



Systèmes de suspension pneumatique - Partie 2

Suspension pneumatique à 4 paliers de l'Audi allroad quattro

Conception et fonctionnement

Programme autodidactique 243

Suspension pneumatique à 4 paliers de l'Audi allroad quattro

La suspension pneumatique à 4 paliers de l'allroad quattro constitue un perfectionnement ciblé du correcteur d'assiette de l'Audi A6.

Les notions de base de la suspension/suspension pneumatique ainsi que la description des composants du système identiques de la suspension pneumatique à 4 paliers ont déjà fait l'objet d'une description dans le programme autodidactique 242.

Le contenu de ce programme autodidactique enchaîne donc sur celui du programme autodidactique 242.

Introduction

Concevoir un véhicule à la fois parfait sur route asphaltée et en terrain difficile relève de l'impossible.

D'ordinaire, les atouts d'un véhicule tout-terrain deviennent rapidement ses faiblesses sur route.

Une garde au sol élevée, indispensable en terrain accidenté, se traduit par un centre de gravité d'autant plus haut du véhicule.



243_001



243_002

Cela représente un inconvénient majeur pour les virages pris à allure soutenue comme pour la stabilité directionnelle à vitesses élevées. Par ailleurs, la résistance de l'air augmente, exerçant une influence néfaste sur la consommation de carburant.

De l'autre côté, les débattements de ressorts plus faibles et la mise au point plus dure d'un "châssis routier" n'offrent pas un confort suffisant en tout-terrain.

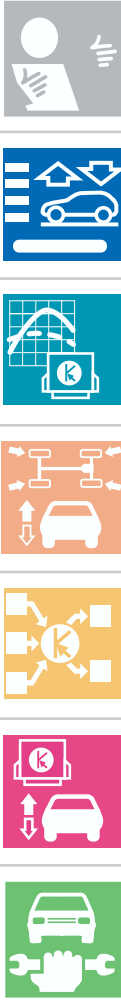
Une garde au sol variable est la solution retenue pour l'Allroad ; on parle alors de **suspension pneumatique à 4 paliers**.

La suspension pneumatique réalisée sur l'allroad quattro se base sur le correcteur d'assiette équipant l'Audi A6.



243_003

	Page
Description du système	4
Commande et affichage	
Commande	7
Affichage	8
Stratégies de régulation	
Stratégie de régulation de l'appareil de commande 4Z7 907 553A	10
Stratégie de régulation de l'appareil de commande 4Z7 907 553B	12
Mise en circuit de sécurité de l'ESP	13
Composants du système	
Ressorts pneumatiques	14
Alimentation pneumatique	17
Schéma pneumatique	20
Electrovannes	21
Transmetteur de température G290	22
Transmetteur de pression G291	22
Transmetteurs d'assiette G76, G77, G78, G289	23
Témoin K134	27
Unité de commande E281	28
Interfaces	
Echange d'informations sur le bus CAN	29
Autres interfaces	30
Schéma fonctionnel	32
Concepts de régulation	
Appareil de commande du correcteur d'assiette J197	34
Modes de fonctionnement	35
Service	
Outils spéciaux	38
Réglage de base du système	39
Autodiagnostic	40
Tableau synoptique	41



Le Programme autodidactique renseigne sur la conception et le fonctionnement des différents groupes d'organe et systèmes.

Le programme autodidactique n'est pas un Manuel de réparation !

Pour les travaux de maintenance et de réparation, toujours utiliser les ouvrages techniques les plus récents.

**Nouveau !
Nota !**



**Attention !
Nota !**



Référence de commande : 507.5320.01.00

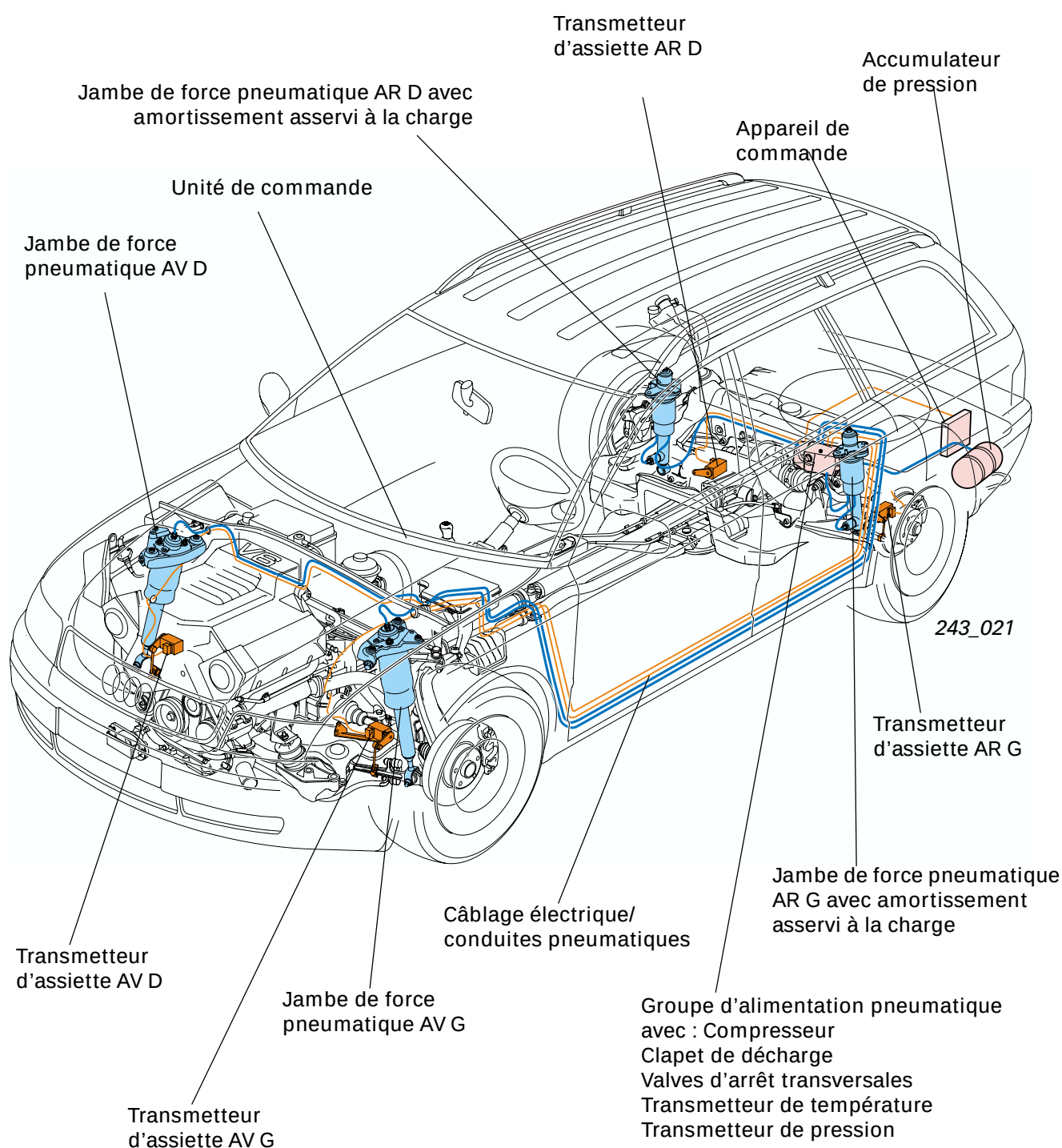
Cette planche existe en tant que poster au format A0 et peut être commandée pour le prix de 15.00 DM/7.50 EUR auprès de Bertelsmann Distribution. La commande directe chez Bertelsmann n'est possible que pour l'Allemagne. Pour les marchés d'exportation, prière de consulter l'importateur considéré.

Description du système



Le dispositif de suspension pneumatique est un système de correcteur d'assiette entièrement porteur équipé d'amortisseurs classiques sur le train avant et d'amortisseurs asservis à la charge (amortisseurs PDC, cf. Programme autodidactique 242, page 33) sur le train AR.

4 détecteurs d'assiette permettent de déterminer individuellement l'assiette du véhicule de chaque côté des essieux. A chaque jambe de force pneumatique est affecté un clapet de jambe de force (valve d'arrêt transversale), permettant la régulation individuelle de chaque côté d'un train.



Le dispositif de suspension pneumatique à 4 niveaux est conçu comme système à accumulateur de pression.

Le système à accumulateur de pression augmente la disponibilité du système, réduit la formation de bruits et ménage l'alimentation électrique.

L'une des particularités du système est que la garde au sol peut varier de 66 mm, selon 4 paliers d'assiette. Les 4 paliers d'assiette peuvent être pilotés manuellement ou automatiquement (cf. page 7 et suivantes)

Les assiettes portent les désignations suivantes :

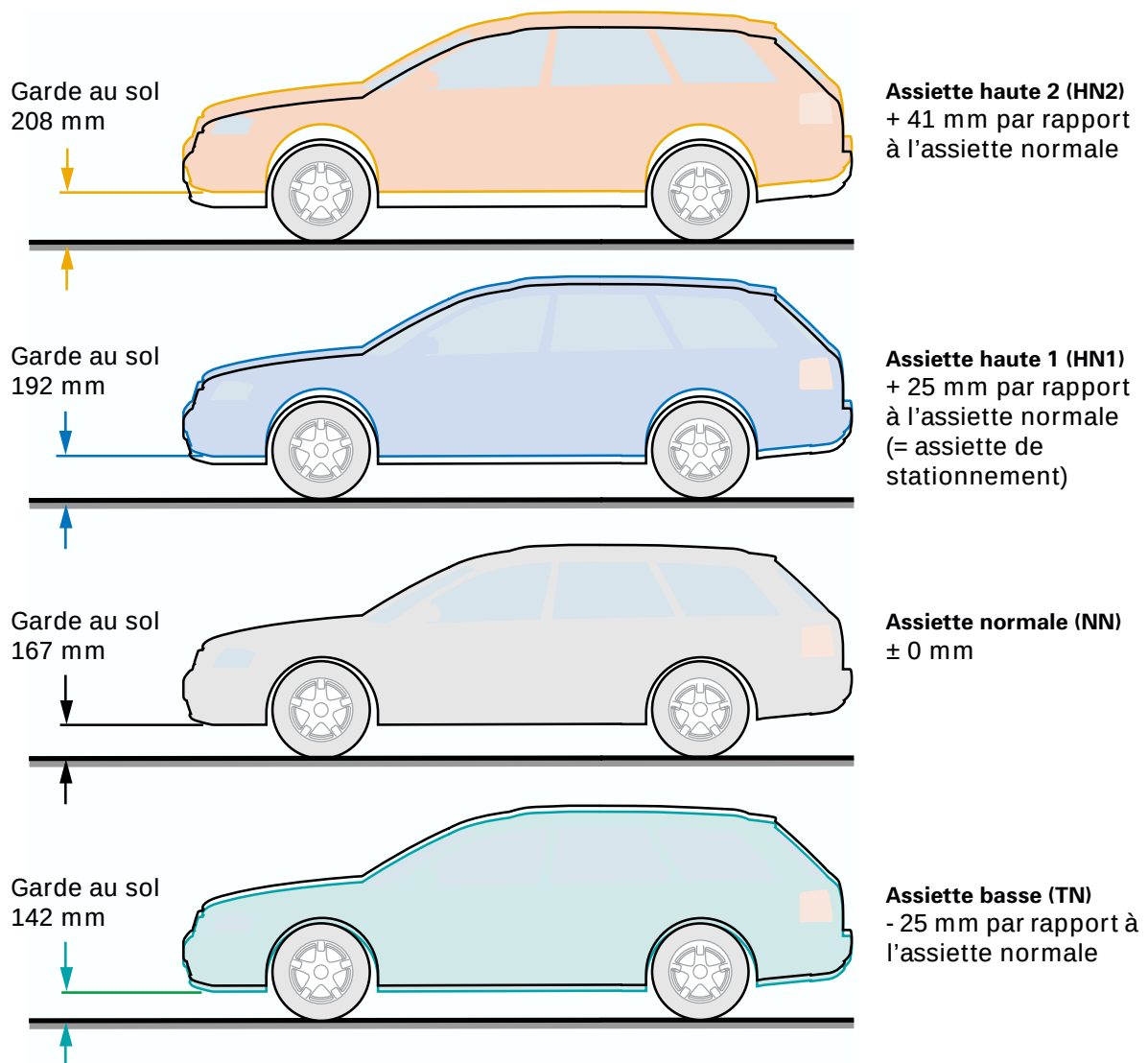
Niveau 1 = Assiette basse (TN)

Niveau 2 = Assiette normale (NN)

Niveau 3 = Assiette haute 1 (HN1)

Niveau 4 = Assiette haute 2 (HN2)

Assiette de stationnement PN = Assiette haute



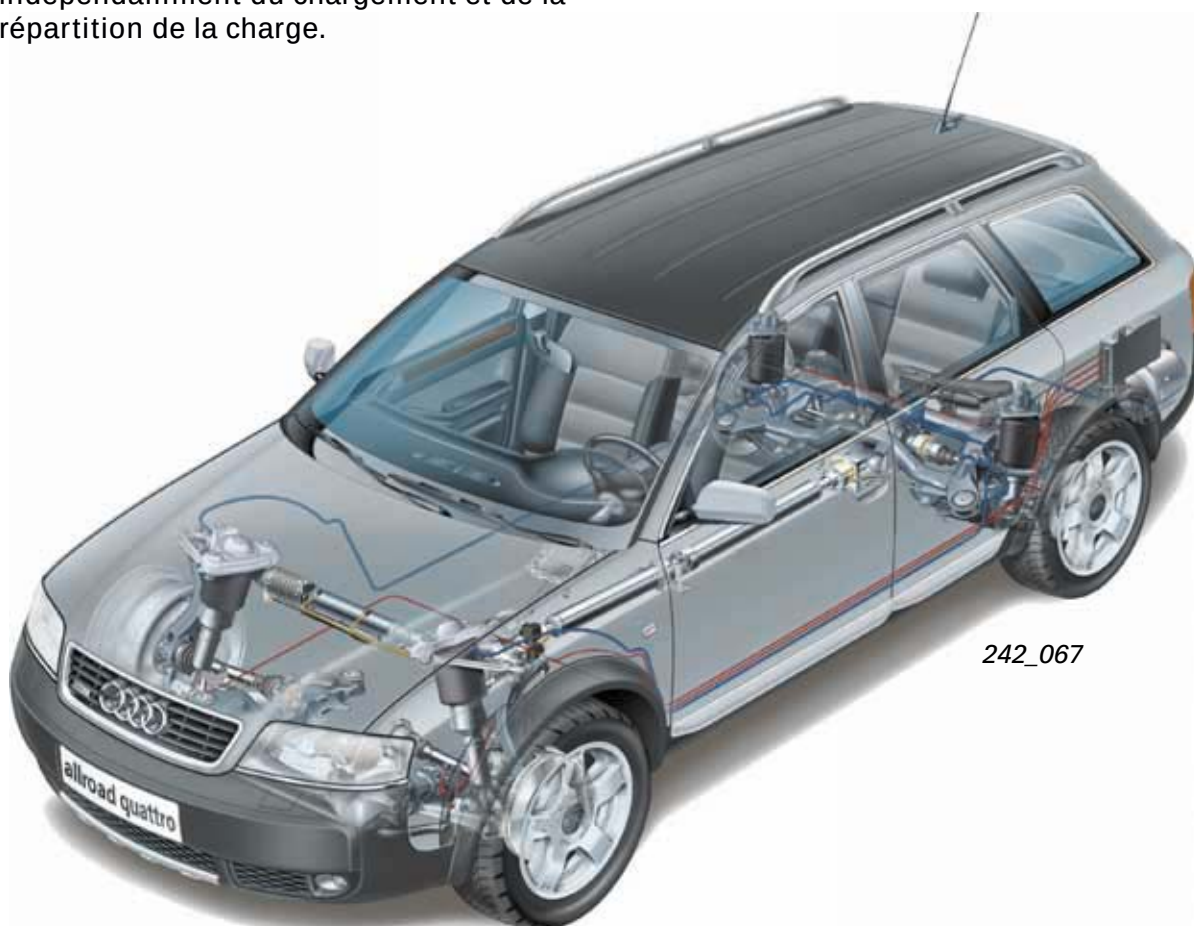
241_063

Description du système



La suspension pneumatique entièrement porteuse nouvellement mise au point pour l'allroad quattro, équipant les quatre roues, présente non seulement les avantages du correcteur d'assiette basé sur une suspension pneumatique disponible sur l'A6 (cf. Programme autodidactique 242), mais encore :

- La suspension pneumatique à 4 paliers est un système de ressorts pneumatiques élaboré, à régulation électronique, équipant les deux trains. Le système permet de faire varier la garde au sol de 66 mm et propose quatre paliers d'assiette définis, correspondant à une garde au sol comprise entre 142 et 208 mm.
- Suivant la situation de conduite et les besoins, une garde au sol importante ou un centre de gravité bas du véhicule et un bon coefficient de traînée (C_x) sont disponibles.
- La suspension pneumatique à 4 paliers maintient l'assiette du véhicule constante, indépendamment du chargement et de la répartition de la charge.
- Les 4 paliers d'assiette sont pilotés manuellement ou automatiquement dans des limites définies (cf. page 8 et suivantes).
- Il est possible, via l'unité de commande, de mettre hors circuit certaines fonctions automatiques ou l'ensemble de la régulation.
- Les LED d'affichage de l'unité de commande signalent au conducteur l'état de service et les opérations de régulation.
- Le système à accumulateur de pression garantit un confort maximal.



