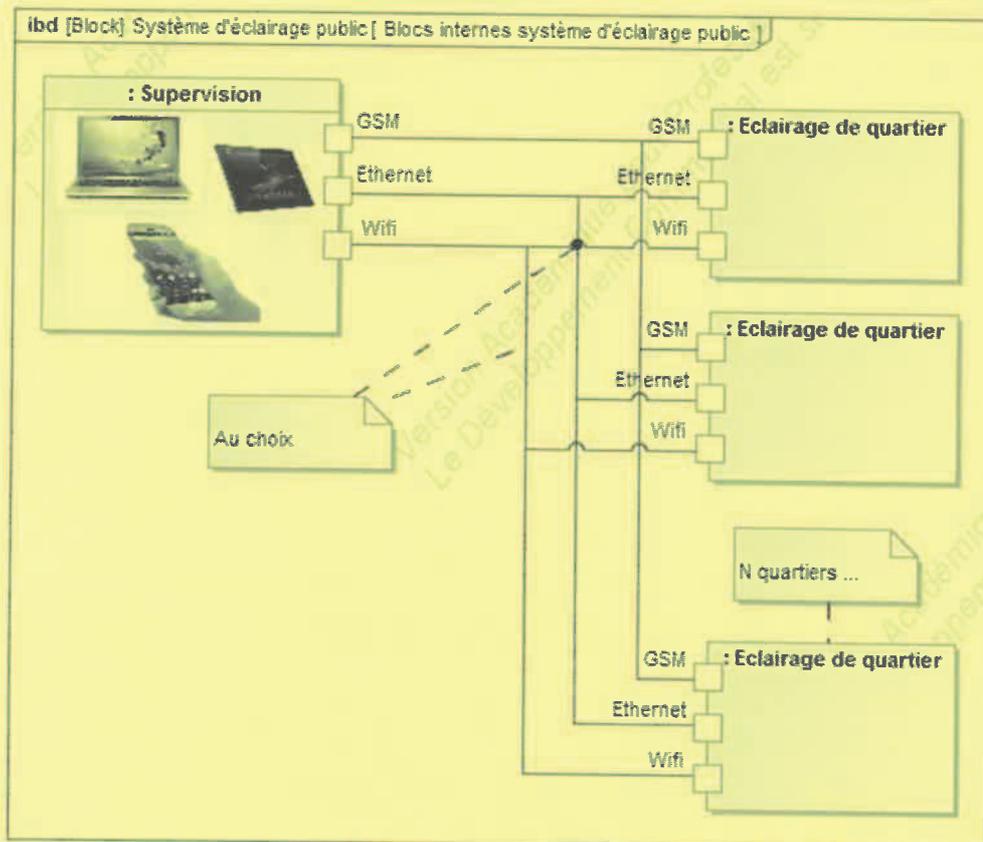
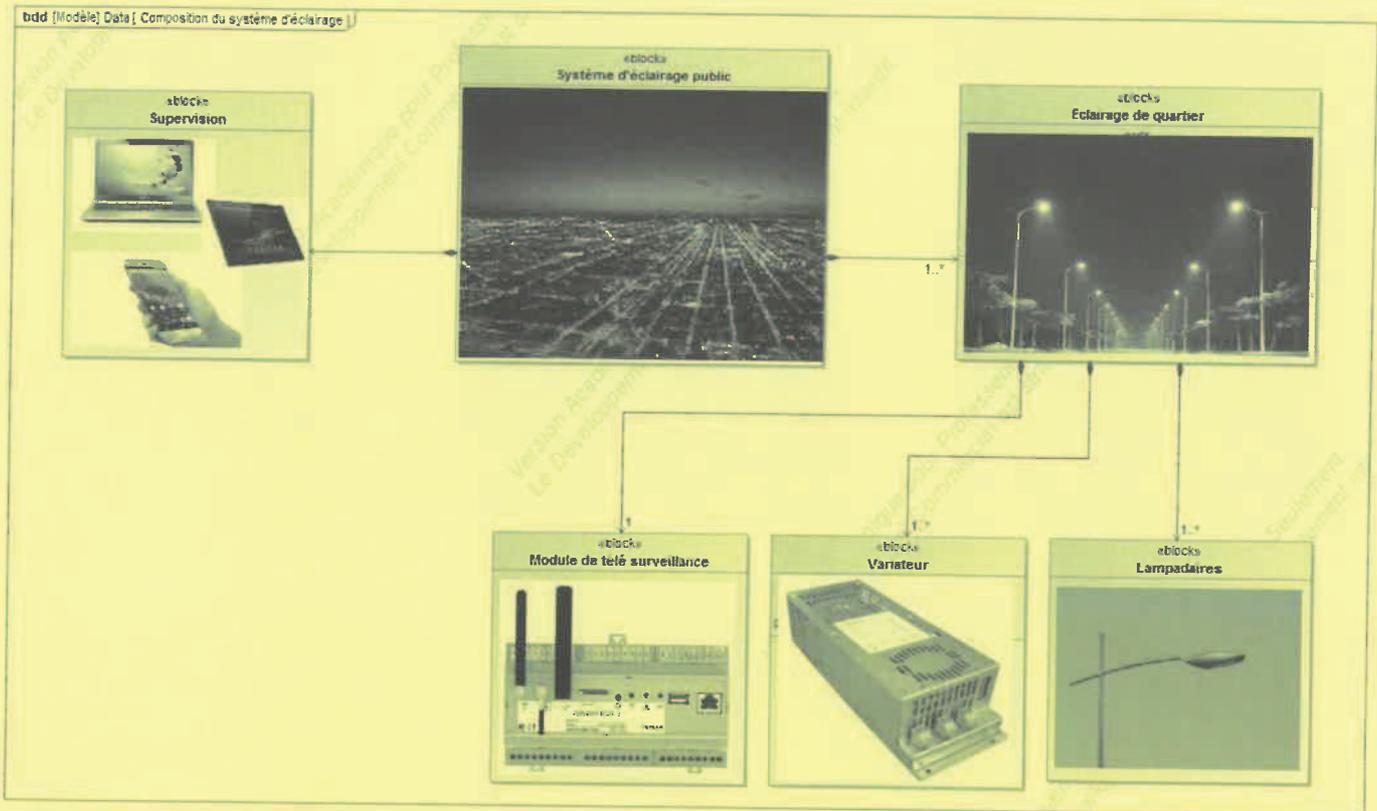


