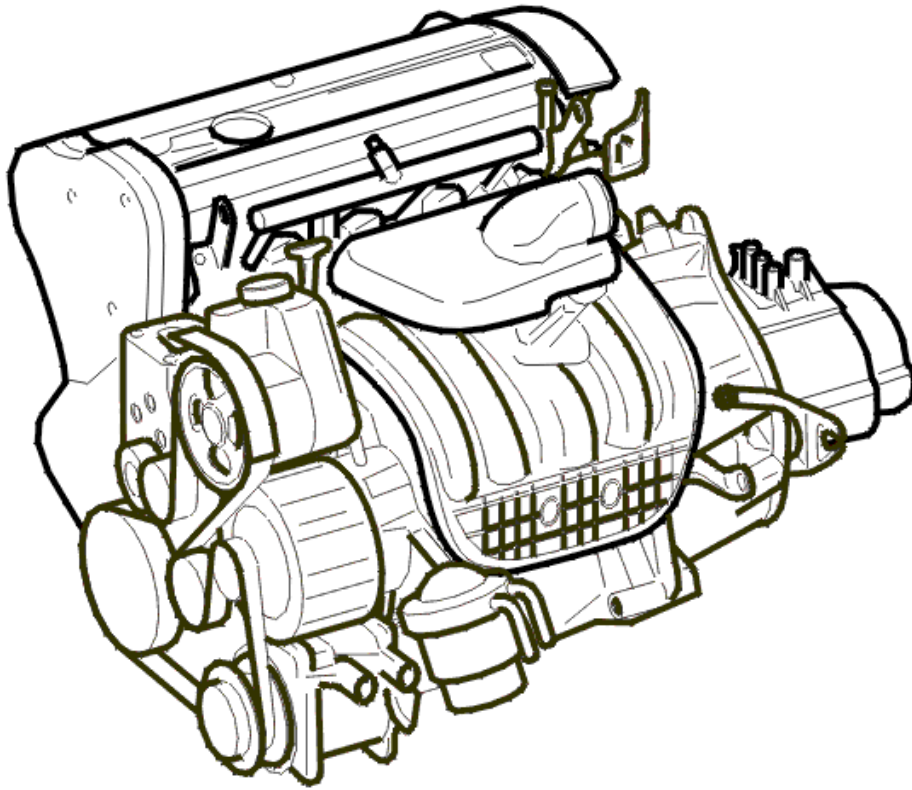


# - MOTEUR EW10J4

## PRÉSENTATION MOTEUR

### 1 - DESCRIPTION



Nouvelle motorisation : Moteur EW10J4 .

Les moteurs EW remplacent progressivement les moteurs XU .

Particularités :

- 4 cylindres en ligne - 16 soupapes
- 2 arbres à cames en tête entraînés par courroie de distribution crantée
- système d'injection multipoint
- moteur à consommation de carburant réduite (rendement élevé)

*NOTA : le moteur est prédisposé pour les futures normes antipollution .*

Le rendement moteur est amélioré grâce aux facteurs suivants :

