www.didel.com/kits/BimoKit.pdf

Bimo – Robot fun à souder

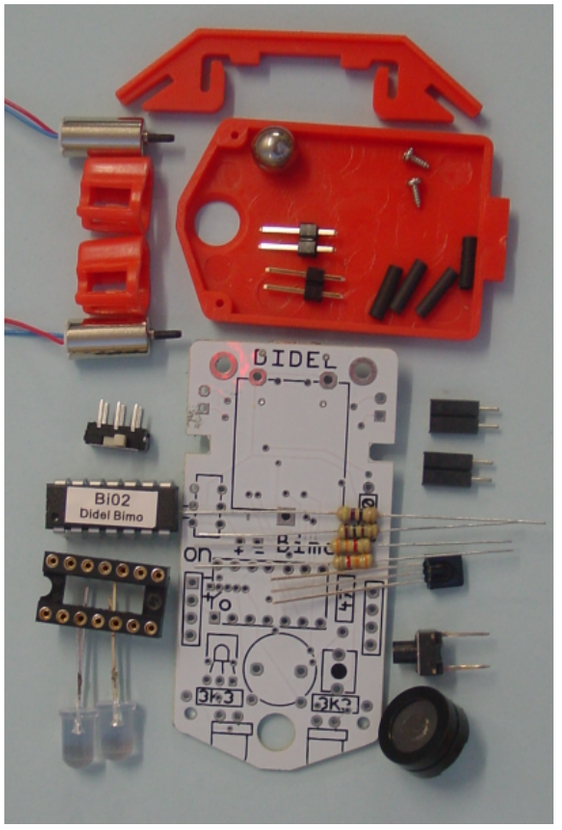
La construction du robot Bimo est très simple : les deux moteurs ont un axe caoutchouté qui fait roue. Pas de réducteur bruyant ! Très rapide et nerveux, on peut lui rajouter une carapace pour le décorer.
Bimo a deux modes de fonctionnement principaux ; démo et télécommandé.

Dans le mode démo, quelques séquences de mouvements sont sélectionnées par action sur le poussoir.
La télécommande est complètement assemblée. 4 robots peuvent être pilotés simultanément.

Bimo est écologique car son accu NiMh peut être rechargé sur la prise USB d'un PC. Pas de piles qu'il faut jeter parce que l'on a oublié de déclencher l'interrupteur, pas besoin d'acheter un chargeur d'accu.

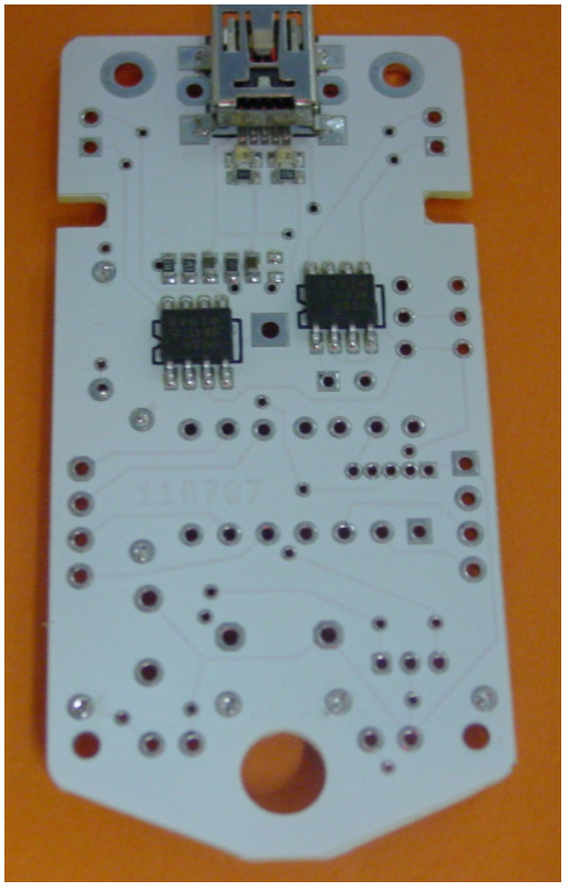
La durée de fonctionnement est de plus de 45 minutes. La télécommande se charge de la même façon et fomctionne 2-3 heures. Des paires de diodes lumineuses permettent de connaître approximativement l'état de la charge.

Bimo est un kit intéressant à souder, un débutant apprendra les bonnes techniques et pourra ensuite se bricoler des montages avec des diodes lumineuses, des moteurs, et assembler d'autres kits électroniques toujours plus intéressants.



Contenu du kit

1 Circuit imprimé partiellement soudé
1 Sachet avec des composants
à souder sur le PCB
1 Sachet avec les composants du bloc moteur
(ouvrir plus tard)
1 Accu qui sera soudé en dernier
(ouvrir plus tard)
1 Télécommande terminée
1 Balle démontable
1 Adaptateur USB-mini-B



Montage du circuit imprimé

Celui qui n'a jamais soudé lira les instructions sous www.didel.com/Soudures.pdf

La carte a quelques composants montés en surface sur la face dessous. Ce sont les ampli moteurs, deux diodes lumineuses pour vérifier la tension de l'accu et quelques résistances.

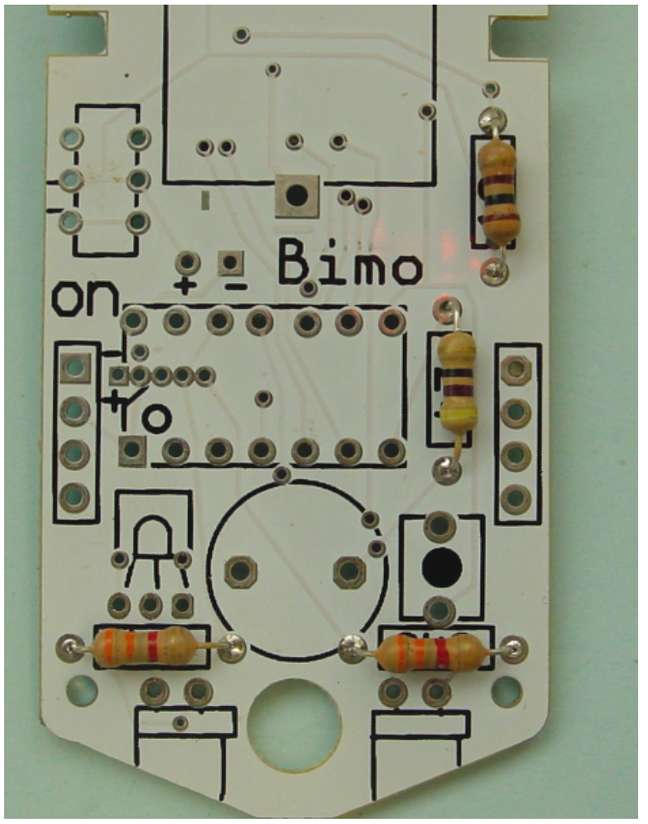
Vous ne devez placer aucun composant sur cette face.

