



Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

Dossier ressource pour les formateurs des
TP SIN31_3 et SIN32_1

Commande du vélo électrique par bus CAN

remarque: ce dossier contient les devis et les adresses des fournisseurs des différents éléments mis en oeuvres.



Sommaire:

0 Présentation des TP SIN31_3 et SIN32_1

1 Les différents éléments du bus CAN du vélo

- 1.1 Synoptique du bus CAN vélo
- 1.2 Identification des fils constituant le faisceau bus de communication

2 Le bus CAN du vélo

- 2.1 Caractéristiques du bus CAN
- 2.2 Constitution des principales trames du bus CAN du vélo
- 2.3 Organisation des trames à la mise sous tension de la console, rôle du fil WAKE

3 La carte SPI_CAN

- 3.1 Synoptique du câblage de la carte SPICAN lors de mesures
- 3.2 Schéma structurel de la carte SPI_CAN
- 3.3 plan d'implantation de la carte SPI_CAN
- 3.4 Typon de la carte SPI_CAN
- 3.4 Bon de commande de la carte SPI_CAN

4 Le module NI_USB_8473

- 4.1 Caractéristiques du module NI_USB_8473
- 4.2 Devis de la carte NI_USB_8473

5 le module CANaNET 2

- 5.1 Caractéristiques du module CANaNET 2
- 5.2 Devis de la carte CANaNET 2

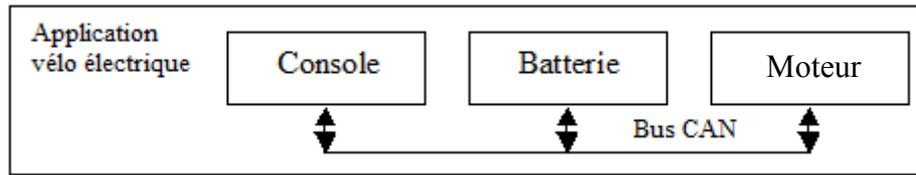
6 Le routeur WIFI

- 6.1 Caractéristiques du routeur
- 6.2 Devis du routeur

7 Le logiciel WIRESHARK

0 Présentation des TP SIN31_3 et SIN32_1

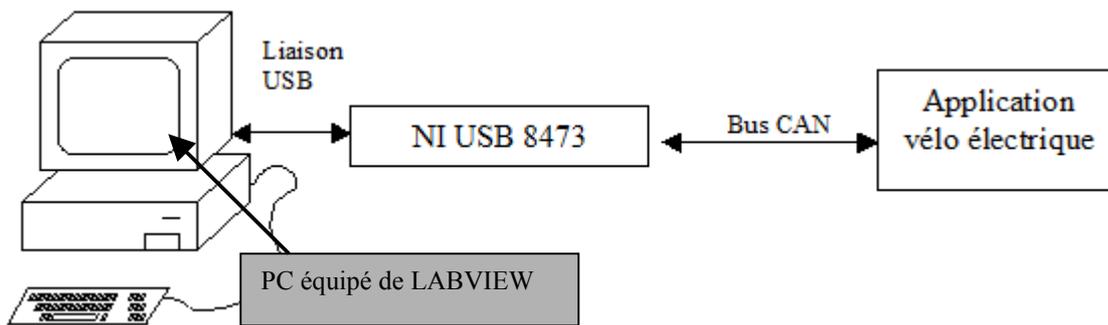
Le vélo électrique est une application mettant en œuvre un bus CAN : (Voir 1.1 Synoptique du bus CAN vélo)



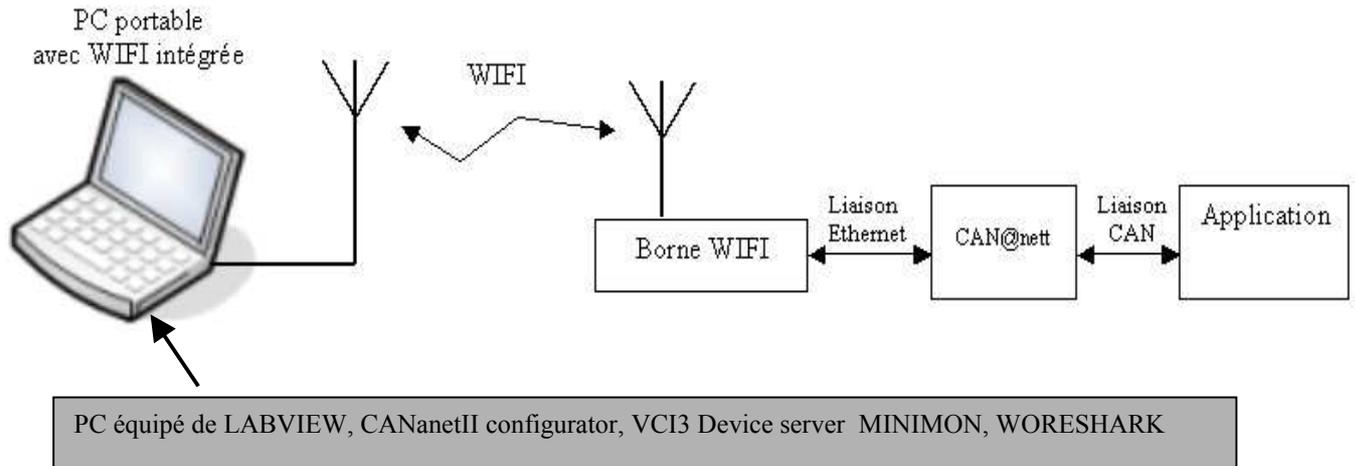
La première partie de la formation SIN31_1 vous a permis d'aborder le bus CAN et d'effectuer des mesures sur le système.

