



Audi A3 Sportback g-tron

L'Audi A3 Sportback g-tron représente chez Audi l'état de l'art de la technologie de propulsion au gaz, à commencer par le stockage du carburant. Chacun de ses deux réservoirs de gaz naturel logés sous le plancher du coffre à bagages peuvent stocker 7,2 kg de gaz naturel à une pression maximale de 200 bars, référencée à 15 °C. Dans le plus pur respect du principe de construction ultralégère d'Audi, chaque réservoir à gaz naturel pèse 27 kg de moins qu'un homologue acier classique. Les réservoirs à gaz naturel font appel à une combinaison de matériaux optimisée. Une couche de polyamide étanche aux gaz constitue la couche interne, une deuxième couche en plastique renforcé de fibres de carbone (PRFC) assure une résistance élevée, une troisième couche en plastique renforcé de fibres de verre (PRFV) offre une protection contre les endommagements de l'extérieur. Une résine époxydique haute résistance sert de liant pour les fibres.

Le régulateur de pression de gaz électronique réduit la pression élevée du gaz en provenance des réservoirs à gaz, en deux niveaux, jusqu'à 5 à 9 bars environ. Il s'ensuit une application de la pression correcte dans la rampe distributrice côté moteur et dans les vannes d'injection. Dès que la pression chute dans les réservoirs à gaz naturel en dessous de la pression requise pour le moteur, la gestion du moteur passe automatiquement en mode essence. Après un ravitaillement et en cas de froid extrême, le moteur démarre dans un premier temps en mode essence et passe ensuite en mode gaz.

Le groupe motopropulseur de l'Audi A3 Sportback g-tron a pour base le moteur TFSI de 1,4l d'une puissance de 90 kW. Des modifications ont été apportées à la culasse, à la suralimentation par turbocompresseur, au système d'injection et au catalyseur. Avec une puissance de 81 kW (110 ch) et un couple de 200 Nm, l'Audi A3 Sportback g-tron réalise une vitesse de pointe supérieure à 190 km/h et atteint 100 km/h en seulement 11 secondes. Le modèle cinq portes consomme en moyenne moins de 3,5 kg de gaz naturel aux 100 km. Les émissions de CO₂ en mode gaz sont inférieures à 95 grammes par kilomètre.

e-média



Ce programme autodidactique renferme des codes QR vous permettant d'accéder à des médias interactifs supplémentaires, voir «Informations sur les codes QR» à la page 39.



621_004

Objectifs pédagogiques du présent programme autodidactique :

Ce programme autodidactique vous informe sur le système au gaz naturel équipant l'Audi A3 Sportback g-tron. Après avoir traité ce programme autodidactique, vous serez en mesure de répondre aux questions suivantes :

- ▶ Quels composants font partie du système au gaz naturel ?
- ▶ Qui est autorisé à effectuer des travaux sur le système au gaz naturel ?
- ▶ À quoi pouvez-vous reconnaître une Audi A3 Sportback g-tron ?



Nota

Les graphiques et illustrations figurant dans ce programme autodidactique sont des schémas de principe destinés à faciliter la compréhension.

Introduction

Qualification	4
Gaz naturel	5
Projet Audi e-gas	6
Caractéristiques de différenciation sur le véhicule	8

Mécanique moteur

Moteur TFSI de 1,4l de la ligne EA 211 (81 kW)	10
Comparaison des courbes couple-puissance	11

Propulsion au gaz naturel

Vue d'ensemble	12
Goulotte de remplissage pour le gaz naturel	14
Conduites de gaz naturel	15
Raccord répartiteur avec clapet antiretour	15
Réservoir à gaz naturel	16
Vannes de coupure du réservoir	19
Régulateur de pression de gaz	24
Rampe de distribution de gaz	29

Gestion du moteur

Capteurs et actionneurs	30
Calculateur du moteur J623	32
Stratégie de fonctionnement	32

Affichages

Combiné d'instruments	34
-----------------------	----

Service

Outils spéciaux /Équipements d'atelier	35
----------------------------------------	----

Annexe

Contrôle des connaissances	37
Programmes autodidactiques (SSP)	39
Informations sur les codes QR	39

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

Qualification

Pour pouvoir assurer la prise en charge de l'Audi A3 Sportback g-tron dans le réseau commercial d'Audi, une mesure de qualification spécifique est nécessaire. En raison des différentes législations et directives régissant la manipulation des véhicules au gaz naturel, il est indispensable d'effectuer dans votre pays une qualification de base tenant compte des exigences nationales.

Pour savoir dans le détail en quoi consistent ces mesures de qualification, veuillez vous adresser aux autorités et institutions compétentes. Pour la qualification du réseau commercial Audi, AUDI AG proposera aux importateurs un module de formation des experts consacré à la technique spéciale de l'Audi A3 Sportback g-tron.

Instructions



Dans certains pays, l'obligation de vigilance implique que chaque entrepreneur signale à son personnel les dangers existant dans les ateliers et procède à une instruction de ses collaborateurs.

Même dans les pays où cette obligation n'existe pas, AUDI AG demande à l'entrepreneur de procéder à une instruction.

Tout employé travaillant sur une Audi A3 Sportback g-tron - mais pas toutefois sur le système d'alimentation en gaz - et/ou manipule une Audi A3 Sportback g-tron doit avoir reçu une instruction appropriée !

Tenir compte des réglementations nationales !

Formation



Les travaux sur le système d'alimentation en gaz d'une Audi A3 Sportback g-tron ne doivent être exécutés que par un personnel ayant la formation requise et sur des postes de travail adaptés !

Les règlements nationaux doivent être respectés ; il est indispensable de suivre la formation des experts proposée par AUDI AG et de passer avec succès les tests du module !

Remise en état et réparation



Pour tous les travaux sur une Audi A3 Sportback g-tron, il est impératif de respecter et de suivre les instructions fournies dans ELSA et l'Offboard Diagnosis Information System.

Gaz naturel

Le gaz naturel est un mélange de gaz fossile, incolore et en règle générale inodore, issu de gisements souterrains. La genèse du gaz naturel s'apparente à celle du pétrole.

Le gaz naturel est un mélange constitué de plusieurs gaz, dont le composant principal est le méthane. En raison de sa teneur en méthane, le gaz naturel se subdivise en gaz naturel de type H (High-haut pouvoir calorifique) et gaz naturel de type L (Low-bas pouvoir calorifique).

Le gaz de type H se caractérise par une proportion de méthane supérieure à 87 %, dans le cas du gaz de type L, le pourcentage de méthane est inférieur à 87 %.

Dans l'intervalle, la science a réussi à fabriquer du gaz naturel par synthèse.

Pour que le gaz naturel puisse être perçu, il faut le doter d'une odeur. Cette procédure porte le nom d'odorisation.

L'Audi A3 Sportback g-tron fonctionne, en mode gaz, avec du gaz naturel comprimé CNG (compressed natural gas), également appelé GNV (gaz naturel véhicules).

En raison des variations de qualité entre gaz de type H et gaz de type L, la consommation de gaz naturel du véhicule peut varier dans la pratique.

Qualité du gaz naturel

Le tableau suivant sert d'orientation pour les différentes qualités de gaz naturel. Les indications sont des valeurs approximatives et peuvent varier en fonction du pays d'origine et du site de production.

	Gaz de type H (mer du Nord)	Gaz de type H (Russie)	Gaz de type L (Allemagne)
Pouvoir calorifique en kWh/m ³	11,1	10,0	8,9
Méthane (CH₄) en % vol.	87,1	97,8	86,8
Éthane (C₂H₆) en % vol.			
Propane (C₃H₈) en % vol.	9,9	1,3	6,7
Butane (C₄H₁₀) en % vol.			
Gaz inertes en % vol.	3,0	0,9	6,5

Propriétés physiques et techniques du gaz naturel en comparaison avec l'essence

	Gaz nature de type H, gazeux	Essence, liquide
Densité moyenne en kg/l	0,155, sous 200 bars	0,75
Pouvoir calorifique en kWh/kg	12,5	11,4
Volume requis en l/kg	6,15, sous 200 bars	1,33
RON	130	95
Température d'inflammation en °C	env. 600	env. 200 – 300

L'autonomie réalisée avec 1 l d'essence correspond à celle réalisée avec 4,1 l de gaz naturel (GNV).

Si l'on compare le poids des carburants, on constate qu'1 l d'essence pèse 0,75 kg. Par contre, 4,1 l de gaz naturel (GNV) ne pèsent que 0,64 kg.

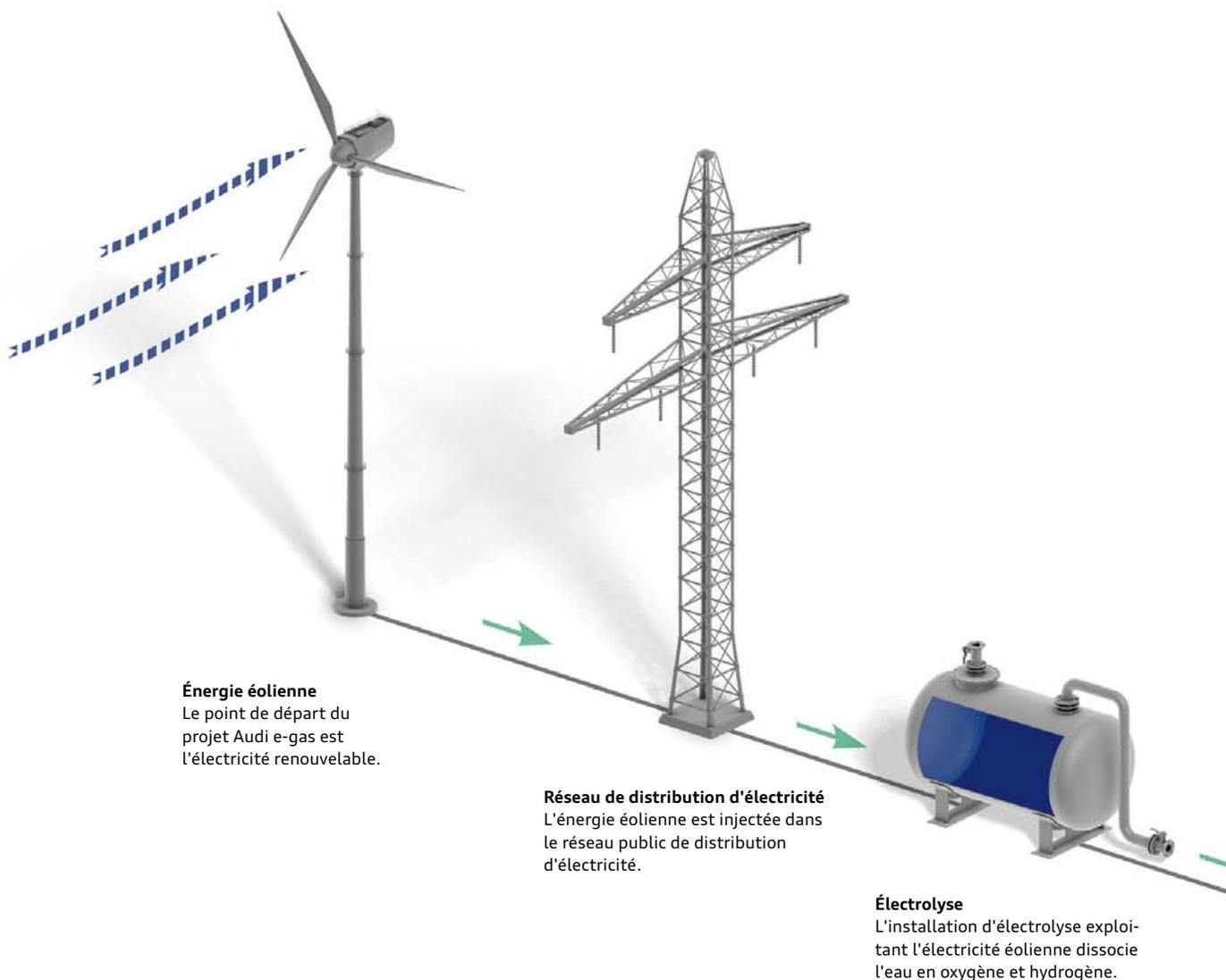
Du gaz naturel qui s'échappe peut former avec l'atmosphère un mélange gaz-air explosif. À partir d'un pourcentage de gaz naturel d'env. 4 % vol. à 17 vol. dans l'atmosphère, il y a risque d'explosion.

Projet Audi e-gas

Dans son projet e-gas, Audi crée une chaîne de vecteurs énergétiques durables. Son point de départ est du courant issue d'énergies renouvelables, les produits obtenus sont de l'hydrogène et du gaz synthétique Audi e-gas. La construction de l'installation industrielle de Werlte, située dans le nord de l'Allemagne, qui produit du méthane synthétique (e-gas) à partir de CO_2 et d'électricité renouvelable, est achevée. L'usine de production d'e-gas Audi exploite dans une première étape l'énergie renouvelable pour l'électrolyse – la dissociation de l'eau en oxygène et hydrogène (Audi e-hydrogen). Cet hydrogène pourrait servir de carburant aux futures voitures à pile à combustible.

Comme une infrastructure étendue fait encore défaut actuellement, cela est suivi par une deuxième étape de procédé : Par réaction de l'hydrogène avec le CO_2 , il y a génération dans l'installation de méthanisation d'un méthane synthétique renouvelable, l'Audi e-gas. Il est chimiquement identique au gaz naturel fossile et peut être distribué par le réseau de gaz naturel dans les stations-service proposant du GNV.

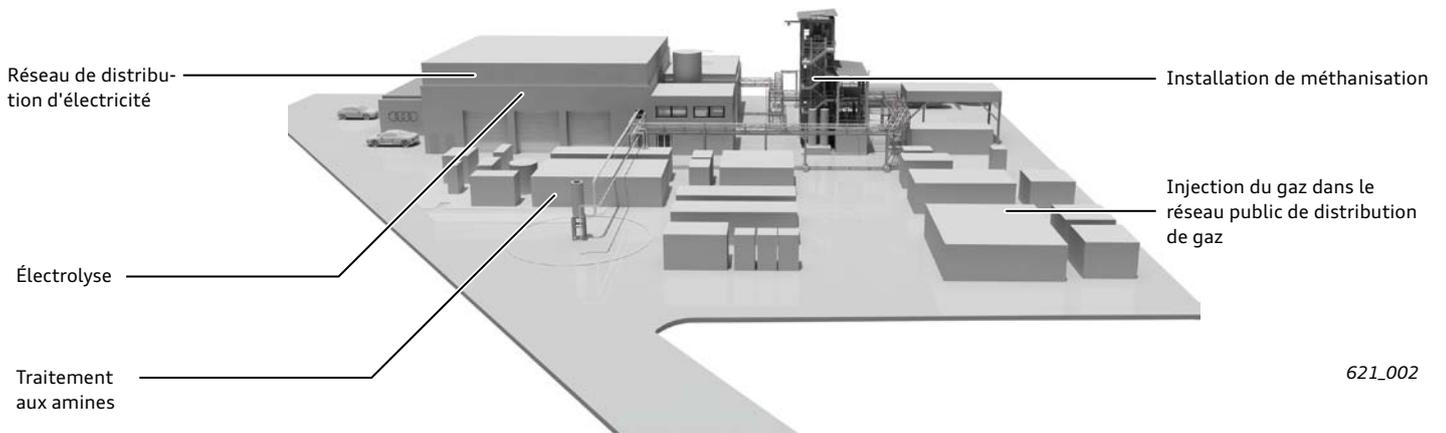
Le procédé Power-to Gas réalise pour la première fois un couplage bidirectionnel entre les réseaux de distribution d'électricité et de gaz. Jusqu'à présent, il était possible de fabriquer de l'électricité à partir du gaz, mais pas l'inverse.



