



MAQUETTE PEDAGOGIQUE : MULTIPLEXAGE CAN HS, CAN LS, LIN

1. LE MULTIPLEXAGE	4
1.1. DEFINITION DU MULTIPLEXAGE	4
1.2. BESOIN DES CONSTRUCTEURS	4
1.3. LE CAN HS (HIGH SPEED) ET CAN LS (LOW SPEED)	5
1.4. LE LIN	11
2. LES PROJECTEURS DIRECTIONNELS	14
2.1. GENERALITES	14
2.2. SCHEMA SYNOPTIQUE	18
2.3. COMPOSITION DU SYSTEME	21
2.4. FONCTIONNEMENT	23
2.5. L'ALLUMAGE AUTOMATIQUE DES FEUX	27
3. CLIMATISATION	29
3.1. GENERALITES	29
3.2. PRESENTATION	30
3.3. FONCTIONNEMENT	32
4. AUTRES COMPOSANTS DE LA MAQUETTE	35
4.1. LE MODULE DE COMMUTATION SOUS VOLANT (COM2003)	35
4.2. ECRAN MULTIFONCTIONS	35
4.3. COMBINE	41
4.4. SCHEMA SYNOPTIQUE	41
5. UTILISATION DE LA MT-CAN-LIN-BSI	45
5.1. NOTICE D'INSTRUCTION	45
5.2. DESCRIPTIF DE LA MAQUETTE	47
6. SCHEMAS ELECTRIQUES	53
7. TRAVAUX PRATIQUES	68
7.1. COMMANDE DES RETROVISEURS	68
7.2. ANALYSE DE TRAMES CAN HIGH SPEED INTER/SYSTEMES	76
7.3. ANALYSE DU SYSTEME COM 2003	82
7.4. PROJECTEURS DIRECTIONNELS	87
7.5. CLIMATISATION	94
8. DECLARATION CE DE CONFORMITE	68

1. LE MULTIPLEXAGE

1.1. DEFINITION DU MULTIPLEXAGE

Utilisation d'un dispositif permettant de transmettre plusieurs communications télégraphiques, téléphoniques, radiotéléphoniques ou électriques avec une seule voie de transmission (média).

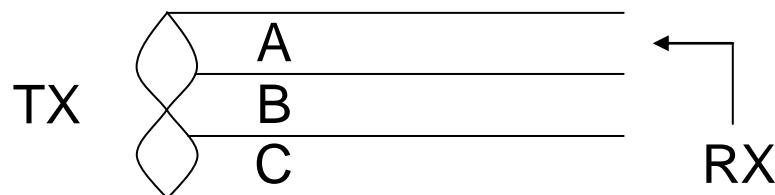
En automobile : Le multiplexage consiste à faire circuler dans peu de fils (un ou deux) une multitude d'informations entre les différents calculateurs du véhicule.

On appelle « bus » ou « réseau de communication » le circuit électrique qui véhicule les informations « multiplexées ». Il permet le « dialogue » entre les calculateurs.

Multiplexage Temporel :
(Choix retenu en automobile)

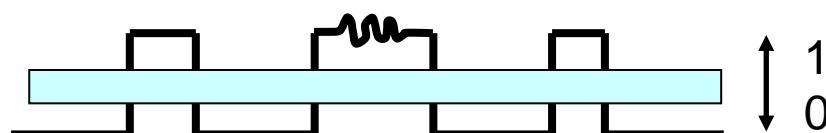


Multiplexage Fréquentiel :

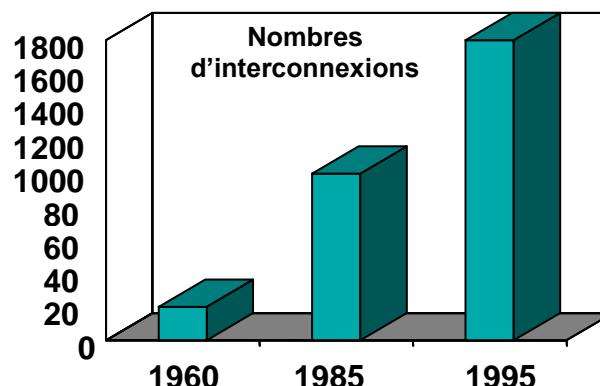
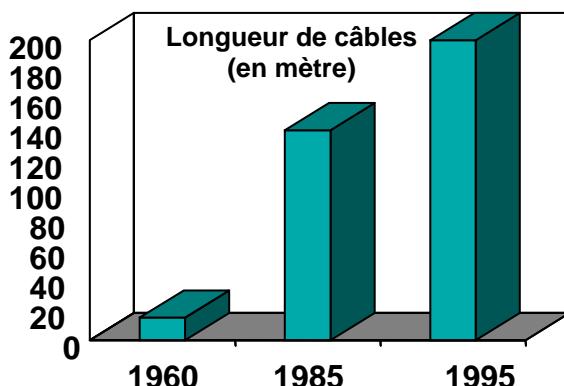


Pourquoi une transmission numérique ?

Les signaux numériques garantissent une grande immunité contre les parasites. Un signal numérique parasité peut être restauré avec une électronique simple si la discrimination entre 0 et 1 reste possible.

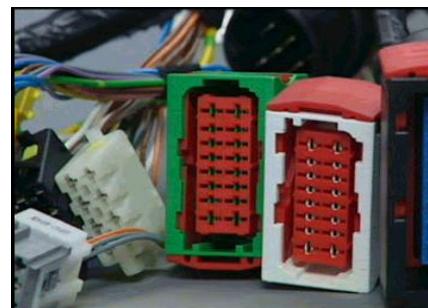
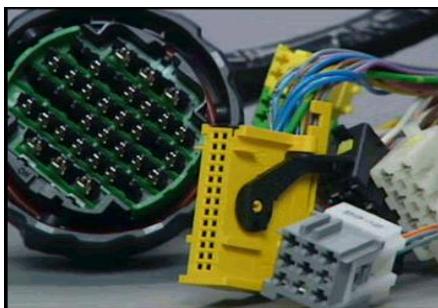


1.2. BESOIN DES CONSTRUCTEURS



L'évolution des véhicules automobiles

Le nombre d'équipements électroniques de plus en plus important et le nombre croissant de liaisons entre les systèmes (partage d'informations, besoin de synchronisation, ...) imposent une nécessité de simplification du câblage.



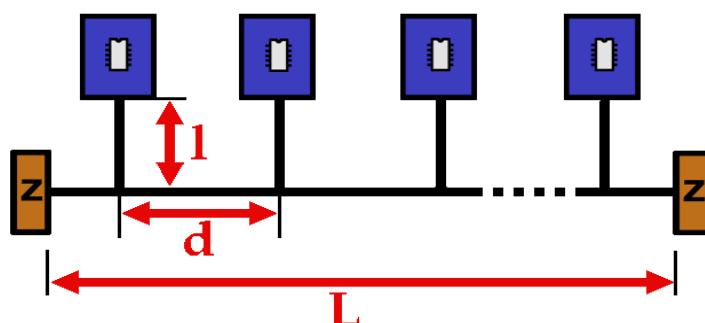
1.3. LE CAN HS (High Speed) ET CAN LS (Low Speed)

1.3.1. Historique

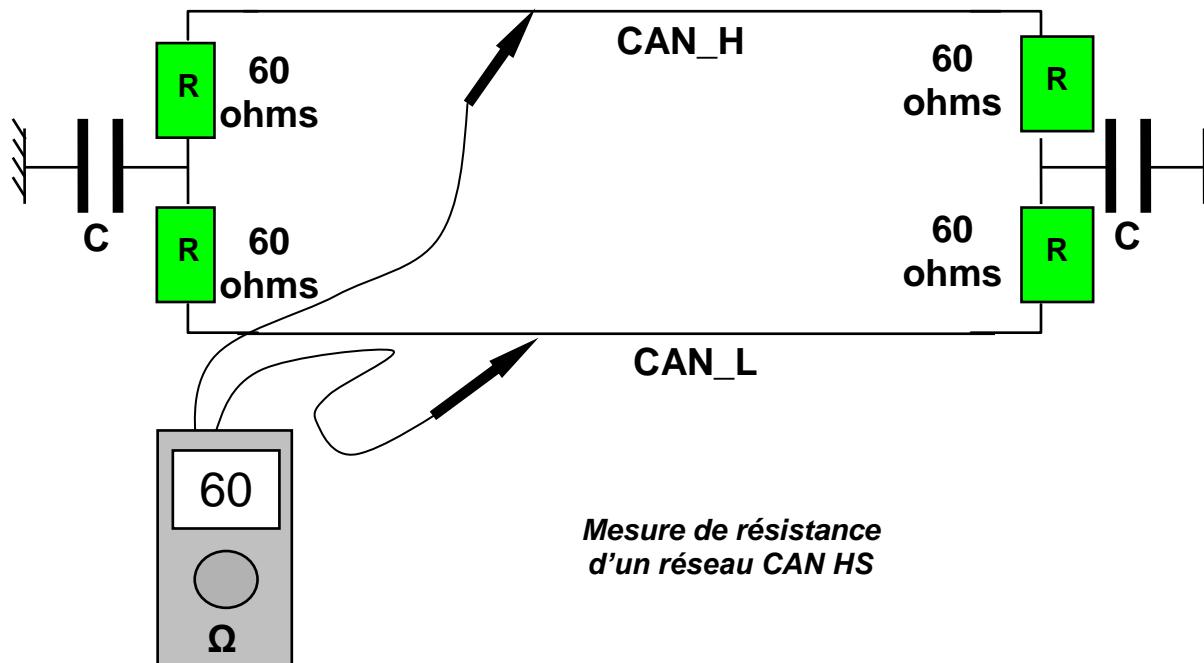
- **1980 NAISSANCE** (Robert BOSCH Gmbh)
- **1987 PREMIERS COMPOSANTS CAN** (Intel puis Philips)
- **1991 CAN Low-Speed** devient la norme ISO 1519-2 (standard)
- **1992 MERCEDES** utilise **CAN** sur une classe S
- **1993 CAN High-Speed** devient la norme ISO 11898
- **1995** Amendement de la norme ISO 11898 concernant le CAN étendu

1.3.2. Topologie du CAN

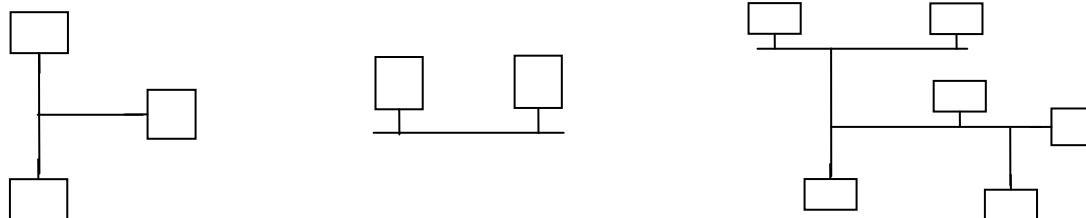
CAN HS : contrainte d'architecture du Bus



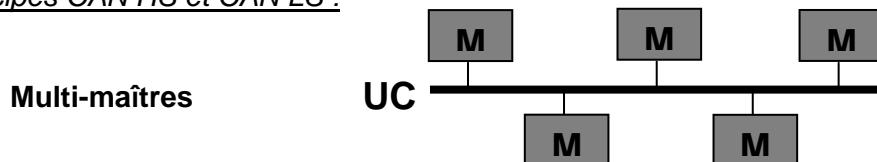
Remarque : Les résistances de 120 ohms (repère Z) servent à amortir les harmoniques, à éviter de parasiter et d'être parasité.



CAN LS : Sous forme de Bus / Boucle / Arbre...

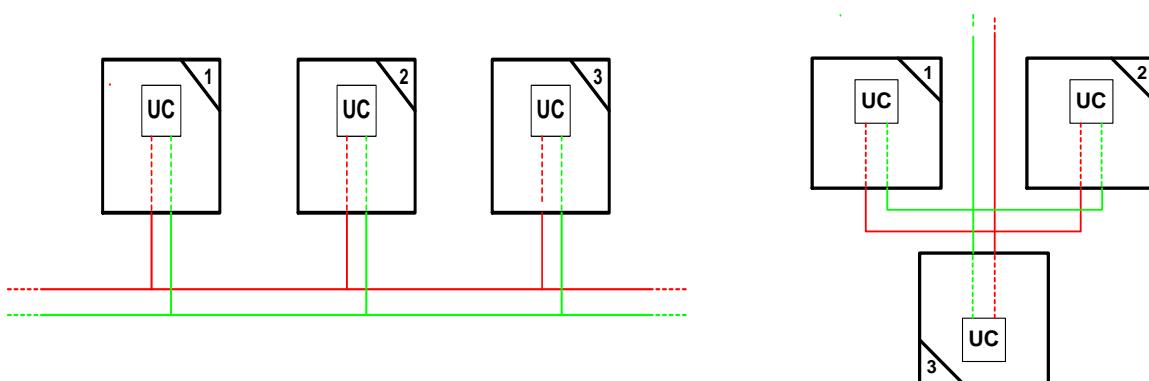


Principes CAN HS et CAN LS :



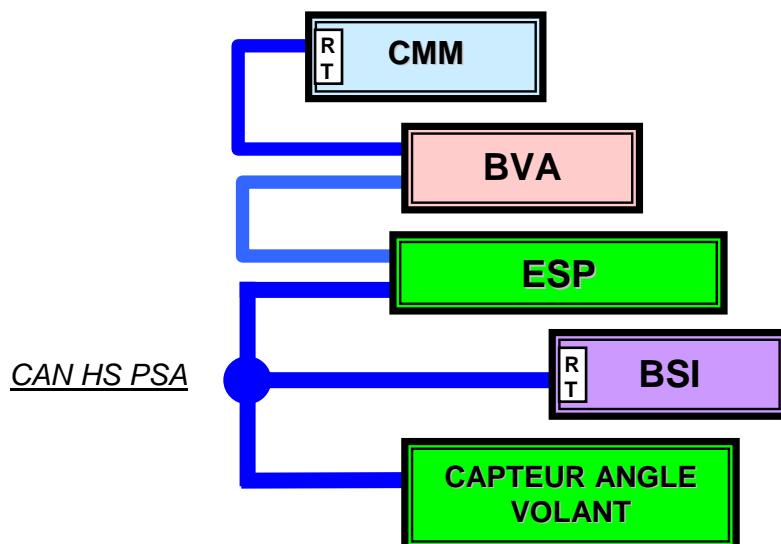
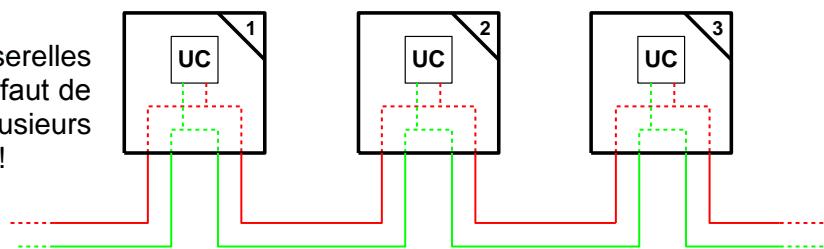
Liaisons entre calculateurs :

1. Liaison de type libre : les calculateurs sont câblés en parallèle par le biais d'épissures

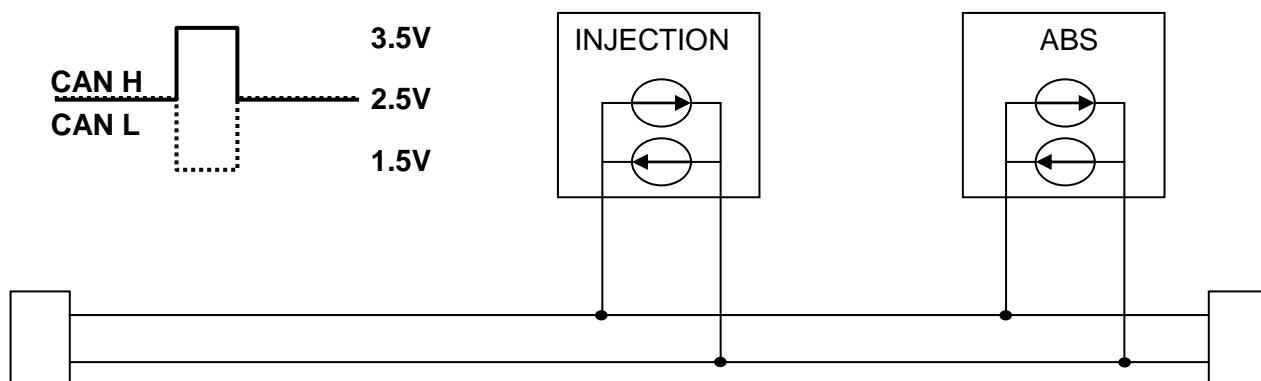


2. Liaison de type parallèle :

Les calculateurs servent de passerelles pour les autres. S'il se produit un défaut de connectique sur un calculateur, plusieurs autres peuvent se trouver en défaut !



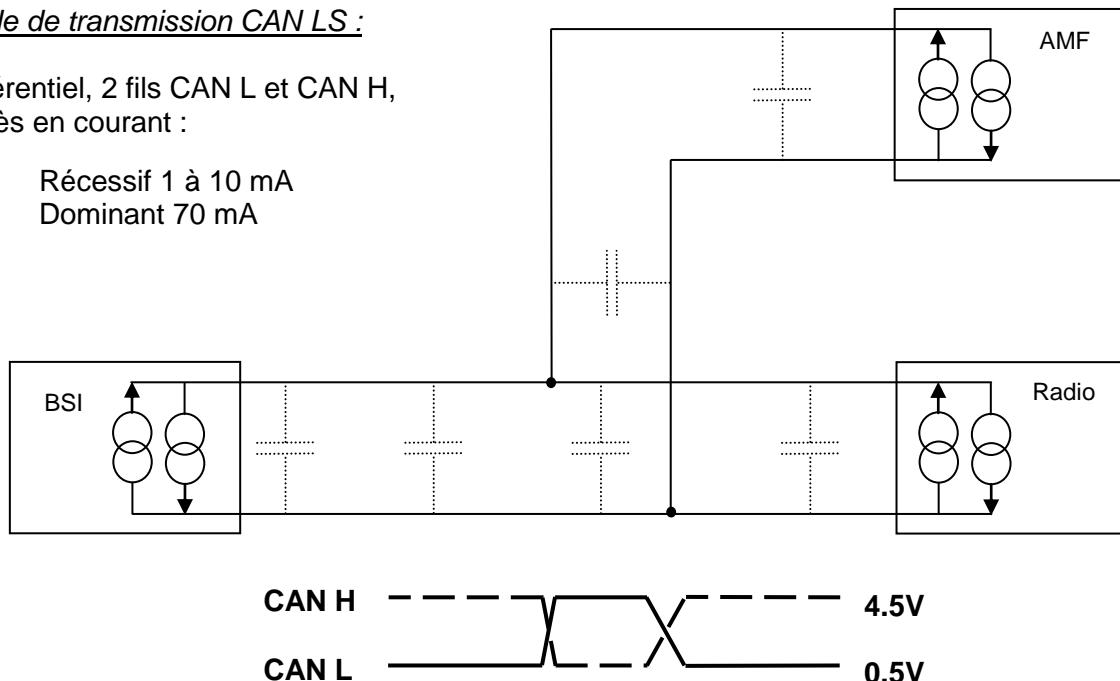
Mode de transmission CAN HS : Différentiel, 2 fils CAN H et CAN L, accès en tension



Mode de transmission CAN LS :

Différentiel, 2 fils CAN L et CAN H,
Accès en courant :

Récessif 1 à 10 mA
Dominant 70 mA



Les débits :

Débit normalisé jusqu'à 1Mbit/s

CAN HS

Débits couramment utilisés : 250 kbit/s : PSA (véhicules CAN/VAN), RENAULT,
500 kbit/s : BMW, MERCEDES, PSA (véhicules Full CAN)

CAN LS

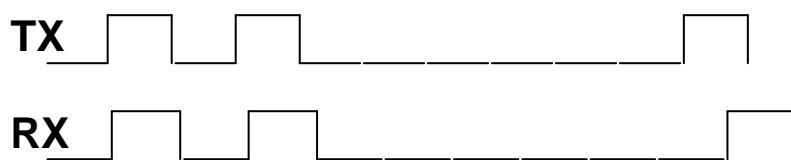
Débits couramment utilisés : 100 kbit/s : FIAT
125 kbit/s : MERCEDES et PSA (véhicules Full CAN)

Jusqu'à 10 équipements (environ 100 normalisés)

Transmission série avec auto resynchronisation

Dans un véhicule, chaque élément raccordé au réseau CAN possède un contrôleur de ligne. Ce contrôleur de ligne possède un quartz pour générer le débit. Mais en fonction de la disposition dans le véhicule (intérieur, extérieur, près du moteur, loin du moteur, ...et de leurs tolérances), les quartz peuvent dériver, il faut donc resynchroniser les horloges de tous les contrôleurs de ligne.

Sur une trame CAN, tous les 5 bits identiques il y a un bit de resynchronisation. Il n'y en a pas si ce n'est pas nécessaire.



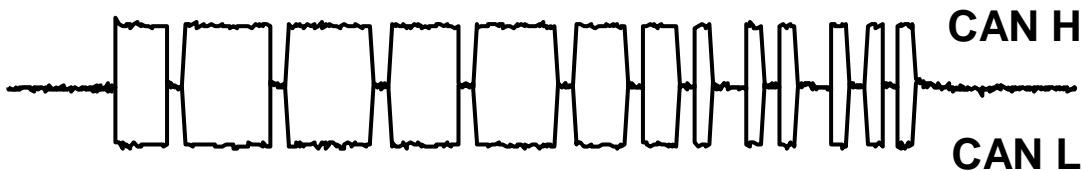
Exemple de dérive

Structure des trames CAN Standard sur le bus (automobile) :

IFS	Début	Identificateur	Com.	Informations	CRC	ACK	EOF
-----	-------	----------------	------	--------------	-----	-----	-----

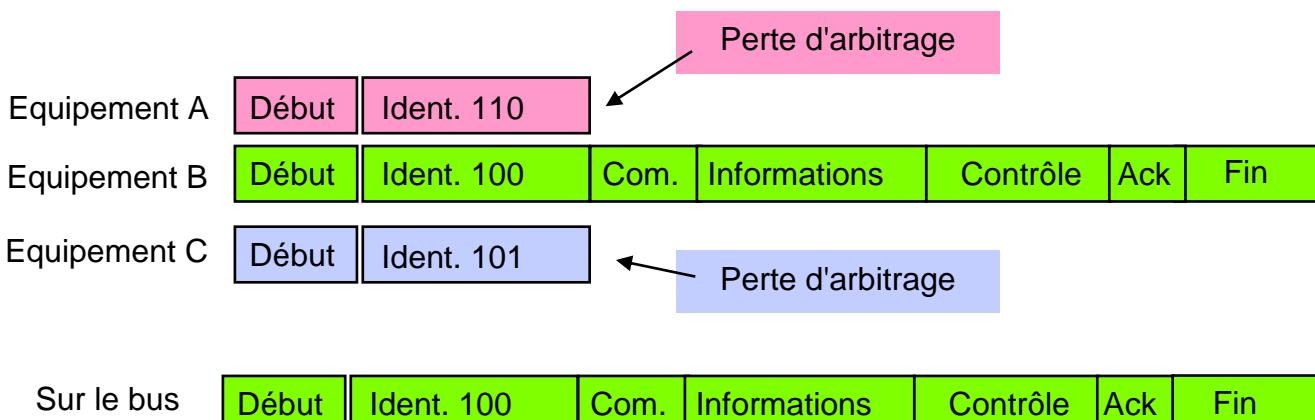
IFS Inter trame	trame libre 3 bits mini						
Début ou SOF	Début de trame 1 bit						
Identificateur	Champ d'identification de la trame 11 bits						
Com.	DLC 4 bits et champ de commande 3 bits						
Informations	données transmises par un équipement ou lues dans un équipement jusqu'à 8 octets (8 x 8 bits).						
CRC Contrôle	champ de contrôle 15 bits						
ACK	champ accusé de réception 2 bits.						
Fin ou EOF	symbole indiquant la fin de la trame 7 bits						

Trame de données prise avec un oscilloscope sur un réseau CAN HS



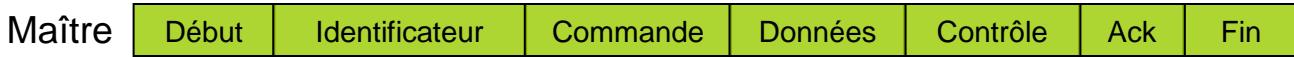
Arbitrage et priorité

Le message de plus forte priorité l'emporte. Arbitrage Bit à Bit (niveau Récessif 1 / Dominant 0). Un niveau Dominant l'emporte toujours sur un niveau Récessif.



- La trame prioritaire gagne l'arbitrage
- Les trames non prioritaires sont retardées

Question + réponse en 2 trames :



Accusé de réception :



L'accusé est généré par tout le monde. Si une station reçoit mal le message, elle perturbe la trame pour être sûre que personne ne la prenne en compte. Si la station perturbe trop souvent le réseau, elle peut s'écartier du réseau.

Les erreurs :

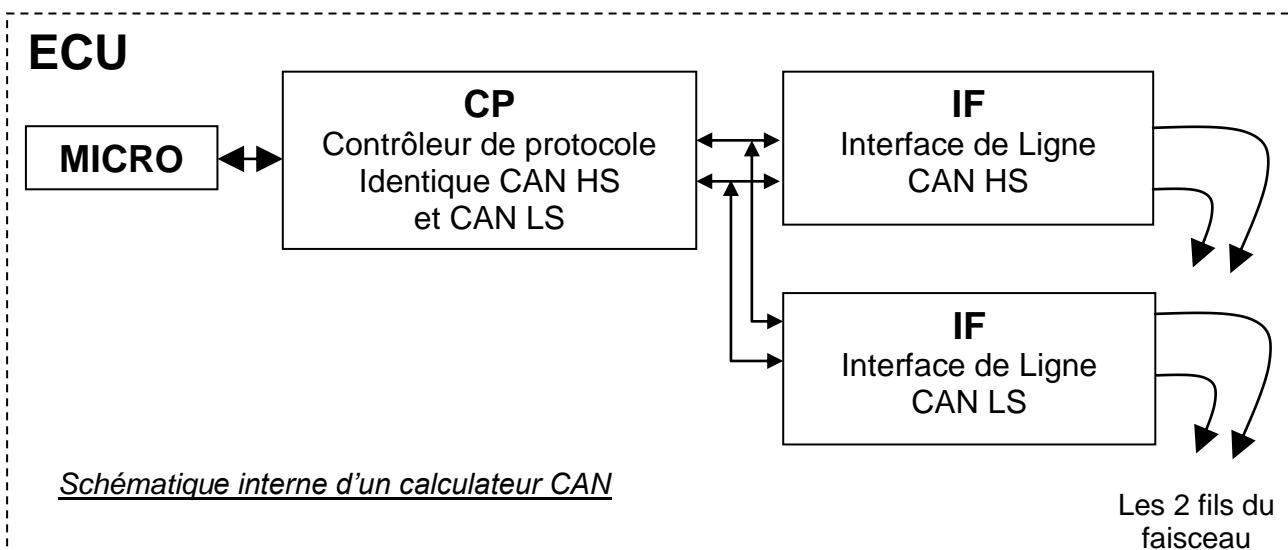
CAN HS : Le réseau ne supporte absolument rien.

CAN LS : Détection des défauts de ligne : Court-circuit à la masse ou au +alim, court-circuit entre CAN H et CANL. Mode dégradé sur un seul fil.

Pour un bon diagnostic, la communication sur le réseau est nécessaire.

Veille / réveil :

CAN LS : La mise en veille du réseau est commandée par le BSI. Les stations qui possèdent une alimentation permanente (+Batt) peuvent émettre une trame de demande de réveil. Le BSI rétabli alors les +CAN (+Temporaire) et la communication reprend.



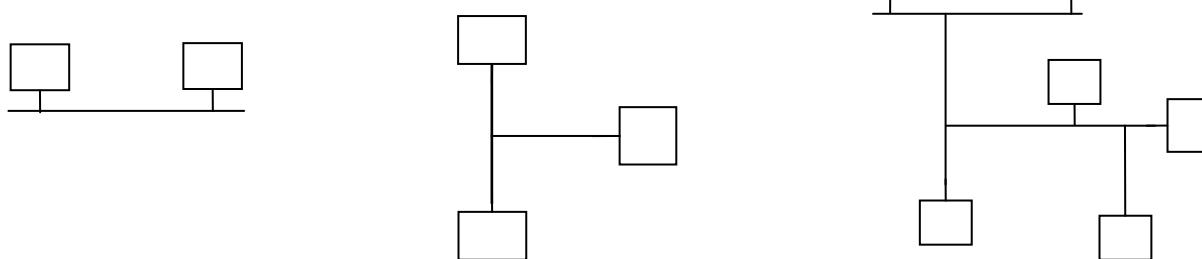
1.4. LE LIN

1.4.1. Historique

Version 1.0	Juillet 1999
Version 1.1	Avril 2000
Version 1.2	Novembre 2000
Les marques suivantes ont contribué à l'élaboration du réseau LIN : AUDI, BMW, DAIMLER CHRYSLER, MOTOROLA, VOLVO, VOLKSWAGEN.	

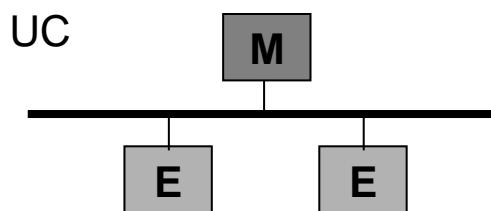
1.4.2. Topologie du LIN

Sous forme de Bus / Boucle / Arbre...



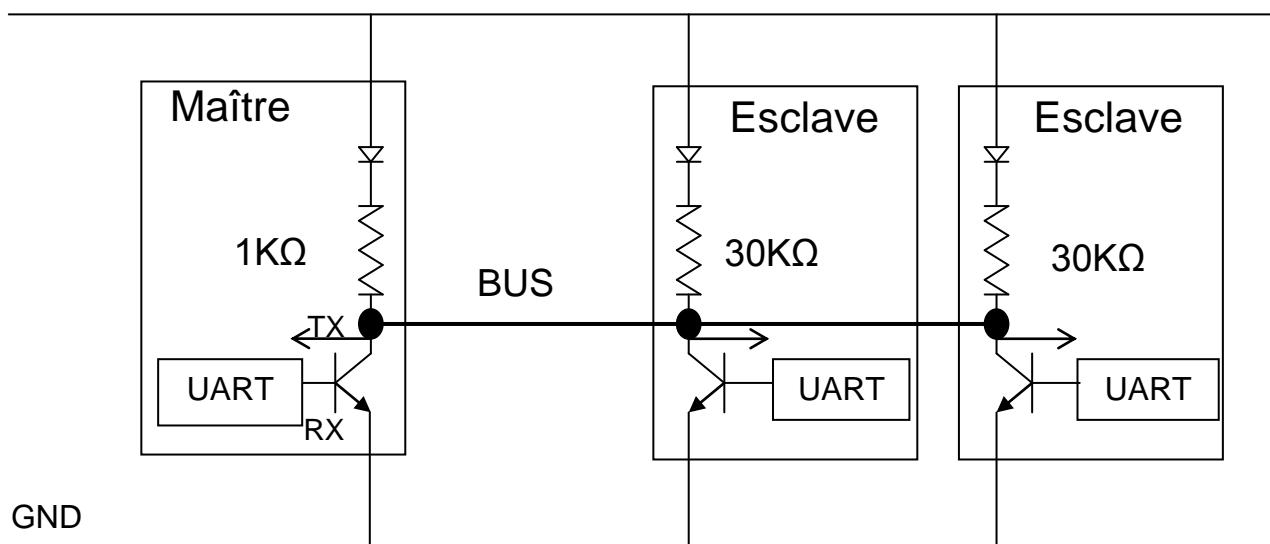
Le LIN utilise 1 maître et 1 ou plusieurs esclaves (maximum 32) :

Il n'a donc pas besoin d'arbitrage.



Modes de transmission : série sur 1 seul fil

V BAT



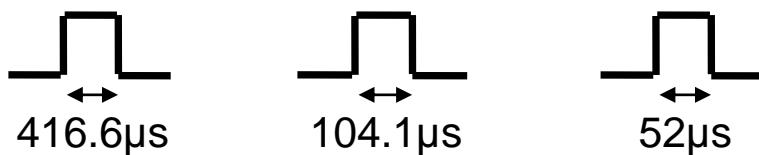
V BAT



Récessif : 1 = V BAT
Dominant : 0 = ground

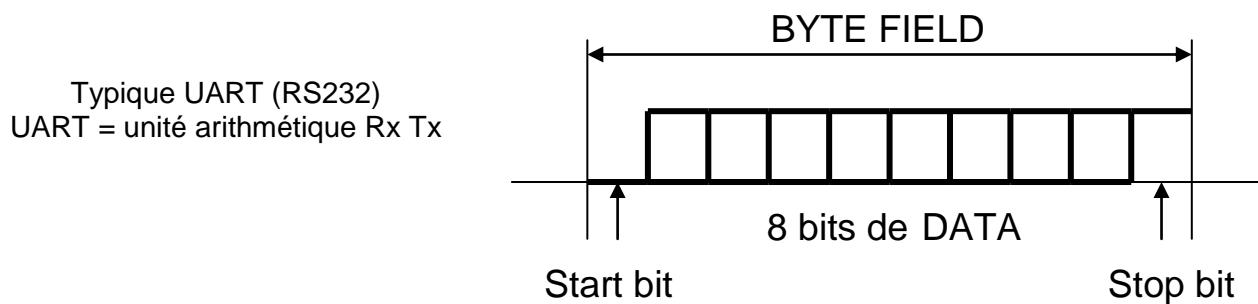
Les débits :

Slow	Medium	Fast
2400 bit/sec	9600 bit/sec	19200 bit/sec



Protocole, structure des trames sur le bus :

Sur le LIN vous verrez passer des bytes Field (paquets) de 10 bits



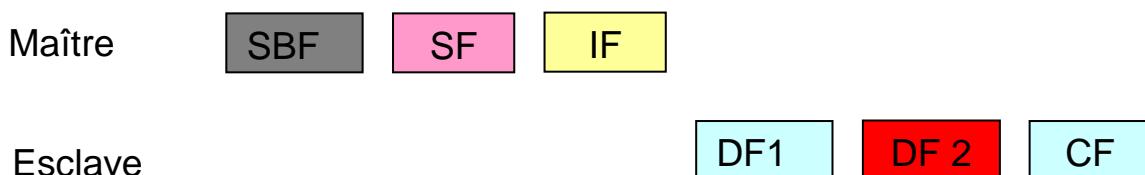
Trame d'écriture :

Commande Maître Esclave



Trame de lecture :

Demande information avec réponse dans la trame



- Concept 1 maître, plusieurs esclaves, pas besoin d'arbitrage.
- L'accusé de réception n'est pas géré par le protocole LIN.
- Un esclave peut ne pas avoir de quartz (sauf esclave le plus important).
- Dans une trame il y a un envoi de bit 0 et 1 (Synch Field) pour exciter et synchroniser les stations esclaves avec ou sans quartz.

Exemple : la puce codée dans la clé de contact n'a pas de quartz, c'est le transpondeur qui va générer un champ magnétique et récupérer le code de la clé.

Les Défauts :

- Ligne à la masse
- Contrôle d'erreur
- Contrôle des identificateurs
- Esclave qui ne répond pas
- SYNCH FIELD en dehors des tolérances
- Court circuit

Le principal avantage de ce réseau est sa simplicité de mise en œuvre et donc son faible coût de fabrication.

2. LES PROJECTEURS DIRECTIONNELS

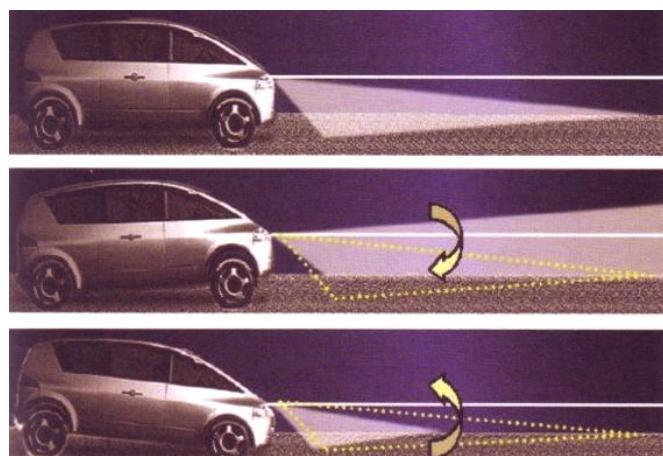
2.1. GENERALITES

2.1.1. Rôle

La fonction « projecteurs directionnels » ou encore appelé AFS (Adaptive Frontlighting System) doit apporter au conducteur de la lumière dans la zone où il porte son regard et vers ses proches alentours compte tenu des caractéristiques du véhicule (hauteur de caisse) et du virage qu'il aborde (sens, courbure, vitesse). Elle doit en outre se conformer à la réglementation concernant les projecteurs équipés de lampe à décharge. Par conséquent, elle adopte un dispositif de correction de site automatique.

2.1.2. Correction de site

La régulation de site a pour objet de garder un angle constant des faisceaux lumineux par rapport à l'horizontale malgré les variations d'assiette statiques (chargement) et dynamiques (freinage, accélération, irrégularités de la route) du véhicule.



