

Le bus de données CAN

Conception et fonctionnement

Programme autodidactique

Introduction

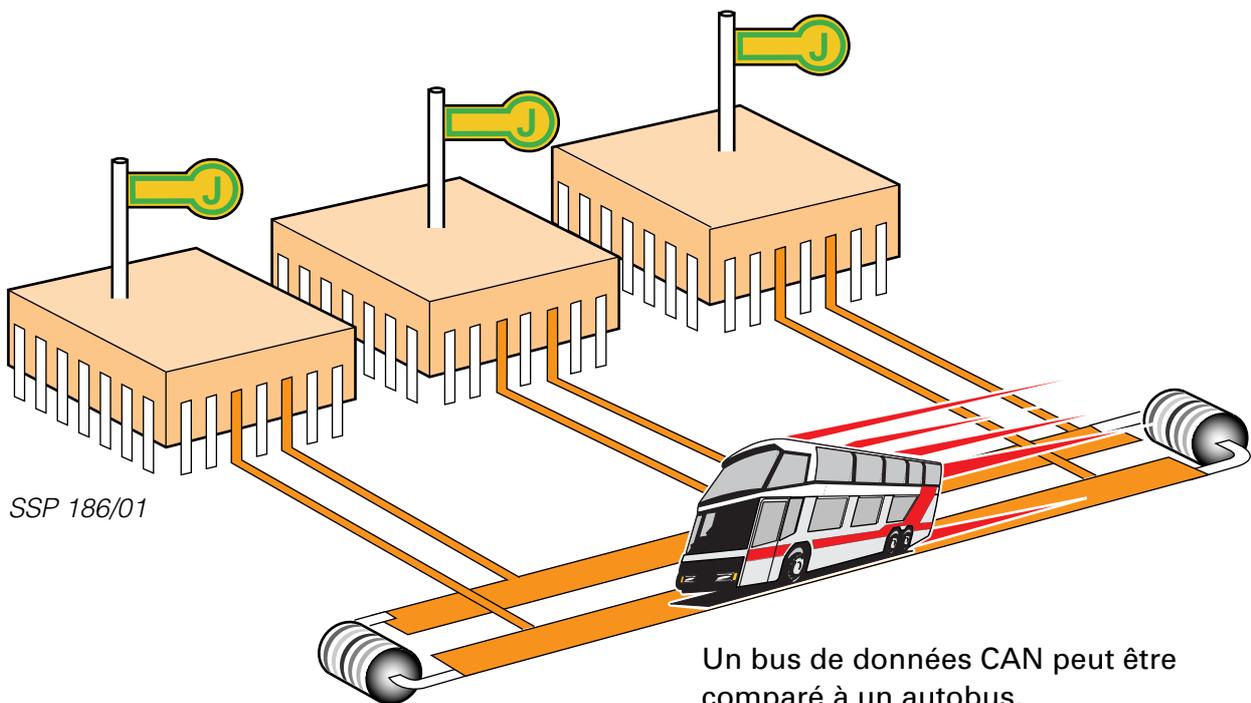
Les exigences en matière de sécurité, confort de conduite, émissions de polluants et consommation de carburant ne cessent d'augmenter. Elles se traduisent par des besoins accrus d'échange d'informations entre les appareils de commande.

Si l'on veut continuer de bien cerner le nombre des composants électriques/électroniques et si l'on veut qu'ils ne prennent pas trop de place, il faut faire appel à une solution technique propice à l'échange des informations.

Le **bus de données CAN** de la société Bosch constitue la solution recherchée.

Il a été spécialement mis au point pour l'automobile et adopté de plus en plus pour les véhicules Volkswagen et Audi.

CAN est l'abréviation de Controller Area Network et signifie que les appareils de commande sont mis en réseau et qu'ils peuvent échanger des données.



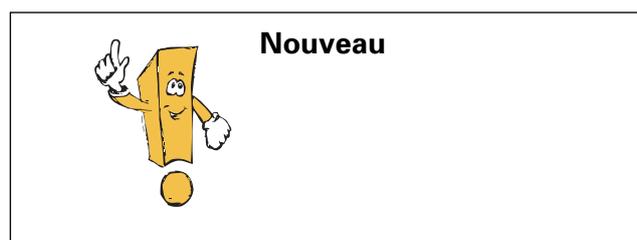
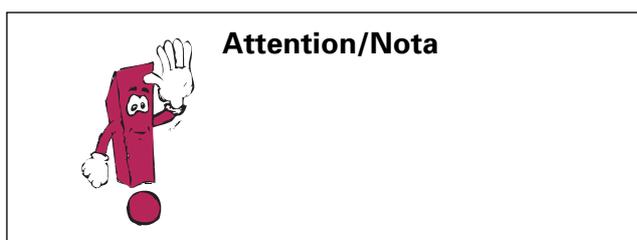
Un bus de données CAN peut être comparé à un autobus.

Tout comme un autobus sert à transporter de nombreuses personnes, le bus de données CAN transporte de nombreuses informations.

Dans le présent programme autodidactique, nous voulons vous expliquer la conception et le fonctionnement du **bus de données CAN**.

D'un seul coup d'oeil

	Page
■ Introduction _____	2
■ Bus de données CAN _____	4
■ Transmission de données _____	10
■ Fonctionnement _____	12
■ Bus de données CAN Système confort _____	17
■ Bus de données CAN du groupe motopropulseur _____	24
■ Contrôle des connaissances _____	30



Le programme autodidactique n'est pas un Manuel de réparation !
Pour les instructions de contrôle, de réglage et de réparation, veuillez vous reporter à la documentation technique du Service après-vente prévue à cet effet.

Bus de données CAN

La transmission des données

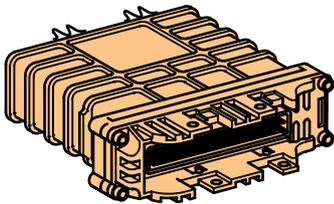
Quelles possibilités existe-t-il à l'heure actuelle pour assurer une transmission judicieuse des données dans l'automobile ?

- **première possibilité :**
chaque information est échangée via une ligne distincte.
- **deuxième possibilité :**
l'ensemble des informations est échangé entre les appareils de commande par deux lignes au maximum, soit un réseau en bus CAN.

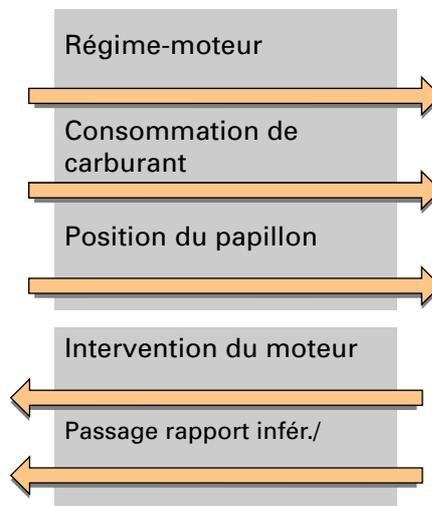
La figure vous montre la première possibilité où chaque information est transmise par une ligne distincte.

Au total, cinq lignes seront nécessaires à cet effet.

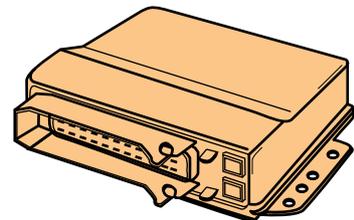
Appareil de commande Motronic J220



SSP 186/04



Appareil de commande de BV automatique J217



Conclusion :

Pour chaque information, on a besoin d'une ligne.
Chaque information supplémentaire fait augmenter le nombre des lignes et donc le nombre des broches sur les appareils de commande.

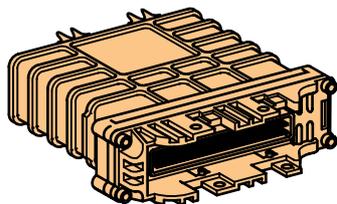
C'est pourquoi ce type de transmission de données n'est judicieux que dans le cas d'un nombre limité d'informations à échanger.

Par opposition à la première possibilité, toutes les informations sont transmises par deux lignes grâce au réseau en bus CAN.

Sur les deux lignes bidirectionnelles du bus de données CAN, ce sont les mêmes données qui sont transmises.

Vous trouverez de plus amples explications à ce sujet dans la suite du présent programme autodidactique.

Appareil de commande Motronic J220

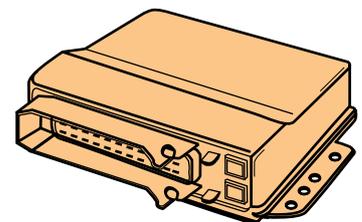


SSP 186/05

Régime-moteur
Consommation de carburant
Position du papillon
Intervention du moteur
Passage rapport infér/
supérieur



Appareil de commande de BV automatique J217



Conclusion :

Dans ce type de transmission de données, toutes les informations sont transmises par l'intermédiaire de deux lignes. Quel que soit le nombre des appareils de commande raccordés au réseau et des informations.

La transmission des données à l'aide d'un bus de données CAN est judicieuse lorsqu'il s'agit d'échanger de nombreuses informations entre les appareils de commande.

Bus de données CAN

Le bus de données CAN

est un type de transfert de données entre les appareils de commande. Il relie les différents appareils de commande entre eux pour former un système global.

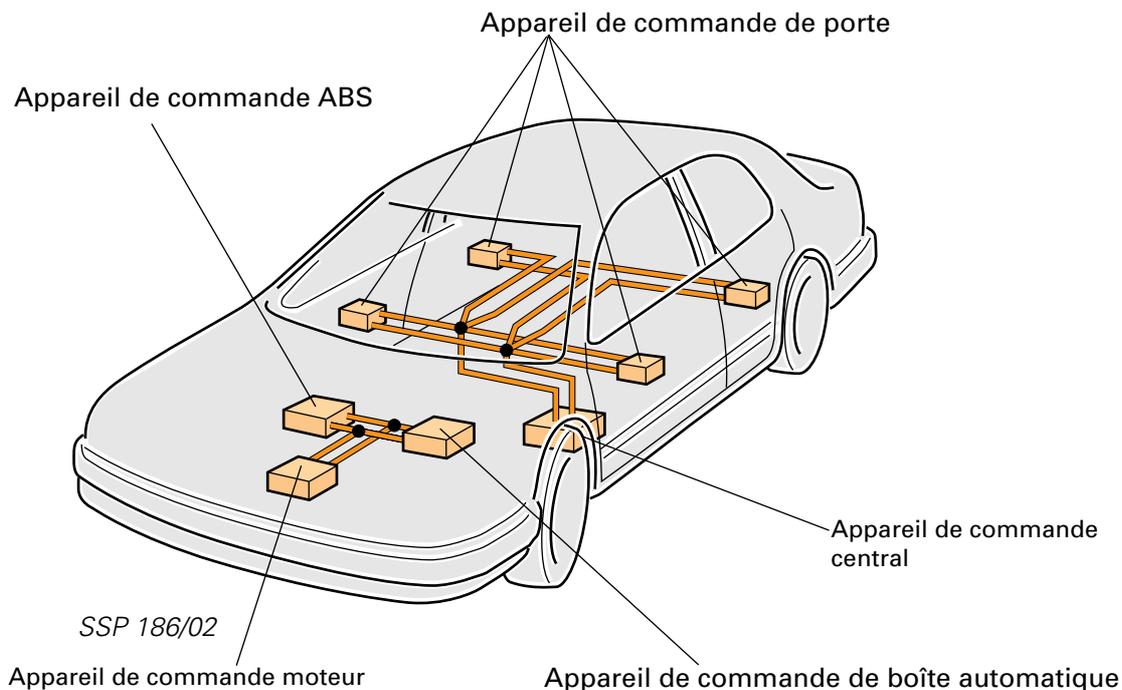
Plus un appareil de commande dispose d'informations sur l'état de l'ensemble du système, plus il sera en mesure d'harmoniser les différentes fonctions.

