

# Contrôle Bluetooth - pour PICAXE

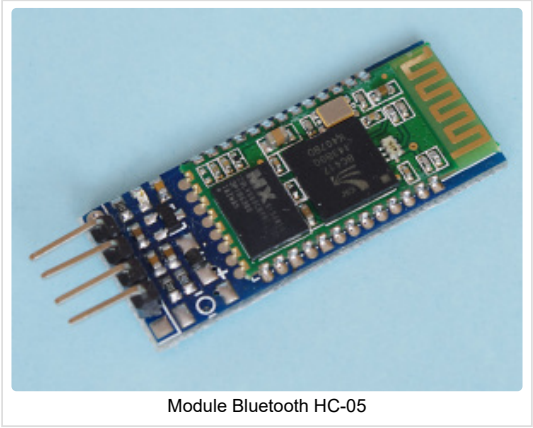
Écrit par Michal Černý, 11.12.2014

La connexion Bluetooth dans la bande 2,4 GHz n'a pas une longue portée, mais elle est généralement suffisante à l'intérieur de la pièce, elle est assez fiable et a toujours été à portée de main depuis qu'elle fait partie de presque tous les téléphones mobiles. Comment faire pour que nous puissions contrôler des appareils simples et complexes via Bluetooth?

En tant qu'émetteur, nous pouvons utiliser un téléphone, une tablette, un ordinateur équipé de Bluetooth (BT) ou un PC avec un adaptateur USB bon marché. D'autre part, nous aurons besoin d'un module BT avec sortie série et d'un décodeur qui peut convertir les commandes codées entrantes en un signal logique, puis via des circuits d'alimentation pour allumer ou éteindre les appareils.

Tout d'abord, nous devons réaliser que la connexion est toujours bidirectionnelle et il est habituel que les données soient vérifiées en les renvoyant. On ne peut pas simplement dire qu'un côté est un émetteur et l'autre un récepteur, comme cela est habituel dans le contrôle infrarouge, par exemple, les deux côtés émettent et reçoivent. Pour nos besoins, nous désignerons l'émetteur comme le récepteur de l'appareil de commande.

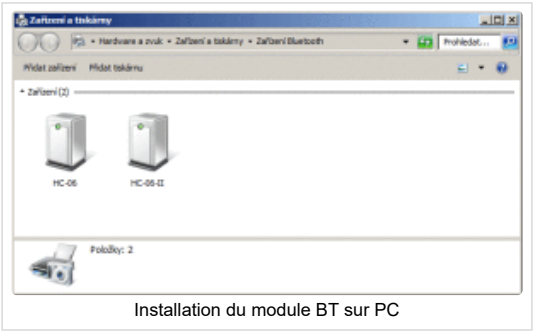
La connexion est de type maître / esclave entre deux appareils, le maître établit la connexion et dans notre cas c'est toujours un émetteur (mobile, tablette, ..). En revanche, il suffit d'utiliser le module BT, qui détient toujours une fonction subordonnée et ne fait rien d'autre, comme exemple du module étendu HC-06. Si nous voulions établir une connexion entre deux appareils de notre propre conception, nous devrions utiliser au moins un module qui permet un fonctionnement à la fois en mode maître et esclave, comme le HC-05, mais son fonctionnement est légèrement différent.