Installation de production de l'Audi e-gas

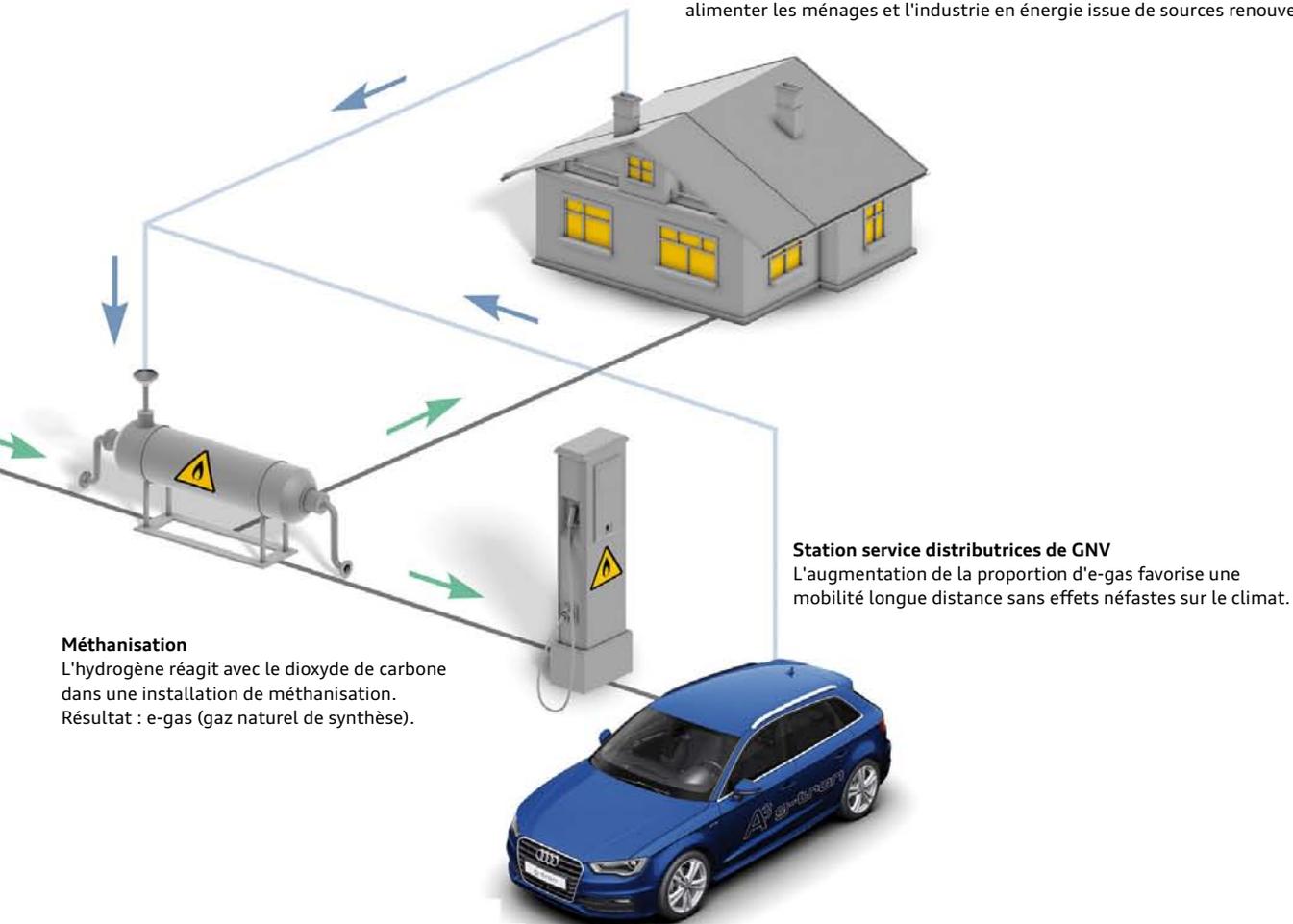
L'installation de production d'Audi e-gas ouvre la voie de l'utilisation du réseau de distribution de gaz et de son énorme capacité comme système de stockage et de transport du surplus d'électricité produit. Le CO₂ utilisé par l'installation de production de l'Audi e-gas est un résidu provenant d'une installation de biogaz du producteur d'énergie EWE, située à proximité immédiate.

L'installation combine chimiquement dans le carburant le CO₂ qui sinon polluerait l'atmosphère. Elle produit annuellement environ 1 000 tonnes d'e-gas, ce qui correspond à la liaison chimique de quelque 2 800 tonnes de CO₂. Si l'on compare ce chiffre avec le potentiel de stockage de CO₂ des arbres, cela équivaut pratiquement à la capacité d'absorption annuelle de 224 000 hêtres.



Réseau de gaz

L'e-gas est stocké dans le réseau public de distribution de gaz et peut également alimenter les ménages et l'industrie en énergie issue de sources renouvelables.



Caractéristiques de différenciation sur le véhicule

Monogramme « g-tron » sur le hayon



Plancher de coffre à bagages



Cache des réservoirs à gaz naturel et pare-chocs sans système d'échappement visible



Goulotte de remplissage pour le gaz naturel et goulotte de remplissage du réservoir à essence

Monogramme « g-tron » sur le levier des vitesses et le tableau de bord



Monogramme « g-tron » dans le combiné d'instruments et indicateur de niveau de carburant pour gaz naturel



Monogramme « g-tron » sur les ailes



Monogramme « g-tron » sur le cache design du compartiment-moteur

621_019

Mécanique moteur

Moteur TFSI de 1,4l de la ligne EA 211 (81 kW)

Comme, en mode gaz, la pression de combustion et les températures de combustion sont plus élevées dans le moteur, ce dernier est exposé à des sollicitations plus élevées.

En outre, il manque au gaz les propriétés de lubrification et d'amortissement des additifs à l'essence, qui protègent le moteur d'une surcharge mécanique en cas de régime élevé.

C'est pourquoi les composants mécaniques suivants ont été modifiés sur le moteur embiellé :

- ▶ Sièges de soupape rapportés
- ▶ Soupapes d'admission/d'échappement
- ▶ Segments de piston
- ▶ Arbres à cames

D'autres adaptations ont eu lieu sur les pièces rapportées du moteur :

- ▶ Bougies d'allumage
- ▶ Turbocompresseur
- ▶ Tubulure d'admission
- ▶ Catalyseur

Soupapes, guide de soupape et sièges de soupape rapportés

Côté admission, les adaptations suivantes ont été effectuées pour le mode gaz :

- ▶ Les soupapes sont nitrurées
- ▶ Le guide de soupape est réalisé en matériau résistant mieux à l'usure
- ▶ Le siège de soupape rapporté est réalisé en matériau résistant mieux à l'usure

Côté échappement, les adaptations suivantes ont été effectuées pour le mode gaz :

- ▶ Les soupapes sont nitrurées
- ▶ Le siège de soupape rapporté est réalisé en matériau résistant mieux à l'usure

Segments de piston

Les segments de piston supérieurs sont revêtus de PVD (Physical Vapour Deposition), en vue d'une protection contre l'usure en mode gaz.

Arbres à cames

Pour réduire la vitesse de pose de la soupape, les pistes de sortie des cames sont d'exécution plus plate.

Bougies d'allumage

Par rapport à la combustion d'essence, des substances plus agressives sont générées lors de la combustion du gaz naturel. C'est pourquoi un autre revêtement du carter de bougie d'allumage et du taraudage est nécessaire.



621_065

Turbocompresseur

En mode gaz, le débit volumique des gaz d'échappement est plus faible. Cela provoquerait une accélération plus lente de la roue du compresseur dans la plage inférieure de régime moteur. Pour éviter le « trou dû au temps de réponse du turbocompresseur », il est fait appel à une roue de compresseur plus petite.

La roue de turbine (côté échappement) présente le même diamètre que celle du moteur TFSI de 1,4l d'une puissance de 90 kW.

Tubulure d'admission

Les logements des soupapes d'injection de gaz ont été ajoutés sur la tubulure d'admission.

Catalyseurs

Dans sa conception de base, le système de post-traitement des gaz d'échappement des moteurs à essence et au gaz naturel est similaire. Pour la conversion des hydrocarbures imbrûlés en mode gaz naturel (CH_4), une température plus élevée qu'en mode essence est toutefois nécessaire. Elle ne peut être atteinte qu'en augmentant de 2 à 2,5 fois la charge de métal précieux dans le catalyseur. La taille de surface catalytique active des deux catalyseurs est définie de façon à permettre, pour un flux de gaz d'échappement maximal (pleins gaz) la conversion totale des hydrocarbures contenus dans les gaz d'échappement (CH_4).

« Conversion » veut dire que les hydrocarbures imbrûlés contenus dans les gaz d'échappement réagissent dans le catalyseur au contact de la couche catalytique active pour former essentiellement du CO_2 et du H_2O .



Renvoi

Vous trouverez d'autres informations sur le fonctionnement et la conception du moteur de base dans le programme autodidactique 616 « Moteurs TFSI 1,2l et 1,4l Audi de la ligne EA211 ».

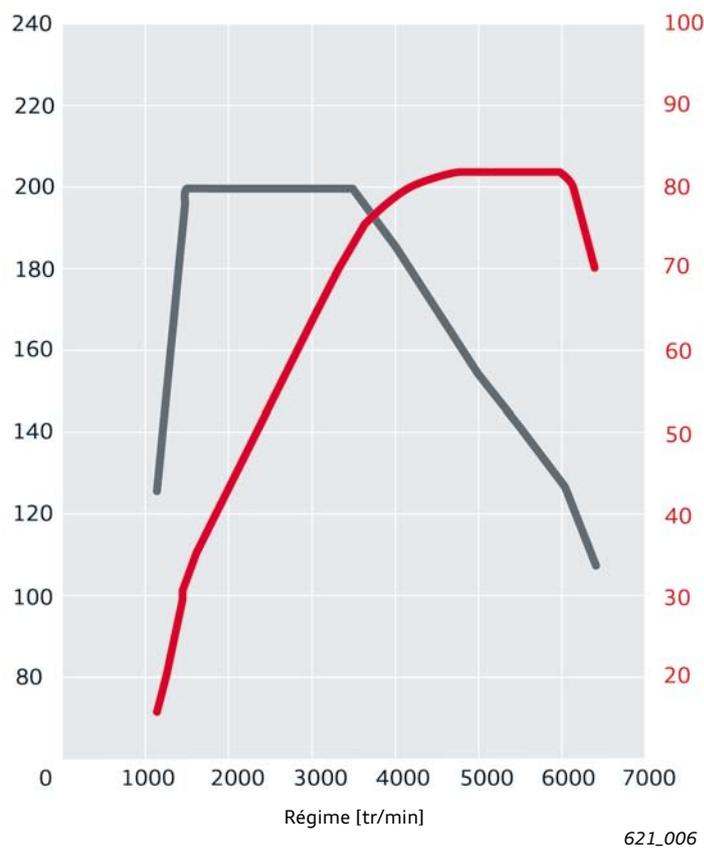
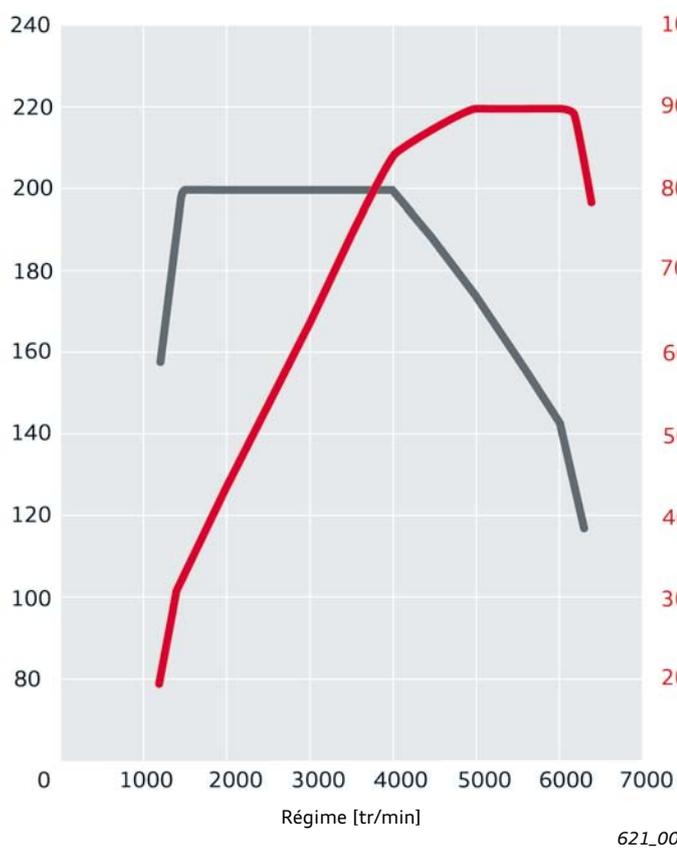
Comparaison des courbes couple-puissance

Moteur avec lettres-repères du moteur CMBA (moteur de base)

— Puissance en kW
— Couple en Nm

Moteur avec lettres-repères du moteur CPWA (moteur au gaz naturel)

— Puissance en kW
— Couple en Nm



Lettres-repères du moteur	CMBA (moteur de base)	CPWA (moteur au gaz naturel)
Type	Moteur 4 cylindres en ligne	Moteur 4 cylindres en ligne
Cylindrée en cm ³	1395	1395
Puissance en kW (ch) à tr/min	90 (122) à 5000 – 6000	81 (110) à 4800 – 6000 tr/min
Couple en Nm à tr/min	200 à 1400 – 4000	200 à 1500 – 3500
Nombre de soupapes par cylindre	4	4
Ordre d'allumage	1-3-4-2	1-3-4-2
Alésage en mm	74,5	74,5
Course en mm	80	80
Compression	10 : 1	10 : 1
Gestion du moteur	Bosch MED 17.5.21	Bosch MED 17.5.21
Carburant	Super sans plomb, RON 95	Gaz naturel (GNV) et supercarburant sans plomb RON 95
Normes antipollution	Euro 5 plus	Euro 5 plus
Utilisation sur	A3 13	A3 Sportback g-tron

Propulsion au gaz naturel

Vue d'ensemble

Sur l'Audi A3 Sportback g-tron, le mode gaz naturel est le mode principal. Si toutes les conditions pour le mode gaz naturel sont remplies, le moteur démarre et tourne au gaz naturel.

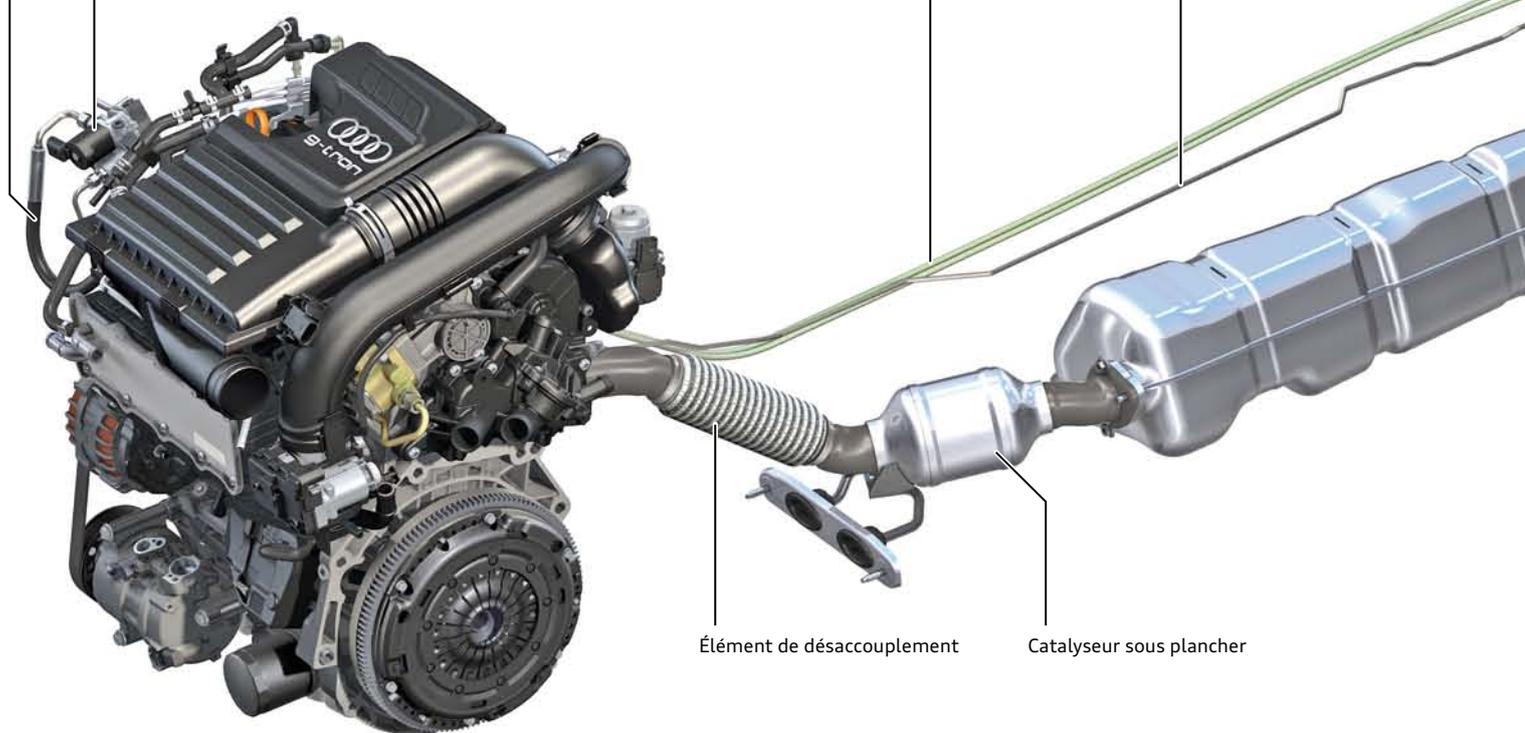
Le conducteur n'a pas la possibilité de commuter d'un mode de carburation à l'autre.

