

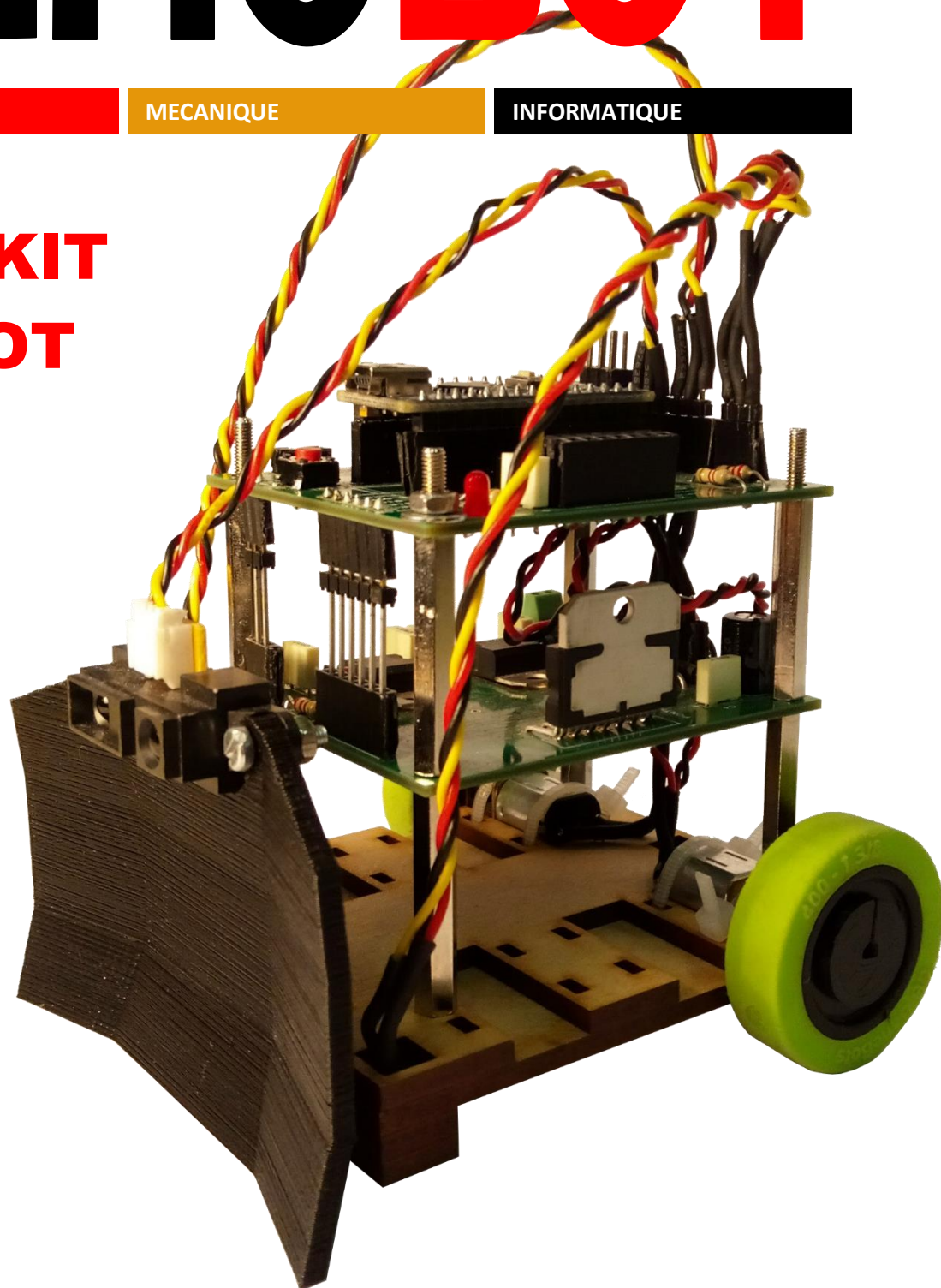
SUMOBOT

ELECTRONIQUE

MECANIQUE

INFORMATIQUE

COURS KIT SUMOBOT



Association



Événement de l'association Esieespace, association d'électronique et de robotique de ESIEE Paris

Sponsors : **HACK'**
Spark!**DIGILENT**
A National Instruments Company**TEXAS**
INSTRUMENTSPartenaire : **Caliban**

POUR COMMENCER :	3
CARTE DE COMMANDE	4
ARDUINO NANO	5
RESISTANCE	6
LES CAPTEURS :	7
CAPTEUR DE LIGNE BLANCHE.....	7
<i>Calcul de la résistance :</i>	8
CAPTEUR SHARP	9
VOYANTS LED :	10
CARTE DE PUISSANCE	11
REGULATEURS DE TENSION	12
FONCTIONNEMENT.....	12
CABLAGE	12
SCHEMA	13
LE PONT EN H	14
FONCTIONNEMENT D'UN PONT	14
UTILISATION	14
<i>Phases de fonctionnement</i>	14
<i>Commandes</i>	15
<i>PWM</i>	16
<i>Le tout en même temps</i>	17
SCHEMA	17
COMPLEMENT D'INFORMATION	17
SOUDAGE	19
MATERIEL	19
<i>Fer à souder</i>	19
<i>Etain</i>	19
<i>Pinces</i>	19
PREPARATION DU COMPOSANT.....	20
SOUDURE DU COMPOSANT	20
ASTUCE	20
COUPURE DU SURPLUS DE LONGUEUR DES PATTES	21
PROGRAMMATION	22
PLACEMENT DE LA CARTE ARDUINO :	26
• ETAPE 1	26
• ETAPE 2	26
CONCLUSION	27

Pour commencer :

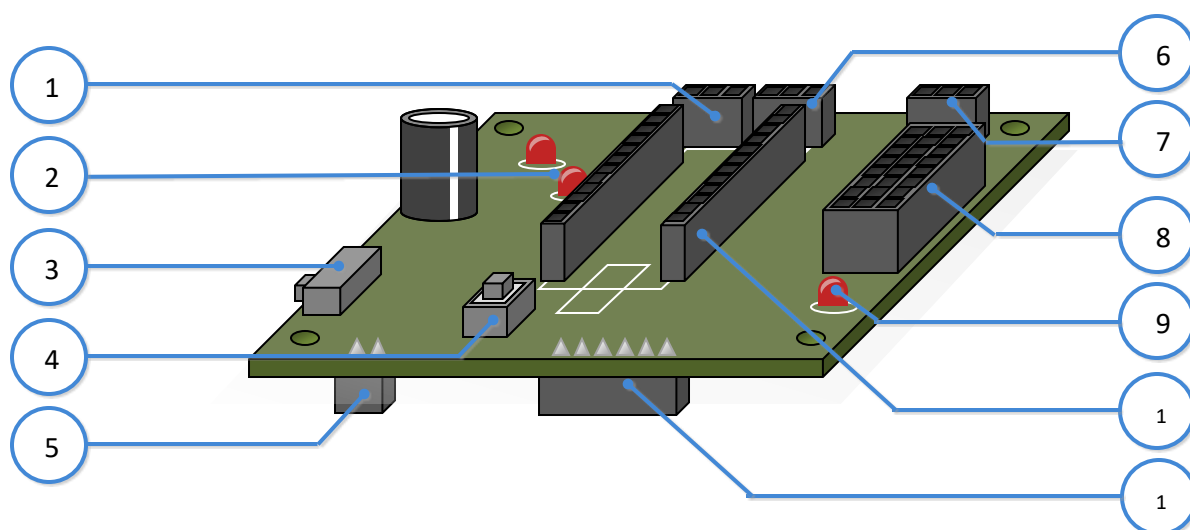
Le Kit SumoBot est un kit didactique, qui a pour vocation de faire découvrir l'électronique, la mécanique et la programmation, à des élèves, étudiants, ou amateurs. Le kit comprend une partie mécanique, des cartes électroniques et tous les composants utiles au fonctionnement du robot.

Cette première partie va vous présenter les différents composants du kit, et va essayer de décrire le plus clairement possible le fonctionnement et l'utilité de chaque partie.

Rappelez-vous que chaque robot sera au final, unique. En effet le kit n'est qu'une base à la création d'un robot et qu'il vous sera possible de le personnaliser et d'ajouter des fonctions à celui-ci.

