



## Guide de mise en marche du robot

Merci d'avoir choisi Wifibot pour votre application robotique.

- Avant de l'utiliser, veuillez lire avec attention ce mode d'emploi.
- Conservez ce mode d'emploi en lieu sûr pour toute référence future.
- Pour les informations de dernière minute sur ce produit, consultez le site officiel Wifibot à <http://www.wifibot.com/>



## Sommaire

Accessoires.....	1
Déballage.....	2
Vue d'ensemble de la connectique.....	2
Mise sous tension du robot.....	3
Les entrées / sorties de tension.....	4
Installation des batteries.....	5
Installation de la caméra IP.....	6
Mise en place du réseau.....	7
Description de l'IHM.....	8
Structure générale.....	9
Les interfaces.....	10
Les capteurs embarqués.....	11
La programmation du robot.....	12
Le transfert de fichiers par FTP.....	13
Accès à distance avec telnet.....	14
Le CDROM.....	15

## Accessoires



DWL-700AP

Point d'accès



Carte PCI

DWL-520

## Adaptateurs WIFI



Compact Flash

DCF-660W



PC card

DWL-650

Clef USB



DWL-122



Volant et Pédales

## Contrôleurs



Pad



Joystick

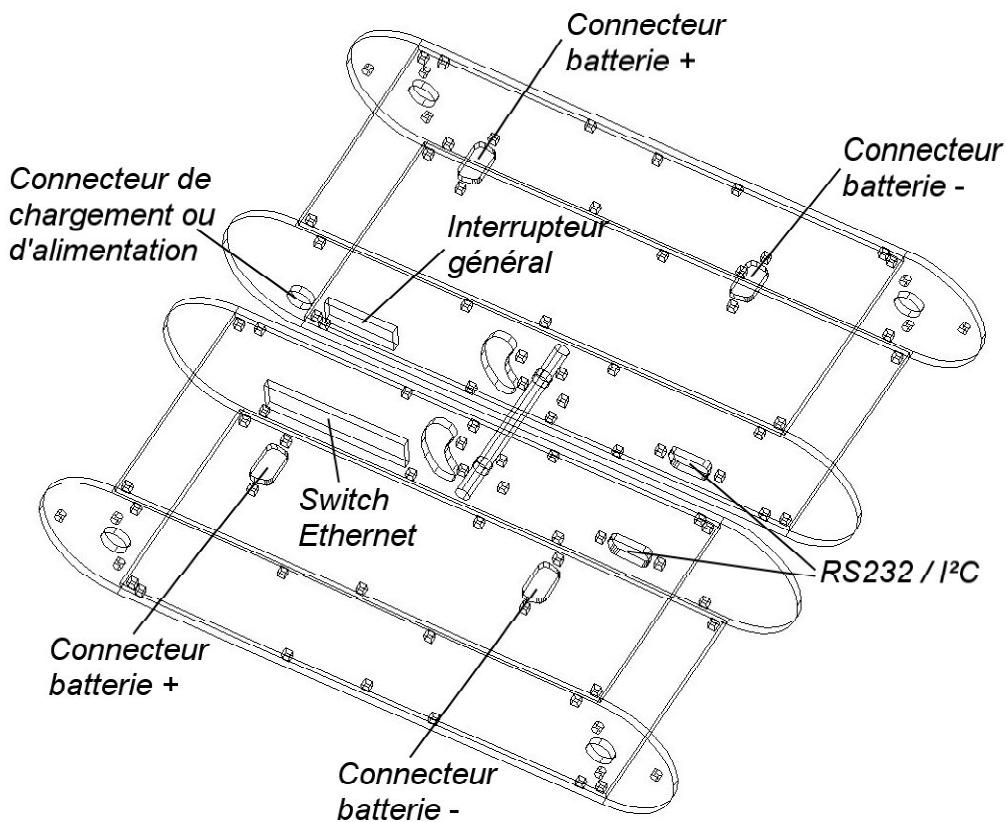
## Déballage

Assurez-vous d'être en possession de tous les articles indiqués ci-dessous.  
Si l'un d'eux devait manquer, contactez votre revendeur dès que possible.

Robot  
Caméra IP  
Deux Packs de Batteries  
Chargeur de batteries  
CD-ROM Wifibot  
CD-ROM et docs caméra IP  
CD-ROM et docs AP  
4x Câbles de rechargement  
1x Câble RJ45 pour la caméra IP

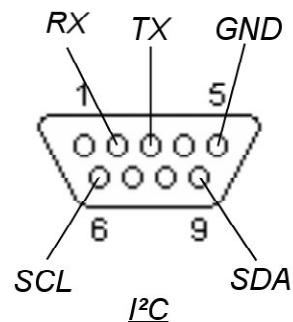
## Vue d'ensemble de la connectique

L'illustration suivante montre l'emplacement de chaque connecteur et commutateur du robot.



