



Audi Q7 (type 4M) **Assistant de manœuvre avec remorque**

Le nouvel Audi Q7 - sportivité, efficacité, confort haut de gamme

Prof. Dr. Ulrich Hackenberg, membre du directoire d'Audi, en charge du développement technique :

« Le nouvel Audi Q7 est l'affirmation de notre compétence : Son poids, réduit de 325 kg, définit de nouveaux standards dans sa catégorie. Il est 26 % plus efficace et équipé des derniers systèmes d'aide à la conduite, modules d'infodivertissement et fonctions connect. »

Avec un poids à vide de seulement 1995 kg (en version 3.0 TDI), le nouvel Audi Q7 est le plus léger de sa catégorie. Il a été allégé de jusqu'à 325 kg par rapport au modèle précédent. Avec sa carrosserie allégée faisant appel à la construction multimatériaux et des trains roulants inédits, il est confortable tout en offrant la performance typique d'une Audi – avec des valeurs d'émissions de CO₂ exemplaires. Les ingénieurs d'Audi ont réduit la consommation de carburant du Q7 de jusqu'à 28 % (TFSI) et 23 % (TDI).

Les moteurs redéfinissent les critères dans le segment des grands SUV à transmission intégrale : le 3.0 TDI de 200 kW (272 ch) et le 3.0 TFSI de 245 kW (333 ch) accélèrent le nouvel Audi Q7 en 6,1 s (TFSI) et 6,3 s (TDI) de 0 à 100 km/h.

Le V6 diesel se contente, en moyenne, d'à peine 5,7 l de carburant aux 100 km (149 g de CO₂ par km).

L'Audi Q7 révolutionne également les concepts de commande, d'infodivertissement, de connectivité et de systèmes d'aide à la conduite. Le système modulaire d'infodivertissement de 2^e génération a pris place à bord, tout comme l'Audi virtual cockpit. Avec le nouveau terminal MMI all in touch et son grand pavé tactile, la commande devient un jeu d'enfant. Les services étendus d'Audi connect, l'Audi tablet pour les occupants des places arrière et deux systèmes de sonorisation offrant un son en 3D constituent d'autres innovations attrayantes. L'intégration smartphone de Google Android Auto et Apple Carplay est une nouveauté. L'Audi Q7 est l'une des premières automobiles au monde à proposer ces fonctions.

Avec sa gamme de systèmes d'aide au conducteur, le nouvel Audi Q7 innove dans sa catégorie ; certains systèmes ont été complètement développés à partir d'une feuille blanche.

De série, le véhicule est équipé de l'aide au stationnement arrière, du régulateur de vitesse, du limiteur de vitesse ajustable, de la recommandation de pauses et, sur un grand nombre de marchés européens, du système de sécurité Audi pre sense city. À des vitesses de circulation en ville, ce dernier prévient le conducteur de potentielles collisions avec d'autres véhicules ou des piétons et initie un freinage fort en cas d'urgence.

Sommaire

Introduction	4
Fonctionnalité de l'assistant de manœuvre avec remorque	5
Activation et désactivation du système	8
Affichages du système dans le système MMI	10
Matériel	11
Diagnostic	14
Procédure d'adaptation de la remorque	16
Messages du système dans le combiné d'instruments et à l'écran MMI	18
Plan de multiplexage	20
Contrôlez vos connaissances	22

Le programme autodidactique donne des notions de base sur la conception et le fonctionnement de nouveaux modèles automobiles, de nouveaux composants des véhicules ou de nouvelles techniques. **Le programme autodidactique n'est pas un manuel de réparation ! Les valeurs indiquées le sont uniquement à titre indicatif et se réfèrent à la version valable lors de la rédaction du programme autodidactique. Son contenu n'est pas mis à jour.**

Pour les travaux de maintenance et de réparation, prière de consulter la documentation technique d'actualité.



Nota



Renvoi

Introduction

Les systèmes d'aide à la conduite ont fait un progrès décisif au cours des dix dernières années. Sur toute la gamme de modèles, un nombre croissant de systèmes d'aide à la conduite est proposé au client. Ils assistent le conducteur dans des situations difficiles et augmentent ainsi la sécurité et le confort de conduite.

La marche arrière avec une remorque s'inscrit au nombre de ces situations difficiles. C'est la raison qui a conduit au développement

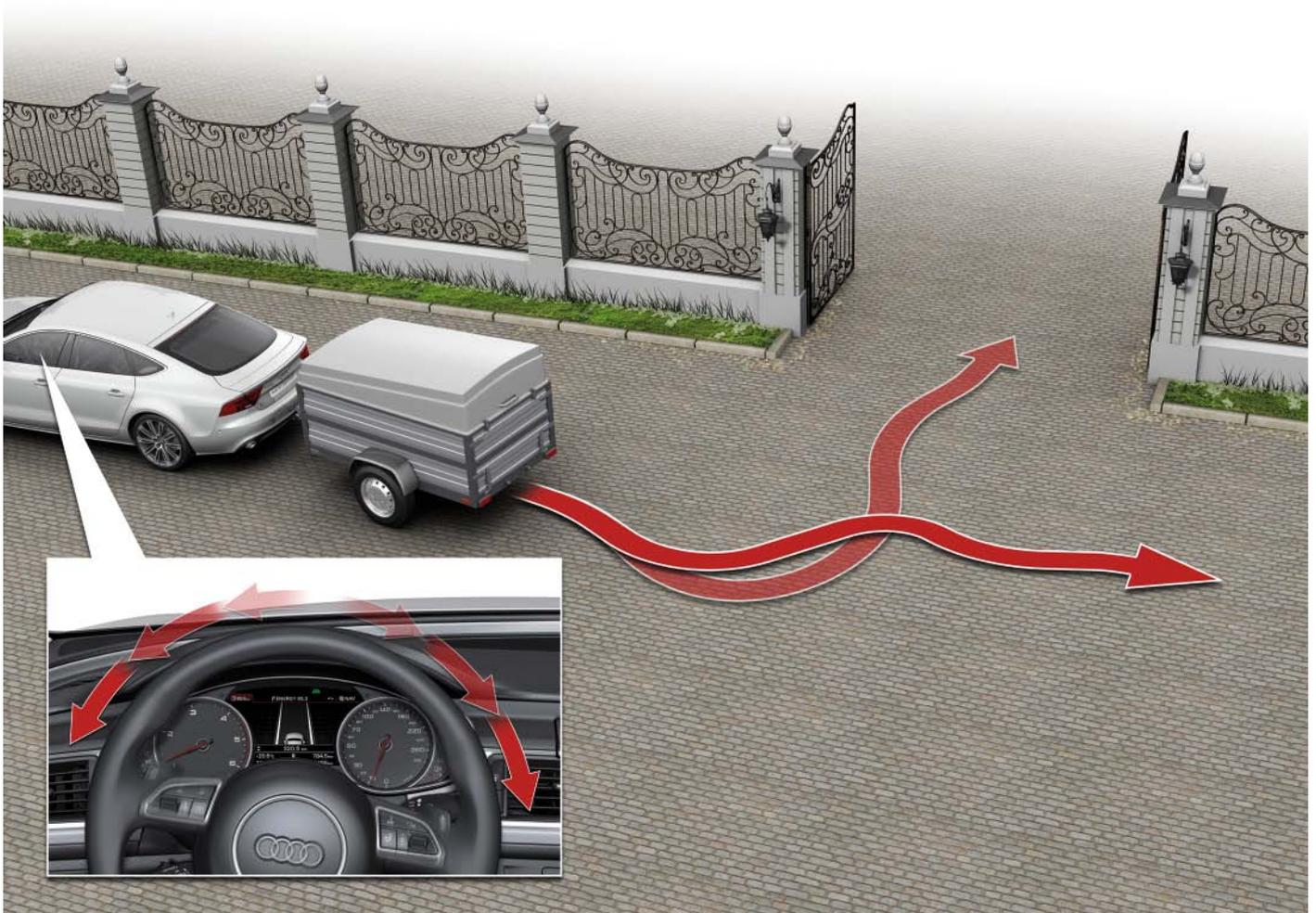
d'un nouveau système d'aide à la conduite, qui facilite considérablement la marche arrière avec une remorque : l'assistant de manœuvre avec remorque.