Conduite de gaz basse pression

Régulateur de pression du gaz avec détecteur de pression du réservoir G400 et vanne haute pression pour fonctionnement en mode gaz N372

Conduites de carburant (essence)

Conduite de gaz naturel haute pression



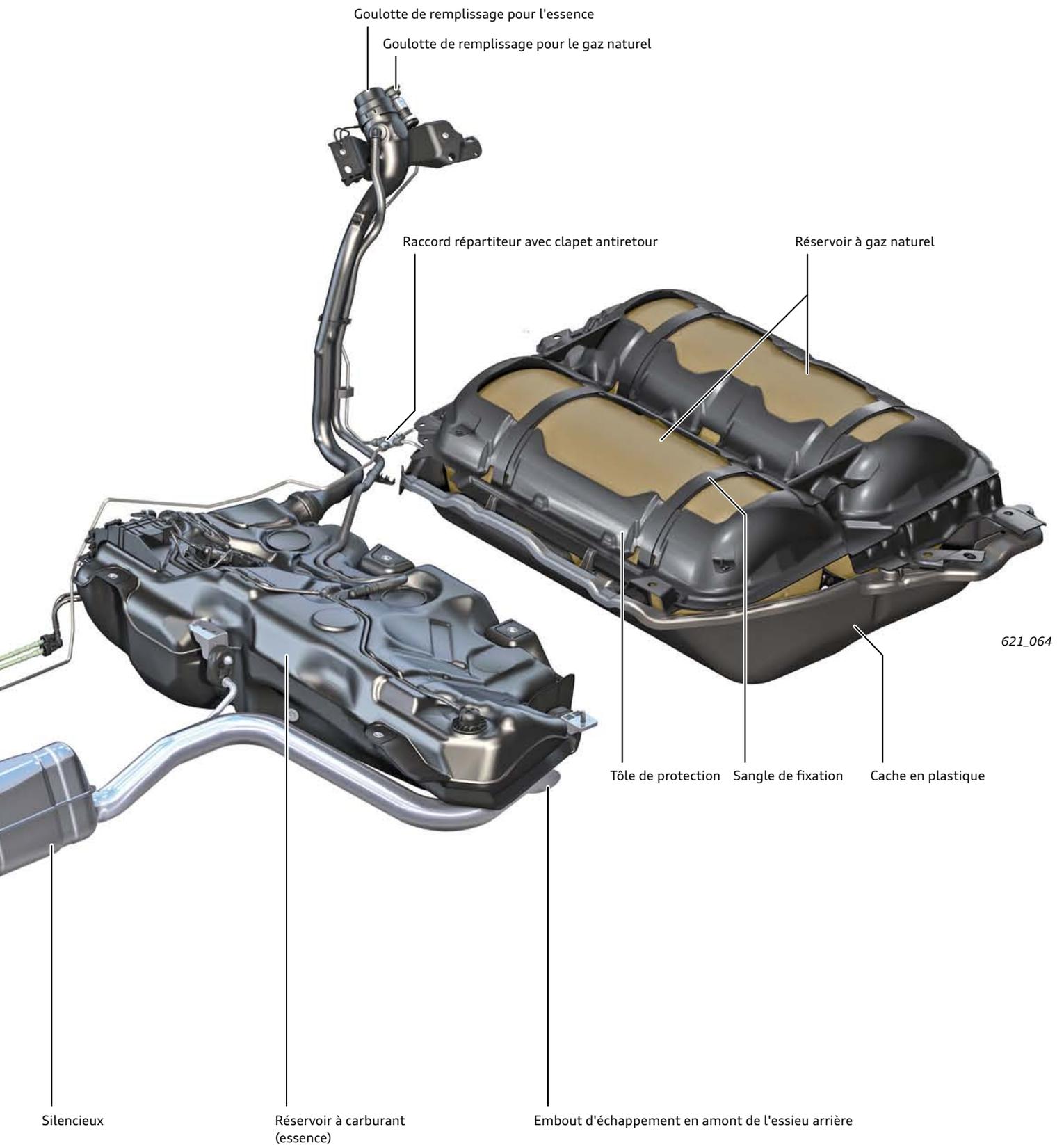
Élément de désaccouplement

Catalyseur sous plancher



Nota

Avant toute intervention sur le système au gaz naturel, veiller à ce que la pression ait été abaissée dans la conduite de gaz naturel haute pression. Pour toutes les opérations du Service Après-vente, il est impératif de respecter et de suivre les instructions fournies dans ELSA et l'Offboard Diagnosis Information System !



Nota

Même après être passé du mode gaz naturel au mode essence parce que la réserve de gaz est épuisée, il reste encore un peu de gaz naturel dans les réservoirs.

Goulotte de remplissage pour le gaz naturel

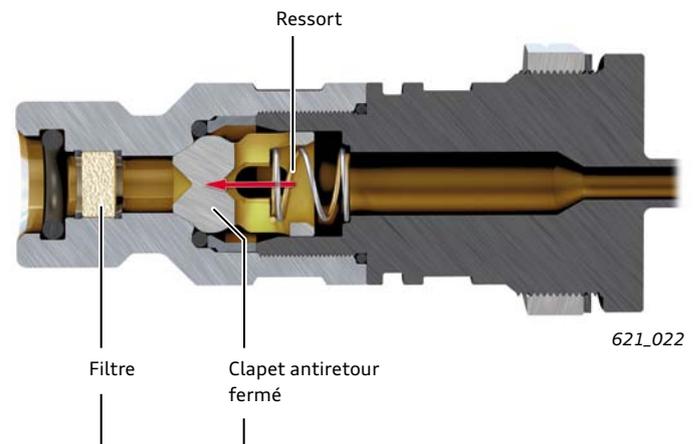
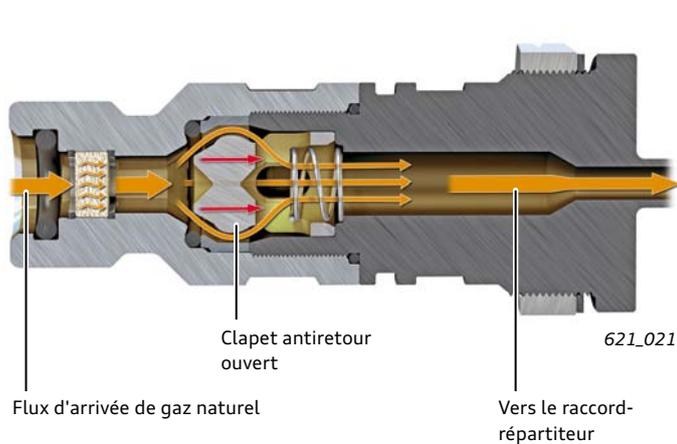
Les goulottes de remplissage pour le gaz naturel et pour l'essence se trouvent du côté droit du véhicule, sous la trappe de réservoir.



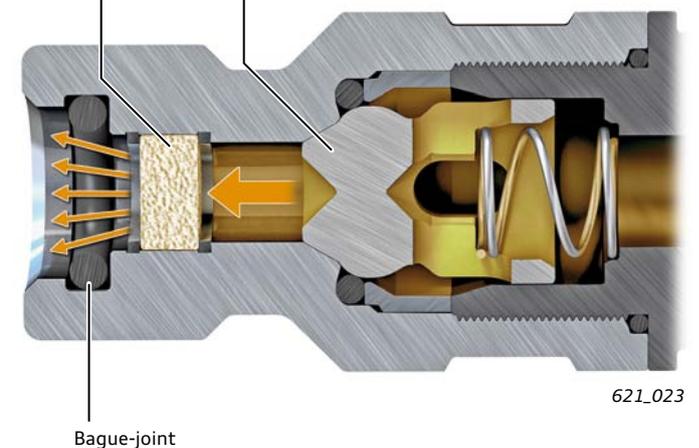
Clapet antiretour avec filtre

Un clapet antiretour avec filtre est intégré dans la goulotte de remplissage de gaz. Lors du remplissage, le clapet antiretour est ouvert par le flux de gaz s'opposant à la force de ressort. Le gaz est refoulé à une pression pouvant atteindre 260 bars dans les deux réservoirs à gaz naturel. Le filtre permet d'éliminer des impuretés grossières pouvant se trouver dans le gaz naturel.

Une fois l'opération de remplissage terminée, il règne une pression de gaz identique en amont et en aval du clapet antiretour. Le clapet antiretour est alors refermé par le ressort.



Le filtre implanté dans la goulotte de remplissage du gaz est nettoyé par la décompression qui a lieu lorsque l'on enlève le raccord de remplissage du poste de ravitaillement en gaz naturel. Le filtre ne nécessite par conséquent aucun entretien. Il faut en outre veiller à ce que la bague-joint se trouvant dans la goulotte de remplissage du gaz naturel se trouve encore dans sa position correcte.



e-média



Animation « Goulotte de remplissage du gaz »

Conduites de gaz naturel

Toutes les conduites de gaz naturel côté haute pression sont en inox et présentent un diamètre extérieur de 6 mm.

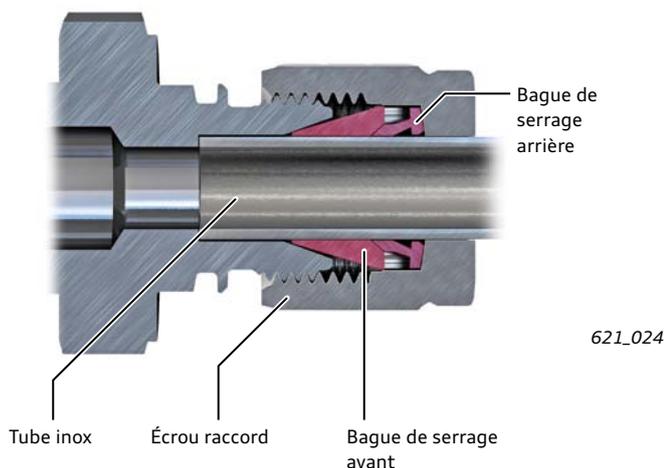
Raccord vissé à double bague de serrage

Les conduites de gaz sont reliées aux autres composants via un raccord vissé à double bague de serrage.

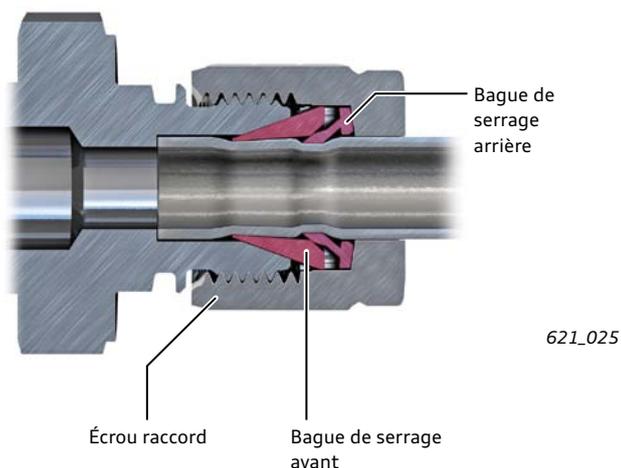
Lors du serrage des écrous-raccords, la bague de serrage arrière est comprimée sous la bague de serrage avant et assure ainsi un étanchement supplémentaire.

Ce type de raccord permet d'assurer l'étanchéité du gaz.

Raccord vissé à double bague de serrage desserré



Raccord vissé à double bague de serrage serré

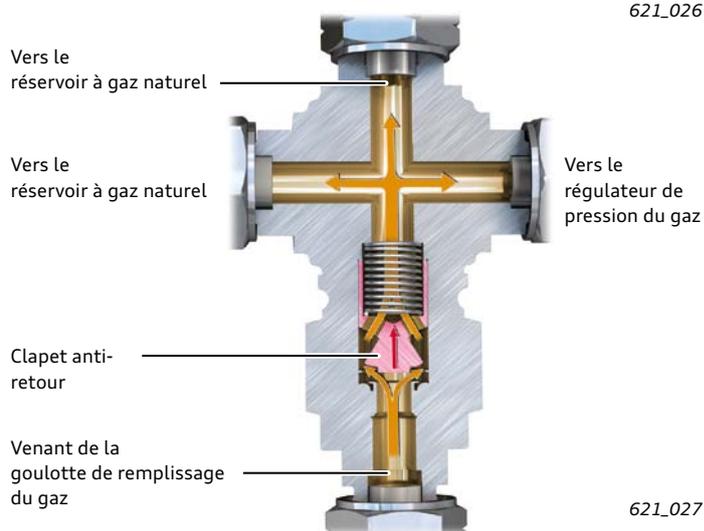


Raccord répartiteur avec clapet antiretour

Le raccord répartiteur avec clapet antiretour sert d'unité centrale de répartition du gaz. C'est de là que partent deux conduites de gaz naturel haute pression en direction des réservoirs de gaz, l'une vers le régulateur de pression du gaz et l'autre vers la goulotte de remplissage de gaz naturel. Le clapet antiretour est logé dans le raccord de la conduite de gaz de la goulotte de remplissage de gaz naturel. Deux clapets antiretour obturent ainsi, après ravitaillement, le système de gaz par rapport à l'extérieur.



Raccord répartiteur avec clapet antiretour



e-média

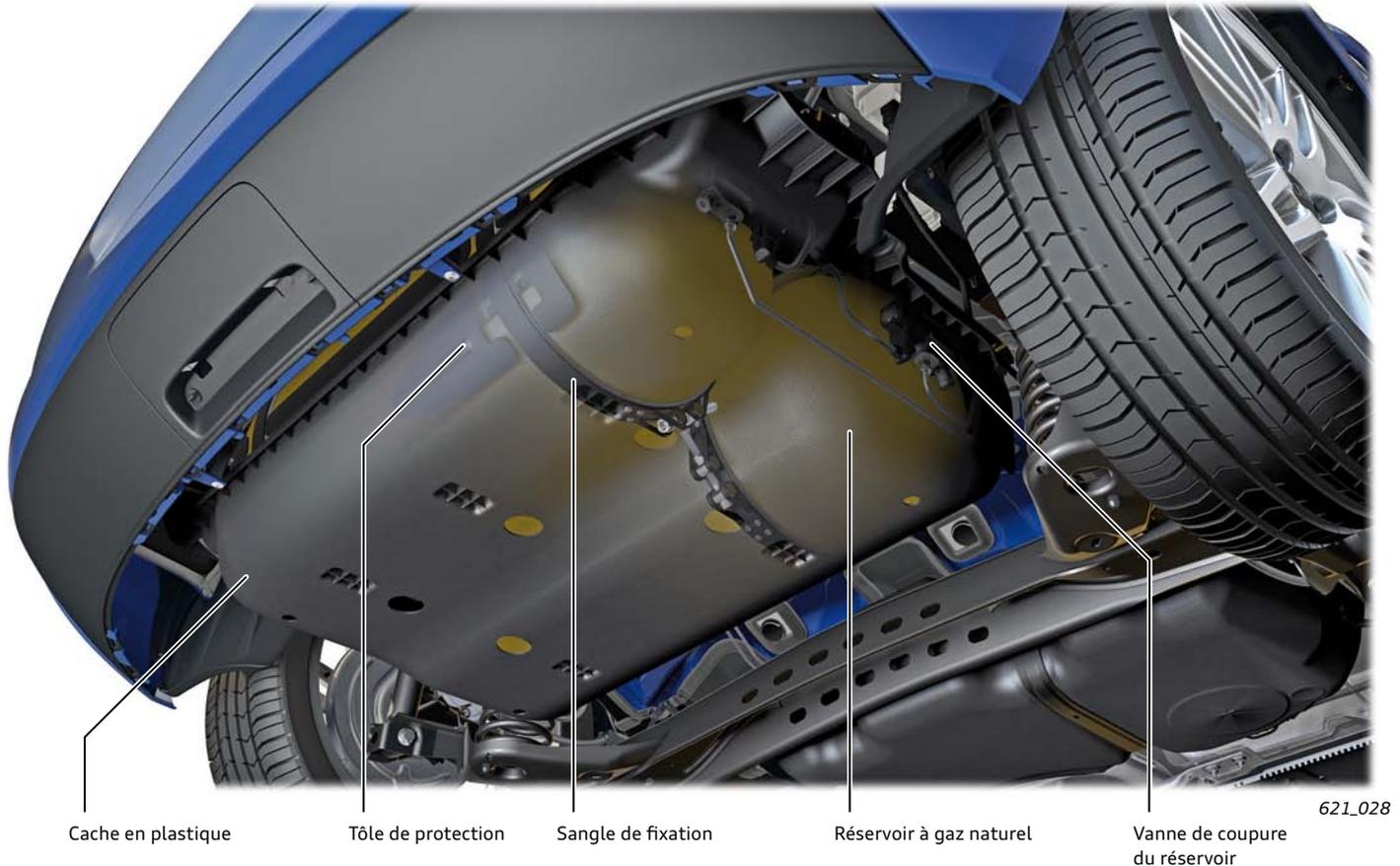


Animation « Raccord-répartiteur »

Réservoir à gaz naturel

L'Audi A3 Sportback g-tron est dotée, en plus du réservoir à carburant pour l'essence, de deux réservoirs à gaz naturel identiques. Les deux réservoirs à gaz naturel sont fixés à l'aide de sangles sur un support (rack). Ce support est à son tour vissé sur la carrosserie.

Sur l'Audi A3 Sportback g-tron, il est fait appel à des réservoirs à gaz naturel en matière plastique. Chaque réservoir pèse environ 16 kg et est donc env. 27 kg plus léger qu'un réservoir à gaz en acier comparable. La capacité de remplissage d'un réservoir à gaz naturel en plastique est d'env. 46 litres. Cela correspond à un poids d'env. 7,2 kg de gaz naturel, à une pression de remplissage de 200 bars et une température de 15 °C.



Embase de protection

Lors du ravitaillement et de la vidange, mais aussi sous l'effet de variations de température, le diamètre du réservoir à gaz naturel peut, en service, varier de jusqu'à 2 mm. Pour éviter tout endommagement des réservoirs à gaz naturel sous l'effet de la dilatation et de la contraction, il est nécessaire de placer une embase de protection entre les réservoirs à gaz naturel, les sangles de fixation et le support.