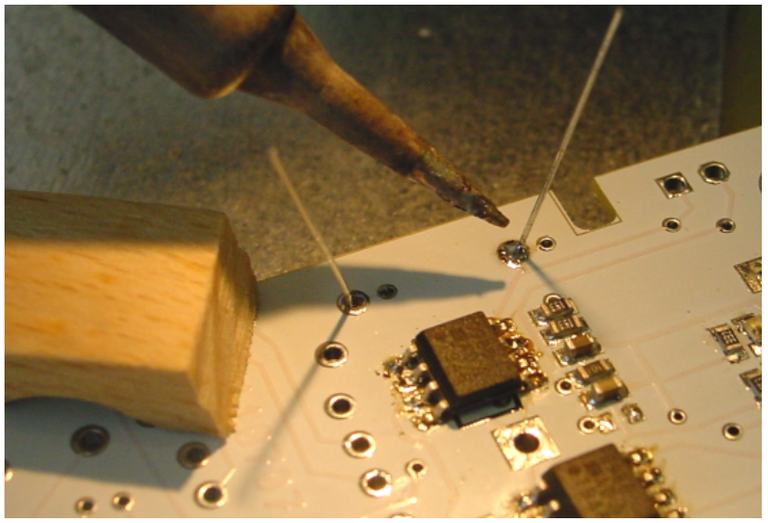
Etapes pour le montage

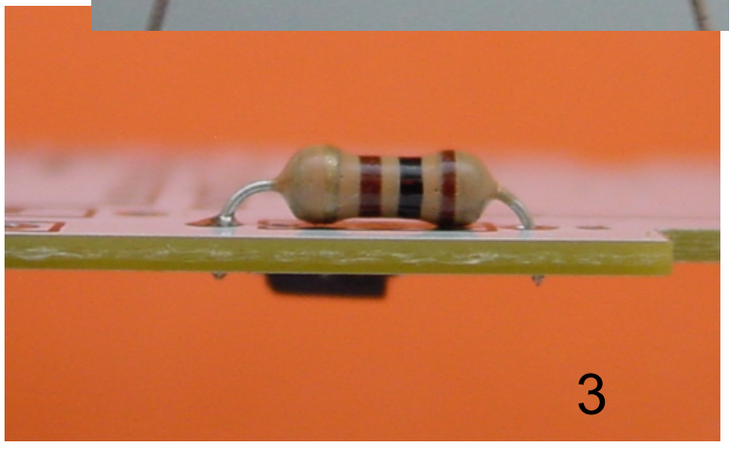
On commence toujours par les composants les plus bas (petits en hauteur).

1) Souder les résistances
   1x100 Ohm brun-noir-brun
   1x 47 Ohm jaune-violet-noir
   2x3,3 kOhm orange-orange-rouge

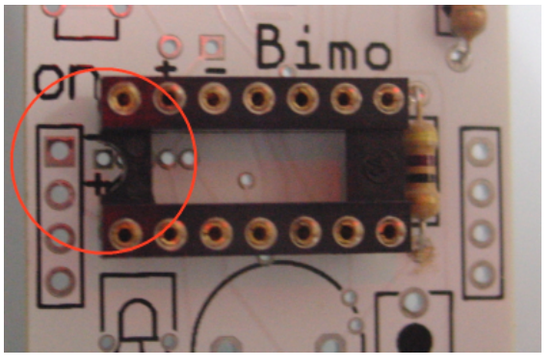
   Repérer les couleurs, plier les fils au plus près du corps de la résistance, insérer, écarter les pattes pour que cela tienne. Souder d'un côté, vérifier que la résistance est bien contre le circuit (pas comme sur la photo). Réchauffer la soudure en poussant avec le doigt si ce n'est pas le cas. Souder l'autre côté de la résistance.
   C'est beaucoup plus facile de souder si la pièce est tenue. Les étaux sont trop encombrants. Collez une pince à linge sur une planchette ou un carton fort.

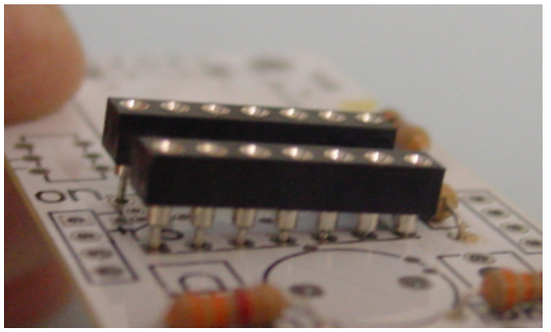




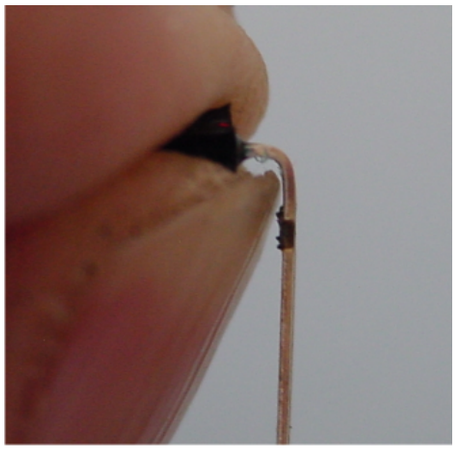


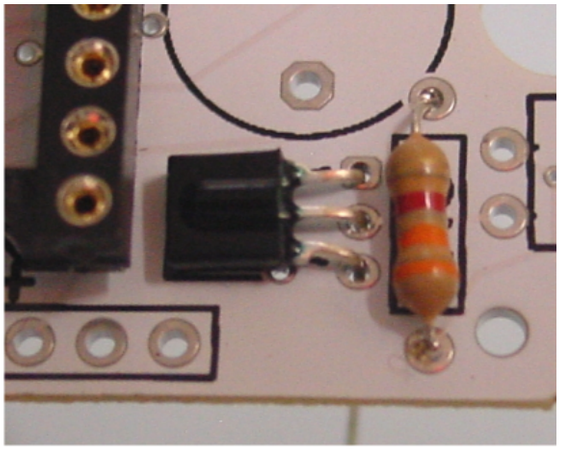
2) Souder le socle
Ce socle a 14 pattes. Remarquez l'échancrure du boitier qui doit être à droite. Les pattes sont numérotées en tournant, la patte 1 est repérée par une pastille carrée sur le circuit imprimé. Souder une broche vers le milieu du socle, vérifier que le socle est inséré à fond (pas comme sur la photo), réchauffer en pressant si nécessaire, souder ensuite toutes les pattes.