La deuxième partie SIN31_2 est une initiation au logiciel LABVIEW.

le TP SIN31_3 a pour objectif de mettre en œuvre une extension de ce réseau CAN et de lire et écrire sur ce réseau CAN via un module NI USB 8473 (vulgairement appelé sniffeur CAN)



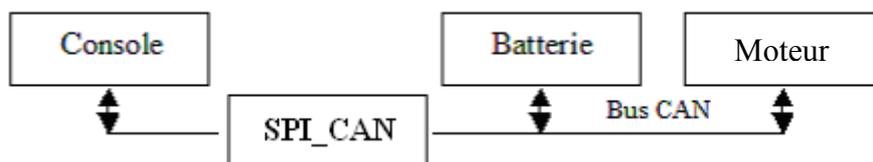
Le TP SIN32_1 met en place une communication entre le PC et l'application déportée via un réseau WIFI : nous mettrons en œuvre pour cela une passerelle Ethernet/CAN : CANanet2 de chez IXXAT.



Le matériel nécessaire aux TP SIN31_3 et SIN32_1 est présenté dans la suite du document.

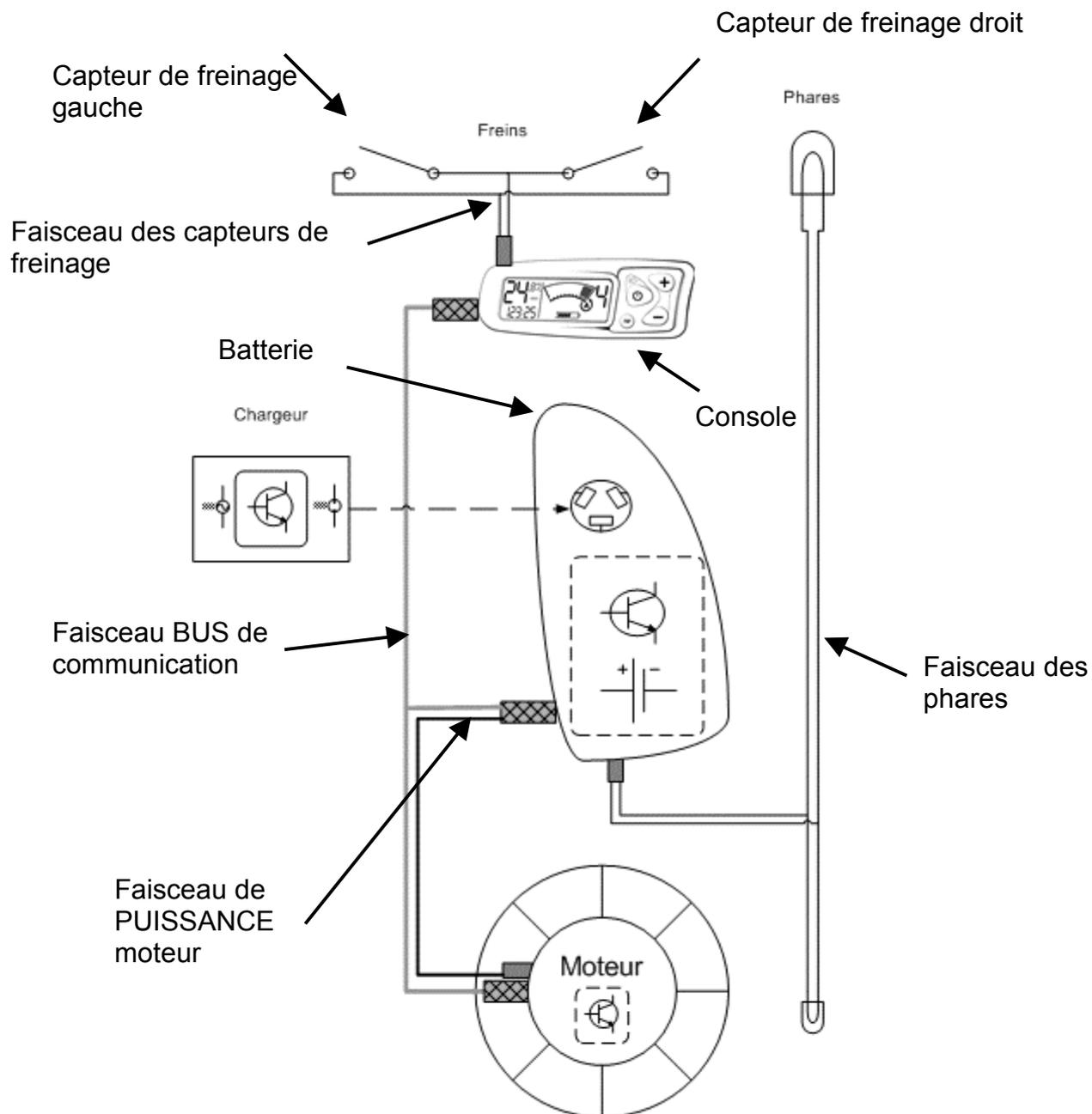
Vous devrez réaliser la carte de connexion SPI_CAN (voir partie 3) et l'insérer sur le bus CAN entre la console et la batterie.

