

Systeme GPL dans les véhicules Škoda

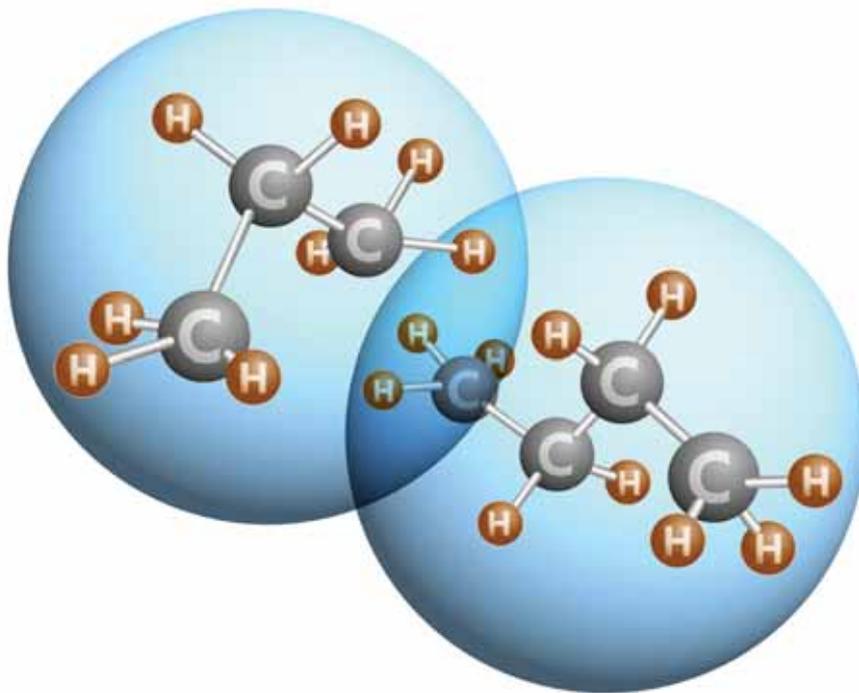


Programme autodidactique



Pour la première fois, dans toute l'histoire des véhicules Škoda, une voiture fonctionnant au gaz automobile est proposée au client directement départ usine. Le gaz automobile est également appelé gaz liquide ou GPL (Liquified Petroleum Gas).

Le gaz automobile est déjà utilisé depuis une décennie et représente actuellement le combustible de remplacement le plus utilisé au monde. Il brûle proprement et est donc une des sources énergétiques la plus moderne. De plus en plus de véhicules roulent au gaz automobile dans de nombreuses grandes villes à cause de la popularité grandissante de ce carburant.



Le gaz automobile est composé d'un mélange de propane, de butane et d'additifs. Par rapport aux autres carburants, les émissions de gaz d'échappement sont nettement plus faibles en cas d'utilisation de gaz automobile. Dans l'ensemble, les gaz d'échappement, émis par les véhicules fonctionnant au gaz automobile, comptent parmi les plus faibles qui puissent être actuellement produits dans les moteurs à combustion. Le gaz automobile ne contient presque pas de plomb et la combustion se fait pratiquement sans émission de suie. Les polluants tels que le monoxyde de carbone (CO), les hydrocarbures (HC), le monoxyde d'azote (NOX) et autres composants des gaz d'échappement nocifs pour l'environnement et la santé paraissent en nette diminution.

Brève présentation du système GPL	4
Composants du système	8
Aperçu du système	34
Concept de sécurité	36
Gestion moteur	42
Schéma de raccordement	44

Veillez vous reporter aux Manuels de réparation, à l'appareil de diagnostic VAS 505x et à la littérature de bord pour consulter les instructions concernant la pose, la dépose, les réparations, le diagnostic ainsi que les informations détaillées pour le conducteur.

**La mise sous presse a eu lieu en 07/2009.
Ce catalogue ne sera pas réactualisé.**



Brève présentation du système GPL

Les principaux composants du système GPL

Tous les composants qui sont nécessaires pour le fonctionnement au gaz sont déjà montés au cours de la fabrication.

Le fonctionnement normal à l'essence reste inchangé.

L'installation de gaz automobile est composée:

- du calculateur pour le fonctionnement au gaz
- de la tubulure de remplissage de gaz
- du réservoir de gaz automobile avec soupape multifonctions
- de la touche de commutation avec indicateur de réserve de gaz et de la commande de sélection du carburant
- de l'évaporateur avec vanne à haute pression électromagnétique pour le fonctionnement au gaz
- du filtre à gaz
- de la rampe de distribution de gaz avec les soupapes d'injection de gaz et du capteur de la rampe de distribution de gaz.



Tubulure de remplissage de gaz



Réservoir de gaz automobile avec soupape multifonctions intégrée



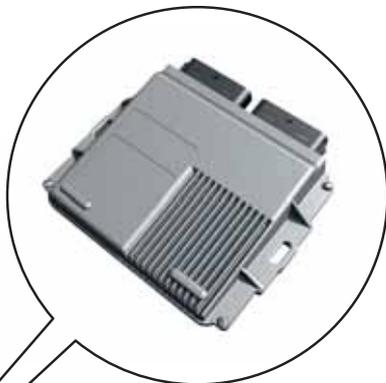
Touche de commutation avec indicateur de réserve de gaz et commande de sélection du carburant



Répercussions en cas de défaillance

Si un ou plusieurs composants ou éléments du système de gaz automobile tombent en panne, le système revient sur le mode Essence. Si un défaut se manifeste de nouveau lors d'un redémarrage, le système ne revient pas sur le mode Gaz mais fonctionne seulement en mode Essence. Il faut rechercher un atelier de réparation homologué.

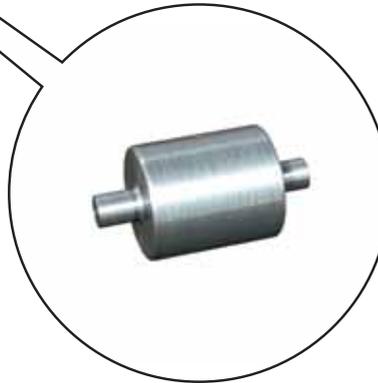
Calculateur pour le fonctionnement au gaz



Evaporateur avec vanne haute pression électromagnétique pour fonctionnement au gaz



Filtre à gaz



Rampe de distribution de gaz avec les soupapes d'injection de gaz et capteur de la rampe de distribution de gaz



SP73_01

Brève présentation du système GPL

Le moteur 1,6l-75kW avec 2 soupapes par cylindre

Le moteur 1,6l avec fonctionnement au gaz automobile est basé sur le moteur 1,6l FlexFuel (E85) avec lettres d'identification CCSA, lequel est issu de la technique du moteur 1,6l - 75 kW MPI avec lettres d'identification BSE et bien connu dans la série des modèles Škoda Octavia II.

Aucune adaptation mécanique n'est nécessaire sur le moteur à essence CCSA pour permettre le fonctionnement au gaz.

Le fonctionnement normal à l'essence reste inchangé et il peut être passé sur le gaz automobile au moyen de la touche de commutation dans la console centrale. En mode Gaz, le moteur atteint une puissance de 72kW.

Caractéristiques techniques

- 2 soupapes par cylindre avec linguets à galets
- Bloc moteur en aluminium avec carter d'huile nervuré
- Système d'air secondaire
- Tubulure d'admission à longueur variable en plastique
- Applications modifiées dans le calculateur du moteur, adaptée pour un fonctionnement au gaz à long terme
- La distribution, la culasse et les pistons avec les segments ont été repris sur le moteur FlexFuel CCSA



SP73_02

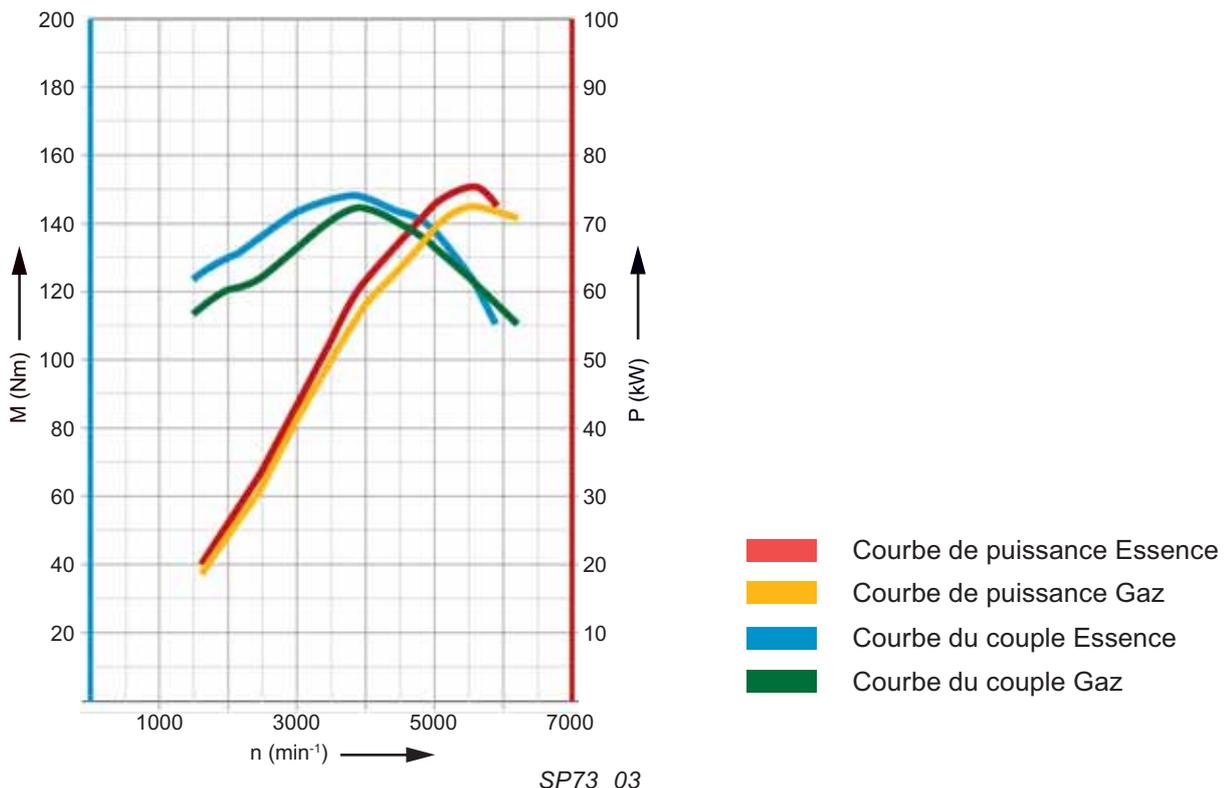


Le moteur 1,6l avec le mode Gaz ne doit pas fonctionner avec de l'éthanol (E85).

Données techniques

Lettres d'identification du moteur	CHGA
Architecture	Moteur en ligne
Nombre de cylindres	4
Soupapes par cylindre	2
Cylindrée	1595cm ³
Alésage	81mm
Course	77,4mm
Rapport volumétrique	10,3 : 1
Puissance max.	75kW à 5600 tr ^{mn} - Essence
	72kW à 5600 tr ^{mn} - Gaz automobile
Couple max.	148Nm à 3800 tr ^{mn} - Essence
	144Nm à 3800 tr ^{mn} - Gaz automobile
Gestion moteur	Simos 7PP
Carburant	Super sans plomb 95 RON (Sans plomb normal 91 RON avec légère réduction de puissance)
	Gaz automobile GPL
Post-traitement des gaz d'échappement	Catalyseur principal avec régulation Lambda
Norme de pollution	EU4

Diagramme du couple et de la puissance



Composants du système

La tubulure de remplissage de gaz

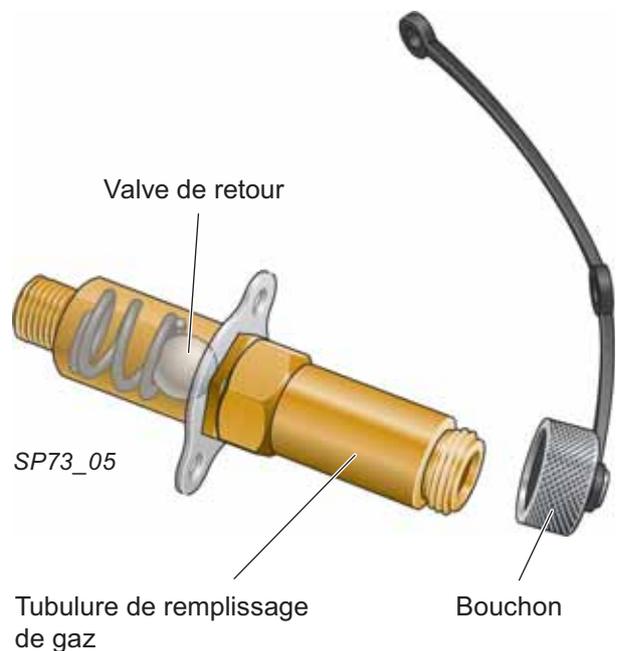
La tubulure de remplissage de gaz se trouve juste à côté de la tubulure de remplissage d'essence sous la trappe du réservoir et elle est reliée au réservoir de gaz automobile via une conduite.



SP73_04

La tubulure de remplissage de gaz est dotée d'un clapet de retenue. Celui-ci permet au gaz automobile liquide de s'écouler dans un sens et empêche qu'il puisse s'écouler dans le sens contraire.

Le clapet de retenue s'ouvre lorsqu'il est alimenté en pression.



L'adaptateur de tubulure de réservoir

Comme les pistolets utilisés dans les distributeurs de gaz sont différents en fonction des pays, il faut prévoir d'effectuer le ravitaillement du véhicule avec des soi-disant adaptateurs de tubulure grâce auxquels le pistolet pourra être branché à la tubulure de remplissage de gaz. Actuellement deux systèmes de raccordement sont le plus répandus dans toute l'Europe. Il s'agit de l'adaptateur de tubulure de réservoir **ACME** et du **Raccord Dish**.

Raccord ACME	Raccord Dish
 SP73_06	 SP73_07
Belgique Allemagne Angleterre Irlande Luxembourg Pologne Ecosse Suisse	Tchéquie Danemark France Grèce Hongrie Italie Autriche Portugal



Les deux adaptateurs de tubulure de réservoir font partie de l'équipement du véhicule.

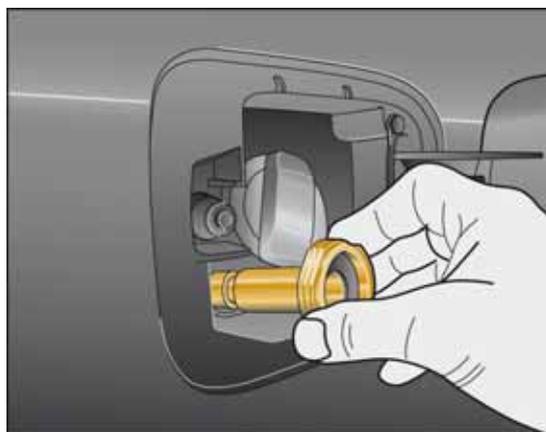
Composants du système

Le processus de ravitaillement

Le ravitaillement se fait via un circuit fermé (le pistolet et la tubulure de remplissage de gaz). Le ravitaillement est aussi simple que pour l'essence et dure exactement le même temps. La quantité de gaz automobile remplie est indiquée en litres et affichée sur le distributeur comme pour l'essence.

La quantité maximale de remplissage du gaz automobile est de 80 % afin que le gaz ait suffisamment de place pour se dilater surtout lorsque les températures ambiantes sont élevées.

Après l'ouverture de la trappe du réservoir, le bouchon est dévissé de la tubulure de remplissage de gaz et l'adaptateur est vissé.



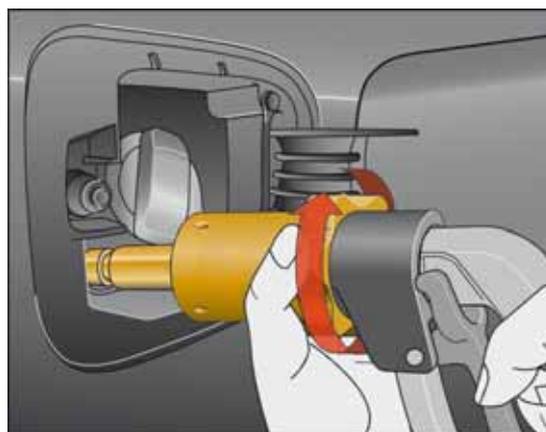
SP73_08

Enlever le pistolet du distributeur.