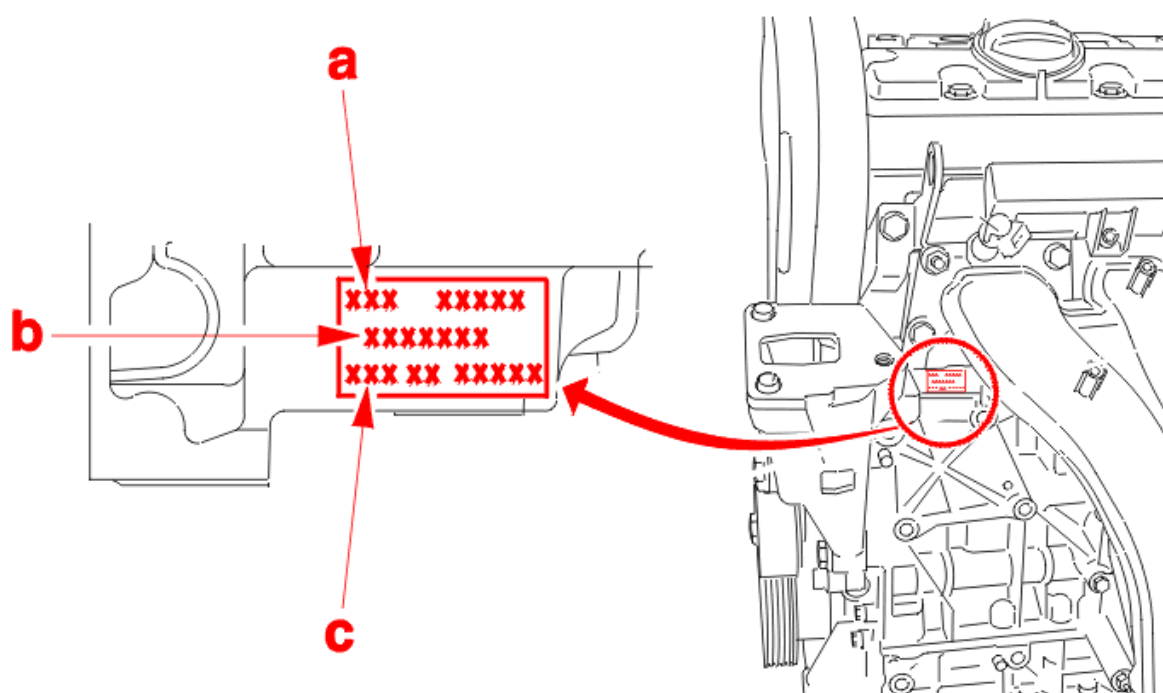
- diminution des pertes mécaniques
- réduction des poids

- optimisation des conduits d'admission et d'échappement
- vanne de recyclage des gaz d'échappement pilotée (réduction de la consommation de carburant)

## 1 - 1 - IMPLANTATION DU GROUPE MOTOPROPULSEUR

Les nouvelles normes de chocs imposent un redressement de l'inclinaison du groupe motopropulseur dans le bloc avant sur les nouveaux véhicules homologués à partir de 1998 .

## 1 - 2 - CARACTÉRISTIQUES



Plaquette marquage moteur :

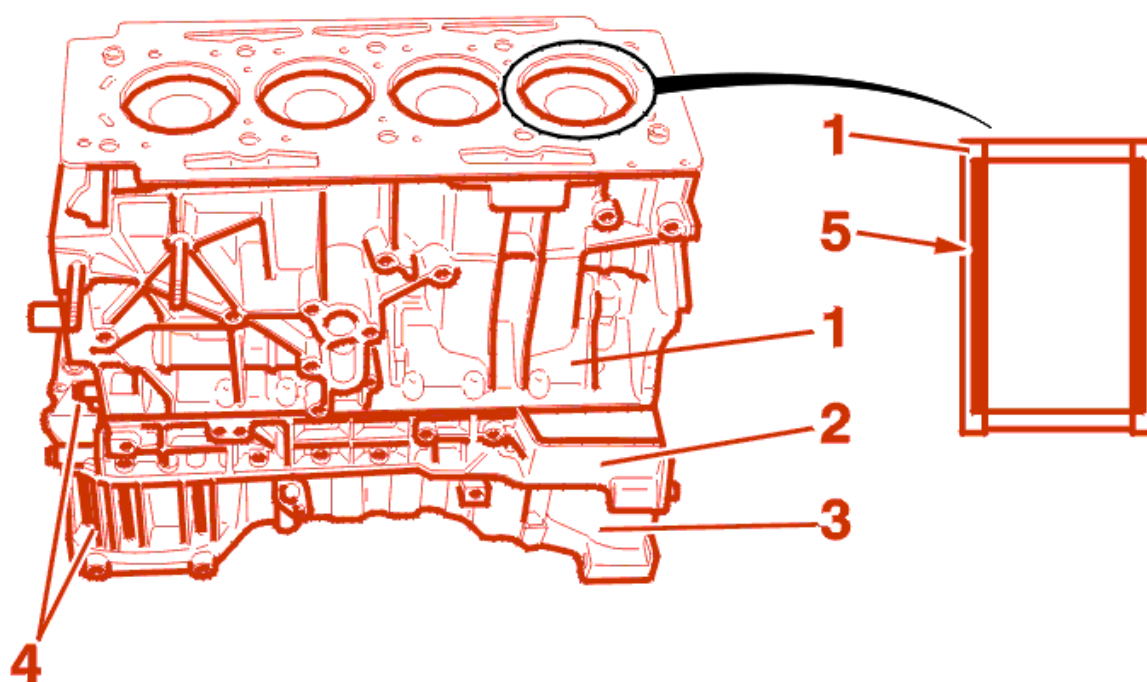
- (a) : type réglementaire
- (b) : repère organe
- (c) : numéro d'ordre de fabrication