Le PCB de cette carte peut être réalisé dans un lycée équipé de matériel de gravure pour CI ou par une entreprise à partir des fichiers GERBER fournis en annexe. (exemple : ERE contact : www.ere.fr/).



1 Les différents éléments du bus CAN du vélo

1.1 Synoptique du bus CAN vélo



1.2 Identification des fils constituant le faisceau bus de communication en sortie du contrôleur :

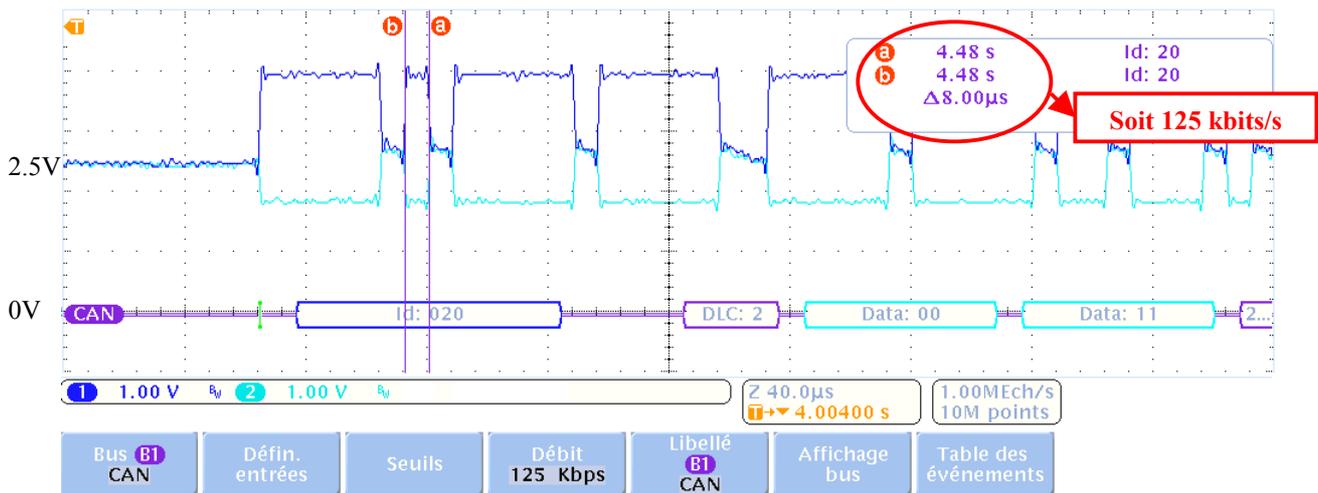
Nom du fil	Couleur	Niveau électrique	Rôle
5V	Rouge	5V	Alimentation de la console fournie par la batterie
GND	noir	0V	Masse
CAN_H	Vert	2,5 / 3,5V	Signal série asynchrone différentiel haut du bus CAN
CAN_L	Blanc	1,5 / 2,5V	Signal série asynchrone différentiel bas du bus CAN
WAKE	marron	0 / 24 V	Réveille les périphériques lors de la mise sous tension de la console.

A l'intention des formateurs.

