



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

# DOSSIER RESSOURCE

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL  
MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES  
Option : véhicules industriels**

**Epreuve Ecrite**

**E2 : Epreuve technologique : Etude cas - Expertise technique**

**SYSTEME DE CONTROLE DES EMISSIONS S.C.R.  
(REDUCTION CATALYTIQUE SELECTIVE)**

**Dossier paginé de 1/12 à 12/12**

**Les candidats doivent rendre l'intégralité des documents à l'issue de la composition**

## PRESENTATION DU SYSTEME DE CONTROLE DES EMISSIONS S.C.R. (Reduction Catalytique Selective)

### I. La technologie SCR :

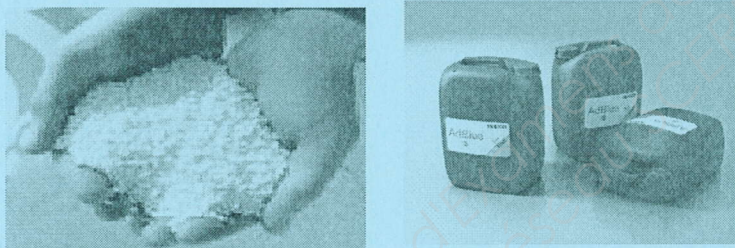
La technologie SCR prévoit d'ajouter un additif dénommé AdBlue® aux gaz d'échappement qui passe d'abord à travers un convertisseur catalytique SCR, et qui transforme les oxydes d'azote en gaz inoffensif d'azote et en vapeur d'eau, substances déjà existantes en nature.

Le principal avantage offert par la méthode SCR est la possibilité d'adaptation à garantir la compatibilité avec Euro 4 et Euro 5.

Dans les moteurs Euro 5 la quantité d'AdBlue® injectée est majorée, de façon à réduire les niveaux d'oxyde d'azote. Pour Euro 4, l'additif correspondait environ à 3-4% du carburant, alors que pour Euro 5 à environ 5-7%.

### II. Présentation de l'AdBlue® :

L'AdBlue® est une marque qui désigne, à l'échelle européenne, une solution d'urée de haute qualité, composée d'urée à une concentration d'environ 32% et d'eau déminéralisée, nécessaire au fonctionnement du système S.C.R.

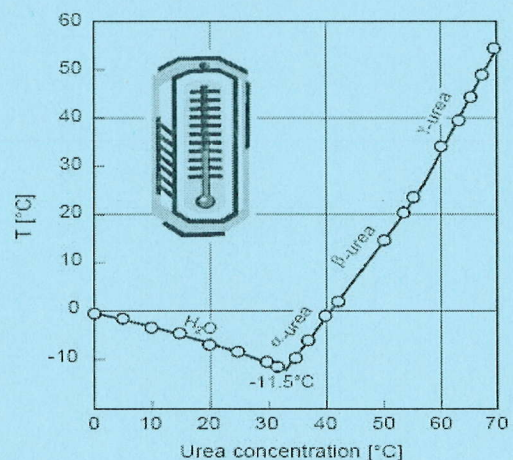


Il est utilisé dans l'industrie automobile pour réduire le taux d'oxydes d'azote présents dans les fumées d'échappement des moteurs diesel.

Classé comme matière non dangereuse (E.C. Directive 67/548/EC) aussi bien pour l'homme que pour l'environnement, il possède les caractéristiques suivantes :

- Liquide, transparent
- Il n'est ni inflammable, ni explosif
- Température de cristallisation  $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Vendue par litres
- Spécification DIN V 70070
- 

La concentration de 32.5% a été choisie parce que cette quantité permet d'obtenir un point de congélation à  $-11^{\circ}\text{C}$



## Quelques propriétés de l'AdBlue®

Lorsque toute l'eau s'est évaporée, il reste des cristaux blancs d'urée, totalement inoffensifs. Au contact du feu, l'AdBlue® peut émettre des fumées toxiques contenant de l'ammoniac, du CO<sub>2</sub> (dioxyde de carbone) et des NO<sub>x</sub>. L'AdBlue® ne présente aucun risque d'explosion. Ce n'est pas une substance oxydante. L'AdBlue® n'est pas inflammable. Il peut être irritant.

