

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES Session 2005

Option A : Voitures Particulières

Nature de l'épreuve : E 2 : Épreuve technologique
Unité U 2 : Étude de cas Expertise technique
Épreuve écrite - coefficient 3. - durée 3 h

THEME SUPPORT DE L'ETUDE :

INJECTION DIRECTE ESSENCE

Sommaire général du sujet :	Repères documents
Dossier Ressource :	DR 1 / 19 à DR 19 / 19
Dossier Travail :	DT 1 / 12 à DT 12 / 12

Conseils aux candidats :

Lire attentivement le sujet et se reporter, chaque fois que cela est nécessaire aux documents ressources.

Vous devez répondre sur les documents pré-imprimés.

Matériel nécessaire :

Des crayons de couleur, stylo et règle

AUCUN DOCUMENT SUPPLEMENTAIRE N'EST AUTORISE

Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL	Option : A	Session : 2005	
Spécialité : MAINTENANCE AUTOMOBILE	Code : 0506-MV VP T	Durée : 3 h	Coef. : 3
Épreuve : E2 - Épreuve technologique	Unité : U2 – Étude de cas - Expertise technique		

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES
Session 2005**

Option A : Voitures Particulières

Nature de l'épreuve : E 2 : Épreuve technologique
Unité U 2 : Étude de cas Expertise technique
Épreuve écrite - coefficient 3. - durée 3 h

THEME SUPPORT DE L'ETUDE :

INJECTION DIRECTE ESSENCE

DOSSIER RESSOURCE

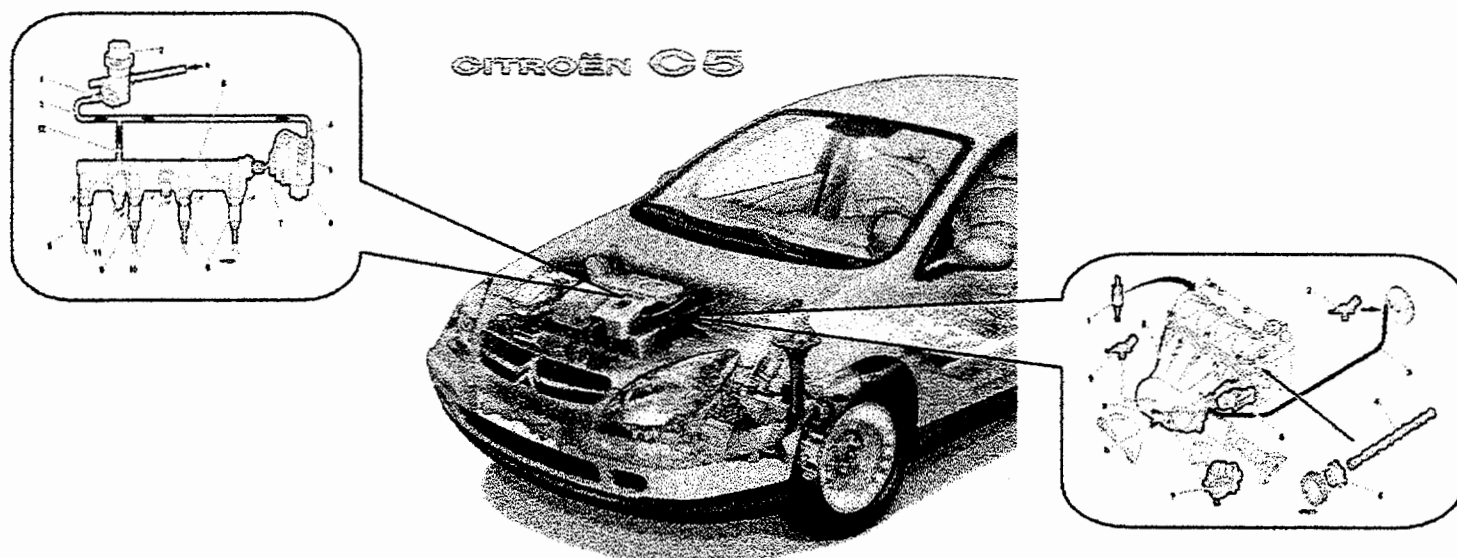
Dossier Ressource :DR 1 / 19 à DR 19 / 19

Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL	Option : A	Session : 2005	
Spécialité : MAINTENANCE AUTOMOBILE	Code : 0506-MV VP T	Durée : 3 h	Coef. : 3
Épreuve : E2 - Épreuve technologique	Unité : U2 – Étude de cas - Expertise technique		

SOMMAIRE

<u>Mise en situation</u>	1
<u>Synoptique général</u>	2
<u>Nomenclature du synoptique</u>	3
<u>Circuit d'alimentation en carburant</u>	4
➤ <u>Rampe d'injection haute pression</u>	4
➤ <u>Pompe haute pression carburant</u>	4
➤ <u>Amortisseur pulsations</u>	6
➤ <u>Régulateur haute pression carburant</u>	6
➤ <u>Capteur haute pression</u>	8
➤ <u>Injecteur essence</u>	8
<u>Circuit d'alimentation en air</u>	9
➤ <u>Boîtier papillon motorisé</u>	10
➤ <u>Déphaseur d'arbre à cames d'admission</u>	11
<u>Architecture multiplexée du véhicule</u>	12
<u>Tableau des affectations des voies des éléments</u>	13
<u>Tableau causes/effets</u>	15
<u>Normalisation hydraulique</u>	16
<u>Nomenclature schéma électrique</u>	17
<u>Consignes de sécurité</u>	18
<u>Entretien</u>	19

Vue d'ensemble du système :



Mise en situation :

Motorisation : HPI 16 (moteur EW10 D)

Hpi : High Pressure Injection, injection directe haute pression essence.

Le moteur EW10D fonctionne avec une injection directe essence haute pression.

Ce type d'injection permet :

- une diminution de la consommation en carburant
- une puissance maximale accrue,
- un couple accru.

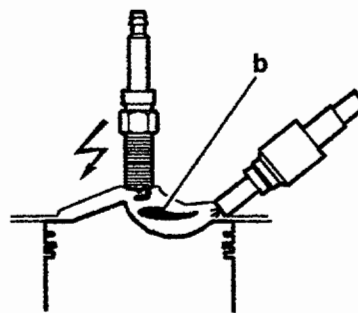
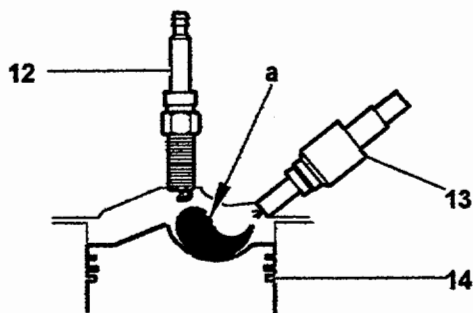
Le moteur HPI 16 utilise deux modes de fonctionnement :

- fonctionnement à mélange air/essence très pauvre et stratifié (nouveau),
- fonctionnement à mélange air/essence homogène (identique aux moteurs actuels).

Les nouveaux modes de fonctionnement moteur permettent des gains importants en consommation en roulage urbain.

Dans un système à injection directe, le carburant est directement injecté dans la tête des pistons. L'injection est réalisée à très haute pression grâce à une rampe d'injection commune aux injecteurs électrohydrauliques.