Commande et affichage

Commande

L'unité de commande de correcteur d'assiette E281 sert à la commande de la suspension pneumatique à 4 paliers ainsi qu'à l'affichage/au contrôle de l'état du système. En marche normale, certaines variations d'assiette s'effectuent automatiquement (cf. Stratégie de régulation).

A l'aide de la touche commandant le passage au palier supérieur ou inférieur, le conducteur peut, en tenant compte de certaines conditions annexes (cf. Stratégie de régulation) sélectionner à tout moment l'assiette qu'il désire.

En appuyant une fois sur la touche commandant la montée, on passe à l'assiette supérieure suivante. En actionnant plusieurs fois la touche, il est également possible de passer directement, par exemple, de l'assiette basse à l'assiette haute 1. L'assiette haute 2 ne peut, par principe, être sélectionnée qu'une fois l'assiette haute 1 déjà réglée.

Le souhait de passage à une assiette plus basse s'effectue de la même façon à l'aide de la touche de descente. Un actionnement répété (3x) permet une régulation directe de l'assiette haute 2 à l'assiette basse.



Unité de commande de correcteur d'assiette E281



241_062

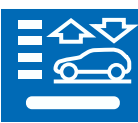


Le passage à une assiette plus haute n'a lieu qu'à moteur tournant ou si la pression de l'accumulateur de pression est suffisante.

Les passages à une assiette inférieure sont exécutés même à moteur arrêté.

Commande et affichage

Affichage



Les quatre LED superposées dans la zone d'affichage indiquent, lorsqu'elles sont allumées en permanence, la position d'assiette momentanée.

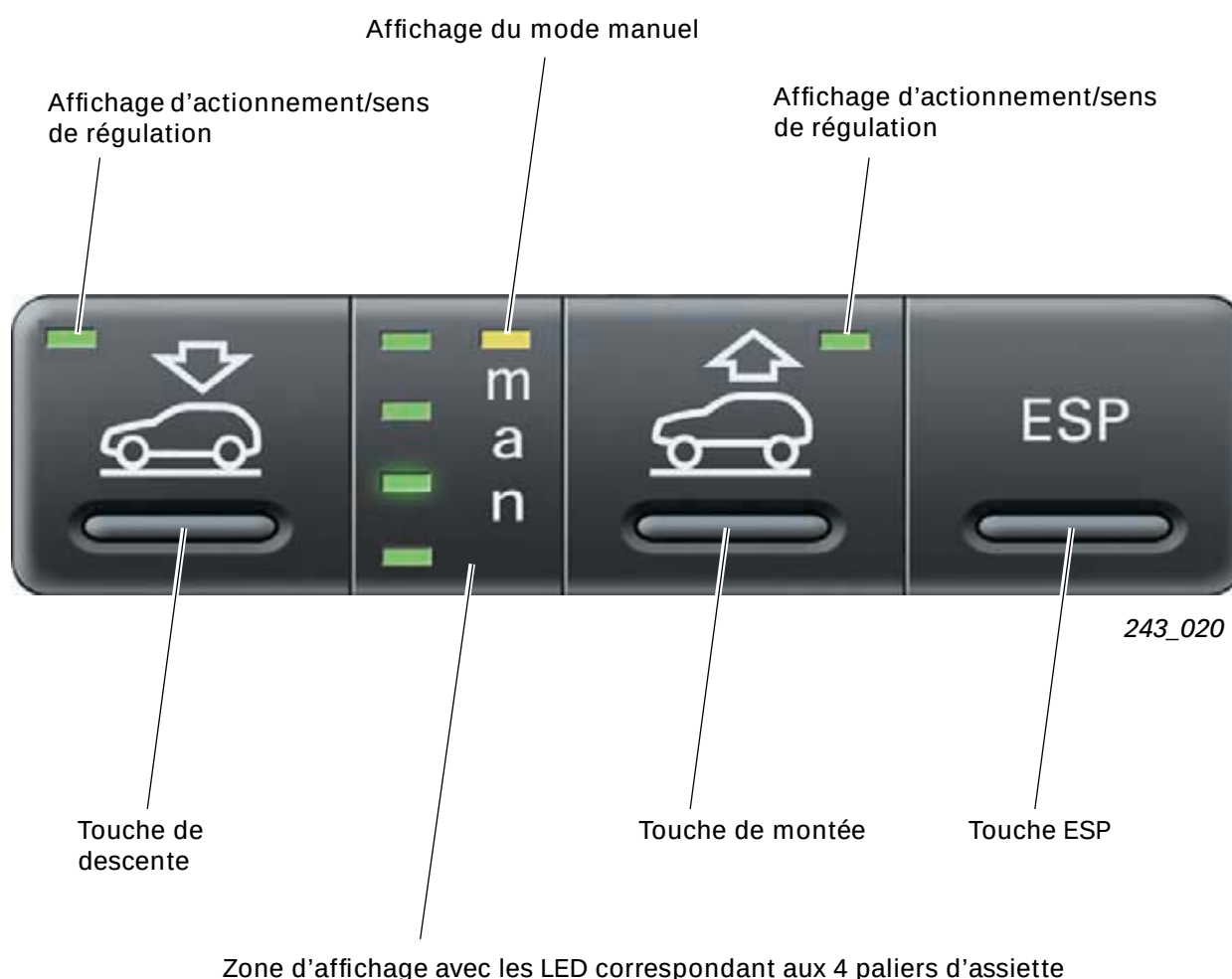
Seule l'opération de régulation déclenchée par un changement d'assiette (automatique comme manuel) est indiquée par clignotement d'une ou plusieurs LED. Une fois l'assiette souhaitée atteinte, le clignotement fait place à un éclairage permanent.

Les LED des touches commandant la montée et la descente indiquent l'actionnement et le sens de régulation. Le clignotement de la LED signale le refus d'un souhait d'assiette (à vitesse trop élevée par exemple).

Si l'assiette réelle présente un écart important par rapport à l'assiette assignée, ce fait est signalé au conducteur par le clignotement des LED (comme pour un changement d'assiette).

De manière simplifiée, la signification est la suivante :

- Au moins une assiette d'essieu se trouve en dessous de l'assiette voisine, plus basse.
- Les deux assiettes d'essieu se situent au-dessus de l'assiette voisine, plus haute.



Autres fonctions des touches

Commutation automatique

En appuyant sur la touche commandant la montée ou la descente durant au moins 3 secondes, il est possible d'enclencher le mode "manuel" ou de le désenclencher. La sélection du mode manuel est indiquée au conducteur par la LED jaune portant l'inscription "man".

En "mode manuel", les fonctions automatiques "réglage de l'assiette de stationnement" et "mode autoroute" sont hors circuit.

Coupure de la régulation

La régulation est mise hors ou en circuit en appuyant sur les deux touches d'assiette pendant plus de 5 secondes.

Lorsque la régulation est coupée, les LED de l'unité de commande signalant le mode manuel et les deux touches d'assiette ainsi que le témoin K134 sont allumés.

Les LED d'assiette indiquent l'assiette réglée par une ou plusieurs LED allumée(s) en permanence.

Une régulation coupée est automatiquement remise en circuit lorsque le véhicule dépasse une vitesse d'environ 10 km/h (à moins que le mode "pont élévateur" soit détecté).

La coupure de la régulation peut également s'effectuer à l'aide des contrôleurs de diagnostic (cf. Manuel de réparation).



Lors d'une réparation, il est souvent conseillé de couper le système (par exemple pour le contrôle de géométrie ou lorsque les conduites de pression sont débranchées, afin d'éviter la marche inutile du compresseur).

Exemple d'affichage : mode manuel et NN



243_022

Exemple d'affichage : passage au niveau supérieur - TN à HN1



243_023

Exemple d'affichage : passage au niveau supérieur - HN1 à HN2



243_024

Exemple d'affichage : passage au niveau inférieur - NN à TN



243_025



Stratégies de régulation

Lors du lancement du modèle, deux appareils de commande distincts, spécifiques aux pays, sont mis en oeuvre.

La stratégie de régulation décrite ci-dessous se rapporte à l'appareil de commande 4Z7 907 553A.

Les différences par rapport à l'appareil de commande portant le numéro de pièce 4Z7 907 553B sont traitées ensuite.

Prière de vous reporter également à la page 34 "Appareil de commande du correcteur d'assiette J197".

Stratégie de régulation de l'appareil de commande 4Z7 907 553A

Régulation automatique - passage au palier inférieur

Comme nous l'avons déjà mentionné, le conducteur peut, en actionnant la touche de montée ou de descente, sélectionner l'assiette qu'il désire.

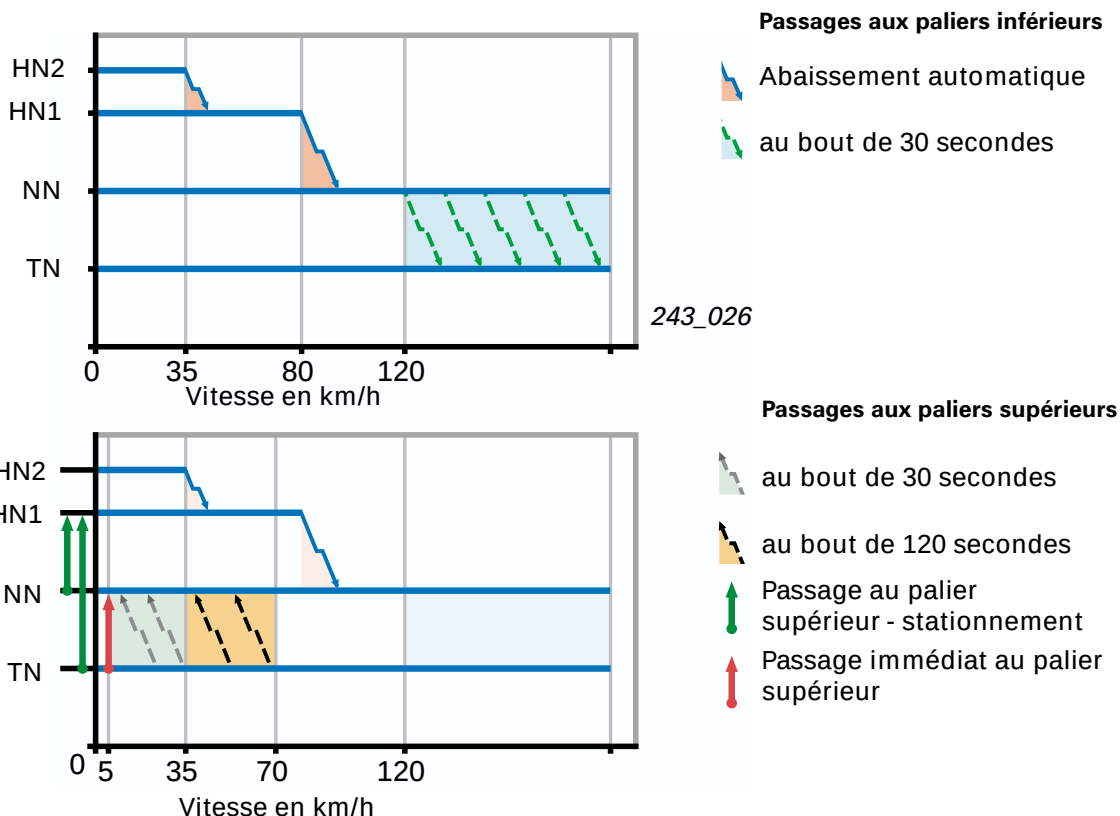
Les conditions annexes suivantes, liées à la vitesse, s'appliquent au passage à l'assiette haute 1 et à l'assiette haute 2.

Si le véhicule se trouve en mode assiette haute 2, il y a, à une vitesse >35 km/h, passage automatique au mode assiette haute 1. Le souhait de sélection de l'assiette haute 2 n'est réalisé que jusqu'à une vitesse <30 km/h.

A une vitesse >80 km/h en mode assiette haute 1, il y a passage automatique à l'assiette normale. Le souhait de passage (manuel) à l'assiette haute 1 n'est réalisé que jusqu'à une vitesse <75 km/h.

En marche, le passage automatique à l'assiette haute 1 ou 2 n'a pas lieu. Il doit être sélectionné par le conducteur.

L'assiette de stationnement constitue une exception. Après avoir garé et fermé le véhicule, la régulation sur l'assiette haute 1 s'effectue automatiquement (cf. réglage de l'assiette de stationnement).



Mode autoroute

Si le véhicule roule pendant plus de 30 secondes à une vitesse supérieure à 120 km/h (le véhicule étant déjà réglé au palier "assiette normale"), il y a passage automatique à l'assiette basse.

Cela provoque une réduction de la résistance de l'air (économie de carburant) et le centre de gravité du véhicule s'abaisse (amélioration du comportement dynamique).

Le retour automatique au palier suivant, soit l'assiette normale, a lieu en fonction des seuils de vitesse et de temps suivants :

Vitesse	Temps
<70 km/h	>120 secondes
<35 km/h	>30 secondes
<5 km/h	immédiatement



Réglage de l'assiette de stationnement

L'assiette de stationnement garantit que, le véhicule étant garé pendant un temps assez long, on conserve une assiette suffisante (réduction normale du volume par refroidissement ou diffusion). Elle facilite en outre la montée des passagers dans le véhicule et son chargement et confère une identité optique au véhicule arrêté. L'assiette de stationnement correspond à l'assiette haute 1 (HN1).

Il y a passage à l'assiette de stationnement

- lorsque le système se trouve en mode "post-fonctionnement" et que le véhicule est verrouillé de l'extérieur.
- lorsque la pression dans l'accumulateur de pression est suffisante.
- lorsque le système n'est pas commuté en mode manuel.



On quitte automatiquement le palier PN (=HN1) dès que la vitesse dépasse 80 km/h (cf. régulation automatique au palier inférieur), ou manuellement par passage à une assiette inférieure.

Si le véhicule se trouve déjà en position HN2, il n'y a pas de passage à l'assiette de stationnement.

Mode manuel

En mode manuel, les modes autoroute et la régulation à l'assiette de stationnement sont hors circuit (cf. commutation automatique, page 9).

