



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 véhicules automobiles
Option : Voitures particulières

Epreuve Ecrite

E2 : Epreuve technologique: Etude de cas - Expertise technique

Durée : 3 h. - Coefficient : 3

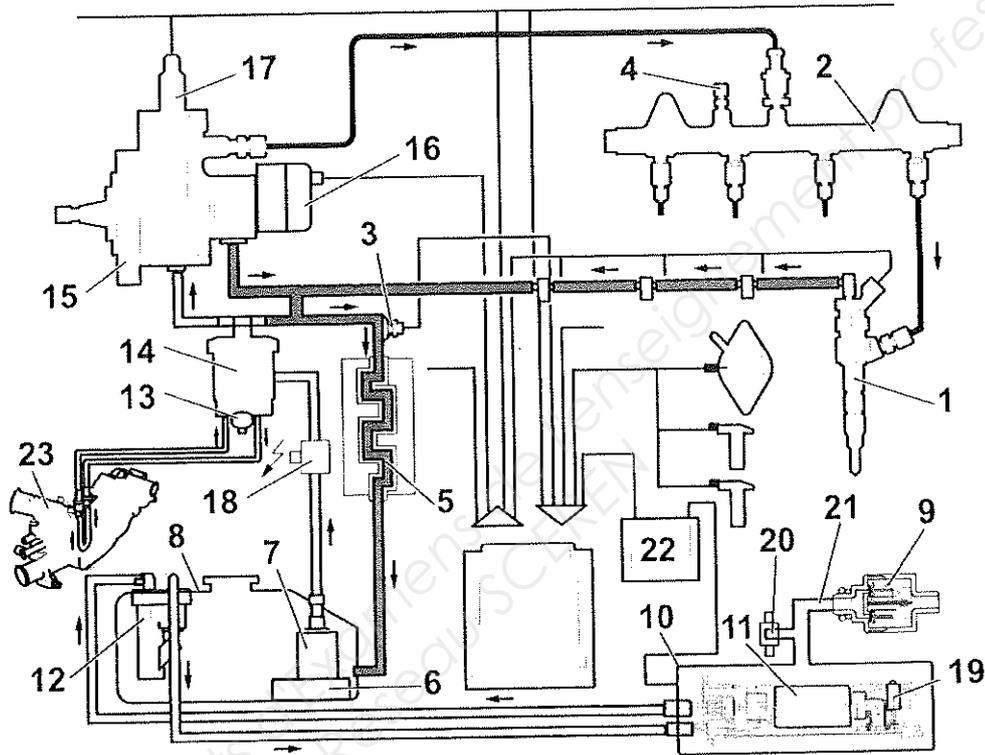
Dossier ressource paginé de 1/12 à 12/12

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

Introduction :

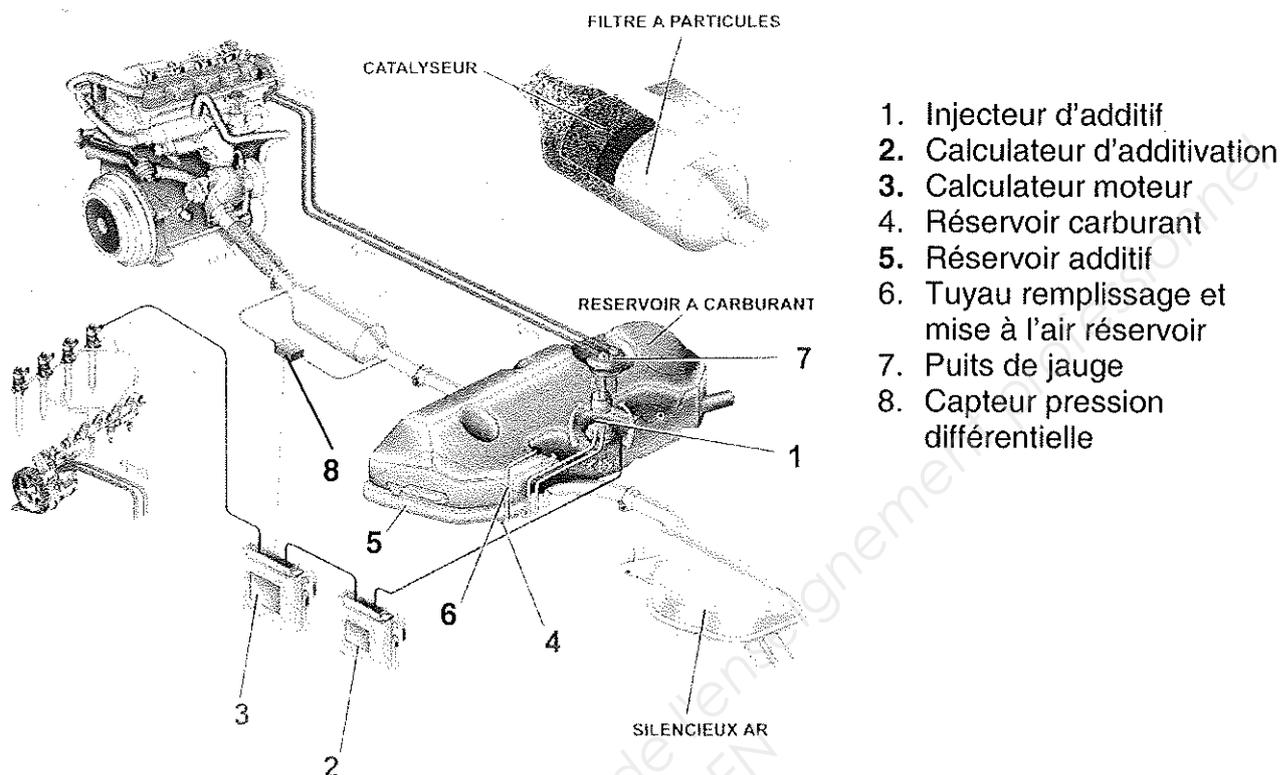
L'ensemble des informations traitées dans ce dossier ressources, vous permettront de comprendre le fonctionnement du système FAP associé au système d'injection HDI monté sur les moteurs DW12TED4.