Module Bluetooth HC-05

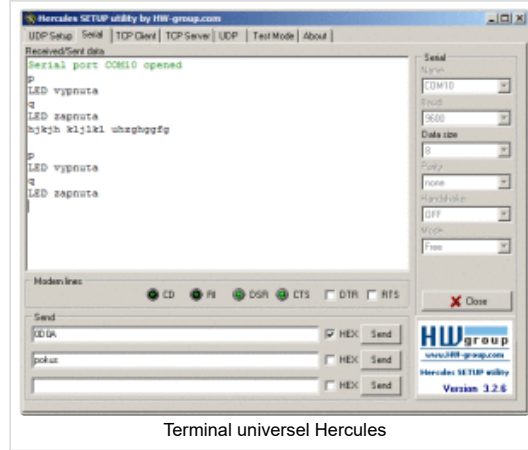
## Côté émetteur

Dans un PC, le module signale généralement un port série standard (COM). Supposons que le module BT côté récepteur soit allumé, l'alimentation est suffisante pour être active. Côté maître (PC), nous rechercherons tous les appareils BT disponibles, il devrait y en avoir un avec la désignation de texte HC-06. Si son adresse est affichée (numéro à 12 chiffres, parfois affiché et entré en deux chiffres séparés par des deux-points), nous le décrirons, certains programmes nécessitent ce numéro manuellement, d'autres sont satisfaits de la confirmation du nom de l'appareil. Nous essaierons d'établir une connexion. Pour la première fois, nous serons invités à entrer le mot de passe (PIN), qui est généralement un nombre à quatre chiffres qui doit être trouvé dans la documentation du module BT du récepteur. Si vous n'avez pas modifié le mot de passe après l'achat du module, le HC-06 est réglé en usine sur 1234. Ensuite, le module doit indiquer une connexion connectée avec une LED fixe. Dans le cas d'un PC, cela se fait au niveau du système (périphérique et imprimante), et ici nous trouvons également le numéro de port COM attribué à l'appareil. Sous Android, cela fait partie du programme que nous choisissons de communiquer, il suffit généralement de cliquer sur la marque verbale de l'appareil BT disponible.



Installation du module BT sur PC

Nous devons installer un programme pour entrer des commandes et éventuellement renvoyer des informations. Les terminaux texte tels que l'utilitaire de configuration Hercules (Windows XP et versions ultérieures) sont les plus polyvalents et les moins pratiques à utiliser. Ce programme peut communiquer via plusieurs interfaces, pour nous sera une connexion essentielle via les ports série. Nous devons sélectionner celui que nous avons trouvé dans les paramètres. Une saisie supplémentaire des paramètres (vitesse de communication) n'est pas nécessaire. Une fois que nous avons reçu la confirmation de l'ouverture du port, le module BT (éventuellement avec un petit retard) devrait signaler l'établissement de la connexion.



Terminal universel Hercules

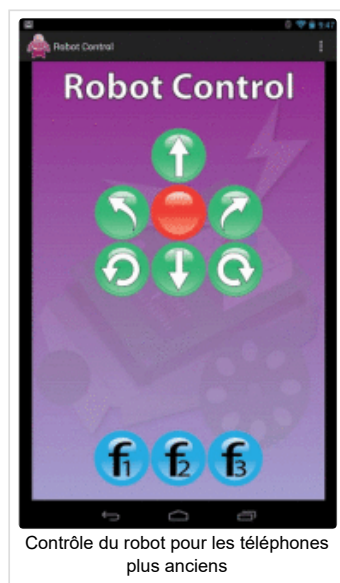
Chaque caractère tapé est envoyé immédiatement, si nous maintenons la touche, il est automatiquement répété. Cela peut être utilisé, par exemple, pour augmenter ou diminuer la valeur d'un paramètre, mais lorsqu'un appareil n'a besoin que de s'allumer ou s'éteindre, il est conseillé d'attribuer deux commandes différentes (l'une pour la mise sous tension, l'autre pour la mise hors tension). La connexion au module BT est interrompue en fermant le canal série.

Dans le cas du mobile et de la tablette, vous devez d'abord activer l'utilisation de BT. Pour les appareils Android, un terminal universel approprié est SENA BTerm. Après l'installation dans le menu Bluetooth Management, entrez l'adresse du module BT du récepteur ou recherchez tous les appareils disponibles, puis sélectionnez HC-06 et confirmez. La première fois que vous l'utilisez, vous devez saisir à nouveau le code PIN. La prochaine fois que la connexion est établie, il vous suffit de sélectionner le dernier appareil connecté ou de sélectionner dans la liste, vous n'aurez pas besoin d'un mot de passe. La connexion est interrompue en désactivant le programme via l'option Quitter. Il est également bon de configurer le terminal pour passer à une nouvelle ligne (bouton Entrée) pour générer les deux caractères ASCII (codes de contrôle) CR et LF (\$ 0D et \$ 0A) à la fois lors de l'envoi de données et lors de l'affichage des données reçues et pour activer le défilement automatique du bureau les listes seraient déroutantes.



