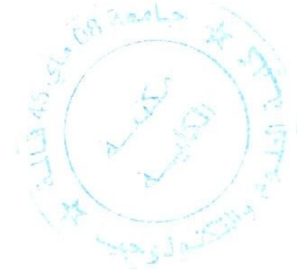


11621.802

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université 8Mai 1945 – Guelma  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département d'Electronique et Télécommunications



**Mémoire de Fin d'Etude  
pour l'obtention du Diplôme de Master Académique**

Domaine : **Sciences et Techniques**  
Filière : **Electronique**  
Spécialité : **Systemes Electroniques**

---

**Etude et Réalisation d'un Robot Détecteur D'obstacles**

---

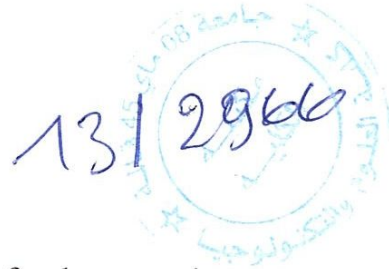
Présenté par :  
Oudini mahdi  
Bouhala mahieddine

Sous la direction de :  
**Dr.Younsi**

**JUIN 2013**



# REMERCIEMENTS



En premier lieu ,nous tenons à exprimer nos profonds remerciements et  
gratitudes à notre directeur de thèse Dr younsi qui nous a orienté et nous a  
soutenu durant notre projet de fin d'études.

Nous témoignons reconnaissance et gratitudes aux nos parents. les aimables  
personnes quel que soit de près ou de loin , qui nous ont soutenu. durant notre  
projet de fin d'études au sein de l'université de 08 mai 1954 Guelma et  
spécialement département de électronique/télécommunication.

Enfin , nous remercions vivement les membres de jury.

# Avant-propos

- Au début de l'année il y avait un débat sur le choix du projet , nous avons voulu réaliser un projet qui soit commandé par pic et qui ensuite réalise une application intéressante et pédagogique et efficace en même temps. Puis nous avons pris la décision et on a fait le choix on a commencé à travailler et jour après jour les idées commencent à prendre forme en même temps apparaissent de problèmes que ce soit dans la disponibilité des composants que ce soit dans la réalisation etc. après beaucoup d'efforts nous avons finalement réussi à le réaliser elhamdulillah.

# Sommaire

Introduction Générale.....	Page 1
Chapitre I :Introduction aux robot mobiles	
✓ I.1-Introduction.....	Page 5
✓ I.2-Historique.....	Page 5
✓ I.3-Définition des robots mobiles .....	Page 6
✓ I.4-Classification des robots mobiles .....	Page 7
✓ I.5-Pourquoi étudier les robots mobiles.....	Page 7
✓ I.6-Les domaines d'applications des robots mobiles.....	Page8
✓ Conclusion.....	Page 10
Chapitre II :Aspect théorique	
✓ II.1-Constitution générale d'un robot mobile.....	Page11
✓ II.2-Structure générale d'un robot mobile.....	Page 12
✓ II.3-Etude de base .....	Page15
✓ II.4-Le kit infrarouge.....	Page 20
✓ II.5-Le microcontrôleur 16f84.....	Page27
✓ Conclusion.....	Page 35
Chapitre III :Aspect pratique	
✓ III.1-Nomenclature des composants .....	Page 36
✓ III.2-Les signaux d'entrée sortie .....	Page36
✓ III.3-Choix des moteurs.....	Page37
✓ III.4-motorisation .....	Page 37
✓ III.5-pilotage des moteurs courant continu.....	Page40
✓ III.6-le programme .....	page43
✓ III.7-L'alimentation.....	page 50
✓ III.8-Le typon.....	page51
✓ Conclusion.....	Page52
Conclusion générale.....	Page 53
Bibliographie.....	Page 54
Webographie.....	Page 55

# Introduction Générale

La robotique est devenue en quelques années une science importante qui ne cesse d'évoluer. Les chercheurs parviennent petit à petit à donner à des machines une intelligence artificielle. Ces machines, appelées *robots* ont des formes variées et utilisations nombreuses.

Les robots prennent actuellement une place importante dans notre vie, on les trouve dans toutes les entreprises pour accélérer la production ou pour agir là où l'homme ne peut travailler à cause du danger, à la maison pour apporter son aide dans les tâches ménagères, à la guerre (un missile peut être assimilé à un robot), dans les services publics : hôpitaux, casernes de pompiers, la police, ... etc.

Au cours de l'histoire, 3 types différents de robots sont apparus attestant chacun de nouvelles évolutions :

Le premier type de machine que l'on peut appeler robot correspond aux *automates*. Ceux-ci sont généralement programmés à l'avance et permettent d'effectuer des actions répétitives.

Le second type de robot correspond à ceux qui sont équipés de capteurs (les sens du robot). On trouve tout type de capteurs (température, pression, à ultrasons pour par exemple éviter les obstacles et/ou suivre une trajectoire, ... etc. Ces capteurs vont permettre au robot une relative adaptation à son environnement afin de prendre en compte des paramètres aléatoires qui n'auraient pu être envisagés lors de leur programmation initiale. Ces robots sont donc bien plus autonomes que les automates.

Enfin le dernier type de robot existant correspond à ceux disposant d'une intelligence dite "artificielle" et reposant sur des modèles mathématiques complexes tels que les réseaux de neurones. En plus de capteurs physiques comme leurs prédécesseurs, ces robots peuvent prendre des décisions beaucoup plus complexes et s'appuient également sur un apprentissage de leurs erreurs comme peut le faire l'être humain.

### **Un robot, comment ça fonctionne?**

Un robot, c'est une machine qui va évoluer en fonction de son environnement, soit de manière répétitive en effectuant une tâche programmée sans se tromper, soit de manière pseudo- intelligente en évoluant dans un environnement aléatoire. Cela signifie qu'il va réagir en fonction de diverses contraintes qui lui seront soumises comme des obstacles, un objet, un trou, un changement de luminosité, ... etc. Face à ces contraintes, le robot va devoir réagir, mais avant de réagir, il faut aussi qu'il reconnaisse la contrainte. Pour faire une approche plus précise, regardons de manière schématique la façon de fonctionner d'un être humain.

L'être humain vit, se déplace et évolue dans un environnement. Il est capable de reconnaître de se déplacer sans tomber où se cogner, de communiquer,... Si l'homme est capable de répondre aux exigences que l'environnement lui soumet, c'est parce qu'il est capable de les sentir, de les voir... Exemple, l'être humain est capable de repérer un mur par la vision, il est capable de sentir une odeur de gaz par le nez, de sentir un sol instable par le toucher... Toutes les informations que l'homme va découvrir sur son environnement, vont permettre de le faire évoluer. Il saura qu'en voyant un mur il ne pourra pas passer, quand il sent une odeur de gaz, qu'il doit s'enfuir en courant... S'il est capable de réagir, c'est parce que les informations captées de l'environnement ont été analysées par le cerveau et celui-ci en a ressorti une solution. Cette solution a été mise en



application à travers le corps: un déplacement avec les jambes, un son avec la bouche, un geste de la main ...

Dans un travail répétitif, par exemple de remplir des casiers Ax avec des pièces B, l'homme perçoit l'arrivée d'un casier A1. Lorsque celui-ci est à sa portée, il sait qu'un mouvement de bras lui permettra de lâcher dans ce casier un nombre X de pièces B qu'il pourra compter à la fois en les touchant et en les voyant. Quand le casier est rempli, l'homme sait qu'il peut le déplacer et attendre l'arrivée d'un casier A2. Et ainsi de suite.

Donc, l'homme reçoit des informations par ses différents sens, ces informations sont analysées par le cerveau qui envoie la solution à appliquer aux muscles.

Pour un robot, c'est la même chose. La perception des sens est résolue par des capteurs. Ces capteurs peuvent être de tout type, du simple interrupteur à la caméra. Toutes les informations en provenance de ces capteurs sont envoyées à un « cerveau » qui peut être constitué d'un montage électronique ou d'un microcontrôleur programmable. Ce cerveau, va analyser les informations reçues et va envoyer la réaction à prendre à un module permettant de contrôler les différentes actions qui agissent sur l'environnement, comme des moteurs, des bruits, des lumières... etc. Le robot est dès lors capable de réagir, selon sa programmation et ses capacités de mouvement, à un environnement aléatoire ou d'exercer une tâche répétitive ; comme l'exemple des casiers ; sans mettre les pièces à côté; car il reçoit en continu des informations provenant de l'environnement via les capteurs qui l'informent de l'état actuel.

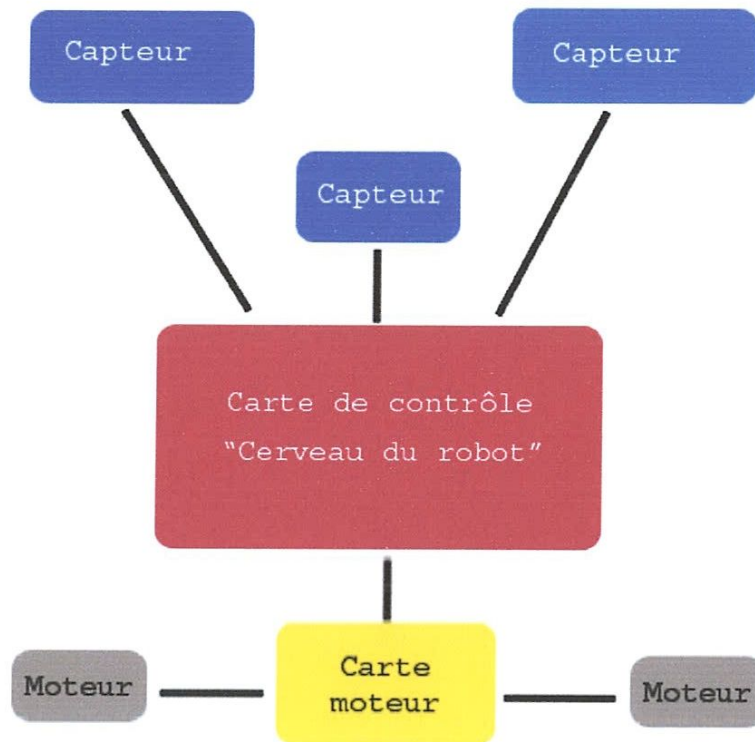


Figure 1: schéma explicatif d'un robot

*Chapitre*

*I*

*Introduction Aux*

*Robots mobiles*

## **I.1 Introduction :**

Les robots mobiles ont une place particulière en robotique. Leur intérêt réside dans leur mobilité qui ouvre des applications dans nombreux domaines. Comme les robots manipulateurs, ils sont destinés à assister l'homme dans les tâches pénibles (transport de charge lourdes), monotones ou en ambiance hostile (nucléaire, marine, spatiale, lutte contre l'incendie, surveillance, ...) et tâches répétitives ou impossibles pour les humains, soit des tâches plus simples mais en les réalisant mieux que ce que ferait un être humain.

Leur avantage (le déplacement dans des environnements connus ou inconnus) pose un problème de perception. Il est donc nécessaire de connaître la position du robot au sein de son univers de façon précise ou relative selon les cas

La solution pour un robot mobile doit être globale, c'est à dire qu'il ne faut pas simplement rendre autonome une plate-forme en oubliant provisoirement l'outil de travail qui l'équipe.

La plupart des recherches sont concentrées sur la reconnaissance de l'environnement immédiat du robot. Des capteurs (infrarouges, ultrasons, laser, caméra CCD ...) associés à des logiciels adaptés permettant, par la reconnaissance de formes, d'optimiser les déplacements du mobile.