Faisceaux bien réglés
→Valeur de consigne

Faisceaux trop hauts

- Accélération
- Charge arrière

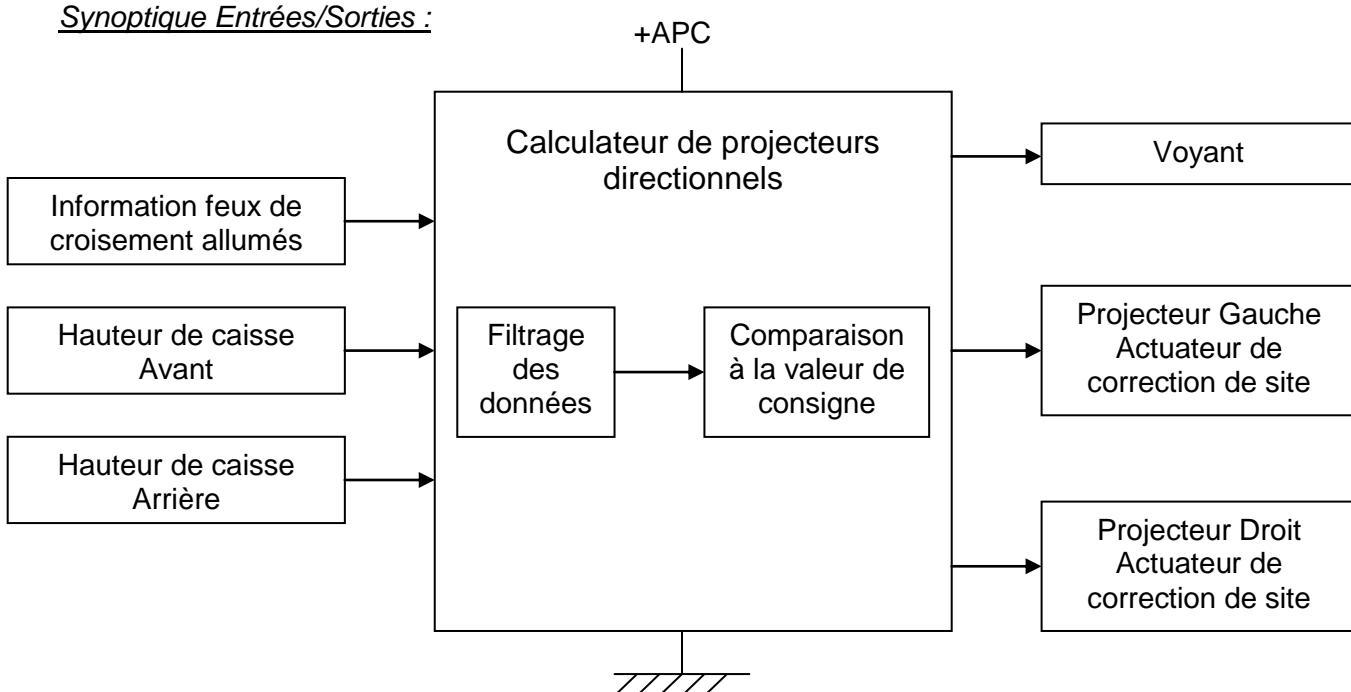
→Baisse du faisceau

Faisceaux trop bas

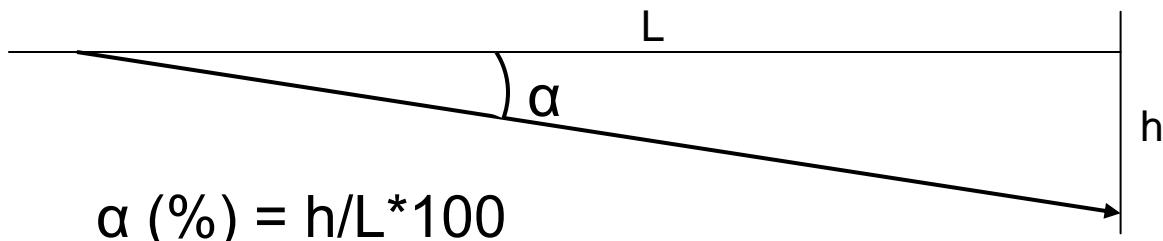
- Freinage

→Montée du faisceau

Synoptique Entrées/Sorties :



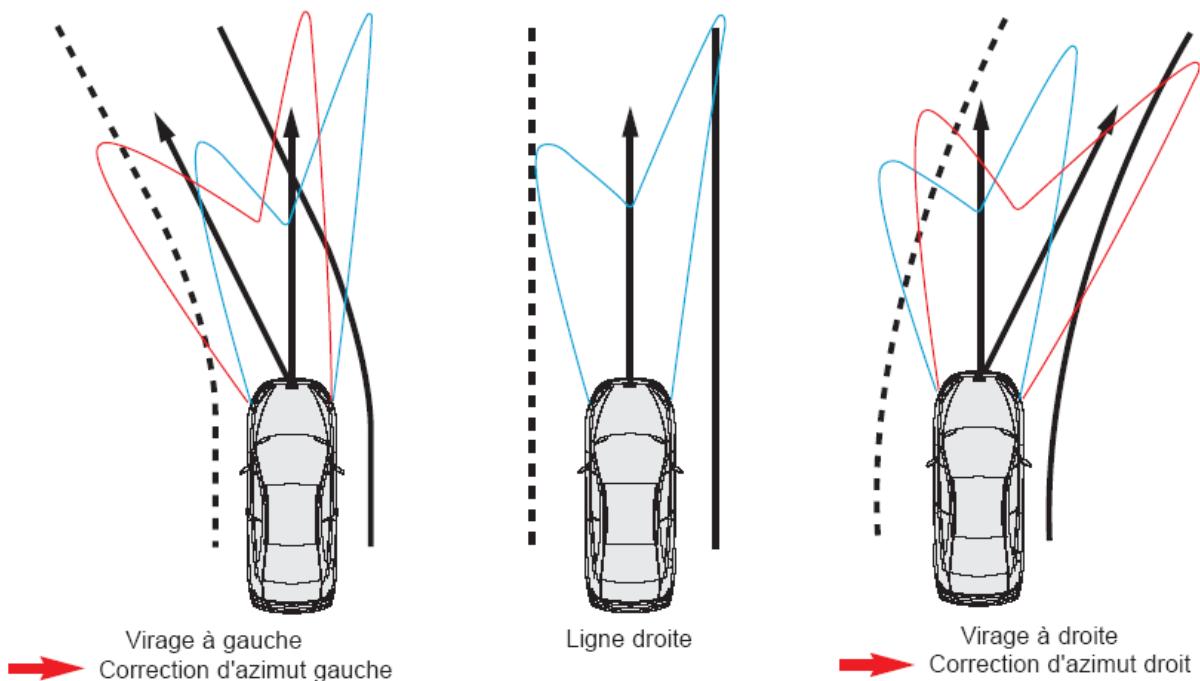
L'angle du faisceau lumineux par rapport à la verticale est exprimé en %.



La valeur nominale est notée sur le projecteur.

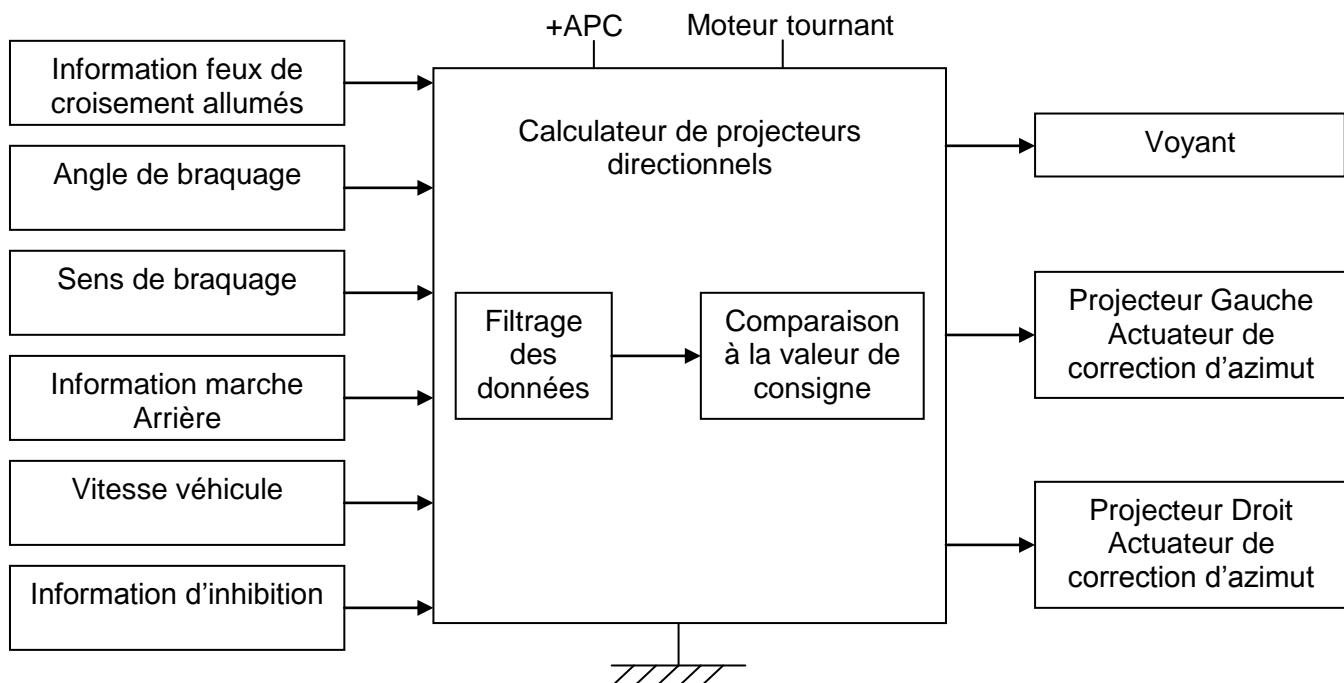
2.1.3. Correction d'azimut

La régulation d'azimut a pour objet de modifier l'angle du faisceau lumineux par rapport à l'axe longitudinal du véhicule, compte tenu du virage abordé.



Ce système augmente le confort et la sécurité de conduite par une meilleure anticipation de la trajectoire du véhicule par le conducteur.

Synoptique d'entrées/Sorties de la correction d'azimut :



2.1.4. Rappels sur les lampes à décharge

Une lampe à décharge est constituée de 2 électrodes, de sels et d'un gaz (xénon) compressé.

On amorce un arc électrique entre les électrodes par une tension très élevée de l'ordre de 25kV. Une fois l'arc amorcé, il est maintenu par une tension alternative de 85V. Un ballast délivre une tension de 1kV aux bornes de la lampe. La transformation 1kV / 25kV est effectuée au sein de la lampe.

Le courant maximal est d'environ 40A à l'allumage (pendant quelques millisecondes) il y a ensuite décroissance du courant pendant 30 à 40s pour atteindre environ 3A en fonctionnement stabilisé. La durée de stabilisation d'arc est de l'ordre de 2 secondes et la durée de chauffe de lampe de l'ordre de 30 à 40 secondes.

La puissance électrique consommée pour un projecteur xénon est de 35W. Le rendement est de 90 lm/W, le flux lumineux est de l'ordre 3150 lumens (environ 1500 lumens pour une lampe H1 classique). Des ultraviolets sont dégagés en même temps que la lumière. L'ampoule est donc recouverte d'un film réduisant leur propagation.

Par conséquent, en comparaison à une lampe classique H1, une LAD génère un flux lumineux 2 fois plus important, et une lumière proche de celle du soleil. La durée de vie d'une telle ampoule est de l'ordre de 1500 heures.

Comparaison :

- A 210 m, une lampe H1 fournit 0,4lux, alors une LAD fournit 1lux.
- A 60 m, la largeur du faisceau d'une lampe H1 est de 36 m (limite à 0,4lux) alors que celle d'une LAD est de 68 m.

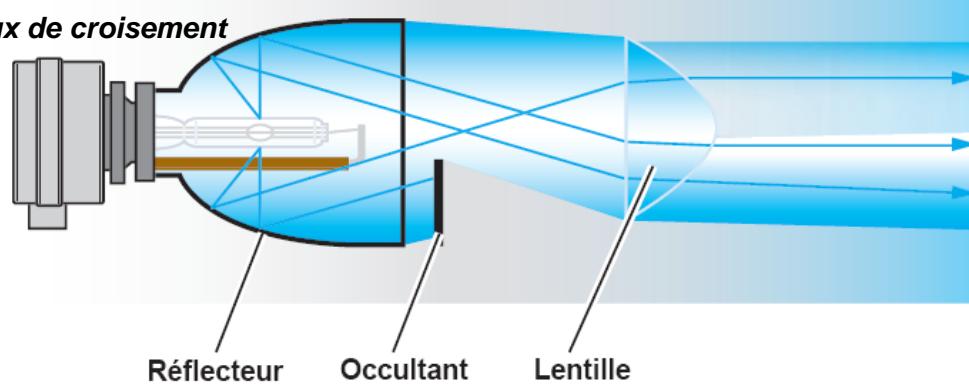
Note : la quantité de lumière ou flux lumineux se mesure en LUMEN (lm) et l'intensité lumineuse ou éclairement en lux (lx) :

$$1 \text{ lux} = 1 \text{ lumen} / \text{m}^2$$

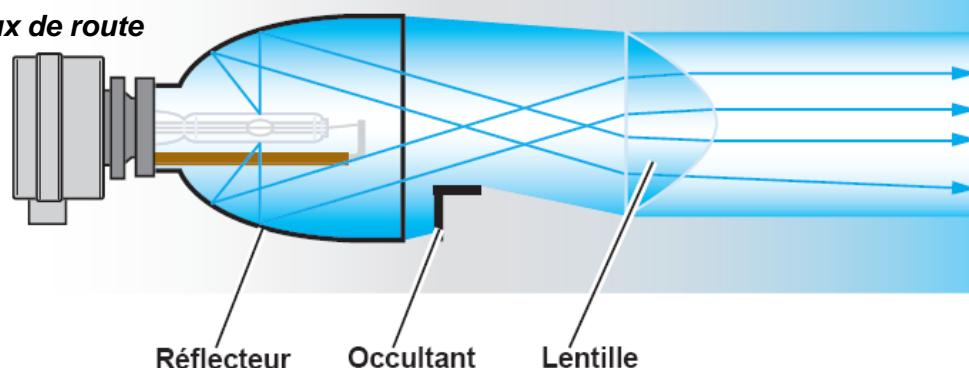
2.1.5. Les occultants de feux de croisement / feux de route devant la lampe à décharge

Le passage des feux de croisement en feux de route se fait grâce à un occultant qui couvre une partie de la lampe à décharge.

A - Feux de croisement

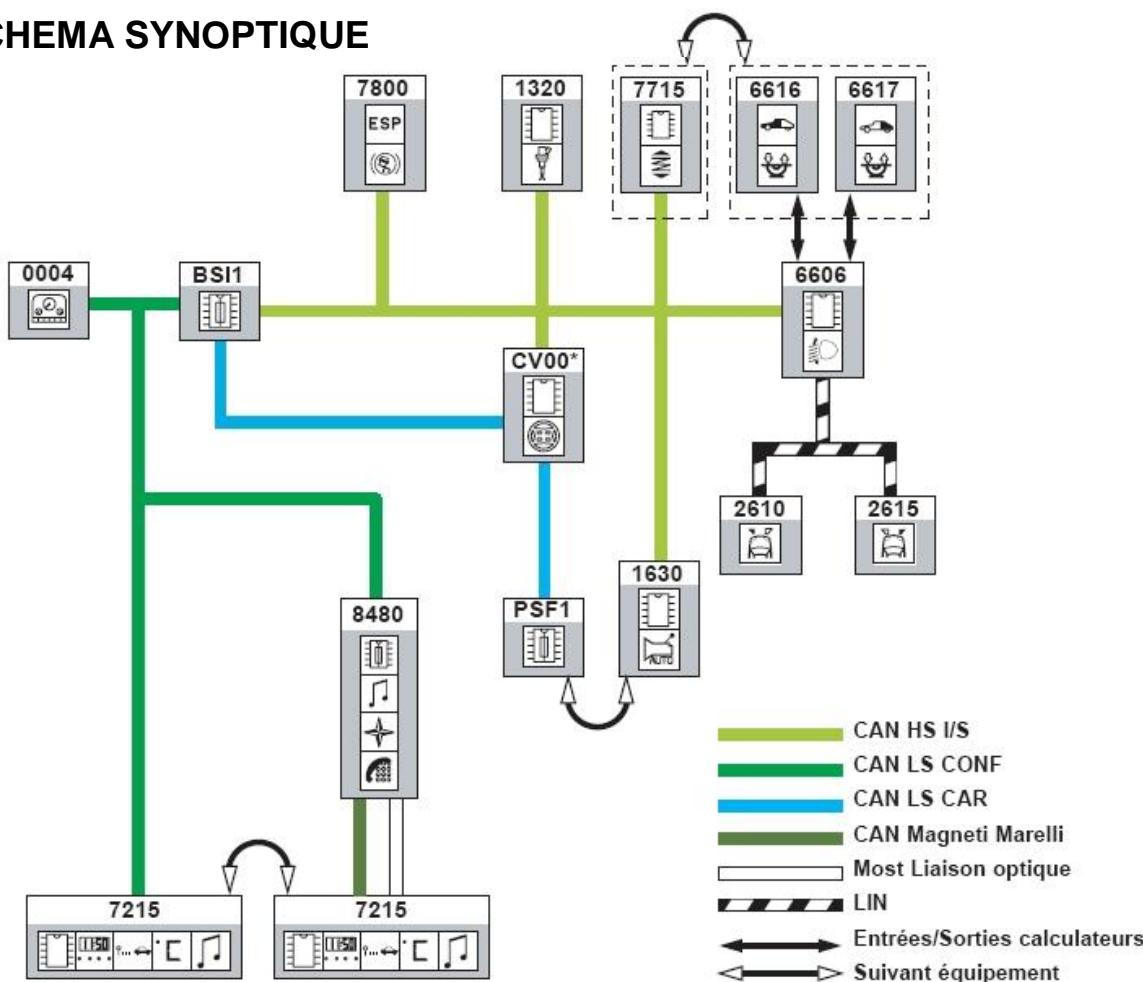


B - Feux de route

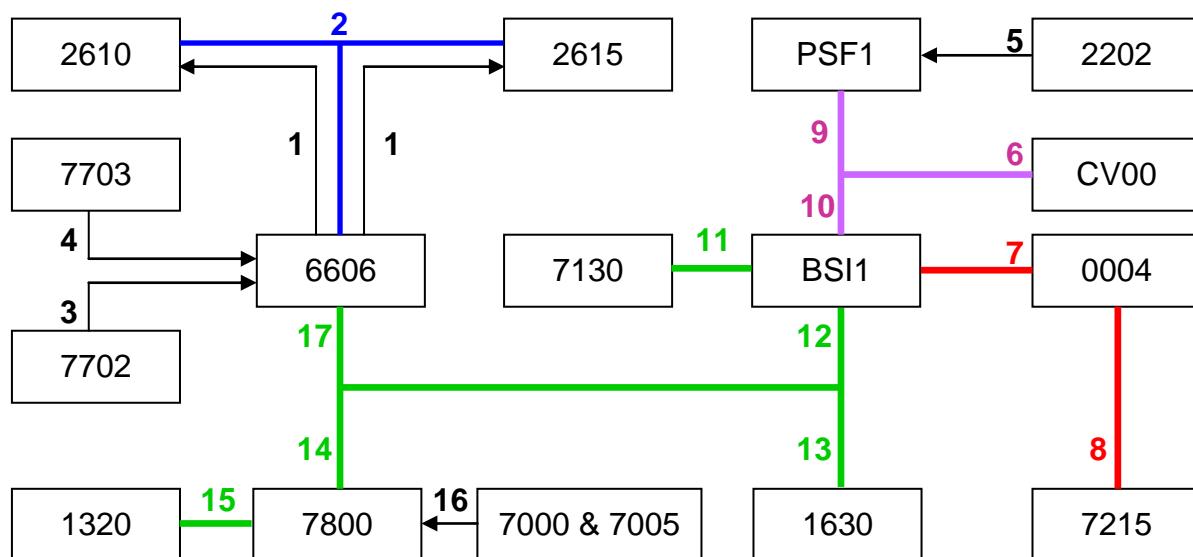


L'occultant est activé par un électro-aimant. Lorsque ce dernier est commandé, l'intégralité du flux lumineux est projetée (figure B).

2.2. SCHEMA SYNOPTIQUE



Organes	
BSI1	Boîtier Servitude Intelligent
BSM	Boîtier Servitude Moteur
CV00	Module de commutation sous volant
PSF1	Platine servitude fusible compartiment moteur
0004	Combiné
1320	Calculateur moteur
1630	Calculateur boîte de vitesses automatique
2202	Contacteur de Marche AR (BVM)
2610	Projecteur gauche
2615	Projecteur droit
6606	Boîtier de correction dynamique des projecteurs
6616	Capteur hauteur de caisse avant
6617	Capteur hauteur de caisse arrière
7000 & 7005	Capteur antibloquage de roue AVG et AVD
7215	Ecran multifonctions
7130	Capteur d'angle volant
7702	Capteur hauteur de caisse avant
7703	Capteur hauteur de caisse arrière
7715	Calculateur suspension
7800	Calculateur ESP
8410	Autoradio
8480	Emetteur récepteur télématique



N°	Signal	Liaison
1	Commande de correction de site	Filaire
2	Commande de correction d'azimut	LIN
3	Information de hauteur de caisse avant	Filaire
4	Information de hauteur de caisse arrière	Filaire
5	Information Marche AR (BVM)	Filaire
6	Etat des commandes d'éclairage	CAN Car
7	Commande voyants Demande correction d'azimut	CAN Conf
8	Demande activation/inhibition correction d'azimut	CAN Conf
9	Information Marche AR (BVM)	CAN Car
10	Information Marche AR (BVM) / Etat des commandes d'éclairage	CAN Car
11	Information capteur d'angle volant	CAN I/S
12	Information capteur d'angle volant / Information Marche AR (BVM) Etat des commandes d'éclairage / Commande voyants Demande activation/inhibition correction d'azimut	CAN I/S
13	Information Marche AR (BVA)	CAN I/S
14	Info moteur tournant / Vitesse véhicule	CAN I/S
15	Information moteur tournant	CAN I/S
16	Information vitesse de rotation des roues avants	Filaire
17	Information capteur d'angle volant / Information Marche AR Etat des commandes d'éclairage / Commande voyants / Demande correction d'azimut / Info moteur tournant / Vitesse véhicule	CAN I/S

CV00 : Module de commutation sous volant (COM2003)

Il acquiert et informe le BSI sur les volontés du conducteur, au travers du réseau CAN LS CAR : allumage ou extinction des feux de croisement / route.

7130 : Capteur angle volant

Il acquiert et diffuse sur le réseau CAN HS I/S l'angle et le sens de rotation du volant à destination du boîtier AFS (6606).

PSF1 : Boitier de servitude moteur (BSM)

Il alimente sous les commandes du BSI1 les feux avant (positions, projecteurs bi-fonction, clignotants). Il acquiert puis communique au BSI1 l'information feux de recul (2200, BVM).

0004 : Combiné

Il affiche les témoins des feux.

1320 : Calculateur de contrôle moteur

Il diffuse l'information moteur tournant sur le réseau CAN HS I/S à destination du boîtier AFS (6606).

1630 : Calculateur BVA

Il diffuse l'information marche arrière enclenchée sur le réseau CAN HS I/S à destination du boîtier AFS (6606).

2610/2615 : Projecteur directionnel gauche/droit (POWER MODULE)

Ils communiquent avec le boîtier AFS (6606) et exécutent les corrections de site et d'azimut.

6606 : Boîtier de correction dynamique des projecteurs (AFS)

Il gère la fonction « projecteurs directionnels » (AFS) et également la correction de site
Il acquiert l'information hauteur de caisse soit :

- en filaire, donnée par les deux capteurs de hauteur de caisse (6616 / 6617)
- par le réseau CAN HS I/S, donnée par le calculateur CSS (suspension pilotée).

Il communique par une liaison LIN avec les « POWER MODULE » intégrés aux projecteurs.
Ceux-ci commandent les moteurs pas à pas de correction d'azimut

6616 / 6617 : Capteur de hauteur de caisse avant/arrière

Sur les véhicules sans calculateur de suspension piloté (7715), ils mesurent la hauteur de caisse à destination du boîtier AFS (6606) en filaire.

7215 : Ecran Multifonctions (EMF)

Affichage des menus pour l'activation ou l'inhibition de la fonction « projecteurs directionnels ». Affichage des défauts.

7715 : Calculateur de suspension pilotée (CSS)

Il reçoit les informations de hauteur de caisse pour la suspension pilotée puis les diffuse sur le réseau CAN HS I/S à destination du boîtier AFS

7800 : Calculateur ESP

Il diffuse l'information vitesse du véhicule sur le réseau CAN HS I/S à destination du boîtier AFS (6606).

8480 : Emetteur récepteur radio téléphone / autoradio

Il acquiert et informe l'écran multifonctions des consignes du conducteur par le menu « Personnalisation - Configuration »

2.3. COMPOSITION DU SYSTEME

Calculateur :

Le calculateur de projecteurs directionnels traite les informations venant entre autre du capteur d'angle volant et des capteurs de hauteur de caisse, et transmet les consignes de commandes aux « POWER MODULE » pour les corrections de site et d'azimut



Le ballast fait partie du calculateur et est fixé sur la partie inférieure du projecteur, il est constitué d'un boîtier et d'un faisceau blindé indépendant muni d'une connectique spécifique côté ampoule.



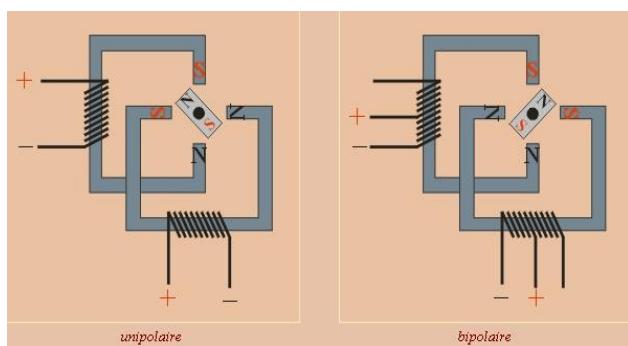
« POWER MODULE » :

Ils sont fixés sous les projecteurs (2610/2615), Ils pilotent les moteurs pas d'azimut.

Moteurs pas à pas de correction de site :

Les moteurs pas à pas sont de plus en plus utilisés dans l'automobile. Ils permettent d'obtenir facilement des vitesses de rotation stables et d'atteindre des positions précises. Ils sont commandés par des calculateurs offrant une grande précision.

Le moteur pas à pas convertit les impulsions électriques reçues du calculateur en un mouvement mécanique rotatif. Une impulsion de commande obtient un angle de rotation constant de la part du moteur. Cette rotation est appelée « pas », le moteur réagit donc toujours de la même façon à la commande du calculateur, c'est ce qui permet de connaître en permanence la position précise du moteur et de l'élément qu'il positionne



Il existe deux types de moteurs pas à pas, unipolaire et bipolaire. Ils utilisent tous les deux un rotor à aimant permanent qui s'oriente sous l'effet des champs magnétiques générés par les enroulements du stator. La principale différence se trouve dans l'enroulement du bobinage.

Bipolaire :

Chaque bobine est commandée alternativement dans un sens ou dans l'autre (inversion de polarité sur une même borne).

Unipolaire :

La borne positive des bobinages est commune et ne change pas (elle arrive au centre des bobines). La commande se fait uniquement par la mise à la masse.

Les moteurs pas à pas se détaillent en pièce de rechange. Ils sont implantés dans les projecteurs AV. Ils sont commandés par leur calculateur respectif. Leur niveau de précision est < à +/- 2 mm, la précision du positionnement de la sortie tige du moteur est < à +/- 0,07 mm.

Capteurs de hauteur de caisse :

Ces capteurs sont reliés directement au calculateur de projecteurs directionnels. Ils sont identiques à ceux montés sur C8. Un télécodage permet d'indiquer quel type de capteur est monté. Les capteurs se détaillent en pièce de rechange.

Capteur avant



Capteur arrière



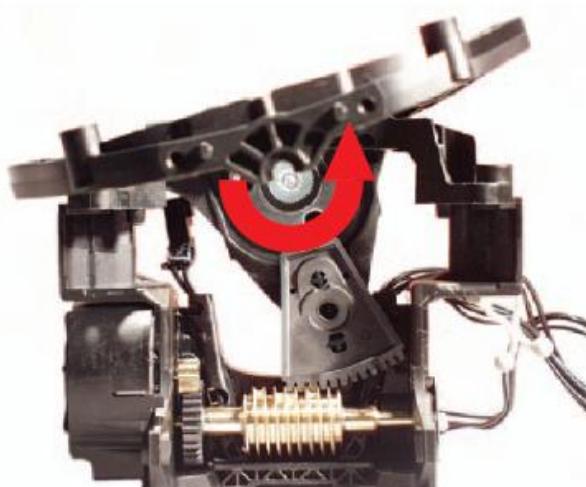
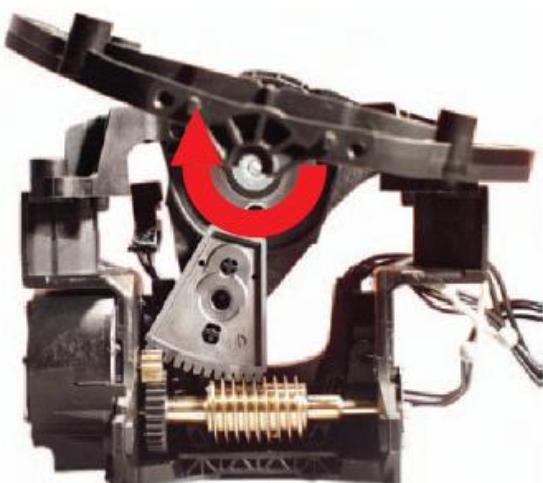
Les capteurs angulaires sont fixés sur un élément de caisse du véhicule et sont reliés au bras de suspension à l'arrière et à l'avant sur la barre anti-devers par le biais d'un système de bielles. Ils sont destinés à mesurer l'assiette du véhicule, leur course est de +/- 45 degrés.

Ils sont de type numérique, et ils délivrent une tension de sortie de type PWM (Pulse Width Modulation), c'est à dire un signal carré de fréquence 200Hz à rapport cyclique variable. Le rapport cyclique est proportionnel à l'angle du levier.

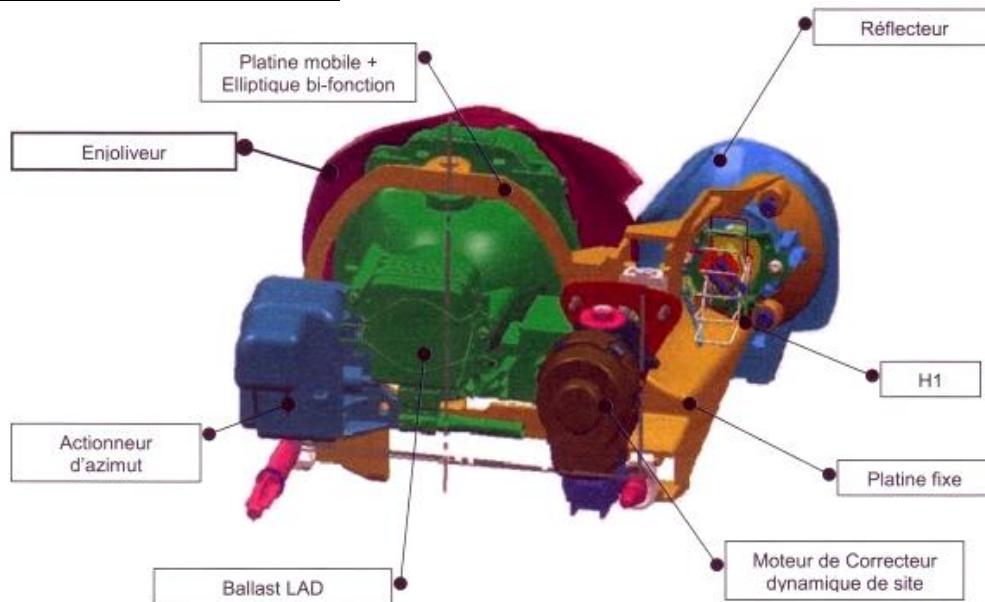
La tension d'alimentation nominale du capteur est égale à la tension batterie. Sa consommation est inférieure à 15 mA.

Platines mobiles et actionneurs d'azimut :

Les platines et les actionneurs d'azimut ne se détaillent pas en pièce de rechange. En cas de dysfonctionnement, le remplacement du projecteur est nécessaire.



Vue arrière d'un projecteur directionnel :



2.4. FONCTIONNEMENT

Phase d'initialisation :

A chaque mise du contact, une initialisation des moteurs de correction de site et des actionneurs d'azimut est nécessaire, même si les feux sont éteints. L'initialisation du site se fait par envoi des moteurs en butée basse suivi d'un retour en position nominale. L'initialisation d'azimut se fait par envoi des actionneurs en butée intérieure suivie d'un retour en position nominale. Elle s'effectue en même temps que l'initialisation de site. Dans le cas d'un démarrage à la volée, l'initialisation peut s'arrêter un moment pendant la phase de démarrage pour se poursuivre après le démarrage.

Fonctionnement de la correction de site :

La correction de site est effective dès que les projecteurs sont allumés. La position de la caisse du véhicule est déterminée grâce à la différence entre les capteurs de hauteur arrière et avant. Cette information est filtrée puis traitée pour déterminer la correction à apporter sur l'inclinaison du faisceau lumineux. Le fait de filtrer permet d'éliminer les instabilités du système.

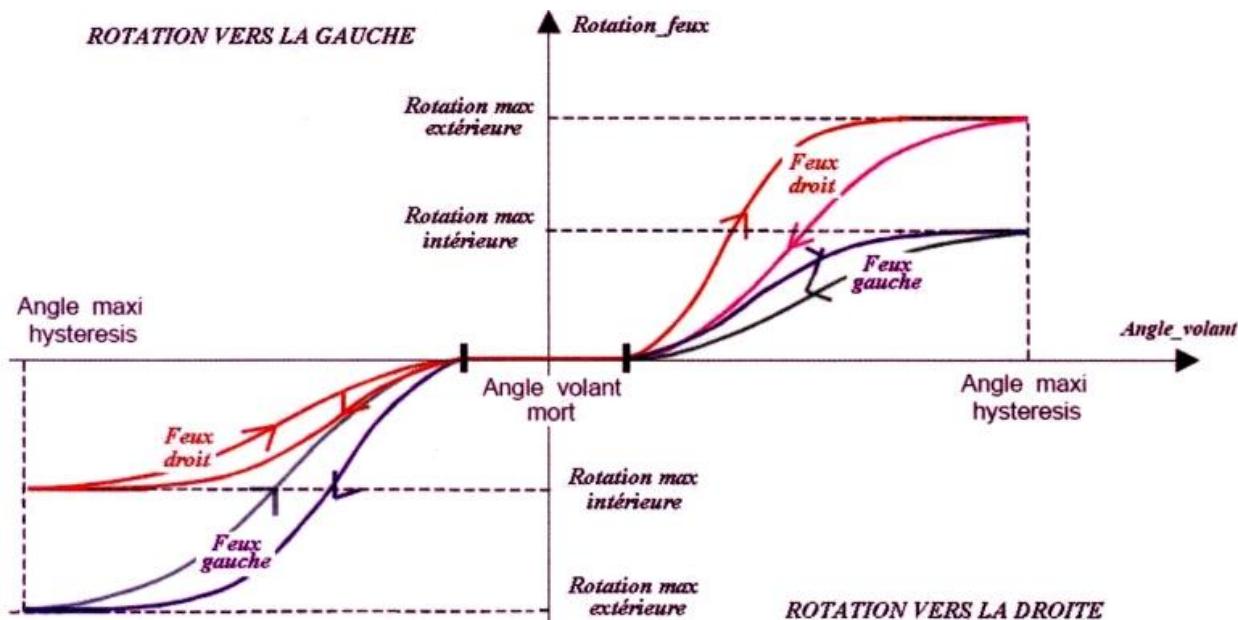
Fonctionnement de la correction d'azimut :

Le système fonctionne si :

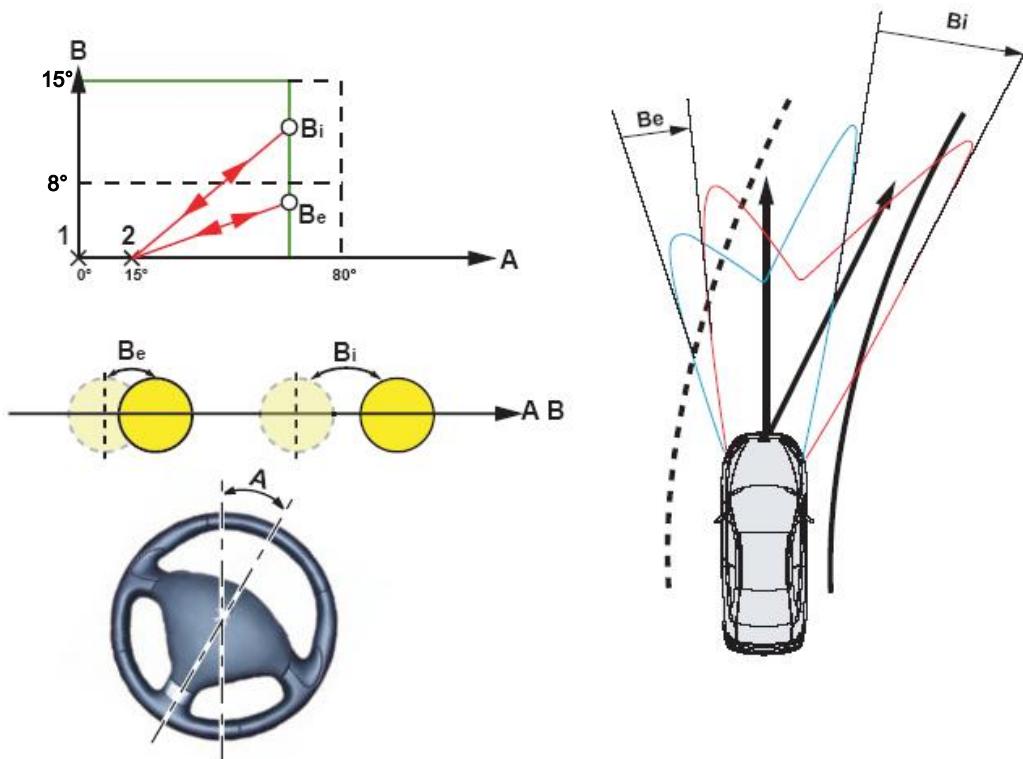
- La vitesse véhicule est non nulle
- La marche arrière n'est pas sélectionnée
- La fonction est active dans l'ordinateur de bord
- L'angle de braquage volant dépasse 15°

Les angles d'azimut sont calculés en fonction de l'angle et du sens de braquage. L'angle volant est d'abord filtré afin d'éviter des fluctuations pour de faibles variations d'angle volant. Puis l'angle d'azimut du projecteur intérieur est calculé selon une loi mathématique. L'angle d'azimut du projecteur extérieur en est déduit par proportionnalité (environ la moitié). L'inclinaison des projecteurs est comprise entre -8° (butée intérieure) et +15° (butée extérieure). La loi de retour des projecteurs est la même que l'aller si l'angle de braquage est inférieur à 80°. Par contre, le retour se fait par une hystérésis si l'angle de braquage maximum dépasse 80°.

Loi de commande de la correction d'azimut :



Exemple : pour un virage à droite avec une rotation de volant inférieure à 80° : principe identique pour un virage à gauche.

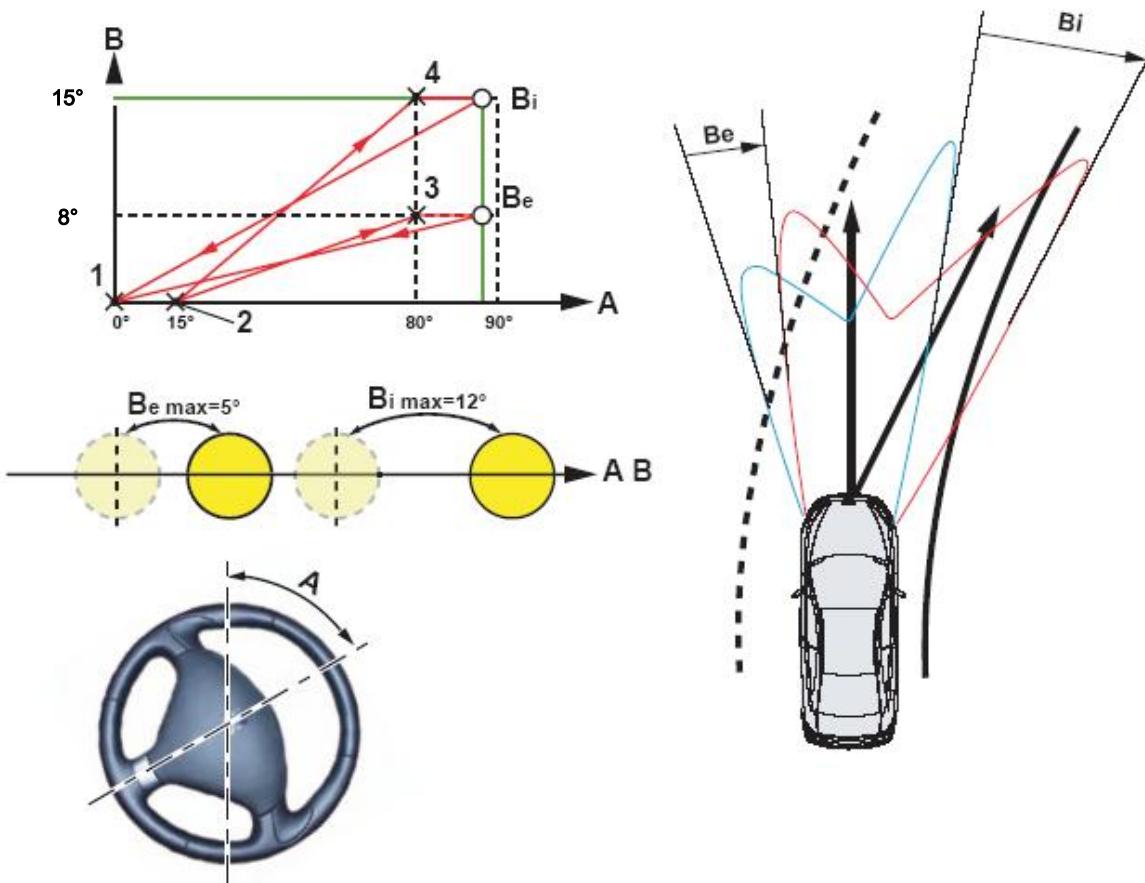


La vitesse de rotation des projecteurs diffère en fonction de la vitesse véhicules.

Exemples :

- à 60 Km/h la rotation maximale des projecteurs est obtenue avec un angle volant (A) de 60° .
- à 40 Km/h la rotation maximale des projecteurs est obtenue avec un angle volant (A) de 70° .

Exemple : pour un virage à droite avec une rotation volant supérieure à 80° (principe identique pour un virage à gauche)



Les projecteurs ont atteint leurs butées maximum (-8 ; +15°) pour un angle volant supérieur à 80°, le retour est alors régi par une autre loi (hystérésis).

