

Interface d'extension pour le robot Kondo

INRIA Rhone-Alpes - Service Support des Expérimentations et de Développement logiciel (SED)

BRUNEAUX Jérôme

Table des matières

1	Introduction	7
2	Pré-Requis	9
3	Architecture	11
3.1	Robot sans extension	11
3.2	Robot avec extension	12
4	Description matérielle	13
4.1	Schema de la carte	14
4.2	Fonctionnalités de la carte	15
4.2.1	Spécification microcontrôleur AtMega128	15
4.2.2	Spécifications de la carte	15
4.2.3	Dénomination des connecteurs	16
4.3	Brochages & Cables	18
4.3.1	Brochage Alimentation	18
4.3.2	Brochage Ports USART	18
4.3.3	Cable Série PC	19
4.3.4	Cable Série Robot	19
4.3.5	Brochage I2C	19
4.3.6	Ports	20
4.3.7	Interface de programmation	20
4.3.8	Interrupteur Mode Transparent	21
4.4	Branchement des capteurs	22
4.4.1	Semelles I2C	22
4.4.2	Capteur CEA	22
5	Manuel d'utilisation du logiciel	25
5.1	Fenêtre d'accueil	26
5.2	Section AtMega128	27
5.2.1	Fenêtre principale d'interface capteurs	27
5.2.2	Visualisation graphique des points d'appuis	29
5.2.3	Visualisation graphique de l'état robot	30
5.3	Section RCB-1	31

5.3.1	Editeur de Motion	32
5.3.2	Editeur de Scenario	34
6	Référence de programmation	35
6.1	Architecture du programme	36
6.2	Communication PC - Carte AtMega128	38
6.2.1	Format générique de trame	38
6.2.2	Mode Transparent ON	38
6.2.3	Mode Transparent OFF	39
6.2.4	Statut Mode Transparent	39
6.2.5	Lecture valeurs PCF8591 sur I2C	39
6.2.6	Mettre robot en position Home	40
6.2.7	Lire les positions moteurs du robot	40
6.2.8	Lire une motion du robot	41
6.3	Communication avec le Robot	42

Table des figures

3.1	Robot sans extension	11
3.2	Robot avec extension	12
4.1	Connecteurs situés sur le dessous de la carte AtMega128	16
4.2	Connecteurs situés sur le dessus de la carte AtMega128	17
4.3	Brochage du connecteur d'alimentation	18
4.4	Brochage des connecteurs des ports USART0 et USART1	18
4.5	Brochage du câble série PC	19
4.6	Brochage du câble série Robot	19
4.7	Brochage du connecteur du bus I2C	20
4.8	Brochage du connecteur de l'interface de programmation	20
4.9	Branchement de l'interrupteur Mode Transparent	21
4.10	Semelles vues de face	22
4.11	Semelles vues de derrière	22
4.12	Branchement capteur CEA	23
5.1	Fenêtre principale du logiciel	26
5.2	Fenêtre d'interface des capteurs	27
5.3	Visualisation graphique des points d'appuis	29
5.4	Visualisation 3D du robot	30
5.5	Fenêtre d'édition de motion	32
5.6	Fenêtre d'édition de motion avec motion chargée	33
5.7	Fenêtre d'édition de scénario	34
6.1	Architecture de programmation	36

Chapitre 1

Introduction

Ce document à pour but de présenter la carte d'interface utilisée pour le projet d'intégration de capteurs sur le robot bipède Kondo KHR-1. Cette carte est basée sur un microcontrôleur AtMega128 fabriqué par ATMEL. Elle est donc facilement évolutive car facilement programmable. Un logiciel accompagne cette carte afin d'avoir une interface visuelle pour récupérer les informations en provenance de cette carte (informations sur le robot et les capteurs).

Chapitre 2

Pré-Requis

L'interface logicielle AtMega128 nécessite un PC avec :

- Windows XP
- Microsoft .NET Framework Version 2.0 Redistributable Package (<http://www.microsoft.com/downloads/>)
- OpenGL Glut DLL (<http://www.xmission.com/~nate/glut.html>)
- Port Serie

L'interface matérielle AtMega128 requiert :

- Alimentation DC 6V à 12V
- Cable série PC (voir brochage dans chapitre 'Description Matérielle' section 'Brochages')
- Cable série Robot (voir brochage dans chapitre 'Description Matérielle' section 'Brochages')

Chapitre 3

Architecture

3.1 Robot sans extension

Le schéma ci-dessous représente l'architecture du robot tel qu'il est utilisable sans extension. Les deux cartes RCB-1 installées sur le robot communiquent d'une part avec les moteurs, d'autre part avec le PC par liaison RS-232 grâce au logiciel HeartToHeart.

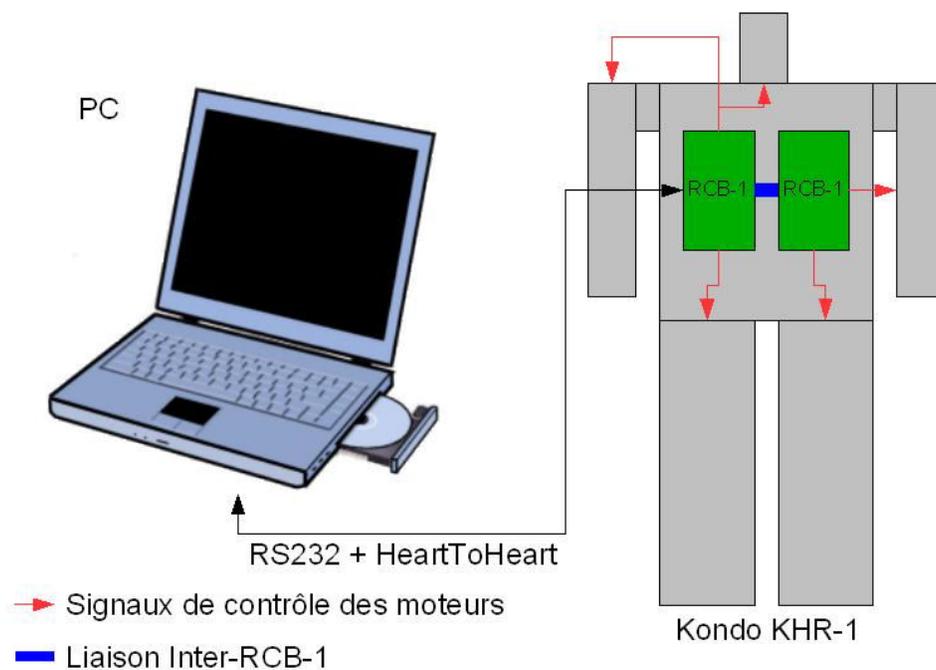


FIG. 3.1 – Robot sans extension

3.2 Robot avec extension

Le schéma ci dessous représente l'architecture du robot avec le kit d'extension. Ce kit comprends la carte d'extension, les deux semelles équipées de capteur et un capteur CEA. Cette carte est branchée en intermédiaire entre le PC et le robot. Cette carte communique avec les cartes RCB-1 et le PC par liaison RS-232. Elle communique aussi par i2c avec les semelles pour récupérer les données des capteurs installés sur celles-ci. Les données du capteur CEA sont récupérées par la carte d'extension par convertisseur Analogique/Numérique.