Stratégies de régulation

Stratégie de régulation de l'appareil de commande 4Z7 907 553B

Il faut noter ici les différences suivantes par rapport à la description valant pour l'appareil de commande 4Z7 907 553A :

- Pas de régulation à l'assiette de stationnement
- Passage automatique à l'assiette haute 1

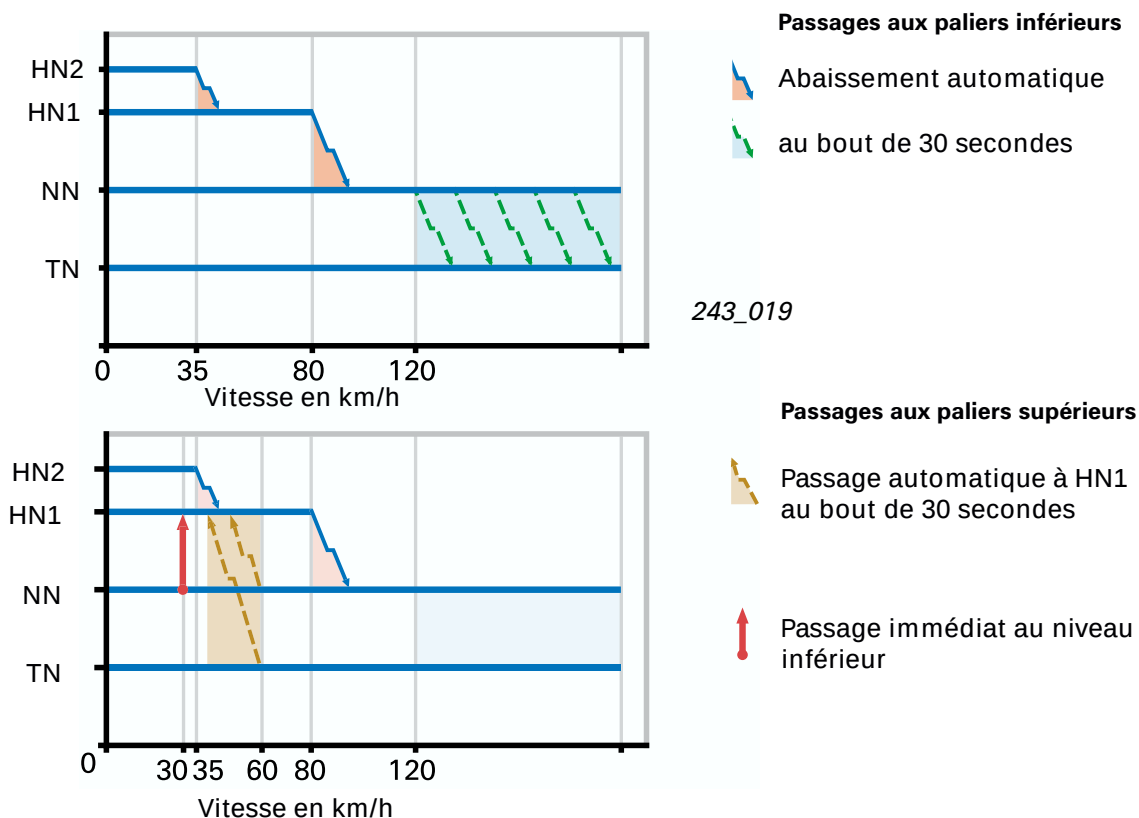
Conditions du passage automatique à l'assiette haute 1:

- Le système ne doit pas être commuté en mode manuel.
- Le conducteur doit avoir, dans l'intervalle du contact d'allumage MIS/COUPE, sélectionné une fois l'assiette haute 1 ou l'assiette haute 2.

Le passage automatique au palier suivant, soit l'assiette haute 1, a lieu en fonction des seuils de vitesse et de temps suivants :

Vitesse	Temps
<60 km/h	>30 secondes
<30 km/h	immédiatement

Si le système a effectué une régulation en mode assiette basse (mode autoroute), il y a passage direct à l'assiette haute 1 lorsque l'on roule à une vitesse inférieure à 60 km/h pendant plus de 30 secondes.



Mise en circuit de sécurité de l'ESP

Pour des raisons de sécurité, un changement d'assiette ou une régulation d'assiette n'est pas possible dans les virages. Si le système détecte des virages, les régulations ne sont pas effectuées ou les régulations en cours sont interrompues. L'assiette cible reste mémorisée et la régulation reprend lorsque le système détecte un parcours en ligne droite.

Sur l'Audi allroad quattro, il est possible d'influencer certaines fonctions de l'ESP à l'aide de la touche ESP.

Pour en savoir plus, prière de consulter le Programme autodidactique 241, page 67 et suivantes.

Si les influences de l'ESP sont activées (via la touche ESP, le témoin ESP étant allumé), la régulation du comportement dynamique transversal (fonction antidérapage) est entre autres passive (sauf en cas de freinage).

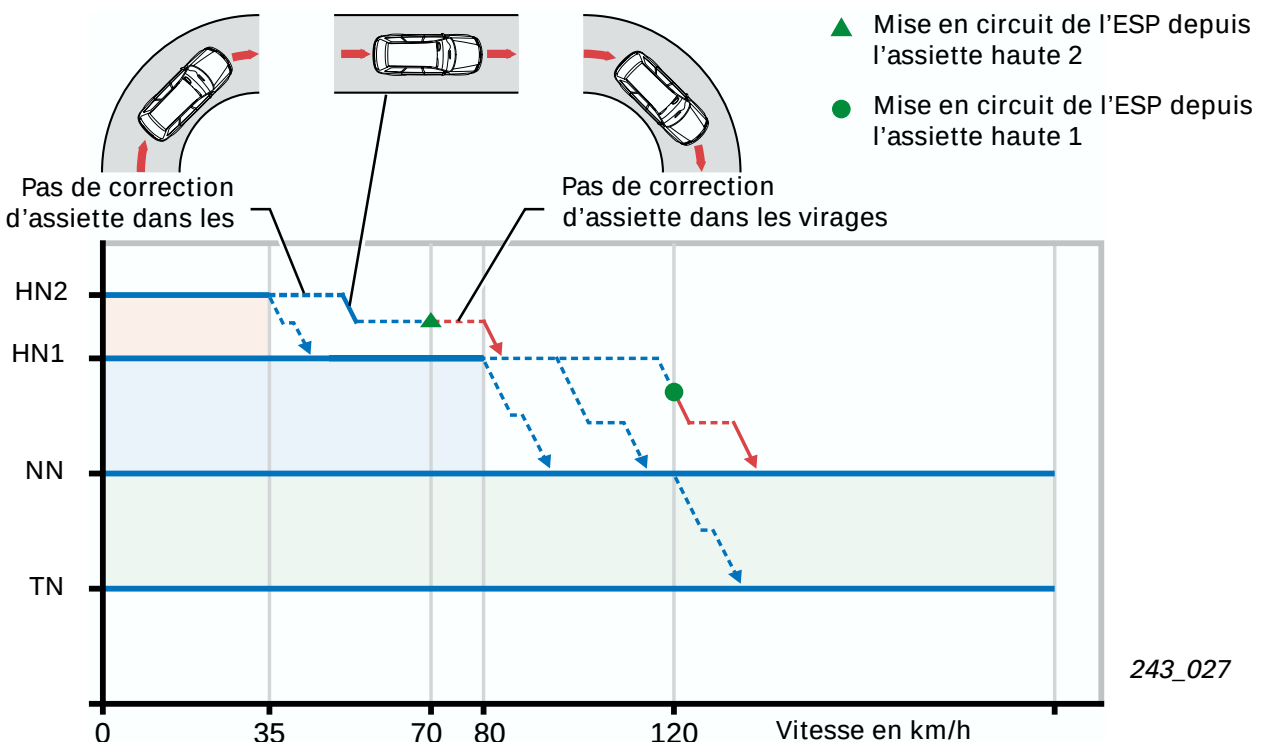
Si le véhicule se trouve par exemple avec des influences ESP activées en assiette haute 2 et que le conducteur accélère sur un parcours très sinueux, il est possible d'atteindre, en assiette haute 2, des vitesses du véhicule >35 km/h. En vue de garantir à cet état de marche, en dépit du centre de gravité situé très haut du véhicule, un maximum de sécurité, les influences ESP sont automatiquement désactivées à une vitesse >70 km/h (mise en circuit de sécurité de l'ESP).

Les fonctions ESP normales sont à nouveau disponibles et le témoin d'ESP s'éteint. Cette mise en circuit de sécurité a lieu depuis l'assiette haute 2 à partir de 70 km/h et depuis l'assiette haute 1 à partir de 120 km/h.

Il n'y a pas de mise en circuit de sécurité de l'ESP en mode assiette normale et assiette basse.



Des virages sont détectés par l'appareil de commande du correcteur d'assiette J197 par exploitation des signaux des quatre détecteurs d'assiette.



Composants du système

Ressorts pneumatiques

Le ressort pneumatique avant a été nouvellement mis au point.

Comme sur le train AR, les ressorts pneumatiques font l'objet d'un regroupement coaxial avec les amortisseurs, pour former la jambe de force.

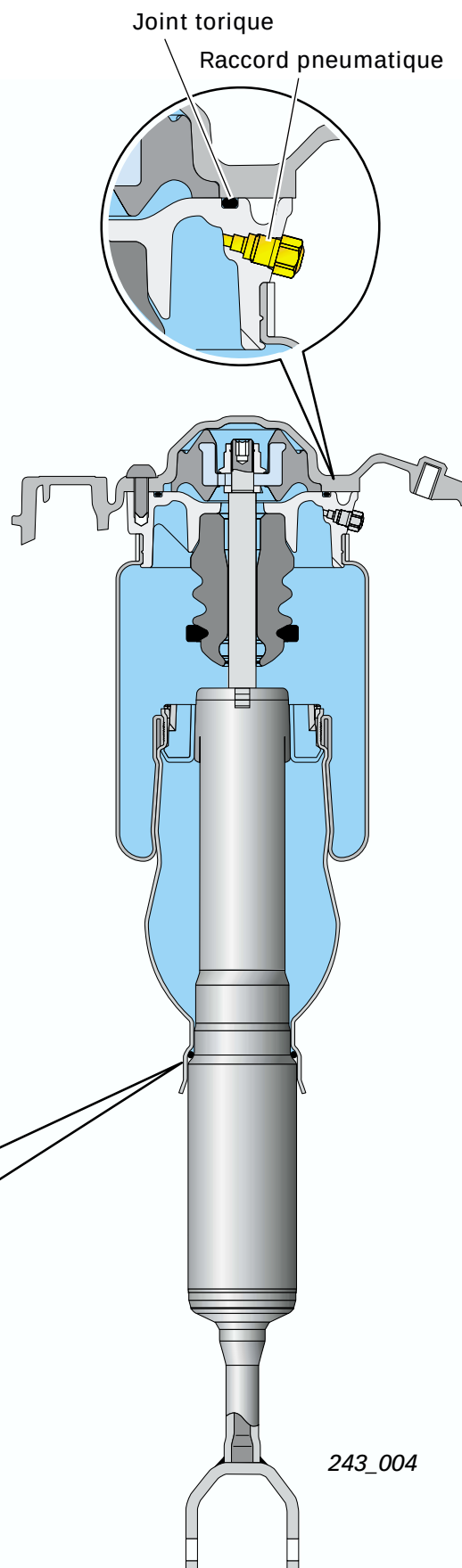
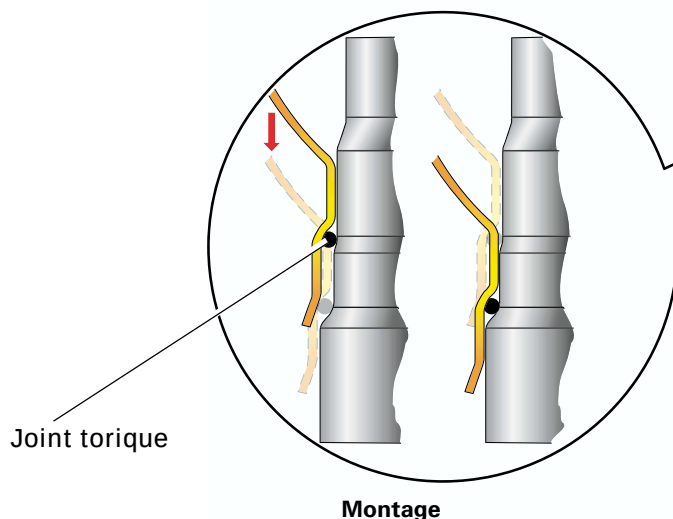
Les ressorts pneumatiques AR sont, au niveau de leur conception et de leur fonctionnement, identiques à ceux équipant l'Audi A6 quattro avec correcteur d'assiette.

Conception

Tandis que sur la jambe de force arrière, la liaison/l'étanchement du ressort pneumatique (piston dérouleur) par rapport à l'amortisseur sont réalisés au moyen d'un raccord à baïonnette à double joint, elles sont concrétisées sur la jambe de force avant par un emboîtement à étanchement simple. En raison des différences de type, le montage est différent.

Jambe de force AV

Le montage du ressort pneumatique AV sur l'amortisseur s'effectue sans lubrifiant. Le raccord emboîté et le joint torique doivent présenter une propreté absolue et être exempts de graisse. Avant montage du ressort pneumatique, il faut mettre en place le joint torique sur le 2e palier de l'amortisseur en veillant à l'uniformité de la circonférence. Le ressort pneumatique (piston) est engagé sur l'amortisseur puis comprimé avec force. Le joint torique roule, par translation du piston, jusqu'au 3e palier, sur lequel le ressort pneumatique vient en appui, assurant l'étanchement.



Jambe de force AR

Le raccord à baïonnette doit présenter une propreté absolue et est graissé avant montage à l'aide d'un lubrifiant spécial (cf. Manuel de réparation).
Le montage a lieu par emboîtement et rotation consécutive du ressort pneumatique.

Pressions de service des ressorts pneumatiques

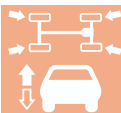
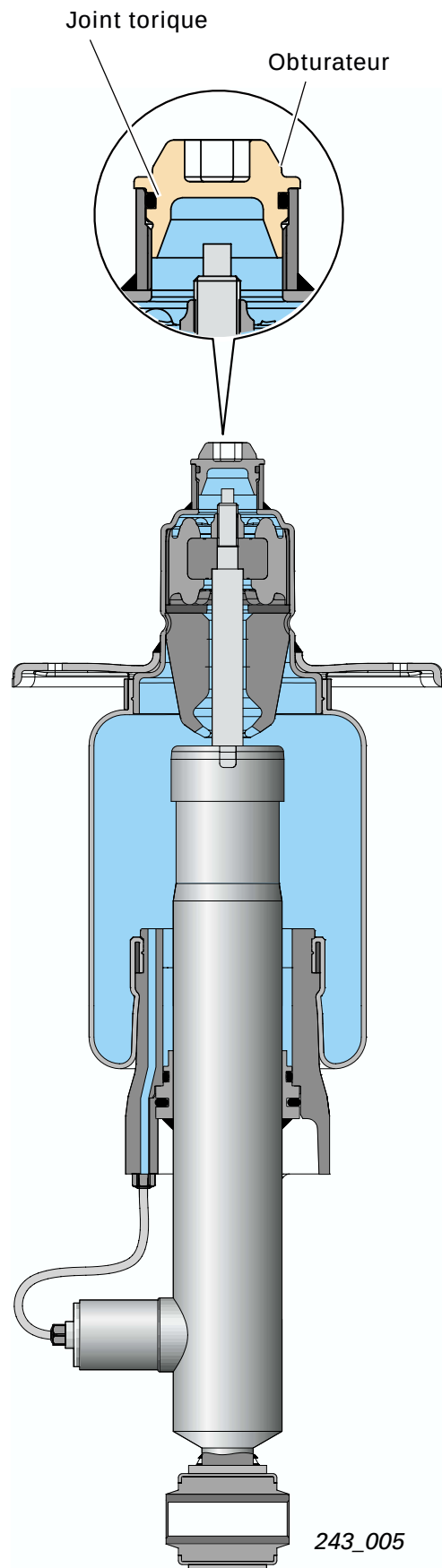
	AV	AR
Pression de service minimale	6,0 bars	6,1 bars
Pression de service nominale	6,4 bars	8,5 bars
Pression de service maximale	9,0 bars	10,9 bars



En cas de défauts d'étanchéité, toujours veiller à l'étanchéité des joints toriques aux points signalés. Les surfaces d'étanchéité doivent être propres, exemptes de corrosions et retassures (pièces en aluminium) et, le cas échéant, graissées (cf. Manuel de réparation).

La conception et le fonctionnement des ressorts pneumatiques arrière sont décrites dans le Programme autodidactique 242, à partir de la page 40.

Une description détaillée de l'amortisseur PDC figure dans le Programme autodidactique 242, page 33 et suivantes.



Composants du système



Attention :

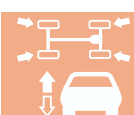
Pour le montage et le transport de la jambe de force complète, ne pas la tenir par le piston, car ce dernier peut être légèrement rétracté à l'état exempt de pression.

En cas de décalage irrégulier de la bague-joint lors de l'engagement (sous la pression du ressort pneumatique), le ressort pneumatique risquera de présenter un défaut d'étanchéité.



Ne pas manoeuvrer les ressorts pneumatiques à l'état exempt de pression, car le soufflet pliant ne peut pas se dérouler sur le piston et risque d'être endommagé.

