

Service.

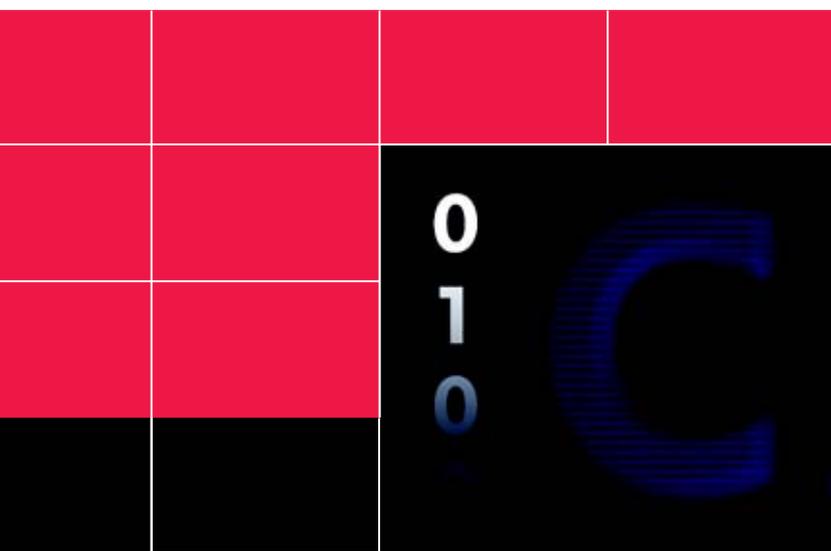


Programme autodidactique 269

Echange de données sur le bus CAN II

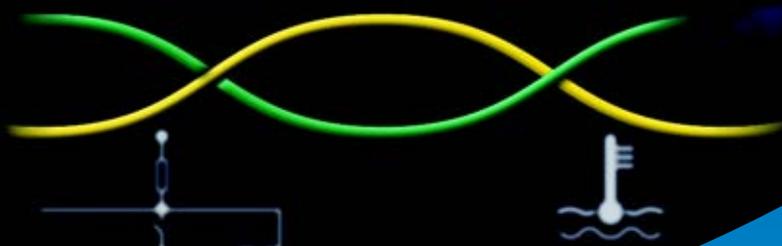
Bus de données CAN Propulsion

Bus de données CAN Confort/ Infodivertissement



0
1
0

CAN



L'utilisation de différents systèmes de réseaux en bus CAN en automobile et l'utilisation commune de données dans les différents réseaux confronte diagnostic et dépannage à de nouvelles exigences. Le Programme autodidactique 238 fournissait des notions de base sur le bus de données CAN ; le Programme autodidactique 269 présente la réalisation technique des deux types de bus de données.

Les notions de base requises pour le dépannage font l'objet d'une explication et la marche à suivre lors du dépannage systématique est exposée sous forme de schéma.

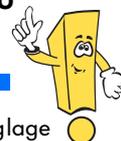
En fin de ce programme, des états de défaut issus de la pratique sont répertoriés et traités individuellement. La méthode de diagnostic du défaut fait l'objet d'une description, l'origine et l'élimination du défaut sont expliquées.

- **Programme autodidactique 238 :**
Traite les fonctions de base du réseau en bus CAN.
- **Programme autodidactique 269 :**
Est consacré aux variantes de réseaux en bus CAN Propulsion et Confort/Infodivertissement utilisées chez VOLKSWAGEN et Audi. L'ouvrage traite notamment du dépannage à l'aide du système de diagnostic embarqué, de métrologie et d'information VAS 5051. Il aborde ensuite la présentation et le diagnostic de défauts rencontrés dans la pratique.

CAN Controller-Area-Network

238_001

NOUVEAU



**Attention
Nota**



Le programme autodidactique présente la conception et le fonctionnement de nouveaux développements. Il n'est pas remis à jour.

Pour les instructions de contrôle, de réglage et de réparation, prière de vous reporter aux ouvrages SAV correspondants.



Introduction	4
Vue d'ensemble	6
Caractéristiques	6
Transmission différentielle des données	8
Niveau du signal & résistances	12
Synoptique du système	14
Bus de données CAN Propulsion	14
Bus de données CAN Confort/Infodivertissement ..	16
Système global	20
CAN et Service	22
Généralités	22
Bus de données CAN Propulsion	28
Bus de données CAN Confort/Infodivertissement ..	40
Contrôle des connaissances	54
Glossaire	58



Introduction



Système global

Le bus de données CAN se caractérise par une fiabilité élevée. Des défauts sur le CAN se produisent très rarement.

Les informations ci-après se proposent de vous aider lors du dépannage et d'expliquer quelques défauts standard.

Elles fournissent des notions de base sur le bus de données CAN, en vue de permettre l'évaluation des mesures lors du dépannage ciblé.

Le système de diagnostic embarqué, de métrologie et d'information – VAS 5051 – signale la nécessité d'un examen plus approfondi du bus de données CAN par des messages du type «Calculateur du moteur, absence de signal/communication» (sporadique) ou «Bus de données Propulsion défectueux». D'autres indications sur les origines de défauts sont fournies par les blocs de valeurs de mesure de la «passerelle» (cf. page 20 et suivantes), dans lesquels est mémorisé l'état de communication de tous les calculateurs abonnés du bus de données CAN.

Réseaux CAN dans le Groupe VW

Au sein du groupe VW, il est fait appel à différentes exécutions du bus de données CAN.

La première version du bus de données CAN était le bus de données CAN Confort de 62,5 kbits/s, suivie du bus de données CAN Propulsion de 500 kbits/s.

Le bus de données CAN Propulsion équipe aujourd'hui tous les modèles.

Depuis le millésime 2000, il est également fait appel au «nouveau» bus de données CAN Confort et au bus de données CAN Infodivertissement, se caractérisant tous deux par un débit de 100 kbits/s.

Le nouveau bus de données CAN Confort/Infodivertissement est maintenant en mesure d'échanger des données avec le bus de données CAN Propulsion via le porte-instruments avec passerelle, souvent désigné uniquement par «passerelle» (page 20).

Exécution pratique

En raison des différentes exigences en matière de fréquence de répétition requise des signaux, de volume de données généré et de disponibilité, les trois réseaux en bus CAN se subdivisent comme suit :

Bus de données CAN Propulsion (High Speed) de 500 kbits/s

servant à la constitution en réseau des calculateurs de la ligne de transmission.

Bus de données CAN Confort (Low Speed) de 100 kbits/s

servant à la constitution en réseau des calculateurs du système confort.

Bus de données CAN Infodivertissement (Low Speed) de 100 kbits/s

servant entre autres à la mise en réseau de l'autoradio, du téléphone et du système de navigation.



Les systèmes ont en commun :

- Les systèmes sont soumis aux mêmes règles de circulation sur l'autoroute de données, consignées dans le protocole de transmission.
- En vue de garantir une sécurité élevée contre les parasites (du compartiment-moteur par exemple), tous les réseaux en bus CAN sont réalisés sous forme de systèmes bifilaires à conducteurs torsadés (en anglais Twisted Pair, page 6).
- Un signal à émettre est doté, dans l'émetteur-récepteur du calculateur émetteur, de niveaux du signal différents et injecté dans les deux lignes CAN. Ce n'est qu'au niveau de l'amplificateur différentiel du calculateur récepteur qu'est calculée la différence des deux niveaux de signal, qui est alors transmise comme signal unique à la zone de réception CAN du calculateur (Chapitre «Transmission différentielle des données», à partir de la page 8).
- Le bus de données CAN Infodivertissement présente des caractéristiques identiques à celles du bus de données CAN Confort. Sur la Polo (à partir du millésime 2002) et la Golf IV, le bus de données CAN Infodivertissement et le bus de données CAN Confort opèrent sur une paire de conducteurs commune.

Les principales différences des systèmes sont :

- Le bus de données CAN Propulsion est mis hors circuit par la borne 15 ou après une courte phase d'arrêt.
- Le bus de données CAN Confort est alimenté par la borne 30 et doit rester en alerte. Afin de solliciter au minimum le réseau de bord, le système passe, après «mise hors circuit de la borne 15», en mode «SLEEP» s'il n'est pas nécessaire au système global.
- Le bus de données CAN Confort/Infodivertissement peut continuer d'être utilisé via l'autre ligne en cas de court-circuit sur une ligne du bus de données, en cas par exemple de coupure d'une ligne CAN. Il y a passage automatique en mode «monofilaire» (page 19).
- Les signaux électriques du bus de données CAN Propulsion et du bus de données CAN Confort/Infodivertissement sont différents.



Attention : Contrairement au bus de données CAN Confort/Infodivertissement, le bus de données CAN Propulsion ne doit pas être relié électriquement au bus de données CAN Confort/Infodivertissement !

Les différents réseaux en bus Propulsion et Confort/Infodivertissement sont reliés dans le véhicule via la passerelle (page 20). La passerelle peut être intégrée dans un calculateur, tel que le porte-instruments ou le calculateur du réseau de bord. En fonction du véhicule, la passerelle peut également être réalisée sous forme de calculateur intrinsèque.

Vue d'ensemble

Caractéristiques des lignes CAN



Le bus de données CAN est un bus de données bifilaire d'un débit de 100 kbits/s (Confort/Infodivertissement) ou de 500 kbits/s (Propulsion). Le bus de données CAN Confort/Infodivertissement est également appelé CAN low speed et le bus de données CAN Propulsion CAN high speed.

Le bus de données CAN est parallèle à tous les calculateurs du réseau CAN considéré.

Les deux lignes du bus de données CAN sont appelées ligne CAN high et ligne CAN low.

Deux conducteurs torsadés sont désignés par «paire torsadée» (Twisted Pair).

Paire torsadée, lignes CAN high et CAN low (bus de données CAN Propulsion)



S269_002

C'est via ces deux lignes qu'a lieu l'échange de données entre les calculateurs. Ces données sont par exemple le régime moteur, le niveau de carburant dans le réservoir ou la vitesse.

Les lignes CAN se reconnaissent, dans le faisceau de câbles, à leur couleur de base orange. La ligne CAN high du bus de données CAN Propulsion se repère à sa couleur noire supplémentaire. Dans le cas du bus de données CAN Confort, la couleur caractéristique de la ligne CAN high est le vert et dans celui du bus de données CAN Infodivertissement le violet. La couleur caractérisant la ligne CAN low est toujours le marron.

Dans ce programme autodidactique, les lignes CAN sont représentées, en vue d'une plus grande clarté et en concordance avec la représentation du VAS 5051, en une seule couleur, à savoir le jaune et le vert. La ligne CAN high est toujours jaune, la ligne CAN low toujours verte.

Paire torsadée, lignes CAN high et CAN low dans les figures



Ligne CAN high

Ligne CAN low

S269_003

Plan de pose des lignes CAN

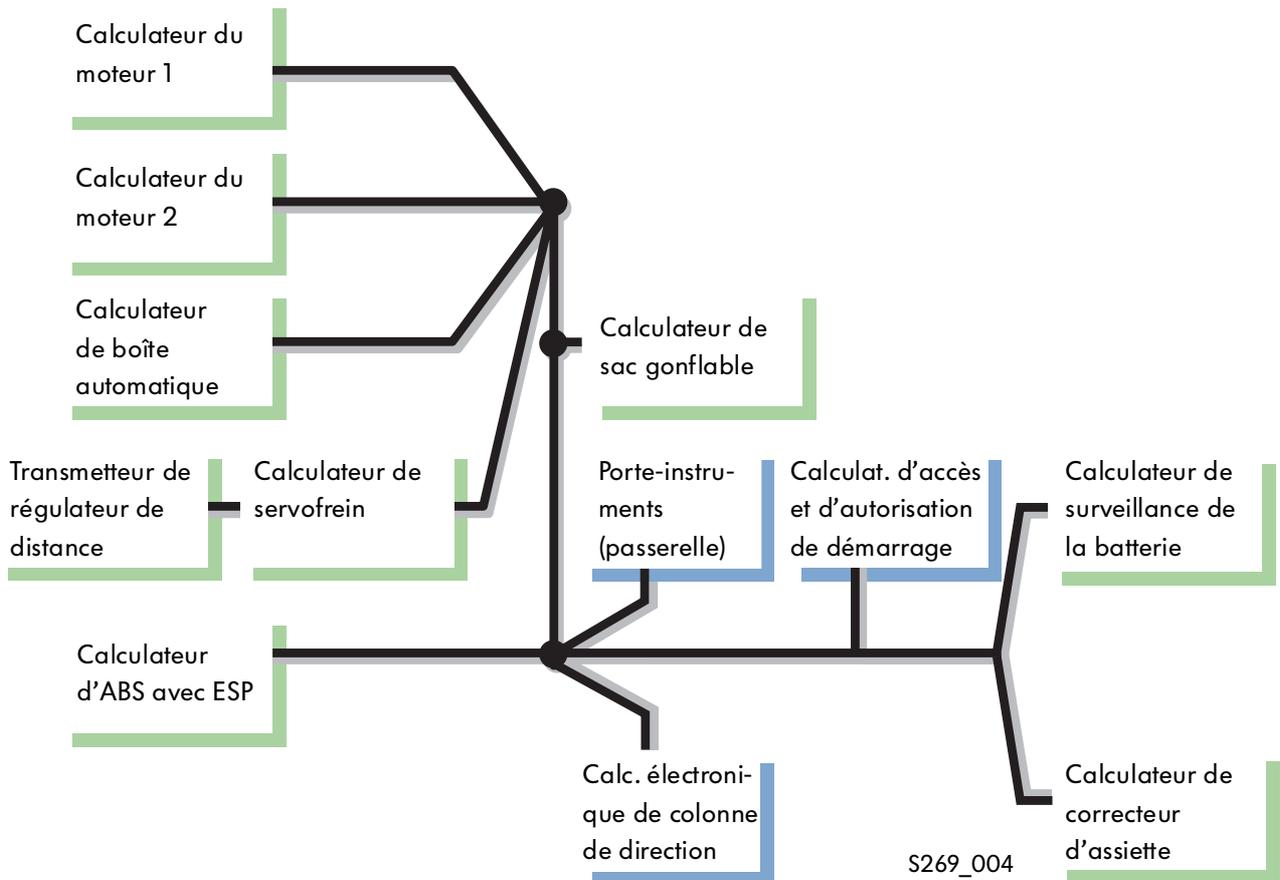
L'une des particularités du bus de données CAN du Groupe est l'arborescence des liaisons du niveau inférieur aux calculateurs, non prévue dans la norme CAN. Elle permet un câblage optimal des calculateurs.

La pose des lignes CAN dans le véhicule proprement dite est appelée topologie du bus CAN et est spécifique au véhicule.

Notre exemple illustre la topologie de la ligne de transmission de la Phaeton. On y distingue nettement la structure arborescente du réseau.



Topologie CAN du bus de données CAN Propulsion de la Phaeton



Vue d'ensemble

Transmission différentielle des données en prenant pour exemple le bus de données CAN Propulsion

Augmentation de la sécurité de transmission

En vue d'obtenir une sécurité de transmission élevée, il est fait appel sur les réseaux en bus CAN, comme nous l'avons déjà mentionné, à une paire de conducteurs torsadée (Twisted Pair) autorisant une transmission différentielle des données. Les deux lignes sont désignées par CAN high et CAN low.

Variations de tension sur les lignes CAN en cas d'alternance entre état dominant et état récessif en prenant pour exemple le bus de données CAN Propulsion :

Au repos, les deux lignes présentent la même valeur prédéfinie, le niveau de repos.

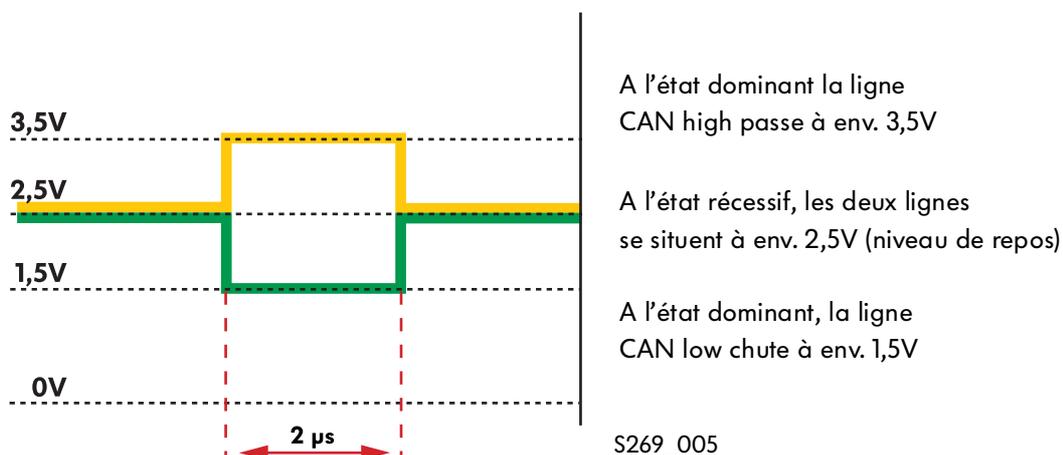
Sur le bus de données CAN Propulsion, cette valeur est de l'ordre de 2,5V.

Le niveau de repos est également appelé état récessif, étant donné qu'il peut être modifié par chaque calculateur connecté (cf. Programme autodidactique 238).

A l'état dominant, la tension sur la ligne CAN high augmente d'une valeur paramétrée (d'au moins 1V sur le bus de données CAN Propulsion). La tension sur la ligne CAN low diminue de la valeur équivalente (d'au moins 1V sur le bus de données CAN Propulsion). Il en résulte que, sur le bus de données CAN Propulsion, la tension sur la ligne CAN high augmente à l'état actif à au moins 3,5V ($2,5V + 1V = 3,5V$). La tension sur la ligne CAN low diminue alors à 1,5V maximum ($2,5V - 1V = 1,5V$).

La différence de tension entre CAN high et CAN low est donc, à l'état récessif de 0V, à l'état dominant d'au moins 2V.

Courbe du signal sur le bus de données CAN (exemple du bus de données CAN Propulsion)



Émetteur-récepteur CAN



Nous allons ci-dessous vous donner des explications sur le fonctionnement de l'émetteur-récepteur en prenant pour exemple le bus de données CAN Propulsion. Le fonctionnement dans le cas du bus de données CAN Confort/Infodivertissement, qui présente des différences de détail, est décrit au chapitre «Synoptique du système/ Bus de données CAN Confort/Infodivertissement» (page 16).



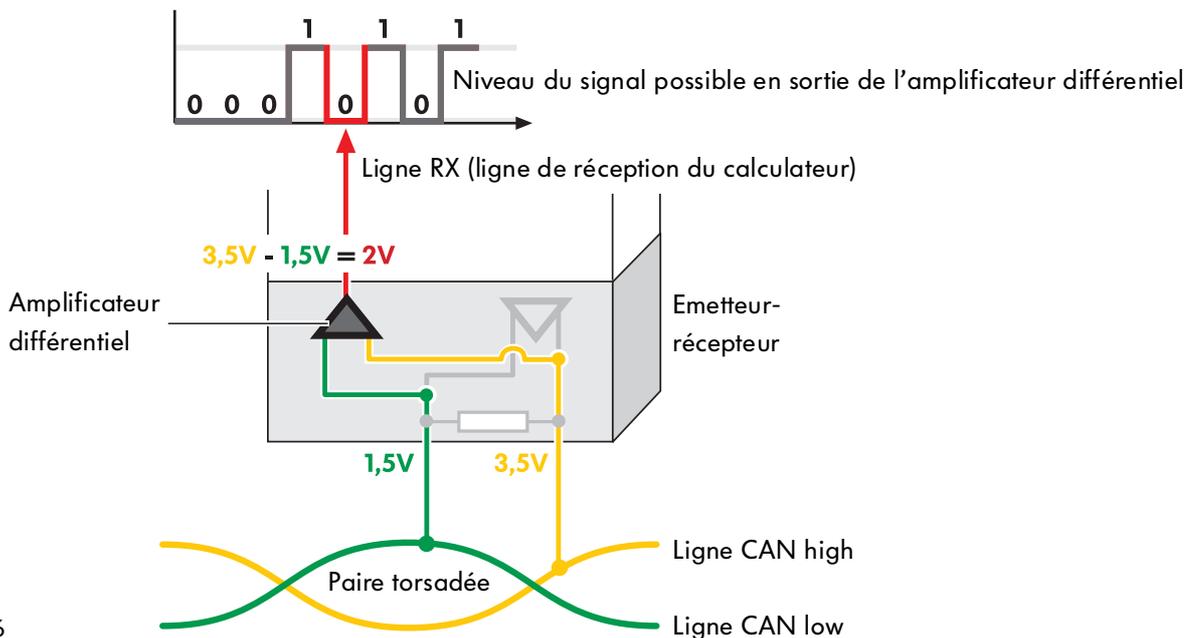
Conversions des signaux de CAN high et CAN low dans l'émetteur-récepteur

Les calculateurs sont connectés sur le bus de données CAN Propulsion via l'émetteur-récepteur. Ce dernier renferme, comme son nom l'indique, un récepteur, qui est l'amplificateur différentiel monté côté réception.