Schéma d'ensemble injection directe HDI + FAP



Repère schéma	Désignation	Numéros de pièces dans les schémas électriques
1	Injecteurs (1-2-3-4)	1131-1332-1333-1334
2	Rampe d'injection	-
3	Sonde de température carburant	1221
4	Capteur haute pression carburant	1321
5	Refroidisseur carburant	-
6	Préfiltre à carburant	-
7	Pompe de gavage	1211
8	Réservoir à carburant	-
9	Clapet de sécurité	-
10	Réservoir d'additivation	-
11	Pompe d'injection d'additivation	1283
12	Injecteur d'additivation	1284
13	Vis de purge d'eau ou capteur présence d'eau	4050
14	Filtre à carburant + décanteur + réchauffeur*	-
15	Pompe haute pression	-
16	Régulateur haute pression	1322
17	Désactivateur 3 ^{ème} piston	1277
18	Réchauffeur	1276
19	Sonde de niveau mini additif	1283
20	Bouchon de trop plein	-
21	Tuyau remplissage et mise à l'air réservoir	-
22	Calculateur d'additivation	1282
23	Boîtier d'eau (plastique)	-

Schémas de présentation du système FAP



Description des composants

1) Calculateur d'additivation carburant :

Le calculateur d'additivation gère l'injection d'additif dans le gazole.

Pour gérer cette fonction il utilise l'information fournie par les capteurs :

- Jauge à carburant (4315),
- Présence bouchon de réservoir (4320),
- Régime moteur (1313),
- Vitesse véhicule (1620).

Le remplissage du réservoir à carburant peut être effectué soit moteur coupé, soit moteur tournant.

Rôle du calculateur d'additivation en fonction de l'information reçue :

- Détermine la quantité d'additif à injecter,
- Commander la pompe d'injection d'additif,
- Commander l'injecteur d'additif.

Le logiciel du calculateur intègre :

- La gestion d'injection d'additif dans le réservoir (le début et le temps)
- La gestion de la quantité totale d'additif injectée depuis la mise en service du filtre à particules,
- Les stratégies de secours,
- Le diagnostic avec mémorisation des défauts,
- Le dialogue avec le calculateur d'injection et le BSI.

Pour limiter le nombre d'entrées du calculateur contrôle moteur, le calculateur d'additivation reçoit aussi l'information température d'échappement (aval catalyseur) qu'il communique au calculateur moteur via le BSI.

2) Boîtier de servitude intelligent (BSI)

Le boîtier de servitude envoie au calculateur d'additivation les informations suivantes :

- signal capteur régime (info moteur tournant),
- information vitesse véhicule,
- information jauge à carburant,
- position de clé de contact.

3) Additif

L'additif se combine aux suies lors de la combustion du carburant. Cet additif doit imprégner les particules en formation dans la chambre de combustion pour :

- abaisser le seuil de combustion des particules d'environ 100°,
- faciliter la propagation de la combustion au sein des dépôts de particules.

L'additif «EOLYS » est un composé à base de cérine (oxyde de cérium) livré par DPR déjà dilué dans un solvant. Il est composé de :

- de cérine : 4.2% en masse (sur 607),
- produit permettant la mise en solution de la cérine,
- produit solvant (hydrocarbure combustible).

