



Programme d'étude autodidacte 446

Moteurs TDI 2,5l EURO V avec système SCR
dans le Crafter

Construction et fonctionnement



Le renforcement mondial des normes limites des gaz d'échappement pour les voitures particulières et les véhicules utilitaires avec moteurs diesel exige non seulement d'améliorer constamment la combustion interne des moteurs, mais aussi de développer des systèmes de post-traitement des gaz d'échappement plus performants.

Les nouveaux moteurs TDI 2,5l dans le Crafter sont équipés du système SCR (SCR = Selective Catalytic Reduction). Les véhicules utilitaires de Volkswagen contribuent ainsi à la protection environnementale et climatique.

Ce programme d'étude autodidacte vous informe sur le système de post-traitement des gaz d'échappement qui réduit l'oxyde d'azote nocif (NO_x) dans les gaz d'échappement.



S446_002



Dans ce programme d'étude autodidacte, le système de post-traitement des gaz d'échappement, Selective Catalytic Reduction (SCR), pour le Crafter est décrit. Des informations supplémentaires sur le système SCR sont disponibles dans le programme d'étude autodidacte 424 « Système de post-traitement des gaz d'échappement, Selective Catalytic Reduction ».

Le programme d'étude autodidacte se penche sur la construction et le fonctionnement de nouveaux développements.
Les contenus ne sont pas actualisés.

Les consignes actuelles de contrôle, réglage et réparation sont regroupées dans la documentation de service correspondante.



Attention
Indication



Introduction	4	
Les moteurs TDI 2,5l avec système SCR (EURO V)	4	
Caractéristiques techniques	6	
 Système de post-traitement des gaz d'échappement	8	
Configuration du système	8	
 Mécanique du moteur	10	
Le transmetteur de régime moteur G28	10	
Le turbocompresseur	10	
 Filtre à particules diesel	11	
Le filtre à particules diesel	11	
 Système SCR	12	
Vue d'ensemble du système SCR	12	
Le fluide réducteur AdBlue®	13	
Le système de réservoir	14	
Le principe de fonctionnement du système SCR	20	
 Concept d'affichage AdBlue®	27	
Les affichages AdBlue® sur le porte-instruments	27	
 Vue d'ensemble du système	30	
 Service	32	
Outils spéciaux et dispositifs d'exploitation	32	
Remplissage du fluide réducteur	33	
 Vérifiez vos connaissances	34	

Introduction



Les moteurs TDI 2,5l avec système SCR (EURO V)

Les nouvelles normes limites des gaz d'échappement suite à l'introduction de la réglementation EURO V exigent de nouveaux systèmes de post-traitement des gaz d'échappement pour réduire les émissions polluantes. Dans le passé, Volkswagen a déjà largement développé de nouveaux systèmes pour un moteur diesel propre et pris ses responsabilités pour un environnement sain. La technologie TDI efficace et économique ainsi que des systèmes puissants à injection et de post-traitement des gaz d'échappement en sont des exemples.

Pour cette raison, les moteurs TDI 2,5l, qui satisfont la réglementation EURO V, ont été soumis à une révision comprenant les secteurs principaux suivants.

- Adaptation de la mécanique du moteur et distribution pour l'optimisation de la combustion interne
- Optimisation du système de post-traitement des gaz d'échappement

Outre les mesures d'optimisation sur des composants déjà connus, le système de post-traitement des gaz d'échappement est élargi et optimisé par le nouveau système SCR. L'abréviation SCR (anglais : selective catalytic reduction) signifie réduction catalytique sélective. Cette technique permet de sélectionner et réduire les oxydes d'azote (NO_x) du contenu des gaz d'échappement.

Caractéristiques techniques

Dans les caractéristiques techniques, seules les modifications qui proviennent de la mise au point de moteur sont présentées.

Le couple moteur a été augmenté et l'allure du couple moteur optimisée. Ces adaptations ont été réalisées uniquement en modifiant le logiciel dans le calculateur de moteur.

L'augmentation du couple moteur ainsi qu'une nouvelle boîte de vitesses à rapport de transmission plus long permet de baisser le niveau du régime. Le moteur a une plus grande douceur de marche. Le confort de conduite et la consommation de carburant ont été ainsi nettement améliorés.

Le système SCR réduit les émissions d'oxyde d'azote et permet ainsi de respecter les valeurs limites de gaz d'échappement de la norme EURO V.

Les composants ou modules concernés par la mise au point du moteur sont présentés aux pages suivantes sous forme d'aperçu. Au cours du programme d'étude autodidacte, des explications plus complètes suivront.



Vous pouvez vous informer sur d'autres caractéristiques techniques dans le programme d'étude 371 « Les moteurs TDI 2,5l dans le Crafter ».

Modifications sur la mécanique du moteur

- Transmetteur de régime moteur
- Turbocompresseur

Transmetteur de régime moteur



S446_083

Turbocompresseur



S446_084

Innovations sur le filtre à particules diesel

- Catalyseur à oxydation
- Filtre à particules diesel
- Logement du filtre à particules diesel

Filtre à particules diesel



S446_085

Innovations par le système SCR

- Injecteur pour le fluide réducteur
- Système de réservoir SCR
- Mélangeur dans le tuyau d'échappement
- Catalyseurs de réduction

Injecteur



S446_086

Système de réservoir SCR



S446_087

Mélangeur dans le flux d'échappement



S446_088

Catalyseurs de réduction



S446_089

S446_091



Introduction

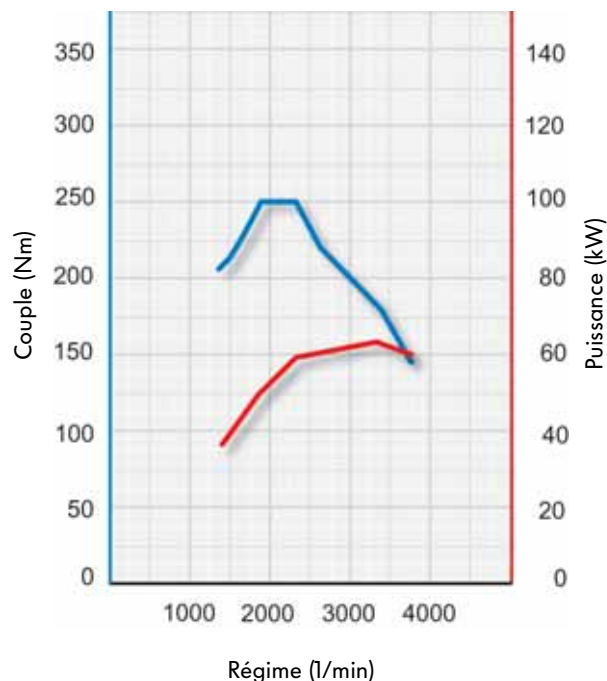


Caractéristiques techniques

Le moteur TDI 2,5l 65kW

Lettres-repères moteur	CEBA
Type de construction	Moteur en ligne 5 cylindres
Cylindrée	2461 cm ³
Alésage	81,0 mm
Course	95,5 mm
Soupapes par cylindre	2
Taux de compression	18 : 1
Puissance max.	65 kW à 3300 1/min
Couple max.	250 Nm à 1900 1/min jusqu'à 2300 1/min
Distribution	Bosch EDC 17 CP
Carburant	Carburant diesel min. 51CZ
Post-traitement des gaz d'échappement	Recyclage des gaz d'échappement avec refroidissement d'échappement, catalyseur à oxydation, filtre à particules diesel, catalyseurs de réduction
Norme antipollution	EURO V

Courbe de puissance et de couple

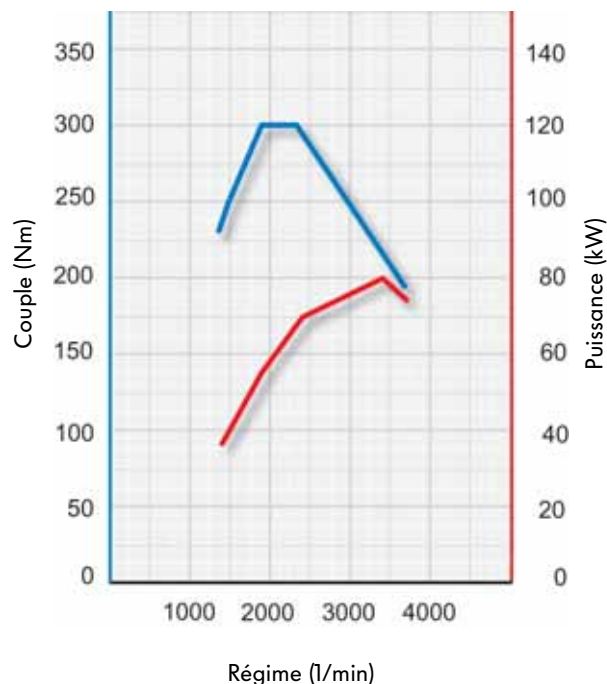


S446_005

Le moteur TDI 2,5l 80kW

Lettres-repères moteur	CEBB
Type de construction	Moteur en ligne 5 cylindres
Cylindrée	2461 cm ³
Alésage	81,0 mm
Course	95,5 mm
Soupapes par cylindre	2
Taux de compression	18 : 1
Puissance max.	80 kW à 3300 1/min
Couple max.	300 Nm à 1900 1/min jusqu'à 2300 1/min
Distribution	Bosch EDC 17 CP
Carburant	Carburant diesel min. 51CZ
Post-traitement des gaz d'échappement	Recyclage des gaz d'échappement avec refroidissement d'échappement, catalyseur à oxydation, filtre à particules diesel, catalyseurs de réduction
Norme antipollution	EURO V

Courbe de puissance et de couple

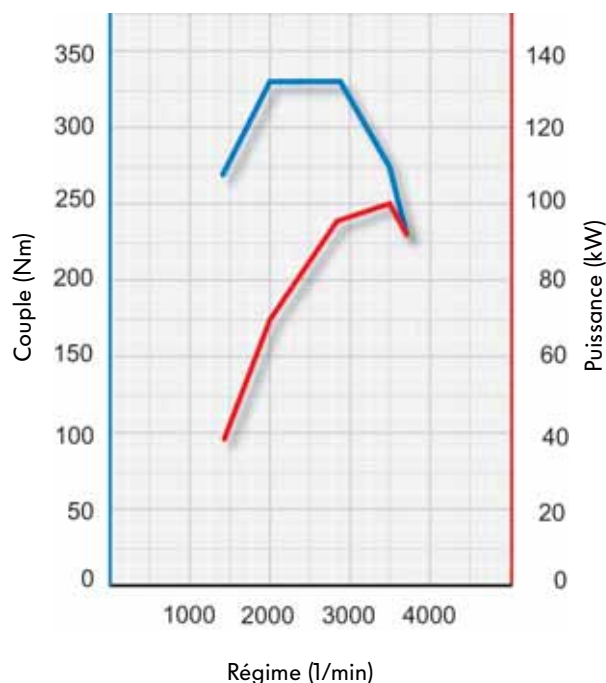


S446_006

Le moteur TDI 2,5l 100kW

Lettres-repères moteur	CECA
Type de construction	Moteur en ligne 5 cylindres
Cylindrée	2461 cm ³
Alésage	81,0 mm
Course	95,5mm
Soupapes par cylindre	2
Taux de compression	18 : 1
Puissance max.	100 kW à 3500 1/min
Couple max.	330 Nm à 2000 1/min jusqu'à 2800 1/min
Distribution	Bosch EDC 17 CP
Carburant	Carburant diesel min. 51CZ
Post-traitement des gaz d'échappement	Recyclage des gaz d'échappement avec refroidissement d'échappement, catalyseur à oxydation, filtre à particules diesel, catalyseurs de réduction
Norme antipollution	EURO V

