

# BEP

## MAINTENANCE DES VÉHICULES ET DES MATÉRIELS

Dominante : Véhicules Particuliers

### EP1

#### ANALYSE TECHNOLOGIQUE

### DOSSIER RESSOURCES

#### Sommaire

	Page
Généralités, distribution, refroidissement _____	2
Alimentation carburant, gestion moteur _____	3
Généralités freins _____	6
Géométrie des trains, recyclage des déchets _____	7
Schémas électriques ABS avec légende _____	8

<u>BEP MAINTENANCE DES VEHICULES ET DES MATERIELS</u> dominante : voitures particulières	Session 2009	<u>RESSOURCES</u>	
Épreuve : <b>EP1 - Analyse technologique</b>	Durée : 2h	Coef. : 4	Page 1 sur 8

## Généralités

Moteur à essence 4 temps, 4 cylindres en ligne verticaux, disposé transversalement à l'avant du véhicule.

Ordre d'allumage : 1 3 4 2

Culasse en alliage d'aluminium et bloc-cylindres en fonte.

Distribution à 4 soupapes par cylindre commandées par deux arbres à cames en tête entraînés par une courroie crantée.

Injection indirecte séquentielle multipoint.

Type moteur: K4J 780

Alésage x Course (mm) :

79,5 x 70.

Cylindrée (cm<sup>3</sup>) :

1390.

Rapport volumétrique :

10 à 1.

Pression fin compression :

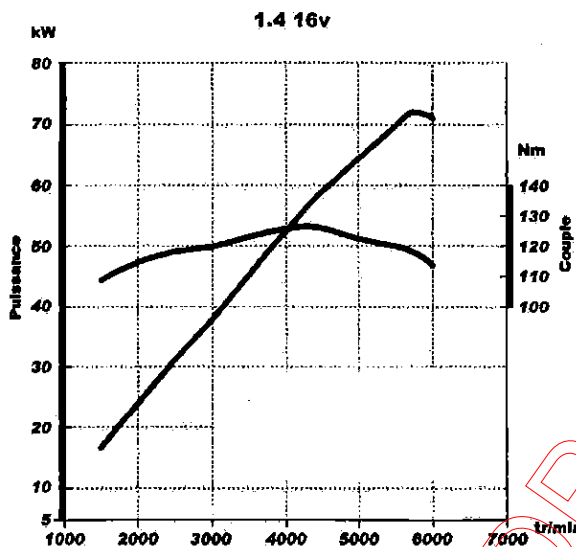
13 bars

Régime maxi (tr/min) :

6 000.

Injection/ allumage :

Sagem S3000



## Distribution

Distribution par double arbres à cames en tête, entraînés par une courroie crantée dont la tension est assurée manuellement par un galet tendeur à excentrique.

Les arbres à cames actionnent 16 soupapes via des linguets à rouleaux, montés sur des butées hydrauliques.

## ARBRES À CAMES

Deux arbres à cames en tête tubulaires avec cames rapportées et tournant sur 6 paliers usinés directement dans la culasse et le couvre-culasse, entraînés par une courroie crantée depuis le vilebrequin.

Sur chaque arbre, les cames sont réalisées suivant 2 profils différents, pour un même cylindre, et repérées cames n°1 puis n°2 à partir de la distribution (Fig.2).

Chaque arbre est doté d'une rainure de calage à leur extrémité gauche, côté volant moteur (Fig.2).

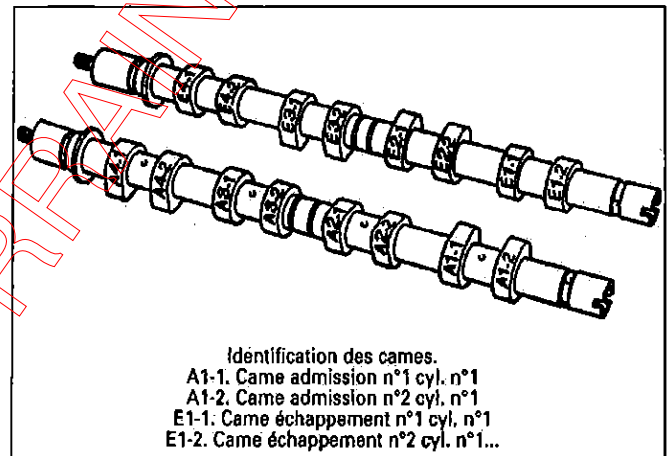
- A : admission.