Lors de la combustion des particules, le produit catalyseur (cérine) ne brûle pas et reste prisonnier du filtre à particules.

IMPERATIF : Utiliser l'additif préconisé.

Tout autre additif (ou produit) utilisé entraîne un dysfonctionnement du système de filtration.

Produit inflammable ne doit pas être en contact avec des flammes ou étincelles.

Cet additif s'oxyde au contact de l'air et de la lumière, pour cette raison ne jamais réutiliser les conditionnements entamés.

Comme tout produit chimique il doit être recyclé.

4) Pompe d'injection additif

Le rôle de la pompe d'injection d'additif est de fournir la pression et le débit nécessaire dans le circuit d'additif.

Débit : 80 L / h

Pression de fonctionnement : 3 bars

La pompe est immergée dans le réservoir d'additif et elle est indissociable du réservoir.

Les clapets anti-retour évitent l'écoulement d'additif, lors de l'ouverture des raccords encliquetables sortie et retour pompe.

La pompe d'additivation est alimentée en 12 volts par le calculateur d'additivation dans les cas suivants :

dès la mise du contact, durant 5 secondes	OU	pendant la phase d'additivation
--	----	------------------------------------

5) Réservoir d'additif

Le réservoir d'additif est implanté sous le réservoir à carburant. La capacité du réservoir d'additif est de 5 L (sur 607). Cette quantité permet dans des conditions de roulage « normales » de parcourir plus de 80 000 km.

Il forme un ensemble avec :

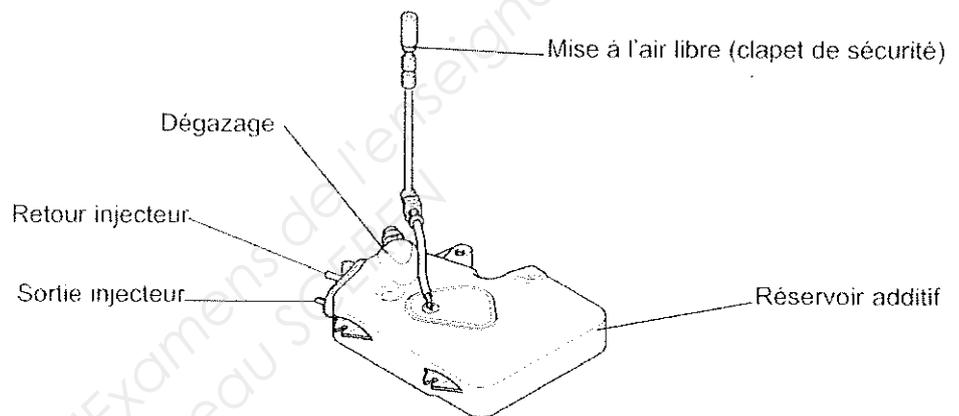
- la pompe d'injection d'additif,
- la sonde de niveau mini d'additif.

Il comporte 4 orifices :

- sortie injecteur (raccord encliquetable),
- retour injecteur (raccord encliquetable),
- mise à l'air libre (clapet de sécurité pression-dépression),
- dégazage (« trop plein »).

Remplissage :

Le remplissage de ce réservoir est effectué par la tubulure d'accès en lieu et place du clapet de sécurité, en ayant préalablement libéré le trou de dégazage.



6) Sonde de niveau mini additif

La sonde est intégrée à la pompe d'injection additif. Cette sonde informe le calculateur d'additivation que le niveau minimum est atteint.

La sonde est constituée d'un élément résistif. La valeur de cette résistance va varier très brusquement selon que la thermistance se trouve dans l'additif ou dans l'air (niveau mini atteint). Pour une quantité minimum de 0.3 litres, le voyant diagnostic s'allumera au combiné.

Sur 607 cette réserve minimum assure l'additivation de six pleins de carburant, au-delà de ce seuil l'injection d'additif s'arrête.

7) Clapet de sécurité

Rôle du clapet de sécurité :

- étanchéité (évite l'évaporation du solvant, l'introduction de poussières, boues et eau),
- anti-retournement,
- mise à l'air libre du réservoir en fonction du niveau d'additif.

Il est constitué de deux clapets :

- le clapet de dépression assure la mise à l'air libre du réservoir en fonction du niveau d'additif,
- le clapet de surpression assure la fonction étanchéité et anti-retournement.