Carte de Commande

Cette carte est le circuit qui fait la liaison entre la carte Arduino et la carte de puissance. Elle permet notamment de faire le lien entre les capteurs, les moteurs, la carte de puissance et l'Arduino, grâce à ses nombreux connecteurs. Le détail des composants suivant montre les principaux composants :

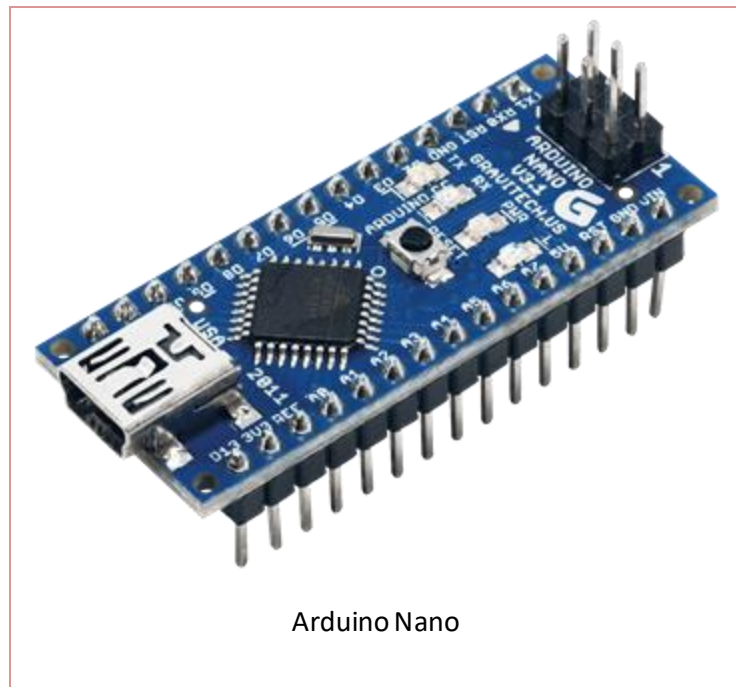


Composants			
1	Connecteur Sharp (sharp)	6	Connecteur CNY (CNY1)
2	Led (Led2), Led On (Led3)	7	Connecteur CNY (CNY2)
3	Interrupteur On-Off (Sw2)	8	Connecteurs auxiliaires (AuxPWR/AuxGND/Aux1)
4	Bouton poussoir (Sw1)	9	Led (Led1)
5	Connecteur alimentation (PWR)	10	Connecteur Arduino
		11	Commande carte puissance (PuissMotor)

Arduino Nano

Nous avons choisi d'utiliser une carte Arduino Nano car elle présente de nombreux avantages en restant compacte. Tout d'abord il est très facile de programmer sur Arduino, et de nombreux tutoriels et forums sont présents sur internet, ce qui vous permettra de contrôler au mieux votre robot (pour plus d'information : <http://www.arduino.cc/fr/>).

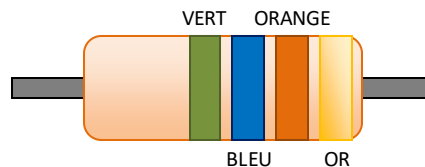
La carte de commande est ici utilisée afin de pouvoir traiter les différentes informations envoyées par les capteurs et le bouton poussoir ainsi que de piloter les moteurs et leds.



Arduino Nano

Résistance

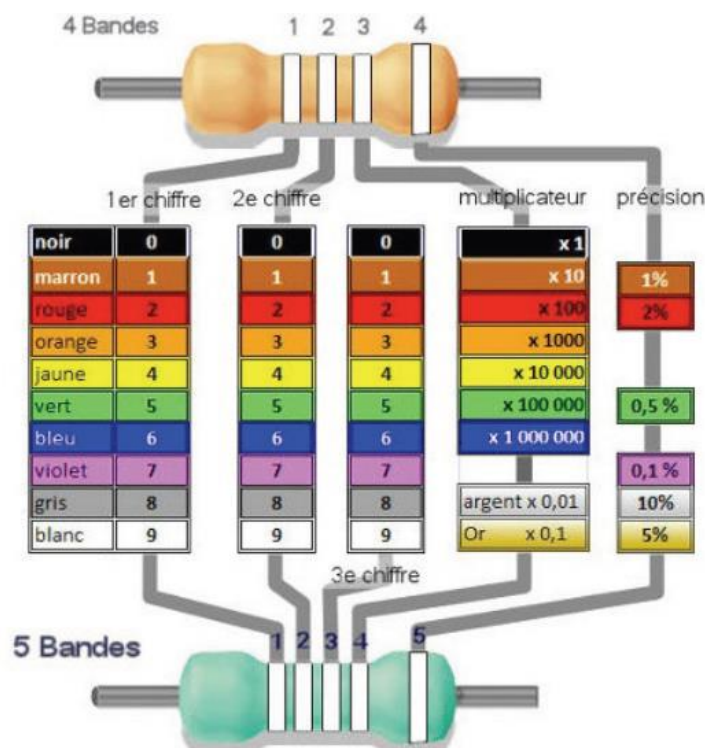
Les résistances représentent le composant le plus simple qui existe dans un montage et je ne doute pas que vous les connaissiez déjà ! Cependant pour les utiliser il faut encore savoir lire le code couleur qui leur est associé. Prenons l'exemple de la résistance ci-dessous.



La première opération à réaliser est de tourner la résistance afin de placer la bande qui peut être dorée ou argentée à droite. En lisant de gauche à droite, les couleurs sont alors : **Vert- Bleu-Orange-Or**.

On utilise ensuite le tableau ci-dessous pour associer à chaque couleur un chiffre.

1. Le vert correspond à 5 et le bleu à 6. En accolant ces deux chiffres on obtient le nombre 56.
2. On le multiplie alors par la puissance de 10 égale au chiffre correspondant au orange, ici 3. Nous avons donc $56 * 10^3 = 56 * 1000 = 56000$ qui est la valeur de notre résistance soit **56k Ohms**.
3. La dernière bande représente sa précision. En effet, une résistance n'est jamais exacte, sa valeur réelle peut être légèrement différente de sa valeur théorique. Dans notre exemple, la couleur dorée indique une précision de 5%. La valeur réelle de cette résistance sera donc comprise en 95% et 105% de 56000 soit entre 53200Ω et 58800Ω.



Les capteurs :

Le robot se déplace dans la zone de jeux de façon autonome. Pour détecter le bord du terrain et ne pas sortir, le robot est doté de deux capteurs de ligne blanche. Pour détecter l'adversaire et sa distance un capteur de proximité est utilisé.

Capteur de ligne blanche

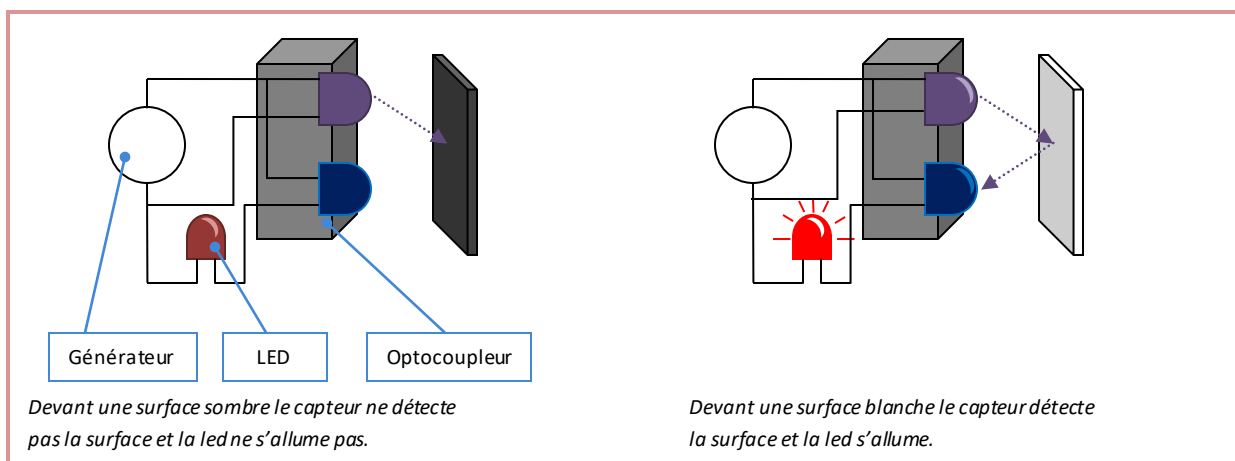
Les capteurs ligne blanche se situent à l'avant du robot. Ils sont alimentés via une tension 5V qui provient de la carte de commande. Le capteur de ligne blanche est un optocoupleur (ou photocoupleur). Une diode infrarouge envoie de la lumière, qui est plus ou moins réfléchié selon la surface et reviens dans la diode réceptrice, un phototransistor. Grossièrement, un phototransistor est un interrupteur qui se ferme lorsqu'il reçoit suffisamment de lumière infrarouge.

Datasheet : <http://www.vishay.com/docs/83751/cny70.pdf>



Capteur de ligne blanche CNY70

Dans le cas de la compétition SumoBot, l'arène de jeux est un cercle de deux couleurs différentes, noir et blanc. Le noir est une couleur qui a la particularité d'absorber en grande partie la lumière. Le blanc en revanche, renvoie toutes les ondes du spectre lumineux (couleurs). Lorsque le capteur est au-dessus d'une zone noire il ne reçoit pas (ou pas suffisamment) de lumière infrarouge pour être activée. Lorsqu'il est au-dessus d'une zone blanche, suffisamment de lumière est réfléchié dans le phototransistor qui « ferme l'interrupteur ».