2 Le bus CAN du vélo

2.1 Caractéristiques du bus CAN

Débit	125 kbits/s
Niveau dominant	CAN H = 3.5V CAN L = 1.5V
Niveau récessif :	CAN H = 2.5V CAN L = 2.5V
Caractéristique du câble :	2 x 120Ω



2.2 Constitution des principales trames du bus CAN du vélo

Remarque : la constitution des trames décrites ci-dessous a été effectuée par mesure et non par analyse de la documentation constructeur :

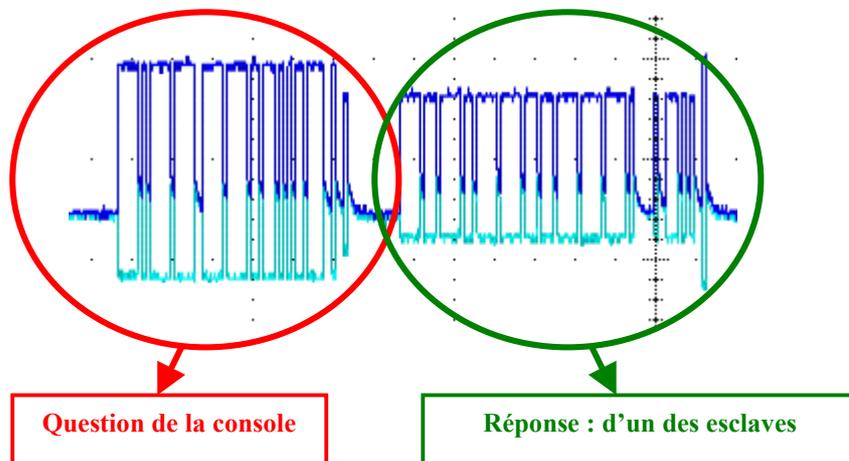
Seules ont été relevées et analysées les trames jugées utiles aux TP développés.

Lorsque le contrôleur veut une information il la demande à la batterie ou à la roue

Lorsque le contrôleur veut imposer une commande elle est émise directement sans réponse de l'esclave

2.2.1 Les identifiants pointent les éléments constituant le bus CAN: la console, la Batterie, le Moteur.

Identifiants : 8 : vers console / Emis par batterie ou le moteur
Identifiants : 20 : vers moteur / Emis console
Identifiants : 10 : vers batterie / Emis console



A l'intention des formateurs.

2.2.2 la vitesse du vélo mesurée à la roue renvoyée à la console

1 : Question de la console

Identifiants : 20 / sens de la communication : moteur ← console

Données transmises :

00	11							
----	----	--	--	--	--	--	--	--

2 : Réponse de la roue

Identifiants : 8 : sens de la communication : console ← moteur

Données transmises :

00	11	00	XX					
----	----	----	----	--	--	--	--	--

Valeurs relevées sur le système:

Vitesse (km/h)	XX
5	0x05
10	0x07
15	0x0E
20	0x11
25	0x16
29	0x19
39	0x1F
40	0x20

Dans le cadre des TP nous ferons l'hypothèse simplificatrice
XX = vitesse (km/h)

2.2.3 Le niveau de batterie

1 : Question de la console

Identifiants : 20 / sens de la communication : batterie ← console

Données transmises :

00	32							
----	----	--	--	--	--	--	--	--

2 : Réponse de la roue

Identifiants : 8 : sens de la communication : console ← batterie

Données transmises :

00	32	00	XX					
----	----	----	----	--	--	--	--	--

Valeurs relevées sur le système:

Tension batterie	XX
21 V	21

2.2.4 Commande du phare :

Protocole commande directe : allumer le phare

Identifiants : 10 / sens de la communication : batterie ← console

Données transmises :

00	22	00	01					
----	----	----	----	--	--	--	--	--

Protocole commande directe : éteindre le phare

Identifiants : 10 / sens de la communication : batterie ← console

Données transmises :

00	22	00	00					
----	----	----	----	--	--	--	--	--

2.2.5 Commande de la génération :

Protocole commande directe : niveau assistance ou de régénération batterie

Identifiants : 20 / sens de la communication : moteur ← console

Données transmises :

00	09	FF	XX					
----	----	----	----	--	--	--	--	--

Valeurs relevées sur le système:

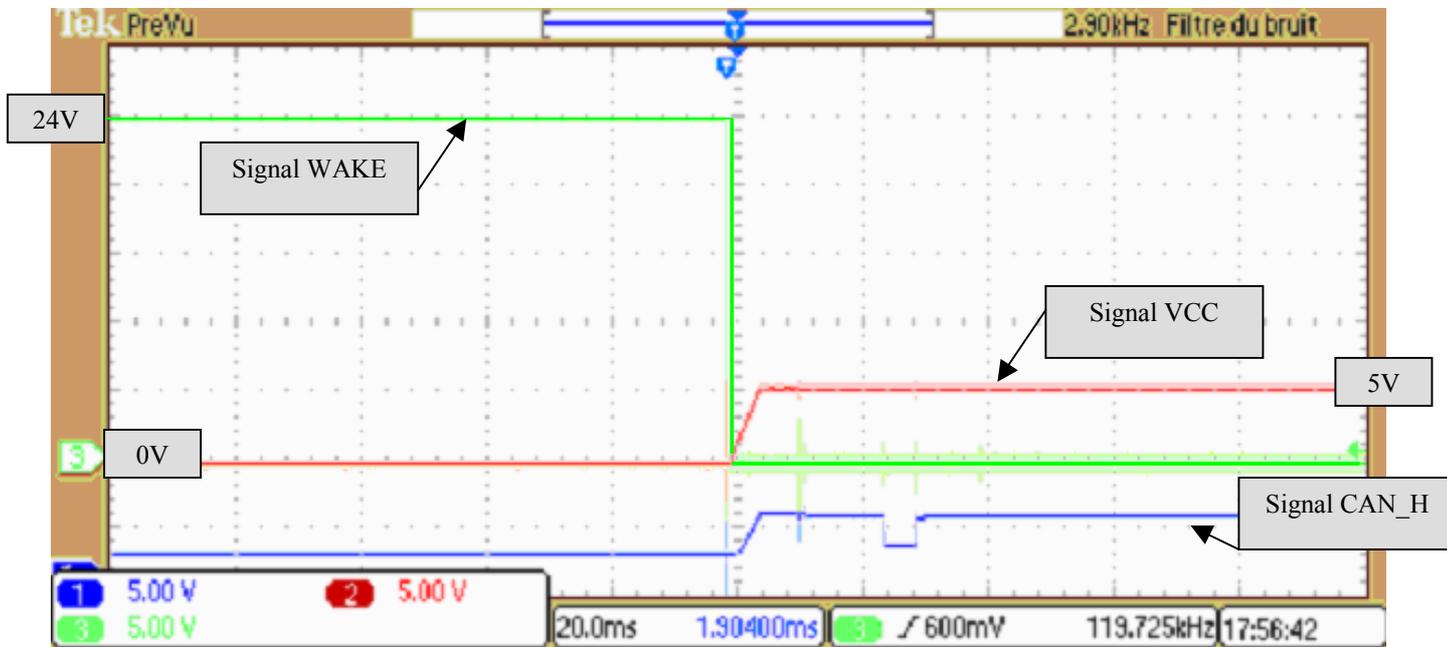
Niveau de génération	XX
1	0xFB
2	0xF6
3	0xEC
4	0xD8

A l'intention des formateurs.

2.3 Organisation des trames à la mise sous tension de la console, rôle du fil WAKE

Lors de la mise en marche de la console, un signal est envoyé au moteur et à la batterie. Ce signal "réveille" les contrôleurs des différents composants du système.