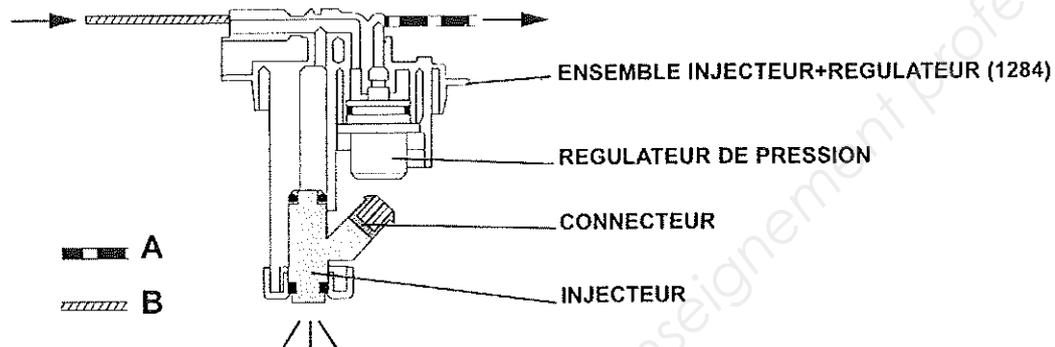
8) L'injecteur d'additivation

L'injecteur permet de pulvériser une quantité d'additif déterminée dans le réservoir de carburant.

Commandé par le calculateur d'additivation, c'est un injecteur électromagnétique assimilable à un injecteur de moteur essence. Il est implanté sur le dessus du réservoir principal.

Un régulateur maintient la pression dans le circuit d'additivation. (3bars)

L'homogénéisation du mélange se fait naturellement par les mouvements du carburant dans le réservoir.



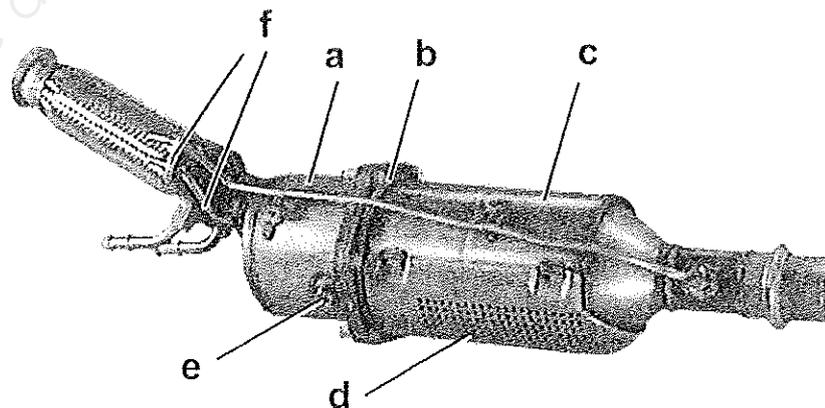
- A) circuit de retour additif
B) circuit basse pression additif

9) Le Filtre à particules

Le Filtre à particules appelé « FAP » est une structure poreuse comprenant des canaux organisés de façon à forcer les gaz d'échappement à traverser les parois. Il est intégré à la ligne d'échappement, en aval du catalyseur.