Légende :

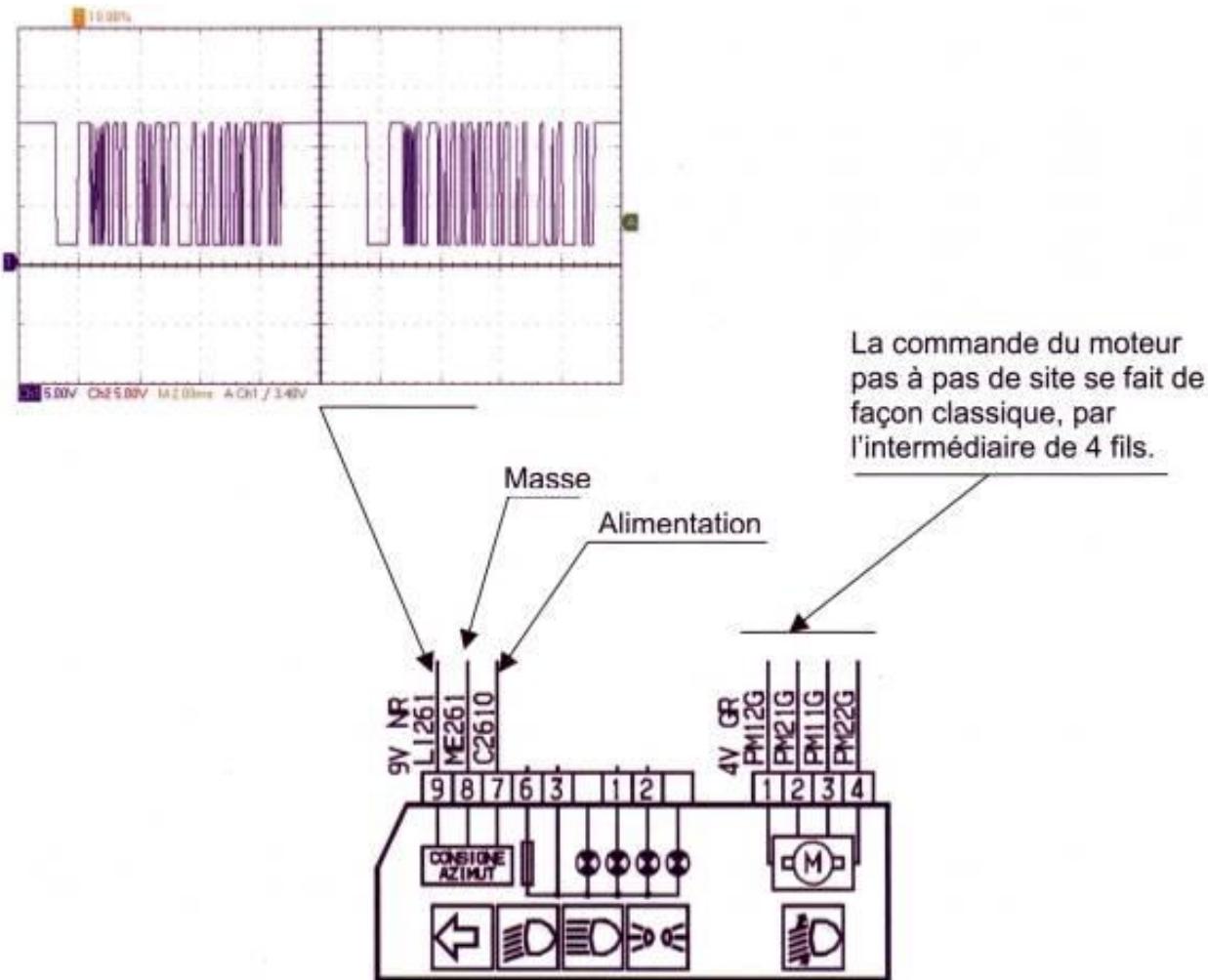
- | | |
|-------|---|
| A | Angle volant |
| B | Angle projecteurs directionnels |
| B_i | Angle projecteur directionnel intérieur |
| B_e | Angle projecteur directionnel extérieur |
| 1-2 | Plage inactive des projecteurs additionnels |
| 3 | Valeur maximale de rotation du projecteur extérieur |
| 4 | Valeur maximale de rotation du projecteur intérieur |

Le réseau LIN :

La commande des actionneurs d'azimut se fait par l'intermédiaire d'un réseau multiplexé LIN. Par ce réseau, le calculateur envoie à l'actionneur la position demandée et l'actionneur envoie en retour son état. Il n'y a aucun capteur de recopie dans les actionneurs d'azimut. La position réelle du projecteur n'est pas connue de façon précise, elle est juste déduite de la commande grâce à la phase d'initialisation lors de la mise du contact.

Par contre, plusieurs microcontacts internes aux projecteurs permettent de connaître la zone dans laquelle ils se trouvent (position gauche, position nominale, position droite).

Le signal est défini par une trame comprise entre 0V/1V et 12V.



Pannes et modes Dégradés :

En cas de défaut sur un élément du système de site ou d'azimut, le voyant défaut du tableau de bord s'allume et l'EMF affiche un message d'alerte. Si l'incident concerne un seul projecteur, la correction de site sur l'autre projecteur sera préservée. Par contre, la correction d'azimut se met systématiquement en défaut sur les deux projecteurs.

Le feu concerné par le défaut se met dans une position dégradée s'il en a la possibilité :

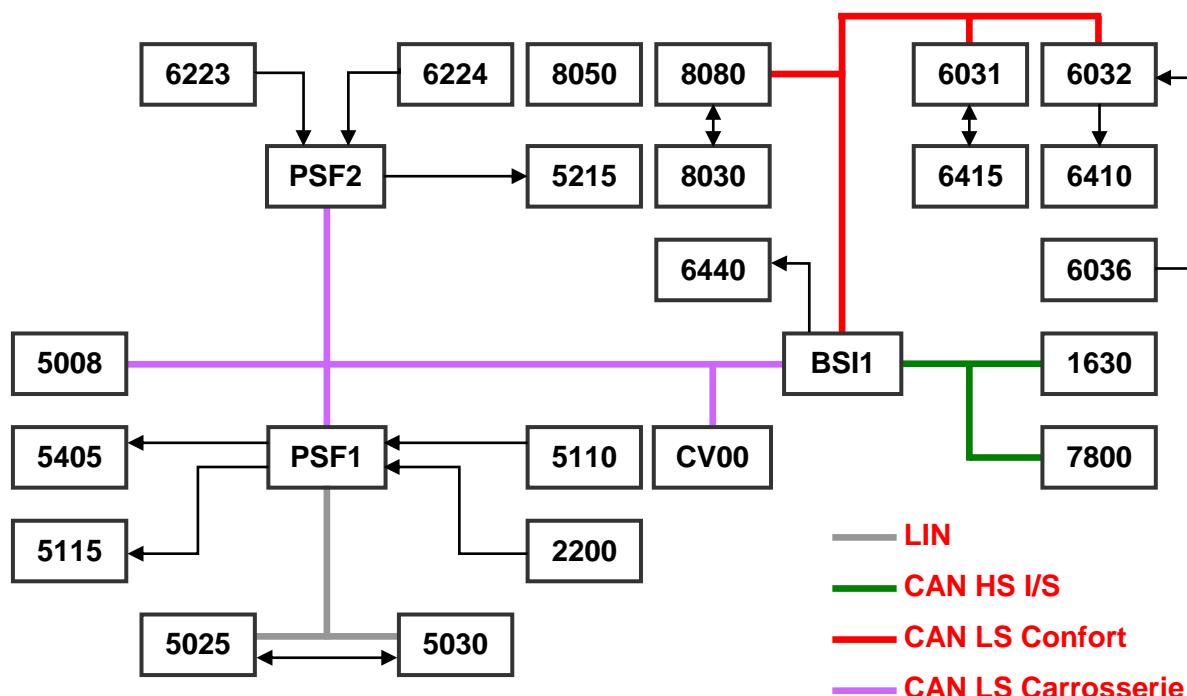
- Pour le site, cette position correspond à une position basse du faisceau comprise entre la position nominale et la butée basse.
- Pour l'azimut, cette position correspond à la position nominale du système d'azimut, soit l'alignement du véhicule.

2.5. L'ALLUMAGE AUTOMATIQUE DES FEUX

Présentation :

Lorsque le système détecte une faible luminosité ou la présence de pluie, les feux de position et les feux de croisement s'allument automatiquement. Aucune manipulation de la commande d'éclairage n'est nécessaire.

SCHEMA « FONCTION VISIBILITE »



Repère	Désignation	Repère	Désignation
BSI1	Boîtier de servitude intelligent	6031	Moteur + boîtier lève-vitre séquentiel passager avant
CV00	Module de commutation sous volant	6032	Moteur + boîtier lève-vitre séquentiel conducteur
PSF1	Platine servitude fusibles moteur	6036	Platine commande lève-vitre / rétro porte conducteur
PSF2	Platine servitude fusibles coffre	6223	Ensemble serrure lunette
1630	Calculateur BVA	6224	Ensemble serrure volet
2200	Contacteur de feux de recul	6410	Rétroviseur conducteur
5008	Capteur pluie / luminosité / tunnel	6415	Rétroviseur passager
5025	Moteur essuie-vitre avant gauche	6440	Rétroviseur intérieur électrochrome
5030	Moteur essuie-vitre avant droit	7800	Calculateur contrôle de stabilité
5110	Capteur niveau liquide de nettoyage	8030	Thermistance d'air habitacle
5115	Pompe lave-vitre avant / arrière	8050	Moteur pulsateur
5215	Moteur essuie-vitre arrière	8080	Calculateur climatisation
5405	Pompe lave-projecteur		

Le capteur de lumière, intégrant également le capteur de pluie, se trouve derrière le rétroviseur intérieur fixé sur le pare-brise. Il est composé de photodiodes. Celles-ci permettent de détecter tout type de luminosité :

- Lumière d'ambiance (lumière environnante).
- Lumière grande distance (lumière à la sortie d'un tunnel).
- Lumière vers l'avant (croisement d'un véhicule en feux de route).

En fonction de l'intensité lumineuse reçue par ces photodiodes, l'étage électronique du capteur détermine la nécessité d'allumer ou d'éteindre feux de position et feux de croisement. Cette demande est transmise à l'unité centrale habitacle (BSI) par le CAN LS Carrosserie. Le BSI commande alors l'allumage ou l'extinction des feux de croisement.

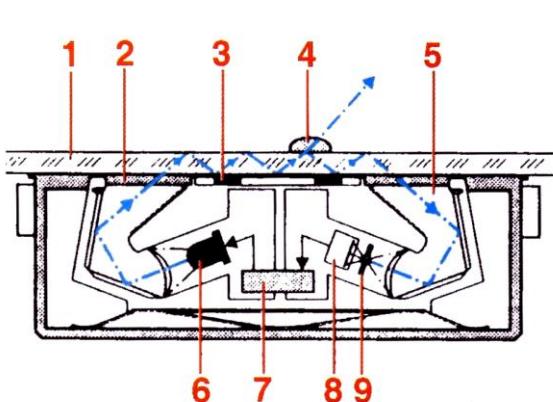
Autre fonctionnalité du système d'allumage automatique : le maintien de l'éclairage. Si les feux sont allumés en mode automatique et que l'information moteur tournant disparaît, l'éclairage est maintenu pendant 60s maxi. Cette fonction éclairage d'accompagnement (« follow me home ») permet, par exemple dans un parking souterrain, d'éclairer l'environnement de l'utilisateur lorsqu'il quitte son véhicule.

Le système d'allumage automatique est également en liaison avec le système d'essuyage. Si les essuie-vitres sont en fonctionnement depuis plus de 10 secondes en intermittence ou petite vitesse d'essuyage, ou depuis plus de deux secondes en grande vitesse, l'allumage des feux de croisement est commandé.

Si le système d'essuyage est inactif depuis 5 minutes, le BSI commande l'extinction des feux. A noter que les lave-projecteurs ne sont actionnés que lorsque les feux sont allumés et que le conducteur demande un lavage du pare-brise. Si une lampe est hors d'usage, un pictogramme au combiné de bord le signale au conducteur. Enfin, la fonction allumage automatique des feux peut être désactivée par le conducteur préférant un fonctionnement classique.

Le menu Personnalisation / Configuration, accessible depuis les commandes de l'autoradio, permet le paramétrage des fonctions d'allumage automatique des feux et d'éclairage d'accompagnement

Fonctionnement capteur de luminosité :



1. pare-brise
2. couplage optique
3. chauffage
4. lumière extérieure
5. conducteur lumineux
6. diode électroluminescente
7. électronique de traitement
8. photodiode
9. diaphragme

Montage de principe du capteur de luminosité :

Le capteur de lumière opère avec un double capteur électrosensible. En effet la mesure de la lumière seule est insuffisante. Il est nécessaire de comparer la lumière ambiante, celle qui règne dans l'environnement immédiat du véhicule, avec la luminosité dans le champ de vision du conducteur.

Si les types de capteurs sont identiques, le faisceau lumineux qui les touche est différent. Celui-ci est obtenu par interposition d'une lentille optique qui sélectionne la zone éclairant le capteur. Comme pour la mesure de la pluie, les informations sont transmises au boîtier électronique qui détermine la nécessité de l'allumage ou de l'extinction des feux.

3. CLIMATISATION

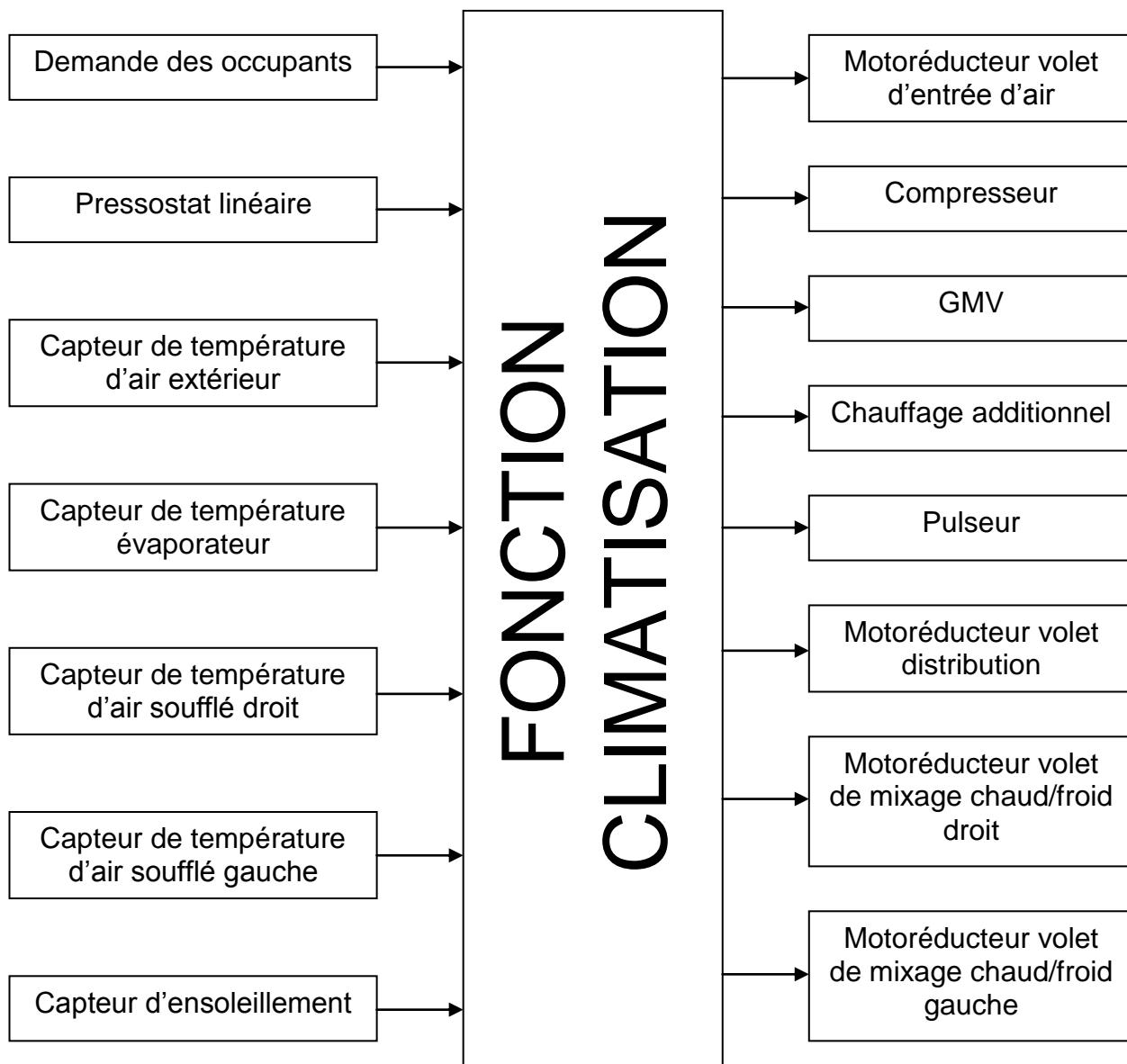
3.1. GENERALITES

3.1.1. Rôle

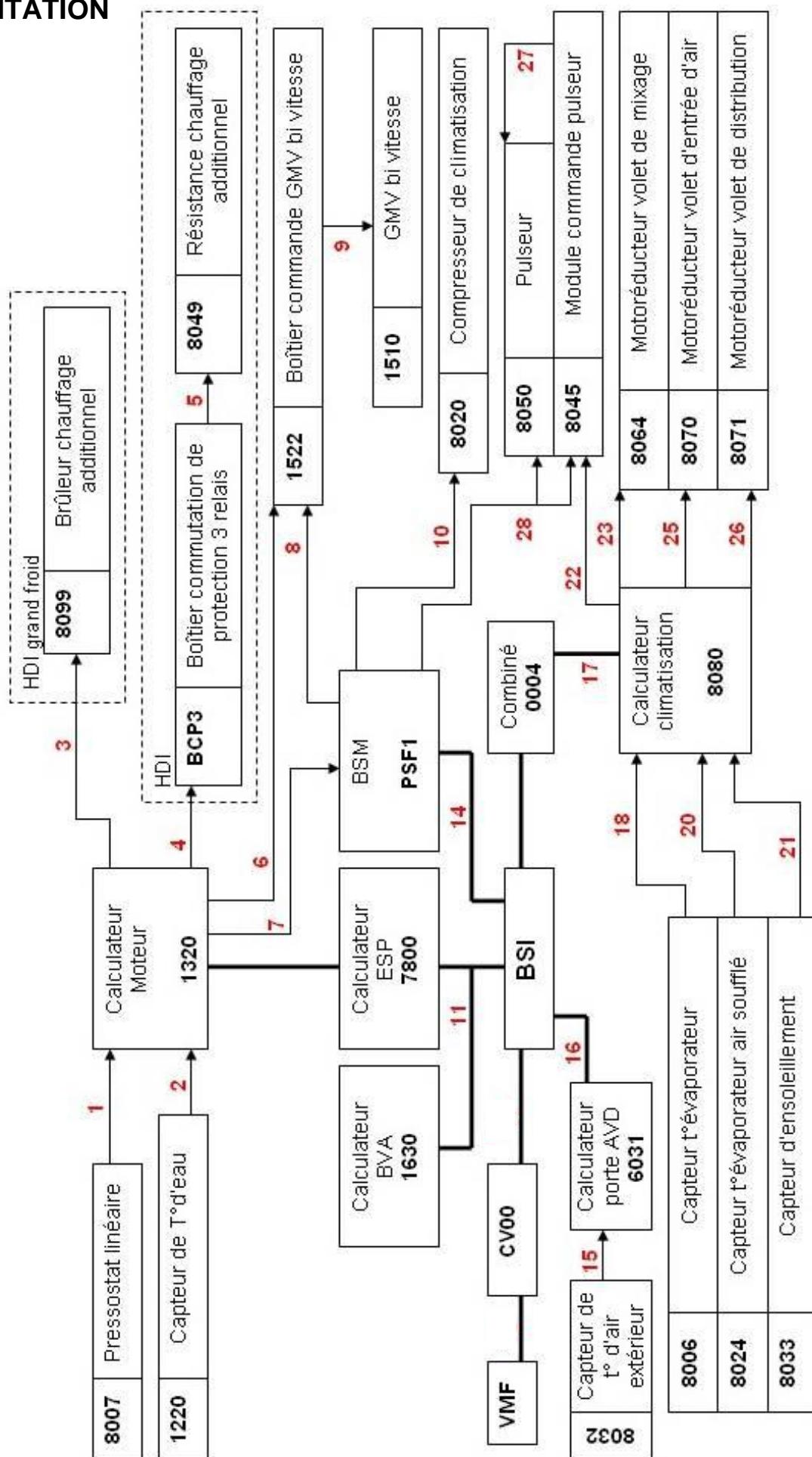
La climatisation permet de contrôler la température et l'humidité de l'air dans l'habitacle. Ce système est considéré comme élément de sécurité active, car le confort procuré permet au conducteur et aux occupants d'être plus attentifs, donc de prévenir les accidents. De plus la climatisation assure un désembuage plus efficace qu'un système de chauffage classique.

Le système chauffe l'habitacle l'hiver et le refroidit l'été.

3.1.2. Schéma synoptique



3.2. PRESENTATION



Liaisons		
<i>N° liaison</i>	<i>Nature du signal</i>	<i>Forme du signal</i>
1	Information de pression du fluide réfrigérant	Analogique
2	Information de t° d'eau moteur	Analogique
3	Commande du brûleur additionnel	Tout ou rien
4	Commande de chauffage additionnel électrique	Tout ou rien
5	Alimentation chauffage additionnel	Tout ou rien
6	Commande des relais 1 ^{ère} et 2 ^{ème} vitesse	Tout ou rien
7	Commande relais alimentation du boîtier de commande GMV bi vitesse	Tout ou rien
8	Alimentation boîtier GMV	Tout ou rien
9	Commande des GMV en 1 ^{ère} et 2 ^{ème} vitesse	Analogique
10	Commande embrayage du compresseur de réfrigération	Tout ou rien
	Commande de la vanne de compresseur de réfrigération	RCO
11	Etat du compresseur de réfrigération Demande d'augmentation du régime de ralenti moteur Demande d'augmentation de la commande des GMV à la consigne émise Commande du chauffage additionnel / Information de t° d'eau moteur Information de régime moteur / Information de pression du fluide réfrigérant Consigne de soulagement par la coupure du compresseur Etat de la commande de ventilation émise au GMV Interdiction de changement d'état du compresseur / Vitesse véhicule	CAN
14	Défaut compresseur de réfrigération / Défaut de la vanne compresseur de réfrigération / Commande de la vanne de compresseur Autorisation de fonctionnement du pulseur / Commande du compresseur	CAN CAR
15	Information de température de l'air extérieur	Analogique
16	Information de température de l'air extérieur	CAN CONF
17	Information t° d'air pulsé gauche et droite / Information t° évaporateur Consignes d'utilisation (mode OFF, demande AC/ON, mode pulseur, consigne pulseur, consigne t° avant, distribution de l'air à l'avant, entrée d'air) Information direction à droite et à gauche / Commande du pulseur Commande de l'entrée d'air / Commande volet de mixage AVD et AVG Commande motoréducteur volet de distribution	CAN CONF
18	Information t° évaporateur	Analogique
20	T° d'air soufflé droite et gauche	Analogique
21	Information ensoleillement	Analogique
22	Commande du module de pulseur	Tout ou rien
23	Commande motoréducteur volet de mixage AVD et AVG	Analogique
25	Commande motoréducteur volet d'entrée d'air	Analogique
26	Commande motoréducteur volet de distribution	Analogique
27	Ajustement de la vitesse du pulseur	RCO
28	Alimentation pulseur et module	Tout ou rien

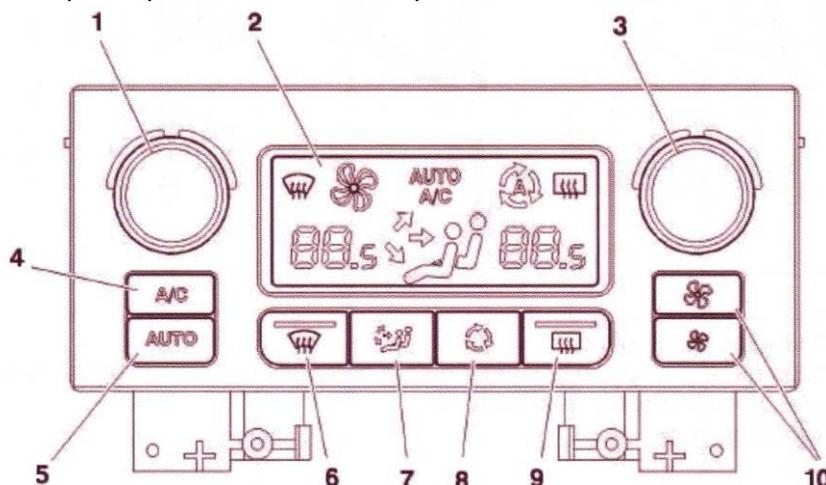
Le système de climatisation à régulation automatique permet de régler automatiquement le point de fonctionnement désiré par l'utilisateur. La climatisation automatique agit sur les éléments suivants :

- Débit d'air
- La température de l'air soufflé côté droit et côté gauche (deux capteurs)
- La répartition aéraulique dans l'habitacle (distribution de l'air)
- Le recyclage de l'air

Le débit d'air est réalisé par un moteur à courant continu (pulseur d'air). La température désirée de chaque côté est obtenue en mélangeant l'air froid et l'air chaud par le positionnement adéquat de chaque volet de mixage (droit et gauche), piloté chacun par un moteur pas à pas :

- Le chauffage est assuré par l'aérotherme du circuit de refroidissement moteur avec un dispositif de chauffage additionnel pour les motorisations HDI.
- Le froid est produit par un système de réfrigération classique à travers un évaporateur.

La distribution, l'entrée d'air (recyclage), le mixage droit et le mixage gauche sont réglés par des volets pilotés par des moteurs pas à pas, le tout ordonné par le calculateur de climatisation.



1. Commande de réglage de la température de consigne, côté gauche
2. Ecran à cristaux liquides rétro-éclairé
3. Commande de réglage de la température de consigne, côté droit
4. Commande AC/ON
5. Commande d'activation de la régulation automatique
6. Commande de désembuage du pare brise
7. Commande de sélection de répartition aéraulique
8. Commande de recyclage d'air
9. Commande de dégivrage de la lunette arrière chauffante et des rétroviseurs dégivrant
10. Commande de sélection de vitesse du pulseur

3.3. FONCTIONNEMENT

3.3.1. Demande d'enclenchement du compresseur

La fonction AC est activée par l'utilisateur par l'intermédiaire d'une touche impulsionnelle. La demande AC est transmise du tableau de commande climatisation au BSI par le réseau CAN. La condition de validation est générée par le calculateur de climatisation, elle prend en compte les conditions suivantes :

- Demande de l'utilisateur
- Alimentation + moteur tournant
- Etat du pulseur (pulseur différent de 0)

Les sécurités implantées dans le BSI sont associées à des temps OFF de coupure compresseur de réfrigération. Les temps OFF de coupure compresseur liés à ces différentes sécurités ne sont pas cumulables. Le temps de coupure est de 5 secondes pour toutes les coupures, seules les coupures de haute pression et de givrage ont une durée de 150 secondes.

3.3.2. Gestion du compresseur de réfrigération

La gestion de l'embrayage du compresseur est identique avec une réfrigération de base et une réfrigération à régulation automatique bi-zones.

Pour éviter le givrage de l'évaporateur, le BSI interdit l'enclenchement du compresseur dans certaines conditions de température. Cette sécurité est gérée par le BSI. Si la température de la sonde évaporateur est inférieure à 1 degré pendant une minute, le compresseur est coupé. Le compresseur est réenclenché si la température repasse au dessus de 2 degrés et que la temporisation de 1 minute est écoulée.

Lorsque le régime compresseur atteint les 8100 tr/min, le compresseur est coupé. Si le régime dépasse 7500 tr/min pendant plus de 10 secondes, le compresseur est coupé. L'enclenchement du compresseur après une coupure due au régime est fonction du fluide réfrigérant.

Pression du fluide réfrigérant (bar)	13,25	14	16	17,5	19	22	26,5	31
Régime compresseur (tr/min)	7500	7000	6000	5000	4000	3000	2000	1000

Le capteur de pression linéaire mesure la pression du fluide réfrigérant. L'acquisition de l'information de pression est réalisée par le calculateur moteur par liaison filaire et est ensuite transmise au BSI par le réseau CAN HS I/S.

Lorsque la pression du fluide réfrigérant est inférieure à 2,8 bars, le compresseur se coupe. Le compresseur se réenclenche quand la pression du fluide réfrigérant passe au dessus de 3,3 bars. Lorsque la pression du fluide réfrigérant est supérieure à 27 bars, le compresseur est coupé. Il se réenclenche quand la pression du fluide réfrigérant passe en dessous de 20 bars.

Lorsque la température extérieure est inférieure à 3,5 degrés, le compresseur est coupé. Le compresseur se réenclenche quand la température extérieure passe au dessus de 5 degrés. La coupure du compresseur est effective dans les conditions suivantes :

- Défaut embrayage du compresseur
- Défaut électrovanne du compresseur
- Défaut capteur de pression du fluide réfrigérant
- Défaut du pulseur
- Défaut communication entre calculateur moteur et boîtier de servitude intelligent (BSI)
- Défaut communication boîtier de servitude moteur (BSM) et boîtier de servitude intelligent (BSI)

Un défaut sur la sonde évaporateur ne provoque pas une coupure du compresseur mais une valeur fixe de la commande de l'électrovanne du compresseur. Cette valeur fixe est fonction de la température extérieure :

Température d'air extérieur (°C)	-40	0	10	20	30	40	50	60
Electrovanne du compresseur (%)	0	0	60	62,5	66	71	76	77,5

Le compresseur à pilotage externe a une électrovanne qui permet de réguler la basse pression, ce qui permet ainsi de contrôler la température de l'évaporateur entre 3°C et 13°C. Son but est de faire la quantité de froid nécessaire au confort et ainsi d'économiser du carburant.

A savoir : lorsque le compresseur n'est pas embrayé, l'électrovanne du compresseur est à 0%.

La consigne évaporateur est régulée entre 3 et 13 °C suivant les conditions extérieures, la température habitacle calculée et les consignes de températures affichées. En mode visibilité, la consigne évaporateur de réfrigération est toujours de 3 °C.

Pour éviter la coupure du compresseur par la sécurité haute pression au-delà de 23 bars :

La consigne évaporateur augmente afin de diminuer la commande de l'électrovanne du compresseur (en %) et donc la cylindrée du compresseur. Cette consigne permet de maintenir une haute pression acceptable pour la fiabilité des organes de la boucle de réfrigération. Dans certaines conditions (exemple dans un atelier à 20 °C) :

- Pour obtenir une température évaporateur de 3°C, la commande de l'électrovanne du compresseur est d'environ 50% +/- 5%.
- Pour obtenir une température évaporateur de 10°C, la commande de l'électrovanne du compresseur est d'environ 35% +/- 5%.

Le calculateur moteur émet des consignes de pilotage de l'électrovanne du compresseur et d'embrayage de compresseur à la BSI à travers l'information consigne de soulagement du compresseur.

Cette information peut prendre 5 valeurs :

- Aucune demande du calculateur moteur
- Demande de figement de l'état de l'embrayage du compresseur et de l'électrovanne du compresseur (exemple passage d'un rapport sur les BVA et BVMP)
- Demande de l'électrovanne du compresseur position à 50%
- Demande de l'électrovanne du compresseur position à 5%
- Demande de coupure de l'embrayage du compresseur

Le calculateur moteur informe le BSI de l'état du groupe moto ventilateur (GMV).

Le BSI fournit au calculateur moteur la puissance mécanique consommée par le compresseur.

3.3.3. Communication entre le tableau de commande de climatisation et le BSI

Toutes les consignes émises aux actionneurs du système de climatisation sont traitées dans le BSI et communiquées au tableau de commande climatisation par le réseau CAN CONFORT.

Si la communication entre le BSI et le tableau de commande de climatisation est interrompue, le tableau de commande climatisation passe en mode dégradé.

Le tableau de commande climatisation se comporte alors comme réfrigération manuelle. Chaque consigne affichée correspond à un taux de mixage fixe. Les autres actionneurs (distribution, pulseur, entrée d'air) sont en mode manuel. Le compresseur est alors coupé.

4. AUTRES COMPOSANTS DE LA MAQUETTE

4.1. LE MODULE DE COMMUTATION SOUS VOLANT (COM2003)

Le module de commutation sous volant a pour rôle de servir d'interface entre le conducteur et le véhicule (Interface Homme / Machine).

Le module de commutation sous volant reçoit :

- Les commandes d'essuage / lavage (essuie-vitres AV et AR, lave glace)
- Les commandes d'éclairage (feux de croisement, antibrouillard,...)
- L'antenne transpondeur (antidémarrage)
- L'avertisseur sonore
- Les commandes de l'autoradio

Il intègre le récepteur haute fréquence qui assure la fonction verrouillage / déverrouillage à distance.

Connexions réseaux :

Le module de commutation sous volant est connecté au réseau CAN Carrosserie. Il informe le BSI des demandes conducteur en utilisant ce réseau. Le capteur d'angle volant est connecté au réseau CAN HS inter-systèmes, indépendant électriquement du COM2003, il n'est cependant pas toujours démontable.

Particularités :

Le module de commutation sous volant ne dispose pas de mode dégradé, il est alimenté de façon permanente (+ Batt), il peut être initiateur d'une demande de réveil (allumage des feux, avertisseur sonore et appel de phare).

Le repérage du module de commutation sous volant dans les schémas reste inchangée (**CV00**).

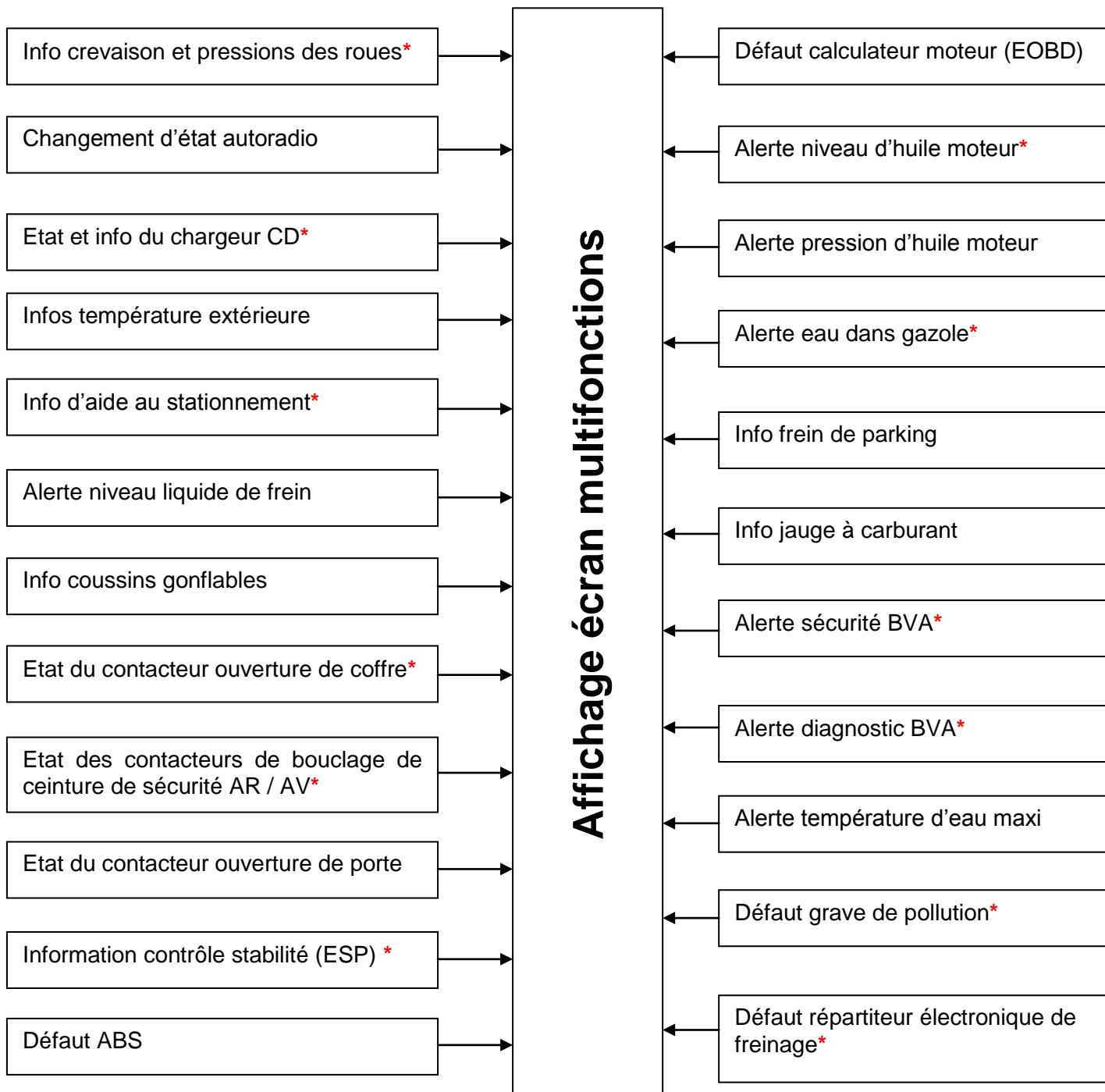
4.2. ECRAN MULTIFONCTIONS

4.2.1. Rôle de la fonction

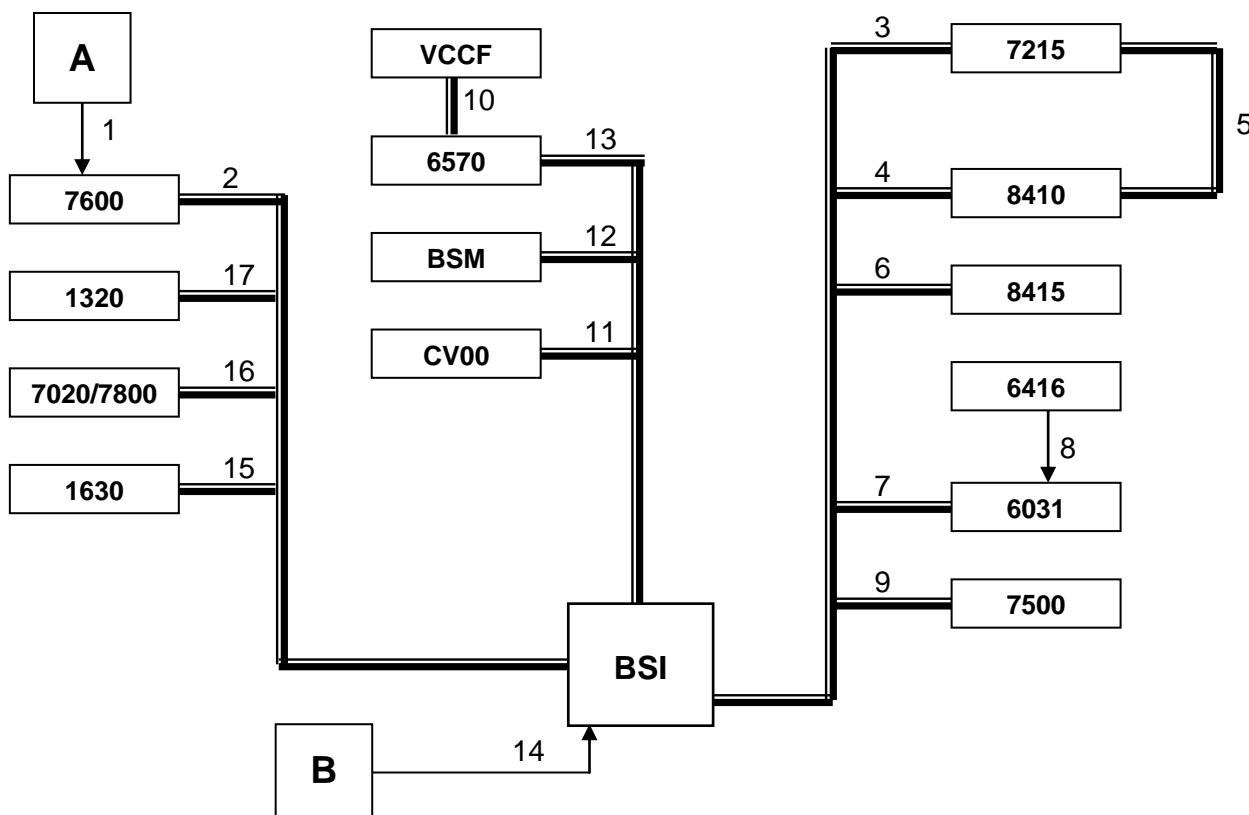
L'écran multifonctions est un support d'informations pour le conducteur, c'est un calculateur du réseau CAN Confort. Il a les fonctions suivantes :

- Informer le conducteur sur des éléments extérieurs au système (auto diagnostic, température extérieure),
- Informer le conducteur sur des éléments internes au système (auto diagnostic, ordinateur de bord),
- Afficher l'état de l'autoradio, du système de navigation ou du radiotéléphone.