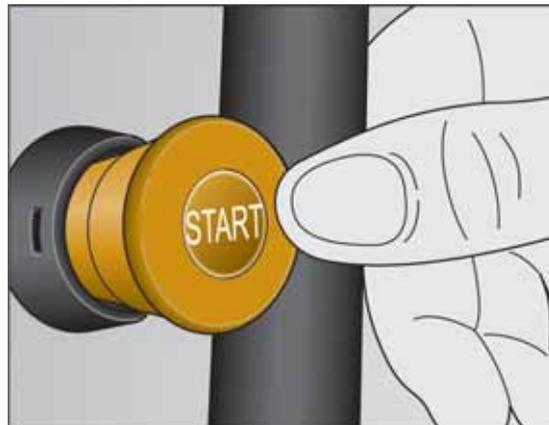
SP73_09

Visser la tête rotative du pistolet sur l'adaptateur.
Serrer l'évent du pistolet et l'emboîter.



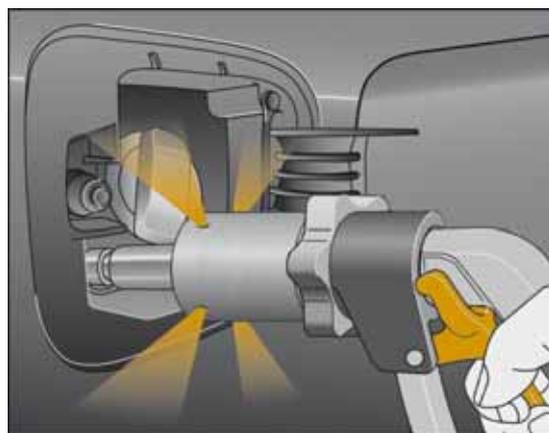
SP73_10

Appuyer sur le bouton de démarrage de la pompe à carburant et le maintenir enfoncé jusqu'à ce que le réservoir soit plein.



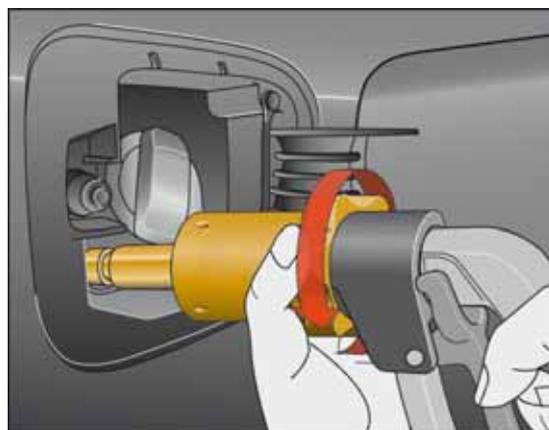
SP73_11

En desserrant le pistolet, une petite quantité de gaz automobile s'échappe dans les alentours par les trous de sortie dans la tête rotative. Ce gaz qui s'échappe est à une température très basse et il y a un risque de gelure en cas de contact avec la peau. La raison pour laquelle il ne faut pas tenir le pistolet au niveau des trous de sortie pendant le ravitaillement.



SP73_12

Enlever la tête rotative du pistolet et l'adaptateur de la tubulure de remplissage de gaz. Visser le bouchon sur la tubulure de remplissage de gaz.



SP73_13



Le processus décrit pour raccorder le pistolet est aussi valable pour le raccord ACME.

Composants du système

Les conduites de gaz automobile

Le carburant arrive au réservoir et de là au moteur par les conduites de gaz automobile. L'installation de gaz automobile est divisée en deux parties, une zone haute pression et une zone basse pression. Les conduites de gaz automobile sont composées d'un tuyau en cuivre avec un revêtement de Durit en PVC dans la zone haute pression et de Durits en caoutchouc spécial dans la zone basse pression.

Les conduites de gaz automobile suivantes sont montées:

1. entre la tubulure de remplissage de gaz et le réservoir (Zone haute pression)	- Tuyau en cuivre (ø 8mm) + revêtement de Durit en PVC - Pression de 8-10 bars - Gaz automobile liquide
2. entre le réservoir et l'évaporateur (Zone haute pression)	- Tuyau en cuivre (ø 6mm) + revêtement de Durit en PVC - Pression de 8-10 bars - Gaz automobile liquide
3. entre l'évaporateur et la rampe de distribution de gaz avec soupapes d'injection de gaz (Zone basse pression)	- Durits en caoutchouc spécial - Pression de 0,1-2 bars - Gaz automobile à l'état gazeux
4. entre la rampe de distribution de gaz avec soupapes d'injection de gaz et la tubulure d'admission (Zone basse pression)	- Durits en caoutchouc spécial - Pression de 0,1-2 bars - Gaz automobile à l'état gazeux



Les conduites de gaz automobiles endommagées (par ex. après un accident) doivent être complètement remplacées.

Le réservoir de gaz automobile

Le réservoir de gaz automobile toroïdal est installé dans la cuvette de la roue de secours.

Il est composé d'une tôle d'une épaisseur de 3,5 mm.

Le réservoir de gaz automobile a une capacité de 55 litres. Mais comme le gaz se dilate au fur et à mesure que la température monte, il ne faut remplir le réservoir de gaz que jusqu'à 80% de son volume total. Le niveau de remplissage dépend de la température et peut varier. A une température extérieure de 15°C, le réservoir de gaz automobile contient env. 44 litres.



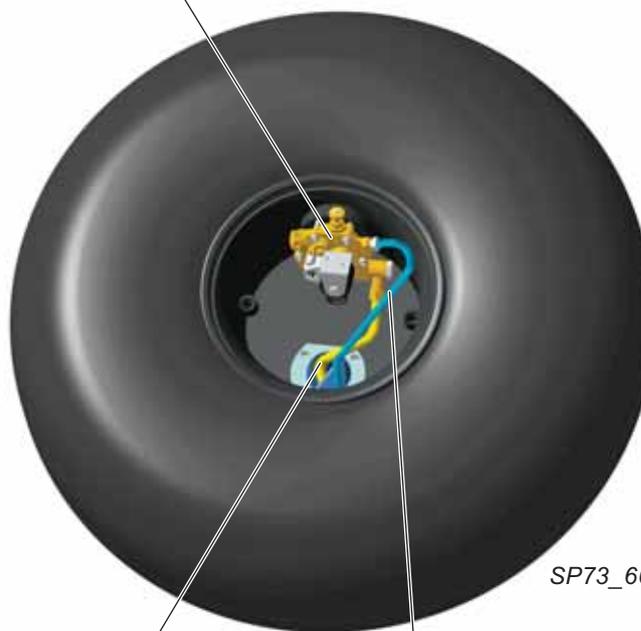
SP73_58

Réservoir de gaz automobile

Couvercle avec joint en caoutchouc

Un vanne multifonctions est intégrée au réservoir de gaz automobile. Elle se trouve dans la cavité au centre du réservoir de gaz automobile. La cavité est fermée par un couvercle muni d'un joint en caoutchouc grâce auquel le caisson est étanche au gaz.

Soupape multifonctions



SP73_60

Conduites de gaz automobile vers réservoir

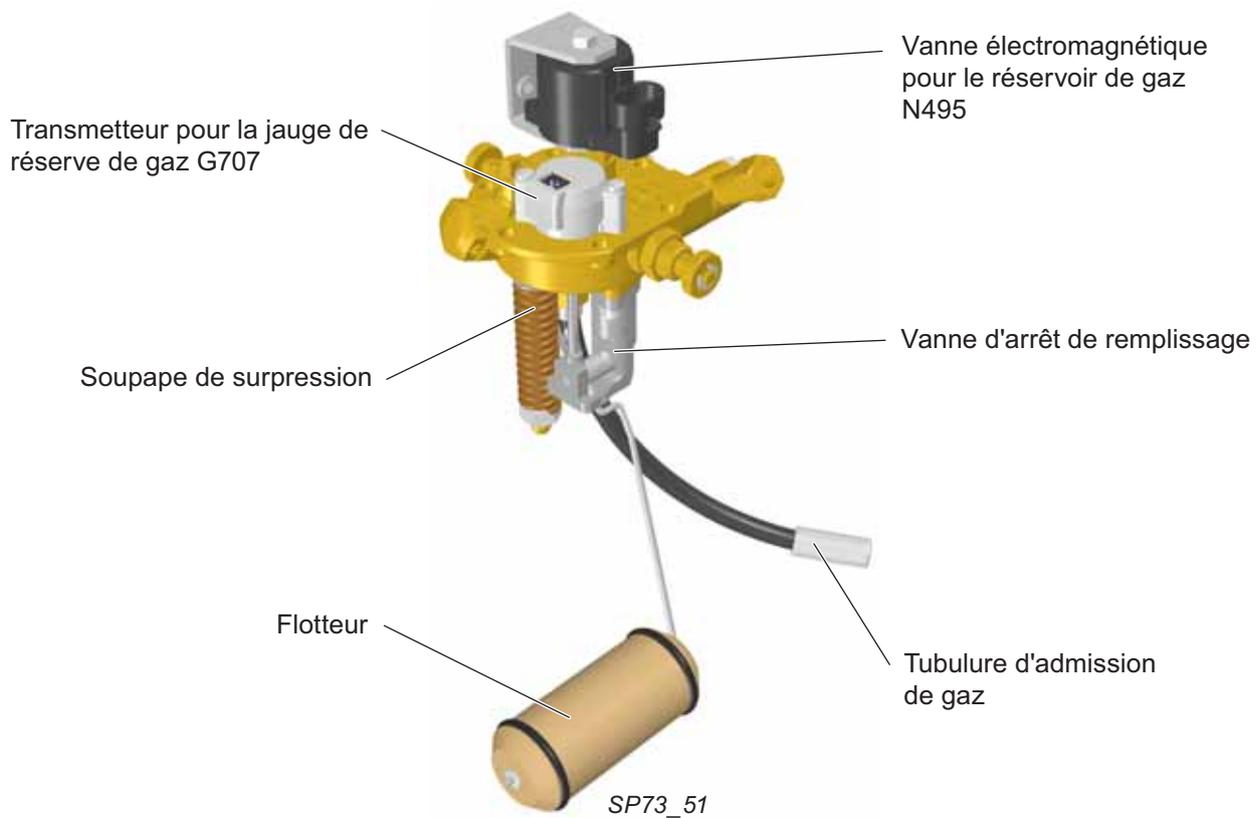
Conduites de gaz automobile vers moteur

Composants du système

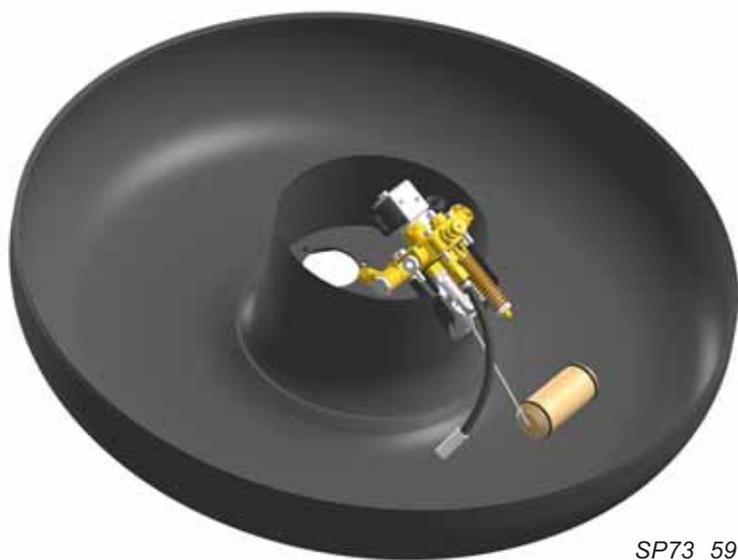
La soupape multifonctions dans le réservoir de gaz automobile

La soupape multifonctions regroupe dans un même corps les fonctions:

- de vanne électromagnétique pour le réservoir de gaz N495
- de la vanne d'arrêt de remplissage
- de la soupape de surpression
- du transmetteur de la jauge de réserve de gaz G707



Position de la soupape multifonctions dans le réservoir de gaz



La vanne électromagnétique pour le réservoir de gaz N495

La vanne électromagnétique pour le réservoir de gaz N495 fait partie de la soupape multifonctions.

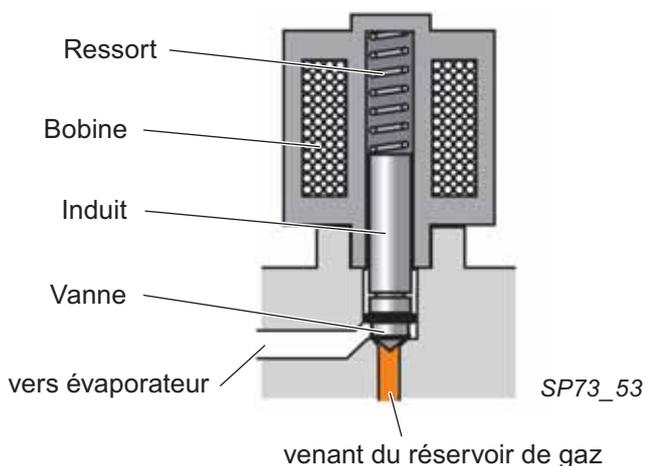
La vanne du réservoir de gaz conduit le gaz automobile entre le réservoir et l'évaporateur dans le compartiment moteur. Le calculateur pour le fonctionnement au gaz commande l'ouverture et la fermeture de la vanne.

La vanne se ferme automatiquement en cas de commutation sur le mode Essence, en cas de coupure du moteur, dans le cas d'un accident d'une certaine gravité (détection d'une collision) ou en cas de perte d'alimentation en tension.



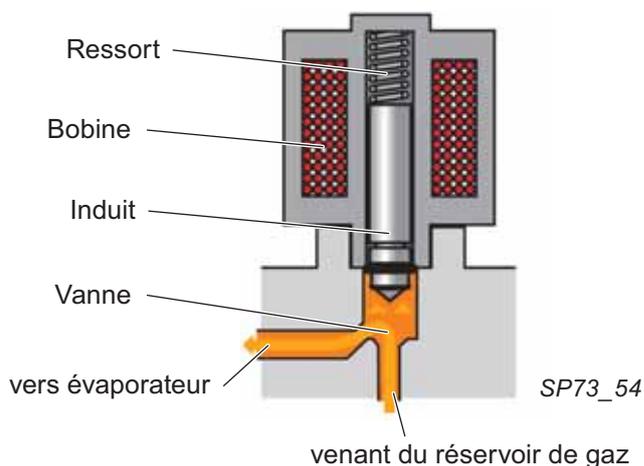
Fonctionnement

Vanne fermée



Lorsqu'il n'est pas alimenté, l'induit de la soupape est poussé dans le siège de soupape par la force du ressort et ferme ainsi l'arrivée de gaz entre le réservoir de gaz et l'évaporateur.

Vanne ouverte

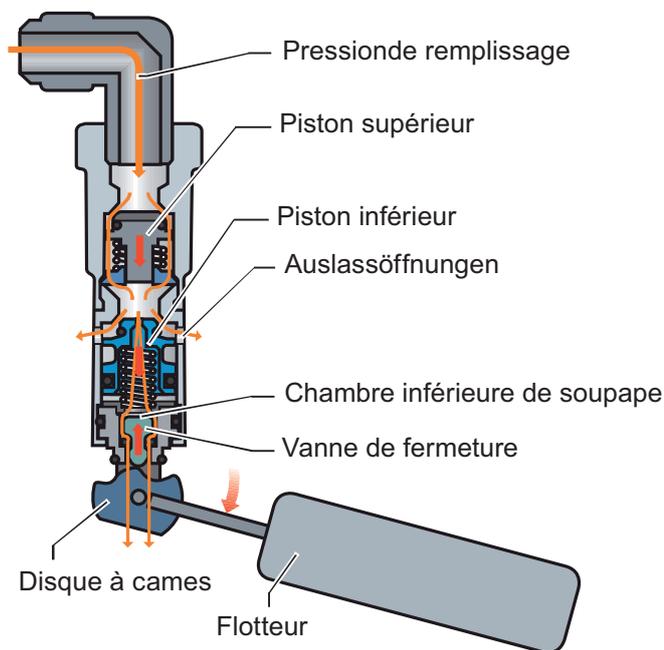


Si toutes les conditions du système pour le fonctionnement au gaz sont remplies, le calculateur pour le fonctionnement au gaz alimente la soupape du réservoir de gaz N495. Le champ magnétique de la bobine provoqué par la tension tire l'induit vers le haut dans le sens contraire de la force du ressort et l'accès à l'évaporateur s'ouvre. Si le fonctionnement au gaz automobile est terminé, le calculateur pour le fonctionnement au gaz met la vanne du réservoir de gaz au repos. La vanne est fermée par la force du ressort.