Le capteur CNY70 est un composant à quatre broches. Une alimentation, deux broches de masse et la sortie du signal. Le composant est alimenté en 5V, la led infrarouge doit avoir une résistance de protection en série pour limiter le courant à 50mA.

Calcul de la résistance :

Vous connaissez probablement la loi d'Ohm :

$$U = R \times I$$

Soit « la tension au borne de la résistance est égale à la valeur de cette résistance multipliée par la valeur du courant à ses bornes ». Sachant que le courant est le même dans la broche du circuit (même courant dans la résistance et la diode), 50mA (courant de fonctionnement de la diode). On cherche la valeur de la résistance R8 :

$$R = \frac{U}{I} = \frac{V_{r8}}{I} = \frac{5 - V_d}{I}$$

$$R = \frac{5 - 1,25}{0,05}$$

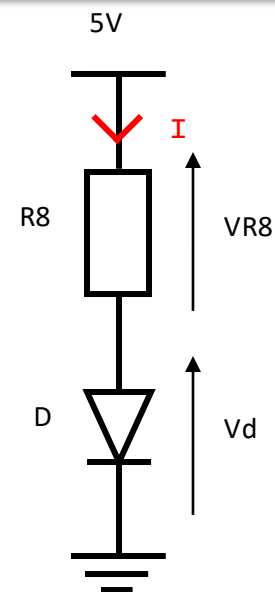
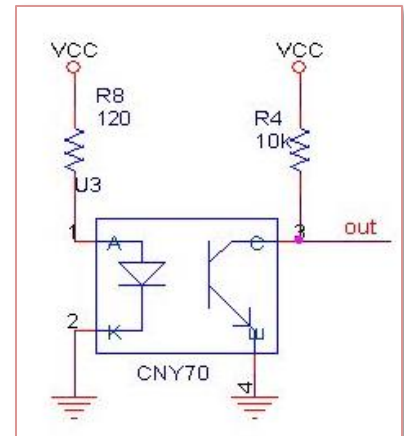
$$R = 75 \text{ ohms}$$

Nous avons calculé la valeur de résistance avec le courant maximum (50mA). Pour ne pas détruire le CNY70 nous choisirons une valeur de résistance compris entre 75ohms et une autre valeur de résistance avec un courant plus faible 25mA par exemple.

$$R = \frac{5 - 1,25}{0,025} = 150\Omega$$

Nous avons notre intervalle de valeurs : la résistance R8 doit avoir une valeur comprise entre 75 et 150 ohms (d'où les 120 ohms du schéma).

Une résistance est placée sur le collecteur du phototransistor. Ce dispositif s'appelle une résistance de « Pull Up ». Vers le haut, en anglais. Autrement dit ça permet d'avoir un signal toujours au niveau logique 1 lorsque le phototransistor n'est pas actif. De ce fait on peut aisément détecter quand le signal est à 0 et que le phototransistor est actif. Mais aussi en phase de debug si le signal est toujours à 1 cela signifie que le phototransistor est peut-être défaillant.

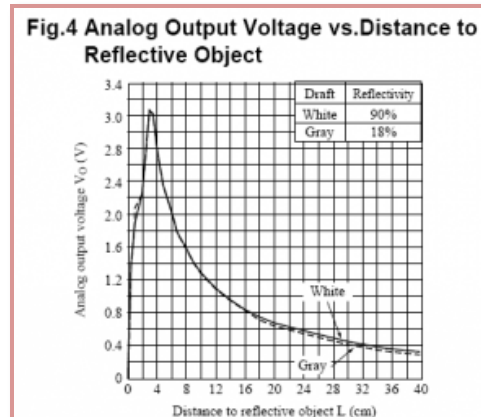
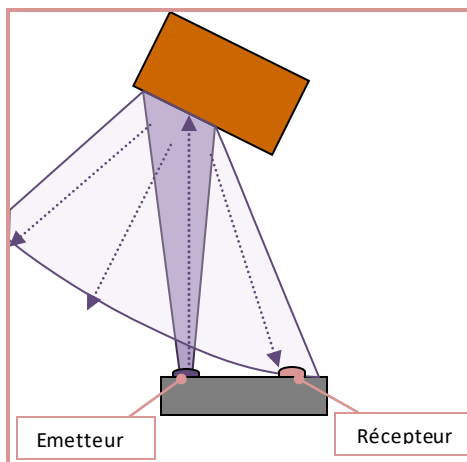


Capteur Sharp

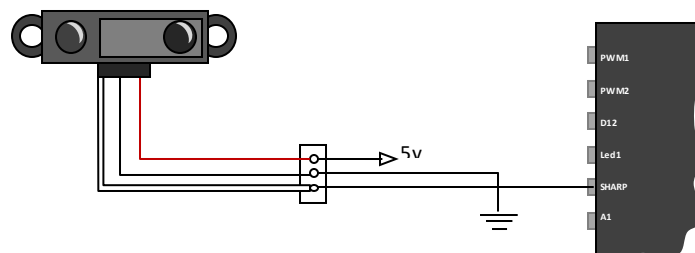
Le capteur de distance infrarouge (Sharp) est utilisé en robotique pour servir de capteur de présence (retournant une information tout ou rien ou bien à seuil fixe) ou en mesure de distance (résultat transmis sous forme d'une tension analogique entre 0 et 5V).

Il existe trois zones de détection couvertes par les capteurs IR de Sharp. Pour l'usage que nous en faisons, nous avons choisi le Sharp GP2Y0A21YK0F. Le capteur a un cône de détection face à lui d'une ouverture de 10°. Le détecteur permet de voir un obstacle dans un intervalle de 4 à 80cm. Le capteur est un télémètre infrarouge,

Datasheet : http://www.sharpsma.com/webfm_send/1489



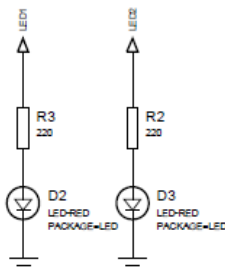
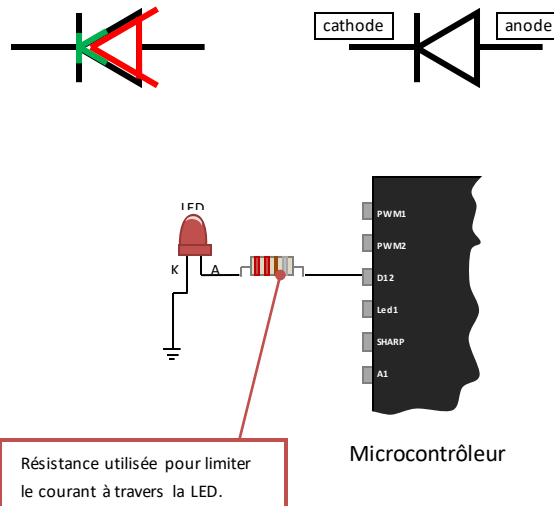
Le principe de fonctionnement du capteur est très simple lorsque le capteur détecte un obstacle face à lui il émet une tension électrique sur le fil de signal (blanc) 5V (très proche) ou 0V (trop loin). On utilisera le convertisseur analogique numérique pour récupérer la valeur correspondante à la distance de l'objet devant le capteur.



Le capteur est connecté directement à la carte Arduino sur une entrée dédiée. Le montage est très simple.

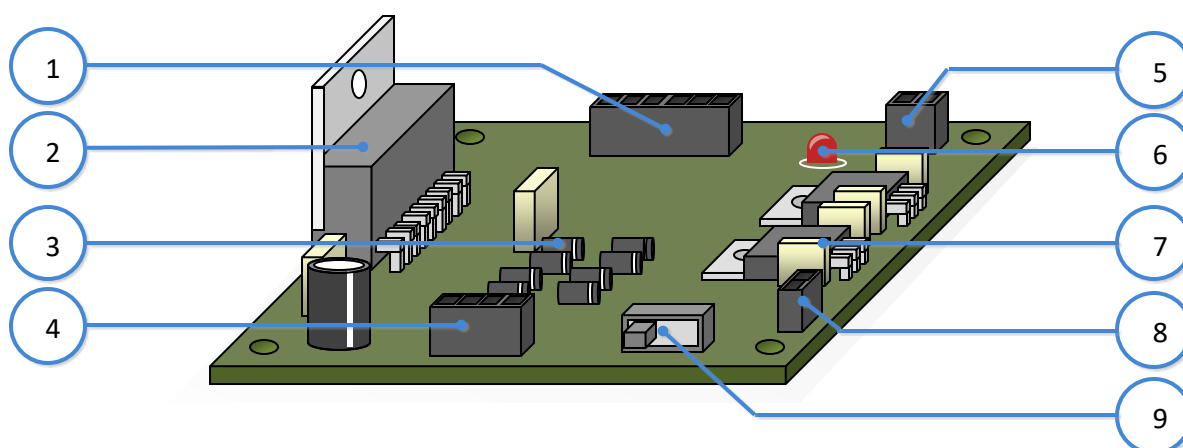
LED :

La carte dispose de plusieurs LED. Ces voyants lumineux permettent d'avoir un retour visuel du courant dans différents endroits de la carte. Elles permettent aussi de faire du debug. C'est-à-dire, dans un premier temps par exemple, faire un programme très simple : faire clignoter une led. Puis les deux par exemple. Ensuite ça permet également de voir rapidement si un obstacle est face au capteur Sharp, ou aux détecteurs de ligne blanche.