## 2 - CARACTÉRISTIQUES

<b>code moteur</b>	<b>EW10J4</b>
<b>type réglementaire</b>	RFR
<b>repère organe</b>	spécifique véhicule
<b>nombre de cylindres</b>	4

alésage x course (mm)	85 x 88
cylindrée (cm <sup>3</sup> )	1997
rapport volumétrique	10,8
puissance maxi (CEE)	99 kW
puissance maxi (ch DIN)	138
régime puissance maxi (tr/mn)	6000 tr/mn
couple maxi (CEE)	19 m.daN
régime de couple maxi (tr/mn)	4100 tr/mn
système d'injection	multipoint
marque	MAGNETI MARELLI
type	MMDCM 4.8P

### 3 - ENSEMBLE CARTER-CYLINDRES



(1) Carter-cylindres .

(2) Carter chapeaux de paliers de vilebrequin .

(3) Carter d'huile .

(4) Pompe à huile .

(5) Chemise(s) fonte .

Le carter-cylindres en alliage léger est équipé de chemises en fonte insérées au montage (Fonderie) .

Les chemises sont de type sèches .

Carter chapeaux de palier en alliage léger intégrant les 5 chapeaux de palier en fonte .

Particularités :

- alésage =  $\varnothing$  85 mm
- nombre de paliers = 5
- le bouchon de vidange du liquide de refroidissement est implanté sur la face arrière

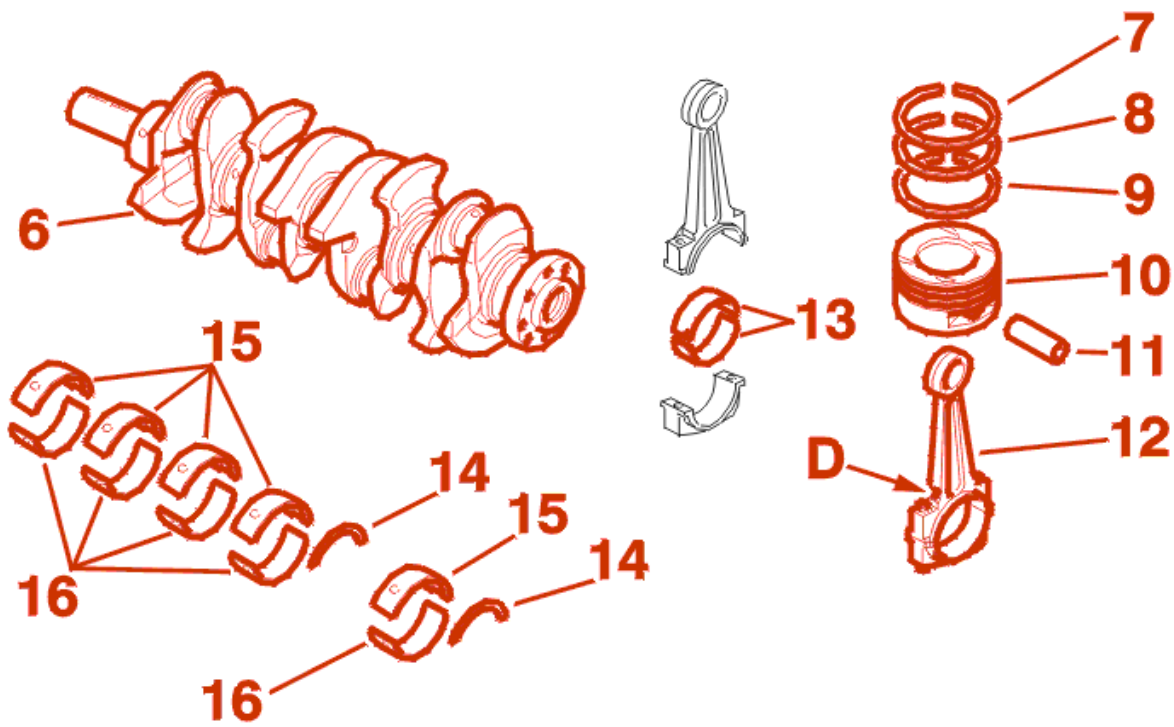
Le carter d'huile est nouveau, avec des nervures de renforcement pour améliorer la rigidité de la liaison avec la boîte de vitesses .