La simplification est obtenue par le fait que c'est le système qui se charge du braquage en marche arrière, faisant en sorte que l'attelage se dirige dans la direction précise indiquée par le conducteur. L'Audi Q7 est le premier modèle sur lequel l'assistant de manœuvre avec remorque est proposé chez Audi.

Marche arrière avec une remorque sans système d'aide à la conduite

Faire une marche arrière avec une remorque représente un défi pour un grand nombre de conducteurs. Cette constatation ne s'applique pas seulement aux conducteurs qui n'ont qu'une expérience limitée, voire nulle, de la conduite en marche arrière avec une remorque. Des particularités locales différentes, une visibilité limitée lors de la marche arrière ainsi que l'utilisation de différentes remorques au comportement spécifique représentent autant de nouveaux défis à relever par le conducteur.

Sans système d'aide à la conduite, la remorque présente un comportement instable, sa trajectoire doit être continuellement corrigée. Le sens dans lequel il faut braquer est tout sauf intuitif. Des erreurs de braquage peuvent rapidement entraîner des dommages.

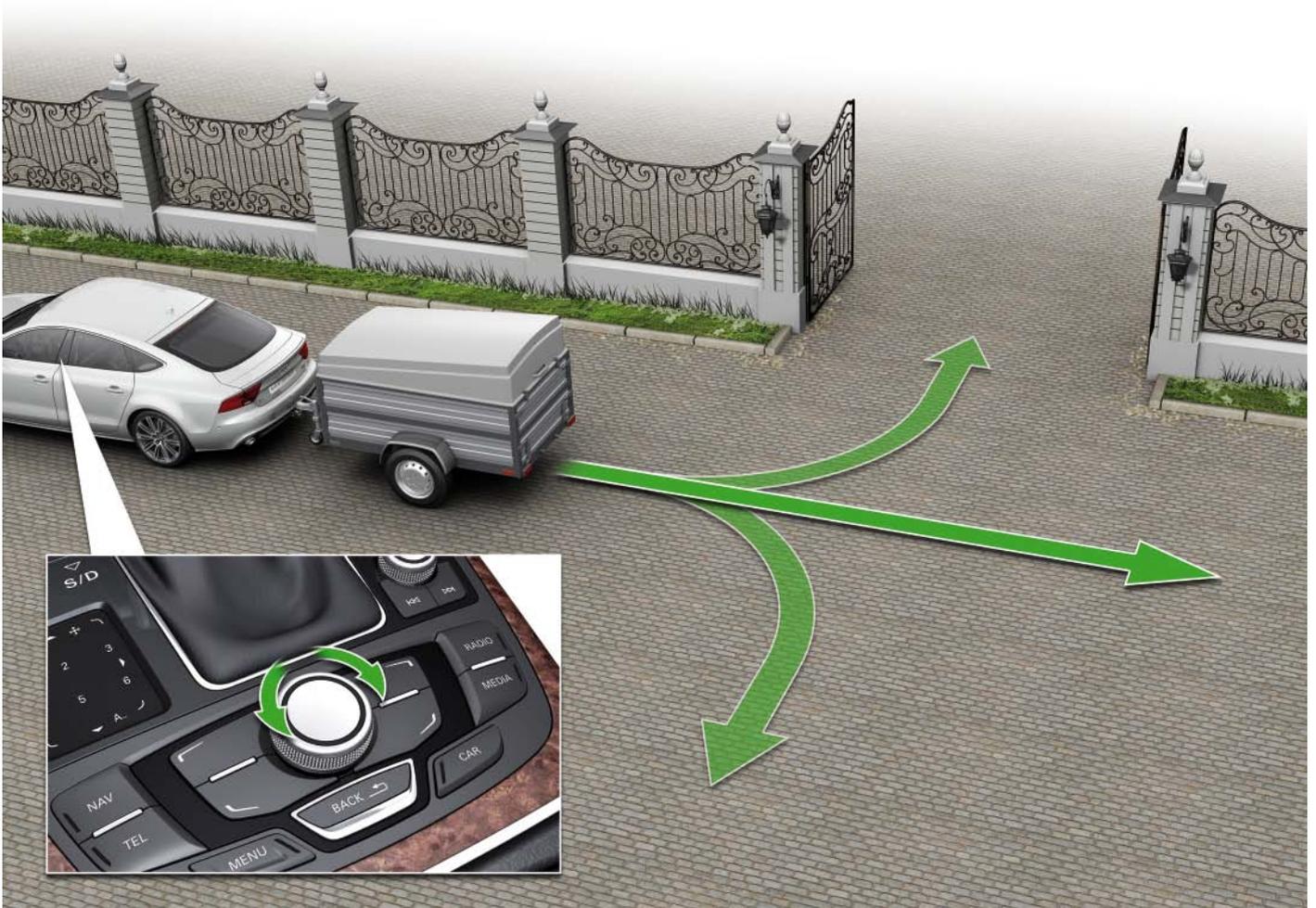


636_001

Fonctionnalité de l'assistant de manœuvre avec remorque

Durant la marche arrière d'un véhicule avec remorque, le conducteur peut retirer ses mains du volant lorsque l'assistant de manœuvre avec remorque est activé. Les opérations de braquage requises sont assurées par l'assistant de manœuvre avec remorque, comme dans le cas de l'assistant aux manœuvres de stationnement Audi. Freinage et accélération restent la tâche du conducteur. En marche avant, le conducteur braque lui-même.

Durant une marche arrière avec l'assistant de manœuvre avec remorque activé, il ne faut pas dépasser une vitesse de 8 km/h. Si le conducteur accélère trop, le Speedlimiter équipant l'Audi Q7 de série fait en sorte que le seuil de vitesse ne soit pas dépassé, ce qui entraînerait la fin de l'assistance.



636_002



Nota

L'assistant de manœuvre avec remorque est un système d'aide à la conduite, qui assiste le conducteur lors d'une marche arrière avec remorque. Le conducteur conserve toute la responsabilité du déplacement du véhicule avec remorque. Il doit notamment s'assurer qu'il n'y a pas d'obstacles ni de dangers sur la trajectoire de recul.

Indication du sens de marche lors d'une marche arrière

Le conducteur peut, avec son attelage, reculer en ligne droite ou suivre une trajectoire définie. Comme le braquage est, dans le cas de l'assistant aux manœuvres avec remorque, assuré par le système, il faut donner au conducteur une autre possibilité de définir le sens de marche de son attelage.

Le conducteur sélectionne la direction souhaitée pour la remorque via la commande poussoir rotative. L'attelage complet est ainsi dirigé à l'aide de la commande poussoir rotative de l'unité de commande MMI.



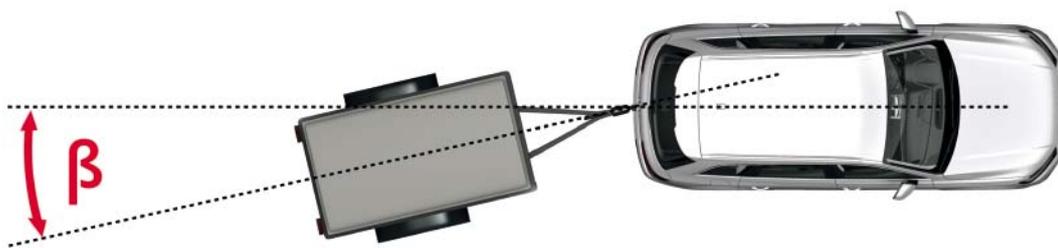
636_003

Un affichage à l'écran MMI visualise le réglage actuel. Le conducteur indique un angle à réaliser entre les axes longitudinaux du véhicule et de la remorque.

Cet angle est appelé angle d'articulation. L'assistant de manœuvre avec remorque pilote alors l'attelage en braquant de façon à

réaliser l'angle d'articulation de consigne. Un angle d'articulation de consigne correspond à un rayon de braquage défini.

L'angle d'articulation de consigne peut, durant la marche arrière, être modifié en permanence et adapté à la trajectoire ou à la cible visée.