Carte de puissance

La carte de puissance est le premier étage dans le kit. Elle a deux fonctions principales, elle permet de fournir les tensions d'alimentation au reste du kit et aussi de faire la gestion des moteurs du robot. On trouve sur cette carte plusieurs composants notables.



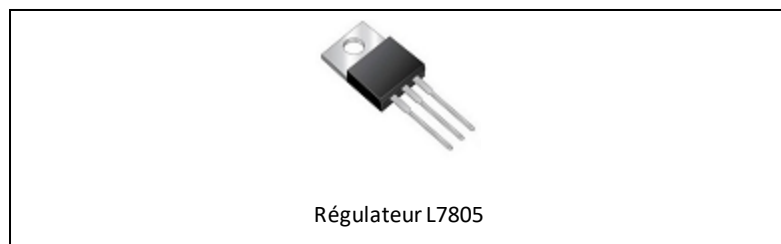
Composants			
1	Commande Moteur (CmdMotor)	5	Connecteur d'alimentation carte Arduino (AlimOut)
2	Pont en H (L298N)	6	Led Power On (D1)
3	Diodes de roue libre	7	Régulateurs de tension (Reg1 / Reg2)
4	Connecteur moteur (Motor)	8	Connecteur Batterie (AlimIn)
		9	Interrupteur d'alimentation (Sw1)

Régulateurs de tension

Fonctionnement

De nombreux circuits électroniques numériques et analogiques tel que les microcontrôleurs mais aussi les amplificateurs, etc. nécessitent une tension d'alimentation stable et adaptée.

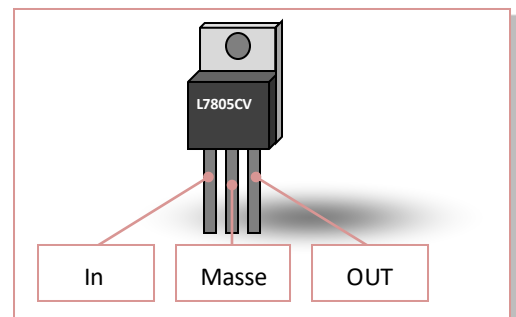
C'est-à-dire une tension d'alimentation qui ne varie pas ou très peu. Cependant les piles ou accumulateurs utilisés sur les robots délivrent, souvent une tension supérieure à 5V comme par exemple les piles alcalines de 9V ou les batteries lithium de 7,4V. Mais aussi lorsque qu'un accumulateur est utilisé, il se décharge et sa tension diminue. On utilise alors un composant appelé régulateur de tension.



Câblage

Un régulateur est un composant qui possède 3 pattes : la masse, la tension d'entrée (in), et la tension de sortie régulée (out). Il existe plusieurs sortes de régulateurs, les plus courants sont les linéaires et ce sont ceux utilisés pour le kit. Il existe aussi des régulateurs à découpage qui sont plus performant mais plus compliqué à mettre en œuvre et plus chère.

La plupart des régulateurs de tension fonctionnent de la même façon. Pour les reconnaître, les tensions de sortie sont presque toujours spécifiées dans la référence du régulateur. Par exemple, le L7805CV régule la tension à 5V et 1A max ou encore le L7812 en 12V.



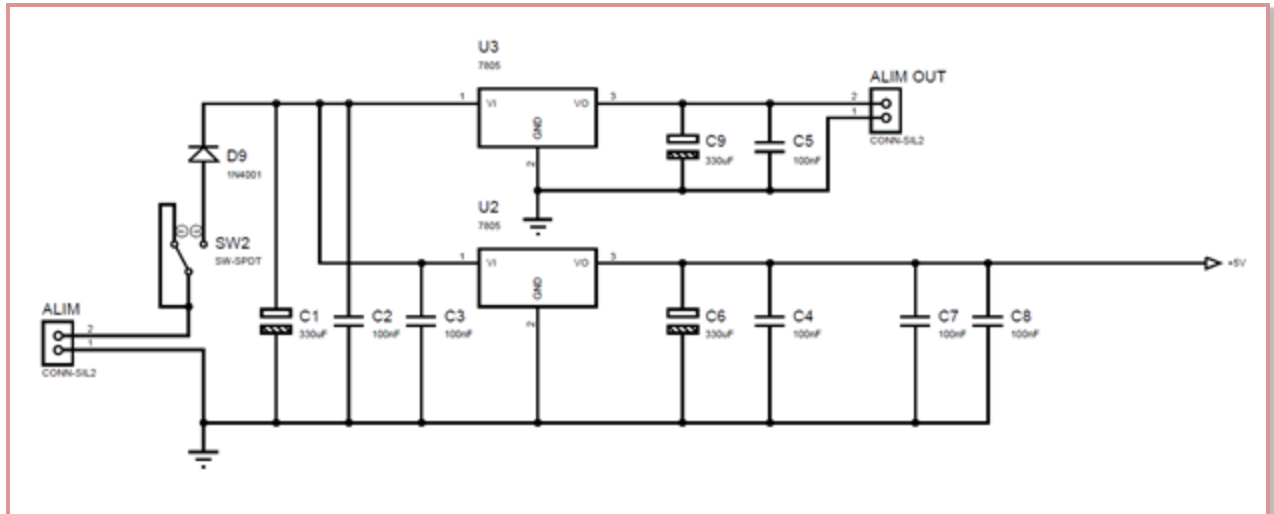
Datasheet: <http://docs-europe.electrocomponents.com/webdocs/0daf/0900766b80daf4ad.pdf>

L'entrée du régulateur doit être connectée à la batterie, cependant il faut tout de même faire attention à la tension maximum acceptée par le régulateur. Vous trouverez cette tension max dans les documentations du constructeur.

Un régulateur de tension est toujours associé à plusieurs condensateurs. Ces condensateurs servent à supprimer un maximum de bruit parasite sur l'entrée et la sortie du régulateur. Il faut utiliser des condensateurs de petites valeurs (entre 10nF et 10pF) pour supprimer les parasites qui sont en hautes fréquences et de fortes valeurs (entre 10 µF et 500 µF) pour les basse fréquence (filtre RC). Ces parasites

sont la conséquence d'appels de courants qui ont tendance à faire descendre la tension. Les condensateurs agissent comme de petits réservoirs et vont pouvoir fournir un surplus d'énergie lors de pointes de courant. Ainsi la tension principale ne chute pas ce qui pourrait poser des problèmes (microcontrôleur qui s'éteint, etc.).

Schéma



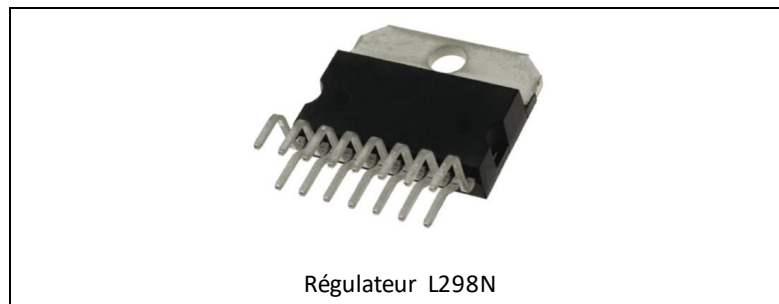
Sur la carte de puissance il y a deux régulateurs de tensions. Un qui est utilisé pour la carte Arduino et le second qui est utilisé pour d'autres capteurs ou tout autre composant que vous pouvez ajouter.

Pour plus d'informations sur les capacités de découplages vous pouvez regarder le cours suivant : http://www.esiee.fr/~poulichp/PR201/Capa_decouplage/capa_decouplage.html

Le pont en H

Fonctionnement d'un pont en H

Un pont en H est un schéma électronique utilisé pour contrôler un moteur à courant continu. On peut contrôler grâce à lui le sens de rotation d'un moteur et sa vitesse. Il tire son nom du schéma que l'on en fait généralement. Le L298N est un composant qui intègre toute l'électronique pour piloter deux moteurs en même temps.