Sur un véhicule avec un ressort pneumatique exempt de pression, il faut, avant levage ou abaissement (à l'aide d'un pont élévateur ou d'un cric par exemple) remplir le ressort pneumatique correspondant à l'aide du contrôleur de diagnostic (cf. Manuel de réparation).



Incorrect !



243_006

Correct !



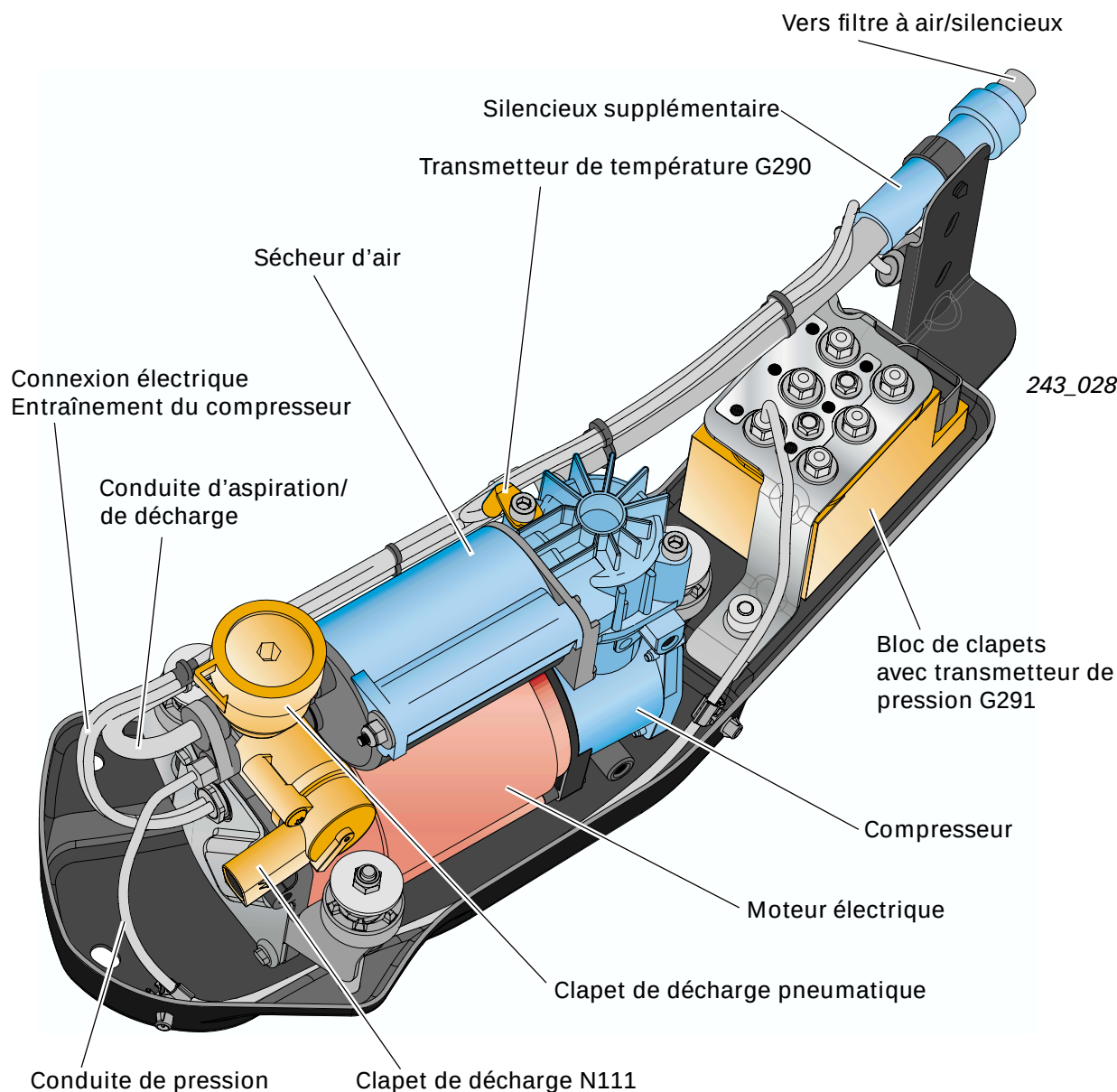
243_007

Alimentation pneumatique

Compresseur

La conception et le fonctionnement du compresseur correspondent dans les grandes lignes à celles du système équipant le correcteur d'assiette de l'A6. C'est pourquoi nous nous limiterons aux particularités valant pour la suspension pneumatique à 4 paliers de l'allroad quattro.

- Le compresseur est implanté à l'extérieur du véhicule, sans capsulage d'insonorisation (devant le cuvelage de roue de secours).
- La pression de service a été, en raison du système accumulateur de pression, augmentée à 16 bars.
- Niveau de régime bas en vue d'un faible bruit.
- L'aspiration et la décharge de l'air s'effectuent via un filtre à air/silencieux depuis le cuvelage de la roue de secours (habitacle).
- Un silencieux supplémentaire logé dans la conduite d'aspiration/de décharge minimise les bruits d'écoulement, lors de la décharge notamment.
- Une surveillance de la température est réalisée à l'aide du transmetteur de température sur la culasse et d'un modèle de calcul mémorisé dans l'appareil de commande (modèle de température) - Pour de plus amples informations, voir Transmetteur de température G290).



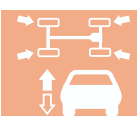
Composants du système



En mode normal, le fonctionnement du compresseur n'est en règle générale autorisé que lorsque le moteur tourne.

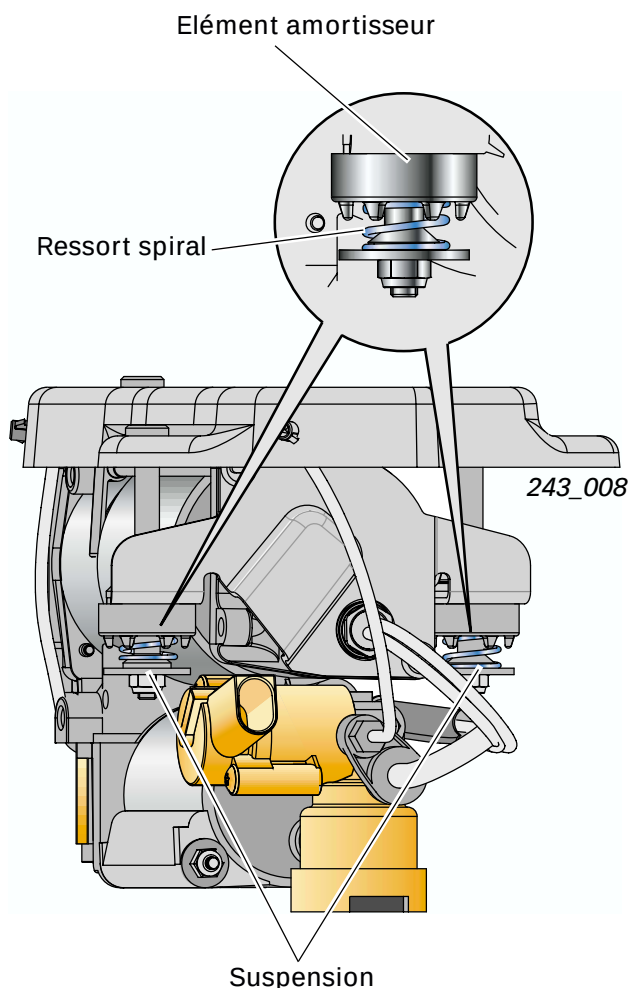
Exceptions :

- Diagnostic des actuateurs
- Réglage de base du système
- En mode de pré-fonctionnement, lors de la détection d'une assiette basse extrême



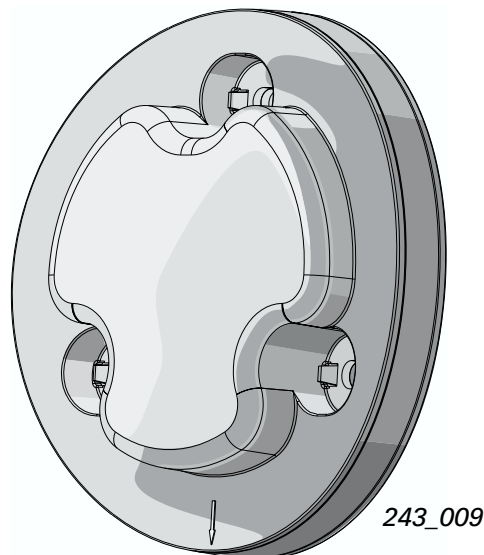
Une suspension spéciale faisant appel à des ressorts spiraux et à des éléments amortisseurs en caoutchouc évite la transmission de vibrations à la carrosserie.

Vous trouverez une description de la conception et du fonctionnement du compresseur ainsi des opérations de remplissage et de décharge dans le Programme autodidactique 242.



Filtre à air/silencieux

En raison de la position de montage du filtre à air/du silencieux dans le cuvelage de roue de secours, aucune maintenance n'est requise.



Accumulateur de pression

L'accumulateur de pression permet une montée plus rapide de l'assiette du véhicule allant de pair avec une réduction du bruit, étant donné que le remplissage de l'accumulateur de pression ne s'effectue que dans des situations où la marche du compresseur est moins perceptible acoustiquement (cf. stratégie d'alimentation pneumatique).

Dans la mesure où la pression dans l'accumulateur de pression est suffisante, les régulations pour passage à un palier supérieur peuvent avoir lieu sans compresseur.

Une "pression suffisante" signifie qu'il faut, avant d'amorcer une régulation, qu'il y ait une différence de pression d'au moins 3 bars entre l'accumulateur de pression et les ressorts pneumatiques.

L'accumulateur de pression est réalisé en aluminium et sa capacité est de 6,5 l. La pression de service maximale est d'env. 16 bars.

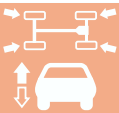
Stratégie d'alimentation pneumatique

A des vitesses du véhicule <36 km/h, l'alimentation pneumatique est essentiellement assurée par l'accumulateur de pression (dans la mesure où la pression disponible est suffisante).

Le remplissage de l'accumulateur de pression n'a lieu par principe que durant la marche du véhicule, à partir d'une vitesse >36 km/h.

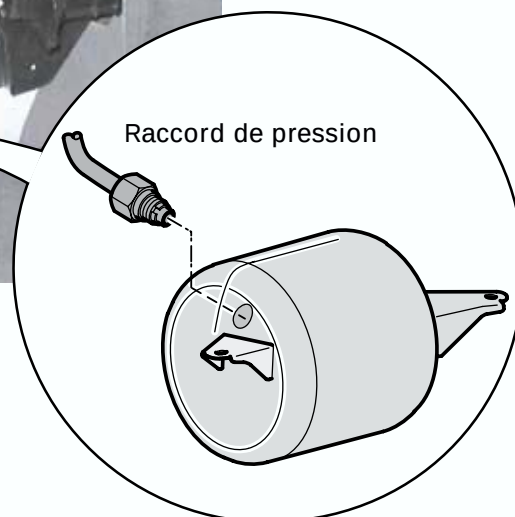
A des vitesses >36 km/h, l'alimentation pneumatique est principalement assurée par le compresseur.

Cette stratégie d'alimentation garantit un fonctionnement aussi silencieux que possible du système et ménage l'alimentation en tension.



243_029

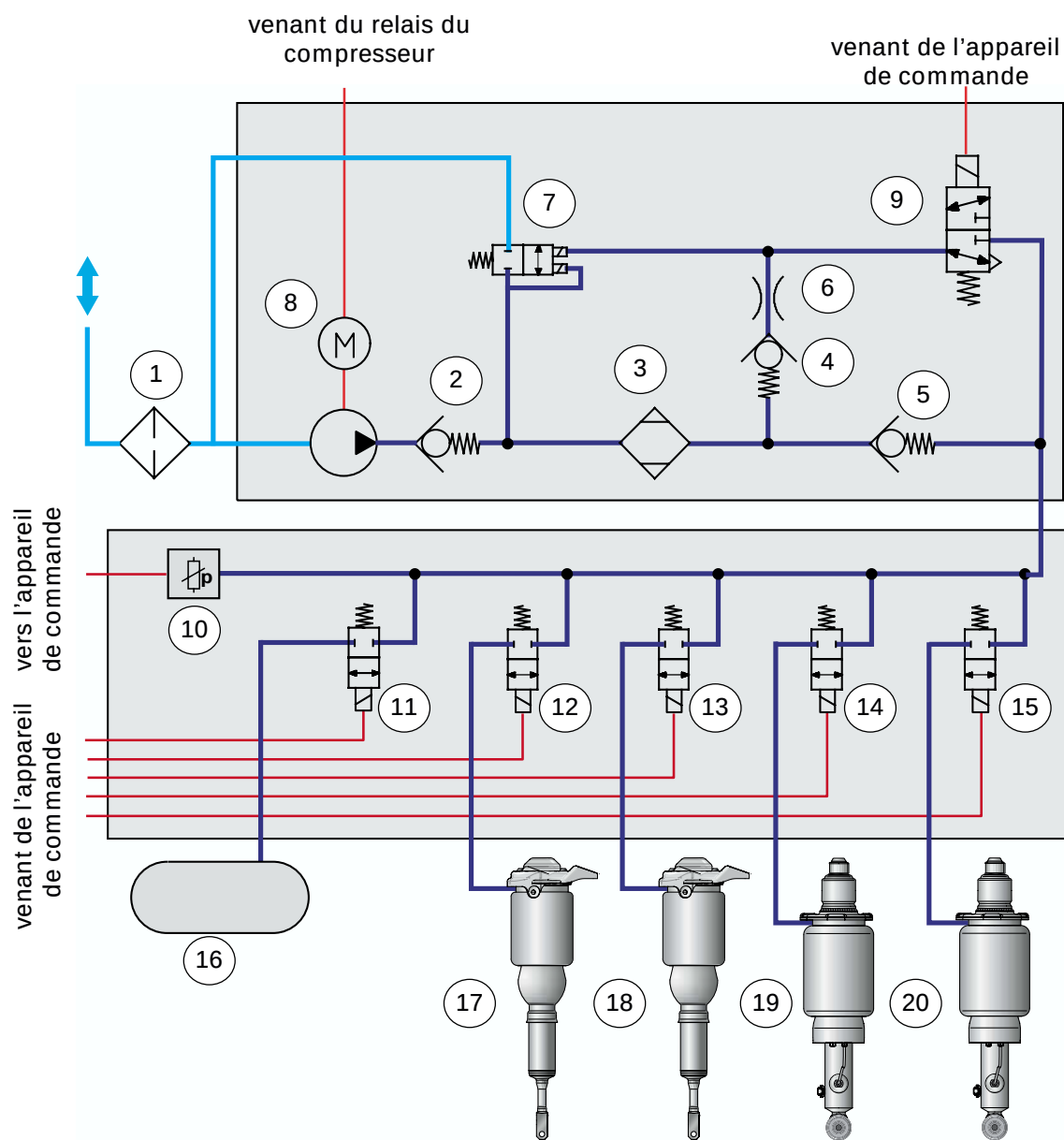
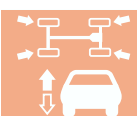
Accumulateur de pression



Composants du système

Schéma pneumatique

1	Silencieux supplémentaire	11	Vanne d'accumulateur de pression N311
2	Clapet antiretour 1	12	Clapet de jambe de force AV G N148
3	Sécheur d'air	13	Clapet de jambe de force AV D N149
4	Clapet antiretour 3	14	Clapet de jambe de force HL N150
5	Clapet antiretour 2	15	Clapet de jambe de force HR N151
6	Etranglement de décharge	16	Accumulateur de pression
7	Clapet de décharge pneumatique	17	Ressort pneumatique AV G
8	Compresseur V66	18	Ressort pneumatique AV D
9	Clapet de décharge électrique N111	19	Ressort pneumatique AR G
10	Transmetteur de pression G291	20	Ressort pneumatique AR D



243_030

Electrovannes

La suspension pneumatique à 4 paliers fait au total appel à 6 électrovannes.