DOCUMENTATION

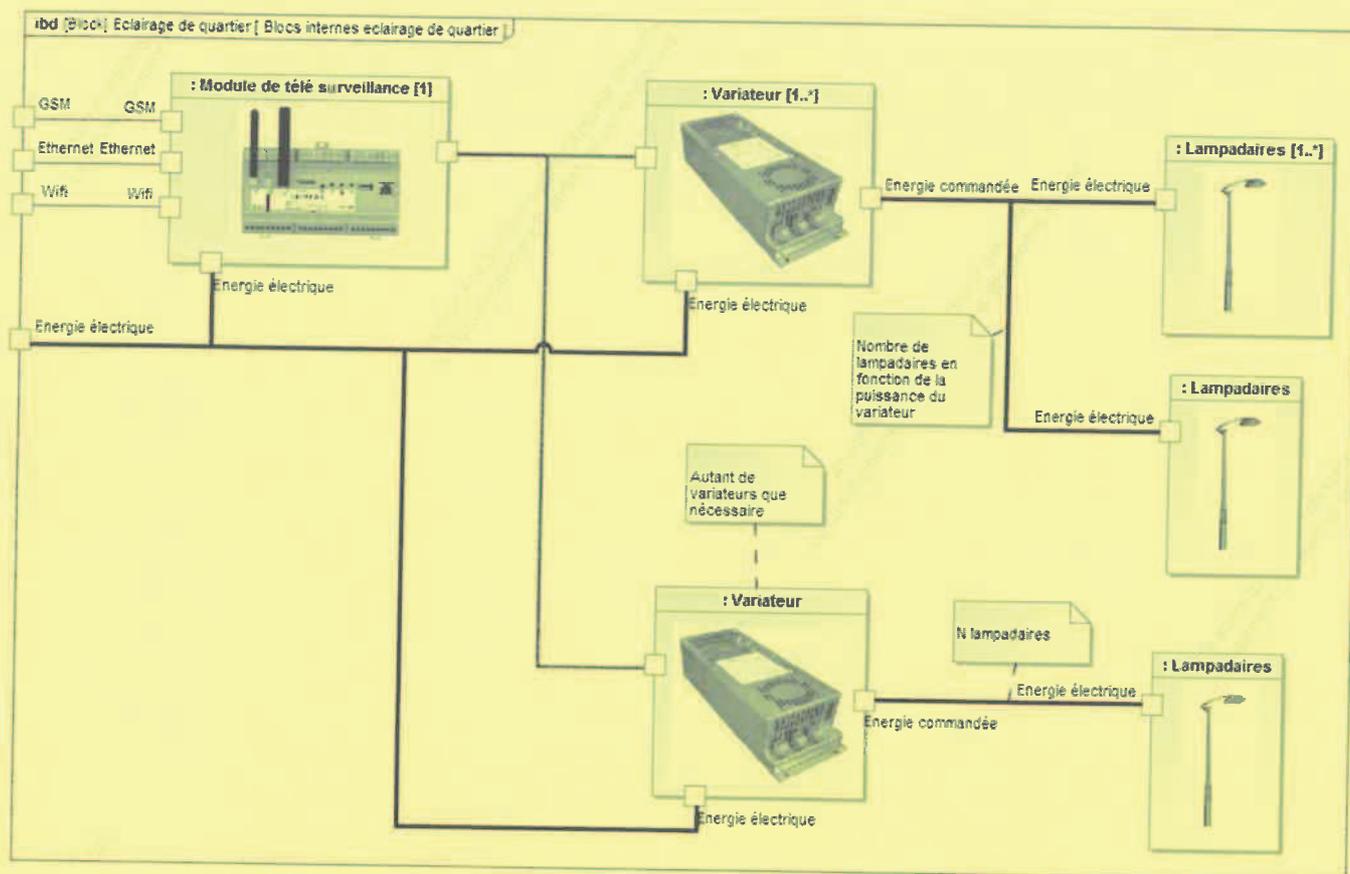
PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	Page DOC2
VARIATEUR AUGIER COMPACTO II	Page DOC4
MODULE DE TELESURVEILLANCE AUGIER BOX II®	Page DOC5
MESSAGERIE CAN DU COMPACTO II	Page DOC6
ÉLEMENTS DE LA NORME DU BUS CAN	Page DOC8
PRINCIPE D'INTEGRATION DE LAMPADAIRES AUTONOMES	Page DOC11
MODULE LORABEE ARM-N8-LR DE CHEZ ATIM	Page DOC12
LED KP-2012LSGC DE CHEZ KINGBRIGHT	Page DOC13
SCHEMA PARTIEL DE LA CARTE PASSERELLE	Page DOC14
SN65HVD23X DE CHEZ TEXAS INSTRUMENT	Page DOC15

Principe de fonctionnement

La solution Augier pour réaliser un système de gestion de l'éclairage d'une ville est décrite par les diagrammes suivants :



On retrouvera dans chaque quartier la structure suivante :