Chronogramme de la mise sous tension



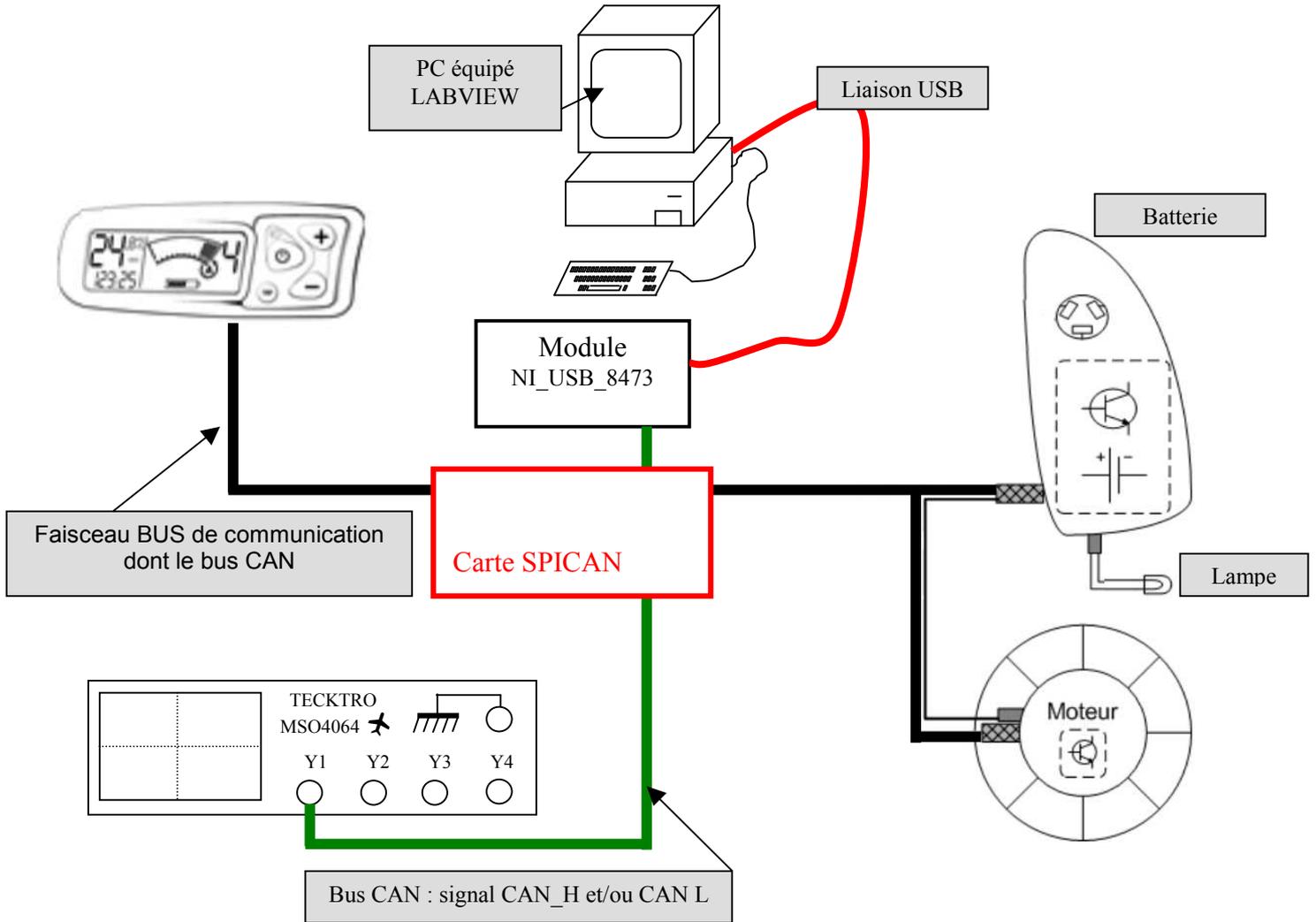
Voie 1 (bleu) CAN_H Voie 2 (vert) WAKE Voie 3 (rouge) VCC.

Les signaux CAN_H et CAN_L au démarrage :