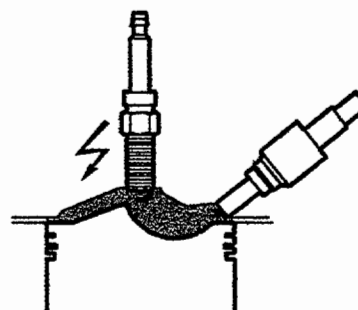
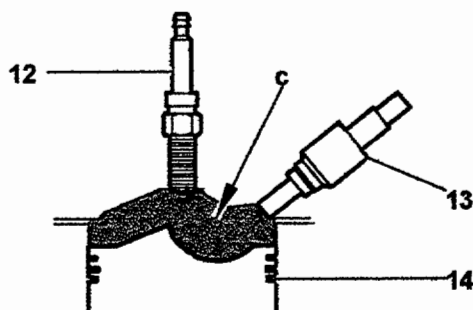
Fonctionnement à mélange air/essence très pauvre et stratifié



a - Carburant amené vers la bougie d'allumage par la forme du piston.

b - Carburant concentré près de la bougie d'allumage.

Fonctionnement à mélange air/essence homogène



c - Mélange air/essence homogène.

12 - Bougie d'allumage.

13 - Injecteur essence.

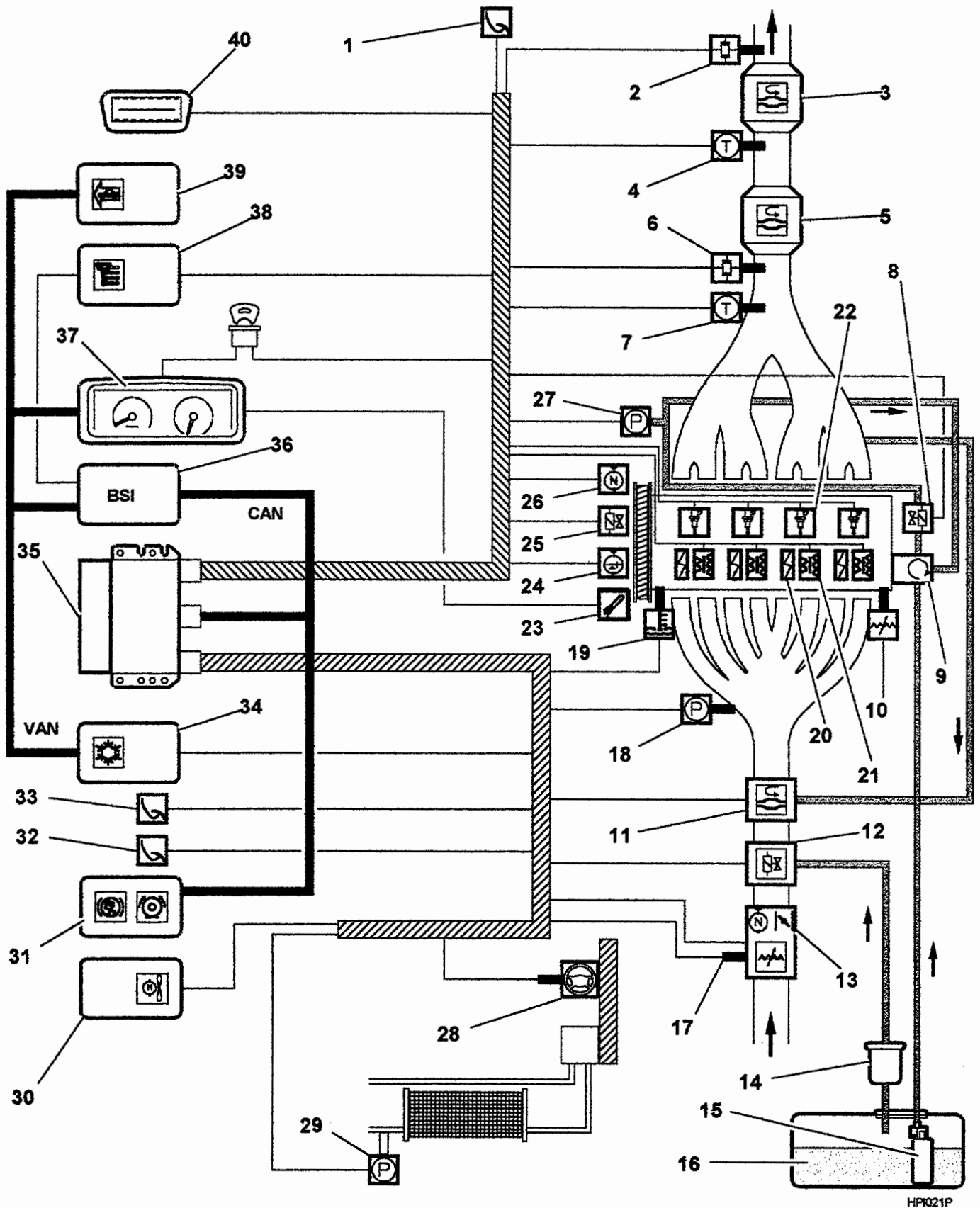
14 - Piston.

HP1039D

La pression d'injection peut atteindre :

- 100 bars à haut régime,
- 70 bars au ralenti,
- 30 bars en régime transitoire.
- 5 bars au démarrage

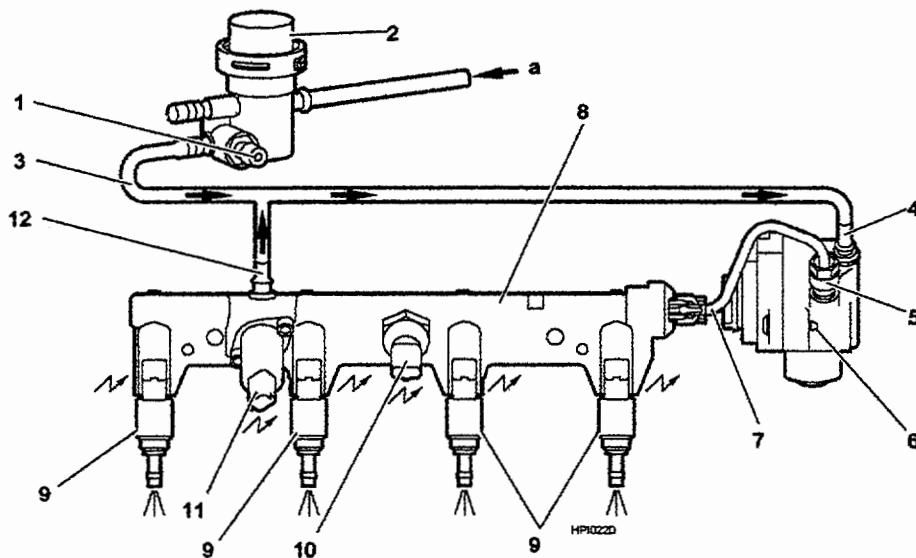
SYNOPTIQUE GENERAL DU SYSTEME HPI SIEMENS SIRIUS 81



NOMENCLATURE DU SYNOPTIQUE GENERAL

REPERE	DESIGNATION	REPERE	DESIGNATION
CAN	Réseau CAN : compartiment moteur	20	Bougies d'allumage
VAN	Réseau VAN	21	Boîtier bobines compact
1	Capteur de position de pédale d'accélérateur	22	Injecteurs
2	Sonde à oxygène aval	23	Sonde de température d'huile moteur
3	Pot catalytique	24	Capteur de régime moteur
4	Capteur de température gaz d'échappement aval	25	Electrovanne de commande du déphaseur d'arbre à cames
5	Précatalyseur	26	Capteur de position arbre à cames (référence cylindres)
6	Sonde à oxygène amont	27	Capteur haute pression carburant
7	Capteur de température gaz d'échappement amont	28	Capteur butée direction assistée
8	Régulation haute pression carburant	29	Capteur pression circuit de réfrigération
9	Pompe haute pression carburant	30	Motoventilateur(s)
10	Capteur de cliquetis	31	Bloc ABS
11	Vanne de recyclage des gaz d'échappement (EGR)	32	Contacteur pédale d'embrayage
12	Electrovanne purge canister	33	Contacteur pédale de frein
13	Boîtier papillon motorisé	34	Calculateur de climatisation
14	Canister	35	Calculateur d'injection
15	Pompe de gavage (basse pression) + filtre à carburant + régulateur de pression carburant (circuit basse pression carburant)	36	Boîtier de servitude intelligent
16	Réservoir à carburant	37	Combiné : compte-tours électronique + voyant diagnostic + voyant d'alerte température d'eau moteur
17	Sonde température d'air	38	Antidémarrage électronique
18	Capteur de pression tubulure d'admission	39	Fonction régulation de vitesse
19	Sonde de température d'eau moteur	40	Prise diagnostic centralisée