- E : échappement.

## Diagramme de distribution

Diagramme relevé avec une levée de soupapes de 0,7 mm et un jeu nul aux soupapes

	Cames (Fig 2)	
	N° 1	N° 2
R.O.A. (Retard Ouverture Adm.) après PMH	1°	5°
R.F.A. (Retard Fermeture Adm.) après PMB	18°	22°
A.O.E. (Avance Ouverture Ech.) avant PMB	18°	14°
A.F.E. (Avance Fermeture Ech.) avant PMH	8°	4°



Arbres à Cames (Fig 2)

## Refroidissement

Refroidissement par circulation forcée d'un liquide antigel en circuit hermétique et sous pression. Le circuit comporte principalement un radiateur de refroidissement et un autre de chauffage, un vase d'expansion, une pompe à eau, un thermostat et un motoventilateur à 1 vitesse (sans climatisation) ou à 2 vitesses (avec climatisation) commandée(s) par le calculateur de gestion moteur via le signal d'une sonde de température.

Indicateur de température au combiné d'instruments et message d'alerte de surchauffe sur l'afficheur du combiné d'instruments.

## THERMOSTAT

Thermostat à élément thermo dilatable intégré dans un boîtier fixé sur le côté gauche de la culasse et indissociable de ce boîtier.

Début d'ouverture : 89 °C.

Fin d'ouverture : 99 ± 2 °C,

BEP MAINTENANCE DES VEHICULES ET DES MATERIELS

dominante : voitures particulières

Session 2009

RESSOURCES

Épreuve : EP1 - Analyse technologique

Durée : 2h

Coef. : 4

Page 2 sur 8

## MOTOVENTILATEUR

Montage derrière le radiateur d'un motoventilateur à 1 vitesse (sans clim) ou à 2 vitesses (avec clim) commandé par le calculateur de gestion moteur. Celui-ci pilote le motoventilateur, en fonction du signal qu'il reçoit de la sonde de température du moteur et de l'état du circuit de climatisation, via 1<sup>er</sup> relais (sans climatisation) ou 2 relais (avec climatisation) intégré(s) et indissociable(s) du calculateur de protection et de commutation (sans clim. ou 1<sup>er</sup> vitesse avec clim. : borne 2 du connecteur 6 voies blanc, 2<sup>ème</sup> vitesse avec clim. : borne 6 du connecteur 6 voie blanc), placé dans le compartiment moteur, à côté de la batterie

Avec la climatisation, pour le fonctionnement en 1<sup>er</sup> vitesse, une résistance intermédiaire est utilisée et elle est fixée dans l'angle inférieur gauche du support du motoventilateur.

Tension d'alimentation : 12 volts.

Résistance additionnelle (avec clim) : 0,23  $\Omega$ .

Enclenchement/désenclenchement du motoventilateur (avec clim.)/température du moteur :

- 1<sup>ère</sup> vitesse : 99/96 °C.

- 2<sup>ème</sup> vitesse : 102/99 °C.

Enclenchement/désenclenchement du motoventilateur (avec clim.) en fonction de la pression du circuit de climatisation et de la vitesse du véhicule : voir chapitre "Chauffage - climatisation"

Après la coupure du contact, si la température du circuit de refroidissement dépasse 100°C pendant les 5 minutes qui suivent l'arrêt du moteur, le calculateur de gestion moteur commande le fonctionnement du motoventilateur en 1<sup>er</sup> vitesse, jusqu'à ce que la température redescende en dessous de 95°C.

## TÉMOIN D'ALERTE ET INDICATEUR DE TEMPÉRATURE

Le calculateur commande le témoin d'alerte "Stop" et l'indicateur de température au combiné d'instruments, via le réseau multiplexé.

L'allumage du témoin d'alerte est commandé lorsque la température du circuit de refroidissement dépasse 119°C. Dans ce cas, le message "Surchauffe du moteur" apparaît à l'afficheur du combiné d'instruments puis 1 bip sonore est émis et le fonctionnement du compresseur de climatisation est interrompu. Le témoin s'éteint lorsque la température redescend en dessous de 115°C.

### Alimentation en carburant

Système d'alimentation en carburant constitué d'un réservoir, d'une pompe d'alimentation, d'un filtre et d'un régulateur de pression intégrés à l'ensemble pompe/jauge à carburant et de 4 injecteurs.

Dispositif de récupération des vapeurs de carburant provenant du réservoir à carburant dans un réservoir à filtre à charbon actif.