Au niveau du groupe motopropulseur, le système global se compose de :

- l'appareil de commande moteur,
- l'appareil de commande de boîte automatique et
- l'appareil de commande de l'ABS.

Dans le domaine du confort, le système global se compose de :

- l'appareil de commande central et
- les appareils de commande des portes



Avantages du bus de données :

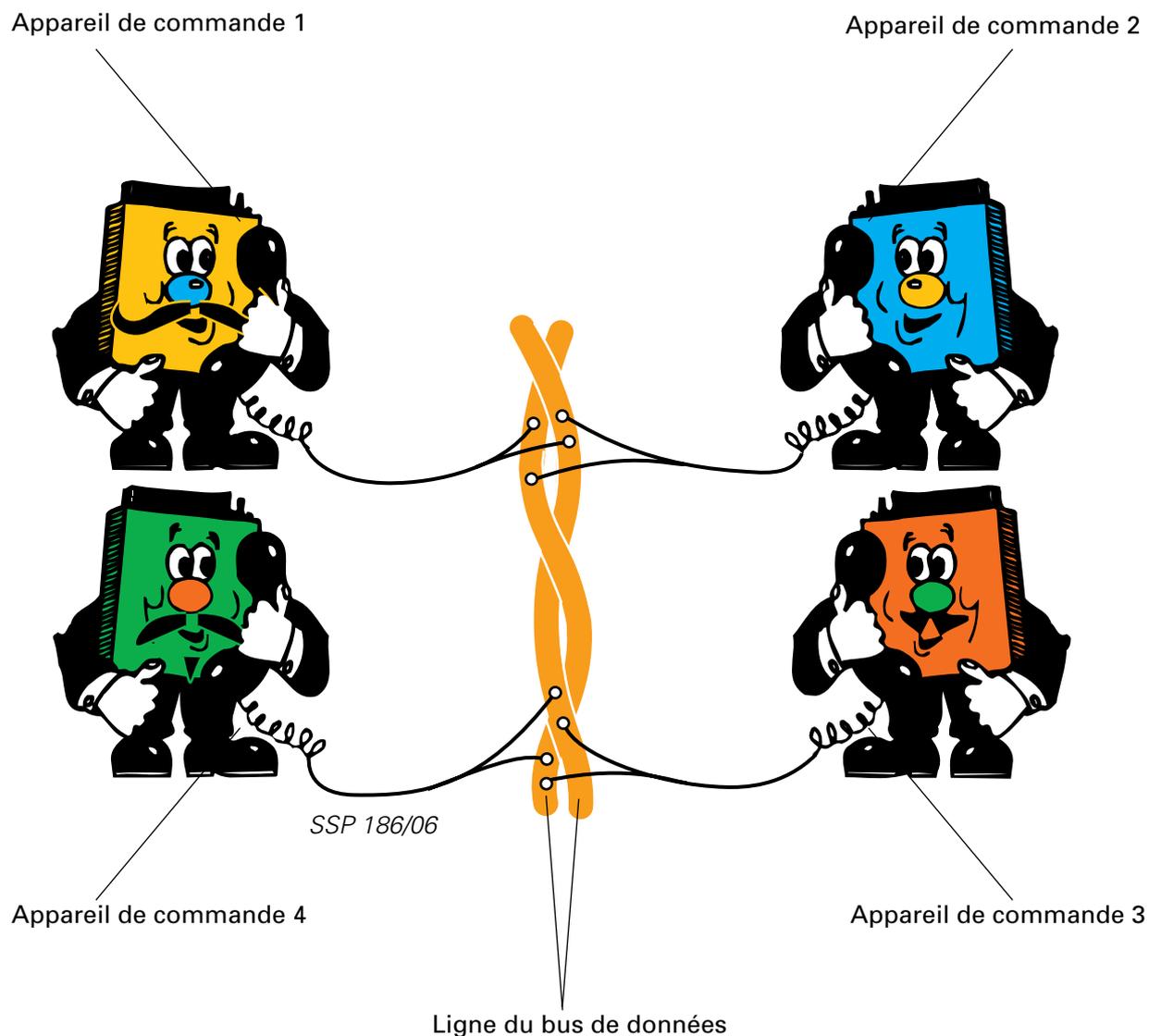
- si le protocole de données doit être complété par des informations, seul des modifications de logiciel seront nécessaires.
- diminution du taux d'erreur par vérification constante des informations émises par les appareils de commande et par les sûretés complémentaires intégrées aux protocoles de données.
- diminution des capteurs et câbles de signaux par utilisation multiple d'un signal de capteur.
- un transfert ultra-rapide des données entre les appareils de commande.
- gain de place grâce à des connecteurs plus petits et à des appareils de commande de taille réduite.
- le bus de données CAN est normalisé dans le monde entier. Il permet donc à des appareils de commande de différents fabricants d'échanger entre eux leurs données.

Le principe de la transmission de données

La transmission de données via un réseau en bus CAN fonctionne un peu comme un branchement conférence au téléphone.

Un abonné (appareil de commande) « énonce » ses données dans un réseau de lignes, alors que les autres abonnés « écoutent » ces données.

Certains abonnés trouvent ces données intéressantes et les utiliseront.
D'autres abonnés ne s'y intéressent pas.



Bus de données CAN

Quels sont les composants du bus de données CAN ?

Il se compose d'un contrôleur, d'un émetteur-récepteur, de deux terminaisons et deux lignes de bus de données.

Mises à part les lignes de bus de données, les composants se trouvent dans les appareils de commande. Dans les appareils de commande, il n'y a eu aucun changement par rapport au fonctionnement antérieur.

Leurs fonctions sont les suivantes :

Le contrôleur CAN

reçoit du micro-ordinateur intégré à l'appareil de commande les données à transmettre.

Il les traite et les transmet à l'émetteur-récepteur CAN.

De la même manière, il recevra de l'émetteur-récepteur les données, les traitera puis les transmettra au micro-ordinateur intégré à l'appareil de commande.

L'émetteur-récepteur CAN

est à la fois un émetteur (transmitter) et un récepteur (receiver). Il convertit les données venant du contrôleur CAN en signaux électriques, puis les transmet sur les lignes du réseau en bus.

De la même manière, il reçoit les données et les convertit pour le contrôleur du bus de données CAN.

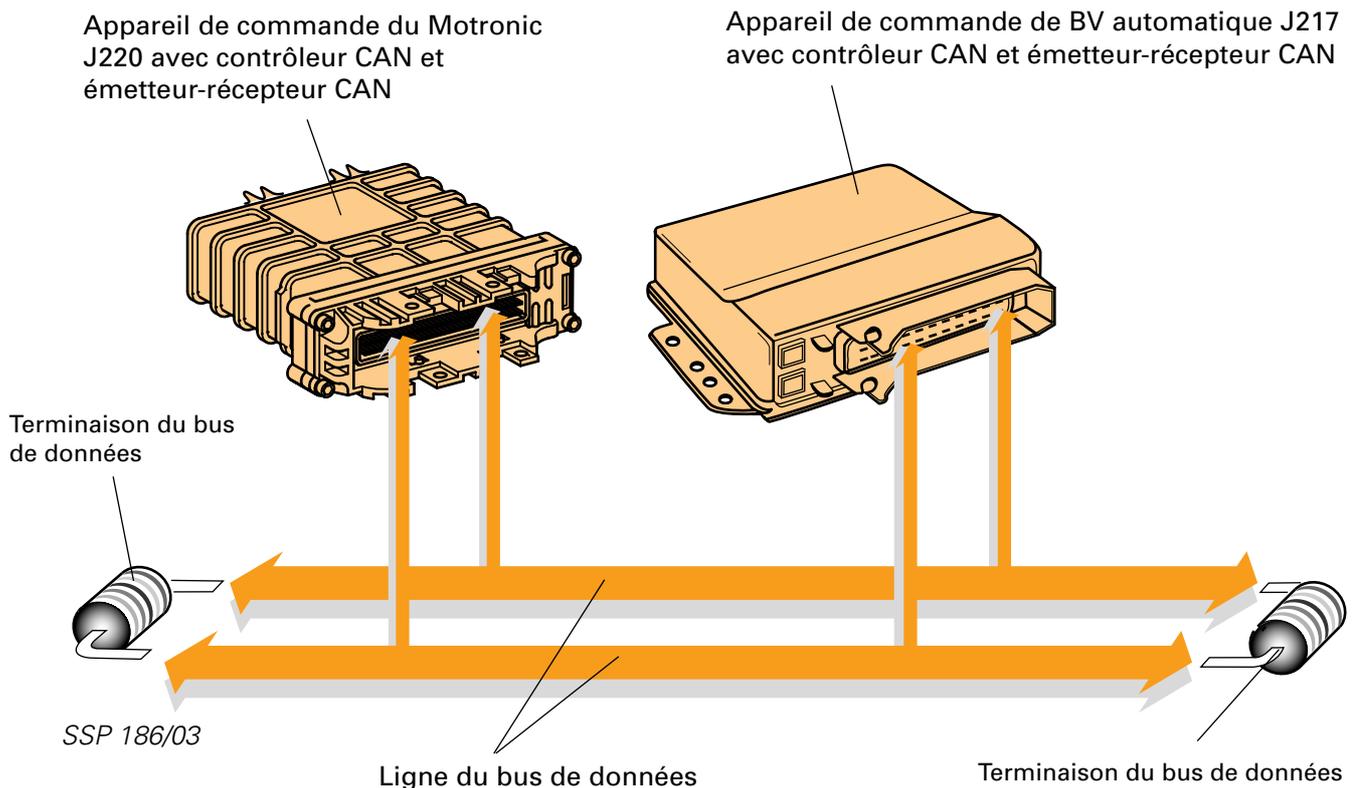
La terminaison du bus de données

est une résistance. Elle empêche que les données ne soient renvoyées par les extrémités sous forme d'écho et que les données soient ainsi falsifiées.