### III. Prévention des risques professionnels liés à l'utilisation et la manipulation du produit:

#### En cas de contact avec les yeux, ou la peau :

Des contacts répétés ou prolongés peuvent provoquer une irritation.

- Laver abondamment à l'eau pendant un quart d'heure.
- Dans tous les cas, consulter un médecin.

#### En cas d'ingestion :

L'ingestion de petites quantités ne cause pas d'effets toxiques, de grandes quantités peuvent provoquer des troubles gastro-intestinaux

- Ne pas provoquer le vomissement.
- Boire un ½ litre d'eau ou de lait.
- Dans tous les cas, consulter un médecin.

#### Précautions environnementales :

Eviter que le produit ne se déverse dans les égouts, dans les eaux superficielles et souterraines.

#### Méthodes de nettoyage :

Absorber le produit avec de la terre, du sable ou autre matériau non combustible et verser ensuite le tout dans un conteneur adapté pour les ordures et déchets de ce type.

#### Intervention sur véhicule :

Chaque fois que l'on débranche les tuyaux du liquide Ad Blue des composants relatifs de l'installation S.C.R., il est conseillé, même si le liquide AdBlue® est atoxique et non corrosif, de nettoyer les parties peintes, et éliminer d'éventuelles traces de ce dernier, pour éviter que ne se forment des incrustations.



# APPLICATION AU VEHICULE

(Application moteur CURSOR (IVECO) euro 4/5)

