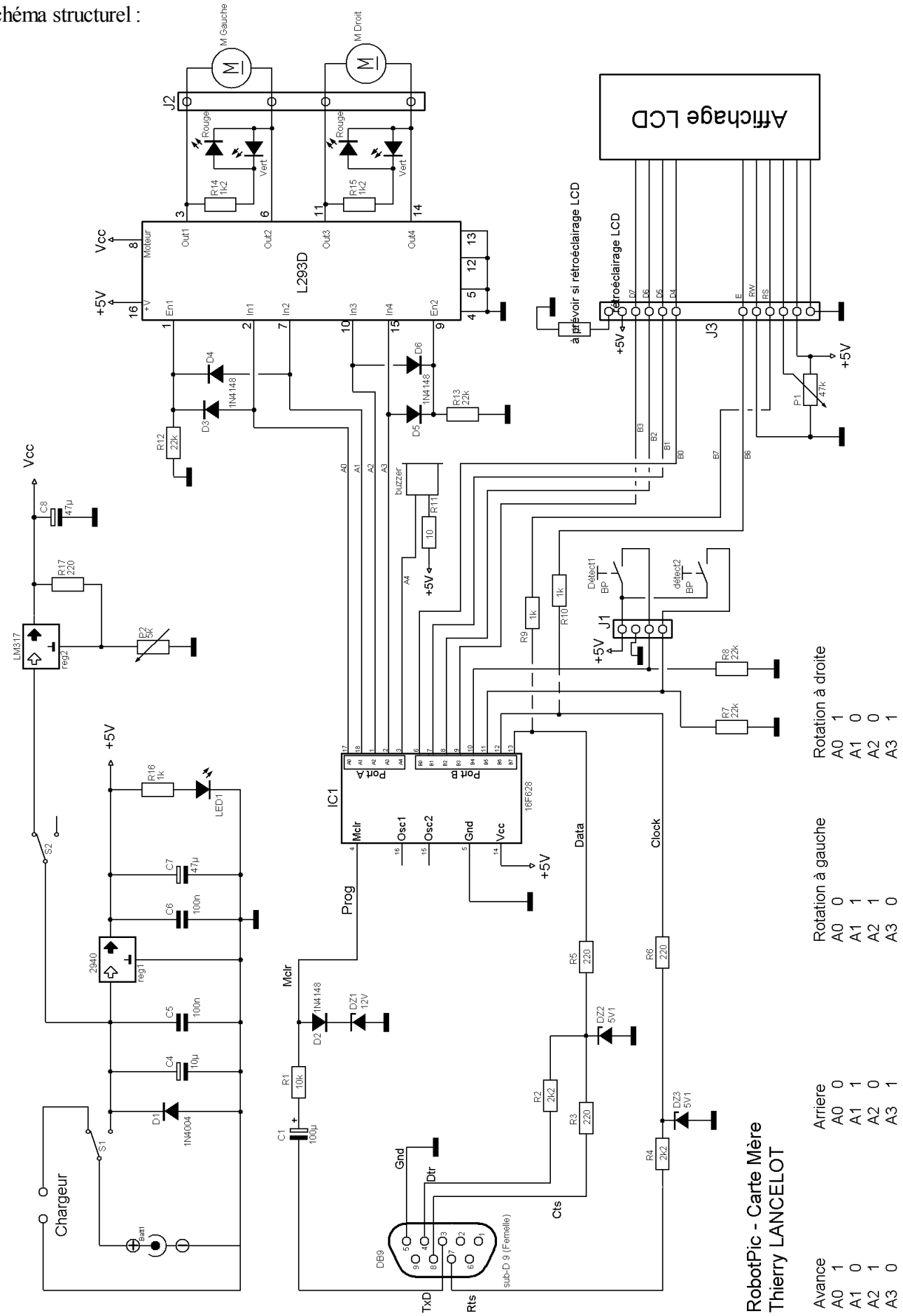


Schéma structurel :



COMPOSANTS Référence Selectronic

R1 = 10k (R 1/4W) R2 = 2k2 (R 1/4W) R3 = 220 (R 1/4W)
R4 = 2k2 (R 1/4W) R5 = 220 (R 1/4W) R6 = 220 (R 1/4W)
R7 = 22k (R 1/4W) R8 = 22k (R 1/4W) R9 = 1k (R 1/4W)
R10 = 1k (R 1/4W) R11 = 10 (R 1/4W) R12 = 22k (R 1/4W)
R13 = 22k (R 1/4W) R14 = 1k (R 1/4W) R15 = 1k (R 1/4W)
R16 = 1k (R 1/4W) R17 = 220 (R 1/4W) (environ 1€)
R = 330 (R 1/4W) utilisée si l'affichage LCD dispose d'un rétroéclairage