Variateur Augier Compacto II

ECONOMISEURS D'ENERGIE

COMPACTO II

Variateur - Régulateur BT pour l'Eclairage Public



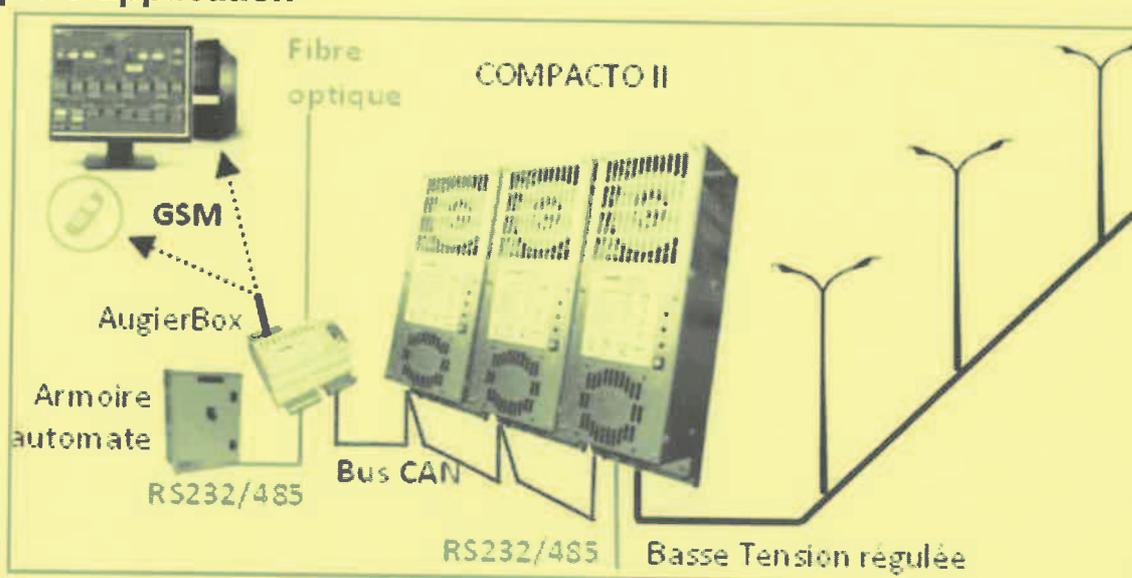
Applications

Gestion de l'éclairage public, des routes et autoroutes, des bâtiments industriels et commerciaux, de l'éclairage fonctionnel, architectural et festif, des roades et parkings, des zones portuaires et aéroportuaires...

Tensions et Puissances pour le Compacto II

Monophasé 230-240V						Triphasé 400-410V					
(kVA)	(A)	(kg)	(mm)	(mm)	(mm)	(kVA)	(A)	(kg)	(mm)	(mm)	(mm)
3	14	10	150	150	394	9	14	28	360	180	500
4	17	10	150	150	394	12	17	28	360	180	500
6	26	12	150	120	444	18	26	36	510	120	444
9	40	18	120	205	530	27	40	54	420	205	530
12	53	24	160	210	555	36	53	72	540	210	555

Exemple d'application



Session 2018	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications	Page DOC4 sur 15
18SN4SNEC1	Épreuve E4 Documentation	

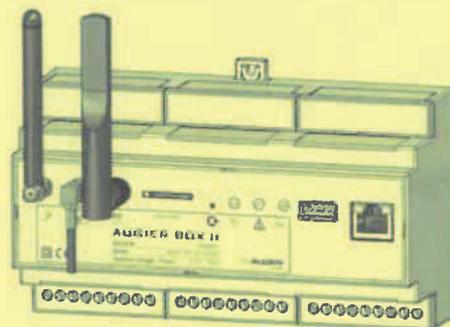
AUGIER BOX II

Module de Télésurveillance pour l'Eclairage Public

L'**AUGIER-Box II®** est un automate qui assure la surveillance totale des éléments de l'armoire électrique et des événements survenant au réseau.

L'**AUGIER-Box II®** est équipée d'un modem 3G qui vous informe par SMS, directement sur votre téléphone ou au travers d'un poste de supervision.

L'**AUGIER-Box II®** embarque un serveur Web permettant son paramétrage via smartphone ou tablette PC (liaison WiFi).



L'AUGIER-Box II® Intègre

- Une carte électronique utilisant un processeur de dernière génération, et assurant la surveillance, la commande,
- La gestion de l'heure, la mesure et la détection de défauts,
- Un modem 3G avec batterie, support de carte SIM et une antenne intégrée,
- Un modem WiFi permettant le paramétrage via un smartphone ou une tablette PC,
- Un récepteur GPS permettant la géolocalisation de l'armoire,
- Une horloge astronomique pour la commande de l'éclairage,
- Des ports de communication : RS485/422, CAN, Télé info EDF, Ethernet,
- Des entrées/sorties filaires : 8 entrées TOR, 1 entrée analogique 4-20mA, 2 sorties contact.

Fonctionnalités de l'AUGIER-Box II®

Installée à l'intérieur de l'armoire d'éclairage, elle permet de surveiller et de contrôler les différents éléments du réseau d'éclairage :

- Allumage / Extinction de l'éclairage (commande du contacteur),
- Mesure de la tension du réseau d'éclairage,
- Disparition / Réapparition de la tension d'alimentation et du réseau d'éclairage,
- Défaut d'enclenchement de l'éclairage (défaut contacteur ou du système de commande),
- Surveillance de l'état des lampes,
- Surconsommation (défaut, surcharge, piratage).

Ces mesures, détections et états sont diffusés grâce aux éléments constitutifs suivants :

- Liaison sans fil : l'AUGIER-Box II® comporte un modem permettant de communiquer toute alarme par SMS via le réseau 3G (téléalarme envoyée sur un téléphone mobile), et toute autre information ou mesures sur le réseau 3G (contrôle et supervision).
- Bus de communication : l'AUGIER-Box II® comporte des bus de différentes technologies (CAN, RS485, Télé Info EDF), autorisant la connexion directe avec des modules ou des appareils externes.

Session 2018	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page DOC5 sur 15
18SN4SNEC1	Documentation	

Messagerie CAN du Compacto II

Un extrait de la messagerie CAN du Compacto II est donné ci-dessous :

Abréviation	Définition
VECM	Variateur Electronique Compacto Mono
VECT	Variateur Electronique Compacto Tri (composé de 3 VECM)

I. GENERALITES

L'interface CAN permet de paramétrer les Compacto (mode de fonctionnement, paramètres). Elle permet aussi de récupérer des informations (alarmes et défauts, tension, puissances, énergies, ...).

Chaque VECM possède un 'Identifiant VECM', valeur codée sur un octet, par défaut égale à 0 et accessible dans la table Jbus.

Caractéristiques du réseau CAN : CAN étendu, 250 kBauds.

Pour changer un paramètre du Compacto, il faut renseigner l'identifiant 21 bits correspondant et l'identifiant VECM de 8 bits qui correspond au Compacto.

Quand le Compacto répond à une trame de requête il renseigne son identifiant VECM.