## **I.2 Historique**

### **I.2.1 Les origines de la robotique**

Les ancêtres des robots sont les automates. Un automate très évolué fut présenté par Jacques de Vaucanson en 1738 : il représentait un homme jouant d'un instrument de musique à vent<sup>2</sup>. Jacques de Vaucanson créa également un automate représentant un canard mangeant et refoulant sa nourriture après ingestion de cette dernière.

## I.2.2 Les premiers robots:

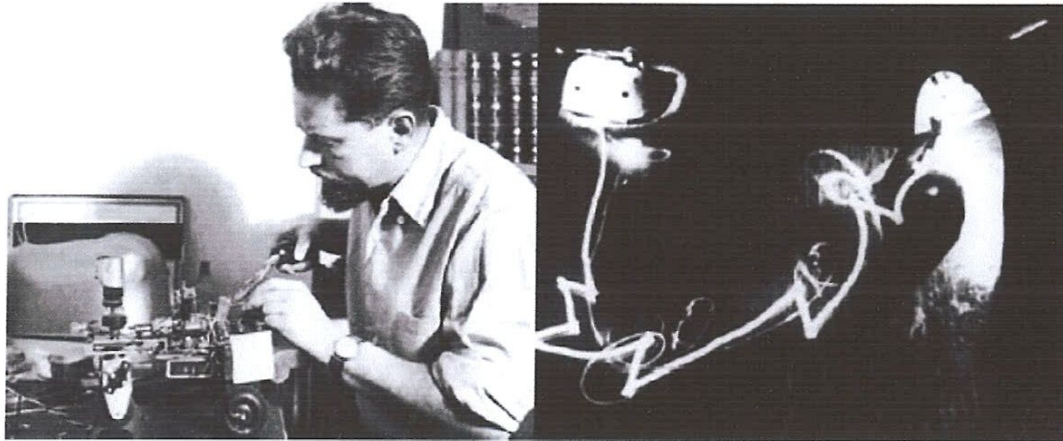


Figure 2 Grey Walter essayant l'un de ses robots

La Tortue construite par Grey Walter dans les années 50 est l'un des premiers robots mobiles autonomes. Grey Walter n'utilise que quelques composants analogiques.

Unimate est le premier robot industriel créé. Il fut intégré aux lignes d'assemblage de Général Motors en 1961<sup>3</sup>.

En 1970, le robot lunaire Lunokhod 1, envoyé par l'Union soviétique, a voyagé sur une distance de 10 km et a transmis plus de 20 000 images<sup>4</sup>.

## I.3 –Définition des robots mobiles :

Un robot est un dispositif mécatronique (alliant mécanique, électronique et informatique) accomplissant automatiquement une tâche. Les robots les plus évolués sont capables de se déplacer et de se recharger par eux-mêmes.

#### **I.4 -Classification des robots mobiles :**

- une classification est proposée qui définit le degré d'autonomie du robot mobile :
  - ✓ Véhicule télécommandé par un opérateur qui lui impose chaque tâche élémentaire à réaliser
  - ✓ Véhicule télécommandé au sens de la tâche à réaliser. Le véhicule contrôle automatiquement ses actions.
  - ✓ Véhicule semi-autonome réalisant sans l'aide de l'opérateur des tâches prédéfinies.
  - ✓ Véhicule autonome qui réalise des tâches semi définies. Ce type de véhicule pose des problèmes d'un niveau de complexité élevé de représentation des connaissances, de capacité décisionnelle et de génération de plans qui sont résolus à bord dans le mesure du possible.
- L'ensemble des problèmes particuliers liés à la conception de tels robots sont :
  - ✓ La conception mécanique liée à la mobilité.
  - ✓ La détermination de la position et de l'attitude (orientation).
  - ✓ La détermination du chemin optimal pour atteindre le lieu de la tâche.

#### **I.5 Pourquoi étudier les robots mobiles détecteurs d'obstacles ?**

- ✓ pour atteindre un déplacement fluide dans des espaces non structurés.
- ✓ Augmenter les connaissances en termes de localisation et de navigation de systèmes autonomes.
- ✓ Compréhension des problèmes soulevés par les robots mobiles simples pour l'étude des systèmes mobiles plus complexes.

### ***1.6 Les domaines d'applications des robots mobiles:***

Aujourd'hui, le marché commercial de la robotique mobile est toujours relativement restreint en dehors des robots aspirateurs vendus à plusieurs millions d'exemplaires. Cependant, il existe de nombreuses perspectives de développement qui en feront probablement un domaine important dans le futur. Les applications des robots peuvent se trouver dans de nombreuses activités "ennuyeuses, salissantes ou dangereuses" (*3 D's* en anglais pour *Dull, Dirty, Dangerous*), mais également pour des applications ludiques ou de service, comme l'assistance aux personnes âgées ou handicapées.



Figure 3 : Quelques images montrant les différents domaines d'application des robots

Parmi les domaines d'applications possibles des robots mobiles, citons :

<b>Industrie nucléaire</b>	-surveillance de site
	-manipulation de matériaux radioactifs
	-démantèlement de la centrale
<b>Sécurité civile</b>	-neutralisation d'activité terroriste
	-démunage
<b>Militaire</b>	- surveillance patrouille
	-pose d'explosif
	-manipulation des munitions
	-surveillance des munitions
<b>Chimique</b>	-manipulation des matériaux toxiques
<b>Mine</b>	-assistance d'urgence
<b>Lutte contre l'incendie</b>	-localisation d'une source d'incendie
	-suppression de flammes
<b>Sous-marine</b>	-pose des câbles
	-recherche des nodules
	-Recherche des navires immergés
	-inspection des fonds marins
<b>Agricole</b>	-cueillette de fruits
	-traite
-moisson	
<b>Construction bâtiment travaux publics</b>	-projection mortier



---

	<b>-lissage du béton</b>
<b>Nettoyage</b>	<b>-coque de navire</b>
	<b>-nettoyage industriel</b>
<b>Espace</b>	<b>-exploration</b>
<b>Industrie</b>	<b>- convoyage</b>
<b>Médecine</b>	<b>-aide aux handicapés physiques, aux</b>
<b>aveugles</b>	

---

Tableau 1 les Domaines d'applications des robots mobiles

***Conclusion :***

Dans ce chapitre on a essaie d'introduire les robots mobiles, et on a parlé de leurs fonctionnement ses domaines d'applications les classifications, Et les robots mobiles dans l'histoire .

*Chapitre*

*II*

*Aspect Théorique*

## ***II.1 -Constitution générale d'un robot mobile:***

### ***II.1.1 Les pièces mécaniques :***

Sont généralement les équipements et les éléments mécaniques qui, lorsqu'ils sont rassemblés d'une façon déterminée, assure une fonction mécanique par exemple le déplacement sur terre, le vol en l'air et l'immersion maritime. Parmi ces pièces, on peut citer les actionneurs, le corps du robot, les roues, les ailes, etc.

### ***II.1.2La motricité et l'énergie :***

Le déplacement des robots est réalisé par des moteurs de types :

- ✓ électrique
- ✓ thermique
- ✓ hydraulique

Les robots mobiles ont des caractéristiques particulières celles de pouvoir se déplacer librement. A cet effet, on doit assurer leur énergie pour leurs déplacements.

L'énergie électrique est la plus fréquemment employée. Elle offre l'avantage d'une commande aisée. Par contre le transport de cette énergie et sa génération présentent des difficultés. Plusieurs méthodes sont employées :

Par batteries qui sont généralement :

- ✓ Soit rechargées périodiquement de manière automatique ou manuelle,
- ✓ Soit par leur remplacement avec d'autres lorsqu'elles sont déchargées.

### ***II.1.3 Les pièces électroniques :***

Sont les dispositifs et les composants électroniques, comme par exemple les circuits intégrés les transistors, les capteurs les haut-parleurs, qui lorsqu'ils sont rassemblés réalisent les fonctions électroniques telle que l'amplification, la sonorisation l'émission et la réception de la lumière, la communication ...etc.

## ***II.2 Structure générale d'un robot mobile***

### ***II.2.1 La Perception :***

Cette partie du robot est souvent la plus difficile à réaliser. Les recherches dans ce domaine utilisent une plate-forme à trois ou quatre roues pour étudier les problèmes de comportement.

La perception passe par deux étapes successives : la lecture des capteurs, puis le traitement de l'information. L'interprétation, qui permet de délivrer un message clair à la fonction « locomotion », est dévolue à la fonction « décision » du robot.

On peut imaginer la situation d'un robot mobile devant son environnement en comparant celui-ci avec un aveugle qui découvrirait un nouveau lieu. Le robot doit être capable d'analyser un objet localement, puis de positionner globalement tous les objets, les uns par rapport aux autres. De cette manière, il construit un modèle de son environnement au fur et à mesure de son exploration.

Les capteurs les plus simples sont utilisés pour une analyse locale (les capteurs de contact, les capteurs de proximité avec ou sans mesure, les capteurs de lumière, les capteurs de pression, de mouvement), alors que la télémétrie ou l'ultrason autorise l'analyse d'une image simple ou d'un mouvement.

### ***II.2.2 La Décision :***

Les informations en provenance des différents capteurs doivent être interprétées comme autant d'éléments utiles à la prise de décision sur l'action à faire, le but étant de délivrer les ordres corrects aux actionneurs, bras, pince ou moteurs des roues.

Dans un robot mobile, il est nécessaire de donner des priorités en fonction des informations reçues. Par exemple, si un capteur de contact informe d'un choc sur l'avant, cette information est prioritaire sur un déplacement dans une autre direction.

On comprend ainsi toute la difficulté à réaliser cette fonction, car c'est elle qui donnera vie à notre robot. C'est lors de cette phase de la conception d'un robot qu'il est nécessaire de lui donner une forme d'intelligence en lui laissant le choix sur l'action à entreprendre. Cette prise de décision est souvent arbitraire au début, mais elle permet de développer une forme d'apprentissage qui tient compte des résultats des décisions précédentes.

Cette fonction est de loin la plus incomplète, car elle tente d'approcher la psychologie animale, voire humaine.

### ***II.2.3 La locomotion :***

La locomotion se décompose en deux parties : celle qui réalise l'appui vis à vis du milieu dans lequel le robot peut se déplacer et celle qui permet la propulsion. Celle-ci inclut les moteurs et les mécanismes conduisant au déplacement.

Les moyens de déplacement sont nombreux et il convient d'appliquer un traitement différent selon que le mobile est censé se déplacer sur un sol ou bien au sein d'un même milieu (avion ou sous-marin).