P1 = 47k horizontal ref 90.3147 (0,80€)
P2 = 4k7 horizontal ref 90.3146 (0,80€)

Reg1 = régulateur 2940 CT5 ref 90.5367 (1,50€)
Reg2 = régulateur LM317T ref 90.4066 (0,60€)

LED1 = Led standard 5mm- rouge ref 90.2536 (0,15€)
2LED standard 3mm- rouge ref 90.2522 (2x0,15€ = 0,30€)
2LED standard 3mm- verte ref 90.2524 (2x0,15€ = 0,30€)

S1 = (Inter à glissière) ref 90.0300 (0,50€)
S2 = (Inter à glissière) ref 90.0300 (0,50€)

BP1 = Microswitch (détecteur à moustache) ref 90.6412 (1,60€)
BP2 = Microswitch (détecteur à moustache) ref 90.6412 (1,60€)

buzzer = MEB-12C-5 ref 90.9143 (3,40€)

C1 = 100µF (25V chimique axial) ref 90.2933-2 (1,40€ les 2)
C4 = 10µF (25V Chimique radial) ref 90.6650-2 (0,30€ les 2)
C5 = 100nF (MKT) ref 90.5391-2 (0,50€ les 2)
C6 = 100nF (MKT) ref 90.5391-2
C7 = 47µF (25V Chimique radial) ref 90.6650-2 (0,30€ les 2)
C8 = 47µF (25V Chimique radial) ref 90.6650-2

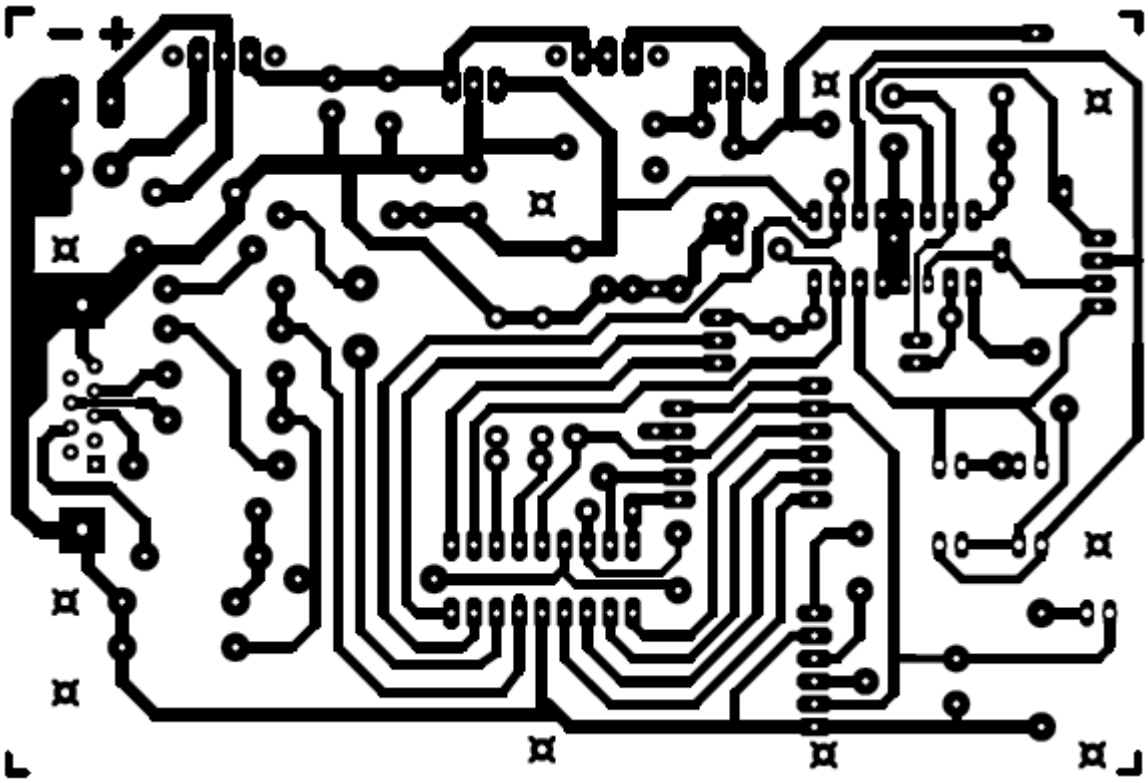
D1 = BY255 ref 90.3934-2 (0,20€)
D2, D3, D4, D5 et D6 = 1n4148 ref 90.3992-10 (0,50€ les 10)
DZ1 = zener 500mW 12V ref 90.7527-2 (0,30€ les 2)
DZ2 et DZ3 = zener 500mW 5V1 ref 90.7309-2 (0,30€ les 2)