## I. Frontière d'étude

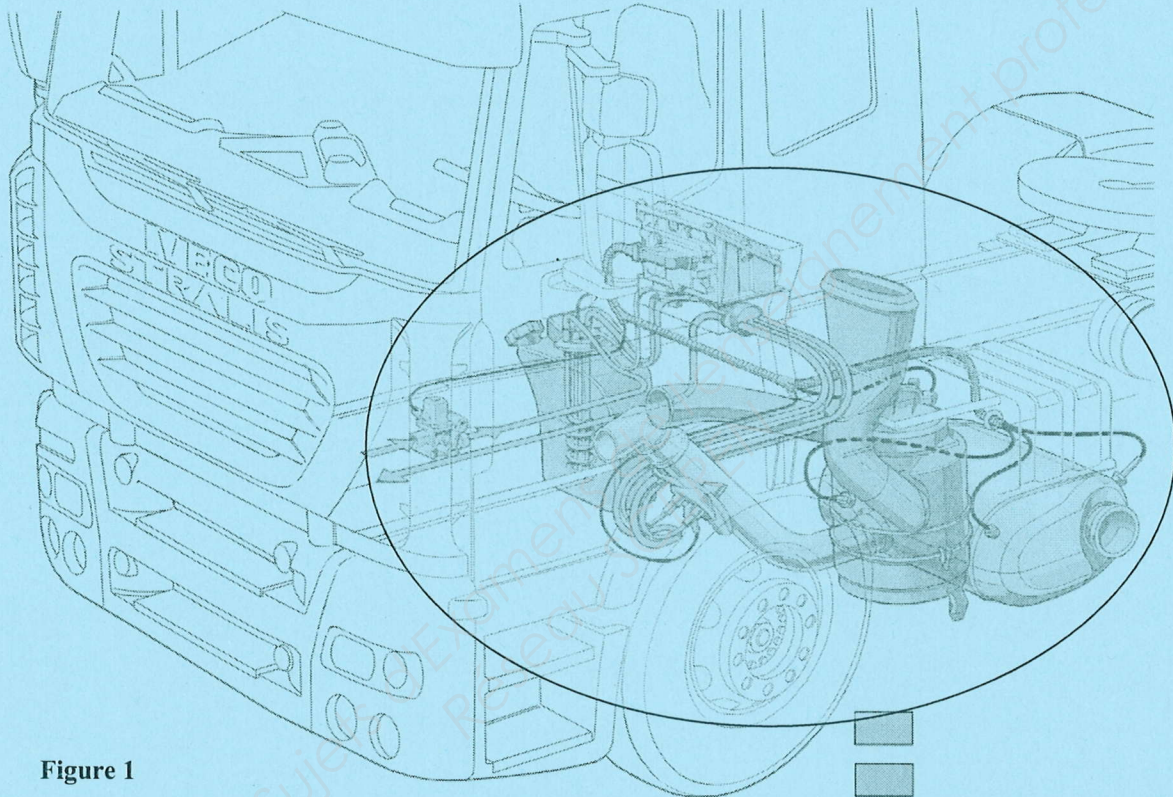
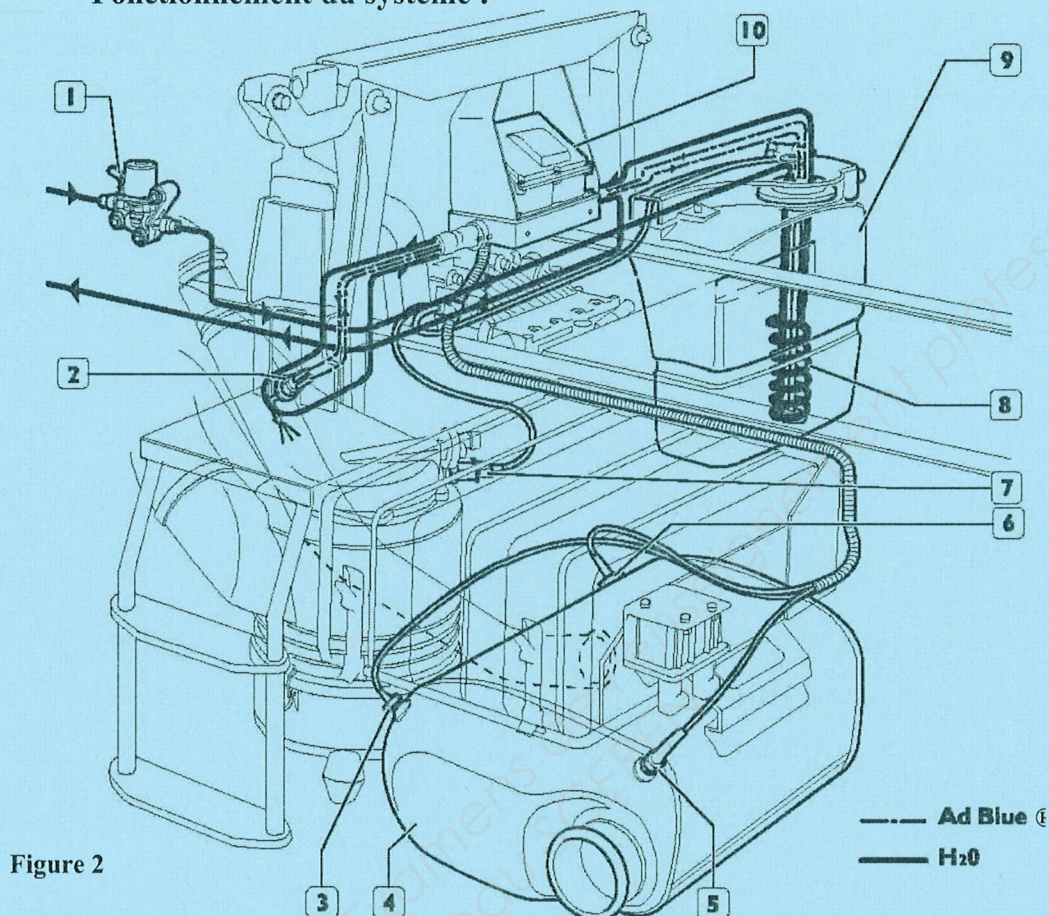


Figure 1

Pour circonscrire les valeurs d'émission à l'échappement des oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) à l'intérieur des limites demandées par la norme euro 5, comportant de basses consommations de carburant, on a appliqué sur les véhicules un système pour le post-traitement de ces substances présentes dans les gaz d'échappement, constitué essentiellement d'un catalyseur oxydant à contrôle électronique. Il existe un autre système appelé EGR utilisé chez d'autres constructeurs, dont le principe consiste à recycler les gaz d'échappement.

Le système, à travers le procès SCR, transforme les oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) en composés inertes : azote libre ( $\text{N}_2$ ) et vapeur d'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ).