*NOTA : cylindre 1 : côté volant moteur .*

L'étanchéité entre les éléments suivants est assurée par de la pâte à joint :

- carter-cylindres
- carter chapeau de palier
- carter d'huile

## **4 - ATTELAGE MOBILE**



(6) Vilebrequin .

(7) Segment coup de feu .

(8) Segment inférieur d'étanchéité .

(9) Segment racleur .

(10) Piston .

(11) Axe de piston .

(12) Bielle .

(13) Demi-coussinet de tête de bielle .

(14) Cales de jeu latéral de vilebrequin .

(15) Demi-coussinets supérieurs .

(16) Demi-coussinet inférieur .

(d) Trou de graissage .

#### 4 - 1 - VILEBREQUIN

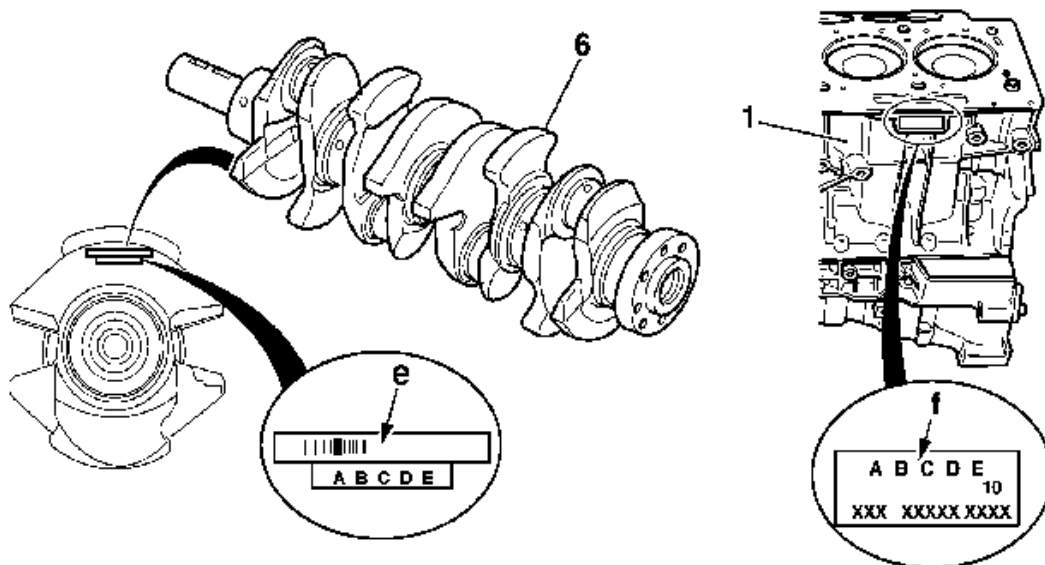
Nouveau vilebrequin :

- matière : fonte
- contremasses allégées
- nombre de paliers : 5
- nombre de contrepoids : 8
- étanchéité de vilebrequin par joint à lèvres

Jeu latéral de vilebrequin :

- le jeu latéral doit être de 0,06 à 0,15 mm
- le jeu latéral est déterminé par 2 demi-cales sur le palier n° 2 (2 côté carter-cylindres)

#### 4 - 2 - DEMI-COUSSINETS DE VILEBREQUIN



(6) Vilebrequin .

(1) Carter-cylindres .

(e) Marquage des classes des paliers de vilebrequin - Sur vilebrequin (Peinture) :

- code à barre utilisé en usine
- inscription classe de diamètre (palier 1 au palier 5)

## (f) Marquage des classes des paliers de vilebrequin - Sur carter-cylindres (Frappe à froid) :

- inscription classe de diamètre (palier 1 au palier 5)
- inscriptions Usine

La ligne d'arbre (carter-cylindres + chapeaux de paliers) et les paliers de vilebrequin sont appairés par repères sur le carter-cylindres et le vilebrequin .