Les lignes de bus de données

sont bi-directionnelles et servent au transfert des données.

Elles sont désignées par CAN-High et CAN-Low.



Dans un réseau en bus, aucun destinataire n'est défini. Les données sont émises sur le réseau en bus et sont reçues puis analysées en règle générale par tous les modules connectés.

Déroulement d'un transfert de données :

Fourniture des données

Les données sont fournies par l'appareil de commande au contrôleur CAN pour le transfert.

Emission des données

L'émetteur-récepteur CAN reçoit de la part du contrôleur CAN les données, les convertit en signaux électriques puis les émet.

Réception des données

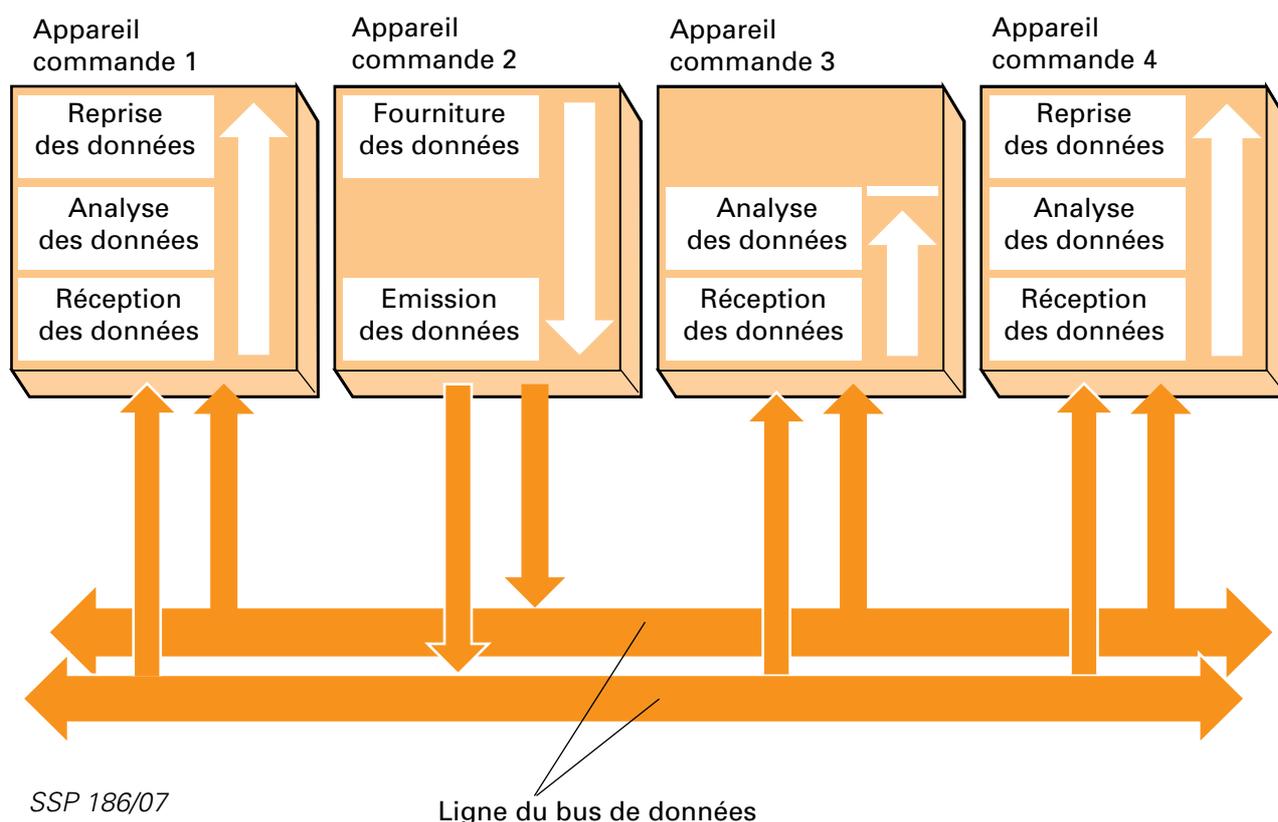
Tous les autres appareils de commande qui sont mis en réseau par bus de données CAN deviennent des récepteurs.

Analyse des données

Les appareils de commande vérifient s'ils ont besoin ou pas des données pour assurer leurs fonctions.

Reprise des données

Si les données sont importantes, elles seront lues et traitées ou sinon négligées.



Transmission des données

Que transmet le bus de données CAN?

Il transmet à intervalles rapprochés un protocole de données entre les appareils de commande.

Le protocole est subdivisé en sept champs.

Le protocole de données :

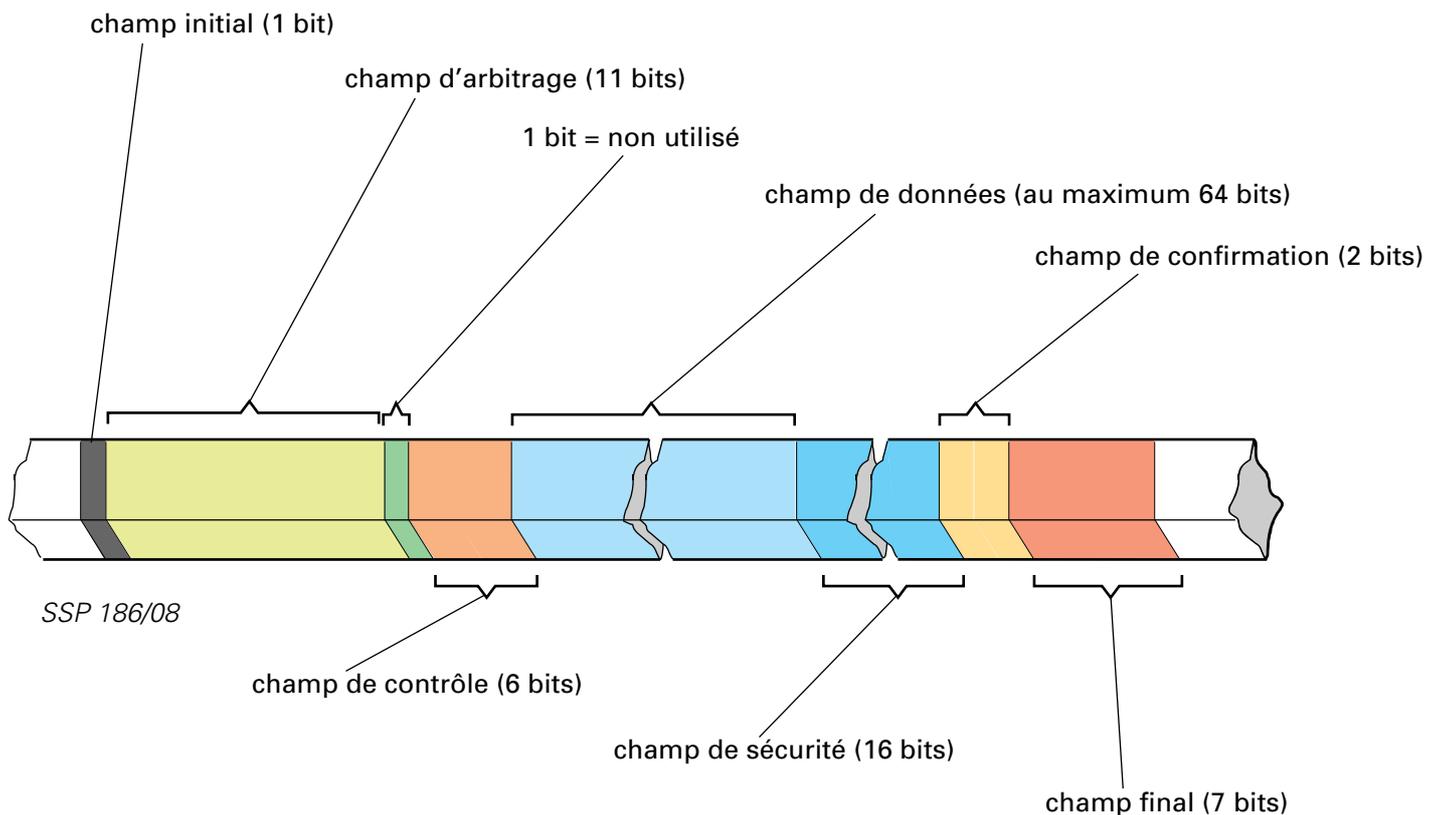
Il se compose d'une multitude de bits juxtaposés les uns aux autres. Le nombre de bits d'un protocole de données dépend de la taille du champ de données.



Un « bit » est l'unité d'information la plus petite (un état de commutation par unité de temps). En électronique, cette information ne peut avoir par principe que la valeur « 0 » ou « 1 », ou bien « oui » ou « non ».

Sur le graphique, vous voyez la structure d'un protocole. Elle est identique sur les deux lignes du bus de données.

Pour simplifier les explications, on ne reproduira dans le présent Programme autodidactique toujours qu'une seule ligne du bus de données.



Les sept champs :

Le champ initial

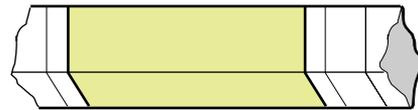
marque le début d'un protocole de données. Sur la ligne High du bus CAN, on émet un bit d'environ 5 volts (en fonction du système) et un bit d'environ 0 volt sur la ligne Low du bus CAN.



SSP 186/09

Dans le champ d'arbitrage

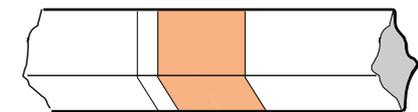
sera fixée la priorité du protocole de données. Si, par exemple, deux appareils de commande veulent émettre en même temps leur protocole, celui qui a la priorité la plus élevée aura la préférence.



SSP 186/10

Dans le champ de contrôle

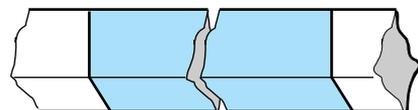
se trouve le nombre d'informations contenues dans le champ des données. Chaque récepteur peut alors vérifier s'il a bien reçu toutes les informations.



SSP 186/11

Dans le champ de données

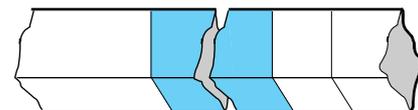
sont transmises les informations destinées aux autres appareils de commande.



SSP 186/12

Le champ de sécurité

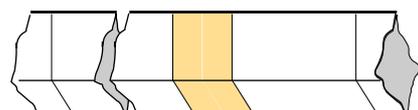
sert à détecter les perturbations lors du transfert.