Courbe de puissance et de couple

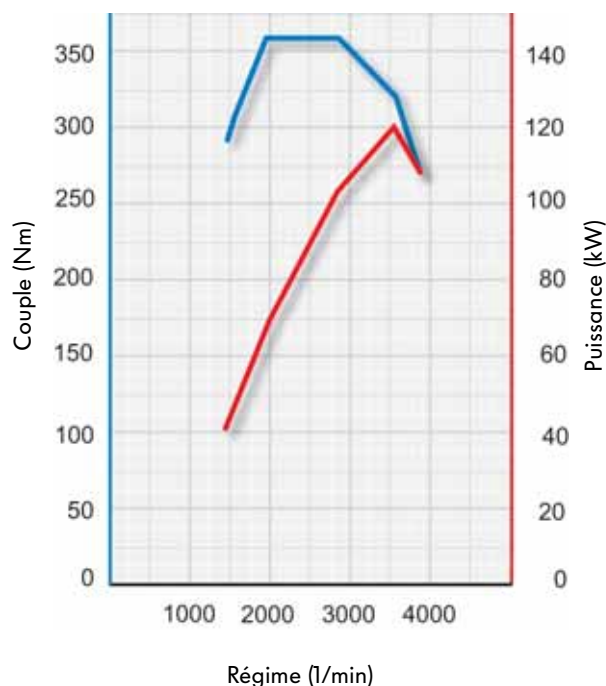


S446_007

Le moteur TDI 2,5l 120kW

Lettres-repères moteur	CECB
Type de construction	Moteur en ligne 5 cylindres
Cylindrée	2461 cm ³
Alésage	81,0 mm
Course	95,5 mm
Soupapes par cylindre	2
Taux de compression	18 : 1
Puissance max.	120 kW à 3500 1/min
Couple max.	360 Nm à 2000 1/min jusqu'à 2800 1/min
Distribution	Bosch EDC 17 CP
Carburant	Carburant diesel min. 51CZ
Post-traitement des gaz d'échappement	Recyclage des gaz d'échappement avec refroidissement d'échappement, catalyseur à oxydation, filtre à particules diesel, catalyseurs de réduction
Norme antipollution	EURO V

Courbe de puissance et de couple



S446_008

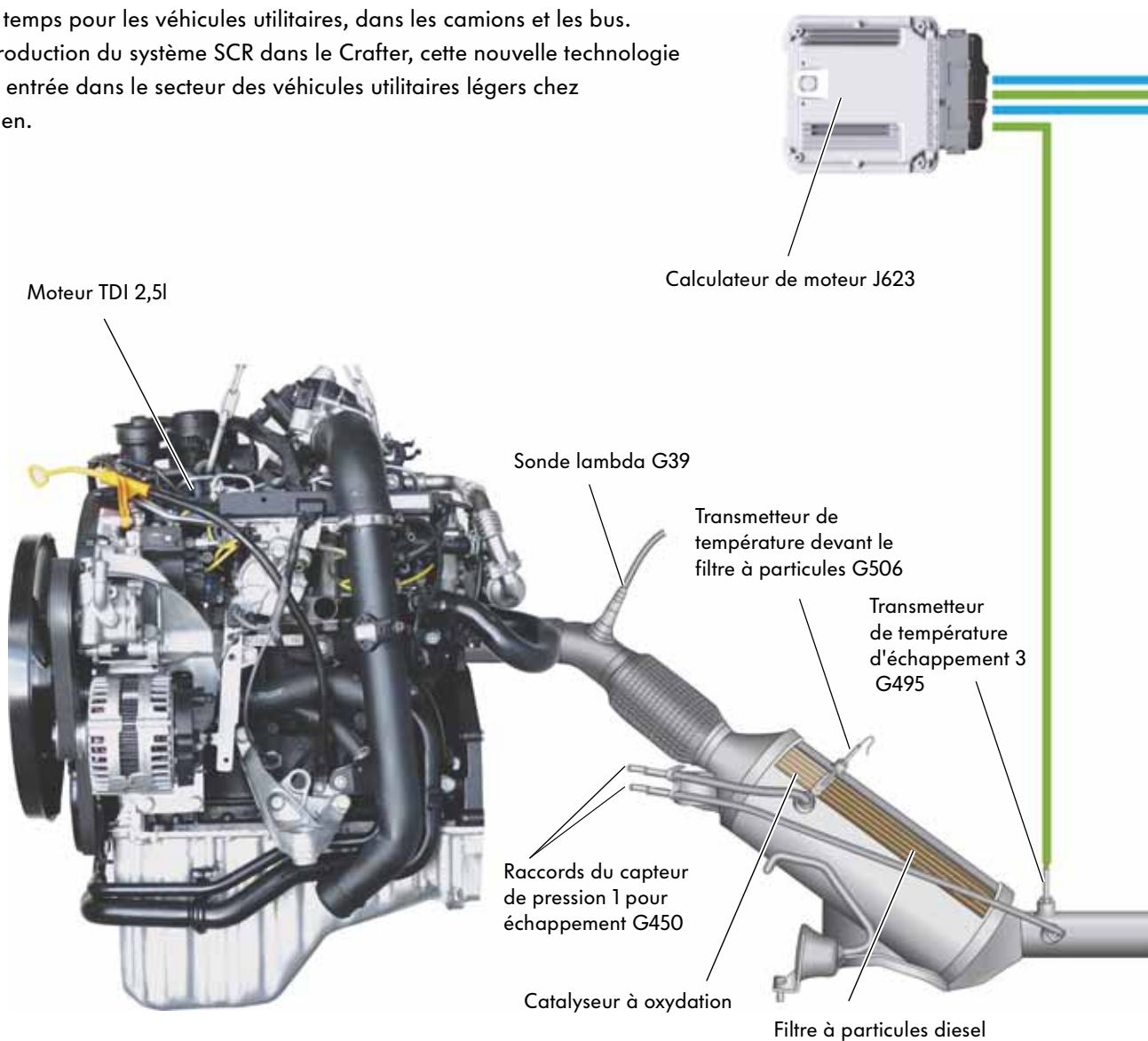
Système de post-traitement des gaz d'échappement

Configuration du système

L'aperçu schématique du système montre les modules principaux des moteurs TDI 2,5l révisés qui répondent largement à la réglementation EURO V en matière d'émissions de polluants.

Outre les modifications au niveau de la mécanique du moteur et du filtre à particules diesel, le nouveau système SCR de réduction d'oxydes d'azote joue un rôle particulièrement important.

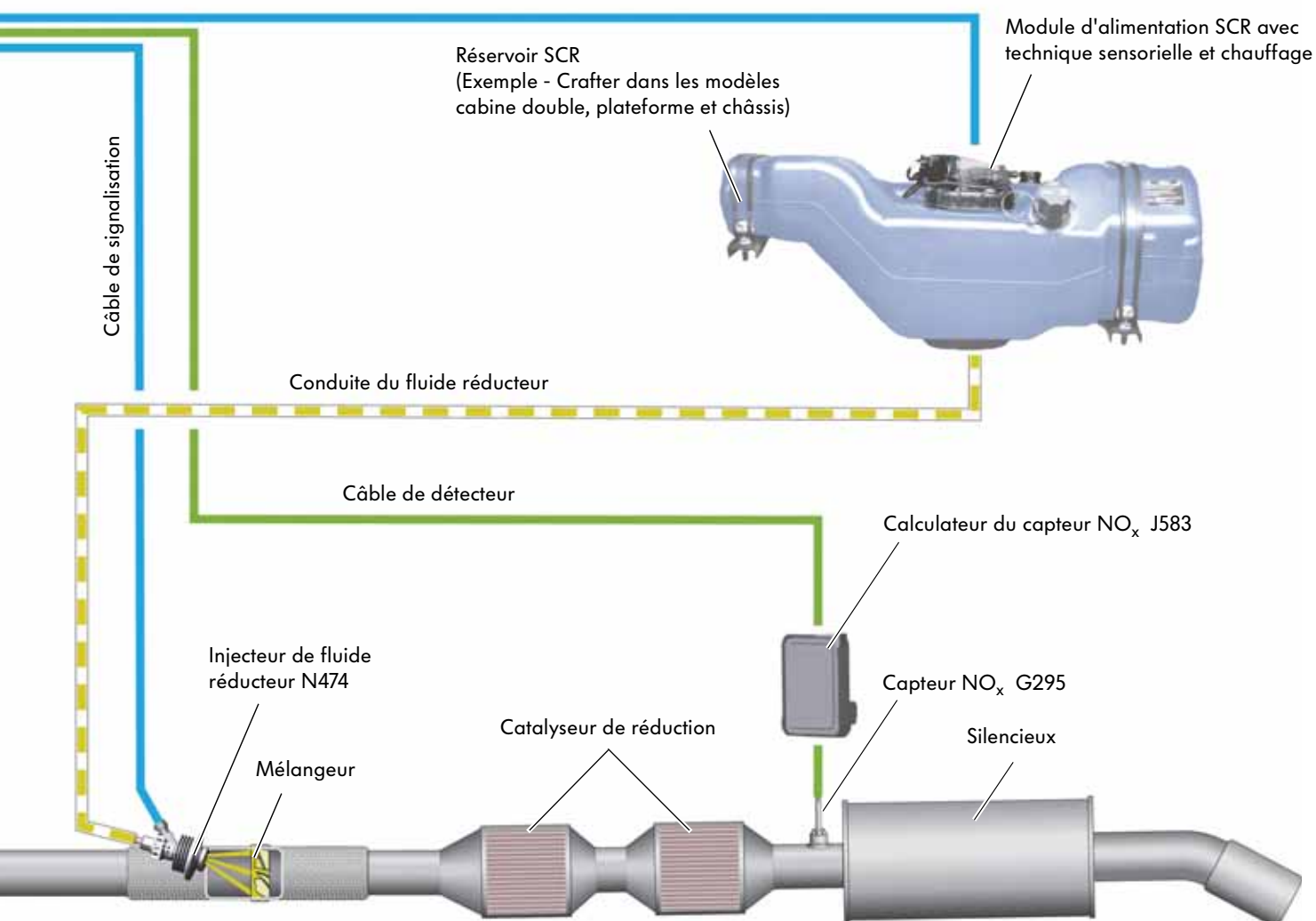
Dans la construction automobile, la technologie SCR est déjà utilisée depuis quelques temps pour les véhicules utilitaires, dans les camions et les bus. Avec l'introduction du système SCR dans le Crafter, cette nouvelle technologie a fait son entrée dans le secteur des véhicules utilitaires légers chez Volkswagen.



Système SCR

Les oxydes d'azote (NO_x) contenus dans les gaz d'échappement sont transformés dans les catalyseurs de réduction en azote (N_2) et en eau (H_2O). En plus, un fluide réducteur est injecté continuellement avant les catalyseurs de réduction dans le flux d'échappement. Le fluide réducteur est conduit dans un réservoir supplémentaire séparé.

La distribution se fait via le calculateur de moteur J623 en liaison avec le calculateur du capteur NO_x J583 et la technique sensorielle du système.



S446_013



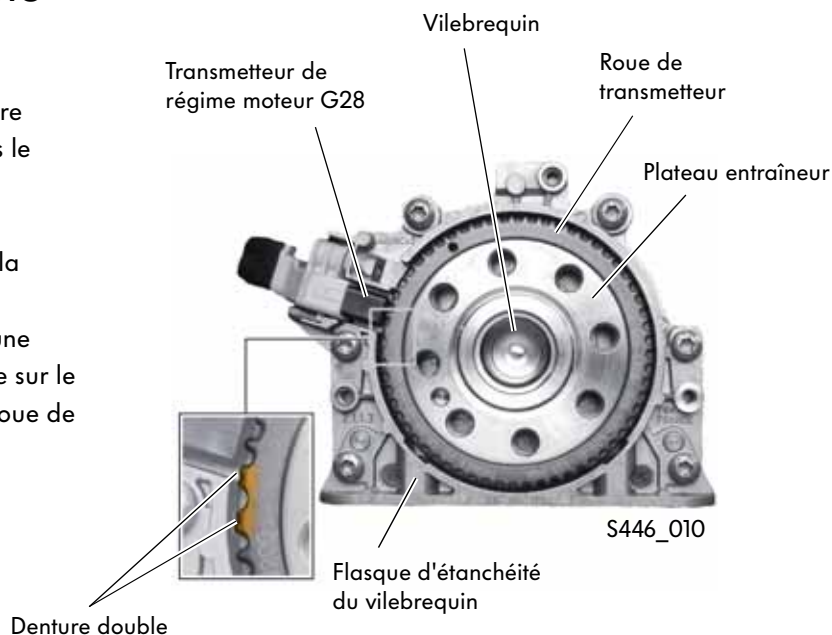
Les composants principaux seront étudiés après cette représentation schématique du système.

Mécanique du moteur

Le transmetteur de régime moteur G28

En comparaison au modèle précédent, un autre transmetteur de régime moteur est utilisé dans le nouveau moteur TDI 2,5l.

Le transmetteur de régime moteur est fixé sur la flasque d'étanchéité du vilebrequin. C'est un transmetteur de Hall, qui explore les dents d'une roue de transmetteur 60 + 2, laquelle est fixée sur le plateau entraîneur. La denture double sur la roue de transmetteur sert de repère de consigne au transmetteur de régime moteur.