Angle d'articulation β : Angle entre l'axe longitudinal du véhicule et l'axe longitudinal de la remorque

636_004

Redressement de l'attelage après avoir négocié un virage

Une fois que la remorque roule dans la direction souhaitée, il suffit d'appuyer sur la commande poussoir rotative pour que l'attelage se redresse puis continue sa trajectoire rectiligne en marche arrière.

L'angle d'articulation de consigne est ramené à zéro degré en appuyant sur la commande poussoir rotative.



636_005

Si le véhicule est équipé de la direction intégrale proposée en option, cette dernière est utilisée par l'assistant de manœuvre avec remorque. La direction intégrale améliore considérablement la

mobilité de l'attelage et réduit l'espace nécessaire pour effectuer la marche arrière.



Nota

Tant que l'attelage roule en marche arrière avec l'assistant de manœuvre avec remorque activé, une commutation de l'écran MMI sur d'autres contenus d'affichage n'est pas possible. Les éléments de commande de l'unité de commande MMI sont sans fonction pendant ce temps.

Activation et désactivation du système

Activation du système

L'assistant de manœuvre avec remorque est activé en appuyant sur la touche qui sert également à l'activation de l'assistant aux manœuvres de stationnement. Le symbole sur la touche reste inchangé. La condition d'activation est que le véhicule soit arrêté ou ne roule pas plus vite que 10 km/h en marche avant. En outre, le calculateur de remorque J345 doit détecter une remorque attelée au véhicule.

Si, lors de l'actionnement de la touche, il n'est pas détecté de remorque attelée au véhicule, l'assistant aux manœuvres de stationnement est activé, à condition bien entendu que le véhicule soit équipé de cette option.

Désactivation du système par le conducteur

Le conducteur ne peut désactiver l'assistant de remorque que lorsque l'attelage est à l'arrêt. La désactivation du système s'effectue en appuyant sur l'une des deux touches :

► Touche d'assistant aux manœuvres de stationnement E581

► Touche d'aide au stationnement E266



636_006

Désactivation automatique du système

Un assistant de manœuvre avec remorque activé se désactive automatiquement en présence de l'un des événements suivants :

1. Marche avant à une vitesse > 10 km/h
2. Désactivation du système ESC
3. Intervention active du système ESC
4. Le conducteur saisit le volant durant les mouvements de braquage de l'assistant de manœuvre avec remorque.
5. Si, après avoir engagé la marche arrière, on commence à reculer avant que le message textuel « Assistant de manœuvre avec remorque: assistance de direction activée. » ne s'affiche dans le MMI.
6. Si l'angle d'articulation s'écarte de la plage d'angle d'articulation admissible du système.
7. Si un dysfonctionnement ou un défaut est détecté sur l'un des composants électriques participant à l'assistant de manœuvre avec remorque.

Si l'assistant de manœuvre avec remorque se désactive en raison de l'un des événements 2. à 7., il provoque simultanément un freinage de sécurité de l'attelage jusqu'à immobilisation.

Réactivation automatique du système

Si l'assistant de manœuvre avec remorque a été, en marche avant, désactivé en raison d'un dépassement du seuil de vitesse de 10 km/h et que l'attelage a ensuite été freiné jusqu'à immobilisation, le système est réactivé automatiquement dès que l'on engage la marche arrière.

Cela n'est toutefois le cas que si, dans l'intervalle, le seuil de vitesse de 20 km/h n'a pas été dépassé en marche avant.



Nota

Les vitesses et seuils de vitesse indiqués dans ce programme autodidactique sont des paramètres du logiciel de l'assistant de manœuvre avec remorque. Il n'est pas exclu que ces valeurs soient encore modifiées après la fin de rédaction du programme autodidactique.

Affichages du système dans le système MMI

Affichage en mode graphique

Après activation du système, un affichage de l'assistant de manœuvre avec remorque apparaît à l'écran MMI. La figure suivante présente l'affichage en mode graphique. Les valeurs dynamiques de l'assistant de manœuvre avec remorque peuvent également être

représentées sur la vue de la caméra de recul. Les quatre valeurs dynamiques de l'assistant de manœuvre avec remorque sont repérées dans la vue et sont expliquées en dessous de la figure.



636_007

L'angle d'articulation actuel

Après une procédure d'adaptation réussie, l'angle d'articulation actuel est calculé sur la base des données du capteur d'angle d'articulation G820.

Vous trouverez dans la suite de ce programme autodidactique une description détaillée du capteur d'angle d'articulation G820 et de la procédure d'adaptation.

Angle d'articulation de consigne réglé par le conducteur

Le conducteur paramètre dans l'assistant de manœuvre avec remorque un angle d'articulation de consigne, qui doit être réglé par le système via la direction. Le conducteur règle l'angle d'articulation souhaité par l'intermédiaire de la commande poussoir rotative du système MMI.

Affichage en mode caméra de recul

Les informations de l'assistant de manœuvre avec remorque peuvent également être projetées dans l'image de la caméra de recul. Si le véhicule est équipé d'une caméra de recul, le conduc-

La plage de réglage de l'angle d'articulation

La plage de réglage admissible de l'angle d'articulation est calculée par l'assistant de manœuvre avec remorque lors de la procédure d'adaptation. La plage de réglage admissible dépend de la longueur du timon de la remorque, qui est également déterminée lors de la procédure d'adaptation.

Une faible longueur de timon se traduit par une plage de réglage réduite, une longueur plus importante par une plage de réglage plus élevée.

La plage de confort

Si l'angle d'articulation s'inscrit dans la plage de confort, l'attelage peut être redressé sans que la remorque ne change d'orientation.



636_008

Matériel

Capteur d'angle d'articulation G820

Le capteur central de l'assistant de manœuvre avec remorque est le capteur d'angle d'articulation G820. Ce dernier est intégré dans la boule du dispositif d'attelage à pivotement électrique. Le montage d'un capteur d'angle d'articulation se reconnaît à l'anneau en plastique noir logé dans une rainure fraisée sur la boule. L'anneau en matière plastique est mobile dans la rainure.

En mode de traction d'une remorque, le timon de la remorque et l'anneau en plastique sont en prise. Ainsi, chaque déplacement relatif de la remorque par rapport au véhicule entraîne une rotation de l'anneau en plastique. Les rotations de l'anneau en plastique sont enregistrées par le capteur d'angle d'articulation G820 et transmises au calculateur maître de l'assistant de manœuvre avec remorque. Le calculateur maître de l'assistant de manœuvre avec remorque est le calculateur de réseau de bord J519.



636_009

Il y a, à l'état monté, solidarisation par engagement de l'anneau en plastique noir et d'un anneau magnétique. Lorsque l'anneau en plastique est emboîté sur l'anneau magnétique, on parle d'anneau

transmetteur. L'anneau en plastique et l'anneau magnétique peuvent être commandés auprès du service pièces détachées et remplacés aisément.

Pour pouvoir remplacer les deux anneaux, les mesures suivantes ont été réalisées :

► L'anneau en plastique n'est pas fermé, il est interrompu en un point.

► L'anneau magnétique n'est pas non plus fermé ; il se compose de deux demi-anneaux rabattables. Lors de la fermeture de l'anneau magnétique, les deux demi-anneaux s'encrangent.