SSP 186/13

Dans le champ de confirmation,

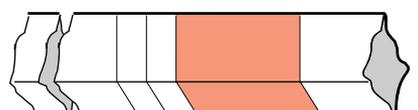
les récepteurs signalisent à l'émetteur qu'ils ont correctement reçu le protocole de données. Si le défaut est détecté, ils en informent immédiatement l'émetteur. L'émetteur répétera la transmission.



SSP 186/14

Le champ final

termine le protocole de données. C'est la dernière possibilité de signaler des erreurs, qui déclenchera une répétition du processus.



SSP 186/15

Fonctionnement

Comment créer un protocole de données ?

Le protocole de données se compose de plusieurs bits juxtaposés les uns aux autres. Chaque bit ne peut avoir que l'état « 0 » ou « 1 ».

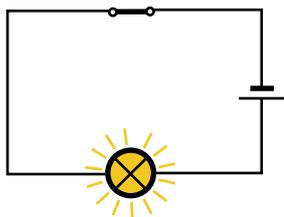
Voici un exemple simple expliquant comment un état peut être produit avec la valeur « 0 » ou « 1 » :

L'interrupteur d'éclairage

L'interrupteur permet d'allumer ou d'éteindre l'éclairage. C'est-à-dire que l'on est en présence de deux états de l'interrupteur d'éclairage.

Etat de l'interrupteur d'éclairage avec valeur « 1 »

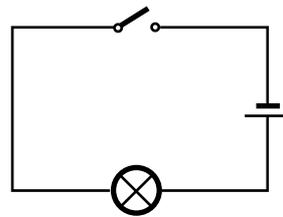
- Interrupteur fermé
- Ampoule allumée



SSP 186/17

Etat de l'interrupteur d'éclairage avec valeur « 0 »

- Interrupteur ouvert
- Ampoule éteinte

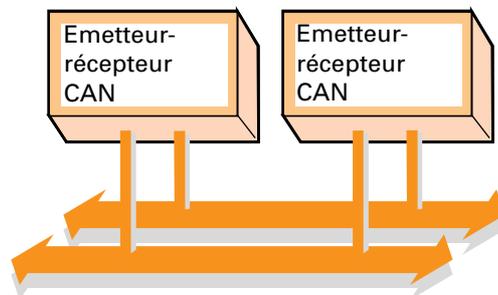


SSP 186/16

Sur le réseau en bus CAN, le principe de fonctionnement est le même.

L'émetteur-récepteur

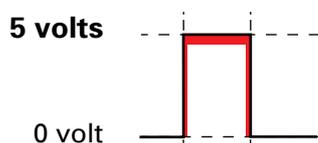
peut également produire deux états différents d'un bit.



SSP 186/18

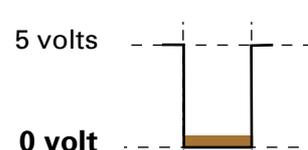
Etat du bit ayant la valeur « 1 »

- L'émetteur-récepteur s'ouvre, commute au bout de 5 volts dans le système confort (au bout d'environ 2,5 volts pour le groupe motopropulseur)
- La tension sur la ligne du bus est d'environ **5 volts** pour le système confort (de 2,5 volts environ pour le groupe motopropulseur)



Etat du bit ayant la valeur « 0 »

- Emetteur-récepteur fermé, commute à la masse
- Tension sur la ligne de bus de données, **0 volt** environ



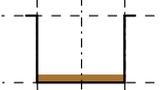
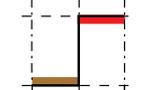
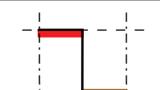
Vous voyez dans le tableau suivant comment il est possible de transmettre des informations avec deux bits juxtaposés.

En présence de deux bits, il existe quatre variantes différentes.

A chaque variante peut être attribuée une information impérative pour tous les appareils de commande

Explication :

si le premier bit est émis avec 0 volt et le deuxième également avec 0 volt, l'information dans le tableau sera « le lève-glace est en cours de déplacement » ou « la température du liquide de refroidissement s'élève à 10 °C ».

Variante possible	2e bit	1er bit	Graphique	Information sur l'état du lève-glace	Information sur la température du liquide de refroidissement
un	0 volt	0 volt		en déplacement	10 °C
deux	0 volt	5 volts		au repos	20 °C
trois	5 volts	0 volt		dans la zone de capture	30 °C
quatre	5 volts	5 volts		en détection blocage en haut	40 °C

Le tableau ci-dessous vous montre la multiplication des informations à chaque bit supplémentaire.

Variantes de bit à 1 seul bit	Information possible	Variantes de bit à 2 bits	Information possible	Variantes de bit à 3 bits	Information possible
0 volt	10 °C	0 volt, 0 volt	10 °C	0 volt, 0 volt, 0 volt	10 °C
5 volts	20 °C	0 volt, 5 volts	20 °C	0 volt, 0 volt, 5 volts	20 °C
		5 volts, 0 volt	30 °C	0 volt, 5 volts, 0 volt	30 °C
		5 volts, 5 volts	40 °C	0 volt, 5 volts, 5 volts	40 °C
				5 volts, 0 volt, 0 volt	50 °C
				5 volts, 0 volt, 5 volts	60 °C
				5 volts, 5 volts, 0 volt	70 °C
				5 volts, 5 volts, 5 volts	80 °C

Plus le nombre de bits juxtaposés est grand, plus le nombre des informations qu'il est possible de transmettre sera important.

A chaque adjonction d'un bit, le nombre des informations possibles double.

Fonctionnement

Arbitrage du bus de données CAN

Si plusieurs appareils de commande veulent émettre leur protocole de données en même temps, il faut décider qui aura la priorité.

Le protocole de données ayant la priorité la plus élevée sera émis en premier.

C'est ainsi que le protocole venant de l'appareil de commande ABS/EDS est - pour des questions de sécurité - plus important que celui venant de l'appareil de commande de la boîte automatique pour des raisons de confort.

Comment s'effectue cet arbitrage ?

Chaque bit a une valeur à laquelle est affectée un poids. Il s'agit soit d'un plus grand poids ou d'un moindre poids.

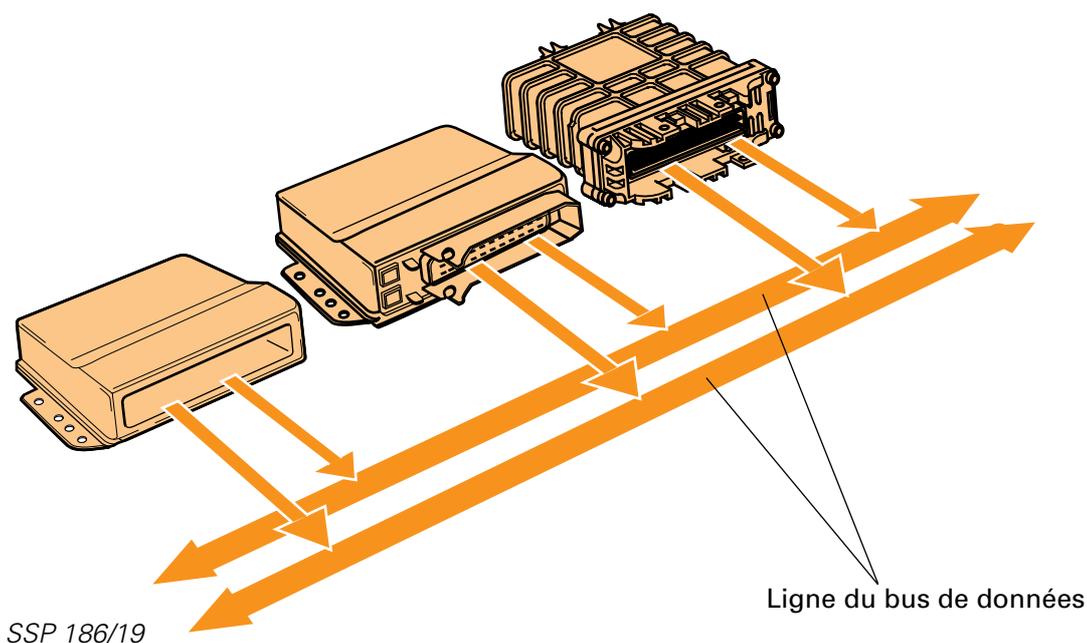
bit avec	valeur	Poids
0 volt	0	grand poids
5 volts	1	moindre poids

Comment reconnaît-on la priorité d'un protocole de données?

A chaque protocole de données est affecté un code dans le champ d'arbitrage correspondant, qui se compose de onze bits.

La priorité de trois protocoles de données est mentionnée ci-dessous.

Priorité	Protocole de données	Champ d'arbitrage
1	freins I	001 1010 0000
2	moteur I	010 1000 0000
3	boîte de vitesses I	100 0100 0000



Les trois appareils de commande commencent simultanément à émettre leur protocole de données.

En même temps, ils font une comparaison bit par bit sur la ligne de bus de données.

Si un appareil de commande émet un bit de moindre poids et détecte un bit de grand poids, il va interrompre la transmission et devient récepteur.

Exemple :

1er bit :

- l'appareil de commande ABS/EDS émet un bit de grand poids.
- l'appareil de commande Motronic émet également un bit de grand poids.
- l'appareil de commande de boîte automatique émet un bit de moindre poids et détecte sur la ligne de bus un bit de moindre poids. Il perd donc la priorité par arbitrage et devient récepteur.

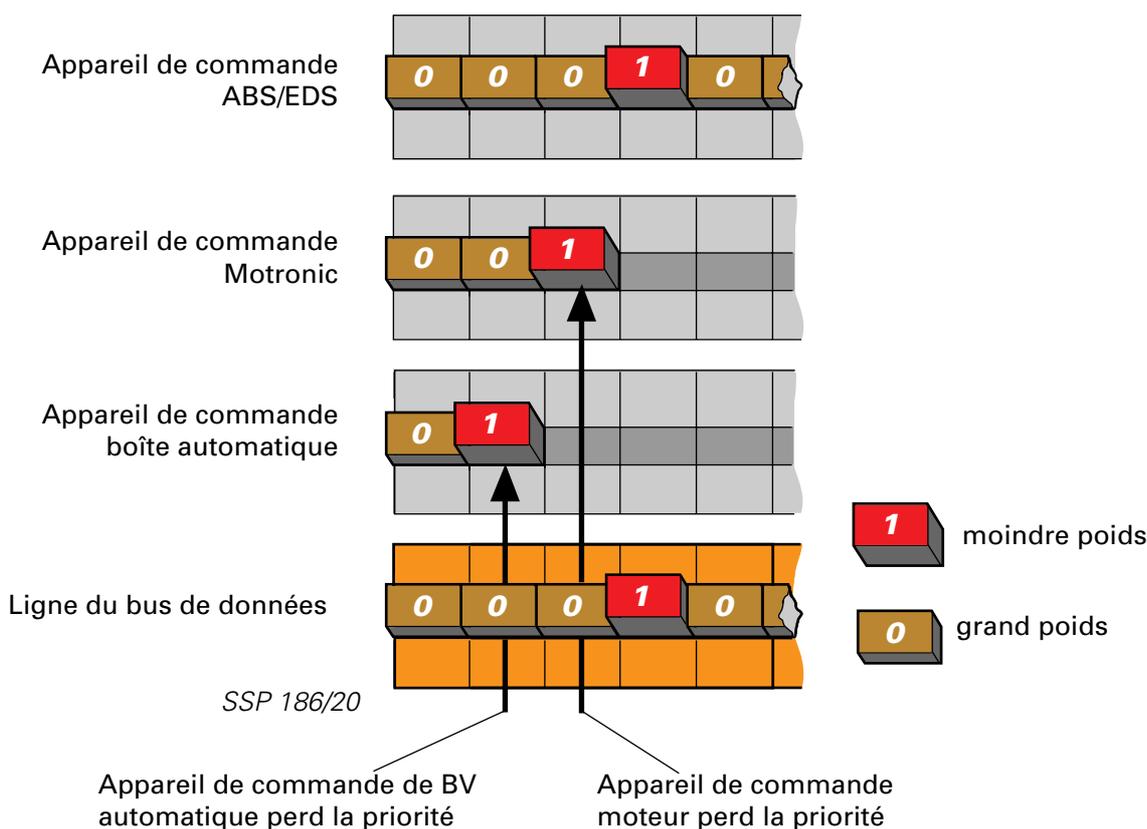
2e bit :