## II Fonctionnement du système :



1. Déviateur H<sub>2</sub>O ou vanne chauffage réservoir - 2. Module de dosage - 3/6. Capteurs de température entrée/sortie gaz - 4. Catalyseur - 5. Détecteur de NO<sub>x</sub> - 7. Capteur d'humidité - 8. Jauge solution AdBlue® avec capteurs température et pression - 9. Réservoir AdBlue® - 10. Module pompe

Le processus SCR est basé sur une série de réactions chimiques qui, pour réaction de l'ammoniac avec l'oxygène des gaz d'échappement, réduisent les oxydes d'azote présents dans les gaz d'échappement.

Le système SCR est géré électroniquement par la centrale DCU (Dosing Control Unit), qui règle la quantité de la solution AdBlue® à injecter dans le système selon :

- le régime moteur
- le couple délivré
- la température des gaz d'échappement
- la quantité d'oxyde d'azote
- l'humidité dans l'air aspirée.

Le module pompe (10) prélève la solution réactive du réservoir (9), l'envoie en pression dans le module de dosage (2) pour l'injecter dans la tuyauterie d'échappement en amont du catalyseur (4) à travers un mélangeur.

L'introduction d'Ad Blue® dans le système SCR doit avoir lieu dans certaines conditions :







- La température moteur doit être supérieure à 40°C.
- La température du catalyseur doit être supérieure à 180°C.
- Le régime moteur doit être supérieur à 400 tr/m.
- La demande de couple moteur doit être supérieure à 5%.

De plus, la centrale moteur ne doit pas contenir de défauts actifs relatif à :

- Injecteurs
- Pression de suralimentation
- Pression d'injection
- Capteur régime moteur
- Capteur d'humidité
- Capteur température d'air
- ligne CAN-BUS.

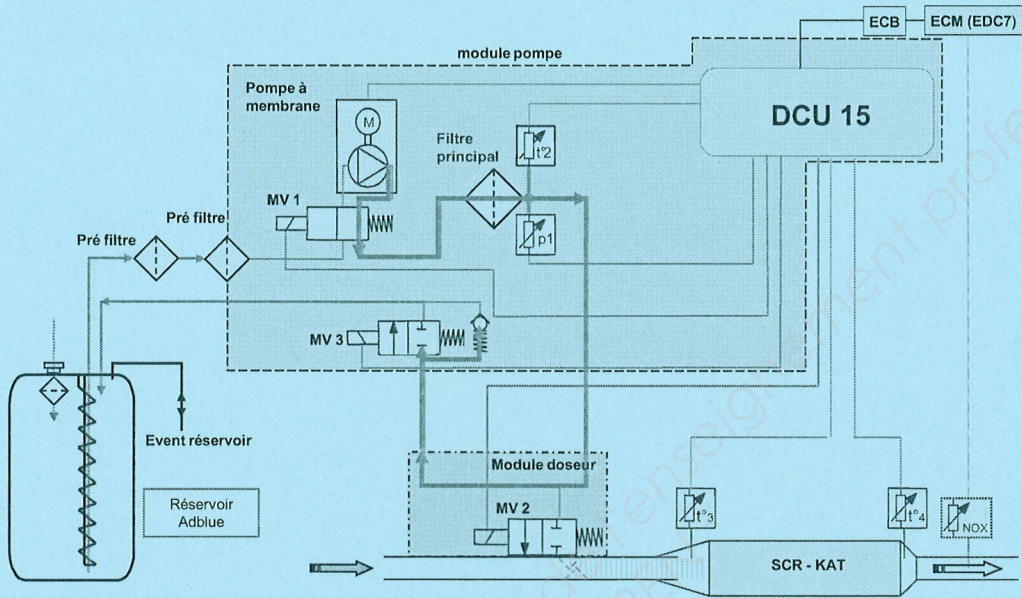
Il ne doit pas y avoir de défaut actif présent dans le système de gestion du DCU (Capteur température, unité de dosage, etc.