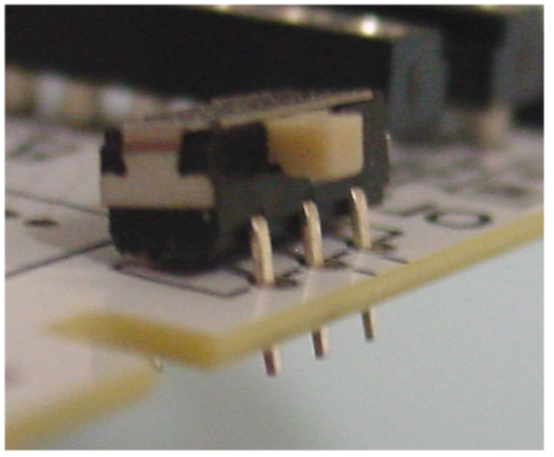




3) Souder le module infrarouge à 3 pattes.
Plier les pattes à 90 degrés, au ras-bord du boîtier. Insérer et écarter les pattes pour maintenir en place.



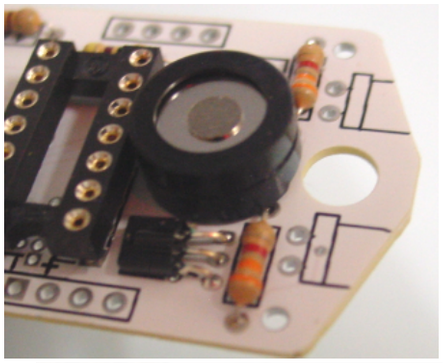




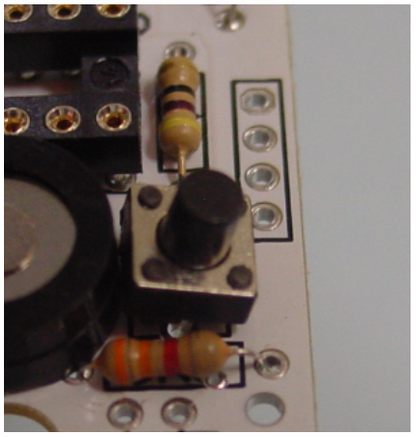
4) Souder l'interrupteur.
Bien eifoncer. souder une patte, vérifier avant de souder les autres.

Attention aux mauvaises soudures!
On voit ici que la pastille de cuivre du circuit n'est pas soudée!

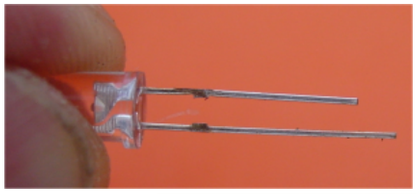
5) Souder le buzzer.
Le buzzer est un petit haut-parleur.
Il n'est pas polarisé, malgré une indication +.
C'est une simple bobine que l'on peut souder dans les deux sens.



6) Souder le poussoir.
Il n'est pas symétrique, il faut le tourner s'il n'entre pas bien droit.



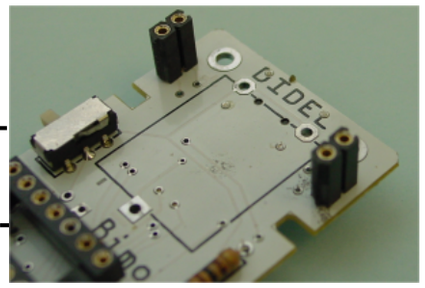
7) Souder les LEDs.
Attention à l'orientation. Le replat à la base du boitier et la patte courte sont à gauche sur la photo.

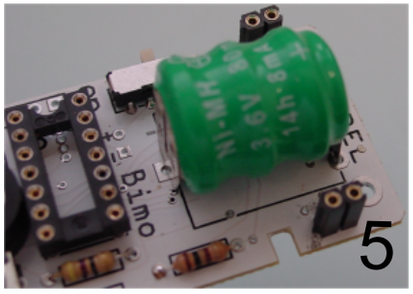


8) Souder les connecteurs pour les moteurs.
Le plus simple est de mettre les 2 connecteurs en place, et renverser sur une plaquette pour faire la soudure de la première broche. On corrige ensuite la position avant de faire la 2e soudure.

9) Avant de souder l'accu, vérifiez que l'interrupteur est en position haute, opposée à l'inscription ON. Souder l'accu en chauffant un peu plus longtemps.

Les 2 trous que l'on voit en dessus du socle ne recoivent pas de composant. Ils permettent de mesurer la tension de l'accu.
Les 2 fois 4 trous de côté sont pour des extensions.



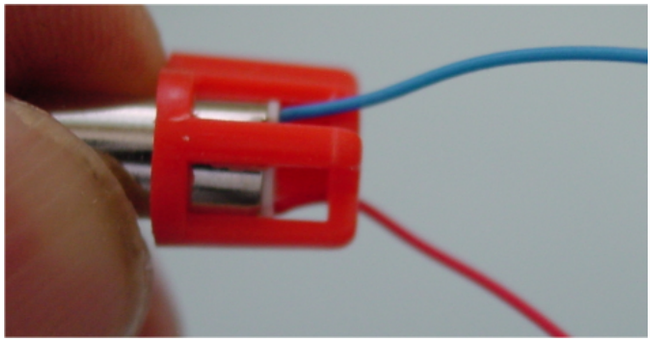


10) Insérer le processeur.
La marque en creux correspond à l'échancrure sur le socle (patte 1). Ne pas plier ou casser les pattes en forçant!