Anneau en plastique

636_010

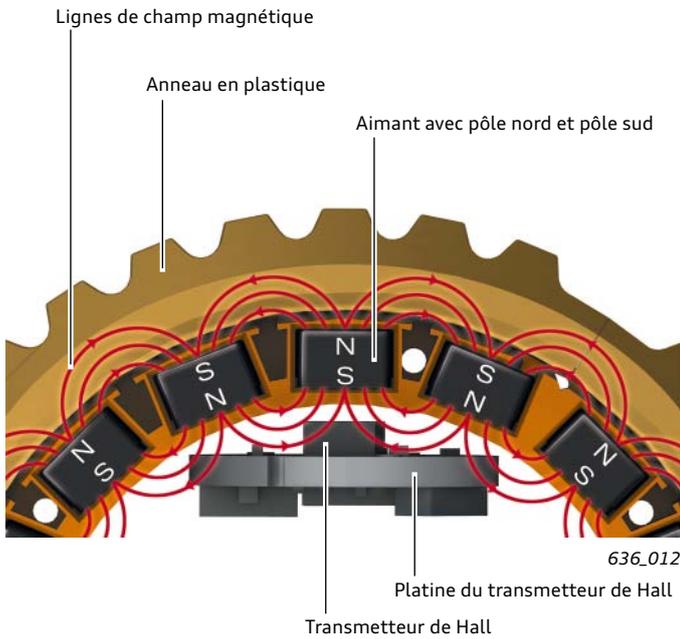


Anneau magnétique

636_011

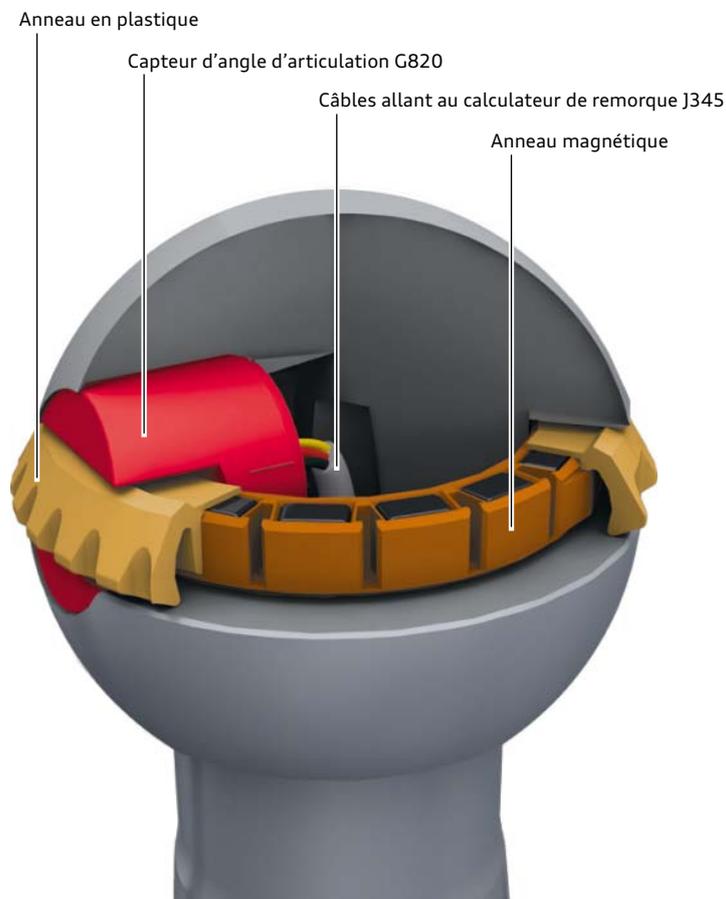
16 aimants permanents au total sont disposés circulairement dans l'anneau magnétique. Les pôles nord et sud des aimants voisins sont respectivement tournés de 180 degrés, si bien qu'il y a génération d'une ligne d'aimants, comme représenté à la figure 636_012. Le champ magnétique traverse le transmetteur de Hall sur la platine du transmetteur de Hall montée dans le capteur d'angle d'articulation G820. Lorsque le champ magnétique varie

en raison de rotations de l'anneau transmetteur, la tension de Hall du capteur varie de manière correspondante. La tension de Hall est enregistrée en continu par l'unité électronique du capteur d'angle d'articulation et les rotations de l'anneau transmetteur sont interprétées à partir des variations de la tension de Hall. Sur la base de ces informations, l'assistant de manœuvre de remorque est en mesure de calculer, une fois la procédure d'adaptation effectuée, l'angle d'articulation absolu β .



Capteur d'angle d'articulation G820 avec câbles de raccordement 636_013

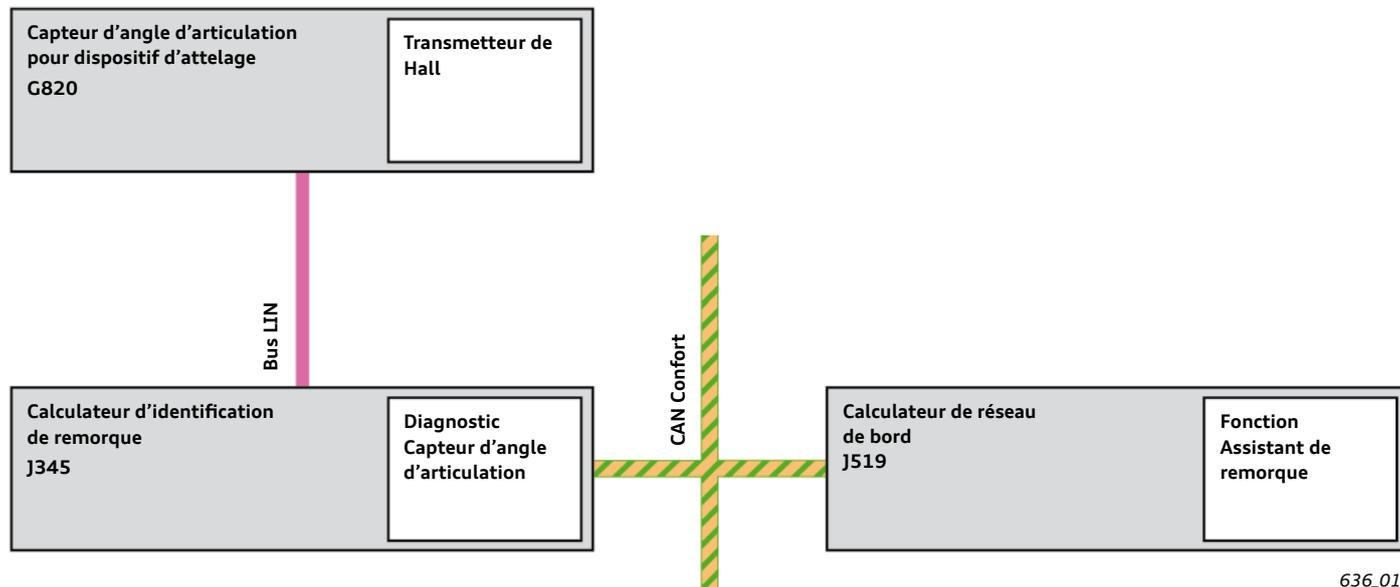
La vue en coupe suivante sert à illustrer la conception globale et l'interaction des différents composants :



Multiplexage des trois principaux calculateurs de l'assistant de remorque

Les valeurs de mesure du transmetteur de Hall sont transmises en continu par le capteur d'angle d'articulation G820 via le bus LIN au calculateur d'identification de remorque J345. Les valeurs de mesure correspondent à la valeur relative de l'angle d'articulation.

Le calculateur J345 transmet alors ces données sur le CAN Confort pour le calculateur de réseau de bord J519. Le calculateur de réseau de bord calcule, à partir de ces valeurs, l'angle d'articulation absolu actuel β .



Câbles de raccordement entre le capteur d'angle d'articulation et le calculateur J345

Partant du capteur d'angle d'articulation G820, trois câbles au total vont au calculateur d'identification de remorque J345 :

- ▶ Un câble de bus LIN
- ▶ Un câble d'alimentation en tension
- ▶ Un câble de masse

Via le câble d'alimentation en tension, le capteur d'angle d'articulation G820 est alimenté avec la tension de la batterie par le calculateur d'identification de remorque J345. Ce câble n'est sous tension que si le calculateur J345 a détecté une remorque attelée au véhicule.



Calculateur de remorque J345

Le calculateur de remorque J345 se charge pour l'assistant de manœuvre avec remorque des fonctions suivantes :

1. Il est le maître LIN du capteur d'angle d'articulation G820.
2. Il surveille si la remorque est reliée électriquement avec le véhicule ou est dételée. Si une remorque a été dételée du véhicule, puis attelée à nouveau, la procédure d'adaptation de la remorque doit être réitérée lors du trajet suivant. Il peut en effet s'agir d'une autre remorque, aux caractéristiques différentes.
3. Il enregistre sur demande du capteur d'angle d'articulation un défaut détecté dans la mémoire de défauts.