L'amplificateur est responsable de l'évaluation des signaux d'arrivée de CAN high et CAN low. En outre, il assure la transmission de ces signaux convertis à la zone de réception CAN du calculateur. Ces signaux convertis sont appelés tension de sortie de l'amplificateur différentiel.

L'amplificateur différentiel détermine cette tension de sortie en déduisant la tension sur la ligne CAN low ($U_{CAN\ low}$) de la tension sur la ligne CAN high ($U_{CAN\ high}$). Cela permet d'éliminer le niveau de repos (dans le cas du bus de données CAN Propulsion 2,5V) ou toute autre tension superposée (cf. Défauts, page 11).

Amplificateur différentiel du bus de données CAN Propulsion



S269_006

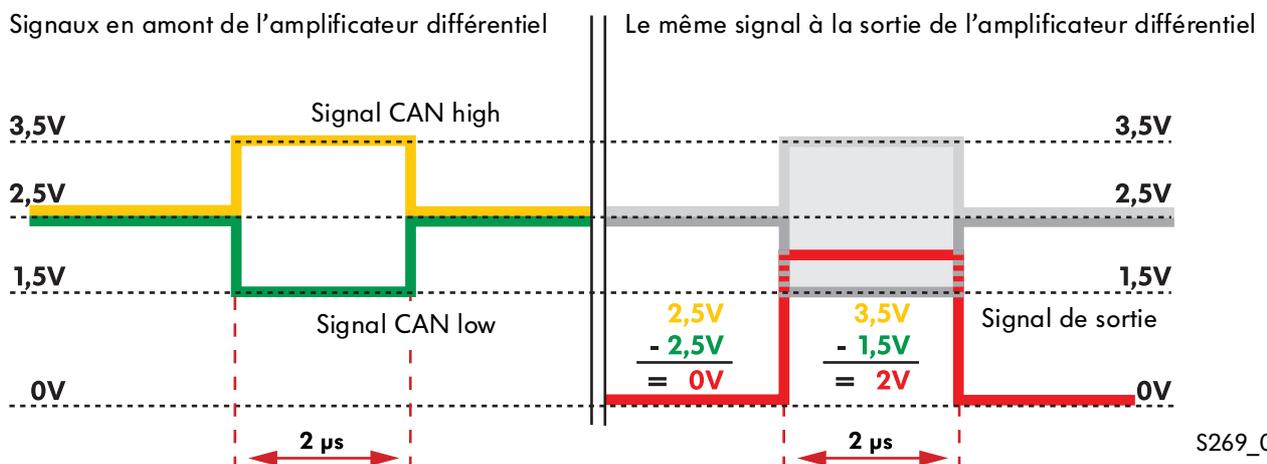
Vue d'ensemble

Conversion des signaux dans l'amplificateur différentiel du bus de données CAN Propulsion

Lors de l'évaluation dans l'amplificateur différentiel de l'émetteur-récepteur, la tension appliquée sur la ligne CAN low est déduite de la tension appliquée simultanément sur la ligne CAN high.



Evaluation dans l'amplificateur différentiel en prenant pour l'exemple le bus de données CAN Propulsion



Contrairement au bus de données CAN Propulsion, il est fait appel, dans le cas du bus de données CAN Confort/Infodivertissement, à un amplificateur différentiel intelligent. En vue d'autoriser le mode «monofilaire», il procède à une évaluation supplémentaire distincte des signaux sur les lignes CAN high et CAN low.

Pour en savoir plus sur le mode monofilaire et le fonctionnement de l'amplificateur différentiel du bus de données CAN Confort/Infodivertissement, prière de vous reporter au chapitre «Synoptique du système/ Bus de données CAN Confort/Infodivertissement» (page 16 et suivantes).

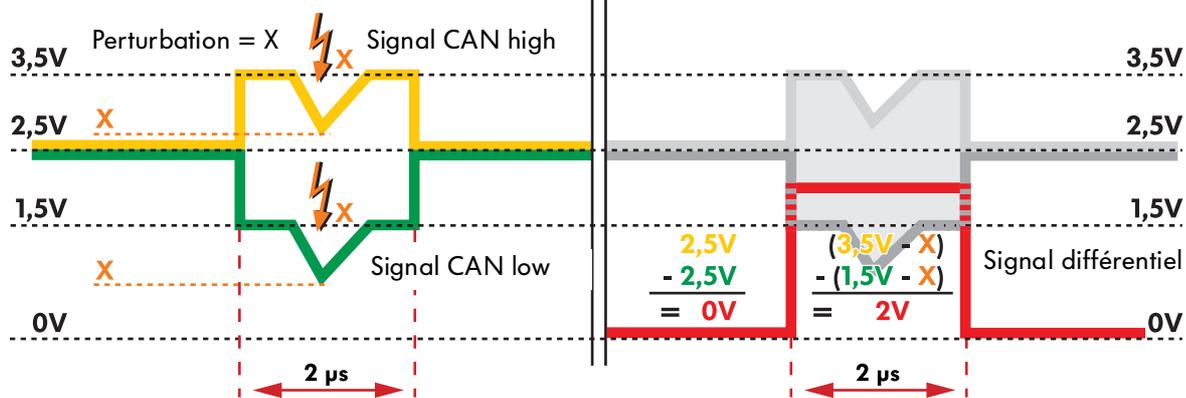
Filtrage des parasites dans l'amplificateur différentiel du bus de données CAN Propulsion

Etant donné que toutes les lignes du bus de données sont logées dans le compartiment-moteur, elles sont soumises à des influences parasites diverses. Des courts-circuits à la masse et à la tension de la batterie, des décharges disruptives provenant de l'allumage et des décharges statiques lors de l'entretien doivent être envisagées.



Filtrage des perturbations dans l'amplificateur différentiel en prenant pour exemple le bus de données CAN Propulsion

Signal avec impulsion perturbatrice en amont de l'amplificateur différentiel



L'évaluation des signaux de CAN high et de CAN low dans l'amplificateur différentiel, ou technique de transmission différentielle, permet d'éliminer la majeure partie des effets parasites. Un autre avantage de la technique de transmission différentielle réside dans le fait que même les variations du réseau de bord (lors du démarrage du moteur par exemple) n'ont aucune influence sur la transmission de données des calculateurs individuels (sécurité de transmission).

La figure ci-dessus illustre le fonctionnement de ce type de transmission.

Comme les lignes CAN high et CAN low sont torsadées, une impulsion parasite X exerce toujours une influence identique sur les deux lignes.

Etant donné que, dans l'amplificateur différentiel, la tension appliquée sur la ligne CAN low ($1,5V - X$) est déduite de la tension sur la ligne CAN high ($3,5V - X$), l'impulsion parasite est éliminée lors de l'évaluation et n'apparaît plus dans le signal différentiel.

$$(3,5V - X) - (1,5V - X) = 2V$$

Vue d'ensemble

Niveau du signal



Amplification des signaux du calculateur dans l'émetteur-récepteur

Côté émission, l'émetteur-récepteur est responsable de l'amplification des signaux relativement faibles des contrôleurs CAN dans les calculateurs, de façon à atteindre le niveau du signal prévu sur les lignes CAN et aux entrées des calculateurs.

Les calculateurs connectés sur le bus de données CAN agissent, en raison des composants électriques qui y sont implantés, comme une résistance de charge sur les lignes CAN. La résistance de charge dépend du nombre de calculateurs connectés et de leurs résistances.

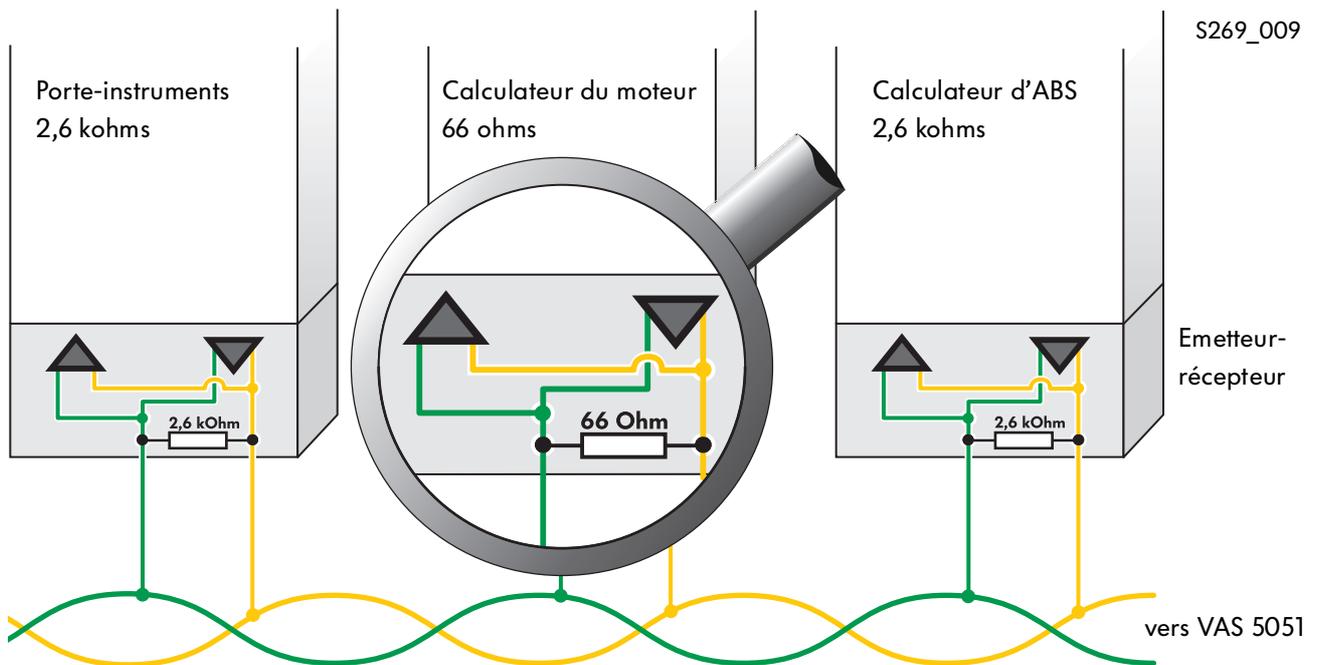
La charge du calculateur du moteur sur le bus de données CAN Propulsion est par exemple de 66 ohms entre CAN high et CAN low. La résistance des autres calculateurs sur le bus des données est de respectivement 2,6 kohms.

Additionnées, on obtient une charge de 53 à 66 ohms, suivant le nombre de calculateurs reliés.

Lorsque la borne 15 (allumage) est coupée, il est possible de mesurer cette résistance entre CAN high et CAN low à l'aide d'un ohmmètre.

L'émetteur-récepteur injecte les signaux CAN dans les deux lignes du bus de données CAN. Une variation positive de tension sur la ligne CAN high correspond à une variation négative de tension identique sur la ligne CAN low. Sur une ligne CAN, la variation de tension est, pour le bus de données CAN Propulsion d'au moins 1V, pour le bus de données CAN Confort/Infodivertissement d'au moins 3,6V.

Résistances de charge sur les lignes de bus de données CAN high et CAN low



Particularités du CAN du Groupe

A la différence du bus de données sous sa forme d'origine, avec deux résistances de terminaison aux deux extrémités du bus de données, VW utilise des résistances de charge réparties avec une «résistance de charge centrale» dans le calculateur du moteur et des résistances à haute impédance dans les autres calculateurs. Les conséquences en sont des réflexions plus importantes, qui n'exercent cependant aucune influence négative en raison des faibles longueurs des bus de données implantés en automobile. Les indications relatives aux longueurs de bus de données réalisables figurant dans la norme CAN ne s'appliquent toutefois pas, en raison des réflexions, au bus de données CAN Propulsion de VW.

L'une des particularités du bus de données CAN Confort/Infodivertissement réside dans le fait que les résistances de charge implantées dans les calculateurs ne sont plus situées entre CAN high et CAN low mais de la ligne considérée à la masse ou à 5V. Lors d'une coupure de la tension de la batterie, les résistances sont également mises hors circuit, ne permettant plus leur mesure à l'aide d'un ohmmètre.



Attention :

Même à des fins de mesure, ne pas rallonger le bus de données CAN Propulsion de plus de 5 m.

Synoptique du système

Caractéristiques et particularités du bus de données CAN Propulsion

Le bus de données CAN Propulsion de 500 kbits/s sert à la constitution en réseau de calculateurs dans le cas du bus de données CAN Propulsion.

Les calculateurs du bus de données CAN Propulsion sont, entre autres :

- Calculateur du moteur
- Calculateur d'ABS
- Calculateur d'ESP
- Calculateur de boîte
- Calculateur de sac gonflable
- Porte-instruments



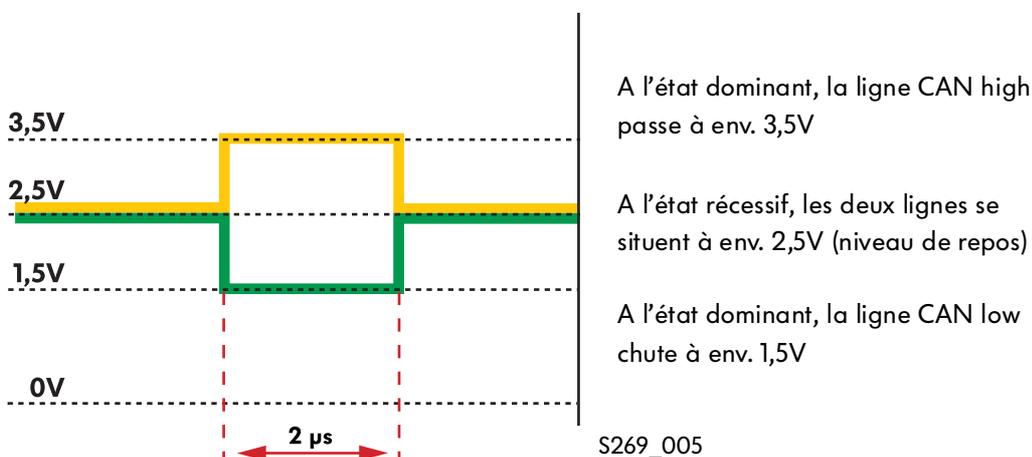
Le bus de données CAN Propulsion consiste, comme toutes les lignes CAN, en un bus de données d'un débit de 500 kbits/s. C'est pourquoi il est également appelé CAN speed.

L'échange de données entre les calculateurs s'effectue via les lignes CAN high et CAN low du bus de données CAN Propulsion.

Les messages sont émis cycliquement par les calculateurs, la fréquence de répétition type des messages s'inscrivant dans une plage de 10 - 25 ms.

Le bus de données CAN Propulsion est mis en circuit avec la borne 15 (allumage) et est entièrement mis hors circuit après une courte temporisation d'arrêt.

Courbe du signal du bus de données CAN Propulsion

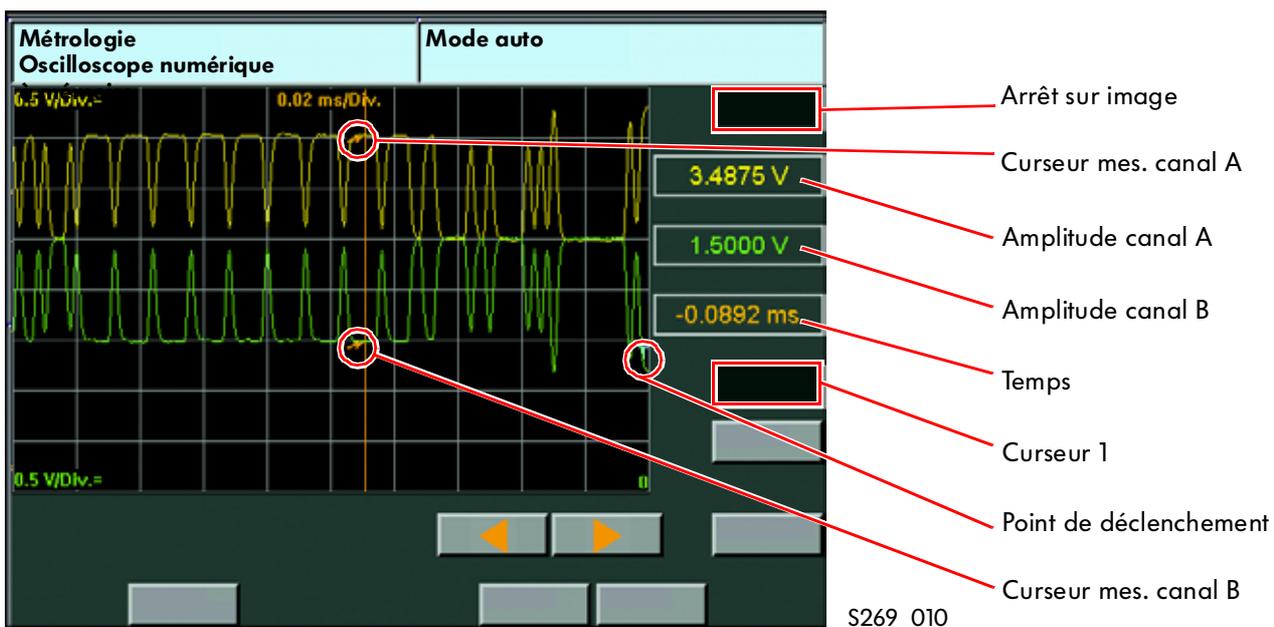


Courbe du signal sur le bus de données CAN Propulsion

La figure ci-après représente la courbe d'un télégramme CAN réel, généré avec un émetteur-récepteur moderne et enregistré à l'aide de l'oscilloscope numérique à mémoire du VAS 5051.

La courbe du signal se superposant entre les deux niveaux caractérise le niveau récessif de 2,5V. La tension dominante sur CAN high se situe à env. 3,5V. Pour CAN low, elle est de l'ordre de 1,5V.

Courbe du signal sur le bus de données CAN Propulsion représentée sur l'oscilloscope du VAS 5051



Les niveaux dominants et récessifs alternent.

$U_{CAN\ high}$ se situe à 3,48V, $U_{CAN\ low}$ à 1,5V.

Réglage : 0,5V/ div., 0,02ms/ div.



Synoptique du système

Caractéristiques et particularités du bus de données CAN Confort/Infodivertissement

Le bus de données CAN Confort/Infodivertissement, de 100 kbits/s, sert à la constitution en réseau des calculateurs relevant des bus de données CAN Confort et CAN Infodivertissement.

Les calculateurs du bus de données CAN Confort/Infodivertissement sont entre autres :

- Calculateur de Climatronic/climatiseur
- Calculateurs de portes
- Calculateur du système confort
- Calculateur avec unité d'affichage pour autoradio et navigation

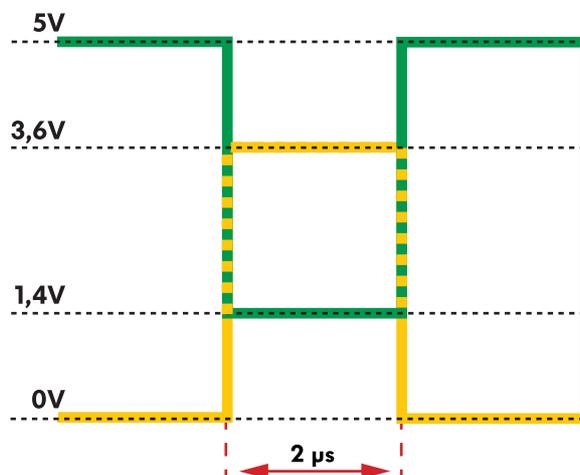


Le bus de données CAN Confort/Infodivertissement est, à l'instar de toutes les lignes CAN, un bus de données bifilaire. Le débit sur le bus de données n'est que de 100 kbits/s, d'où sa désignation de CAN low speed.

Les lignes CAN high et CAN low permettent l'échange de données entre les calculateurs, par exemples portes ouvertes/ fermées, plafonniers allumés/ éteints, position du véhicule (GPS), et indications similaires.

Le bus de données CAN Confort et le bus de données CAN Infodivertissement peuvent, en raison de leur débit identique, utiliser une paire de conducteurs commune, dans la mesure où cela est prévu sur les modèles considérés (Golf IV et Polo millésime 2002 par exemple).