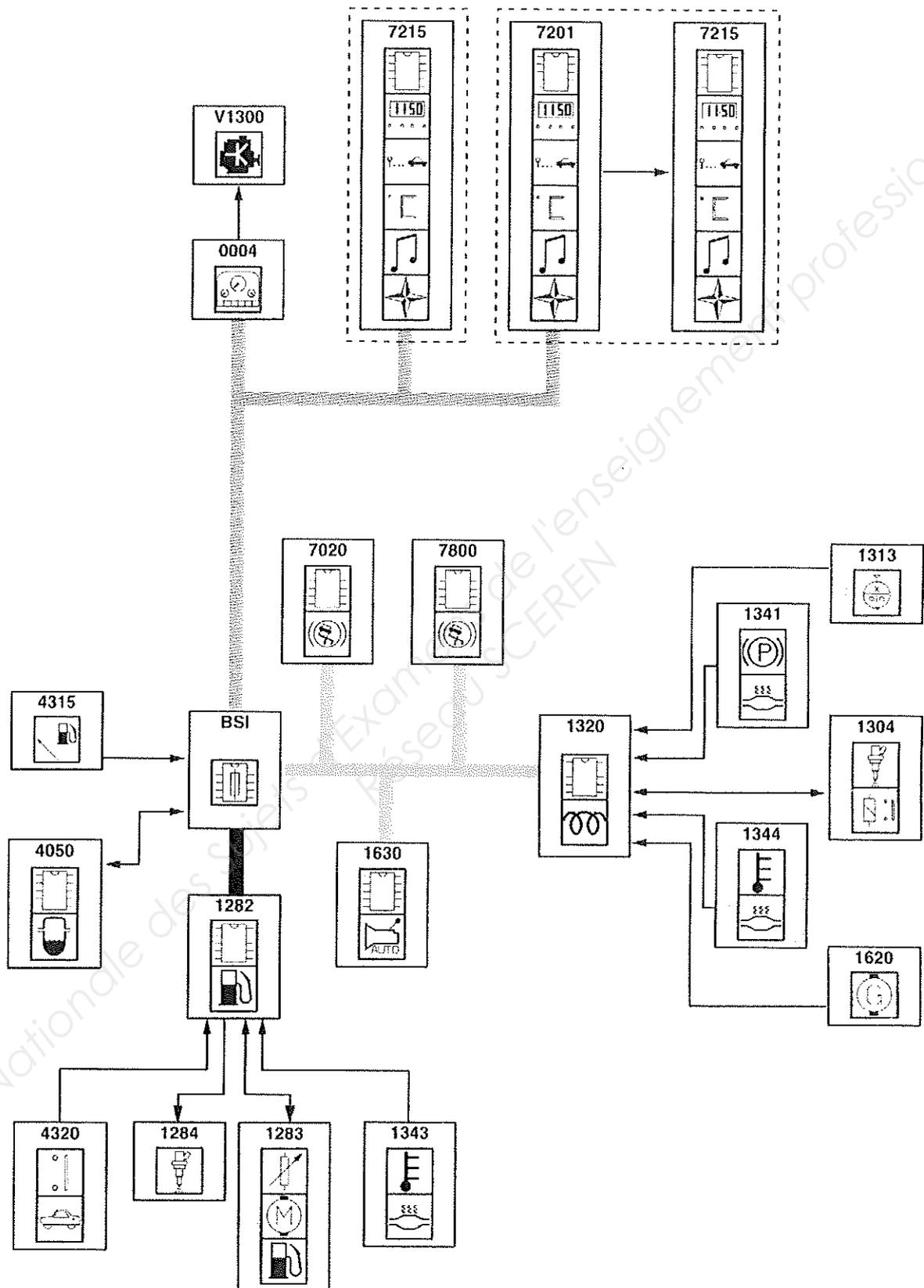
Constitué de carbure de silicium, cette structure se caractérise par :

- Une très grande efficacité en filtration (seuil de 0,1 microns),
- Une perte de charge réduite,
- Une très bonne résistance aux contraintes thermiques, mécaniques et chimiques,
- Une grande capacité e rétention des particules qui limite la fréquence de régénérations.



- a) catalyseur d'oxydation
b) bride d'assemblage
c) filtre à particules
d) grille de protection
e) fixation capteur de température
f) tuyau de capteur pression différentielle

Schéma synoptique électrique



Nomenclature électrique

Sur cette évolution du système d'injection on peut remarquer les liaisons :

- CAN entre le calculateur moteur (1320) les calculateurs ESP (7020), BVA (1630), antiblocage des roues (7800), et le BSI,
- VAN confort entre BSI, le combiné (0004) et les afficheurs (7215),
- VAN carrosserie entre BSI et le calculateur d'additivation (1282).

V1300	Voyant diagnostic moteur
BSI	Boîtier de servitude intelligent
1285	Electrovanne papillon réchauffeur
0004	Combiné
1115	Capteur référence cylindre
1150	Boîtier de préchauffage
1160	Bougies de préchauffage
1203	Contacteur à inertie
1210	Alimentation pompe à carburant basse pression
1220	Capteur température eau moteur
1221	Thermistance gazole
1233	Electrovanne régulation turbocompresseur
1253	Electrovanne vanne EGR
1261	Capteur pédale accélérateur
1263	Electrovanne papillon EGR
1264	Electrovanne de swirl
1277	Electrovanne de désactivation du 3ème piston de la pompe haute pression
1282	Calculateur additif carburant
1283	Pompe additif carburant
1284	Injecteur additif carburant
1304	Relais double multifonctions
1310	Débitmètre d'air
1312	Capteur pression air admission
1313	Capteur régime moteur
1320	Calculateur contrôle moteur
1321	Capteur haute pression gazole
1322	Régulateur haute pression gazole
1331	Injecteur cylindre 1
1332	Injecteur cylindre 2
1333	Injecteur cylindre 3
1334	Injecteur cylindre 4
1341	Capteur de pression différentielle
1343	Capteur haute température gaz échappement aval catalyseur
1344	Capteur haute température gaz échappement amont catalyseur
1508	Relais groupe moto-ventilateur petite vitesse
1509	Relais groupe moto-ventilateur grande vitesse
1620	Capteur vitesse véhicule
1630	Calculateur BVA
2100	Contacteur de freins principal
4315	Jauge à carburant
4320	Contacteur présence bouchon réservoir
7020	Calculateur ABS
7215	Ecran multifonctions
7300	Commutateur régulateur de vitesse
7305	Contacteur régulateur de vitesse
7306	Contacteur de pédale embrayage
7308	Contacteur de freins redondant
7800	Calculateur ESP
8007	Capteur pression réfrigération

Remplissage réservoir additif

Mettre le véhicule sur un pont élévateur

Après coupure du contact, attendre 15 minutes avant de débrancher la batterie (pour garantir mémorisation des apprentissages des différents calculateurs).