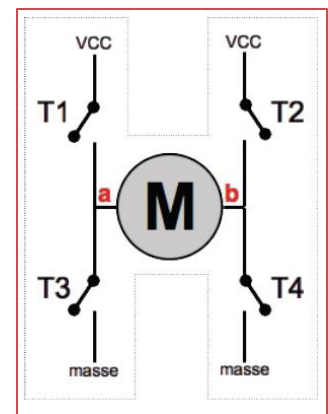


Datasheet: <http://docs-europe.electrocomponents.com/webdocs/0e78/0900766b80e7875c.pdf>

Utilisation

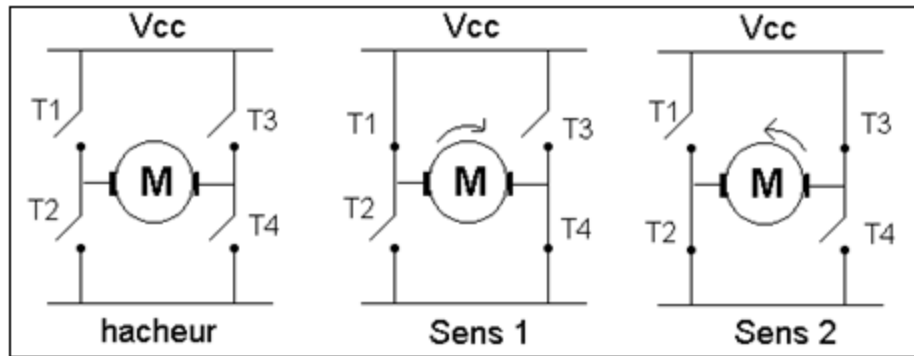
Comme nous l'avons vu plus haut le nom vient bien de la forme du circuit. Le schéma d'un pont en H est plus ou moins complexe. Il est composé de quatre transistors (ou MOSFet) que l'on commande deux par deux. Chaque transistor peut être comparé à des interrupteurs qui laissent passer le courant lorsqu'on les ferme et bloque le courant lorsqu'on les ouvre.

Essayons de comprendre le principe de fonctionnement qui nous permet de faire tourner le moteur dans un sens ou dans l'autre. (Nous verrons la vitesse ensuite).



Phases de fonctionnement

Le schéma ci-dessous nous montre les trois phases de fonctionnement. Dans la première, les quatre transistors ne sont pas actionnés, autrement dit les quatre interrupteurs sont ouverts. Le courant venant de VCC ne peut pas atteindre la masse. Le moteur n'est pas connecté, résultat il ne tourne pas.



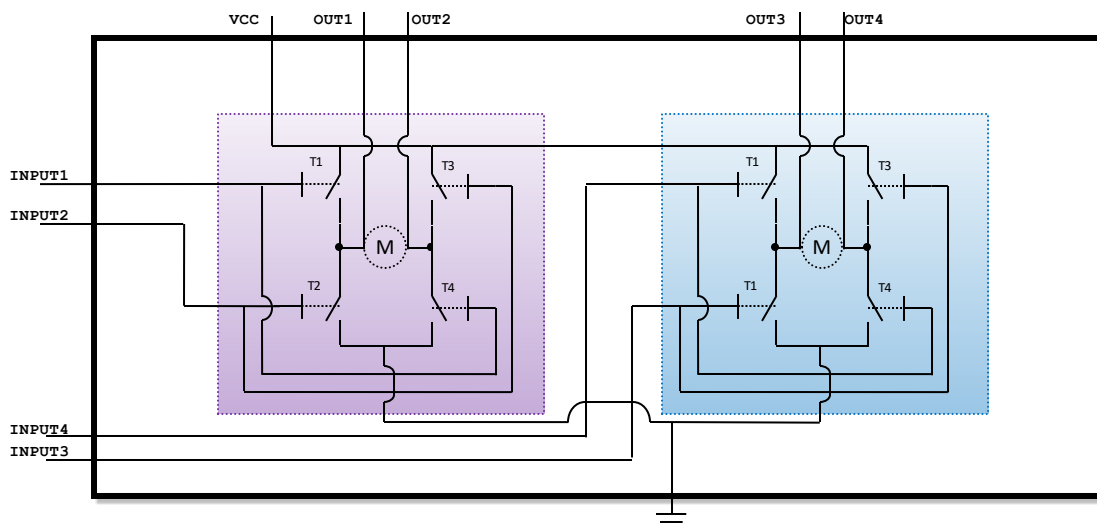
Sur le deuxième schéma les transistors T1 et T4 sont activés, on applique sur la base un courant ce qui équivaut à fermer les interrupteurs. Dans ce cas le courant peut circuler librement de la source d'alimentation (VCC) vers la masse en passant par le moteur. On observe que le courant passe du point A au point B aux bornes du moteur, on peut dire dans ce cas que la tension aux bornes du moteur est positive. Le moteur tourne dans le sens positif.

Vous l'aurez compris, si on active les transistors T3 et T2, la tension aux bornes du moteur est maintenant négative, le moteur tourne dans l'autre sens.

Il suffit donc de piloter quatre transistors pour faire tourner un moteur dans un sens ou un autre. Ce principe est utilisé dans beaucoup de systèmes électriques avec un moteur à courant continu.

Commandes

Le composant que l'on utilise ici, possède deux pont en H pour piloter simultanément deux moteurs. Ce composant a de nombreuses broches dont les broches INPUT 1, 2, 3 et 4, qui permettent de commander les transistors du pont en H.



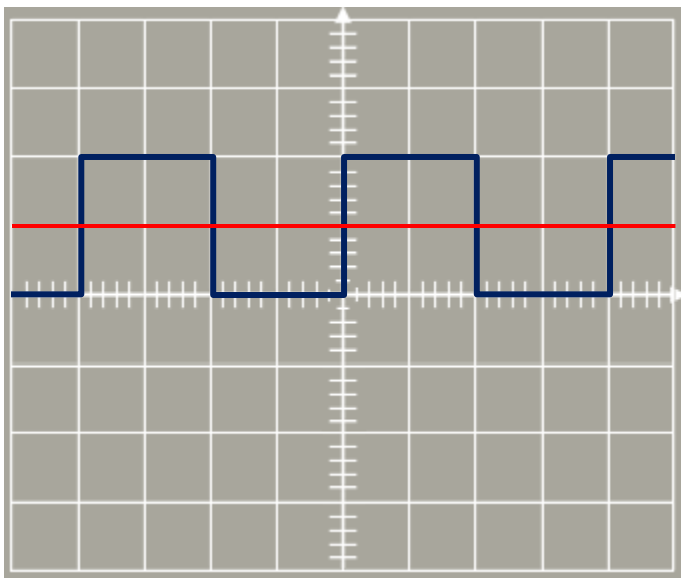
Input 1 et 2 pilotent les sorties Out1 et Out2, et Input 3 et 4 pilotent les sorties Out3 et Out4. Il existe deux broches ENABLE A et ENABLE B, qui permettent d'activer les ponts en H.

Maintenant que l'on a vu comment connecter et piloter un moteur dans un sens de rotation ou dans l'autre, il nous reste à savoir quel signal envoyer sur les broches INPUT pour faire varier la vitesse.

PWM

PWM signifie Pulse Width Modulation c'est à dire Modulation de Largeur d'Impulsion, pas de panique, j'explique. Une PWM est un signal électrique qui peut prendre la valeur 0V ou 5V de façon périodique. La particularité de ce type de signal est que le rapport cyclique peut varier de 0 à 100%.

Le rapport cyclique c'est le rapport entre le temps où le signal est au niveau haut (5V) et le temps où le signal est au niveau bas (0V). Là vous me dites que ça ne sert pas à grand chose, le moteur va tourner à sa vitesse maximale puis s'arrêter un peu et recommencer. Et bien non, le signal est émis à haute fréquence (supérieur à 200 Hz) et le moteur ne peut pas suivre cette vitesse au niveau mécanique. Ce qui se passe c'est que le moteur va tourner de manière continue et à une vitesse qui correspond à la valeur moyenne du signal.



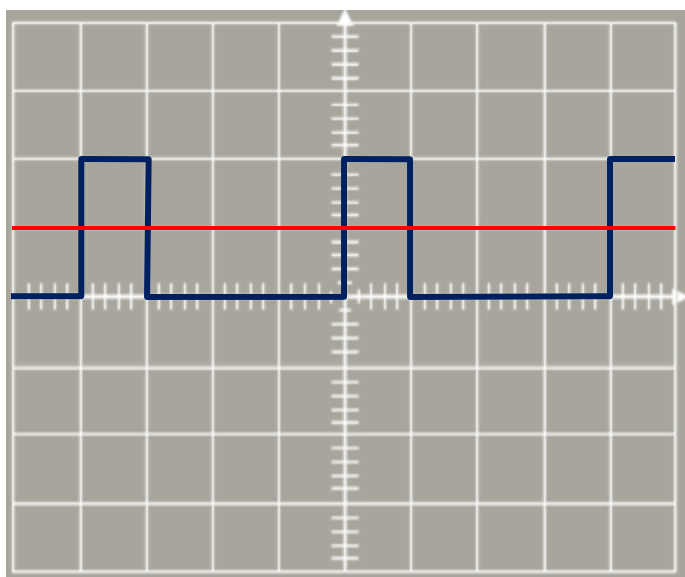
Prenons un signal carré variant de 0 à 5V avec un rapport cyclique de 50% :

On va chercher la valeur moyenne de ce signal sur une période :

Une période dure 4 « carreaux », unité de temps. Pendant cette période le signal est une fois à 5V pendant la moitié de la période et à 0 pendant l'autre moitié du temps.