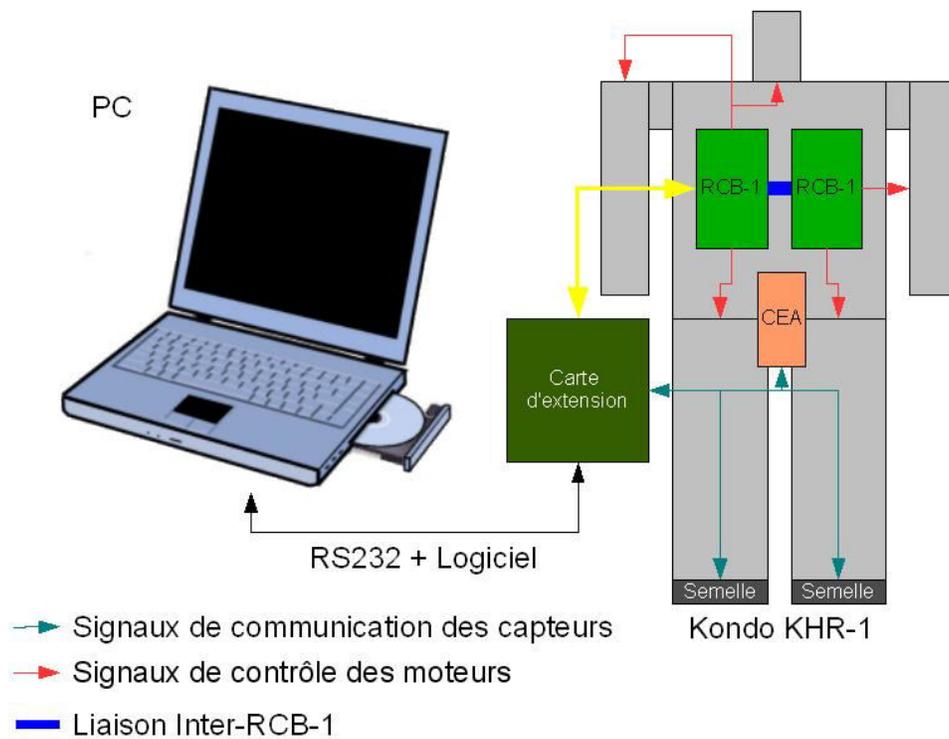


FIG. 3.2 – Robot avec extension

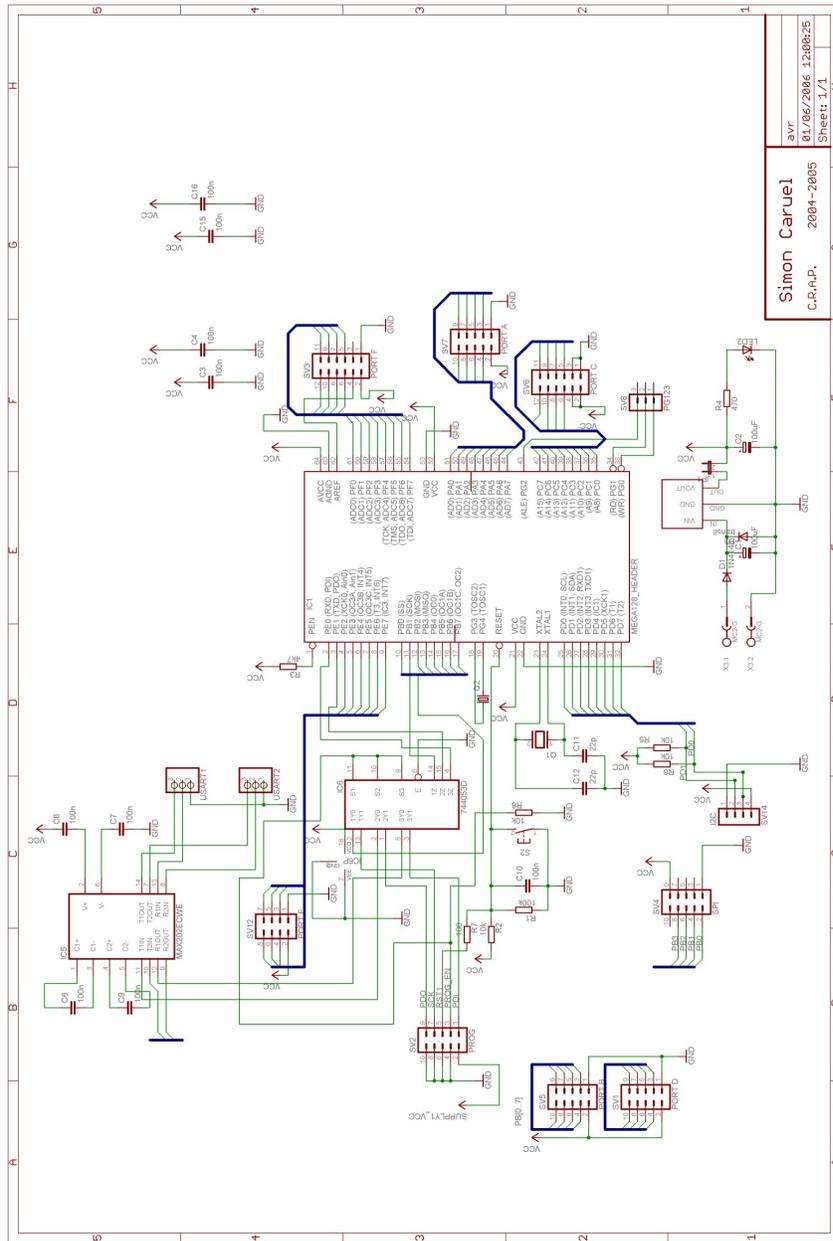
Chapitre 4

Description matérielle

Ce chapitre à pour but de présenter la carte AtMega128. Cette carte recoit un micro-contrôleur AtMega128 dont les fonctionnalités sont décrites dans la partie 3.2.1 . Les différents périphériques et connecteurs qui la composent sont également décrits afin que l'utilisateur puisse facilement ajouter de nouveaux périphériques ou capteurs.

La carte à été réalisée à l'aide du logiciel Eagle Layout Editor.

4.1 Schema de la carte



4.2 Fonctionnalités de la carte

4.2.1 Spécification microcontrôleur AtMega128

Caractéristiques principales du microcontrôleur AtMega128 :

- Alimentation : 4.5 - 5.5 Volt
- Mémoire : 128-Kbyte self-programming Flash Program Memory, 4-Kbyte SRAM, 4-Kbyte EEPROM
- Vitesse : 0 - 16MHz
- Interfaces de programmation : JTAG, SPI

Principaux périphériques intégrés :

- 53 Entrées / Sorties
- 2 timers/compteurs 8bit
- 2 timers/compteurs 16bit
- 6 voies PWM (Pulse Width Modulation)
- 8 convertisseurs Analogique-Numérique 10 Bits
- Bus I2C
- 2 USART programmables

4.2.2 Spécifications de la carte

Caractéristiques principales de la carte :

- Dimensions : 67mm x 67mm
- Alimentation : 6V à 12V
- Led de contrôle d'alimentation
- Programmation par SPI (Serial Programming interface) et JTAG
- 2 ports USARTS avec MAX202 intégré (Voir brochage)
- 1 bus I2C (sur connecteur indépendant) (Voir brochage)
- Ports A, B, C, D, E et F répliqués sur connecteurs Males

4.2.3 Dénomination des connecteurs

Cette figure indique le placement des différents connecteurs et leurs fonctions.