Débrancher la borne négative de la batterie.

Avant d'intervenir, s'équiper de lunettes de protection et de gants résistant aux hydrocarbures.

Entourer les encliquetables avec un chiffon pour se protéger, lors du désaccouplement, des projections éventuelles de produit contenu dans les tuyaux.

Débrancher l'encliquetable du tuyau de mise à l'air libre du réservoir d'additif.

Brancher le raccord encliquetable du tuyau de remplissage sur l'encliquetable du tuyau de mise à l'air libre du réservoir d'additif.

Brancher le tuyau du kit de remplissage sur le trop plein du réservoir d'additif.

Placer le bidon vide dans un filet du kit de remplissage et le suspendre, à l'aide d'un contact d'un crochet.

Raccorder le tuyau de remplissage sur le bidon d'additif.

Placer le bidon d'additif à un niveau supérieur à celui du réservoir d'additif.

Ouvrir le robinet situé sur le raccord de remplissage (incliner le bidon pour faciliter la fin du remplissage)

Rajouter la quantité souhaitée, selon la valeur (quantité d'additif consommé) lue par l'intermédiaire de l'outil diagnostic.

Lorsque tout le liquide s'est écoulé, débrancher l'encliquetable.

Reposer le bouchon de trop plein du réservoir d'additif.

Rebrancher l'encliquetable de la mise à l'air libre du réservoir d'additif.

Continuer les opérations de repose dans l'ordre inverse des opérations de dépose.

Rebrancher la borne négative de la batterie.

Réinitialisation du calculateur :

Après le remplissage du réservoir d'additif, à l'aide de l'outil de diagnostic :

- Remettre à zéro la quantité totale d'additif injecté depuis le réservoir, dans le calculateur d'additif gazole
- Amorcer le circuit d'additivation.

RTA Peugeot 607 2.2 HDI

DEPOLLUTION

Filtre à particules (FAP)

Système d'additif

Le système d'additif pour carburant est un système embarqué qui permet l'injection d'une quantité d'additif chaque fois que le véhicule est ravitaillé. La quantité d'additif est proportionnelle à la quantité de carburant ajoutée. Le module de système d'additif pour carburant commande la quantité d'additif introduite dans le réservoir de carburant à chaque ravitaillement. Une seconde montée sur la trappe de remplissage de carburant permet de détecter le début du ravitaillement et la jauge de carburant montée dans le réservoir informe le module de réservoir de carburant de la quantité réelle de carburant ajoutée.

Pression différentielle

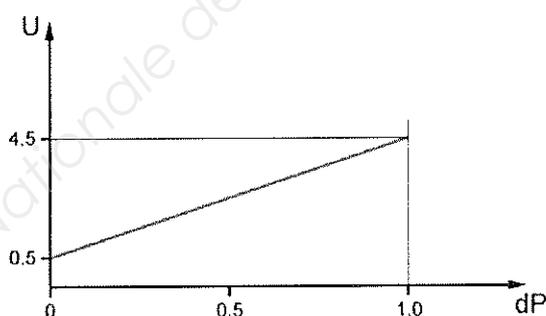
La quantité de particule dans le FAP fait varier les pertes de charge des gaz d'échappement. Cette valeur est mesurée en permanence en amont et en aval du FAP. Cette pression différentielle, le débit d'air à l'admission, la pression atmosphérique et la température des gaz sont comparés à une cartographie et permet au calculateur d'agir en fonction de l'évolution de ces différents paramètres pour déterminer les pertes de charge des gaz en fonction des conditions de roulage du véhicule et maintenir le niveau d'encrassement du FAP à un seuil déterminé (maxi 1 bar). Il commande ainsi la régénération du filtre.

Capteur de pression du FAP

Affectation des voies du capteur de pression de FAP

Voies	Affectations
1	Signal du capteur de pression
2	Masse
3	Alimentation en 5 volts

Courbe de pression différentielle



U) - Tension de sortie du capteur pression différentielle filtre à particules (en Volt).

dP) - Différence de pression mesurée entre la pression amont et la pression aval du filtre à particules (en bar).