**ATTENTION VERIFIEZ LE CÂBLE !:**  
Le connecteur gauche présentant aussi l'interface I<sup>2</sup>C à travers les pins 6 et 9, faire attention de ne pas utiliser un câble RS232 qui connecterait ceux-ci à des tensions non prévues.

### RS232



## Mise sous tension du robot

### *Mise sous tension par batteries:*

*Le robot s'alimente normalement à travers deux packs de 4 batteries Ni-MH d'une capacité de 9000 mAH pour une tension nominale totale de 9,6V. Situés sur la partie supérieure de la plate-forme, leurs emplacements et leurs fixations ont été spécialement conçus pour faciliter leur remplacement d'une manière simple et rapide. Il suffit d'enclencher les packs dans leurs connecteurs, leur forme empêchant toute erreur, il ne reste plus qu'à refermer les attaches et le robot est prêt à repartir. Le robot n'est livré qu'avec deux packs, des packs additionnels sont disponibles séparément.*



### *Mise sous tension externe:*

*Durant le développement d'applications il est souvent plus pratique d'utiliser une alimentation externe plutôt que d'avoir à attendre constamment le chargement des batteries. Enlevez d'abord les batteries du robot. Ensuite, utilisez la fiche d'alimentation située à côté de l'interrupteur général du robot et le câble fourni pour connecter le robot à une alimentation de laboratoire à une tension entre 9V et 12V. Prévoyez plusieurs ampères, surtout si vous comptez tester les moteurs.*



## Les entrées/sorties de tension

### *La sortie d'alimentation 5V:*

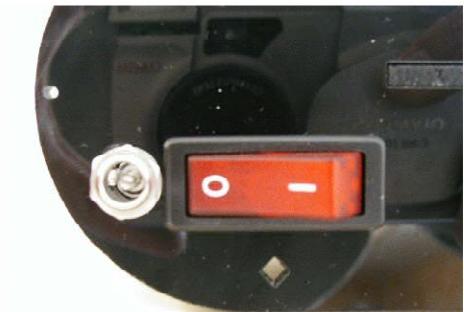
*Le robot est équipé de deux convertisseurs DC / DC 5V 1A. Un des convertisseurs est réservé exclusivement aux différents composants internes du robot. Le deuxième convertisseur est accessible à l'utilisateur à travers ce connecteur dédié à l'alimentation de modules externes au robot, généralement une caméra IP. Cette sortie ne peut fournir pas plus d'un ampère (1 A), son utilisation, au-delà de cette valeur, (court-circuit ou autre) peut provoquer le disfonctionnement du robot ou du convertisseur DC/DC et même l'endommager.*



*Note : L'entreprise Wifibot ne pourra être tenue responsable en aucun cas des préjudices que peut provoquer toute mauvaise utilisation de cette sortie externe. Toute réparation émanant d'une mauvaise utilisation de cette sortie ne sera pas couverte par la garantie constructeur.*

### *La fiche d'alimentation externe ou de chargement:*

*Cette prise présente directement les bornes + et - du robot. Elle permet d'alimenter le robot de façon externe sans avoir recours aux batteries, mais peut être utilisée en tant que sortie de tension batteries (nominale 9.6V) pour alimenter d'éventuels modules. Ceci en gardant bien présent qu'il s'agit directement de la borne d'alimentation du robot et n'est donc pas affectée par l'interrupteur général et donc toujours ON.*



*Note : Lors du chargement des batteries sur le robot, il est très important de s'assurer que l'interrupteur général est en position OFF de manière à ce que le chargeur ne trouve pas le robot en marche.*

## Installation des batteries

### *Insertion:*

*Localisez les connecteurs et leur direction sur la plate-forme et les deux packs. Enfoncez les batteries jusqu'au fond et sécurisez-les en fermant les fixations latérales.*



### *Extraction:*

*Ouvrez les fixations latérales et tirez le pack vers le haut.*



### *Chargement:*

*Wifibot est livré avec un chargeur de batteries performant et présente deux possibilités de chargement :*

*Chargement extérieur : ce mode de chargement permet l'utilisation de Wifibot en continu à travers la rotation de différents packs de batteries.*

*Insérez d'abord les fiches bananes dans la couleur correspondante du côté du chargeur et ensuite connectez les trois câbles fournis aux batteries comme indiqué sur la photo. (chargeur rouge avec + batteries, voir pag 3)*



*Chargement sur le robot : ce mode de chargement est indiqué quand l'utilisateur ne dispose que d'une seule paire de batteries. Assurez-vous que l'interrupteur du robot est bien en position OFF. Insérez d'abord les fiches bananes dans les couleurs correspondantes du côté du chargeur et connectez ensuite le câble de chargement à la fiche d'alimentation située à côté de l'interrupteur général du robot.*



## Installation de la caméra

Le robot est vendu accompagné d'une caméra IP dont le modèle peut varier, elle est livrée en tant que complément et ne fait pas parti du robot proprement dit. Il s'agit d'un périphérique indépendant du robot qui peut être remplacé par n'importe quel autre modèle de caméra ou périphérique réseau. Pour plus d'information, consultez le mode d'emploi de la caméra. Son installation est similaire pour tous les modèles :

**Connectez le câble ethernet de la caméra:**

Connectez le câble ethernet fourni à la prise RJ45 situé à l'arrière de la caméra et à un des ports ethernet du robot.