CIRCUIT ALIMENTATION CARBURANT



1	Valve SCHRADER
2	Amortisseur de pulsations
3	Tube d'alimentation carburant (basse pression)
4	Raccord encliquetable d'entrée basse pression
5	Raccord de sortie haute pression
6	Pompe haute pression carburant
7	Canalisation d'alimentation haute pression carburant
8	Rampe d'injection commune haute pression carburant
9	Injecteurs essence
10	Capteur haute pression carburant
11	Régulateur haute pression carburant
12	Raccord de sortie carburant (vers circuit basse pression carburant)
a	Vers canalisation alimentation carburant (réservoir à carburant)

RAMPE D'INJECTION COMMUNE HAUTE PRESSION CARBURANT

ROLE

La rampe d'injection commune haute pression carburant sert d'accumulateur de carburant. Le carburant est disponible pour tous les injecteurs essence.

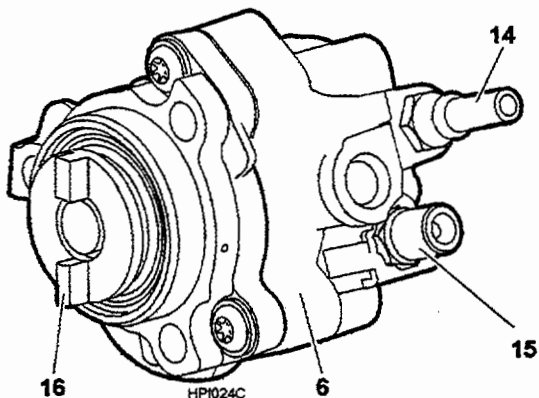
POMPE HAUTE PRESSION CARBURANT

A - ROLE

Rôle de la pompe haute pression carburant (SIEMENS à 3 pistons radiaux et membrane) :

- fournir la haute pression carburant,
- alimenter les injecteurs essence au travers de la rampe d'injection commune haute pression.

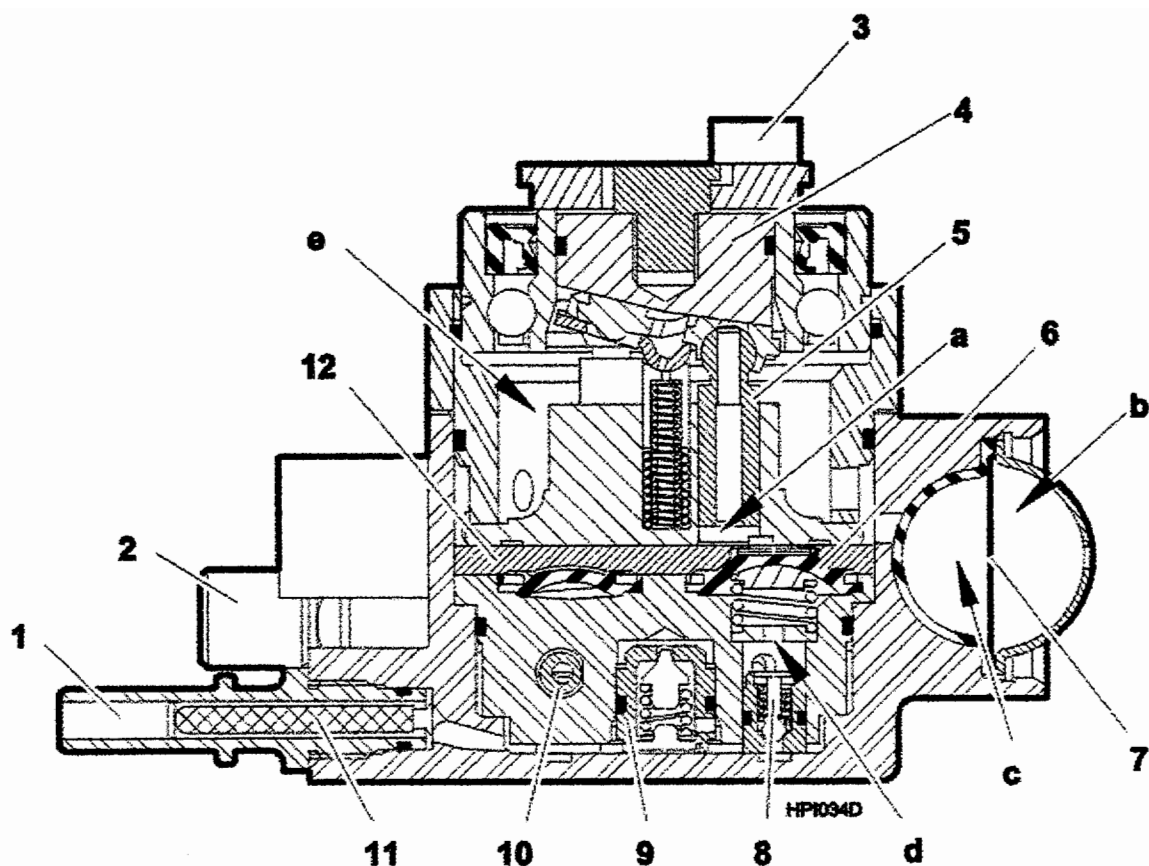
B - DESCRIPTION



- 6 - Pompe haute pression carburant
- 14 - Raccord encliquetable : entrée basse pression
- 15 - Raccord de sortie haute pression (vers la rampe d'injection commune)
- 16 - Came d'entraînement

La pompe haute pression est entraînée par l'arbre à cames admission.

Aucune intervention n'est autorisée sur la pompe.



1	Raccord encliquetable d'entrée basse pression	9	Clapet de sécurité
2	Raccord de sortie haute pression	10	Clapet anti-retour (circuit haute pression carburant)
3	Système d'entraînement à clavette	11	Filtre à carburant (indémontable)
4	Plateau oscillant	12	Membrane de séparation huile / carburant
5	Piston haute pression (chambre d'huile)	a	Chambre d'huile Membrane de séparation huile / carburant
6	Membrane de création haute pression carburant	b	Pression atmosphérique
7	Membrane	c	Chambre d'expansion d'huile
8	Clapet d'aspiration de carburant	d	Chambre de carburant haute pression
		e	Chambre d'huile

Le pompage est réalisé par 3 pistons axiaux (5) mis en mouvement par le plateau oscillant incliné (4).

La haute pression carburant est créée par l'action des pistons (5) sur la membrane (6) par l'intermédiaire d'un coussin d'huile présent dans la chambre d'huile « a ».

Le carburant est acheminé vers le raccord de sortie haute pression au travers d'un clapet anti-retour (10) (1 clapet par piston).

Le clapet de sécurité (9) permet de limiter la pression de carburant en cas de surpression (tarage spécifique = 130 bars).