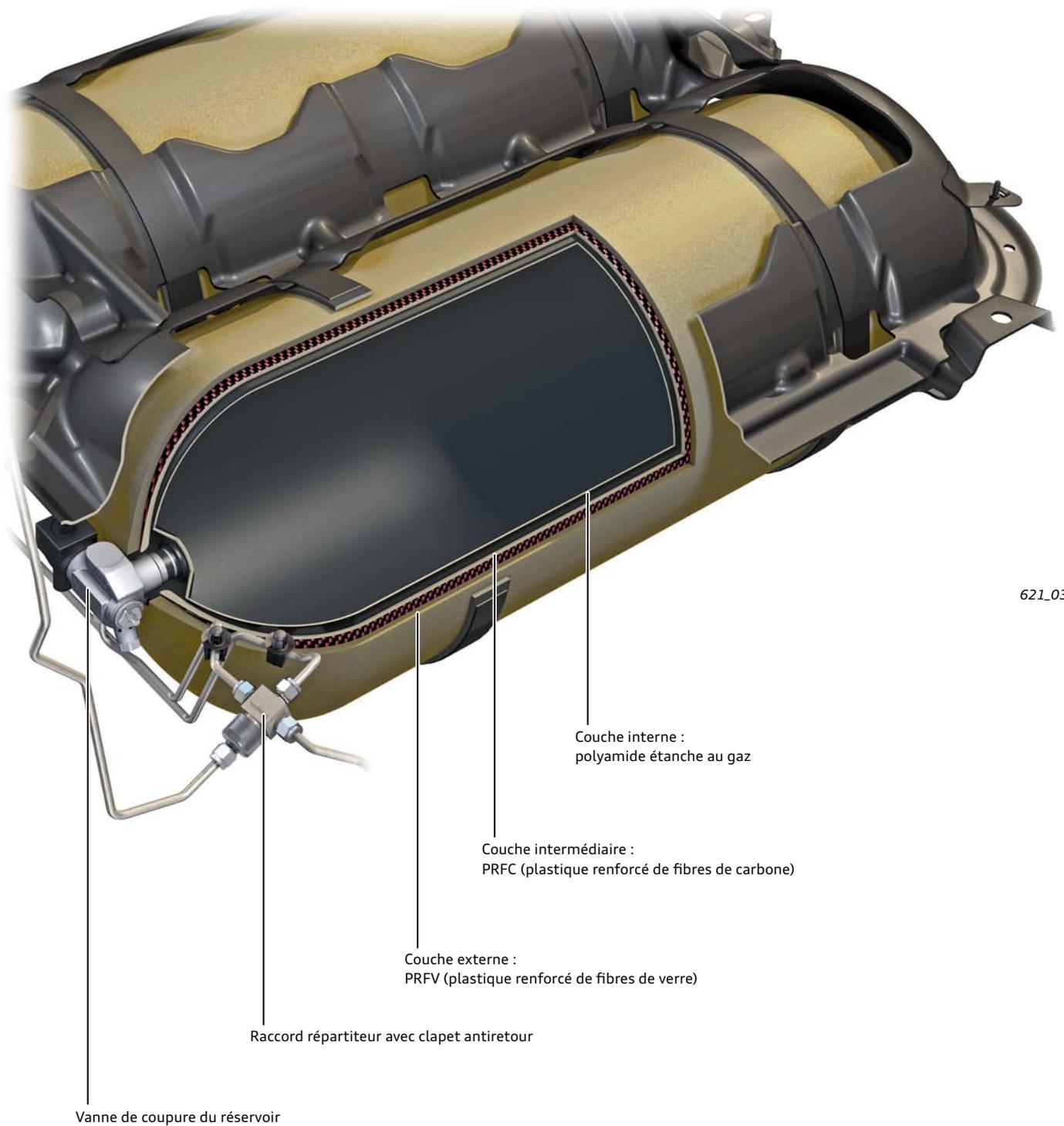
Nota

Pour toutes les opérations du Service Après-vente sur le système au gaz naturel, il est impératif de respecter et de suivre les instructions fournies dans ELSA et l'Offboard Diagnosis Information System !

Réservoir à gaz naturel

Les réservoirs de gaz naturel de l'Audi A3 Sportback g-tron sont réalisés dans une combinaison de matières plastiques. À l'intérieur se trouve une couche de polyamide étanche au gaz. Par dessus, une couche de plastique renforcé de fibres de carbone garantit la résistance des réservoirs à gaz naturel.

Pour la robustesse et la protection contre l'endommagement, la couche extérieure est en plastique renforcé de fibres de verre. Une résine époxydique présentant une résistance élevée sert de liant pour les fibres.



Indications sur le réservoir à gaz naturel

8	NUR CNG CNG Typ 4	X-STORE xperion Energy & Environment GmbH	CNG ONLY CNG Typ 4	8
7	ID - Nummer / Type: AH_314_HY_1a ID-number: Var.: AH_314_HY_1c	Seriennummer / Serial number: 0000820/13		9
6	Betriebsüberdruck / Working pressure: 20 MPa/15°C	Prüfdruck / Test pressure: 30 MPa		10
5	zul. Betriebstemperatur / Working temperature: TS -40°C / 65°C	Inhalt / Volume: 46 L		11
4	Datum der ersten Druckprüfung / Date of first pressure test: 07 / 2013	Leergewicht / Empty weight: 14,50 kg		12
3	Monat/Jahr der Genehmigung / Month/Year of approval: 12 / 2012	Max. Anzugsmoment / Maximum torque: 130 Nm		13
2	ECE Genehmigungsnummer / ECE Type approval: E13 110 R-000241	Nicht Verwenden nach / Do not use after: 07 / 2033		14
1	Nur vom Hersteller zugelassenen Druckminderer verwenden Use only manufacturer-approved pressure relief device			

621_031

Légende :

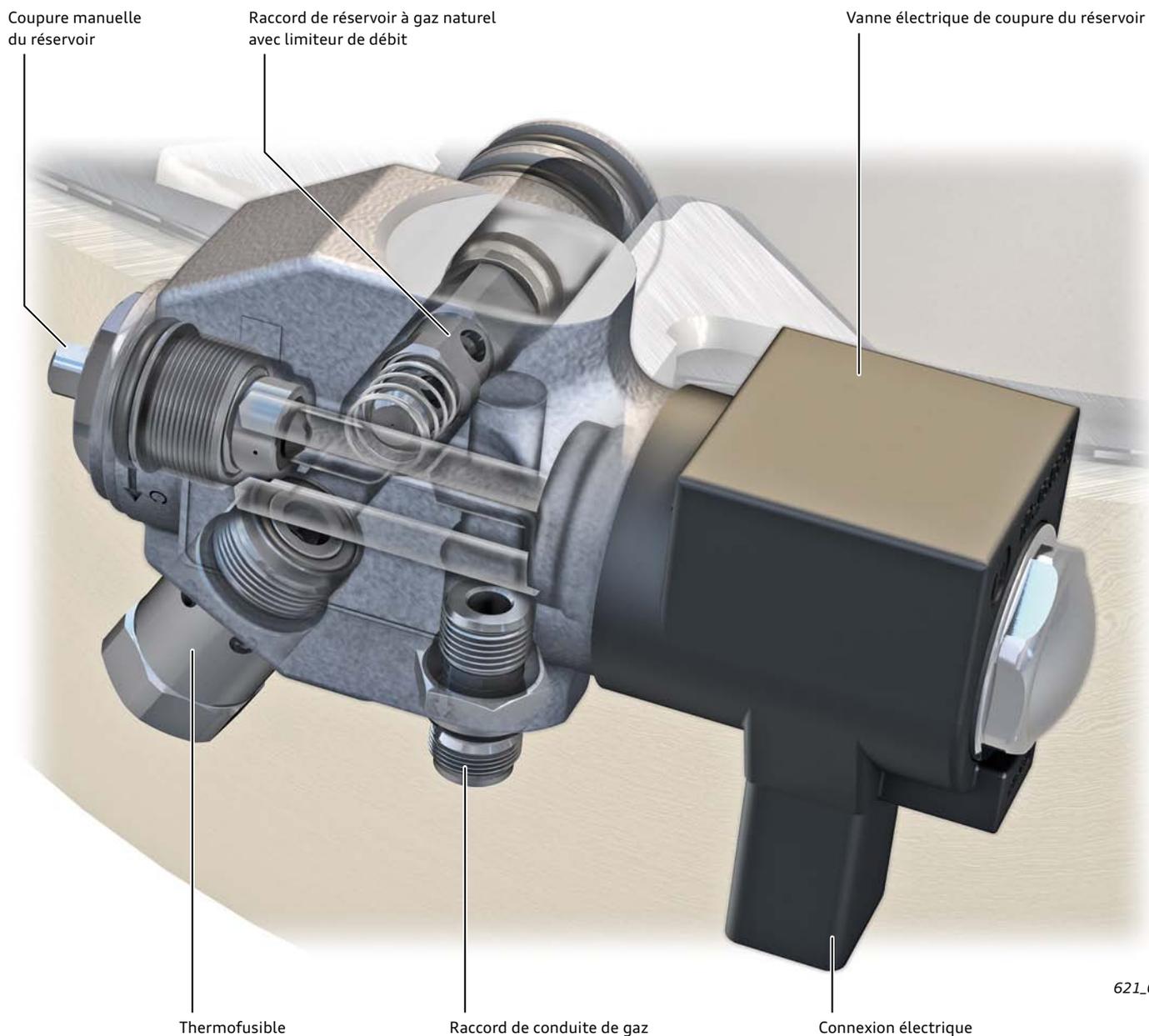
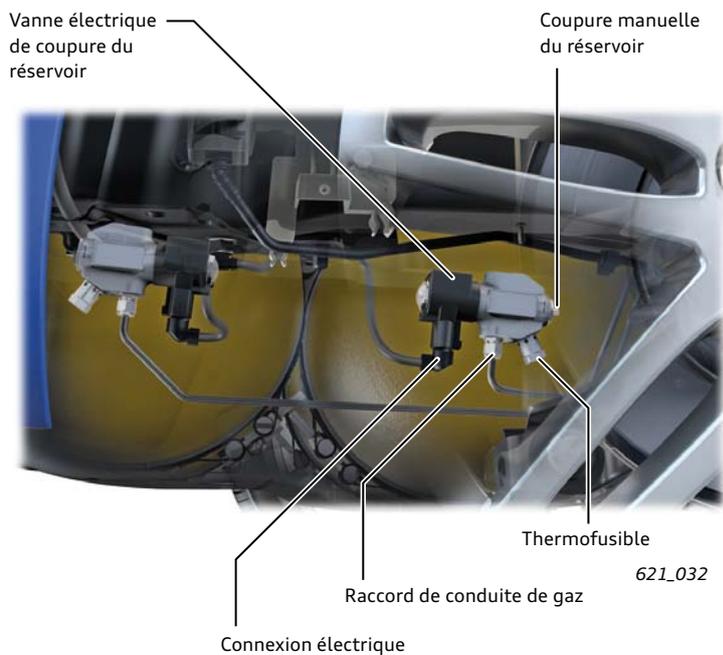
Numéro	Désignation (signification)
1	Utiliser exclusivement le détendeur homologué par le constructeur
2	Numéro d'homologation CEE : E13 110 R-000241
3	Mois/année d'homologation : 12 / 2012
4	Date du premier contrôle de pression : 07 / 2013
5	Température de service admissible : TS -40 °C / 65 °C
6	Pression de service : 20 MPa/15 °C (20 MPa à une température de 15 °C)
7	Numéro d'identification : AH_314_HY_1c
8	Indication pour le remplissage : UNIQUEMENT GNV GNV Type 4 (réservoir sous pression intégralement renforcé fibres de verre avec doublure plastique)
9	Numéro de série : 0000820/13
10	Pression de contrôle : 30 MPa
11	Capacité de remplissage : 46 litres
12	Poids à vide : 14,50 kg sans vanne de coupure du réservoir
13	Couple de serrage maximal de la vanne de coupure du réservoir : 130 Nm
14	Ne plus utiliser après : 07 / 2033 (date de péremption du réservoir à gaz naturel)

Vannes de coupure du réservoir

Chaque réservoir à gaz naturel est doté d'une vanne de coupure du réservoir vissée dans le réservoir à gaz.
Les vannes de coupure du réservoir sont des vannes de sécurité.

La vanne de coupure du réservoir est constituée des pièces et composants suivants :

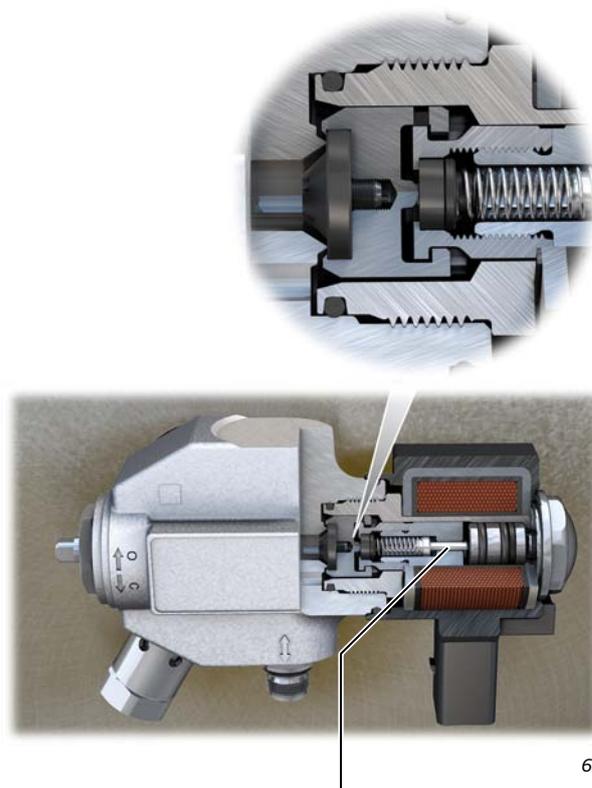
- ▶ Vanne électrique de coupure du réservoir
- ▶ Coupure manuelle du réservoir
- ▶ Thermofusible
- ▶ Limitation du débit
- ▶ Raccords de conduite de gaz naturel



Vannes 1 et 2 de coupure du réservoir N361 et N362

Chacune des deux vannes de coupure du réservoir est équipée d'une vanne à commande électrique. Il s'agit des vannes 1 et 2 de coupure du réservoir N361 et N362.

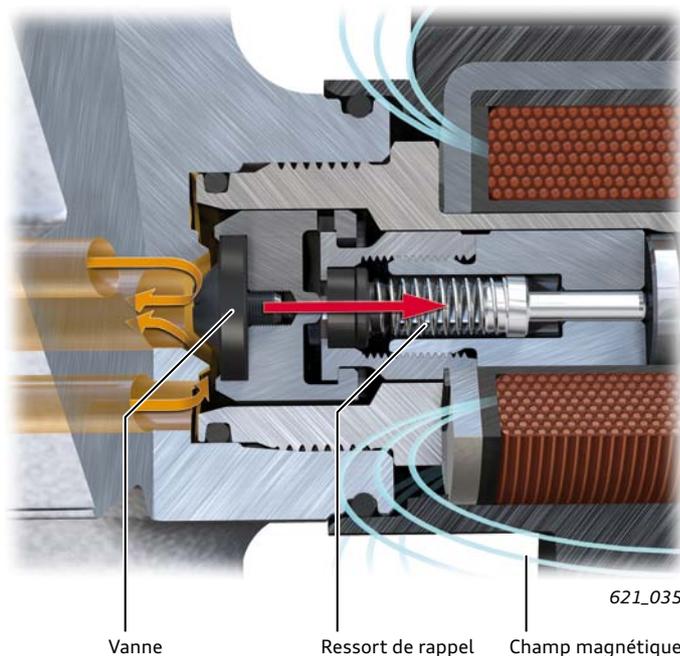
En l'absence de courant, le ressort de la soupape comprime la vanne sur le siège et la ferme. Le flux de gaz en provenance du réservoir à gaz naturel est interrompu.



621_034

Vanne 1 de coupure du réservoir N361 et vanne 2 de coupure du réservoir N362

Lorsque la bobine magnétique de la vanne est alimentée en courant, la vanne s'ouvre en surmontant la force du ressort de rappel et le fonctionnement au gaz naturel est à nouveau assuré. L'alimentation électrique des vannes 1 et 2 de coupure du réservoir N361 et N362 est assurée simultanément par le relais de vannes de coupure de gaz J908. Le relais J908 est piloté par le calculateur du moteur J623.