Le turbocompresseur

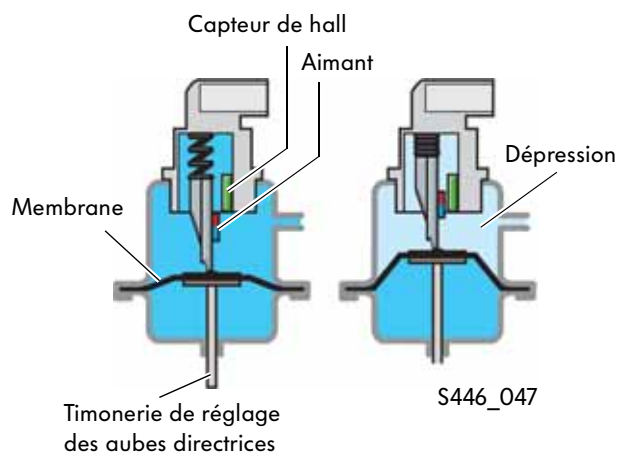
Le turbocompresseur est équipé de plaques de renfort (anglais, lock plates) qui renforcent la jonction entre le boîtier de turbine et le carter de palier.

Le transmetteur de position du régulateur de pression de suralimentation G581 est intégré dans la capsule de dépression du turbocompresseur.

Le transmetteur de position est un capteur de parcours qui permet au calculateur de moteur de calculer la position des aubes directrices du turbocompresseur.

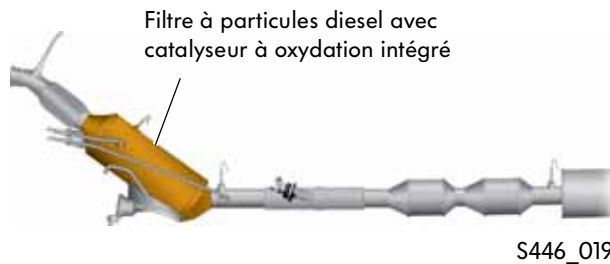


Le fonctionnement du transmetteur de position pour régulateur de pression de suralimentation est décrit en détail dans le programme d'étude 368 « Le moteur TDI 2,0 l 125 kW avec technique à 4 soupapes ».



Le filtre à particules diesel

Le nouveau filtre à particules diesel est construit en module dans lequel sont regroupés le catalyseur à oxydation et le filtre à particules diesel placé derrière. Ce type de construction assure une bonne gestion de température en rapport à la position de montage près du moteur. La température de réaction du catalyseur à oxydation est utilisée pour le réchauffement additionnel du filtre à particules diesel.

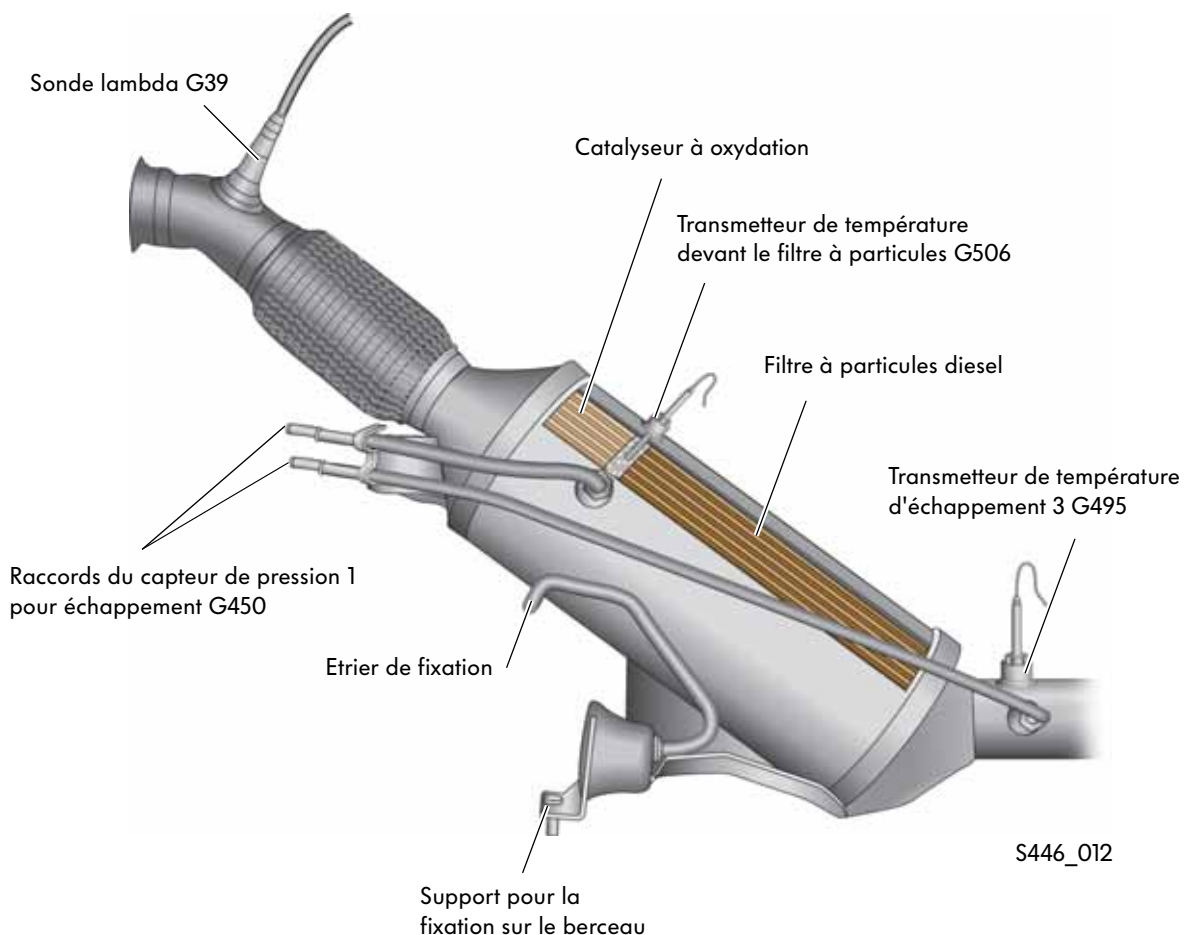


S446_019

La gestion de régénération du filtre à particules diesel a pu être optimisée grâce à :

- durée de régénération plus courte
- périodicité de régénération plus longue

Le logement du filtre à particules diesel a été modifié. Il n'est plus logé directement sur le moteur mais sur le support du groupe moteur. Grâce à ce logement, moins de vibrations sont transmises au système d'échappement.



S446_012

Système SCR

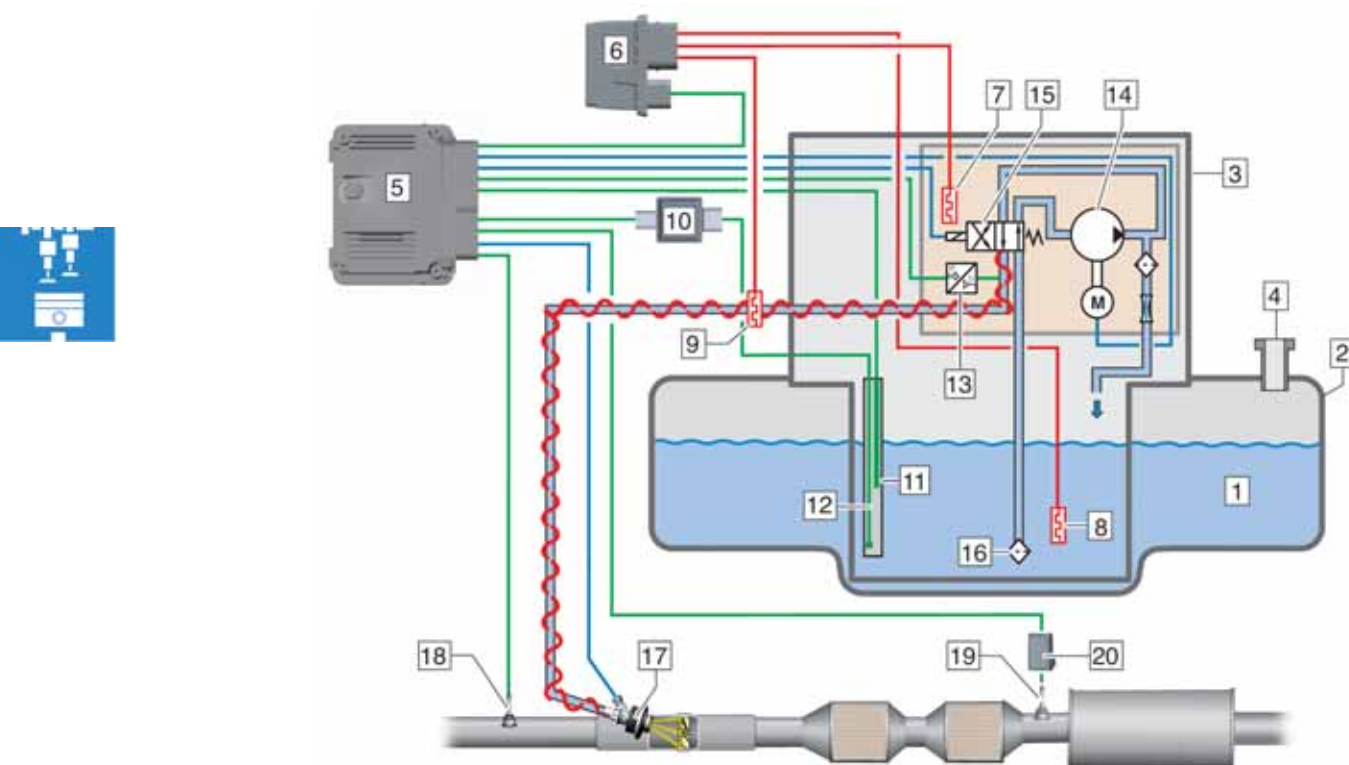
Vue d'ensemble du système SCR

Le système SCR comprend les secteurs principaux suivants :

- Fluide réducteur
- Système de réservoir
- Système de refoulement avec chauffage
- Injection du fluide réducteur et sa répartition dans le flux d'échappement
- Catalyseurs de réduction et
- Composants de mesure et réglage



Ces secteurs sont décrits aux pages suivantes – dans l'ordre du processus, en commençant par le système de réservoir.



S446_050

- | | |
|--|---|
| 1 - Fluide réducteur | 11 - Capteur de réserve de fluide réducteur G697 |
| 2 - Réservoir du fluide réducteur | 12 - Transmetteur de température du fluide réducteur G685 |
| 3 - Module d'alimentation du fluide réducteur | 13 - Transmetteur de pression du système de dosage du fluide réducteur G686 |
| 4 - Goulotte de remplissage | 14 - Pompe du fluide réducteur V437 |
| 5 - Calculateur de moteur J623 | 15 - Soupape d'inversion du fluide réducteur N473 |
| 6 - Calculateur du chauffage de fluide réducteur J891 | 16 - Filtre |
| 7 - Chauffage de la pompe du fluide réducteur Z103 | 17 - Injecteur du fluide réducteur N474 |
| 8 - Chauffage du réservoir du fluide réducteur Z102 | 18 - Transmetteur de température d'échappement 3 G495 |
| 9 - Chauffage de la conduite du fluide réducteur Z104 | 19 - Capteur de NO _x G295 |
| 10 - Unité d'évaluation de la réserve de fluide réducteur G698 | 20 - Calculateur pour capteur NO _x J583 |

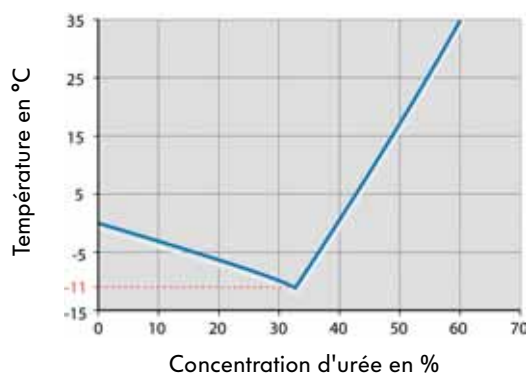
Le fluide réducteur AdBlue®

L'ammoniac nécessaire à la réduction des oxydes d'azote n'est pas utilisé sous sa forme pure mais sous forme d'une solution d'eau et d'urée. L'ammoniac sous sa forme pure irrite la peau et les muqueuses et a une odeur désagréable. Comme fluide réducteur pour le système SCR, un liquide est utilisé qui porte le nom de marque AdBlue® reconnu sous cette appellation dans l'industrie automobile.

AdBlue® est une solution ultra pure, transparente contenant 32,5 % d'urée dans l'eau. Elle est fabriquée de manière synthétique.