Terminal Bluetooth SENA BTerm sur l'écran du téléphone

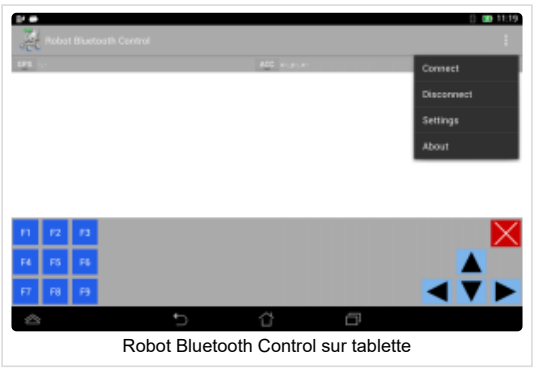
Robot Control (Wise Owl Apps, LLC) est disponible gratuitement sur <https://play.google.com/store>. Le programme est à l'origine conçu pour contrôler les petits robots, il a donc des boutons pour avancer, reculer, droite, gauche, tourner à droite, tourner à gauche, arrêter et trois boutons f1 à f3. Robot Control nécessite une saisie manuelle de l'adresse et les codes générés sont fixes, c'est un inconvénient car l'appareil contrôlé doit s'adapter. Ce programme s'est avéré fonctionner surtout sur les anciennes versions d'Android, mais dans certains cas, il est instable. La liste des codes se trouve dans la documentation PDF, qui peut être téléchargée au même endroit que le programme.



Contrôle du robot pour les téléphones plus anciens

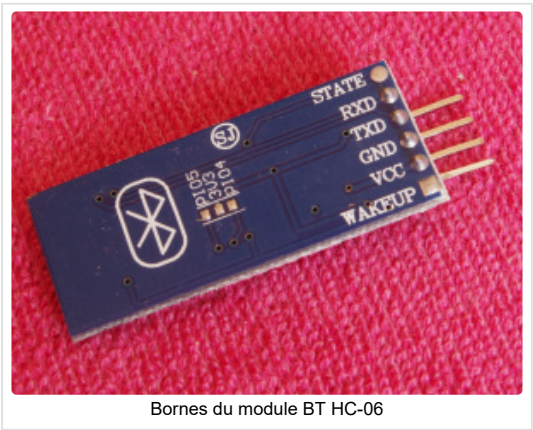
Le deuxième programme Android qui a fait ses preuves est Robot Bluetooth Control de l'auteur tchèque Ondřej Peliš. Le choix est facile en sélectionnant dans une liste d'appareils connus ou recherchés. Entre autres choses, le programme propose quatre boutons de curseur directionnels, un rouge pour l'arrêt et neuf boutons de fonction que l'utilisateur peut nommer lui-même dans les paramètres. L'avantage est que tous les codes transmis après avoir appuyé sur les boutons peuvent être définis. En plus des boutons, il y a aussi une zone où les messages reçus sont affichés, soit sous forme de chiffres (HEX) ou en texte

avec la possibilité de changer l'encodage des caractères. Le programme combine ainsi une saisie de commande plus pratique avec des boutons et la possibilité de rétroaction de l'appareil sous forme de texte.



## Module HC-06 et ses paramètres

Le module HC-06 ou HC-06-D (avec un stabilisateur de 3,2 V sur une carte plus grande) a des bornes à quatre broches (Rx/D, Tx/D, GND et VCC) d'un côté, et de l'autre une antenne créée par un méandre sur le PCB . La tension d'alimentation du module peut être comprise entre 3,3 et 5 V et est stabilisée sur la carte pour les circuits, une tension d'entrée supérieure à 7 V détruira le module. Les niveaux des signaux d'entrée et de sortie sont de 3,2 V, lorsque vous travaillez avec un microcontrôleur 5 V, les niveaux doivent être ajustés. Le signal de sortie peut provenir à la fois de la borne Tx/D et de la borne Rx/D, qui enregistre la communication avec le module sur un seul conducteur si nécessaire.