621_035

Vanne

Ressort de rappel

Champ magnétique

e-média



Animation « Fonctionnement de la vanne de coupure du réservoir »

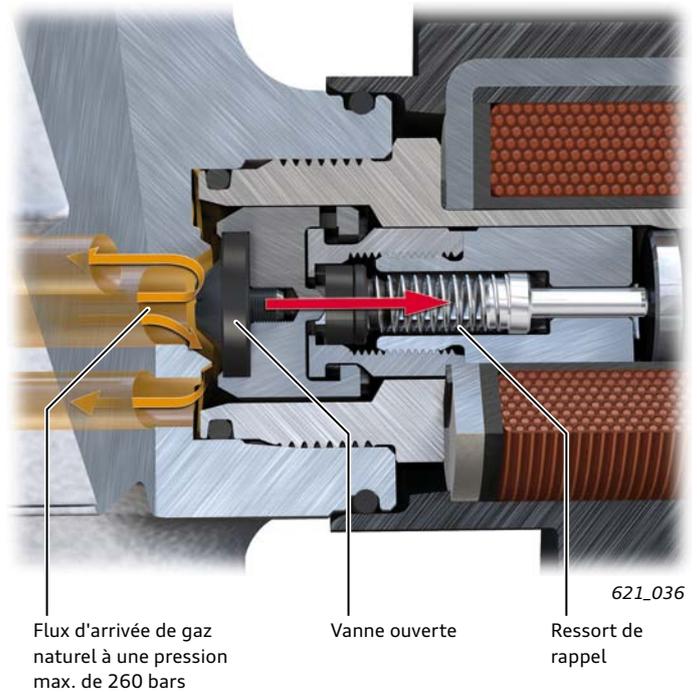
Ravitaillement

Lors du ravitaillement du véhicule, le flux d'arrivée de gaz naturel comprime avec une pression de l'ordre de 260 bars max. la vanne contre le ressort de rappel du siège. Le gaz naturel peut refluer dans le réservoir à gaz. Une fois le ravitaillement terminé, le flux de gaz naturel s'arrête. Le ressort de rappel repousse à nouveau la vanne contre le siège. La vanne est alors fermée.

e-média



Animation « Ravitaillement »

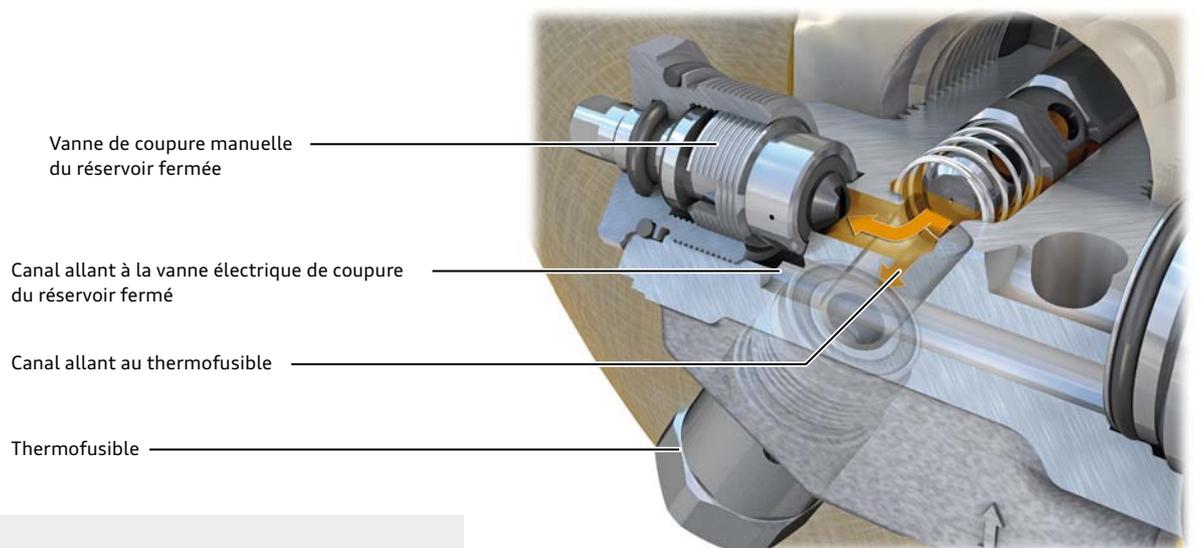
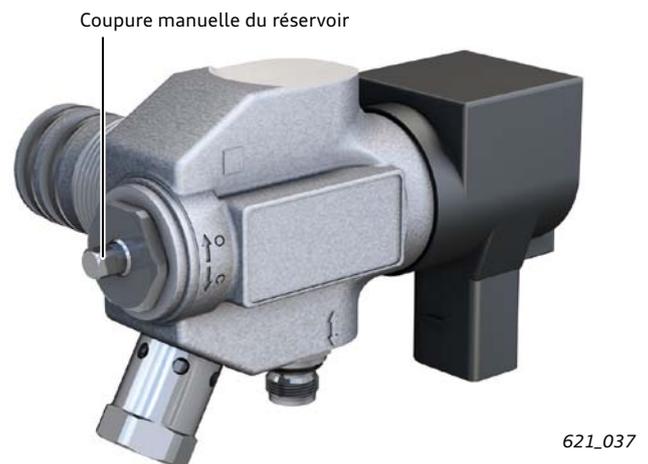


Coupure manuelle du réservoir

La coupure manuelle du réservoir permet de fermer mécaniquement les vannes de coupure du réservoir. Tant que les vannes de coupure du réservoir sont fermées manuellement, il n'est pas possible de faire fonctionner le véhicule au gaz naturel.

Il faut tout particulièrement tenir compte de ce qui suit :
La coupure manuelle du réservoir ne ferme pas le canal allant au thermofusible.

Avec le thermofusible activé, le gaz naturel est refoulé avec un flux réduit depuis le réservoir à gaz. Cela permet d'éviter que le réservoir à gaz naturel éclate en cas de sollicitation thermique importante, en dépit de la vanne de coupure du réservoir fermée.



e-média

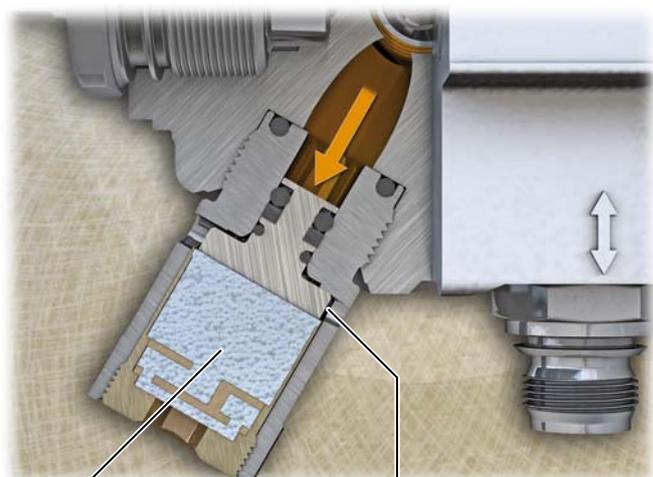


Animation « Coupure manuelle du réservoir »

Thermofusible

Le thermofusible est un composant supplémentaire des vannes de coupure du réservoir.

Le canal est fermé à l'atmosphère par un corps métallique rempli de brasure fusible.



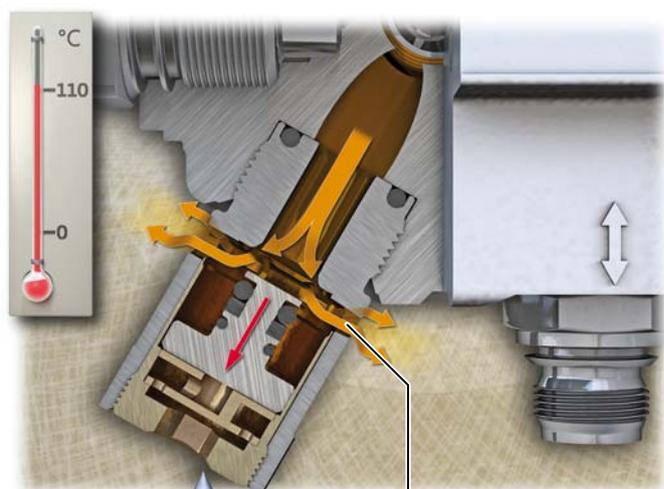
621_039

Brasure fusible

Canal allant à l'atmosphère fermé

Lorsque le thermofusible est chauffé pendant une période définie à une température supérieure à 110 °C, la brasure fusible commence à fondre et le canal est libéré. Le gaz naturel en provenance du réservoir à gaz peut alors s'échapper, avec un débit réduit, dans l'atmosphère.

Le thermofusible permet d'éviter que les réservoirs de gaz naturel éclatent en cas de sollicitation thermique importante.



621_062

Canal allant à l'atmosphère ouvert

e-média



Animation « Thermofusible »

Limitation du débit

La limitation du débit est une fonction de sécurité mécanique des vannes de coupure du réservoir. Dans le flasque de raccordement du réservoir à gaz naturel se trouve une vanne supplémentaire, le limiteur de débit.

L'objectif d'une limitation du débit est d'éviter la sortie incontrôlée du gaz naturel des réservoirs à gaz en cas de perte de pression brutale côté haute pression.

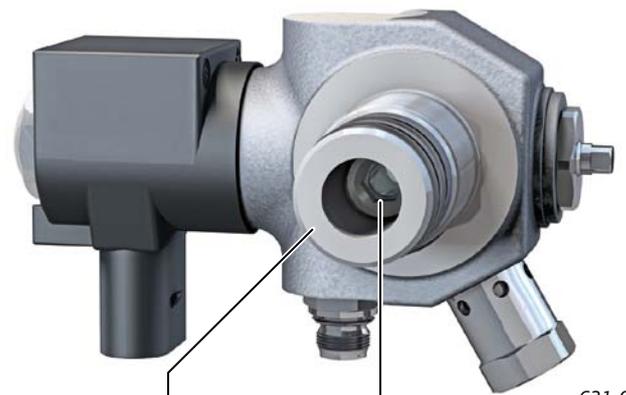
Une perte de pression brutale peut par exemple se produire en cas de rupture d'une conduite de gaz naturelle.

Une pression de gaz naturel identique règne en amont et en aval du limiteur de débit. Le ressort de rappel maintient la soupape ouverte.

En cas de chute de pression brutale côté haute pression et si la pression du gaz naturel en amont du limiteur de pression est plus élevée d'env. 6,5 bars qu'en aval du limiteur, la vanne est fermée sous l'effet de la différence de pression.

En raison d'une fuite spécifiée par la législation au niveau du limiteur de pression, le gaz naturel ne peut plus s'échapper qu'avec une forte réduction de pression du réservoir à gaz.

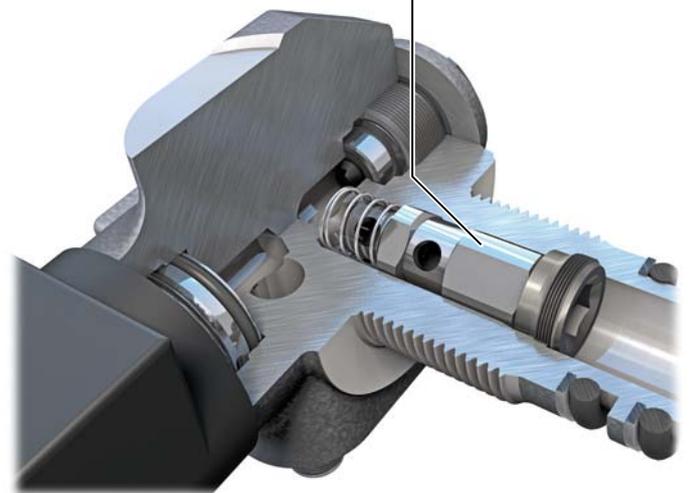
Après la fermeture de la coupure manuelle du réservoir, la fuite permet l'établissement d'une compensation de pression en amont et en aval du limiteur de débit. Le limiteur de pression est alors réouvert automatiquement.



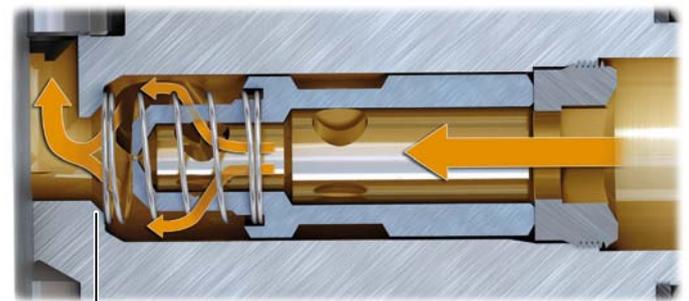
Flasque de raccordement pour le réservoir à gaz naturel

Limiteur de débit

621_040

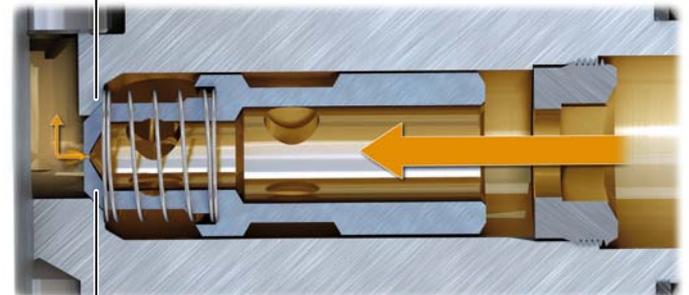


621_041



Surface d'étanchéité

621_042



Cône d'étanchéité avec ouverture de fuite

621_043

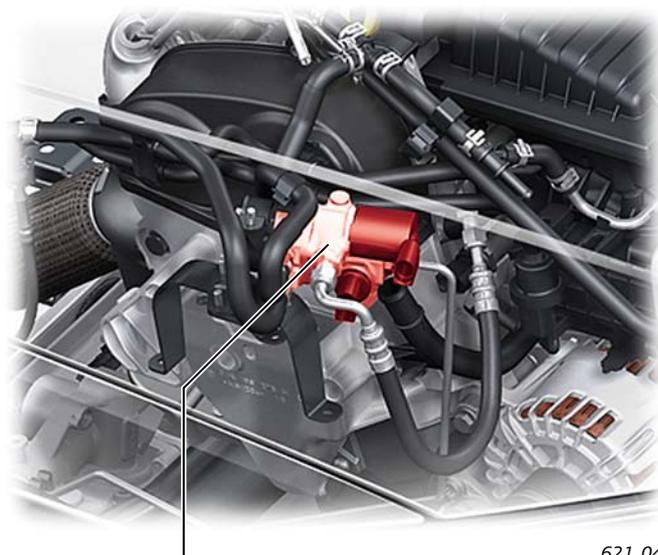
e-média



Animation « Limiteur de débit »

Régulateur de pression de gaz

Le régulateur de pression de gaz, logé à l'avant à droite dans le compartiment moteur, a pour fonction de réduire la pression du gaz naturel, en fonction des besoins, d'env. 200 bars à 5 - 9 bars.



Régulateur de pression de gaz

621_044

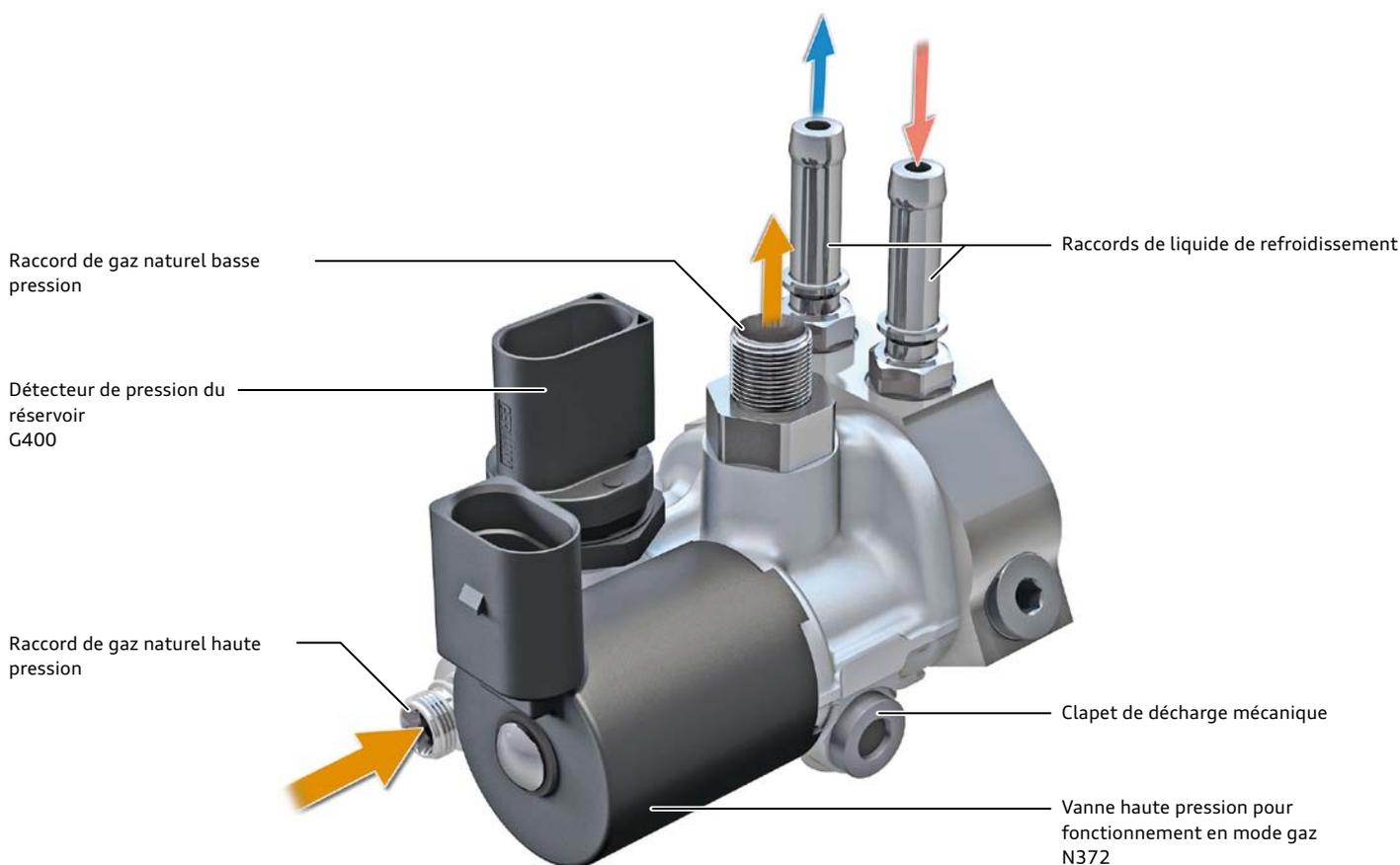
e-média



Animation « Régulateur de pression du gaz »

Le régulateur de pression du gaz est constitué par les composants suivants :

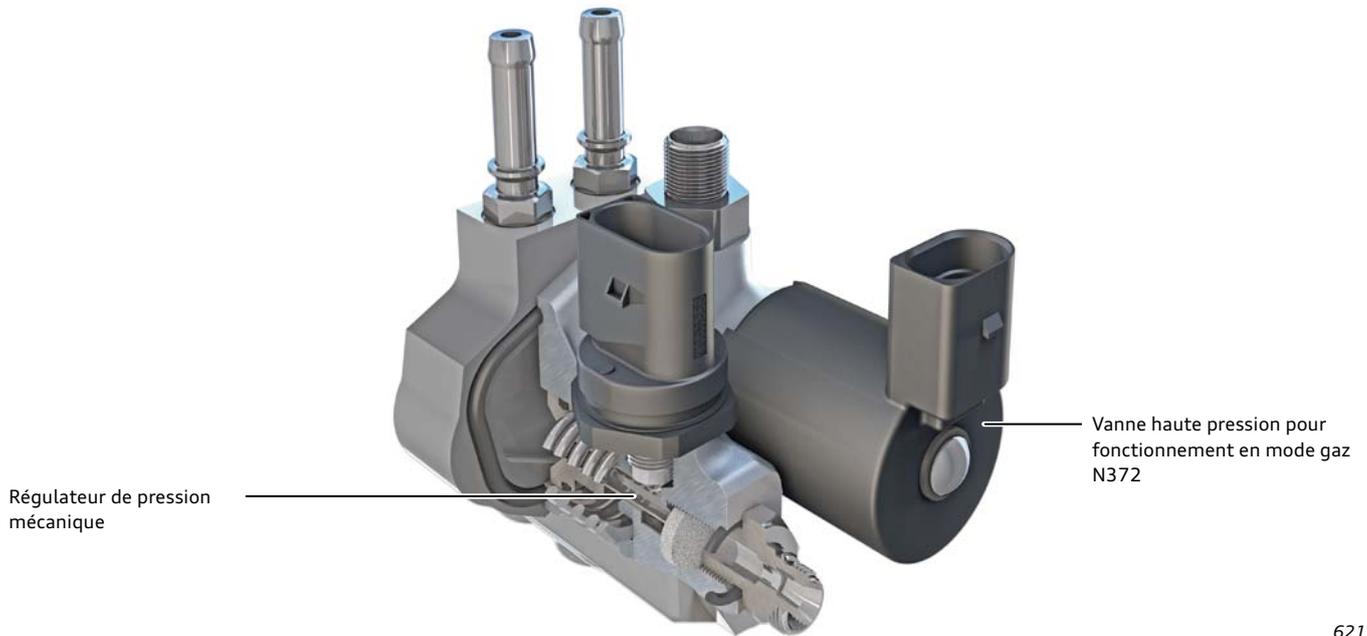
- ▶ Régulateur mécanique de pression de gaz
- ▶ Vanne haute pression pour fonctionnement en mode gaz N372
- ▶ Clapet de décharge mécanique
- ▶ Détecteur de pression du réservoir G400
- ▶ Raccord de gaz naturel haute pression
- ▶ Raccord de gaz naturel basse pression
- ▶ Raccords de liquide de refroidissement



En vue d'une meilleure représentation, l'orientation de la figure a été modifiée.