- l'appareil de commande ABS/EDS émet un bit de grand poids.
- l'appareil de commande Motronic émet un bit de moindre poids et détecte sur la ligne de bus un bit de grand poids. Il perd la priorité par arbitrage et devient récepteur.

3e bit :

- l'appareil de commande ABS/EDS a la priorité maximale et remporte ainsi l'arbitrage. Il envoie son protocole de données jusqu'à la fin.

Une fois que l'appareil de commande ABS/EDS a émis jusqu'à la fin son protocole de données, les autres tentent de nouveau d'envoyer leur protocole de données.

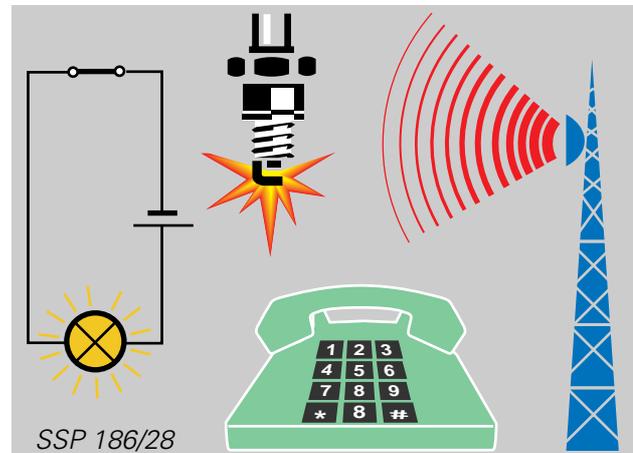


Fonctionnement

Les sources parasites

Les sources parasites dans le véhicule sont des composants dont le fonctionnement provoque des étincelles et /ou l'ouverture ou la fermeture des circuits électriques.

D'autres sources parasites sont constituées par exemple par les téléphones mobiles et les stations émettrices, c'est-à-dire tout ce qui produit des ondes électromagnétiques. Ces ondes électromagnétiques peuvent altérer la transmission des données.



Afin de réduire les perturbations sur le transfert des données, **deux** lignes de bus sont torsadées entre elles.

Cela empêche en même temps des rayonnements perturbateurs émis par la ligne du bus.

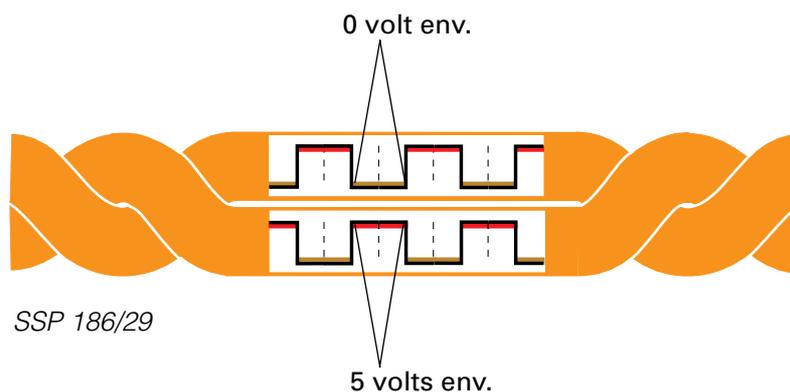
Sur les deux lignes, la tension respective est inverse.

Cela signifie que :

si sur une ligne du bus, on a une tension d'environ 0 volt, la tension sur l'autre ligne sera d'environ 5 volts et vice-versa.

La somme des tensions est donc à chaque instant constante et les effets de champs électromagnétiques des deux lignes du bus de données s'annulent mutuellement.

La ligne du bus de données est protégée contre les rayonnements parasites et pratiquement neutre vers l'extérieur.



Le bus de données CAN Système confort

Le bus de données CAN dans le système confort

Dans le domaine du confort, le réseau en bus CAN relie les appareils de commande du système confort.

il s'agit

- d'un appareil de commande central et de
- deux ou quatre appareils de commande des portes.

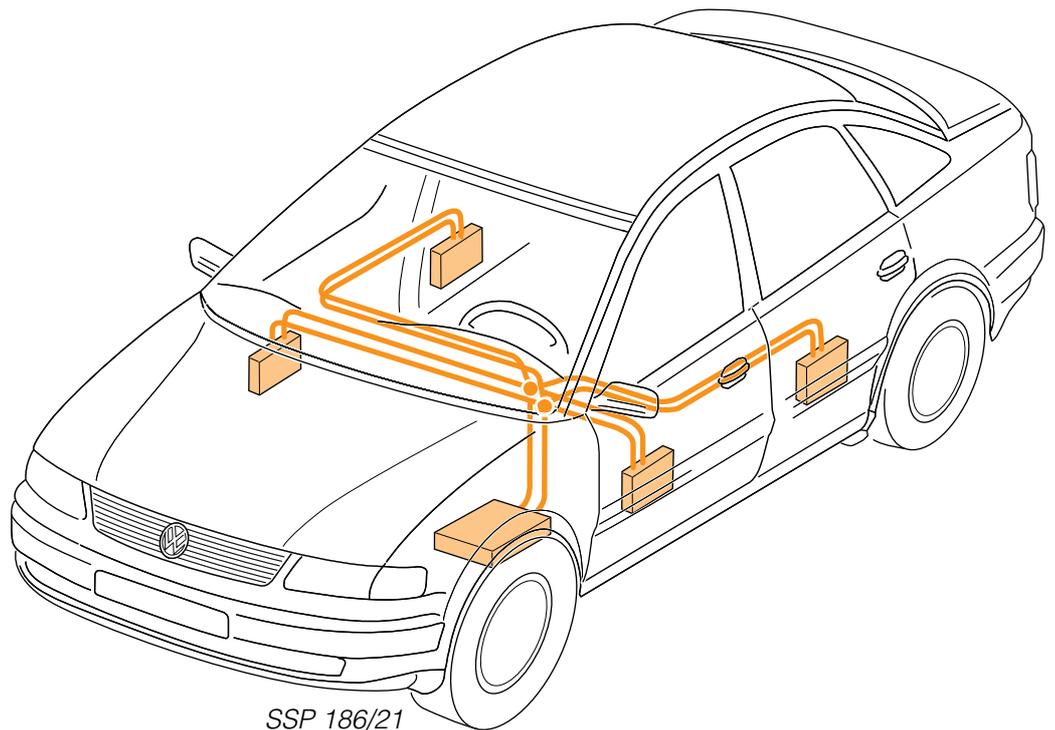
La constitution du réseau en bus CAN dans le système confort

Les câbles des appareils de commande se rejoignent en étoile en un seul point.

L'avantage est qu'en cas de défaillance d'un appareil, les autres appareils de commande peuvent continuer à émettre leur protocole de données.

Les différentes fonctions du système confort transmettent des données :

- verrouillage central
- lève-glaces électriques
- éclairage des commandes
- rétroviseurs extérieurs à réglage et dégivrage électriques
- autodiagnostic



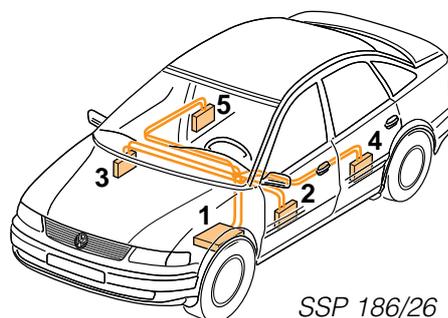
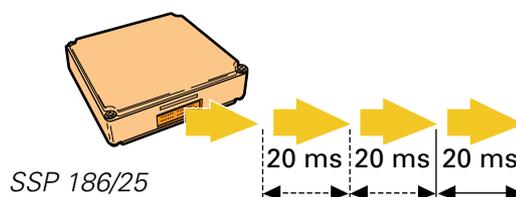
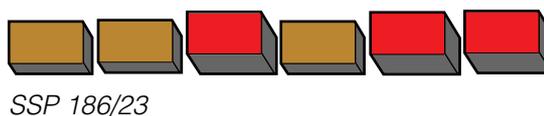
Quels sont les avantages du bus de données CAN dans le système confort ?

- Diminution du nombre des câbles au niveau des connecteurs de porte.
- En cas de court-circuit à la masse, au pôle positif ou des câbles entre eux, le bus de données CAN commute en mode dégradé et en fonctionnement monofilaire.
- Diminution du nombre nécessaire des câbles diagnostic parce que l'autodiagnostic global est effectué par le biais de l'appareil de commande central.

Le bus de données CAN Système confort

Les caractéristiques du bus de données CAN dans le système confort

- Le bus de données se compose de deux lignes sur lesquelles sont transmises les informations.
- Afin d'éviter les perturbations électromagnétiques et les rayonnements perturbateurs, les deux lignes de bus sont torsadées entre elles. Il convient de respecter l'espacement entre les torsades.
- Le bus de données fonctionne à une vitesse de 62,5 Kbits/s (62 500 bits par seconde). Elle se situe dans une plage de vitesses (low speed) allant de 0 à 125 kbits/s. Le transfert d'un protocole de données dure 1 milliseconde environ.
- Chaque appareil de commande tente d'émettre ses données à un intervalle de 20 millisecondes.
- Définition des priorités :
 1. appareil de commande central →
 2. appareil de commande côté conducteur →
 3. appareil de commande côté passager avant →
 4. appareil de commande arrière gauche →
 5. appareil de commande arrière droit



Comme dans le système confort, les données peuvent être transmises à une vitesse relativement faible, l'utilisation d'un émetteur-récepteur de faible puissance est possible.