La LED sur le module indique l'état. S'il clignote, aucune connexion n'est établie et le module peut être programmé avec des commandes AT via les bornes Tx/D / Rx/D. Si la LED est allumée, une connexion est établie et tout ce qui provient de l'entrée est considéré comme des données transmises. Le paramètre de vitesse série par défaut est de 9600 Bd (pas de parité, 8 bits, 1 bit d'arrêt). La liste contient les commandes acceptées et la réponse à Rx/D.

Commande (sur Tx/D)	Réponse (à Rx/D)	Signification
À	Ok	vérification de fonction
AT + BAUD1	OK1200	réglage du débit en bauds 1200 Bd
AT + BAUD1	OK2400	réglage du débit en bauds 2400 Bd
AT + BAUD3	OK4800	Réglage de la vitesse de 4800 bauds
AT + BAUD5	OK9600	Réglage du débit de 9600 bauds
AT + BAUD5	OK19200	réglage du débit en bauds 19200 Bd
AT + BAUD6	OK38400	réglage du débit en bauds 38400 Bd
AT + BAUD7	OK57600	réglage du débit en bauds 57600 Bd
AT + BAUD8	OK115200	réglage du débit en bauds 115200 Bd
AT + NAMExxxx	OKxxxx	définit le nom du module sur xxxx (HC-06 d'usine)
AT + PINxxxx	OKsetpin	définir le code PIN sur xxxx (usine 1234) *
AT + PN		Transfert sans parité (depuis la version 1.5 du firmware)
AT + PO		Transmission à parité impaire (depuis la version 1.5 du firmware)
AT + PE		Transmission de parité paire (depuis la version 1.5 du firmware)

\* Le nouveau code PIN n'est valable qu'après extinction et environ 30 secondes pour se décharger

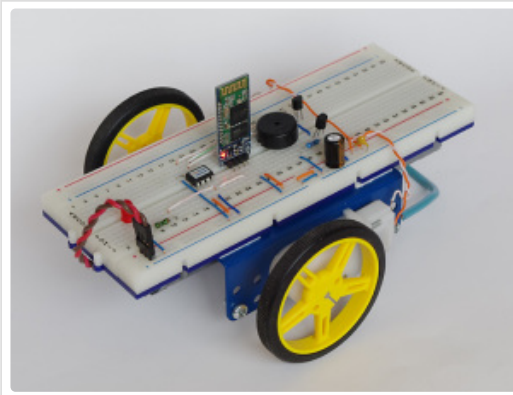
Le microcontrôleur peut répéter les réglages du module à chaque mise sous tension, mais ce n'est pas nécessaire, une fois que les paramètres saisis restent valables jusqu'au prochain changement avec la commande. Le problème peut être qu'aucune commande intelligible n'est transmise à différents débits binaires dans le microcontrôleur et dans le module. S'il n'est pas clair quel est le débit en bauds spécifié dans le module, envoyez la commande de débit en bauds nécessaire au module avec certains retards (disons 1 seconde) à toutes les vitesses possibles. Les mauvaises ne sont pas lues, la bonne règle le module. C'est une manière quelque peu brutale, mais rien ne nuit ni ne fonctionne.



```
REM Fonctionné par 3 LED via module BT HC-06 avec confirmation - PICAXE
setfreq m32; réglage de la vitesse d'horloge 32 MHz
pour; démarrer la boucle du programme
  b0 = 0; réinitialiser la mémoire pour les commandes
  serin [2000], c.3, T9600_32, b0; lecture depuis Bluetooth (en attente du caractère 2s)
  sélectionnez b0; divisé par le caractère reçu
    case 201 high c.0 serout c.4, N9600_32, ("LED-1 allumée", 13.10)
    case 202 low c.0 serout c.4, N9600_32, ("LED-1 éteinte", 13.10)
    boîtier 203 haut c.1 serout c.4, N9600_32, ("LED-2 allumée", 13.10)
    case 204 low c.1 serout c.4, N9600_32, ("LED-2 éteinte", 13.10)
    boîtier 205 haut c.2 serout c.4, N9600_32, ("LED-3 allumée", 13.10)
    case 206 low c.2 serout c.4, N9600_32, ("LED-3 éteinte", 13.10)
  endselect; fin de la distribution des commandes
boucle; fin de boucle
```