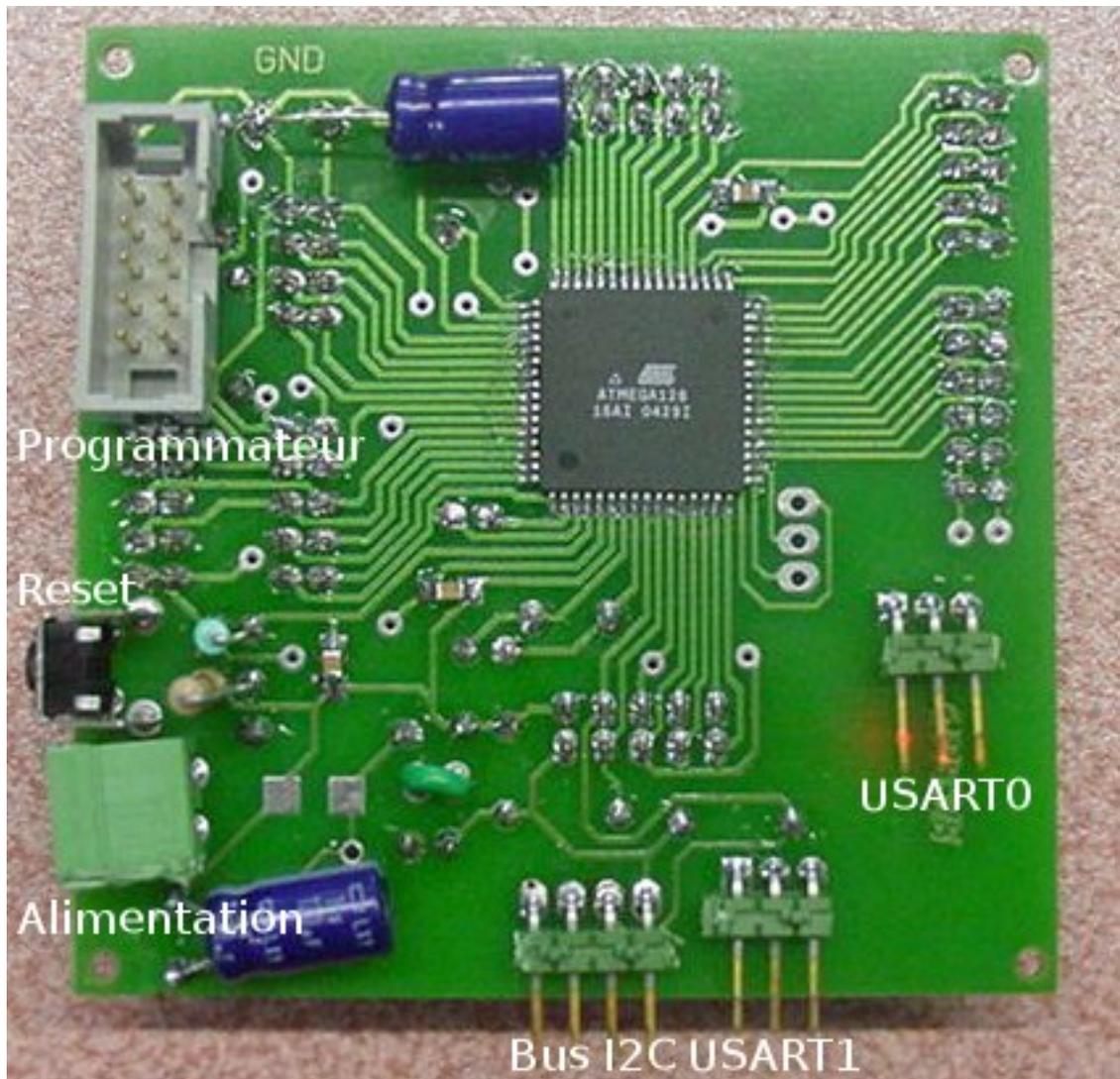


FIG. 4.1 – Connecteurs situés sur le dessous de la carte AtMega128

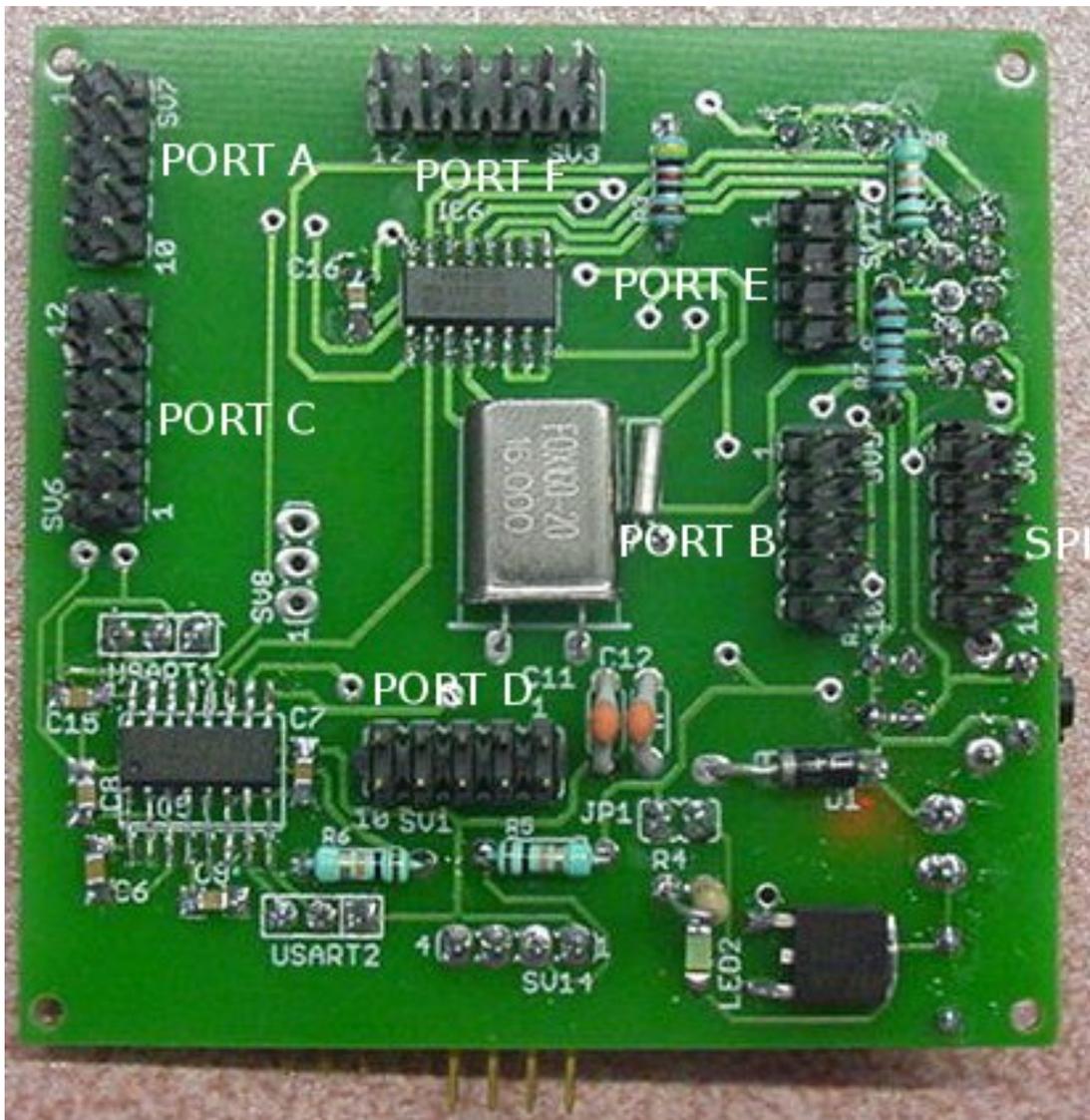


FIG. 4.2 – Connecteurs situés sur le dessus de la carte AtMega128

4.3 Brochages & Cables

4.3.1 Brochage Alimentation

Brochage du connecteur d'alimentation



FIG. 4.3 – Brochage du connecteur d'alimentation

4.3.2 Brochage Ports USART

Brochage des ports USART0 et USART1. Les trois fils correspondent à la masse, RX et TX.



FIG. 4.4 – Brochage des connecteurs des ports USART0 et USART1

4.3.3 Cable Série PC

Schéma de brochage du câble série reliant le PC à la carte AtMega128. Ce câble est composé d'une prise DB-9 et d'un connecteur 3 broches femelles au pas de 2.54mm. Les trois fils correspondent a la masse, au TxD et au RxD.



FIG. 4.5 – Brochage du câble série PC

4.3.4 Cable Série Robot

Schéma de brochage du câble série reliant la carte AtMega128 au robot. Ce câble est composé de deux connecteurs trois broches femelles au pas de 2.54mm. Les trois fils correspondent a la masse, au TxD et au RxD.

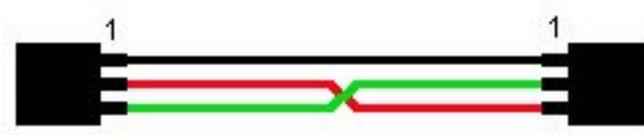


FIG. 4.6 – Brochage du câble série Robot

4.3.5 Brochage I2C

Schéma de brochage du bus I2C. Les quatres fils correspondent à la masse, +5V, SDA et SCL.

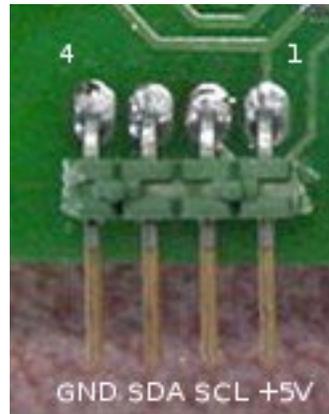


FIG. 4.7 – Brochage du connecteur du bus I2C

4.3.6 Ports

Voir schéma de la carte en annexe A.

4.3.7 Interface de programmation

Schéma de brochage de l'interface de programmation.

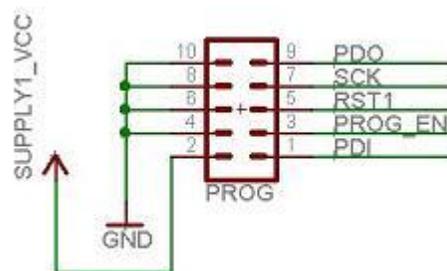


FIG. 4.8 – Brochage du connecteur de l'interface de programmation

4.3.8 Interrupteur Mode Transparent

Branchement de l'interrupteur Mode Transparent (permet de passer la carte en mode transparent en l'absence du logiciel)