### Norme et symbolisations :

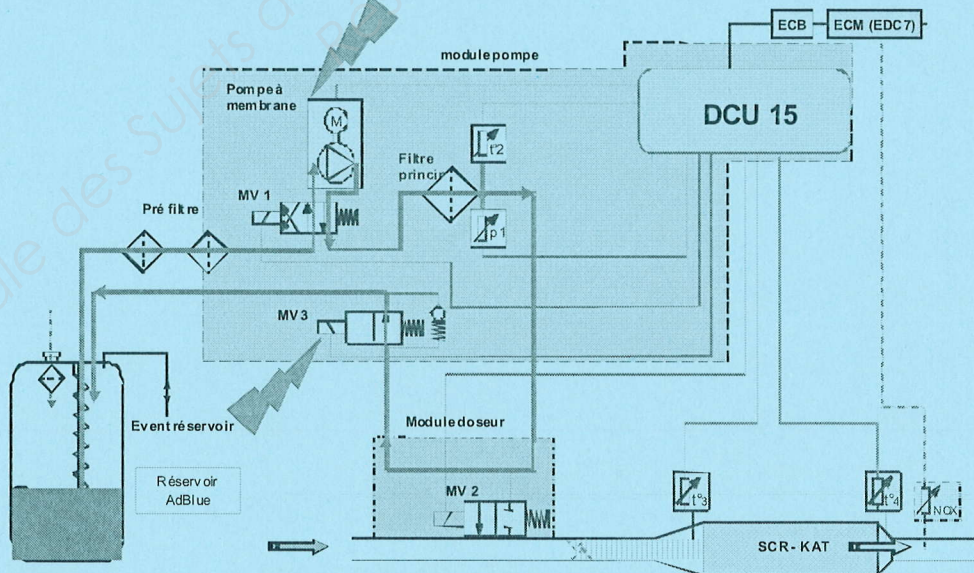
Composants		Fonctions	
	MV 1	4/2 valve magnetique multi-voie	Vidange – remplissage système AdBlue
	MV 2	Valve de dosage	Module doseur Adblue
	MV 3	Valve de refroidissement	Vidange
	MV 4	Valve de réchauffement réservoir	Réchauffage réservoir AdBlue avec eau moteur
	p1	Capteur de pression AdBlue	Mesure pression implantation Adblue
	t 1	Température AdBlue réservoir	Mesure Température AdBlue
	t 2	Température AdBlue module dosage	Mesure Température AdBlue
	t 3	Température entrée cata.	Mesure de la température des gaz d'échappement
	t 4	Température sortie cata.	Mesure de la température des gaz d'échappement
	Q	Capteur niveau AdBlue dans le réservoir	Niveau AdBlue dans le réservoir
	NO <sub>x</sub>	Capteur quantité No <sub>x</sub>	Application depuis octobre 2007

Schémas de principe et logique de fonctionnement :