Calculateur de remorque J345

636_018

Autres fonctions du calculateur d'identification de remorque J345 :

1. Il lit la touche pour dispositif d'attelage à pivotement électrique E474.
2. Il pilote le moteur d'abaissement du dispositif d'attelage V452.
3. Il pilote les lampes de la remorque via la prise de remorque U10.



Emplacement de montage du calculateur de remorque J345

636_017

Diagnostic

Fonctions de diagnostic dans le calculateur de remorque J345

Le capteur d'angle de d'articulation G820 est un calculateur apte à l'autodiagnostic. En tant qu'abonné au bus LIN, il ne possède toutefois pas de mémoire de défaut propre.

Les enregistrements dans la mémoire de défauts suivants sont possibles :

- ▶ Capteur d'angle d'articulation - message non plausible
- ▶ Capteur d'angle d'articulation - capteur défectueux
- ▶ Capteur d'angle d'articulation - anneau transmetteur défectueux
- ▶ Capteur d'angle d'articulation - défaut mécanique
- ▶ Capteur d'angle d'articulation - absence de signal/communication
- ▶ Capteur d'angle d'articulation - tension trop faible
- ▶ Capteur d'angle d'articulation - tension trop élevée
- ▶ Capteur d'angle d'articulation - tension d'alimentation, court-circuit à la masse

Les défauts détectés du capteur d'angle d'articulation G820 sont transmis via le bus LIN au calculateur de remorque J345 et enregistrés dans sa mémoire de défauts.

Les valeurs de mesure suivantes sont traitées dans le calculateur de remorque J345 :

- ▶ Angle d'articulation (valeur relative de l'angle d'articulation)
- ▶ Vitesse d'angle d'articulation

Codage relatif au montage d'un capteur d'angle d'articulation :

- ▶ Dans le codage du calculateur d'identification de remorque J345, il existe un bit de codage pour le montage d'un capteur d'angle d'articulation.

Fonctions de diagnostic dans le calculateur de réseau de bord J519

Valeur de mesure	Longueur de l'information	Unité physique
Données du véhicule		
Vitesse du véhicule	16 bits	km/h
Marche arrière engagée oui / non	1 bit	-
Vitesse de lacet du véhicule	16 bits	°/s
Données de la direction		
Signe de la position de la crémaillère actuelle - direction avant + / -	1 bit	-
Position de la crémaillère actuelle - direction avant	16 bits	mm
Signe de la position de consigne de la crémaillère - direction avant + / -	1 bit	-
Position de consigne de la crémaillère - direction avant	16 bits	mm
Signe de l'angle de roue arrière actuel + / -	1 bit	mm
Angle de roue arrière actuel	16 bits	°
Signe de la valeur de consigne de l'angle de roue arrière + / -	1 bit	-
Valeur de consigne de l'angle de roue arrière	16 bits	°
Données relatives à l'angle d'articulation de la remorque		
Valeur brute de l'angle d'articulation (correspond à la valeur relative de l'angle d'articulation)	16 bits	°
Vitesse d'angle d'articulation	16 bits	°/s
Angle d'articulation absolu	16 bits	°
Valeur de consigne de l'angle d'articulation absolu	8 bits	°
Angle d'articulation absolu maximal admissible	8 bits	°
Angle d'articulation absolu maximal utilisé jusqu'à présent	8 bits	°
Informations relatives à la remorque		
Remorque reliée électriquement/non reliée au véhicule	1 bit	-
Longueur de timon actuellement utilisée dans le logiciel	16 bits	cm
Porte-vélos détecté/non détecté	1 bit	-
Valeurs mémorisées		
Dernière valeur relative d'angle d'articulation avant coupure de l'allumage	16 bits	°
Dernière valeur absolue d'angle d'articulation avant coupure de l'allumage	16 bits	°
Dernière valeur de longueur de timon utilisée avant coupure de l'allumage	16 bits	cm
Changement de remorque détecté oui/non	1 bit	-
Freinage d'urgence déclenché oui/non	1 bit	-
Speedlimiter activé oui/non	1 bit	-
Version du logiciel de l'assistant de manœuvre avec remorque	32 bits	-

Procédure d'adaptation de la remorque

Pour qu'après attelage d'une remorque, l'assistant de manœuvre avec remorque puisse être utilisé, il doit au préalable déterminer deux caractéristiques de la remorque. Cette procédure est appelée procédure d'adaptation de la remorque.

La procédure d'adaptation peut s'effectuer en marche avant comme en marche arrière de l'attelage. L'adaptation d'une remorque s'effectue toujours durant les premiers mètres parcourus après attelage de la remorque. Il faut pour cela parcourir une courte distance en ligne droite et négocier un virage.

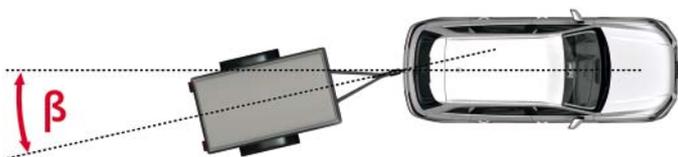
Si le conducteur roule d'abord en marche avant après avoir effectué le branchement d'une remorque, il ne remarque rien de la procédure d'adaptation. La procédure d'adaptation se déroule entièrement en arrière-plan.

Même si l'on utilise toujours la même remorque, une procédure d'adaptation doit avoir lieu après chaque branchement de la remorque. La raison en est qu'une identification de la remorque n'est pas possible et que l'angle d'articulation absolu β n'est pas connu lorsque l'on branche la remorque.

Si la remorque n'est pas déconnectée électriquement du véhicule entre deux trajets, son adaptation n'est pas nécessaire lors du trajet suivant. Le calculateur de remorque J345 détecte également avec le contact d'allumage coupé si une remorque a été déconnectée électriquement du véhicule. Cela n'est toutefois valable que pour des remorques dont l'éclairage est réalisé avec des ampoules à incandescence et non pas des LED.

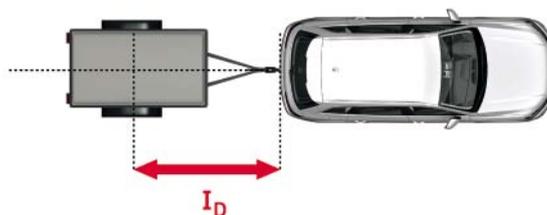
Lors de la procédure d'adaptation, les deux valeurs suivantes sont déterminées :

► L'angle d'articulation absolu β



636_019

► La longueur du timon I_D de la remorque



636_020

Les deux valeurs sont dans un premier temps inconnues lors de l'attelage d'une remorque. Les valeurs sont cependant déterminées après quelques mètres par l'assistant de manœuvre avec remorque via les algorithmes du logiciel et les valeurs du capteur d'angle d'articulation.

Le capteur d'angle de d'articulation G820 délivre des valeurs d'angle d'articulation relatives, à partir desquelles l'assistant pour manœuvre avec remorque peut calculer, à l'issue de la procédure d'adaptation, l'angle d'articulation absolu β . Dans le cas d'un angle d'articulation absolu β de zéro degré, l'attelage est absolument en ligne droite.

La valeur de l'angle d'articulation varie dès que l'anneau magnétique tourne. Si l'anneau magnétique ne tourne pas, la valeur

relative de l'angle d'articulation reste constante. À partir des modifications de la valeur relative de l'angle d'articulation, l'assistant de manœuvre avec remorque peut calculer de combien de degrés l'anneau magnétique a tourné et en déduire la variation de l'angle d'articulation absolu β .

La valeur relative de l'angle d'articulation peut être observée dans une valeur de mesure dans le calculateur de remorque J345 et le calculateur de réseau de bord J519. La valeur de l'angle d'articulation absolu β est disponible, tout comme la longueur de timon calculée I_D , sous forme de valeur de mesure dans le calculateur de réseau de bord J519.