Point de congélation de AdBlue®

AdBlue® a un pourcentage d'urée de 32,5 %, car le fluide réducteur atteint le plus bas point de congélation avec ce dosage.



S446_038

Propriétés de AdBlue® :

- AdBlue® gèle aux températures au-dessous de -11 °C.
- A des températures élevées (env. 70 °C - 80 °C), AdBlue® se décompose. Il en résulte la formation d'ammoniac et cela peut causer des odeurs désagréables.
- AdBlue® peut devenir inutilisable s'il contient des impuretés telles que des matières étrangères et des bactéries.
- L'urée qui s'échappe ou s'est cristallisée provoque des taches blanches. Ces taches peuvent être éliminées avec de l'eau et en les brossant (si possible immédiatement).
- AdBlue® peut fuir très facilement. Il est donc important de protéger les composants électriques et connecteurs contre l'infiltration de AdBlue®.

Conseils de manipulation de AdBlue® :

- Utiliser exclusivement AdBlue® sous sa forme originale, selon la norme approuvée du fabricant.
 - Ne pas réutiliser le fluide AdBlue® qui s'est échappé pour éviter les impuretés.
 - Le remplissage du réservoir de fluide réducteur ne doit être effectué qu'avec les réservoirs et instruments autorisés par le fabricant.
 - Le fluide réducteur peut irriter la peau, les yeux et organes respiratoires. En cas de contact sur la peau, rincer immédiatement avec beaucoup d'eau.
- Consulter éventuellement un médecin.



Système SCR

Le système de réservoir

Selon le modèle du Crafter, que ce soit fourgon/ combi ou plateforme/cabine double, l'installation du réservoir diffère dans la disposition du réservoir, la forme du réservoir et le raccord de plein.

Réservoir AdBlue® pour fourgon/ combi

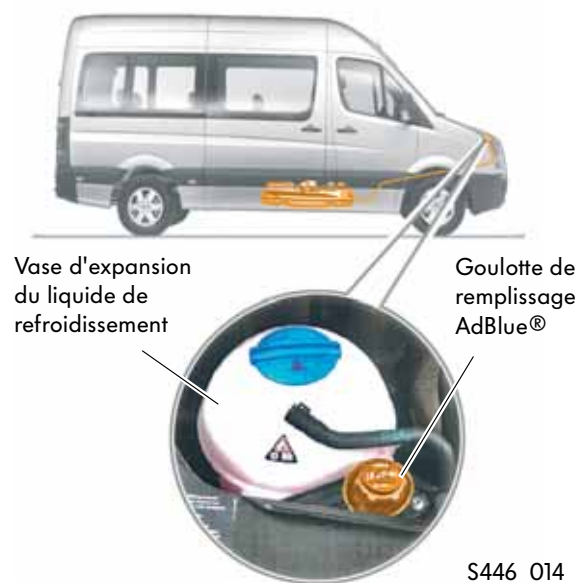
Le réservoir AdBlue® pour les modèles fermés du Crafter tels que fourgon/combi est installé sous le plancher du véhicule.

Il a une capacité de

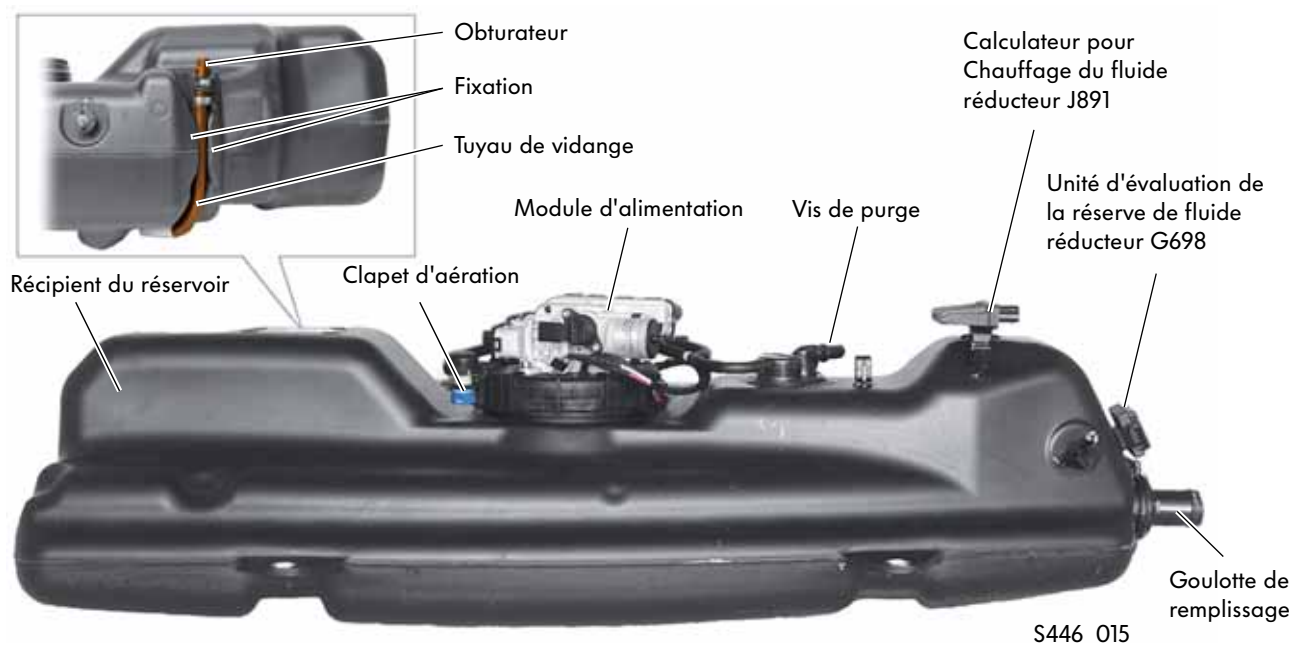
- Modèle normal b env. 25,3l
- Modèle pour pays froids b env. 18,5l

La goulotte de remplissage se trouve dans le compartiment moteur, sur la droite, en proximité du vase d'expansion du liquide de refroidissement.

Un tuyau de vidange sert à vider le réservoir lequel est fixé sur le dos du réservoir. Pour vider le réservoir, le tuyau est retiré de sa fixation et plié vers le bas. Pour ouvrir le tuyau de vidange, l'obturateur doit être débloqué et retiré.



Dos du réservoir avec tuyau de vidange



Réservoir AdBlue® pour plateforme/cabine double

Le réservoir AdBlue® pour les modèles ouverts du Crafter tels que plateforme/cabine double est installé sur le côté droit, sous la surface de chargement.



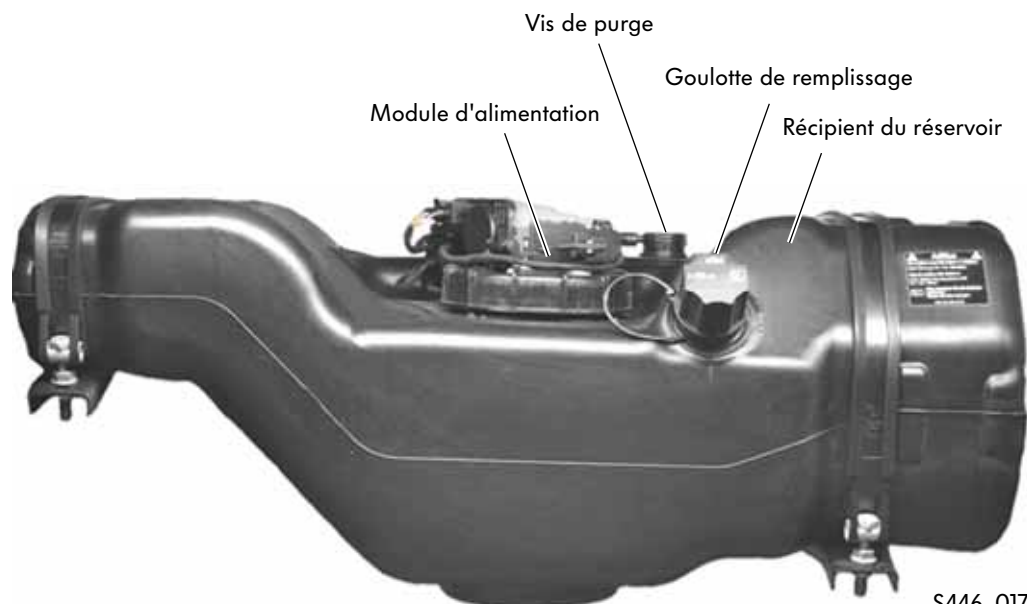
S446_016

Il a une capacité de

- Modèle normal b env. 25,3l
- Modèle pour pays froids b env. 18,5l

Les calculateurs sont installés sur le dos du réservoir.

La goulotte de remplissage se trouve directement sur le réservoir.



S446_017

Clé spéciale pour ouvrir le bouchon du réservoir AdBlue®

Le bouchon du réservoir doit être ouvert au moyen d'une clé spéciale. La clavette se trouve dans le plancher à droite, dans le compartiment d'outils de bord.



S446_066



Pour tous les modèles de réservoir s'applique :
Quantité de remplissage = faire le plein
voir également notice d'emploi.



Système SCR

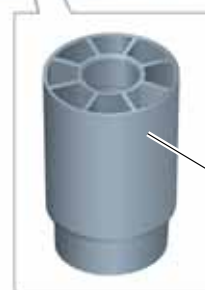
Adaptateur de réservoir pour débloquer le pistolet de remplissage AdBlue®

Pour faire le plein dans une station AdBlue® avec un pistolet de remplissage AdBlue®, utiliser un adaptateur de réservoir.

L'adaptateur de réservoir se trouve dans le plancher à droite, dans le compartiment d'outils de bord.



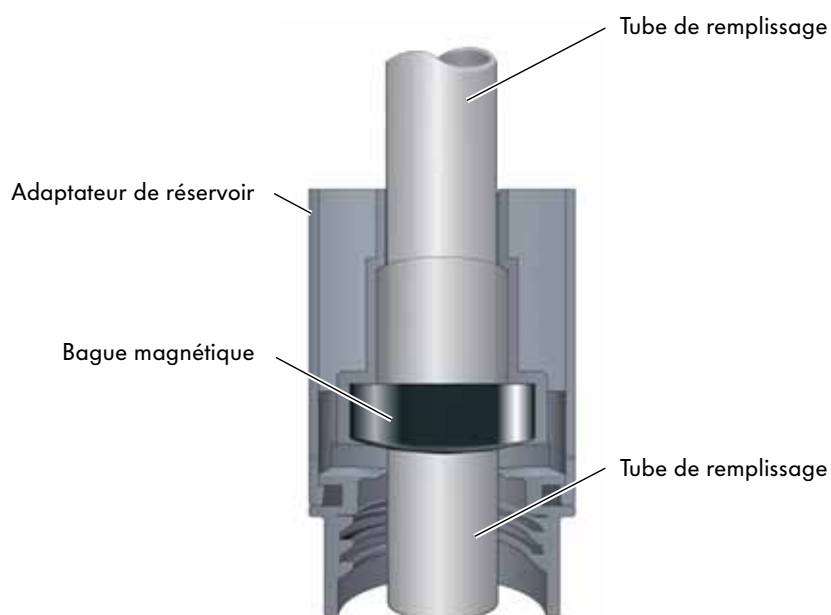
S446_018



Adaptateur de réservoir

Fonctionnement

L'adaptateur de réservoir est vissé sur la goulotte de remplissage du réservoir. En introduisant le pistolet de remplissage, la bague magnétique débloque une valve de sécurité dans le tube de remplissage du pistolet.



S446_065

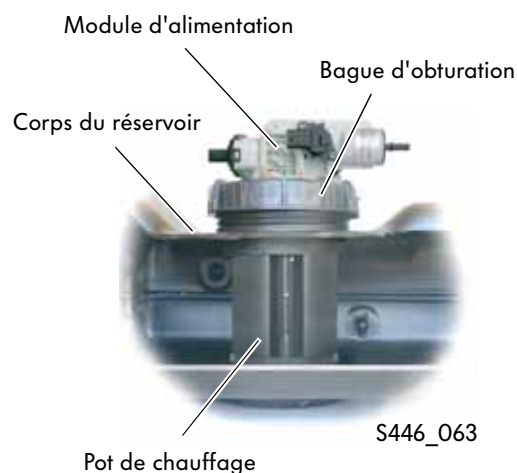
Module d'alimentation du fluide réducteur

Le module d'alimentation du fluide réducteur est vissé en haut sur le pot de chauffage.

Le pot de chauffage est enclenché dans des crans d'arrêt dans le bas du réservoir et vissé au corps du réservoir au moyen d'une bague d'obturation.