AMORTISSEUR DE PULSATIONS

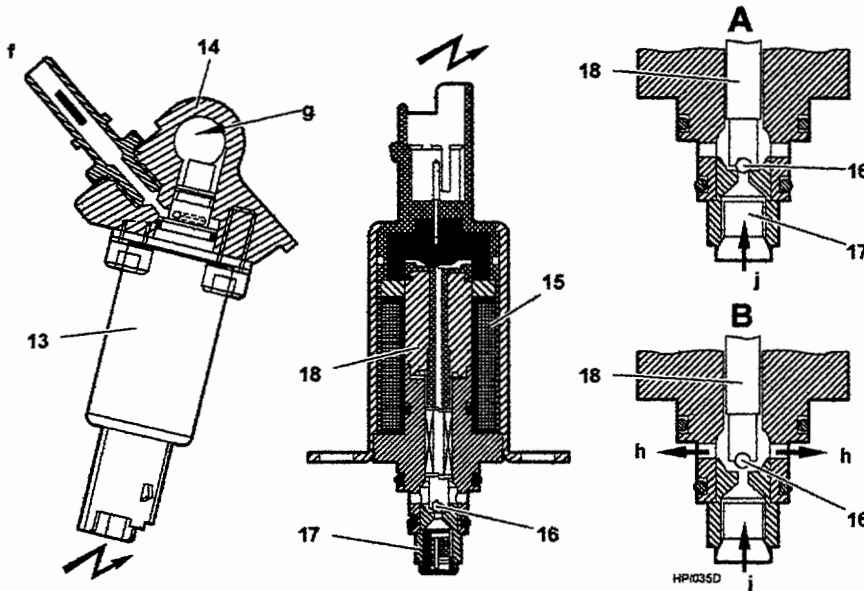
L'amortisseur de pulsations sert à atténuer les ondes provoquées par l'ouverture et la fermeture des injecteurs.

REGULATEUR HAUTE PRESSION CARBURANT (1322)

A - ROLE

Le régulateur de pression d'essence permet la régulation de la haute pression carburant dans la rampe d'injection commune.

B - DESCRIPTION



A - Phases de la commande de montée en pression
B - Phases de la commande de baisse de pression
f - Vers canalisation alimentation carburant (basse pression)
g - Haute pression carburant
h - Vers canalisation alimentation carburant (basse pression)
j - Entrée haute pression carburant
14 - Rampe d'injection commune haute pression carburant
13 - Régulateur haute pression carburant
15 - Bobine électrique
16 - Bille
17 - Filtre (indémontable)
18 - Noyau magnétique

Phases de la commande de montée en pression (A) :

- le calculateur d'injection alimente le régulateur haute pression carburant avec un courant RCO,
- la bobine du régulateur haute pression carburant entraîne le noyau magnétique (force magnétique),
- l'effort appliqué sur la bille est la force magnétique du noyau,
- la valeur de disjonction du régulateur haute pression augmente.

Phases de la commande de baisse de pression (B) :

- le calculateur d'injection réduit le RCO fourni à la bobine du régulateur haute pression carburant,
- la bobine du régulateur haute pression carburant entraîne le noyau magnétique (force magnétique),
- l'effort appliqué sur la bille diminue,
- la valeur de disjonction du régulateur haute pression carburant diminue.

Lorsque le régulateur haute pression carburant n'est pas alimenté :

- le régulateur s'ouvre sous l'action de la haute pression carburant,
- le carburant libéré par le régulateur haute pression retourne dans le circuit d'alimentation basse pression.

C - PARTICULARITES ELECTRIQUES

Lorsque le régulateur haute pression carburant n'est pas alimenté : la pression est limitée à 5 bars (basse pression).

Résistance interne : 2 à 3 Ω

Commande : calculateur d'injection (masse) (fréquence de 800 Hz).

Commande à tension variable (RCO) :

- RCO maximum = pression 100 bar
- RCO 30 % = pression 30 bar
- RCO minimum = pression 5 bar

Affectation des voies du connecteur :

- voie 1 : alimentation,
- voie 2 : masse.

Valeur de référence RCO (%) : mode stratifié : 20 - 30 %

mode homogène : 25 - 35 %

CAPTEUR HAUTE PRESSION CARBURANT (1321)

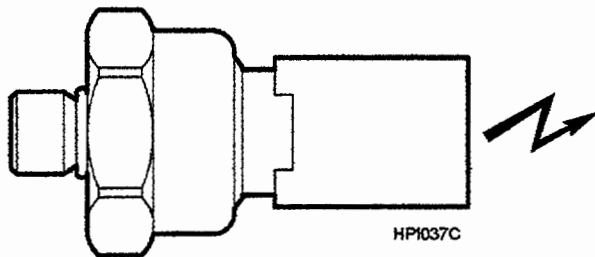
A - ROLE

Le capteur mesure la valeur de la haute pression dans la rampe d'injection commune haute pression carburant.

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

- déterminer la quantité de carburant à injecter = temps d'injection,
- réguler la haute pression carburant dans la rampe d'injection commune haute pression carburant.

B - DESCRIPTION



Le capteur est de type capacitif.

Le capteur fournit une tension proportionnelle à la pression de carburant dans la rampe d'injection commune haute pression.

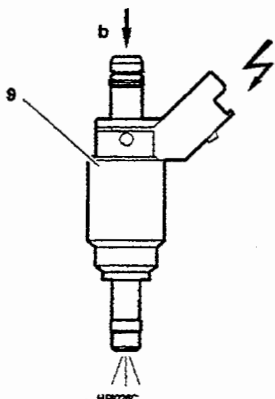
C - PARTICULARITES ELECTRIQUES

Affectation des voies du connecteur :

- voie 1 : masse,
- voie 2 : information pression (0 à 5 volts),
- voie 3 : alimentation + 5 volts.

Tension fournie pour une pression de 5 bars : + 0,5 V.
Tension fournie pour une pression de 70 bars : + 2,1 V.

INJECTEURS ESSENCE (1131, 1132, 1133, 1134)



Les injecteurs sont commandés séparément dans l'ordre d'injection (1-3-4-2).

Suivant le mode de fonctionnement du moteur :

- l'injection de carburant s'effectue juste avant l'allumage et pendant la phase de compression : fonctionnement à mélange air/essence très pauvre stratifié.
- l'injection du carburant s'effectue pendant la course d'admission afin d'obtenir un mélange homogène air/essence : fonctionnement à mélange air/essence homogène.

Modes de commande des injecteurs et de l'allumage.