Nota

Lors de l'attelage d'une remorque au véhicule, la position de l'anneau en plastique rotatif dans le dispositif d'attelage n'est pas connue. C'est pourquoi il est fait appel, dans un premier temps, à des valeurs d'angle d'articulation relatives, qui sont ensuite converties par l'assistant pour manœuvre avec remorque en angles d'articulation absolus β . Derrière les valeurs d'angle d'articulation relatives se trouve la tension de Hall mesurée par le capteur de Hall. Si l'on tourne une fois l'anneau magnétique de 360 degrés, la tension atteindra huit fois une valeur maximale et huit fois une valeur minimale. La raison en est que le capteur de Hall passe, lors de sa rotation, huit fois devant le pôle nord et huit fois devant le pôle sud d'un aimant permanent (voir figure 636_012 à la page 12). Si l'on enregistrerait la courbe de tension avec un oscilloscope, ce dernier représenterait une courbe avec huit oscillations sinusoïdales.

Procédure d'adaptation en marche arrière

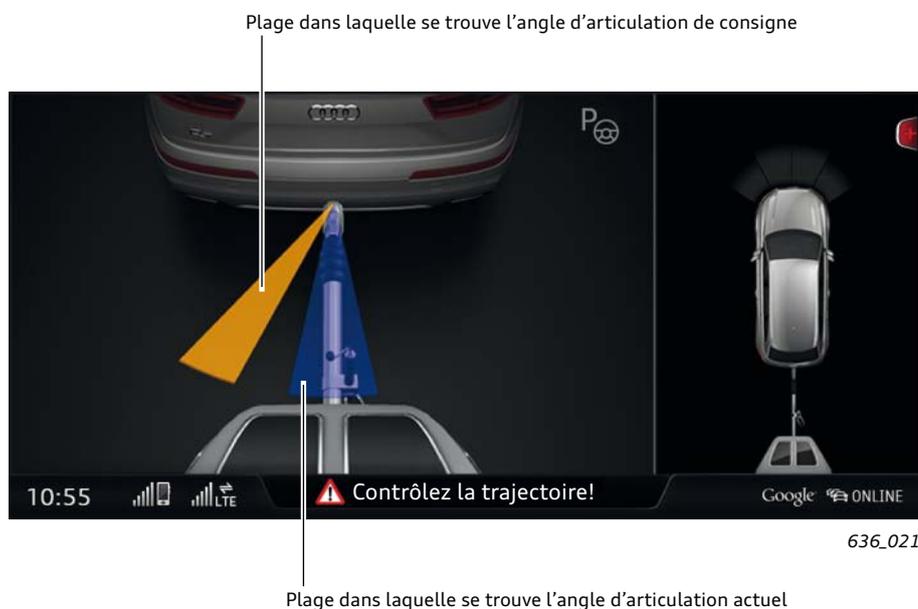
Si le conducteur, après connexion d'une remorque, effectue immédiatement une marche arrière avec l'assistant pour manœuvre avec remorque activé, l'assistant pour manœuvre avec remorque ne

possède pas dès le début toute sa performance, car il ne connaît ni l'angle d'articulation absolu β ni la longueur du timon I_0 .

Dans cette situation, l'assistant de manœuvre avec remorque se comporte comme suit :

1. Il stabilise dans un premier temps l'attelage à l'angle d'articulation existant lors de l'activation de l'assistant de manœuvre avec remorque.
2. Une fois la stabilisation effectuée avec succès, l'assistant de manœuvre avec remorque est disponible avec une performance limitée. L'angle d'articulation momentané et l'angle d'articulation souhaité par le conducteur ne sont pas représentés sous forme de lignes dans l'affichage, mais seulement sous forme de segments de cercle en raison de l'imprécision persistant durant la procédure d'adaptation.
3. Les segments de cercle deviennent de plus en plus étroits au fur et à mesure du progrès de la procédure d'adaptation. Ils se transforment finalement en ligne une fois que la procédure d'adaptation est achevée, que l'angle d'articulation absolu β et la longueur de timon I_0 sont connus et que la performance totale du système est disponible.

Lors de la procédure d'adaptation, le message de texte suivant : « Assistant de manœuvre avec remorque: pour adapter la remorque, conduisez prudemment et freinez vous-même » enjoint le conducteur à conduire prudemment.



Nota

Lors de la procédure d'adaptation, l'assistant de manœuvre avec remorque peut également constater s'il s'agit réellement d'une remorque ou si un porte-bagages a été connecté électriquement avec le véhicule. Si le système détermine qu'il s'agit d'un porte-bagages, il ne se laisse pas activer ou se désactive à nouveau.