Injection de type multipoint séquentielle indirecte SIEMENS S3000.

## RÉSERVOIR

Réservoir en matière plastique fixé sous la caisse, devant l'essieu arrière. Capacité : 55 litres.  
Préconisation : essence sans plomb RON 95 mini.

## ENSEMBLE POMPE/JAUGE À CARBURANT

Ensemble pompe/jauge à carburant immergé dans le

réservoir intégrant le régulateur de pression et le filtre à carburant.

Marque : Marwal.

## Caractéristiques de la pompe

La pompe est alimentée par le relais de pompe à carburant intégré et indissociable du calculateur de protection et de commutation (borne 1 du connecteur 12 voies marron)

L'alimentation électrique de la pompe est temporisée pendant 1 seconde dès la mise du contact et continue dès que le moteur tourne.

Tension d'alimentation (bornes 1 et 3 du connecteur gris de l'ensemble) : 13,5 volts. Résistance : 0,97  $\Omega$ .

Débit : 80 à 120 litres/heure.

## RÉGULATEUR DE PRESSION

Régulateur intégré et indissociable de l'ensemble pompe/jauge à carburant, supprimant ainsi la canalisation de retour.

Dans ce montage, la pression de carburant est alors constante, quelques secondes après le démarrage du moteur. La rampe d'injection est dite "sans retour" et le régulateur n'est plus asservi à la pression du collecteur d'admission. Pression de régulation : 3,5  $\pm$  0,06 bars.

## INJECTEURS

Injecteurs électromagnétiques de type bi-jet et au nombre de 4 (1 injecteur par cylindre) fixés entre la rampe d'injection et le collecteur d'admission (Fig.171). Ils sont alimentés par le calculateur de protection et de commutation (borne 1 du connecteur 16 voies blanc), placé dans le compartiment moteur, à côté de la batterie. En fonction normal, ils sont commandés, un par un,

Tension d'alimentation (borne 1 du connecteur de l'injecteur et masse) : 13,5 volts.

Résistance (à 20 °C) : 14,5  $\pm$  0,7 ohms

## CANISTER

Le bouchon de réservoir étant totalement hermétique, la mise à l'air libre s'effectue par une canalisation qui relie la goulotte de remplissage au réservoir de filtre à charbon actif (canister). Celui-ci permet un échange de pression entre le réservoir à carburant et l'atmosphère tout en "piégeant" les vapeurs de carburant des hydrocarbures polluants lorsque le moteur est à l'arrêt. Ces vapeurs sont alors réaspirées par le moteur via une électrovanne commandée par le calculateur de gestion moteur sous certaines conditions de fonctionnement du moteur (température, charge...).

Ceci a pour but de limiter le taux d'émission des vapeurs de carburant dans l'atmosphère, notamment véhicule avec moteur à l'arrêt.

Tension d'alimentation de l'électrovanne : 13,5 V

Résistance : 26  $\Omega \pm$  4  $\Omega$

## Gestion moteur

Dispositif d'injection indirecte multipoint séquentielle phasée, commandé par un calculateur qui gère également l'allumage. Il utilise comme principales informations : la pression régnant dans le collecteur d'admission, la position angulaire de la pédale d'accélérateur, la température de l'air d'admission, la température de liquide de refroidissement, la détection du cliquetis puis le régime moteur et la position du vilebrequin.

BEP MAINTENANCE DES VEHICULES ET DES MATERIELS

dominante : voitures particulières

Session 2009

RESSOURCES

Épreuve : EP1 - Analyse technologique

Durée : 2h

Coef. : 4

Page 3 sur 8

Le démarrage du moteur s'effectue en mode semi-séquentiel puis passe en mode séquentiel phasé à partir du signal du capteur de régime et de position vilebrequin. La correction de richesse est effectuée en continu grâce à l'information recueillie par la sonde Lambda placée avant le catalyseur. L'efficacité du catalyseur est contrôlée en permanence grâce au montage d'une seconde sonde Lambda montée après celui-ci (autodiagnostic OBD). Le papillon des gaz étant motorisé et commandé par le calculateur de gestion moteur en fonction de la position de la pédale d'accélérateur, le système fonctionne en boucle fermée par l'adjonction d'un capteur de position papillon (à double potentiomètre). Le conducteur n'a alors plus aucune liaison mécanique avec le moteur.

L'allumage est du type cartographique à distribution statique et à étincelle perdue, et utilise 4 bobines commandées 2 par 2 directement par le calculateur de gestion moteur.