Identifiant message sur 29 bits		Contenu du message
Identifiant 21 bits	Identifiant VECM 8 bits	O0:O1:O2:O3:O4:O5:O6:O7:
0x000001	0x00	

II. MESSAGES CAN

II.1 TRAMES DE DONNEES (extrait)

II.1.1 MODE

Identifiant message sur 29 bits		Contenu du message sur 1 octets
Identifiant mode stop 21 bits	Identifiant VECM 8 bits	O0:
0x000001	0x00	O0 = 0 : Mode Stop O0 = 1 : Mode Manuel O0 = 2 : Mode Auto

II.1.2 TENSION DE CONSIGNE EN MODE MANUEL (LOCAL)

Identifiant message sur 29 bits		Contenu du message sur 1 octets
Identifiant mode stop 21 bits	Identifiant VECM 8 bits	O0:
0x000002	0x00	O0: Tension (180 à 240Volts)

Session 2018	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications	Page DOC6 sur 15
18SN4SNEC1	Épreuve E4 Documentation	

II.1.5 DATE & HEURE

Identifiant message sur 29 bits		Contenu du message sur 7 octets
Identifiant Date & heure 21 bits	Identifiant VECM 8 bits	Date et heure O0:O1:O2:O3:O4:O5:O6:
0x000008	0x00	O0: Minutes (0 à 59) O1: Heures (0 à 23) O2: Jour (1 à 7) , 1=Lundi O3: Date (1 à 31) O4: Mois (1 à 12) O5: Année (00 à 99) 2000 à 2099 O6: Passage automatique été/hiver

II.1.7 FONCTION HORLOGE PROGRAMMABLE

Identifiant message sur 29 bits		Contenu du message sur 1 octets
Identifiant 21 bits	Identifiant VECM 8 bits	O0:
0x00000A	0x00	O0 = 0 : Nominal O0 = 1 : Monocycle O0 = 2 : Multicycle

II.1.8 HEURES D'ECONOMIE MONOCYCLE

Identifiant message sur 29 bits		Contenu du message sur 4 octets
Identifiant 21 bits	Identifiant VECM 8 bits	O0:O1:O2:O3:
0x00000B	0x00	O0: Minutes début économie 1 (0 à 59) O1: Heures début économie 1 (0 à 23) O2: Minutes fin économie 1 (0 à 59) O3: Heures fin économie 1 (0 à 23)

II.2 TRAMES DE REQUÊTES (extrait)

II.2.2 REQUETE DE LA TENSION DE SORTIE

Identifiant message sur 29 bits		TRAME DE REQUETE (RTR)
Identifiant 21 bits	Identifiant VECM 8 bits	Data Length Code = 2 octets
0x000021	0x00	

Réponse du Compacto :

Identifiant message sur 29 bits		Contenu du message sur 2 octets
Identifiant 21 bits	Identifiant VECM 8 bits	Tension de sortie en dixième de Volts
0x000021	0x00	O0: Poids fort O1: Poids faible

Session 2018	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page DOC7 sur 15
18SN4SNEC1	Documentation	

Éléments de la norme du bus CAN

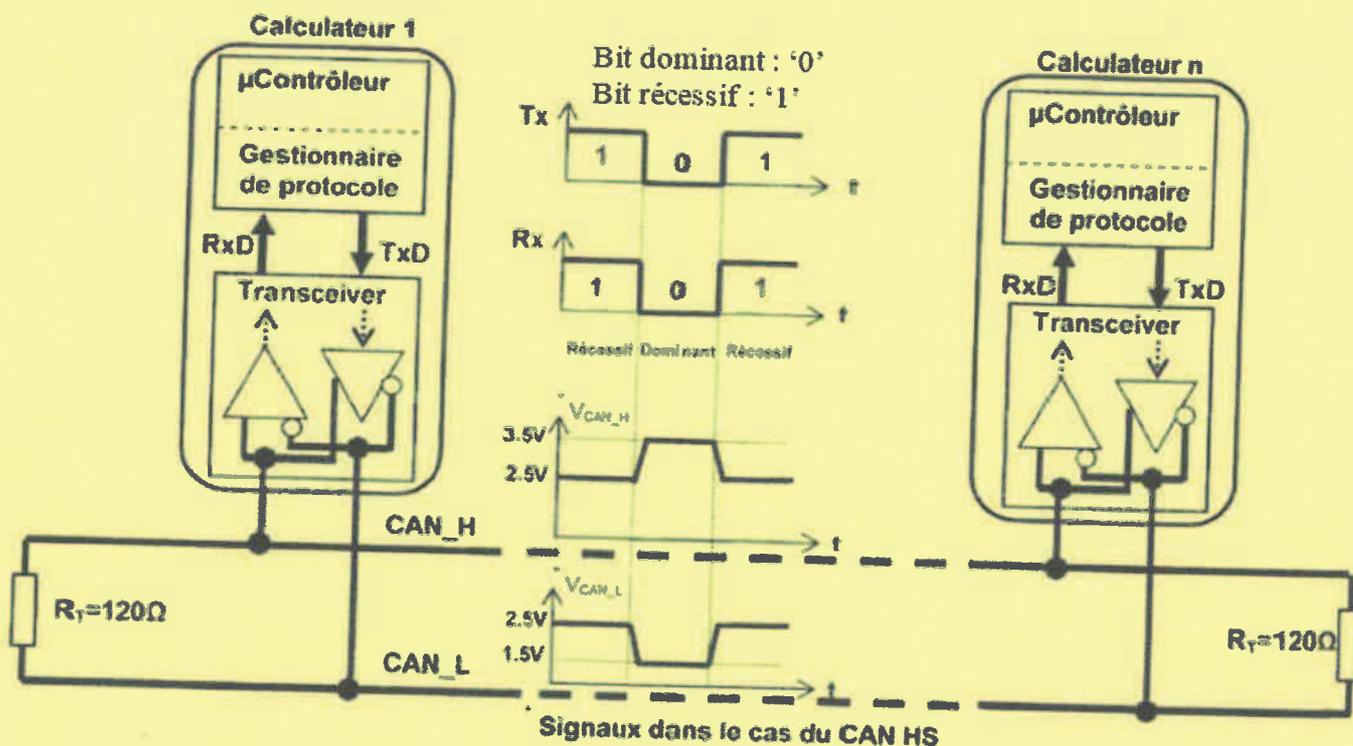
I. GENERALITES

Le bus CAN (Controller Area Network) est né pour répondre au besoin d'assurer une communication de type série entre plusieurs calculateurs dans les véhicules automobiles. Ce bus a été développé par BOSCH en 1983 et sa première normalisation référencée ISO11519 date de 1994. Cette norme également notée CAN 1.0 ou CAN Low Speed (LS) a un débit pouvant atteindre 125 kbits/s.