**Connectez le câble d'alimentation de la caméra:**

Connectez la sortie d'alimentation 5V du robot à la prise de tension située à l'arrière de la caméra.



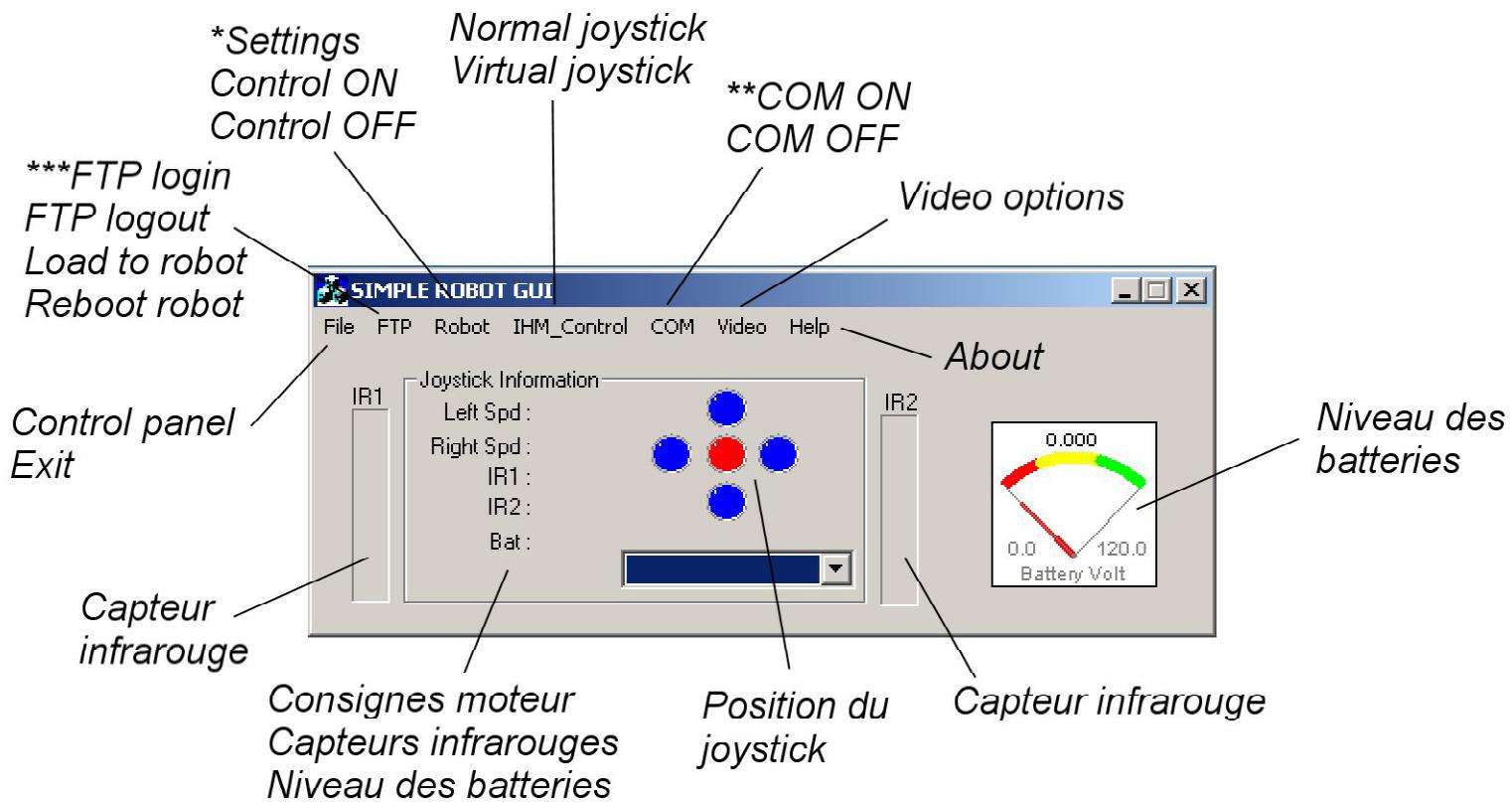
**Placez la caméra sur son support:**

Vissez la caméra sur son support et ajustez manuellement son angle pour obtenir l'inclinaison désirée.



## Description de l'IHM

L'IHM (interface homme-machine) livrée vient en deux versions. Une version intègre la présentation de l'image et une autre non. La deuxième est destinée dans le cas où le retour d'image n'est pas utilisé ou est récupéré à travers une autre application comme un soft de surveillance par exemple. Pour le reste, les deux applications sont identiques. L'application se compose d'un menu et de plusieurs indicateurs qui affichent les variables du robot et qui sont détaillés ci-dessous :



\*Ce menu permet de configurer tous les paramètres de connexion ainsi que d'activer ou de désactiver le contrôle moteur en boucle fermée.