Courbe du signal du bus de données CAN Confort/Infodivertissement



A l'état dominant la ligne CAN low chute à env. 1,4V.

A l'état récessif, la ligne CAN high se situe à env. 0V, la ligne CAN low à env. 5V.

A l'état dominant, la ligne CAN high passe à env. 3,6V.

Transmission différentielle des données sur le bus CAN Confort/Infodivertissement

Afin de combiner, dans le cas du CAN low speed, insensibilité aux perturbations et faible consommation électrique, il a fallu procéder à quelques modifications par rapport au bus de données CAN Propulsion. Dans un premier temps, la dépendance mutuelle des deux signaux CAN a été supprimée à l'aide de pilotes (amplificateurs de puissance) indépendants. A la différence du bus de données CAN Propulsion, les lignes CAN high et CAN low ne sont pas, sur le bus de données CAN Confort/Infodivertissement, reliées entre elles via des résistances.

Il en résulte qu'il n'y a plus d'influence réciproque de CAN high et CAN low, qui fonctionnent indépendamment l'un de l'autre comme sources de tension.

Il a également été renoncé à la tension moyenne commune. Le signal CAN high se situe à l'état récessif (niveau de repos) à 0V, à l'état dominant, une tension $\geq 3,6V$ est atteinte.

Dans le cas du signal CAN low, le niveau récessif se situe à 5V, le niveau dominant à $\leq 1,4V$.

Le niveau récessif se situe donc, après calcul de la différence dans l'amplificateur différentiel à - 5V et le niveau dominant à 2,2V. La variation de tension entre les niveaux récessif et dominant (hausse de tension) a donc été augmentée à $\geq 7,2V$.



Représentation de la courbe du signal sur l'oscilloscope numérique à mémoire du VAS 5051 (arrêt image)



En vue d'une meilleure représentation, les signaux CAN high et CAN low ont été dissociés.

Cela se reconnaît aux différentes origines de la représentation de l'oscilloscope numérique à mémoire.

On distingue fort bien les différents niveaux de repos pour CAN high et CAN low. La nette hausse de tension (7,2V) par rapport au bus de données CAN Propulsion est elle aussi bien visible.

S269_012

Les niveaux dominants et récessifs alternent.

$U_{CAN\ high}$ se situe à l'état dominant à 3,6V, $U_{CAN\ low}$ à 1,4V.

Réglage : 2V/ div., 0,1ms/ div.

Synoptique du système

Emetteurs-récepteurs CAN du bus de données CAN Confort/Infodivertissement

Le fonctionnement des émetteurs-récepteurs du bus de données CAN Confort/Infodivertissement correspond dans les grandes lignes à celui des émetteurs-récepteurs du bus de données CAN Propulsion. Les différences concernent les niveaux de tension et les mesures prises en vue de la commutation sur la ligne CAN high ou CAN low en cas de défaut (mode monofilaire). En outre, les courts-circuits entre CAN high et CAN low sont détectés et le pilote CAN low coupé en cas de défaut. CAN high et CAN low présentent alors le même signal.

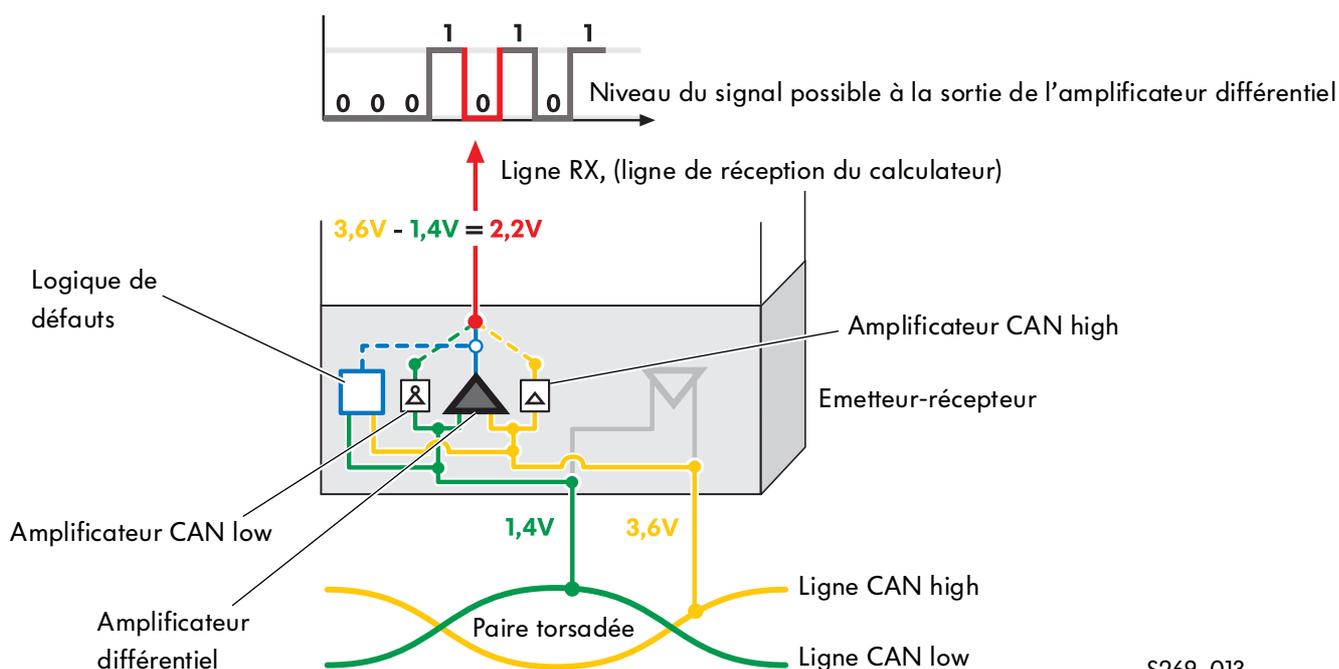
La circulation des données sur les lignes CAN high et CAN low est surveillée par la logique de défauts implantée dans l'émetteur-récepteur. La logique de défauts évalue les signaux d'entrée sur les deux lignes CAN.

L'occurrence d'un défaut (coupure sur une ligne CAN par exemple) est détectée par la logique de défauts. La ligne intacte est alors exclusivement utilisée pour l'évaluation (mode monofilaire).

En mode de fonctionnement normal, le signal CAN high «moins» CAN low est évalué (transmission différentielle des données, page 8). Les influences parasites s'infiltrant simultanément dans les deux lignes du bus de données CAN Confort/Infodivertissement sont ainsi minimisées avec une fiabilité égale à celle du bus de données CAN Propulsion (page 11).



Architecture de l'émetteur-récepteur du bus de données CAN Confort/Infodivertissement



S269_013

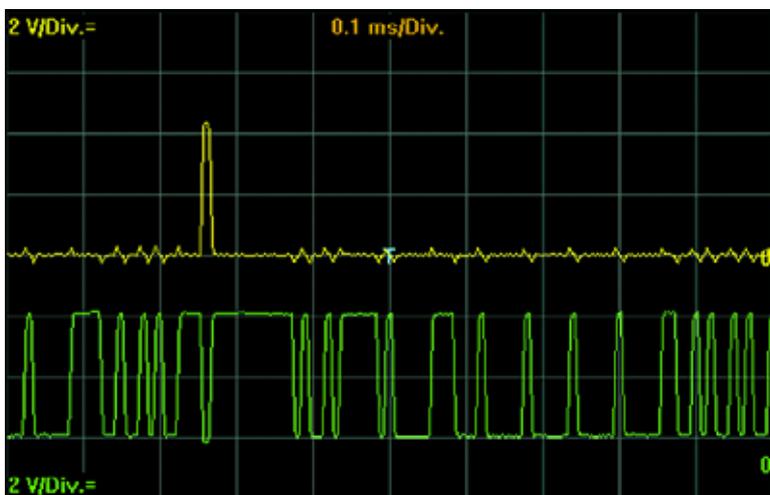
Bus de données CAN Confort/Infodivertissement en mode monofilaire

En cas de défaillance de l'une des deux lignes CAN due à une coupure, un court-circuit ou une liaison à la tension de la batterie (défauts ISO 1 à 7, à partir de la page 42), il y a commutation en mode monofilaire. En mode monofilaire, l'évaluation des signaux a uniquement lieu sur la ligne CAN restée intacte. Le bus de données CAN Confort/Infodivertissement reste alors opérationnel.

L'évaluation CAN proprement dite dans le calculateur n'est pas touchée par le mode monofilaire. Il est indiqué via une sortie de défaut spéciale au calculateur si l'émetteur-récepteur se trouve en mode normal ou en mode monofilaire.



Représentation de la courbe du signal sur l'oscilloscope en mode monofilaire (arrêt image)



S269_014

Système global

Constitution en réseau des trois systèmes via la passerelle

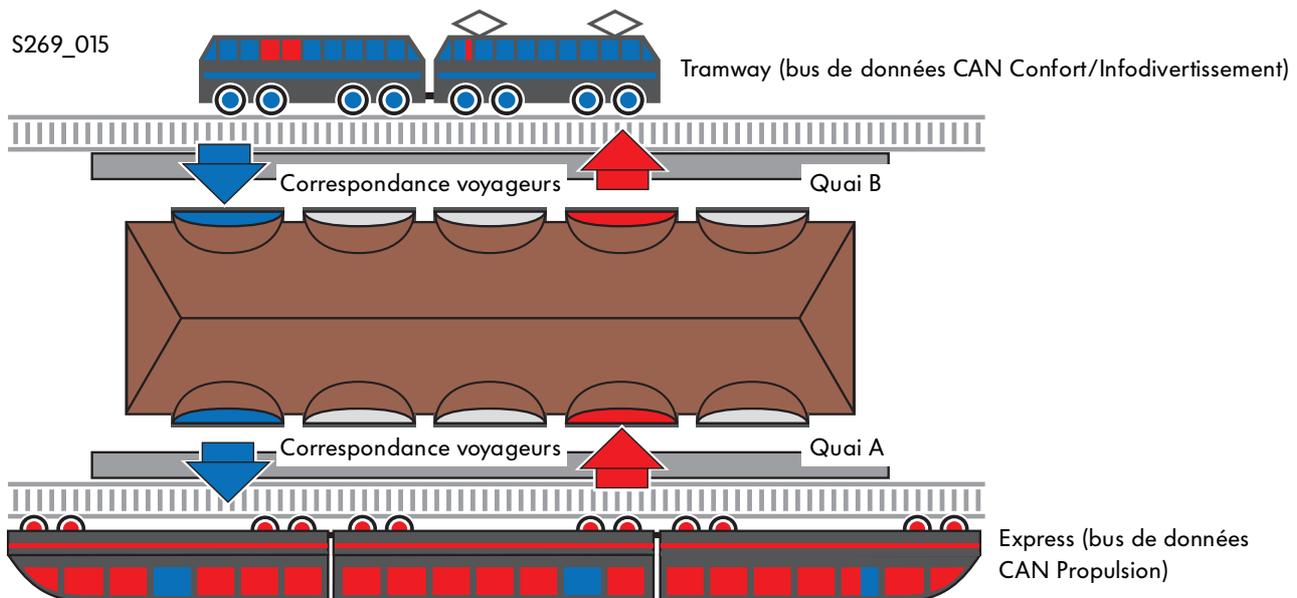
Un couplage du bus de données CAN Propulsion et du bus de données CAN Confort/Infodivertissement n'est pas possible en raison du niveau de tension différent et de l'implantation des résistances. S'y ajoutent les différentes vitesses de transmission des deux réseaux en bus, rendant impossible l'évaluation de signaux différents.

Une instance de conversion est donc nécessaire entre les deux réseaux en bus. Cette conversion est assurée par la passerelle («Gateway» en anglais). Suivant le véhicule, la passerelle est logée dans le porte-instruments, dans le calculateur du réseau de bord ou dans un calculateur de passerelle propre.

Etant donné que toutes les informations relatives aux bus de données CAN sont à la disposition de la passerelle, celle-ci sert également d'interface de diagnostic. Actuellement, l'interrogation des informations de diagnostic est assurée via la ligne K de la passerelle, à partir du Touran, cette interrogation s'effectuera sur une ligne diagnostic du bus de données CAN.



Le principe de la passerelle peut être illustré en prenant pour exemple une gare



Sur le quai A (gateway, en anglais, signifie quai ou passerelle) d'une gare, l'express (bus de données CAN Propulsion, 500 kbits/s) transportant des centaines de voyageurs entre en gare. Quai B, le tramway (bus de données CAN Confort/Infodivertissement, 100 kbits/s) attend. Certains voyageurs attrapent leur correspondance avec le tramway ; d'autres sont quant à eux arrivés par le tramway pour prendre l'express.

Cette fonction de gare/quai, offrant aux voyageurs une correspondance vers leur lieu de destination en empruntant des moyens de transport plus ou moins rapides, décrit bien la fonction de la passerelle lors de la constitution en réseau des deux systèmes de bus de données CAN Propulsion et CAN Confort/Infodivertissement.

La principale tâche de la passerelle consiste en un échange d'informations entre des systèmes de vitesse différente.



Pour mémoire :

Contrairement au bus de données CAN Confort et au bus de données CAN Infodivertissement, le bus de données CAN Propulsion ne doit jamais être relié électriquement au bus de données CAN Confort ou au bus de données CAN Infodivertissement ! Les différents types de réseaux en bus CAN Propulsion et CAN Confort/Infodivertissement ne peuvent, sur le véhicule, être reliés que par le biais d'une passerelle.



CAN et Service

Accès au bus de données CAN

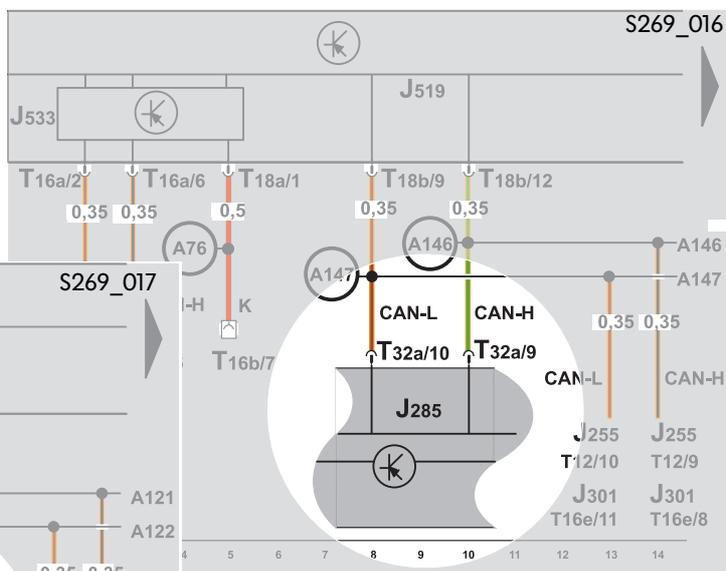
Le bus de données CAN Propulsion est disponible sous forme de «bus de données CAN connecté» sur le connecteur OBD.

La procédure d'activation n'est pas encore supportée à l'heure actuelle par le VAS 5051, si bien qu'il n'est pas encore possible de procéder aux mesures via le connecteur OBD.

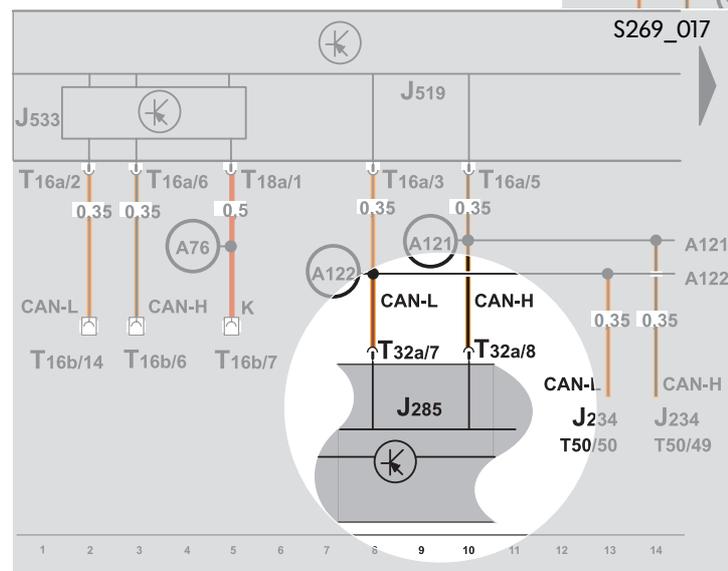
En remplacement, un accès via le porte-instruments est proposé. Sur la Polo (millésime 2002) la passerelle est logée dans le calculateur du réseau de bord et, sur la Golf IV, dans le porte-instruments. Sur les deux versions, bus de données CAN Propulsion et bus de données CAN Confort/Infodivertissement sont toutefois accessibles sur le connecteur de droite (vert) du porte-instruments.

Equipement du connecteur de droite, vert, du porte-instruments de la Polo (millésime 2002)

Bus de données CAN Confort/Infodivertissement



Bus de données CAN Propulsion



Légende :

J285 : Calculateur avec unité d'affichage dans le porte-instruments

J519 : Calculateur du réseau de bord

J533 : Interface de diagnostic du bus de données



La Polo (millésime 2002) et la Golf IV utilisent un bus de données CAN Confort/Infodivertissement combiné. Sur la Phaeton et la Golf V, les bus de données CAN Confort et CAN Infodivertissement sont exploités individuellement.

Indications relatives au diagnostic

Le point de départ de l'analyse de défauts est toujours le diagnostic avec le VAS 5051.

Il n'existe pas de signalisations de défaut pouvant être immédiatement affectées à une défaillance spécifique d'un bus de données. La défaillance de calculateurs peut avoir des répercussions similaires à celles de défauts sur le bus de données.

La lecture des messages de défauts mémorisés dans la passerelle (page 20) peut fournir des renseignements pour le dépannage. Un examen du bus de données CAN peut, dans le cas du bus de données CAN Propulsion, être effectué dans un premier temps à l'aide d'un ohmmètre. Pour le bus de données CAN Confort/Infodivertissement, on requiert systématiquement l'oscilloscope numérique à mémoire du VAS 5051.

Après avoir connecté le VAS 5051 à la passerelle, l'accès aux messages de défaut du menu principal du VAS 5051 a lieu via la fonction 19 (passerelle). Dans le menu Passerelle, on accède aux blocs de valeurs de mesure par sélection de 08. Il faut alors indiquer le numéro du bloc de valeurs de mesure à examiner.

Les groupes d'affichage/ blocs de valeurs de mesure suivants sont disponibles (exemple : Phaeton)

	1	2	3	4
Bus de données CAN Propulsion				
125	Calculateur du moteur	Calculateur de boîte	Calculateur d'ABS	---
126	Transmetteur d'angle de braquage	Calculateur de sac gonflable	Direction électrique *)	Calculateur de pompe diesel*)
127	Centrale électrique *)	Electronique transm. intégrale*)	Electronique régulation distance	---
128	Gestion de la batterie	Serrure de contact électronique	Correcteur d'assiette	Régulation des amortisseurs
129	---	---	---	---
Bus de données CAN Confort				
130	Monofilaire/ bifilaire	Centrale électronique Confort	Calculateur porte conducteur	Calculateur de porte passager AV
131	Electronique de porte AR G	Electronique de porte AR D	Electron.siège mémoire,conducteur	Centrale électrique
132	Combiné d'instruments *)	Volant multifonction	Climatronic	Contrôle de la pression des pneus
133	Electronique de pavillon	Electron. siège mémoire, passager	Electron. siège mémoire, AR	Aide au stationnement
134	Chauffage stationnaire *)	Serrure de contact électronique	Electronique d'essuie-glace	---
135	Calculateur de remorque*)	Aff. centr. unité commande AV	Aff. centr. unité commande AR	---
Bus de données CAN Infodivertissement				
140	Monofilaire/ bifilaire	Autoradio	Navigation	Téléphone
141	Commande vocale *)	Changeur de CD *)	Passerelle *)	Télématique *)
142	Affichage unité commande AV	Affichage unité commande AR	---	Combiné d'instruments *)
143	Digital Sound System	Volant multifonction *)	Chauffage stationnaire	---

*) Option / version du véhicule

S269_018



L'équipement peut différer de celui de notre exemple ! Tenir compte du texte en clair des groupes d'affichage et sélectionner un autre groupe d'affichage le cas échéant.