621_045

Régulateur de pression mécanique

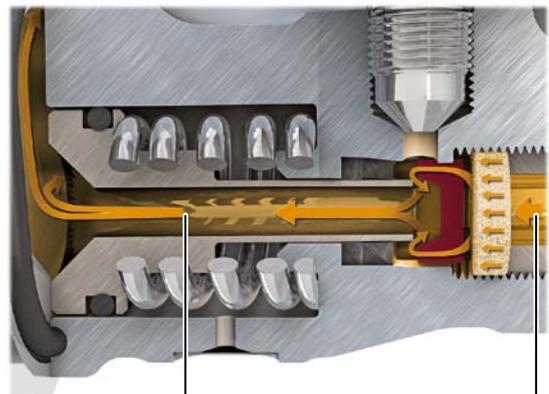


En vue d'une meilleure représentation, l'orientation de la figure a été modifiée.

621_020

Le régulateur de pression mécanique constitue le premier niveau de réduction de la pression du gaz naturel à env. 20 bars.

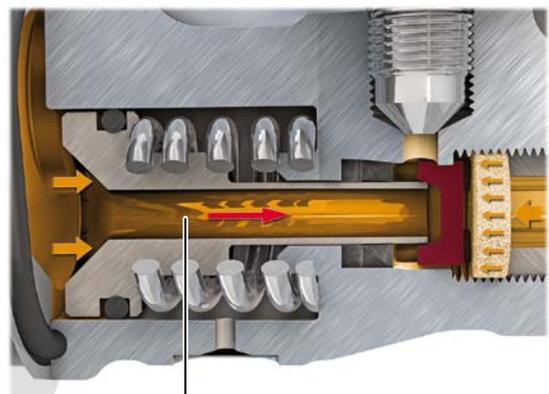
Le gaz naturel en provenance des réservoirs de gaz est refoulé par le raccord haute pression dans le régulateur de gaz mécanique. Au repos, le ressort du piston soulève le piston creux du joint. Le gaz naturel est refoulé par le piston creux côté tête de piston.



621_046

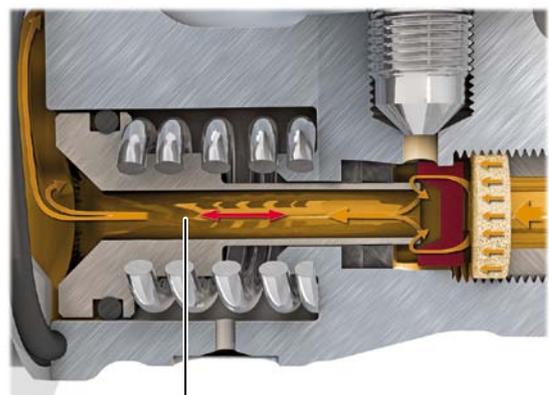
S'il n'y a pas de combustion de gaz naturel par le moteur du véhicule, la pression sur la tête de piston augmente à plus de 20 bars. La pression du gaz naturel repousse alors le piston en surmontant la force du ressort de piston, jusqu'à ce que le piston vienne en appui sur le joint et ferme le canal.

Il n'est plus refoulé de gaz côté tête de piston.



621_047

Si le moteur du véhicule fonctionne en mode gaz naturel, la pression du gaz naturel agissant sur la tête de piston chute. Le ressort de piston soulève le piston du joint. Le gaz naturel est à nouveau refoulé par le canal du côté tête de piston. Durant la marche du véhicule, il y a réglage d'un interstice entre le piston et le joint en vue d'une régulation de la pression côté tête de piston à env. 20 bars.

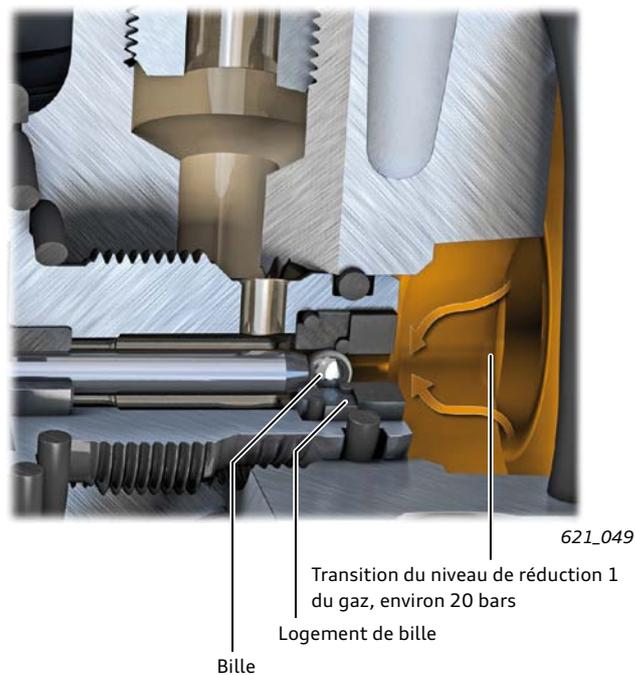


621_048

Vanne haute pression pour fonctionnement en mode gaz N372

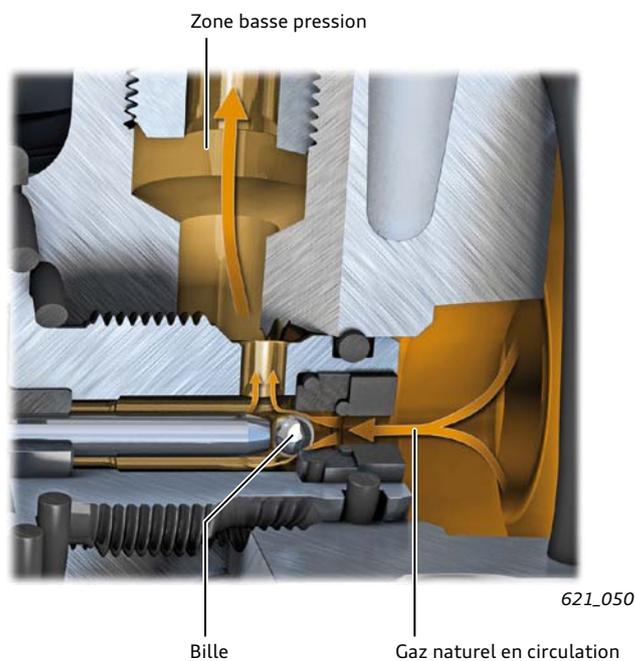
Dans le second niveau, la vanne haute pression pour fonctionnement en mode gaz N372 réduit électroniquement la pression du gaz naturel d'env. 20 bars à 5 - 9 bars (en fonction des besoins).

Le gaz naturel à une pression réduite à env. 20 bars agit sur le clapet à bille de la vanne haute pression pour fonctionnement en mode gaz N372. Lorsque la vanne haute pression pour fonctionnement en mode gaz N372 n'est pas pilotée par le calculateur du moteur J623, le clapet à bille est fermé.



En mode gaz, le calculateur du moteur J623 pilote la vanne haute pression pour fonctionnement en mode gaz N372 avec un signal à modulation de largeur d'impulsion. L'aiguille à noyau métallique est soulevée par la bobine magnétique. Le clapet à bille s'ouvre à une position d'entrebâillement. Le gaz naturel parvient dans la zone basse pression et présente encore une pression de 5 à 9 bars.

Grâce au pilotage par modulation de largeur d'impulsion, le calculateur du moteur J623 est en mesure d'adapter en fonction des besoins la pression du gaz naturel côté basse pression.

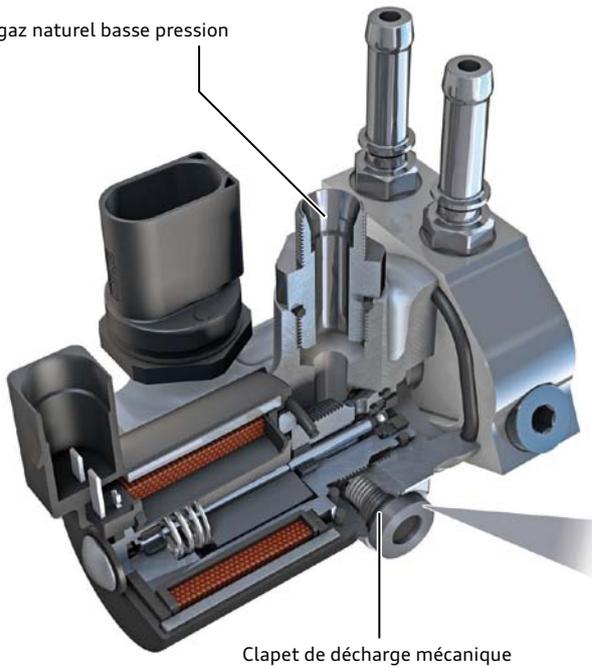


Clapet de décharge mécanique

Le clapet de décharge mécanique situé côté basse pression dans le régulateur de pression du gaz constitue une composante de sécurité supplémentaire du système au gaz naturel.

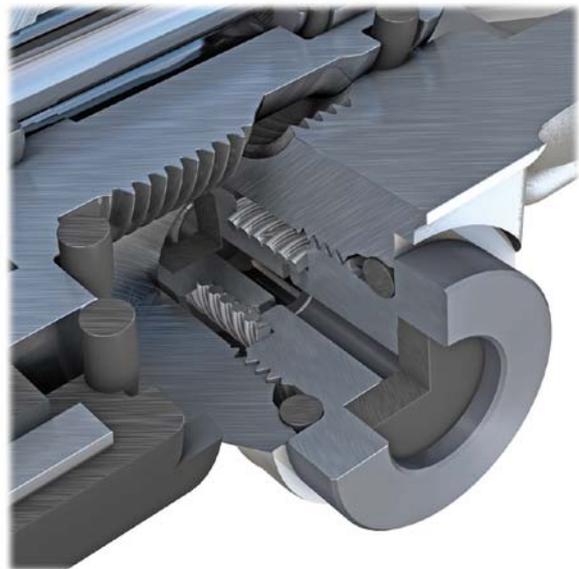
Si, en cas de défaut, il y a une pression du gaz naturel supérieure à env. 16 bars côté basse pression, le clapet de décharge s'ouvre. Ceci empêche que du gaz à une pression trop élevée soit refoulé dans la zone basse pression et risque de provoquer des dommages.

Raccord de gaz naturel basse pression



En vue d'une meilleure représentation, l'orientation de la figure a été modifiée.

Un capuchon manquant dans le régulateur de pression de gaz peut être l'indice d'un clapet de décharge déclenché.



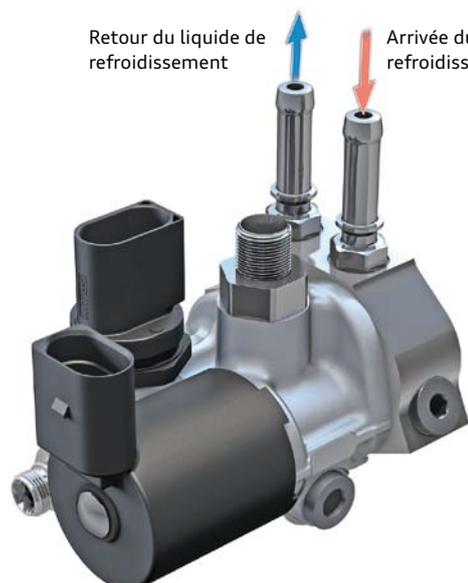
621_051

Raccords de liquide de refroidissement

La réduction de la pression du gaz naturel génère du froid. Dans le cas de températures extérieures très basses, il est par conséquent possible que la température dans le régulateur de pression de gaz diminue trop, provoquant des défauts de fonctionnement. Pour éviter cela, le régulateur de pression de gaz est intégré dans le système de refroidissement du moteur à combustion et est donc chauffé.

Retour du liquide de refroidissement

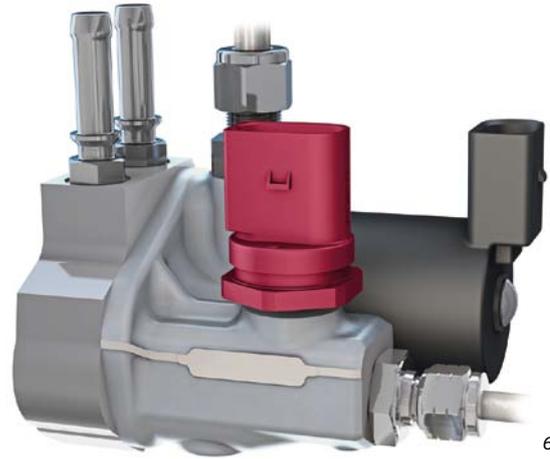
Arrivée du liquide de refroidissement



621_052

Détecteur de pression du réservoir G400

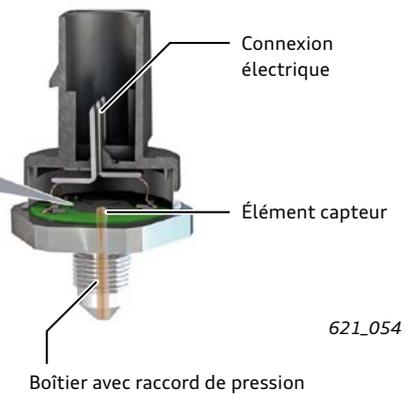
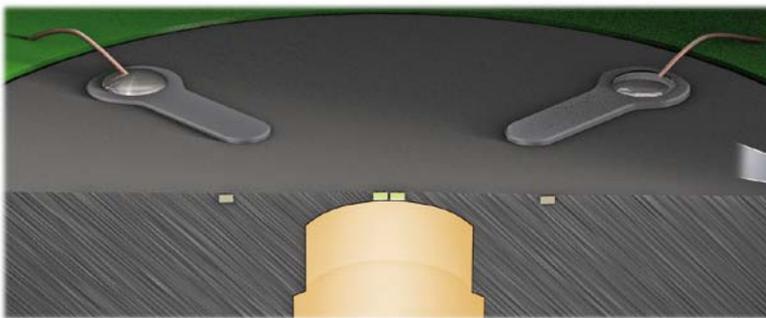
Le détecteur de pression du réservoir G400 est vissé dans le régulateur de pression du gaz et mesure durant la marche du véhicule la pression momentanée du gaz naturel côté haute pression. Le détecteur de pression du réservoir se compose, entre autres, d'un élément capteur et d'une électronique d'évaluation dotée de connexions électriques.



621_053

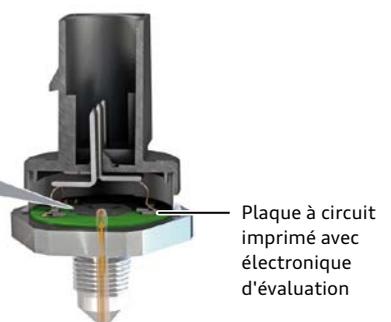
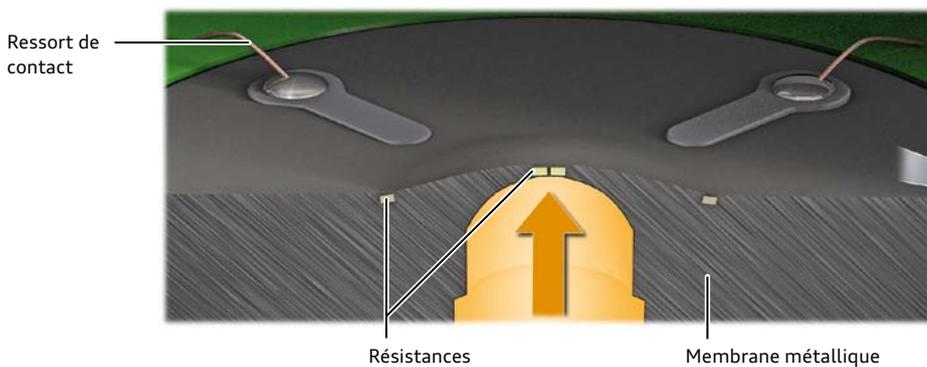
En vue d'une meilleure représentation, l'orientation de la figure a été modifiée.