\*\*Active ou désactive la communication avec le programme embarqué.

La télé-opération ne fonctionne que si cette communication est activée.

\*\*\*Permet de se connecter au serveur FTP avec les variables définies dans les paramètres de connexion. Peut servir à télécharger un nouveau programme en cours d'opération. Le menu comporte aussi une option de redémarrage du calculateur.

## Mise en place du réseau

Le robot est équipé d'un point d'accès WiFi et constitue ainsi son propre réseau sans fil auquel peuvent se connecter différents clients ou d'autres robots dans la version esclave. Le point d'accès sert aussi de passerelle entre les clients filaires embarqués sur le robot et les clients extérieurs.

### Le plan d'adressage:

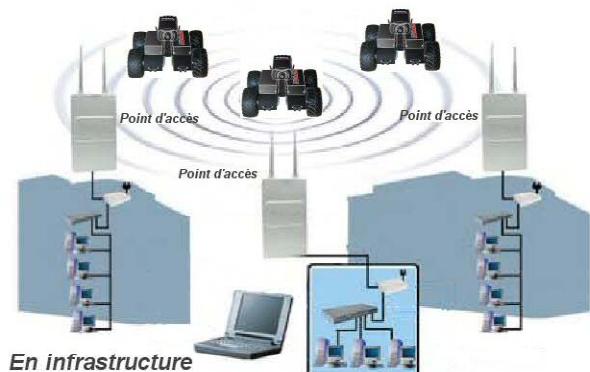
L'adresse du réseau par défaut est 192.168.0.0 assurez-vous que tous les clients qui auront à communiquer avec le robot aient une adresse du type 192.168.0.x. Les adresses par défaut des différents éléments sont (avec xx les deux derniers chiffres du numéro de série):

Calculateur SC12 192.168.0.1xx:15000

Caméra IP 192.168.0.xx

Point d'accès 192.168.0.2xx

Les adresses et les différents modes de fonctionnement de ces éléments sont configurables respectivement à travers des interfaces http de la caméra et du point d'accès et du fichier INI du SC12. Veuillez consulter leurs modes d'emploi pour plus d'information.



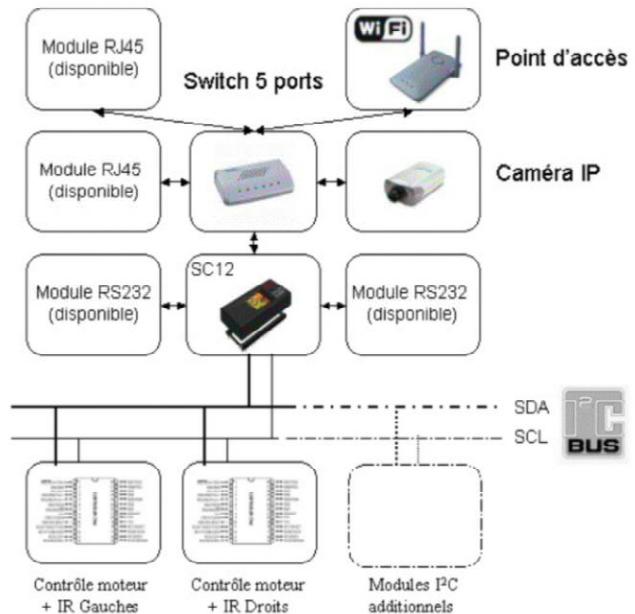
### Connexion au réseau:

- 1) Allumez le robot
- 2) Activez votre adaptateur WiFi
- 3) Allez dans connexions réseau > sélectionnez votre connexion > clic bouton droit > propriétés > protocole Internet > propriétés et assurez-vous d'utiliser une adresse IP du type 192.168.0.x (i.e. 192.168.0.25)
- 4) Sélectionnez à nouveau la connexion > clic bouton droit > afficher les réseaux sans fils disponibles > sélectionnez le réseau wifibot > cochez la case d'autorisation de connexion > connecter
- 5) Lancez l'application pour vous connecter comme par exemple :
  - L'IHM de contrôle, un client FTP ou telnet pour le SC12
  - Internet Explorer pour le point d'accès ou la caméra IP
  - Le soft de surveillance pour la caméra IP

# Structure générale

## L'architecture du système:

L'architecture du système est très simple, elle se construit autour d'un double réseau Ethernet-I<sup>2</sup>C et d'un calculateur central qui sert de passerelle entre les deux. Le réseau Ethernet est ensuite relié à l'extérieur à travers un point d'accès WI-FI. Normalement le réseau Ethernet est réservé à des périphériques d'une certaine importance telle que la caméra IP tandis que le bus I<sup>2</sup>C sert à connecter des modules généralement plus simples basés sur des microcontrôleurs. Pour compléter le tout, deux prises RS232 reliées à cette même passerelle sont aussi disponibles. Ceci permet aussi bien de rajouter des modules commerciaux comme des modules "fait maison" à partir des microcontrôleurs les plus simples.