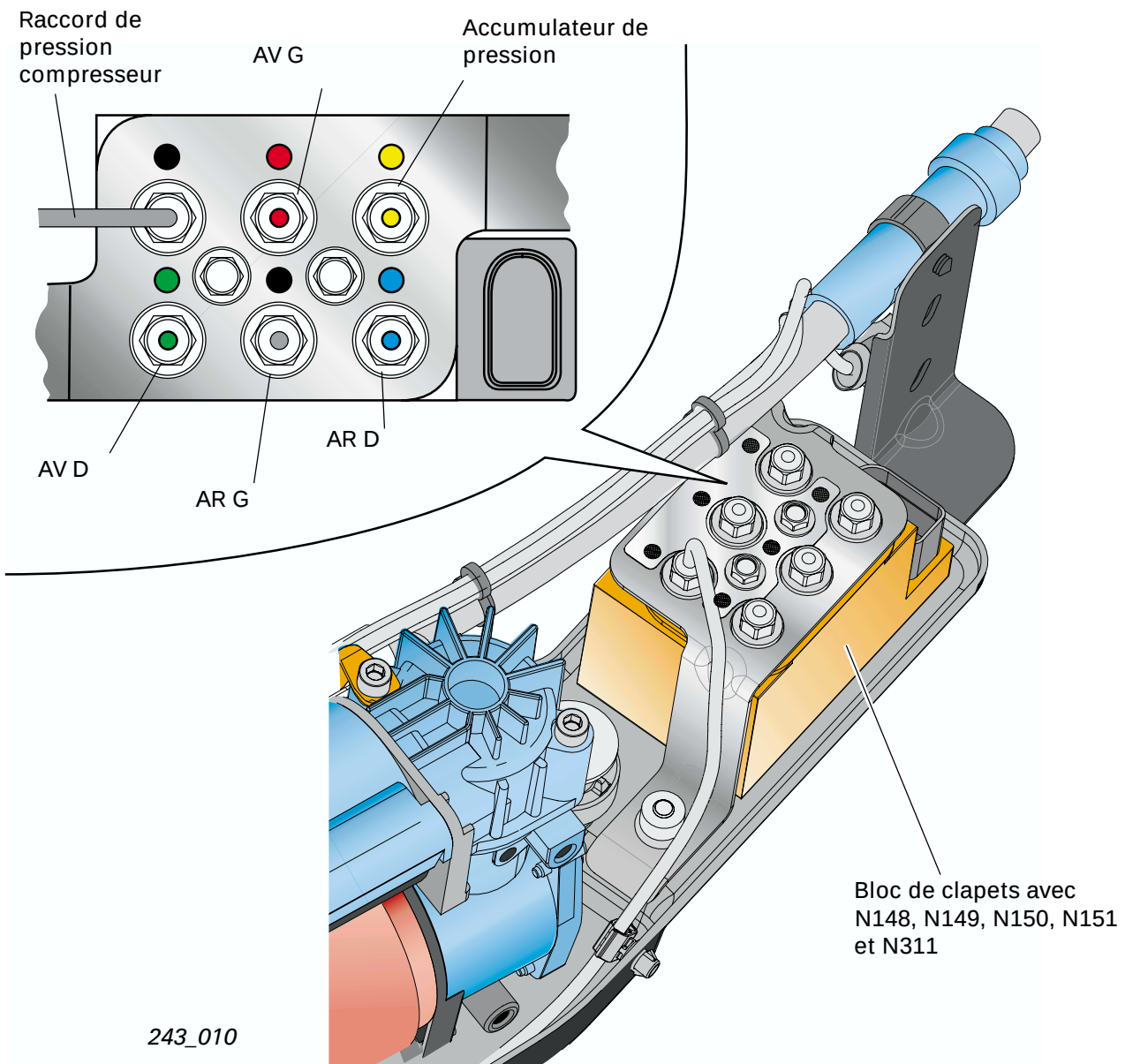
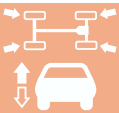
Le clapet de décharge N111 et le clapet de décharge pneumatique constituent une unité fonctionnelle, intégrée dans le boîtier du sécheur (cf. page 17).

Le clapet de décharge N111 est un distributeur 3/2 voies, fermé à l'état exempt de courant.

Le clapet de décharge pneumatique assure la limitation de la pression et joue le rôle de dispositif de maintien de la pression résiduelle.

Les 4 clapets de jambe de force N148, N149, N150, N151 et la vanne d'accumulateur de pression N311 sont regroupés en un bloc de clapets. Il s'agit de distributeurs 2/2 voies, fermés en l'absence de courant. La pression côté ressort pneumatique/ accumulateur agit dans le sens de la fermeture.

Afin d'éviter toute confusion lors du branchement des conduites de pression, ces dernières sont repérables à leur couleur. L'appariement de la couleur sur le bloc de clapets est repéré par des points de couleur correspondante sur les raccords.



Composants du système

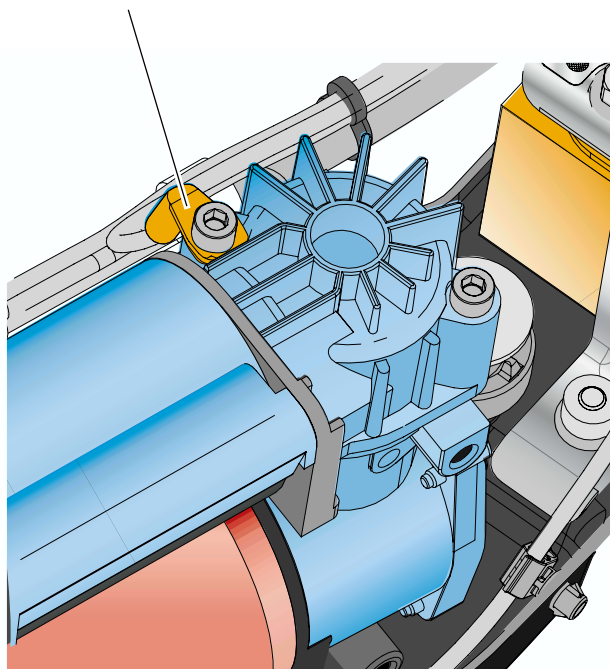
Transmetteur de température G290 (protection contre la surchauffe)

En vue d'augmenter la disponibilité du système, le transmetteur de température G290 est monté sur la culasse du compresseur.

Un modèle de température est réalisé dans l'appareil de commande J197, en vue d'éviter la surchauffe du compresseur dans le cas d'exploitation simultanée des temps de régulation maximum.

Pour cela, l'appareil de commande calcule, à partir du temps de fonctionnement du compresseur et du signal de température, la température maximale admissible du compresseur et coupe le compresseur en cas de dépassement de seuils définis, ou empêche sa mise en circuit.

Transmetteur de température G290



243_011

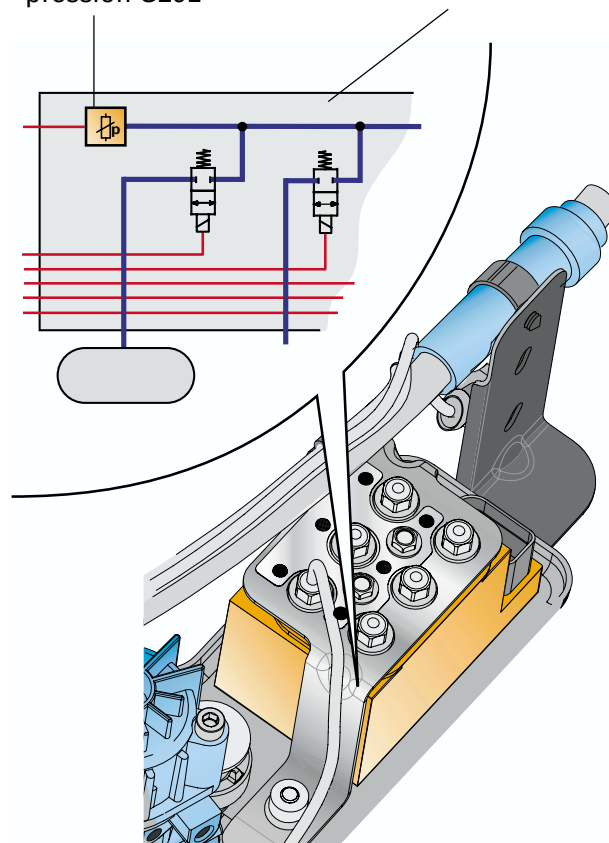
Transmetteur de pression G291

Le transmetteur de pression G291 est intégré dans le bloc de clapets et sert à la surveillance de pression de l'accumulateur de pression et des ressorts pneumatiques. L'information relative à la pression de l'accumulateur est nécessaire au contrôle de plausibilité des fonctions de régulation en direction des paliers supérieurs (cf. Accumulateur de pression/Stratégie d'alimentation pneumatique, page 19) et à l'autodiagnostic. Il est possible de déterminer les pressions individuelles des ressorts pneumatiques et de l'accumulateur de pression par pilotage correspondant des électrovannes.

La mesure des pressions individuelles s'effectue durant la décharge ou le remplissage des ressorts pneumatiques ou de l'accumulateur de pression. Les pressions ainsi déterminées sont mémorisées et mises à jour par l'appareil de commande. La pression de l'accumulateur est en outre déterminée toutes les 6 minutes durant la marche du véhicule (et mise à jour). Le G291 fournit un signal de tension proportionnel à la pression.

Transmetteur de pression G291

Bloc de clapets



243_012

Transmetteurs d'assiette G76, G77, G78, G289 (détecteurs d'assiette)

Les détecteurs d'assiette sont ce que l'on appelle des capteurs d'angle de rotation. Les variations d'assiette de la carrosserie du véhicule sont converties en écarts angulaires à l'aide de la cinématique de la biellette d'appui.

Le capteur d'angle de rotation utilisé sur l'Audi allroad quattro est un détecteur sans contact fonctionnant selon le principe de l'induction.

L'une des particularités du détecteur d'assiette utilisé dans ce cas particulier est qu'il délivre deux signaux de sortie distincts proportionnels à l'angle. Cela permet son utilisation tant pour la suspension pneumatique à 4 paliers que pour le réglage du site des phares (cf. Tableau de brochage).

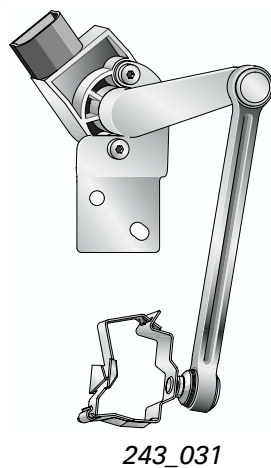
Une sortie de signal fournit une tension proportionnelle à l'angle (pour le réglage du site des phares), une deuxième fournissant quant à elle un signal de modulation d'impulsions en largeur proportionnel à l'angle (pour la suspension pneumatique à 4 paliers).



Les 4 détecteurs d'assiette sont identiques, seuls les supports et la cinématique de la biellette d'appui sont spécifiques au côté et à l'essieu respectif.

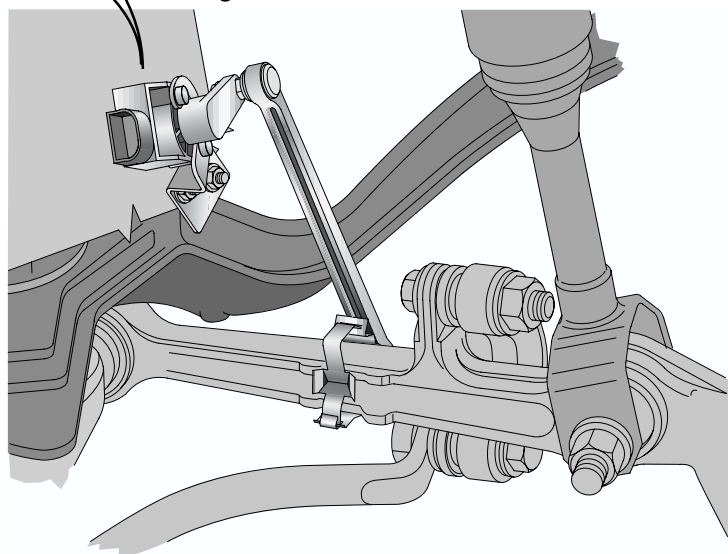
La déviation de la bielle du capteur est inversée du côté gauche et droit, le signal de sortie aussi. On aura ainsi, dans le cas de la compression d'un ressort, par exemple, un signal de sortie en augmentation d'un côté et en baisse de l'autre.

Détecteur d'assiette sur train AV

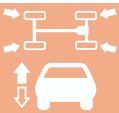


243_031

Détecteur d'assiette en position de montage



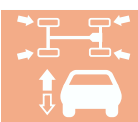
243_032



Composants du système

Pour des raisons techniques, l'alimentation en tension des détecteurs d'assiette montés à gauche (AV G G78 et AR G G76) est assurée par l'appareil de commande du réglage du site des phares J431. L'alimentation en tension des détecteurs d'assiette montés à droite (AV D G289 et AR D G77) est assurée par l'appareil de commande J197 de la suspension pneumatique à 4 paliers.

Cela garantit qu'en cas de défaillance de l'appareil de commande J197, le réglage du site des phares puisse être poursuivi (cf. Appareil de commande du correcteur d'assiette, page 34).

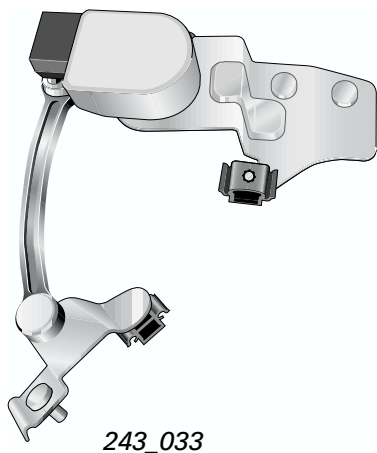


Brochage du détecteur d'assiette

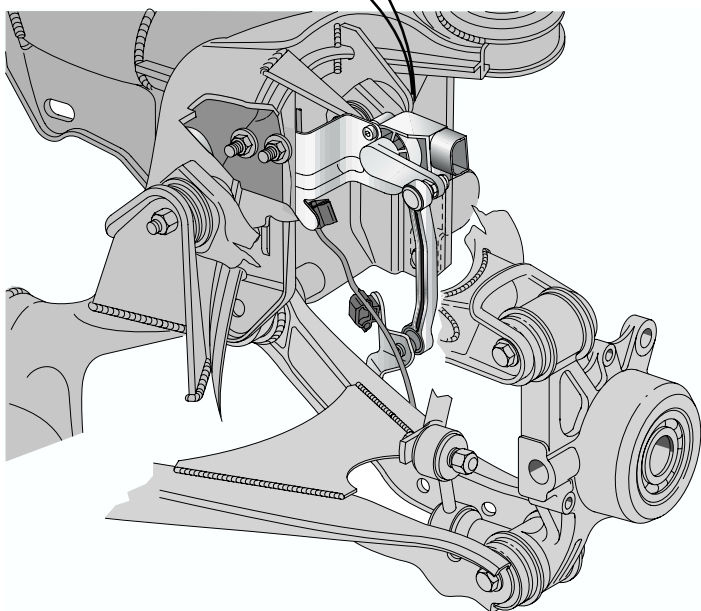
Broche	
1	Masse (gauche de J431, droite de J197)
2	libre
3	libre
4	Sortie du signal analogique, tension du signal (uniquement gauche pour réglage du site des phares)
5	Alimentation en tension 5 volts (gauche de J431, droite de J197)
6	Sortie du signal numérique, signal à modulation d'impulsions en largeur (gauche et droite pour J197)

- J431 Appareil de commande du réglage du site des phares
J197 Appareil de commande du correcteur d'assiette