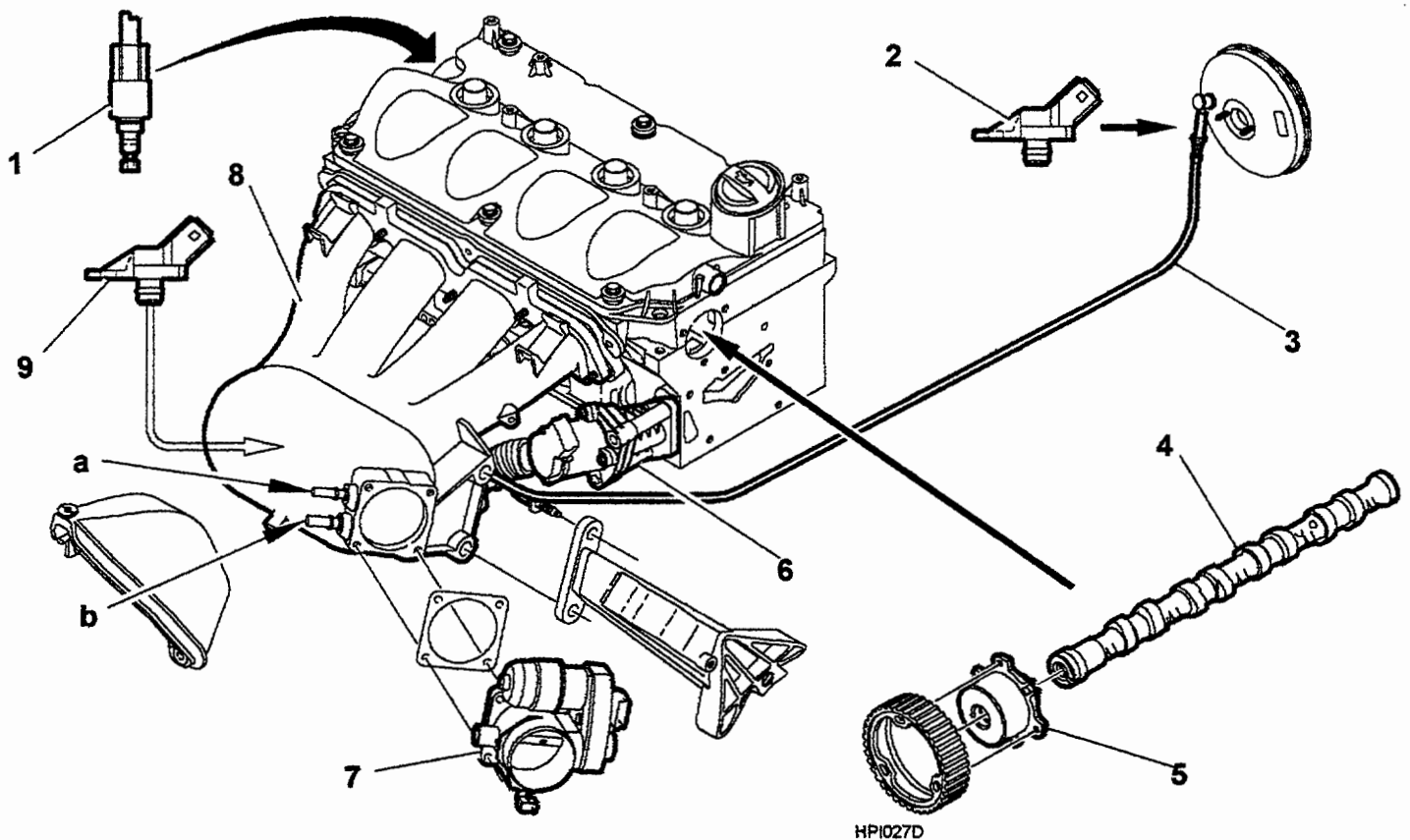
	PMH	PMB	PMH	PMB	PMH	PMB
STRATIFIE	1	A	B	⚡	C	D
	3	D	A	B	⚡	C
	4	C	D	A	B	⚡
	2	B	⚡	C	D	A
HOMOGENE	1	A	B	⚡	D	E
	3	E	A	B	⚡	C
	4	D	E	A	B	⚡
	2	B	⚡	D	E	A

HPI060D

⚡ E ■ F

PMH - Point mort haut (PMH)	B - Phase compression	F - Injection de carburant
PMB - Point mort bas (PMB)	C - Phase détente	A - Phase admission
X - Cylindre	D - Phase échappement	E - Allumage

CIRCUIT ALIMENTATION D'AIR



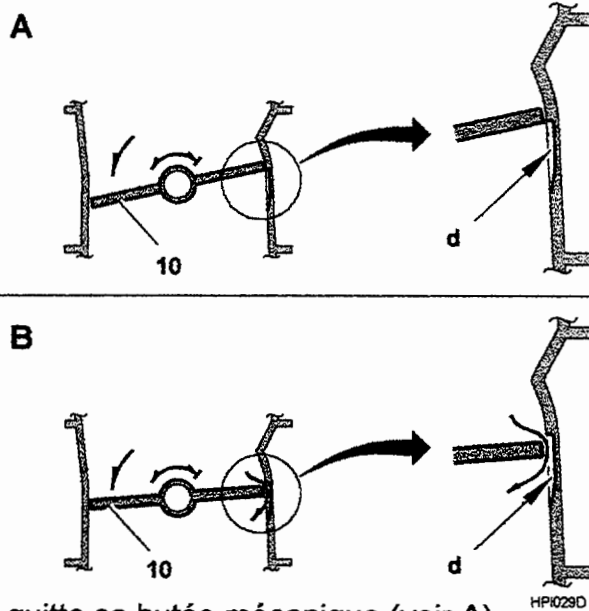
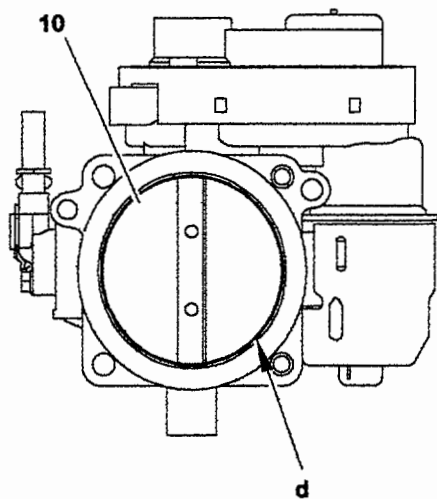
HPI027D

1	Electrovanne de commande de déphaseur d'arbre à cames	7	Boîtier papillon motorisé
2	Capteur de dépression de freinage	8	Collecteur admission
3	Canalisation de dépression de freinage	9	Capteur de pression tubulure d'admission
4	Arbre à cames d'admission	a	Vers circuit de recyclage des vapeurs d'huile
5	Déphaseur d'arbre à cames d'admission (VTC)	b	Vers circuit de recyclage des vapeurs d'essence
6	Vanne EGR		

BOITIER PAPILLON MOTORISE (1262)

A - ROLE

- Doser la quantité d'air admise dans les cylindres.
- La demande d'ouverture du papillon d'air n'est plus une commande directe par câble en liaison avec la pédale d'accélérateur.
- Un capteur pédale d'accélérateur traduit au calculateur d'injection la demande du conducteur.
- Le calculateur d'injection commande ensuite le moteur du boîtier papillon.
- Un potentiomètre intégré au boîtier papillon permet au calculateur d'injection de déterminer la position exacte du papillon d'air.



Dès la mise du contact, le papillon des gaz quitte sa butée mécanique (voir A).

Moteur au ralenti, le papillon des gaz se déplace pour fournir le débit d'air nécessaire au moteur (remplace le moteur pas à pas de régulation de ralenti).

Mode de secours ; en cas de rupture d'alimentation électrique du boîtier papillon : un ressort de rappel amène le papillon des gaz sur ses butées (voir B),

les lumières "d" permettent d'obtenir un débit d'air suffisant pour un roulage à faible vitesse.

La position du papillon des gaz est surveillée par le calculateur d'injection (potentiomètre intégré au boîtier papillon).

Le calculateur d'injection coupe l'alimentation du boîtier papillon en présence de certains défauts.