4.2.2. Schémas synoptiques



* Non représenté sur la maquette.



ORGANES

A*	Module de sous gonflage monté dans chaque roue (émetteur)
B	Jauge à carburant / Contacteur de frein / Frein de parking Entrée contacteur de bouclage de ceinture de sécurité* Entrée contacteur ouverture de porte / Entrée contacteur ouverture de coffre*
BSI	Boîtier de servitude intelligent
BSM	Boîtier de servitude moteur
CV00	Module de commutation sous volant
VCCF	Volant commande centralisée fixe
1320	Calculateur moteur
1630*	Calculateur de boîte de vitesse automatique
6031	Moteur + boîtier LV AV séquentiel droit
6416	Rétroviseur droit
6570	Calculateur de coussins gonflables
7215	Ecran multifonctions
7500*	Calculateur d'aide au stationnement
7600*	Module de sous gonflage
7020 / 7800	Calculateur ABS / calculateur ESP
8410	Autoradio
8415*	Chargeur CD

* Non représenté sur la maquette.

LIAISONS		
N° de liaison	Signal	Nature du signal
1*	Information pression des roues	Haute fréquence
2*	Information de crevaison et pressions des roues	CAN I/S
3	Transmission des infos à afficher sur l'écran multifonctions	CAN Confort
4	Changement d'état de l'autoradio	CAN Confort
5	Transmission des infos à afficher sur l'écran multifonctions	CAN Confort
6*	Commande, état et infos du chargeur de CD	CAN Confort
7	Info de température extérieure	CAN Confort
8	Info sonde de température extérieure	Analogique
9*	Défaut d'aide au stationnement	CAN Confort
10*	Commande auto radio sur moyeu fixe	LIN
11	Commande d'autoradio	CAN Car
12	Alerte niveau d'eau moteur / Alerte niveau d'huile Alerte pression d'huile / Alerte eau dans gasoil	CAN Car
13	Infos coussins gonflables	CAN Car
14	Info jauge à carburant	Analogique
	Info frein de parking / Etat des contacteurs de bouclage de ceinture de sécurité AV/AR* Etat du contacteur ouverture de coffre* Etat du contacteur ouverture de porte	Tout ou Rien
15*	Alerte sécurité BVA / Alerte diagnostic BVA	CAN I/S
16	Défaut contrôle de stabilité (ESP) / Défaut ABS Alerte niveau de liquide de frein Défaut répartiteur électronique de freinage	CAN I/S
17	Défaut calculateur moteur (EOBD) Alerte température d'eau maxi Défaut grave de pollution	CAN I/S

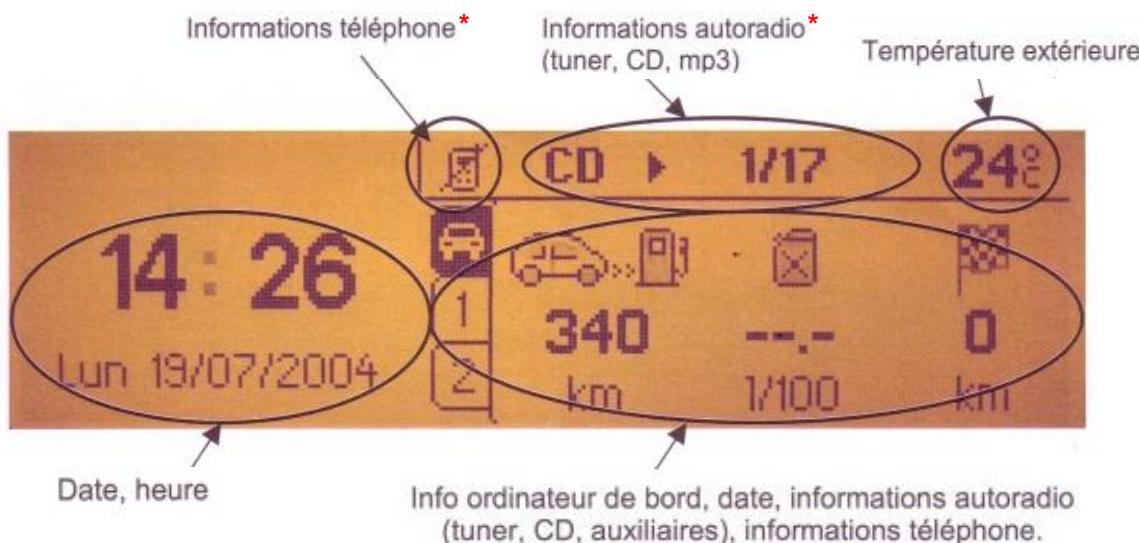
* Non représenté sur la maquette.

Il existe 4 types d'écrans multifonctions : type A+, type C-, type Ct (RT3 navigation monochrome), ou type Dt (RT3 navigation couleur). L'écran multifonctions permet à l'utilisateur de configurer les unités de température (°C / °F), les unités de consommation, les unités de pression (bar / Psi), le mode horaire (12 / 24 heures), la langue, la date et l'heure, ...

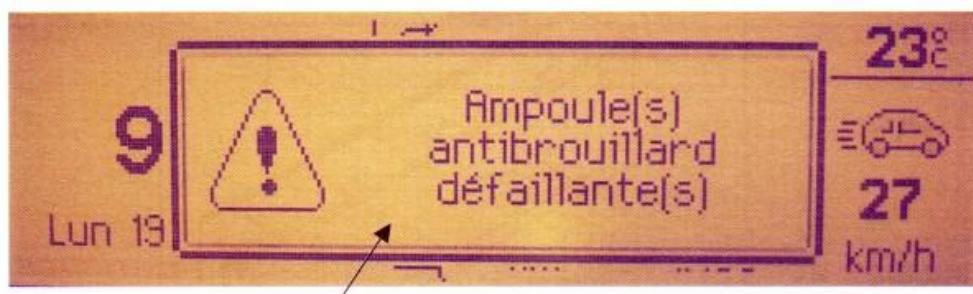
4.2.3. ECRAN C-

La maquette MT-CAN-LIN-BSI utilise un écran multifonctions de type C-.

Ecran d'accueil :



Messages d'alertes :



Alertes ouvrants, état gonflage des roues, réglages audio, boîte de dialogue d'information, d'aide au stationnement, menu de personnalisation client, menu de confirmation de changement des réglages constructeurs.

Menu principal :



Menus, liste des stations environnantes, liste des plages d'un CD (non-MP3), liste plage et répertoire d'un CD MP3, menu général, menu de personnalisation de luminosité. Réglage de la date et de l'heure, choix du type de profil, menu de personnalisation de la langue, choix des options, menu de configuration.

Sous menu :

Menus, liste des stations environnantes, liste des plages d'un CD (non-MP3), liste plage et répertoire d'un CD MP3, menu général, menu de personnalisation de luminosité, Réglage de la date et de l'heure, choix du type de profil, menu de personnalisation de la langue, choix des options, menu de configuration.



4.2.4. Affectation des voies

VOIE	TOUTES VERSIONS	FONCTION
1	+ batterie	Alimentation EMF
2	Masse	Alimentation EMF
7	CAN Low (CONFORT)	Ligne communication réseau
9	CAN High (CONFORT)	Ligne communication réseau

Lecture des codes défauts concernant l'écran multifonctions :

INTITULE DU DEFAUT	AFFICHEUR C-
Défaut info T° extérieure	X
Défaut info commande déportée du calculateur écran multifonctions	X
Défaut absence de communication avec le BSI	X
Défaut du réseau CAN	X
Défaut calculateur muet sur le réseau CAN	X
Défaut absence de communication avec le calculateur autoradio	X
Défaut absence de communication avec le calculateur d'aide au stationnement	X
Défaut absence du + permanent de l'afficheur	X

4.3. COMBINE

4.3.1. Rôle de la fonction

Les informations conducteur sont présentées par plusieurs supports du réseau CAN CONFORT :

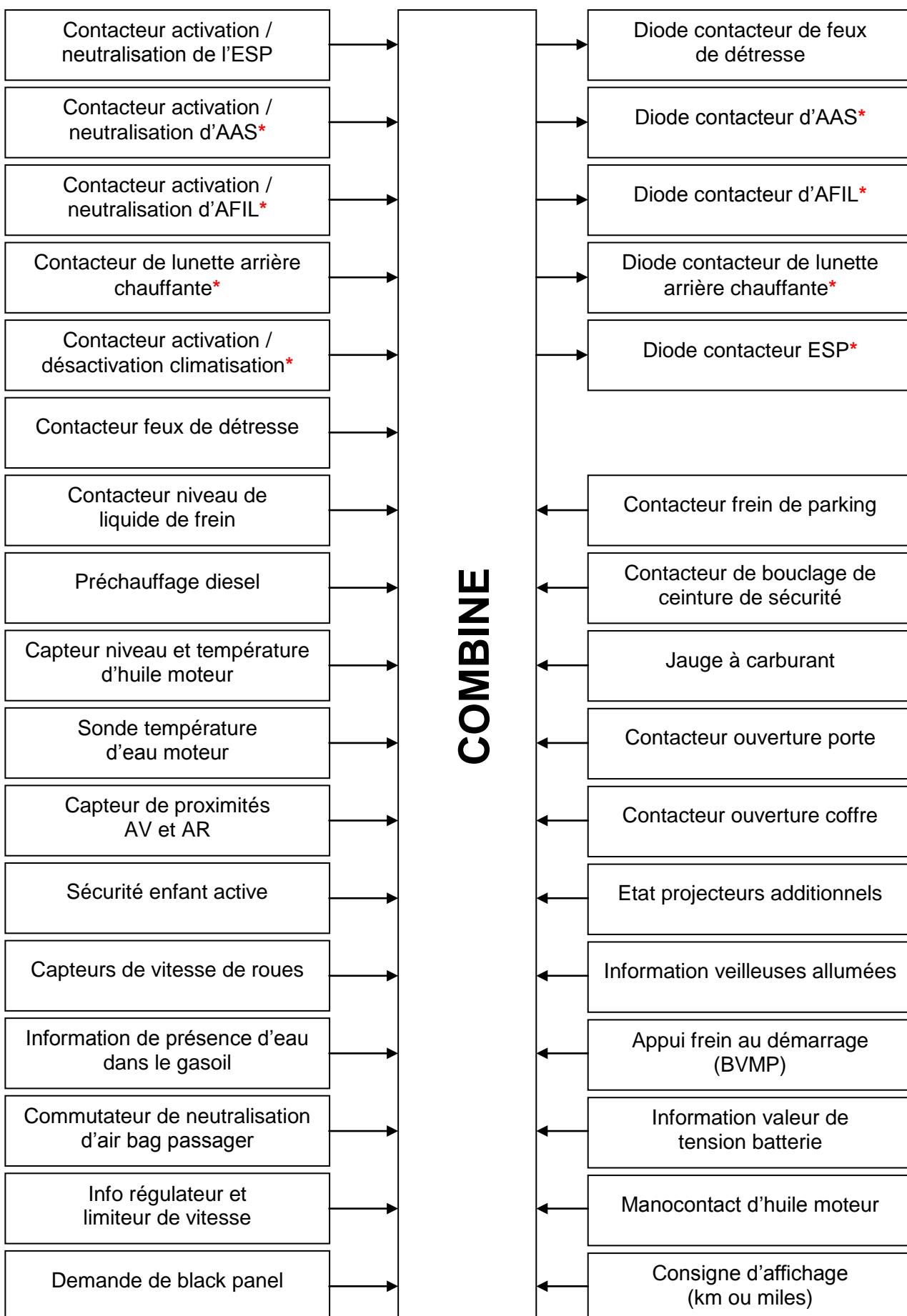
- Le combiné,
- L'écran multifonctions,
- Le bruiteur intégré au module de commutation sous volant de direction

Les informations conducteur peuvent être diffusées sur plusieurs supports en même temps. Les informations sont gérées en fonction de leur priorité et du type de support. Par exemple le témoin stop allumé est lié à une description de l'alerte sur l'écran multifonctions et à un son émis par le bruiteur de commutation sous volant de direction. Le combiné communique avec les autres calculateurs du réseau CAN CONFORT et possède des fonctions d'auto diagnostic.

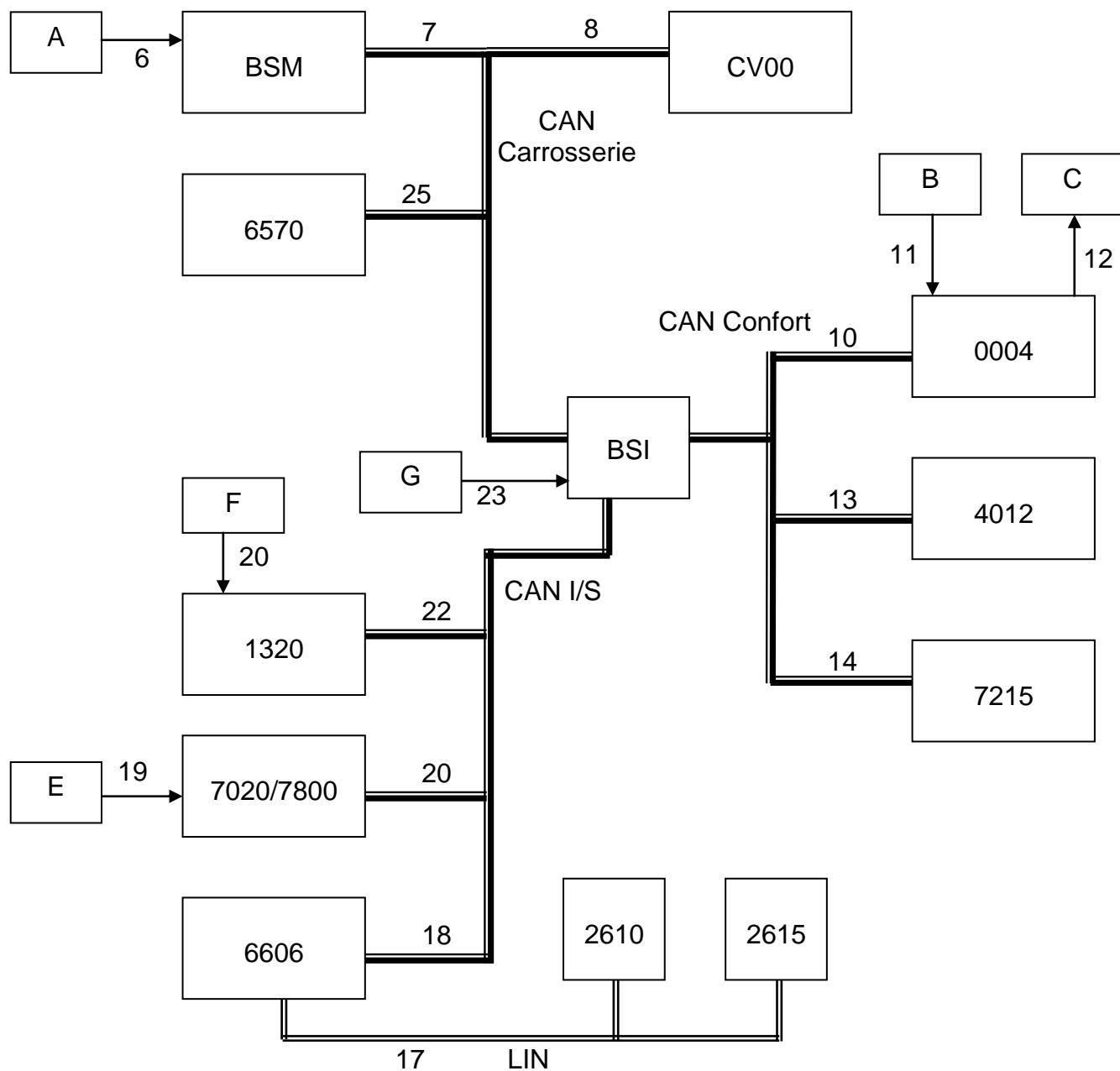
4.4. SCHEMA SYNOPTIQUE

ORGANES	
A	Sonde de présence d'eau dans le gasoil* / Manocontact d'huile moteur Capteur de niveau d'huile moteur* / Sonde de température d'eau moteur Tension batterie / Tension alternateur
B*	Entrée contacteur activation/neutralisation du contrôle de stabilité (ESP) Entrée contacteur activation/neutralisation d'aide au stationnement (AAS) Entrée contacteur activation / neutralisation d'alerte au franchissement involontaire de ligne (AFIL) / Entrée contacteur de lunette arrière chauffante / Entrée contacteur de climatisation
C	Diode du contacteur de feux de détresse / Diode lunette chauffante* Diode du contacteur de contrôle de stabilité (ESP)* Diode du contacteur d'aide au stationnement (AAS)* Diode du contacteur d'alerte de franchissement involontaire de ligne (AFIL)*
D*	Capteur émetteur de proximité arrière gauche extérieur Capteur émetteur de proximité arrière gauche intérieur Capteur émetteur de proximité arrière droit extérieur Capteur émetteur de proximité arrière droit intérieur Capteur émetteur de proximité avant gauche extérieur Capteur émetteur de proximité avant gauche intérieur Capteur émetteur de proximité avant droit extérieur Capteur émetteur de proximité avant droit intérieur
E	Capteur de vitesse de roues / Contacteur niveau de liquide de frein
F	Capteur régime moteur / Détecteur d'eau dans le gasoil*
G	Entrée contacteur activation/neutralisation de la position neige (BVA)* Entrée contacteur activation/neutralisation de la position sport (BVA)* Jauge à carburant / Contacteur de frein de parking Entrée contacteur de bouclage de ceinture de sécurité* Information valeur de la tension batterie / Entrée contacteur ouverture de coffre* Entrée contacteur ouverture de porte / Entrée activation sécurité enfant* Entrée contacteur feux de détresse

* Non représenté sur la maquette.



* Non représenté sur la maquette.



ORGANES

BSI	Boîtier servitude intelligent	2615	Projecteur droit
BSM	Boîtier servitude moteur	6570	Calculateur air bag
CV00	Module de commutation sous volant	6606	Calculateur projecteurs directionnels
0004	Combiné	7215	Ecran multifonctions
1320	Calculateur moteur	7020 / 7800	Calculateur ABS ou calculateur ESP
2610	Projecteur gauche		

LIAISONS		
N° de liaison	Signal	Nature du signal
6	Information de niveau d'huile moteur / Information de pression d'huile moteur / Information de niveau d'eau / Information niveau mini lave glace	Analogique
	Information de la présence d'eau dans le lave glace	Tout ou rien
7	Information de niveau d'huile moteur / Information de pression d'huile moteur / Information de niveau d'eau moteur / Information de niveau minimum de la glace / Information de la présence d'eau dans le lave glace	CAN CAR
8	Information veilleuses allumées	CAN CAR
9	Demande de black panel	LIN
10	Demande allumage voyants combiné / Affichage instrumentations	CAN CONFORT
11	Etat contacteur activation/neutralisation d'aide au stationnement (AAS) Etat contacteur d'alerte au franchissement involontaire de ligne (AFIL) Etat contacteur activation/neutralisation de climatisation Etat contacteur activation/neutralisation de la lunette arrière chauffante	Tout ou rien
12	Allumage diode du contacteur de feux de détresse Allumage diode du contacteur d'aide au stationnement (AAS) Allumage diode du contacteur d'alerte de franchissement involontaire de ligne (AFIL) / Allumage diode lunette chauffante	Tout ou rien
13	Allumage de la diode du mode neige (BVA) / Allumage de la diode du mode sport (BVA° / Allumage du rapport de boite engagé	CAN Confort
14	Consigne km ou miles	CAN Confort
15	Information capteur émetteur de proximité AV/AR	CAN Confort
16	Information capteur émetteur de proximité AV/AR	Tout ou rien
17	Information état des projecteurs directionnels	LIN
18	Information état des projecteurs directionnels	CAN I/S
19	Information capteur de vitesse de roues	Fréquentielle
	Information liquide de frein insuffisant	Tout ou rien
20	Demande de neutralisation ESP / Information liquide de frein insuffisant / Information de vitesse de roues	CAN I/S
21	Information présence d'eau dans gasoil	Tout ou rien
	Information régime moteur	Fréquentielle
	Information de température d'eau	Analogique
22	Préchauffage / Information présence d'eau gasoil Information régime moteur / Information de température d'eau	CAN I/S
23	Information jauge à carburant / Information de la valeur de tension batterie	Analogique
	Information frein de parking / Etat du contacteur de feux de détresse Etat contacteur d'ouverture coffre / Etat contacteur conduite neige (BVA) Etat contacteur conduite sport (BVA) / Etat des contacteurs de bouclage des ceintures de sécurité AV/AR / Etat du contacteur ouverture de porte	Tout ou rien
24	Etat du commutateur de neutralisation Air Bag passager	Tout ou rien
25	Etat du commutateur de neutralisation Air Bag passager	CAN Car

5. UTILISATION DE LA MT-CAN-LIN-BSI

5.1. NOTICE D'INSTRUCTION

Installation et mise en route de la MT-CAN-LIN-BSI :

Garder la clé de contact en position contact coupé, raccorder la table sur le secteur 230V (vérifier la position de l'interrupteur du disjoncteur sous la table).

Placer ensuite le coupe-batterie en position fermée, puis utiliser la clé de contact comme sur un véhicule (position contact, puis démarrage ...).

Environnement d'utilisation :

La maquette MT-CAN-LIN-BSI doit être installée dans un endroit sec et à l'abri de la poussière, de la vapeur d'eau et des fumées de combustion.

La maquette nécessite un éclairage d'environ 400 à 500 Lux. Elle peut être placée dans une salle de TP, son fonctionnement ne dépasse pas les 70 décibels.

Etalonnage et entretien de la maquette MT-CAN-LIN-BSI :

Etalonnage : réglage d'usine.

Périodicité d'entretien : néant.

Nettoyage : utiliser un chiffon propre et doux avec du produit pour le nettoyage des vitres.

Si vous devez changer la batterie, mettre à la place une batterie équivalente (taille, puissance...). L'évacuation de la batterie usagée se fera par la filière de recyclage des batteries.

Nombre de postes, position de l'utilisateur :

La maquette MT-CAN-LIN-BSI est considérée comme un seul poste de travail.

L'utilisateur de cette maquette didactique restera assis devant la table tout le long de son TP.

Mode opératoire de consignation :

Mettre la clé de contact sur la position 0 (contact coupé).

Mettre le coupe-batterie en position ouverte.

Enlever le raccordement 230V.

Vérifier l'absence de courant en mettant la clé de contact en position démarrage, si rien ne se produit, c'est qu'il n'y a plus de courant.

Enlever la clé de contact, et la mettre dans une armoire fermant à clé.

Puis ranger la maquette MT-CAN-LIN-BSI dans une pièce fermée avec sur la face avant l'affichage d'un écrêteau intitulé '**Matériel Consigné**'.

Risque résiduel :

L'accès à l'intérieur de la MT-CAN-LIN-BSI (après démontage) est réservé seulement à du personnel qualifié et autorisé.

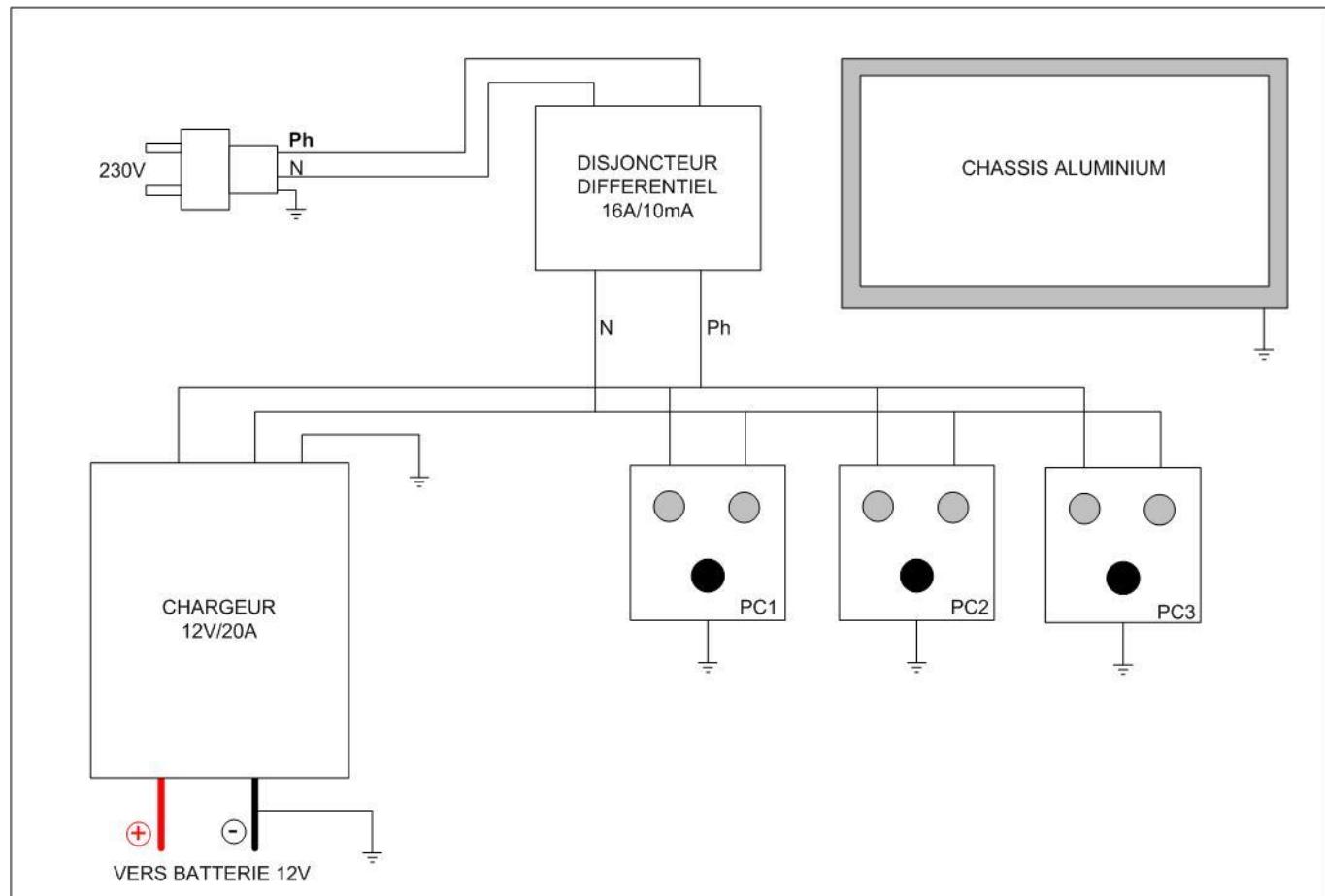
Transport de la maquette MT-CAN-LIN-BSI

Le transport de la maquette se fait après l'avoir éteinte et consignée (voir consignation).

Attention ne rien laisser sur les tablettes.

Vous devez être au moins deux personnes.

Attention les roulettes ne permettent pas un grand franchissement.

schéma complet de l'installation 230V

5.2. DESCRIPTIF DE LA MAQUETTE

La maquette représente un véhicule de dernière génération, avec des éléments de Citroën C4 (C5Restylée) et de Peugeot 307 « Full CAN ».

Sur cette maquette vous retrouverez les réseaux de communication du constructeur :

CAN High Speed, CAN Low Speed et LIN.

Cette maquette est livrée avec **le logiciel MUXTRACE et un boîtier USB-MUX-4C2L pour la visualisation, l'analyse et l'émission de trames sur les réseaux du système.**

Les éléments réels sont :

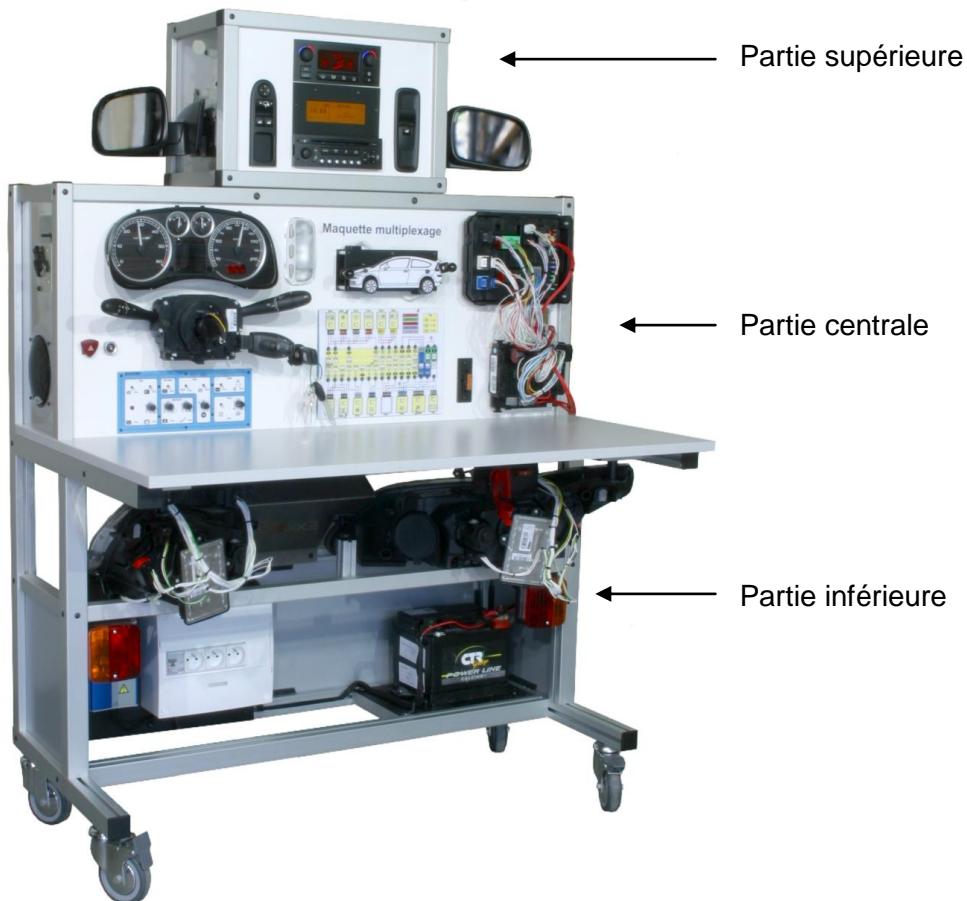
- L'écran de commande de la climatisation
- L'afficheur multifonctions
- Pupitre de commande lève vitres et rétroviseur porte conducteur
- Pupitre de commande lève vitres porte passager
- 1 réseau CAN High Speed, 2 réseaux CAN Low Speed et un réseau LIN,
- Une prise de diagnostic EOBD,
- Un poste de radio CD avec deux hauts parleurs,
- Deux rétroviseurs électriques rabattables,
- Les deux serrures de portes avant,
- Les calculateurs/moteurs de lève-vitres avant droit et gauche,
- Un combiné, boutons de warning et de verrouillage centralisé,
- Un COM2003 avec contacteur à clé,
- Les capteurs de caisses avant et arrière pour la correction en site des feux avant,
- Les boîtiers BSI et PSF1,
- Les blocs optiques avant et arrière,
- Le calculateur AFS,
- Une batterie 12 V située dans la partie basse du châssis aluminium.

Les éléments assemblés par EXXOTEST :

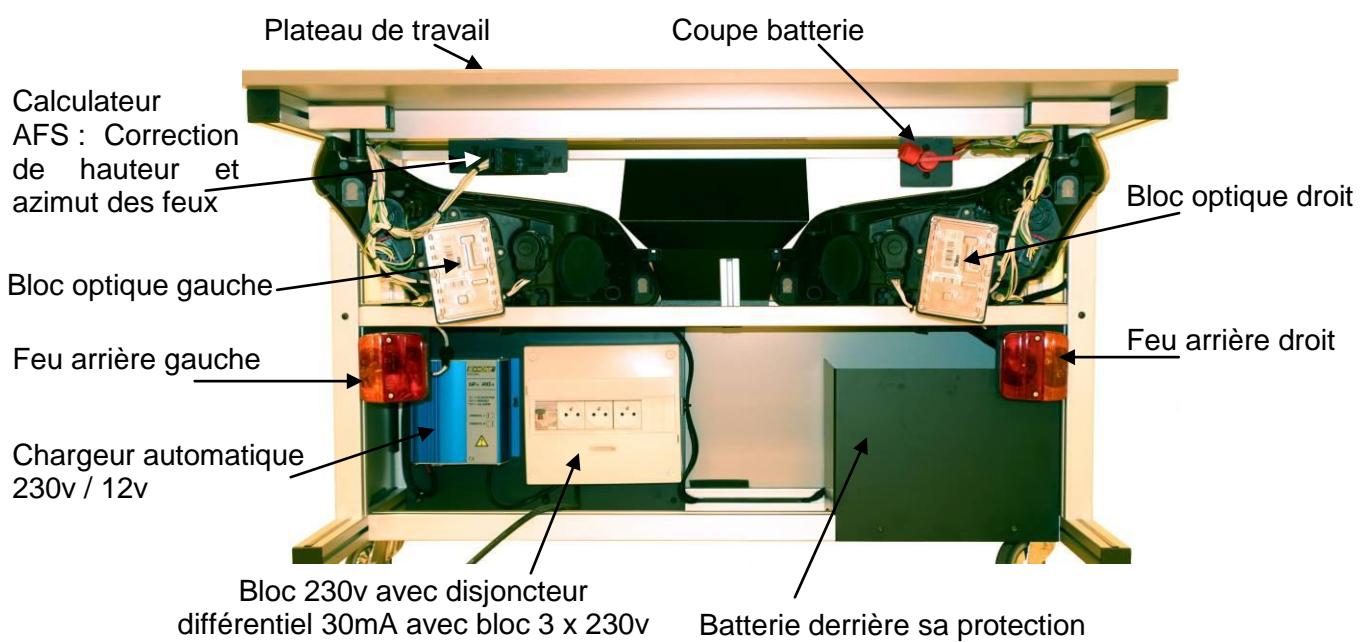
- Un châssis aluminium sur roulettes avec :
 - Un chargeur 12 V connecté à une batterie fournie (protégée par fusible 50 A),
 - Un bloc prise 230V, protégé par disjoncteur différentiel 10mA,
 - Un câble 230V de 5 mètres pour le raccordement secteur.
- Une platine de commande avec :
 - Commande des feux stop, frein à main, niveau jauge à carburant et visualisation de l'action dégivrage lunette arrière,
 - Commande du potentiomètre accélérateur et température d'eau moteur,
 - Déclenchement air bag,
 - Commande plaquettes usagées, frein à main et rapport engagés,
 - Commande défaut pression d'huile et visualisation des vitesses véhicule,
 - Commande des capteurs de niveau de luminosité et de pluie,
 - Visualisation des vitesses d'essuie-vitre avant.
- Une platine boîte à pannes avec fusibles de protection, dérivation des entrées/sorties des différents boîtiers (BSI, PSF1...) concernant les réseaux multiplexés.

Les composants fonctionnent dans les mêmes conditions que sur le véhicule.