## Le cœur du système:

Le cœur du robot est le calculateur embarqué SC12 de BECK, quelques-uns de ses points forts sont les suivants :

- 186-20MHz 16 Bit CPU
- 512 Kbytes RAM, 512 Kbytes Flash
- RTOS avec système de fichiers Flash
- Interfaces Ethernet, RS232 et I<sup>2</sup>C
- Téléchargement de fichiers à partir d'un port série ou Ethernet
- TCP/IP, PPP, HTTP, FTP, Telnet, POP3, SMTP et DHCP

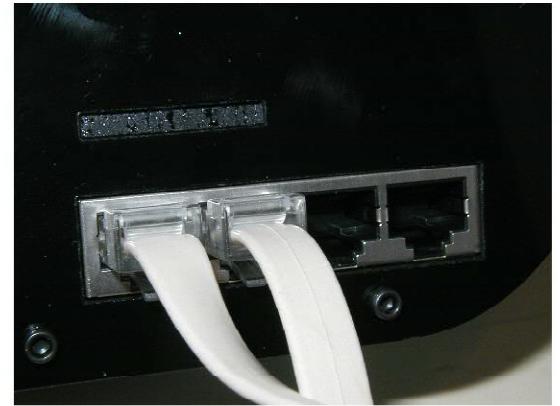
Il est totalement programmable et toute la documentation est disponible sur ce CD et sur le site du fabricant [www.beck-ipc.com](http://www.beck-ipc.com). Vous trouverez aussi quelques exemples de programmation inclus dans le CD.



## Les interfaces

### Le switch Ethernet:

Un switch Ethernet 10/100 de 5 ports relie entre eux les différents périphériques haut niveau du robot formant une LAN embarquée. Deux ports sont obligatoirement occupés, pour le fonctionnement correct du robot, par le calculateur et le point d'accès wi-fi. Un port est normalement dédié à la caméra IP mais peut être libéré suivant l'application. Finalement, les deux derniers ports sont libres pour rajouter d'autres périphériques si besoin qui seront contrôlés de façon transparente et totalement indépendante du robot.

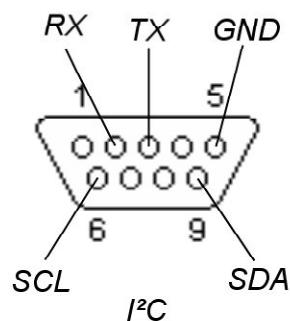


### Le bus I<sup>2</sup>C:

Un bus I<sup>2</sup>C relie les microcontrôleurs en charge des périphériques bas niveau entre eux et avec le calculateur embarqué qui fait fonction de passerelle avec les couches haut niveau. Le calculateur fait toujours la fonction de maître et toute communication entre les différents éléments doit impérativement passer par lui. Le bus peut prendre en charge jusqu'à 127 esclaves et la fréquence maximale de fonctionnement est de 30kHz. Le bus est accessible à travers les pins 5(GND), 6(SCL) et 9(SDA) du connecteur D-SUB 9 gauche du robot.

**ATTENTION VERIFIEZ LE CÂBLE !**  
Le connecteur gauche présentant aussi l'interface I<sup>2</sup>C à travers les pins 6 et 9, faire attention de ne pas utiliser un câble RS232 qui connecterait ceux-ci à des tensions non prévues.

RS232



### Les ports RS232:

Deux interfaces RS232 (RX, TX et GND) sont disponibles. Le port COM1 sur le connecteur D-SUB 9 de gauche et le port COM2 sur le connecteur D-SUB 9 de droite. Les deux ports peuvent directement être interfacés avec un PC ou une CMU CAM. Pour les périphériques utilisant des tensions TTL une interface du type MAX232 est à prévoir.

## Les Capteurs Embarqués

### *Le contrôle en vitesse:*

*Les quatre moteurs peuvent être contrôlés en boucle ouverte ou en boucle fermée selon le besoin de l'opérateur. Chaque roue est équipée d'une roue codeuse externe de 300 secteurs, une fréquence porteuse est modulée par le signal de la roue et récupérée par un capteur optique. Le traitement qui suit garantit un signal parfait qui alimente quatre contrôleurs en vitesse PID indépendants. En mode télé-opération le contrôle moteur s'avère peu utile mais est indispensable pour toute application autonome. Tant en boucle ouverte comme en boucle fermée, la vitesse de chaque roue peut être récupérée en nombre de secteurs par 25ème de seconde. Mais le design mécanique type « char » du robot n'autorise pas de calculs odométriques consistants.*



### **ATTENTION:**

*Le positionnement correct des roues est important pour que les capteurs "accrochent" les codeurs, la distance entre le disque et le capteur ne doit pas dépasser 1 mm.*