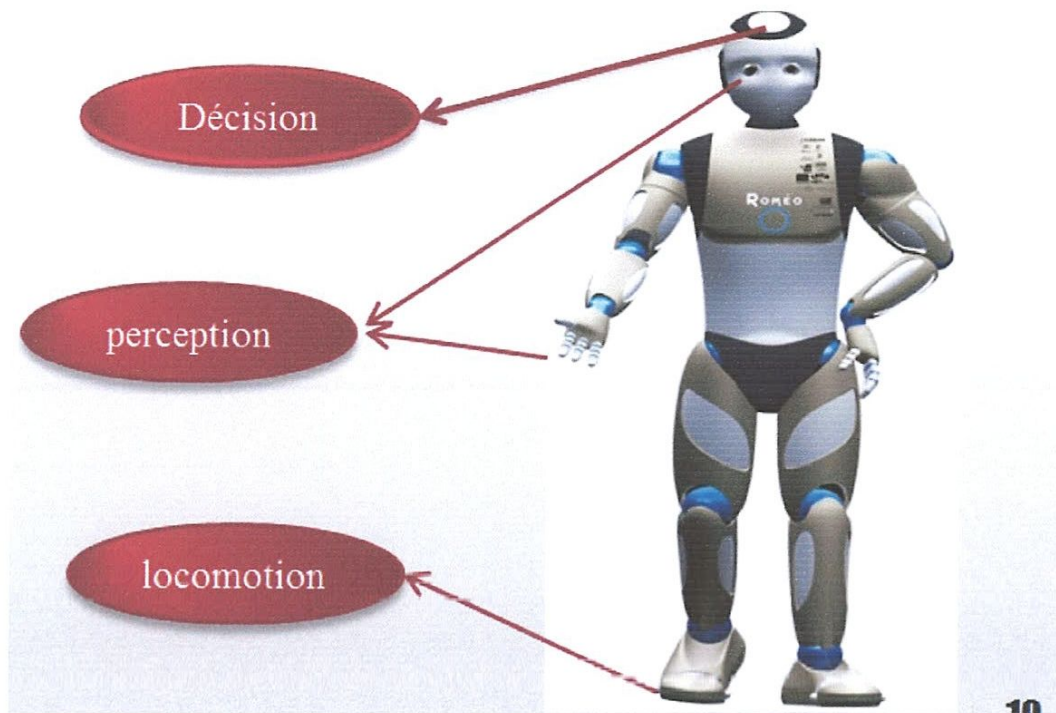


Figure4 : Les trois éléments essentiels constituant un robot mobile

D'une manière générale un système peut se décomposer en trois parties qui coopèrent: une partie opérative, une partie commande et une partie sens.

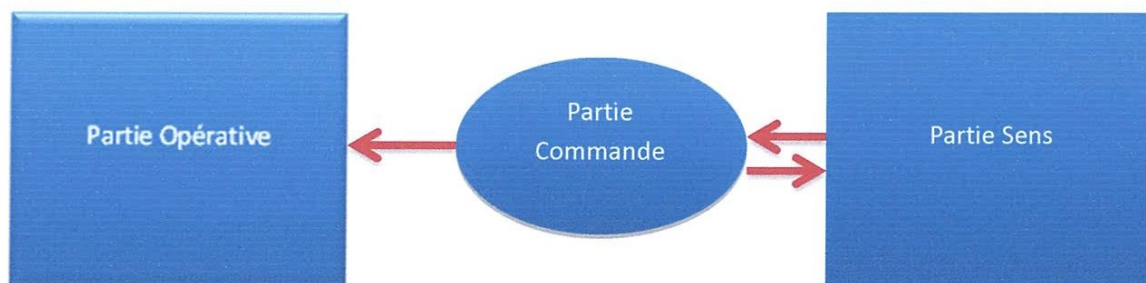


Figure 5 : un système se décompose en trois parties : une partie opérative, une partie commande et une partie sens

### ***II.3 Etude de base :***

Quotidiennement, nous effectuons de nombreuses tâches répétitives. Que se soient au domicile (tâches ménagères) ou au travail (chaîne de montage, frappe du courrier sur ordinateur,...). Ces tâches répétitives sont lassantes et fatigantes. Pour remédier à cela, l'homme a commencé à réaliser des appareils électriques simples pour l'aider dans ces tâches (aspirateur, lave-vaisselle, etc.). Puis sont venus les premiers robots programmables (bras de peinture, bras d'assemblage sur chaîne de fabrication, machine-outil, ...). Et aujourd'hui l'homme est capable de dicter ses ordres à la machine (reconnaissance vocale, ...). Il existe deux grandes familles de robots : le robot expert et le robot neuronal.

- ✓ le robot expert est équipé d'un système qui analyse, mémorise et réagit dans le domaine où il évolue.
- ✓ le robot neuronal utilise de petites fonctions simples et primaires pour s'adapter au milieu où il se trouve.

En effet, notre but dans ce projet est de faire une étude sur les systèmes de détection d'obstacles et de définir le cahier de charges et à concevoir et à réaliser un robot mobile détecteur d'obstacles.

#### ***II.3.1 Définition du besoin :***

Le projet doit répondre aux besoins suivants : avancer et détecter les obstacles, reculer en tournant, avancer et éviter les obstacles. Le robot utilise la lumière infrarouge pour détecter les obstacles. En effet le robot émet en permanence un signal périodique de lumière infrarouge à l'avant. En présence d'un obstacle, le signal est réfléchi par l'obstacle. Un récepteur infrarouge capte la lumière réfléchi par l'obstacle. Un microcontrôleur traite la réponse du récepteur infrarouge. Le robot s'arrête, fait une marche arrière en tournant, s'arrête de nouveau et repart en marche avant en évitant l'obstacle.

### ***II.3.2 Fonctionnalité :***

La fonctionnalité est l'action de définir toutes les caractéristiques et fonctions des robots :

- ✓ le robot est autonome
- ✓ il détecte les obstacles par rayon infrarouge
- ✓ gestion électronique par un microcontrôleur
- ✓ utilisation d'un circuit intégré pour la commande des moteurs
- ✓ le robot est transportable
- ✓ le robot avance et recule en tournant.

### ***II.3.3 Critères d'appréciation :***

Les critères d'appréciation définissent nos attentes face au robot :

- ✓ deux roues motrices indépendantes
- ✓ utilisation d'un microcontrôleur pour minimiser le nombre de composants
- ✓ une électronique fiable et discrète
- ✓ un réglage de l'intensité lumineuse infrarouge afin de déterminer la distance de détection
- ✓ l'utilisation de quatre piles 9 Volts pour une plus grande autonomie.

### ***III.3.4 Les domaines d'application des robots détecteurs d'obstacles :***



Figure 6 Les domaines d'application des robots ir



### II.3.5 Diagramme structurel :

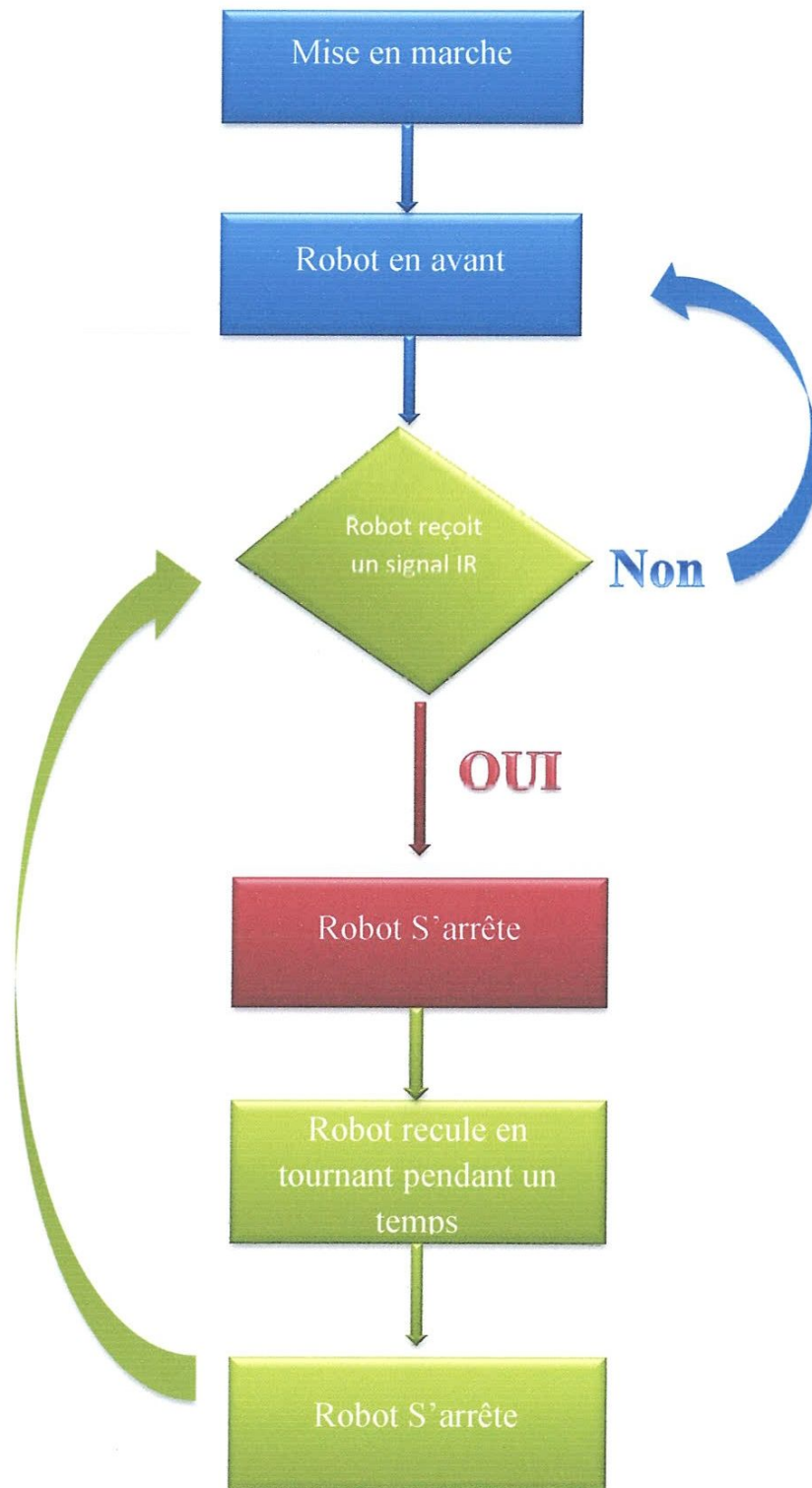


Figure 7 : organigramme qui gère le fonctionnement du robot

### II.3.6 Dossier technique

Le cahier des charges et celui des besoins étant définis, il reste maintenant à élaborer le dossier technique.

Ce dossier permet de comprendre les diverses fonctions du module proposé : dans son usage, dans son fonctionnement global et dans son principe.

#### II.3.6.1 Principe de fonctionnement :

Le principe de fonctionnement est la description littérale du schéma électronique. Pour ce robot ``éviteur`` d'obstacles, On a utilisé un microcontrôleur 16F84A de *Microchip* dans lequel, on a introduit un programme spécialement développé pour analyser et gérer les signaux infrarouges.

On a utilisé un interrupteur pour activer le robot. Un signal infrarouge est émis de manière périodique à l'avant du robot. Lorsque le signal infrarouge émis rencontre un obstacle, il se réfléchit sur l'obstacle. Le signal réfléchi est détecté par le circuit intégré TSOP1738. Ce circuit intégré convertit le signal du faisceau infrarouge réfléchi en signal électrique, pour être ensuite analysé par le microcontrôleur. Le robot en déduit qu'il se trouve en présence d'un obstacle. Il s'arrête, recule en tournant pendant un court instant, et reprend sa marche avant si l'obstacle est complètement contourné. Cette manœuvre permet au robot de contourner tout obstacle qui pourrait se trouver sur son chemin.