CAN et Service

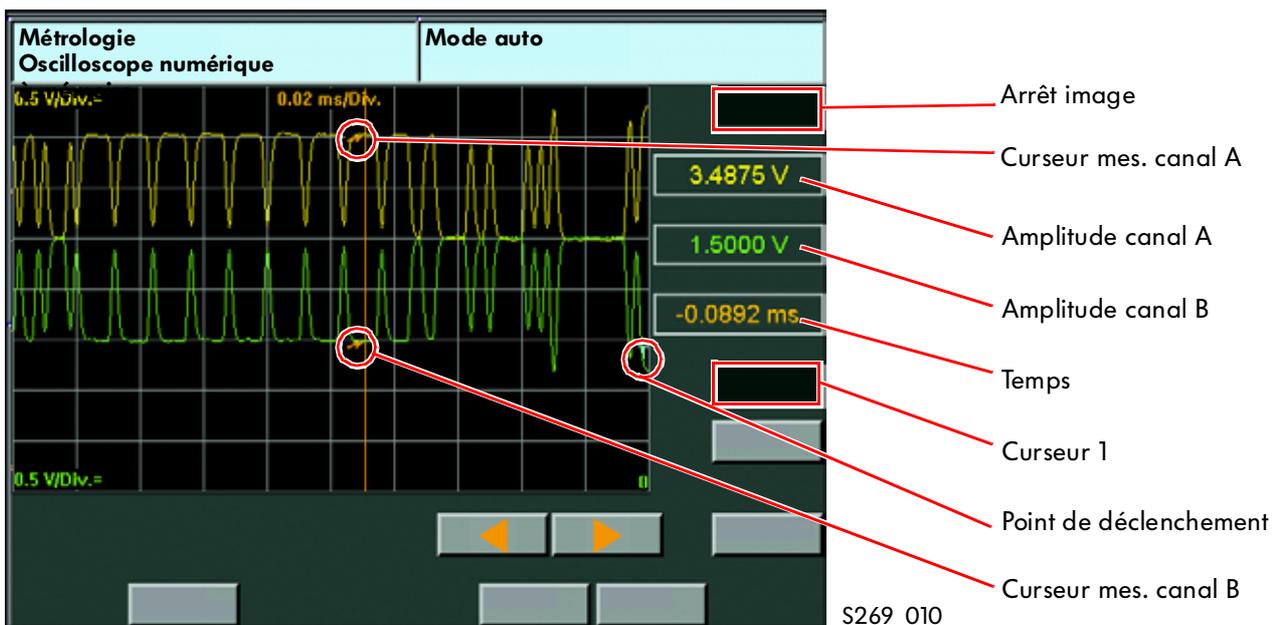
Représentation de signaux CAN sur l'oscilloscope numérique à mémoire

Circulation sans entrave des données sur le bus de données CAN Propulsion

Sur le VAS 5051, le bus de données CAN Propulsion est représenté à la résolution maximale (0,02ms/ div. et 0,5V/ div.), puis l'image est mémorisée (arrêt image).

En raison des problèmes de résolution, ne pas procéder à la mesure dans les zones formant des pointes (en marge gauche et droite de la représentation par exemple).

Représentation du bus de données CAN Propulsion sur l'oscilloscope du VAS 5051



Le curseur de mesure doit être positionné au centre de l'une des impulsions plates en vue d'obtenir des valeurs de mesure fiables. La mesure représentée montre un bus de données CAN Propulsion atteignant tout juste les valeurs assignées.

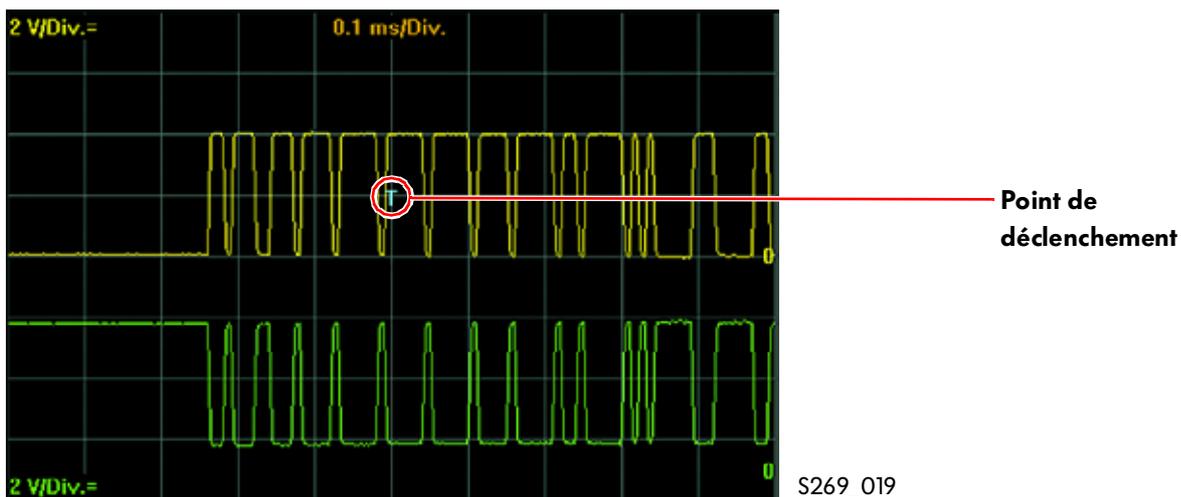
Il convient de noter que les valeurs de mesure du niveau du signal sont déterminées par les différents calculateurs et que par conséquent, des tensions très différentes peuvent être obtenues lors de mesures consécutives.

Lors de la représentation des signaux d'un autre calculateurs, des différences de l'ordre de 0,5V ne sont pas rares.

Circulation sans entrave des données sur le bus de données CAN Confort/Infodivertissement

Pour que la représentation reste claire, on a choisi, à la différence de la représentation des données CAN sur le bus de données CAN Propulsion, des origines différentes pour la représentation du bus de données CAN. La ligne CAN high est toujours représentée en jaune, la ligne CAN low en vert. Le déclenchement a lieu ici sur le niveau CAN high à environ 2V.

Représentation du bus de données CAN Confort/Infodivertissement sur l'oscilloscope du VAS 5051



Il faut tenir compte du fait que les valeurs de mesure des niveaux du signal sont également déterminées, dans le cas du bus de données CAN Confort/Infodivertissement, par les différents calculateurs. Il est donc tout à fait possible que des tensions très différentes soient obtenues lors de mesures consécutives.



Attention :

A la différence du bus de données CAN Propulsion, le bus de données CAN Confort/Infodivertissement est toujours sous tension lorsque la batterie du véhicule est branchée. La recherche de coupures ou de courts-circuits à l'aide de l'ohmmètre ne doit être effectuée qu'avec la batterie du véhicule débranchée.

CAN et Service

Défauts ISO

Etant donné les vibrations mécaniques du véhicule, il faut partir de l'hypothèse que des isolations peuvent être défectueuses ou bien que des ruptures de câbles ou mauvais contacts dans les connecteurs peuvent se produire. Il existe ici un tableau de défauts **ISO**. ISO est l'abréviation de l'organisation de normalisation «International **O**rganisation for **S**tandardization».

Ce tableau ISO récapitule les défauts possibles pour le bus de données CAN. Le présent Programme autodidactique traite également des inversions de ligne (défaut 9, page 38).

Ces dernières se produisent également en pratique, bien qu'elles ne le devraient pas.

Tableau de défauts ISO

ISO	CAN-High	CAN-Low
1		Coupure
2	Coupure	
3		Court-circuit à V_{Batt}
4	Court-circuit à la masse	
5		Court-circuit à la masse
6	Court-circuit à V_{Batt}	
7	Court-circuit à CAN low	Court-circuit à CAN high
8	absence R_{term}	absence R_{term}

S269_020



Le défaut ISO 8 ne peut se produire que sur le bus de données CAN Propulsion.

Les cas de défauts 3 à 8 peuvent être déterminés de manière univoque sur le bus de données CAN Propulsion à l'aide du multimètre/ohmmètre.

Pour les défauts 1, 2 et 9, il faut faire appel à un oscilloscope numérique à mémoire.

Dans le cas du bus de données CAN Confort/Infodivertissement, le dépannage est réalisé exclusivement à l'aide de l'oscilloscope numérique à mémoire.

Le défaut ISO 8 ne se produit pas dans le cas du bus de données CAN Confort/Infodivertissement.



Attention :

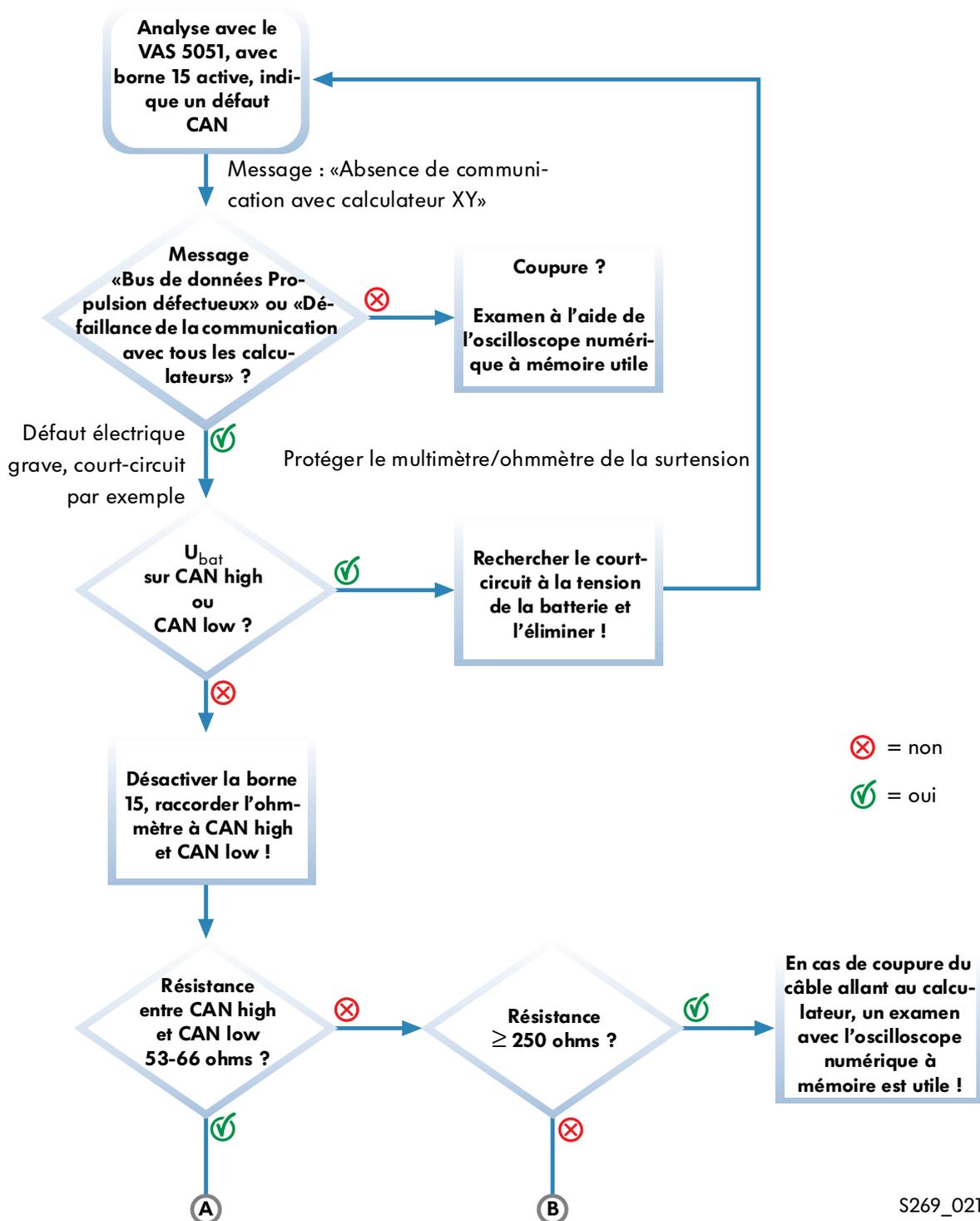
Pour les descriptions de défauts (à partir de la page 32), justifiant un dépannage à l'oscilloscope numérique à mémoire, les valeurs et réglages de déclenchement du VAS 5051 sont précisés en plus de la représentation de l'oscilloscope numérique à mémoire. Ces réglages doivent être observés à la lettre. C'est la condition sine qua non de l'exécution du diagnostic comme décrit dans l'exemple considéré et d'un résultat correct.

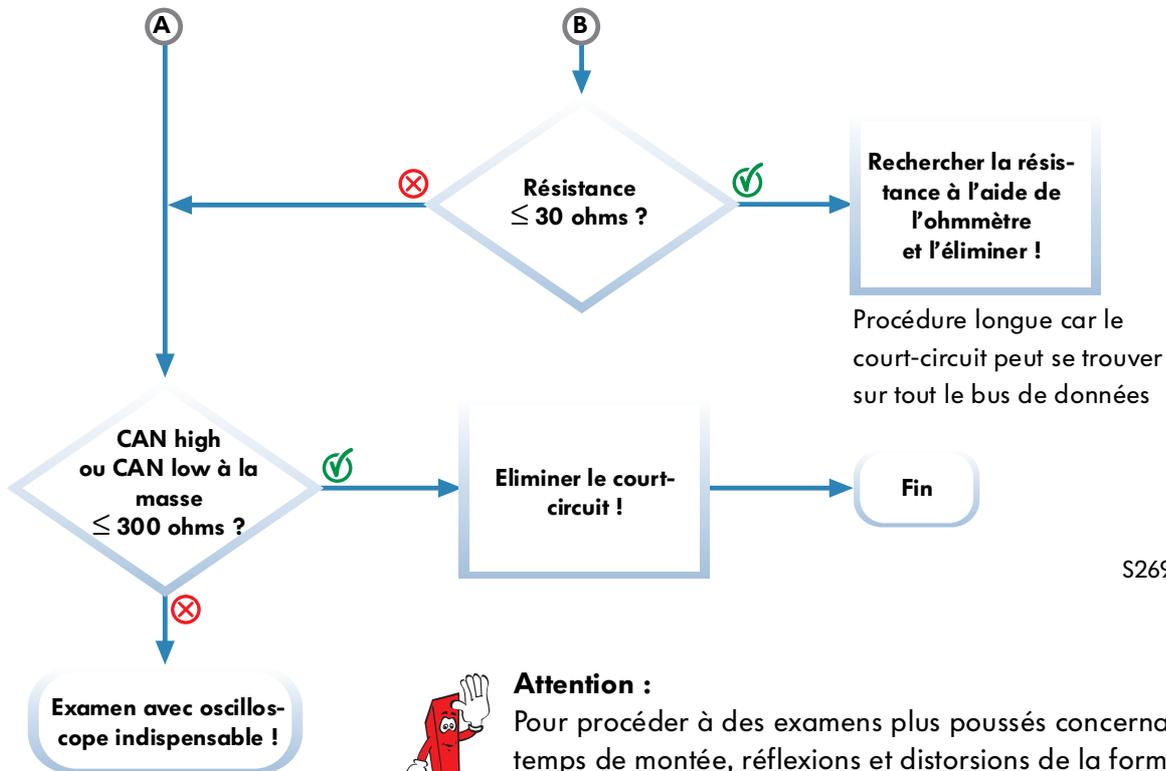


CAN et Service

Dépannage systématique sur le bus de données CAN Propulsion à l'aide du VAS 5051 et de l'ohmmètre

Les défauts les plus fréquents sur le bus de données CAN Propulsion peuvent être détectés à l'aide du multimètre/ohmmètre intégré du VAS 5051. Pour certains défauts, on requiert toutefois l'oscilloscope numérique à mémoire du VAS 5051. Le schéma de dépannage arborescent ci-dessous permet de systématiser la méthode de dépannage avec le VAS 5051 et un multimètre/ohmmètre.





S269_021



Attention :

Pour procéder à des examens plus poussés concernant temps de montée, réflexions et distorsions de la forme des courbes, il est possible d'utiliser l'oscilloscope numérique à mémoire du VAS 5051.

Les mesures décrites ci-après, faisant appel à l'oscilloscope numérique à mémoire du VAS 5051, requièrent non seulement le réglage de la résolution dans le temps (horizontale) et de la sensibilité à la tension (verticale) mais aussi du seuil de déclenchement.

Le seuil de déclenchement est la tension de mesure réglable sur le VAS 5051. Si elle n'est pas atteinte ou dépassée par le signal à mesurer, l'enregistrement commence.

Le seuil de déclenchement est toujours repéré par un «T» dans les figures. Il n'est pas représenté autrement sur l'illustration. C'est pourquoi les valeurs du seuil de déclenchement à utiliser sont indiquées dans le texte.