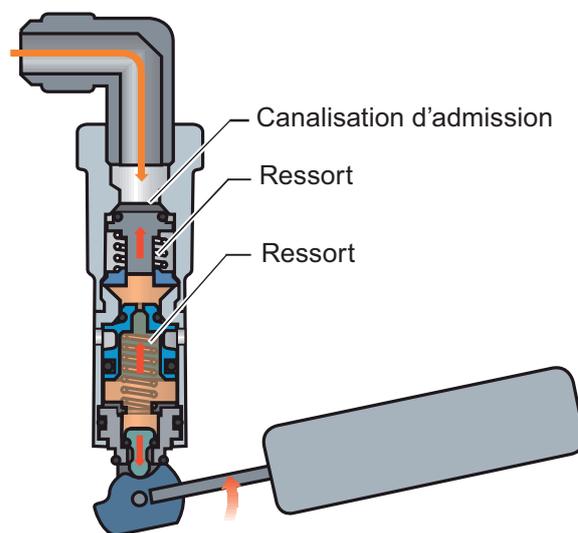
Composants du système

La vanne d'arrêt de remplissage

La vanne d'arrêt de remplissage se trouve sur le pot de soupape du réservoir de gaz automobile. Elle sert à interrompre le processus de ravitaillement. Le remplissage est interrompu lorsqu'un niveau de remplissage de 80% est atteint dans le réservoir.



SP73_62



SP73_63

Les pistons supérieur et inférieur sont poussés vers le bas par la pression de remplissage. Le piston supérieur a la fonction d'un clapet de retenue. Le piston inférieur libère les ouvertures d'échappement par lesquelles le gaz automobile liquide s'écoule dans le réservoir. En outre, au centre du piston inférieur, il y a un petit alésage grâce auquel le gaz liquide parvient dans le réservoir via la vanne de fermeture ouverte. Si la vanne d'arrêt est ouverte, aucune pression ne peut être générée dans la chambre inférieure de la soupape. Pendant le processus de remplissage, le disque à cames est tourné par un flotteur en fonction du niveau de remplissage. Le disque à cames actionne la vanne de fermeture.

Lorsque le flotteur est sur une position qui correspond à un remplissage de 80%, la vanne de fermeture glisse dans la découpe du disque à cames ce qui permet d'obturer la vanne de fermeture.

Le gaz liquide établit alors une pression dans la chambre inférieure de la soupape. Cette pression agit conjointement à la force du ressort qui fait bouger le piston inférieur vers le haut. En même temps, les ouvertures d'échappement latérales se ferment. La contrepression s'établit jusqu'à la pression de remplissage, l'appareil distributeur s'arrête et le piston supérieur ferme le canal d'admission au moyen de la force du ressort.

La soupape de surpression

La soupape de surpression est également un composant de la soupape multifonctions comme la vanne du réservoir de gaz N495 et la vanne d'arrêt de remplissage.

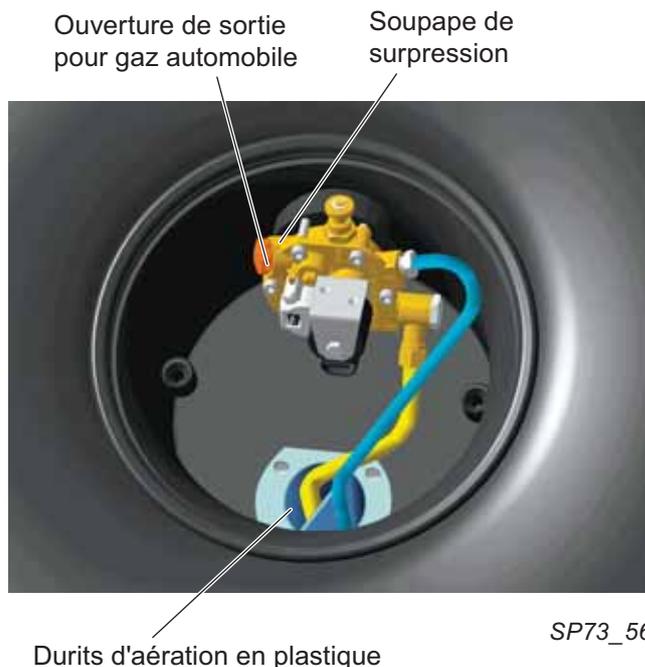
La vanne empêche le réservoir de gaz automobile d'éclater à cause d'une augmentation excessive de la pression due à des températures élevées par exemple.



SP73_40

Cela fonctionne de la façon suivante

Lorsque la pression dans le réservoir de gaz automobile dépasse la valeur de 27,5 bars, la soupape de surpression est ouverte mécaniquement par la pression du gaz et le gaz automobile s'échappe dans l'espace de la soupape multifonctions. De là, le gaz est amené sous la partie arrière du véhicule par les Durits d'aération en plastique.



SP73_56

Composants du système

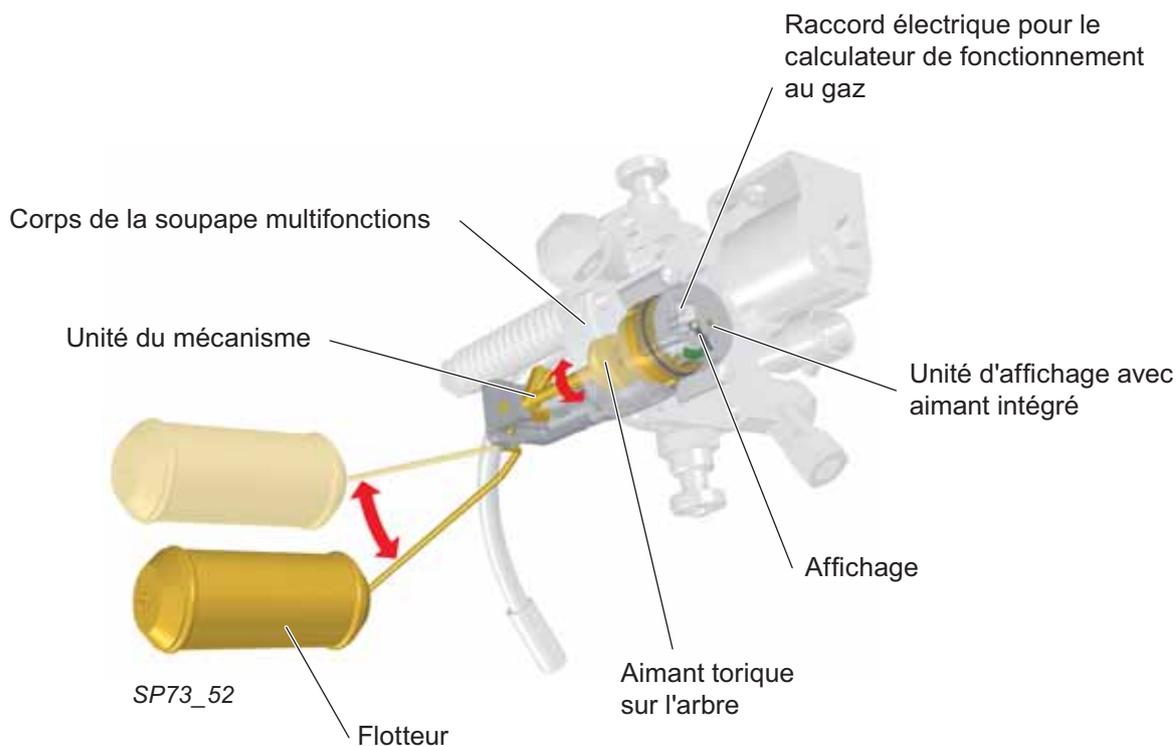
Le transmetteur pour la jauge de réserve de gaz G707

Le transmetteur pour la jauge de réserve de gaz G707 est un composant de la soupape multifonctions. L'élément de mesure du capteur est intégré à l'espace pour le gaz automobile.

Le niveau de liquide dans le réservoir de gaz est affiché en deux endroits:

- sur l'unité d'affichage sur le corps de la soupape multifonctions et
- sur la jauge de carburant intégrée à la touche de commutation (jauge de réserve de gaz G706) dans la console centrale.

Unité d'affichage sur le corps de la soupape multifonctions

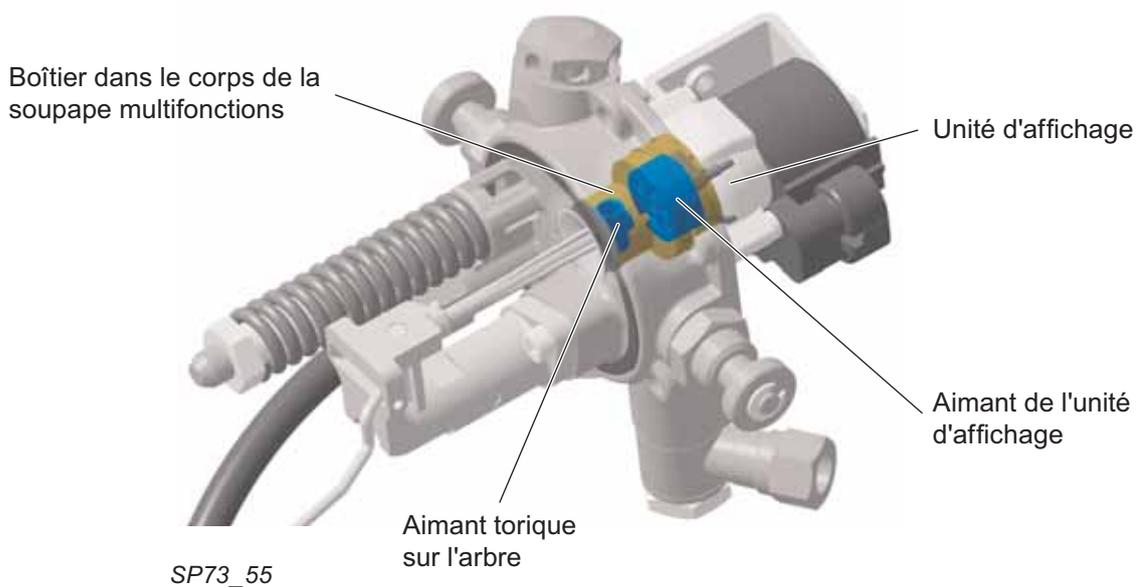


Fonctionnement

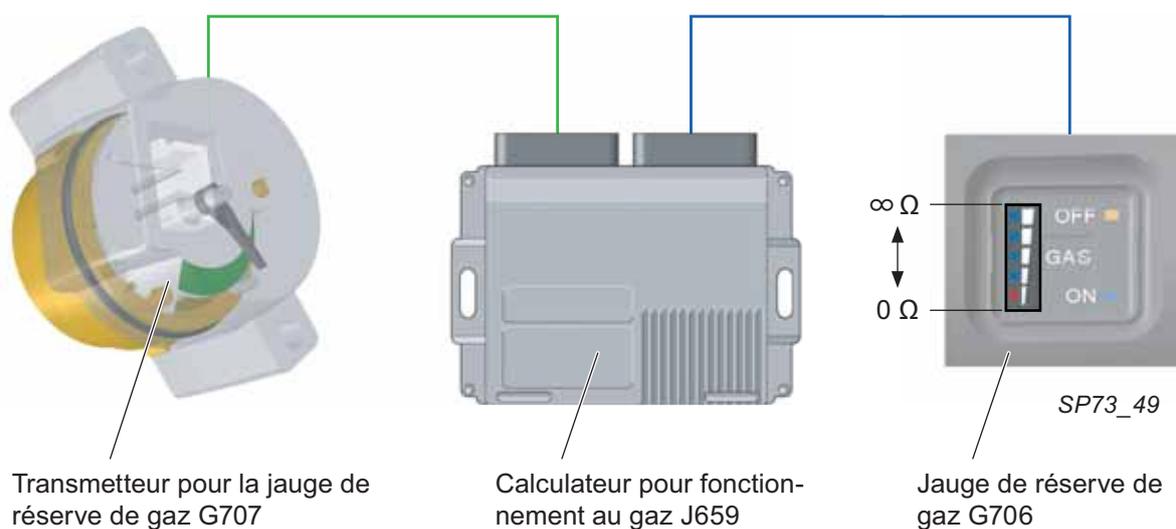
Le flotteur se déplace dans le réservoir de gaz en fonction du niveau (comme sur un réservoir d'essence). Ce mouvement de poussée est converti en mouvement de rotation par un système de levier dans l'unité du mécanisme en cas de modification du niveau de remplissage. De ce fait, l'aimant torique, qui se trouve à l'extrémité de l'arbre dépassant de l'unité du mécanisme, tourne aussi. L'extrémité de l'arbre avec l'aimant torique sont intégrés à un boîtier dans le corps de la soupape. Un aimant se trouve également dans l'unité d'affichage. Les deux aimants toriques ont une position déterminée l'un par rapport à l'autre selon le niveau de remplissage. Les deux aimants sont séparés à l'intérieur du corps de la soupape par une chambre d'isolation et forment ainsi une liaison magnétique sans contact. Cette liaison magnétique influence la position de l'aiguille dans l'unité d'affichage sur laquelle le niveau de remplissage du réservoir de gaz peut être relevé. Cette transmission de mouvement effectuée par le champ magnétique entre le flotteur et l'aiguille exclut le risque de fuite de gaz.

L'affichage du niveau de remplissage sur le corps de la soupape multifonctions ne sert qu'à titre de sécurité.

Liaison magnétique sans contact



Jauge de réserve de gaz G706 dans la console centrale



Fonctionnement

L'affichage du niveau de remplissage pour le conducteur se fait sur la jauge de réserve de gaz G706 intégrée à la touche de commutation dans la console centrale dans l'habitacle.

Le transmetteur pour la jauge de réserve de gaz G707 (matrice de résistance enclenchable selon la position des aimants ou du flotteur dans le réservoir de gaz) est alimenté par le calculateur pour le fonctionnement au gaz.

Selon le niveau de remplissage dans le réservoir de gaz, différentes résistances de 0 - ∞ ohm sont possibles.

Composants du système

L'évaporateur (régulateur de pression)

Le gaz automobile est transformé de l'état liquide à l'état gazeux dans l'évaporateur.

De plus, l'évaporateur a pour rôle de réduire la pression du gaz automobile de 10 bars env. à 1 bar au-dessus de la pression régnant dans les collecteurs d'échappement.

La pression du gaz automobile est réduite dans l'évaporateur en deux étapes. Les variations de pression peuvent ainsi être plus facilement comparées grâce à une réduction de pression en deux phases.



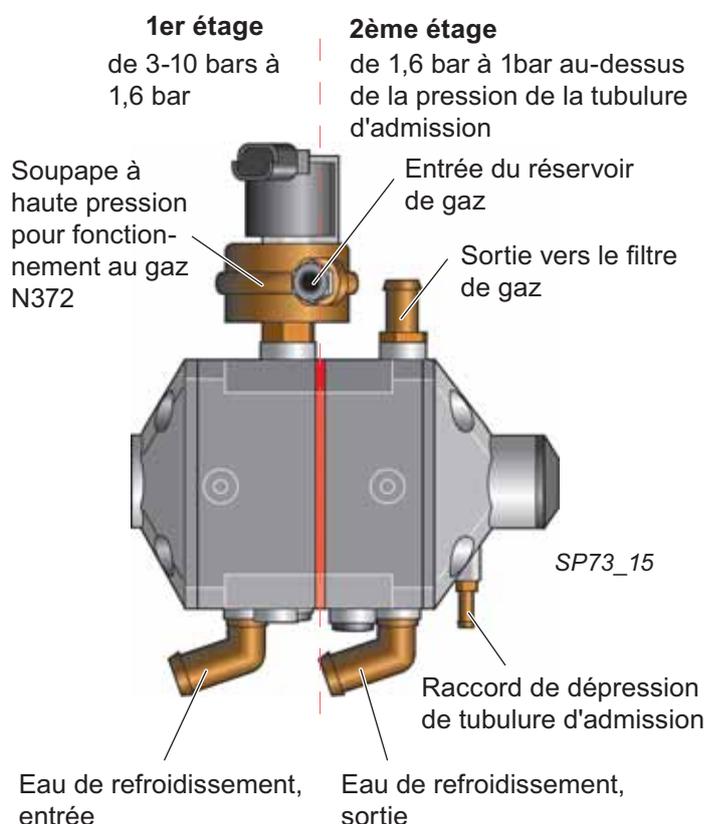
SP73_14

Caractéristiques techniques

- Réduction de pression en deux phases
- Soupape électromagnétique haute pression pour fonctionnement au gaz N372 avec raccord extérieur et élément de filtration intégré
- Circuit de liquide de refroidissement interne pour éviter la formation d'humidité et le givre dans l'évaporateur