Moteur démarré: Test pression implantation Adblue

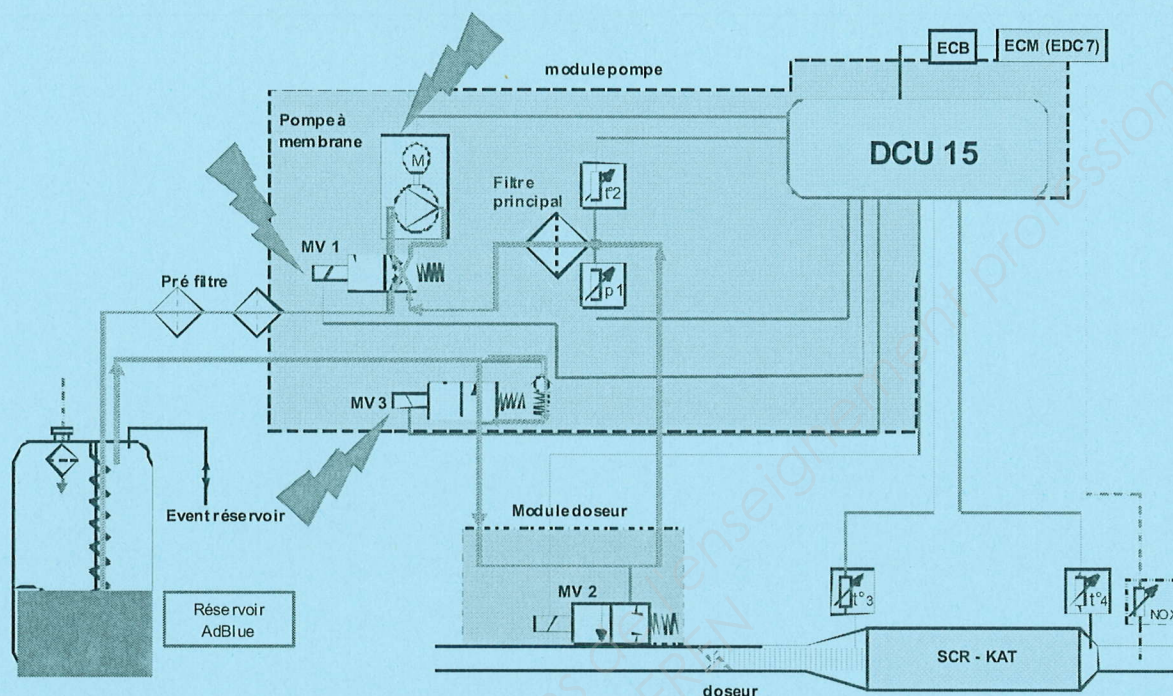


Circulation Adblue





## Vidange implantation Adblue

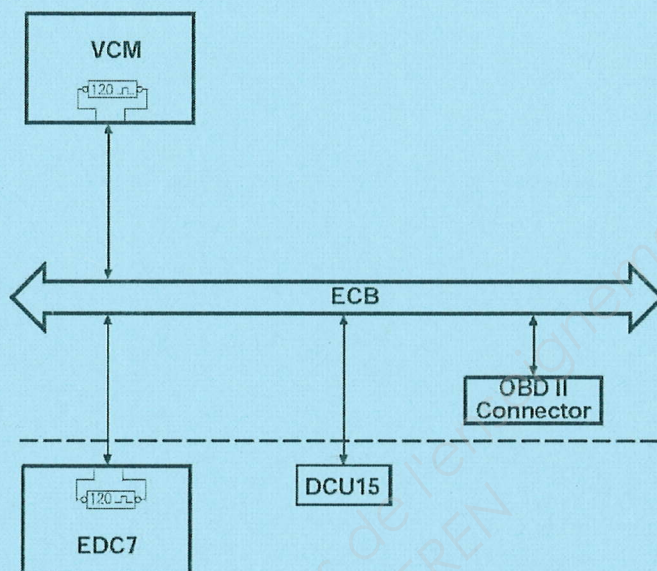


Code composants du schéma électrique page 08 du dossier travail

Code	Désignation
86116	Boîtier multiplexage Body Computer
50005	Module ensemble instrument multiplexage
85150	Centrale EDC MS6
85140	Centrale DCU (SCR)
78266	Electrovalve module doseur SCR
78267	Electrovalve circulation liquide de refroidissement du moteur pour chauffage réservoir adblue®
85141	Capteur température sortie catalyseur
85143	Capteur température entrée catalyseur
85142	Capteur niveau et température AdBlue® dans le réservoir

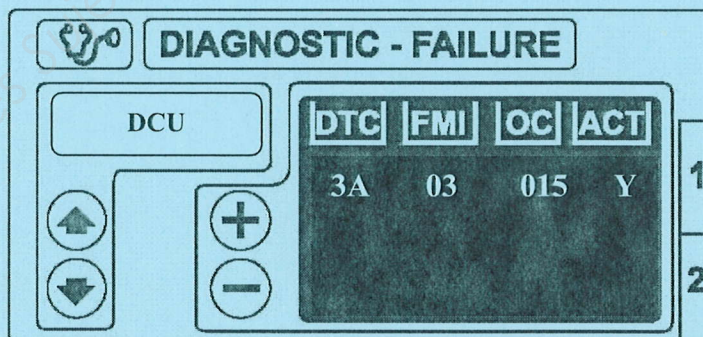
### Ligne de communication ECB (Engine Control Bus)

Elle permet le dialogue entre les calculateurs et les capteurs de contrôle du moteur.  
 Calculateurs reliés : EDC (calculateur contrôle moteur), VCM (calculateur Vehicule Control Module), DCU 15 (calculateur module de pompage SCR) et le connecteur OBD (diagnostic à bord).