Capteur de température amont et aval

Situé sur la ligne d'échappement devant le catalyseur. Comme son nom l'indique, il informe le calculateur de gestion moteur de la température des gaz d'échappement en sortie du FAP.

Bornes du capteur :

- voie 1 : alimentation 5 volts
- voie 2 : signal

Fonction surveillance

Son rôle est de déterminer le niveau d'encrassement du filtre à particules, de demander l'activation d'aide à la régénération et de s'assurer de l'efficacité de cette aide.

Les fonctions utilisées pour cela sont :

- le calcul de la masse de suie dans le filtre à particules,
- la pression différentielle en aval et en amont du filtre,
- la température des gaz d'échappement,
- le débit d'air à l'admission.

Le calculateur d'injection intègre des cartographies modélisant la masse de suie accumulée dans le filtre à particules en fonction des différentes conditions de roulage du véhicule (circulation difficile, fluide, route, autoroute etc...) en tenant compte de la vitesse et du couple moteur. Le calculateur calcule et enregistre une quantité de suie pour chaque trajet en fonction de ces paramètres.

Régénération

Le but de la filtration est d'arrêter les particules retenues sur les parois du filtre. La régénération consiste à brûler périodiquement les particules accumulées dans le filtre à particules.

Le calculateur d'injection gère en permanence les éléments suivants :

- l'état du filtre par une surveillance du niveau de charge du filtre à particules,
- une fonction de gestion d'aide à la régénération.

Il existe deux types de régénération :

- la régénération naturelle lorsque les gaz d'échappement atteignent une température suffisante (à l'occasion d'une forte charge moteur) pour éliminer les particules du filtre. Aucune action extérieure n'est effectuée,
- la régénération artificielle ou aide à la régénération, est un dispositif géré par le calculateur ayant pour but d'augmenter artificiellement la température des gaz d'échappement jusqu'au seuil de régénération avec une post-injection de carburant (injection après le PMH). Un additif, appelé « EOLYS » constitué à base de sérine, est également ajouté au carburant pour abaisser le seuil de régénération des particules. Il abaisse la température de combustion des particules de 550°C à 450°C.

Conséquences de la régénération sur le fonctionnement moteur :

- interdiction du recyclage des gaz d'échappement,
- activation de consommateurs électriques pour augmenter la charge moteur (et la température moteur),
- la post-injection (injection après le PMH de 20 à 120°) qui aura pour conséquence d'augmenter la température du catalyseur et donc celle des gaz d'échappement dans le filtre à particules.

Le système de recyclage des gaz d'échappement (EGR)

Electrovanne EGR

L'électrovanne EGR est commandée par le calculateur de gestion moteur, elle permet le pilotage de la vanne EGR grâce à la dépression de la pompe à vide.

Le calculateur de gestion moteur pilote l'électrovanne à partir d'une cartographie définie en fonction de :

- La pression atmosphérique,
- La température du liquide de refroidissement,
- Le régime moteur,
- La température et la quantité d'air admis.

Tension d'alimentation : 12 volts

Vanne EGR

Cette vanne, situé derrière le moteur, est accouplée à un échangeur thermique ce qui permet de réduire de façon importante la température des gaz d'échappement avant l'entrée à l'admission.

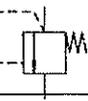
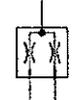
Cette vanne est commandée par simple dépression via l'électrovanne.

Electrovanne de régulation EGR (doseur)

Cette électrovanne fonctionne en complément de la vanne EGR. Quand le recyclage de gaz d'échappement est activé, l'électrovanne commande automatiquement le papillon EGR afin de mélanger le circuit d'air d'admission et les gaz d'échappement.

Tension d'alimentation : 12 volts

Nomenclature du schéma hydraulique

Pompe hydraulique à cylindrée fixe - À un sens de flux 	Ressort 
- À deux sens de flux 	Commande manuelle 
Moteur électrique 	Commande électrique par système électromagnétique 
Moteur thermique 	Réducteur de débit Non réglable 
Réservoir à l'air libre 	Réglable 
Filtre, crépine 	Robinet normalement fermé 
Séparateur 	Limiteur de pression 
Contact électrique à pression 	Clapet de non retour - Sans ressort 
Capteur de pression 	- Avec ressort 
Distributeur 5/2 	- Avec étranglement 
Distributeur 3/2 	Diviseur de débit 
	Conduit d'alimentation _____ Conduit de retour - - - - -
	Injecteur 

Les normes Euro pour limiter les émissions de polluants des véhicules neufs

Les normes d'émissions Euro fixent les limites maximales de rejets polluants pour les véhicules neufs roulants. Leur objectif est de limiter la pollution atmosphérique due au transport.