Marque et type : SIEMENS S3000.

### CALCULATEUR DE GESTION MOTEUR

Calculateur électronique à microprocesseur numérique programmé et comportant 128 bornes (réparties sur 3 connecteurs, 32 voies noir repérées de A1 à H2, 48 voies noir et marron repérées de A1 à M4)

Il gère simultanément l'injection et l'allumage en fonction des signaux transmis par les différentes sondes et capteurs.

Le calculateur de gestion moteur intègre une protection contre les sursrégimes, réglée à 6 000 tr/min, et une coupure d'injection en décélération. Le calculateur gère la mise en service ou non du compresseur de climatisation afin de ne pas perturber le fonctionnement du moteur.

Il commande également l'enclenchement du motoventilateur de refroidissement en fonction du signal transmis par la sonde de température du liquide de refroidissement et de la pression du circuit de climatisation fournie par le pressostat, suivant version.

Le calculateur est en liaison via des bus de données CAN avec le calculateur ABS/ESP (qui lui transmet la vitesse du véhicule via les capteurs de roues) afin d'optimiser le comportement dynamique du véhicule, puis avec le combiné d'instruments (commande des témoins et indicateur) et le calculateur d'airbag (arrêt de la pompe à carburant en cas de choc).

L'alimentation électrique des différents actionneurs de la gestion moteur (injecteurs, électrovanne, bobine d'allumage, motoventilateur, compresseur...) est réalisée par un calculateur de protection et de commutation, situé près dans la batterie dans le compartiment moteur, à partir des signaux transmis par le calculateur de gestion moteur.

Le calculateur de gestion moteur gère également le fonctionnement du régulateur/limiteur de vitesse, suivant version.

En cas de défaillance d'un actionneur, d'un capteur ou de lui-même, le calculateur peut, suivant l'anomalie, faire fonctionner le moteur en mode dégradé. Le calculateur comporte une fonction de surveillance de ses périphériques qui mémorise les anomalies de fonctionnement éventuelles. La lecture de cette mémoire est possible avec un appareillage de diagnostic à partir du connecteur de diagnostic (16 voies), situé au pied de la console centrale de la planche de bord, dans l'habitacle.

Le remplacement du calculateur nécessite également l'emploi d'un appareillage de diagnostic approprié, afin de le configurer avec l'équipement du véhicule. Le calculateur est doté d'une fonction d'autodiagnostic supplémentaire (EOBD) qui a pour rôle de surveiller en permanence les éléments participants à la lutte contre les émissions polluantes. Lorsque le calculateur détecte une anomalie pouvant entraîner une augmentation des émissions polluantes (ratés d'allumage, efficacité du catalyseur, état des sondes Lambda ...), au dessus des valeurs prédéterminées, celui-ci commande l'allumage du témoin d'anomalie au combiné d'instruments. Suivant l'importance de l'anomalie constatée, il peut également faire fonctionner le moteur en mode dégradé

### Régulation du régime de ralenti

Le régime de ralenti est régulé en fonction de la température du moteur, de la tension de la batterie et du fonctionnement de la climatisation.

Le calculateur de gestion moteur reçoit en permanence, par le réseau multiplexé, l'information de puissance électrique disponible par l'alternateur. Ceci pour éviter que la consommation électrique du véhicule soit supérieure aux possibilités de l'alternateur. L'objectif étant de privilégier la recharge de la batterie. Lorsque la tension devient inférieure à 12,7 volts, le régime de ralenti peut être augmenté de 160 tr/min.

Lorsque le compresseur de climatisation est enclenché, le régime de ralenti est réglé à 850 tr/min.

### TÉMOINS D'ANOMALIE ET MESSAGES D'ALERTE

Le calculateur de gestion moteur commande, par le biais des bus de données CAN, les témoins de gestion moteur, d'alerte de température puis l'indicateur de température et le compte-tours au combiné d'instruments.

L'allumage des témoins s'effectue suivant 2 niveaux d'importances et s'accompagne de messages d'alerte sur l'afficheur du combiné d'instruments.

#### Anomalie niveau 1

Le témoin "Service" est allumé et le message "Injection à contrôler" s'affiche pour signaler un défaut engendré par :

- le boîtier papillon.
- le capteur de position d'accélérateur.
- le capteur de pression d'air.
- le calculateur de gestion moteur.
- l'alimentation électrique du calculateur de gestion moteur.
- l'alimentation électrique des actionneurs de gestion moteur.