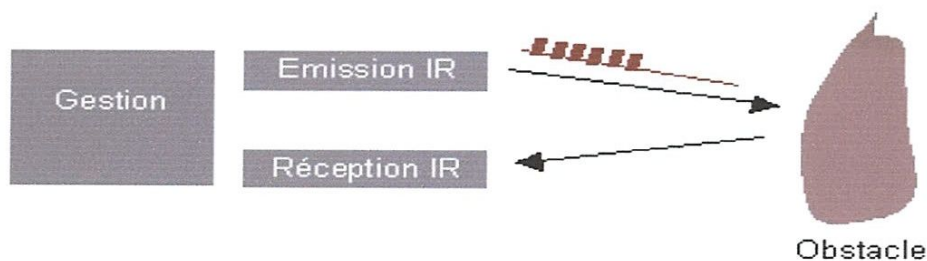


Figure 8 Schéma explicatif de détection D'obstacles

II.3.6.2 Schéma électronique :

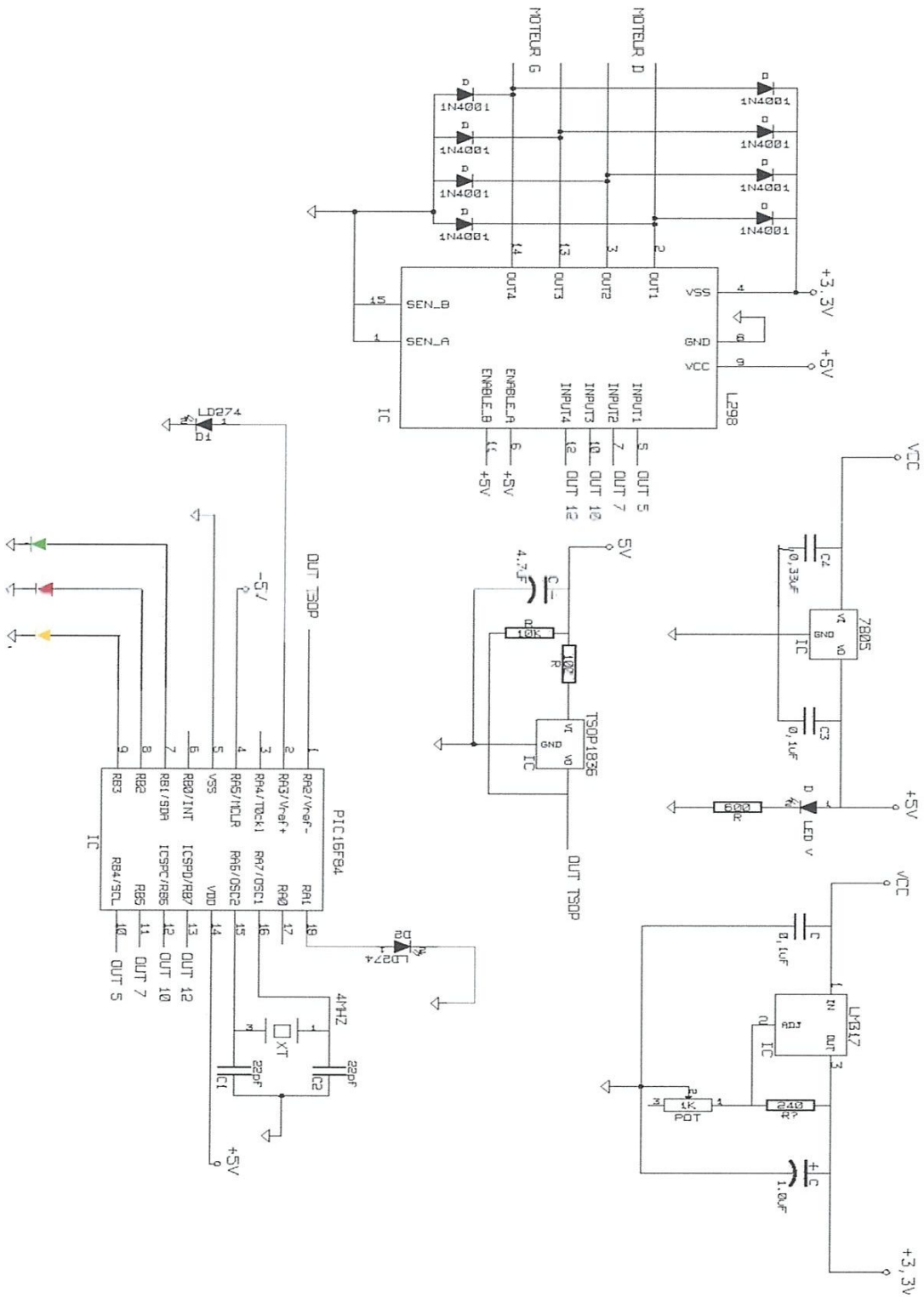


Figure 9 Schéma électronique

#### ***II.4 Le kit infrarouge est composé de :***

Led émettrice infrarouge LD274

Récepteur infrarouge

Filtre de réception : condensateur 4.7  $\mu$ F

Résistance pour le récepteur

Deux résistances pour adapter la portée de l'émission

##### ***II.4.1 La diode émettrice infrarouge***

La LED est un composant dit passif, de la famille des semi-conducteurs (comme les Diodes). Il s'agit d'une diode un peu particulière, qui a la propriété d'émettre de la lumière quand un courant la parcourt (de l'Anode vers la Cathode).

Dans notre cas la lumière IR qui n'est pas perçue à l'œil nu. L'inconvénient de cette méthode c'est qu'un objet noir absorbe la lumière presque à 100% ce qui veut dire qu'un objet noir ne sera pas perçue comme obstacle pour notre robot, mais comme un vide.

##### ***II.4.2 Le récepteur IR :***

Mais qu'est-ce que c'est que ce capteur ? Il existe plusieurs sortes de capteurs différents pour l'utilisation de réception IR.

Celui que nous préférons est nous allons utiliser est le TSOP de chez Vishay plus particulièrement le TSOP1738 le meilleur de vishay et le plus cher et que c'est pas facile de le trouver .

C'est cet objet qui a pour rôle l'interception de la lumière IR réfléchie par un obstacle. Ce récepteur réagit uniquement à un faisceau infrarouge modulé à une fréquence de 38 kHz, sa sortie passe au niveau 0 (niveau bas) lors de la réception. C'est pourquoi, si une lumière parasite (lumière de lampe de bureau, par exemple) vient percuter le récepteur elle sera ignorée car elle n'a pas la fréquence de 38 kHz). Le module réagit seulement aux ondes IR de 38 kHz et pas d'autres!

De la même manière, s'il y a un champ magnétique de 38 kHz suffisamment prêt du module il peut influencer le circuit interne du coup la sortie du module passe à l'état bas sans la présence d'un rayonnement obstacle !!

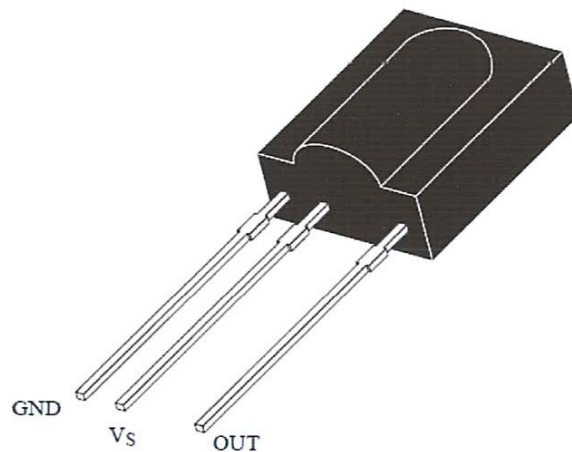


Figure 10 TSOP1738

Comme l'indique le schéma ci-dessous le TSOP, réagit de la meilleur façon pour une longueur d'onde de **950nm**. Il faut donc que la LED infrarouge utilisée soit le plus proche possible de cette valeur. Ce qui se trouve chez n'importe quel revendeur de composants électronique.

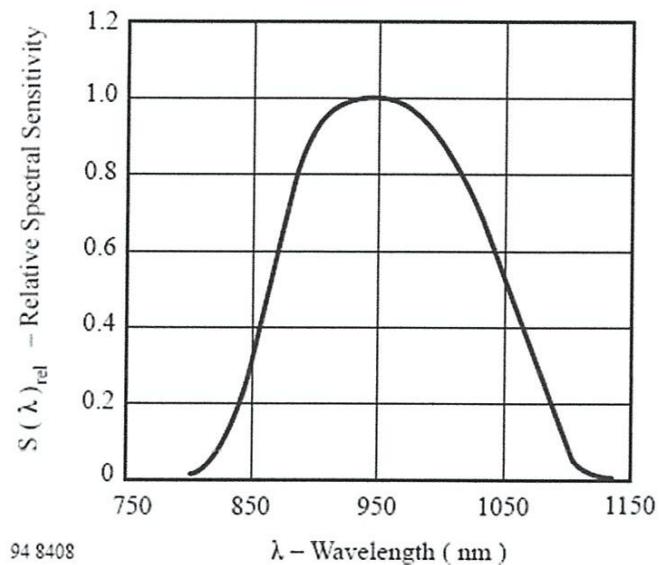


Figure 11 Longueurs d'ondes supporter par le tsop 1738

### II.4.3 Génération d'un signal à 38kHz :

Il existe plusieurs méthode pour générer une fréquence carrée de 38 kHz citons par exemple :

#### II.4.3.1 Le circuit intégré ne555 :

La configuration astable permet d'utiliser le NE555 comme oscillateur. Deux résistances et un condensateur permettent de modifier la fréquence d'oscillations ainsi que le rapport cyclique. L'arrangement des composants est tel que présenté par le schéma ci-contre. Dans cette configuration, la bascule est réinitialisée automatiquement à chaque cycle générant un train d'impulsion perpétuelle comme ci-dessous.

$$f = \frac{1.44}{(R_a + 2R_b)C}$$

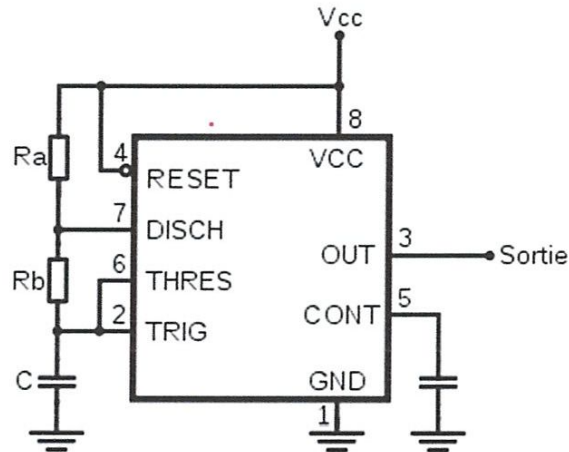


Figure 12 Diagramme schématique du NE555

Une oscillation complète est effectuée lorsque le condensateur se charge jusqu'à  $2/3$  de  $V_{cc}$  et se décharge à  $1/3$  de  $V_{cc}$ . Lors de la charge, les résistances  $R_a$  et  $R_b$  sont en série avec le condensateur, mais la décharge s'effectue à travers de  $R_b$  seulement. C'est de cette façon que le rapport cyclique peut être modifié. La fréquence d'oscillations  $f$  ainsi que le rapport cyclique  $\alpha$  suivent les relations suivantes :

#### II.4.3.2 Génération de signal par programme :

Pour Générer un signal de fréquence 38khz par programme il faut faire osciller la sortie du Pic connectée à la led infrarouge à la fréquence du récepteur, dans notre cas nous devront faire osciller à 38khz, car le TSOP utilisé est sensible à cette fréquence. Pour osciller nous allons simplement allumer puis éteindre la led connecté à la broche du Pic pendant un certain temps, ce temps est facilement calculable, vu que la fréquence à générer doit être de 38000hz, la période d'oscillation doit donc être de  $1/f = 26\mu s$ , donc la led doit rester allumée  $13\mu s$  et restée coupée  $13\mu s$ . Vu qu'un cycle de Pic cadencé à 4mhz s'effectue en