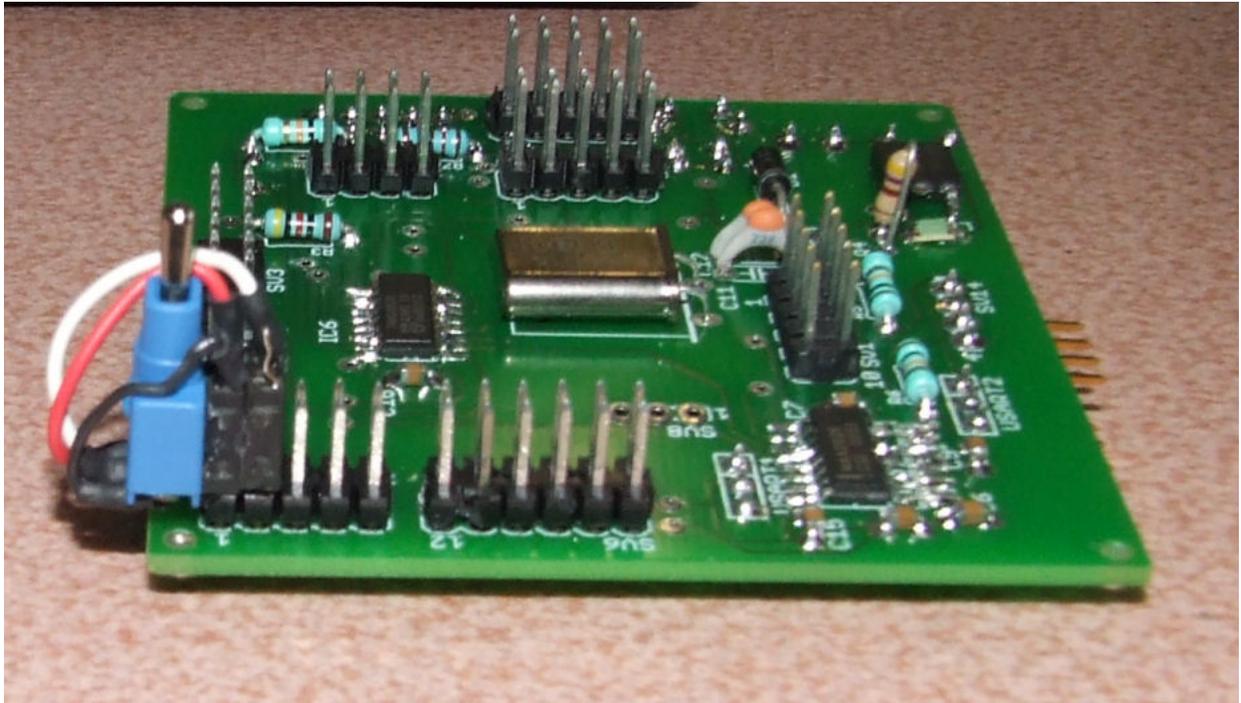


FIG. 4.9 – Branchement de l'interrupteur Mode Transparent

4.4 Branchement des capteurs

4.4.1 Semelles I2C

Les capteurs des semelles I2C sont reliés à la carte d'extension par liaison I2C. La liaison I2C permet de connecter jusqu'à 128 périphériques sur le bus. Le branchement se fait en parallèle. Un dédoubleur d'entrée I2C est fourni afin de pouvoir brancher les deux semelles. Sur les semelles, le fil jaune correspond à l'alimentation +5V, le fil vert correspond la ligne SDA, le fil bleu correspond à la ligne SCL et le fil violet correspond à la masse.



FIG. 4.10 – Semelles vues de face

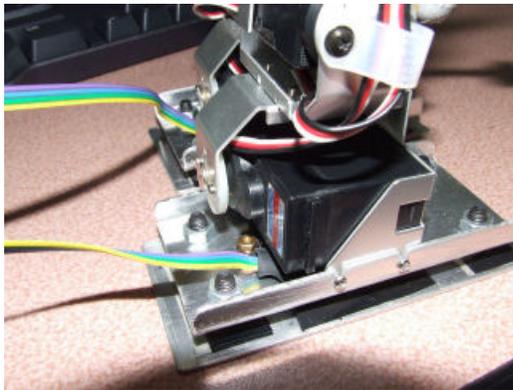


FIG. 4.11 – Semelles vues de derrière

4.4.2 Capteur CEA

Le capteur CEA se branche sur le port F. Ce port correspond aux convertisseurs analogiques/numériques du microcontrôleur et possède aussi une alimentation +5V pour le capteur.

L'accéléromètre X est branché à la broche 0 du port F et le magnétomètre est branché sur la broche 1 du port F. L'accéléromètre Y est branché à la broche 2 du port F et le magnétomètre est branché sur la broche 3 du port F. L'accéléromètre Z est branché à la broche 4 du port F et le magnétomètre est branché sur la broche 5 du port F.

Le capteur CEA se branche sur les broches encadrées sur le schéma ci dessous.

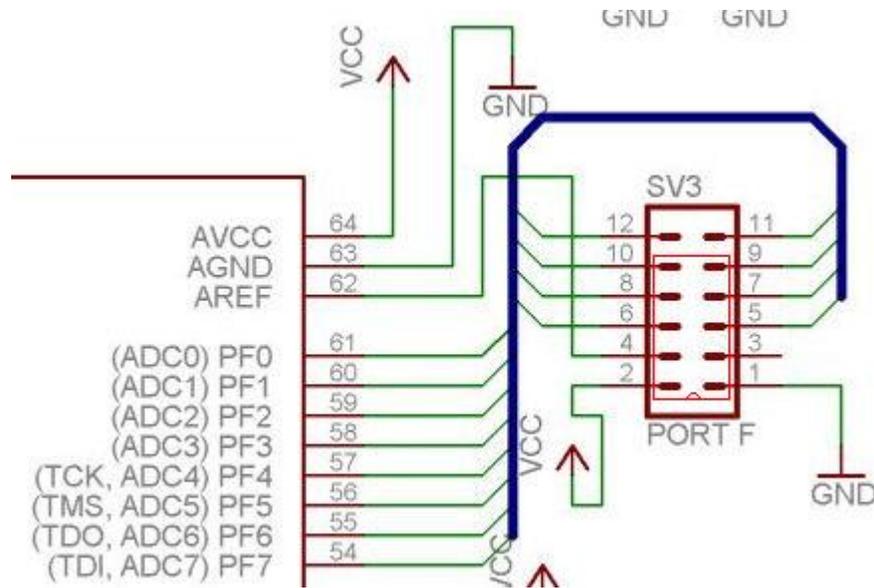


FIG. 4.12 – Branchement capteur CEA

Chapitre 5

Manuel d'utilisation du logiciel

Ce chapitre a pour but de présenter l'interface logicielle créée pour communiquer aisément avec la carte AtMega128 présentée au chapitre précédent. Afin de mieux comprendre son utilisation, il est conseillé d'avoir un minimum de connaissance du fonctionnement du robot (cartes de contrôle RCB-1, principes de mouvements et de scénarios, ...). La lecture du document [[Manuel HeartToHeart](#)] apporte ces notions.

Cette interface logicielle va nous permettre de récupérer les informations des différents capteurs installés sur le robot, mais aussi de communiquer directement avec le robot pour le programmer ou encore obtenir des informations sur l'état de ses moteurs. Le logiciel fournit aussi une interface visuelle pour certains des capteurs.

5.1 Fenêtre d'accueil

La fenêtre principale du logiciel est séparée en deux parties : une partie communiquant avec le robot en utilisant l'API (Application Programming interface) des cartes RCB-1 et une partie communiquant avec le robot en utilisant l'API de la carte AtMega128. Ces deux API sont décrites dans le chapitre « Référence de programmation ».

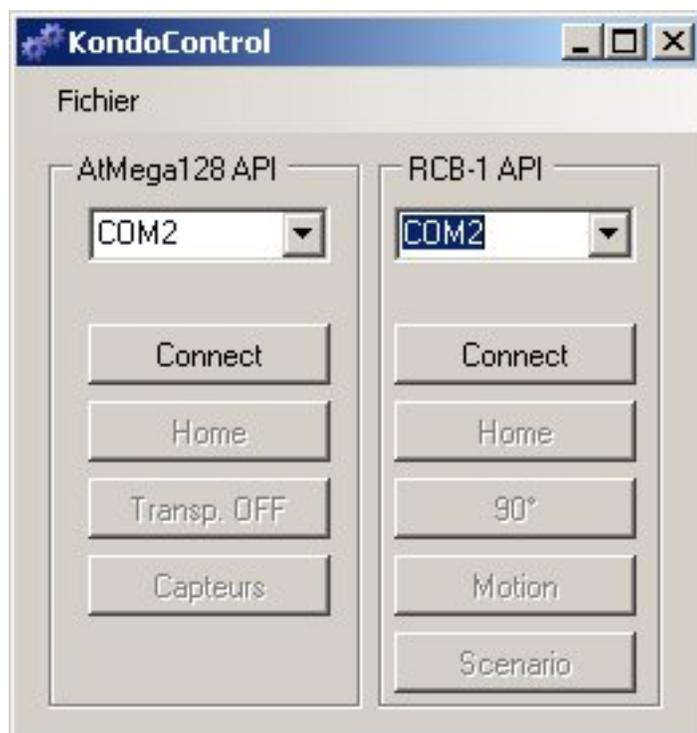


FIG. 5.1 – Fenêtre principale du logiciel

5.2 Section AtMega128

Cette section permet la communication avec la carte d'interface AtMega128.

- Le bouton « Connect » permet de se connecter à la carte AtMega128 par l'intermédiaire du port de communication sélectionné dans la liste déroulante située au dessus de ce bouton. Une fois connecté, le bouton est renommé « Disconnect » et permet donc de se déconnecter de la carte.
- Le bouton « Home » permet de placer le robot dans sa position de repos (le micro-contrôleur lit la position « Home » stockée dans le robot et l'applique ensuite aux moteurs).
- Le bouton « Transp. OFF » permet de passer la carte en mode transparent. Ce mode renvoie chaque donnée reçue sur le port USART0 de la carte AtMega sur le port USART1 de celle-ci et inversement. Pour désactiver ce mode, il faut cliquer sur le bouton « Transp. ON » qui aura remplacé le bouton « Transp. OFF ».
- Le bouton « Capteurs » permet d'ouvrir la fenêtre de contrôle des capteurs. Cette fenêtre est décrite dans la partie « Fenêtre principale d'interface capteurs ».