La réglementation Européenne introduit des exigences communes concernant les émissions des véhicules à moteur et de leurs pièces de rechange spécifiques, ce sont les normes Euro 1, Euro 2, Euro 3, Euro 4 et Euro 5).

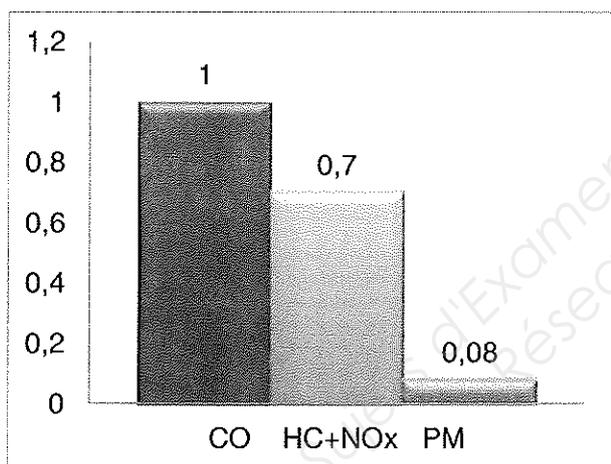
Ces différentes normes couvre une large gamme d'émissions polluantes : monoxyde carbone (CO), hydrocarbures non méthaniques et hydrocarbures totaux, oxydes d'azote (NOx) et particules (PM). Elles comprennent les émissions à l'échappement, les émissions par évaporation et les émissions du carter.

Limites d'émissions

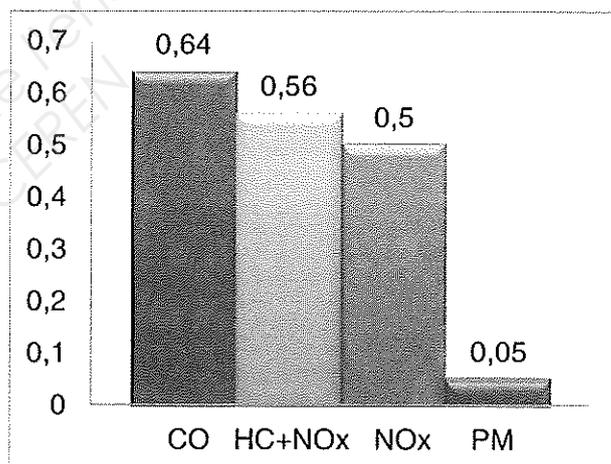
Il existe des limites d'émissions pour chaque catégorie d'émissions polluantes ceux en fonction de leur année d'immatriculation.

NT= Nouveau Type de véhicule

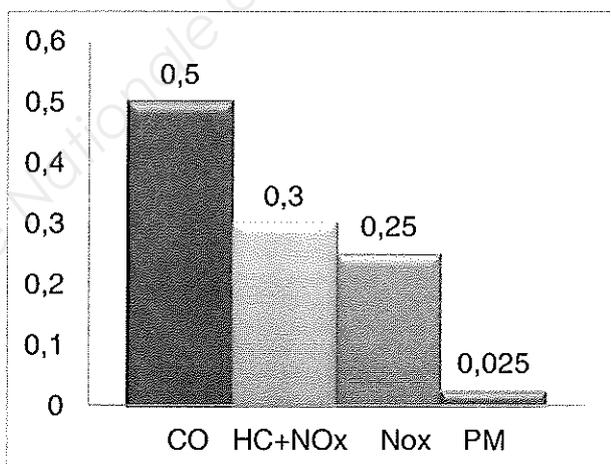
TT= Tous Type de véhicule



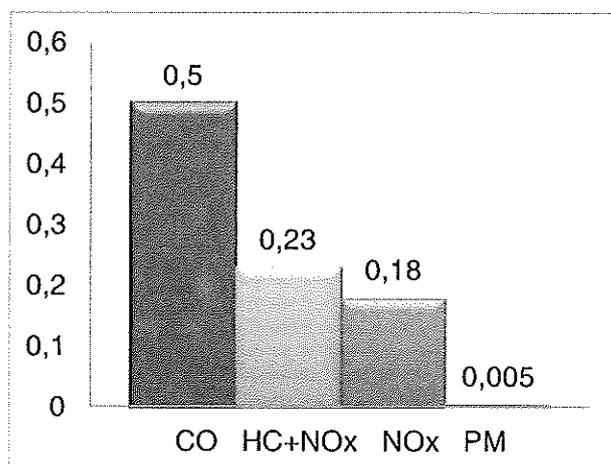
Euro 2 (1996) en g/Km



Euro 3 (2000) en g/Km



Euro 4 (2005) en g/Km



Euro 5 (2009) en g/Km