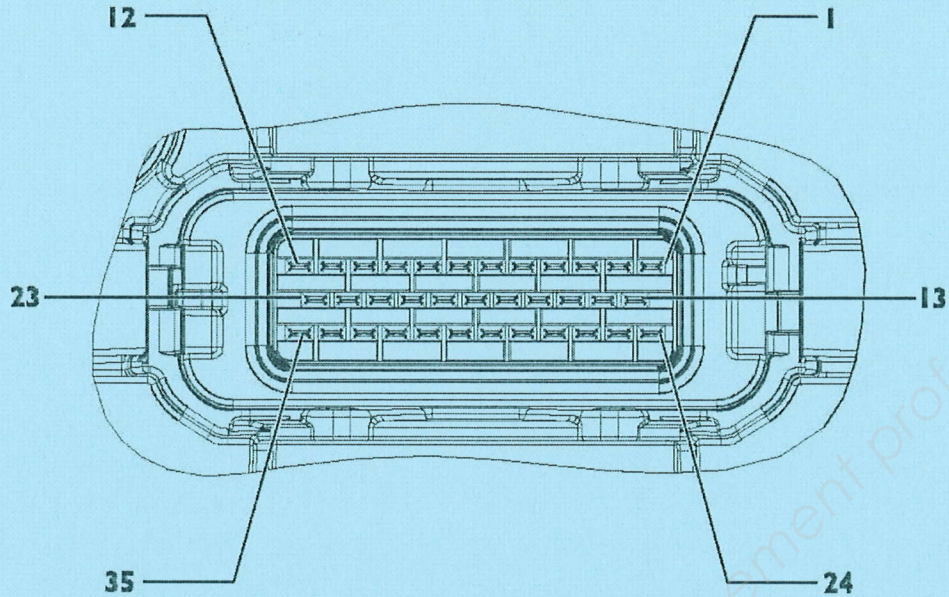
#### Code défaut :

Voici ce qu'affiche le display :



Les informations relatives à chaque panne sont organisées sur quatre colonnes ayant les contenus suivant.

DTC	FMI	OC	ACT
Affiche le code d'anomalie relatif à la panne.	Indication sur le type de panne.	Compteur de fréquence anomalies	État anomalie active / non active
Deux chiffres (hexadécimaux)	Deux chiffres (hexadécimaux)	Trois chiffres (décimaux)	Un caractère (Y = oui, N = non).