Données techniques

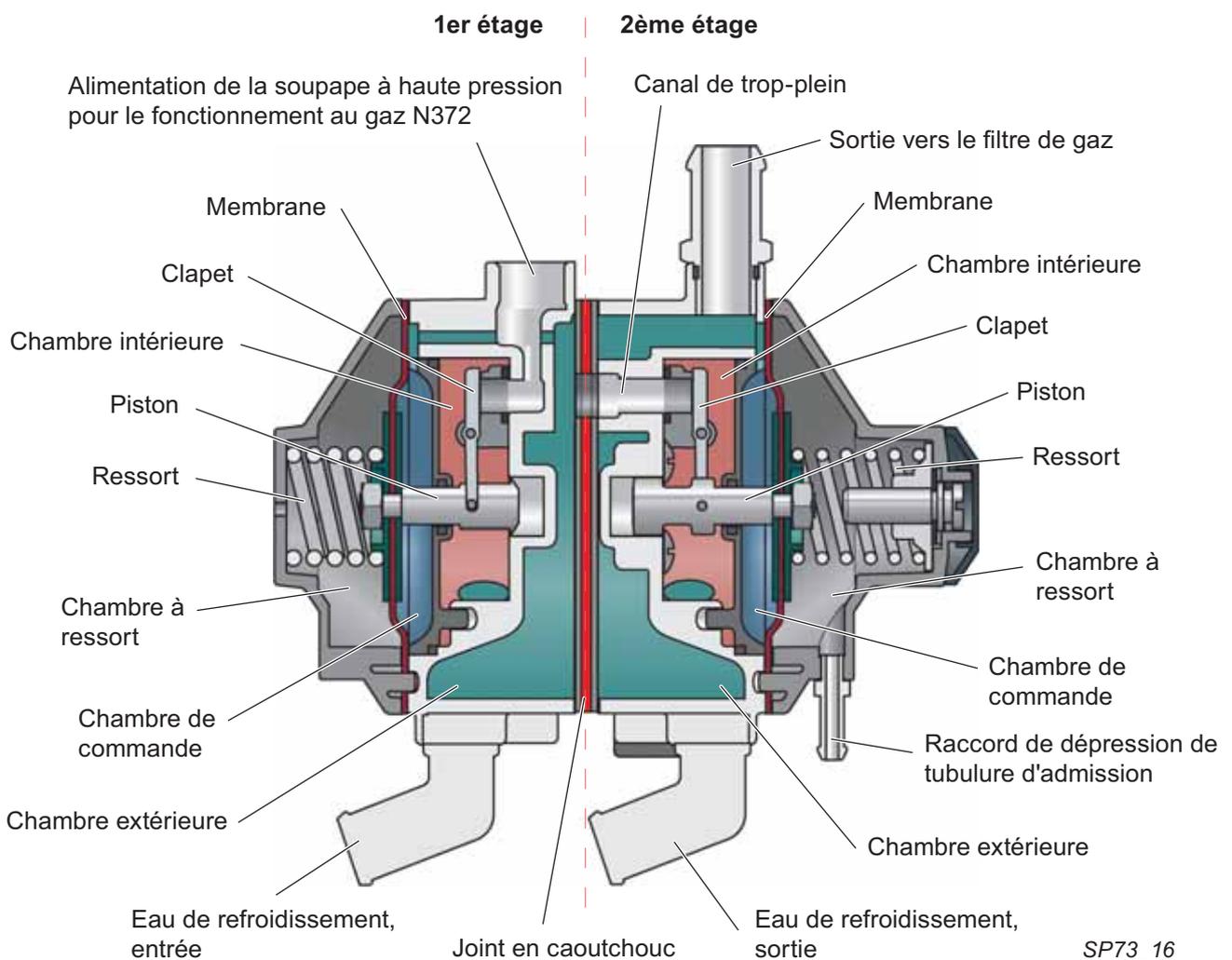
Type	Evaporateur bi-étagé avec membrane
Pression de travail	0,95 bars à 1,1 bar
Pression de travail max.	3,5 bars
Poids	1450g
Débit nominal de fonctionnement	40 kg/h
Température de service	de -20°C à +120°C



Tous les 90.000 km, il faut contrôler s'il y a des impuretés dans l'évaporateur. Ce contrôle est effectué avec la vis de contrôle sur l'évaporateur. En cas d'impuretés, il faut remplacer le filtre dans la soupape électromagnétique à haute pression N372. Veuillez tenir compte des inscriptions dans ELSA.

Structure

Deux étages forment l'évaporateur. Chaque étage est composé d'une chambre intérieure, d'une chambre extérieure et d'une chambre de commande dans laquelle se trouve le gaz automobile. Les deux étages sont reliés par un canal de trop-plein, via lequel le gaz automobile passe du 1er étage au 2ème étage. De plus, chaque étage possède une soupape avec un clapet et un piston. Le piston est vissé avec la membrane. Les côtés de l'évaporateur forment les deux chambres à ressorts. Dans chaque chambre à ressort se trouve un ressort. La pression atmosphérique règne dans la chambre à ressort du 1er étage, la pression de tubulure d'admission règne dans la chambre à ressort du 2ème étage. Entre le 1er et le 2ème étage, il y a un joint en caoutchouc qui sépare le circuit de refroidissement du gaz automobile.



Composants du système

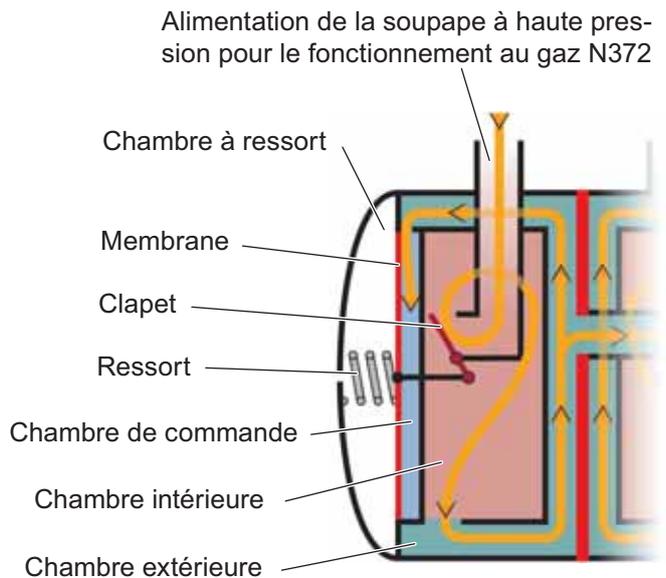
Fonctionnement

1er étage

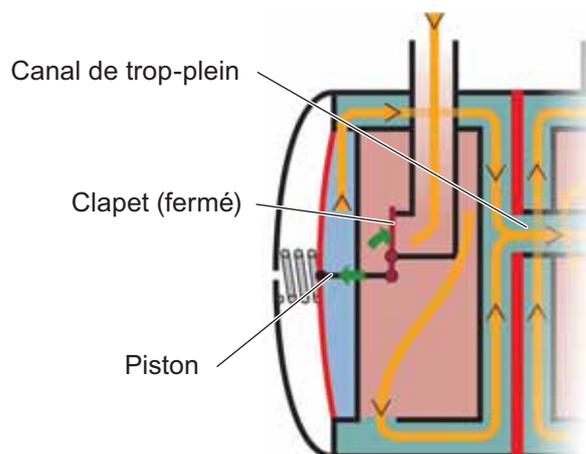
Le gaz automobile liquide arrive dans la chambre intérieure du 1er étage à une pression de 10 bars au maximum via la soupape électromagnétique à haute pression pour le fonctionnement au gaz N372. Le clapet de la soupape de la chambre intérieure s'ouvre alors. Le gaz automobile liquide continue jusqu'à la chambre de commande du 1er étage via la chambre extérieure. Sur ce parcours, le gaz automobile liquide se dilate et devient donc gazeux. La membrane du 1er étage est influencée par le côté de la chambre à ressort du ressort pré réglé et la pression atmosphérique qui règne dans la chambre à ressort.

Si la pression du gaz dépasse 1,6 bar dans la chambre de commande, le ressort est comprimé sur la membrane. Le piston vissé avec la membrane actionne le clapet de la soupape qui ferme l'alimentation de la soupape électromagnétique à haute pression pour le fonctionnement au gaz N372. Le gaz automobile peut continuer à se dilater et s'écoule ensuite dans la chambre intérieure du 2ème étage via le canal de trop-plein.

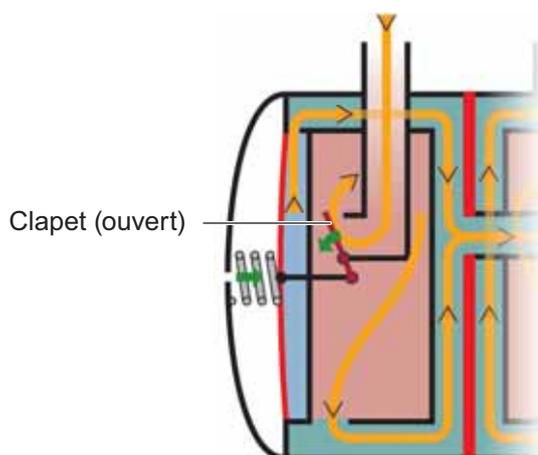
De ce fait, la pression, qui agit sur la membrane dans la chambre de commande, redescend en dessous de 1,6 bar. Le ressort appuie sur le clapet de la soupape au-dessus du piston. La soupape ouvre l'arrivée de gaz automobile de la soupape électromagnétique à haute pression N372. De cette façon, la pression du gaz automobile passe d'un maximum de 10 bars à 1,6 bar.



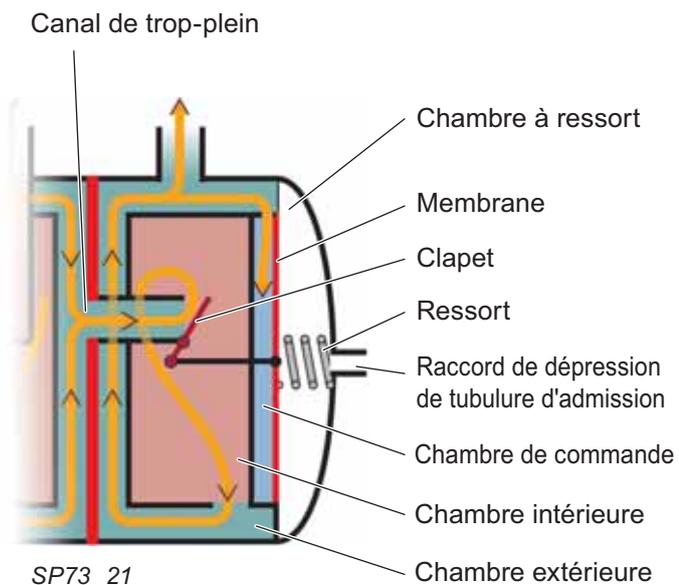
SP73_17



SP73_19

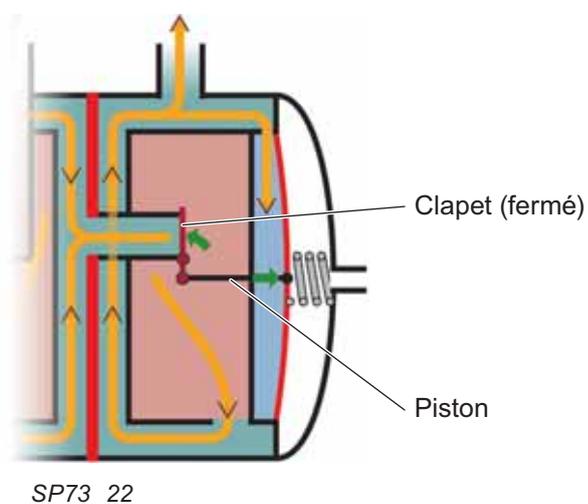


SP73_18



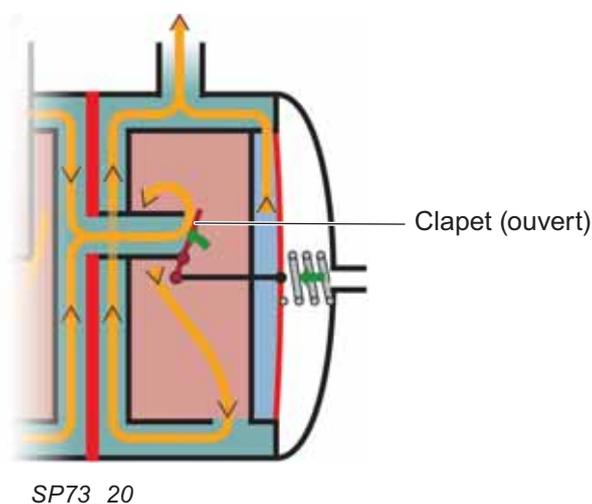
2ème étage

Le gaz automobile liquide continue à être dilaté dans le 2ème étage et il est réduit à une surpression de 1 bar au-dessus de la pression de la tubulure d'admission. Le gaz automobile passe de la chambre extérieure du 1er étage à la chambre intérieure du 2ème étage via le canal de trop-plein. Le clapet de la soupape du canal de trop-plein s'ouvre alors. Tout en se dilatant, le gaz passe de la chambre extérieure dans la chambre de commande du 2ème étage. La membrane du 2ème étage est influencée par le côté de la chambre à ressort du ressort préréglé et la pression de la tubulure d'admission qui règne dans la chambre à ressort.



Si la pression du gaz dépasse de 1 bar la pression de la tubulure d'admission dans la chambre de commande, le ressort est comprimé sur la membrane. Le piston vissé avec la membrane actionne le clapet de la soupape qui ferme l'arrivée de gaz automobile provenant du canal de trop-plein.

Le gaz automobile peut continuer à se dilater et parvient jusqu'au filtre et aux soupapes d'injection de gaz via l'échappement.



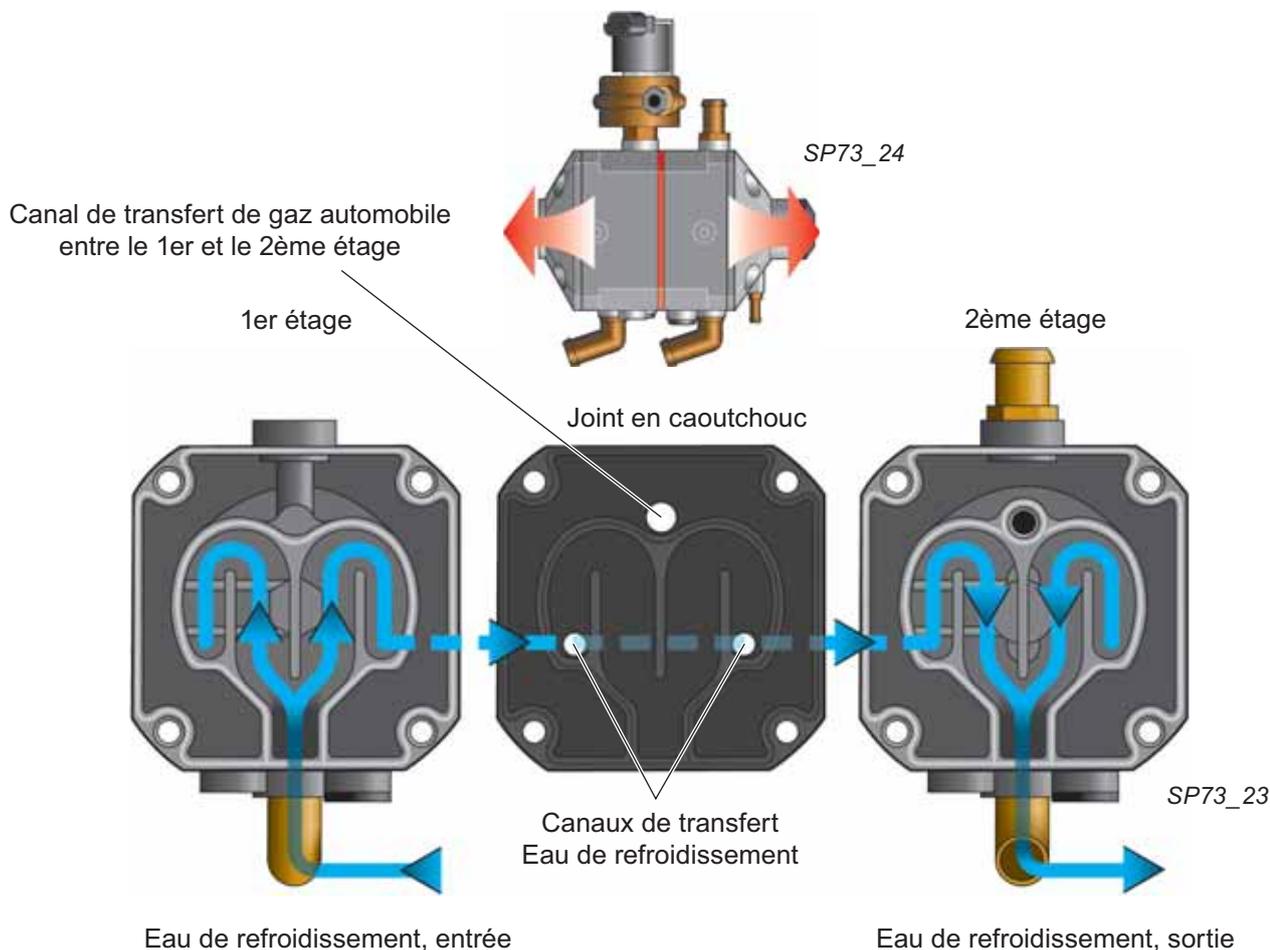
De ce fait, la pression, qui agit sur la membrane dans la chambre de commande, redescend sous 1,0 bar au-dessus de la pression de la tubulure d'admission. Le ressort appuie sur le clapet de la soupape au-dessus du piston. La soupape ouvre l'arrivée de gaz automobile du canal de trop-plein.