Depuis, la norme du protocole du bus CAN définit deux autres formats dont la normalisation ISO11898 date de 1994 nommés également CAN High Speed :

- Version standard CAN 2.0 A (champ identificateur sur 11 bits)
- Version étendu CAN 2.0 B (champ identificateur sur 29 bits)

Le débit de transmission sur le réseau CAN High Speed est de 125 kbits/s jusqu'à 1 Mbits/s.



Comme illustré ci-dessus, un réseau CAN est constitué d'un médium (le support physique qui transporte le signal informationnel), qui utilise deux fils électriques en mode différentiel : CAN_H et CAN_L.

Cette paire de fils (généralement torsadée pour des problèmes de CEM) est raccordée à chaque calculateur (appelé nœud) grâce à une paire d'amplificateurs différentiels intégrés au boîtier et appelée "transceiver" (ou interface de ligne).

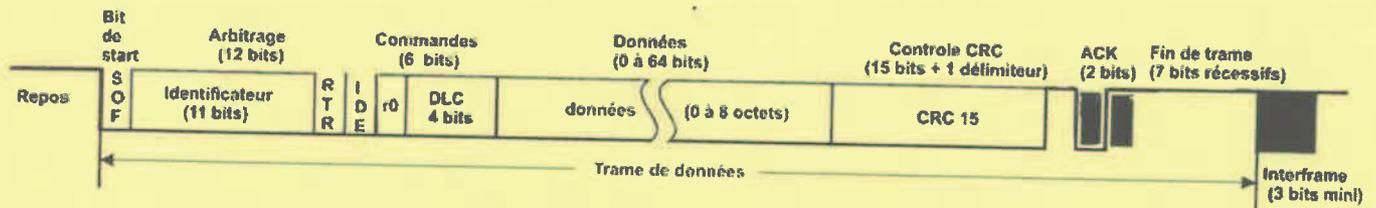
Le nombre de calculateurs branchés sur la même paire est limité. La paire de fils est chargée par deux résistances de terminaison ($R_T = 120 \Omega$ chacune).

Le "transceiver" est relié au bloc gestionnaire du protocole CAN par deux lignes logiques : transmission (Tx) et réception (Rx).

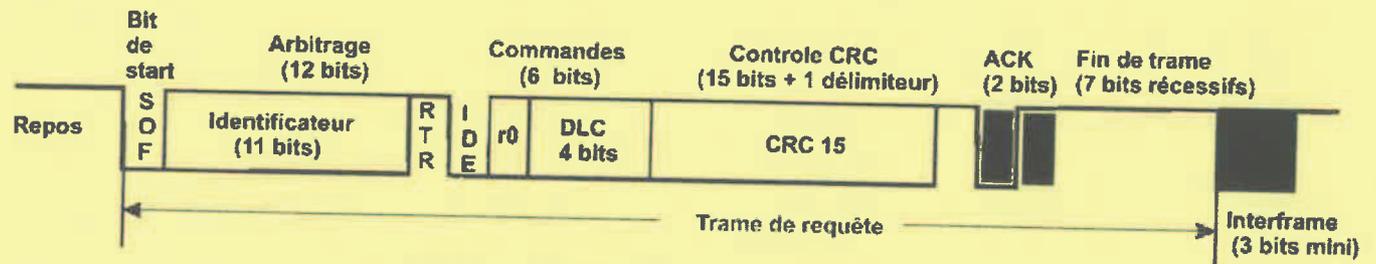
Le gestionnaire du protocole CAN comporte des *buffers* d'émission, des *buffers* et des filtres de messages en réception. Souvent, le microcontrôleur intègre le gestionnaire du protocole CAN.

Session 2018	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page DOC8 sur 15
18SN4SNEC1	Documentation	

II. FORMAT D'UNE TRAME STANDARD (CAN 1.0 ou CAN 2.0A)



Trame de données (trame standard)



Trame de requête (trame standard)

II.1 SOF (START OF FRAME)

Constitué par un seul bit, de niveau dominant (niveau '0'), indique aux nœuds le début de la trame. La détection du front descendant du SOF par les nœuds va leur permettre de se synchroniser sur la trame en cours de transmission.

II.2 CHAMP D'ARBITRAGE

Constitué de l'identificateur du message (11 bits en trame standard) et du bit RTR (Remote Transmission Request). L'identificateur de longueur 11 bits est spécifique à chaque message. Le bit de poids fort de l'identificateur est transmis en premier.

Le bit RTR de niveau dominant indique que c'est une trame de données qui est en cours de transmission.

Le bit RTR de niveau récessif (niveau '1') indique que c'est une trame de requête (absence du champ de données) qui est en cours de transmission.

La trame de requête est envoyée par un nœud vers les autres nœuds pour demander un renvoi de données.

Le champ d'arbitrage influe sur l'attribution du bus dans le cas où deux nœuds ou plus émettent simultanément leurs trames.

Pour éviter les collisions et par conséquent la destruction de la trame, l'arbitrage du bus CAN s'appuie sur l'évaluation des identificateurs commençant la trame.

II.3 CHAMP DE COMMANDE

Constitué de 6 bits :

- 2 bits r1 et r0 : sont réservés et toujours au niveau dominant.
- 4 bits formant le champ DLC qui indiquent le nombre d'octets qui seront transmis dans le champ de données.

II.4 CHAMP DE DONNEES

Constitué de 0 à 8 octets maximum de données utiles, l'octet le plus significatif est transmis en premier et les bits de chaque octet sont transmis dans l'ordre MSB LSB.

Session 2018	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications	Page DOC9 sur 15
18SN4SNEC1	Épreuve E4 Documentation	

II.5 CHAMP CRC

C'est un code de contrôle, constitué de 15 bits, suivi d'un bit délimiteur au niveau récessif.

II.6 CHAMP D'ACQUITTEMENT ACK

Constitué de 2 bits : le bit ACK SLOT suivi d'un bit ACK délimiteur, qui est récessif.

II.7 FIN DE TRAME EOF

Constitué de 7 bits au niveau récessif, il permet d'identifier la fin de la trame.

III. FORMAT D'UNE TRAME ETENDUE (CAN 2.0B)



La trame d'arbitrage est constituée de l'identificateur principal sur 11 bits et complétée par une seconde partie de 18 bits supplémentaires.