Si on calcule la valeur moyenne de ce signal :

$$V_{moyen} = V_{max} \times \frac{\text{Temp haut}}{\text{Période}}$$
$$V_{moyen} = 5 \times \frac{2}{4} = 2,5V$$



Prenons maintenant un signal carré variant de 0 à 5V avec un rapport cyclique de 25% :

On cherche la valeur moyenne :

$$V_{moyen} = 5 \times \frac{1}{4}$$
$$V_{moyen} = 1,25V$$

On comprend grâce à cela que l'on peut facilement faire varier une valeur moyenne d'un signal en jouant sur le rapport cyclique.

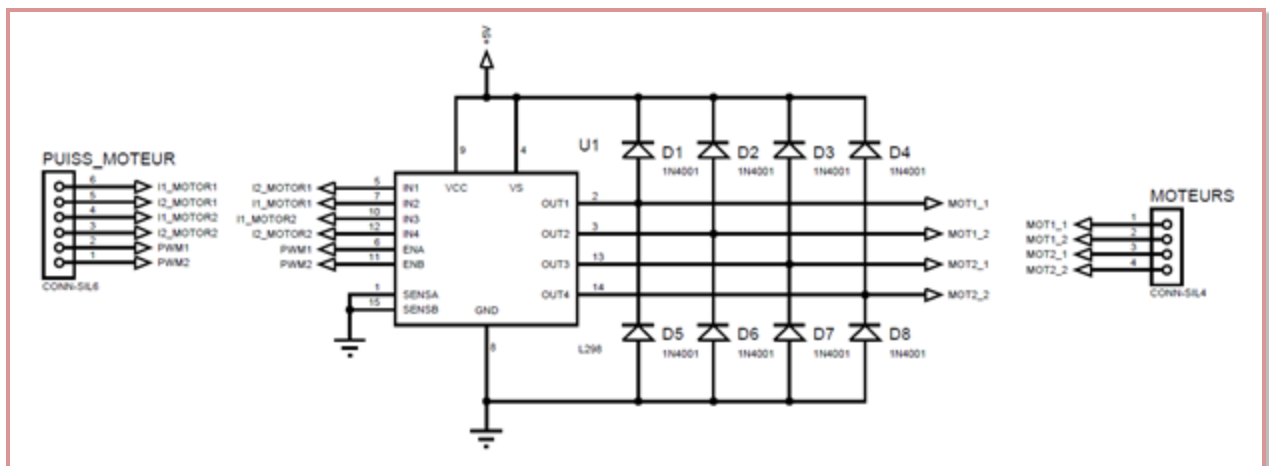
La fréquence de la PWM doit être assez élevée pour garantir que l'inertie du moteur et de ce qu'il entraîne font que sa vitesse est une moyenne du signal PWM. La fréquence ne doit être trop élevée non plus car sinon les transistors du pont en H n'auront pas le temps de commuter. Sur la carte Arduino, la fréquence utilisée est d'environ 490 Hz. De plus un moteur DC (à courant continu), c'est avant tout une bobine, il va donc se comporter comme un filtre passe-bas, c'est-à-dire qu'il va garder (presque) uniquement la valeur moyenne.

Le tout en même temps

Nous savons maintenant qu'avec un pont en H on peut piloter le sens des moteurs. Dans un sens dans un autre... Nous savons aussi que l'on peut faire varier la vitesse des moteurs en utilisant comme signal de commande une PWM. Alors maintenant on va voir comment tout utiliser en même temps. Les broches INPUT vont servir à contrôler le sens et les broches ENABLE, la vitesse.

Schéma

Le schéma montre bien les points que nous venons d'aborder précédemment. Le connecteur avec les signaux PWM provenant de la carte Arduino est à gauche (PUISS_MOTEUR) et le connecteur vers les deux moteurs à droite.



Complément d'information

Sur le schéma vous l'avez tous vu, il y a plein de diodes. Plusieurs personnes se posent la question à quoi ça sert. Ces diodes sont appelées des diodes de roue libre. Elles servent à laisser passer le courant fournis par l'inertie des moteurs. Elles sont là pour la protection.

Selon que votre robot freine ou qu'il veuille changer de direction, on peut observer ce qu'on appelle le phénomène de roue libre : pour vous donner un exemple, quand vous êtes à vélo et que vous cessez de

pédaler vous continuez à avancer en roue libre. Or lorsque votre robot est en roue libre les moteurs génèrent un courant qui peut abîmer ou perturber les autres composants de votre robot, il est donc nécessaire de dissiper ce courant grâce aux diodes de roues libres.

Pour plus d'information sur les diodes de roue libre je vous invite à regarder le lien suivant, qui vous expliquera comment fonctionne une diode de roue libre et son importance dans ce genre de schéma.

<http://www.astuces-pratiques.fr/electronique/la-diode-diode-de-roue-libre-pour-relais>

Soudage

Matériel

Maintenant que vous avez tous les composants et les explications de ces composants il est temps de passer au montage du circuit électronique. Dans un premier temps voyons le matériel dont vous aurez besoin :

Fer à souder



Le fer à souder vas nous permettre de souder les composant à « la plaque » que l'on appelle circuit imprimé ou encore PCB (printed circuit board). Pour commencer vous pouvez utiliser un Fer à souder « bon marché » en vente sur les sites tel que notre partenaire radiospares.fr. Cependant, ne prenez pas de pistolet de soudure qui ne sont pas du tout adapté pour nous, choisissez un fer à souder de type « crayon » avec une panne (le bout du fer) ni trop fine ni trop épaisse. Choisissez un fer avec un support de fer, et une éponge pour nettoyer le fer entre les soudures

<http://fr.rs-online.com/web/p/fers-a-souder/7683611/>

<http://fr.rs-online.com/web/p/accessoires-de-stations-de-soudage/4314139/>

Etain



Avec le fer à souder vous aurez besoin également de fil de soudure (étain) qui permet de faire la connexion entre le PCB et les composants. Il existe tout un tas de type de fil. Du fin, du gros, avec ou sans plomb. Nous vous conseillons d'utiliser un fil d'étain qui soit moyen (1mm de diamètre) et avec plomb. Qui est plus simple à utiliser (il fond à une température plus basse et s'étale mieux), cependant il dégage une fumée lorsqu'il fond qui contient des particules de plomb. **Ne respirez pas ces vapeurs**, et lorsque vous faites vos montages, faites-les dans une salle aérée.

<http://fr.rs-online.com/web/p/soudure/2551601/>

Pinces



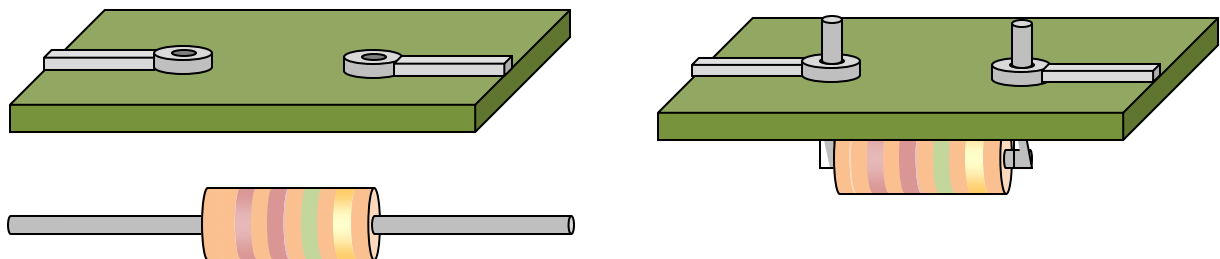
Prenez une petite pince coupante et une pince plate comme on les trouve souvent en kit dans les magasins d'électronique en ligne. Elles vous permettront de plier les pattes des composants de façon propre et de couper les pattes des composants une fois celles-ci soudées.