### *Les télémètres infrarouges:*

*Le robot est équipé de deux télémètres infrarouges d'une portée maximale de 1,30m environ. Ils fonctionnent par triangulation et restituent une tension analogique inversement proportionnelle à la distance de l'obstacle. La tension de sortie est ensuite numérisée sur 8 bit par un microcontrôleur et envoyée au calculateur central. Ces capteurs peuvent avoir des utilisations diverses comme par exemple déclencher des arrêts d'urgence ou servir comme base pour un retour de force pendant la téléopération du robot. La réponse de ces capteurs n'est pas linéaire et suit une certaine courbe. Pour plus d'information, veuillez consulter la datasheet du fabricant.*



### *La tension des batteries:*

*L'autonomie du robot est aux alentours 1h30 mais peut être très variable en fonction de son utilisation. Pour cela, un convertisseur A/D dédié donne sur 8 bit une valeur permettant l'utilisateur de savoir le niveau des batteries. Cette valeur est accessible directement sur les entrées/sorties du calculateur SC12.*

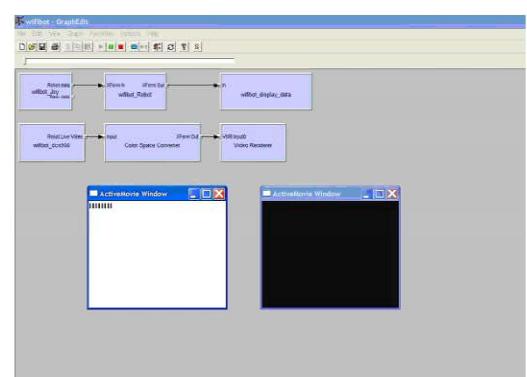
## La programmation du robot

Wifibot a été développé pour qu'il soit aussi un outil robotique ouvert qui puisse servir en tant que plate-forme d'expérimentation dans les domaines de l'informatique et de l'électronique à travers des interfaces prévues à cet effet. Le robot offre trois façons différentes d'être programmé :

L'utilisateur peut programmer l'informatique embarquée du calculateur SC12 avec le compilateur Borland C++ 5.0 pour donner au robot des comportements autonomes. Des fonctions d'interfaçage avec les différents modules intégrés sont fournies (commande moteur, récupération du nombre de tics des roues codeuses, de la tension des batteries et des données des télémètres infrarouges). Dans le CDROM sont inclus des exemples de programmation des différents systèmes de communication du SC12 (bus I<sup>2</sup>C, RS232, TCP/IP) ainsi que toute la documentation et les exemples d'origine du constructeur.