Détecteur d'assiette sur train AR



Détecteur d'assiette en position de montage

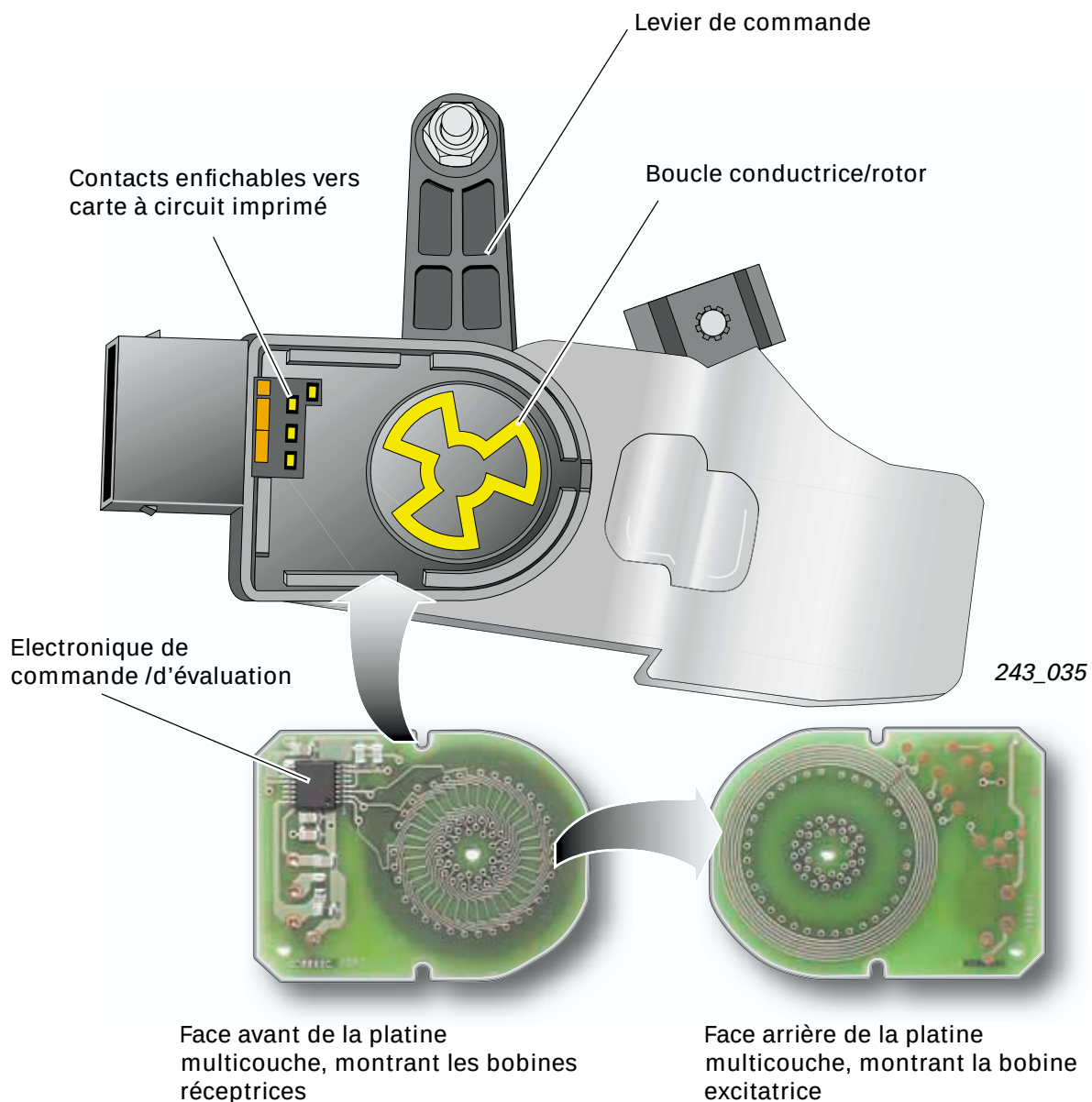
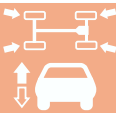


Architecture/Conception

Le capteur d'angle de rotation se compose, pour l'essentiel, du stator et du rotor.

Le stator se compose d'une platine monocouche regroupant la bobine excitatrice, trois bobines réceptrices ainsi que l'électronique de commande et d'évaluation. Les trois bobines réceptrices ont une forme géométrique angulaire en étoile et leur disposition est contraire en phase. La bobine excitatrice, superposée, est logée au dos de la platine.

Le rotor est composé d'une boucle conductrice fermée reliée à la bielle du transmetteur (et tournant avec elle). La boucle conductrice présente la même forme géométrique que les bobines réceptrices.



Composants du système

Fonctionnement

La bobine excitatrice est traversée par un courant alternatif, qui génère un champ alternatif électromagnétique et dont l'induction est transférée au rotor.

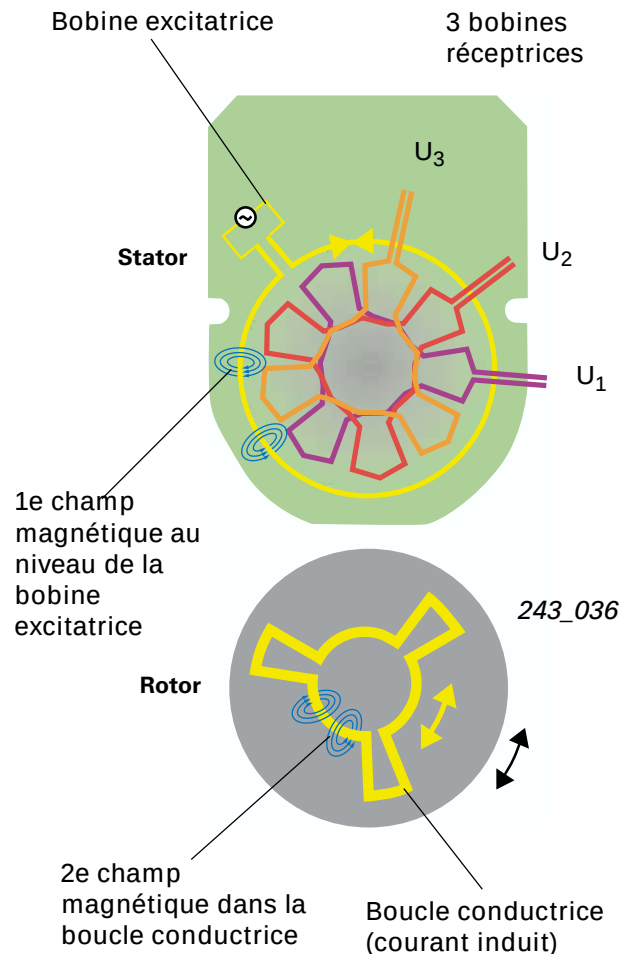
Le courant induit dans le rotor génère à son tour un deuxième champ alternatif électromagnétique autour de la boucle conductrice (rotor).

Les deux champs alternatifs, de la bobine excitatrice et du rotor, agissent sur les bobines réceptrices et induisent des tensions alternatives correspondantes dans les bobines réceptrices.

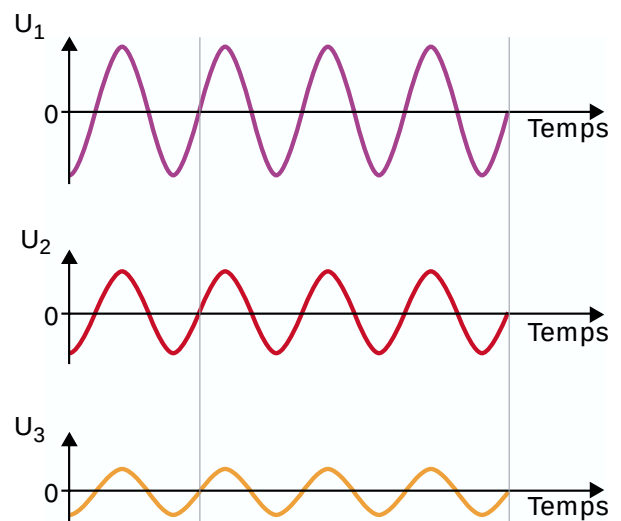
Alors que l'induction du rotor est indépendante de sa position angulaire, l'induction des bobines réceptrices est fonction de leur éloignement du rotor et donc de sa position d'angle.

Comme la superposition du rotor varie en fonction de la position angulaire par rapport aux différentes bobines réceptrices, leurs amplitudes de tension induites diffèrent en fonction des positions angulaires.

L'électronique d'évaluation redresse les tensions alternatives des bobines réceptrices, les amplifie et rétablit la relation des tensions de sortie des trois bobines réceptrices (mesure permettant d'établir un rapport). Après l'évaluation de la tension, le résultat est converti en signaux de sortie du détecteur d'assiette et mis à disposition des appareils de commande pour traitement ultérieur.



Amplitudes de tension en fonction de la position du rotor par rapport à la bobine réceptrice (exemple de position du rotor)



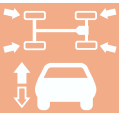
243_037

Résumé - détecteurs d'assiette

L'avantage de ce capteur d'angle de rotation est, outre son fonctionnement sans contact et donc exempt d'usure, le mode de mesure permettant d'établir un rapport.

L'établissement d'un rapport rend le signal de sortie proportionnel à l'angle largement indépendant de tolérances mécaniques telles que variations de distance, décalage d'une bielle ou défaut d'inclinaison. La majorité des défauts électromagnétiques est également supprimée du fait de l'établissement de ce rapport.

Comme l'on n'a pas besoin de matériaux magnétiques, on ne note pratiquement aucun écart de la valeur de mesure en raison de la température et de la durée d'utilisation. Ces écarts sont normalement imputables à l'affaiblissement de l'intensité du champ magnétique des aimants permanents à la longue ou sous l'effet de la température.



Le témoin K134 ...

... s'allume une seconde avec la borne 15 en circuit (autotest).

... s'allume en permanence en présence de défauts du système correspondants ou d'un système coupé.

... s'allume en permanence durant le réglage de base du système et si le réglage de base du système n'a pas abouti.

... clignote en cas d'assiette basse ou haute extrême.

... clignote durant le diagnostic des actuateurs.

Témoin K134



242_050

Composants du système

Unité de commande de correcteur d'assiette E281

La commande et les affichages de l'unité de commande ont déjà été décrits à la page 7. Nous allons maintenant aborder le fonctionnement de l'unité de commande.

L'interface vers l'appareil de commande J197 est assurée par le câble de communication de données (câble K).

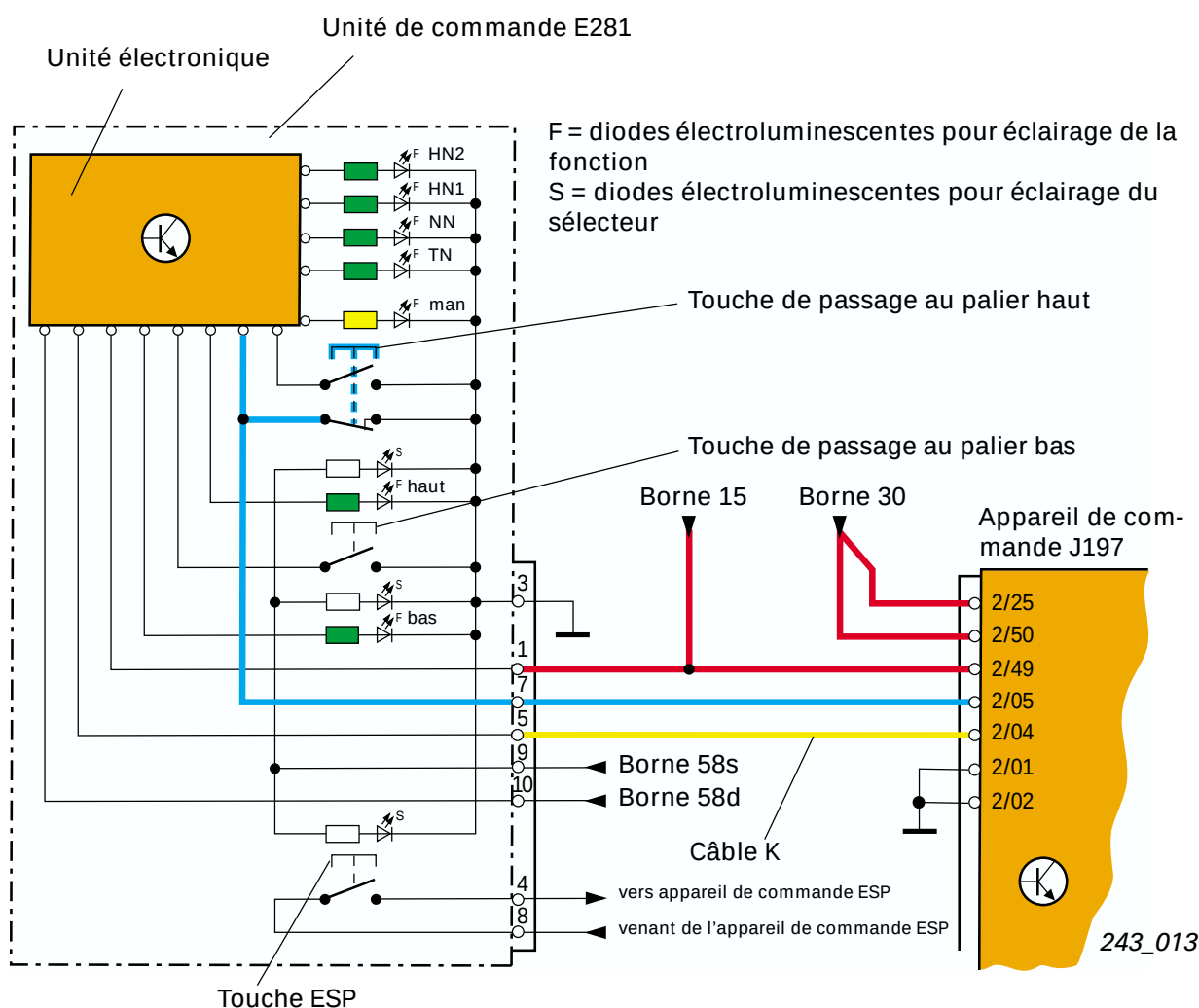
Une unité électronique intégrée dans l'unité de commande exploite les signaux des touches d'assiette et envoie, via le câble K, un protocole correspondant à l'appareil de commande J197.

L'appareil de commande J197 renvoie l'information relative à l'assiette du véhicule / l'état du système à E281 via le câble K, et l'unité électronique pilote les LED correspondantes.

Pour des raisons d'autodiagnostic, la touche de passage au palier supérieur est redondante et sert d'interface supplémentaire.



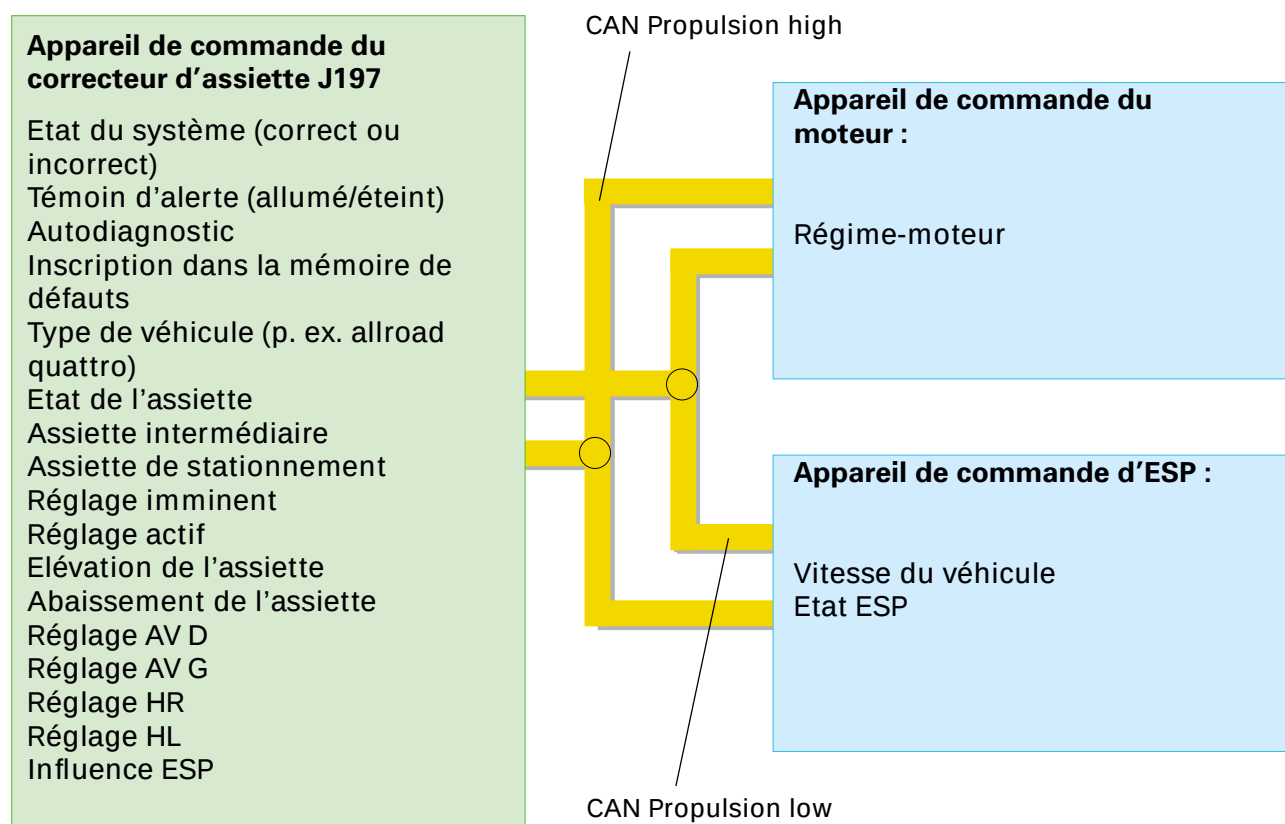
Le câble K reliant E281 et J197 n'a rien à voir avec le câble K de l'autodiagnostic, entre J197 et les contrôleurs de diagnostic.