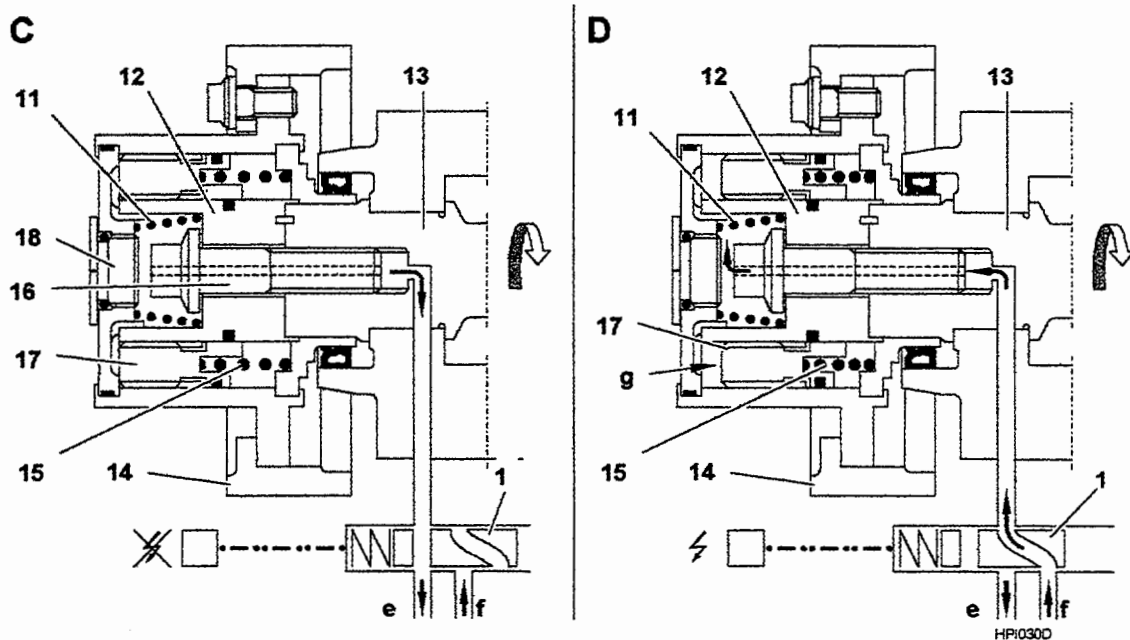
DEPHASEUR D'ARBRE A CAMES D'ADMISSION (VTC)

A - ROLE

Fonctions du déphaseur d'arbre à cames d'admission :

- déphaser l'arbre à cames par rapport à son entraînement dans certaines phases de fonctionnement moteur (décalage de l'arbre à cames de 20°),
- adapter le remplissage en air à la charge du moteur,
- améliorer les performances du moteur (particulièrement le couple moteur à bas régime).

B - DESCRIPTION



Flèches : sens de circulation de l'huile

e	Circuit de retour d'huile (vers le carter d'huile moteur)	12	Moyeu du déphaseur d'arbre à cames d'admission (équipé d'une clavette pour l'entraînement de l'arbre à cames)
f	Pression d'huile moteur	13	Arbre à cames d'admission
g	Chambre d'huile	14	Poulie d'arbre à cames d'admission
C	Electrovanne non alimentée	15	Ressorts de rappel
D	Electrovanne alimentée	16	Vis creuse de déphaseur d'arbre à cames
1	Electrovanne de commande du déphaseur d'arbre à cames	17	Piston
11	Ressorts de rappel	18	Bouchon

Le déphasage de l'arbre à cames est obtenu par une rampe hélicoïdale de pas imposé et sous l'action d'une pression d'huile.

Le déphaseur d'arbre à cames est constitué des éléments suivants :

- un corps (5) à denture intérieure,
- un piston (17) qui se déplace sous l'action de la pression d'huile moteur dans le corps (5),
- un moyeu animé en rotation par le piston (17).

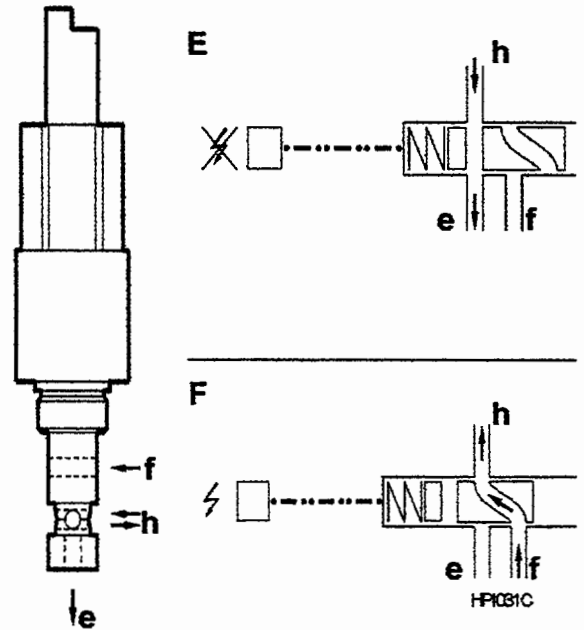
L'arbre à cames est relié au moyeu (12) par une clavette.

C - électrovanne non alimentée :

- le circuit d'huile du déphaseur d'arbre à cames est en position échappement,
- le piston (17) est plaqué au fond de son logement par l'intermédiaire du ressort (15),
- l'huile présente dans la chambre d'huile "f" s'échappe au travers de la vis (16) et de l'électrovanne (1) vers le retour d'huile "e".

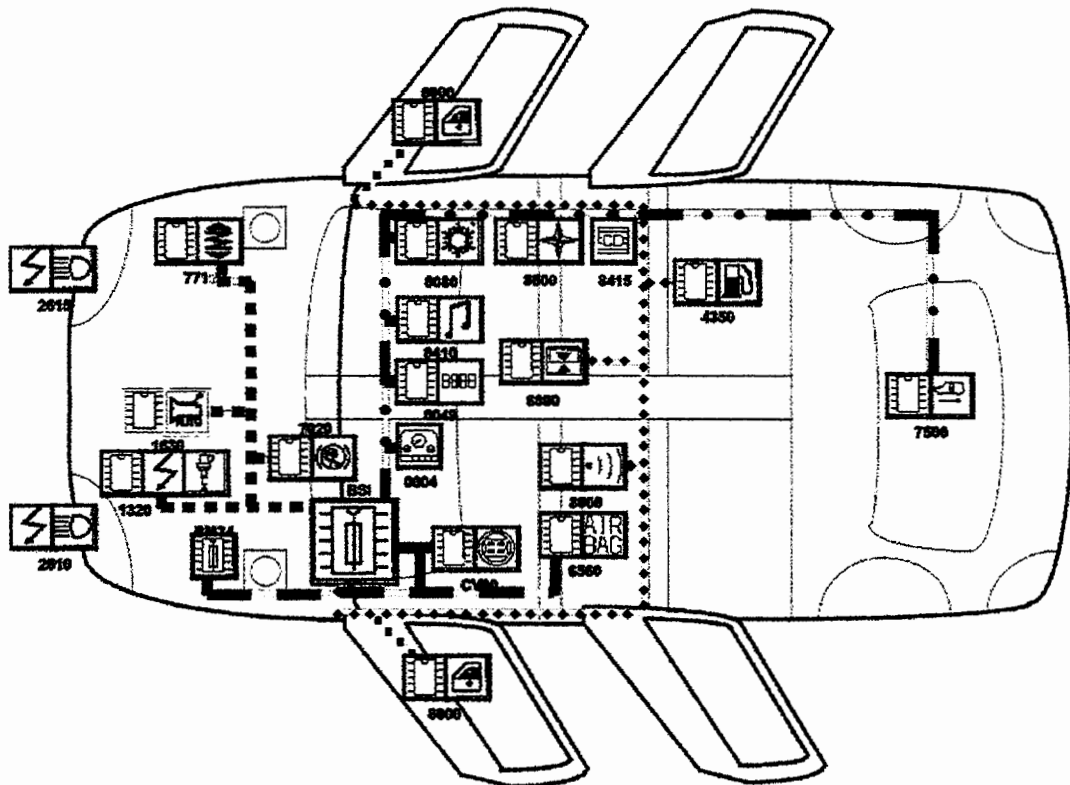
D - électrovanne alimentée :

- la pression d'huile moteur est acheminée vers la chambre d'huile «d» du déphaseur d'arbre à cames,
- sous la pression d'huile, le piston (17) se déplace,
- le système de denture permet de faire pivoter le moyeu (12) par rapport à la poulie d'arbre à cames (14),
- la position de l'arbre à cames d'admission est modifiée.