Le module d'alimentation permet d'acheminer et de mettre le fluide réducteur à la disposition de l'injecteur.

Dans le module d'alimentation sont intégrés la pompe du fluide réducteur V437, la soupape d'inversion du fluide réducteur N473, le transmetteur de pression du système de dosage du fluide réducteur G686 et le chauffage de la pompe du fluide réducteur Z103.



Le fluide réducteur est aspiré du pot de chauffage du module d'alimentation à travers un filtre et un canal d'aspiration de la pompe de fluide réducteur. Le filtre protège le système SCR de dégâts que pourraient causer des impuretés dans le fluide réducteur. Le chauffage dans le pot de chauffage permet que le fonctionnement SCR soit également possible à basse température extérieure. Le fluide réducteur refluant de la pompe s'égoutte sur la paroi externe du canal d'aspiration et retourne dans le pot de chauffage. Le fluide réducteur passe du réservoir dans le pot de chauffage par une échancrure de clapotement.

A basse température, le fluide réducteur gelé est dégelé dans le réservoir par le mouvement de clapotement du fluide réducteur du pot de chauffage.

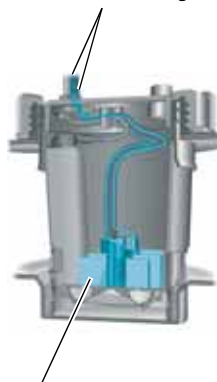
Chauffages dans le système SCR

Chauffage du réservoir

Le chauffage du réservoir du fluide réducteur est un élément chauffant à résistance CTP. Les résistances CTP ont leur plus grande conductibilité à l'état froid. Elles ont un coefficient de température positif (Positive Temperature Coefficient = PTC). Cela signifie que lorsque la température augmente, la résistance augmente et en conséquence, la conduction de courant diminue.

L'élément chauffant est scellé dans du plastique et se trouve directement dans le pot de chauffage du réservoir de fluide réducteur. Le chauffage est commandé par le calculateur de moteur via l'étage final de puissance.

Raccord chauffage



S446_059

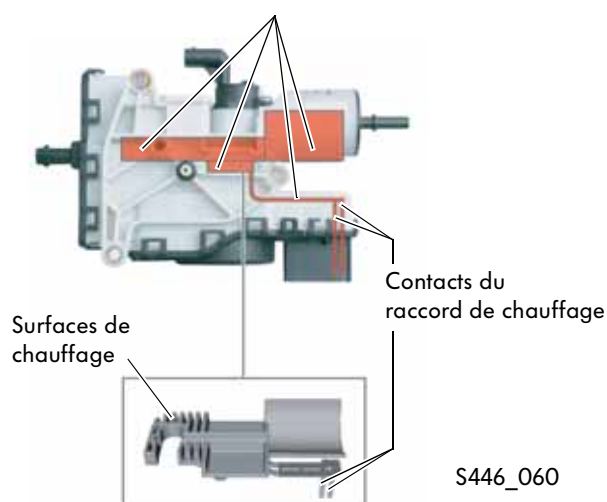
Chauffage du réservoir de fluide réducteur Z102

Chauffage de la pompe de fluide réducteur

Le chauffage de la pompe du fluide réducteur est également un élément chauffant à résistance CTP. Donc s'applique ici également : Lorsque la température augmente, la résistance augmente et en conséquence, la conduction de courant diminue.

L'élément chauffant est scellé dans le module d'alimentation et sert à chauffer la pompe du fluide réducteur, de la soupape d'inversion et du raccord à la conduite d'alimentation. Le chauffage de la pompe de fluide réducteur est commandé par le calculateur de moteur via l'étage final de puissance.

Surfaces de chauffage



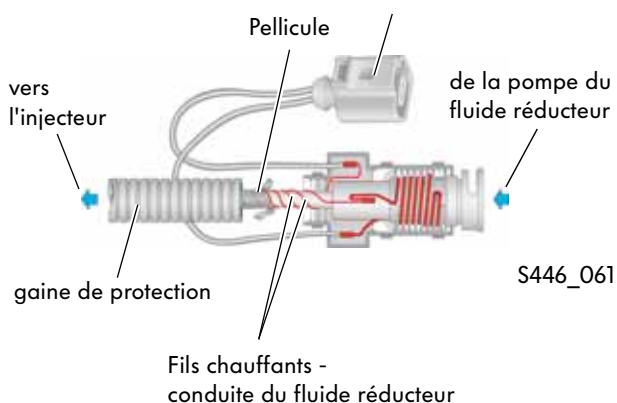
S446_060

Chauffage des conduites/connecteurs

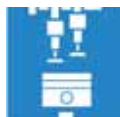
Le chauffage de la conduite du fluide réducteur est un fil de résistance en acier fin.

Le fil de résistance est enroulé en spirale autour de la conduite d'alimentation et protégé par un tube en plastique à l'extérieur. Le chauffage de la conduite de fluide réducteur est commandé par le calculateur de moteur via le calculateur du chauffage de fluide réducteur.

Fil chauffant - connecteur



S446_061



Système SCR

Le principe de fonctionnement du système SCR

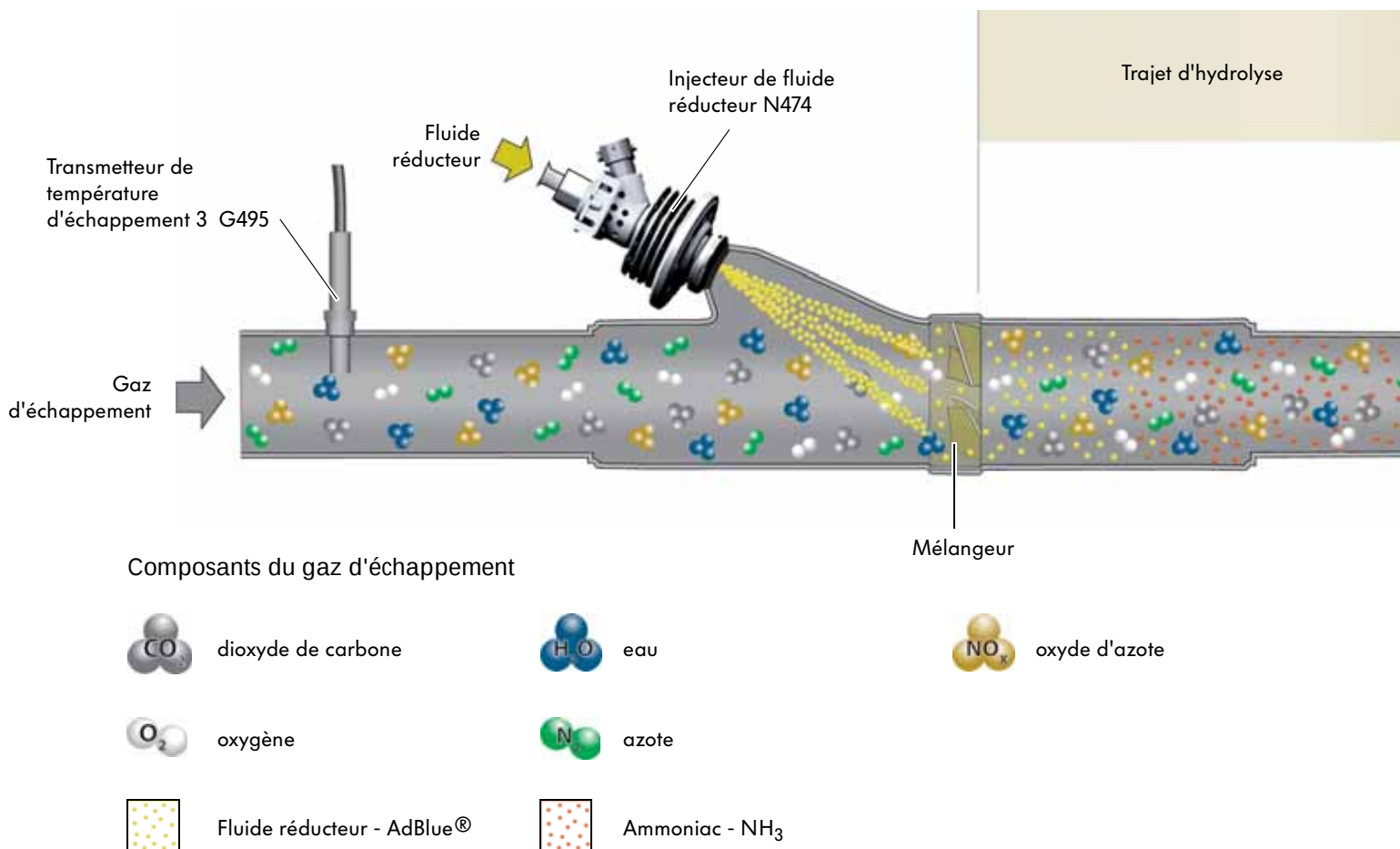
Les catalyseurs de réduction ont atteint leur température de service à une température d'environ 200 °C. Le calculateur de moteur reçoit l'information de température d'échappement avant les catalyseurs de réduction par le transmetteur de température d'échappement 3 G495.

Le fluide réducteur AdBlue® est aspiré par la pompe de fluide réducteur du réservoir de fluide réducteur et pompé à env. 5 bars à travers la conduite d'alimentation chauffable en direction de l'injecteur de fluide réducteur.

L'injecteur de fluide réducteur est commandé par le calculateur de moteur et injecte le fluide réducteur dosé dans le tronçon d'échappement. Le fluide réducteur injecté est entraîné par le flux de gaz d'échappement et réparti régulièrement par le mélangeur dans le gaz d'échappement. Sur le trajet aux catalyseurs de réduction, ce qu'on appelle le trajet d'hydrolyse, le fluide réducteur est décomposé en ammoniac (NH_3) et dioxyde de carbone (CO_2).

Dans les catalyseurs de réduction, l'ammoniac (NH_3) et les oxydes d'azote (NO_x) se transforment en azote (N_2) et eau (H_2O).

Le rendement du système SCR est enregistré par le capteur NO_x G295.



Les conditions préalables suivantes doivent être remplies pour que le calculateur de moteur injecte le fluide réducteur :

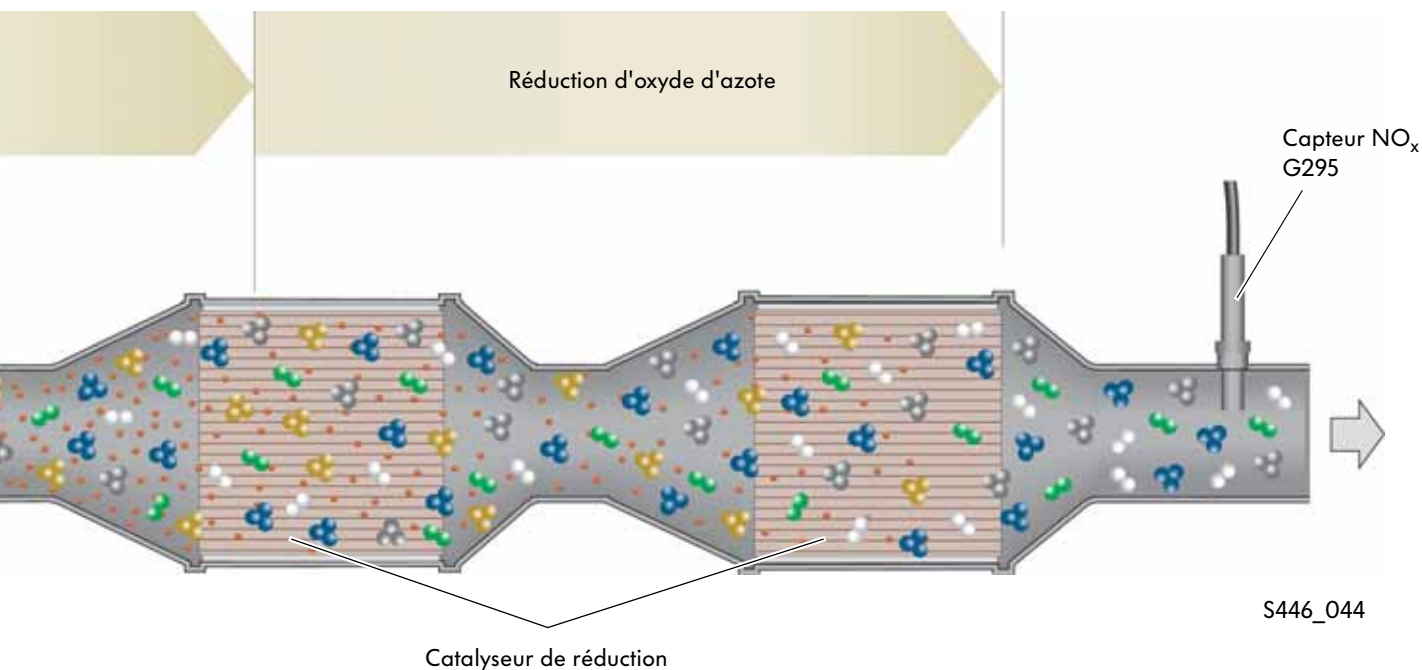
- Les catalyseurs de réduction ont atteint leur température de service d'environ 200 °C.
- A des températures extérieures basses, il doit être garanti que suffisamment de fluide réducteur soit disponible pour l'injection.