Echange d'informations sur le bus CAN

Dans le cas de la suspension pneumatique à 4 paliers, l'échange d'informations entre l'appareil de commande du correcteur d'assiette J197 et les appareils de commande constitués en réseau s'effectue, à quelques interfaces près, sur le bus CAN Propulsion.

Le synoptique du système montre les informations mises à disposition par l'appareil de commande de boîte sur le bus CAN ou reçues et utilisées par les appareils de commande du réseau.



Informations émises par l'appareil de commande J197.

Informations reçues et exploitées par l'appareil de commande J197.



Pour un complément d'informations sur le bus CAN, veuillez consulter les Programmes autodidactiques 186 et 213.

Interfaces

Autres interfaces

Le signal de contacteur de porte ...

... est un signal de masse en provenance de l'appareil de commande du verrouillage central. Il signale l'ouverture d'une porte du véhicule ou du hayon.

... sert "d'impulsion de réveil" pour le passage du mode "veille" au mode "pré-fonctionnement" (cf. Concepts de régulation).

Le signal de la borne 50 ...

... signale le pilotage du démarreur et sert à la coupure du compresseur durant le lancement.

Si, à la suite d'une impulsion de réveil, il y a détection d'un niveau bas, le compresseur est immédiatement piloté afin de permettre le départ du véhicule aussi rapidement que possible.

En vue d'économiser la batterie et afin de garantir la puissance de démarrage, le compresseur est coupé lors du lancement.

Le signal de verrouillage du véhicule ...

... sert d'information pour le réglage de l'assiette de stationnement.

... est une impulsion de masse en provenance de l'appareil de commande du verrouillage central J429.

... n'est pas pris en compte par l'autodiagnostic. En cas de défaillance du signal, il n'y a pas de régulation de l'assiette de stationnement.



Le signal de verrouillage du véhicule n'est pas requis sur les véhicules sans régulation de l'assiette de stationnement (cf. page 10 et suivantes et page 34).

Le signal de vitesse du véhicule ...

... est un signal rectangulaire traité par le porte-instruments, dont la fréquence varie analogiquement en fonction de la vitesse.

... est nécessaire à l'évaluation de l'état de marche (mode arrêt/marche du véhicule) et sert à la sélection des critères de régulation (cf. "Concept de régulation").

L'interface du signal de vitesse du véhicule est redondante étant donnée que l'information sur la vitesse du véhicule est également transmise sur le bus CAN.

Câble K

La communication à des fins d'autodiagnostic entre l'appareil de commande J197 et le contrôleur de diagnostic utilise le câble K que nous connaissons déjà, avec un télégramme de données conventionnel.

Il ne faut pas confondre le câble K servant à l'autodiagnostic avec le câble K reliant l'unité de commande E281 et l'appareil de commande J197.

Alimentation en tension du réglage du site des phares

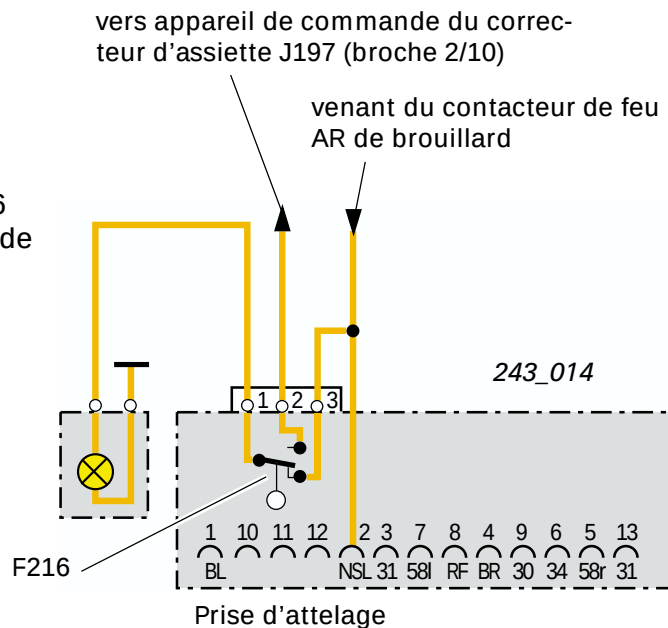
Dans le cas de la suspension pneumatique à 4 paliers de l'allroad quattro, l'alimentation en tension du réglage du site des phares est assurée par l'appareil de commande du correcteur d'assiette J197. Des informations plus détaillées sont données au chapitre "Appareil de commande J197", à la page 34.

Le signal d'identification de remorque

..... est fourni par le contacteur F216 de la prise d'attelage.

La prise étant branchée, le contacteur F216 transmet la masse à l'appareil de commande J197.

Cf. " Traction d'une remorque" .



Signal de réglage du site des phares

Etant donné que la variation d'assiette s'effectue toujours par essieu, la conséquence en serait, de nuit, une réduction momentanée du champ de vision.

C'est la raison pour laquelle l'allroad quatre est systématiquement équipée d'un dispositif de réglage dynamique du site des phares automatique (même sans phares à décharge). Le réglage dynamique du site des phares automatique conserve l'angle du cône lumineux constant durant le passage à une autre assiette.

Afin que les irrégularités de la chaussée, dos d'âne ou nids de poule par exemple, ne provoquent pas une régulation permanente inutile, des temps de réaction assez longs sont prévus à vitesse relativement constante (aucune accélération ou faible accélération).

En cas de changement d'assiette (p. ex. mode autoroute), l'appareil de commande de la suspension pneumatique à 4 paliers J197 envoie un signal de tension à l'appareil de commande du réglage du site des phares J 431.

Le réglage du site des phares est immédiatement activé et compense le mouvement de carrosserie.

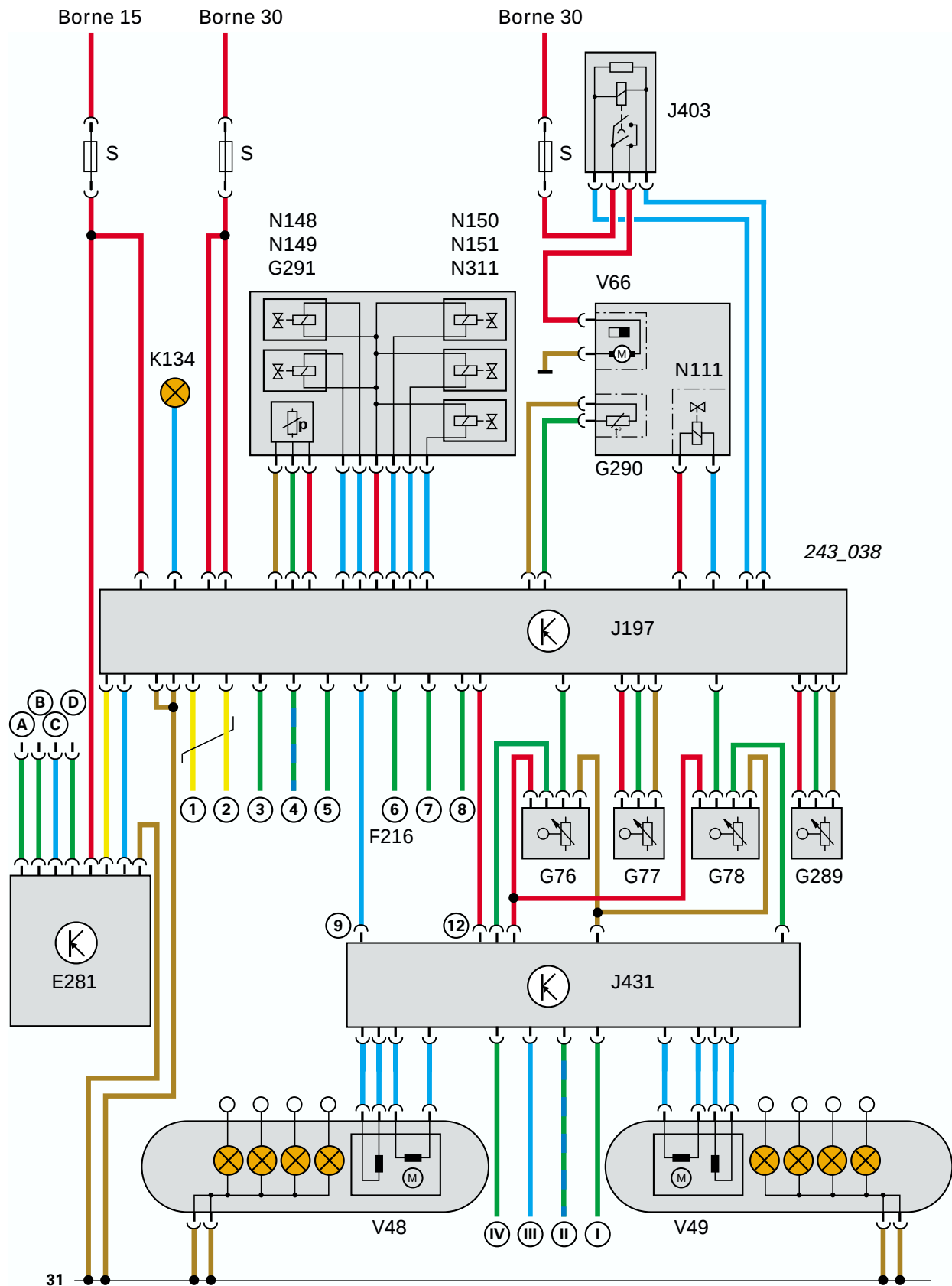
Opération de passage à une autre assiette :

Montée - train AR puis train AV

Descente - train AV puis train AR

Interfaces

Schéma fonctionnel



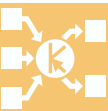
Légende du schéma fonctionnel

E281	Unité de commande de correcteur d'assiette
F216	Contacteur de feu arrière de brouillard interruptible
G76	Transmetteur d'assiette HL
G77	Transmetteur d'assiette HR
G78	Transmetteur d'assiette AV G
G289	Transmetteur d'assiette AV D
G290	Transmetteur de température du compresseur, correcteur d'assiette
G291	Transmetteur de pression du correcteur d'assiette
J197	Appareil de commande du correcteur d'assiette
J403	Relais de compresseur de correcteur d'assiette
J429	Appareil de commande de verrouillage central
J431	Appareil de commande du réglage du site des phares
N111	Clapet de décharge du correcteur d'assiette
N148	Clapet de jambe de force AV G
N149	Clapet de jambe de force AV D
N150	Clapet de jambe de force HL
N151	Clapet de jambe de force HR
N311	Vanne d'accumulateur de pression, correcteur d'assiette
K134	Témoin de correcteur d'assiette
V48	Servomoteur gauche pour réglage du site des phares
V49	Servomoteur droit pour réglage du site des phares
V66	Moteur de compresseur de correcteur d'assiette

	= Signal d'entrée
	= Signal de sortie
	= Positif
	= Masse
	= Bidirectionnel
	= Bus CAN/câble de données

Signaux supplémentaires :

①	CAN low
②	CAN high
③	Signal de contacteur de porte
④	Prise de diagnostic, câble K
⑤	Signal de véhicule verrouillé
⑥	Signal pour traction d'une remorque (F216)
⑦	Signal de la borne 50
⑧	Signal de vitesse du véhicule
⑨	Signal de réglage du site des phares
⑩	Alimentation en tension J431
I	Borne 56
II	Prise de diagnostic câble K
III	vers porte-instruments
IV	Signal de vitesse du véhicule de l'appareil de commande d'ABS, sortie détecteur de vitesse AR G
A	Borne 58s
B	Borne 58d
C	Touche ESP
D	Touche ESP



Concepts de régulation

Appareil de commande du correcteur d'assiette J197

L'élément central du système est constitué par l'appareil de commande, qui autorise non seulement les fonctions de régulation, mais permet aussi la surveillance et le diagnostic du système global.

L'appareil de commande enregistre les signaux des détecteurs d'assiette et détermine, à partir de ces informations, l'assiette momentanée du véhicule. Cette dernière est comparée à l'assiette de consigne et corrigée le cas échéant en fonction d'autres grandeurs d'entrée (interfaces) ainsi que des paramètres de régulation internes (temps de régulation et écarts d'assiette).

Il est fait une distinction entre différentes situations de régulation, qui sont alors réalisées par les concepts de régulation correspondants.

Un autodiagnostic exhaustif facilite le contrôle et la réparation du système (cf. Manuel de réparation)

Lors du lancement du modèle, deux types d'appareil de commande distincts sont mis en oeuvre.

Les appareils de commande portant les numéros de pièce 427 907 553A et 427 907 553B diffèrent par leurs stratégies de régulation (cf. page 10 et suivantes).

Il est prévu d'introduire ultérieurement une stratégie de régulation commune (telle que l'indice "B") pour tous les pays.

Alimentation en tension du réglage du site des phares

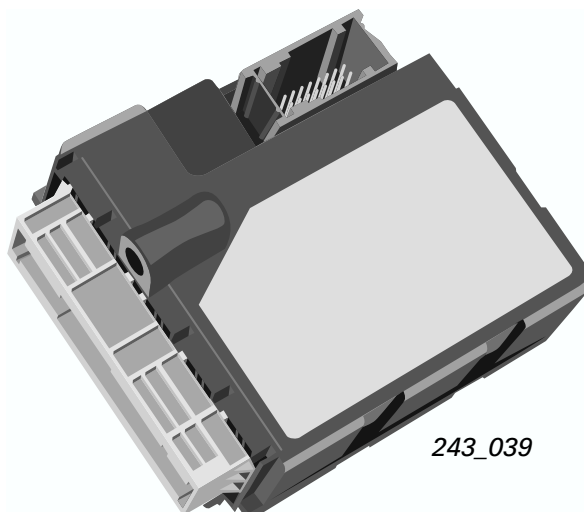
Comme nous l'avons déjà mentionné au paragraphe "détecteurs d'assiette", l'alimentation en tension des détecteurs d'assiette gauche est assurée par l'appareil de commande du réglage du site des phares J431.

Le réglage du site des phares n'a pas besoin de pré-fonctionnement ni de post-fonctionnement, si bien que l'alimentation en tension de l'appareil de commande J431 a lieu normalement via la borne 15 (allumage MIS) - cf. Schéma fonctionnel, page 32.



Pour le contrôle du système, on dispose, en plus de l'autodiagnostic, de l'adaptateur de contrôle 1598/35. Pour plus de renseignements, voir chapitre "Service".

Adresse 34



243_039

En mode de pré-fonctionnement et de post-fonctionnement du dispositif de suspension pneumatique (contact d'allumage COUPE), on a cependant besoin de tous les détecteurs d'assiette (gauches et droites).

Pour que les détecteurs d'assiette du côté gauche du véhicule puissent fournir des valeurs de mesure, l'alimentation en tension de l'appareil de commande du réglage du site des phares J431 est assurée dans le cas de la suspension pneumatique à 4 paliers de l'allroad quattro par l'appareil de commande J197.

Cela garantit l'alimentation en tension de tous les détecteurs d'assiette avec l'appareil de commande J197 activé.

Modes de fonctionnement

Mode "arrêt/marche du véhicule"

Temps de réaction en cas d'écart d'assiette

Vitesse du véhicule	Temps de réaction
< 5 km/h mode arrêté	env. 5 secondes env. 1 seconde avec assiette basse extrême
>10 km/h mode marche	env. 50 secondes ou 15 minutes en fonction de l'écart d'assiette

Comportement de la régulation lors d'un changement d'assiette

Un changement d'assiette s'effectue toujours par essieu, les différences d'assiette entre les côtés gauche et droit étant corrigées (p. ex. dues à un chargement unilatéral).