Dans l'élément capteur se trouve une membrane métallique sur laquelle sont montées quatre résistances.



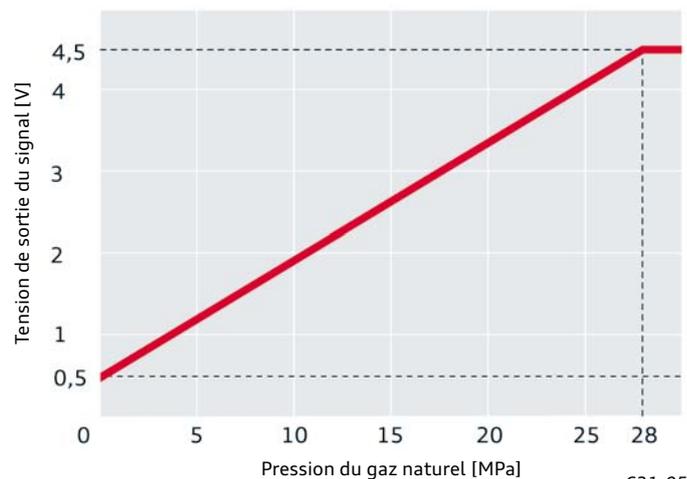
621_054

Sous l'effet de la pression du gaz naturel, la membrane métallique se déforme. Il s'ensuit une déformation des résistances, dont la résistance varie alors.



621_055

L'électronique d'évaluation enregistre la variation de la résistance et transmet un signal de tension correspondant au calculateur du moteur J623.



621_056

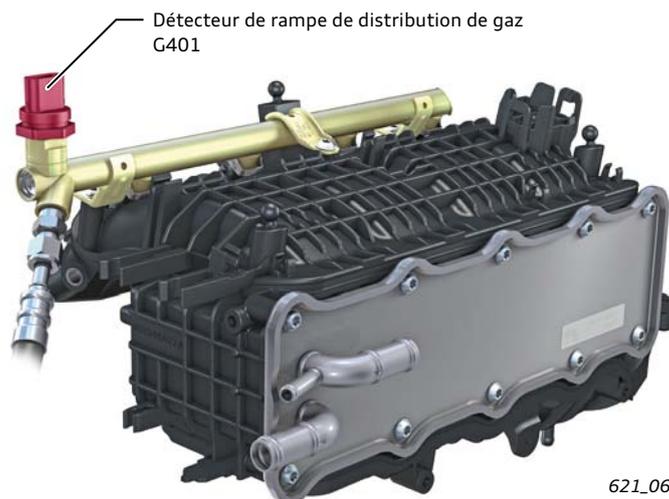
Rampe de distribution de gaz

Détecteur de rampe de distribution de gaz G401

Le détecteur de rampe de distribution de gaz G401 est monté sur la rampe de distribution de gaz.

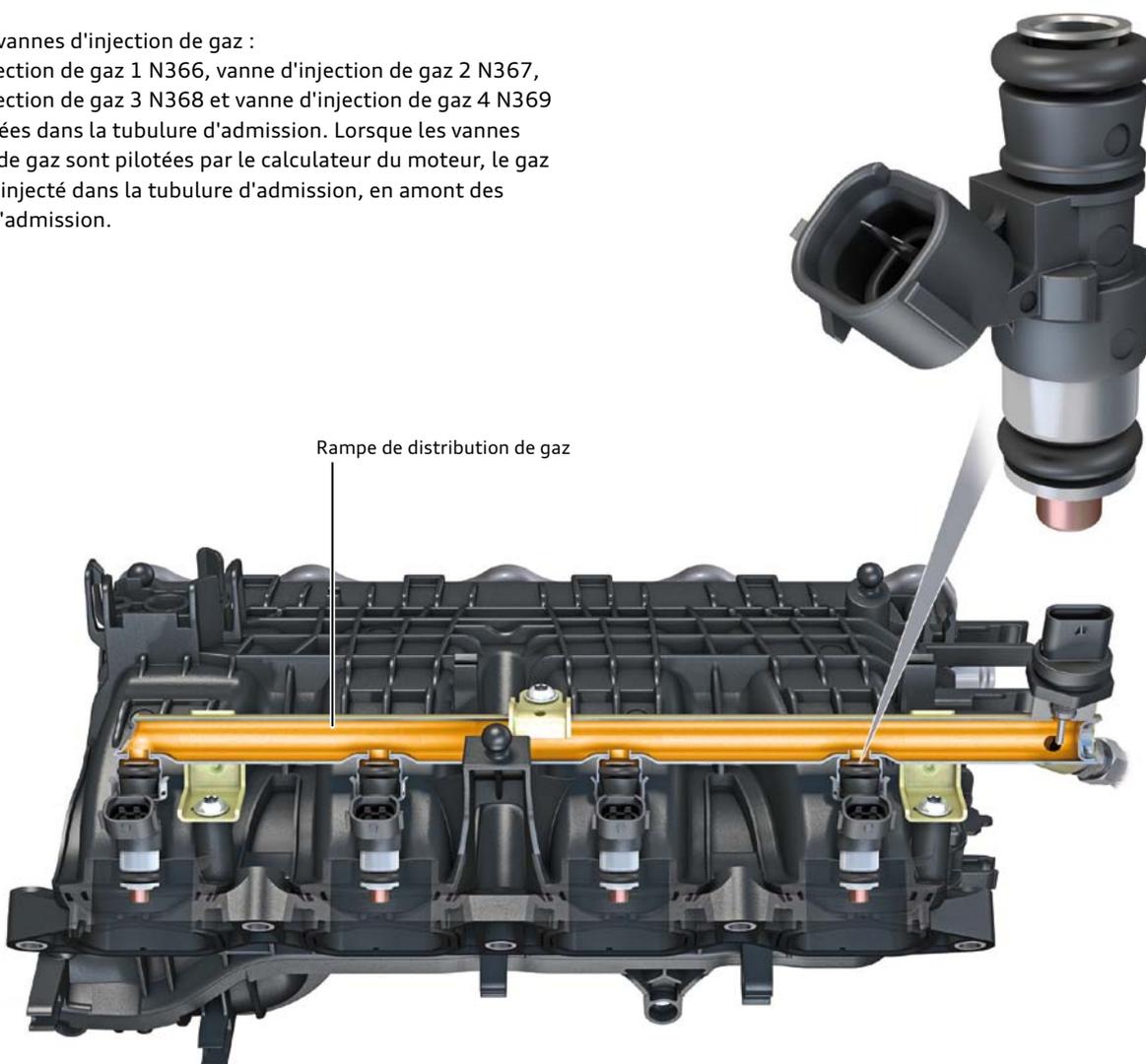
Le détecteur G401 enregistre durant la marche du véhicule la pression du gaz naturel côté basse pression à l'intérieur de la rampe de distribution de gaz. Par ailleurs, le détecteur de rampe de distribution de gaz G401 détermine la température du gaz naturel dans la rampe de distribution du gaz.

Les deux informations sont transmises au calculateur du moteur J623 sous forme de signaux de tension.



Vannes d'injection de gaz 1 - 4, N366 - N369

Les quatre vannes d'injection de gaz :
vanne d'injection de gaz 1 N366, vanne d'injection de gaz 2 N367,
vanne d'injection de gaz 3 N368 et vanne d'injection de gaz 4 N369
sont enfichées dans la tubulure d'admission. Lorsque les vannes
d'injection de gaz sont pilotées par le calculateur du moteur, le gaz
naturel est injecté dans la tubulure d'admission, en amont des
soupapes d'admission.



e-média



Animation « Rampe de distribution de gaz »

Gestion du moteur

Capteurs et actionneurs

Capteurs

Transmetteur de point mort de boîte de vitesses G701

Contacteur de pression d'huile F22
Contacteur de pression d'huile pour contrôle de la pression réduite F378

Détecteur de cliquetis 1 G61

Transmetteur de position de l'accélérateur G79
Transmetteur 2 de position de l'accélérateur G185

Transmetteur de position de l'embrayage G476¹⁾

Contacteur de feux stop F
Contacteur de pédale de frein F63

Détecteur de pression du réservoir G400

Détecteur de rampe de distribution de gaz G401

Transmetteur de régime moteur G28

Transmetteur de pression de suralimentation G31
Transmetteur 2 de température d'air d'admission G299

Capteur de pression du servofrein G294

Transmetteur de température de l'air d'admission G42
Transmetteur de pression de tubulure d'admission G71

Transmetteur de pression de carburant G247
Transmetteur de pression de carburant, basse pression G410

Transmetteur de Hall G40

Unité de commande de papillon J338
Transmetteurs d'angle 1+2 de l'entraînement de papillon (commande d'accélérateur électrique) G187, G188

Transmetteur de température de liquide de refroidissement G62
Transmetteur de température de liquide de refroidissement en sortie de radiateur G83

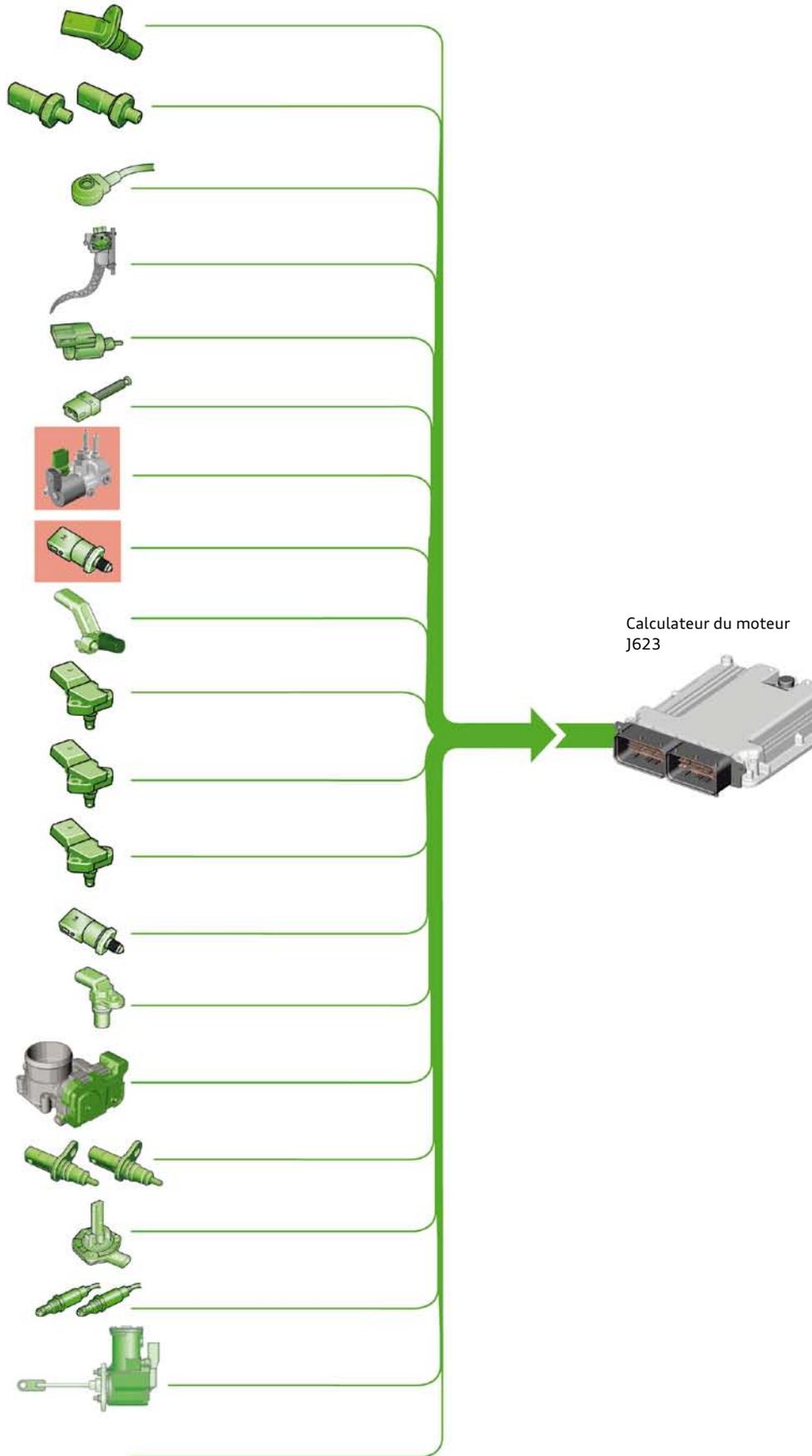
Transmetteur de niveau et de température d'huile G266

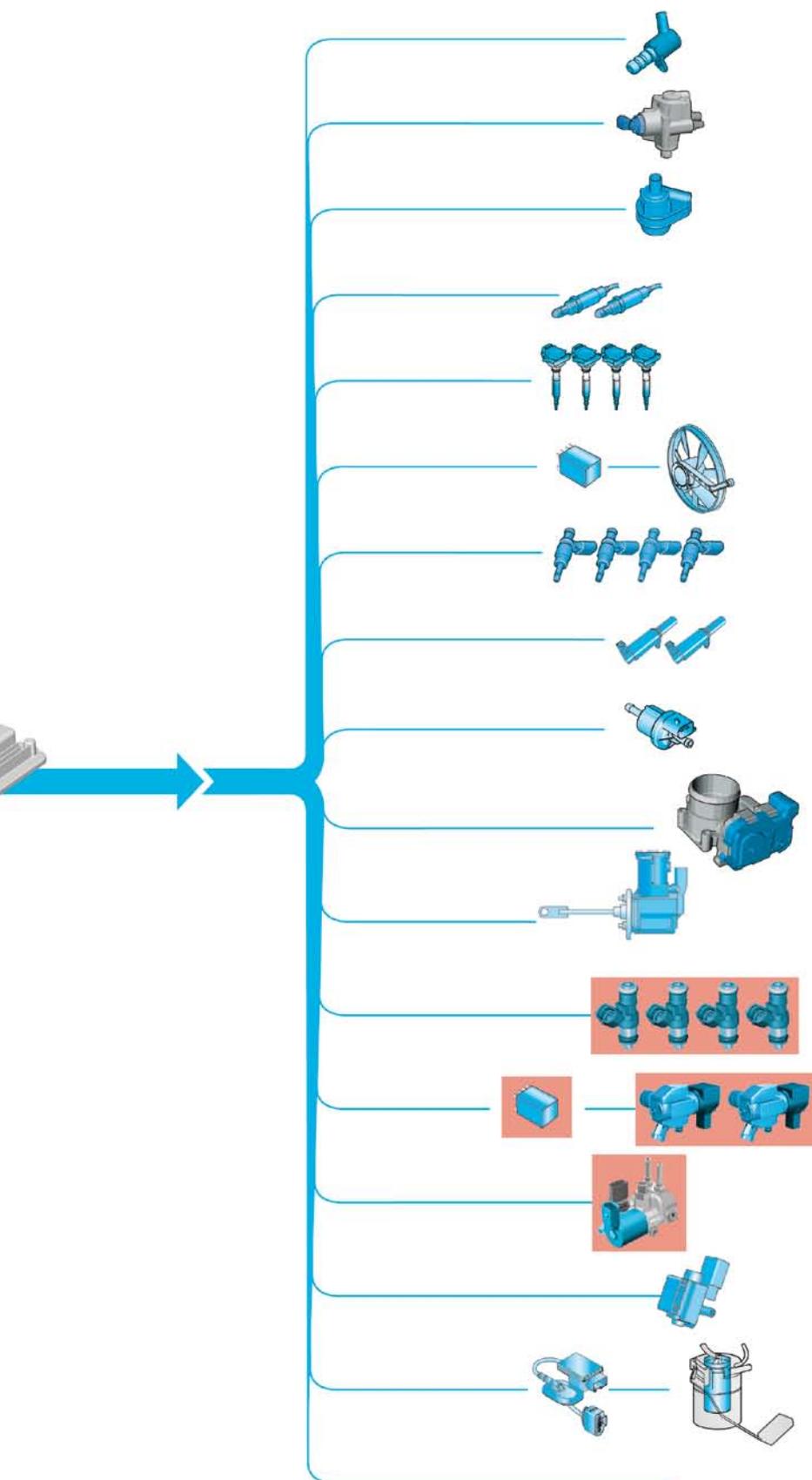
Sonde lambda G39
Sonde lambda en aval du catalyseur G130

Transmetteur de position de l'actionneur de pression de suralimentation G581

Signaux supplémentaires :

- Régulateur de vitesse
- Signal de vitesse
- Demande de démarrage au calculateur du moteur (Keyless-Start 1 et 2)
- Borne 50
- Signal de collision du calculateur d'airbag





Actionneurs

- Vanne de régulation de pression d'huile N428
- Vanne de régulation de pression du carburant N276
- Pompe de recirculation du liquide de refroidissement V51
- Chauffage de sonde lambda Z19
Chauffage de la sonde lambda 1, en aval du catalyseur Z29
- Bobines 1 à 4 avec étage final de puissance
N70, N127, N291, N292
- Calculateur de ventilateur de radiateur J293
Ventilateur de radiateur V7
- Injecteurs pour les cylindres 1 à 4 N30 – N33
- Électrovanne 1 de distribution variable N205
Électrovanne 1 de distribution variable dans l'échappement N318
- Électrovanne 1 de réservoir à charbon actif N80
- Entraînement du papillon (commande d'accélérateur électrique) G186
- Actionneur de pression de suralimentation V465
- Vannes d'injection de gaz 1 – 4 N366 – N369
- Relais de vannes de coupure de gaz J908
Vanne 1 de coupure du réservoir N361
Vanne 2 de coupure du réservoir N362
- Vanne haute pression pour fonctionnement en mode gaz N372
- Électrovanne de circuit de liquide de refroidissement N492
- Calculateur de pompe à carburant J538
Pompe à carburant (pompe de préalimentation) G6
Transmetteur d'indicateur de niveau de carburant G
- Signaux supplémentaires :
 - Calculateur de boîte automatique / régime moteur
 - Calculateur d'ABS / position de l'embrayage
 - Compresseur de climatiseur