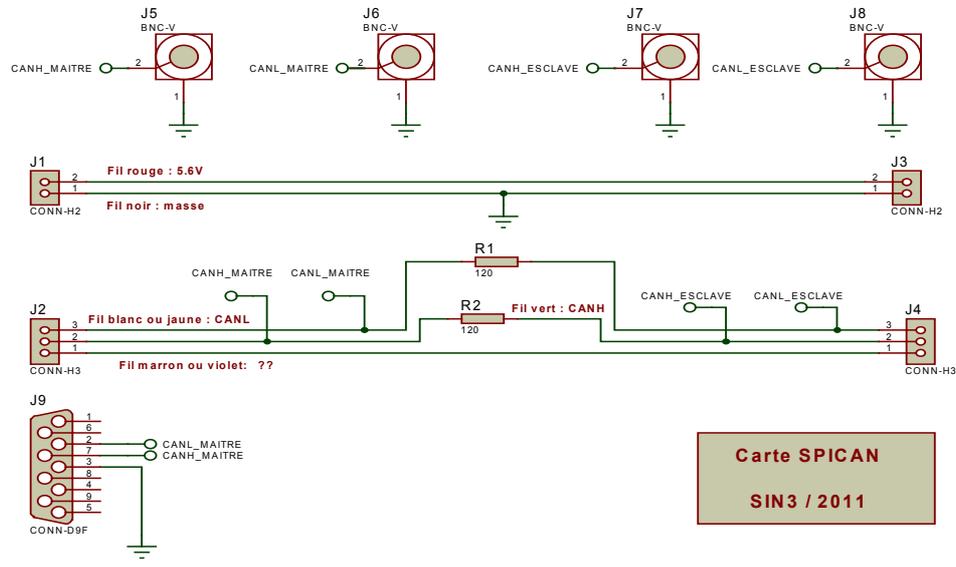


3 La carte SPI_CAN

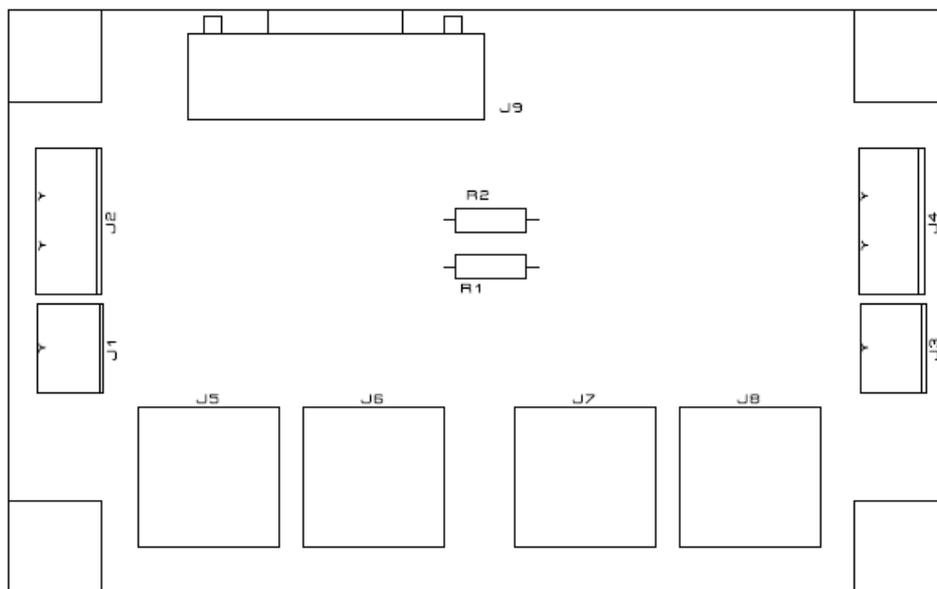
3.1 Synoptique du câblage de la carte SPICAN lors de mesures:



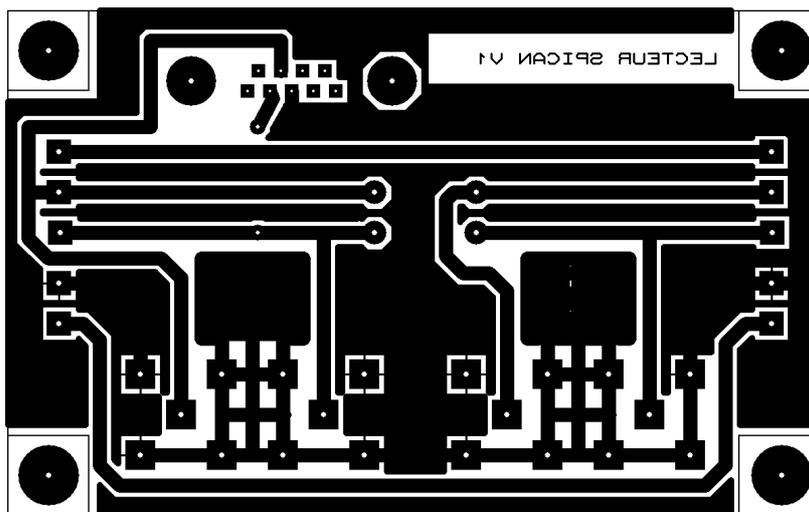
3.2 Schéma structurel de la carte SPI_CAN.



3.3 Plan d'implantation de la carte SPI_CAN.



3.4 Typon de la carte SPI_CAN



3.5 Bon de commande de la carte SPI_CAN

Désignation	Référence	Quantité	Prix unit HT	Prix unit TTC	Montant € TTC
DOUILLE bnc POUR ci	1205964	4	5,12 €	6,12 €	24,49 €
SUB D9 POUR CI femelle	1207597	1	2,64	3,16 €	3,16 €
BORNIER CI 2 PLOTS	151789	2	0,51 €	0,61 €	1,22 €
BORNIER CI 3 PLOTS	1711738	2	0,78	0,93 €	1,87 €
Total:					30,74 €

4 Le module NI USB 8473

4.1 Caractéristiques du module NI USB 8473

CAN and LIN Interfaces for Hi-Speed USB

NI USB-8472, NI USB-8472s, NI USB-8473, NI USB-8473s, NI USB-8476, NI USB-8476s,

- 1-port interfaces for high-speed CAN, low-speed/fault-tolerant CAN, and LIN
- Optional hardware synchronization
- Hi-Speed USB, bus-powered
- 500 V digital isolation
- Bus error logging
- Hardware timestamping – 1 μ s resolution

CAN Interfaces

- Philips SJA1000 CAN controller
- Transmit/receive 100 percent bus load at 1 Mb/s
- ISO 11898 compliance for standard (11-bit) and extended (29-bit) arbitration IDs
- Software-selectable termination for low-speed/fault-tolerant CAN
- J1939 compliance

LIN Interfaces

- Atmel ATA6620 transceiver
- LIN 1.3/2.0 and J2602 compliance
- Software-selectable master/slave termination

Operating Systems

- Windows Vista/XP/2000

Recommended Software

- LabVIEW
- LabWindows™/CVI
- Visual C++ 6.0
- Visual Basic 6.0
- Borland C/C++

Application Software (included)

- CAN/LIN bus monitoring and logging utility

Driver Software (included)