5.2.1 Fenêtre principale d'interface capteurs

Cette fenêtre permet de récupérer les informations des capteurs installés sur le robot et la position des moteurs. Une fois capturées, ces données peuvent être enregistrées pour être traitées ou visualisées graphiquement.

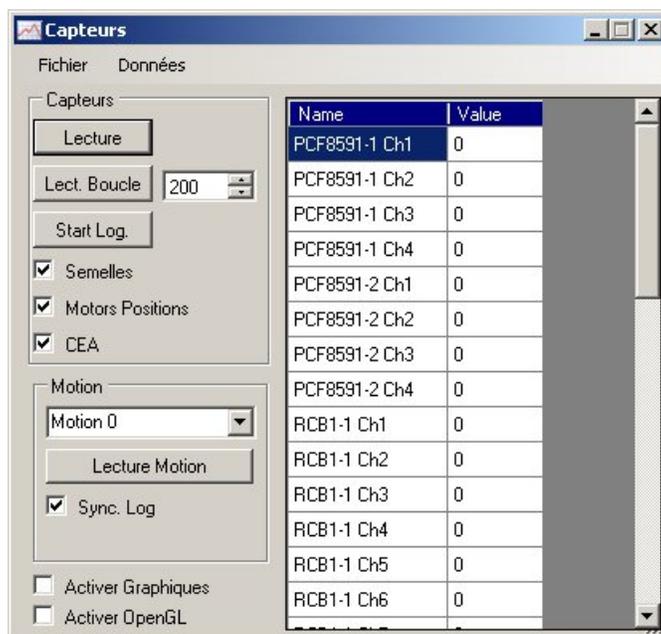


FIG. 5.2 – Fenêtre d'interface des capteurs

Cette fenêtre est composée d'une partie commande et d'une partie visualisation des résultats.

La partie commande est constituée par les sous-ensembles « Capteurs » et « Motion ».

Le sous-ensemble « Capteurs » est constituée de 3 boutons et 3 boîtes à cocher :

- La boîte « I2C » permet d'activer la récupération des valeurs des 8 capteurs situés sous les semelles du robot lors de l'acquisition.
- La boîte « Motors Positions » permet d'activer la récupération des positions des moteurs en temps réel lors de l'acquisition.
- La boîte « CEA » permet d'activer la récupération des 6 valeurs du capteur CEA lors de l'acquisition.
- Le bouton « Lecture » permet de faire une seule acquisition des capteurs sélectionnés par les boîtes.
- Le bouton « Lect. Boucle » permet de faire une acquisition en boucle à intervalles réguliers (l'intervalle est fixé en millisecondes à droite du bouton « Lect. Boucle »). Le bouton sera alors renommé « Stop » et permettra d'arrêter l'acquisition des données.
- Le bouton « Start Log. » permet de logger les données acquises pour qu'elles puissent ensuite être sauvegardées. Le bouton sera alors renommé en « Stop Log. » et permettra d'arrêter le logging.

Le sous-ensemble « Motion » permet la lecture d'une motion sur le robot. Si la boîte « Sync. Avec motion » est cochée alors les capteurs sélectionnés dans la section « Capteurs » seront acquis et loggés dès que la motion sera lancée.

Pour lancer une motion, il faut sélectionner la motion dans la liste déroulante et cliquer sur le bouton « Lecture Motion ».

La partie visualisation est constituée de la grille de résultats et des deux options « Graphiques » et « OpenGL ». Ces deux options sont décrites ci-après. Les données récupérées lors de chaque acquisition sont affichées dans la grille de résultat. Une fois acquises et loggées, les données peuvent être enregistrées par le biais du menu « Données » puis « Enregistrer ». Ce menu propose alors 3 enregistrements correspondants à chacune des 3 données acquises.

5.2.2 Visualisation graphique des points d'appuis

Une visualisation du point d'appui sur chaque semelle est donnée par les deux graphiques dans la partie inférieure de l'application lorsque la boîte « Activer Graphiques » est cochée. Le carré noir représente le point d'appui.

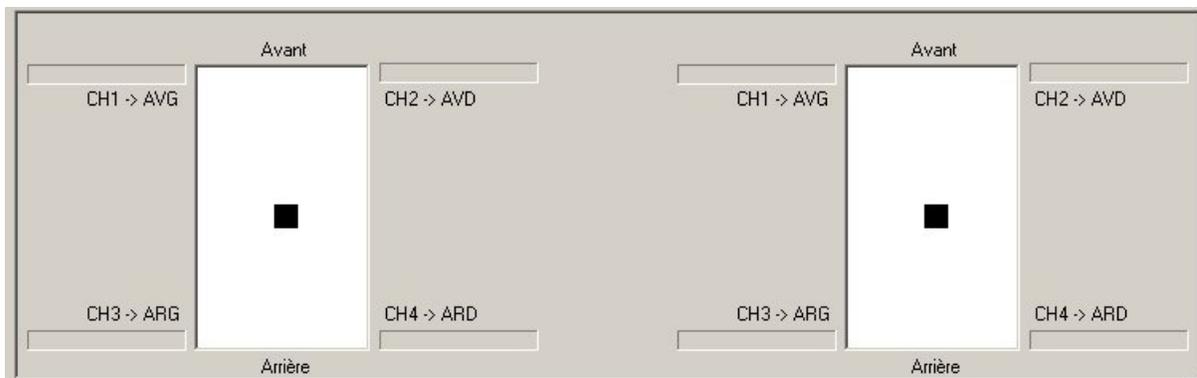


FIG. 5.3 – Visualisation graphique des points d'appuis

5.2.3 Visualisation graphique de l'état robot

Une visualisation 3D de l'état du robot est affichée lorsque la boîte « Activer OpenGL » est cochée. La position de chaque moteur est récupérée et appliquée au modèle.

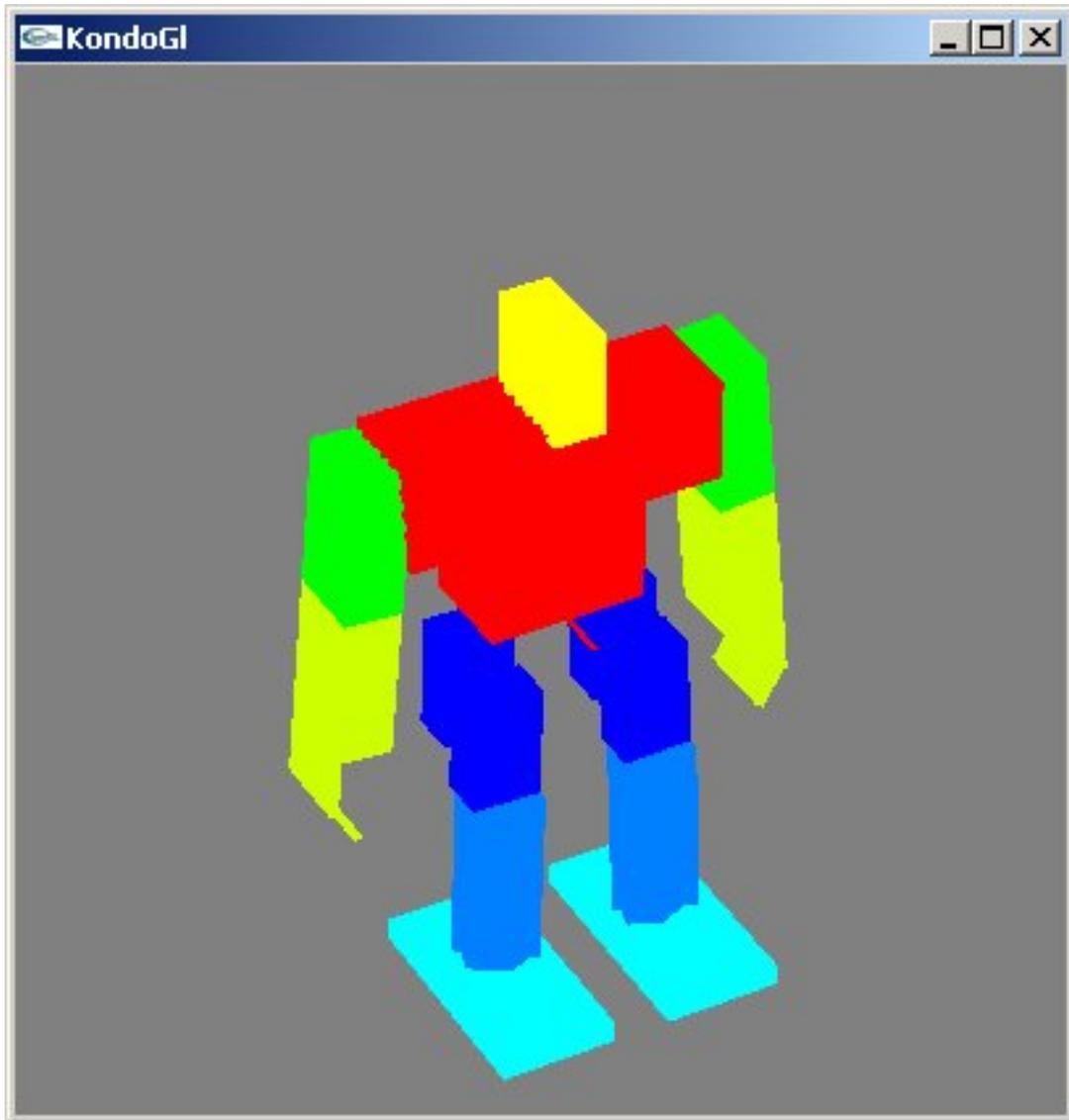


FIG. 5.4 – Visualisation 3D du robot

5.3 Section RCB-1

Cette partie permet de contrôler directement le robot sans utiliser la carte AtMega128 (Voir encadré). Elle reprend les principales fonctions du logiciel HeartToHeart.