Légende :

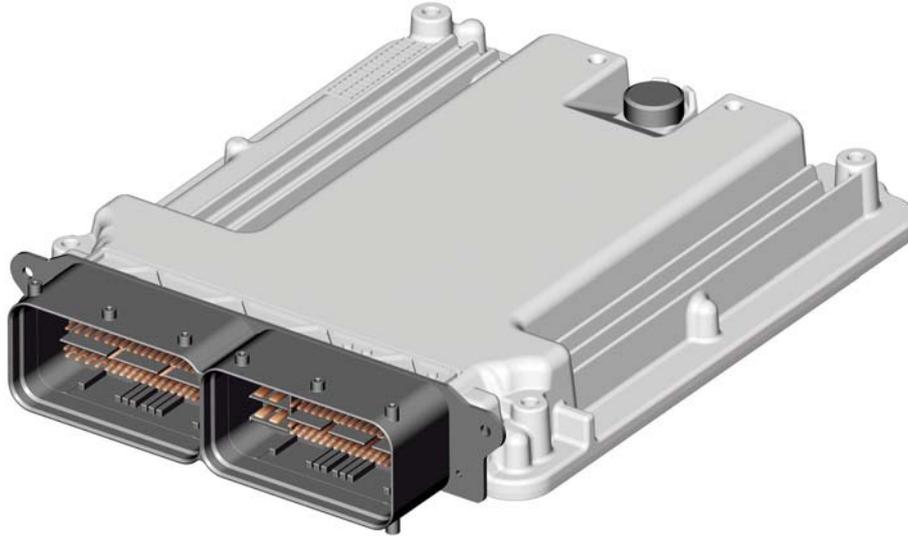
Nouveaux capteurs et actionneurs en comparaison du moteur TFSI de 1,4l de 90 kW

¹⁾ uniquement sur les véhicules avec boîte mécanique

Calculateur du moteur J623

Le calculateur du moteur J623 peut exploiter le moteur à combustion de l'Audi A3 Sportback g-tron en mode essence comme en mode gaz naturel. Si les conditions cadres sont remplies, le calculateur du moteur J623 exploite en priorité le moteur à combustion en mode gaz naturel.

L'Audi A3 Sportback g-tron est dotée, en plus des deux réservoirs à gaz naturel, d'un réservoir à essence d'une capacité d'environ 50 litres. L'Audi A3 Sportback g-tron est par conséquent un véhicule bicarburant. Les véhicules dont le réservoir destiné au deuxième type de carburant présente une capacité inférieure à 15 l sont considérés comme des véhicules à quasi-monocarburant.



621_063

Stratégie de fonctionnement

Lorsque la borne 15 est activée, les deux vannes 1 et 2 de coupure du réservoir N361 et N362 s'ouvrent pendant 2 secondes maximum.

L'alimentation en gaz naturel est ainsi assurée jusqu'au régulateur de pression du gaz et le détecteur de pression du réservoir G400 détermine le niveau de remplissage des réservoirs à gaz.

Lancement du moteur	Température du liquide de refroidissement $\leq -10\text{ °C}$	Température du liquide de refroidissement $> -10\text{ °C}$
sans ravitaillement en gaz naturel préalable	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Démarrage du moteur en mode essence ▶ Passage en mode gaz naturel une fois le réchauffage des vannes d'injection terminé 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Démarrage du moteur en mode gaz naturel
avec ravitaillement en gaz naturel préalable	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Démarrage du moteur en mode essence ▶ Passage en mode gaz naturel une fois le réchauffage des vannes d'injection terminé et la régulation lambda activée 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Démarrage du moteur en mode essence ▶ Passage en mode gaz naturel une fois la régulation lambda activée

Fonctionnement	Description
Adaptation de la qualité du gaz naturel	<p>Si le calculateur du moteur J623 détecte, sur la base des informations du détecteur de pression du réservoir G400, que la pression du gaz naturel dans les réservoirs à gaz a, depuis le dernier cycle de fonctionnement du moteur, augmenté d'env. 30 %, il en conclut qu'un ravitaillement en gaz naturel a été effectué.</p> <p>Avec la régulation lambda active, la qualité du gaz naturel est déterminée pendant env. 60 secondes dans la plage de régime et de charge moyenne. Durant ce temps, le calculateur du moteur J623 calcule l'adaptation du temps d'injection pour atteindre lambda 1. Tant que l'adaptation de la qualité du gaz naturel n'est pas terminée, le moteur démarre en mode essence.</p>
Température du gaz naturel	<p>La réduction de pression du gaz naturel de 200 bars à 5 – 9 bars dans le régulateur de pression du gaz, du froid est généré. Pour que la température du gaz naturel côté sortie du régulateur de pression du gaz ne chute pas en dessous de -50 °C, le régulateur de pression du gaz est intégré dans le circuit de liquide de refroidissement du moteur.</p> <p>Le fonctionnement correct des vannes d'injection de gaz 1 – 4 N366 – N369 n'est également assuré qu'à partir d'une température donnée.</p>
Haute pression du gaz naturel	<p>L'information relative à la pression du gaz naturel côté haute pression est transmise au calculateur du moteur J623 par le détecteur de pression du réservoir G400. Le calculateur utilise cette information pour détecter un ravitaillement en gaz naturel du véhicule.</p> <p>Pour permettre l'affichage du niveau de gaz naturel, le calculateur du moteur J623 calcule, à partir de la pression du gaz naturel et de la température extérieure, la quantité de gaz naturel se trouvant dans les réservoirs à gaz. Le calculateur du moteur transmet cette information via le bus CAN au calculateur dans le combiné d'instruments J285.</p>
Basse pression du gaz naturel	<p>Le détecteur de rampe de distribution de gaz G401 fournit au calculateur du moteur J623 l'information relative à la pression du gaz naturel et la température du gaz dans la rampe de distribution. Ces informations permettent au calculateur du moteur d'adapter le temps d'injection du gaz naturel.</p> <p>Si la pression du gaz naturel dans la rampe de distribution chute d'un bar en dessous de la pression de consigne spécifiée par le calculateur du moteur, le calculateur du moteur commute en mode essence.</p>
Temps d'injection	<p>Les temps d'ouverture des vannes d'injection sont adaptées cylindre par cylindre par le calculateur du moteur J623.</p> <p>Les principales grandeurs d'influence sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Charge du moteur ▶ Régime moteur ▶ Demande de charge par le client ▶ Qualité du gaz naturel ▶ Température du gaz naturel côté basse pression ▶ Pression du gaz naturel côté basse pression ▶ Régulation lambda <p>D'autres grandeurs d'influence peuvent être, entre autres :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Puissance frigorifique du climatiseur ▶ Puissance de charge de l'alternateur
Réchauffage des vannes d'injection N366 – N369	<p>À une température du liquide de refroidissement égale ou inférieure à -10 °C, le moteur est démarré et exploité en mode essence. Durant la marche, les vannes d'injection de gaz 1 – 4 N366 – N369 sont ensuite pilotées par le calculateur du moteur J623. Comme les deux vannes 1 et 2 de coupure du réservoir N361 et N362 et la vanne haute pression pour fonctionnement en mode gaz N372 ne sont pas pilotées, le gaz naturel peut au maximum être injecté côté basse pression.</p> <p>Si le calculateur du moteur J623 détecte, sur la base des informations du détecteur de rampe de distribution de gaz G401, que la pression du gaz naturel chute, il alimente en continu en courant les vannes d'injection de carburant 1 – 4 N366 – N369 pendant env. 60 à 90 secondes. Sous l'effet de l'alimentation continue en courant, les injecteurs se réchauffent et leur fonction est assurée. Ce n'est qu'alors que le calculateur du moteur J623 peut passer en mode gaz naturel.</p>
Diagnostic	<p>Si le calculateur du moteur J623 détecte, en mode gaz naturel, un défaut du système, il passe automatiquement en mode essence.</p> <p>Après chaque redémarrage, le calculateur du moteur effectue une nouvelle vérification du système.</p> <p>Tant que le défaut système est détecté comme étant actif (statique), le calculateur du moteur J623 n'autorise pas le mode gaz naturel.</p> <p>Si l'état du défaut système passe d'actif à passif (sporadique) ou après élimination de l'origine du défaut, un fonctionnement en mode gaz naturel est à nouveau possible.</p>

Affichages

Combiné d'instruments

Le combiné d'instruments de l'Audi A3 Sportback g-tron a été adapté pour le mode de fonctionnement au gaz naturel.

Un indicateur de niveau de gaz naturel renseigne le conducteur sur le niveau de remplissage momentané des réservoirs à gaz.

Le témoin de mode gaz informe en outre le conducteur que le moteur à combustion fonctionne au gaz naturel.

Le système d'information du conducteur a été entre autres complété par des informations sur la consommation moyenne, la consommation momentanée et l'autonomie du véhicule en mode gaz naturel.



621_007

Témoin de fonctionnement en mode gaz naturel

Indicateur de niveau de gaz naturel

Indicateur de niveau d'essence



Renvoi

Vous trouverez de plus amples informations sur les cadrans du combiné d'instruments et les indications du système d'information du conducteur dans la notice d'utilisation du véhicule.

Outils spéciaux / Équipements d'atelier

VAS 6227 Détecteur de fuites de gaz pour véhicules au gaz naturel



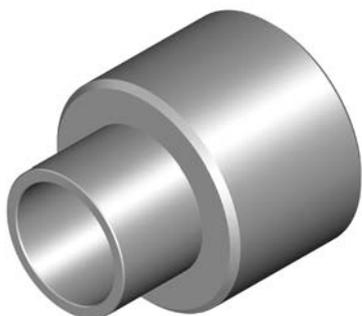
621_008

V.A.G 1274B/12 Adaptateur pour contrôleur de système de refroidissement



621_009

T10349 Outil de déverrouillage magnétique



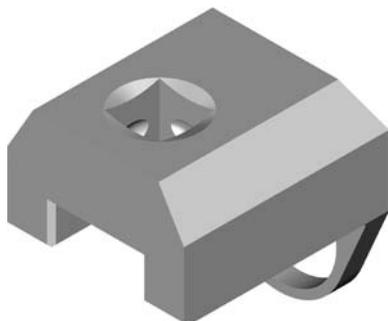
621_010

T50026 Bouton de réglage manuel



621_011

T50025 Clé



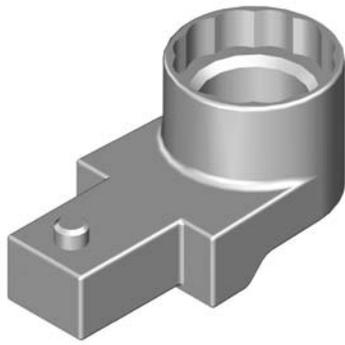
621_012



Nota

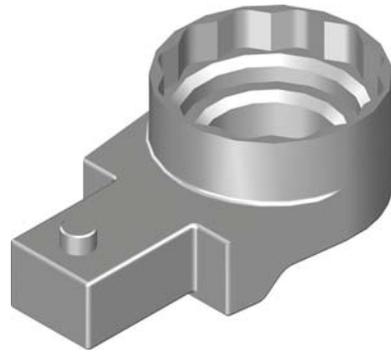
Vous trouverez dans ELSA des indications sur l'utilisation et la manipulation correcte des outils spéciaux et des équipements d'atelier.

T10521 Outil d'enchâpage, ouverture 17



621_013

T10522 Outil d'enchâpage, ouverture 22



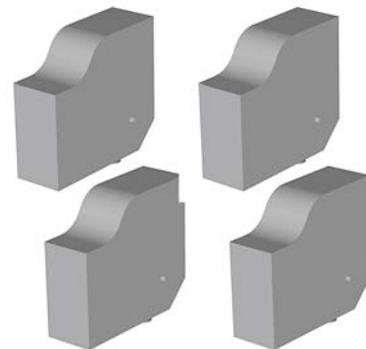
621_015

T40173/2 Adaptateur



621_014

T40173/3 Rembourrage



621_016

T10523 Sangles d'arrimage



621_017



Nota

Vous trouverez d'autres informations et des informations d'actualité sur les outils spéciaux et équipements d'atelier dans le catalogue Workshop Equipment.

Annexe

Contrôle des connaissances

1. Où se trouve l'installation de production d'e-gas d'Audi ?

- a) Ingolstadt.
- b) Werlte.
- c) Wolfsburg.
- d) Neckarsulm.

2. À quoi reconnaît-on à coup sûr une Audi A3 Sportback g-tron ?

- a) Aux phares g-tron.
- b) Aux jantes g-tron.
- c) Au monogramme g-tron sur les sièges.
- d) À la goulotte de remplissage de gaz naturel.

3. Qui est autorisé à travailler sur le système d'alimentation en gaz d'une Audi A3 Sportback g-tron ?

- a) Uniquement le personnel ayant bénéficié d'une instruction spécifique.
- b) Uniquement le personnel ayant bénéficié d'une formation.
- c) Toute personne.
- d) Uniquement l'entrepreneur.

4. Combien de réservoirs à gaz naturel sont montés dans l'Audi A3 Sportback g-tron ?

- a) 4.
- b) 3.
- c) 2.
- d) 1.

5. Où est monté le régulateur de pression du gaz ?

- a) À l'arrière à gauche dans le compartiment moteur.
- b) À l'avant à gauche dans le compartiment moteur.
- c) À l'arrière à droite dans le compartiment moteur.
- d) À l'arrière à droite dans le compartiment moteur.

6. Pendant combien de secondes maximum les vannes d'injection N366 – N369 sont-elles chauffées ?

- a) 30.
- b) 60.
- c) 90.
- d) 120.

7. Quelle est la puissance du moteur de l'Audi A3 Sportback g-tron en mode gaz naturel ?

- a) 60 kW.
- b) 81 kW.
- c) 90 kW.
- d) 122 kW.

8. Quelle est la capacité des réservoirs de gaz naturel ?

- a) Env. 7,2 kg.
- b) Env. 14,4 kg.
- c) Env. 16,0 kg.
- d) Env. 27,0 kg.

9. Quelle est la fonction des « embases de protection » ?

- a) Protection du réservoir à gaz naturel contre l'endommagement.
- b) Aucune.
- c) Protection du réservoir à gaz naturel contre les vibrations.
- d) Protection du réservoir à gaz naturel contre la dilatation.

10. À quelle pression s'effectue le ravitaillement en gaz naturel ?

- a) 5 bars.
- b) 9 bars.
- c) 200 bars.
- d) 260 bars.

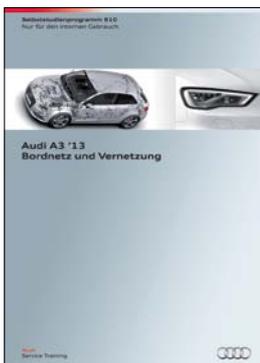
Programmes autodidactiques (SSP)

De plus amples informations vous sont fournies dans les programmes autodidactiques suivants.



Progr. autodidact. 609 Audi A3 13

**Référence :
A12.5S00.93.40**



Progr. autodidact. 610 Audi A3 13 Réseau de bord et multiplexage

**Référence :
A12.5S00.94.40**

Informations sur
▶ Multiplexage
▶ Calculateurs



Progr. autodidact. 616 Moteurs TFSI 1,2l et 1,4l Audi de la ligne EA211

**Référence :
A12.5S01.00.40**

Informations sur le moteur TFSI de 1,4l
▶ Mécanique moteur
▶ Système d'alimentation
▶ Gestion du moteur

Informations sur les codes QR

Le présent programme autodidactique a été doté de médias électroniques (animations, vidéos et mini-WBTs) qui en illustrent les contenus. Les renvois aux médias électroniques se cachent derrière des codes QR, qui sont des codes-barres en deux dimensions formés d'un ensemble de petits carrés noirs sur fond blanc. Vous pouvez scanner ces codes avec une tablette ou un smartphone pour obtenir une adresse Internet. Une connexion à Internet est nécessaire.

Veuillez installer sur votre appareil mobile un scanner QR approprié, choisi dans les App Stores publics d'Apple® ou de Google®. Pour certains médias, d'autres lecteurs peuvent être éventuellement requis.

Sur les PC et notebooks, il est possible de cliquer sur les e-médias dans la version PDF du programme autodidactique et de les appeler en ligne — après connexion à GTO.

Tous les e-médias sont gérés sur la plateforme didactique Group Training Online (GTO). Vous requérez pour GTO un compte utilisateur et devez, après avoir scanné le code QR et avant le premier appel de média, vous connecter à GTO. Sur les iPhone, iPad et sur un grand nombre d'appareils Android, vous pouvez mémoriser vos données d'accès dans le navigateur du mobile. Cela facilite la connexion suivante. Protégez votre mobile d'une utilisation illicite par un code PIN.

N'oubliez pas qu'une utilisation des médias électroniques via les réseaux de téléphonie sans fil peut engendrer des coûts importants, notamment dans le cas de l'itinérance des données à l'étranger. Vous en êtes personnellement responsable. L'idéal est l'utilisation Wi-Fi.

*Apple® est une marque déposée d'Apple® Inc.
Google® est une marque déposée de Google® Inc.*

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 10/13

Printed in Germany
A13.5S01.05.40