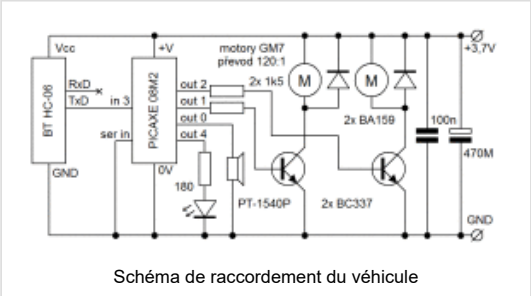
La dernière démonstration de l'utilisation du module BT est un petit véhicule (châssis de robot) conçu pour démontrer l'utilisation du moins de composants possible et du programme le plus simple possible avec autant de fonctions contrôlées que possible. Nous ne demanderons pas de confirmation, par souci de simplicité, le véhicule ne peut ni reculer ni tourner sur place, les entraînements sont uniquement commutés. Tout est alimenté par une ancienne cellule Li-pol jetée (capacité d'origine de 5 Ah) située du côté inférieur, l'interrupteur d'alimentation est effectué par le connecteur d'alimentation sur le champ de contact. Sur une seule charge, le fauteuil roulant peut fonctionner en continu pendant environ 20 heures. Les variateurs, le microcontrôleur et le module BT sont directement alimentés par l'accumulateur par une tension de 4,2 à 3,4 V, la seule condition est qu'il y ait un bon condensateur Low ESR et un second condensateur en céramique de blocage à proximité des commutateurs d'entraînement.





Mobile complet avec PICAXE 08M2 contrôlé via BT

Le contrôle Bluetooth du robot contrôle les curseurs directionnels et les boutons F7 et F9 tournent lentement. Le variateur fonctionne jusqu'à la réception de la commande suivante, s'arrête au bouton de marche arrière ou au bouton d'arrêt rouge. La rotation lente utilise la répétition automatique, lorsque les boutons sont relâchés, la voiture s'immobilise. Les boutons F1 et F3 allument et éteignent la lumière (LED avant), le bouton F2 sonne brièvement. Le câblage ne comprend pas les résistances et le connecteur de programmation PICAXE, le microcontrôleur est programmé sans câblage.



```
REM Faire fonctionner le chariot via BT HC-06
setfreq m32; vitesse d'horloge 32 MHz
vers; boucle de programme
  b0 = 0; réinitialiser la mémoire de lecture
  serin [2000], c.3, T9600_32, b0; lecture depuis Bluetooth (en attente de caractère)
  sélectionnez b0; divisé par le caractère reçu
    cas 201 haut c.4; allumer la LED
    boîtier 202 bas c.4; éteindre la LED
    cas 203 son 0, (1 255);
    boîtier 204 haut c.1 haut c.2; avant
    cas 205 bas c.1 bas c.2; arrêt
    cas 206 haut c.1 bas c.2; tourner à droite
    cas 207 bas c.1 haut c.2; tourner à gauche
    cas 208 élevé c.1 faible c.2 pause 150 faible c.1;
    cas 209 bas c.1 haut c.2 pause 150 bas c.2; tourner à gauche
  endselect; fin de la distribution des commandes
boucle; fin de boucle
```

J'ai essayé de montrer que le contrôle Bluetooth n'est ni compliqué ni coûteux. Le module HC-06 considéré peut être acheté (lorsqu'il est importé de Chine) pour un prix d'environ 120 CZK, frais de port inclus et l'émetteur que la plupart d'entre nous emportent déjà dans votre poche de toute façon. Des taux de transfert de données suffisants jusqu'à 115 k Bd permettent, par exemple, la construction de texte connecté sans fil et de terminaux graphiques simples ou la transmission du son. La seule véritable limitation à considérer est la portée relativement petite d'environ 10 m, dans les pièces contenant de nombreux objets métalliques ou de l'humidité et de l'eau, parfois à seulement 5 m.