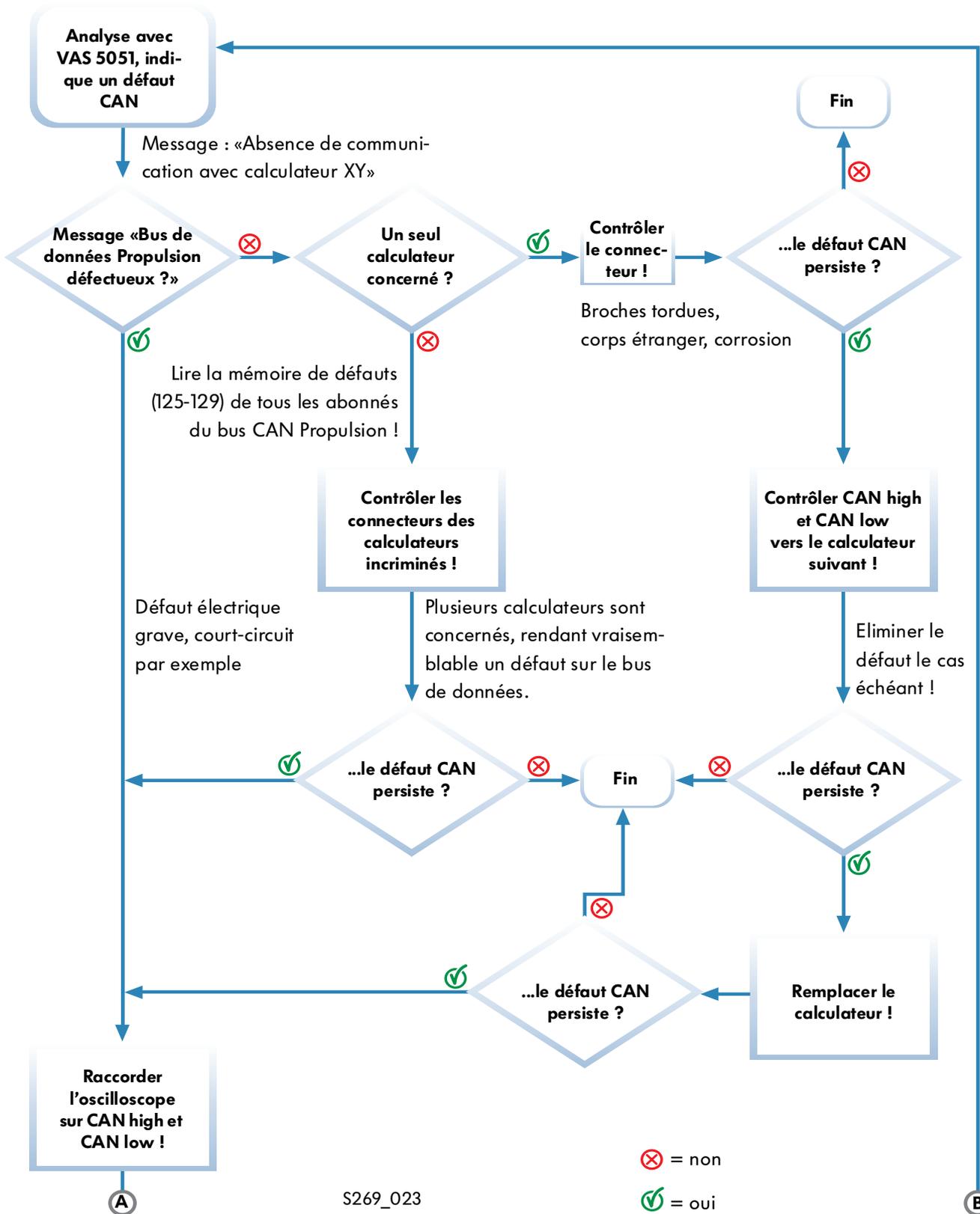


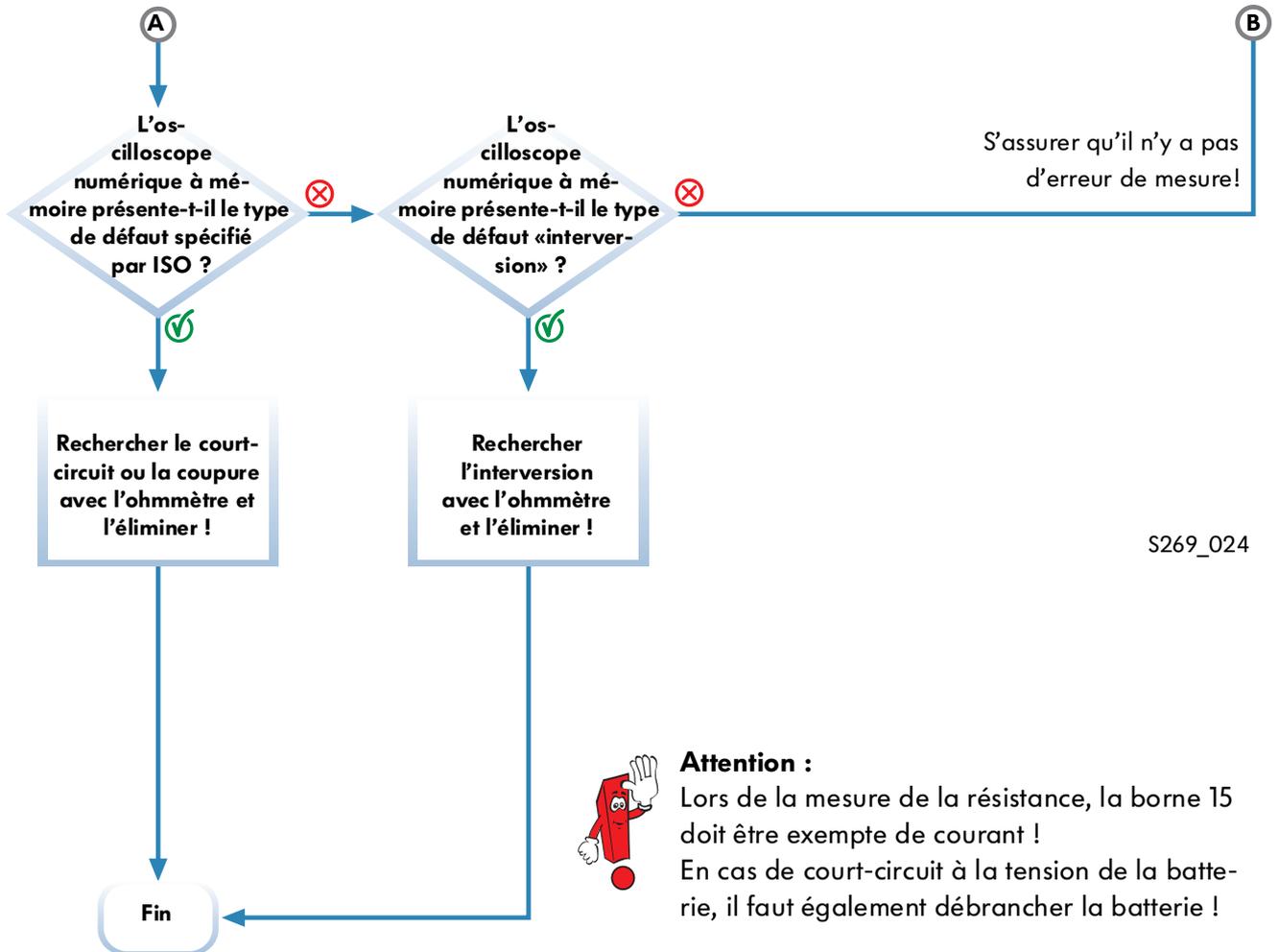
Valable pour toutes les mesures :

- La ligne **CAN high** est reliée au canal **A**, couleur **jaune** sur l'oscilloscope numérique à mémoire.
- La ligne **CAN low** est reliée au canal **B**, couleur **verte** sur l'oscilloscope numérique à mémoire.
- La masse du VAS 5051 est mise sur le point de masse suivant.

CAN et Service

Dépannage systématique sur le bus de données CAN Propulsion à l'aide du VAS 5051





S269_024



Attention :

Lors de la mesure de la résistance, la borne 15 doit être exempte de courant !
 En cas de court-circuit à la tension de la batterie, il faut également débrancher la batterie !



CAN et Service

Bus de données CAN Propulsion ; défauts ISO 1 et 2 : coupure d'une ligne de bus de données CAN en prenant pour exemple la ligne CAN low

Il faut préalablement lire la mémoire de défauts et les blocs de valeurs de mesure sur le VAS 5051.



La méthode à suivre pour la lecture des mémoires de défauts via la passerelle et un tableau de tous les blocs de valeurs de mesure existants figure au chapitre «Indications relatives au diagnostic», à la page 23.

Le diagnostic du VAS 5051 indique : **«Calculateur du moteur, absence de signal/ communication»**

Représentation sur le VAS 5051 :

Autodiagnostic véhicule	19 - Interf. diag. bus de données
05 - effacer mémoire de défauts	6N0909901
mémoire de défauts effacée	Passerelle K<>CAN 0101
1 défaut reconnu	Codage 6 N° atelier 1995
01314	004
Calculateur du moteur absence de signal/communication	

S269_025

La principale caractéristique de ce défaut est l'apparition de tensions supérieures à 2,5V dans le canal CAN low. En mode normal, ces tensions ne sont pas présentes.

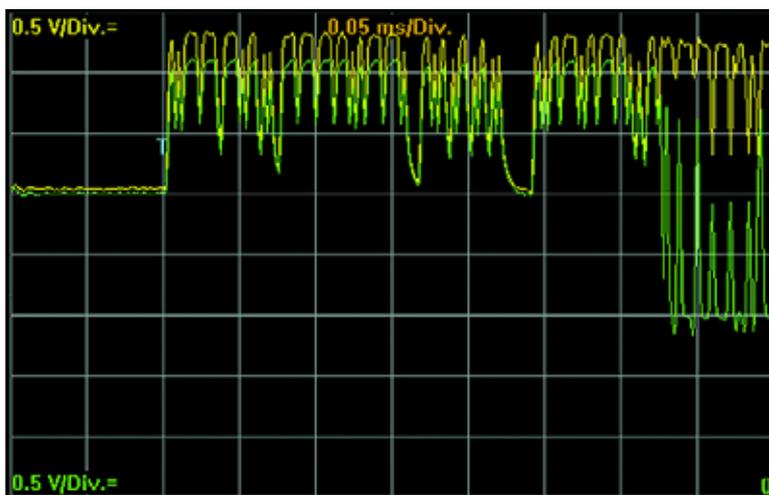
La représentation de ce signal n'est pas réalisable en mode de réglage normal du déclenchement (par exemple 3V dans le canal A), étant donné que la séquence défectueuse ne doit pas se produire assez souvent pour pouvoir être visible à l'écran. C'est pourquoi on utilise pour le déclenchement le fait que, sur la ligne CAN low, il n'apparaît pas en mode normal de tensions supérieures à 2,5V.

Le déclenchement est donc réglé sur le canal B à un niveau de déclenchement de 3V.

En présence d'une coupure du CAN low, des tensions pouvant dépasser 2,5V se manifestent sporadiquement sur cette ligne.

L'oscillogramme de défaut obtenu est le suivant :

Représentation sur l'oscilloscope numérique à mémoire : coupure de la ligne CAN low



S269_026



Il convient de procéder aux réglages suivants sur le VAS 5051 :

Canal A : **0,5V/ div.**, Canal B : **0,5V/ div.**

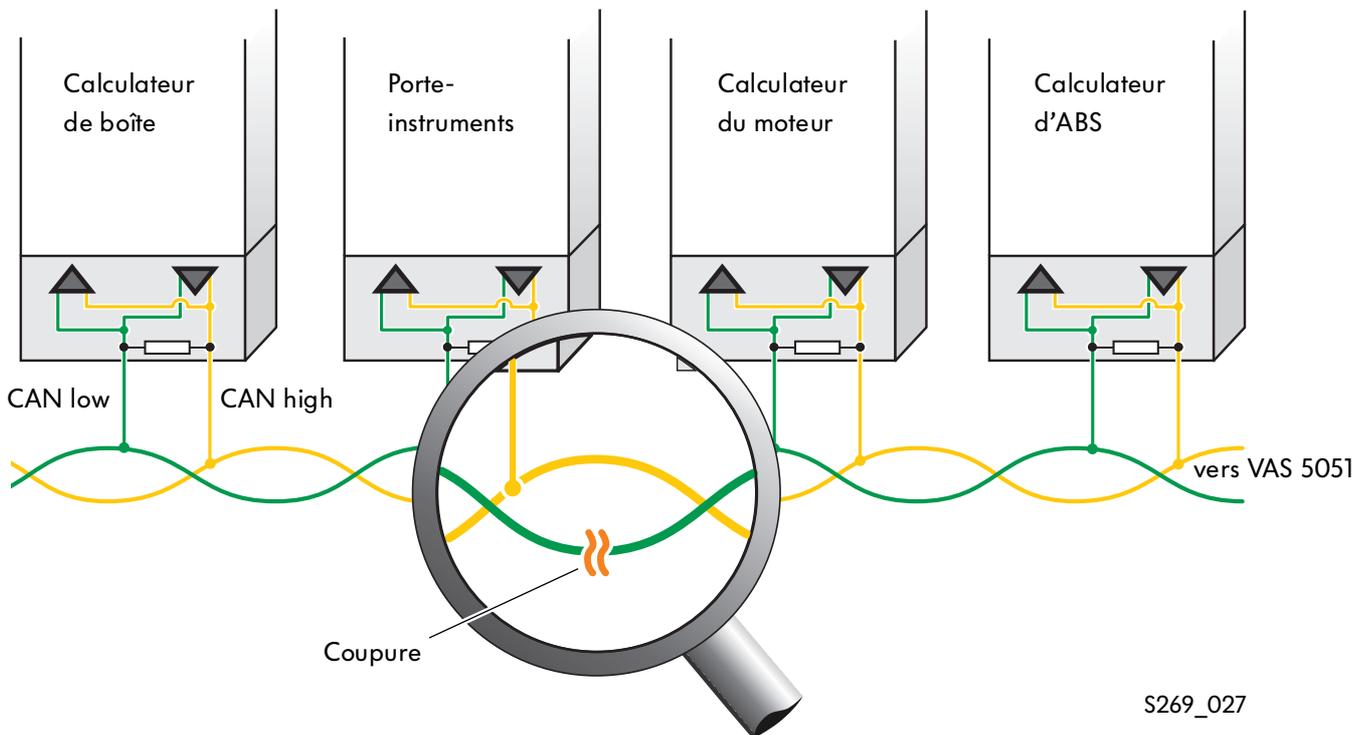
Temps : **0,05ms/ div.**, Déclenchement : **Canal B 3V**

Pour la représentation d'un oscillogramme de défaut exploitable, il peut être nécessaire d'actionner à plusieurs reprises la fonction arrêt sur image.

CAN et Service

Défauts ISO 1 et 2 sur le bus de données CAN Propulsion en prenant pour exemple la ligne CAN low

Représentation du défaut : coupure de la ligne CAN low du calculateur du moteur



Dans cet exemple, il ne peut plus parvenir de courant à la résistance de terminaison centrale. Via CAN high, les deux lignes sont pratiquement amenées à 5V. Si d'autres calculateurs sont actifs, les niveaux représentés sur la figure alternent avec des niveaux normaux pour CAN low (marge de droite de l'oscillogramme de la page 33).

Marche à suivre ultérieure lors du dépannage :

1. Débrancher le connecteur du calculateur correspondant et vérifier que les contacts ne soient pas tordus.
2. Rebrancher le connecteur et contrôler la mémoire de défauts.

Si l'affichage du défaut persiste ... :

3. Redébrancher le connecteur du calculateur présentant un défaut de communication.
4. Débrancher les connecteurs de calculateurs présentant selon le schéma de parcours du courant une liaison directe avec le calculateur défaillant.
5. Dans le cas de la ligne CAN low, vérifier qu'il n'y ait pas de coupure dans la connexion entre les broches du connecteur.



Attention :

En cas de coupure de la ligne CAN high, la méthode est similaire, mais il faut examiner la ligne CAN high.

L'oscillogramme qui s'affiche sur l'oscilloscope numérique à mémoire est alors développé vers le bas et se situe dans la plage inférieure à 2,5V, le point de déclenchement doit être réglé à 1,7V sur le canal A.



CAN et Service

Bus de données CAN Propulsion ; défauts ISO 3 à 8 : défaut dû à un court-circuit, en prenant pour exemple un court-circuit de la ligne CAN low à la tension de la batterie (borne 30, 12V)

Le diagnostic du VAS 5051 signale entre autres : «Bus de données Propulsion défectueux»

Représentation sur le VAS 5051 :

Autodiagnostic du véhicule	19 - Interf. diag. bus de données
02 - interroger la mémoire de défauts	6N0909901
	Passerelle K<>CAN 0101
	Codage 6
	N° d'atelier 1995
7 défauts reconnus	
00472 004	
Calculateur du servofrein – J539	
Absence de signal/communication	
01312 014	
Bus de données Propulsion défectueux	
01314 004	
Calculateur du moteur	
Absence de signal/communication	
01315 004	
Calculateur de boîte	

S269_028

La mémoire de défauts contient des entrées pour tous les calculateurs. Elle renferme également, entre autres, le message «Bus de données Propulsion défectueux». Ce message indique un court-circuit ou une coupure du bus de données directement au niveau de la passerelle.



La méthode présentée peut, comme pour le court-circuit à la tension de la batterie présentement décrit (défauts ISO 3 et 6), être également appliquée pour les courts-circuits à la masse (défauts ISO 4 et 5), le court-circuit entre CAN high et CAN low (défaut ISO 7) et l'absence de résistances de terminaison (défaut ISO 8).

Nous avons choisi le défaut ISO 3 à titre d'exemple pour illustrer l'ensemble de ces défauts imputables à un court-circuit.

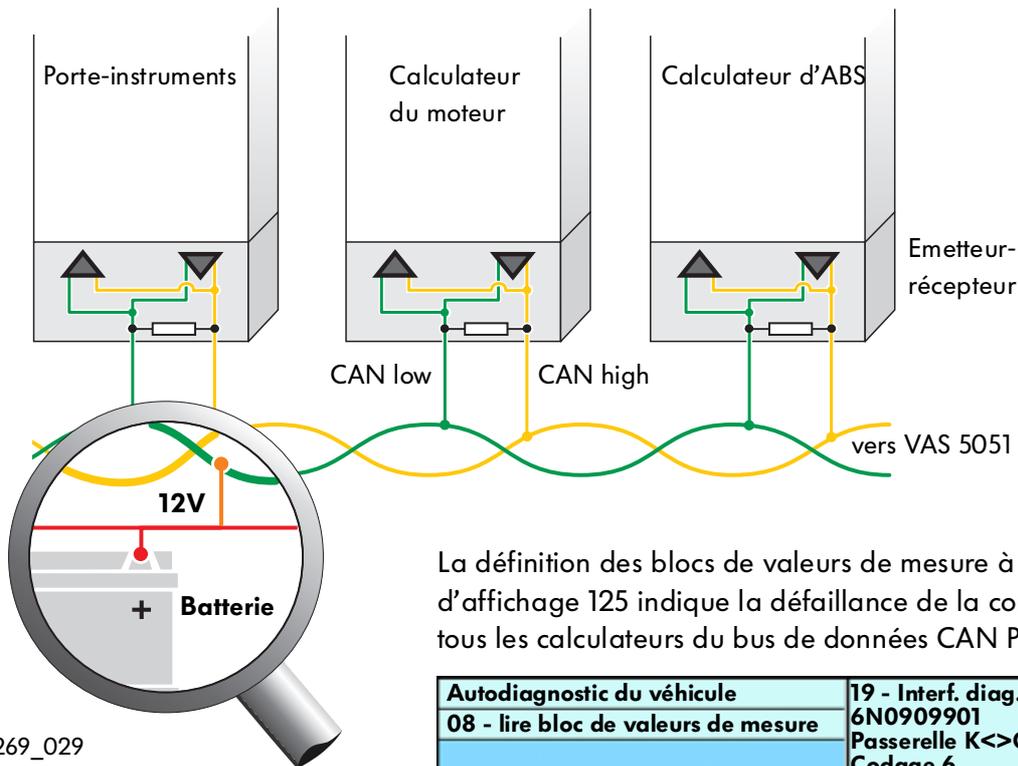
Bien qu'il soit possible de représenter ces défauts sur l'oscilloscope numérique à mémoire du VAS 5051 en effectuant les réglages correspondants, nous proposons de vous présenter dans cet exemple une autre méthode de diagnostic et d'élimination du défaut.

Attention :



Les courts-circuits (défauts ISO 3 à 7) sont relativement difficiles à cerner étant donné qu'ils peuvent se situer dans l'ensemble du faisceau de câbles. Une mesure à l'aide d'un ohmmètre est pratiquement impraticable car la résistance de passage au point du court-circuit n'est pas connue et qu'il n'est donc pas possible de tirer des conclusions sur la longueur de ligne d'après la mesure de résistance.

Représentation du défaut : ligne CAN low à la tension de la batterie



S269_029

La définition des blocs de valeurs de mesure à partir du groupe d'affichage 125 indique la défaillance de la communication avec tous les calculateurs du bus de données CAN Propulsion (page 23).

Autodiagnostic du véhicule	19 - Interf. diag. bus de données
08 - lire bloc de valeurs de mesure	6N0909901
	Passerelle K<>CAN 0101
	Codage 6
	N° d'atelier 1995
Lire bloc de valeurs mes.	
	Moteur 0
	Boîte 0
	ABS 0
	Groupe affichage
	125
	▲ ▼

S269_030



Marche à suivre ultérieure lors du dépannage :

1. Vérifier la présence d'un court-circuit à la borne 30 ou 15.
2. Procéder à un examen optique des lignes entrant en ligne de compte, à la recherche d'un court-circuit.
3. Débrancher un par un les calculateurs du bus de données et vérifier si le court-circuit persiste.
4. Dans la mesure du possible, diviser le bus de données en segments en vue de faciliter la localisation du court-circuit.

CAN et Service

Bus de données CAN Propulsion ; défaut 9 : interversion des lignes CAN high et CAN low sur un ou plusieurs calculateurs

Le diagnostic du VAS 5051 indique : «**Calculateur du moteur, absence de signal/communication**»



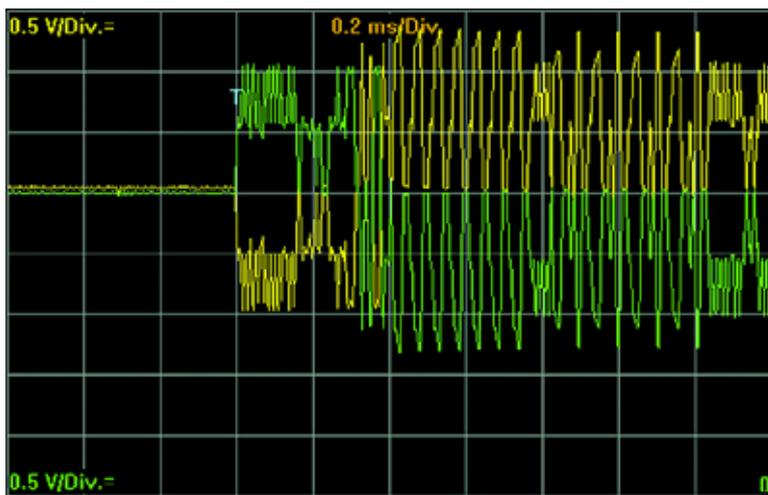
Une illustration des entrées correspondantes de la mémoire de défauts du VAS 5051 figure à la page 32, au chapitre «défauts ISO 1 et 2».