Composants du système

Le circuit de liquide de refroidissement

Structure

Le circuit de liquide de refroidissement se trouve à l'intérieur de l'évaporateur. Il est relié au circuit de refroidissement du moteur par les deux raccords d'eau de refroidissement. Le circuit de refroidissement est divisé dans l'évaporateur par le joint en caoutchouc dans le 1er et le 2ème étage. L'eau de refroidissement passe du 1er étage au 2ème étage par les deux canaux de transfert.



Fonctionnement

Si le gaz automobile est réglé pour redescendre de 10 bars à 1 bar au-dessus de la pression de la tubulure d'admission, le gaz automobile liquide se dilate et passe de l'état liquide à l'état gazeux. En même temps, le gaz et ses alentours refroidissent et il se produit un „Froid dit de dilatation“, qui pourrait provoquer le givrage de l'évaporateur. La raison pour laquelle le circuit de liquide de refroidissement de l'évaporateur n'est pas relié au circuit de refroidissement du moteur et ne passe pas devant l'échangeur thermique. L'eau de refroidissement réchauffée provenant de l'évaporateur empêche ainsi ce dernier de givrer.

La soupape électromagnétique à haute pression pour le fonctionnement au gaz N372

La soupape électromagnétique à haute pression pour le fonctionnement au gaz N373 est montée sur le boîtier de l'évaporateur et sert à interrompre l'arrivée de gaz entre le réservoir de gaz et l'évaporateur.

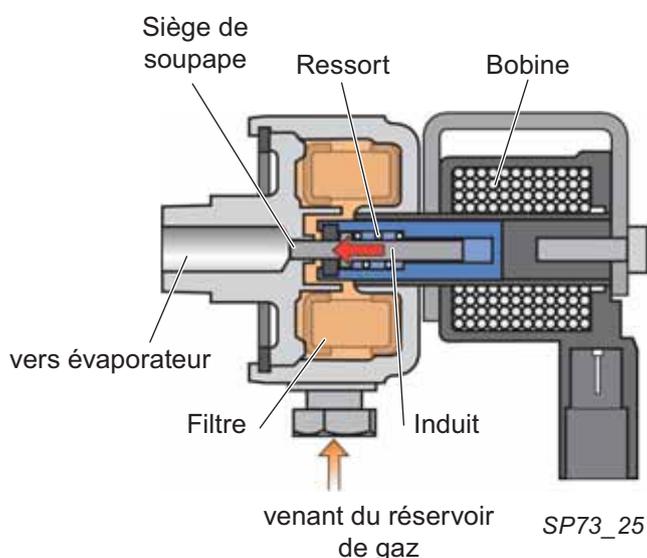
Un filtre est intégré à la soupape à haute pression. Il sert à filtrer les impuretés qui se trouvent dans le gaz automobile liquide pour protéger les composants fragiles de l'évaporateur.

La soupape électromagnétique à haute pression pour le fonctionnement au gaz N372 fonctionne comme la soupape du réservoir de gaz N495.

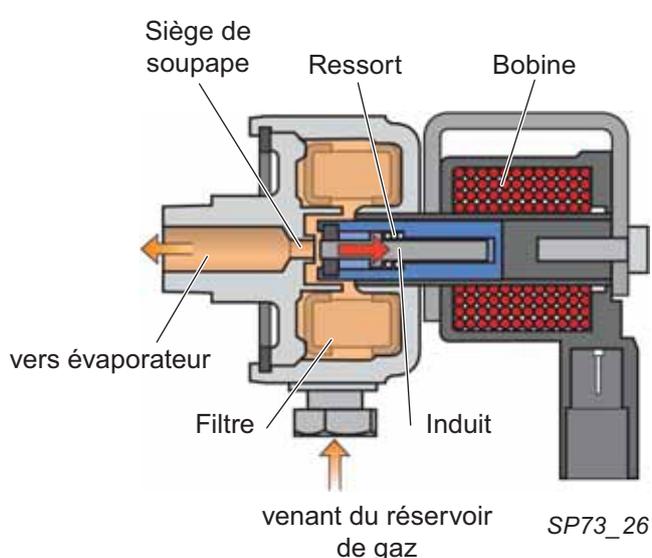
La soupape électromagnétique à haute pression pour le fonctionnement au gaz N373 est activée par le calculateur du fonctionnement au gaz J659 mais seulement pendant le mode Gaz. La vanne se ferme automatiquement en cas de commutation sur le mode Essence, en cas de coupure du moteur, en cas d'accident (détection d'une collision) ou en cas de perte d'alimentation en tension et aucun gaz automobile n'arrive plus dans l'évaporateur.

Fonctionnement

Vanne fermée



Vanne ouverte



Lorsqu'il n'est pas alimenté, l'induit de la soupape est poussé dans le siège de soupape par la force du ressort et ferme ainsi l'accès à l'évaporateur.

Si toutes les conditions du système pour le fonctionnement au gaz sont remplies, le calculateur pour le fonctionnement au gaz alimente la soupape électromagnétique à haute pression N372. Le champ magnétique de la bobine provoqué par la tension tire l'induit vers le haut dans le sens contraire de la force du ressort et l'accès à l'évaporateur s'ouvre. Si le fonctionnement au gaz automobile est terminé, le calculateur pour le fonctionnement au gaz coupe immédiatement la vanne.

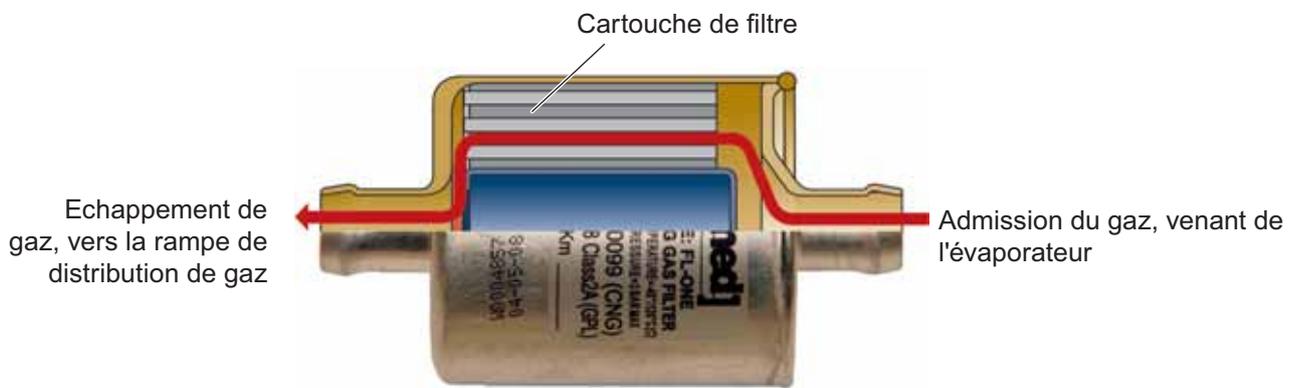
Composants du système

Le filtre à gaz

Le filtre à gaz se trouve entre l'évaporateur et la rampe de distribution de gaz avec soupapes d'injection de gaz. Il sert à protéger les soupapes d'injection de gaz et filtre les microparticules contenues dans le gaz.



SP73_27



SP73_28



Le filtre à gaz doit être remplacé tous les 30.000km. Veuillez lors du montage du filtre à gaz à ce que la marque du sens d'écoulement sur le filtre coïncide avec le sens d'écoulement du gaz.

La rampe de distribution de gaz avec soupapes d'injection de gaz

La rampe de distribution de gaz est montée sur la tubulure d'admission du moteur. Quatre soupapes d'injection de gaz à commande électrique ainsi qu'un capteur pour la rampe de distribution de gaz G401, qui mesure la pression et la température du gaz automobile, sont intégrés à la rampe de distribution de gaz.

Le gaz automobile arrivant de l'évaporateur via le filtre à gaz s'écoule dans la rampe de distribution de gaz. Le gaz dosé précisément s'écoule des soupapes d'injection de gaz, parvient jusqu'à la tubulure d'admission via les Durits en caoutchouc et ensuite jusqu'à la chambre de combustion de chaque cylindre.

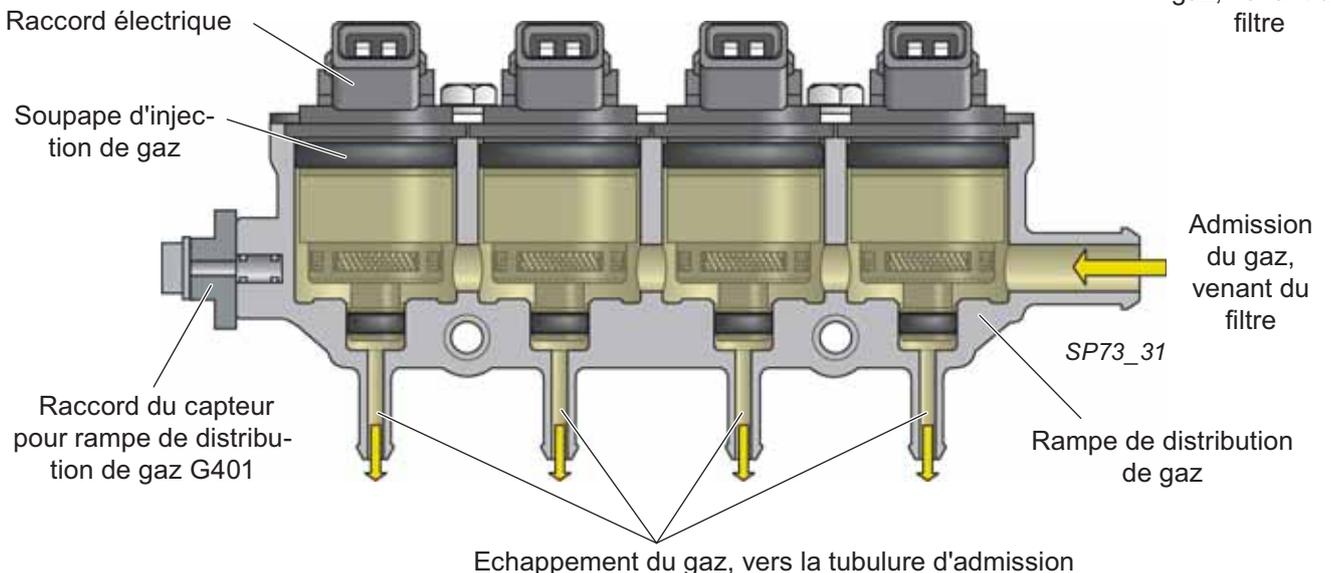
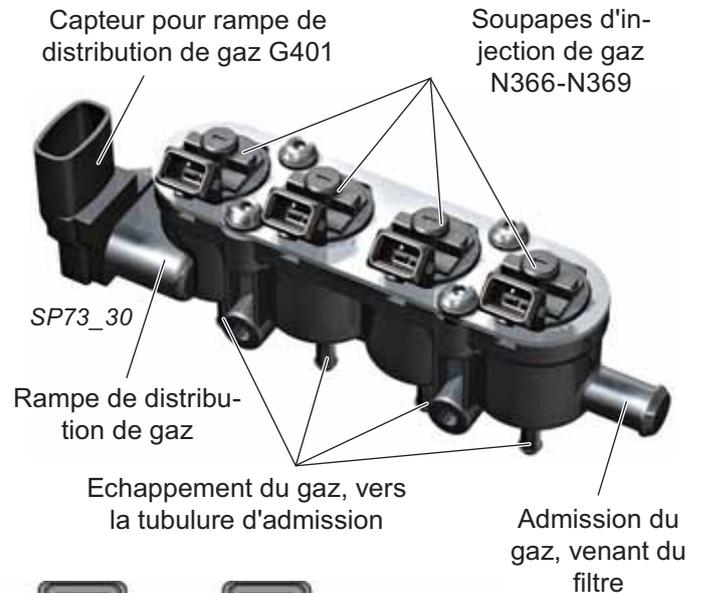
Les soupapes d'injection de gaz sont activées par le calculateur pour le fonctionnement au gaz.



SP73_29



On sait si les soupapes d'injection de gaz fonctionnent en mode Gaz car l'on peut entendre des bruits de claquement relativement bruyants. Une natte isolante est posée sous le capot moteur pour neutraliser l'augmentation des bruits pendant le fonctionnement au gaz.



Composants du système

Souppes d'injection de gaz N366-N369

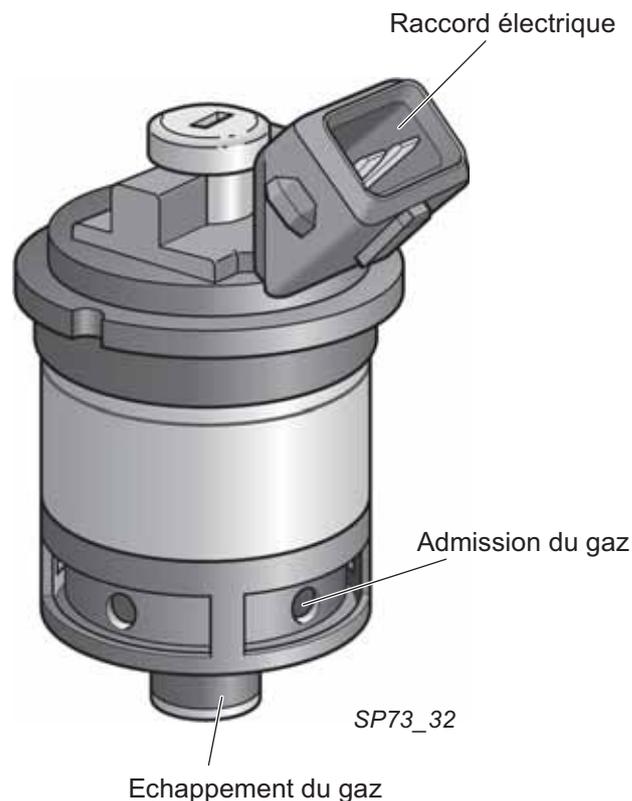
Les soupapes d'injection de gaz N366-N369 sont montées dans la rampe de distribution de gaz.

Caractéristiques techniques

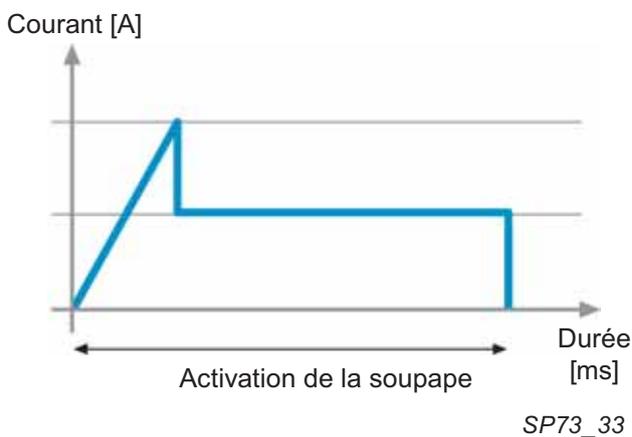
- Structure simplifiée, plus robuste de l'électrovanne
- conçue avec des bobines relativement grandes pour empêcher le gaz automobile de s'agglutiner
- Montage simple
- Durée de vie longue (env. 290 Mio de cycles)

Données techniques

Temps de réaction	1,7 ms ± 0,2
Température de service	-40°C à +120°C
Pression de travail max.	3 bars



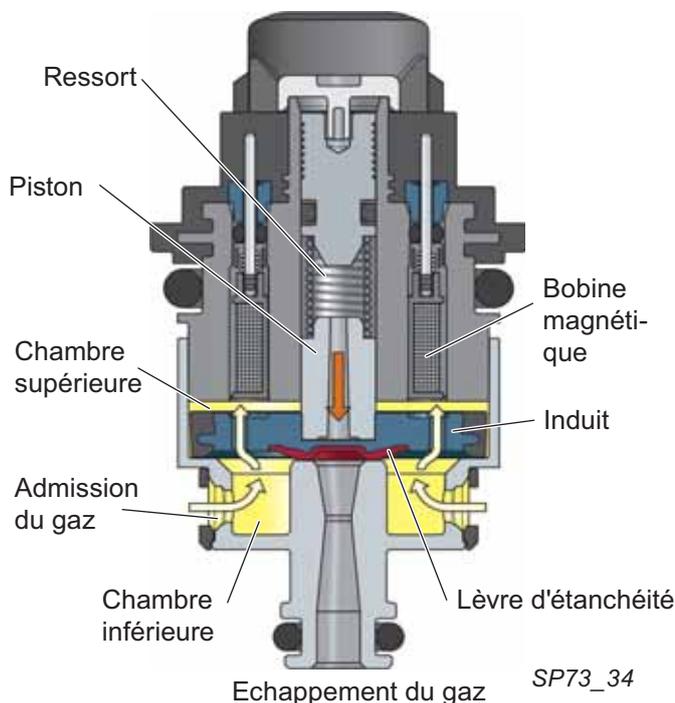
Les soupapes d'injection de gaz sont commandées par le calculateur de fonctionnement au gaz J659 au moyen d'un signal d'impulsions modulées en largeur (PWM).