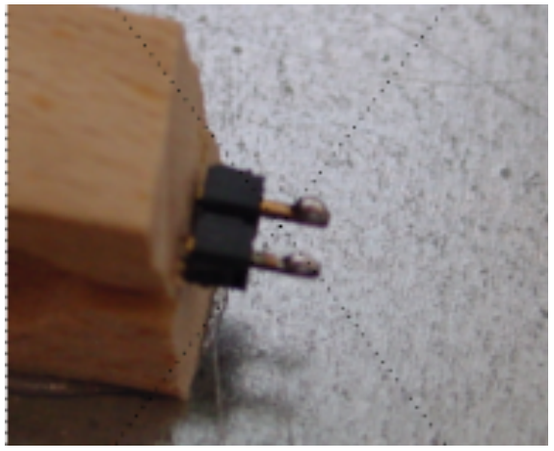
11)Test de la carte.
Mettre l'interrupteur sur ON. La diode doit clignoter. Une sirène s'entend. Si ce n'est pas le cas, vérifier l'orientation du processeur, passer le fer à souder sur les vilaines soudures, c'est certainement un problème de mauvais contact.

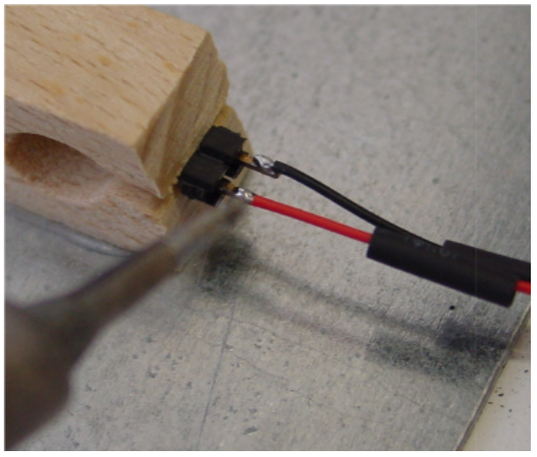
Préparation et montage des moteurs

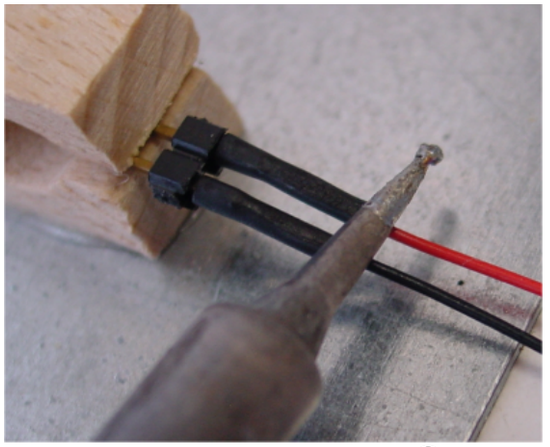
Insérer le moteur dans son bloc avec les fils qui sortent de part et d'autre. Glisser sur chaque fil les tubes rétractables noirs.
Mettre une petite goutte de soudure en extrémité de la partie courte du connecteur et tremper le fil dans cette goutte de soudure. Ne pas bouger pendant que cela refroidit !



La gaine thermorétractable est placée sur la soudure et chauffée avec la partie moins chaude de la panne du fer à souder.

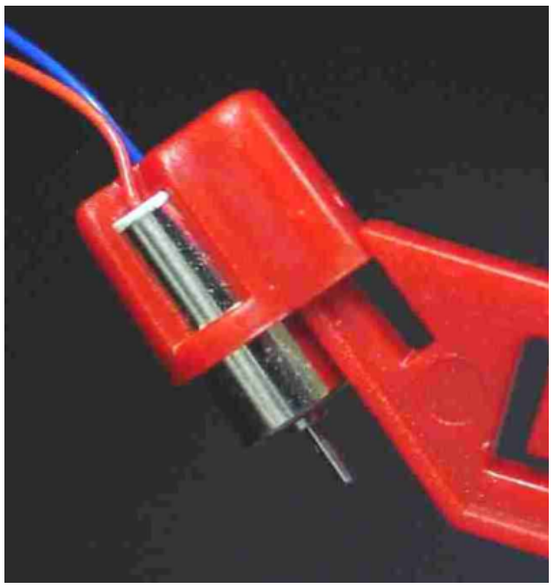


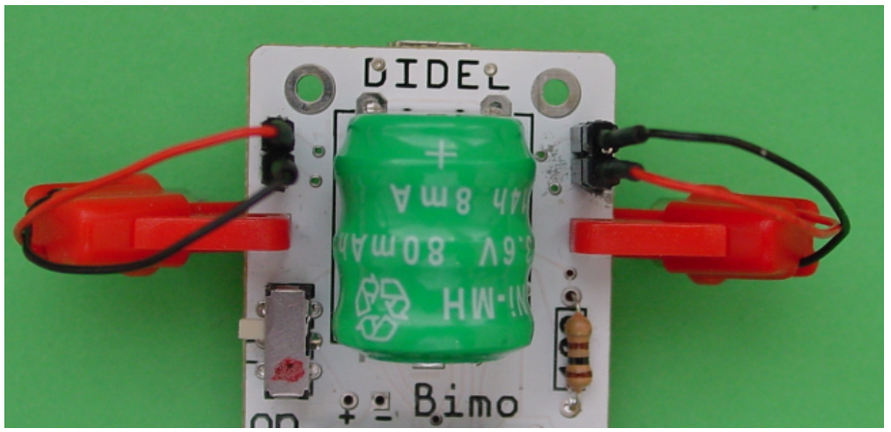


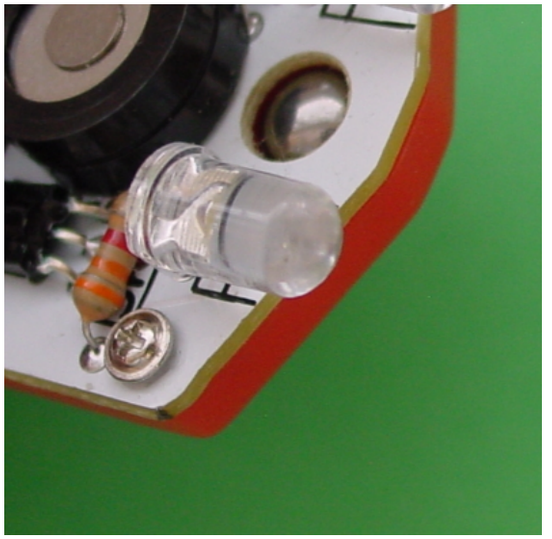


Montage du bloc moteur

1) Fixer les moteurs sur leur sport.
2) Clipser la barre moteurs.
   Insérer les connecteurs. Noter la couleur des fils à droite et à gauche. Si les connecteurs sont tournés, les moteurs ne vont pas réagir comme la télécommande le veut.