Vue de la maquette :



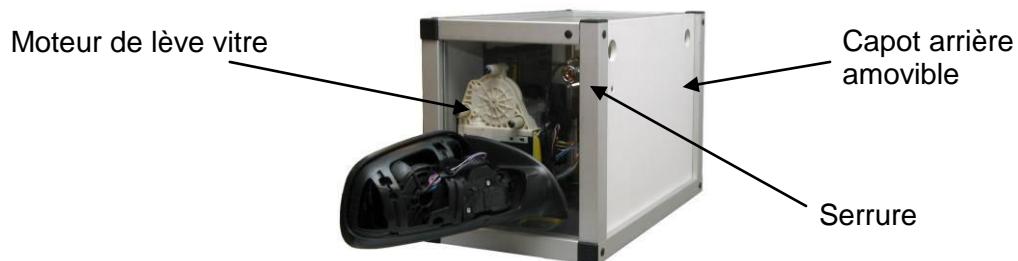
Partie inférieure :



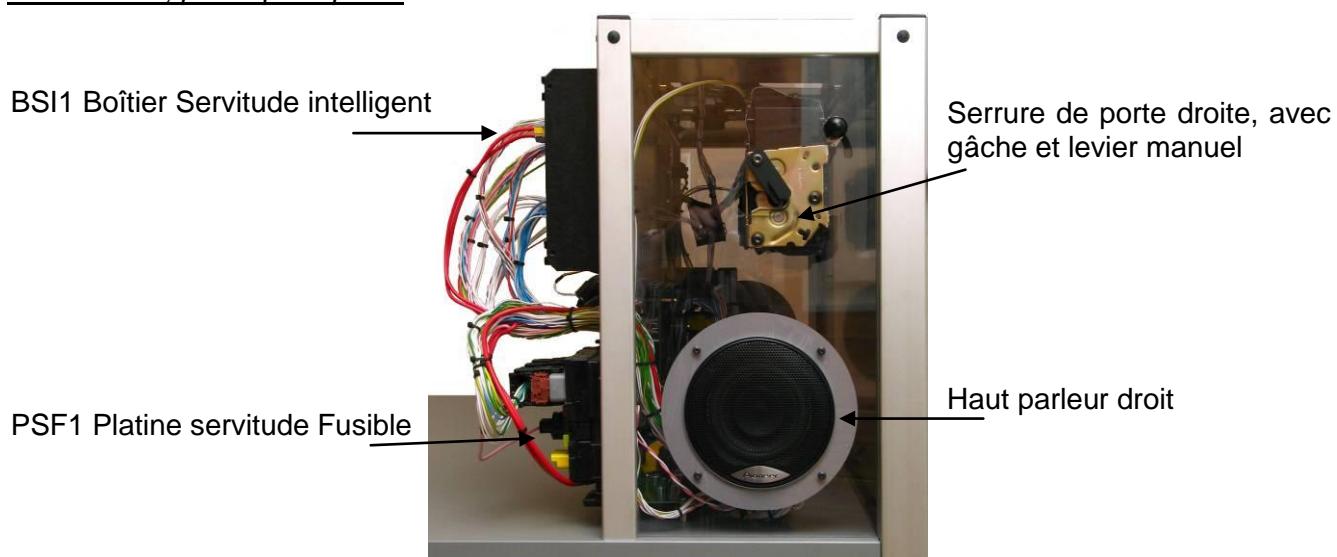
Partie supérieure :



Vue de ¾ de la partie supérieure :



Vue de côté, partie principale :

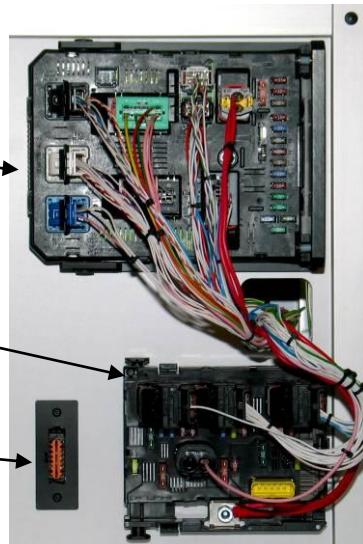


Partie principale, côté droit :

BSI1 Boîtier Servitude intelligent

PSF1 Platine Servitude Fusible

Prise de Diagnostic 16 voies

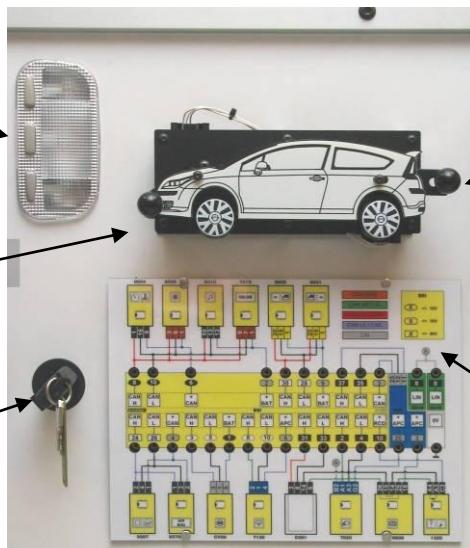


Partie principale, le centre :

Plafonnier

Capteur de hauteur de caisse avant (pour correcteur de feux Xénon)

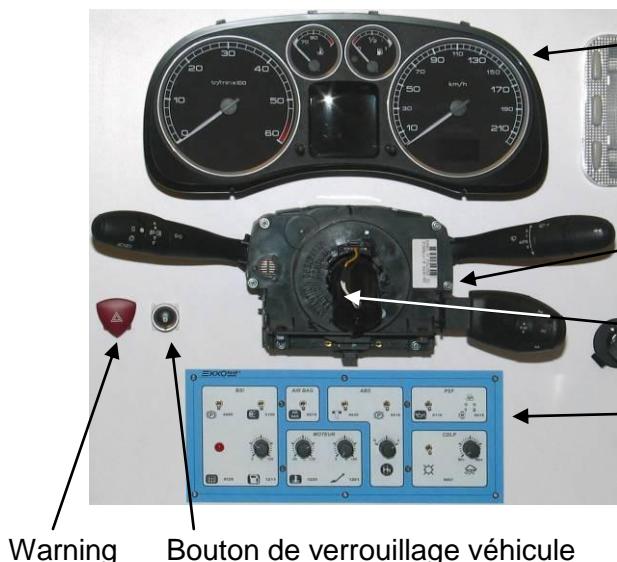
Contacteur à clé avec clé



Capteur de hauteur de caisse arrière (pour correcteur de feux Xénon)

Boîte à pannes pour mesures et pannes avec synoptique du schéma multiplexé du système (voir détail page suivante)

Partie principale, côté gauche :



Combiné de 307

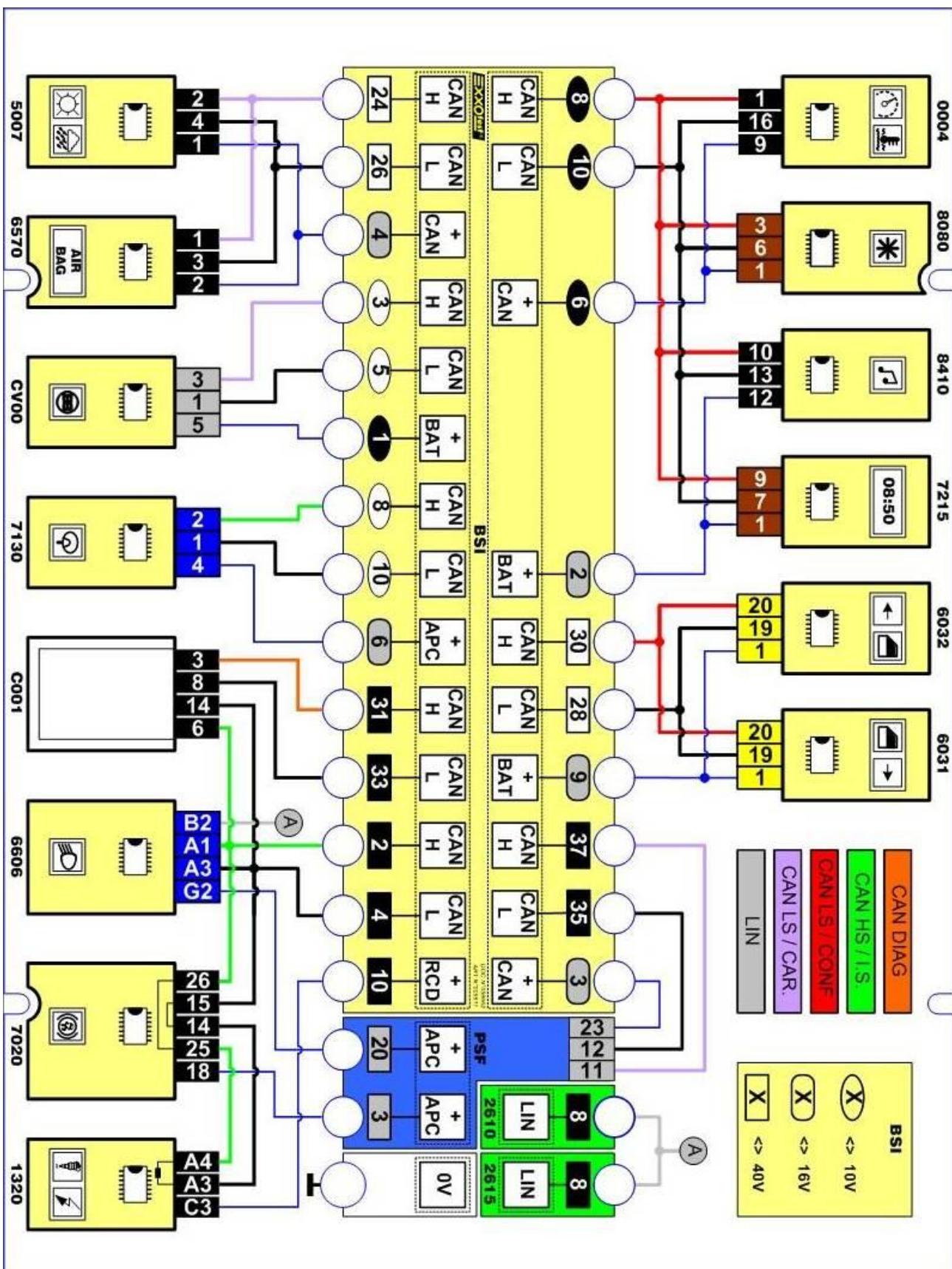
Com2003 bloc commutateurs (éclairage, signalisation essuie glace, satellite de radio,...)

Volant (fonction azimut) avec klaxon

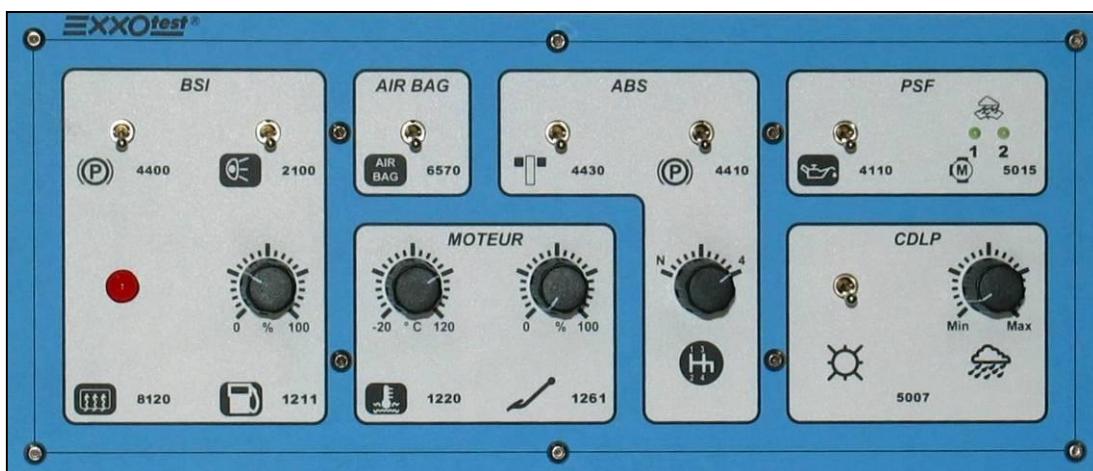
Pupitre de commandes et de modifications de paramètres.

Warning

Bouton de verrouillage véhicule



Détail de la face avant du pupitre de commandes et de modifications de paramètres :



BSI : Boîtier servitude intelligent

4400 : Frein de parking

2100 : Feux de stop

8120 : visualisation par LED du dégivrage arrière

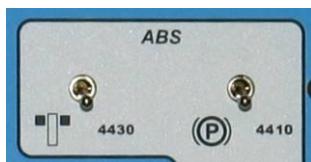
1211 : variation du niveau de carburant (prise en compte après mise en veille BSI)

6570 : déclenchement de l'AIRBAG (arrêt moteur, pour le redémarrage enlever la clé de contact puis recommencer)



1220 : variation de la température d'eau

1261 : variation de la position de la pédale d'accélérateur



4430 : commande usure plaquettes de frein

4410 : commande niveau mini liquide frein



Sélection du rapport engagé

PSF (Platine Servitude Fusible) :

4110 : contacteur pression d'huile

5015 : visualisation de l'état 1 et 2^{ème} vitesse des essuie-vitre



CDLP (Calculateur de Lumière et Pluie) :

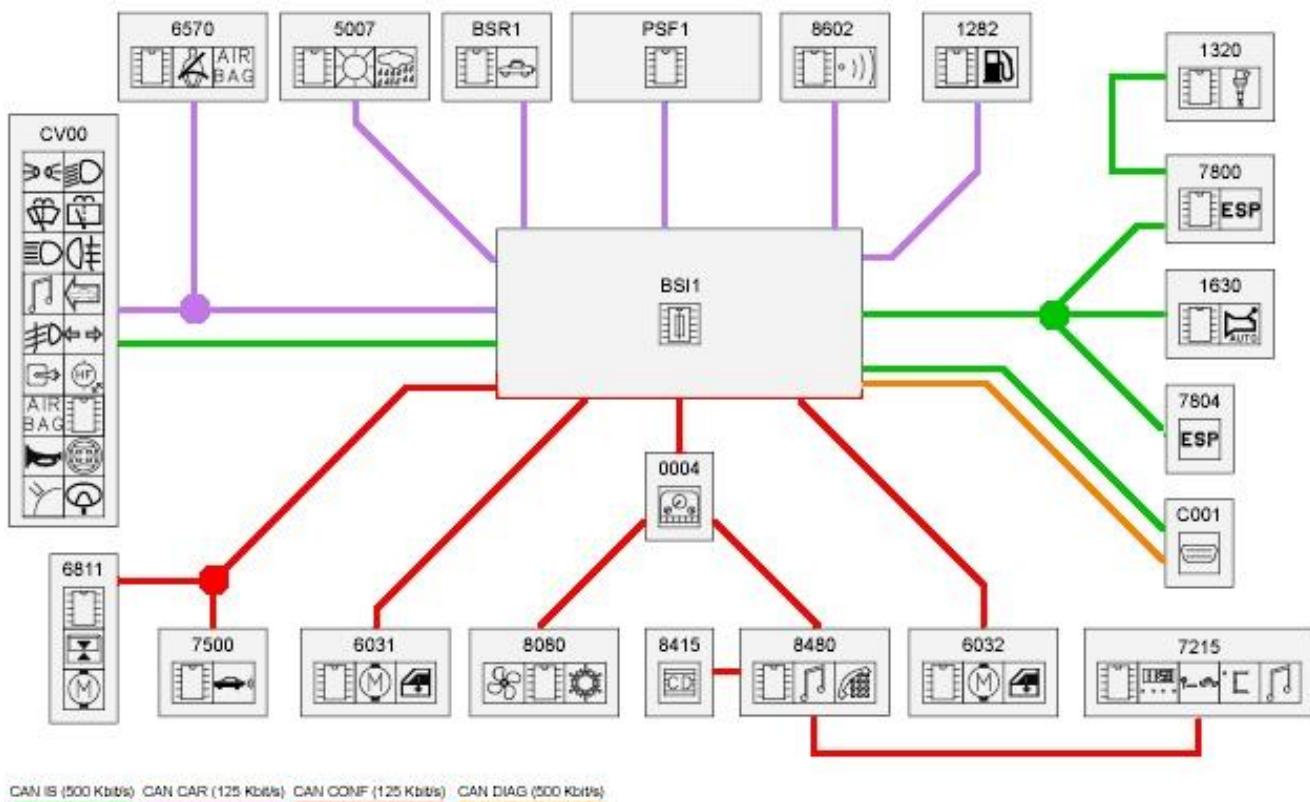
Contacteur de présence luminosité Jour / Nuit

Potentiomètre variation de pluie



6. SCHEMAS ELECTRIQUES

Schéma général des réseaux du véhicule :



Repère	Désignation
0004	Combiné
1282	Calculateur d'additif
1320	Calculateur contrôle moteur
1630	Calculateur de boîte de vitesse automatique
5007	Capteur pluie et luminosité
6031	Moteur + boîtier lève vitre avant séquentiel passager
6032	Moteur + boîtier lève vitre avant séquentiel conducteur
6570	Boîtier coussins gonflables et prétensoirs
7215	Ecran multifonctions
7500	Calculateur aide au stationnement
7800	Calculateur contrôle de stabilité
7804	Gyromètre accéléromètre contrôle de stabilité
7811	Calculateur de toit ouvrant
8080	Calculateur de climatisation
8415	Chargeur cd
8480	Emetteur / récepteur radiotéléphone
8602	Boîtier volumétrique (alarme antivol)
BSI1	Boîtier de servitude intelligent
BSR1	Boîtier servitude remorque
C001	Connecteur diagnostic
CV00	Module de commutation sous volant (COM2000)
PSF1	Platine servitude - boîtier fusibles compartiment moteur

Schéma de la partie CAN INTER/SYSTEME (500kbit/s) :

Repère	Désignation
BSI1	Boîtier de servitude intelligent
CV00	Pour capteur angle volant (7130) seulement
1320	Calculateur contrôle moteur
7800	Calculateur contrôle de stabilité
1630	Calculateur de boîte de vitesse automatique
7600	Calculateur détection de sous gonflage
7804	Gyromètre accéléromètre contrôle de stabilité
C001	Connecteur diagnostic

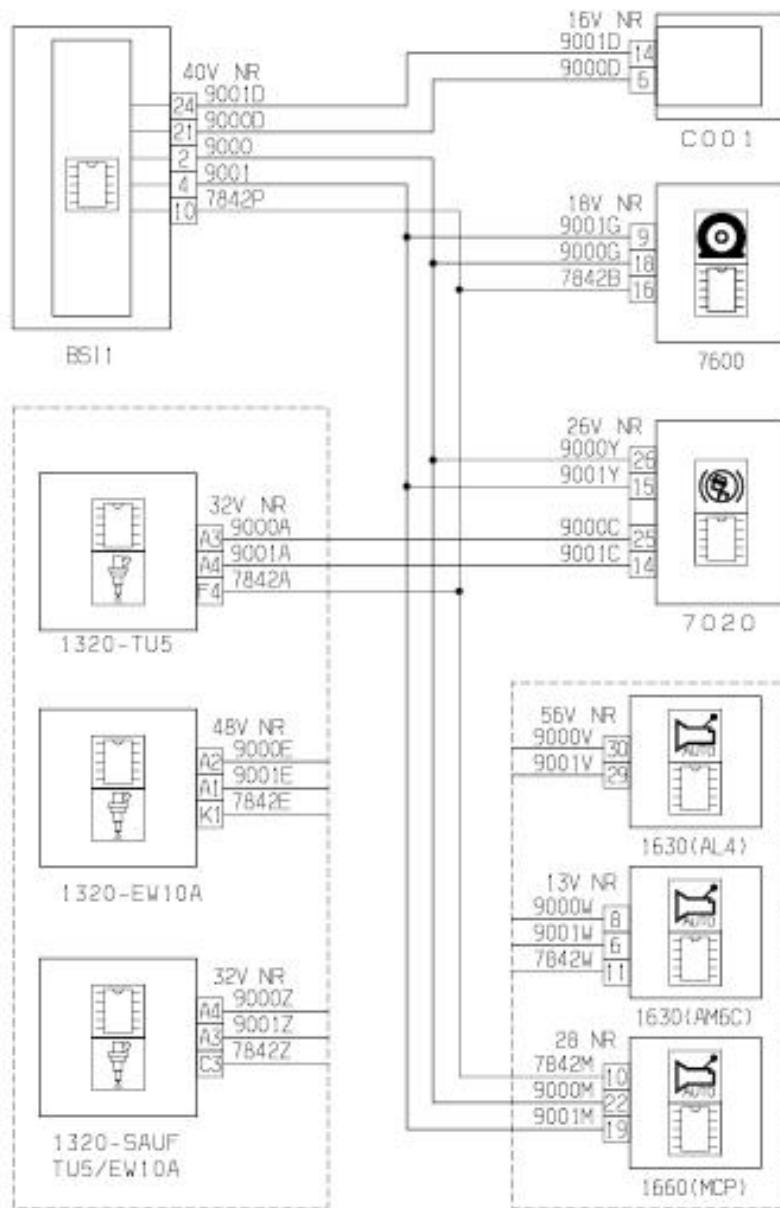
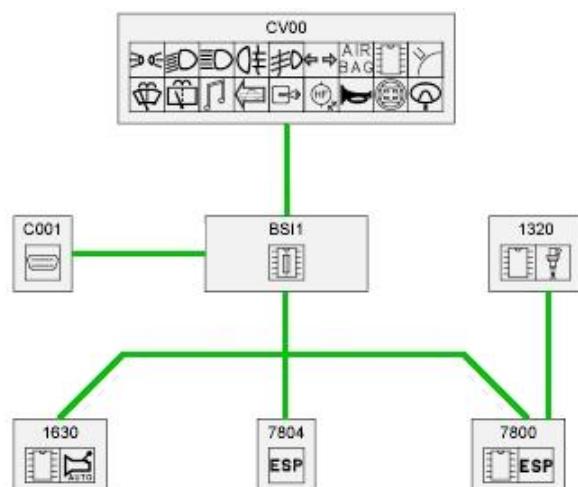
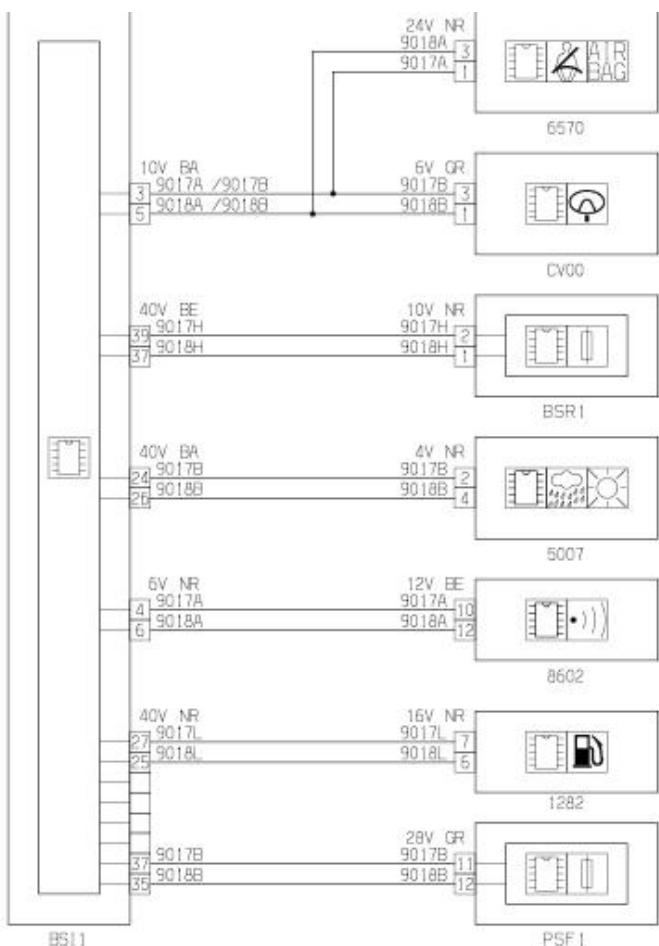
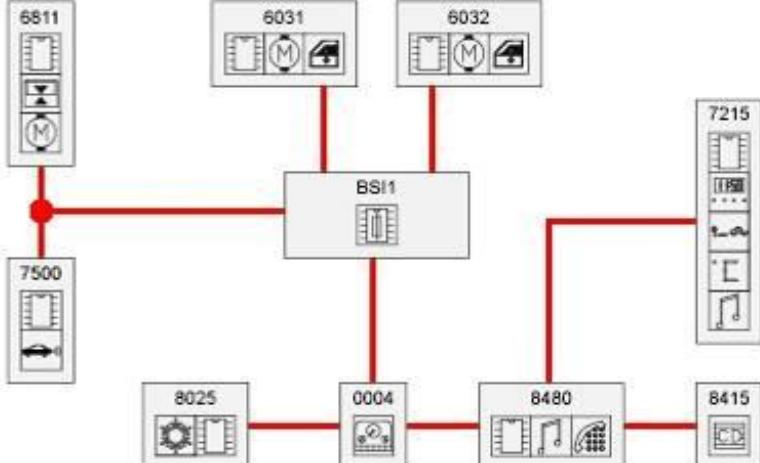


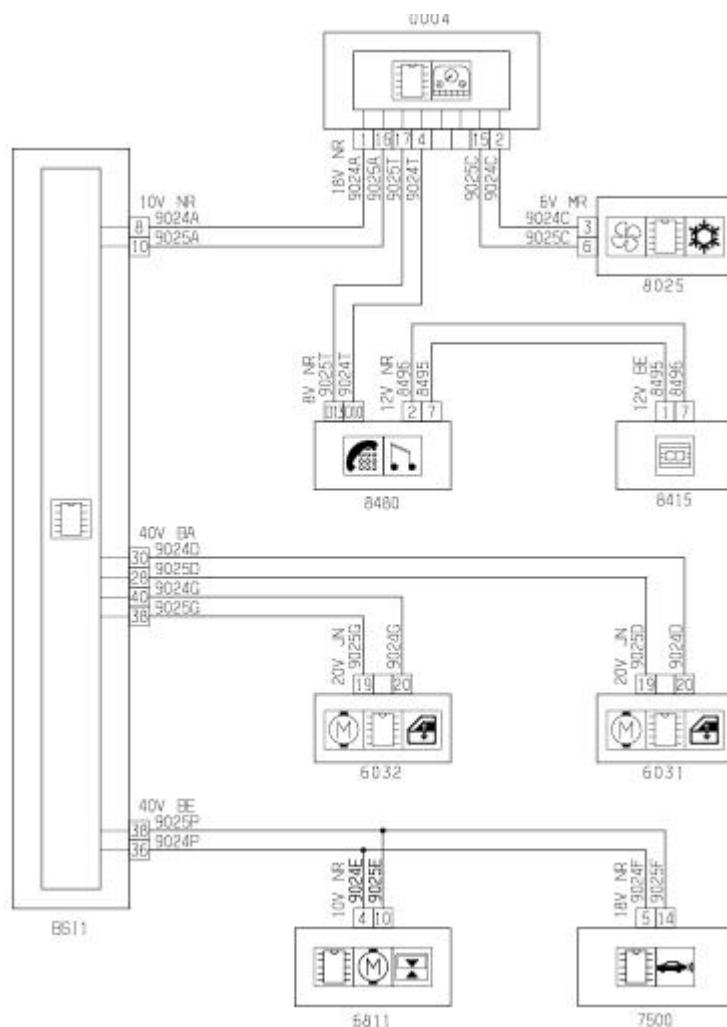
Schéma de la partie CAN Carrosserie (125Kbit/s)

Repère	Désignation
5007	Capteur pluie et luminosité
BSR1	Boîtier servitude remorque
PSF1	Platine servitude - boîtier fusibles compartiment moteur
8602	Boîtier volumétrique (alarme antivol)
BSI1	Boîtier de servitude intelligent
1282	Calculateur d'additif

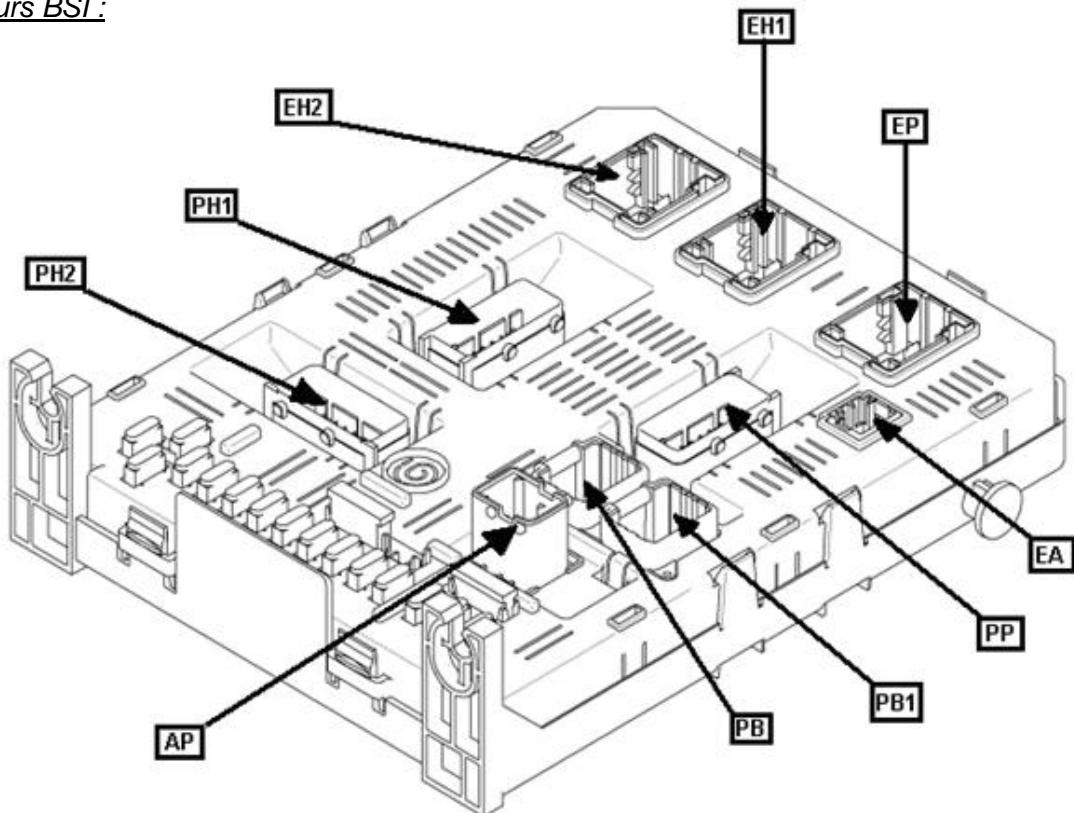

Schéma de la partie CAN Confort (125Kbit/s)

Repère	Désignation
BSI1	Boîtier servitude intelligent
7215	Ecran multifonctions
6032	Moteur + boîtier lève vitre avant séquentiel conducteur
8480	Emetteur / récepteur radiotéléphone
8415	Chargeur cd
6031	Moteur + boîtier lève vitre avant séquentiel passager
7500	Calculateur aide au stationnement
7811	Calculateur de toit ouvrant
8080	Calculateur de climatisation
0004	Combiné





Connecteurs BSI :



EP : Connecteur 40 voies noir :

Broches du connecteur	Affectation
Broche 2	Fil High du CAN HS intersystèmes (Sous capot)
Broche 4	Fil Low du CAN HS intersystèmes (Sous capot)
Broche 5	Sortie : Alimentation + moteur tournant
Broche 10	Sortie : Information réveil commandé à distance (RCD)
Broche 12	Entrée : information capteur bouchon à carburant
Broche 13	Sortie : masse capteur bouchon à carburant
Broche 14	Sortie : masse jauge à carburant
Broche 15	Entrée : information jauge à carburant
Broche 16	Entrée : Information sonde évaporateur de climatisation
Broche 17	Sortie : masse sonde évaporateur de climatisation
Broche 21	Fil High du CAN HS intersystèmes (Sous capot)
Broche 24	Fil Low du CAN HS intersystèmes (Sous capot)
Broche 25	Fil low du CAN LS (carrosserie)
Broche 27	Fil High du CAN LS (carrosserie)
Broche 31	Fil High du CAN diagnostic LS (carrosserie et confort) relié à la prise diagnostic
Broche 32	Sortie : Information plus démarreur (+ DEM)
Broche 33	Fil Low du CAN diagnostic LS (carrosserie et confort) relié à la prise diagnostic
Broche 35	Fil Low du CAN LS (carrosserie)
Broche 36	Entrée : Information contacteur d'embrayage
Broche 37	Fil High du CAN LS (carrosserie)
Broche 38	Entrée : Commande programme Sport (BVA)
Broche 39	Entrée : Commande programme Neige (BVA)

EH1 : Connecteur 40 voies blanc :

Broches du connecteur	Affectation
Broche 1	Entrée : arrêt fixe du moteur d'essuie-vitre arrière
Broche 2	Entrée : Non affecté / Masse du relais du bloc de pompe hydraulique (307 CC)
Broche 4	Entrée : contact porte ouverte (CPO) conducteur et état de condamnation
Broche 5	Entrée : contact porte ouverte (CPO) passager et état de condamnation
Broche 8	Sortie : Commun du capteur de température extérieure
Broche 9	Sortie : commande descente lève vitre arrière droit / Commande du relais du bloc de pompe hydraulique (307 CC)
Broche 10	Sortie : commande montée lève vitre arrière droit / Non affecté (307 CC)
Broche 11	Sortie : commande plafonnier avant
Broche 12	Sortie : alimentation des interrupteurs de lève vitre arrière (Autorisation de fonctionnement).
Broche 13	Entrée : Information coffre ouvert
Broche 14	Sortie : Commande feu stop arrière droit
Broche 15	Sortie : Commande feu stop arrière gauche
Broche 16	Sortie : Commande feux stop supplémentaires
Broche 18	Entrée : Information température extérieure
Broche 19	Sortie : commande descente lève vitre arrière gauche
Broche 20	Sortie : commande montée lève vitre arrière gauche
Broche 21	Fil Low du CAN LS (carrosserie)
Broche 22	Sortie : Alimentation + moteur tournant
Broche 23	Fil High du CAN LS (carrosserie)
Broche 24	Fil High du CAN LS (carrosserie)
Broche 25	Entrée : information commande plafonnier avant

Suite EH1 : Connecteur 40 voies blanc :

Broches du connecteur	Affectation
Broche 26	Fil Low du CAN LS (carrosserie)
Broche 27	Entrée : information état de condamnation de la serrure conducteur
Broche 28	Fil Low du CAN LS (confort)
Broche 29	Entrée : information état de condamnation de la serrure conducteur
Broche 30	Fil High du CAN LS (confort)
Broche 31	Entrée : Etat de la sécurité enfant de la porte arrière droite
Broche 32	Sortie : Commande du plafonnier
Broche 33	Entrée : contact porte ouverte (CPO) arrière droite
Broche 34	Entrée : contact porte ouverte (CPO) arrière gauche
Broche 35	Entrée : information contact frein parking
Broche 36	Entrée : Etat de la sécurité enfant de la porte arrière droite
Broche 37	Entrée : information ceinture de sécurité avant gauche bouclée
Broche 38	Fil Low du CAN LS (confort)
Broche 39	Entrée : information ceinture de sécurité avant droite bouclée
Broche 40	Fil High du CAN LS (confort)

EH2 : Connecteur 40 voies Bleu :

Broches du connecteur	Affectation
Broche 7	Entrée : Information de commande d'ouverture du toit escamotable (307 CC)
Broche 8	Entrée : Information de commande de fermeture du toit escamotable (307 CC)
Broche 9	Entrée : Etat de la serrure de lunette arrière
Broche 10	Entrée : Commande d'ouverture du coffre (contacteur)
Broche 11	Entrée : Commande d'ouverture coffre ou de la lunette
Broche 12	Sortie : Commande feux de position arrière droit
Broche 13	Sortie : Commande feux de position arrière gauche
Broche 14	Sortie : Commande éclaireurs de seuils de portes avant
Broche 16	Sortie : Commande éclaireur de coffre
Broche 18	Sortie : Commande éclairage plaque de police
Broche 20	Sortie : Plus accessoire (+ ACC)
Broche 25	Entrée : information ceinture de sécurité arrière droite bouclée
Broche 26	Entrée : information ceinture de sécurité arrière gauche bouclée
Broche 27	Entrée : information ceinture de sécurité arrière centre bouclée
Broche 34	Sortie : Commande d'ouverture lunette
Broche 35	Sortie : Commande d'ouverture coffre
Broche 36	Fil High du CAN LS (confort)
Broche 37	Fil Low du CAN LS (carrosserie)
Broche 38	Fil Low du CAN LS (confort)
Broche 39	Fil High du CAN LS (carrosserie)

PH1 : Connecteur 16 voies noir :

Broches du connecteur	Affectation
Broche 1	Sortie : Commande de la lunette chauffante
Broche 2	Sortie : Commande de super condamnation des serrures arrières / sécurité enfant
Broche 3	Sortie : + CAN
Broche 4	Sortie : Commande antibrouillard arrière droit
Broche 5	Sortie : Commande du moteur d'essuie-vitre arrière
Broche 6	Sortie : Commande feu de recul arrière droit
Broche 7	Sortie : Information marche arrière

Suite PH1 : Connecteur 16 voies noir :

Broches du connecteur	Affectation
Broche 8	Sortie : + Batterie / (+ APC si le Shunt BSI n'est pas en place)
Broche 9	Sortie : Commande de la lunette chauffante
Broche 10	Sortie : Plus accessoire (+ ACC)
Broche 11	Sortie : Eclairage des interrupteurs
Broche 12	Sortie : Commande antibrouillard arrière gauche
Broche 13	Sortie : Commande clignotant arrière droit
Broche 14	Sortie : Commande clignotant arrière gauche
Broche 15	Sortie : Commande feu de recul arrière gauche
Broche 16	Sortie : + Batterie (+ BATT)

PP : Connecteur 16 voies vert :

Broches du connecteur	Affectation
Broche 1	Entrée : Plus après contact (Entrée + APC)
Broche 2	Sortie : + Après contact (+APC)
Broche 3	Sortie : + CAN
Broche 4	Entrée : Commande feux stop
Broche 6	Sortie : Masse électronique
Broche 7	Sortie : Eclairage de la plaque de police
Broche 8	Sortie : Masse carrosserie
Broche 9	Sortie : + Après contact (+APC)
Broche 10	Sortie : + Batterie
Broche 11	Sortie : Plus accessoire (+ ACC)
Broche 12	Sortie : + Batterie / (+ APC si le Shunt BSI n'est pas en place)
Broche 14	Sortie : Eclairage des interrupteurs
Broche 16	Sortie : + CAN

PH2 : Connecteur 16 voies gris :

Broches du connecteur	Affectation
Broche 1	Sortie : Plus accessoire (+ ACC)
Broche 2	Sortie : + Batterie / (+ APC si le Shunt BSI n'est pas en place)
Broche 3	Sortie : + CAN
Broche 4	Sortie : + CAN
Broche 5	Sortie : + Après contact (+APC)
Broche 6	Sortie : + Après contact (+APC)
Broche 8	Sortie : Alimentation des lève-vitres arrière (Platine)
Broche 9	Sortie : Alimentation des lève-vitres avant
Broche 10	Sortie : Alimentation du toit ouvrant
Broche 11	Sortie : + CAN
Broche 12	Sortie : Eclairage des interrupteurs
Broche 13	Sortie : Commande de condamnation des serrures
Broche 14	Sortie : Commande de dé-condamnation sélective de la porte conducteur
Broche 15	Sortie : Commun de condamnation/déconda./superconda. des serrures
Broche 16	Sortie : Commande de supercondamnation des serrures avant

PB : Connecteur 10 voies noir :

Broches du connecteur	Affectation
Broche 1	Sortie : + Batterie / (+ APC si le Shunt BSI n'est pas en place)
Broche 2	Entrée : Contacteur feux de détresse
Broche 3	Entrée : Demande intérieure de verrouillage
Broche 4	Sortie : Plus accessoire (+ ACC)
Broche 5	Sortie : + Batterie (+ BATT)
Broche 6	Sortie : + CAN
Broche 7	Sortie : Eclairage des interrupteurs
Broche 8	Fil High du CAN LS (confort)
Broche 9	Sortie : Etat Système / Commande témoin alarme antivol
Broche 10	Fil Low du CAN LS (confort)

PB1 : Connecteur 10 voies Blanc :

Broches du connecteur	Affectation
Broche 1	Sortie : + Après contact (+APC)
Broche 2	Sortie : + Après contact (+APC)
Broche 3	Fil High du CAN LS (carrosserie)
Broche 4	Entrée : + Après contact (+APC)
Broche 5	Fil Low du CAN LS (carrosserie)
Broche 6	Entrée : Demande de pilotage démarreur
Broche 7	Sortie : Masse démarreur
Broche 8	Fil High du CAN HS intersystèmes (Sous capot)
Broche 9	Sortie : Voyant démarreur
Broche 10	Fil Low du CAN HS intersystèmes (Sous capot)

AP : Connecteur 2 voies Gris :

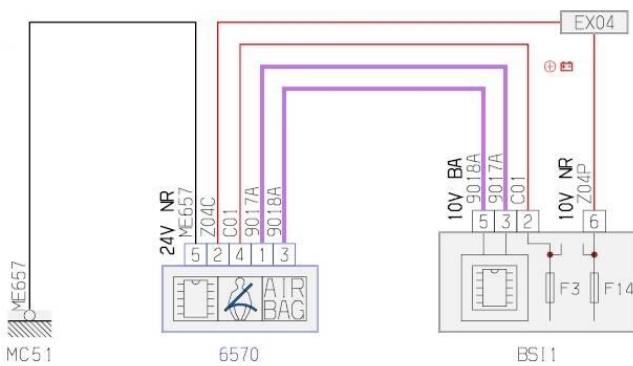
Broches du connecteur	Affectation
Broche 1	Entrée : + Batterie (Provenant du boîtier de servitude moteur)
Broche 2	Entrée : + Batterie (Provenant du boîtier de servitude moteur)

EA : Connecteur 6 voies noir :

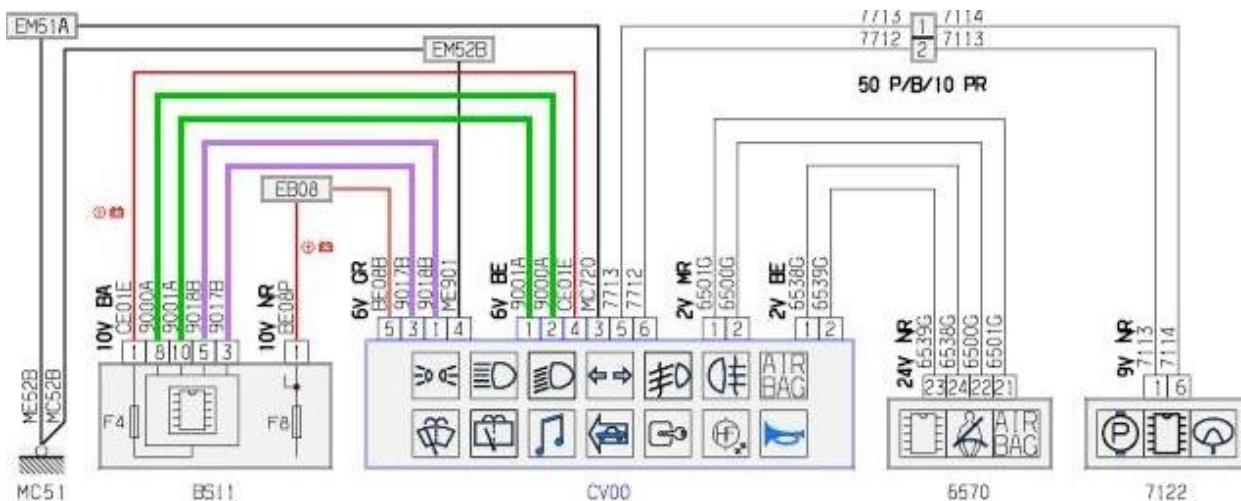
Broches du connecteur	Affectation
Broche 1	Sortie : + Batterie / (+ APC si le Shunt BSI n'est pas en place)
Broche 2	Sortie : Masse alarme antivol
Broche 3	Sortie : éclairage des interrupteurs
Broche 4	Fil High du CAN LS (carrosserie)
Broche 5	Sortie : + CAN
Broche 6	Fil Low du CAN LS (carrosserie)

**Schéma électrique
des éléments du système :**

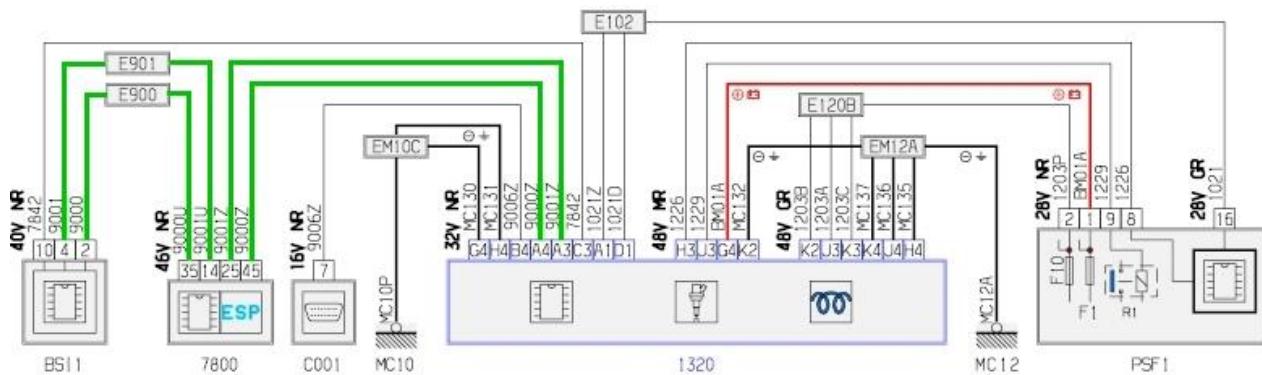
BSI avec calculateur AIR BAG :