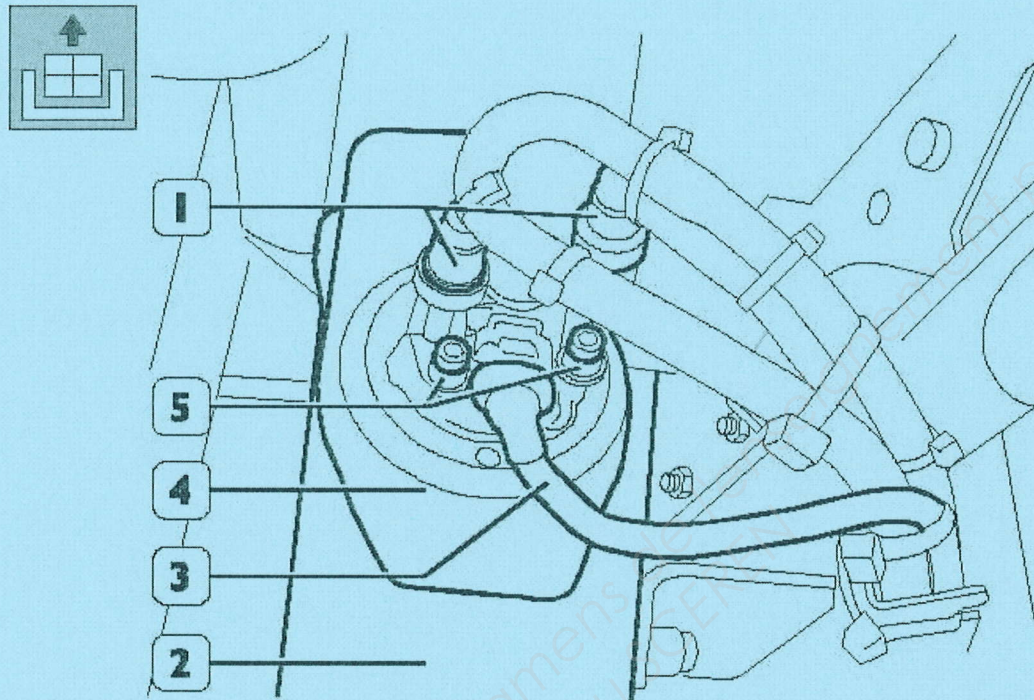


VUE CONNECTEUR (CÔTÉ CÂBLES)

Réf.	Description	Code couleurs Câbles
1	Positif alimentation électrovanne de circulation eau moteur	7542
2	Alimentation chauffage sortie filtre urée	7546
3	Alimentation +30	7540
4	Alimentation +30	7540
5	Ligne CAN - H (ECB)	Blanc
6	Ligne CAN - L (ECB)	Vert
11	Commande doseur électrique urea	9541
12	Alimentation électrovanne module de dosage avec SCR	7541
14	Masse	0000
15	Masse	0000
17	Câble masse pour capteur température externe catalyseur avec SCR	0544
18	Câble signal au capteur de niveau réservoir urea avec CSR	6543
19	Masse capteur niveau et température réservoir urée	0543
23	Masse électrovanne de chauffage réservoir urea	9542
24	Positif +15	8540
25	Câble masse pour capteur température sortie catalyseur avec SRC	0541
26	Signal capteur de température sortie catalyseur avec SCR	6541
28	Câble signal au capteur de température entrée catalyseur avec SCR	6544
29	Câble signal au capteur de température réservoir urea avec CSR	6542
31	Ligne "K" diagnostic pour unité SCR	2257
33	Commande chauffage sortie filtre urée	9546

## Module de dosage

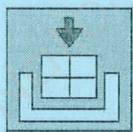
### Dépose



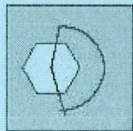
108618

Débrancher la connexion électrique (3).  
 Débrancher les tuyauteries (1) liquide Ad Blue du module (4). Enlever les vis (5) et détacher le module (4) du tuyau d'échappement (2).

### Repose



Pour la repose inverser les opérations décrites pour la dépose, en serrant les vis au couple prescrit et en vérifiant le raccordement correct des tuyaux.



DTC		FMI	Composants défectueux	Anomalie visible	Cause probable	Intervention de réparation	notes
2F	12		CONTRÔLE DILUTION HUILE	Légère réduction de puissance	Huile trop diluée	Faire la vidange de l'huile moteur	
39	15		ELECTROVANNE COMMANDE ACTIONNEUR TURBINE	Basses performances	Raccrochement endommagé Tension batterie excessive (surchauffe ECU)	Vérifier le raccrochement et l'actionneur VGT	
3A	03		PANNE EOBD GRAVE CAPTE PAR DENOXTRONIC (TEMOIN EOBD CLIGNOTANT)	Basses performances	Défaillance du système de dosage AdBlue®	Vérifier si la centrale Denoxtronic est défectueuse en suivant les instructions du système de recherche de pannes de la centrale. Vérifier le module de dosage	Si un élément du module de dosage est hors service, remplacer le module complet
3C	07		ERREUR MESSAGE CAN TSCI-VR	Aucun effet perçu par le chauffeur	Messages AN de la TCU (Unité de Contrôle de transmission) incohérents	Vérifier le raccrochement de la TCU avec la ligne CAN	
3C	10		ERREUR MESSAGE CAN HRDV	Aucun effet perçu par le chauffeur	Configuration CAN erronée Connexions CAN défectueuses Résistance de terminaison non appropriée	Vérifier le câblage de la ligne CAN Vérifier le câblage et les fonctionnalités du Body Computer	
3D	11		ERREUR SURVEILLANCE SURVITESSE ECU	Aucun effet perçu par le chauffeur	Mauvaise programmation flash de la centrale Panne interne possible	Reprogrammer la centrale. Si l'erreur se répète, remplacer éventuellement la centrale	