Cela présente l'avantage qu'en cas de défaillance d'une ligne du bus on puisse commuter en fonctionnement monofilaire. Le transfert des données sera poursuivi et assuré.

Les informations dans le système confort

Il s'agit d'informations sur les états des différentes fonctions.

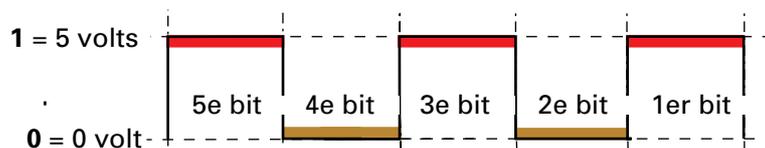
Par exemple, quelle télécommande radio a été utilisée, quel est l'état momentané du verrouillage central, y a-t-il dysfonctionnement, etc...

Le tableau suivant vous montre à titre d'exemple une partie du champ des données de l'appareil de commande de la porte du conducteur.

Vous voyez comment et quelles sont les informations transmises sur l'état du verrouillage central et des lève-glace électriques.

Etat de la fonction	Information	Séquence des bits					Poids des bits
		5e bit	4e bit	3e bit	2e bit	1er bit	
Verrouillage central	état initial			0 volt, 0 volt, 0 volt			000
	Safe			0 volt, 0 volt, 5 volts			001
	verrouillé			0 volt, 5 volts, 0 volt			010
	porte déverrouillée			0 volt, 5 volts, 5 volts			011
	porte verrouillée			5 volts, 0 volt, 0 volt			100
	déverrouillé			5 volts, 0 volt, 5 volts			101
	défaut du signal capteur d'entrée			5 volts, 5 volts, 0 volt			110
	défaut concernant un état			5 volts, 5 volts, 5 volts			111
Lève-glace électriques	en déplacement	0 volt, 0 volt,					00
	au repos	0 volt, 5 volts					01
	dans la zone de capture	5 volts, 0 volt					10
	détection du blocage en haut	5 volts, 5 volts					11

Exemple d'une séquence de bits possible



SSP 186/27

Séquence de bits	Valeur	Tension sur la ligne du bus	Signification de l'information
3 à 1	101	5 volts, 0 volt, 5 volts	le verrouillage central est déverrouillé
5 à 4	10	5 volts, 0 volt	la vitre se trouve dans une zone comprise entre la butée supérieure (complètement fermée) et 4 mm en dessous du joint de baie de vitre.

Le bus de données CAN Système confort

La mise en réseau des appareils de commande dans le système confort

Appareils de commande :

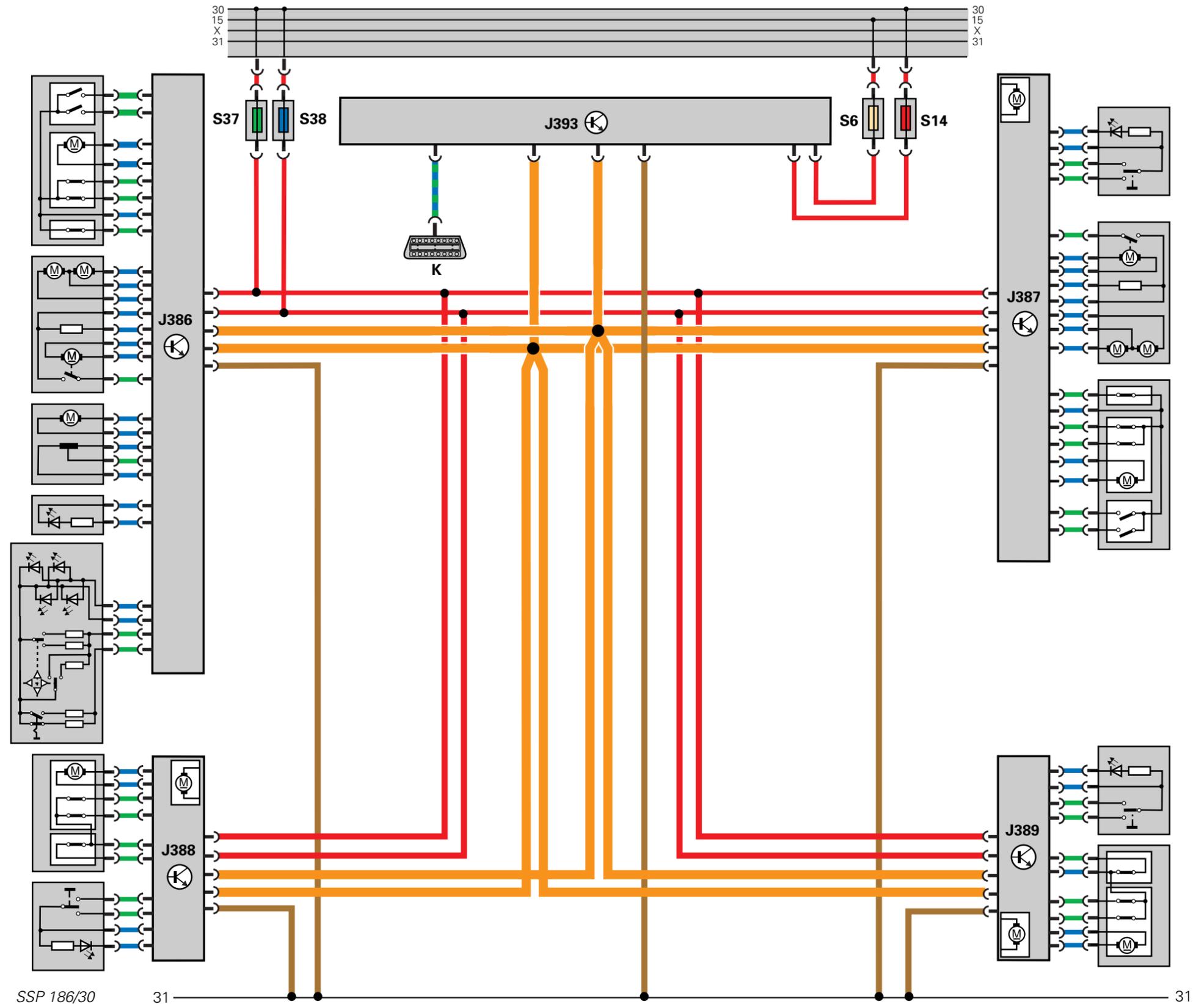
- J386 appareil de commande de porte côté conducteur
- J 387 appareil de commande de porte côté passager avant
- J388 appareil de commande de porte, arrière gauche
- J389 appareil de commande de porte, arrière droit
- J393 appareil de commande central pour système confort

Fusibles

- S6 fusible borne 15 appareil de commande central
- S14 fusible borne 30 appareil de commande central
- S37 fusible borne 30 lève-glaces
- S238 fusible borne 30 verrouillage central

Codification des coloris :

- Signal d'entrée
- Signal de sortie
- Positif
- Masse
- Ligne du bus High/Low



Le bus de données CAN Système confort

L'autodiagnostic du bus de données CAN dans le système confort

L'autodiagnostic s'effectue à l'aide du V.A.G 1551/52 ou du VAS 5051 en utilisant l'adresse :

46 « Système confort »



Tous les appareils de commande qui échangent entre eux des informations via le bus de données CAN doivent être considérés comme un réseau global dans l'autodiagnostic et le dépannage.

Les fonctions suivantes concernent le bus de données CAN :

Fonction 02 - Consultation de la mémoire de défauts

Deux défauts sont affichés spécialement pour le bus de données CAN dans la mémoire de défauts.

Bus de données Confort

Ce défaut est affiché lorsque la transmission des données est défailante entre deux ou plusieurs appareils de commande.

Les causes possibles du défaut sont :

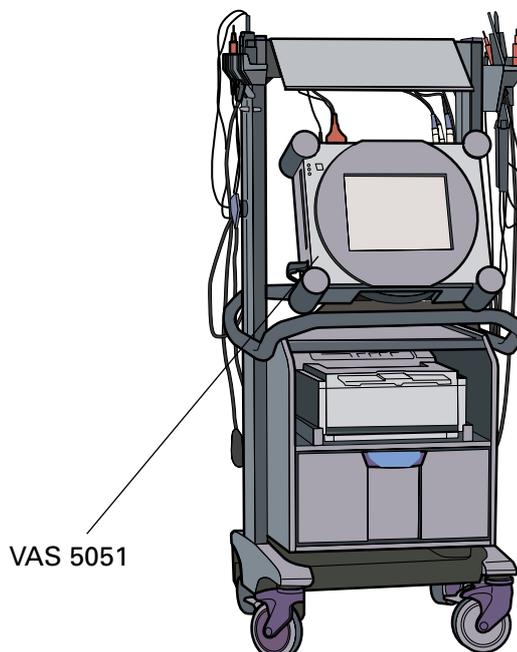
- appareils de commande défectueux
- les deux bus de données ou
- les raccords à fiche ont été interrompus.

Bus de données Confort en mode dégradé

Ce défaut est affiché lorsque le bus de données CAN est passé en mode dégradé.

Origines possibles du défaut :

- une ligne du bus ou
- une connexion à fiche est interrompue.



SSP 186/42

Edition sur l'imprimante du
V. A.G 1551

01328

BUS de données Confort

SSP 186/40

Edition sur l'imprimante du
V. A.G 1551

01329

BUS de données Confort en
mode dégradé

SSP 186/40

Fontion 08 - Lecture du bloc des valeurs de mesure

Sous le numéro de groupe d'affichage 012 **Appareil de commande central**, on trouve quatre champs d'affichage qui concernent le bus de données.



Avec les moyens existants à l'heure actuelle dans les ateliers, il n'est pas possible de vérifier une transmission directe des données du bus CAN.

Champ d'affichage 1: bus de contrôle

Ici sera affiché si le bus de données est conforme ou défectueux (p. ex. défaut de câblage).

Champ d'affichage 2 : équipement avant

Ici sera affiché quels appareils de commande ont été montés à l'avant et participent à la transmission des données.

Champ d'affichage 3 : équipement arrière

Ici sera affiché quels appareils de commande ont été montés à l'arrière et participent à la transmission des données.

Champ d'affichage 4 : équipement complémentaire

Ici sera affiché si un système mémoire pour le réglage des sièges et du rétroviseur est monté sur le véhicule.

Les deux systèmes (Système confort et système Memory) échangent des données entre eux.