- Le bouton « Connect » permet de se connecter au robot par l'intermédiaire du port de communication sélectionné dans la liste déroulante située au dessus de ce bouton. Une fois connecté, le bouton est renommé « Disconnect » et permet donc de se déconnecter du robot.
- Le bouton « Home » permet de placer le robot dans sa position de repos (le logiciel récupère la position « Home » stockée dans le robot et l'applique ensuite aux moteurs).
- Le bouton « 90° » place tous les moteurs à l'angle 90°
- Le bouton « Motion » permet d'éditer les séquences de mouvements (appelées motions) du robot et de les stocker sur les cartes RCB-1. La fenêtre d'édition de motion est décrite dans la partie « Editeur de Motion ».
- Le bouton « Scenario » permet d'éditer les scénarios du robot et de les stocker sur les cartes RCB-1. Un scénario est une suite de motions. La fenêtre d'édition de scénario est décrite dans la partie « Editeur de Scenario ».

Pour utiliser ces fonctions, le robot doit être directement connecté au port COM sélectionné, sinon il sera nécessaire de passer la carte AtMega128 en mode Transparent. Pour passer la carte en mode transparent, il faut se connecter à celle-ci et cliquer sur le bouton « Tranp. ON » puis se déconnecter de la carte.

5.3.1 Editeur de Motion

Cette fenêtre permet d'éditer les motions utilisables par le robot, de les stocker dans les cartes RCB-1, de les récupérer à partir de ces cartes pour les modifier ou les enregistrer sur le PC. Elle permet aussi de lire une motion directement à partir du PC sans avoir à la stocker sur le robot.

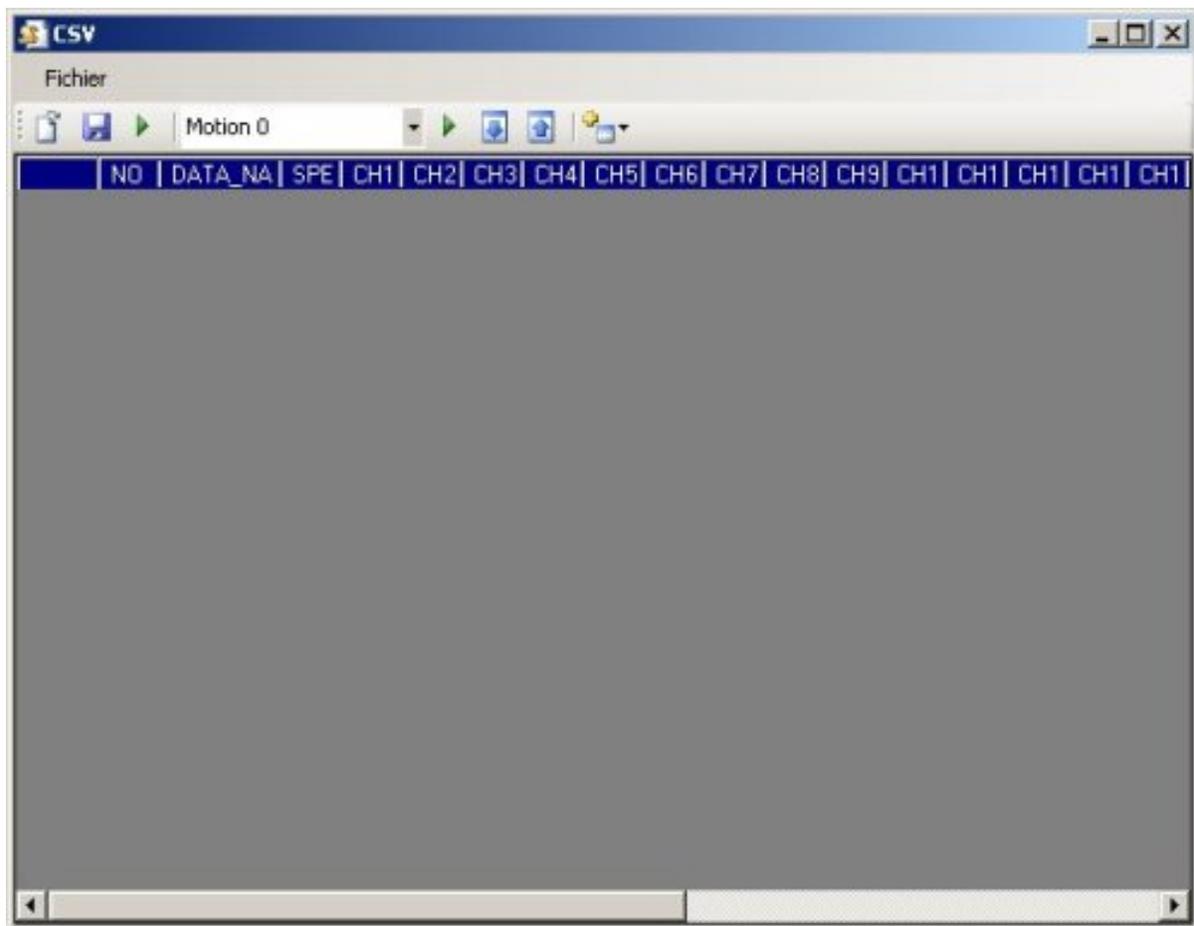
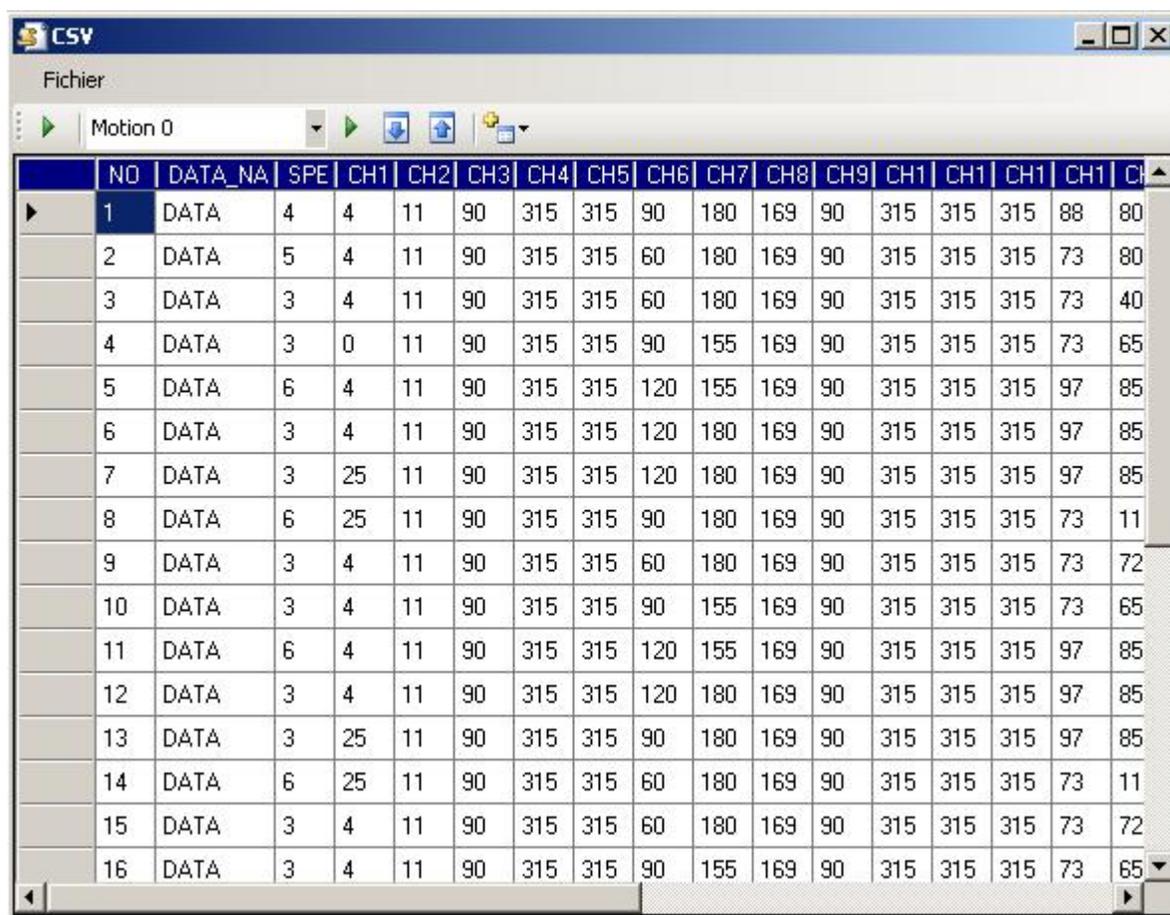


FIG. 5.5 – Fenêtre d'édition de motion

Le logiciel peut charger une motion à partir d'un fichier CSV (en cliquant sur le bouton  ou en passant par le menu « Fichier » puis « Ouvrir »), ou en la récupérant dans les cartes RCB-1 (en sélectionnant la motion voulue et en cliquant sur ).