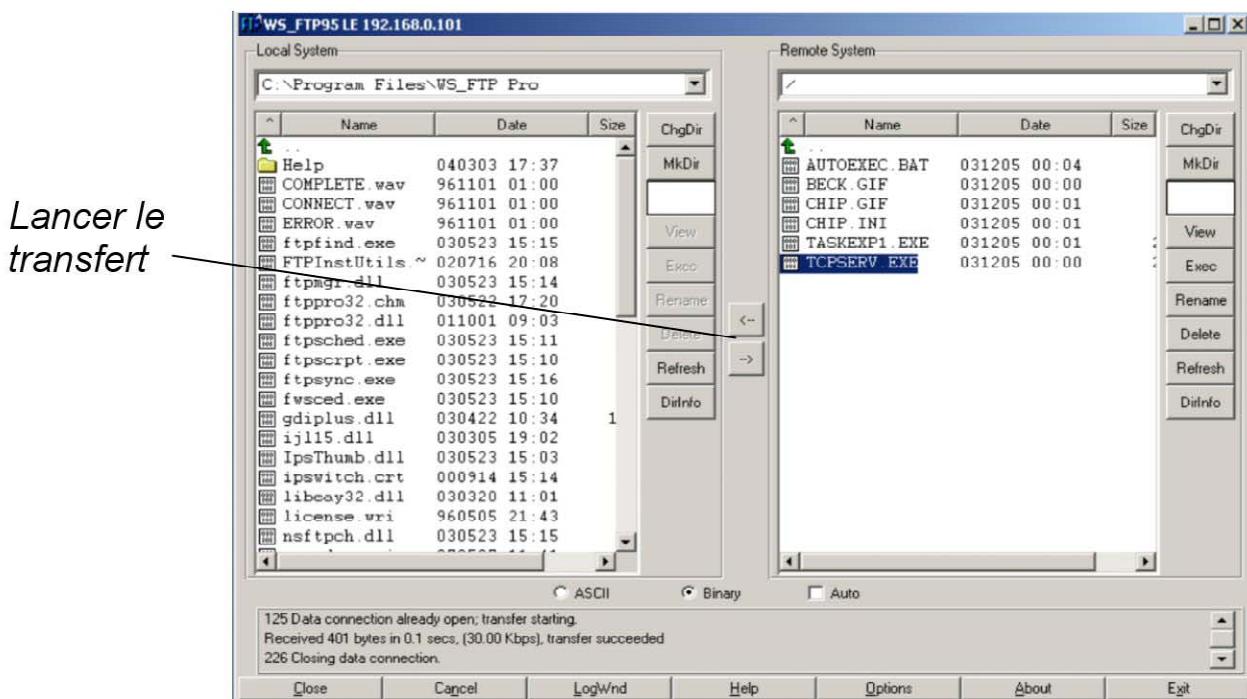
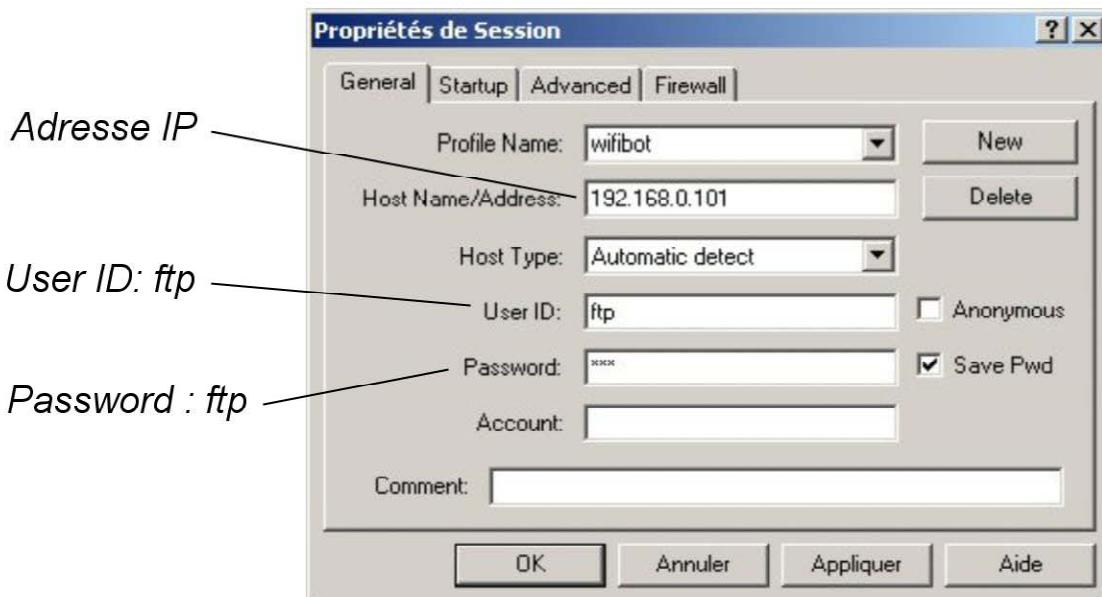
Dans le domaine de l'informatique non embarquée le robot peut être considéré comme un simple périphérique réseau. Le robot est livré avec un programme serveur pour le SC12 avec lequel l'utilisateur peut communiquer par TCP/IP à partir d'un ordinateur distant. Il peut lui envoyer des commandes et récupérer des données capteur et ainsi déporter des traitements et des calculs coûteux pour des comportements plus évolués.  
Voir l'exemple inclus dans le CDROM.

Finalement, nous avons développé une interface à base de filtres DirectShow de Microsoft qui ont l'avantage de pouvoir s'utiliser sous forme de graphes dans une interface graphique (graphedit) ou intégrés dans une application sous Windows de l'utilisateur. L'utilisateur peut programmer ses propres filtres de contrôle, de traitement d'image etc. en utilisant le SDK gratuit et la documentation de Microsoft et les interfaçer avec ceux délivrés.