Le déphaseur d'arbre à cames bascule d'une position à l'autre dans un temps d'environ 1,5 seconde après commande de l'électrovanne (1).

ARCHITECTURE MULTIPLEXEE DU VEHICULE ET IMPLANTATION DES CALCULATEURS



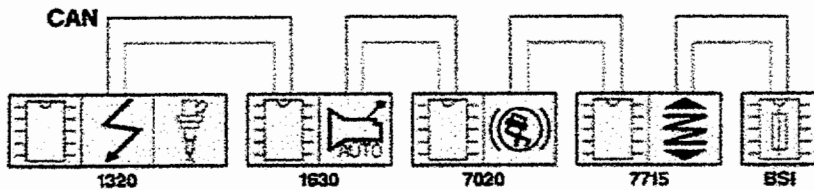
Légende des réseaux :

CAN VAN CONF —••• VAN CAR 1 - - - - VAN CAR 2.....

LEGENDE

BM34	Boîtier de Servitude Moteur	6560	Calculateur airbag
BSI	Boîtier de Servitude Intelligent	6800	Calculateur de toit ouvrant
CV00	Module de commutation sous volant de direction (COM 2000)	7020	Calculateur ABS
0004	Combiné d'instrumentation	7500	Calculateur d'aide au stationnement
0049	Ecran multifonction	7715	Calculateur de suspension
1320	Calculateur moteur	8080	Calculateur de réfrigération
1630	Calculateur de boîte de vitesses automatique	8410	Autoradio
4350	Calculateur d'additif de gazole	8415	Changeur de disques compacts
6000	Modules de portes	8500	Calculateur de navigation
		8600	Alarme anti-effraction

Organisation de l'échange des informations sur le réseau CAN



Légende	
1320	Calculateur de gestion moteur
1630	Calculateur de transmission automatique
7020	Calculateur d'ABS
7715	Calculateur de suspension
BSI	Calculateur habitacle

TABLEAU DES AFFECTATIONS DES VOIES DES ELEMENTS

« BSI »

CONNECTEUR 10 VOIES NOIR		CONNECTEUR 2 VOIES NOIR		CONN. 2 VOIES GRIS	
6	Sortie + VAN ECRAN/CONFORT	1	Entrée +ACC	1	Entrée + BATT
8	Liaison VAN ECRAN/CONFORT DATA	2	Entrée +APC	2	Entrée + BATT
10	Liaison VAN ECRAN/CONFORT DATA	CONNECTEUR 40 VOIES BLANC			
CONNECTEUR 40 VOIES NOIR		28	Liaison VAN CAR 1 DATA B		
6	Liaison VAN CAR 1 DATA	30	Liaison VAN CAR 1 DATA		
7	Liaison série diag. ISO ligne K				
8	Liaison VAN CAR 1 DATA B				

« 1320 »


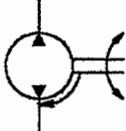




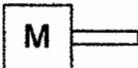





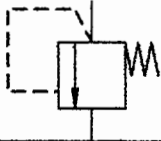



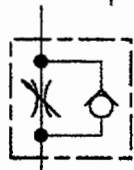

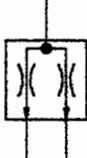
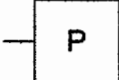
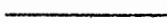

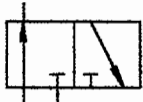

CONNECTEUR 32V NR			
A3	Ligne réseau CAN L	E4	Entrée contacteur frein redondant
A4	Ligne réseau CAN H	F2	Alim. +5volts capteur pression fluide frigorigène
B2	Sortie commande GMVotentilateurs	F4	Masse capteur pression fluide frigorigène
B4	Diagnostic ligne K	G2	Alim. +5 volts capteur pédale accélérateur 1
C2	Entrée signal capteur pédale accélérateur 2	G3	Entrée signal capteur pédale accélérateur 1
C3	+APC	G4	Masse
C4	Ligne diagnostic de commande motoventilateurs	H2	Entrée pressostat climatisation
E1	Sortie vanne de purge canister	H3	Masse capteur pédale accélérateur
E3	Entrée contacteur embrayage	H4	Masse

CONNECTEUR 32 V GR			
A1	Masse capteur position arbres à cames	C4	Masse : capteur pression d'air admission
A2	Entrée signal capteur arbres à cames	D3	Sortie régulateur haute pression carburant
A3	Entrée vitesse véhicule (bloc ABS véh. sans CAN)	E1	Sortie moteur de commande EV de recycl. EGR (-)
A4	Masse capteur de dépression de freinage	E2	Masse chauffage sonde à oxygène en aval du cat.
B1	Sortie EV commande déphaseur arbres à cames	E3	Alim. +12 volts (après relais double) (BSM)
B2	Entrée signal (+) capteur de cliquetis	E4	Entrée signal capteur régime
B3	Entrée : signal (-) capteur de cliquetis	F1	Sortie moteur de commande EV recycl. EGR (+)
B4	Entrée : manocontact de direction assistée	F2	Alimentation +12 volts (après relais double) (BSM)
C2	Sortie chauff. sonde lambda en amont du précat.	F3	Alimentation +12 volts après relais double (BSM)
F4	Entrée : signal capteur régime (+)	H1	Sortie : commande moteur papillon (+)
G1	Sortie : commande moteur papillon (-)	H2	Masse
G2	Alimentation +12 volts (après relais double) (BSM)	H3	Sortie : allumage cylindre n° 2
G3	Sortie : allumage cylindre n° 4	H4	Sortie : allumage cylindre n° 1
G4	Sortie : allumage cylindre n° 3		
CONNECTEUR 48 V MR			
A1	Entrée capteur position vanne de recycl. EGR	G2	Masse sonde de température d'air
A2	Entrée pression d'air tubulure d'admission (+)	G4	+ 12 Volts permanent
A3	Entrée capteur de dépression de freinage	H2	Masse capteur de position papillon
A4	Alim. +5 volts capteur dépression frein	H3	Entrée sonde lambda amont précat. (tension)
B2	Entrée capteur de position papillon n° 1	H4	Entrée sonde de temp. des gaz d'échap. en amont du précat. (-)
B3	Alim +5 volts capteur de position d'arbre à cames	J1	Sortie commande relais double (BSM)
B4	Entrée capteur de position papillon n° 2	J2	Masse capteur de position vanne de recycl. (EGR)
C1	Alim +5 V capt. de position vanne de recycl. (EGR)	J3	Masse sonde à oxygène aval catalyseur (déNOX)
C2	Alim +5 volts capteur haute pression carburant	J4	Sortie courant sonde lambda amont précat. catalyseur
C3	Alim +5 volts capteur de position papillon	K1	Masse sonde de temp. des gaz d'échappement (en aval du précat. catalyseur) (1344) (-)
C4	Capteur de température d'huile	K2	Masse
D1	Alim +5 volts capteur pression d'air admission	K3	Entrée courant de mesure de la richesse (sonde lambda amont précat. catalyseur)
D2	Entrée capteur haute pression carburant	K4	Entrée sonde à oxygène amont précat. (tension)
D3	Entrée sonde de temp. des gaz d'échap. (en aval du précat. catalyseur) (1344) (+)	L1	Sortie : commande injecteur N° 2 (-)
D4	Entrée signal négatif sonde O ₂ aval catal. (déNOX)	L2	Sortie : commande injecteur N° 3 (-)
E1	Masse sonde de température d'eau moteur	L3	Sortie : commande injecteur N° 2 (+)
E3	Entrée sonde de température d'air (+)	L4	Sortie : commande injecteur N° 1 (+)
E4	Entrée info temp. d'eau moteur	M1	Sortie : commande injecteur N° 4 (-)
F1	Sortie commande relais double (BSM)	M2	Sortie : commande injecteur N° 1 (-)
F2	Masse capteur haute pression carburant	M3	Sortie : commande injecteur N° 3 (+)
F4	Entrée sonde de temp. des gaz d'échappement (en amont du précat. catalyseur) (+)	M4	Sortie : commande injecteur N° 4 (+)