Mode "pré-fonctionnement/post-fonctionnement"

Le mode "post-fonctionnement" sert à la compensation d'écarts d'assiette après avoir garé le véhicule (dus par exemple aux passagers quittant le véhicule ou au déchargement de ce dernier) ou bien avant de prendre la route (provoqués par un refroidissement important, des fuites ou un chargement).

Il permet de réduire nettement les temps d'attente avant de pouvoir prendre la route.

Opération de modification d'assiette :

Montée - train AR puis train AV

Descente - train AV puis train AR



Une fois le contact d'allumage coupé, l'appareil de commande se trouve en mode de "post-fonctionnement". L'appareil de commande reste activé pendant 15 minutes au maximum (via la borne³⁰) avant de passer en mode de veille.

En raison de l'énergie limitée disponible à moteur coupé, les seuils de régulation ont été élargis et les régulation limitées en nombre et en durée.

Concepts de régulation

Mode "veille"

En vue de réduire la consommation en carburant, l'appareil de commande passe, après 15 minutes d'inaction du système, du mode pré-fonctionnement/post-fonctionnement en mode de veille.

En mode de veille, aucune régulation d'assiette n'a lieu. Le "réveil" est en règle générale déclenché par le signal du contacteur de porte. En cas de défaillance du signal du contacteur de porte, le système est "réveillé" par la mise du contact d'allumage ou le signal de vitesse.

Le passage du mode de veille au mode de pré-fonctionnement/post-fonctionnement, déclenché par le signal du contact de porte, peut avoir lieu au maximum deux fois dans les 15 minutes qui suivent. Après 15 opérations de réveil consécutives, il y a commutation en mode de veille au bout d'une minute seulement.

Le système ne peut alors être réveillé que via la borne 15 ou le signal de vitesse du véhicule.



Mode "pont élévateur"

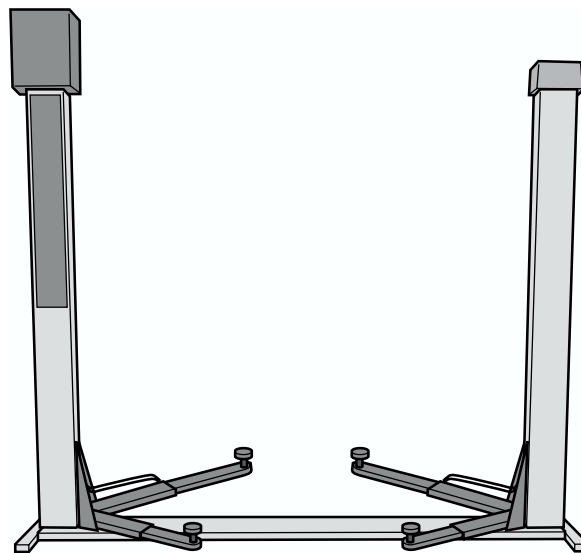
L'évaluation des signaux d'assiette durant la régulation vers des paliers inférieurs du véhicule à l'arrêt permet de détecter l'état "véhicule monté sur pont élévateur" ; l'appareil de commande passe alors en mode "pont élévateur".

L'objectif de ce mode est d'éviter, sur le véhicule entièrement soulevé, une purge d'air trop importante des ressorts pneumatiques.



Procéder au levage du véhicule le plus rapidement possible pour permettre à l'appareil de commande de détecter le mode pont élévateur.

Lors d'une réparation, il est souvent conseillé de couper le système (p. ex. lors d'un contrôle de géométrie du véhicule ou si les conduites de pression ont été débranchées), afin d'éviter la marche inutile du compresseur.



242_010

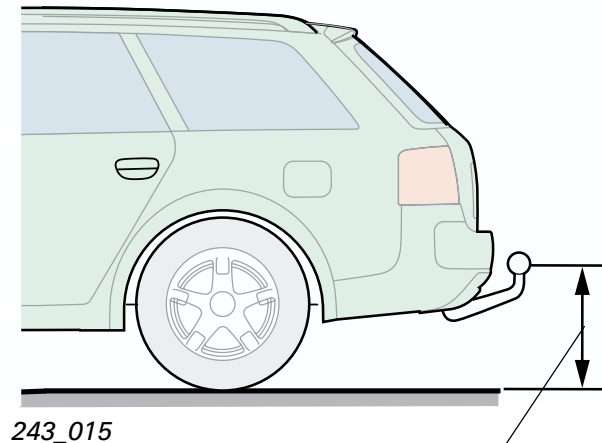
Traction d'une remorque

La position correcte de la boule d'attelage pour traction d'une remorque est réalisée dans le cas de l'assiette normale.

Le contacteur F216 de la prise d'attelage à 13 pôles signale que la fiche de la remorque est branchée et que l'on se trouve en mode de traction d'une remorque (cf. description "signal de traction de remorque").

Une fois qu'il a été détecté une traction de remorque, il y a passage automatique en mode manuel (la LED "man" s'allume), supprimant les passages automatiques aux paliers supérieurs.

L'assiette normale doit être sélectionnée par le conducteur à l'aide de l'unité de commande E281.



Assiette normale



Lorsque l'on tracte une remorque, il faut toujours régler l'assiette normale et veiller à ce que le système soit en mode manuel (pas de passage automatique en mode manuel en cas de dysfonctionnement du signal d'identification de remorque).

Dans des conditions routières difficiles, il est également possible de sélectionner l'assiette haute 1 ou 2 ; il faut toutefois repasser à l'assiette normale avant de dépasser la vitesse de 35 km/h.

La conduite en mode assiette basse ou automatique n'est pas autorisée.



Outils spéciaux

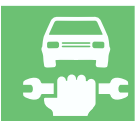
Pour le dépannage sur le câblage et le contrôle du fonctionnement des capteurs et des signaux de la suspension pneumatique à 4 paliers, on utilise le câble adaptateur 1598/35 combiné avec le boîtier de contrôle 1598/14.

Etant donné que le brochage du boîtier de contrôle ne correspond pas aux fiches de l'appareil de commande J197, on a besoin du gabarit de brochage V.A.G 1598/35-1.

Le gabarit de brochage V.A.G 1598/35-1 rend possible l'assignation des broches.



En raison du nombre limité de connexions du boîtier de contrôle V.A.G 1598/14, toutes les interfaces de l'appareil de commande J197 ne sont pas câblées.

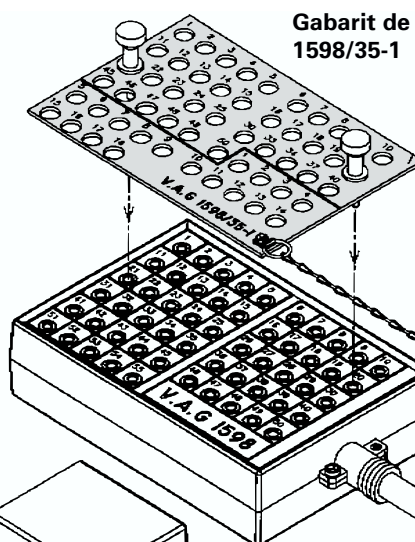


Câble adaptateur 1V.A.G 598/35

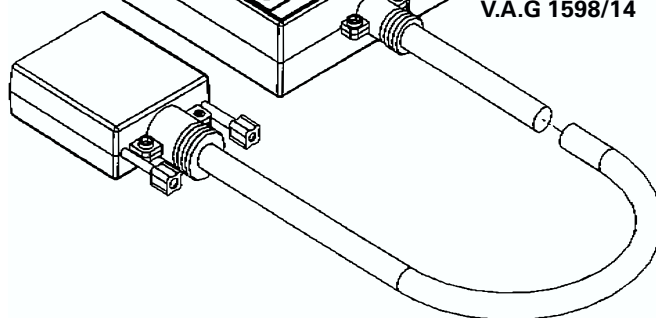


243_016

Gabarit de brochage V.A.G 1598/35-1



Boîtier de contrôle
V.A.G 1598/14



243_017

Réglage de base du système

Dans le cas de la suspension pneumatique à 4 paliers, le réglage de base de la valeur de l'assiette a lieu par entrée des valeurs de mesure correspondant à l'assiette, en mode assiette normale du véhicule.

La valeur, mesurée verticalement du centre de la roue au passage de roue, doit être entrée dans la fonction 10 "adaptation" de l'appareil de commande au moyen du contrôleur de diagnostic. (Marche à suivre : cf. Manuel de réparation).

Le codage définit la valeur assignée de l'assiette normale (allroad quattro : 402 mm). Cela revient à dire que, pour cette cote, des valeurs définies du détecteur d'assiette doivent être réglées.

En raison des tolérances de composants, il existe un écart donné entre la valeur REELLE (mesurée) et la valeur ASSIGNEE (définie).

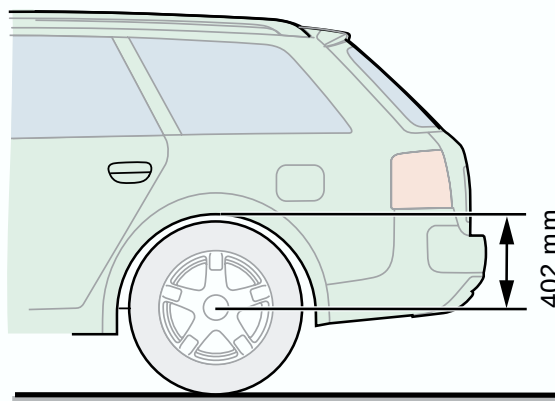
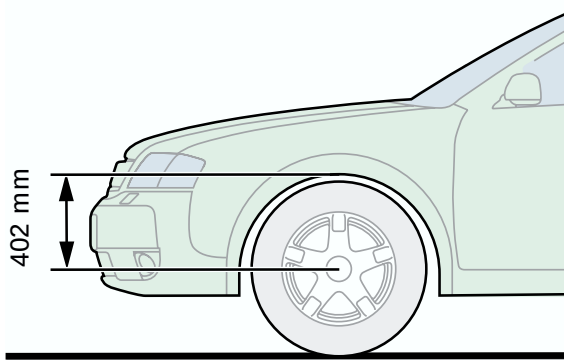
Lors de l'entrée de la valeur RELLE, l'appareil de commande J197 détecte une différence possible par rapport à la valeur ASSIGNEE et les valeurs du détecteur d'assiette définies au stade de la conception sont alors adaptées.

Avantages de la méthode de mesure :

- Pas d'influence du réglage de base correct due à ...
 - ... des profondeurs de profils et pressions de remplissage différentes des pneumatiques.
 - ... des irrégularités du sol.
 - ... des tailles de pneus différentes.
- Exécution simple.

Codage pour allroad quattro 25500

Position	Signification
X0000	1 = Réglage du site des phares non monté 2 = Réglage du site des phares monté
0X000	5 = Hauteur ASSIGNEE train AV 402 mm
00X00	5 = Hauteur ASSIGNEE train AR 402 mm
000X0	0 = non utilisé
0000X	0 = non utilisé



243_018

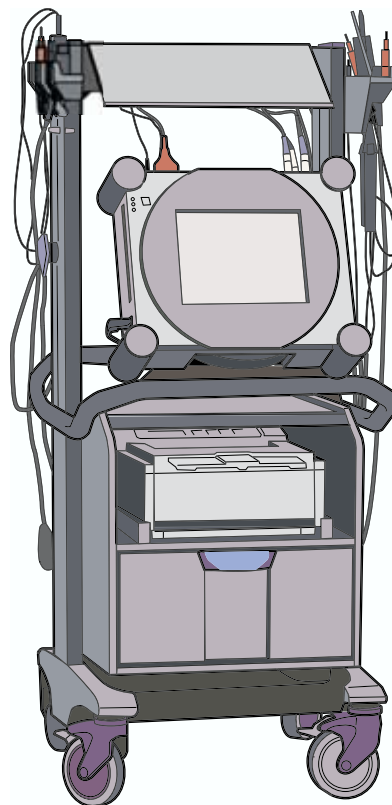


Autodiagnostic

Adresse : 34 correcteur d'assiette

Les deux générations de contrôleurs de diagnostic (V.A.G 1551/1552 et VAS 5051) conviennent au même titre à la communication avec l'appareil de commande de la suspension pneumatique à 4 paliers .

En raison de la capacité limitée des cartes de programme des contrôleurs, quelques restrictions sont à noter au niveau de l'affichage pour les contrôleurs de diagnostic V.A.G 1551 et 1552 (cf. par exemple, dans le Manuel de réparation, la fonction d'autodiagnostic 03 Diagnostic des actuateurs).



198_039

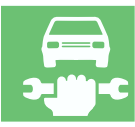
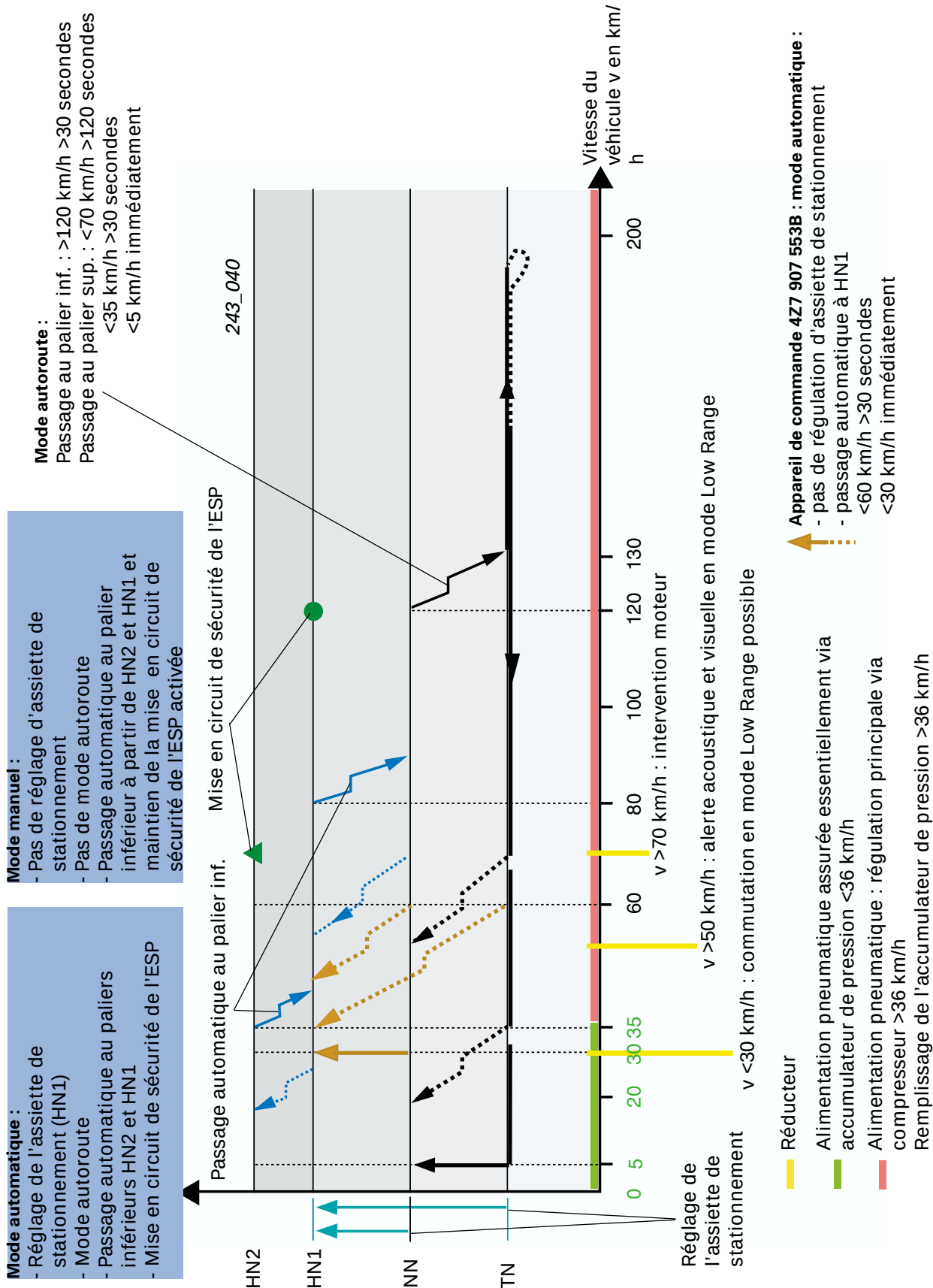


Tableau synoptique

Appareil de commande 4Z7 907 553A/B

Stratégies de régulation de l'allroad quattro
suspension pneumatique à 4 paliers +
réducteur



	Notes		