S446_046

Dans les conditions suivantes, l'injection du fluide réducteur est interrompue par le calculateur de moteur :

- lorsque le débit massique des gaz d'échappement est trop faible, par exemple au ralenti ;
- lorsque la température des gaz d'échappement baisse trop et que la limite inférieure de la température de service des catalyseurs de réduction est dépassée.



La construction des catalyseurs de réduction correspond à celle du catalyseur à oxydation avec un corps en céramique en forme d'alvéoles. Le revêtement des catalyseurs de réduction est composé de zéolithe de cuivre. Il permet d'accélérer le processus de réduction des oxydes d'azote.



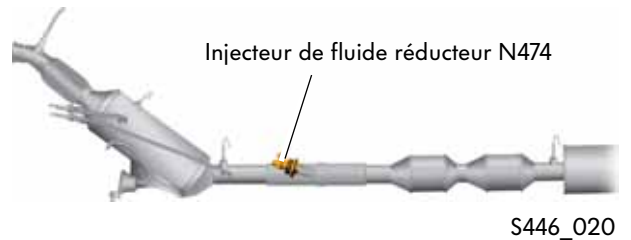
Système SCR

Injection du fluide réducteur

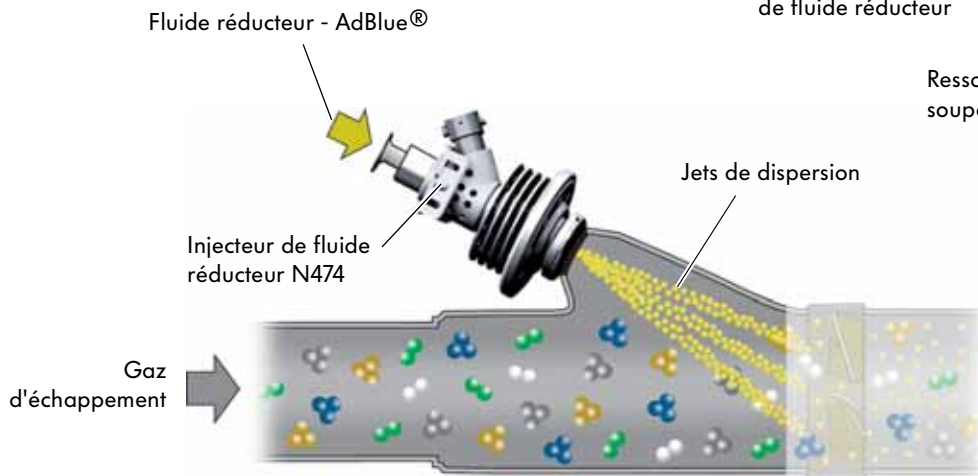
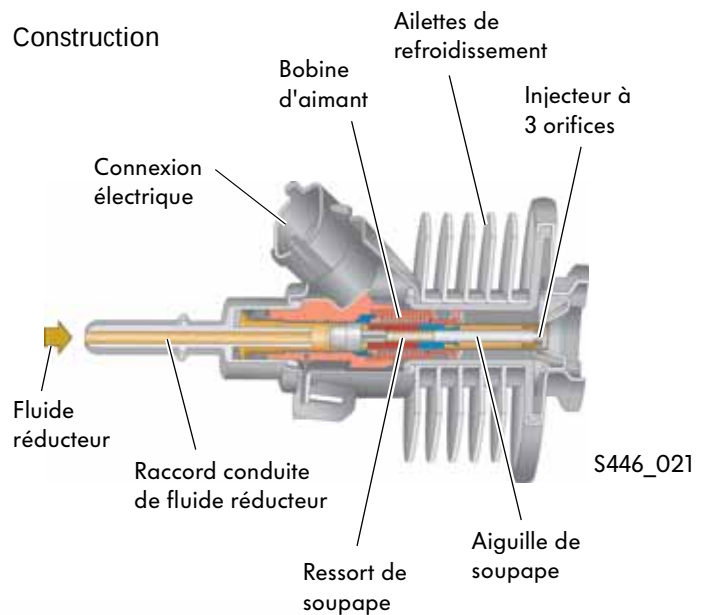
Le fluide réducteur est injecté au moyen de l'injecteur de fluide réducteur N474 dans le système d'échappement.

L'injecteur est vissé sur un raccord en biais relié au tuyau d'échappement. Il injecte le fluide réducteur selon l'adressage en quantités dosées avec un angle d'injection de 10° sur le mélangeur.

L'adressage se fait par signal de modulation d'impulsions en largeur du calculateur de moteur.



Construction



Fonctionnement

La pression du fluide réducteur, générée par la pompe de fluide réducteur est présente dans l'injecteur. En position de repos, l'aiguille de soupape obture les orifices de sortie sous l'effort du ressort de soupape.

Pour injecter le fluide réducteur, la bobine d'aimant est excitée par le calculateur de moteur. Il se crée alors un champ magnétique qui soulève l'induit de soupape et l'aiguille de soupape. L'injecteur s'ouvre et du fluide réducteur est injecté.

Si la bobine d'aimant n'est plus excitée, le champ magnétique s'effondre et l'aiguille de soupape ferme sous l'effort du ressort de soupape.

Répartition du fluide réducteur

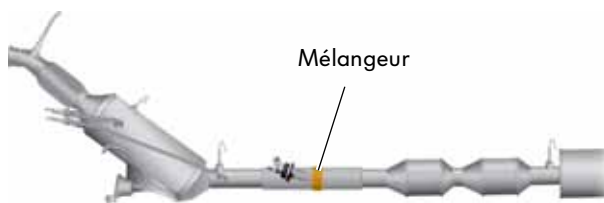
Le fluide réducteur doit être réparti, après injection dans le flux de gaz d'échappement, le plus efficacement possible.

Le mélangeur a cette fonction et est monté juste après l'injecteur dans le tronçon d'échappement.

Le mélangeur est composé de plusieurs surfaces de rebondissement légèrement distordues à travers lesquelles s'écoule le flux de gaz d'échappement.

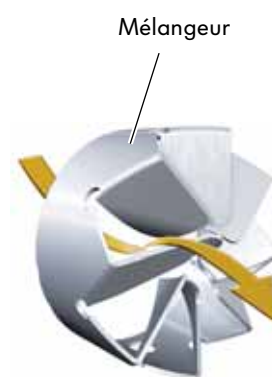
Le fluide réducteur est alors tourbillonné et réparti ainsi aussi régulièrement que possible dans le flux d'échappement.

La position de montage et la géométrie du mélangeur sont conçues de façon à ce que le jet de dispersion de l'injecteur soit appliqué sur les surfaces de rebondissement pour permettre une répartition optimale des gouttelettes de dispersion.

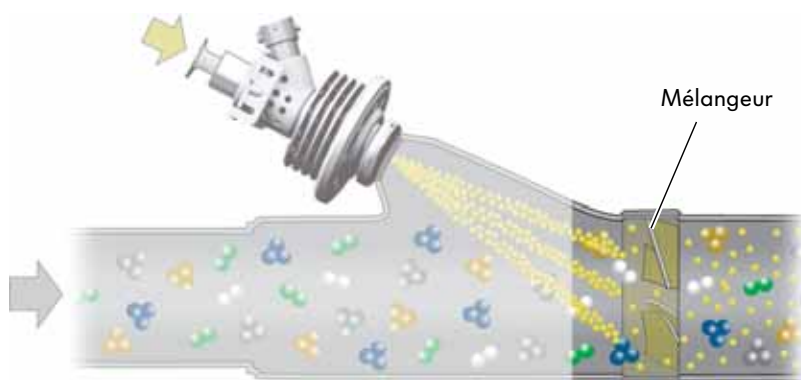


S446_023

Construction



S446_024



S446_025

Fonctionnement

Les gouttelettes de dispersion sont fractionnées lors de l'impact sur les surfaces de rebondissement. Le fluide réducteur injecté peut ainsi s'évaporer plus rapidement et passer au stade de gaz. En outre, cela évite que des gouttelettes de dispersion plus grandes atteignent le catalyseur de réduction.

En raison de la géométrie et de la disposition des surfaces de rebondissement, le flux d'échappement est également transposé en un mouvement de tourbillon. Cela permet d'optimiser le mélange et la répartition homogène des gouttelettes de dispersion dans le flux d'échappement.

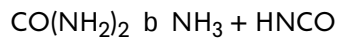
Système SCR

Hydrolyse

La section d'hydrolyse est située entre l'injecteur de fluide réducteur et les catalyseurs de réduction. C'est ici que s'y forme l'ammoniac (NH_3) nécessaire à la réduction des oxydes d'azote provenant du fluide réducteur (solution d'eau et d'urée). Le processus a lieu par réaction de thermolyse et d'hydrolyse du fluide réducteur injecté.

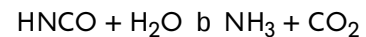
Lorsque le fluide réducteur est injecté dans le flux d'échappement brûlant, l'eau s'évapore.

Au cours du processus de thermolyse, le fluide réducteur (solution d'eau et d'urée) est décomposé en ammoniac et acide isocyanique.



urée $\rightarrow$ ammoniac + acide isocyanique

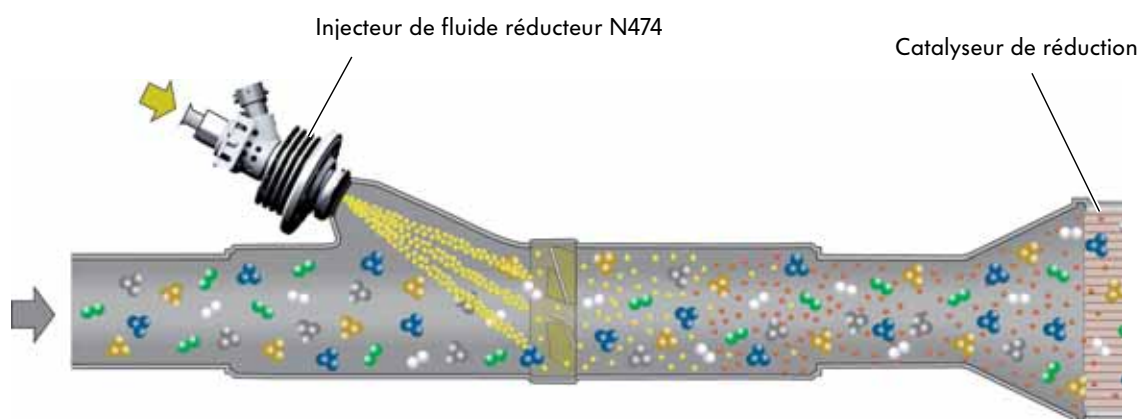
Il s'ensuit un processus d'hydrolyse dans lequel l'acide isocyanique réagit en présence de l'eau contenue dans le gaz d'échappement. Il se forme une nouvelle molécule d'ammoniac et de dioxyde de carbone.



acide isocyanique + eau $\rightarrow$
ammoniac + dioxyde de carbone

Thermolyse = réaction chimique pendant laquelle une matière de départ est décomposée en plusieurs produits par réchauffement.

Hydrolyse = division d'une combinaison chimique par la réaction avec l'eau.



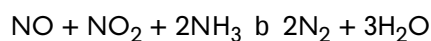
S446_048

Un bon mélange et une répartition homogène du produit réducteur dans le gaz d'échappement sont très importants ! Avant de pénétrer dans les catalyseurs de réduction, le fluide réducteur doit être entièrement évaporé. Plus la répartition est homogène, plus le rendement des catalyseurs de réduction est élevé.

Réduction

Une réduction des oxydes d'azote s'effectue dans les catalyseurs de réduction. Cela signifie qu'au cours du processus, les molécules d'oxygène sont extraites des oxydes d'azote. Dans les catalyseurs de réduction, les oxydes d'azote ($\text{NO} + \text{NO}_2$) et l'ammoniac (NH_3) se transforment en azote (N_2) et en eau (H_2O).