IC1 = Pic 16F628A I/P ref 90.6269-1 (2,90€)
support de CI 18 broches ref 90.0487 (0,60€)

Prix 2009
Total : 19,90€
+Afficheur : 7,90€

Prise DB9 à souder femelle ref 90.8204 (1,10€)
Connecteur pour CI ref 90.6448 (0,45€)
Connecteur "HE-14" type barrette mâle simple droite ref 90.3754-9 (0,20€)
Barettes tulipe femelle ref 90.1595 (1,20€)

afficheur LCD 2 lignes 16 caractères ref 90.2337 (7,90€)



CABLE RS232

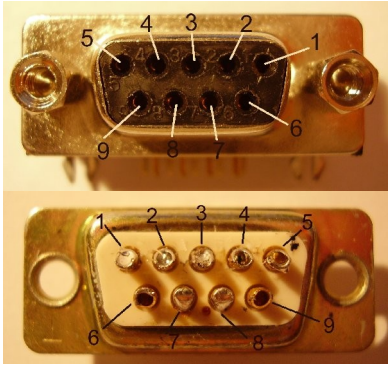
Pour relier le PC au robot, il est indispensable de disposer d'un câble RS232 "droit", c'est à dire que la borne 1 de la fiche RS232 femelle est relié à la borne 1 de la fiche RS232 mâle, la borne 2 de la fiche RS232 femelle est relié à la borne 2 de la fiche RS232 mâle (ainsi de suite jusqu'à la borne 9). Il peut s'acheter tout fait ou bien être réalisé. Il faut :

- 1 connecteur "Sub-D" DE-9 mâle standard à souder sur fil (ref. Sélectronic 80.0443), 0,5€
- 1 connecteur "Sub-D" DE-9 femelle standard à souder sur fil (ref. Sélectronic 80.0444), 0,5€
- 2 capots plastique pour connecteurs DE-9 à cabler (ref. Sélectronic 80.0455), 2 x 0,40€

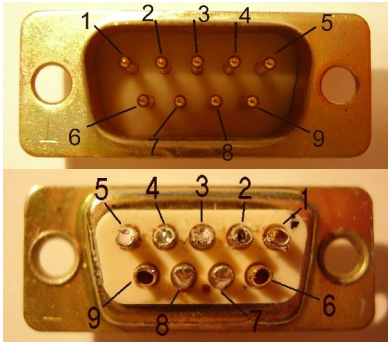
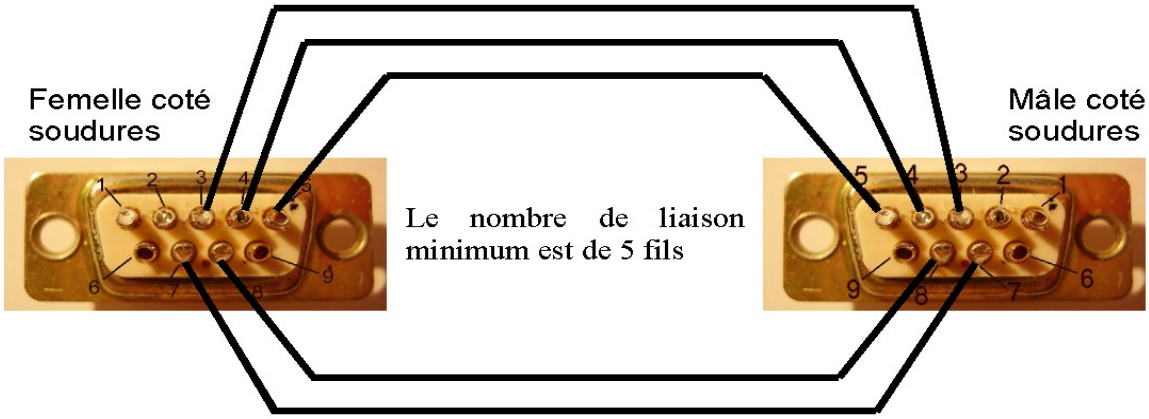
RS232 femelle

Vue de face

Coté soudures



RS232 mâle

Vue de face

Coté soudures