- NI-CAN



Model	Physical Layer	Transceivers	Ports	Max Transfer Rate (kb/s)	Hardware Sync	Software Termination	API
USB-8472	Low-speed/fault-tolerant CAN	TJA1054AT	1	125	–	✓	Frame
USB-8472s	Low-speed/fault-tolerant CAN	TJA1054AT	1	125	✓	✓	Frame
USB-8473	High-speed CAN	TJA1041	1	1,000	–	–	Frame
USB-8473s	High-speed CAN	TJA1041	1	1,000	✓	–	Frame
USB-8476	LIN	ATA6620	1	20	–	✓	Frame
USB-8476s	LIN	ATA6620	1	20	✓	✓	Frame

Table 1. NI USB-847x Selection Guide

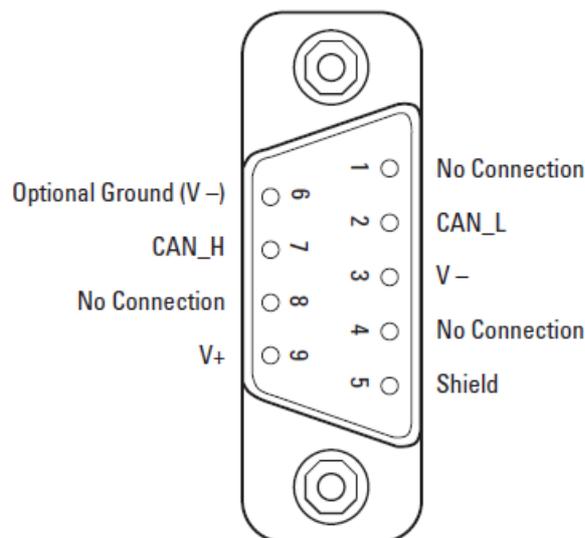


Figure 1. CAN DB9 Connector (USB CAN Modules)

4.2 Devis de la carte NI_USB_8473



National Instruments France
 2, rue Hennape
 92735 NANTERRE Cedex
 Tél : 01 57 66 24 24
 Fax : 01 57 66 24 14
<http://www.ni.com/france>

Opt.	Qté	Référence	Description	PU HT	Remise	HT Net
1	1	779792-01	NI USB-8473 Interface USB CAN, 1 port, haute vitesse	319,00	10.00%	287,10 Eur
Pays d'Origine : HUNGARY						

Total HT	287,10 Eur
Frais de port	15,00 Eur
TVA (19.6%)	59,21 Eur
Total TTC	361,31 Eur

5 le module CANaNET 2

5.1 Caractéristiques du module CANaNET 2



A l'intention des formateurs.

Device Information:

Board identification: 0@CAN_at_net_II_01_FA
Board serial number: HW800506
IP Address: 192.168.10.195
IP Mask: 255.255.255.0
IP Gateway: 192.168.10.254
Hardware version: V1.1
Firmware version: V1.00.00

Pin No.	Sub D9	Signal
1		Not connected
2		CAN low
3		GND
4		Not connected
5		Not connected
6		Not connected
7		CAN high
9		Not connected
9		Not connected

Remarque : les connecteurs du module NI_USB_8473 et du module CA@net2 ont les broches 2, 3 et 7 pareillement placées : ils peuvent être connectés tout deux sur la carte SPI_CAN.

5.2 Devis de la carte CANaNET 2

⇒ Contact : **ISIT (Siège social) :**
7 rue André-Marie AMPERE – 31830 – PLAISANCE DU TOUCH - FRANCE
Tél : 33 (0)5 61 30 69 00 – fax : 33 (0)5 61 16 50 63

Offre de prix janvier 2010 :

Package comprenant :
- 1 module CAN@Net,
- Manuel du module CAN@Net,

PRIX Unitaire « éducation nationale » : 405 €HT

6 Le routeur WIFI

6.1 Caractéristiques du routeur

⇒ **Le routeur Ethernet /WIFI : BELKIN SURF +.**



Spécifications :

Normes réseau avec débit de la liaison

- IEEE 802.11n (jusqu'à 300 Mbps*),
- IEEE 802.11g (jusqu'à 54 Mbps*),
- IEEE 802.11b (jusqu'à 11 Mbps*)

Sécurité sans fil - 2,4 GHz, Idéal pour le transfert de données et le Web
Sécurité sans fil - Sécurité préconfigurée, Wi-Fi Protected Setup™,
Chiffrement WPA®/WPA2® sur 256 bits, Chiffrement WEP sur 128 et 64 bits
Ports - 1x WAN, 4x LAN

6.2 Devis du routeur

Fournisseur	Désignation	Prix TTC
LA FNAC	BELKIN SURF +.	50€

7 Le logiciel WIRESHARK : Analyseur de réseau.

A télécharger gratuitement sur <http://www.wireshark.org/>