#### Anomalie niveau 2

Cet état indique une défaillance grave du système de gestion moteur et elle est signalée par l'allumage du témoin "Stop", d'un bip sonore et du message "Injection défaillante".

#### Anomalie provoquant des émissions polluantes excessives

Le témoin "OBD" (symbolisé par un moteur) est commandé :

- clignotant pour signaler des "ratés de combustion" pouvant entraîner la destruction du catalyseur.
- fixe pour indiquer des émissions polluantes non conformes avec les normes (sondes Lambda, catalyseur, canister).

<b>BEP MAINTENANCE DES VEHICULES ET DES MATERIELS</b> dominante : voitures particulières	<b>Session 2009</b>	<b>RESSOURCES</b>
<b>Épreuve : EP1 - Analyse technologique</b>	Durée : 2h	Coef. : 4
		Page 4 sur 8

### CAPTEUR DE PRESSION D'AIR D'ADMISSION

Fixé sur la droite du répartiteur du collecteur d'admission, de type piézo-électrique, il envoie au calculateur de gestion moteur une tension directement proportionnelle à la pression régnant dans le collecteur d'admission.

### SONDE DE TEMPÉRATURE D'AIR D'ADMISSION

Thermistance de type CTN, montée sur l'avant du répartiteur du collecteur d'admission (Fig.19). Elle fournit au calculateur de gestion moteur, qui l'alimente (bornes E2 et E3 du connecteur 48 voies marron), une tension proportionnelle à la température de l'air d'admission.

Marque : DAV.

Tension d'alimentation (aux bornes du connecteur de la sonde) : 5 volts.

Température/Résistance (aux bornes de la sonde) :

- à -40°C :  $49\,930 \pm 7490 \Omega$ .
- à -10°C :  $9540 \pm 954 \Omega$ .
- à 25°C :  $2050 \pm 123 \Omega$ .
- à 50°C :  $810 \pm 49 \Omega$ .
- à 80°C :  $309 \pm 19 \Omega$ .
- à 110°C :  $135 \pm 8 \Omega$ .
- à 120°C :  $105 \pm 6 \Omega$ .

### SONDE DE TEMPÉRATURE DE LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

Thermistance à coefficient de température négatif (CTN) elle délivre au calculateur de gestion moteur, directement sur sa ligne d'alimentation (bornes F2 et F4 du connecteur 48 voies marron), une tension proportionnelle à la température du liquide de refroidissement.

Par son signal, le calculateur détermine l'avance à l'allumage. Il ajuste le débit d'injection et le régime de ralenti pendant la phase de montée en température du moteur. Le calculateur commande également, via le réseau multiplexé, l'indicateur de température au combiné d'instruments, la réaspiration des vapeurs de carburant, l'enclenchement du motoventilateur de refroidissement et celui du compresseur de climatisation.

Marque : Sylea ou Elth.

Tension d'alimentation (aux bornes du connecteur de la sonde) : 5 volts.

Température/Résistance (aux bornes de la sonde) :

- à -40°C :  $75780 \pm 7578 \Omega$ .
- à -10°C :  $12460 \pm 1246 \Omega$ .
- à 25°C :  $2250 \pm 113 \Omega$ .
- à 50°C :  $810 \pm 41 \Omega$ .
- à 80°C :  $283 \pm 14 \Omega$ .
- à 110°C :  $115 \pm 6 \Omega$ .
- à 120°C :  $88 \pm 4 \Omega$ .

*En cas d'anomalie de la sonde de température de liquide de refroidissement, le motoventilateur de refroidissement est commandé en permanence (fonctionnement en 1<sup>er</sup> vitesse sur les versions climatisées).*

### CAPTEUR DE CLIQUETIS

Capteur de type piézo-électrique, il délivre au calculateur de gestion moteur (bornes B3 et B4 du connecteur 48 voies marron) une tension qui oscille suivant la détonation de chaque combustion.

Marque : JCAE.

Tension délivrée (aux bornes du capteur) : oscillations entre 0,1 et 0,7 volt.

### CAPTEUR DE RÉGIME ET DE POSITION VILEBREQUIN

Capteur de type à réluctance variable il délivre au calculateur de gestion moteur (bornes E4 et F3 du connecteur 48 voies marron) une tension sinusoïdale dont la fréquence et l'amplitude varient en fonction de la vitesse de rotation du vilebrequin.

Par son signal, le calculateur peut phaser les séquences d'injection pour chaque cylindre.