Groupe d'affichage 012 - Appareil de commande central				
Lecture du bloc des valeurs de mesure 12				Affichage sur l'écran
xxx	xxx	xxx	xxx	
1	2	3	4	Champs d'affichage
Equipement complémentaire				Valeur assignée
Equipement arrière				Mémoire / vide 1)
Equipement avant				AR G AR G et AR D AR D vide 1)
Bus de contrôle				Conducteur Conduc.et passag. AV Passager AV vide1)
				Bus conforme Bus non conforme

Bus de données CAN du groupe motopropulseur

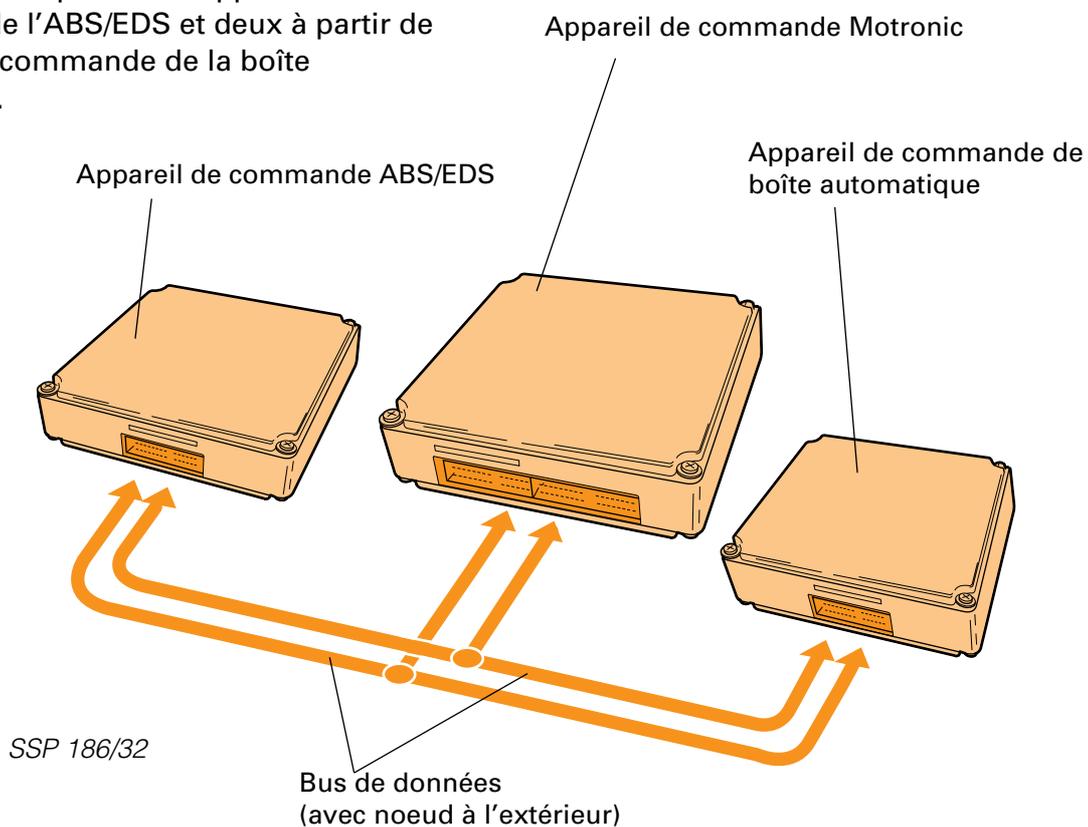
Le bus de données CAN du groupe motopropulseur

Le bus de données CAN relie :

- l'appareil de commande du Motronic
- l'appareil de commande de l'ABS/EDS
- l'appareil de commande de la BV automatique.

Il est transmis à l'heure actuelle dix protocoles de données.

Cinq à partir de l'appareil de commande du Motronic, trois à partir de l'appareil de commande de l'ABS/EDS et deux à partir de l'appareil de commande de la boîte automatique.



Quels sont les avantages du bus de données CAN dans le domaine du groupe motopropulseur ?

- Une vitesse de transmission élevée. Les appareils de commande sont très exactement informés de l'état momentané de l'ensemble du système et peuvent ainsi assurer leurs fonctions de façon optimale.

Les caractéristiques du bus de données dans le groupe motopropulseur

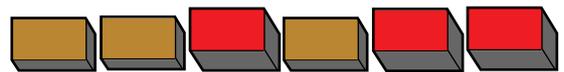
- Le bus de données se compose de deux lignes sur lesquelles sont transmises les informations.
- Afin d'éviter les perturbations électromagnétiques et les éléments perturbateurs, les deux lignes du bus sont torsadées entre elles. Il convient de respecter l'espacement entre les torsades.
- Le bus de données fonctionne à une vitesse de 500 kbit/s (500 000 bits par seconde). Cette dernière se situe donc dans une plage de vitesses (high speed) de 125 à 1000 kbit/s.
Le transfert d'un protocole de données dure 0,25 milliseconde env.
- Chaque appareil de commande tente, en fonction de son type, d'émettre ses données à un intervalle allant de 7 à 20 millisecondes.
- Définition des priorités :
 1. appareil de commande ABS/EDS →
 2. appareil de commande Motronic →
 3. appareil de commande de boîte automatique



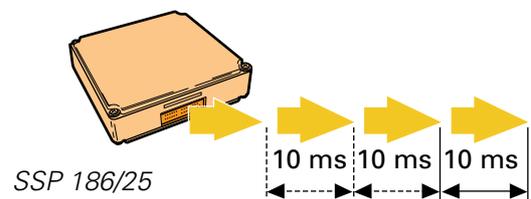
SSP 186/22



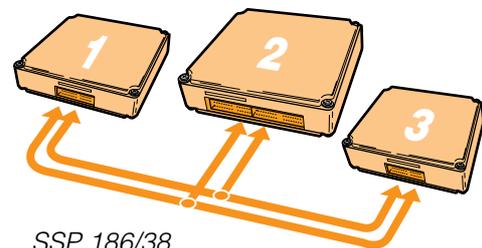
SSP 186/24



SSP 186/23



SSP 186/25



SSP 186/38

Dans le groupe motopropulseur, les données doivent être transmises très rapidement pour pouvoir être exploitées au mieux. Un émetteur-récepteur de grande puissance est alors nécessaire.

Cet émetteur-récepteur autorise la transmission des données entre deux allumages.

Cela permet d'utiliser les données reçues pour la prochaine impulsion d'allumage.

Bus de données CAN du groupe motopropulseur

Les informations concernant le groupe motopropulseur

Quelles sont les informations transmises ?

Il s'agit d'informations très importantes pour les missions à accomplir par les différents appareils de commande et, ce, à plusieurs titres : pour des raisons de sécurité sur l'appareil de commande ABS/EDS, pour des raisons de calage de l'allumage et de la quantité injectée sur l'appareil de commande moteur ainsi que pour des raisons d'agrément de conduite dans le cas de l'appareil de commande de la boîte de vitesses automatique.

A titre d'exemple, le tableau suivant vous indique une partie des protocoles et des différents champs de données.

Ordre de priorité	Protocoles de données en provenance de	Exemples d'informations
1	Appareil de commande ABS/EDS	- demande de régulation du couple d'inertie du moteur (MSR) - demande de régulation antipatinage (ASR)
2	Appareil de commande moteur, protocole de données 1	- régime moteur - position du papillon - kick-down
3	Appareil de commande moteur, protocole de données 2	- température du liquide de refroidissement - vitesse véhicule
4	Appareil de commande de boîte automatique	- changement de gamme de vitesse - BV en mode dégradé - position du levier sélecteur

A titre d'exemple, vous trouvez dans le tableau ci-dessous la constitution d'une information isolée. En raison du nombre des informations à transmettre, seul une partie est représentée.

La position momentanée du papillon est transmise avec 8 bits. Il en résulte 256 versions différentes permettant de juxtaposer les bits.

Ce qui permet de transmettre les positions du papillon de 0° à 102° à intervalle de 0,4°.

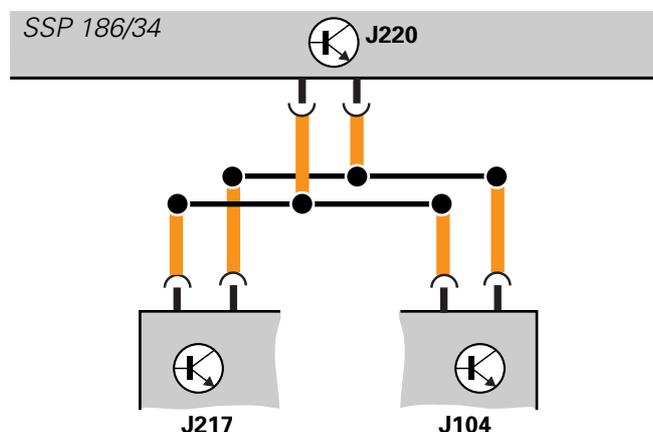
Succession des bits	Position du papillon
0000 0000	000,0° d'angle d'ouverture du papillon
0000 0001	000,4° d'angle d'ouverture du papillon
0000 0010	000,8° d'angle d'ouverture du papillon
...	...
0101 0100	033,6° d'angle d'ouverture du papillon
...	...
1111 1111	102,0° d'angle d'ouverture du papillon

La mise en réseau des appareils de commande du groupe motopropulseur

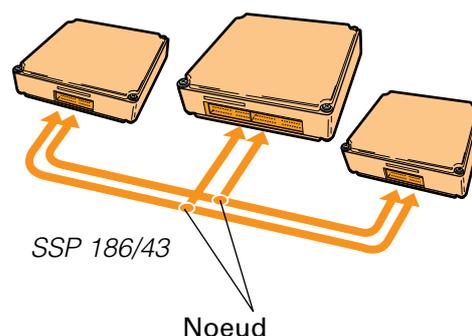
- J104 appareil de commande ABS/EDS
- J217 appareil de commande de BV automatique
- J220 appareil de commande Motronic

Contrairement à ce qui a été fait pour le système confort, on ne montre qu'une partie du système global pour le groupe motopropulseur.

Dans le cas présent, on ne montre que le type de mise en réseau des différents appareils de commande.