Avant le mode Gaz, un contrôle du fonctionnement a lieu sur les soupapes d'injection de gaz à chaque démarrage du moteur. Cela signifie que, peu de temps avant de passer du mode Essence sur le mode Gaz, les soupapes d'injection de gaz sont commandées par le calculateur du fonctionnement au gaz et brièvement excitées. Il s'agit d'une mesure de sécurité pour éviter les résidus dans la soupape d'injection de gaz et un collage.

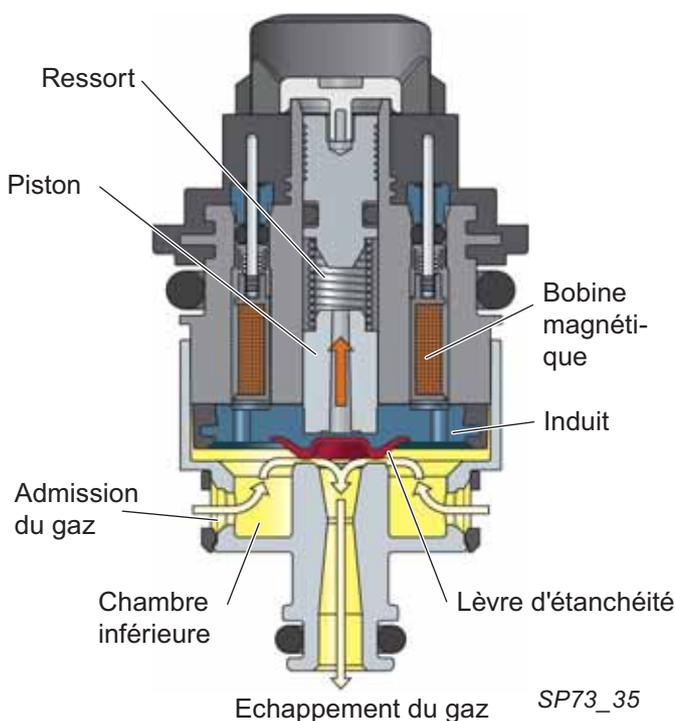
Fonctionnement

En mode Gaz, les soupapes d'injection de gaz insufflent le gaz automobile à l'état gazeux dans la tubulure d'admission de chaque cylindre.



Pas activée

La soupape d'injection de gaz est au repos. Le ressort de pression pousse le piston avec induit et la lèvre d'étanchéité vers le bas et ferme ainsi l'échappement de gaz vers la tubulure d'admission. Le gaz automobile s'écoule dans la chambre inférieure via l'admission de gaz et dans la chambre supérieure de la soupape d'injection de gaz via les alésages dans l'induit. De ce fait, la même pression de gaz agit sur l'induit dans la chambre supérieure et dans la chambre inférieure. Cela évite que l'induit avec lèvre d'étanchéité ne soit poussé vers le haut dans le sens contraire de la force du ressort à cause de la pression qui règne dans la chambre inférieure et que la soupape d'injection de gaz n'ouvre l'échappement de gaz.



Activée

Les soupapes d'injection de gaz sont commandées par le calculateur de fonctionnement au gaz au moyen d'un signal PWM. Le raccord électrique et la bobine magnétique se trouvent dans le boîtier de soupape. Si la bobine magnétique est alimentée, elle génère un champ magnétique. Dans le champ magnétique, l'induit avec lèvre d'étanchéité est tiré dans le sens contraire de la force du ressort de pression et l'échappement de gaz s'ouvre. Le gaz automobile provenant de la chambre supérieure s'écoule dans l'induit via les alésages, dans la chambre inférieure et ensuite dans la tubulure d'admission via l'échappement de gaz.

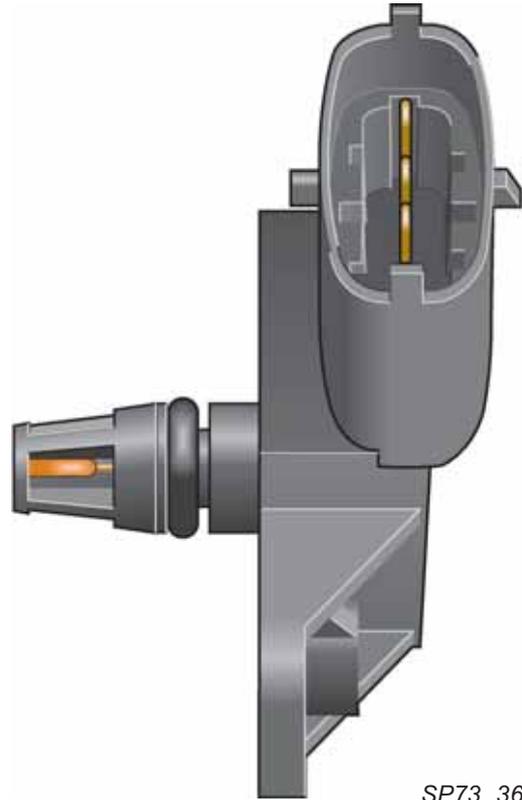
Composants du système

Le capteur pour rampe de distribution de gaz G401

Le capteur pour rampe de distribution de gaz G401 est monté dans la rampe de distribution de gaz. Il sert à mesurer la pression et la température du gaz automobile. La température et la pression du gaz sont utilisées pour calculer et commander les durées d'ouverture des soupapes d'injection de gaz.

Le signal de pression du gaz détermine en outre quand une commande de retour sur le mode Essence est nécessaire:

- Pas suffisamment de gaz automobile dans le réservoir
- une chute de pression dans système de gaz
- filtre à gaz bouché



SP73_36

La commande de sélection de carburant E395 et la jauge de réserve de gaz G706

La jauge de réserve de gaz G706 et la commande de sélection de carburant (essence, gaz) E395 sont intégrées à la touche de commutation. Cette touche se trouve dans la console centrale. La touche de commutation contrôle les fonctions suivantes:

- Sélection du carburant Essence/Gaz
- Contrôle du niveau de gaz dans le réservoir (indication du niveau de remplissage)
- Signalisation de dysfonctionnements

La commande de sélection de carburant E395

On peut passer de l'essence sur le gaz (ou inversement) au moyen de la commande de sélection de carburant E395.

La commutation du mode Essence sur le mode Gaz est possible même lorsque le moteur tourne, voire même si le véhicule roule déjà.

Le carburant utilisé est signalé par l'éclairage permanent de la diode électroluminescente bleue „ON“ pour le mode Gaz ou de la diode électroluminescente orange „OFF“ pour le mode Essence.

La commutation du mode Essence sur le mode Gaz automobile s'effectue si les conditions suivantes sont remplies:

- Suffisamment de gaz automobile dans le réservoir
- Température du liquide de refroidissement du moteur supérieure à 30°C
- Régime moteur en roulant supérieur à 1200 tr^{mn}

La commutation du mode Gaz automobile sur le mode Essence est automatique dans l'une de ces situations:

- Pas suffisamment de gaz automobile dans le réservoir
- Dysfonctionnement

La jauge de réserve de gaz G706

La rangée de diodes électroluminescentes bleues indique le niveau de gaz dans le réservoir. Si le niveau de gaz liquide dans le réservoir est très bas, la LED rouge de la réserve s'allume.



SP73_44

Touche de commutation Type de carburant

Diode électroluminescente du mode Essence

Rangée de diodes électroluminescentes Niveau de gaz

Diode électroluminescente du mode Gaz



Composants du système

Démarrage du moteur

Le démarrage du moteur se fait toujours en mode Essence.

Si le véhicule a été coupé en mode Gaz, lors du démarrage suivant la diode électroluminescente bleue „ON“ clignote rapidement – cela signifie que si toutes les conditions de fonctionnement sont remplies, le véhicule passera en mode Gaz automatiquement.

Réservoir de gaz automobile vide

Si le réservoir de gaz automobile est vide, un signal discontinu retentit lentement. De plus, la diode électroluminescente orange „OFF“ s'allume et la diode électroluminescente bleue „ON“ clignote lentement. Le système passe automatiquement sur essence.

Pour couper le signal, le conducteur doit appuyer sur la touche de commutation. Ensuite, seule la diode électroluminescente orange „OFF“ est encore allumée pour le mode Essence.

Dysfonctionnements dans le système de gaz automobile

Les dysfonctionnements peuvent être classés en deux catégories:

1. Un dysfonctionnement temporaire

En cas d'un bref coup d'accélérateur (par ex. pour un dépassement), la pression de gaz dans le réservoir ne suffit plus si le niveau est bas.

Si les conditions pour le fonctionnement au gaz sont remplies avec un „dysfonctionnement temporaire“ (dans notre exemple: le moteur tourne en charge partielle ou le réservoir de gaz a été rempli), le système repasse sur le mode Gaz après avoir appuyé sur la touche de commutation.

2. Un défaut dans le système de gaz

(par ex. à cause d'un raccord de la soupape d'injection débranché)

S'il y a „un défaut dans le système de gaz automobile“ dans notre exemple à cause d'un raccord de la soupape d'injection de gaz débranché, aucune commutation sur le mode Gaz n'est possible.

Deux catégories de défauts sont détectées par le système et il s'ensuit une inscription dans la mémoire de défauts du calculateur pour fonctionnement au gaz J659. Alors la diode électroluminescente orange „OFF“ s'allume et la diode électroluminescente bleue „ON“ clignote rapidement. De plus, un signal discontinu retentit plus rapidement. Le système passe automatiquement sur essence.

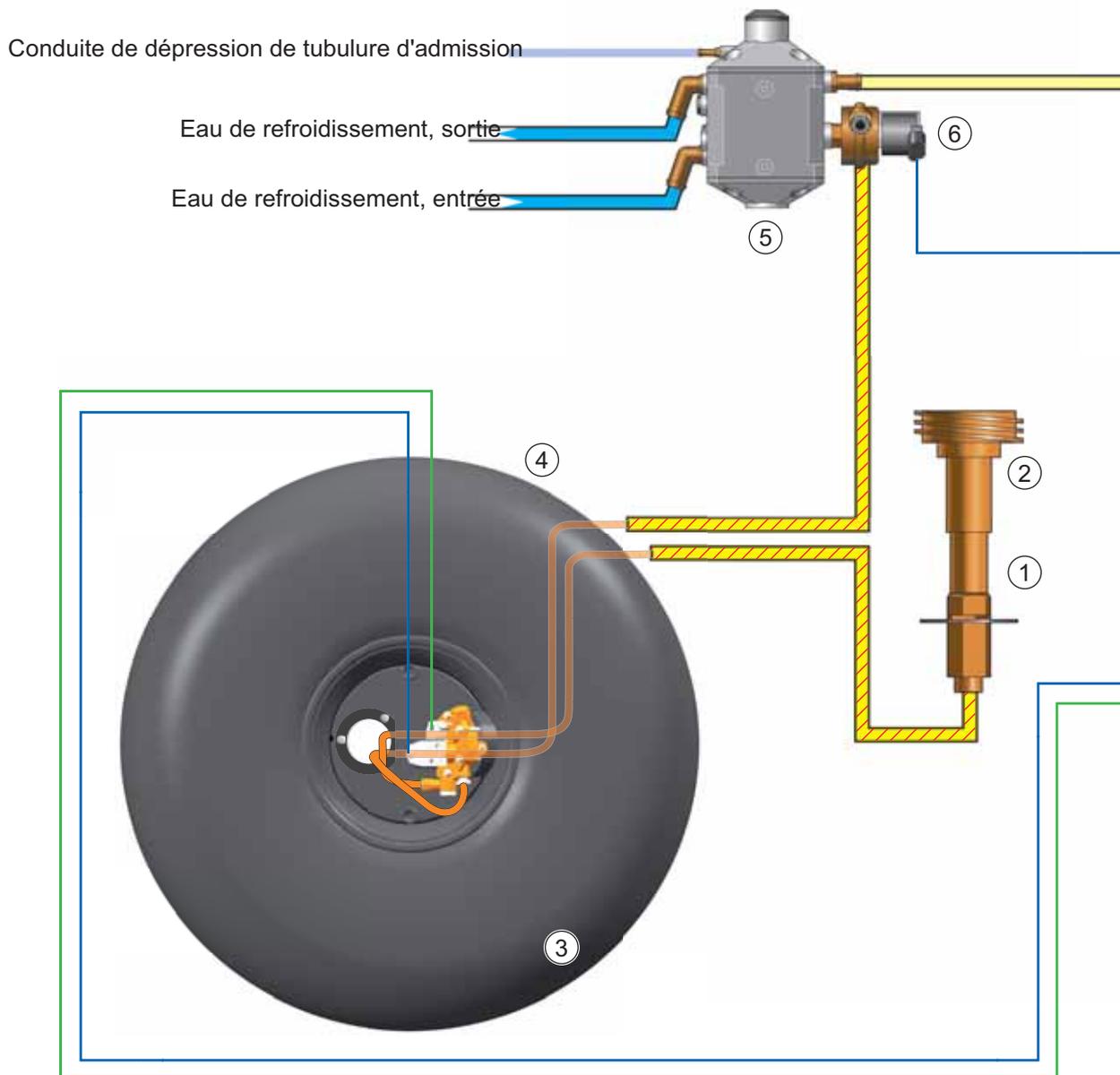
Pour couper le signal, le conducteur doit appuyer sur la touche de commutation. Ensuite, seule la diode électroluminescente orange „OFF“ est encore allumée pour le mode Essence.



Vous trouverez une description détaillée de l'utilisation et de la signalisation de la commande de sélection de carburant dans l'annexe jointe à la Notice d'utilisation du véhicule – Véhicules avec fonctionnement au gaz.