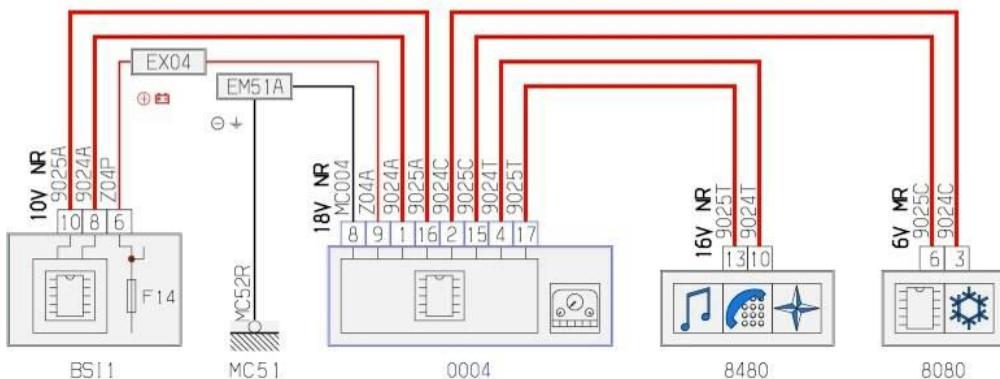
Le BSI et COM2000 avec les commandes Air bag du volant et info vitesse angle volant pour D.A. :



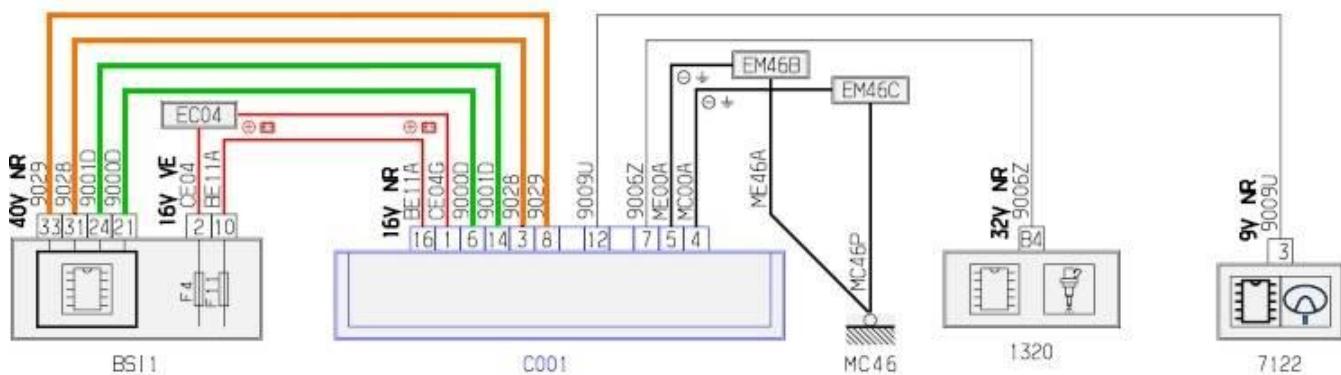
Le BSI avec le calculateur moteur 1320, le PSF1, l'ESP et la prise de diagnostic :



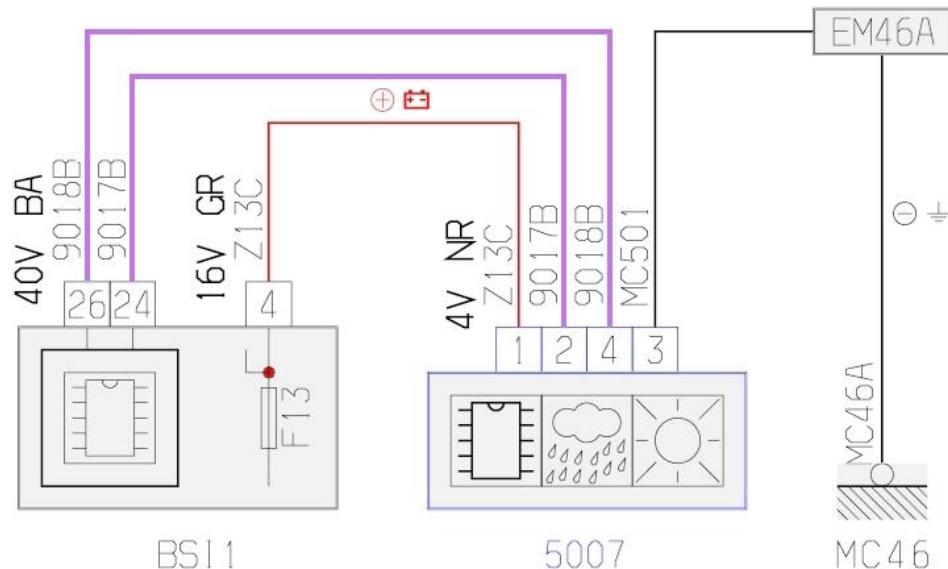
Le BSI avec le combiné 0004, le poste de radio 8480 et le pupitre de climatisation 8080 :



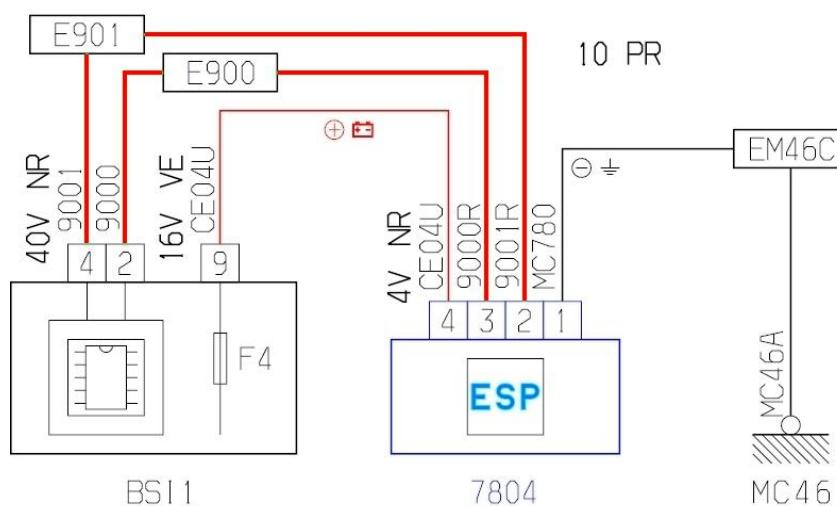
Le BSI avec la prise de diagnostic et les liaisons K de l'injection moteur et de l'ESP :



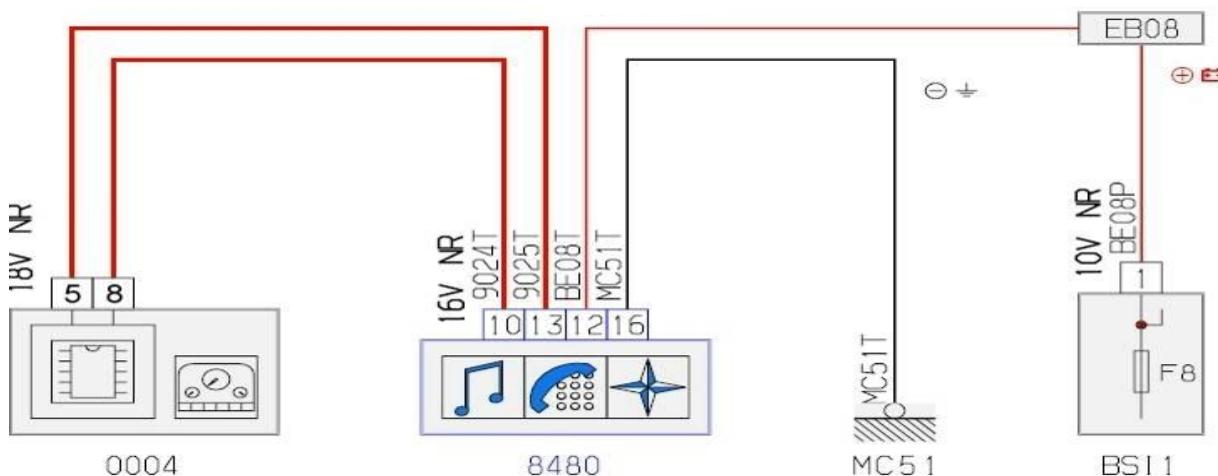
Le BSI avec le capteur de pluie et de luminosité 5007 :



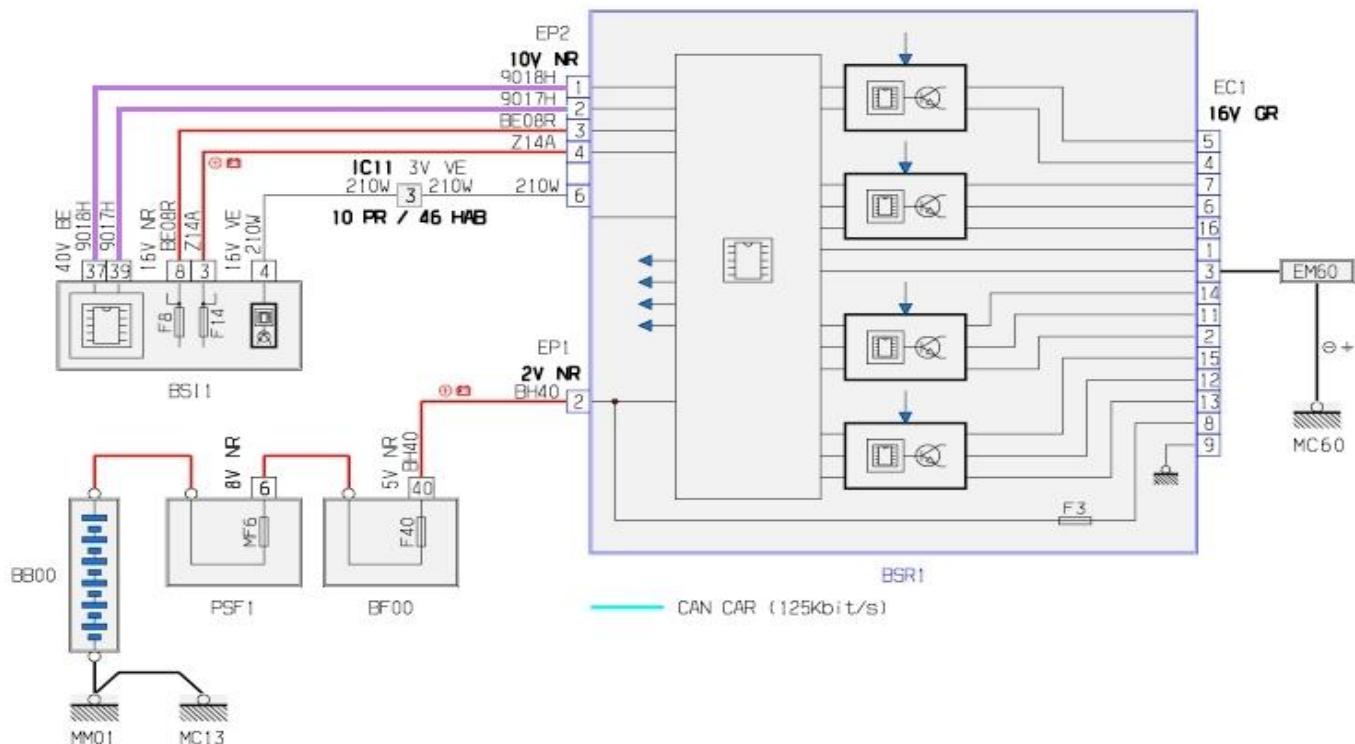
Le BSI avec le calculateur ESP 7804 :



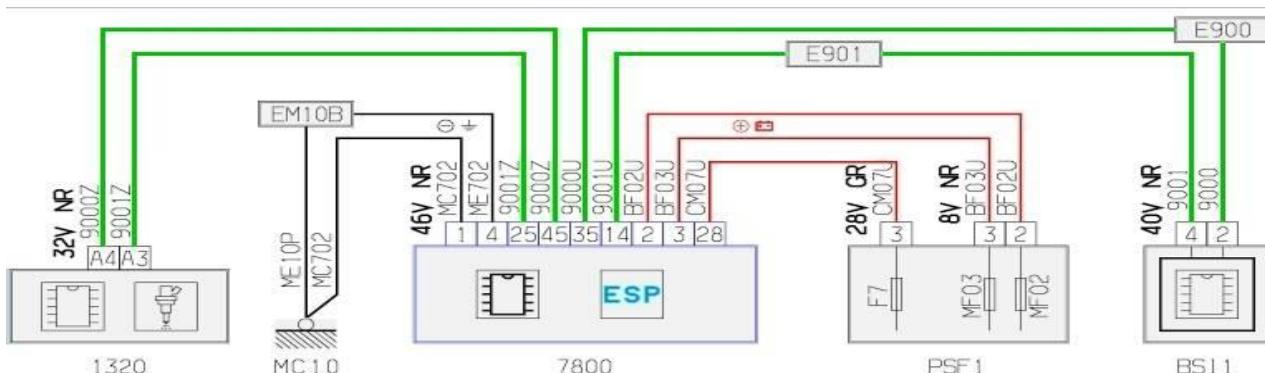
Le Combine 0004 avec le poste de radio 8480



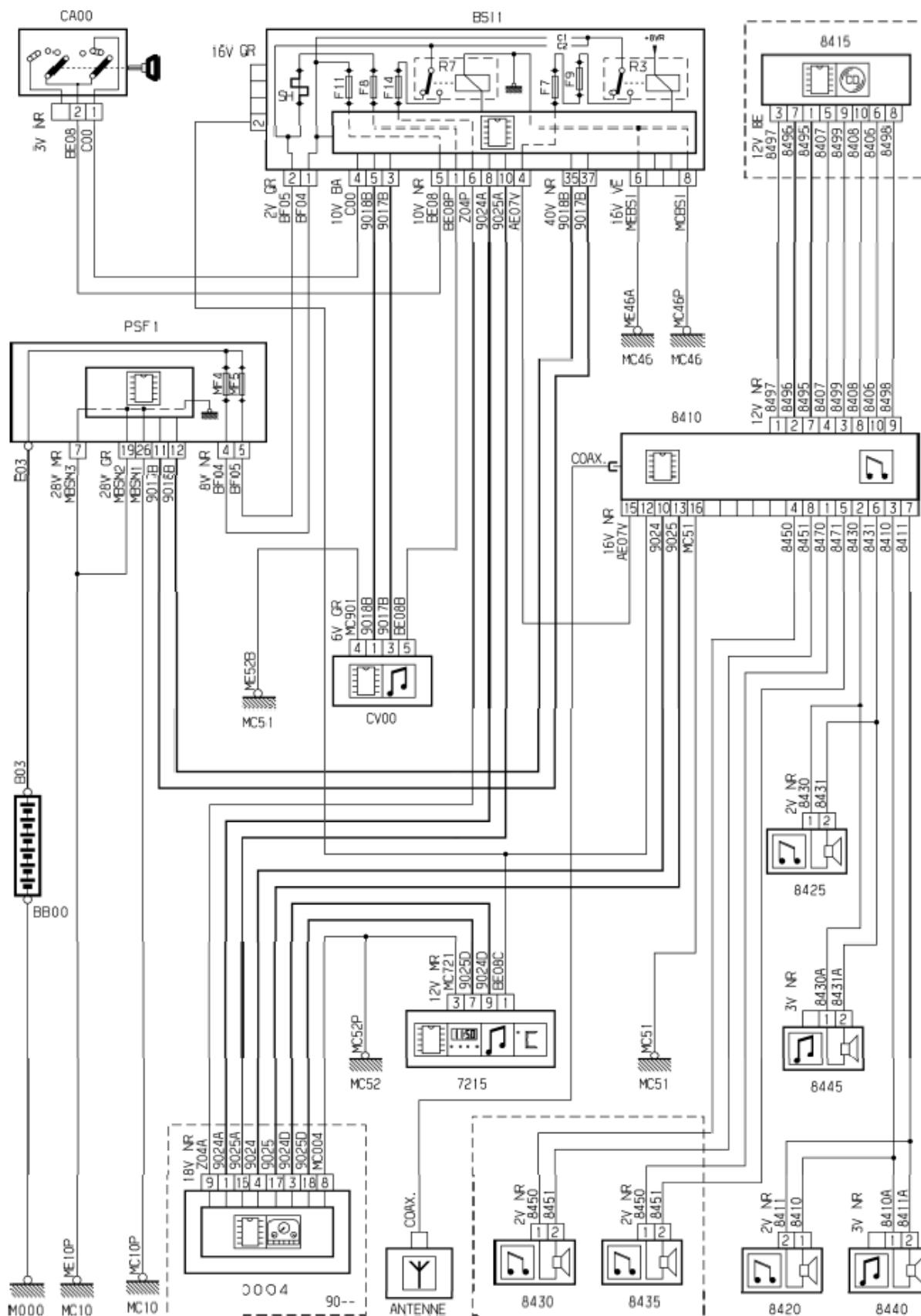
Les alimentations et réseaux de communication du BSR1 non présents sur la maquette.



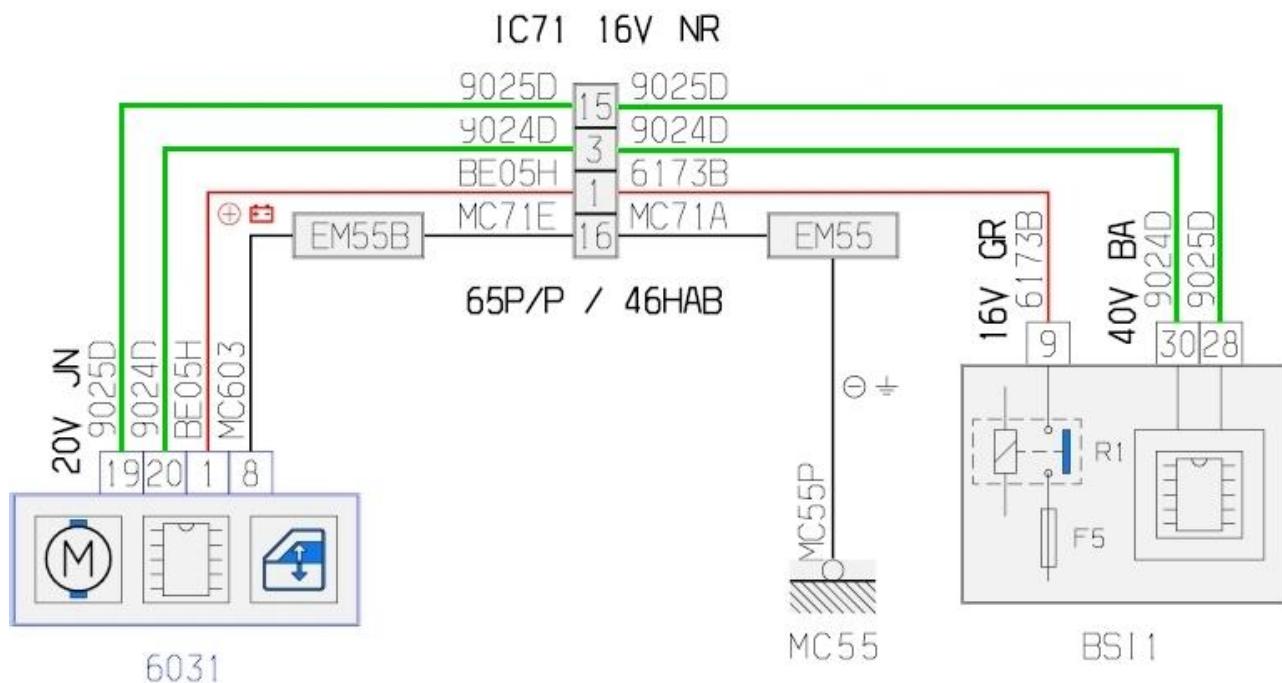
Le BSI1, le PSF1 avec le calculateur d'ESP et d'injection :



Le poste de radio 8480 avec l'afficheur multi fonctions 7215 :



Le BSI avec le module de porte conducteur 6031 :



Le BSI avec le module de porte passager 6032 :

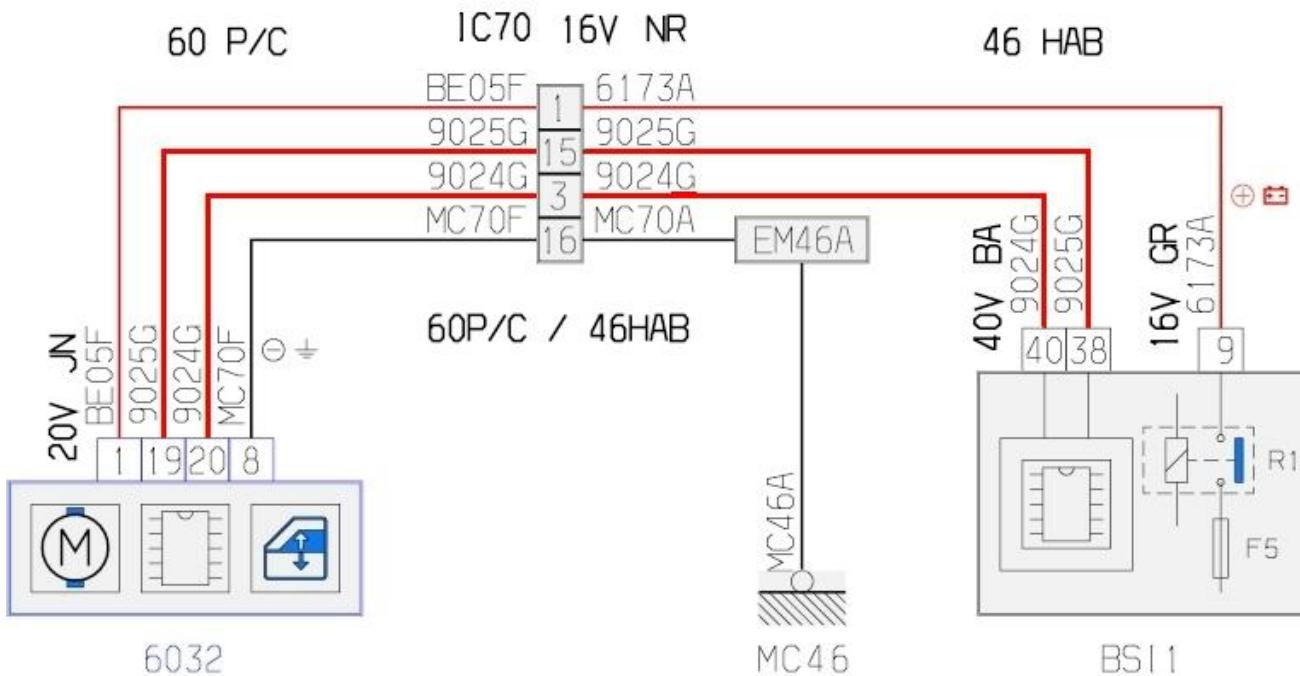
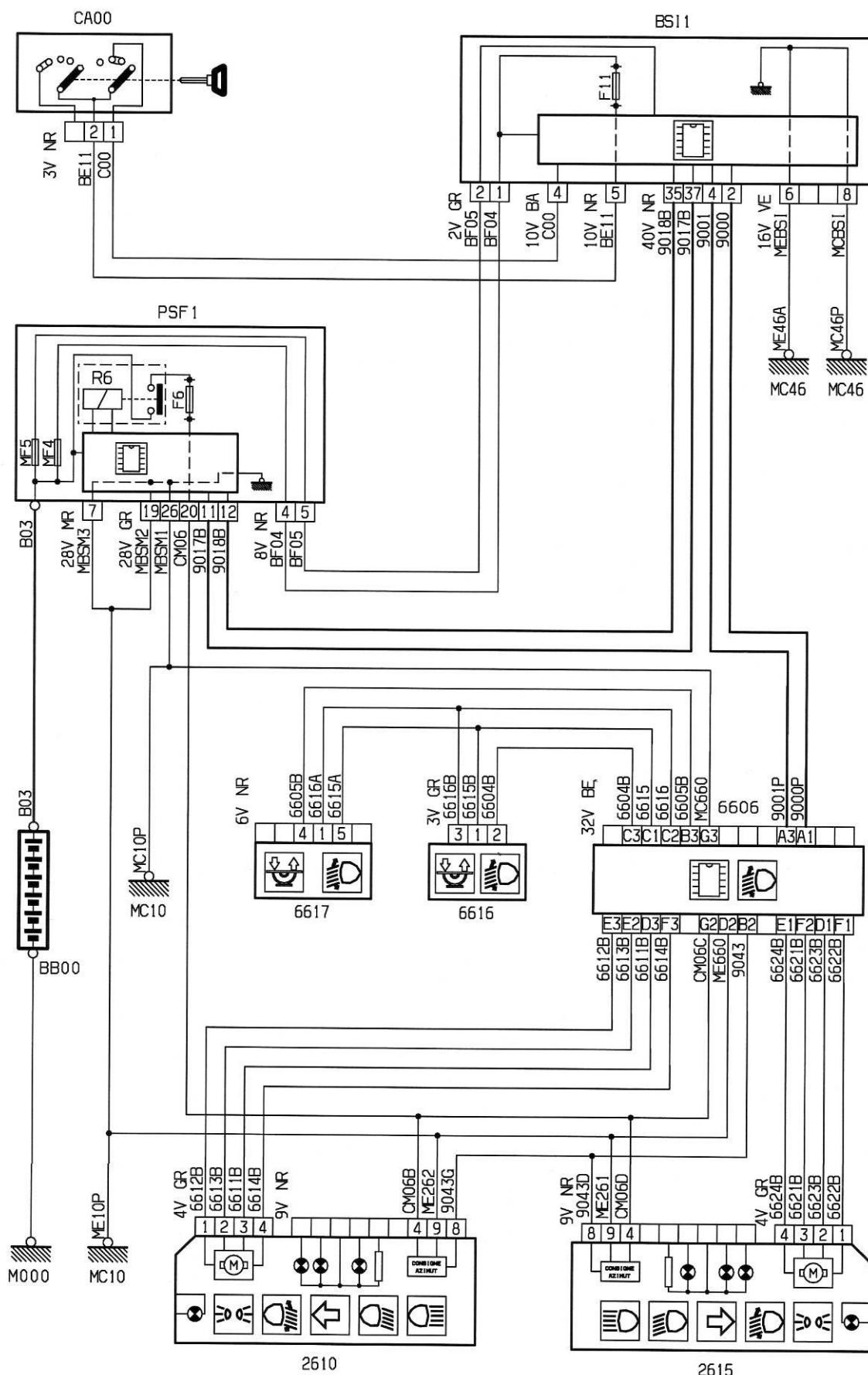
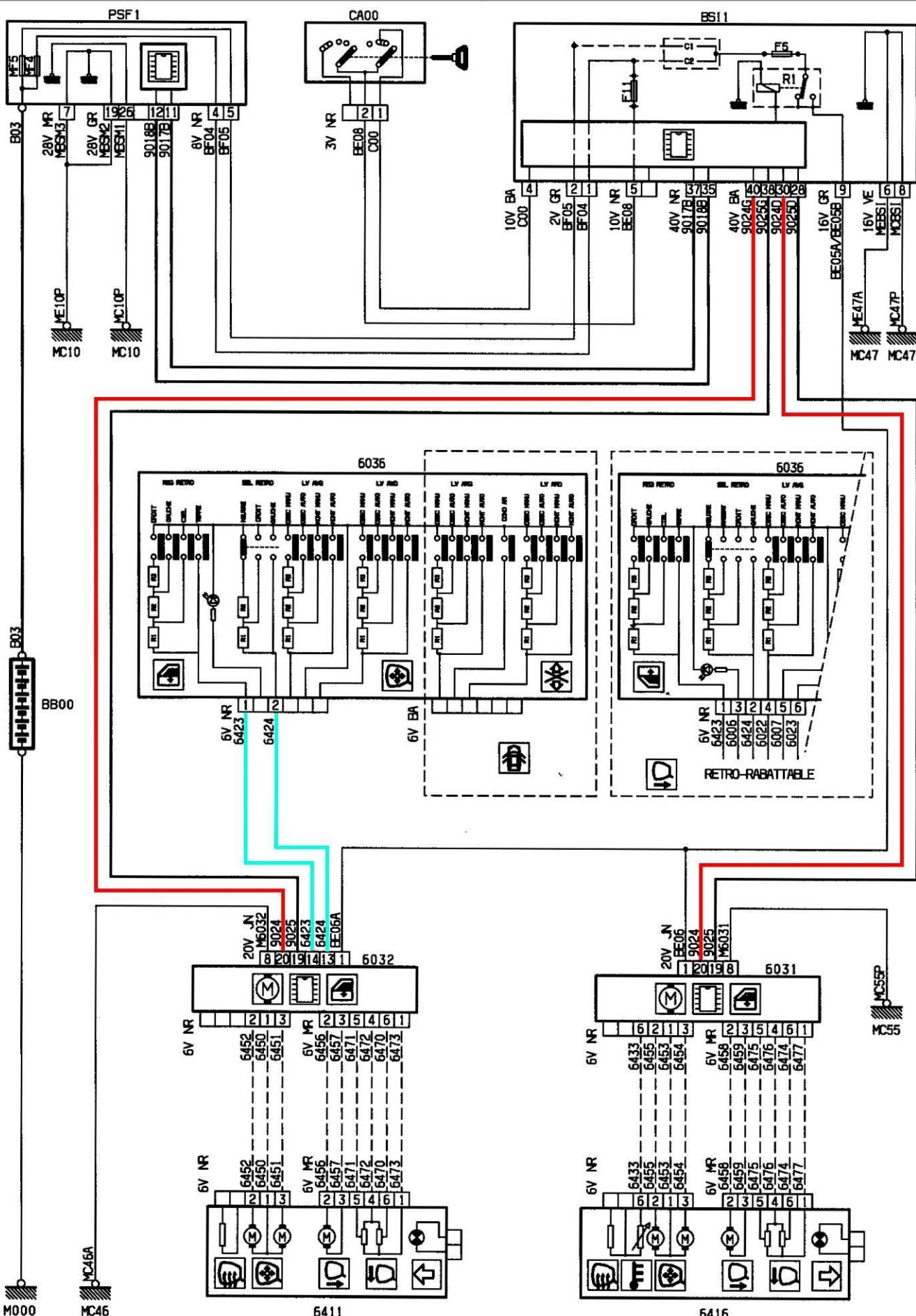


Schéma de commande des feux Xénon :

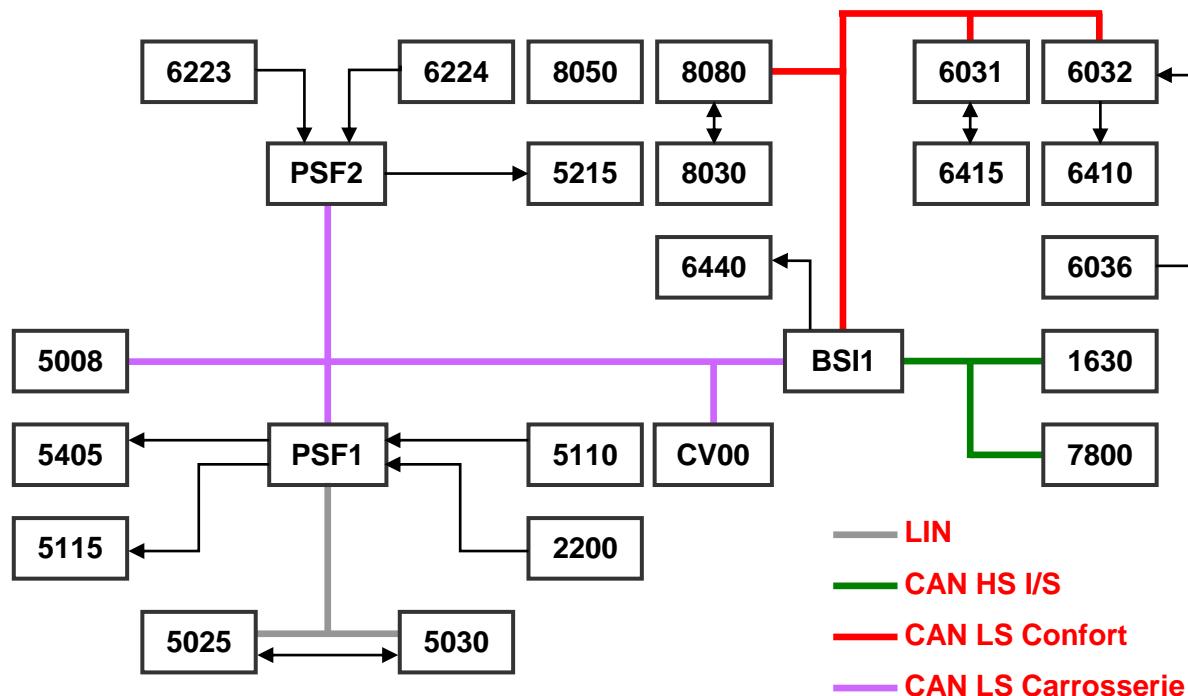




7. TRAVAUX PRATIQUES

7.1. COMMANDE DES RETROVISEURS

SCHEMA DES RESEAUX MULTIPLEXES

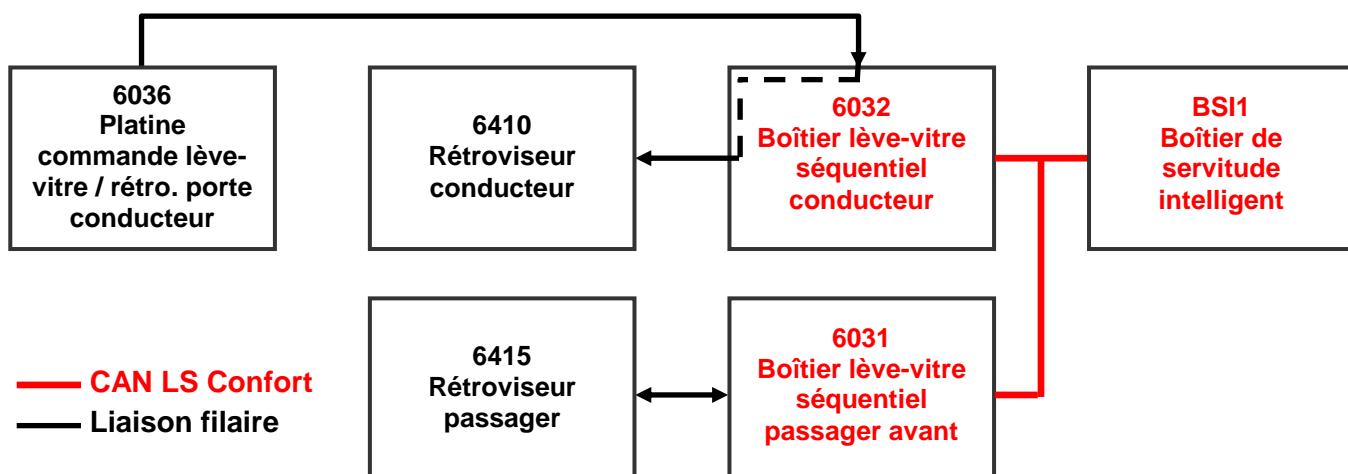


1) A l'aide du schéma synoptique (légende voir chapitre 2.5. page 28) :

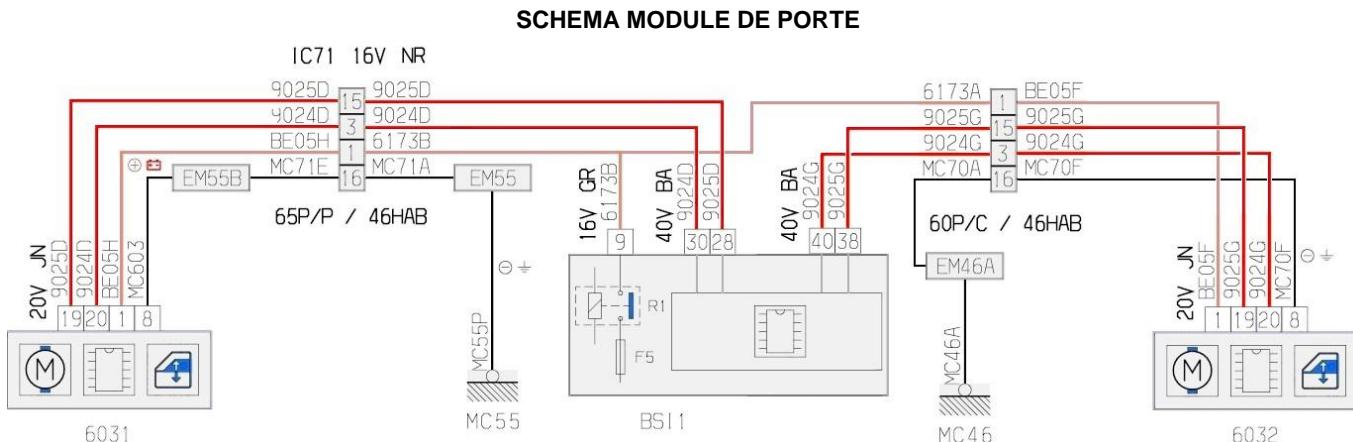
- a) Quel composant reçoit la commande de réglage des rétroviseurs ? Sur quel réseau circule cette commande ?

La commande des rétroviseurs est reçue par le module de porte conducteur (6032), elle circule sur le BUS CAN CONFORT.

- b) Issolez ce réseau et schématissez son architecture.



2) A l'aide du schéma électrique des modules de portes remplissez le tableau :



Numéro de fil	Affectation
9024D	CAN LS CONFORT HIGH
9025D	CAN LS CONFORT LOW
BE05F	Alimentation platine passager
BE05H	Alimentation platine conducteur
MC603	Masse platine porte conducteur
MC70F	Masse platine passager

3) Quelle est la vitesse de communication de ce bus ?

La vitesse de communication de ce bus est de 125 kbit/s

4) Avec le logiciel Muxtrace®, relever les trames présentes sur le réseau CAN LS CONFORT (aidez-vous du tutoriel ci-dessous et de la notice du logiciel) :

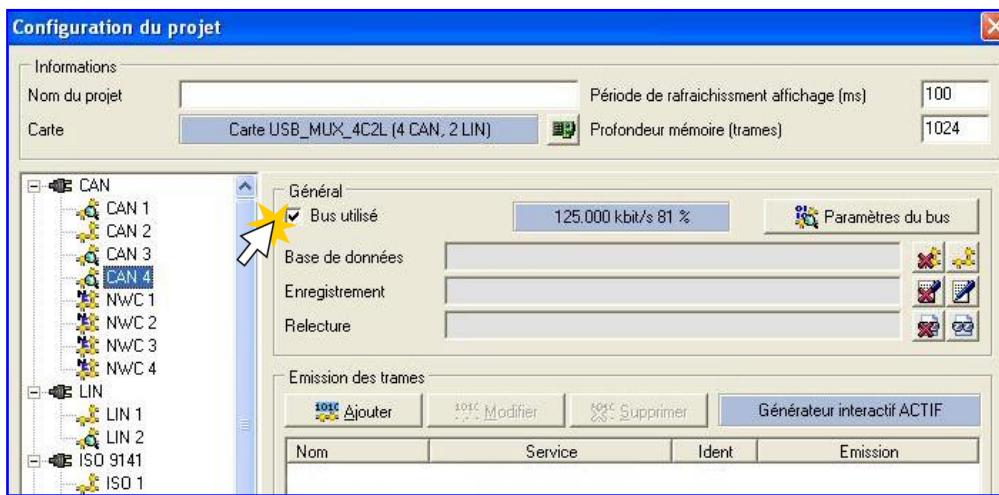
TUTORIEL DE MUXTRACE

Au démarrage, Muxtrace® vérifie les cartes ou boîtiers USB présents ou connectés à l'ordinateur :

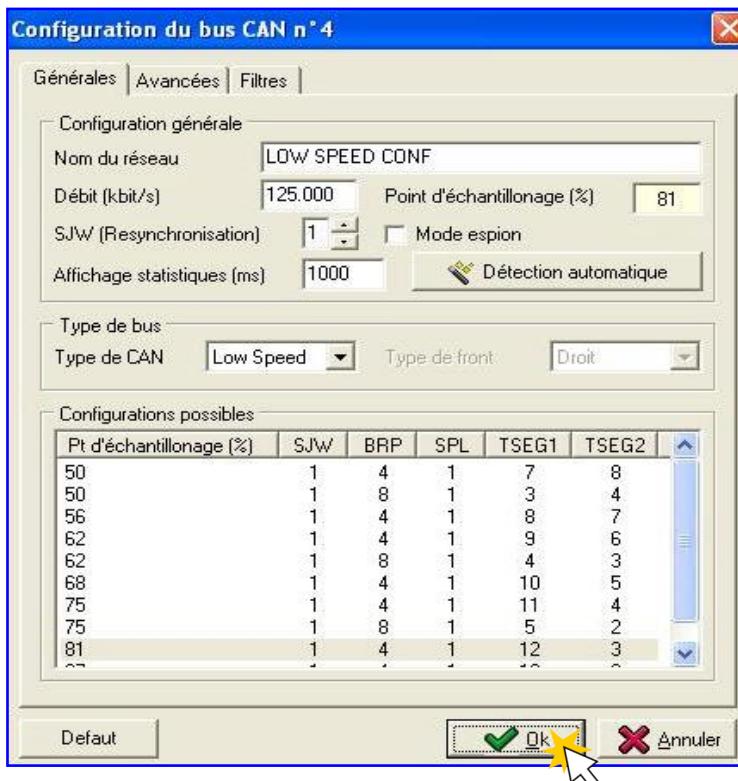


➤ Cliquez sur « OK », puis sur « nouveau document »...