Marque : Siemens.

Résistance (à 20°C) :  $235 \pm 35 \text{ ohms}$ .

**Après le remplacement du capteur de régime et de position vilebrequin, il est nécessaire d'effectuer l'apprentissage « cible volant moteur » (voir « méthode de réparation »).**

Le capteur d'arbre à cames a pour rôle de repérer les cylindres pour que le calculateur synchronise correctement l'injection séquentielle. Résistance entre les bornes 2 et 3 du connecteur 3 voies noir (à 20°C) :  $10250 \pm 513 \text{ ohms}$ .

### SONDES LAMBDA

Connecteur 4 voies de chaque sonde à oxygène	
A	chauffage (+)
B	chauffage (-)
C	signal (+)
D	signal (-)

Montage de 2 sondes Lambda de type à réchauffage électrique interne, montées en amont et en aval du catalyseur et au principe de fonctionnement identique.

La première est vissée sur le collecteur d'échappement, dans le compartiment moteur, et la seconde est vissée sur le tuyau d'échappement en sortie du catalyseur, sous le véhicule.

Leur résistance chauffante est alimentée par le calculateur de protection et de commutation (borne 2 du connecteur 16 voies blanc) Elle est commandée par le calculateur de gestion moteur (bornes L2 (sonde amont) et L3 (sonde aval) du connecteur 48 voies noir). Ces résistances permettent aux sondes d'atteindre rapidement leur température de fonctionnement, afin de réduire les émissions polluantes à froid.

Le réchauffage des sondes est interrompu lorsque :

- la température des gaz d'échappement est supérieure à 850 °C.

- la pression d'air d'admission est au dessus d'un certain seuil (charge importante).

- la vitesse du véhicule est supérieure à 140 km/h.

- Tension d'alimentation d'une résistance chauffante (borne A de la sonde et l masse) : 13,5 volts.

- Résistance chauffante (aux bornes A et B des sondes et à 20°C) :  $9 \pm 0,5 \text{ ohms}$ .

**Le calculateur de gestion moteur ne tient pas compte des signaux transmis par les sondes Lambda dans les cas suivants :**

- anomalie sur l'une des 2 sondes Lambda.
- signal "ped à fond" transmis par le capteur de position d'accélérateur.
- régime moteur important sous forte charge.
- décélération avec information "ped levé" provenant du capteur de position d'accélérateur.

#### Sonde Lambda amont

Elle délivre au calculateur de gestion moteur (bornes B1 et C1 du connecteur 48 voies noir) une tension sinusoïdale en fonction de la teneur en oxygène des gaz d'échappement et donc de la richesse du mélange et ce, de manière cyclique. Tension délivrée (bornes C et D de la sonde) :

- mélange pauvre : 0,1 à 0,45 volt.
- mélange riche : 0,45 à 0,9 volt.

**Plus l'écart mini - maxi est faible, moins l'information de la sonde est fiable. En cas d'écart faible, vérifier le réchauffage de la sonde.**

#### Sonde Lambda aval

Elle a pour rôle de contrôler le fonctionnement du catalyseur, en délivrant au calculateur (bornes A2 et B2 du connecteur 48 voies noir) une tension variable. À partir de ce signal et en le comparant à celui émis par la sonde amont, le calculateur analyse l'efficacité du catalyseur et détermine la qualité de la combustion, afin de modifier la régulation de la richesse en fonction de l'usure du catalyseur.

Tension délivrée (bornes C et D de la sonde) :

- plage de fonctionnement hors ralenti : 0,6 volt.
- décélération : 0.1 volt.

#### ÉLECTROVANNE DE CANISTER

Électrovanne de type tout ou rien, pilotée par le calculateur de gestion moteur elle permet la respiration des vapeurs de carburant piégées dans le canister sous certaines conditions de fonctionnement du moteur (température du moteur supérieure à 55 °C, température d'air supérieure à 10 °C, moteur en dehors des plages de fonctionnement ralenti ou pleine charge...). Ces vapeurs de carburant sont dirigées dans le collecteur d'admission, en aval du papillon.

Elle est alimentée par le calculateur de protection et de commutation, qui est commandée par le calculateur de gestion moteur (borne E1 du connecteur 48 voies noir) via un rapport cyclique d'ouverture. Marque : JCAE.

Tension d'alimentation (borne 1 du connecteur de l'électrovanne et masse) 13.5 volts.