Messages du système dans le combiné d'instruments et à l'écran MMI

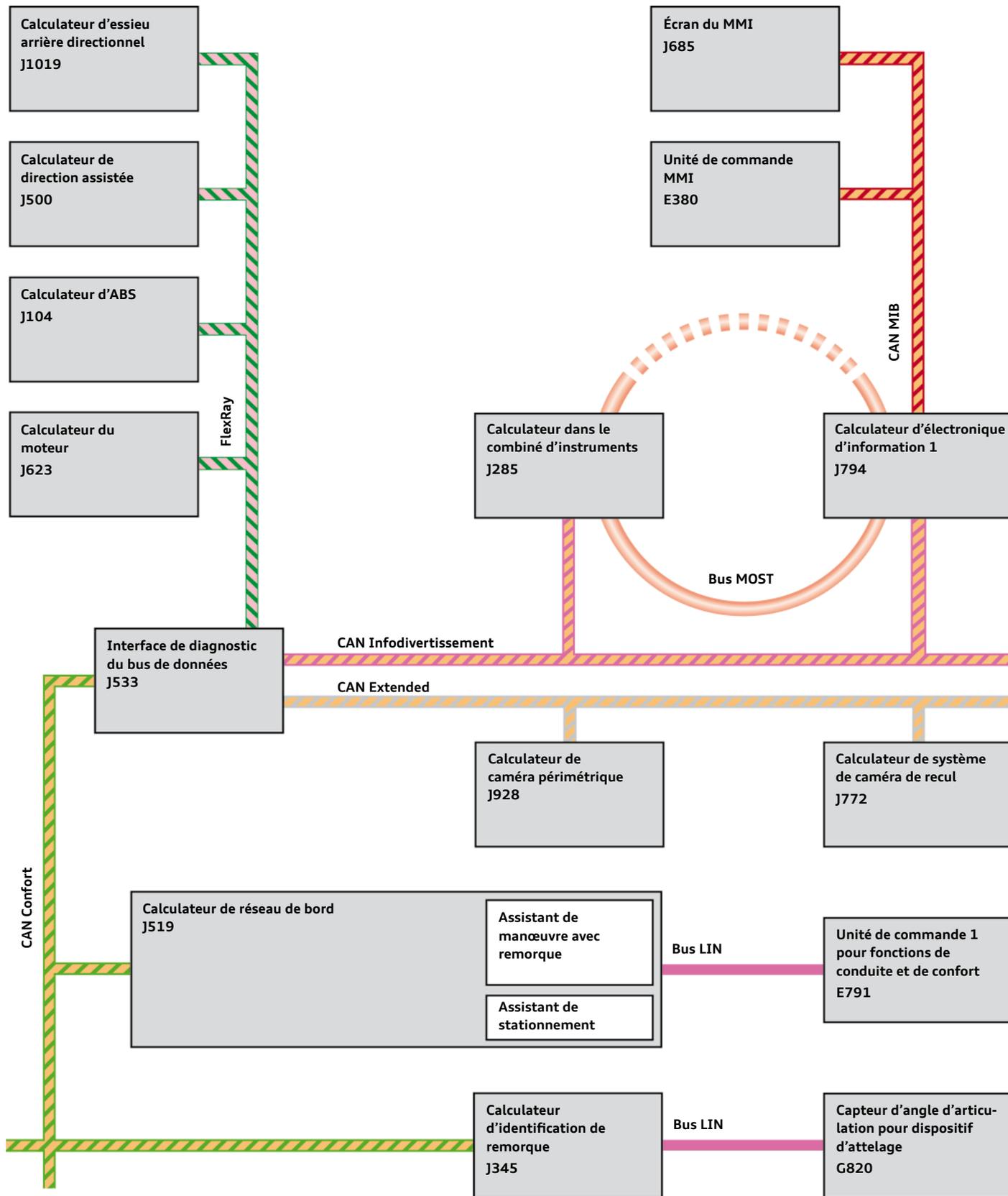
Texte dans le combiné d'instruments	Texte dans l'afficheur MMI	Description
<i>Aucun affichage dans le combiné d'instruments.</i>	Assistant de manœuvre avec remorque : assistance de direction activée. La vitesse est limitée. Veuillez freiner vous-même.	L'affichage apparaît lors de l'activation de l'assistant de manœuvre avec remorque. Le texte fait également référence au limiteur de vitesse (Speedlimiter).
Assistant de manœuvre avec remorque : non disponible actuellement.	Assistant de manœuvre avec remorque : non disponible actuellement.	L'affichage apparaît si l'assistant de manœuvre avec remorque ne peut pas être activé actuellement.
Assistance de manœuvre avec remorque : terminée.	Assistance de manœuvre avec remorque : terminée.	L'affichage apparaît si l'assistance de manœuvre avec remorque a été terminée.
Assistance de manœuvre avec remorque : annulée. Freinage de sécurité. Intervent. du conducteur. Reprenez le volant !	Assistance de manœuvre avec remorque : annulée. Freinage de sécurité. Intervent. du conducteur. Reprenez le volant !	Assistance de manœuvre avec remorque terminée, car le conducteur a touché le volant. Un freinage de sécurité a été exécuté.
Assistance de manœuvre avec remorque : annulée. Freinage de sécurité. Reprenez le volant !	Assistance de manœuvre avec remorque : annulée. Freinage de sécurité. Reprenez le volant !	Assistance de manœuvre avec remorque terminée, car une intervention ESC a eu lieu ou que l'ESC a été désactivé. Un freinage d'urgence a été exécuté.
Assistant de manœuvre avec remorque : freinage de sécurité. Tirez l'attelage en roulant tout droit.	Assistant de manœuvre avec remorque : freinage de sécurité. Tirez l'attelage en roulant tout droit.	L'assistance de freinage n'a pas été terminée ! Freinage de sécurité en raison du risque de mise en drapeau de la remorque et d'endommagement du véhicule.
Assistant de manœuvre avec remorque : Dysfonctionnement! Freinage de sécurité. Reprenez le volant! Rendez-vous à l'atelier!	Assistant de manœuvre avec remorque : Dysfonctionnement! Freinage de sécurité. Reprenez le volant! Rendez-vous à l'atelier!	Fin de l'assistance de manœuvre avec remorque en raison d'un défaut détecté. (S'affiche uniquement si le rapport R est engagé.)
Assistant de manœuvre avec remorque : Dysfonctionnement! Rendez-vous à l'atelier!	Assistant de manœuvre avec remorque : Dysfonctionnement! Rendez-vous à l'atelier!	Fin de l'assistance de manœuvre avec remorque en raison d'un défaut détecté. (S'affiche uniquement si le rapport N ou D est engagé.)
Pour desserrer le frein de stationnement, veuillez appuyer sur la pédale de frein.	<i>Aucun affichage à l'écran MMI.</i>	L'affichage apparaît après déclenchement d'un freinage d'urgence par l'assistant de manœuvre avec remorque.
<i>Aucun affichage dans le combiné d'instruments.</i>	Assistant de manœuvre avec remorque : pour adapter la remorque, conduisez prudemment et freinez vous-même.	L'affichage apparaît si la procédure d'adaptation de la remorque n'est pas encore terminée.
Assistant de manœuvre avec remorque: non disponible lors de l'utilisation d'un porte-bagages.	Assistant de manœuvre avec remorque: non disponible lors de l'utilisation d'un porte-bagages.	Le message s'affiche si l'assistant de manœuvres avec remorque a détecté un porte-bagages monté sur le véhicule.
Assistance de manœuvre avec remorque : annulée. Freinage de sécurité. Aucune remorque détectée. Reprenez le volant !	Assistance de manœuvre avec remorque : annulée. Freinage de sécurité. Aucune remorque détectée. Reprenez le volant !	Assistance avec remorque terminée, car la procédure d'adaptation de la remorque n'a pas abouti. L'affichage apparaît uniquement si le rapport R est engagé.

Texte dans le combiné d'instruments	Texte dans l'afficheur MMI	Description
Assistance de manœuvre avec remorque : annulée. Aucune remorque détectée.	Assistance de manœuvre avec remorque : annulée. Aucune remorque détectée.	Assistance avec remorque terminée, car aucune remorque n'a été détectée (uniquement possible sur les véhicules sans assistant aux manœuvres de stationnement) ou parce que la procédure d'adaptation de la remorque n'a pas abouti. L'affichage apparaît uniquement si le rapport N ou D est engagé.
Assistance de manœuvre avec remorque : annulée. Aucune remorque détectée. Reprenez le volant !	Assistance de manœuvre avec remorque : annulée. Aucune remorque détectée. Reprenez le volant !	Le message s'affiche si l'assistant de manœuvre avec remorque a détecté un porte-bagages sur le véhicule.
<i>Aucun affichage dans le combiné d'instruments.</i>	Assistant de manœuvre avec remorque : pour l'activer, veuillez immobiliser le véhicule.	Affichage lors de l'actionnement de la touche d'activation avec le rapport R engagé. L'activation de l'assistant de manœuvre avec remorque est uniquement possible en marche avant et à l'arrêt.
Assistant de manœuvre avec remorque : freinage de sécurité. Temps d'immobilisation insuffisant.	Assistant de manœuvre avec remorque : freinage de sécurité. Temps d'immobilisation insuffisant.	Le message s'affiche si le rapport R a été engagé trop rapidement après activation de l'assistant de manœuvre avec remorque.
Assistant de manœuvre avec remorque : Dysfonctionnement! Freinez immédiatement et reprenez le volant !	Assistant de manœuvre avec remorque : Dysfonctionnement! Freinez immédiatement et reprenez le volant !	Affichage lors d'une marche arrière, si un freinage de sécurité n'est pas possible actuellement.
<i>Aucun affichage dans le combiné d'instruments.</i>	Assistant de manœuvre avec remorque : disponible. Pour l'activation, appuyez sur la touche de l'assistant aux manœuvres de stationnement.	Le message s'affiche si, en cas de détection d'une remorque et avec le rapport R engagé, l'assistant de manœuvre avec remorque n'est pas activé. (Le message ne s'affiche qu'une fois par cycle de manœuvre.)
<i>Aucun affichage dans le combiné d'instruments.</i>	Assistance de manœuvre avec remorque : annulée. Freinage de sécurité. Contrôle de la stabilisation (ESC): off Reprenez le volant !	L'affichage apparaît si l'ESC a été désactivé avec l'assistant de manœuvre avec remorque activé. Un freinage de sécurité est alors déclenché.

Plan de multiplexage

Le plan de multiplexage représente tous les calculateurs participant à l'assistance de manœuvre avec remorque. Tous les systèmes

de bus sur lesquels les calculateurs échangent des informations y sont également indiqués.



Calculateurs et leurs tâches pour la réalisation de la fonction d'assistant de remorque

Le calculateur de réseau de bord J519 ...

- ▶ est le calculateur maître de l'assistant de manœuvre avec remorque.
- ▶ coordonne toutes les fonctions de l'assistant de manœuvre avec remorque.
- ▶ calcule les mouvements de braquage requis avec l'assistant de manœuvre avec remorque activé et les transmet aux deux calculateurs de direction assistée J500 et d'essieu arrière directionnel J1019.
- ▶ provoque un freinage de sécurité si l'assistance doit être terminée avec l'assistant de manœuvre avec remorque activé et en marche arrière.
- ▶ calcule à partir de la valeur relative de l'angle d'articulation l'angle d'articulation absolu β .
- ▶ calcule lors de la procédure d'adaptation l'angle d'articulation absolu β et la longueur de timon I_p de la remorque.
- ▶ met à disposition des valeurs de mesure de l'assistant pour manœuvre avec remorque à des fins de diagnostic.

Le capteur d'angle d'articulation pour dispositif d'attelage G820 ...