- Dans la fenêtre configuration du projet, donner un nom au projet puis sélectionner le BUS n°4 et cocher la case « Bus utilisé » :

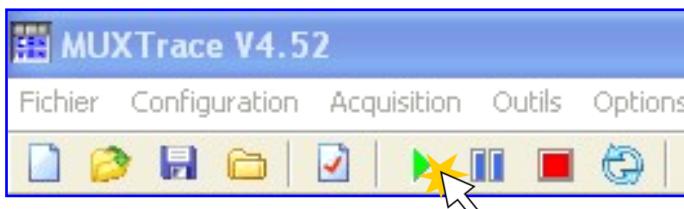


- Cliquez sur « Paramètres du bus » :



- Nommer le réseau
- Enlever le mode espion
- Saisir le bon débit
- Valider cette fenêtre, puis valider la configuration du projet ...

➤ La fenêtre du réseau CAN CONFORT qui vient d'être configurée, apparaît dans Muxtrace® :



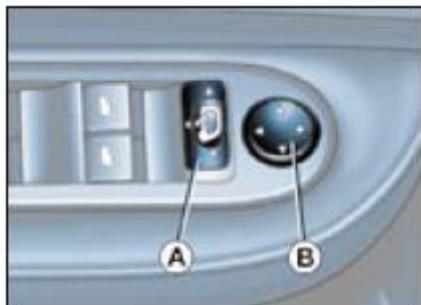
- Raccorder le boîtier USB à la maquette (CAN CONFORT)
- Démarrer l'acquisition en cliquant la flèche verte.

➤ La communication en cours sur le réseau CAN CONFORT apparaît à l'écran :

MUXTrace Expert V4.50 - CAN LIN2.mtp - [CAN 4 LOW SPEED CONF]						
Fichier	Configuration	Acquisition	Outils	Options	Fenêtres	Aide
Heure	Ident	Lg	Données	Période	Svc	
RX 00:01:06.2603	1E0	5	52 00 A2 00 00	508.3	DA	
RX 00:01:06.3620	165	4	C0 A0 10 00	99.4	DA	
RX 00:01:06.3404	24C	5	04 00 00 00 00	100.0	DA	
RX 00:01:06.2636	2A5	8	00 00 00 00 00 00 00 00	510.6	DA	
RX 00:01:06.2642	325	3	00 00 00	510.6	DA	
RX 00:01:06.2650	365	5	FF FF FF 00 00	510.6	DA	
RX 00:01:06.2658	3A5	6	FF FF FF FF 7F 00	510.6	DA	
RX 00:01:06.3466	036	8	0E 00 00 28 21 00 00 A0	99.0	DA	
RX 00:01:06.3115	355	2	02 00	100.0	DA	
RX 00:01:06.3211	2D5	1	02	100.1	DA	
RX 00:01:06.3563	1BE	8	B4 00 06 1F 80 00 00 00	100.7	DA	
RX 00:01:06.3613	115	4	01 00 00 00	99.3	DA	
RX 00:01:06.3817	131	5	81 00 00 00 00	101.6	DA	
RX 00:01:06.3715	1A8	8	00 00 00 00 00 0F E7 D8	200.1	DA	
RX 00:01:06.1854	227	4	00 00 00 00	500.1	DA	
RX 00:01:06.2108	2B6	8	FE FE FE FE FE FE FE	1000.1	DA	
RX 00:01:06.2206	128	8	01 20 00 00 C0 80 A0 01	200.0	DA	
RX 00:01:06.1920	50C	8	09 00 00 00 00 00 00 00	999.4	DA	
RX 00:01:06.2123	315	5	FF FF 00 80 00	999.4	DA	
RX 00:01:06.2613	12D	8	01 21 30 00 00 64 98 00	500.6	DA	
RX 00:01:06.2714	168	8	00 00 00 00 00 04 00 00	200.0	DA	
RX 00:01:05.8832	3E5	6	00 00 00 00 00 00	508.6	DA	
RX 00:01:06.2856	161	7	00 00 FF 36 00 00 FF	500.1	DA	
RX 00:01:06.3108	221	7	80 FF FF FF FF FF FF	1000.2	DA	
RX 00:01:06.3606	26D	4	00 00 00 00	500.3	DA	
RX 00:01:06.3856	3A7	8	24 A0 00 08 CB 01 6D 05	500.0	DA	
RX 00:01:06.0050	1A5	1	E2	508.0	DA	
RX 00:01:05.4105	3B6	6	FE FE FE FE FE FE	1000.1	DA	
RX 00:01:05.4358	120	8	BC 00 00 00 00 00 00 00	1000.3	DA	
RX 00:01:05.4414	508	8	09 00 00 00 00 00 00 00	1000.2	DA	
RX 00:01:05.4555	512	8	AF 00 D1 00 00 00 00 00	1000.1	DA	
RX 00:01:05.4618	255	5	FF FF 00 FD 00	1000.1	DA	
RX 00:01:06.0875	1E5	7	3F 3F 3F 3F 3F 00 02	509.5	DA	
RX 00:01:05.9833	1ED	1	10	500.0	DA	
RX 00:01:05.4843	525	8	0D 00 00 00 00 B4 00 00	1000.1	DA	
RX 00:01:05.9855	361	6	09 14 11 80 10 00	499.5	DA	
RX 00:01:06.0301	2A0	1	00	500.1	DA	
RX 00:01:05.5338	3F6	7	06 1F 80 00 00 C0 00	1000.1	DA	
RX 00:01:06.0607	0F6	8	8E 88 8D 71 BF 80 80 20	500.1	DA	
RX 00:01:06.0046	1D0	7	22 00 00 56 00 0B 0A	519.4	DA	
RX 00:01:06.0636	15B	8	01 01 B1 40 00 D0 00 10	500.0	DA	
RX 00:01:06.0643	0DF	3	10 00 40	500.0	DA	
RX 00:01:06.1780	225	5	20 00 10 04 06	508.7	DA	

- 5) Faites fonctionner les rétroviseurs du côté droit et du côté gauche, et soyez attentif aux trames. Quel est l'identificateur de trame qui correspond aux rétroviseurs gauche et droit ?

C'est la trame d'identificateur 115 qui commande les rétroviseurs.



Rétroviseurs extérieurs à commande électrique

- ☞ Placez la commande A à droite ou à gauche pour sélectionner le rétroviseur correspondant.
- ☞ Déplacez la commande B dans les quatre directions pour effectuer le réglage.
- ☞ Replacez la commande A en position centrale.

En stationnement, les rétroviseurs sont rabattables, électriquement en tirant la commande A vers l'arrière ou automatiquement lors du verrouillage du véhicule à la télécommande.

Le déploiement des rétroviseurs s'effectue en mettant le contact sur le 2^{ème} cran ou sur la position marche.

- 6) De quelle manière l'avez-vous retrouvée ?

En actionnant les commandes, on voit changer le premier octet de données de la trame 115.

- 7) Quelle est la taille des données de cette trame ?

Les données sont transmises sur quatre octets.

- 8) Les données sont en : décimale, hexadécimale ou binaire ?

Les données affichées par Muxtrace® sont en hexadécimale.

- 9) A quoi correspond le premier octet de données ?

Le premier octet correspond à la commande des rétroviseurs gauche et droit

- 10) Observer le premier octet de la trame 115 et complétez le tableau suivant :

ACTION REALISEE	PREMIER OCTET
Position repos	01
Commande : rétro gauche mouvement vers la gauche	44
Commande : rétro gauche mouvement vers la droite	84
Commande : rétro gauche mouvement vers le haut	24
Commande : rétro gauche mouvement vers le bas	14
Commande : rétro droit mouvement vers la gauche	42
Commande : rétro droit mouvement vers la droite	82
Commande : rétro droit mouvement vers le haut	22
Commande : rétro droit mouvement vers le bas	12
Commande : rabattement des rétroviseurs	08

11) Que pouvez-vous conclure sur la nature de l'octet de commande des rétroviseurs ?

Le premier quartet (1^{er} chiffre hexa) détermine le sens de mouvement du miroir, et le second quartet définit le rétroviseur qui est commandé : passager ou conducteur.

12) Compléter le tableau de conversion hexadécimal / binaire du premier quartet (sens du mouvement) :

Commande	Quartet (hexadécimal)	Quartet (binaire)
Rabattement	0	0000
Descente	1	0001
Montée	2	0010
Gauche	4	0100
Droite	8	1000

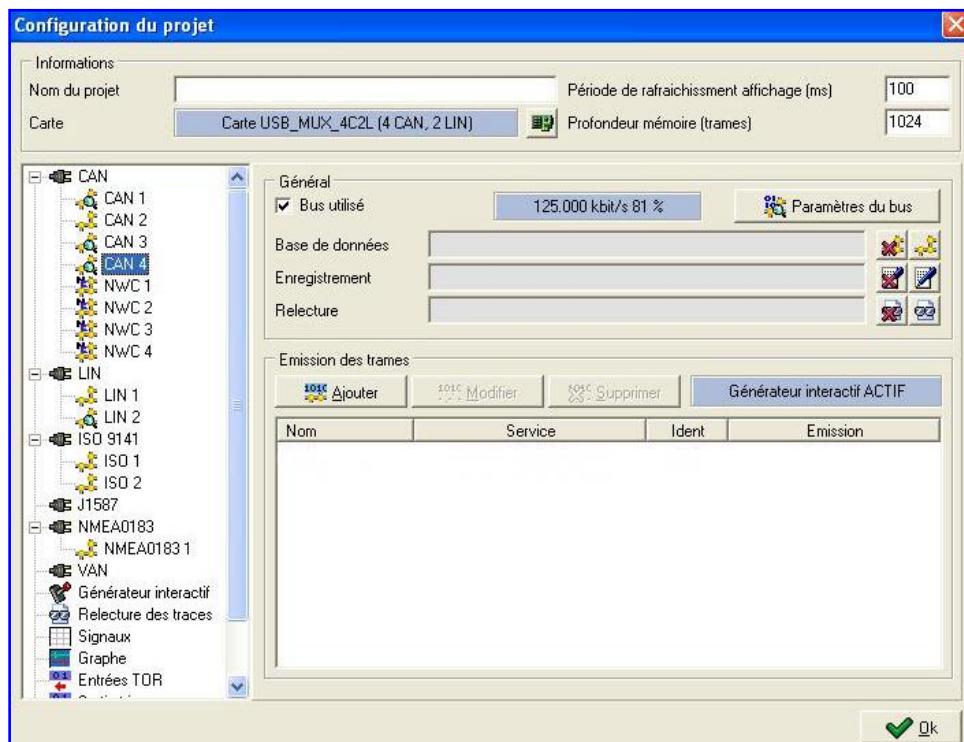
Rappel : Tableau de conversion

Décimal	Hexadécimal	Binaire
0	0	0000
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110
7	7	0111
8	8	1000
9	9	1001
10	A	1010
11	B	1011
12	C	1100
13	D	1101
14	E	1110
15	F	1111

13) Que constatez-vous en observant le quartet de commande binaire ?

Chaque bit à l'état 1 correspond à un sens de mouvement du rétroviseur.

- Utilisation de Muxtrace® en émission de données :

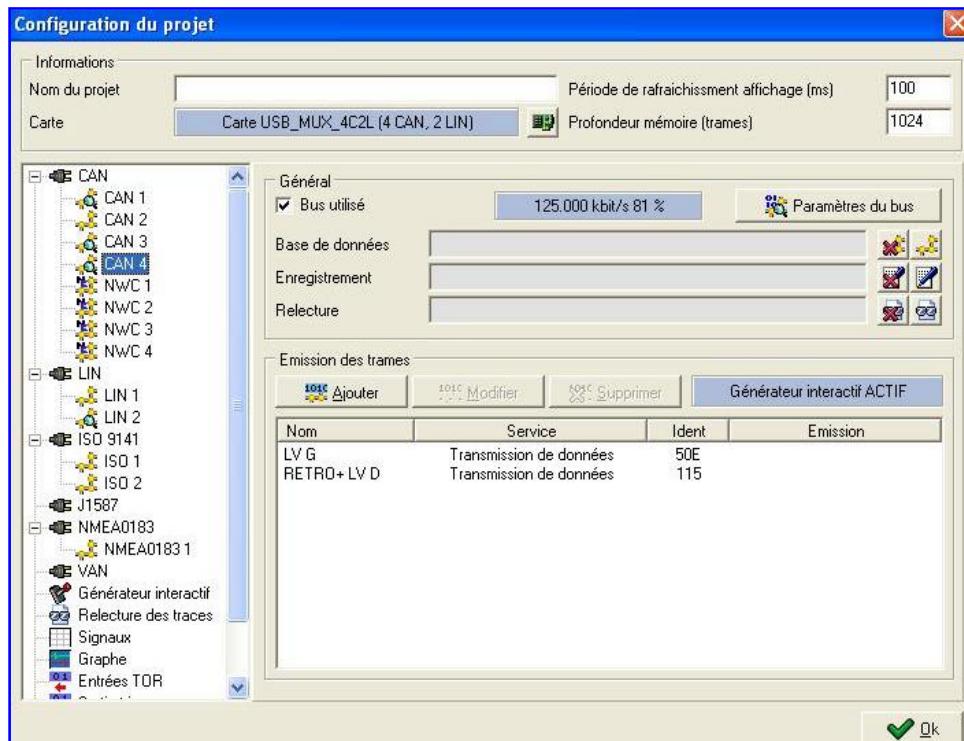


- Stopper l'acquisition et ouvrir « Configuration du projet »
- Cliquer sur ajouter (Mode espion désélectionné)



- Nommer la fonction (ex : commande rétro AV D : monté)
- Sélectionner « Emission sur touche » et indiquez une touche
- Indiquer l'identificateur et le nombre d'octets de la trame
- Rentrer les octets de données et valider

Les trames prêtes à être envoyées sont inscrites en bas à droite de la fenêtre :



Réaliser une trame pour chacune des commandes relevées dans le tableau (*Question 12*), afin de vérifier la concordance de ces valeurs.

En faisant correspondre les trames de commande avec des touches de votre clavier vous pouvez piloter les rétroviseurs, les lèves-vitres, ..., depuis votre ordinateur !

ATTENTION ! EVITEZ D'ENVOYER DES TRAMES EN EMISSIONS PERIODIQUES, OU ALORS COUPEZ L'ACQUISITION LORSQUE L'ACTIONNEUR EST EN BUTEE, AFIN DE NE PAS DETERIORER LES MECANISMES.

14) Commander le rétroviseur avant gauche (émission par une touche du clavier)

Cela ne fonctionne pas car la platine de commande 6036 est en filaire jusqu'au boîtier Moteur de lève vitre 6031. La platine 6036 commande directement en filaire le rétroviseur Gauche, voir schéma page 67

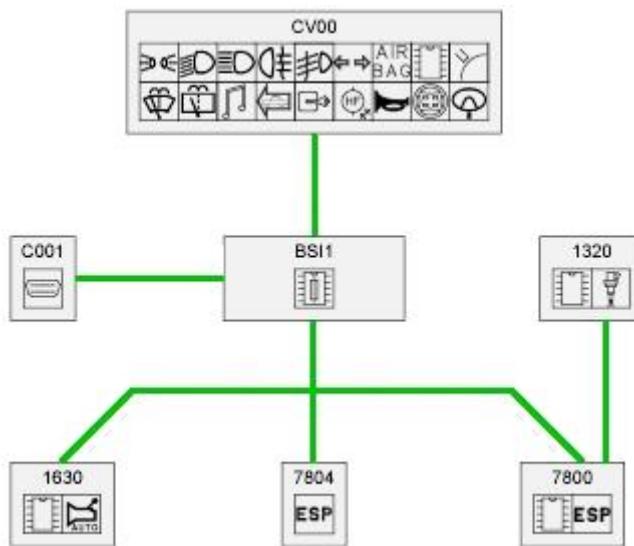
15) Commander le rétroviseur avant droit (émission par une touche du clavier)

- a) Rétroviseur vers le haut.
- b) Rétroviseur vers la gauche.
- c) Rétroviseur vers le bas.
- d) Rétroviseur vers la droite.

16) Commander le rabattement des rétroviseurs (émission par une touche du clavier)

LA COMMANDE DU RETROVISEUR EST VISIBLE SEULEMENT EN APPLIQUANT DES APPUIS RAPIDES ET REPETES SUR LA TOUCHE CHOISIE, SINON C'EST LA TRAME D'ORIGINE QUI PRIME SUR LA VOTRE.

7.2. ANALYSE DE TRAMES CAN HIGH SPEED INTER/SYSTEMES



Relever avec Muxtrace® les trames qui circulent sur le bus CAN I/S à 500 kbit/s.

1^{ère} partie :

- 1) Regarder sur le réseau CAN la trame avec l'identificateur 208, puis faire varier le régime moteur. Que se passe-t-il ?

Lors de la variation du régime moteur, le premier octet varie dans le même sens.

- 2) Modifier le régime moteur sur le combiné puis remplir le tableau suivant :

Régime moteur (tr/min)	1 ^{er} octet / Trame 208	Conversion binaire	Conversion décimal
0	00	0000 0000	0
1000	1F	0001 1111	31
2000	3F	0011 1111	63
3000	5F	0101 1111	95
4000	7F	0111 1111	127
5000	9F	1001 1111	159

- 3) Pouvez-vous déduire une suite logique de la variation du régime moteur :

Variation de régime	Variation en décimal
De 0 à 1000 tr/min	+31
De 1000 à 2000 tr/min	+32
De 2000 à 3000 tr/min	+32
De 3000 à 4000 tr/min	+32
De 4000 à 5000 tr/min	+32

ATTENTION : La lecture sur le combiné n'est pas exacte, il peut y avoir des erreurs. (Votre vue !)

La moyenne des valeurs en décimal sur les 5 mesures est de 31,8 pour 1000 tr/min.

Prenons comme maximum de régime moteur = 6000 tr/min.

Avec ce résultat on doit trouver sur la trame = $31.8 \times 6 = 190.8_{(10)}$ ou $BE_{(16)}$.

En travaillant sur 1 octet la plage en décimal est de 0 à 256, mais le maximum pour ce compte-tour est de $C0_{(16)}$, donc $192_{(10)}$ prenons comme nouveau maximum 6000 tr/min = 192 :

$192 / 6 = 32$, sera notre nouveau 'pas' ou 'coefficent'.

Reprenons le tableau précédent avec le nouveau 'pas' :

Variation de régime	Valeur en décimal	Valeur en hexadécimal
1000 tr/min	32	20
2000 tr/min	64	40
3000 tr/min	96	60
4000 tr/min	128	80
5000 tr/min	160	A0
6000 tr/min	192	C0

4) Vérifier si ce nouveau 'pas' ou 'coefficent' semble cohérent en envoyant ces valeurs sur la trame (voir TP précédent pour l'émission de trame).

➤ Sur la maquette on a une précision d'environ : $1000 / 32 = 31,25$ tour.

➤ Sur véhicule :

On travaille sur 2 octets donc de 00 00 à FF FE. (FF FF n'est pas utilisé, il peut servir pour valeur invalide ou valeur en défaut)

En décimal on travaille donc de 0 à 65534. Avec un maximum de 8000 tr/min d'affichage, la précision passe à $8000 / 65534 = 0,122$ tr/min. Prenons une précision de calcul arrondie : 0,125 tr/min.

Le maximum devient : $65534 \times 0,125 = 8191,75$ tr/min en affichage.

Sur véhicule vous pouvez faire l'essai de décodage avec ce facteur :

- Par exemple, si vous trouvez 2A 36 en hexa = 10806 en décimal
 $10806 \times 0,125 = 1350,75$ tr/min.
- Pour afficher 3000 tr/min, vous prenez $3000 / 0,125 = 24000$ en décimal ce qui donne 5D C0 en hexa.

Vous pouvez utiliser MUXTRACE® et émettre ces valeurs.

2^{ème} partie :

5) Quels sont les identificateurs des trames qui évoluent avec la vitesse du véhicule ?

Lors de la variation de la vitesse véhicule, les trames aux identificateurs 44D et 38D varient.

6) Observer la trame 44D et remplir le tableau ci-dessous :

Vitesse véhicule (km/h)	1 ^{er} octet de la trame (hexadécimal)	Conversion binaire	Conversion décimal
0	00	0000 0000	0
10	04	0000 0100	4
20	08	0000 1000	8
30	0B	0000 1011	11
40	10	0001 0000	16
50	14	0001 0100	20
60	18	0001 0111	23
70	1B	0001 1011	27
80	1F	0001 1111	31
90	22	0010 0010	34

7) Déduire une suite logique de la variation de la vitesse véhicule ?

Variation de vitesse	Valeur en décimal
0 à 10	+4
10 à 20	+4
20 à 30	+4
30 à 40	+5
40 à 50	+3
50 à 60	+4
60 à 70	+4
70 à 80	+4
80 à 90	+3

ATTENTION : La lecture sur le combiné n'est pas exacte, il peut y avoir des erreurs. (Votre vue !)

Nous prendrons **4** comme nouveau « pas » ou « coefficient », reprenons le tableau :

Vitesse véhicule (km/h)	Valeur en décimal
10	4
20	8
30	12
40	16
50	20
60	24
70	28
80	32
90	36

8) Vérifier si ce nouveau 'pas' ou 'coefficient' semble cohérent en envoyant ces valeurs sur la trame.

➤ Sur la maquette on a une précision d'environ : $10 / 4 = 2,5 \text{ km/h}$

➤ Sur véhicule :

On travaille sur 2 octets au niveau du calcul, de 00 00 à FF FE (car FF FF n'est pas utilisé, il peut servir pour valeur invalide ou valeur en défaut)

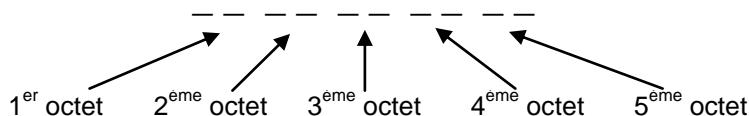
En décimal on travaille donc de 0 à 65534. Avec un maximum de 210 km/h d'affichage, la précision passe à $210 / 65534 = 0,0032 \text{ km/h}$.

Sur véhicule vous pouvez faire l'essai de décodage avec ce facteur :

- Par exemple, si vous trouvez CD FF₍₁₆₎ en hexa = $10806_{(10)} \times 0,0032 = 34,58 \text{ Km/h}$
- Pour afficher 200 km/h, prendre $200 / 0,0032 = 62\ 500_{(10)}$ ce qui donne F4 24₍₁₆₎

Vous pouvez utiliser MUXTRACE® et émettre ces valeurs.

3^{ème} partie : Composition de la trame 38D



9) A quoi correspond le premier octet de cette trame ?

Le premier octet correspond à la vitesse du véhicule

10) Faites varier la vitesse du véhicule que remarquez-vous pour le 5^{ème} octet ?

Le 5^{ème} octet ne varie pas, et reste sur la position AF

11) A l'aide de MUXTRACE® envoyez une trame pour une vitesse de 90 km/h (24₍₁₆₎) et modifiez le 5^{ème} octet en le mettant à 00₍₁₆₎, que ce passe t'il ?

Les feux de détresse de la maquette s'allument.

12) Qu'en déduisez-vous ?

Que le 5^{ème} octet correspond à l'accélération longitudinale du véhicule.

13) A l'aide de MUXTRACE® envoyez des trames afin de trouver à partir de quelle vitesse les feux de détresse s'allument pour une forte décélération, vous noterez cette vitesse sous forme hexadécimale, puis calculez à l'aide de la question 7) à quelle vitesse cela correspond ?

Les feux de détresse s'allument à partir d'une vitesse de 10₍₁₆₎ ce qui correspond à une vitesse véhicules de $10 \times 4 = 40 \text{ km/h}$

14) A l'aide de MUXTRACE® envoyez des trames afin de trouver pour quelle décélération les feux de détresse s'allument, vous noterez cette décélération sous forme hexadécimale.

Les feux de détresse s'allument pour une décélération de 57₍₁₆₎

- 15) A votre avis pour quelle raison le dernier octet, correspondant à l'accélération du véhicule, n'est pas à 00 quand il n'y a pas d'accélération ?

Car lors d'un freinage il n'y a pas d'accélération mais une décélération, il est donc nécessaire d'appliquer une valeur « d'offset » pour éviter au calculateur d'utiliser une valeur négative.

- 16) Est-il possible de trouver, par le calcul, cette décélération, justifiez votre réponse.

Il est impossible de trouver par le calcul cette valeur car nous n'avons qu'une seule référence
 $AF = 0 \text{ m/s}^2$ (valeur d'offset)

- 17) Sachant que l'accélération maximale du véhicule est de $6,32 \text{ m/s}^2$, pour une valeur hexadécimale de FE : Remplir le tableau suivant, déterminer le pas ou coefficient et calculer pour quelle valeur de décélération les feux de détresse s'allument.

Valeur en m/s^2	Valeur en hexadécimal	Valeur en décimal
6,32 (maxi)	FE	254
0,00	AF	175
- 6,32	60	96
- 7,04 (mini)	57	87

Calcul du pas : $(254 - 175) / 6,32 = 12,5$

Calcul de la décélération : $(87 - 175) / 6,32 = - 7,04 \text{ m/s}^2$

- 18) Regardez sur le réseau la trame 44D, puis faites varier la vitesse du véhicule, que ce passe t'il ?

Les octets 1, 3, 5 et 7 varient, les octets 1,3 et 5 conservent les mêmes valeurs contrairement à l'octet 7.

Vitesse véhicule (km/h)	Octets 1, 3 et 5 (hexadécimal)	Octet 7 (hexadécimal)	Octet 1, 3 et 5 (décimal)	Octet 7 (décimal)
10	04	08	4	8
20	08	10	8	16
30	0B	18	11	24
40	10	20	16	32
50	13	27	19	40
60	17	2F	23	47
70	1B	38	27	56
80	1F	40	31	64
90	22	47	34	72

- 19) Que remarquez-vous ?

La valeur de l'octet 7 est pratiquement le double de la valeur des autres octets

20) L'octet 7 correspond au régime moyen des roues en tr/min, trouvez le \varnothing des roues par le calcul, sachant qu'un coefficient de 10 est appliqué sur les valeurs décimales.

à 90 km/h, la valeur décimale de l'octet 7 est de 72 :

- $72 \times 10 = 720 \text{ tr/min}$
- $90 \text{ km/h} \Rightarrow 90/3.6 = 25 \text{ m/s}$
- $720 / 60 = 12 \text{ tr/s}$
- $25 / 12 = 2,083 \text{ m/tr}$
- $1\text{tr} = 2\pi R$
- $R = 2,083 / 2\pi = 0.33 \text{ m}$

$$\varnothing = 0,33 \times 2 = \mathbf{0,66 \text{ m}}$$

21) Sachant que ce véhicule est équipé de jantes en 16 pouces, quelle est la taille des pneus ?

Rappel : 1 pouce \Leftrightarrow 2,54 cm

La hauteur de flanc \Rightarrow % de la bande de roulement

Par exemple : $145 / 70 \times 13 \Rightarrow$ Hauteur de flanc : $h = 70/100 \times 145 = 101,5 \text{ mm}$

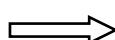


$$16 \times 2,54 = 40,64$$

$$66 - 40,64 = 25,36$$

$$25,36 / 2 = 12,68$$

$$65 / 100 \times 195 = 12,675$$

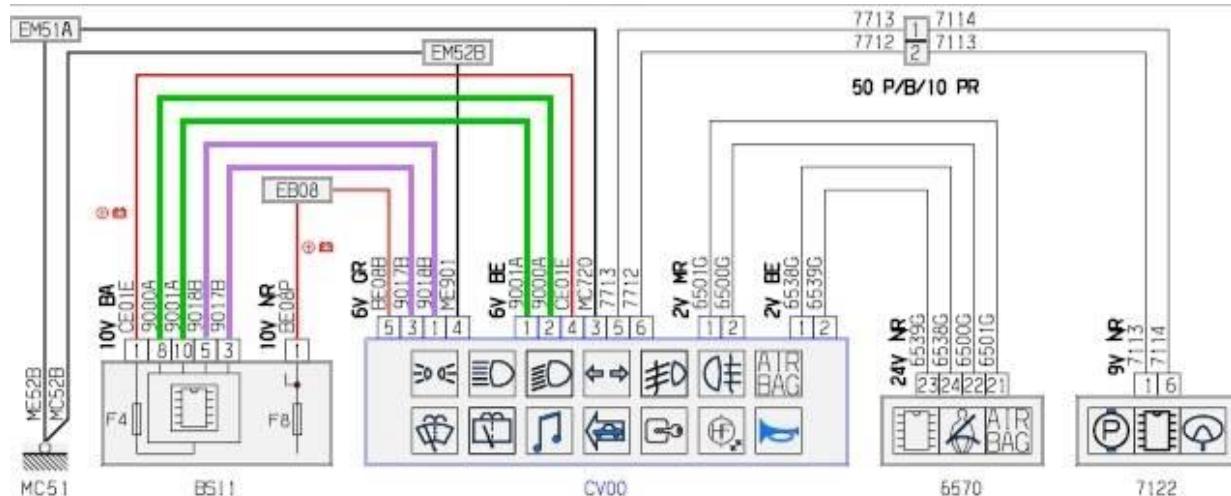


195 / 65 x16

7.3. ANALYSE DU SYSTEME COM 2003

- 1) Quels sont les fonctions du COM 2003 ?

Le COM 2003 gère toutes les fonctions d'essuage, d'éclairage et de signalisation. C'est lui qui reçoit le code haute fréquence de la télécommande (déverrouillage / verrouillage des ouvrants), et c'est aussi lui qui transmet depuis l'antenne transpondeur le code de déblocage du calculateur moteur. Il intègre également les commandes radios et régulateur / limiteur de vitesse.



- 2) Sur quel réseau multiplexé le COM 2003 gère t-il les fonctions d'éclairage, de signalisation, d'essuage ?

Le COM 2003 gère les fonctions d'éclairage, de signalisation et d'essuage sur le réseau CAN LS Carrosserie.

- 3) Branchez le logiciel MUXTRACE® sur le réseau CAN LS Carrosserie. Faites fonctionner le COM 2003, et soyez attentif aux trames. Quelles sont les identificateurs des trames qui ont un rapport avec les commandes d'éclairage, de signalisation et d'essuage, pourquoi ?

La trame à l'identificateur 094 contient ces commandes car elle évolue lorsque l'on actionne les commutateurs.

- 4) Quelle est la taille de cette trame, et sous quelle forme d'écriture est-elle représentée (binaire, décimale,...) ?

Cette trame fait 7 octets, elle est écrite sous forme hexadécimale.

Véhicules équipés d'un feu antibrouillard arrière (bague B)

Feu antibrouillard arrière



Il fonctionne avec les feux de croisement et de route.
Remarque : lors d'une coupure automatique des feux, le feu antibrouillard arrière et les feux de croisement resteront allumés. Tournez la bague vers l'arrière pour éteindre le feu antibrouillard arrière. Les feux de croisement s'éteindront alors.

LA COMMANDE D'ECLAIRAGE



Feux avant et arrière (bague A)

Placez la bague A sur la position souhaitée.

	Feux éteints
	Feux de position
	Feux de croisement / Feux de route

5) Relever les données de la trame **094** pour chaque commande d'éclairage, et remplissez le tableau :

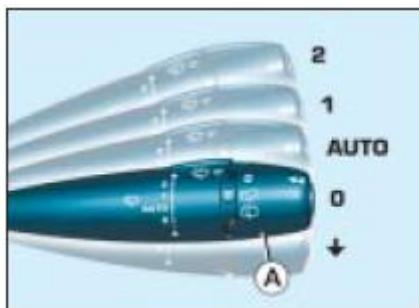
Fonction commandée :	Trame relevée (hexadécimal) :
Position repos	20 00 00 00 00 00 00 00
Feux de position	40 00 00 00 00 00 00 00
Feux de croisement	80 00 00 00 00 00 00 00
Feux de route	98 00 00 00 00 00 00 00 Puis 80 00 00 00 00 00 00 00
Appel de phare (depuis position repos)	28 00 00 00 00 00 00 00 Puis 20 00 00 00 00 00 00 00
Activation antibrouillard	84 00 00 00 00 00 00 00 Puis 80 00 00 00 00 00 00 00
Arrêt antibrouillard	82 00 00 00 00 00 00 00 Puis 80 00 00 00 00 00 00 00
Activation allumage auto (depuis position repos)	21 00 00 00 00 00 00 00

6) Que peut-on dire de l'influence du commutateur d'éclairage sur cette trame ? En déduire le nombre de bits nécessaires pour son fonctionnement ?

Le commutateur d'éclairage n'influe que sur le premier octet de la trame. Le nombre de bits nécessaires pour le codage est donc de 8 bits.

7) A l'aide du tableau précédent, remplir le tableau ci-dessous :

Fonction commandée :	1 ^{er} octet de la trame relevée (binaire) :
Position repos	0010 0000
Feux de position	0100 0000
Feux de croisement	1000 0000
Feux de route	1001 1000
Appel de phare	0010 1000
Activation antibrouillard	1000 0100
Arrêt antibrouillard	1000 0010
Activation allumage auto	0010 0001



Essuie-vitre avant avec balayage automatique

- 2 Balayage rapide (fortes précipitations).
- 1 Balayage normal (pluie modérée).
- AUTO Balayage automatique.
- 0 Arrêt.
- ↓ Balayage coup par coup (appuyez vers le bas).

En position AUTO, la cadence de balayage est proportionnelle à l'intensité des précipitations.

8) Actionnez les commandes d'essuyage et observez la trame, que se passe t-il ?

Les données varient sur le 2^{ème} octet.

9) Relever la trame 094 pour les commandes d'essuyage et remplir le tableau :

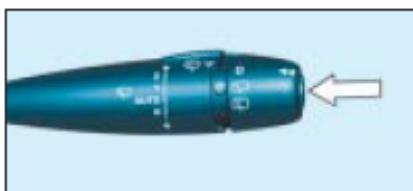
Fonction commandée	Donnée trame 094 (hexadécimal)
Position repos	00 00 00 00 00 00 00 00
Commande impulsionale	00 10 00 00 00 00 00 00
Essuyage automatique	00 20 00 00 00 00 00 00
Petite vitesse	00 40 00 00 00 00 00 00
Grande vitesse	00 80 00 00 00 00 00 00
Lave glace	00 08 00 00 00 00 00 00
Navigation Ordinateur De Bord (ODB)	00 01 00 00 00 00 00 00

10) Que peut-on dire de l'influence du commutateur d'essuyage sur cette trame ? En déduire le nombre de bits nécessaires pour son fonctionnement ?

Le commutateur d'essuyage n'influe que sur le deuxième octet de la trame. Le nombre de bits nécessaires est de 8 bits.

11) Activer les fonctions lave glace et le push de l'Ordinateur de Bord sur la position repos du commutateur, puis sur une autre position. Que constatez-vous ? Pourquoi ?

L'ORDINATEUR DE BORD



Chaque pression successive sur le bouton situé à l'extrémité de la commande d'essuie-vitre permet d'afficher tour à tour :

- l'autonomie,
- la distance parcourue,
- la consommation moyenne,
- la consommation instantanée,
- la vitesse moyenne.

Le 1^{er} quartet correspond aux quatre positions repos, commande impulsionale, essuyage auto, petite et grande vitesse et le deuxième quartet correspond aux positions lave-glace et push de navigation de l'ODB, ceci permet de naviguer dans l'ODB et de commander le lave-glace pour n'importe quelle position du commutateur.

12) A l'aide du tableau précédent, remplir le tableau ci-dessous. Faire apparaître des x quand il y a plusieurs possibilités.

Fonction commandée	Données trame 094, octet n°2 (binaire)
Position repos	0000 0000
Commande impulsionnelle	0001 0000
Essuyage automatique	0010 0000
Petite vitesse	0100 0000
Grande vitesse	1000 0000
Lave glace	xxxx 1000
Navigation ODB	xxxx 0001

13) Interpréter les résultats.

Toutes les commandes d'essuyage sont commandées par 1 bit sur les 4 bits du premier quartet, et les commandes de lave-glace et d'ODB sur les bits 0 et 3 du deuxième quartet.

14) Actionner les indicateurs de direction, droite et gauche et l'avertisseur sonore. Que se passe t-il ?

Les indicateurs de direction varient sur le 3^{ème} octet et l'avertisseur sonore sur le 5^{ème} octet.

15) Relever la trame **094**, pour les indicateurs de direction et l'avertisseur sonore :

Fonction commandée	Données trame 094 (hexadécimal)
Position repos	00 00 00 00 00 00 00 00
Indicateur de direction droit	00 00 40 00 00 00 00 00
Indicateur de direction gauche	00 00 80 00 00 00 00 00
Avertisseur sonore	00 00 00 00 80 00 00 00

16) Que peut-on dire de l'influence du commutateur d'indicateur de direction sur cette trame ? En déduire le nombre de bits nécessaires pour son fonctionnement.

Le commutateur d'indicateur de direction n'influe que sur le 3^{ème} octet de la trame. Le nombre de bits nécessaires est de 1 bit. L'avertisseur sonore n'influe que sur le 5^{ème} octet et n'a besoin également que de 1 bit.

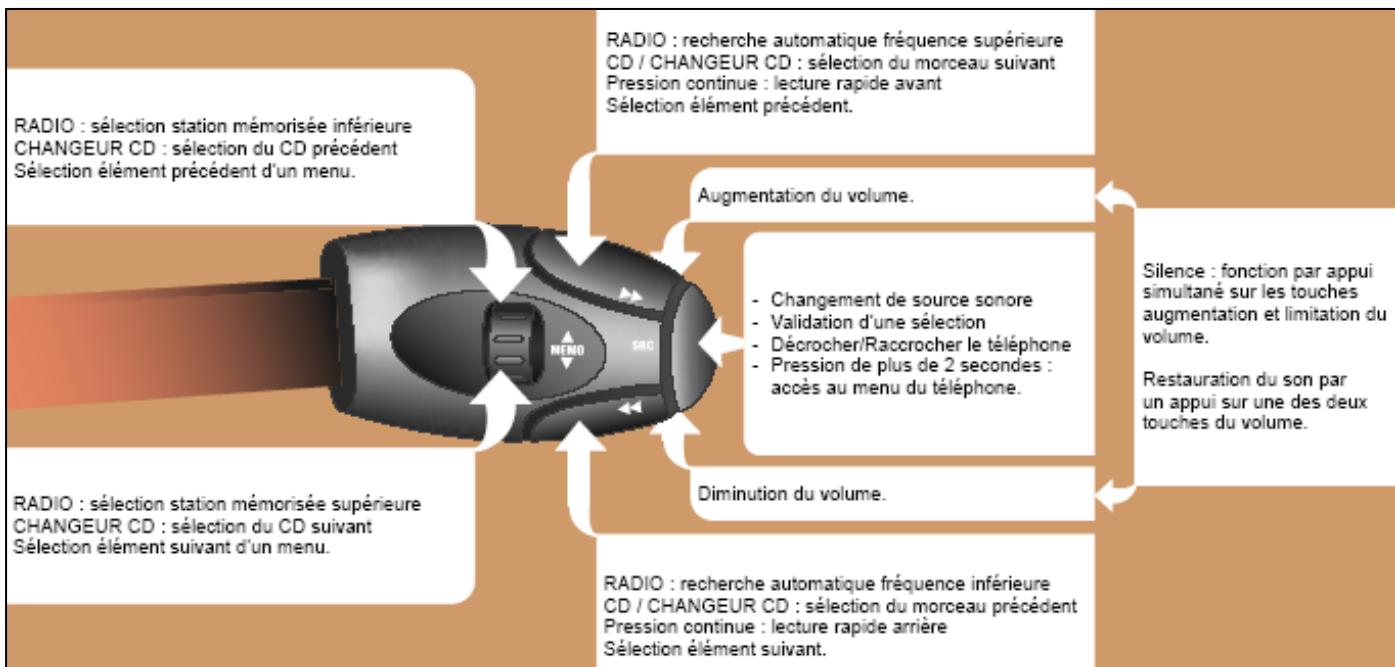
17) A l'aide du tableau précédent, remplir le tableau ci-dessous.