Résistance (aux bornes de l'électrovanne et à 20 °C) : 26 ± 4 ohms.

#### BOBINES D'ALLUMAGE

Quatre bobines de type crayon, qui sont alimentées en série 2 par 2 par le calculateur de protection et de commutation. Elles sont commandées de la même façon par le calculateur de gestion moteur, qui intègre le module de puissance (bornes M3 (cyl. 2-3) et M4 (cyl. 1-4) du connecteur 48 voies noir).

Marque: JCAE.

Tension d'alimentation (borne 1 du connecteur de la bobine d'allumage 4 ou 3 et masse) : 12 volts (moteur à l'arrêt).

Résistance :

- circuit primaire (entre bornes 1 et 2 de la bobine) : 0,54 ± 0,03 ohm.
- circuit secondaire (entre borne 1 et sortie HT de la bobine) : 10,7 ± 1,6 kOhms.

#### VALEURS DES PARAMÈTRES

Régime de ralenti (non réglable) : 750 ± 50 tr/min.

Teneur en CO (non réglable) :

- au ralenti : 0,5 % maxi.

- à 2 000 tr/min : 0,3 % maxi.

Teneur en CO2 (non réglable) : 14,5 % maxi, au ralenti.

Teneur en HC (non réglable) : 100 ppm maxi au ralenti

Lambda (au ralenti) : 0,97 à 1,03.

Ordre d'injection (\*) : 1-3-4-2.

Ordre d'allumage (\*) : 1-4 et 2-3.

Régime maxi. : 6 000 tr/min

(\*) N°1 côté volant moteur.

#### Généralité freins

Système de freinage à commande hydraulique à double circuit en "X" avec maître-cylindre tandem, assistance par servofrein à dépression et système d'assistance au freinage d'urgence (AFU) sur toute la gamme. Disques ventilés à l'avant.

Tambours (versions 1.4 16V et 1.5 dCi 85 sans ESP) ou disques pleins (versions 1.4 16V et 1.5 dCi 85 avec ESP et 1.5 dCi 105) à l'arrière.

Frein de stationnement à commande mécanique par levier au plancher et câbles agissant sur les roues arrière.

Montage en série sur toute la gamme d'un antiblocage de roues Bosch 8.0 intégrant un répartiteur électronique de freinage (REF).

Montage optionnel d'un contrôle dynamique de trajectoire (ESPI déconnectable, incluant un anti patinage (ASR), un contrôle du couple moteur (MSR) et un contrôle du sous-virage (CSV).

#### Freins avant

Disques ventilés et étriers flottants mono piston.

#### Etriers

Diamètre du piston : 54 mm.

#### Disques

Diamètre : 260 mm.

Épaisseur nominale : 22 mm.

Épaisseur mini.: 19,8 mm.

Voile maxi.: 0,07 mm.

**La rectification des disques de freins est interdite**

<b>BEP MAINTENANCE DES VEHICULES ET DES MATERIELS</b> dominante : voitures particulières		<b>Session 2009</b>	<b>RESSOURCES</b>
<b>Épreuve : EP1 - Analyse technologique</b>	<b>Durée : 2h</b>	<b>Coef. : 4</b>	<b>Page 6 sur 8</b>

## Plaquettes

Épaisseur nominale (\*)  
: 17,4 mm.  
Épaisseur mini. 1\*) : 8  
mm. (\*) Garniture et  
support compris.

## Freins arrière à tambours

Tambours avec mécanisme de rattrapage d'usure  
automatique incrémental.

## Tambours

Diamètre nominal :  
203,2 mm. Diamètre  
maxi. : 204,4 mm

## CAPTEURS DE VITESSE DE ROUES

Les capteurs de vitesse des roues avant sont fixés sur  
les pivots alors que ceux des roues arrière sont fixés sur  
le porte-moyeu. Ils sont disposés devant des cibles à 48  
dents intégrées aux roulements de moyeux des disques  
(Fig.4 et 6) ou rapportés dans les tambours. Ils sont  
alimentés par le calculateur d'ABS. Tension  
d'alimentation (\*): 12 volts  
Entrefer (non réglable) : 0,1 à 1,2 mm.

(\*) Cette alimentation n'est pas contrôlable

## LIQUIDE DE FREIN ET DE COMMANDE D'EMBRAYAGE

Capacité : 1 litre.

Préconisation : liquide synthétique répondant à la norme  
SAE J 1703 de spécialisation DOT 4(à faible viscosité à  
froid avec ESP, maximum 750 mm<sup>2</sup> /s à -40 °C).