Procéder aux réglages suivants sur le VAS 5051 :

Canal A : **0,5V/ div.**, Canal B : **0,5V/ div.**

Temps : **0,2ms/ div.**, Déclenchement : **canal B 3.25V**

Représentation sur l'oscilloscope numérique à mémoire : interversion CAN high et CAN low



S269_031

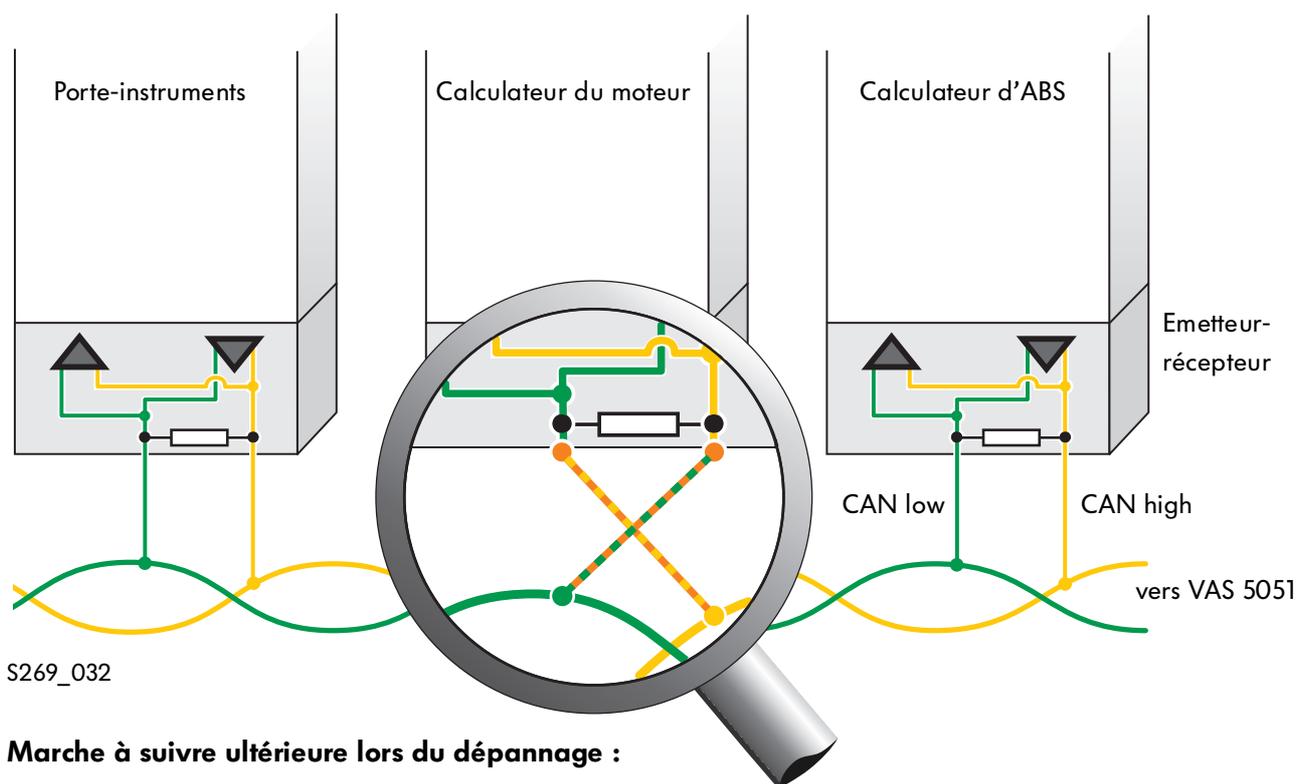
Ici aussi, on tire profit pour la représentation du fait qu'en cas d'intervention sur la ligne CAN low, la courbe de tension se situe au-dessus de 2,5V (niveau de repos) - à gauche sur l'oscilloscope numérique à mémoire : le CAN low est supérieur à 2,5V.

En cas d'intervention de CAN high et CAN low sur un calculateur ou un groupe de calculateurs, on ne reconnaît pas forcément d'emblée de variation.

La fréquence d'occurrence peut être si faible qu'aucune séquence de défaut n'est affichée sur un laps de temps relativement long.

Les calculateurs intervertis ne peuvent cependant plus échanger de données et se perturbent mutuellement par l'interruption des messages CAN en circulation et des «Error-Frames» (messages de défaut sur le bus de données CAN) se produisent à plusieurs reprises.

Représentation du défaut : intervention CAN high et CAN low



Marche à suivre ultérieure lors du dépannage :

Effectuer une mesure des lignes du calculateur sans communication vers le calculateur suivant (selon le schéma de parcours du courant) autorisant la communication ; le défaut doit se situer entre ces deux calculateurs.



Attention :

Ce type de défaut se produit le plus souvent lors du montage de nouveaux composants ou à la suite de la réparation de lignes du bus de données !



CAN et Service

Dépannage systématique sur le bus de données CAN Confort/Infodivertissement à l'aide du VAS 5051

Les mêmes défauts que sur le bus de données CAN Propulsion peuvent se produire sur le bus de données CAN Confort/Infodivertissement (cf. tableau des défauts ISO, page 26).

Du fait des lignes CAN indépendantes sur le bus de données CAN Confort/Infodivertissement et de l'aptitude au mode monofilaire qui en résulte ainsi que des différentes valeurs de tension des deux réseaux en bus, le dépannage sur le bus de données CAN Confort/Infodivertissement diffère toutefois du dépannage sur le bus de données CAN Propulsion.

Le point de départ du dépannage est toujours, comme sur le bus de données CAN Confort/Infodivertissement, le VAS 5051.

Ce dernier autorise la lecture des messages de défaut de la passerelle.

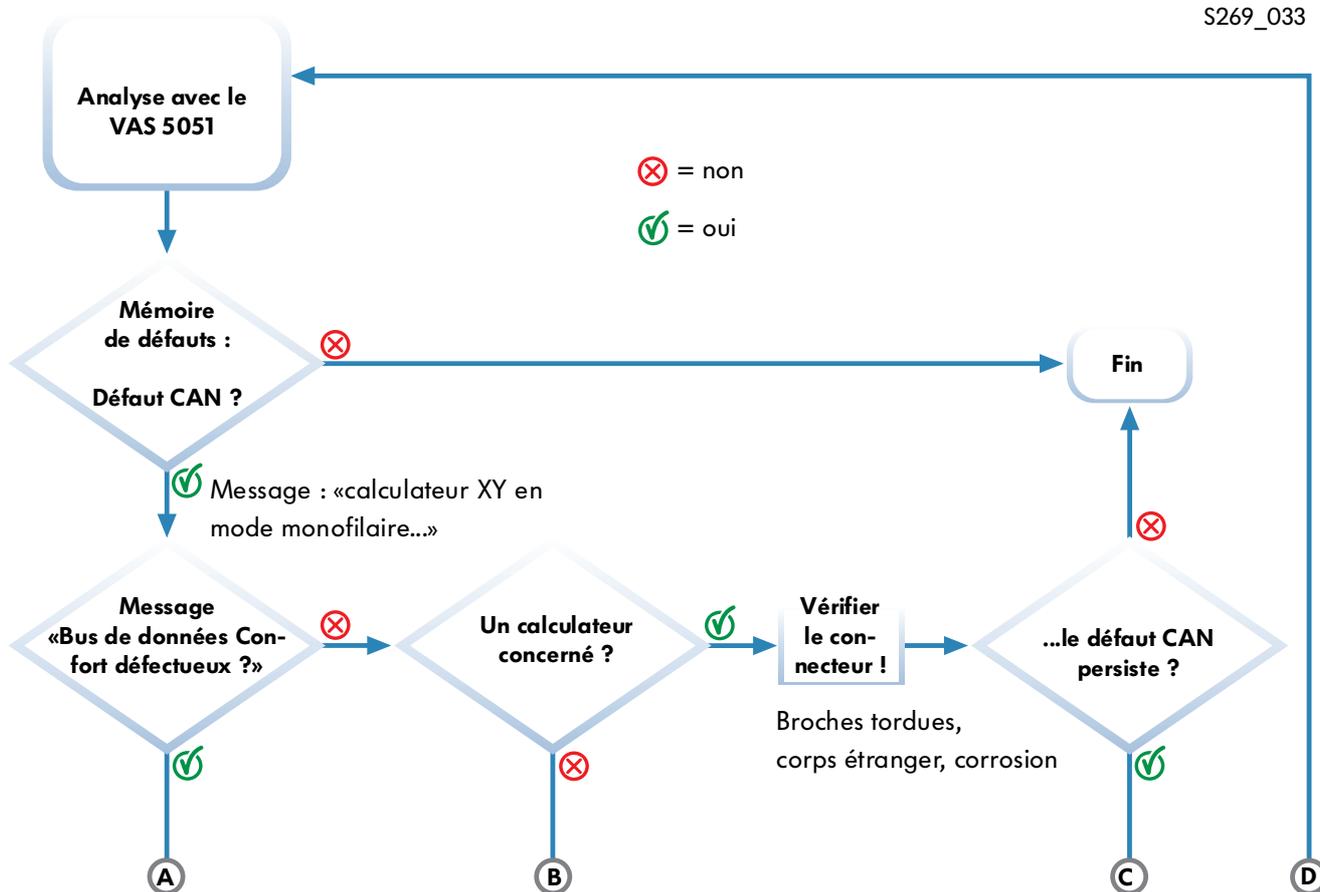
Ce n'est que lorsque l'évaluation des messages ne permet pas de cerner de défaut pouvant être éliminé directement qu'il faut poursuivre le dépannage avec l'oscilloscope numérique à mémoire.

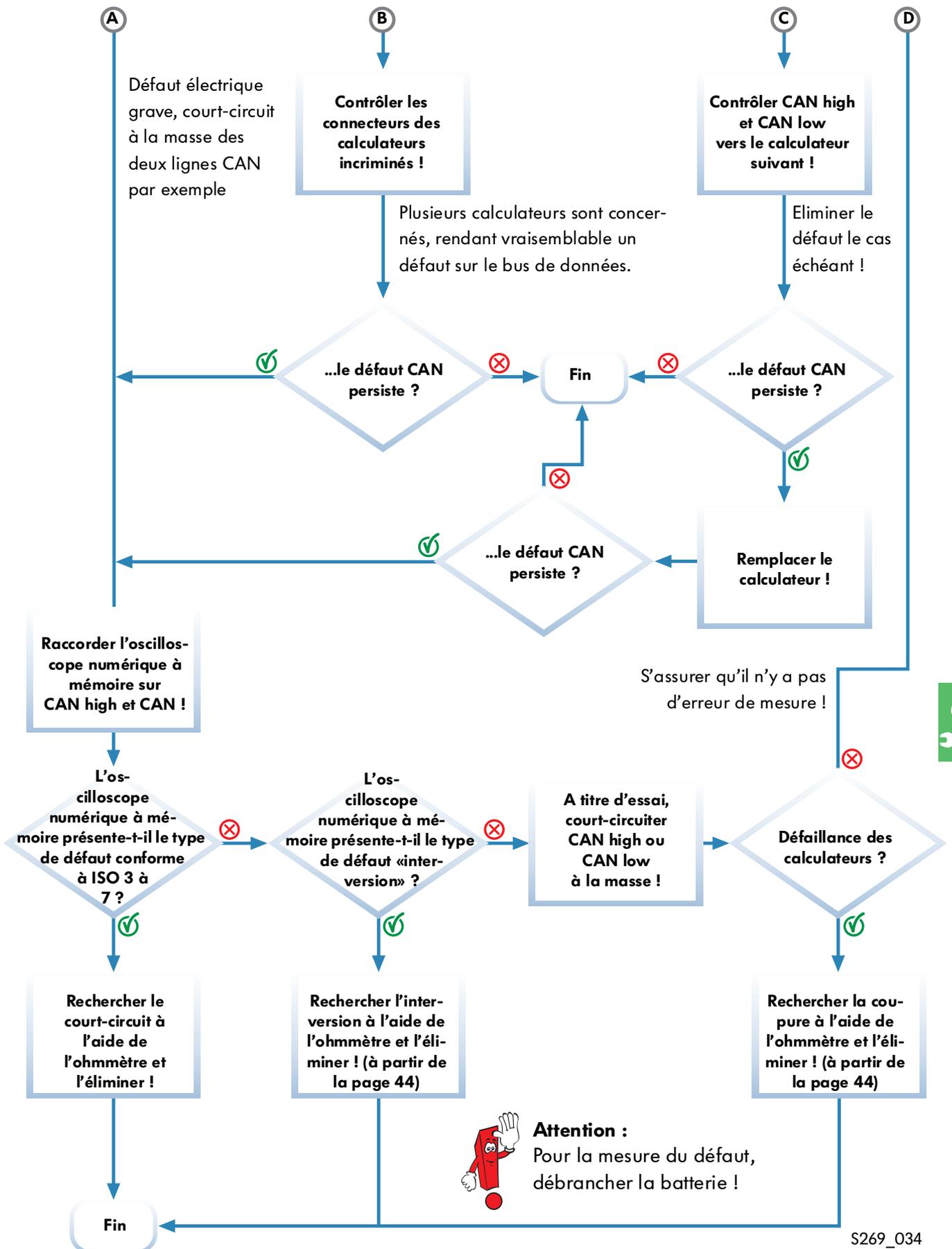
Une fois le défaut détecté, il faut procéder à la recherche du site précis à l'aide du multimètre/ohmmètre.

Pour cela, il convient de débrancher systématiquement la batterie.

La représentation arborescente suivante illustre la marche à suivre lors du dépannage.

S269_033





S269_034

CAN et Service

Bus de données CAN Confort/Infodivertissement ; défauts ISO 1 et 2 : coupure de la ligne CAN low ou CAN high

Les courts-circuits provoquent toujours un défaut sur un fil pour tous les calculateurs connectés au bus de données. Si seuls quelques calculateurs sont concernés (cf. bloc de valeurs de mesure ci-dessous), on peut supposer qu'il s'agit de coupures d'une ligne CAN. Comme la détection de défauts imputables à une coupure à l'aide de l'oscilloscope numérique à mémoire n'est pas simple, il est fait appel à la méthode suivante :

L'emplacement de la coupure est déjà indiquée dans les blocs de valeurs de mesure. La coupure doit systématiquement se trouver entre le calculateur ne fonctionnant plus à 100 % et le premier calculateur qui fonctionne correctement.

Bloc de valeurs de mesure en cas de coupure

Autodiagnostic du véhicule	19 - Interf. diag. bus de données
08 - lire bloc de valeurs de mesure	6N0909901
	Passerelle K<>CAN 0101
	Codage 6
	N° d'atelier 1995
Lire bloc valeurs de mes.	
	Porte AR G 1
	Porte AR D 1 fil
	Mémoire 1
	Centr. él. 1
	Groupe affichage
	131
	▲ ▼

Dans le cas présent, le «calculateur de porte arrière droit» fonctionne en mode monofilaire (message : «Porte AR D 1 fil»), tandis que les trois autres calculateurs sont en mode bifilaire (message : «... 1»).

S269_030

Etant donné que le message édité par le VAS 5051 ne permet pas de savoir de manière univoque sur quelle ligne se trouve la coupure, on tire par la suite profit du fait que le bus de données CAN Confort/Infodivertissement n'est entièrement défaillant que si les deux lignes CAN sont perturbées. En effet, en cas d'une coupure de ligne sur une ligne CAN, le bus de données reste, à partir de cette coupure, opérationnel en mode monofilaire (page 19).

Pour pouvoir vérifier laquelle des deux lignes CAN est concernée par la coupure de ligne, un court-circuit à la masse est provoqué sur l'une des deux lignes (cf. «Schéma de déroulement de l'élimination du défaut», page 45).

Défauts ISO 1 et 2 sur le bus de données CAN Confort/Infodivertissement en prenant pour exemple la ligne CAN low

Lorsqu'un court-circuit a été provoqué sur la ligne CAN présentant la coupure de ligne, la transmission se poursuit en mode monofilaire. Le diagnostic du VAS 5051 indique alors : «bus de données Confort en mode monofilaire». Dans les blocs de valeurs de mesure, le mode monofilaire est indiqué pour tous les calculateurs. Si par contre, c'est la ligne CAN intacte, ne présentant aucune coupure de ligne, qui est affectée par le court-circuit, la communication avec les calculateurs touchés par la coupure de ligne n'est plus possible.

Dans notre exemple, tous les calculateurs continuent de fonctionner en mode à la suite du court-circuit de la ligne CAN low à la masse (message : «1 fil», fig. page 46). La coupure doit par conséquent se situer sur la ligne CAN low car sinon, il y aurait eu défaillance complète du bus de données à partir de l'endroit de la coupure.

A des fins de contrôle, on provoque maintenant un court-circuit à la masse sur la ligne CAN high (fig. : «Bloc de valeurs de mesure en cas de coupure et de mode monofilaire», ci-dessous).

Bloc de valeurs de mesure en cas de coupure et de mode monofilaire

Autodiagnostic du véhicule	19 - Interf. diag. bus de données
08 - lire bloc de valeurs de mesure	6N0909901
	Passerelle K<>CAN 0101
	Codage 6
	N° d'atelier 1995
Lire bloc valeurs de mes.	
	Porte AR G 1fil
	Porte AR D 0
	Mémoire 1fil
	Centr. él. 1 fil
	Groupe affichage
	131
	 

S269_030

Le VAS 5051 signale que tous les calculateurs se trouvent en mode monofilaire et que le «calculateur de porte arrière droit» est sans communication (message : «Porte AR D 0»).

Par conséquent, une liaison au «calculateur de porte AR D» doit, sur la ligne CAN low, être affectée par la coupure.



A l'aide du schéma de parcours du courant, il faut alors déterminer où le «calculateur de porte AR D» est connecté au faisceau Confort en état de fonctionnement et lequel des calculateurs en bon état de fonctionnement, est, sur le plan du câblage, situé le plus près du «calculateur de porte AR D».

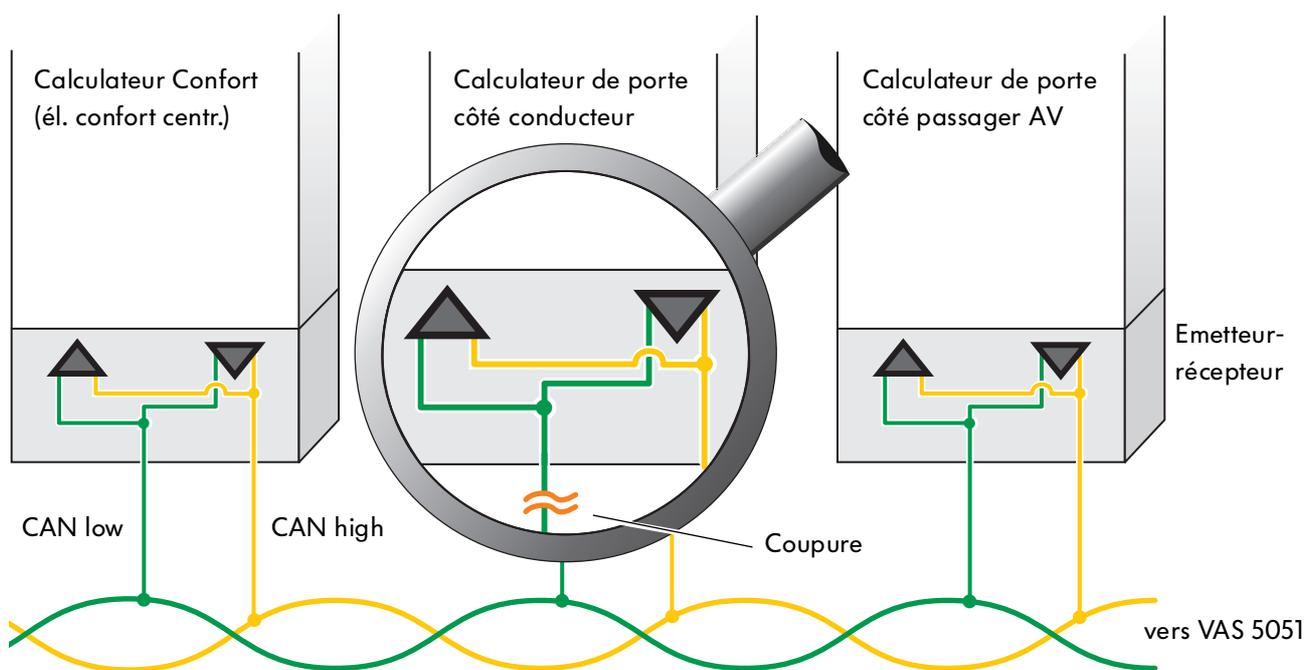
La coupure de ligne doit se trouver entre ces deux calculateurs.

Les connexions constituent une source de défaut fréquente (représentation du défaut et schéma de déroulement du dépannage aux pages suivantes).

CAN et Service

Localisation du défaut

Représentation d'une coupure de ligne sur une ligne CAN en prenant pour exemple la ligne CAN low



S269_035



Une fois le calculateur défaillant localisé, il faut ...