Fonction commandée	Données trame 094, octet n°3 (binaire)
Position repos	0000 0000
Indicateur de direction droit	0100 0000
Indicateur de direction gauche	1000 0000
Avertisseur sonore (5 ^{ème} octet)	1000 0000 (5 ^{ème} octet)

18) Toujours sur le réseau CAN Low Speed carrosserie, trouver l'identificateur de trame de la commande radio.

L'identificateur de la trame de la commande radio est 21F

19) Relever la trame **21F** pour la commande radio et remplir le tableau :



Fonction commandée	Données trame 21F (hexadécimal)
Push SRC	02 00 00
Push vol +	08 00 00
Push vol -	04 00 00
Push station ++	80 00 00
Push station --	40 00 00
Molette memo station	00 00 00 ⇌ 00 00 FF

20) Sur combien de bits est codée la molette de mémo des stations, combien y a t'il de possibilités ?

*La mémo des stations de radio est sur le 3^{ème} octet de la trame **21F** : 1 octet ⇌ 8 bit.
 $FF_{(hexa)} \Leftrightarrow 255_{(décimal)}$ plus le zéro il y a donc 256 possibilités de codage ($2^8=256$)*

21) Utilisation de MUXTRACE® en émission de données :

Envoyez une trame pour chacune des commandes relevées dans le tableau afin de vérifier la concordance de ces valeurs.

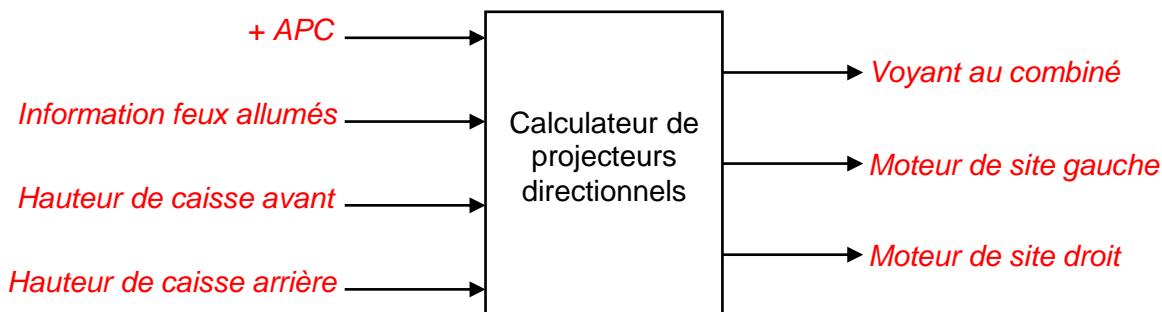
Grâce à MUXTRACE®, faites correspondre une trame de commande avec une touche de votre clavier, ainsi vous pouvez piloter depuis votre clavier : feux de position, feux de croisement, appel de phare, feux de route, antibrouillard, essuyage automatique, petite et grande vitesse essuie-vitre, commande autoradio,...

7.4. PROJECTEURS DIRECTIONNELS

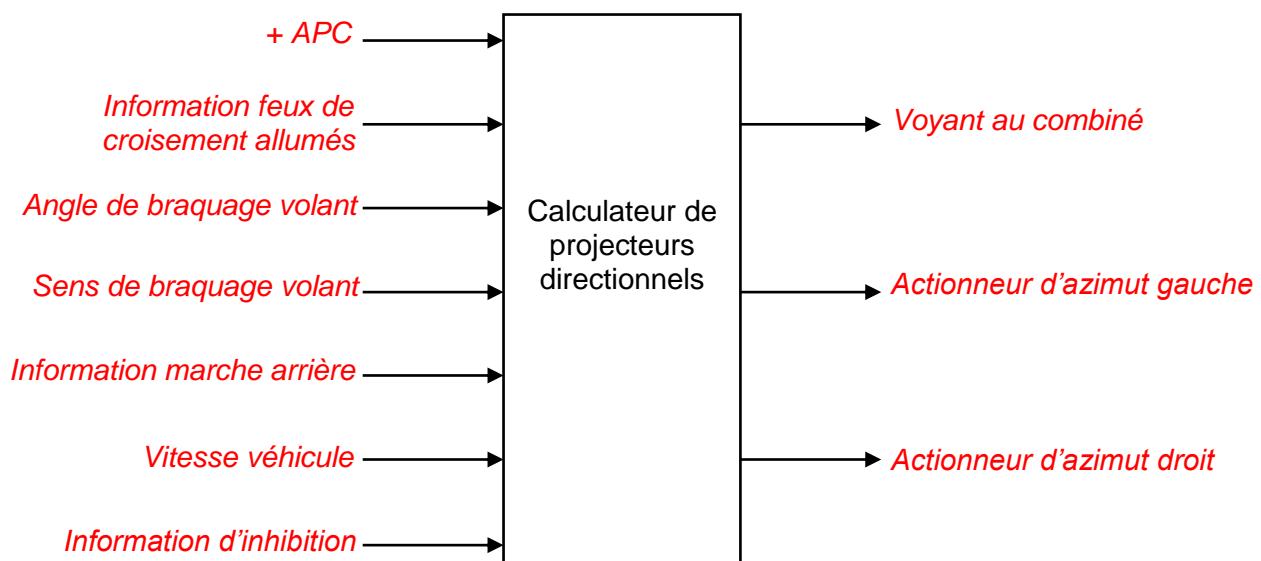
- 1) Quels sont les 2 types de corrections effectuées par les « projecteurs directionnels » ?

La correction de site et la correction d'azimut.

- 2) De quelles informations le calculateur AFS a t'il besoin pour la correction de site ? Compléter le synoptique des entrées/sorties du calculateur.

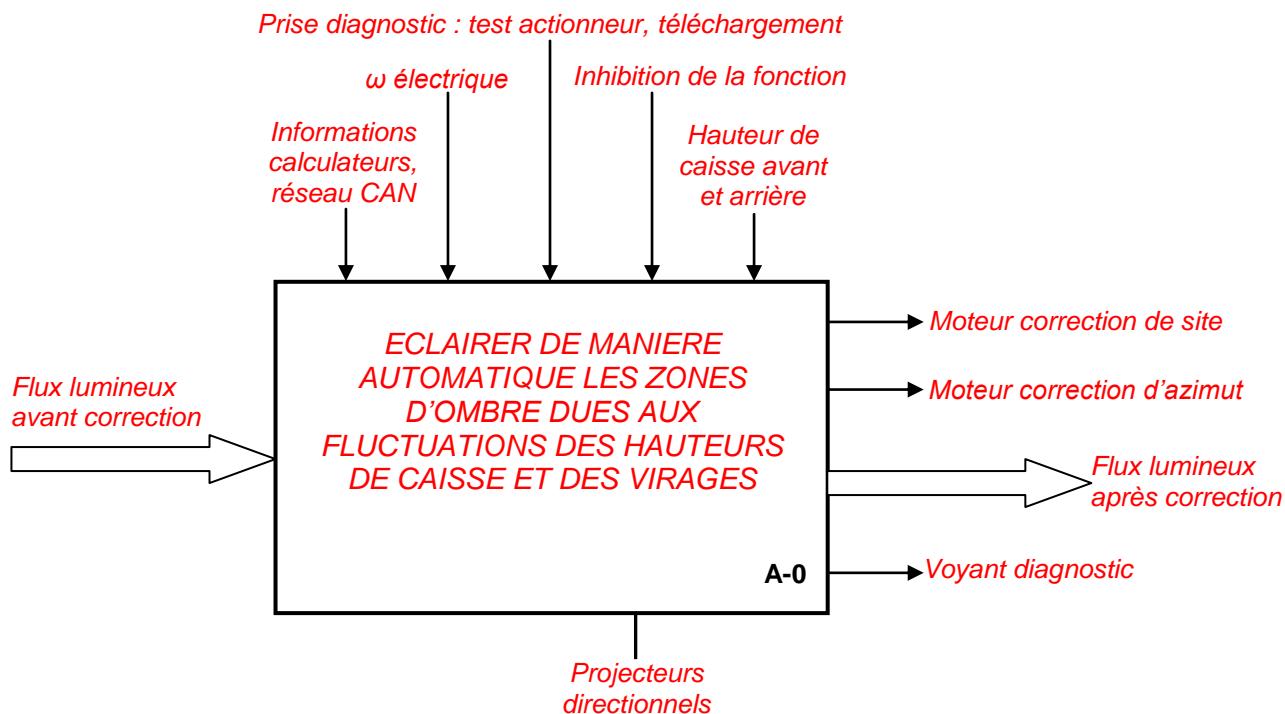


- 3) De quelles informations le calculateur AFS a t'il besoin pour la correction d'azimut ? Compléter le synoptique des entrées/sorties du calculateur.



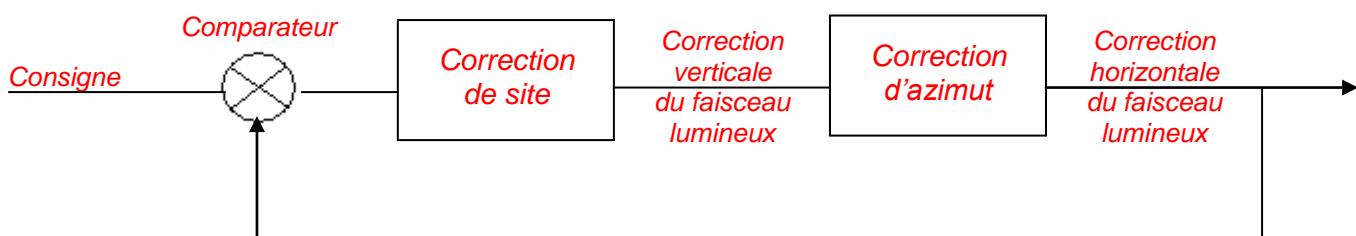
- 4) Compléter l'analyse fonctionnelle de niveau A-0 pour la fonction projecteurs directionnels, placer les désignations ci-dessous :

- | | |
|--|---|
| - Informations calculateurs, réseau CAN | - Inhibition de la fonction |
| - Flux lumineux avant correction | - Projecteurs directionnels |
| - ω électrique | - Moteur de correction de site |
| - Flux lumineux après correction | - Moteur de correction d'azimut |
| - Hauteur de caisse avant et arrière | - Voyant diagnostic |
| - Flux lumineux avant correction | - Prise diagnostic : test actionneur, téléchargement |



- 5) Compléter la boucle d'asservissement des projecteurs directionnels à l'aide des désignations ci-dessous :

- | | |
|----------------------|---|
| - Consigne | - Correction d'azimut |
| - Comparateur | - Correction verticale du faisceau lumineux |
| - Correction de site | - Correction horizontale du faisceau lumineux |



- 6) Les informations entrantes dans le calculateur AFS sont-elles filtrées ? Si oui pour quelles raisons ?

Les informations entrantes dans le calculateur d'AFS sont filtrées afin d'éviter les fluctuations pour de faibles variations d'angle volant, cela permet d'éviter les instabilités du système.

- 7) Quels types de lampes équipent les projecteurs directionnels ? De quoi sont elles constituées ?

Des lampes à décharges : elles sont constituées de 2 électrodes, de sels et d'un gaz compressé (xénon).

- 8) Expliquer le principe de fonctionnement de ce type de lampe.

On amorce un arc électrique entre les 2 électrodes par une tension très élevée de l'ordre de 25 kV. Une fois l'arc amorcé, il est maintenu par une tension alternative de 85 V.

- 9) Quels sont les avantages de ce type de lampes ?

Une faible puissance électrique consommée de 35 W pour un flux lumineux de 3150 lumens contre 1500 pour une lampe H1.

10) Ce dispositif dispose t-il de plusieurs lampes pour le passage feux de croisement / feux de route ? Si non, comment ce passage est-il obtenu ?

Non, c'est la même lampe qui fonctionne pour les feux de croisement et les feux de route. Un dispositif (occultant piloté par un électro-aimant) coupe ou non une partie du faisceau lumineux.

11) Le calculateur d'AFS commande t-il directement les moteurs pas à pas de correction de site, si non comment sont-ils commandés ?

Non, le calculateur d'AFS commande des « POWER MODULE » qui eux commandent les moteurs pas à pas de correction de site et d'azimut.

12) Quel est le type de la liaison (filaire, multiplexée,...) entre le boîtier AFS et les « POWER MODULE » ? Comment se nomme cette liaison et quel est son débit ?

La liaison boîtier AFS ⇔ POWER MODULE est multiplexée. Il s'agit d'un réseau LIN d'un débit de 19,2 kbit/s.

13) A partir des entrées et des sorties listées ci-dessous ainsi que des schémas électriques (chapitre 6), reconstituer sous forme de synoptique l'architecture électrique des projecteurs directionnels.

Données d'entrées :

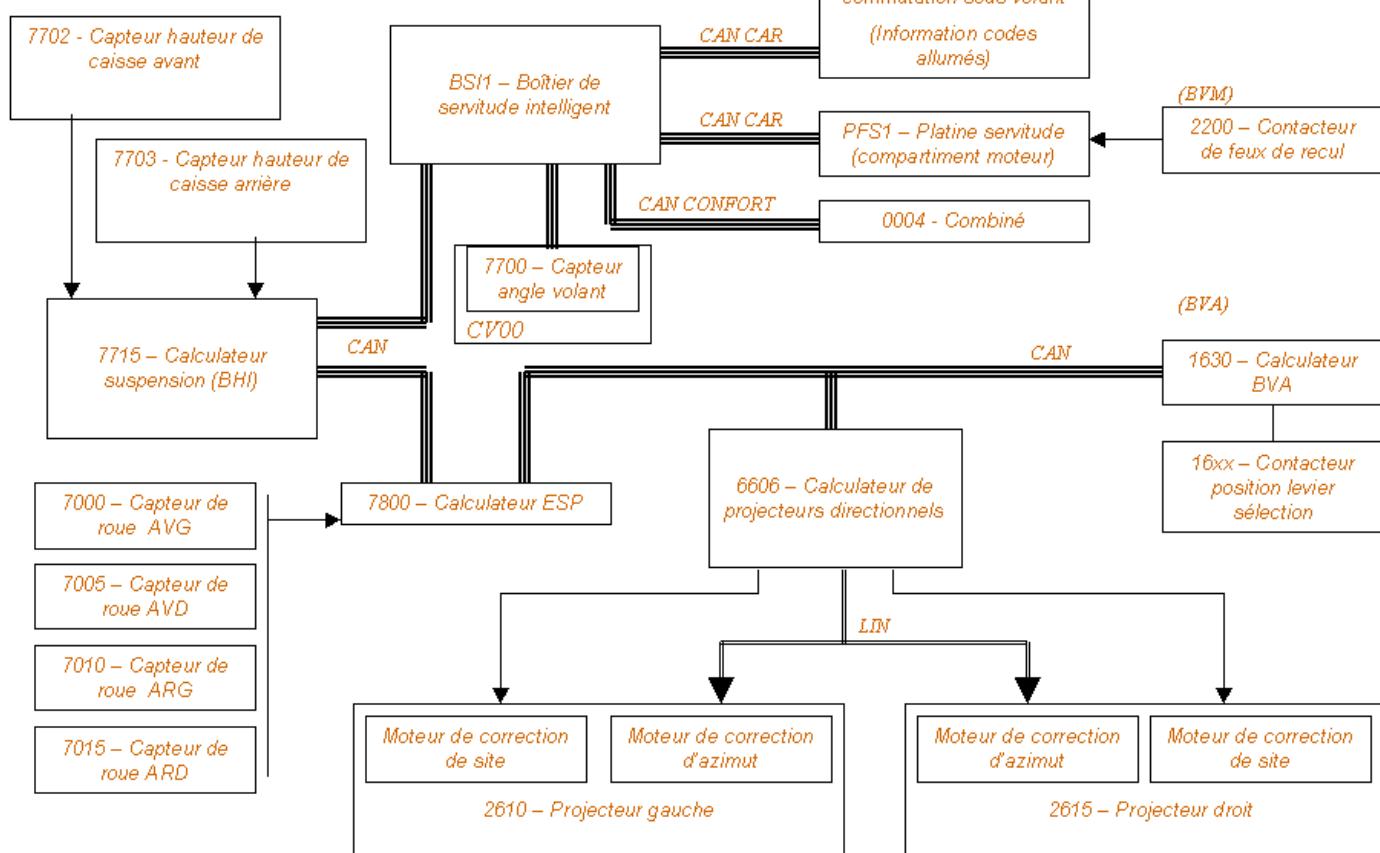
- Hauteur de caisse avant,
- Hauteur de caisse arrière,
- Allumage des feux,
- Vitesse véhicule,
- Angle de braquage,
- Sens de braquage,
- Marche arrière

Distinguer :

- les liaisons filaires,
- les liaisons multiplexées CAN I/S, CAN CONF,
- CAN CAR ou LIN

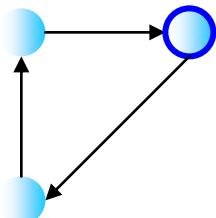
Commandes :

- Voyant au combiné,
- Actuateur de correction dynamique de site,
- Actuateur d'azimut



- 14) Sur la maquette, mettre le contact, et observer les projecteurs directionnels, quels mouvements font-ils ?

Mouvements d'initialisation



- 15) Couper le contact et le remettre aussitôt après. Les feux se réinitialisent-ils une nouvelle fois ? Si oui que peut-on en conclure ?

Oui, l'initialisation est nécessaire à la perte du plus APC

- 16) Placer un tableau blanc face au projecteur droit :

- Volant sur position 0°, faire une marque pour repérer la position du faisceau lumineux.
- Faire tourner le faisceau dans sa position extrême gauche, repérer sa position sur le tableau par une marque.
- Faire tourner le faisceau dans sa position extrême droite, repérer sa position sur le tableau.
- Comparer les positions extrêmes par rapport au point central. Que peut-on remarquer ?

Sur le faisceau droit, l'angle extrême droit est 2 fois plus grand que l'angle extrême gauche

- 17) Placer le volant sur sa position 30°, repérer la position du faisceau. Placer le volant sur sa position 60°, repérer sa position sur le tableau. Revenir sur la position de volant 30°, le faisceau revient à la position précédente. Que peut-on remarquer ?

La loi de retour du faisceau est la même que celle de l'aller.

- 18) Placer le volant sur sa position 90°, repérez la position du faisceau. Revenir à la position volant 60°, repérer la position du faisceau, elle est différente de celle d'avant. Placer le volant à sa position 30°, repérer la position du faisceau, elle est différente de celle d'avant. Que peut-on remarquer ?

Dans ce cas, la loi de retour du faisceau est différente de la loi de l'aller. Le faisceau revient plus vite à sa position centrée si le volant à dépasser un angle de 80°, on parle d'hystérésis.

- 19) Sur le schéma électrique des projecteurs directionnels, trouver les fils de commande des actuateurs d'azimut sur le connecteur des projecteurs directionnels, compléter les tableaux.

Type de connecteur	
Nombre de voies	9
Couleur	Noir

Identifications des bornes et des fils	
Borne 4	CM06D
Borne 8	9043D
Borne 9	ME261

20) A l'aide du logiciel REFLET ou d'un oscilloscope double trace (CL 500), relever les signaux entre :

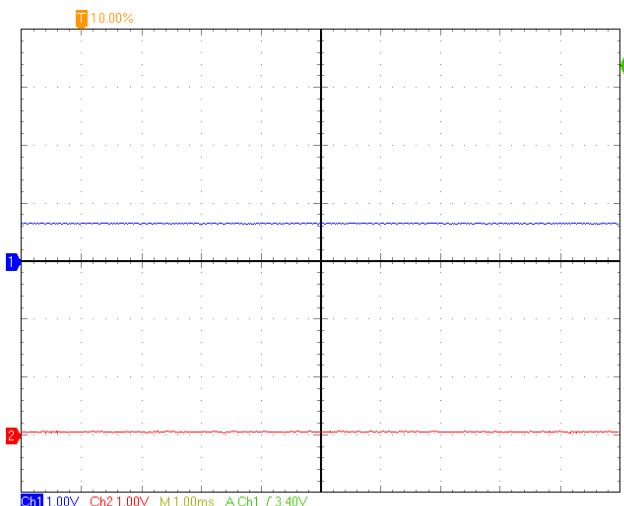
- Les bornes 9 et une masse (voie 1)
- Les bornes 4 et une masse (voie 2)

Interpréter les résultats pour différents états :

- *Contact coupé, modules endormis*
- *Contact coupé, réveillez le réseau CAN (en ouvrant une porte par exemple)*
- *Contact mis*
- *Maquette en condition de fonctionnement des projecteurs directionnels*

Contact coupé, modules endormis :

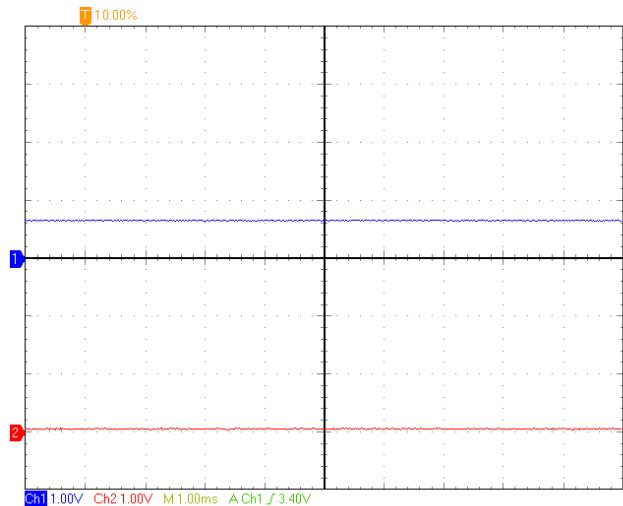
Il n'y a aucune communication sur le bus LIN, absence de +12V.



Contact coupé, réveillez le réseau CAN :

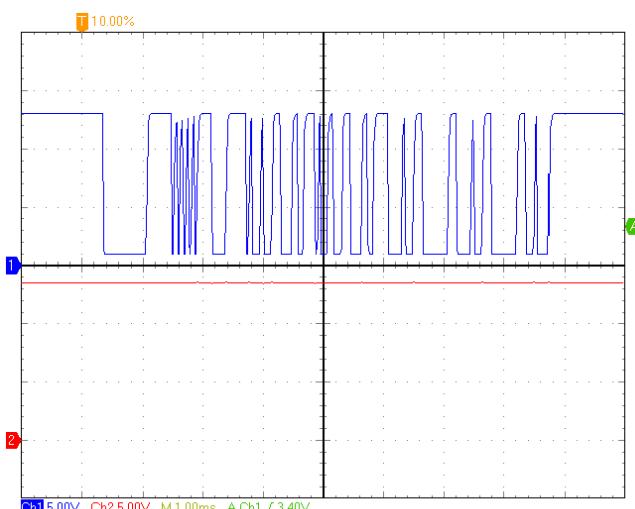
(En ouvrant une porte par exemple)

Le réveil du réseau CAN n'influe pas sur le réseau LIN, ni sur le +12V du correcteur d'azimut.



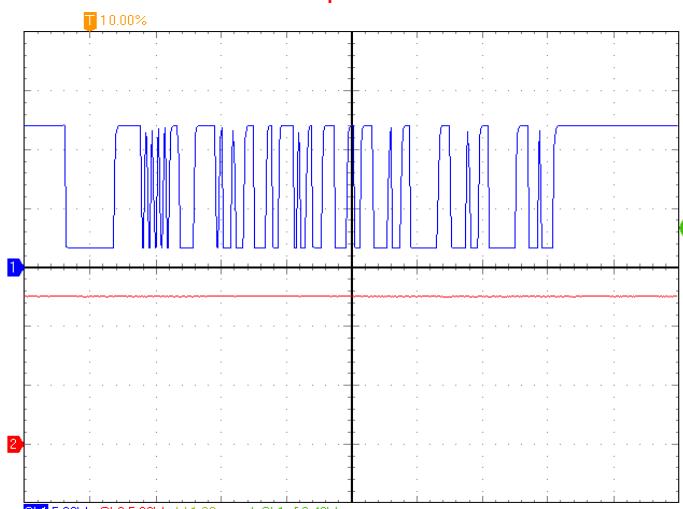
Contact mis :

A la mise du contact on peut s'apercevoir que le réseau LIN communique et l'alimentation du correcteur d'azimut est présente.



Maquette en condition de fonctionnement des projecteurs directionnels :

Maquette en condition de fonctionnement le réseau LIN communique et l'alimentation du correcteur d'azimut est présente.



- 21) A l'aide du schéma électrique page 66, trouver les bornes des capteurs de hauteur de caisse sur le boîtier AFS et compléter les tableaux.

Identifications des bornes et des fils	
Borne C3	6604B
Borne C1	6615
Borne C2	6616
Borne B3	6605B

Type de connecteur	
Nombre de voies	32
Couleur	Bleu

- 22) A l'aide du bornier de mesure EXXOTest® BM211 dériver le faisceau du boîtier AFS et mesurer les tensions aux bornes C3, C1, C2 et B3 en faisant varier les capteurs de hauteurs de caisses. Quels sont les signaux relevés ?

Borne C1 = Alimentation +5V des capteurs

Borne C2 = Masse des capteurs

Borne B3 = Signal de sortie capteur hauteur de caisse avant

Borne C3 = Signal de sortie capteur de hauteur de caisse arrière

- 23) Placer un voltmètre entre la borne B3 et la masse et faire tourner le capteur avant, donner les tensions mini et maxi du capteur et les positions du faisceau correspondantes.

	Faisceau position haute	Faisceau position basse
Tension maxi	-	3,43V
Tension mini	0,49V	-

- 24) Placer un voltmètre entre la borne C3 et la masse et faire tourner le capteur arrière, donner les tensions mini et maxi du capteur et les positions du faisceau correspondantes.

	Faisceau position haute	Faisceau position basse
Tension maxi	4,05V	-
Tension mini	-	0,46V

- 25) Placer le faisceau sur une position intermédiaire, environ à la moitié de sa course. Cette position peut s'obtenir pour différentes combinaisons de position des capteurs avant et arrière. Mettre le faisceau dans cette position pour 2 de ces combinaisons et relever les tensions des capteurs à chaque fois, calculer la différence de tension et comparer.

	Tension capteur avant	Tension capteur arrière	Différence
Combinaison 1			
Combinaison 2			

Que peut-on conclure ?

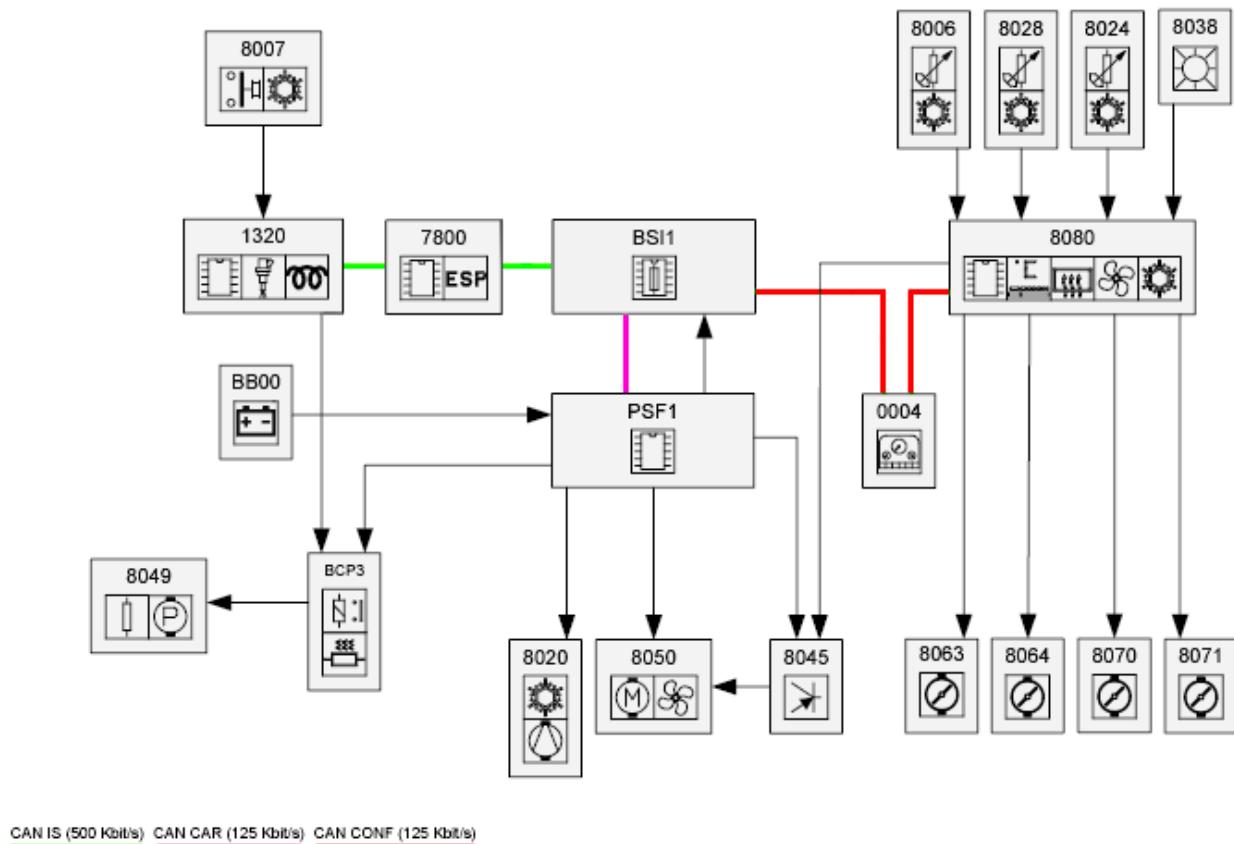
La position du faisceau est calculée à partir de la différence de tension entre signal du capteur arrière et celle du capteur avant.

26) A l'aide de la maquette et de la documentation constructeur, compléter le tableau.

- Retour en position Refuge => **RR**
- Fonctionnement Normal => **FN**
- Plus de mouvement, bloqué => **B**

Anomalie	Correction site		Correction azimut	
	Gauche	Droite	Gauche	Droite
Défaut signal capteur de caisse avant	RR	RR	RR	RR
Défaut signal capteur de caisse arrière	RR	RR	RR	RR
Incohérence signal capteur de caisse avant	RR	RR	RR	RR
Incohérence signal capteur de caisse arrière	RR	RR	RR	RR
Perte ou dérive info angle volant	FN	FN	RR	RR
Défaillance du moteur de correction de site droit	FN	RR	RR	RR
Défaillance du moteur de correction d'azimut droit	FN	RR	RR	B
Défaut de tension sur calculateur de feux directionnels	RR	RR	RR	RR
Défaillance du calculateur de feux directionnels	RR	RR	RR	RR
Défaut Bus LIN sur le projecteur droit	FN	RR	RR	B
Calculateur des feux directionnels muet	RR	RR	RR	RR
Défaut CAN, absence de communication	RR	RR	RR	RR
Absence de communication avec un autre calculateur / valeurs reçues incorrectes	FN	FN	RR	RR
Absence de communication avec le calculateur de suspension / valeurs reçues incorrectes	RR	RR	RR	RR

7.5. CLIMATISATION



- 1) A partir de la documentation du constructeur et du schéma synoptique ci dessus. Compléter le tableau suivant.

Elément	Désignation	Elément	Désignation
BB00	Batterie	8028	Thermistance air pulsé droite
BCP3	<i>Boîtier commutation protection 3 relais</i>	8038	<i>Capteur de luminosité</i>
BSI1	Boîtier de servitude intelligent	8045	Module pulseur d'air
PSF1	<i>Boîtier de servitude moteur</i>	8049	Résistance chauffage additionnel
0004	<i>Combiné</i>	8050	<i>Pulseur d'air</i>
1320	<i>Calculateur de contrôle moteur</i>	8063	Motoréducteur volet mixage droit
7800	<i>Calculateur ESP</i>	8064	<i>Motoréducteur volet mixage gauche</i>
8006	<i>Thermistance évaporateur</i>	8070	Motoréducteur volet d'entrée d'air
8007	Pressostat	8071	Motoréducteur volet de distribution
8020	Compresseur de réfrigération	8080	Calculateur de climatisation
8024	Thermistance air pulsé gauche		

2) Compléter le synoptique des entrées/sorties du calculateur de climatisation.

- Demande des occupants
- Pressostat linéaire
- Capteur de température d'air extérieur
- Capteur de température évaporateur
- Capteur de température d'air soufflée droit
- Capteur de température d'air soufflée gauche
- Motoréducteur volet de mixage gauche
- Capteur d'ensoleillement
- Motoréducteur volet d'entrée d'air
- GMV
- Chauffage additionnel
- Pulseur
- Motoréducteur volet distribution
- Motoréducteur volet de mixage droit
- Compresseur

ENTREES

Demande des occupants

Pressostat linéaire

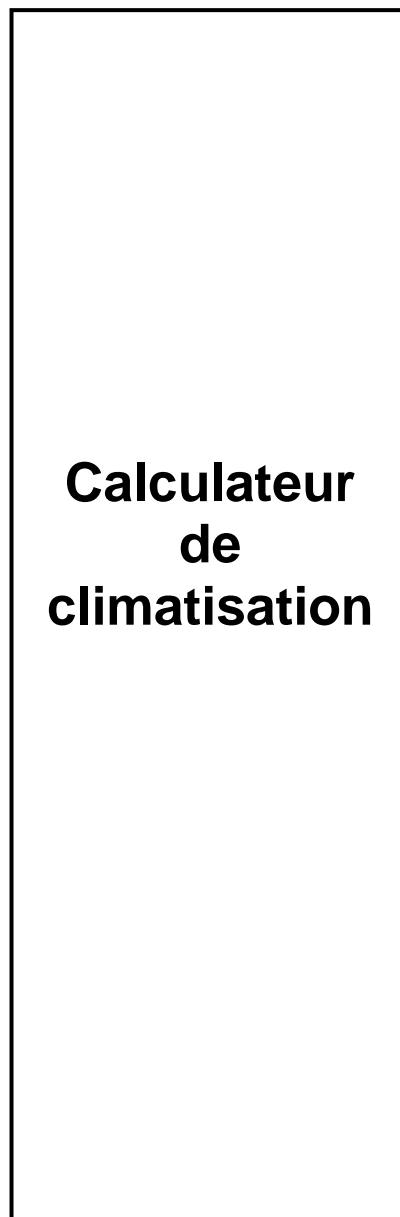
*Capteur de température
d'air extérieur*

*Capteur de température
d'air soufflé droit*

*Capteur de température
d'air soufflé gauche*

*Capteur de température
évaporateur*

Capteur d'ensoleillement



SORTIES

Compresseur

GMV

Chauffage additionnel

Pulseur

*Motoréducteur volet
distribution*

*Motoréducteur volet
de mixage droit*

*Motoréducteur volet
de mixage gauche*

*Motoréducteur volet
d'entrée d'air*

- 3) A partir de la documentation constructeur et du schéma synoptique, compléter le tableau suivant en cochant la case correspondant au réseau qui transmet l'information.

INFORMATION	CAN I/S	CAN CAR	CAN CONF
Etat du compresseur de réfrigération	X		
Demande d'entrée d'air			X
Autorisation de fonctionnement du pulseur		X	
Commande du compresseur		X	
Consigne d'utilisation (AC => on / off)			X
Info régime moteur	X		
Info T° évaporateur			X
Info pression fluide réfrigérant	X		
Info vitesse véhicule	X		
Info température d'air extérieur			X
Info T° air pulsé G et D			X
Commande motoréducteur volet distribution			X
Défaut compresseur de réfrigération		X	
Consigne de soulagement par coupure du compresseur	X		



A l'aide du logiciel MUXTRACE®, relever les trames présentes sur les réseaux CAN I/S, CAN CAR et CAN CONF.

- 4) Commander la climatisation et observer les trames sur le réseau CAN CONF, quels sont les identificateurs qui ont un rapport avec la climatisation ?

Les identificateurs 1D0 et 12D ont un rapport avec la climatisation.

- 5) Sur combien d'octets sont codées ces trames ?

La trame 1D0 est codée sur 7 octets et la trame 12D est codée sur 8 octets.

- 6) Faire varier la température de consigne côté conducteur (molette 1) et observer ces trames. Que constatez-vous ?

L'octet 6 de la trame 1D0 varie en même temps que la molette, et l'octet 4 de la trame 12D varie avec un léger décalage par rapport à la molette.

- 7) Placer la température de consigne conducteur sur la position mini (LO) et observer les trames, que constatez-vous ?

L'octet 6 de la trame 1D0 et l'octet 4 de la trame 12D passent tout les deux à la valeur hexadécimale 00.

- 8) Placer maintenant la température de consigne conducteur sur la position maxi (HI) et observer les trames, que constatez-vous ?

L'octet 6 de la trame 1D0 passe à la valeur hexadécimale 16, et l'octet 4 de la trame 12D passe à la valeur hexadécimale 64.

- 9) Transformer 64 en décimal.

$$\begin{array}{c}
 64_{(16)} \\
 \swarrow \quad \searrow \\
 0110_{(2)} \quad 0100_{(2)}
 \end{array}
 \boxed{64+32+4 = 100_{(10)}}$$

- 10) D'après vous à quoi correspond cette valeur ?

Elle correspond au pourcentage d'ouverture du volet de mixage côté conducteur.

- 11) Réaliser les mêmes contrôles sur la température de consigne passager (molette 2), qu'en déduisez-vous ?

Les résultats sont identiques, les températures conducteur et passager sont gérées de la même manière.

- 12) Placer dans différentes positions le volet de distribution (bouton 6) et compléter le tableau.

Volet de distribution	Octet 4, trame 1D0	Valeur décimale	Octet 2, trame 12D	Valeur décimale
Pied	26	38	33	51
Pied / aération	56	86	22	34
Aération	36	54	01	01
Désembuage	46	70	64	100
Désembuage / pied	66	102	43	67

- 13) Commander le pulseur d'air (bouton 7) et compléter le tableau.

Vitesse pulseur	Octet 3, trame 1D0	Valeur décimale	Octet 1, trame 12D	Valeur décimale
0	0F		00	00
1	00		01	01
2	01		0A	10
3	02		19	25
4	03		28	40
5	04		37	55
6	05		46	70
7	06		55	85
8	07		64	100

8. DECLARATION C E DE CONFORMITE

Par cette déclaration de conformité dans le sens de la Directive sur la compatibilité électromagnétique 2004/108/CE, la société :

ANNECY ELECTRONIQUE S.A.S.
Parc Altaïs – 1, rue Callisto
F74650 CHAVANOD



Déclare que le produit suivant :

Marque	Référence	Désignation
EXXOTEST	MT-CAN-LIN-BSI	MAQUETTE DIDACTIQUE : Réseaux de Multiplexage CAN HS, LS et LIN

I - a été fabriqué conformément aux exigences des directives européennes suivantes :

- Directive Basse tension 2006/95/CE du 12 décembre 2006
- Directive Machines 98/37/CE du 22 juin 1998
- Directive Compatibilité Electromagnétique 2004/108/CE du 15 décembre 2004

et satisfait aux exigences de la norme suivante :

- NF EN 61326-1 de 07/1997 +A1 de 10/1998 +A2 de 09/2001
Matériels électriques de mesures, de commande et de laboratoire, prescriptions relatives à la C.E.M.

II - a été fabriqué conformément aux exigences des directives européennes dans la conception des EEE et dans la Gestion de leurs déchets DEEE dans l'U.E. :

- Directive 2002/96/CE du 27 janvier 2003 relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques
- Directive 2002/95/CE du 27 janvier 2003 relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques.

Fait à Saint-Jorioz, le 24 juillet 2007

Le Président, Stéphane SORLIN