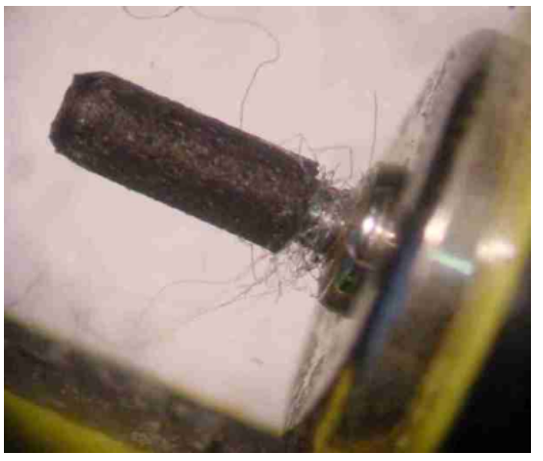
3) Visser le fond avec la bille en place

Maintenance

La gaine qui fait pneu va s'user rapidement en cône. On peut la faire ressortir en pinçant avec l'ongle, mais il faut que l'axe du moteur soit à fleur

Bon

Mauvais

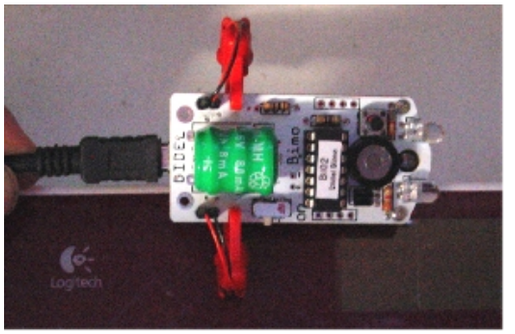


A nettoyer

Recharge de l'accu

Pour recharger, on se connecte simplement sur le port USB d'un PC sous tension. Une recharge complète dure 10 à 15 heures, pas plus.
Mais si le PC s'endort, il coupe le courant sur les prises USB, et il n'y a plus de recharge, voire décharge !

Essai et mode d'emploi



Enclencher l'interrupteur. Le processeur clignote et bippe. Sans télécommande, presser 1 fois, ou 2, 3, 4, 5 fois sur le poussoir et poser le robot sur le sol. Après 1-2 secondes, le processeur fait sa sirène et démarre des mouvements différents.

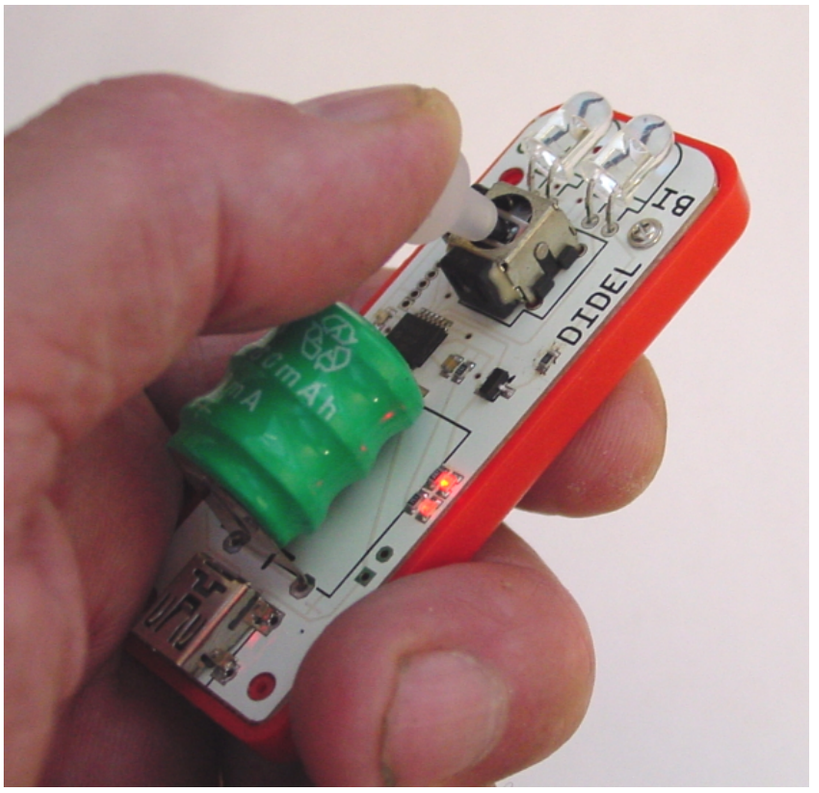
1 action : petits mouvements pour démo sur une table
2 actions : lignes droites et courbes dans un espace plus grand
3 actions : ligne droite pendant 2 secondes : qui va le plus loin ?
4 actions : pirouettes
5 actions ou plus : séquence qui se répète, avec des pauses pour économiser le courant, pour démo dans une arène de 50 cm de côté au moins.

Les modes "grue" et "turbo" sont expliqués plus loin.

La télécommande

A l'enclenchement, la télécommande demande une action supplémentaire avant d'émettre, et il est important de laisser le manche au centre lorsque l'on enclenche (calibrage).