<http://fr.rs-online.com/web/p/kits-de-pinces/0536458/>

Préparation du composant

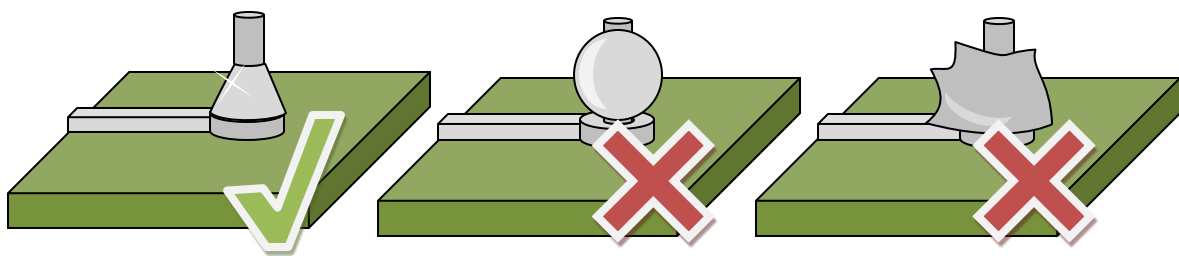
Avant de souder vos composants sur le PCB, assurez-vous qu'il est placé dans le bon sens s'il est polarisé ou si le sens des pattes à une importance. Pour les résistances et les condensateurs non polarisés, pas d'importance. Par contre, attention aux condensateurs polarisés, aux leds, diodes, transistors et aux circuits intégrés. Ensuite pliez à 90° les pattes des composants à « longues broches », puis placez le dans le PCB avant de les souder. Ne coupez les pattes des composants qu'une fois que vous êtes sûr d'avoir mis le bon composant à la bonne place.

Une petite astuce, soudez les composant les plus petits (résistances, etc...) avant de souder les plus grands (Condensateurs chimique, connecteurs...).



Soudure du composant

Maintenant vous pouvez souder le composant, pour cela commencez par chauffer avec le fer la piste et la broche du composant (1-2 sec max) ensuite, approchez du point entre le fer et la piste du circuit le fil d'étain. Dès que le fil fond retirez-le, ne faites pas fondre 10cm d'étain par soudure, vraiment ! Sinon vous aurez bien trop de soudure et ce sera un risque de court-circuit. De plus toutes les soudures ne se valent pas. Une belle soudure est une soudure brillante, et en cône.

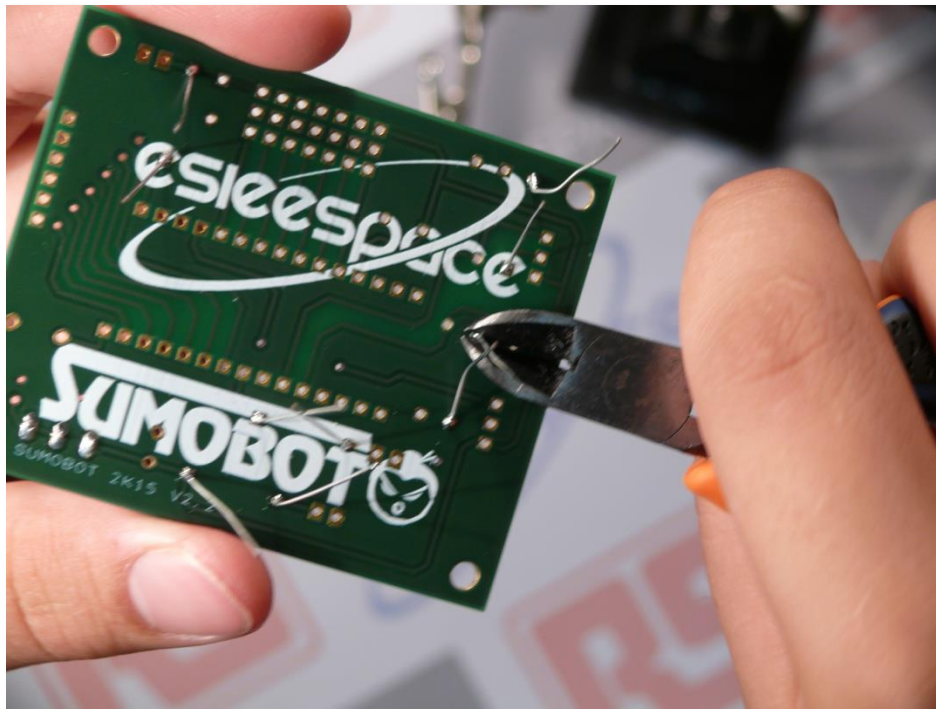


Astuce

Pour les composants comportant plusieurs pattes, comme les circuits intégrés ou leur support, vous pouvez commencer par souder les deux pattes les plus opposées. Il vous sera ainsi plus facile de réajuster la "planéité" le cas échéant, et d'avoir un composant bien à plat au moment de souder les autres pattes.

Coupure du surplus de longueur des pattes

Pas très difficile si vous avez une bonne pince coupante (on en parle quelques lignes avant). Vous devez effectuer la coupe à ras de la soudure. Ni trop haut pour que le "résidu" de patte ne risque pas de faire un court-circuit par la suite, ni trop bas pour ne pas arracher de la soudure avec.



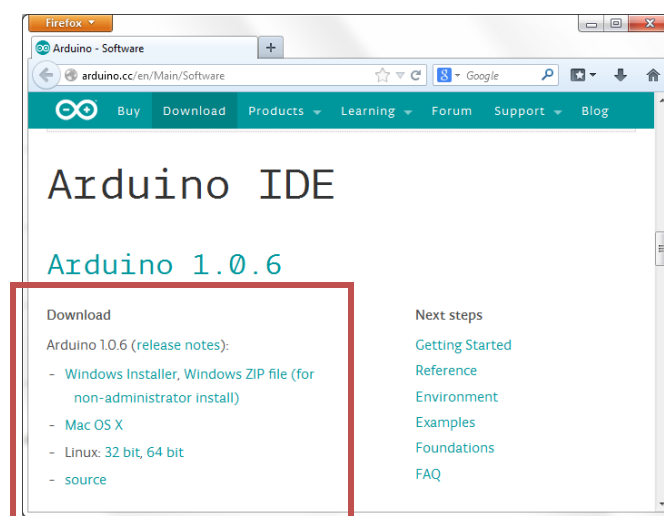
Programmation.

Le cerveau de votre robot, c'est la petite carte bleue : l'Arduino Nano. Evidemment, afin de pouvoir utiliser votre Arduino Nano, il vous faudra vous procurer l'environnement de travail nécessaire :

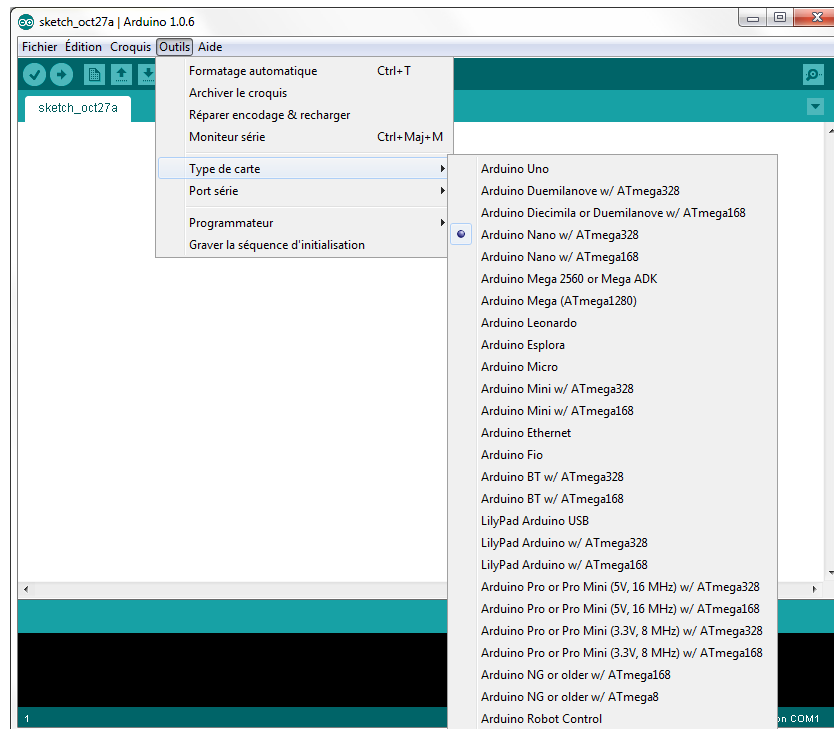
- L'IDE, de l'anglais : Integrated Development Environment (Environnement de développement intégré), le savoir ne sert à rien sauf à briller en société (alors, merci qui ?!). Le logiciel Arduino est disponible gratuitement à l'adresse suivante :

➤ <http://arduino.cc/en/Main/Software>

Télécharger et installer ARDUINO 1.0.6, sélectionner la version qui s'applique à votre ordinateur (windows, linux, ...).



Une fois l'installation effectué vous devrez avant tout sélectionner le type de carte que vous allez programmer. Pour cela cliquez sur Outils > Type de cartes > Arduino Nano w/ ATmega328 (voir l'image plus bas). Vous devrez aussi, si votre ordinateur possède plusieurs ports USB sélectionner le « Port COM ». Pour cela cliquez sur Outils > Port série > Port Com ... Mais avant cela vous devrez installer les drivers, c'est le point suivant...