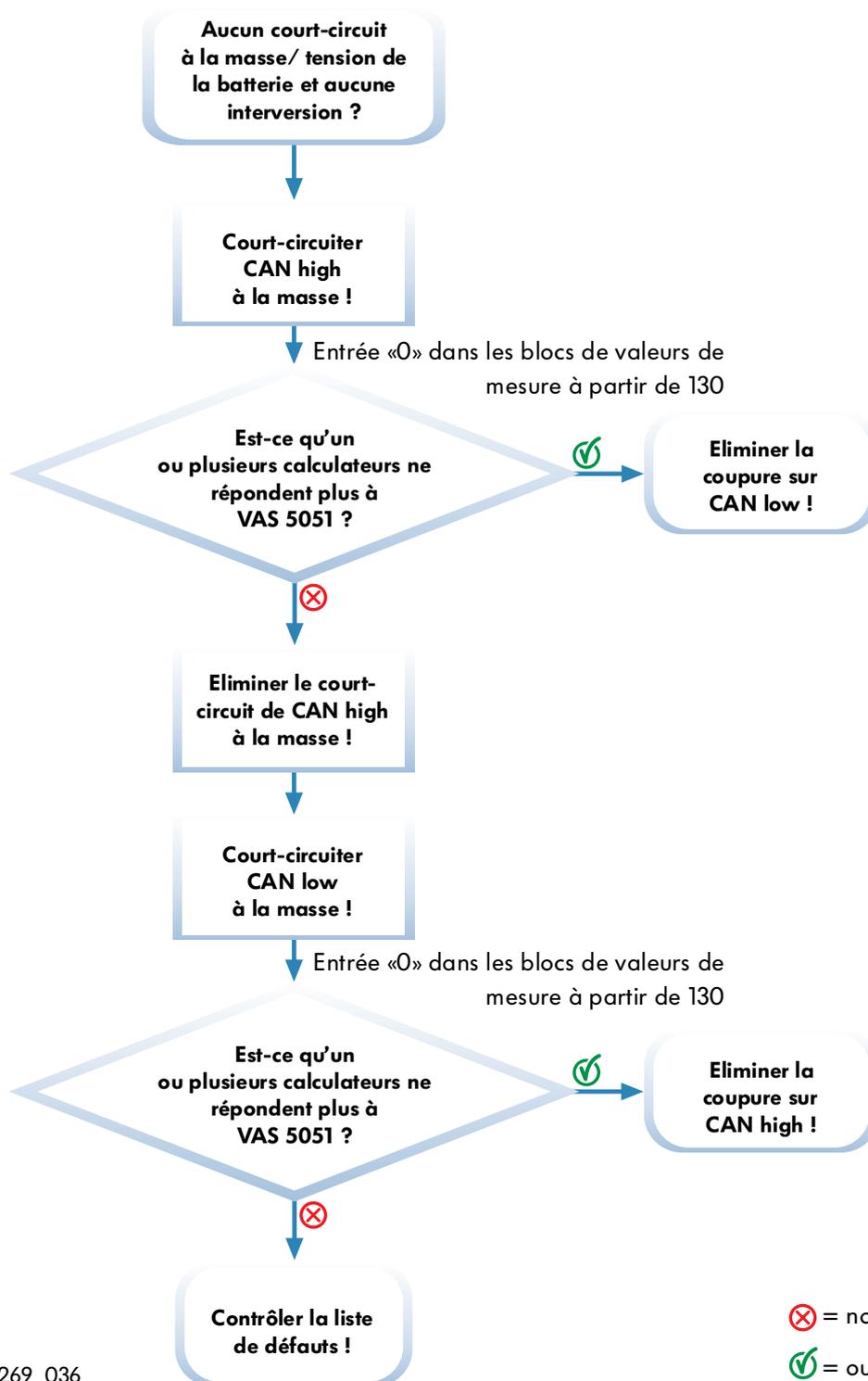
1. ... débrancher le connecteur,
2. ... contrôler la présence éventuelle de broches manquantes, tordues ou corrodées,
3. ... rebrancher le connecteur,
4. ... contrôler si le défaut est éliminé.

S'il n'est pas possible d'éliminer le défaut de cette façon, il faut procéder au dépannage avec un ohmmètre :

Dans le cas du dépannage avec un ohmmètre, il faut débrancher la batterie, étant donné qu'il n'est pas exclu que le bus de données Confort démarre durant les mesures, faussant les résultats.

Avec un ohmmètre, procéder aux mesures sur la ligne CAN présentant la coupure. Contrôler le câble et le connecteur et les remplacer si besoin est ! Dans le défaut que nous avons pris pour exemple, la liaison électrique fait défaut entre les broches correspondantes du CAN low sur le calculateur de porte côté conducteur et le calculateur Confort. Le défaut est donc vraisemblablement imputable à la perte d'un contact dans le connecteur ou à une rupture de ligne. Si ce n'est pas le cas, il faut remplacer le calculateur.

Schéma de déroulement du dépannage pour défauts ISO 1 et 2 (mode monofilaire)



S269_036



CAN et Service

Bus de données CAN Confort/Infodivertissement ; défauts ISO 3 et 6 : court-circuit d'une ligne CAN à la tension de la batterie (borne 30, 12V) en prenant pour exemple la ligne CAN low

Le diagnostic du VAS 5051 indique : «**Bus de données Confort 1 fil**».

Dans les blocs de valeurs de mesure, le mode monofilaire est indiqué pour tous les calculateurs.

Bloc de valeurs de mesure en cas de coupure

Autodiagnostic du véhicule	19 - Interf. diag. bus de données
08 - lire bloc de valeurs de mesure	6N0909901
	Passerelle K<>CAN 0101
	Codage 6
	N° d'atelier 1995
Lire bloc de valeurs mes.	
Monofilaire	
Central 1fil	
Porte conduct.1fil	
Porte passager 1fil	
Groupe affichage	
130	
▲ ▼	

S269_030



Il convient de procéder aux réglages suivants sur le VAS 5051:

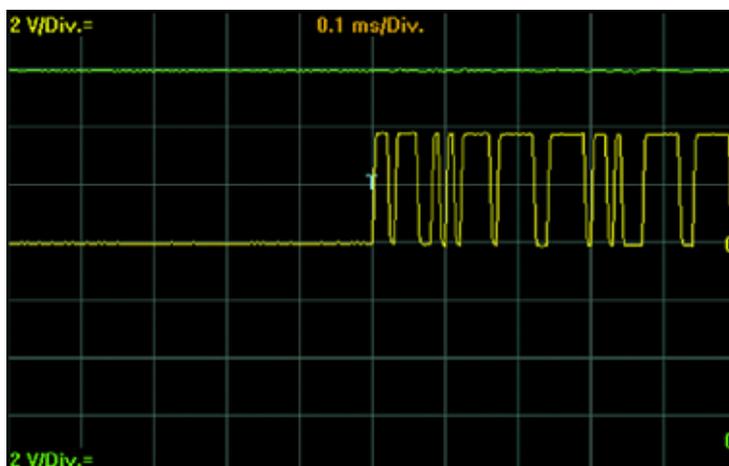
Canal A : **2V/ div.**, Canal B : **2V/ div.**

Temps : **0,02ms/ div.**, Déclenchement (pour **CAN low** vers 12V) : **canal A 2V**

Déclenchement (pour **CAN high** vers 12V) : **canal B 2V**

Représentation sur l'oscilloscope numérique à mémoire :

Signal CAN high en cas de court-circuit de la ligne CAN low à la tension de la batterie

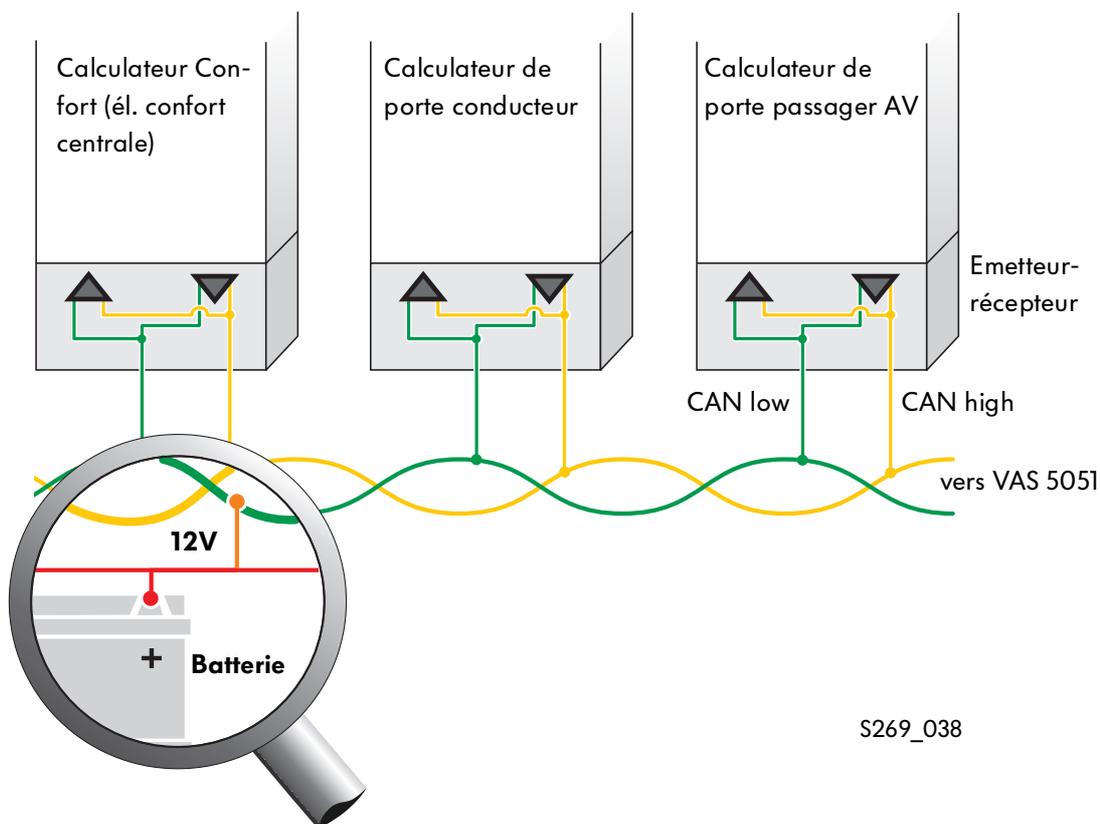


S269_037

Il est typique, dans ce cas de défaut, que sur la représentation sur l'oscilloscope numérique à mémoire (cf. fig. de gauche, en bas), la ligne CAN low soit à la tension de la batterie et que la ligne CAN high continue de délivrer un signal CAN.

Le mode SLEEP se distingue de ce type de court-circuit de la ligne CAN low à la tension de la batterie par un niveau de 0V constant sans déviations visibles sur la ligne CAN high.

Représentation du défaut : la ligne CAN low est à la tension de la batterie



S269_038

Localisation du défaut :

Généralement, il est très difficile de cerner mécaniquement par la métrologie la position d'un défaut dû à un court-circuit dans un faisceau de câbles ramifié. Il conviendra par conséquent de procéder dans un premier temps à une inspection optique des lignes, à la recherche d'endommagements. Si cela n'amène aucun résultat, l'étape suivante consiste à débrancher les connecteurs, un par un, et à contrôler s'ils présentent des broches tordues, des restes de fil ou autres. Contrôler ce faisant le court-circuit à l'aide d'un ohmmètre en vue de pouvoir détecter si un calculateur provoque ce court-circuit.

Si cette mesure n'a pas le succès escompté, il faut déconnecter portion par portion le faisceau de câbles, en supprimant par exemple dans un premier temps les liaisons aux portes en débranchant les connecteurs. Cela permet de cerner le défaut sur une portion du faisceau de câbles.



CAN et Service

Bus de données CAN Confort/Infodivertissement ; défauts ISO 4 et 5 : court-circuit d'une ligne CAN à la masse (0V) en prenant pour exemple la ligne CAN high

Le diagnostic du VAS 5051 indique : «**Bus de données en mode monofilaire**»

Le message et le contenu des blocs de valeurs de mesure correspondent aux défauts ISO 3 et 6 (fig. page 46).



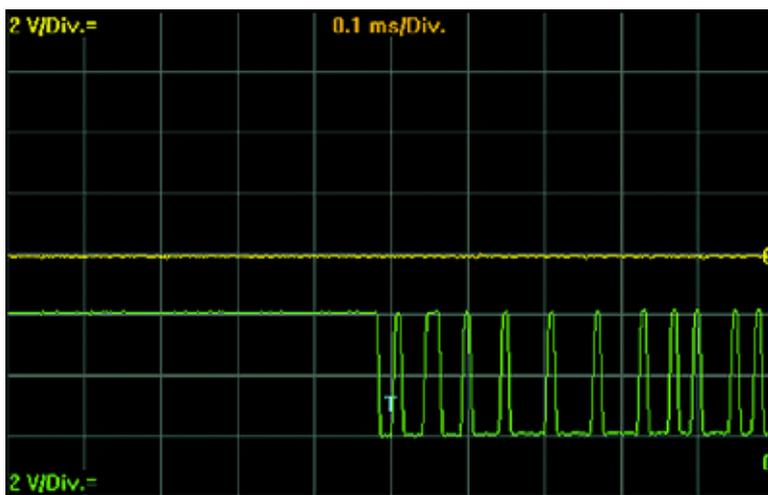
Il convient de procéder aux réglages suivants sur le VAS 5051 :

Canal A : **2V/ div.**, Canal B : **2V/ div.**

Temps : **0,02ms/ div.**, Déclenchement (pour **CAN high** à 0V) : **canal B 2V**

Déclenchement (pour **CAN low** à 0V) : **canal A 2V**

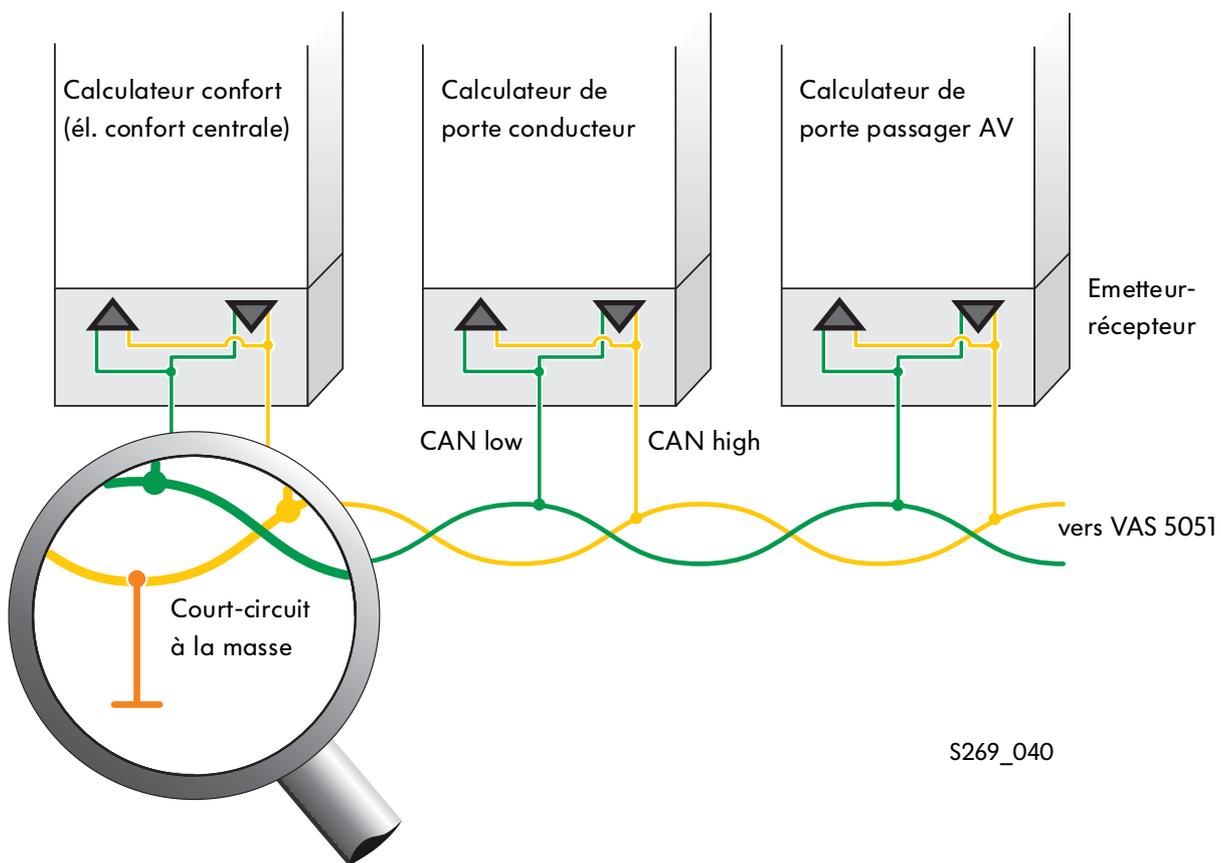
Représentation sur l'oscilloscope : signal CAN low en cas de court-circuit du signal CAN high à la masse



S269_039

Le signal CAN high à la masse est typique. Contrairement à la coupure de ligne, il n'y a pas non plus ici de signaux CAN «normaux» ! Le signal CAN high reste durablement à 0V.

Représentation du défaut : ligne CAN high mise à la masse



Localisation du défaut :

Correspond à la description des défauts ISO 3 à 6 (page 47).

CAN et Service

Bus de données CAN Confort/Infodivertissement ; défaut ISO 7 : court-circuit de CAN high vers CAN low

Le diagnostic du VAS 5051 indique : «**Bus de données en mode monofilaire**»

Le message et le contenu des blocs de valeurs de mesure correspondent aux défauts ISO 3 et 6 (fig. page 46).

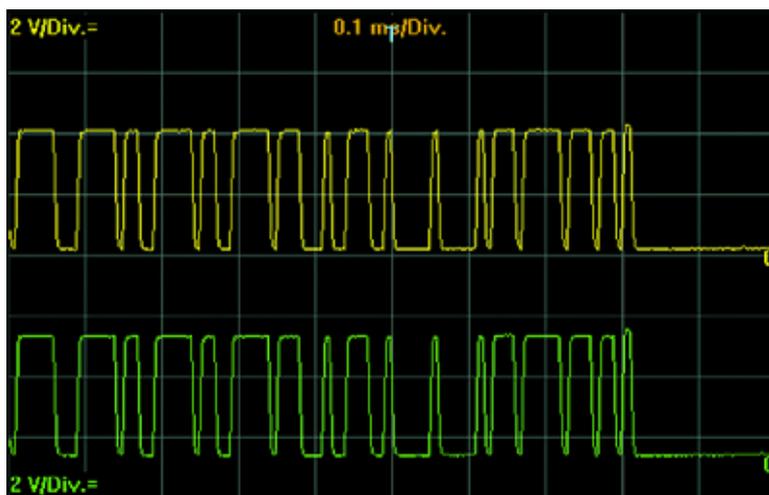


Il convient de procéder aux réglages suivants sur le VAS 5051 :

Canal A : **2V/ div.**, Canal B : **2V/ div.**

Temps : **0,02ms/ div.**, Déclenchement : **canal A 2V**

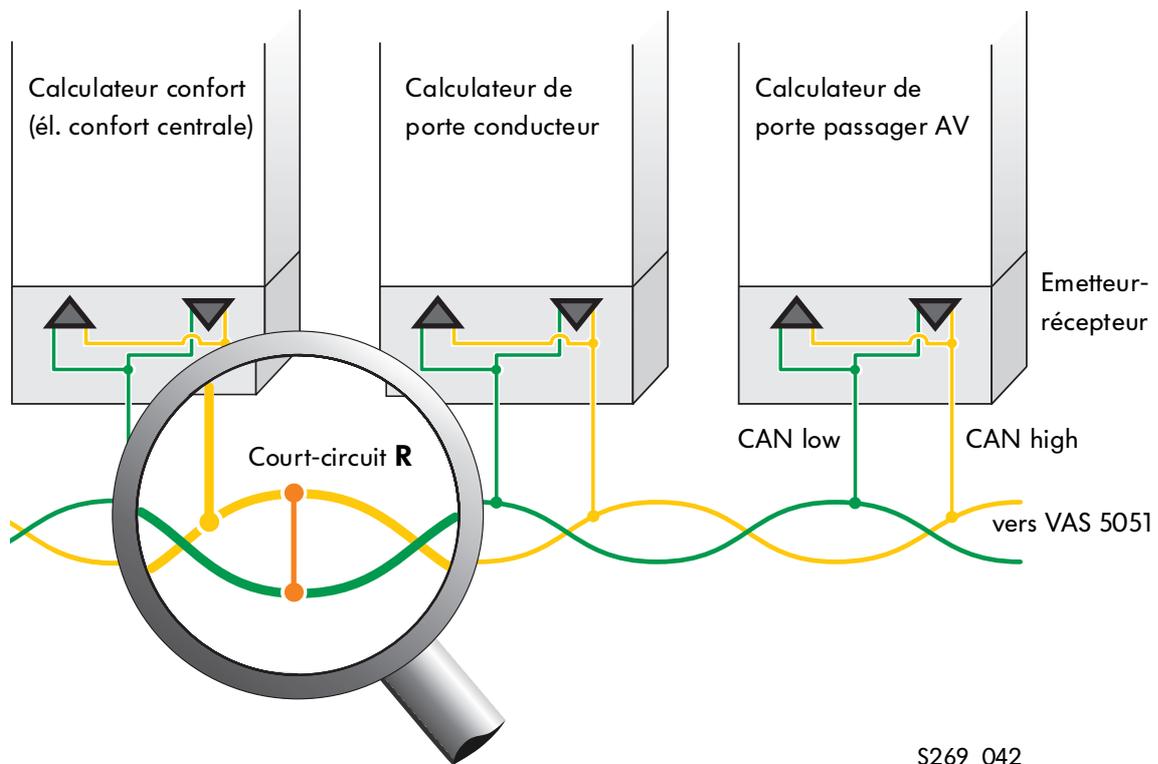
Représentation sur l'oscilloscope : court-circuit de la ligne CAN high vers la ligne CAN low



S269_041

Ce type de défaut est lui aussi univoque. Le niveau des deux lignes CAN est identique. L'émetteur-récepteur CAN a dans ce cas désactivé la ligne CAN low et n'opère plus que sur la ligne CAN high.