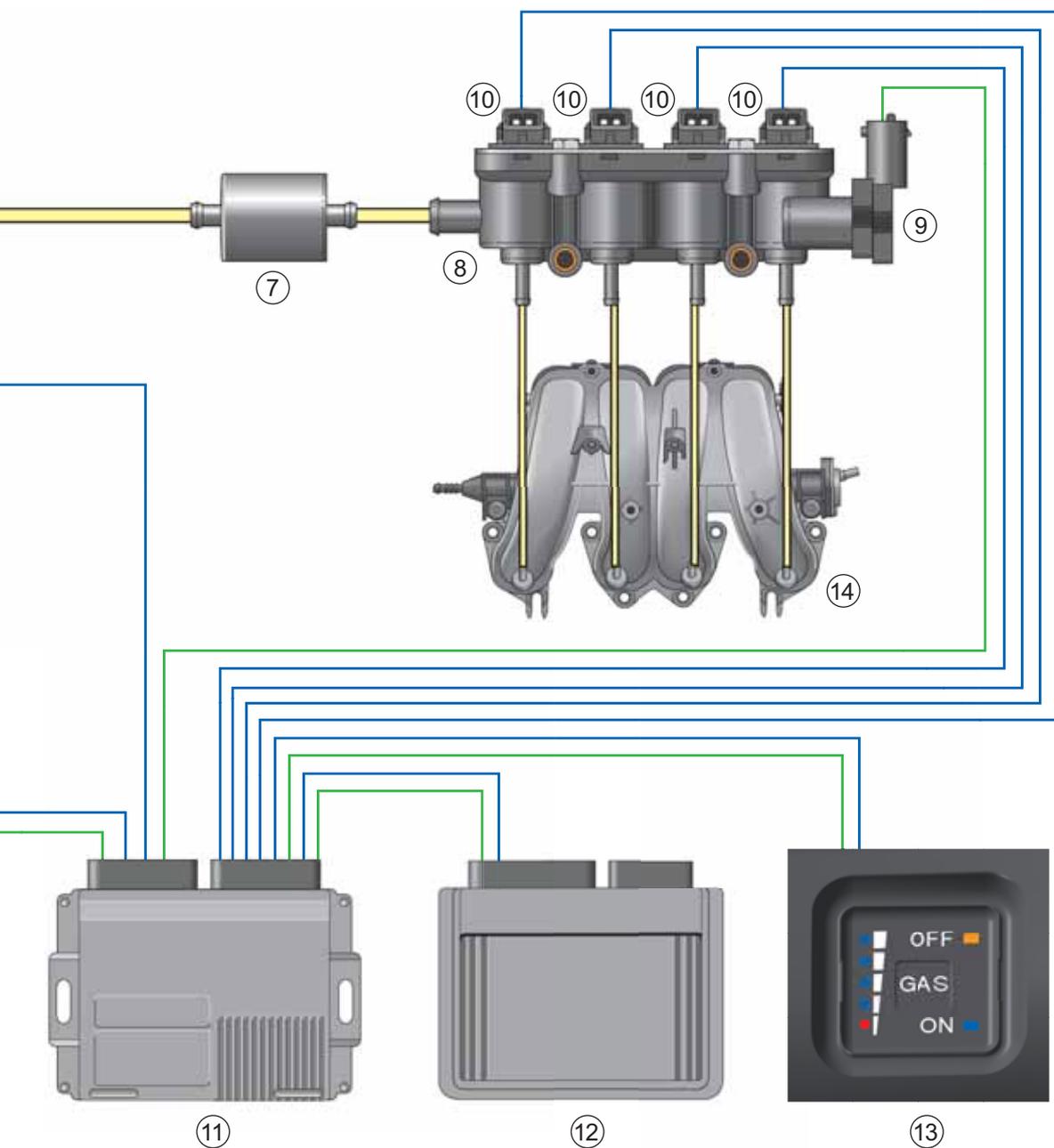
Aperçu du système

Le schéma de l'alimentation



Légende

- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Tubulure de remplissage de gaz | 5 | Evaporateur |
| 2 | Adaptateur de raccord | 6 | Soupape électromagnétique à haute pression pour fonctionnement au gaz N372 |
| 3 | Réservoir de gaz | 7 | Filtre à gaz |
| 4 | Soupape multifonctions du réservoir de gaz
- Vanne électromagnétique pour le réservoir de gaz N495
- Soupape de surpression
- Vanne d'arrêt de remplissage
- Transmetteur pour la jauge de réserve de gaz G707 | 8 | Rampe de distribution de gaz |
| | | 9 | Capteur pour rampe de distribution de gaz G401 |
| | | 10 | Soupapes d'injection de gaz N366-N369 |
| | | 11 | Calculateur pour fonctionnement au gaz J659 |



SP73_37

- 12 Calculateur du moteur J623
- 13 Commande de sélection de carburant E395 et touche de commutation avec jauge de réserve de gaz G706
- 14 Tubulure d'admission

- Conduite de gaz automobile haute pression, env. 10 bars
- Conduite de gaz automobile basse pression, env. 1 bar au-dessus de la pression de la tubulure d'admission
- Conduite de dépression
- Conduite d'eau de refroidissement
- Câble du signal Capteurs
- Câble du signal Actuateurs

Concept de sécurité

Concept de sécurité de l'installation de gaz automobile

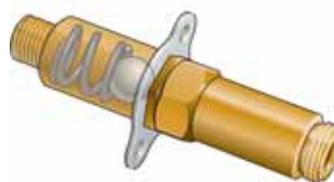
La conception de l'installation de gaz automobile, tous les composants, la structure et les matériaux utilisés garantissent une sécurité de fonctionnement maximale et une protection contre les endommagements.

La norme de sécurité élevée a été testée par une série de Crashtests.

Composants de sécurité de l'installation de gaz automobile:

La tubulure de remplissage de gaz avec clapet de retenue

Le clapet de retenue empêche un reflux des gaz après le ravitaillement.



SP73_05

Le réservoir de gaz automobile

Le réservoir de gaz se trouve dans la cuvette de la roue de secours et il est donc protégé le mieux possible des endommagements et des intempéries. Il est composé d'une tôle de 3,5mm d'épaisseur, il est résistant à la chaleur et satisfait aux exigences de sécurité les plus élevées. Chacun des réservoirs est soumis à six contrôles de sécurité au cours de la fabrication et reçoit un numéro d'ordre ainsi qu'un certificat de contrôle.



SP73_43

Pour soutenir la sécurité de fonctionnement des véhicule au gaz, celui-ci a été gazéifié avec des arômes. De ce fait, même la plus petite fuite de l'installation de gaz peut être perçue grâce à l'odorat.

La vanne d'arrêt de remplissage

La vanne d'arrêt de remplissage ferme automatiquement l'arrivée de gaz lors du ravitaillement lorsque le niveau de remplissage atteint 80% du réservoir de gaz. Cela permet de garantir qu'il y a suffisamment de place dans le réservoir de gaz pour une dilatation en cas d'élévation de la température.

La soupape empêche un reflux des gaz après le ravitaillement.



SP73_39

La soupape de surpression

La soupape de surpression empêche le réservoir de gaz automobile d'éclater à cause d'une augmentation excessive de la pression due à des températures élevées par exemple. Dès que la pression dépasse 27,5 bars dans le réservoir, la soupape s'ouvre mécaniquement jusqu'à ce que la pression dans le réservoir se soit normalisée.



SP73_40

Concept de sécurité

La vanne électromagnétique pour le réservoir de gaz N495

La soupape électromagnétique pour le réservoir de gaz N495 coupe automatiquement l'arrivée de gaz si le moteur est arrêté, en cas de commutation sur le mode Essence ainsi qu'après la détection d'un accident d'une certaine gravité (détection de collision).



SP73_38

Conduites à haute pression

Toutes les conduites à haute pression et les éléments de raccordement sont en cuivre et passent principalement à l'extérieur de l'habitacle.



SP73_41

La soupape électromagnétique à haute pression pour le fonctionnement au gaz N372

La soupape électromagnétique à haute pression pour le fonctionnement au gaz N372 coupe automatiquement l'arrivée de gaz à l'évaporateur si le moteur est arrêté, en cas de commutation sur le mode Essence ainsi qu'après la détection d'un accident d'une certaine gravité (détection de collision).



SP73_45

Conduites à basse pression

Des Durits en caoutchouc spécial dirigent le gaz automobile dans la zone à basse pression, cela empêche que les conduites à basse pression soient endommagées à cause des oscillations.



SP73_42

Soupapes d'injection de gaz N366-N369

Les soupapes d'injection de gaz ne s'ouvrent que si elles sont commandées par le calculateur de fonctionnement au gaz J659 au moyen d'un signal PWM.



SP73_32

Gestion moteur

Aperçu du système

Capteurs

Transmetteur pour la jauge de réserve de gaz G707



Commande de sélection de carburant (essence, gaz) E395



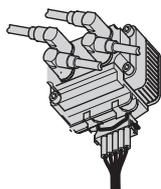
Capteur pour rampe de distribution de gaz G401



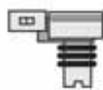
Transmetteur de température du liquide de refroidissement G62



Etage final de puissance N122



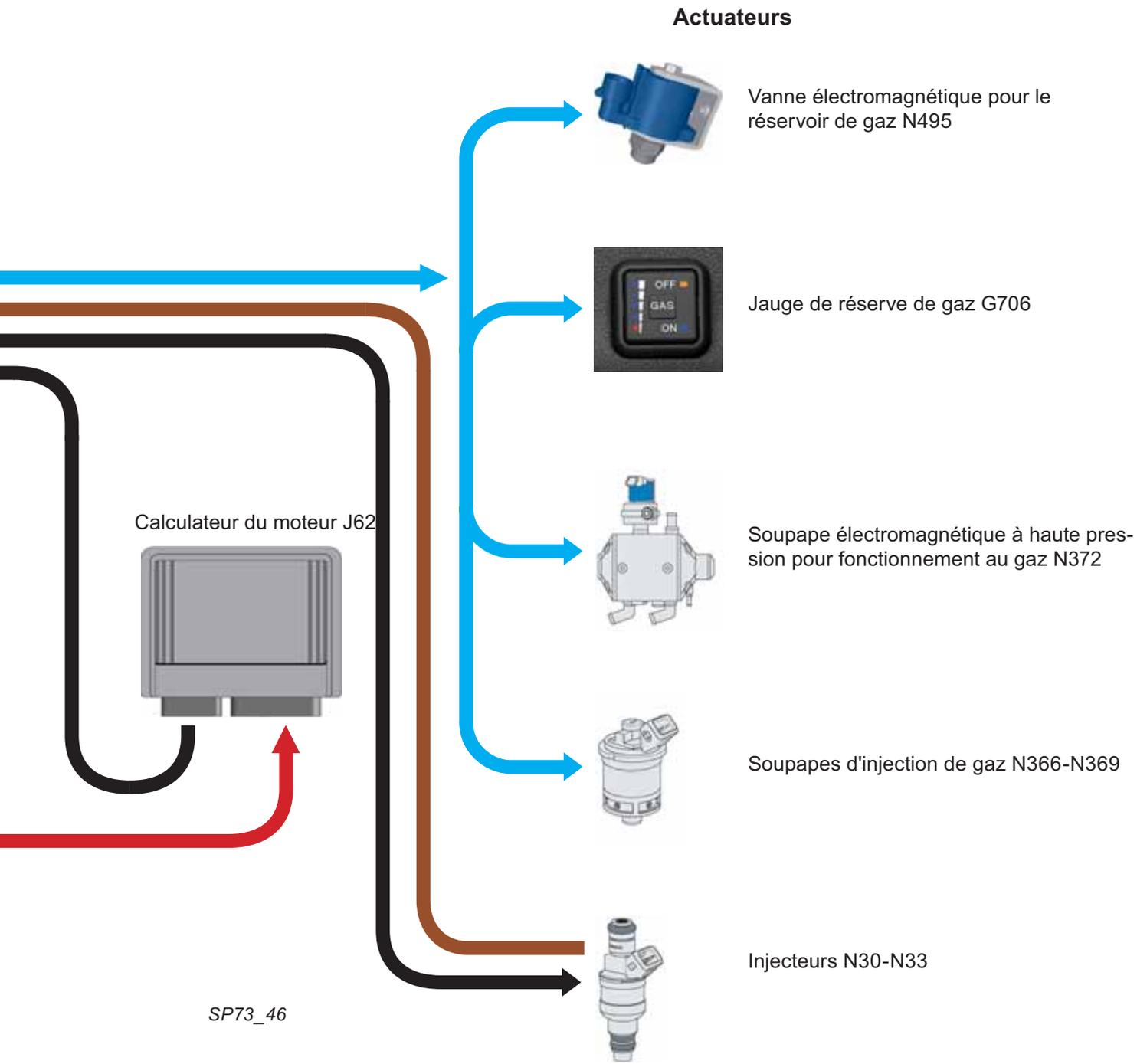
Transmetteur de pression de tubulure d'admission G71



Calculateur pour fonctionnement au gaz J659

Légende

- Capteurs du mode Gaz
- Capteurs du mode Gaz
- Capteurs du mode Gaz
- Capteurs du mode Essence
- Actuateurs du mode Gaz
- Actuateurs du mode Essence



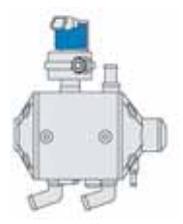
Actuateurs



Vanne électromagnétique pour le réservoir de gaz N495



Jauge de réserve de gaz G706



Soupape électromagnétique à haute pression pour fonctionnement au gaz N372



Soupapes d'injection de gaz N366-N369



Injecteurs N30-N33

SP73_46

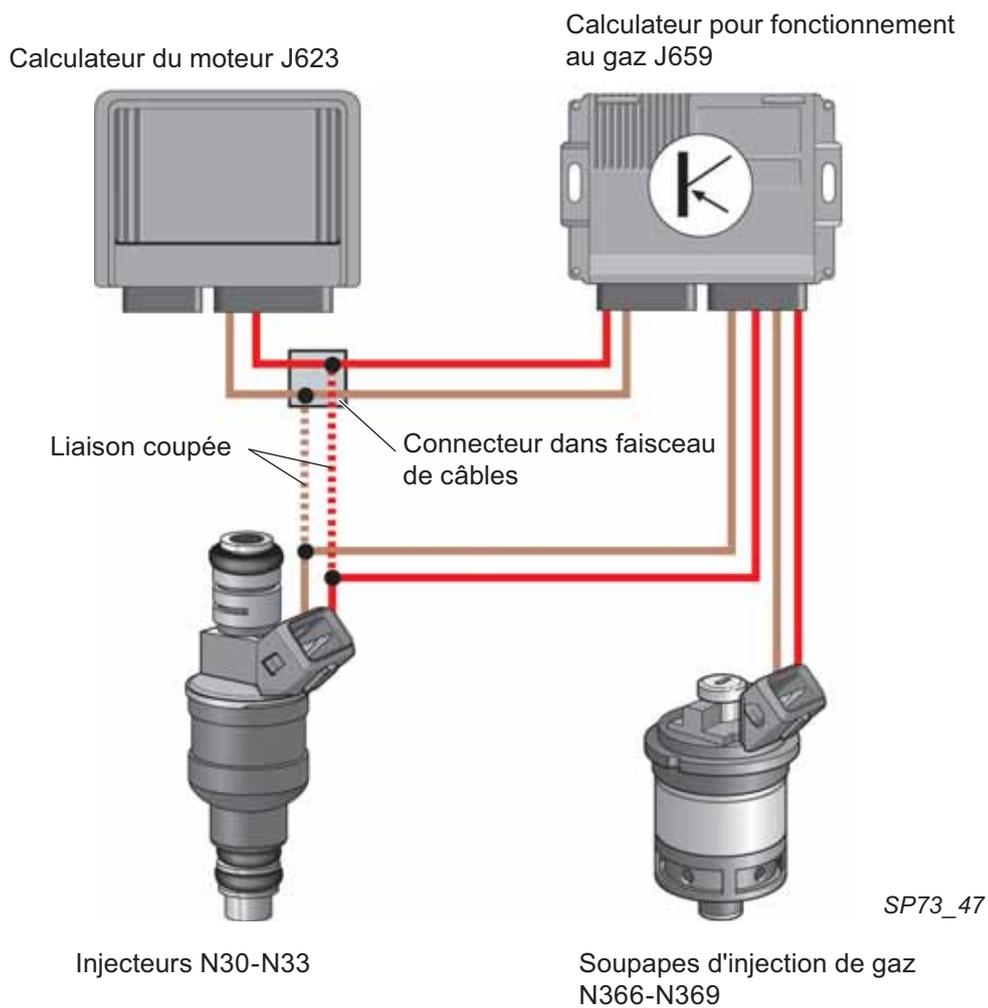
Gestion moteur

Les calculateurs

En plus du calculateur du moteur J623, il faut, pour la commande du mode Gaz automobile, un calculateur pour le fonctionnement au gaz J659 qui est monté dans le coffret de la batterie.

Le câblage initial entre le calculateur du moteur et les injecteurs d'essence est coupé et doté d'une fiche électrique. Les signaux d'injection d'essence sont transmis, par cette fiche, au calculateur pour le fonctionnement au gaz où ils sont utilisés pour le calcul des durées d'injection de gaz.

Pour éviter l'envoi d'un message d'erreur au calculateur du moteur à cause de la coupure du câblage, le calculateur du moteur reçoit les signaux attendus des injecteurs d'essence via des résistances dans le calculateur de fonctionnement au gaz.