	NO	DATA_NA	SPE	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8	CH9	CH1	CH1	CH1	CH1	CH1
▶	1	DATA	4	4	11	90	315	315	90	180	169	90	315	315	315	88	80
	2	DATA	5	4	11	90	315	315	60	180	169	90	315	315	315	73	80
	3	DATA	3	4	11	90	315	315	60	180	169	90	315	315	315	73	40
	4	DATA	3	0	11	90	315	315	90	155	169	90	315	315	315	73	65
	5	DATA	6	4	11	90	315	315	120	155	169	90	315	315	315	97	85
	6	DATA	3	4	11	90	315	315	120	180	169	90	315	315	315	97	85
	7	DATA	3	25	11	90	315	315	120	180	169	90	315	315	315	97	85
	8	DATA	6	25	11	90	315	315	90	180	169	90	315	315	315	73	11
	9	DATA	3	4	11	90	315	315	60	180	169	90	315	315	315	73	72
	10	DATA	3	4	11	90	315	315	90	155	169	90	315	315	315	73	65
	11	DATA	6	4	11	90	315	315	120	155	169	90	315	315	315	97	85
	12	DATA	3	4	11	90	315	315	120	180	169	90	315	315	315	97	85
	13	DATA	3	25	11	90	315	315	90	180	169	90	315	315	315	97	85
	14	DATA	6	25	11	90	315	315	60	180	169	90	315	315	315	73	11
	15	DATA	3	4	11	90	315	315	60	180	169	90	315	315	315	73	72
	16	DATA	3	4	11	90	315	315	90	155	169	90	315	315	315	73	65

FIG. 5.6 – Fenêtre d'édition de motion avec motion chargée

La motion en cours d'édition peut être enregistrée dans un fichier CSV (en cliquant sur le bouton  ou en passant par le menu « Fichier » puis « Enregistrer Sous »), ou stockée dans les cartes RCB-1 (en cliquant sur le bouton ).

Le bouton  permet d'ajouter des positions dans le mouvement en cours d'édition. Trois modes d'ajout sont proposés :

- Manuel : Chaque valeur de moteur est réglée manuellement. Le résultat peut-être visualisé directement sur le robot en activant l'option « Synchronisation ».
- Capture Once : Le logiciel capture l'état courant des moteurs. La vitesse peut-être sélectionnée dans le menu.
- Motion Capture : Le logiciel récupère la valeur des moteurs continuellement à intervalle donné. L'intervalle peut-être réglé en millisecondes dans le sous menu Fréquence.

La motion en cours d'édition peut être prévisualisée sur le robot en utilisant le premier bou-

ton  situé à gauche. Une motion stockée dans les cartes RCB-1 peut être lue en sélectionnant cette motion dans la liste déroulante et en cliquant sur le bouton  situé à droite de la liste.

5.3.2 Editeur de Scenario

Cette fenêtre permet d'éditer les scénarios utilisables par le robot, de les stocker dans les cartes RCB-1 ou de les récupérer à partir de ces cartes pour les modifier.

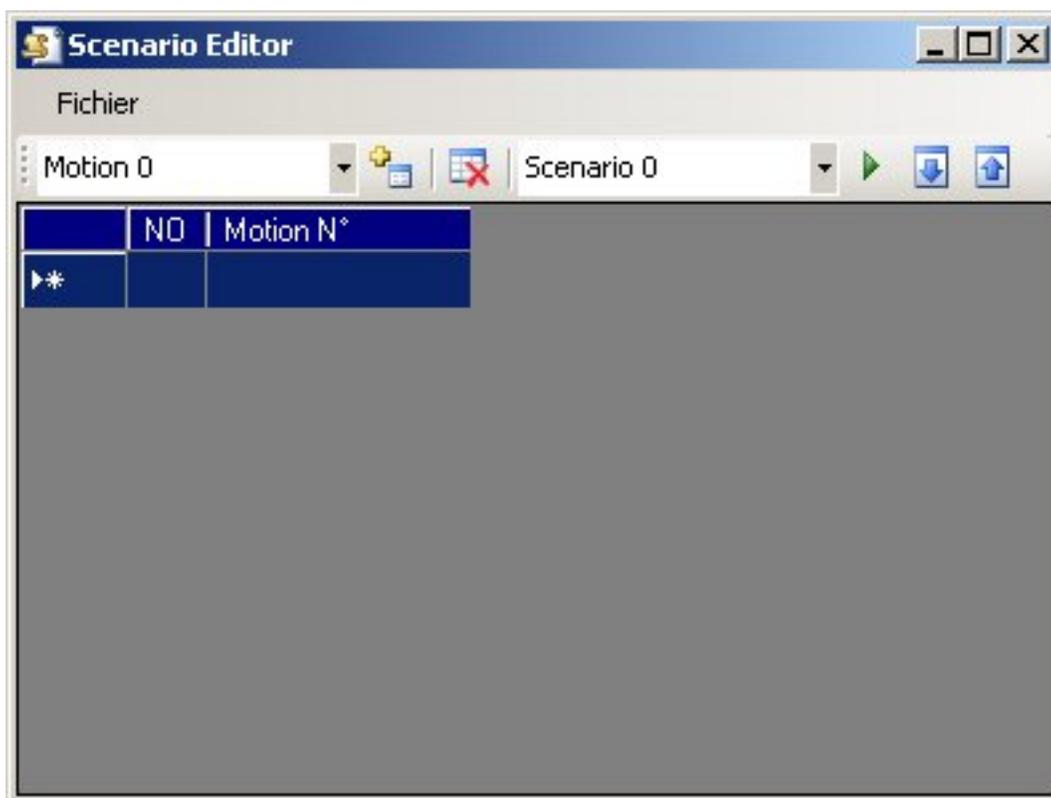


FIG. 5.7 – Fenêtre d'édition de scenario

Pour éditer un scenario, le logiciel peut charger un scenario précédemment stocké dans les cartes RCB-1 (en sélectionnant le scenario voulu dans la liste déroulante et en cliquant sur ) , ou l'éditer à partir d'un scenario vide.

Le bouton  permet d'ajouter la motion sélectionnée dans la liste déroulante de gauche dans le scenario en cours d'édition.

Le scenario en cours d'édition peut être stocké dans les cartes RCB-1 en cliquant sur le bouton. .

Chapitre 6

Référence de programmation

Ce chapitre à pour but de présenter la communication entre le PC, le microcontrôleur et le robot afin que l'utilisateur puisse facilement ajouter ses propres fonctions à la carte. Ainsi, nous verrons la communication entre le PC et la carte AtMega128, la communication entre la carte AtMega128 ou le PC et le Robot.

6.1 Architecture du programme

Le diagramme ci-dessous présente l'architecture de programmation de la carte d'extension.