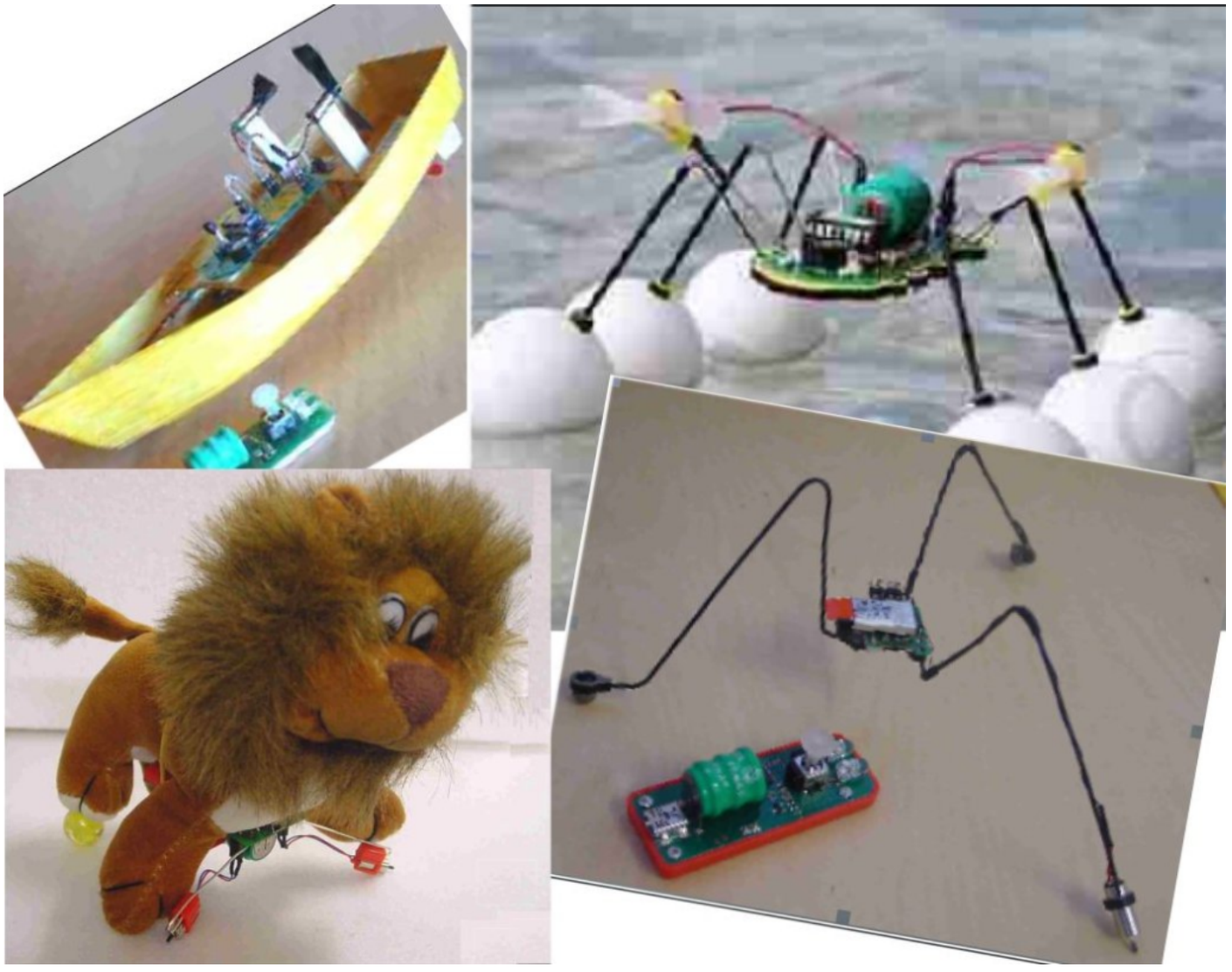
La télécommande peut émettre sur 4 canaux différents. Le choix se fait en poussant le manche dans l'une des 4 directions avant/drote/bas/gauche. Dès que le manche revient au milieu, l'émission commence.
Le clignotement confirme le numéro du canal.
Le robot se synchronise automatiquement sur ce canal, s'il n'est pas déjà connecté sur un autre émetteur.
Si on a maintenu le manche poussé pendant plus de 2 secondes jusqu'à ce que la LED s'éteigne, il y a ensuite inversion des commandes: l'avant du robot devient l'arrière!



Pour piloter à plusieurs, les télécommandes sont naturellement préparées sur des canaux différents. Le premier allume sa télécommande et son véhicule, puis déclenche sa télécommande. Le second fait ensuite de même et lorsque le dernier a appris sa fréquence à son robot, toutes les télécommandes peuvent être ré-enclenchées, naturellement sur les mêmes canaux qu'avant.

La balle

Pour jouer au foot, une balle un peu spéciale a été fabriquée. Elle est creuse et démontable en pinçant sur la tranche. Vide, elle roule loin au premier choc avec le robot.
Mettez du sucre en poudre, elle freine et c'est plus amusant pour jouer. Expérimentez la meilleure quantité de sucre. Ou de l'eau ?

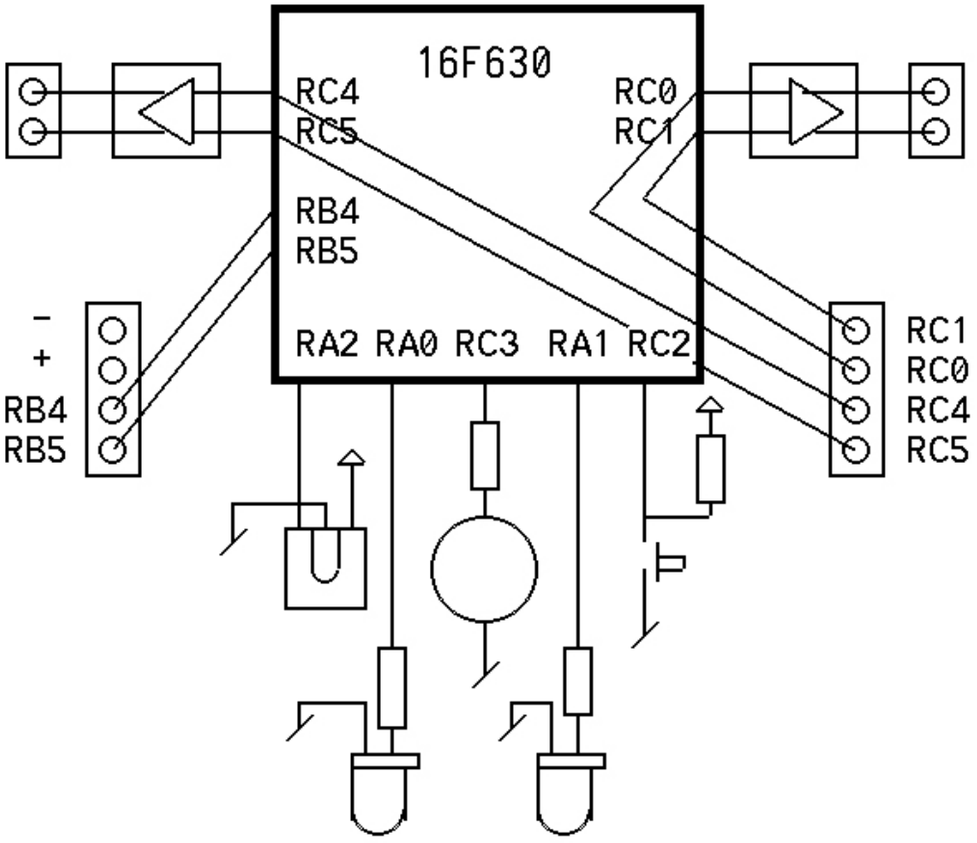


Le Bimo n’est pas un jouet à jeter

Vous avez un Bimo et sa télécommande.