1 $\mu$ s. Nous avons choisi de générer le signal dans notre application par programme suivant :

```
;-----EMISSION IR LED1-----
```

```
EIR1
```

```
    BCF PORTA,1
```

```
EIR4
```

```
    BCF PORTA,3..... 1 $\mu$ s 13 $\mu$ s
```

```
    CALL TEMPS.....9 $\mu$ s
```

```
    NOP .....10 $\mu$ s
```

```
    NOP.....11 $\mu$ s
```

```
    NOP.....12 $\mu$ s
```

```
    BSF PORTA,3..... éteindre la led pendant 13 $\mu$ s
```

```
    NOP.....2 $\mu$ s
```

```
    CALL TEMPS.....10 $\mu$ s
```

```
    DECFSZ T2.....11 $\mu$ s
```

```
    GOTO EIR4.....allumer la led pendant 13 $\mu$ s
```

### *Le programme temporisation de 8 $\mu$ s*

```
;-----TEMP 8 $\mu$ S-----
```



TEMPS

NOP

CLRF T1

MOVLW 0X01

MOVWF T1

DECFSZ T1

GOTO TEMPS

RETURN

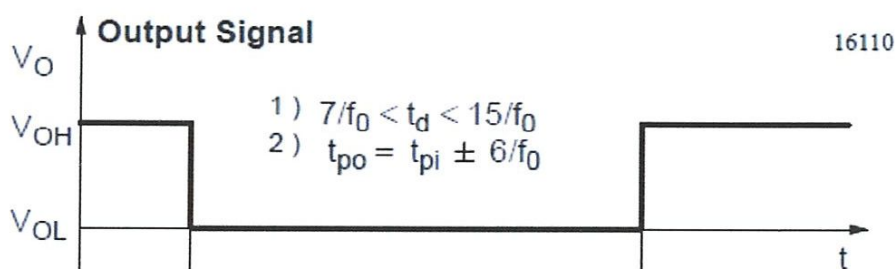
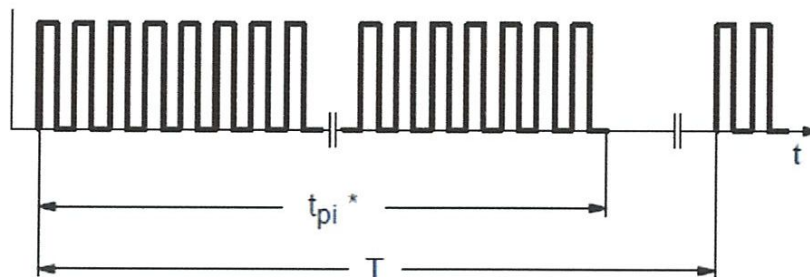


Figure 13 Sortie TSOP

Lors de mise en marche de notre robot il va vérifier périodiquement la sortie de tsop pour vérifier la présence d'obstacles

***Program :***

;------TEST TSOP-----;

TTSOP1

BTFSC PORTA,2

CALL RAV2

CALL RAR1

Voilà que nous sommes fixé sur le fonctionnement des principaux composants, nous allons pouvoir voir à présent comment construire un émetteur et un récepteur infrarouge.

## ***II.5 Le microcontrôleur 16F84 :***

### **Qu'est-ce qu'un microcontrôleur ?**

Le microcontrôleur correspond au *cerveau du robot*. C'est lui qui va traiter les informations provenant des capteurs et qui va donner la réponse voulue aux actionneurs (dans notre cas le moteurs).

### **II.5.1 Architecture, Horloge, Mémoire de Données et de Programme**

#### **II.5.1.1 Architecture interne du PIC 16F84:**

La mémoire Données et la mémoire Programme ont deux bus internes séparés en architecture Harvard, ce qui permet ici à l'unité de commande UC d'accéder à chaque bloc dans le même cycle d'horloge. Ce modèle d'architecture permet également de ne pas mélanger le code et par exemple les données utilisateur, ce qui ne simplifiera pas forcément la programmation, mais assure un degré d'intégrité des données supérieur au modèle Von\_Neumann (données et code cohabitant dans le même espace mémoire).

#### **II.5.1.2 Horloge:**

Le cycle d'horloge interne est donné pour le quart de la fréquence nominale du quartz, soit:

Pour un quartz de 4MHz =>  $4 \text{ MHz} / 4 = 1 \text{ MHz interne} \Rightarrow 1/1\text{MHz} = 1 \mu\text{S}$  de temps de cycle

Pour un quartz de 10MHz =>  $10 \text{ MHz} / 4 = 2,5 \text{ MHz interne} \Rightarrow 1/2,5\text{MHz} = 400 \text{ ns}$  de temps de cycle.

Le PIC utilisé ici est un 16F84-04P, avec un quartz de 4MHz.

Le PIC ayant une structure interne de type RISC (Reduced Instruction Set Construction), la plupart des instructions s'exécutent en un seul cycle d'horloge. Chaque instruction va donc s'exécuter en un temps record. Par contre, le peu

d'instructions disponibles engendrera quelquefois une programmation tortueuse demandant un grand nombre d'instructions simples, et donc aussi un temps de traitement rallongé.

Il faudra en tenir compte lors du choix du  $\mu\text{C}$ , sachant que son espace mémoire programme est limité à 1K.

### **II.5.1.3 Mémoire de données :**

La mémoire RAM de données est composée de cases mémoires appelées fichiers-registres ou registres simplement. Elle contient 2 types de registres : les registres SFR (Registres internes à Fonctions Spéciales) et les registres GPR (registres a usage Général ou encore General Purpose Registers) qui sont répartis sur deux banques (ou pages mémoires).

Les registres SFR sont accessibles de 00h à 0Bh en Bank0 et de 80h à 8Bh en Bank1.

Certains registres SFR spéciaux sont accessibles en Bank0, d'autres en Bank1 alors que d'autres sont communs aux deux banques (on dit qu'ils sont *remappés*). Il est donc nécessaire de changer de Bank avant d'accéder à un registre particulier, ce changement de Bank s'effectuant à l'aide des bits RP1 et RP0 du registre STATUS.

Les registres GPR (registres a usage Général ou encore (General Purpose Registers) de 68 octets va de 0Ch à 4Fh, soient 68 octets disponibles pour les variables du programme application.

Cette RAM est remappée en Bank0 et Bank1, il s'agit donc des mêmes emplacements mémoires qui sont accessibles dans les deux Banks à deux adresses différentes. Ceci permet d'éviter d'avoir à changer de bank avant d'accéder à une variable ou à une autre.

La mémoire EEPROM est indirectement mappée dans la zone de données et est donc accessible par un pointeur d'adresse indirect. Ces 64 octets d' EEPROM se situent de 00h à 3Fh.

La pile est un stack hard à 8 niveaux, sans contrôle de débordement. Seuls huit niveaux de sous programmes sont donc utilisables, interruptions comprises.

#### **II.5.1.4 Mémoire de Programme :**

La mémoire programme Flash, contenant le programme, a une capacité de 1K 14 bits et se situe aux adresses 0000h à 03FFh.

#### **Vecteurs**

Le Reset se situe à l'adresse 0000h,

L' Interrupt se situe à l'adresse 0004h.

Il ne s'agit pas à proprement parler de vecteurs. En effet, le PIC va démarrer son programme à l'adresse 0000h, et non pas à l'adresse contenue en 0000h comme dans un micro avec reset vectorisé.

De ce fait, l'instruction qui sera placée à l'adresse 0000h sera très souvent un GOTO xxxxh mais peut être une instruction quelconque faisant partie du corps du programme si l'interruption n'est pas utilisée.

#### **II.5.1.5 Les instructions**

Le microcontrôleur PIC 16F84 dispose d'un ensemble de 35 instructions codées sur 14 bits. Chaque instruction est composée de 2 parties : le code opératoire qui renseigne l'UC de l'action à réaliser et l'opérande.

Les opérandes peuvent être de plusieurs types:

f : adresse mémoire de registres (register file address) de 00 à 7F

W : registre de travail

d : sélection de destination : d=0 vers W, d=1 vers f

bbb : adresse de bit dans un registre 8 bits (sur 3 bits)

k : champ littéral (8, ou 11 bits)

### II.5.1.6 Architecture complète

Nous présentons ci-dessous, sous forme de schéma, l'architecture complète du PIC 16F84.

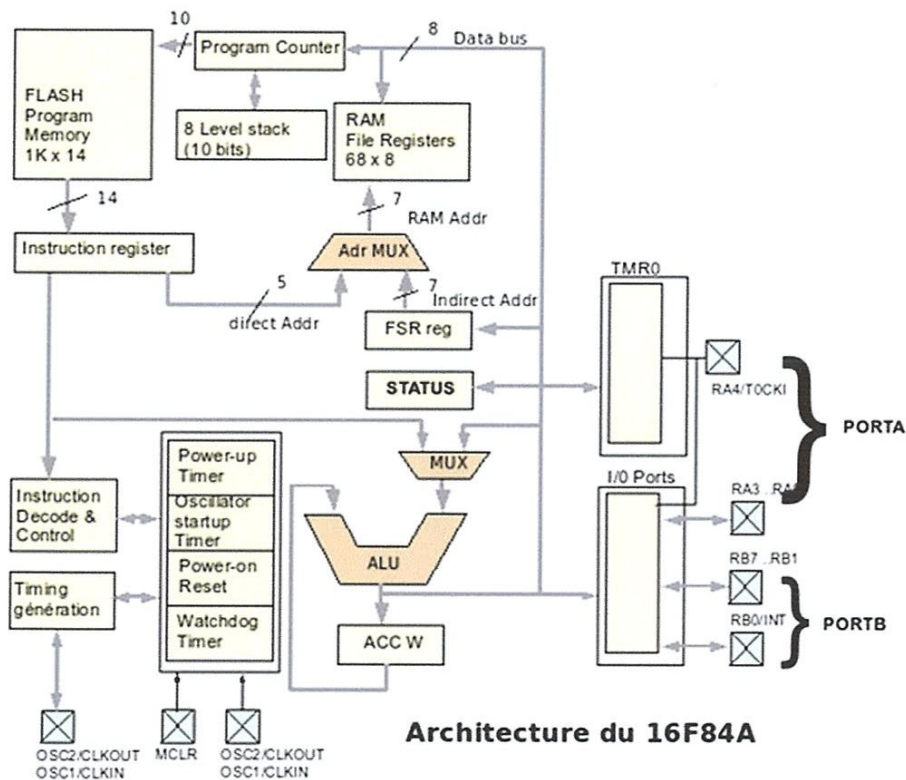


Figure 14 Architecture interne du microcontrôleur PIC 16F84

## II.5.2 Brochage

Le brochage du PIC 16F84A en boîtier DIL est le suivant :

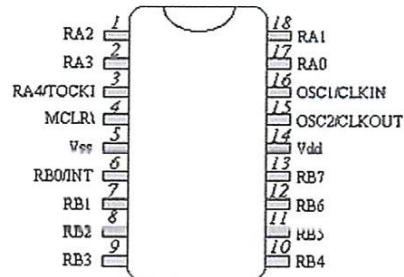


Figure 15 Brochage du PIC 16F84A

Liste des broches, classées par catégories:

OSC1/CLKIN (pin 16) Quartz ou entrée de l'horloge externe  
 OSC2/CLKOUT (pin 15) Quartz en mode cristal ou sortie d'horloge

MCLR\ (pin 4) Master Clear (Reset) ou tension de programmation (Reset actif à l'état bas).