Un bit récessif SRR est ajouté pour indiquer la fin de l'identificateur principal et informer de l'existence de l'identificateur "low Id".

Le bit IDE récessif indique que la trame est étendue.

IV. TECHNIQUE DE BIT DE BOURRAGE « STUFFING »

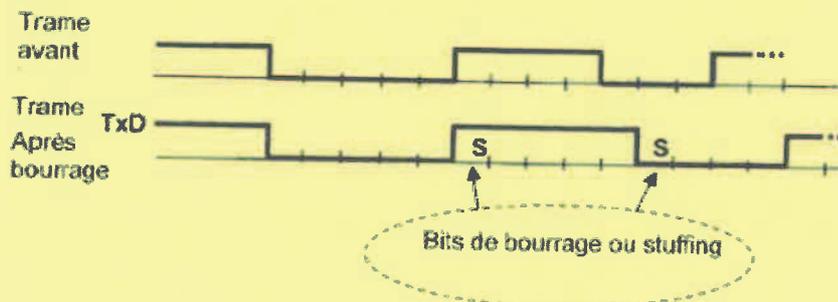
La synchronisation des nœuds récepteurs sur le nœud émetteur exploite les transitions entre les niveaux récessif et dominant.

Pour éviter une longue suite de niveaux identiques, le gestionnaire du protocole introduit (au niveau de la transmission TxD), après 5 bits de niveaux identiques (dominants ou récessifs), un bit supplémentaire de niveau opposé pour casser le rythme, c'est ce qu'on appelle le bit de "bourrage" ou de "stuffing".

Cette technique allonge bien sûr la longueur de la trame et donc le temps de sa transmission.

Quant aux nœuds récepteurs, ils feront l'opération inverse, c'est-à-dire, enlever les bits de "stuffing" (qui peuvent être présents dans le signal RxD) avant de traiter le contenu de la trame.

Voici un exemple qui illustre la technique de bourrage :

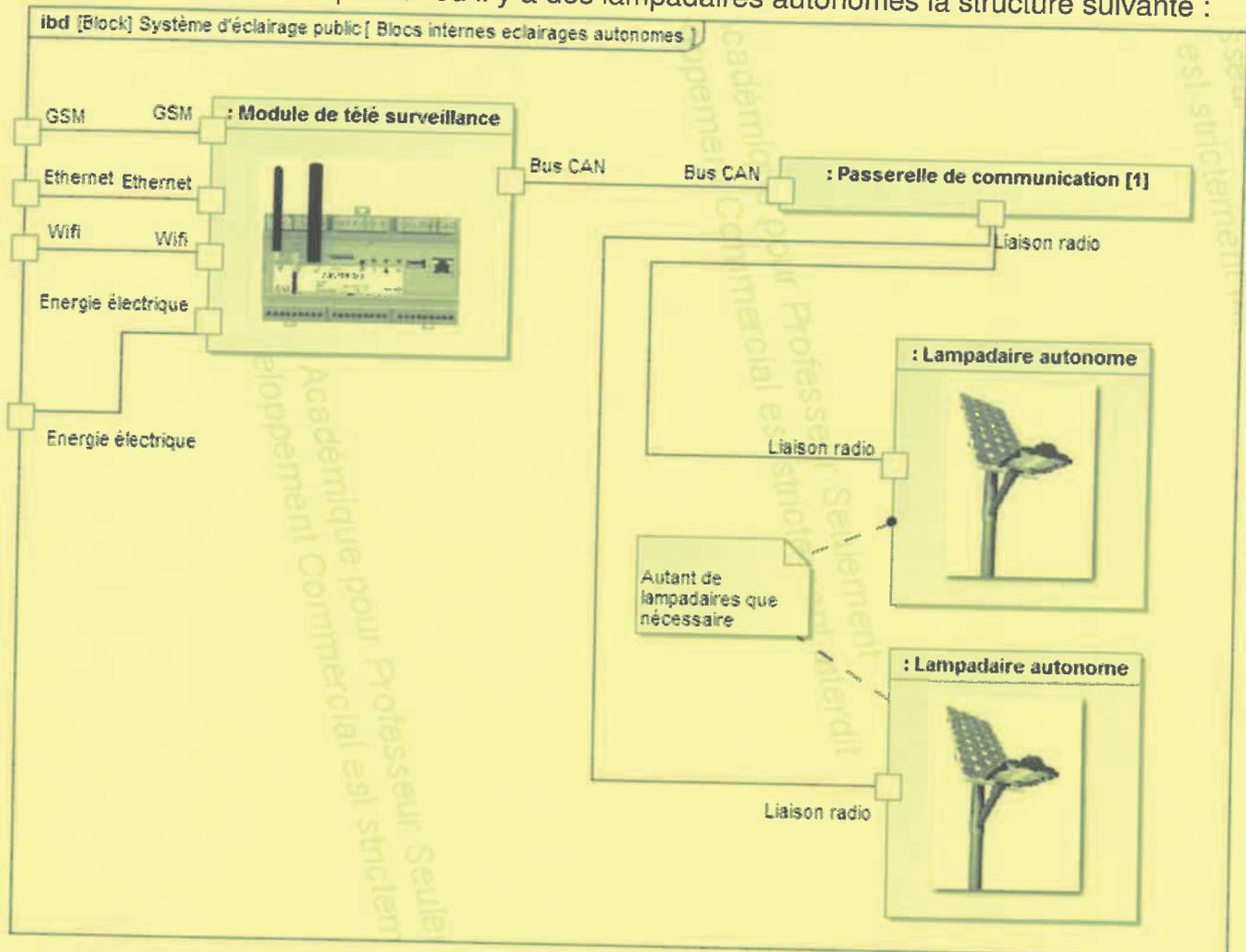


Session 2018	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page DOC10 sur 15
18SN4SNEC1	Documentation	

Principe d'intégration de lampadaires autonomes

On entend par lampadaire autonome, un lampadaire non relié au réseau électrique de la ville. L'énergie nécessaire pour l'éclairage est issue d'un panneau solaire. Elle va être stockée tout au long de la journée dans une batterie pour pouvoir être utilisée la nuit pour éclairer les rues.