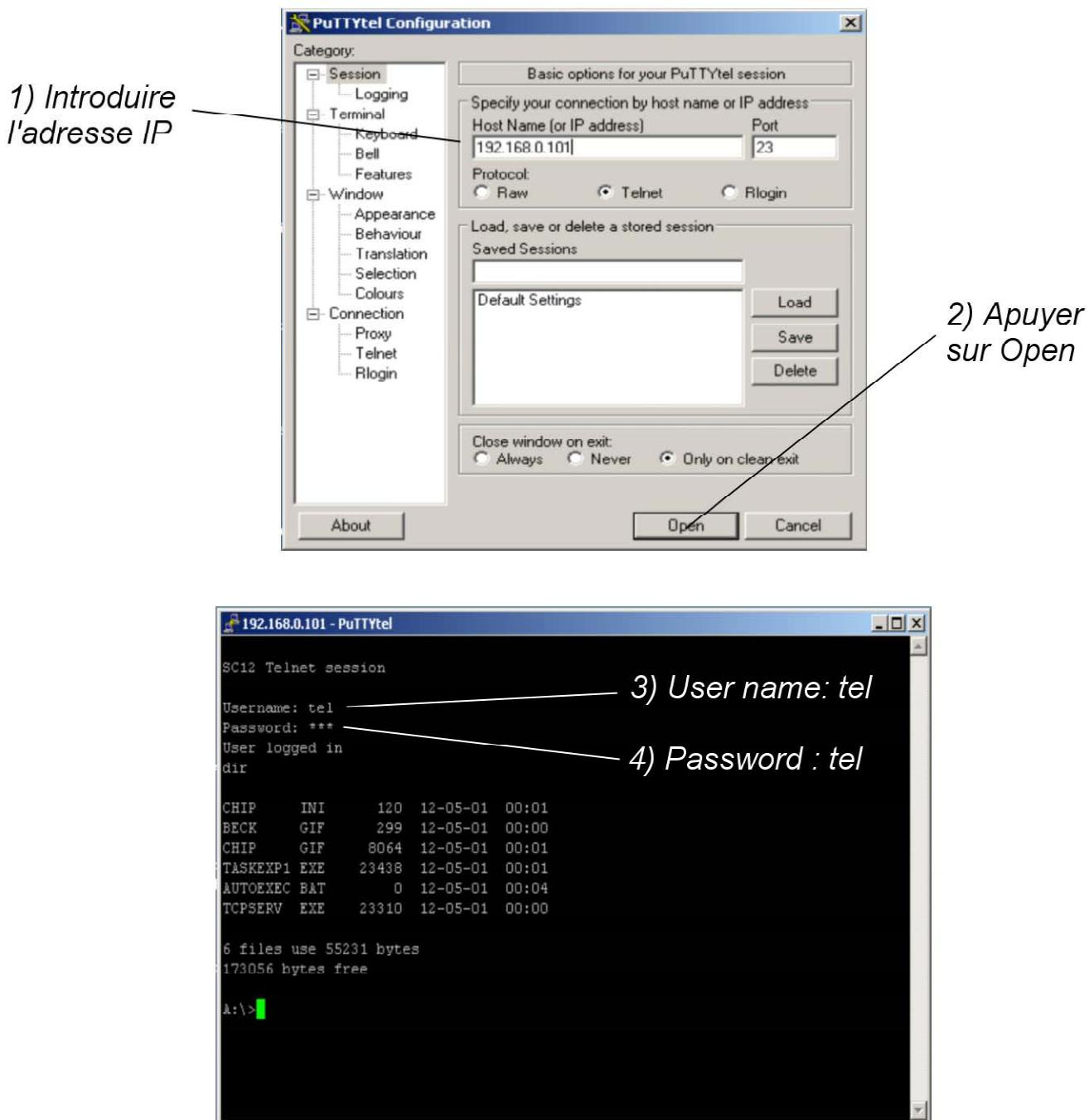
## Transfert de fichiers par FTP

Pour transférer vos fichiers et vos programmes destinés à être embarqués dans le calculateur du robot le plus simple est d'utiliser son serveur FTP. Nous avons inclus un client FTP gratuit dans le CDROM d'accompagnement. Il vous suffira d'indiquer l'adresse IP de votre robot (default : 192.168.0.101) puis d'introduire le User ID : ftp et le Password : ftp pour vous connecter. Vous pouvez maintenant transférer vos fichiers en utilisant l'interface graphique du programme.



## Accès à distance avec Telnet

Une fois vos fichiers téléchargés, si vous voulez exécuter un programme sur le SC12 à partir d'un ordinateur distant, il vous faudra utiliser le serveur telnet du SC12. Nous avons inclus un client telnet gratuit dans le CDROM d'accompagnement. Il vous suffira d'indiquer l'adresse IP de votre robot (default : 192.168.0.101) puis d'introduire le username : tel et le password : tel. Vous pouvez maintenant lancer votre application embarquée.



## Le CD-ROM

*Le CDROM d'accompagnement regroupe des informations, des programmes et des exemples de programmation. Il se structure en cinq dossiers :*



### **SC12 documentation:**

*On y trouve la documentation du calculateur central ainsi que les exemples de programmation d'origine. Cette documentation peut se trouver aussi sur le site web du constructeur BECK [www.beck-ipc.com](http://www.beck-ipc.com)*

### **Software:**

*Ce dossier contient l'IHM de contrôle du robot pour Windows et l'interface graphique « graphedit » pour la création de graphes de contrôle à partir de filtres Directshow. Vous trouverez ici aussi le programme serveur d'origine embarqué sur le robot, ainsi qu'un client telnet et FTP.*

### **Code samples:**

*Dans ce dossier se trouvent des exemples de programmation sous SC12, d'applications de communication avec le robot sous Windows et de filtres Directshow. Les projets pour le SC12 ont été réalisés pour un compilateur Borland C++ 5.0 et les exemples Windows pour Visual Studio.NET*

### **Directshow Filters:**

*Ici vous trouverez les différents filtres qui forment l'interface de contrôle du robot sous Directshow. Le programme d'installation les installent et les déclarent dans votre système. Ils peuvent être utilisés dans l'environnement graphique de graphedit ou insérés dans une application.*

### **Datasheets:**

*Contient les datasheets de certains des composants du robot.*