TABLEAU CAUSES / EFFETS

FICHE DIAGNOSTIC		EFFETS				
SYSTEME : <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> SYSTEME INJECTION DIRECTE C5 HPI </div>		<i>Interdiction du mode fonctionnement stratifié</i>				
		<i>Arrêt moteur</i>				
		<i>Limitation régime moteur</i>				
		<i>Limitation couple moteur</i>				
		<i>Allumage voyant défaut</i>				
CAUSES						OBSERVATIONS
<i>Boîtier papillon</i>	X			X	X	
<i>Capteur pédale accélérateur</i>	X			X	X	
<i>Capteur haute pression carburant</i>	X		X		X	
<i>Calculateur</i>		X			X	
<i>Régulateur haute pression</i>	X	X	X		X	
<i>Capteur régime moteur</i>		X			X	
<i>Capteur position arbres à cames</i>		X			X	
<i>Capteur température d'air</i>	X				X	
<i>Capteur pression absolue</i>	X				X	
<i>Injecteurs</i>	X				X	

NORMALISATION HYDRAULIQUE

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

NOMENCLATURE SCHEMA ELECTRIQUE (voir schéma DT 12/12)

REPERE	DÉSIGNATION	REPERE	DESIGNATION
BBOO	Batterie	1262	Papillon motorisé
BM34	Boîtier de servitude moteur 34 fusibles	1279	Electrovanne régulation haute pression essence
BS11	Boîtier de servitude intelligent	1312	Capteur pression air admission
C001	Connecteur diagnostic	1313	Capteur régime moteur
CA00	Contacteur antivol	1320	Calculateur contrôle moteur
MC10	Masse	1325	Capteur haute pression essence
MC11	Masse	1331	Injecteur cyl 1
MC21	Masse	1332	Injecteur cyl 2
MC30	Masse	1333	Injecteur cyl 3
MC31	Masse	1334	Injecteur cyl 4
MC32	Masse	1343	Capteur haute température gaz échappement aval
MC35	Masse	1344	Capteur haute température gaz échappement amont
M000	Masse	1350	Sonde à oxygène aval
0004	Combiné	1356	Capteur dépression freinage
1115	Capteur référence cylindre	1357	Sonde à oxygène amont proportionnelle
1120	Capteur cliquetis	7113	Capteur butée direction assistée
1135	Bobine	7306	Contacteur de sécurité du régulateur de vitesse (embrayage)
1211	Pompe jauge carburant	7308	Contacteur de sécurité du régulateur de vitesse (frein)
1215	Electrovanne purge canister	15--	Refroidissement
1220	Capteur température eau moteur	65--	Ceintures de sécurité passives
1240	Capteur température air admission	70--	Freinage
1243	Electrovanne de distribution variable 1	72--	Ordinateur de bord - Montre
1253	Electrovanne tout ou rien EGR	80--	Climatiseur, réfrigération
1261	Capteur position pédale accélérateur		

CONSIGNES DE SECURITE

IMPERATIF : Compte-tenu des pressions très élevées régnant dans le circuit haute pression carburant (100 bars), respecter les consignes ci-dessous.

- Interdiction de fumer à proximité immédiate du circuit haute pression lors d'intervention.
- Eviter de travailler à proximité de flamme ou d'étincelles.

Moteur tournant :

- ne pas intervenir sur le circuit haute pression carburant,
- rester toujours hors de portée d'un éventuel jet de carburant pouvant occasionner des blessures sérieuses,
- ne pas approcher la main près d'une fuite sur le circuit haute pression carburant,
- après l'arrêt du moteur, attendre 30 secondes avant toute intervention,
- faire chuter la pression résiduelle dans le circuit d'alimentation basse pression par la valve SCHRADER.

Nota : L'attente de 30 secondes est nécessaire au retour à une pression d'environ 5 bars du circuit haute pression carburant.

IMPERATIF : Les injecteurs essence sont commandés par une tension de 77 volts, ne pas intervenir sur le faisceau électrique moteur tournant.

IMPERATIF : Compte tenu de la présence de tension élevée aux bornes du calculateur et des injecteurs essence, les éventuelles mesures de tension doivent être réalisées avec le matériel préconisé.

AIRE DE TRAVAIL

L'aire de travail doit être propre et dégagée.

Les pièces en cours de réparation doivent être stockées à l'abri de la poussière.

OPERATIONS PRELIMINAIRES

IMPERATIF : L'opérateur doit porter une tenue vestimentaire propre.

Avant d'intervenir sur le circuit d'injection, il peut être nécessaire de procéder au nettoyage des raccords des éléments sensibles suivants

- pompe haute pression carburant,
- rampe d'injection commune haute pression carburant,
- canalisations haute pression carburant,
- injecteurs essence.

IMPERATIF : Après démontage, obturer immédiatement les raccords des éléments sensibles avec des bouchons, pour éviter l'entrée d'impuretés.

IMPERATIF : Remplacer les joints des éléments du circuit haute pression carburant par des joints neufs commercialisés par le service des pièces de rechange (joints spécifiques).

IMPERATIF : Au remontage vérifier l'étanchéité du circuit haute pression carburant

Respecter les couples de serrage de sécurité des éléments du circuit haute pression carburant ci-dessous, avec une clé dynamométrique périodiquement contrôlée :

- pompe haute pression carburant,
- capteur haute pression carburant,
- canalisation haute pression carburant,
- régulateur haute pression carburant.

ENTRETIEN

Echanges de pièces

ELEMENTS REMPLACES	OPERATIONS A EFFECTUER	OBSERVATIONS / INFORMATIONS NECESSAIRES
Calculateur d'injection	Procédure : appairage du calculateur moteur et du BSI Procédure : initialisation d'un calculateur de contrôle moteur	Code d'accès Outils de diagnostic
Téléchargement du calculateur d'injection	Procédure : initialisation d'un calculateur de contrôle moteur	Outils de diagnostic
Pot catalytique déNOX	Réinitialisation des autoadaptatifs Procédure : initialisation d'un calculateur de contrôle moteur	Outils de diagnostic
Capteur pédale d'accélérateur	Procédure : initialisation d'un calculateur de contrôle moteur	
Sonde à oxygène proportionnelle (en amont du pré catalyseur) Sonde à oxygène aval Sonde de température des gaz d'échappement (en amont du pré catalyseur) Sonde de température des gaz d'échappement (en aval du pré catalyseur) Boîtier papillon Vanne de recyclage des gaz d'échappement (EGR) Régulateur haute pression carburant Injecteurs essence	Procédure : initialisation d'un calculateur de contrôle moteur	

Initialisation d'un calculateur de contrôle moteur

- mettre le contact,
 - attendre 20 secondes,
 - démarrer le moteur,
 - faire chauffer le moteur au régime de ralenti jusqu'au déclenchement du motoventilateur (*),
 - effectuer un roulage à faible charge,
 - balayer tous les rapports,
 - effectuer plusieurs lâchers de pédale d'accélérateur (de 3500 tr/min à 1500 tr/min),
 - couper le contact,
 - attendre 1 minute avant de redémarrer (7 minutes en cas de postventilation),
 - la procédure de réinitialisation est terminée.
- (*) climatisation hors service.