Représentation du défaut : court-circuit de la ligne CAN high vers la ligne CAN low



Localisation du défaut :

Correspond à la description des défauts ISO 3 à 6 (page 47).

CAN et Service

Bus de données CAN Confort/Infodivertissement ; défaut 9 : interversion des lignes CAN high et CAN low sur un ou plusieurs calculateurs

Une défaillance de la communication ne se produit, sur le bus de données CAN Confort/Infodivertissement, que si les deux lignes sont défectueuses ou en présence d'une interversion des lignes (cf. exemple).

Extrait de la mémoire de défauts en cas de défaillance totale d'un calculateur

Autodiagnostic du véhicule	19 - Interf. diag. bus de données
02 - interroger la mémoire de défauts	6N0909901
	Passerelle K<>CAN 0101
1 défaut reconnu	Codage 6
	N° d'atelier 1995
01331 004	
Calculateur de porte passager AV – J386	
Absence de signal/communication	

S269_025

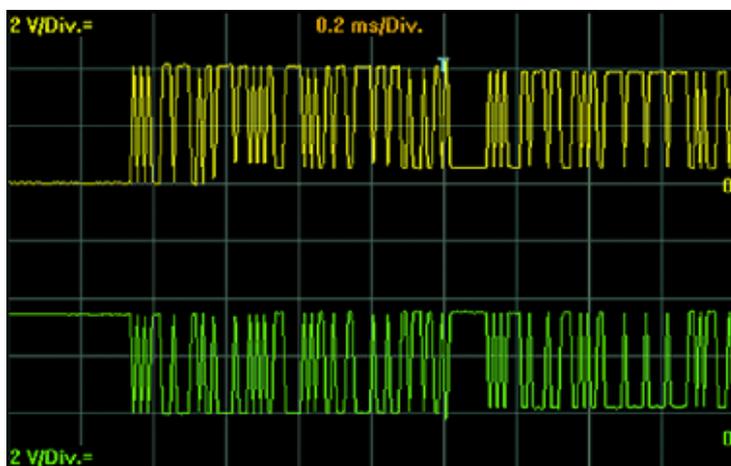


Il convient de procéder aux réglages suivants sur le VAS 5051:

Canal A : **2V/ div.**, Canal B : **2V/ div.**

Temps : **0,2ms/ div.**, Déclenchement : **canal B 2V**

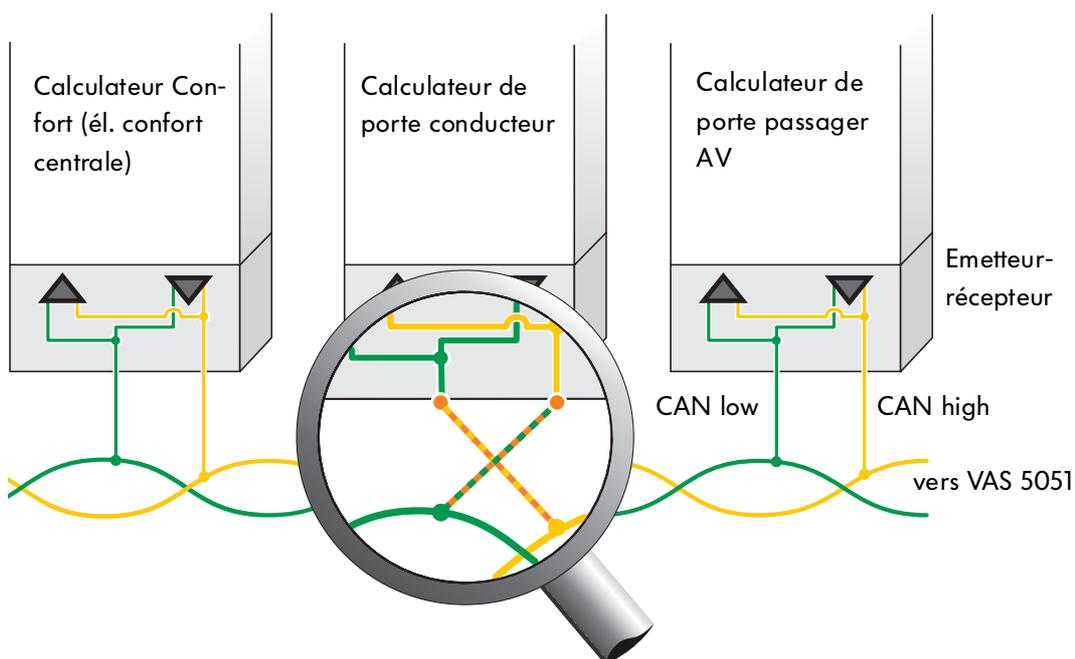
Représentation sur l'oscilloscope numérique à mémoire : interversion CAN high et CAN low



S269_043

On remarque qu'il se produit un décalage du niveau récessif (en marge gauche de l'oscillogramme). L'intervention des lignes d'un calculateur provoque à l'état récessif une augmentation de la tension sur la ligne CAN high et une baisse de la tension sur la ligne CAN low.

Représentation du défaut : interversion CAN high et CAN low



S269_044



Localisation du défaut :

L'intervention se situe toujours au niveau de la connexion entre le dernier calculateur qui fonctionne et le premier calculateur à ne pas fonctionner.

Les interventions se produisent généralement lors de réparations sur le bus de données, il convient donc de procéder à une vérification méticuleuse de ces points.

Le contrôle s'effectue optiquement à l'appui des lignes codées par couleur.

Pour éliminer le défaut, il faut débrancher la batterie, étant donné qu'il n'est pas exclu que le bus de données Confort démarre durant les mesures, faussant les résultats.

On peut alors procéder à une mesure de vérification des lignes CAN interverties avec un ohmmètre.

Pour le présent cas de défaut, il devrait y avoir une liaison électrique entre les broches correspondantes du CAN low sur le calculateur de porte côté conducteur et le CAN high du calculateur de confort, ainsi qu'entre le CAN low du calculateur de confort et le CAN high du calculateur de porte côté conducteur. En cas d'intervention au niveau du connecteur, ce défaut se produit également pour les autres calculateurs.

Il est recommandé de toujours contrôler en premier les connexions du calculateur non accessible.

Contrôle des connaissances

Bus de données CAN Propulsion

1. Pourquoi faut-il examiner les signaux CAN à l'aide d'un oscilloscope à mémoire ?

- a) Les données sont trop petites pour un oscilloscope normal.
- b) Les données ne sont pas répétitives, un oscilloscope normal ne fournirait qu'une image instable impossible à évaluer.
- c) Il faut pouvoir imprimer les données.

2. Où trouver les données de diagnostic du bus de données CAN Propulsion sur la Polo (millésime 2002) ?

- a) Dans le porte-instruments.
- b) Dans les blocs de valeurs de mesure, à partir de 125, dans la passerelle.
- c) Dans le calculateur du réseau de bord.

3. Pourquoi n'est-il pas autorisé de procéder à des mesures à l'aide d'un ohmmètre sur le bus de données CAN Propulsion en service ?

- a) Parce que la plage de mesure de l'ohmmètre n'est pas suffisante pour les résistances.
- b) Parce qu'en service, une tension pouvant être source d'erreurs est appliquée sur le bus de données.
- c) Parce que la connexion d'un ohmmètre provoquerait la destruction du bus de données.

4. Pourquoi y a-t-il défaillance complète du bus de données CAN Propulsion en cas de coupure de CAN high ou CAN low ?

- a) Parce qu'un courant doit traverser la «résistance de terminaison centrale» pour générer un signal CAN.
- b) Parce qu'il y a alors défaillance de l'alimentation électrique des calculateurs.
- c) Parce que les signaux CAN peuvent présenter des réflexions trop importantes.



5. Comment détecte-t-on un court-circuit entre une ligne CAN et la masse ?

- a) Par une mesure à l'aide d'un ohmmètre.
- b) Par un examen optique du faisceau de câbles et des connecteurs.
- c) En débranchant le faisceau de câbles en des points précis.

6. Comment peut-on détecter une inversion des lignes sur le bus de données CAN Propulsion ?

- a) Par suivi des lignes dans le faisceau de câbles.
- b) Du fait que le CAN high se situe partiellement dans une plage de 1,5V à 2,5V.
- c) Le bus de données est alors à haute impédance.

7. A quelle modification détecte-t-on une coupure du CAN high du bus de données CAN Propulsion ?

- a) CAN high est inférieur à +2,5V.
- b) Tous les signaux sont supérieurs à +5V.
- c) CAN low est supérieur à +2,5V.

8. Comment reconnaît-on à partir du signal CAN un court-circuit de CAN low à la masse ?

- a) CAN high continue de fonctionner normalement.
- b) CAN low est toujours à la masse.
- c) Le niveau récessif des deux signaux est nettement inférieur à 2V.

8. b), c)
7. a)
6. b)
5. a), b), c)
4. a)
3. b)
2. b), c)
1. b)

Solutions :



Contrôle des connaissances

Bus de données CAN Confort/Infodivertissement

1. Qu'est-ce qu'un «émetteur-récepteur tolérant des défauts» ?

- a) Un émetteur-récepteur combiné pour les signaux CAN, capable de compenser la rupture d'une ligne ou le court-circuit d'une ligne à la masse.
- b) Un composant CAN mécanique très sensible.
- c) Un amplificateur de puissance et récepteur de signaux CAN.

2. Le bus de données CAN Confort présente la tension de la batterie sur CAN low et CAN high est à la masse. De quel état s'agit-il ?

- a) Court-circuit de CAN low vers tension de la batterie.
- b) Coupure de CAN high.
- c) Mode «SLEEP».

3. Le bus de données CAN Confort/Infodivertissement présente la tension de la batterie sur CAN low et CAN high continue de fonctionner normalement. De quel état s'agit-il ?

- a) Court-circuit de CAN low à la tension de la batterie.
- b) Coupure de CAN high.
- c) Mode «SLEEP».

4. Qu'entend-on dans le cas du bus de données CAN Confort par mode monofilaire ?

- a) Solution bon marché ne comprenant qu'un seul fil de connexion.
- b) Court-circuit entre CAN high et CAN low.
- c) Mode dégradé du bus de données en cas de coupure ou de court-circuit.



5. CAN low est au niveau masse, CAN high fonctionne normalement. De quel état s'agit-il ?

- a) Mode monofilaire, court-circuit de CAN low à la masse.
- b) Coupure de CAN high.
- c) Coupure de CAN low.

6. Où trouver des informations sur les états de transmission sur le bus de données CAN Confort ?

- a) Dans les blocs de valeurs de mesure à partir de 130.
- b) Dans les blocs de valeurs de mesure à partir de 140.
- c) Dans la mémoire de défauts de la passerelle.

7. Qu'est-ce qu'une passerelle ?

- a) Calculateur de sac gonflable.
- b) Connexion électrique entre bus de données CAN Propulsion et bus de données CAN Confort/Infodivertissement.
- c) Désignation américaine de VAS 5051.

8. Quelle est la tension de repos du CAN low dans le cas du bus de données CAN Confort/Infodivertissement ?

- a) 1 V
- b) 2,5 V
- c) 5 V

8. c)
7. b)
6. a), c)
5. a)
4. b), c)
3. a)
2. c)
1. a), c)



Solutions :

Amplificateur différentiel :

Calcule la tension différentielle à partir des deux tensions de CAN high et CAN low.

Blocs de valeurs de mesure :

Emplacements mémoire réservés des calculateurs, où sont mémorisées les informations de diagnostic. Ces informations peuvent être appelées et évaluées à l'aide du VAS 5051.

Bus de données CAN Confort :

Le bus de données CAN Confort est la désignation donnée par VW au «bus de données low speed». Le bus de données CAN Confort actuel se caractérise par une vitesse de transmission de 100 kbits/s. Ses principaux avantages sont sa bonne tolérance en cas de court-circuit ou de coupure d'une ligne CAN (mode monofilaire) et son aptitude à passer en mode «Sleep» pour économiser l'énergie. Le bus de données CAN Confort sert au pilotage du verrouillage central, des lève-glace, etc.

Bus de données CAN Infodivertissement :

Electriquement parlant, il est identique au bus de données CAN Confort ; il sert au pilotage de l'autoradio, du téléphone, du système de navigation, etc.

CAN high :

Ligne de signaux CAN, dont le niveau de tension augmente à l'état dominant. Par exemple, sur le bus de données CAN Propulsion : état récessif: 2,5V, état dominant 3,5V.

CAN high speed :

Correspond chez VW à la désignation de bus de données CAN Propulsion ou de ligne de transmission. Il s'agit du bus de données CAN d'origine, d'une vitesse de transmission maximale de 1 000 kbits/s. Chez VW, le bus de données CAN Propulsion est utilisé à 500 kbits/s.

CAN low :

Ligne de signaux CAN, dont le niveau de tension diminue à l'état dominant. Par exemple, sur le bus de données CAN Propulsion: état récessif: 2,5V, état dominant 1,5V.

Curseur de mesure :

L'oscilloscope numérique à mémoire propose des lignes particulières pouvant être déplacées par l'utilisateur sur l'écran. Sur le VAS 5051, il y a mesure et affichage de la tension aux points d'intersection entre le curseur de mesure et la forme de signal représentée.

Emetteur-récepteur :

L'émetteur-récepteur joue le rôle de récepteur de signaux différentiels et génère côté émetteur un signal différentiel à partir du signal 5V délivré.

Etat dominant :

Sur le bus de données CAN, on fait une distinction entre les états récessifs et dominants. Un état dominant écrase un état récessif.

Etat récessif :

Sur le bus de données CAN, on distingue entre états récessif et dominant. L'état récessif est le niveau de repos de la ligne CAN.

Ligne de transmission :

Autre désignation du bus de données CAN Propulsion.

Niveau du signal :

Tension d'un signal.

Oscilloscope numérique à mémoire :

Ce type d'oscilloscope autorise la mémorisation et l'observation sur écran des signaux CAN. Il est indispensable à l'appréciation du bus de données CAN, étant donné que la variation des signaux CAN est si rapide qu'il ne serait pas possible autrement de détecter ou mesurer quoi que ce soit.



Paire torsadée :

La paire torsadée fait que les influences parasites exercent un effet identique sur les deux conducteurs. Cette propriété, alliée à la «transmission différentielle», permet de réaliser un système très peu sensible aux perturbations.

Résistance de charge :

Résistance montée par exemple, sur le bus de données CAN, entre CAN high et CAN low dans le calculateur.

Seuil de déclenchement :

Niveau de tension qui doit soit n'être pas atteint, soit être dépassé pour que des signaux soient enregistrés sur l'oscilloscope numérique à mémoire.

Système bifilaire :

Mode de transmission pour lequel un signal est toujours transmis sur deux lignes. Citons à titre d'exemple les signaux CAN ou une transmission de signaux analogiques via une interface 20mA. La différence des tensions est évaluée à plusieurs reprises en vue de réduire les perturbations (bus de données CAN).

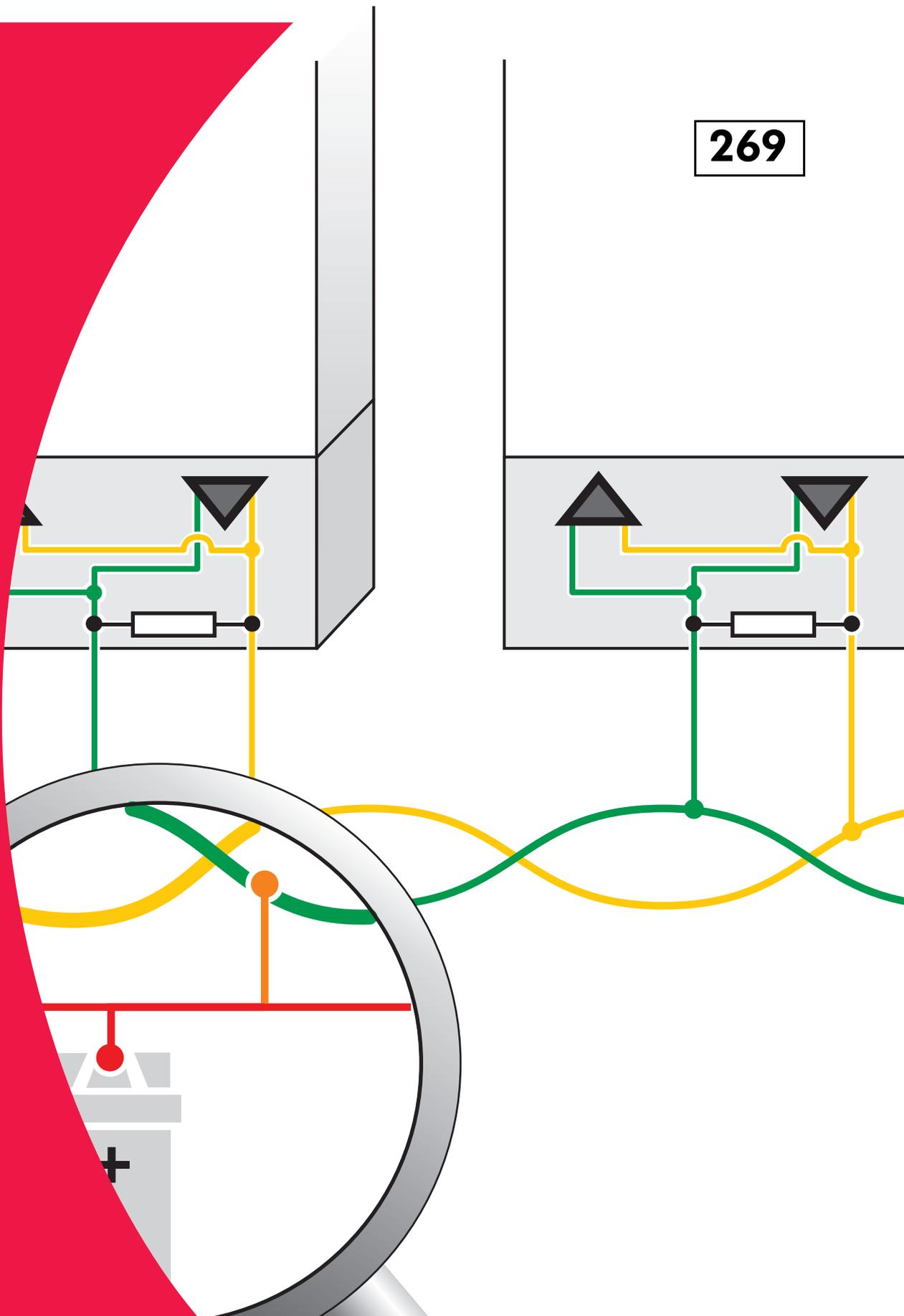
Topologie :

Plan de pose des lignes dans le véhicule.

Transmission différentielle :

La transmission différentielle (page 8) requiert deux lignes. Une des lignes sert à la transmission directe des signaux, l'autre à leur transmission inverse. Si la tension sur la ligne de transmission directe varie de 2,5V à 3,5V, la tension de la ligne de transmission inverse varie à son tour de 2,5V à 1,5V. La somme des variations de signal sur les deux lignes est alors de 0V. Le signal utile est obtenu en calculant la différence entre les deux lignes ($3,5V - 1,5V = 2V$). En cas de parasite agissant sur les deux lignes, il se trouve retranché lors du calcul de la différence.





Réservé à l'usage interne © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg

Sous réserve de tous droits et modifications techniques

140.2810.88.40 Définition technique 04/03

 Ce papier a été produit à partir de
pâte blanchie sans chlore.