Créez votre propre jouet télécommandé qui roule, qui flotte, qui est gros, petit, amusant, surpremant.

Schéma et explications pour les spécialistes



Le processeur

Le microcontrôleur Microchip 16F630 a un oscillateur interne qui rythme un million d'instructions par seconde. La tension d'alimentation sur les bornes 1 et 14 doit être entre 2 et 5.5 Volts et le processeur consomme moins de 1 mA. C'est tout ce qu'il faut pour le faire fonctionner, le reste est de la programmation, qui décide le rôle de chaque broche, teste les entrées et assigne les sorties selon les entrées et le déroulement du programme.

Les LEDs

Deux LEDs blanches sont branchées sur des sorties du processeur. Le courant est limité par des résistances de 3.3 kOhm. On peut mettre une valeur de résistance plus faible pour être plus lumineux, mais cela va consommer plus! Avec 3.3k et 3.3V environ, le courant est de 1 mA.

Le haut-parleur

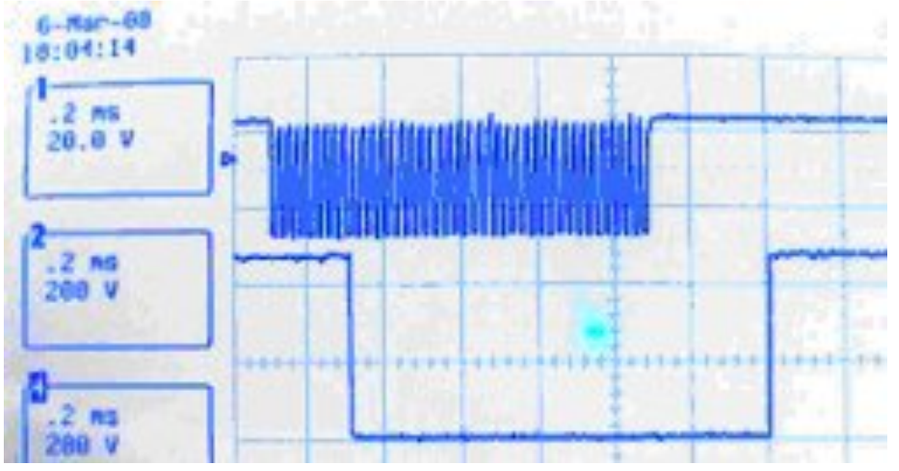
Le haut-parleur est une bobine de 50 Ohm qui attire une membrane. Il est connecté sur la sortie RC3, avec une résistance de 47 Ohm qui limite le courant. Pour faire un son, on active RC3, le courant passe dans la bobine, on désactive la bobine, et cela vibre comme un diapason. Une boucle d'attente du programme fixe la fréquence. Pour un son à 1 kHz, le processeur doit faire 500 instructions à vide entre chaque actions sur la membrane.
Comment se programme la sirène que l'on entend souvent ? Une variable compte l'espace entre les changements d'état du haut-parleur, donc la période. Toutes les 3 impulsions à la même période, on raccoucit cette variable d'une unité, la période diminue, donc la fréquence augmente.

Le poussoir

Le poussoir est connecté à une résistance « pull-up » qui est soudée dessous. La résistance impose l'état 1 (>2v) et le poussoir activé force l'état 0 (<0.5v). Comme tout interrupteur mécanique, il y a des rebonds de contact que le processeur doit filtrer. En effet, quand le contact de ferme ou s'ouvre, il y a mauvais contact, micro ouvertures et fermetures pendant 1 à 5 millisecondes; le processeur peut compter facilement toutes ces oscillations. On les filtres en lisant le poussoir toutes les 20 ms environ.

Le récepteur IR

Le récepteur infrarouge à 3 pattes contient une électronique qui transforme les impulsions infrarouge reçues (38 kHz) en une enveloppe dont la durée est mesurée par le processeur.



On voit sur l'oscilloscope que ce circuit met 0.2 – 0.3 millisecondes pour réagir. Le logiciel mesure la durée des impulsions et pulse les moteurs pour donner plus ou moins de vitesse.

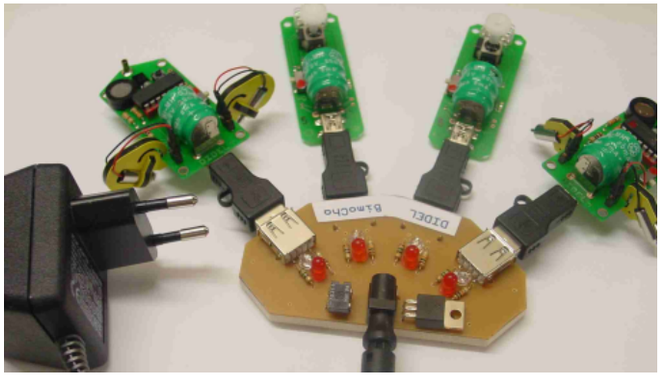
Les ampli moteurs

Les moteurs sont commandés par des amplificateurs soudés sous le circuit imprimé. Ces circuits peuvent commander des moteurs plus gros, mais pas plus de 400 mA. Sous 3.6V cela veut dire que le moteur doit avoir une résistance supérieure à 10 Ohm. Nos moteurs ont 30 Ohm: si on les bloque, le courant sera de 3.6V/15Ohm = 240 mAh. Heureusement, ce courant est beaucoup plus faible dès que le moteur tourne (force contre-électromotrice), et il ne tourne pas toujours à pleine puissance. On peut estimer le courant moyen à 100 mA. Attention, si un moteur plus puissant est utilisé, l'a-coup de courant peut faire chuter la tension et dérailler le processeur. Un gros condo et/ou une meilleure alimentation est alors nécessaire.