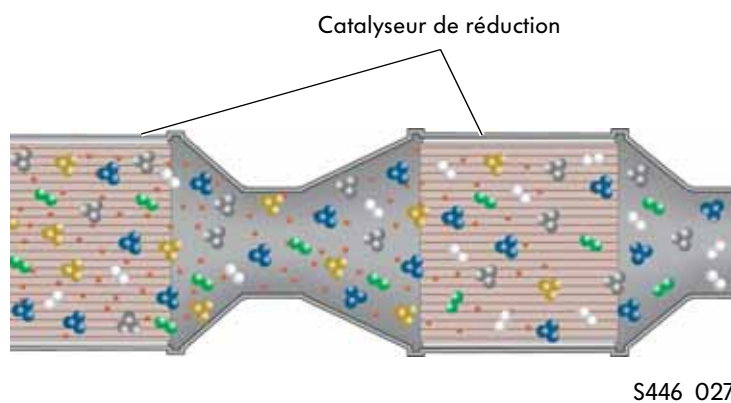
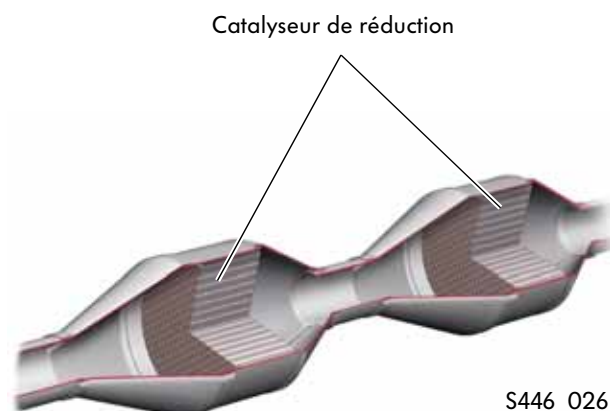
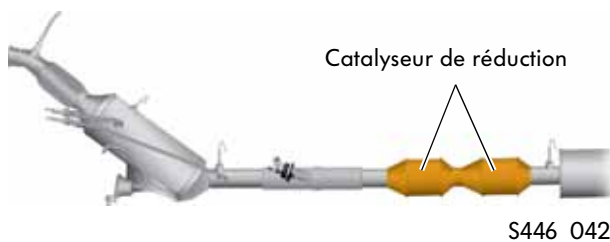
Le rapport NO et NO_2 correct pour le processus de réduction dans l'échappement est déjà formé dans le catalyseur d'oxydation, qui est placé en amont du filtre à particules diesel.



monoxyde d'azote + dioxyde d'azote + ammoniac
b azote + eau

Les catalyseurs de réduction ont atteint leur température de service à une température d'environ 200 °C.

Le calculateur de moteur reçoit l'information de température d'échappement avant les catalyseurs de réduction par le transmetteur de température d'échappement 3 G495.



Après le processus de réduction, les matières suivantes sont encore contenues dans le gaz d'échappement :



dioxyde de carbone



eau



oxygène



azote

Système SCR

Teneur en oxyde d'azote dans le gaz d'échappement

La détection de la teneur en oxyde d'azote est assurée par le capteur NO_x G295, lequel est directement vissé derrière les catalyseurs de réduction dans le tuyau d'échappement.

La teneur en oxyde d'azote détectée dans le gaz d'échappement est évaluée par le calculateur du capteur NO_x J583.

Fonctionnement

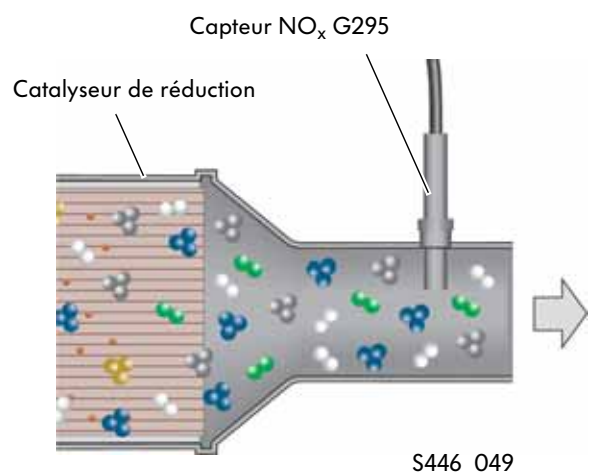
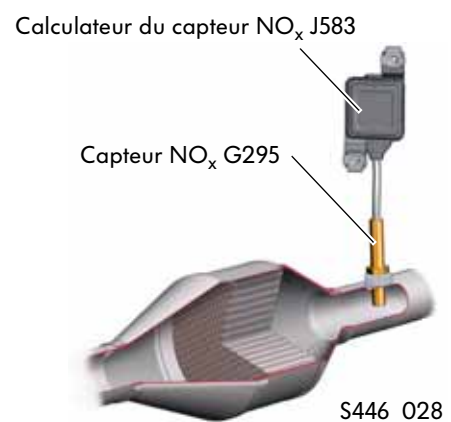
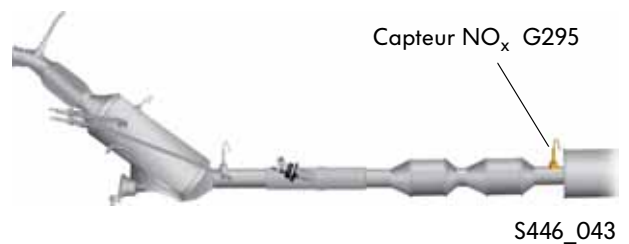
Pour la surveillance de fonctionnement du système SCR dans le cadre du diagnostic Euro-On-Board, le rendement des catalyseurs de réduction est défini à l'aide du signal du capteur NO_x . La valeur mesurée est alors comparée à un modèle de calcul d'oxyde d'azote dans le calculateur de moteur.

Si la limite inférieure de rendement est dépassée, le témoin de dépollution K83 (MIL) et le témoin AdBlue® d'erreur de système sont activés sur l'affichage du porte-instruments. Un défaut est enregistré dans la mémoire de défauts.

Les courants de signaux du capteur NO_x sont situés dans le champ microampères. Pour une grande précision de mesure, les signaux ne sont pas envoyés au calculateur de moteur J623 via un conducteur long mais sur un parcours court du calculateur du capteur NO_x . Le calculateur du capteur NO_x traite les signaux et les envoie au calculateur de moteur.

Le capteur NO_x et le calculateur du capteur NO_x forment une unité et doivent être remplacés ensemble en cas de défaut.

Si le capteur tombe en panne, le conducteur est informé par le témoin AdBlue® sur le porte-instruments.



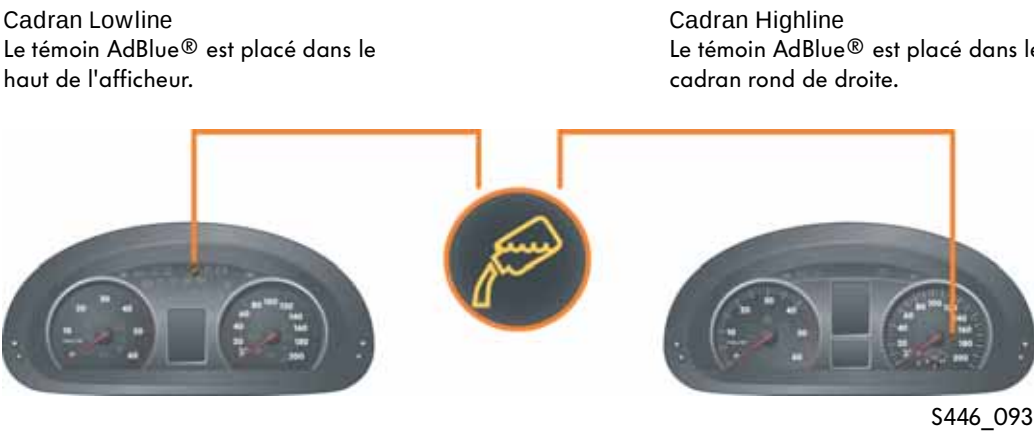
Des informations supplémentaires sur le système SCR sont disponibles dans le programme d'étude autodidacte 424 « Système de post-traitement des gaz d'échappement, Selective Catalytic Reduction ».

Les affichages AdBlue® sur le porte-instruments

Les indications de fonctionnement du système SCR se font par témoin AdBlue® et par l'affichage sur le porte-instruments.

Témoin AdBlue®

Le témoin AdBlue® s'allume pour informer à temps le conducteur de refaire le plein de fluide réducteur ou pour l'informer d'une panne du système. La position du témoin AdBlue® varie selon le type de porte-instruments Lowline ou Highline.



Autonomie restante interrogeable manuellement

L'autonomie restante actuelle peut être interrogée manuellement sur l'afficheur. Les variantes possibles d'affichage d'autonomie restante pour l'équipement Lowline et Highline sont indiquées comme suit. Pour le cadran Highline, l'affichage apparaît dans le grand afficheur du haut.



Lowline					
Highline					

Concept d'affichage AdBlue®

L'affichage AdBlue® en cas de manque de fluide réducteur

Lorsque la quantité de fluide réducteur dans le réservoir baisse à un certain niveau, le conducteur est invité, en deux étapes d'avertissement, à faire le plein AdBlue®.

Autonomie restante	Témoin	Avertissement sonore	Affichage sur le porte-instruments Highline	Messages pour le conducteur
à partir de 2400 km	Témoin AdBlue® 	Gong 		Ce message apparaît lorsque la quantité de fluide réducteur ne suffit plus que pour l'autonomie restante indiquée dans le texte. Le conducteur est invité à faire le plein de fluide réducteur. Un signal sonore d'avertissement (gong) est également émis.
0 km	Témoin AdBlue® 	Vibreur sonore 		Ce message apparaît lorsque le réservoir de fluide réducteur est vide. Le conducteur est informé que le véhicule marche en fonction réduite. Il est demandé de refaire un plein de fluide réducteur. Le témoin clignote et en message supplémentaire, 3 signaux d'avertissement consécutifs (vibreur sonore) retentissent.



L'affichage AdBlue® en cas d'erreur de système

En cas d'erreur de système SCR, une diminution de rendement des catalyseurs de réduction peut être constatée par le capteur NO_x. Le conducteur en est informé sur le porte-instruments comme suit.

Témoin	Avertissement sonore	Affichage sur le porte-instruments Highline	Messages pour le conducteur
Témoin AdBlue®  K83 	Gong 		Ce message apparaît lorsque la quantité de fluide réducteur ne suffit plus que pour l'autonomie restante indiquée dans le texte. Le conducteur est invité à faire le plein de fluide réducteur. Le témoin clignote et un signal sonore d'avertissement (gong) est également émis. Le témoin de dépollution K83 clignote également.

Affichage sur le porte-instruments Lowline
(l'affichage est représenté par un test de marche en
langue anglaise)



Lorsque le niveau de remplissage
minimal Adblue® est atteint, le réservoir
doit être rempli entièrement. La fonction
de conduite réduite ne peut être
supprimée qu'après un plein.



A partir d'une autonomie de 2 400 km, le
pronostic d'autonomie restante peut être
affiché via l'affichage multifonctions sur
le porte-instruments.



Affichage sur le porte-instruments Lowline
(l'affichage est représenté par un test de marche en
langue anglaise)



Les contenus d'affichage représentés
aux pages 27 - 29 correspondent au
porteinstruments avec réglage de système en
allemand et n'ont que caractère d'exemple.
Les contenus textuels dans les différentes
langues nationales pour l'affichage sur le
porteinstruments sont disponibles dans les
instructions de service correspondantes.