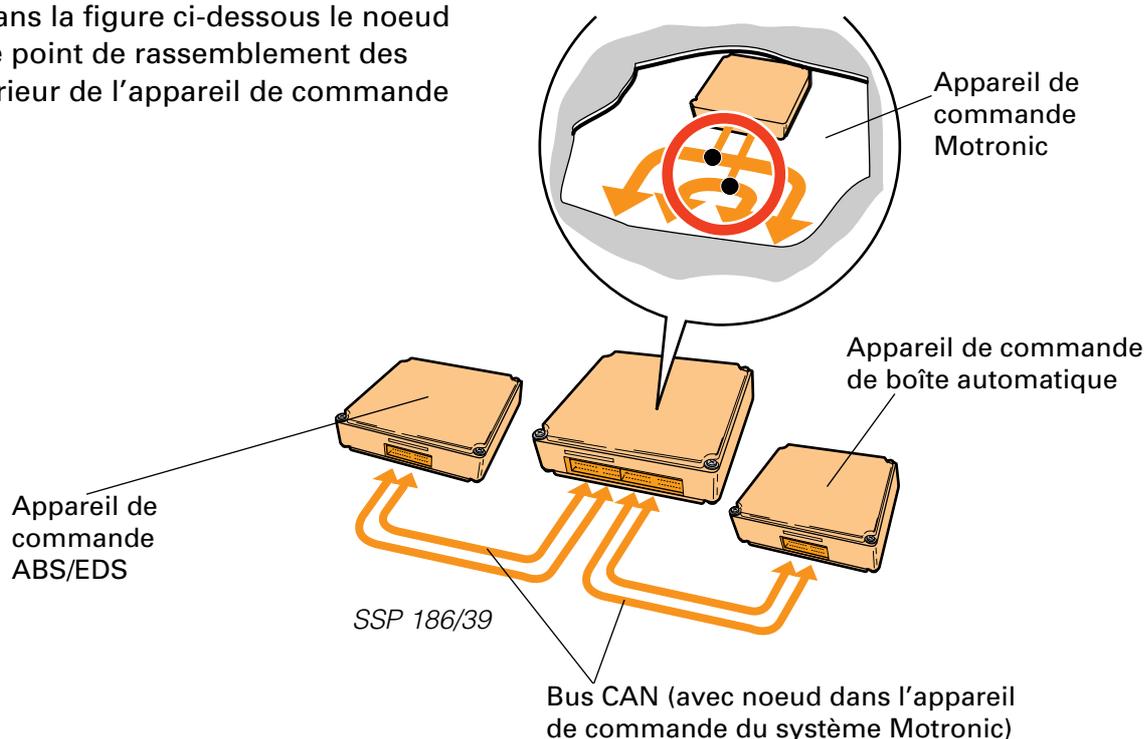


Le noeud (l'intersection) se situe en règle générale à l'extérieur des appareils de commande, intégré au faisceau de câbles.



Exceptionnellement, ce noeud peut se situer dans l'appareil de commande.

Vous voyez dans la figure ci-dessous le noeud qui marque le point de rassemblement des lignes à l'intérieur de l'appareil de commande moteur.



Bus de données CAN du groupe motopropulseur

L'autodiagnostic du bus de données CAN pour le groupe motopropulseur

L'autodiagnostic s'effectue à l'aide du V.A.G 1551/52 ou du VAS 5051 en utilisant les adresses suivantes :

- 01 pour l'électronique moteur
- 02 pour l'électronique de la boîte de vitesses
- 03 pour l'électronique de l'ABS



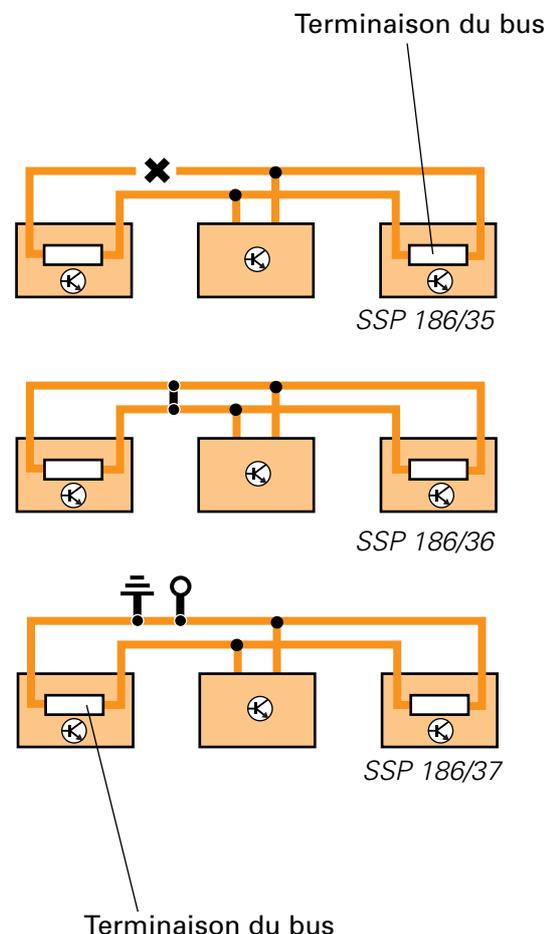
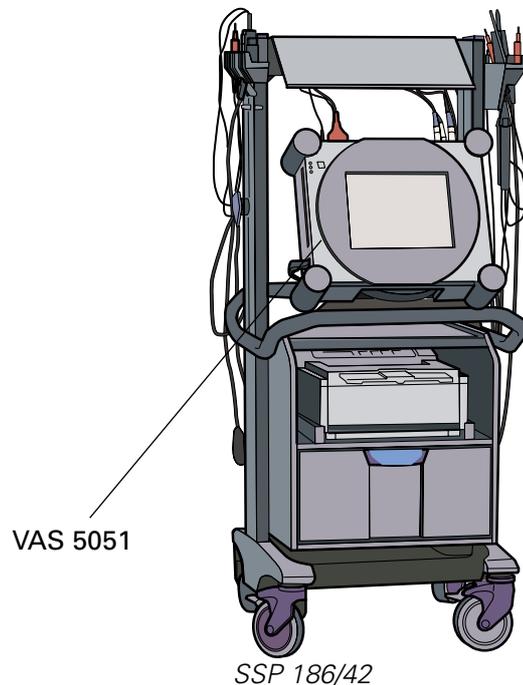
Tous les appareils de commande qui échangent entre eux des informations doivent être considérés comme un système global aux plans de l'autodiagnostic et du dépannage.

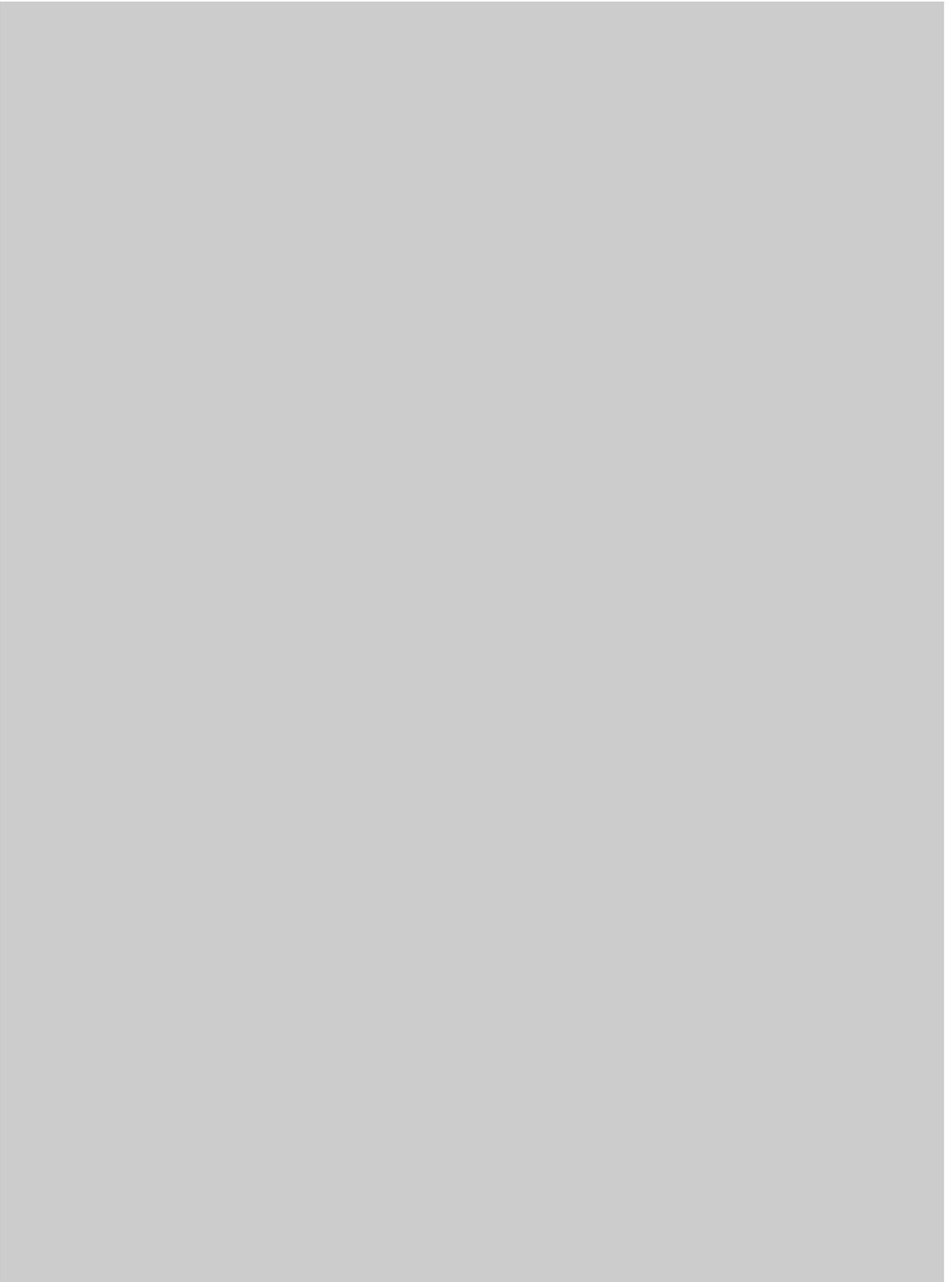
La fonction suivante concerne le bus de données CAN:

Fonction 02 - Consultation de la mémoire de défauts

Dans les appareils de commande, un défaut est mémorisé lorsque la transmission des données entre les appareils de commande a été altérée :

- sur une ou plusieurs lignes du bus il y a une rupture.
- il y a un court-circuit entre les lignes du bus.
- une ligne du bus présente un court-circuit à la masse ou au pôle positif.
- un ou plusieurs appareils de commande est ou sont défectueux.





Contrôle des connaissances

1. Sur le bus de données CAN

- A l'ensemble des informations sont transmises par un maximum de deux lignes.
- B une ligne distincte est nécessaire pour chaque information.

2. Les avantages du bus de données CAN sont :

- A diminution du nombre des capteurs et des câbles de signaux par utilisation multiple d'un signal de capteur
- B gain de place grâce à des connecteurs d'appareil de commande plus petits et des appareils de commande de dimensions réduites
- C possibilité de transmission très rapide des données
- D taux d'erreur plus faible par une vérification constante des protocoles de données

3. Sur le bus de données CAN, on peut avec trois bits transmettre jusqu'à

- A trois informations,
- B six informations ou
- C huit informations.

4. Le bus de données CAN

- A autorise l'autodiagnostic.
- B n'autorise pas l'autodiagnostic.

5. Que doit-on prendre en compte pour l'autodiagnostic et le dépannage ?

- A rien de particulier, car l'autodiagnostic et le dépannage se sont pas possibles.
- B tous les appareils de commande qui échangent entre eux des données doivent être considérés comme un système global.
- C chaque appareil de commande est à considérer comme une entité à part.