Port A :

RA0 (pin 17) E/S  
 RA1 (pin 18) E/S  
 RA2 (pin 1) E/S  
 RA3 (pin 2) E/S  
 RA4/T0CKI (pin 3) E/S

Port B :

RB0/INT	(pin 6)	E/S	
RB1	(pin 7)	E/S	
RB2	(pin 8)	E/S	
RB3	(pin 9)	E/S	
RB4	(pin 10)	E/S	
RB5	(pin 11)	E/S	
RB6	(pin 12)	E/S	
RB7	(pin 13)	E/S	
VSS	(pin 5)		Masse
VDD	(pin 14)		Alimentation positive

### **II.5.3 Schéma de base**

Un système minimum peut être le suivant, avec simplement une alimentation 5V DC, un quartz 4MHz de type AT (pas de quartz série), deux condensateurs 22 pF céramique et un PIC 16F84 4MHz.

Dans ce cas, l'entrée de reset MCLR\ est connectée à l'alimentation positive +5V pour un reset de type POR (Power On Reset : reset à la mise sous tension) interne au PIC.



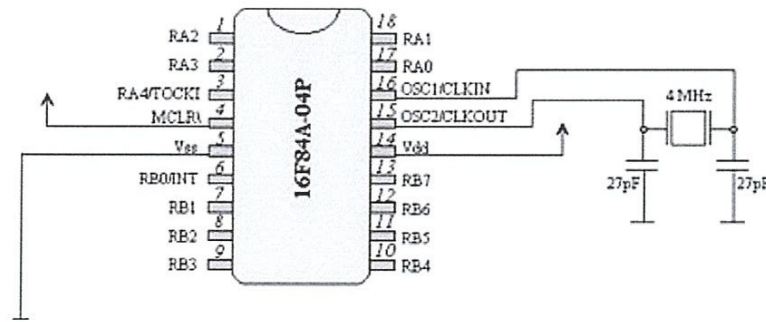


Figure 16 Schéma de base d'un PIC

Ce circuit de reset est utilisable seulement dans le cas d'un oscillateur grande vitesse, et dans le cas d'une alimentation à excursion rapide (le niveau 5V doit être atteint rapidement, avec une pente raide). De plus, il ne permet pas un redémarrage du système ``à chaud`` (sans couper l'alimentation)

Pour obtenir un reset à chaud, il suffirait dans ce cas de connecter MCLR\ à un circuit RC (résistance de 22 ko et condensateur de 100 nF) qui assurerait le POR, et permettrait d'effectuer le reset à chaud avec un bouton poussoir relié à la masse :

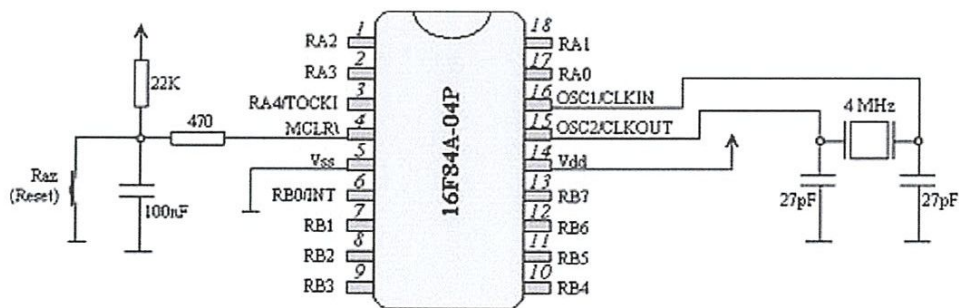


Figure 17 Schéma de base d'un PIC avec un reset a chaud

La résistance de 470 ohms est recommandée par Microchip pour limiter le courant de décharge du condensateur dans MCLR\.

Une diode de type 1N4148 peut être mise en parallèle sur la résistance de rappel de 22K afin de décharger le condensateur plus rapidement en cas de coupure d'alimentation.

Ceci permettra au PIC de redémarrer plus sûrement après une coupure d'alimentation brève.

#### *II.5.4 Les Ports d'entrées/sorties*

Le PORT A: RA0 ... RA4

Le PORT A est un des deux Ports du PIC 16F84, et comprend 5 lignes Entrées/Sorties. Sa configuration et sa programmation passent par l'utilisation de deux registres qui sont PORTA et TRISA.

Le registre PORTA (Bank 0) est une copie des lignes RA0..RA4, tant en entrée qu'en sortie. En effet, lire le PORTA revient à lire l'état des pins alors qu'une écriture place le niveau correspondant sur les pins qui auront été configurées en sorties.

Les lignes RA0 .. RA3 sont des entrées à niveaux compatibles TTL et des sorties CMOS standards. La ligne RA4 est une entrée à Trigger de Schmitt et une sortie à drain ouvert qui est multiplexée avec l'entrée de Timer TMR0.

Le registre TRISA (Bank 1) est le registre qui permettra de placer les pins indépendamment en entrée ou en sortie.

Mettre un bit de TRISA à 1 placera la pin correspondante en entrée (et le circuit de sortie correspondant en haute impédance).

Mettre un bit de TRISA à 0 placera la pin correspondante du PORTA en sortie.

***Conclusion :***

Dans ce chapitre on a essayé de détailler le cahier de charge et le principe de fonctionnement des robots détecteur d'obstacles. Tel que l'émission réception infrarouge et le microcontrôleur.

**III.1 Nomenclature des composants :**

C1, C2, C3	100nF
C4, C5	22pF
RV	résistance variable 2K2
R2, R3	220 ohm,
D1, D2	diodes IR LD274 (1/2 angle 10°, 50mW/sr, 950nm)
U5	récepteur IR (38khz, 5mA,) Tsop1738
U4	PIC16F84 (4Mhz)
M1, M2	Moteur DC
U1	L298 Circuit logique
U2 , U3	régulateur de tension LM317, L7805
X1	quartz 4Mhz
SW	switch

**III.2.1 Les signaux de sorties :**

RA1, RA3	—————>	Signal 38 kHz vers Led IR1, IR2
RB1, RB2, RB3	—————>	Led's indicateur d'états
RB4, RB5, RB6, RB7	—————>	Commande moteur

### ***III.2.2 Les signaux d'entrées:***

RA2  Test TSOP

### ***II.3 Le choix des moteurs :***

Dans cette réalisation, le premier choix qu'on a fait est celui des moteurs. Le robot mobile que nous allons dessiner se voulant simple et accessible, C'est un peu prendre le problème à l'envers que de commencer par choisir les moteurs, mais le choix se justifie parce qu'il y a plusieurs facteurs qui vont limiter notre choix , quand on voit le panel de moteurs valables et la difficulté potentielle de se procurer certains moteurs en fonction du coût et de la disponibilité et encore en fonction de l'adaptation avec les besoins de notre application.

### ***III.4 Motorisation:***

Les moteurs sont de 4 types différents :

#### ***III.4.1 Moteurs à courant continu (CC):***

ils ont l'avantage d'être commandables facilement par l'entremise d'une électronique dédiée simple. Leur prix est souvent assez faible. Il faut néanmoins placer un réducteur derrière car les petits moteurs CC ont souvent des vitesses de rotation dépassant les 5000 RPM (tours par minute). Il serait impensable de placer des roues directement sur l'axe du moteur, premièrement car la roue tournerait à des vitesses beaucoup trop importantes, deuxièmement car pour ce genre de petit moteur, le couple fourni est faible. Il existe cependant des moteurs CC avec réducteur intégré, nous y reviendrons plus loin.



Figure 18 Moteurs à courant continu

### ***III.4.2 Servomoteur de modélisme modifié:***

les servomoteurs offrent la possibilité d'être commandés par un seul fil qui au travers d'une PWM (Pulse Width Modulation : Modulation à Largeur d'Impulsions) donne l'ordre de tourner à la vitesse et dans le sens souhaité. Ces moteurs sont intéressants car ils intègrent une mécanique et une électronique dans un même boîtier et offrent un couple suffisant pour notre application. D'un point de vue vitesse on parlera d'environ 60 à 120 RPM (tours par minute) en fonction du modèle. Pour utiliser ce type de moteur, il faut modifier un servomoteur de modélisme existant. En effet ces derniers ont une course angulaire limitée (l'axe n'est pas prévu pour réaliser une rotation complète), la position de l'axe du moteur est mesurée par un potentiomètre qui permet de l'orienter à un angle bien précis. Si on veut utiliser un pareil moteur pour faire avancer notre robot, il faut court-circuiter le potentiomètre et retirer les blocages mécaniques limitant la rotation de l'axe.

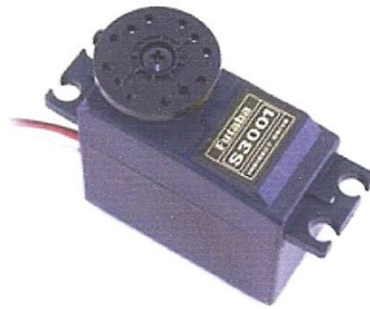


Figure 19 : Servomoteur

### *III.4.3 Moteur pas à pas:*

ce dernier offre la possibilité de régler très précisément la vitesse et la position de l'axe. Le couple du moteur est également important, même à très faible vitesse. Mais la commande de ces moteurs est beaucoup plus complexe et le prix est également élevé. De plus, ce type de moteur est aussi rapidement encombrant. Ces moteurs sont beaucoup utilisés pour permettre le déplacement des axes sur une fraise numérique.

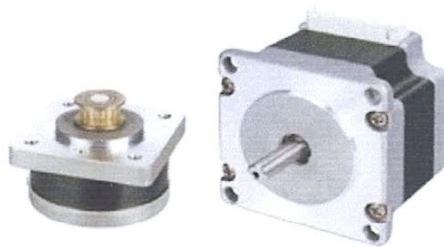


Figure 20 : Moteur pas à pas

### III.5 pilotage d'un moteur à courant continu:

#### III.5.1 Le montage a transistor :

Le circuit le plus connu pour piloter un moteur à courant continu dans les deux sens de rotation est le pont en H. Celui-ci est un circuit composé de 4 commutateurs (le plus souvent des transistors) permettant de contrôler ou d'annuler la polarité au borne d'un dipôle, en l'occurrence notre moteur. Le circuit fonctionne par paire de commutateur. En fermant ceux opposés diagonalement le courant circule dans le moteur, en inversant les commutateurs sélectionnés, le courant circule dans l'autre sens tout comme la rotation du moteur. En fixant les bornes du dipôle au même potentiel (soit la masse, soit le +) on réalise un frein magnétique.