L'accumulateur

L'accumumateur en technologie NiMh a une capacité de 80 mAh, ce qui veut dire avec les courants que l'on a évalué précédemment (env 100 mA) l'accu chargé à bloc devrait tenir 50 minutes. Pendant cette décharge, la tension descend de 4V à 2,5V, avec un long palier à 3.7V. Sur la face dessous, deux LEDs et deux résitances donnent une indication de la tension : les deux LEDs sont allumées si l'accu est chargé. Déchargé, une tension de 3.3 n'allume plus l'une des LEDs. Le même indicateur se trouve sur la télécommande. Pour la recharge la solution du Bimo est très simple, mais ce n'est pas un chargeur rapide ! Une résistance limite le courant de charge à un dixième de la valeur de la capacité, donc 8 mA. La prise USB donne du 5V, la tension de l'accu en milieu de charge monte à 4.2V environ, donc il faut mettre une résistance en série de 0.8V/8mA = 100 Ohm.

Avec l’adaptateur contenu dans le kit ou un câble adaptateur, la connexion au PC est triviale.La solution de l’accu NiMh par rapport à des piles est très écologique, mais il ne faudrait pas devoir laisser le PC allumé pendant 10 heures pour une recharge. En pratique, après 3-5 heures, on peut de nouveau jouer un bon moment.

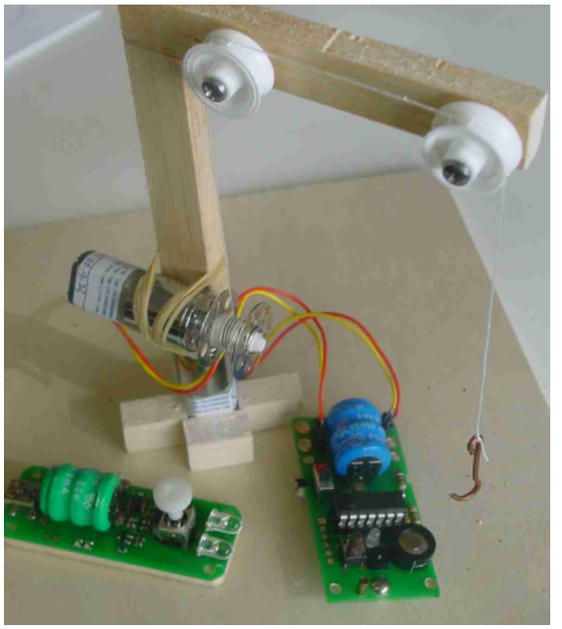


Le kit chargeur BimoCha est un 2e excercice de soudure facile, qui recharge 2 Bimo et 2 BimoTel à la fois.

Autres moteurs et mode « grue »

L'intérêt du Bimo est sa carte qui peut être utilisée sur des robots plus gros et toutes sortes de mécanismes. Les amplificateurs peuvent commander 400mA, mais les accus sont trop petits pour autant de courant et les moteurs de Lego par exemple nécessitent une tension de 6 Volts. Avec les accus du Bimo, il faut utiliser des moteurs « solaires » (pour cellules solaires) à faible consommation et bon rendement.
Entre la télécommande et les moteurs, deux modes ont été prévus.

Dans le mode "robot à deux roues", les deux moteurs doivent avancer quand on pousse le manche.
Dans le mode "grue" on veut au contraire que les moteurs soient indépendants, un moteur pour les mouvements avant-arrière, un moteur pour gauche-droite. On passe dans ce mode grue si en allumant la carte Bimo le poussoir est activé. Maintenir le poussoir pressé jusqu’au début du son, qui est différent. Essayez avec le robot, il reste pilotable si vous tournez la poignée de 45 degrés par rapport à la trajectoire mais les tables de vitesses sont différentes: le Bimo est plus rapide et plus difficile à piloter



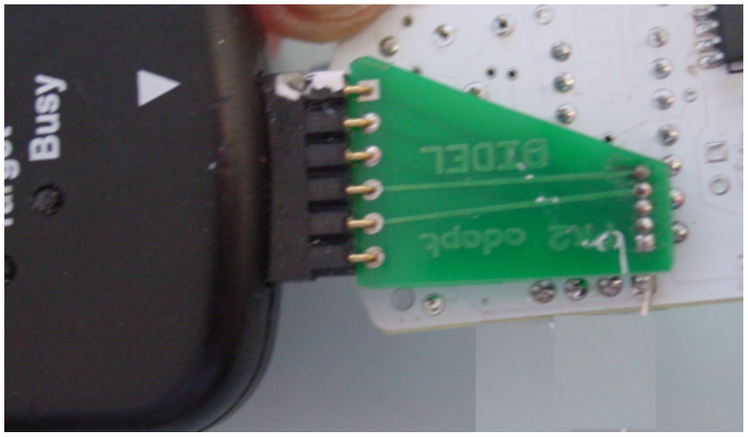
Mode turbo

Ce mode qui pemet d'aller plus vite, mais il faut du doigté pour que les virages ne finissent pas en queue de poisson. Pour ce mode, il faut à l'enclenchement maintenir le poussoir activé pendant 5 secondes environ, jusqu'au 2e bruit de sirène qui revient au mode robot et active le turbo.

Programmation du microcontrôleur

Avec un Pickit2 ou l'un des nombreux environnement de programmation de PIC, on peut modifier le programme ou le réécrire complètement dans différents langages.

Des extensions sont prévues avec des Leds, un capteur de lumière, une pince pour attraper des objets, etc. Se renseigner auprès de info@didel.com



Pour s'initier à la programmation d'un microcontrôleur, le simulateur de Dauphin (www.epsitec.com/Dauphin/) permet de se familiariser aux concepts de l'assembleur avant de s'attaquer à un vrai processeur, PIC ou AVR, seul ou en suivant quelques cours. Les Kidules avec leur approche modulaire sont parfait pour apprendre à programmer un microcontrôleur en C. Les microdules et l'assembleur CALM restent l'outil efficace pour programme des petites applications avec des contraintes de temps réel, comme le Bimo et sa télécommande.

Vous avez des idées, des questions ?
Le site **www.didel.com** peut vous aider.
Interagissez! Bon succès dans vos projets.

Ce matériel doit être soudé sous la reponsabilité d'un adulte compétent. Didel n'assume aucune responsabilité en cas de problème.