On retrouvera dans un quartier où il y a des lampadaires autonomes la structure suivante :



Pour pouvoir intégrer ces lampadaires dans l'installation filaire existante, il faut les équiper d'une liaison radio et créer une passerelle de communication CAN-radio pour l'insérer sur le bus CAN de l'Augier-Box.

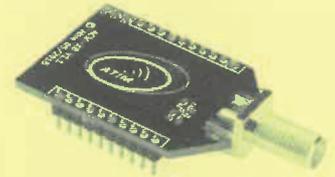
Le type de liaison radio choisie ici est une liaison LoRa. LoRa est une modulation utilisée pour créer une communication longue portée. Basée sur une modulation à étalement de spectre (CSS), LoRa atteint les mêmes caractéristiques de faible consommation que les autres modulations, tout en gagnant sur la portée de communication atteinte.

L'étalement de spectre est utilisé depuis des décennies dans le domaine des communications militaires et spatiales de par sa robustesse aux interférences et sa grande distance des communications.

Session 2018	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page DOC11 sur 15
18SN4SNEC1	Documentation	

Module LoRaBee ARM-N8-LR de chez ATIM

Généralités module LoRaBee (ARM-N8-LRN)



Ce petit module de communication peut être paramétré par commandes AT (en local).

Ce modèle est spécialement adapté pour la réalisation d'applications de transmission de données point à point ou multipoints et ne nécessite ni abonnement, ni de réseau spécifique.

Informations générales :

- Fréquences : 865-870MHz
- Débit RF : de 180 à 10000 bps
- Modulation : CSS (LORA)
- Puissance de sortie 14/20 dBm
- Sensibilité : -142dBm
- Liaison radio : 161dB
- Portée jusqu'à 25km
- Interfaces : UART

Applications :

- Bâtiments intelligents,
- Télémétrie,
- Alarme sans fil et des systèmes de sécurité
- Télécommande
- M2M
- Capteurs sans fil
- Internet des objets

Modes de fonctionnement :

- Mode transparent « UART/RF bridge »
- Mode paramétrage « AT » local et distant
- Modes tests : Ping-pong ; Porteuse pure ; Réception continue ; Lecture RSSI

Commandes AT

Mode test

Commande	Fonction
+++	Entrer en commandes AT
ATT'ZZ' + ENTER	Lancement mode Test 'ZZ' :
	'ZZ' = 00 : Ping-Pong Master
	'ZZ' = 01 : Ping-Pong Slave
	'ZZ' = 03 : BER résultats
	'ZZ' = 04 : Emission porteuse pure
	'ZZ' = 0A : valeur RSSI sur canal courant
	'ZZ' = 0D : Reset BER résultats

Paramétrage radio (partiel)

Commande	Fonction	Valeur
ATS002='xx' + ENTER	Canal radio	'xx' (tableau des canaux radio)
ATS004='yy' + ENTER	Puissance d'émission	'yy'= 02 : 5 dBm
		'yy'= 03 : 7 dBm
		'yy'= 04 : 10 dBm
		'yy'= 05 : 12 dBm
		'yy'= 06 : 14 dBm
		'yy'= 07 : 20 dBm

Session 2018	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications	Page DOC12 sur 15
18SN4SNEC1	Épreuve E4 Documentation	

Canaux radio du LoRaBee

Puissance d'émission pour une bande passante (BW) réglée à 125 kHz.

Fréquence (MHz)	Canal (hexa)	Puissance	Fréquence (MHz)	Canal (hexa)	Puissance	Fréquence (MHz)	Canal (hexa)	Puissance
865,1125	1	14dBm	866,4875	B	14dBm	867,8625	15	14dBm
865,25	2	14dBm	866,625	C	14dBm	868,1625	16	14dBm
865,3875	3	14dBm	866,7625	D	14dBm	868,3	17	14dBm
865,525	4	14dBm	866,9	E	14dBm	868,4375	18	14dBm
865,6625	5	14dBm	867,0375	F	14dBm	868,8125	19	14dBm
865,8	6	14dBm	867,175	10	14dBm	868,95	1A	14dBm
865,9375	7	14dBm	867,3125	11	14dBm	869,0875	1B	14dBm
866,075	8	14dBm	867,45	12	14dBm	869,525	1C	20dBm
866,2125	9	14dBm	867,5875	13	14dBm	869,85	1D	14dBm
866,35	A	14dBm	867,725	14	14dBm			

LED KP-2012LSGC de chez Kingbright

Electrical / Optical Characteristics at TA=25°C

Symbol	Parameter	Device	Typ.	Max.	Units	Test Conditions
λ_{peak}	Peak Wavelength	Super Bright Green	565		nm	$I_F=2mA$
λ_D [1]	Dominant Wavelength	Super Bright Green	568		nm	$I_F=2mA$
$\Delta\lambda_{1/2}$	Spectral Line Half-width	Super Bright Green	30		nm	$I_F=2mA$
C	Capacitance	Super Bright Green	15		pF	$V_F=0V; f=1MHz$
V_F [2]	Forward Voltage	Super Bright Green	1.9		V	$I_F=2mA$
I_F	DC Forward Current	Super Bright Green	2	25	mA	
I_R	Reverse Current	Super Bright Green		10	μA	$V_R=5V$