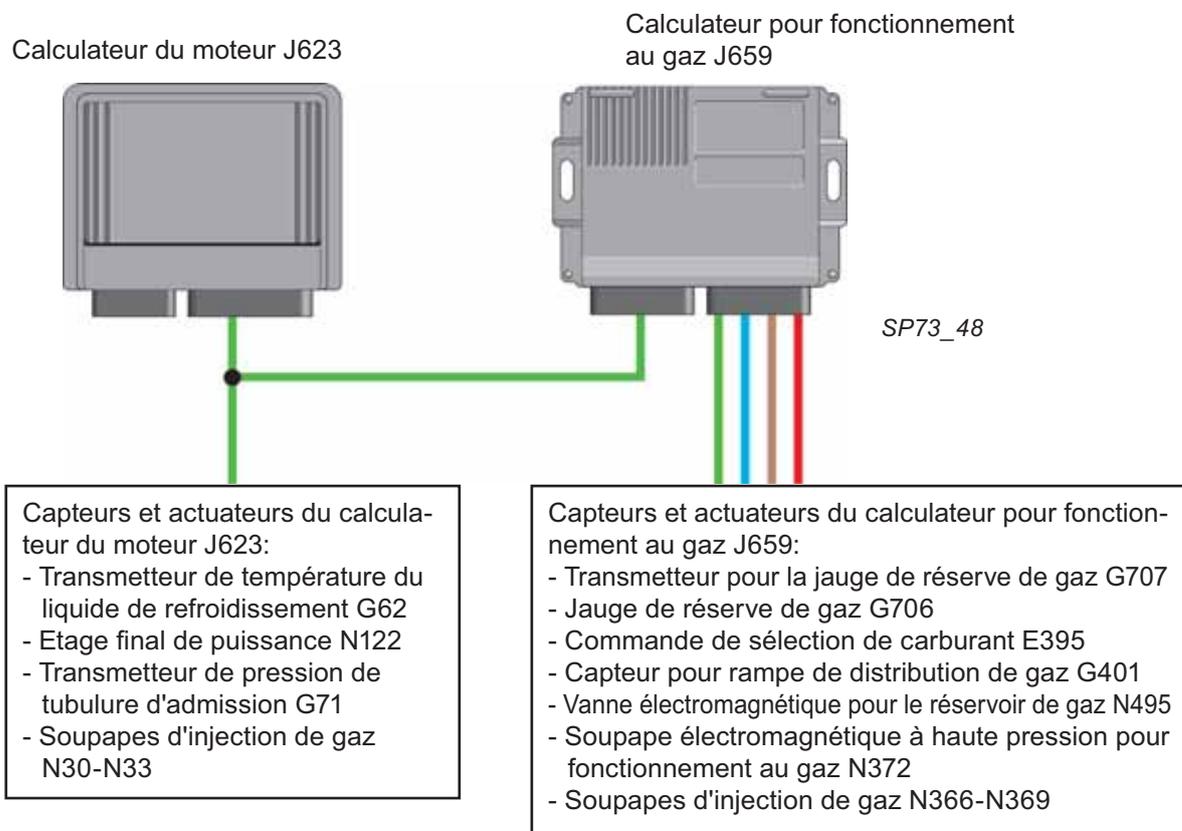


Légende

- Masse
- Plus

Le calculateur pour fonctionnement au gaz J659

Le calculateur pour le fonctionnement au gaz J659 commande l'insufflation de gaz en se basant sur les signaux des capteurs et des actuateurs. Le moteur satisfait ainsi aux exigences concernant un fonctionnement d'une efficacité optimale et peu polluant.



Légende

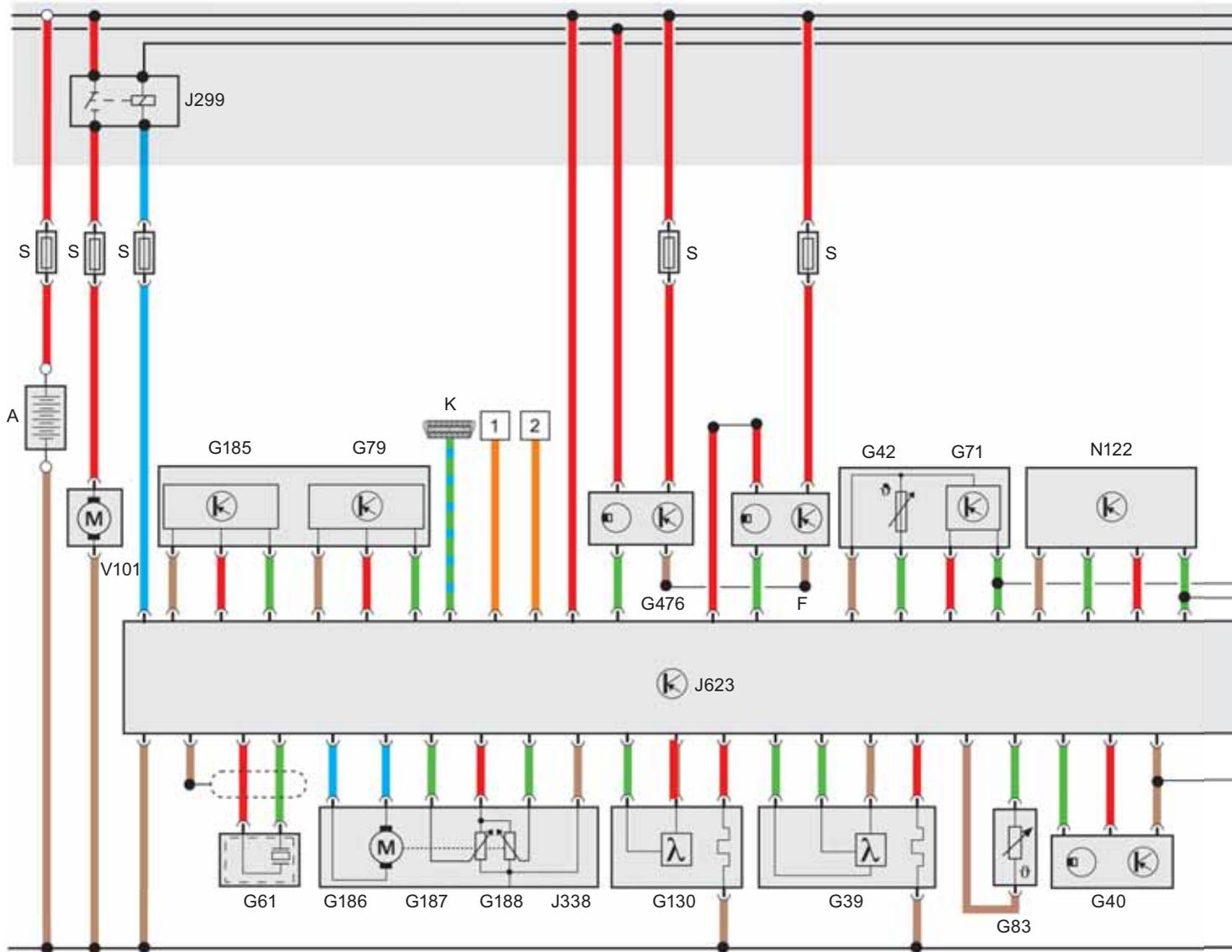
- Signal d'entrée
- Signal de sortie
- Masse
- Plus

Le calculateur du moteur J623

Pour garantir un redémarrage sûr du véhicule en mode Gaz automobile après l'arrêt du véhicule, le diagramme caractéristique des données a été adapté dans le calculateur du moteur J623.

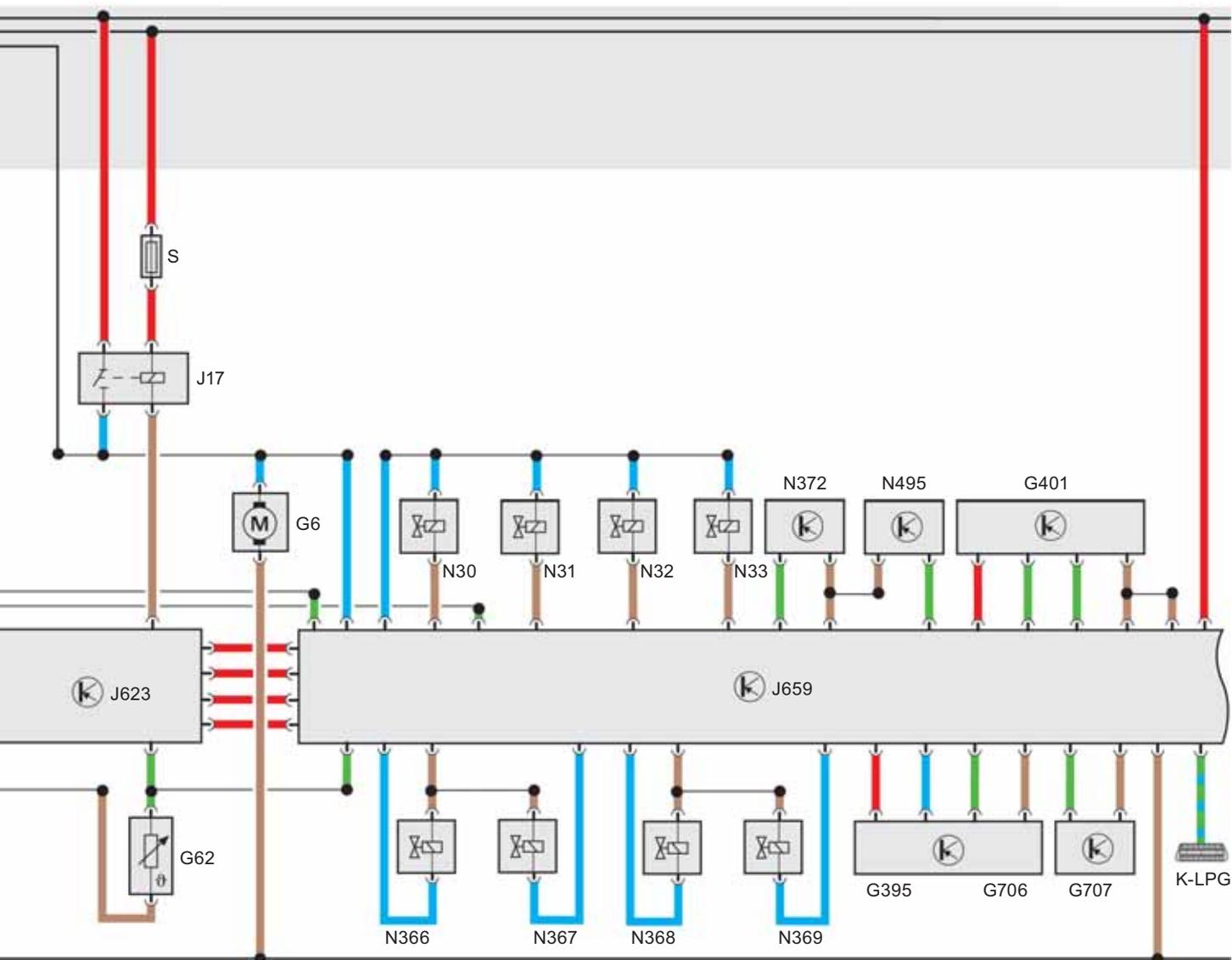
Schéma fonctionnel de l'installation de gaz automobile

Schéma de raccordement



Légende

A	Batterie	G186	Entraînement du papillon
E395	Commande de sélection de carburant (essence, gaz) E395	G187	Transmetteur d'angle 1 pour entraînement du papillon
F	Contacteur de feux stop	G188	Transmetteur d'angle 2 pour entraînement du papillon
G6	Pompe électrique de préalimentation	G401	Capteur pour rampe de distribution de gaz
G39	Sonde Lambda avant catalyseur	G476	Transmetteur de position d'embrayage
G40	Transmetteur à effet Hall	G706	Jauge de réserve de gaz
G42	Transmetteur de température d'air d'admission	G707	Transmetteur de jauge de réserve de gaz
G61	Détecteur de cliquetis 1	J17	Relais de pompe à carburant
G62	Transmetteur de température du liquide de refroidissement	J299	Relais de pompe à air secondaire
G71	Transmetteur de pression dans tubulure d'admission	J338	Unité de commande du papillon
G79	Transmetteur de position de pédale d'accélérateur	J623	Calculateur du moteur
G83	Transmetteur de température de liquide de refroidissement en sortie de radiateur	J659	Calculateur pour fonctionnement au gaz
G130	Sonde Lambda derrière catalyseur	N30	Injecteur du cylindre 1
G185	Transmetteur de position d'accélérateur 2	N31	Injecteur du cylindre 2
		N32	Injecteur du cylindre 3



SP73_50

- N33 Injecteur du cylindre 4
- N122 Etage final de puissance
- N366 Soupape d'injection de gaz 1
- N367 Soupape d'injection de gaz 2
- N368 Soupape d'injection de gaz 3
- N369 Soupape d'injection de gaz 4
- N372 Soupape électromagnétique à haute pression pour fonctionnement au gaz
- N495 Vanne électromagnétique pour le réservoir de gaz
- V101 Pompe à air secondaire
- K Prise de diagnostic
- K-GPL Prise de diagnostic pour le mode Gaz automobile
- S Fusible
- 1 Bus de données CAN
- 2 Bus de données CAN

- █ Plus
- █ Masse
- █ Signal d'entrée
- █ Signal de sortie
- █ Bus de données CAN

Remarques

Aperçu des programmes autodidactiques parus à ce jour

No.	Titre	No.	Titre
1	Mono-Motronic	51	Moteur à essence 2,0 l/85 kW avec arbre de compensation et conduite d'aspiration bi-étagée
2	Verrouillage centralisé	52	Škoda Fabia; Moteur 1,4 l TDI avec système d'injection à pompe-injecteur
3	Alarme autonome	53	Škoda Octavia; Présentation du véhicule
4	Travail avec les schémas électriques	54	Škoda Octavia; Composants électriques
5	ŠKODA FELICIA	55	Moteurs à essence FSI; 2,0 l/110 kW et 1,6 l/85 kW
6	Sécurité des véhicules ŠKODA	56	Boîte de vitesses automatique DSG-02E
7	ABS - Bases - pas publié	57	Moteur Diesel; 2,0 l/103 kW TDI avec ensemble pompe-injecteur, 2,0 l/100 kW TDI avec ensemble pompe-injecteur
8	ABS-FELICIA	58	Škoda Octavia, Châssis-suspension et direction assistée électromécanique
9	Sécurité pour empêcher un démarrage avec transpondeur	59	Škoda Octavia RS, Moteur 2,0 l/147 kW FSI Turbo
10	Climatisation dans la voiture	60	Moteur Diesel 2,0 l/103 kW 2V TDI; Filtre à particules avec additif
11	Climatisation FELICIA	61	Systèmes de radionavigation dans les véhicules Škoda
12	Moteur 1,6 - MPI 1AV	62	Škoda Roomster; Présentation du véhicule – Partie I
13	Moteur Diesel à quatre temps	63	Škoda Roomster; Présentation du véhicule Partie II
14	Servo-direction	64	Škoda Fabia II; Présentation du véhicule
15	ŠKODA OCTAVIA	65	Škoda Superb II; Présentation du véhicule 1ère partie
16	Moteur Diesel 1,9 l TDI	66	Škoda Superb II; Présentation du véhicule 11ème partie
17	ŠKODA OCTAVIA Système électronique confort	67	Moteur Diesel; 2,0 l/125 kW TDI avec système d'injection Common-Rail
18	ŠKODA OCTAVIA Boîte de vitesses man. 02K, 02J	68	Moteur à essence 1,4 l/92 kW TSI avec turbopropulsion
19	Moteurs à essence 1,6 l et 1,8 l	69	Moteur à essence 3,6 l/191 kW FSI
20	Boîte de vitesses automatique - Bases	70	Transmission intégrale avec embrayage Haldex de la IVème génération
21	Boîte de vitesses automatique 01M	71	Škoda Yeti; Présentation du véhicule - Partie I
22	Moteurs Diesel 1,9 l/50 kW SDI, 1,9 l/81 kW TDI	72	Škoda Yeti; Présentation du véhicule - Partie II
23	Moteurs à essence 1,8 l/110 kW et 1,8 l/92 kW	73	Système GPL dans les véhicules Škoda
24	OCTAVIA, Collecteur de données BUS CAN		
25	OCTAVIA - CLIMATRONIC		
26	Sécurité des véhicules OCTAVIA		
27	OCTAVIA - Moteur 1,4 l/44 kW et boîte de vitesses 002		
28	OCTAVIA - ESP - Bases, conception, fonctions		
29	OCTAVIA 4 x 4 - Transmission intégrale		
30	Moteurs à essence 2,0 l 85 kW et 88 kW		
31	Système de radionavigation - Conception et fonctionnement		
32	ŠKODA FABIA - Informations techniques		
33	ŠKODA FABIA - Appareils électriques		
34	ŠKODA FABIA - Direction assistée électrohydraulique		
35	Moteurs à essence 1,4 l - 16 V 55/74 kW		
36	ŠKODA FABIA - 1,9 l TDI Pompe-injecteur		
37	Boîte de vitesses manuelle 02T et 002		
38	Škoda Octavia; Modèle 2001		
39	Diagnostic Euro-On-Board		
40	Boîte de vitesses automatique 001		
41	Boîte de vitesses à six rapports 02M		
42	Škoda Fabia - ESP		
43	Rejets dans les gaz d'échappement		
44	Allongement de la périodicité des entretiens		
45	Moteurs à essence trois cylindres 1,2 l		
46	Škoda Superb; Présentation du véhicule; Partie I		
47	Škoda Superb; Présentation du véhicule, Partie II		
48	Škoda Superb; Moteur à essence V6 2,8 l/142 kW		
49	Škoda Superb; Moteur Diesel V6 2,5 l/114 kW TDI		
50	Škoda Superb; Boîte de vitesses automatique 01V		

Seulement pour les besoins internes du réseau d'entretien ŠKODA.

Tous droits et modifications techniques réservés.

S00.2002.73.40 (F) Niveau technique 07/2009

© ŠKODA AUTO a.s. <https://portal.skoda-auto.com>

✿ Ce papier a été fabriqué avec de la cellulose blanchie sans chlore.