- ▶ mesure avec un capteur de Hall l'intensité du champ magnétique actuelle de l'anneau magnétique et transmet ces valeurs de mesure comme valeurs d'angle d'articulation relatives au calculateur de remorque J345.
- ▶ calcule à partir des variations des valeurs d'angle d'articulation relatives la vitesse d'angle d'articulation et la transmet au calculateur de remorque J345.
- ▶ contrôle cycliquement sa fonctionnalité et transmet les erreurs détectées au calculateur de remorque J345.

Le calculateur d'identification de remorque J345 ...

- ▶ reçoit la valeur relative de l'angle d'articulation et la vitesse de l'angle d'articulation du capteur d'angle d'articulation G820 et les met à disposition du calculateur de réseau de bord J519 sur le CAN Confort.
- ▶ surveille si une remorque est reliée électriquement avec le véhicule ou non.
- ▶ constitue l'interface de diagnostic pour le calculateur d'angle d'articulation G820, car ce dernier ne possède pas d'adresse propre ni de mémoire de défauts.

L'unité de commande 1 pour fonctions de conduite et de confort E791 ...

- ▶ signale au calculateur de réseau de bord J519 un actionnement de la touche d'assistant aux manœuvres de stationnement E581 ou de la touche d'aide au stationnement E266 via le bus LIN.

Le calculateur d'électronique d'information 1 - J794 ...

- ▶ a mémorisé le graphique de base de l'assistant pour manœuvre avec remorque et le transmet en cas de besoin avec les valeurs d'angle d'articulation actuelles à l'écran MMI.
- ▶ transmet en cas de besoin les images de la caméra de recul ou de la caméra périmétrique à l'écran MMI.

L'unité de commande MMI E380 ...

- ▶ enregistre la rotation et la pression de la commande poussoir rotative et transmet ces informations sur le bus CAN.

L'afficheur MMI J685 ...

- ▶ affiche sur demande du calculateur de réseau de bord J519 les graphiques ou images de l'assistant pour manœuvre avec remorque.

Le calculateur dans le combiné d'instruments J285 ...

- ▶ affiche sur demande du calculateur de réseau de bord J519 les textes d'information de l'assistant pour manœuvre avec remorque à l'écran du combiné d'instruments.

Le calculateur de système de caméra de recul J772 ...

- ▶ reçoit les informations actuelles sur l'angle d'articulation via le bus CAN.
- ▶ représente les informations actuelles sur l'angle d'articulation dans l'image de la caméra de recul.
- ▶ transmet l'image de la caméra de recul au calculateur d'électronique d'information 1 - J794 pour affichage à l'écran MMI.

Le calculateur de caméra périmétrique J928 ...

- ▶ reçoit les informations actuelles sur l'angle d'articulation via le bus CAN.
- ▶ représente les informations actuelles sur l'angle d'articulation dans l'image de la caméra du périmètre arrière du véhicule.
- ▶ transmet l'image de la caméra au calculateur d'électronique d'information 1 - J794 pour affichage à l'écran MMI.

Le calculateur de direction assistée J500 ...

- ▶ pilote conformément aux exigences de l'assistant de manœuvre avec remorque le moteur de direction assistée électromécanique V187.

Le calculateur d'essieu arrière directionnel J1019 ...

- ▶ pilote conformément aux exigences de l'assistant de manœuvre avec remorque le moteur d'essieu arrière directionnel.

Le calculateur d'ABS J104 ...

- ▶ induit un freinage de sécurité si, avec l'assistant de manœuvre avec remorque activé, l'assistance de manœuvre avec remorque doit être terminée en marche arrière.
- ▶ maintient le frein de parking à l'état actionné après un freinage de sécurité jusqu'à ce que le frein de parking soit à nouveau desserré manuellement.

Le calculateur du moteur J623 ...

- ▶ limite avec l'assistant de manœuvre avec remorque activé la vitesse de marche arrière à des valeurs maximales définies. La limitation s'effectue via le Speedlimiter.

L'interface de diagnostic du bus de données J533 ...

- ▶ réalise l'échange d'information entre des calculateurs reliés à des systèmes de bus différents.

Contrôlez vos connaissances

Pour toutes les questions, une ou plusieurs réponses peuvent être exactes.

Question 1 : Dans quel calculateur le logiciel de l'assistant de manœuvre avec remorque est-il intégré ?

- a) Dans le calculateur de remorque J345
- b) Dans le calculateur central de système confort J393
- c) Dans le calculateur de réseau de bord J519.
- d) Dans le calculateur d'assistant de manœuvre avec remorque J1082

Question 2 : Quelles fonctions l'assistant de manœuvre avec remorque assure-t-il lorsqu'il est activé ?

- a) L'attelage de la remorque au véhicule
- b) L'accélération en marche arrière
- c) Le déclenchement d'un freinage de sécurité en marche arrière, si cela est nécessaire
- d) Le braquage en marche arrière

Question 3 : Quelles valeurs l'assistant pour manœuvre avec remorque détermine-t-il lors de la procédure d'adaptation ?

- a) La longueur et la largeur de la remorque
- b) La longueur de timon de la remorque
- c) L'angle d'articulation entre l'axe du véhicule et celui de la remorque
- d) Le poids de la remorque

Question 4 : À l'aide de quels capteurs l'assistant de manœuvre avec remorque peut-il déterminer l'angle entre l'axe longitudinal du véhicule et celui de la remorque ?

- a) Capteur d'angle d'articulation G820
- b) Caméra de recul
- c) Capteurs à ultrasons de l'aide au stationnement
- d) Capteur de vitesse de lacet du système ESC

Question 5 : Comment l'assistant aux manœuvres de stationnement est-il activé ?

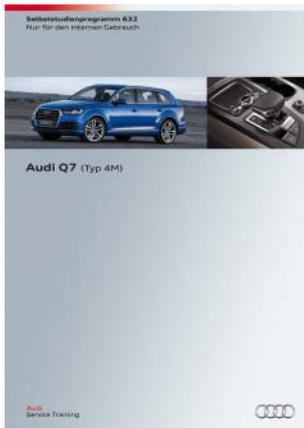
- a) Via la touche d'assistant pour manœuvre avec remorque E778
- b) Via la touche d'assistant aux manœuvres de stationnement E581
- c) Via le sous-menu Assistant de manœuvre avec remorque du menu Systèmes d'aide à la conduite
- d) L'assistant de manœuvre avec remorque est toujours activé lorsqu'une remorque est identifiée par le calculateur de remorque J345.

Question 6 : Qu'est-ce qui provoque la désactivation d'un assistant pour manœuvre avec remorque actif ?

- a) Si le conducteur intervient en touchant le volant
- b) Si la marche arrière n'est pas achevée dans l'intervalle de 180 secondes
- c) Si la caméra de recul détecte des obstacles derrière l'attelage
- d) Dans le cas d'une vitesse de marche avant supérieure à 10 km/h

Programmes autodidactiques (SSP)

Vous trouverez des informations supplémentaires et complémentaires à ce programme autodidactique dans les programmes autodidactiques suivants :



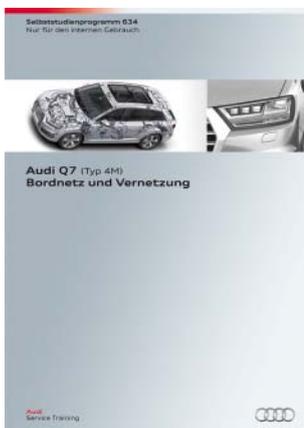
Pr. autodidactique 632 Audi Q7 (type 4M)

Référence : A15.5S01.16.40



Pr. autodidactique 633 Audi Q7 (type 4M) Trains roulants

Référence : A15.5S01.18.40



Pr. autodidactique 634 Audi Q7 (type 4M) Réseau de bord et multiplexage

Référence : A15.5S01.19.40



Pr. autodidactique 635 Audi Q7 (type 4M) Systèmes d'aide à la conduite

Référence : A15.5S01.20.40

Sous réserve de tous droits
et modifications techniques.

Copyright
AUDI AG
I/VK-35
service.training@audi.de

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Définition technique 02/15

Printed in Germany
A15.5S01.21.40