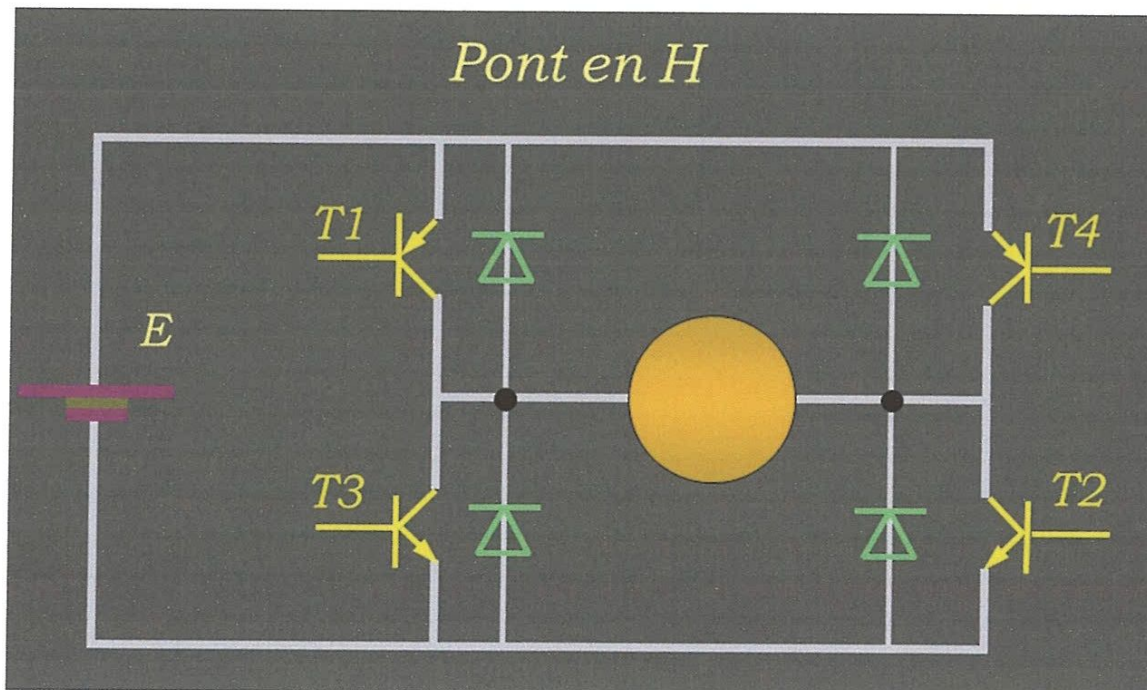


Figure 21 : Le pont en H



### III.5 .2 Double Pont-H L298N :

C'est un circuit intégré de STMicroelectronics GROUP conçu spécifiquement pour être utilisé dans des cas où on n'a pas besoin de commander des moteurs à courant continu dans un sens ou bien dans l'autre sens

C'est un module extrêmement utile pour le contrôle des robots et les ensembles mécanisés. Il peut contrôler deux moteurs à courant continu ou un moteur pas-à-pas 4 fils 2 phases. Il est conçu pour supporter des tensions plus élevées, des courants importants tout en proposant une commande logique TTL (basse tension, courant faibles, idéal donc pour un microcontrôleur).

Deux entrées de validation sont fournies pour activer ou désactiver indépendamment les signaux d'entrées.

#### III.5 .2.1 Brochage de circuit et schéma interne:

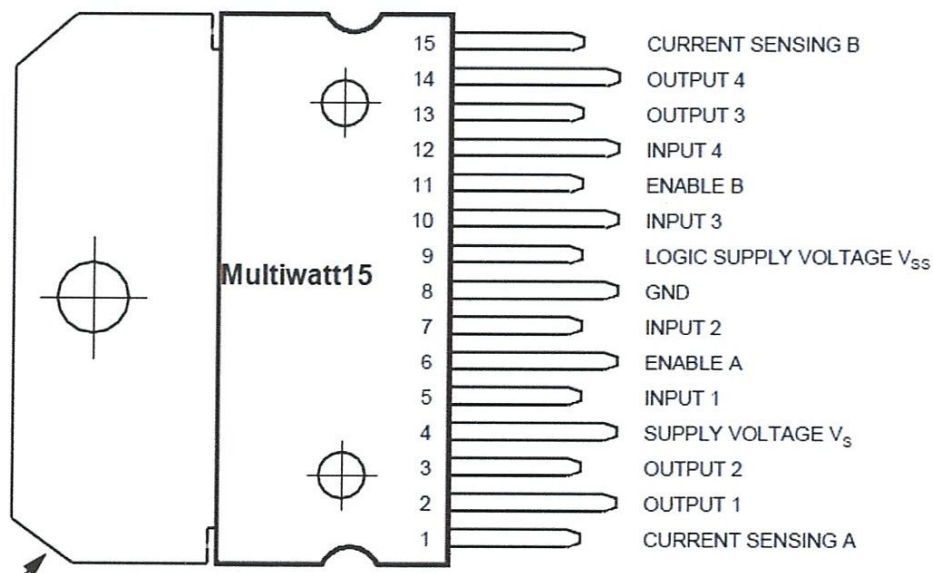


Figure 22 : Brochage L298N

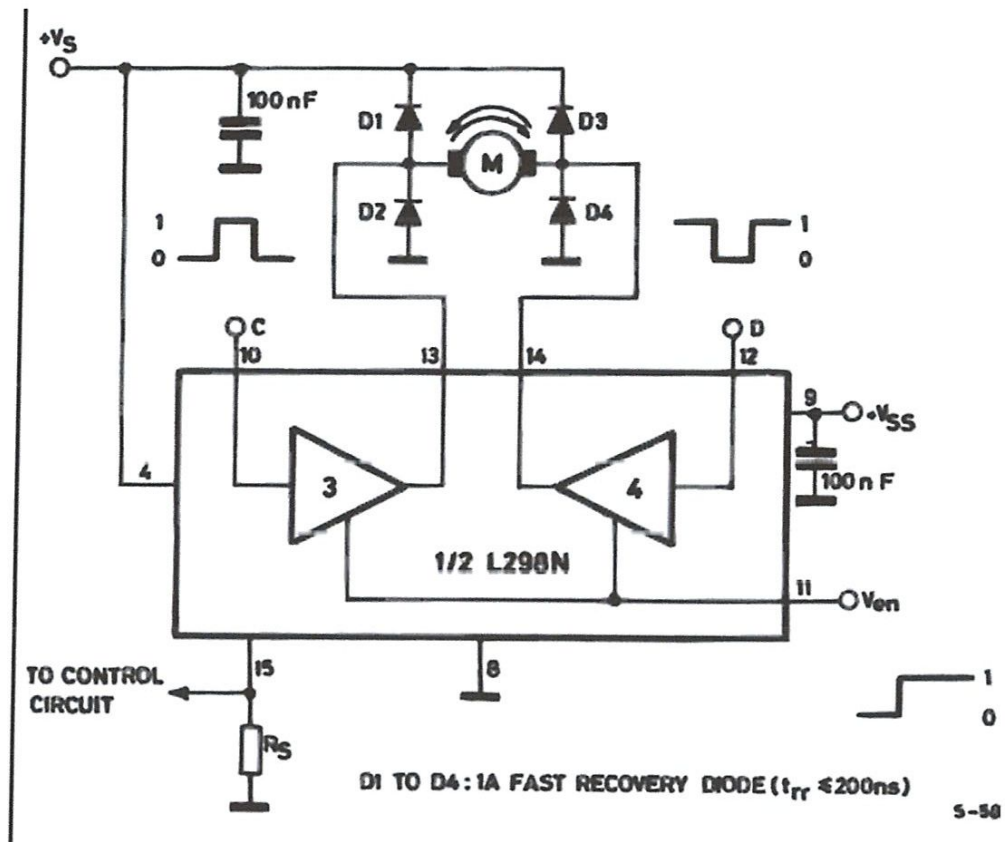


Figure 23 : schéma interne

entrées		fonctionnement
V enable = H	C = H, D = L	En avant
	C = L, D = H	En arrière
	C=D	Arrêt magnétique rapide du moteur
V enable = L	C = X, D = X	Arrêt libre du moteur

H : High (5v) L : low (0v) X=Quel que soit

Tableau 2 : table de fonctionnement du circuit L298N

### III.5.2.2 Les avantages :

- ✓ design du circuit plus simple que la solution précédente.
- ✓ 2 ponts en H dans une seule et même puce.
- ✓ Cout réduit.
- ✓ idéal pour un microcontrôleur.

### III.6 Le programme :

C'est la partie qui Nous a donner du fil à retordre parce que :

1- nous sommes des débutants, c'est notre premier programme qui sert à quelque chose pour un robot.

2- c'est de l'assembleur.

```

;-----CONFIGURATION-----
LIST    p=16F84
#include <p16F84A.inc>
__CONFIG _CP_OFF & _WDT_OFF & _XT_OSC
;-----VARIABLE-----
CBLOCK 0x0C
        T1,T2,T3,V1,V2
ENDC

        ORG    0X0000

;-----INITIALISATION-----
        BSF    STATUS,RP0
        MOVLW 0x01
        MOVWF  TRISB
        MOVLW 0XF5
        MOVWF  TRISA
        BCF    STATUS, RP0

```

```
        MOVLW 0X17
        MOVWF T2
        MOVWF T3
    GOTO RAV
;-----EMISSION IR LED1-----
EIR1
    BCF PORTA,1
EIR4
BCF PORTA,3
    CALL TEMPS
        NOP
        NOP
        NOP
    BSF PORTA,3
    NOP
    CALL TEMPS
    DECFSZ T2
    GOTO EIR4
    CALL TTSOP1
;-----EMISSION IR LED2-----
EIR2
BCF PORTA,3
EIR3
    BCF PORTA,1
    CALL TEMPS
        NOP
        NOP
        NOP
    BSF PORTA,1
```

```
    nop
    CALL TEMPS
    DECFSZ T3
    GOTO EIR3
    CALL TTSOP2
;-----TEMP 8µS-----
TEMPS
    NOP
    CLRF T1
    MOVLW 0X01
    MOVWF T1
    DECFSZ T1
    GOTO TEMPS
    RETURN

;-----ROBOT EN AVANT-----
RAV
    BSF PORTB,1
RAV1
    BSF PORTB,3
    BCF PORTB,2
    BSF PORTB,4
    BCF PORTB,5
    BSF PORTB,6
    BCF PORTB,7
    GOTO EIR1
RAV2
    BSF PORTB,3
    BCF PORTB,2
```

```
        BSF PORTB,4
    BCF PORTB,5
BSF PORTB,6
BCF PORTB,7
        GOTO EIR2
;-----ROBOT DEVANT L'OBSTACLE-----
RAR1
    BCF PORTB,3
        BSF PORTB,2
    BSF PORTB,4
        BSF PORTB,5
        BSF PORTB,6
        BSF PORTB,7
        CALL TP
        BCF PORTB,6
        BSF PORTB,7
        CALL TP
        CALL TP
        CALL TP
        CALL TP
        CALL TP
        BSF PORTB,4
        BSF PORTB,5
        BSF PORTB,6
        BSF PORTB,7
        CALL EIR2

RAR2
    BCF PORTB,3
```

```
BSF PORTB,2
BSF PORTB,4
BSF PORTB,5
BSF PORTB,6
BSF PORTB,7
CALL TP
BCF PORTB,4
BSF PORTB,5
CALL TP
CALL TP
CALL TP
CALL TP
CALL TP
BSF PORTB,4
BSF PORTB,5
BSF PORTB,6
BSF PORTB,7
GOTO EIR1
;-----TEST TSOP-----
```

```
TTSOP1
```

```
    BTFSC PORTA,2
    CALL RAV2
    CALL RAR1
```

```
TTSOP2
```

```
    BTFSC PORTA,2
    CALL RAV1
    CALL RAR2
```

```
;-----TEMPS PERDU 197mS-----  
TP MOVLW 0XFF  
    MOVFW V2  
    MOVWF V1  
PT decfsz V1,F  
    GOTO PT  
    decfsz V2,F  
    GOTO PT  
    RETURN  
    END
```

### ***III.6.1 Que fait le programme de 143 lignes ?***

Le programme génère des trains d'impulsions de 38khz vers les diodes émettrices à tour de rôle (pendant 2,4ms sur chaque côté) et il teste après chaque émission si la sortie du TSOP a changé d'état, si oui, des sorties du PIC reliées au L298 changeront d'état (et on fonction de la LED qui émettaient au moment de la détection) afin de changer le sens de rotation des moteurs et ainsi contourner l'obstacle.

### ***III.6.2 Programmation de pic :***

Le microcontrôleur possède en interne le programme qu'il devra effectuer en fonction de l'application pour lequel il a été conçu. Ce mode de fonctionnement convient particulièrement bien aux applications dites "embarquées" où l'Homme ne pourra pas intervenir directement et où le comportement souhaité de la machine est défini à l'avance.