Vue d'ensemble du système

Capteurs

Transmetteur de régime moteur G28

Transmetteur de Hall G40

Transmetteur de position d'accélérateur G79

Débitmètre d'air massique G70

Transmetteur de température du liquide de refroidissement G62

Transmetteur de pression de suralimentation G31
Transmetteur de température de l'air d'admission G62

Transmetteur de pression de tubulure d'admission G71

Transmetteur de température du carburant G81

Transmetteur de pression du carburant G247

Potentiomètre de recyclage des gaz d'échappement G212

Sonde lambda G39

Sonde de pression 1 pour échappement G450

Transmetteur de température d'échappement 1 G235

Transmetteur de température devant le filtre à particules G506

Transmetteur de température d'échappement 3 G495

Contacteur de feux stop F

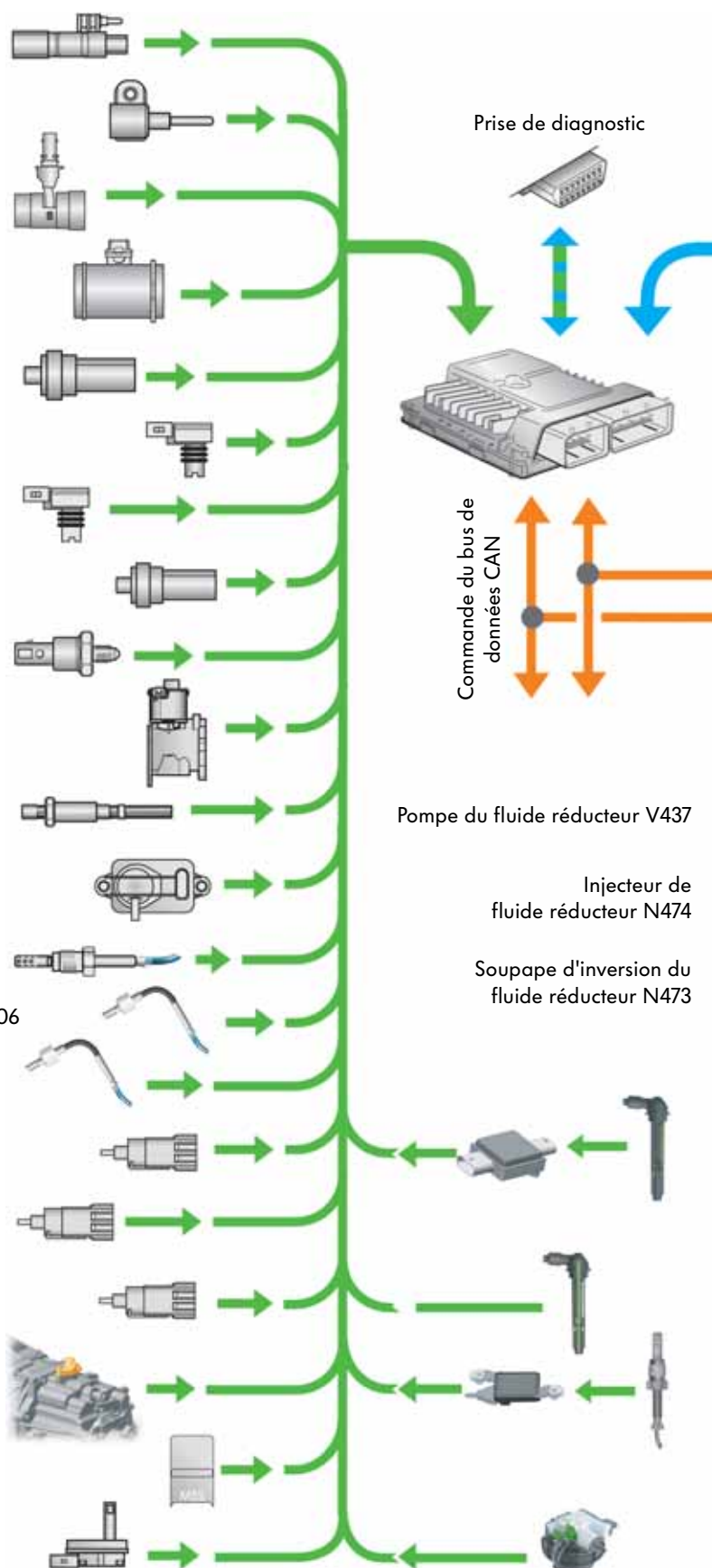
Contacteur de pédale d'embrayage F36

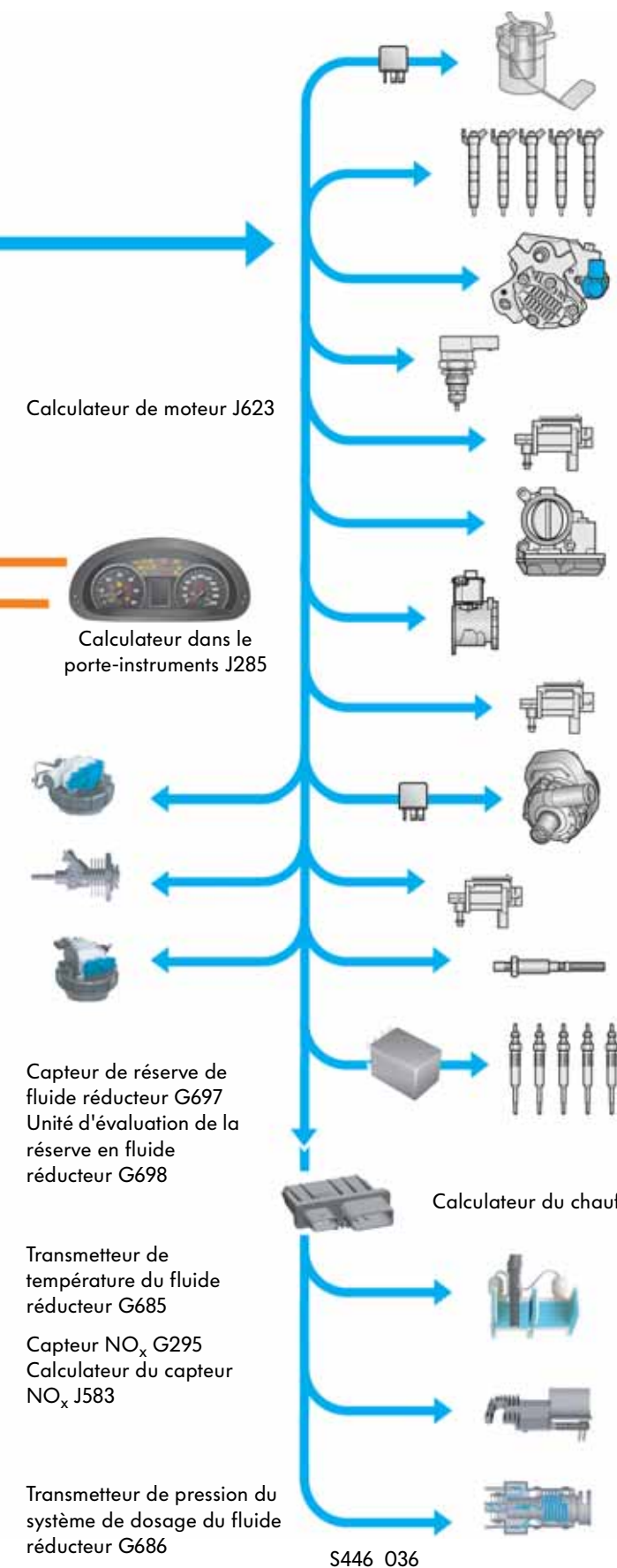
Contacteur de pédale d'embrayage 2 F379

Contacteur de position neutre de la boîte de vitesses F365

Commutateur principal de l'installation marche-arrêt E101

Transmetteur du niveau d'huile et de la température d'huile G266





Actionneurs

Relais de pompe à carburant J17
Pompe de préalimentation en carburant G6

Injecteur pour cylindre 1 N30
Injecteur pour cylindre 2 N31
Injecteur pour cylindre 3 N32
Injecteur pour cylindre 4 N33
Injecteur pour cylindre 5 N83

Soupape de dosage du carburant N290

Clapet de régulation de la pression de carburant N276

Electrovalve de limitation de la pression de suralimentation N75

Moteur de volet de tubulure d'admission V157

Clapet de recyclage des gaz N18

Clapet de commutation du radiateur de la conduite d'échappement N345

Relais de recirculation du liquide de refroidissement J151
Pompe de circulation du liquide de refroidissement V50

Soupape de circuit du liquide de refroidissement N214

Chauffage de sonde lambda Z19

Calculateur du dispositif de commande automatique de préchauffage J179
bougie de préchauffage 1 Q10
bougie de préchauffage 2 Q11
bougie de préchauffage 3 Q12
bougie de préchauffage 4 Q13
bougie de préchauffage 5 Q14

Calculateur du chauffage de fluide réducteur J891

Chauffage du réservoir de fluide réducteur Z102

Chauffage de la pompe de fluide réducteur Z103

Chauffage de la conduite de fluide réducteur Z104



Outils spéciaux et dispositifs d'exploitation

Désignation	Outil	Utilisation
Plaque de logement V.A.G 1383A/1	 S446_053	La plaque de logement permet de loger le réservoir VAS 6542/1 en toute sécurité lors du remplissage avec le dispositif de remplissage VAS 6542.
Boîte à vide VAS 6557	 S446_054	La boîte à vide permet d'aspirer AdBlue® du réservoir de fluide réducteur.
Dispositif de remplissage de AdBlue® VAS 6542	 S446_055	Le VAS 6542 sert à remplir le réservoir de fluide réducteur de AdBlue®. Le réservoir VAS 6542/1 a une capacité de 10 litres.
Clavette T50014	 S446_056	La clavette sert au montage de la bague d'obturation sur le module d'alimentation de fluide réducteur.



Remplissage du fluide réducteur

Bouteille de recharge

Contenu : 1,89 litre (correspond à un demi gallon)

Remplissage :

Pour faire le plein du réservoir de fluide réducteur, la bouteille de recharge doit être vissée à la main sur la goulotte de remplissage du réservoir. En exerçant une pression sur la bouteille, une ouverture est libérée dans l'embout et AdBlue® peut s'écouler dans le réservoir. Les gaz provenant du réservoir sont récupérés par la bouteille de recharge lors du remplissage et donc ne s'évaporent pas dans l'atmosphère.



S446_039

Bidon de recharge

Le réservoir de fluide réducteur est rempli en usine. Le remplissage avec le bidon de recharge peut être fait soit avec le dispositif de remplissage VAS 6542, soit directement avec l'embout vissé.



S446_040

Station AdBlue®

Il est également possible de faire le plein de fluide réducteur du Crafter dans une station AdBlue®. L'approvisionnement en AdBlue® sur l'ensemble du territoire est assuré en Europe depuis 2005.



S446_041



Vérifiez vos connaissances

Quelle est la réponse correcte ?

Dans le choix multiple de réponses, une ou plusieurs réponses peuvent être correctes.

1. Pour ouvrir le réservoir d'AdBlue® sur le camion-plateforme Crafter EURO V, une clavette est nécessaire. Où se trouve la clavette nécessaire ?

- ☐ a) Dans le plancher à droite, dans le compartiment d'outils de bord.
- ☐ b) La clavette est un outil spécial.
- ☐ c) Dans la boîte à gants.

2. Quelle fonction a l'adaptateur de réservoir sur le Crafter EURO V plateforme/cabine double ?

- ☐ a) L'adaptateur de réservoir débloque le pistolet d'AdBlue® au moyen d'une bague magnétique.
- ☐ b) L'adaptateur de réservoir sert de rallonge de la goulotte de remplissage.
- ☐ c) L'adaptateur de réservoir est nécessaire pour utiliser les bouteilles de recharge.

3. Où se trouve la goulotte de remplissage d'AdBlue® sur le Crafter EURO V fourgon/combi ?

- ☐ a) Dans la colonne B à gauche.
- ☐ b) Dans le compartiment moteur près du vase d'expansion du liquide de refroidissement.
- ☐ c) Sur le côté droit à l'arrière.



4. Quelles sont les répercussions d'un réservoir d'AdBlue® vide ?

- ☐ a) Un réservoir d'AdBlue® vide n'a pas de répercussions.
- ☐ b) Après avoir coupé le moteur, un redémarrage est bloqué.
- ☐ c) Le couple moteur est réduit de 25 %.

5. De quoi faut-il tenir compte lorsque le réservoir d'AdBlue® est vide ?

- ☐ a) Pour augmenter la puissance de conduite réduite, il faut remplir au moins 10 litres d'AdBlue®.
- ☐ b) Pour augmenter la puissance de conduite réduite, il faut remplir au moins ½ gallon d'AdBlue®.
- ☐ c) Pour augmenter la puissance de conduite réduite, il faut faire le plein du réservoir d'AdBlue®.

6. Comment le filtre à particules diesel est-il monté dans le Crafter EURO V ?

- ☐ a) C'est un filtre à particules diesel à revêtement catalytique.
- ☐ b) Le filtre à particules diesel et le catalyseur à oxydation sont construits en composants séparés.
- ☐ b) Le filtre à particules diesel et le catalyseur à oxydation sont des composants séparés dans un boîtier.

Solutions :
1. a ; 2. a ; 3. b ; 4. c ; 5. c ; 6. c





© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Sous réserve de tous droits et modifications techniques.
000.2812.26.40 Etat de la technique 05.2009

Volkswagen AG
After Sales Qualifizierung
Service Training VSQ-1
Brieffach 1995
D - 38436 Wolfsburg

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