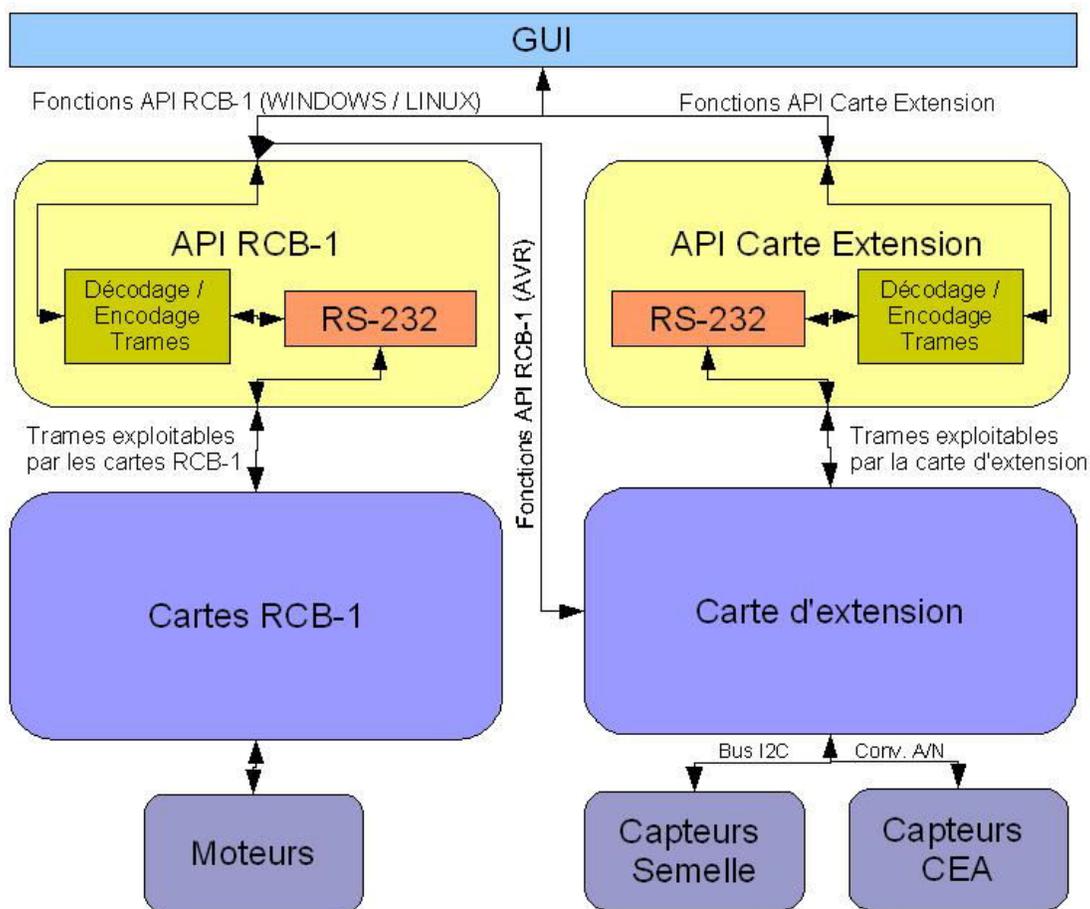


FIG. 6.1 – Architecture de programmation

Les deux principaux composants sont l'API RCB-1 et l'API de la carte d'extension.

L'API RCB-1 permet la communication avec les cartes RCB-1 installées sur le Robot. Elle est utilisable sur différentes plateformes (à l'heure actuelle, Windows, Linux et microcontrôleur AVR) et est portable sur toute autre plateforme supportant la communication série RS-232. Seules les fonctions d'envoi et de réception sur port série sont alors à créer pour la plateforme utilisée. Cette API est décrite dans la section « Communication avec le Robot ».

L'API de la carte d'extension permet la communication avec la carte d'extension. Cette carte embarque l'API des cartes RCB-1 permettant à celle-ci de communiquer avec le robot. L'API de la carte d'extension est actuellement utilisable seulement sur plateforme windows

mais peut aussi être facilement portée sur autres plateformes en créant les fonctions d'envoi et de réception sur port série pour la plateforme utilisée. Cette API est décrite dans la section suivante.

La carte d'extension embarquant l'API RCB-1, il est possible de communiquer avec le robot sans intervenir sur le PC. Ainsi, on peut facilement intégrer un asservissement sur cette carte. La communication avec les capteurs est réalisée par le microcontrôleur. Seules les informations utiles sont renvoyée au PC par liaison RS-232.

L'API RCB-1 est constituée par les fichiers `KondoApi.h` et `KondoApi.c` . L'API de la carte d'extension est constituée par les fichiers `ATmegaApi.h` et `ATmegaApi.c` .

6.2 Communication PC - Carte AtMega128

La communication entre le PC et le robot se fait par trames envoyées sur la liaison série. Ces trames ont un format prédéfini qui permet un traitement simple et rapide. Aussi, ce format permet d'ajouter facilement de nouvelles fonctions à la carte tels qu'ajout de capteurs, traitement arithmétiques, asservissements, ...

Le port série est configuré avec les paramètres suivants :

- Vitesse de communication : 115000 Bauds
- Bits de données : 8
- Parité : Aucune
- Bit de stop : 1
- Contrôle de flux : Aucun

6.2.1 Format générique de trame

Format générique de trame de communication envoyée par le PC à la carte AtMega128 (hors trames pour Mode Transparent) :

[TX]

CMDP CMD_LENGTH CMD1 CMD2 ... CMD_LAST CHKSUM

Paramètres :

Paramètre	Valeur	Description
CMDP	DDh	Commande AtMega128 API
CMD_LENGTH	00h - FFh	Longueur Commande *
CMD1 - CMD_LAST	00h - FFh	Paramètres de la commande
CHKSUM **	00h - 7Fh	(CMDP + CMD_LENGTH + CMD1 + ... + CMD_LAST) & 7Fh

* La longueur de la commande est le nombre de bits envoyés - 2

** & est un ET logique, + est une addition

exemple de checksum : (FFh + 5Ah + 2h) & 7f = 5Bh

6.2.2 Mode Transparent ON

Cette trame permet de passer la carte en mode transparent. La carte émet une trame d'acquiescement pour confirmer la bonne exécution de la commande. Pour repasser la carte en mode normal, il faudra alors envoyer la trame « Mode Transparent OFF » décrite ci-après ou redémarrer la carte.

[TX]

CMD

[RX]
CMD ACK

Paramètres :

Paramètre	Valeur	Description
CMD	DAh	Commande Mode Transparent ON
ACK	06h	Acquittement

6.2.3 Mode Transparent OFF

Cette trame permet de passer la carte en mode normal. La carte emet une trame d'acquittement pour confirmer la bonne exécution de la commande.

[TX]
CMD

[RX]
CMD ACK

Paramètres :

Paramètre	Valeur	Description
CMD	DBh	Commande Mode Transparent OFF
ACK	06h	Acquittement

6.2.4 Statut Mode Transparent

Cette trame permet de connaître l'état du mode Transparent de la carte. La carte emet une trame donnant l'état de ce mode.

[TX]
CMD

[RX]
STA

Paramètres :

Paramètre	Valeur	Description
CMD	DCh	Commande Statut Mode Transparent
STA	DAh - DBh	Statut (DA = ON, DB = OFF)

6.2.5 Lecture valeurs PCF8591 sur I2C

Cette trame permet de récupérer les 4 valeurs de chacun des 2 convertisseurs Analogiques Numériques 4 voies PCF8591 branchés sur le bus I2C.

[TX]

CMDP 2 CMD CHKSUM

[RX]

V1 V2 V3 V4 V5 V6 V7 V8 CHKSUM

Paramètres :

Paramètre	Valeur	Description
CMDP	DDh	Commande AtMega128 API
CMD	DEh	Commande
TX CHKSUM	00h - 7Fh	(CMDP + 2 + CMD) & 7Fh
V1 - V8	00h - FFh	Valeurs des 8 voies converties sur 8bit
RX CHKSUM	00h - 7Fh	(V1 + V2 + ... + V8) & 7Fh

6.2.6 Mettre robot en position Home

Cette trame permet de passer le robot dans sa position Home.

[TX]

CMDP 2 CMD CHKSUM

[RX]

CMD ACK

Paramètres :

Paramètre	Valeur	Description
CMDP	DDh	Commande AtMega128 API
CMD	DFh	Commande
CHKSUM	00h - 7Fh	(CMDP + 2 + CMD) & 7Fh

6.2.7 Lire les positions moteurs du robot

Cette trame permet de lire les positions des 24 moteurs à partir des cartes RCB-1 du robot.

[TX]

CMDP 2 CMD CHKSUM

[RX]

CH1 CH2 ... CH24 CHKSUM

Paramètres :

Paramètre	Valeur	Description
CMDP	DDh	Commande AtMega128 API
CMD	E0h	Commande
TX CHKSUM	00h - 7Fh	(CMDP + 2 + CMD) & 7Fh
CH1 - CH24	00h - 5Ah	Angle des 24 moteurs (00h = 0°, 5Ah = 180°)
RX CHKSUM	00h - 7Fh	(CH1 + CH2 + ... + CH24) & 7Fh

6.2.8 Lire une motion du robot

Cette trame permet de lire une motion stockée sur les cartes RCB-1 du robot.

[TX]

CMDP 3 CMD MOTION# CHKSUM

[RX]

CMD ACK

Paramètres :

Paramètre	Valeur	Description
CMDP	DDh	Commande AtMega128 API
CMD	E1h	Commande
MOTION#	00h-27h	Motion à lire
CHKSUM	00h - 7Fh	(CMDP + 3 + CMD + MOTION#) & 7Fh

6.3 Communication avec le Robot

La communication avec le robot se fait par liaison série paramétrée comme suit :

- Vitesse de communication : 115000 Bauds
- Bits de données : 8
- Parité : Aucune
- Bit de stop : 1
- Contrôle de flux : Aucun

Le PC communique alors avec les deux cartes RCB-1 installées sur le Robot. Chacune des cartes est identifiée par une ID. Pour communiquer avec ces cartes, nous réutilisons les trames décrites dans le document « RCB-1 Command Reference » disponible sur le site <http://www.robosaavy.com>. L'api de communication avec les cartes RCB-1 à été réécrite indépendamment du reste du programme afin de pouvoir être utilisée avec d'autres programmes mais aussi sur différentes plateformes (Windows, Linux, AVR, ...).

Bibliographie

[Manuel HeartToHeart] Kondo, *HeartToHeart Operations Manual*, Kondo Kagaku CO. LTD, 2004