Ainsi donc pour programmer le microcontrôleur, il est possible d'utiliser différents langages de programmations de haut niveau, tels que:

- ✓ BASIC,
- ✓ C,
- ✓ C++,
- ✓ JAVA.

Le programme réalisé dans le langage de haut niveau est compilé dans le langage assembleur conçu par le constructeur du microcontrôleur. Puis ce programme ainsi compilé sera injecté du PC dans la mémoire programmable du microcontrôleur.

Afin de transmettre le programme compilé pour le microcontrôleur on utilise un programmeur hardware pour les EEPROM.

On a utilisé le programmeur mplab de Microchip pour charger le programme dans notre pic qui est disponible dans le labo d'électronique.

Dans quel langage allons-nous le programmer ?

En tant que nous avons déjà étudié ce module dans le deuxième semestre de 1ère année master nous avons appris à programmer en assembleur nous allons programmer en assembleur.

Nous allons utiliser le programmeur picstart plus de microchip pour charger le programme dans notre pic. Qu'est disponible dans le labo d'électronique.

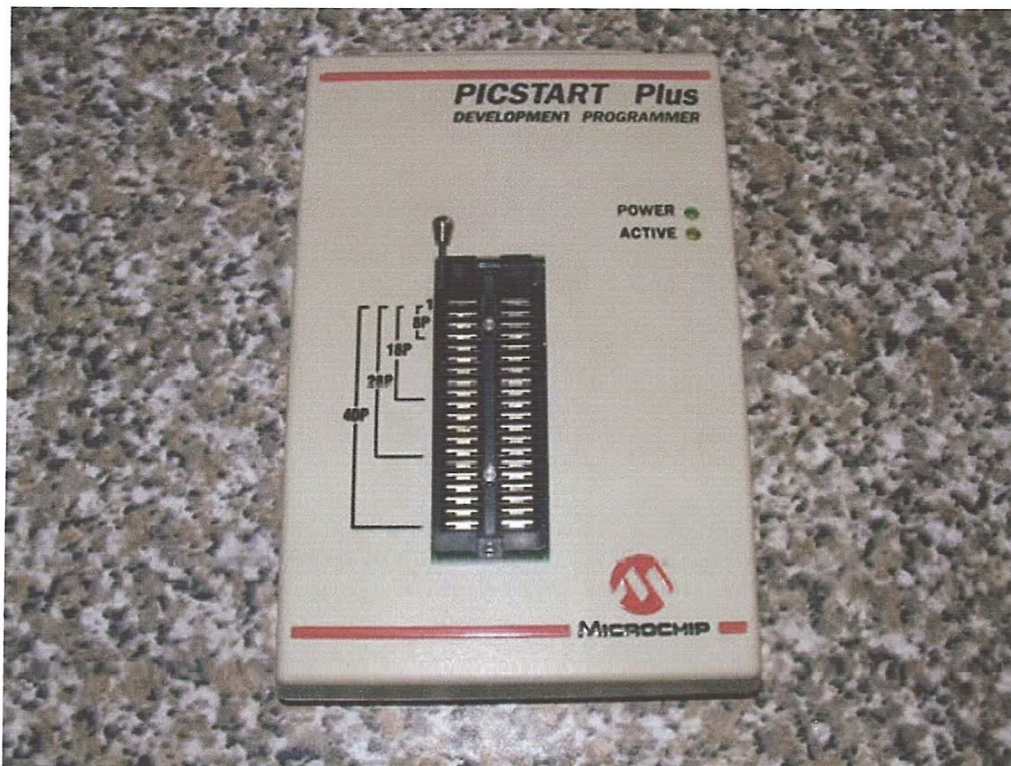


Figure 24 : Picstarplus programmeur de pic

### ***III.7 L'alimentation :***

Maintenant que le robot est fait et testé il faut lâcher la bête dans la nature ! Et pour ça elle doit embarquer avec elle sa propre énergie !

Pour alimenter le circuit électronique on utilise un accu de 9v on va utiliser un régulateur de tension L7805 pour alimenter le pic et le L298n par 5v .

Pour alimenter les moteurs on utilise un régulateur de tension lm317 pour avoir la tension nécessaire pour faire tourner les moteurs.

### III.8 Le typon :

Un typon est une image du circuit imprimé. Les pistes sont en noir et le reste doit être transparent à la lumière.

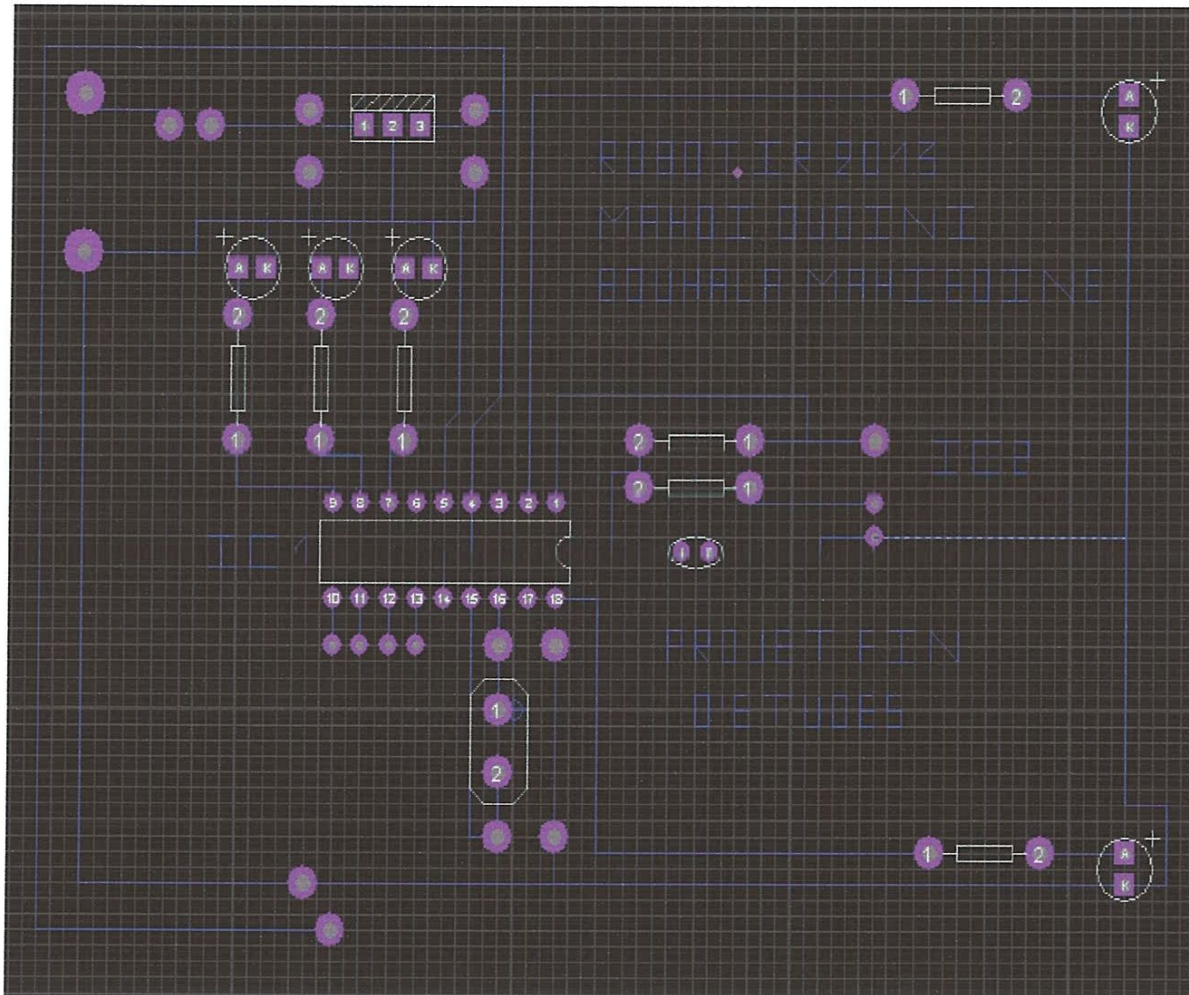


Figure 25 : typon circuit PIC et radar IR

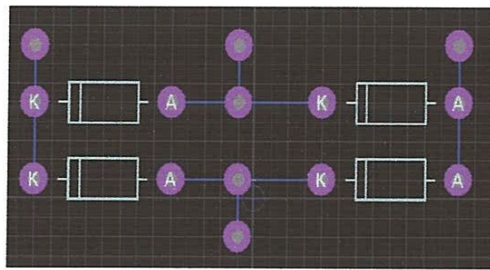


Figure 27 : Pont des diodes

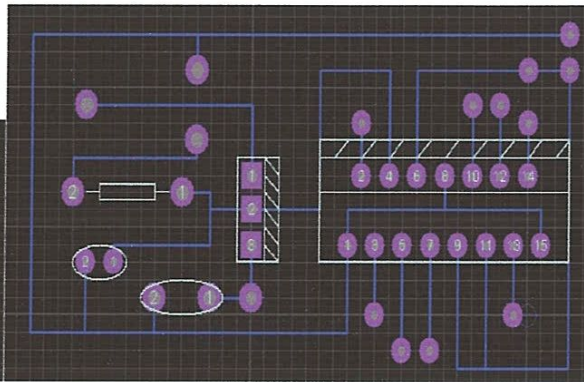


Figure 26 : Circuit L298N

### **Conclusion :**

Dans ce chapitre on a présenté les différents signaux d'entrées/sorties de notre système, Les différents étape que nous avons connu pendant la réalisation de projet.

On conclut qu'il y a plusieurs moteurs qu'on peut utiliser , et qu'il existe plusieurs solutions pour commander les moteur courant continu , et qu'il existe aussi plusieurs méthodes de programmation de pic, et on peut aussi mentionner qu'on était limité un peu dans notre choix à cause de plusieurs facteurs , mais on a réussi de trouver les meilleurs solutions .

***Conclusion Générale :***

Ce travail nous a permis d'exploiter nos connaissances acquises, chose de laquelle on a bénéficié au cours de notre formation, et les renforcés par la réalisation pratique. L'objectif de notre projet intitulé « Etude et réalisation d'un robot mobile détecteur d'obstacles » . On a arrivé à réaliser ce projet et le faire marcher. On a utilisé la logique embarquée le pic16f84 ce dernier est à faible consommation avec un circuit imprimé un peu simplifié et un coût réduit.

On peut améliorer notre projet de fin de étude ajoutant plus de capteurs et changeant le programme et encore le microcontrôleur .

# Bibliographie

## *1<sup>ère</sup> Livre*

### *Champs*

Auteurs

Année et Lieu de publication

Titres

Édition

### *données*

✓ Frédéric Giamarchi

✓ Dunod pairs 2006

✓ Petits robots mobiles  
étude et construction

✓ 2<sup>ème</sup> édition  
✓ ETSF

## *2<sup>ème</sup> Livre :*

### *Champs*

Auteurs

Année et Lieu de publication

Titres

Édition

### *données*

✓ ALAIN PRUSKI

✓ Pairs 1988

✓ Robotique Générale

✓ Ellipses

## *3<sup>ème</sup> Livre :*

### *Champs*

Auteurs

Année Lieu de publication

Titres

Édition

### *données*

✓ Burkhard Kainka

✓ Pays-Bas 2004

✓ Programmation de microcontrôleur

✓ 1<sup>ère</sup> édition  
✓ Publitronique

# WEBOGRAPHIE

<http://www.datelec.fr/detectir/p0.htm>

<http://www.alldatasheet.com/?gclid=CNaJo72aubicCFczC3god4h1A1A>

<http://www.sonelec-musique.com/>

[www.robot-maker.com/](http://www.robot-maker.com/)