Périodicité d'entretien : contrôle du niveau à chaque  
révision. Remplacement du liquide avec purge du circuit  
tous les 120 000 km ou tous les 4 ans.

## Géométrie des trains

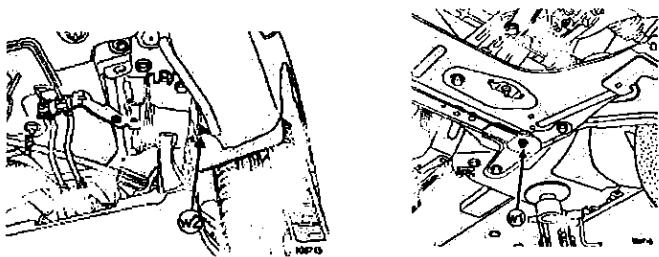
### HAUTEURS DE RÉFÉRENCE DU VÉHICULE

La mise en assiette de référence du véhicule s'effectue en  
respectant les hauteurs W1 et W2 (tableau ci dessous).

W1 : distance comprise entre le dessous de la vis de  
fixation de la traverse inférieure arrière sur le berceau et le  
sol.

W2 : distance comprise entre l'axe de fixation de  
l'articulation élastique sur le palier et le sol.

W1	W2
171 ± 13mm	259 ± 16mm



## CARACTÉRISTIQUES DE LA GÉOMÉTRIE

Le contrôle et le réglage de la géométrie des trains doivent  
s'effectuer véhicule en assiette de référence (respect des  
cotes W1 et W2) et direction centrée au point milieu.

**En cas de réglage des trains roulants, il est  
nécessaire d'effectuer l'initialisation du  
capteur d'angle et de couple de volant**

## Train avant

Chasse (non réglable) 1\*) : 4°30' ± 1°

Carrossage (non réglable) (\*) : 0°00' ± 1°.

Inclinaison des pivots (non  
réglable) (\*) : 9°40' ± 35'.

Parallélisme total (réglable) (\*\*):  
0°00' ± 10'.

(\*\*) Le réglage s'effectue par rotation des biellettes de  
direction.

**Le recyclage et la valorisation des déchets en  
réparation automobile.**

## Déchets Non Dangereux (DND)

Déchets des entreprises, semblables, par leurs  
caractéristiques aux ordures ménagères.

## PRODUITS

Pneus

Papiers, cartons non souillés

Pare chocs et plastiques

Housses de sièges en plastique

Housses de sièges en plastiques

Ferrailles

Pots catalytiques

Verres

Emballages non souillés

**Nota : Les collectes municipales, ne sont pas tenues  
de les accepter.**

## Déchets Dangereux (DD)

### PRODUITS

Huiles usagées

Liquides de freins

Filtres

Batteries

Solvants et diluants

Fûts de solvant

Piles

Hydrocarbures

Boues de séparateurs d'hydrocarbures

Aérosols

Liquide de refroidissement

Emballages souillés

Matériaux souillés par ces produits

**BEP MAINTENANCE DES VÉHICULES ET DES MATÉRIELS**  
dominante : voitures particulières

**Session 2009**

**RESSOURCES**

**Épreuve : EP1 - Analyse technologique**

Durée : 2h

Coef. : 4

Page 7 sur 8

# Schémas électriques de l'ABS

## LÉGENDE

- 118. Calculateur ABS.
- 150. Capteur de roue ARD.
- 151. Capteur de roue ARG.
- 152. Capteur de roue AVD.
- 153. Capteur de roue AVG.
- 160. Contacteur de feux de stop.
- 260. Platine porte-fusibles et relais habitacle.
- 261. Radio.
- 304. Toit ouvrant.
- 777. Platine porte-fusibles maxi. compartiment moteur.
- 1094. Calculateur ABS/ESP.
- 1106. Interrupteur d'activation/désactivation ESP/ASR.
- 1107. Capteur de vitesse de lacet et d'accélération transversale.
- 1337. Calculateur de protection et de commutation.
- 1531. Relais de feux stop sur platine porte-fusibles et relais additionnel habitacle.

## CODES COULEURS

- BA. Blanc.
- BE. Bleu.
- BJ. Beige.
- CY. Cristal.
- GR. Gris.
- JA. Jaune.
- MA. Marron.
- NO. Noir.
- OR. Orange.
- RG. Rouge.
- SA. Saumon.
- VE. Vert.
- VI. Violet.