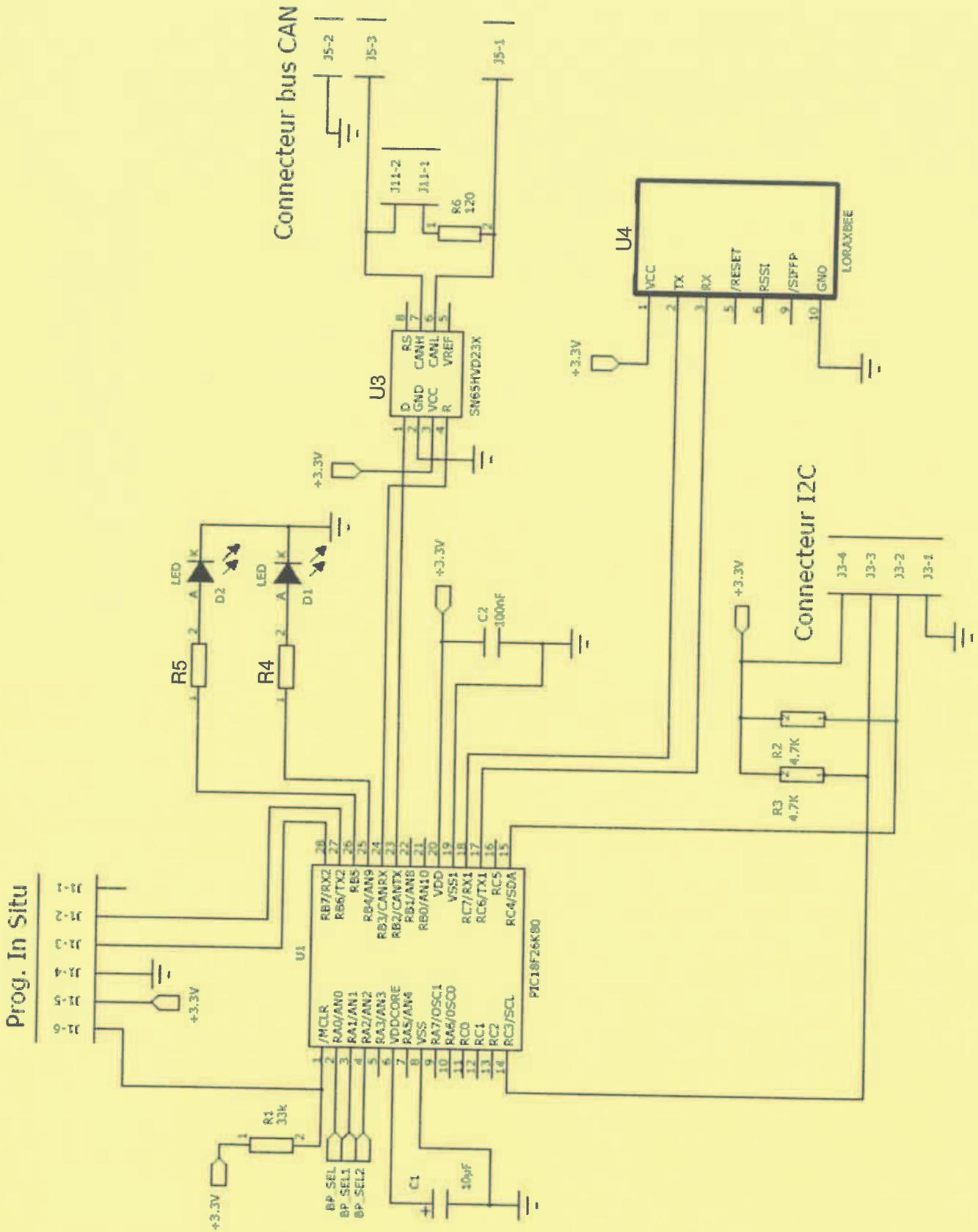
Notes:

1. Wavelength: +/-1nm.

2. Forward Voltage: +/-0.1V.

Session 2018	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page DOC13 sur 15
18SN4SNEC1	Documentation	

Schéma partiel de la carte passerelle



SN65HVD23x de chez Texas Instrument

Description :

The SN65HVD230, SN65HVD231, and SN65HVD232 controller area network (CAN) transceivers are compatible to the specifications of the ISO 11898-2 High Speed CAN Physical Layer standard (transceiver). These devices are designed for data rates up to 1 megabit per second (Mbps), and include many protection features providing device and CAN network robustness. The SN65HVD23x transceivers are designed for use with the Texas Instruments 3.3 V μ Ps, MCUs and DSPs with CAN controllers, or with equivalent protocol controller devices. The devices are intended for use in applications employing the CAN serial communication physical layer in accordance with the ISO 11898 standard.

The RS pin (pin 8) on the SN65HVD230 and SN65HVD231 provides three different modes of operation : high speed mode, slope control mode, and low-power mode. The high speed mode of operation is selected by connecting the RS pin to ground, allowing the transmitter output transistors to switch on and off as fast as possible with no limitation on the rise and fall slopes. The rise and fall slopes can also be adjusted by connecting a resistor in series between the RS pin and ground. The slope will be proportional to the pin's output current. With a resistor value of 10 k Ω the device will have a slew rate of ~ 15 V/ μ s, and with a resistor value of 100 k Ω the device will have a slew rate of ~ 2 V/ μ s.

Pin Functions

PIN		TYPE	DESCRIPTION
NAME	NO.		
D	1	I	CAN transmit data input (LOW for dominant and HIGH for recessive bus states), also called TXD, driver input
GND	2	GND	Ground connection
V _{CC}	3	Supply	Transceiver 3.3V supply voltage
R	4	O	CAN receive data output (LOW for dominant and HIGH for recessive bus states), also called RXD, receiver output
V _{ref}	5	O	SN65HVD230 and SN65HVD231: V _{CC} / 2 reference output pin
NC		NC	SN65HVD232: No Connect
CANL	6	I/O	Low level CAN bus line
CANH	7	I/O	High level CAN bus line
R _S	8	I	SN65HVD230 and SN65HVD231: Mode select pin: strong pull down to GND = high speed mode, strong pull up to V _{CC} = low power mode, 10k Ω to 100k Ω pull down to GND = slope control mode
NC		I	SN65HVD232: No Connect

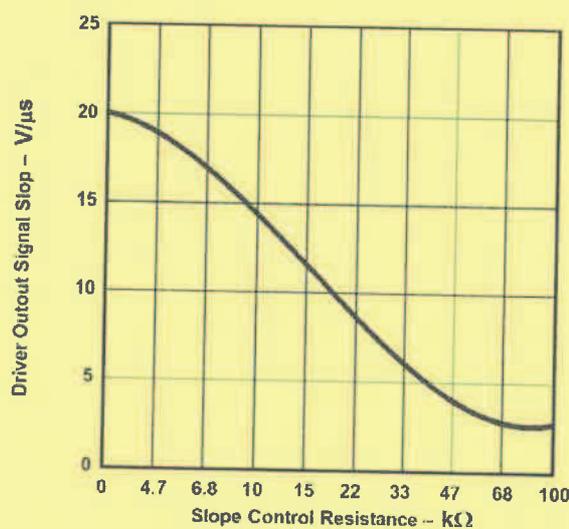


Figure 33. HVD230 Driver Output Signal Slope vs Slope Control Resistance Value

Session 2018	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page DOC15 sur 15
18SN4SNEC1	Documentation	