- Pour que votre carte et votre ordinateur puisse communiquer ensemble, vous devez également télécharger les drivers pour votre Arduino Nano. En effet, votre carte communique par USB grâce à un composant FTDI qui fait l'intermédiaire entre ce qui sort du port USB (Universal Serial Bus) de votre ordinateur et la connexion Série que l'on utilise pour programmer le microcontrôleur placé sur la carte. Et comme il existe beaucoup de fabricant de composant USB, il faut donc aider votre ordinateur en lui expliquant un peu comment discuter avec lui !

Téléchargez le driver qui fonctionne avec votre Arduino, avec le lien suivant :

➤ <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

Là encore, vous devez simplement télécharger la version qui vous intéresse (pour windows prendre le *setup executable* en milieu de page).

Firefox - Virtual COM Port Drivers

www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm

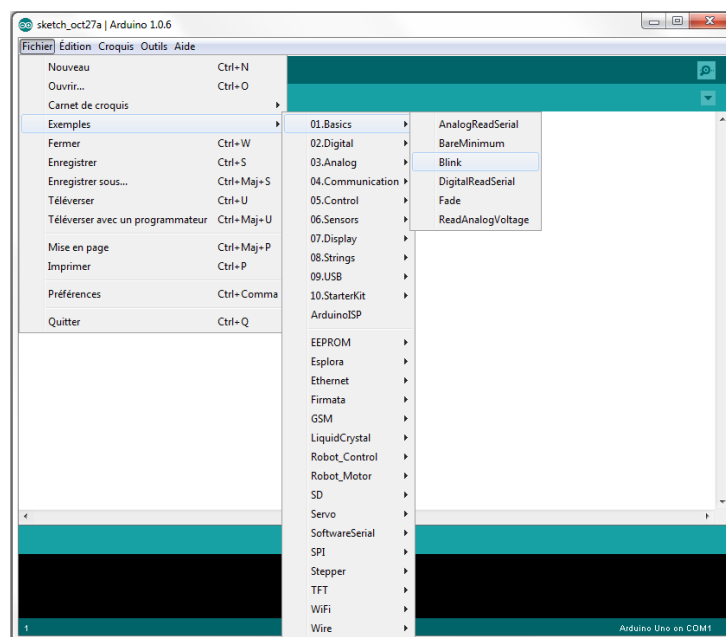
Currently Supported VCP Drivers:

Operating System	Release Date	Processor Architecture							Comments
		x86 (32-bit)	x64 (64-bit)	PPC	ARM	MIPSII	MIPSIV	SH4	
Windows*	2014-09-29	Available as setup executable Contact support1@ftdichip.com if looking to create customised drivers							2.12.00 WHQL Certified Available as setup executable Release Notes
Linux	2009-05-14	1.5.0	1.5.0	-	-	-	-	-	All FTDI devices now supported in Ubuntu 11.10, kernel 3.0.0-19 Refer to TN-101 if you need a custom VCP VID/PID in Linux
Mac OS X	2012-08-10	2.2.18	2.2.18	2.2.18	-	-	-	-	Refer to TN-105 if you need a custom VCP

- Vous voilà enfin prêt à commencer à programmer votre carte ! Pour la prise en main du logiciel nous vous tournons vers votre grande capacité à vous débrouiller ! Il existe une multitude de tutoriaux en ligne qui vous expliqueront les fonctionnalités de base de l'Arduino et de son environnement de développement.

Bon, on ne va pas vous laissez comme ça ! Pour vous aider un peu, quelque trucs et astuces :

- Lorsque vous aurez installé l'IDE pour votre Arduino vous pouvez cliquer sur Fichier > Exemples >... et avoir différents exemples de fonctions, comme faire clignoter une led (Exemples > 01.Basics > Blink) ou générer une PWM (Exemples > 01.Basic > Fade). Commencez par ouvrir un exemple et essayez de comprendre comment cela fonctionne.

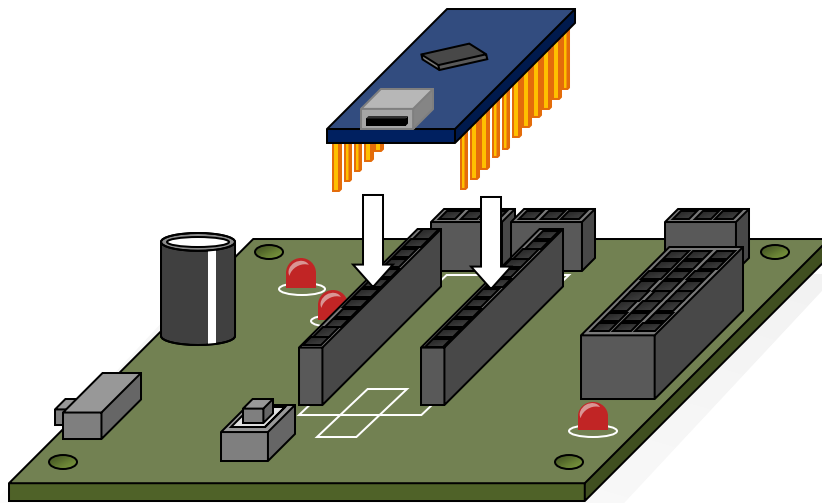


- Vous avez sur internet des tas et des tas d'applications avec des Arduino, et vous aurez sans problèmes les informations nécessaires pour faire votre code. Voici une liste pour vous aider :
 - Open classrooms, anciennement le site du zéro, une mine d'or en terme de cours, vous trouverez de l'aide avec le cours sur les Arduino
<http://fr.openclassrooms.com/>
 - Le site officiel Arduino.cc vous permettra d'avoir des informations sur les exemples de l'IDE, c'est en anglais : <http://arduino.cc/en/Tutorial/HomePage>
 - Le forum officiel de la SumoBot, est ouvert 7j/7 24h/24 pour vous servir ! En libre accès, venez posez vos questions que ce soit en électronique, en programmation ou juste pour discuter des robots : <http://SumoBot.esieespace.fr/>
Il y aura toujours quelqu'un pour vous !

Placement de la carte Arduino :

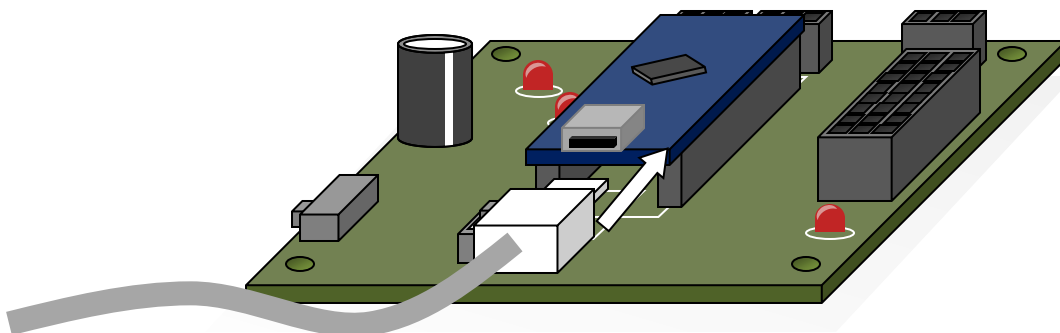
- **Etape 1**

Placez la carte Arduino Nano sur la carte de commande dans le bon sens, c'est-à-dire avec le connecteur USB vers le connecteur de puissance moteur de la carte de commande. Enfoncez la carte dans le connecteur en prenant soin de mettre les deux cartes parallèles. Si les deux cartes ne sont pas face à face il est possible que des broches se tordent.



- **Etape 2**

Une fois la carte en place sur le kit, branchez la carte à l'ordinateur par un câble micro USB, sans pour autant brancher la batterie du kit. La carte Arduino peut être programmée sans la batterie.



Voilà votre kit est prêt à être programmé. La carte Arduino ne nécessite pas de programmeur externe cependant vous devez télécharger et installer les programmes appropriés sur votre PC comme dit au chapitre précédent.

Conclusion

Ce cours n'est qu'une partie de tout ce qu'on peut faire avec la robotique. En tous cas j'espère qu'il vous aura plu et qu'il vous aura donné envie de vous mettre à l'électronique et la programmation pour réaliser vos projets les plus fous en toute facilité. Croyez-moi c'est dingue tout ce qu'on peut faire !!

Merci à tous et surtout à vous pour votre participation tous les ans, vous êtes géniaux !

Vous avez des questions ? Des commentaires ? Des suggestions ? Vous avez besoin d'aide ?

N'hésitez pas à nous contacter sur le forum SumoBot.esieespace.fr, par email à l'adresse SumoBot@esieespace.fr ou à aller sur notre site www.esieespace.fr.

Bonne continuation et à bientôt pour la compétition le 25 février !!

Jérémie