L'appairage est effectué à l'aide de 4 classes de coussinets lisses .

Le choix du demi-coussinet approprié doit être effectué avec un tableau d'appariement (voir opération correspondante) avec les marquages (e) et (f) .

Demi-coussinets lisses (Côté carter chapeaux de paliers) .

Demi-coussinets rainurés (Côté carter-cylindres) .

*NOTA : il n'y a qu'une seule classe pour les demi-coussinets supérieurs .*

### 4 - 3 - BIELLES

Bielles :

- matière : acier forgé
- entraxe = 139 mm
- les demi-coussinets de tête de bielles sont lisses
- les demi-coussinets sont équipés d'un ergot de positionnement
- nombre de classes de poids : 4

Les axes de pistons sont montés serrés dans les bielles, et libres dans les pistons .

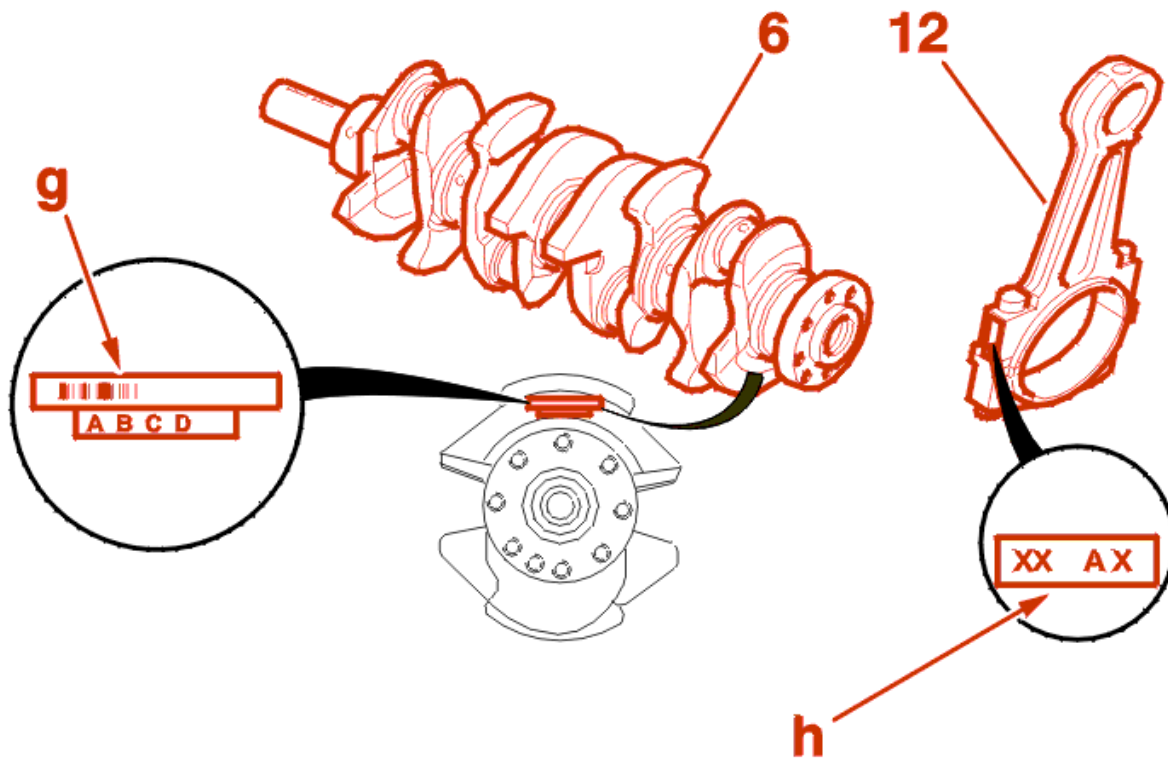
L'identification des demi-coussinets se fait par trait de peinture sur leur tranche .

Les bielles sont percées de manière à favoriser le graissage du bas de chemise .

*NOTA : les demi-coussinets de tête de bielles sont percés (supérieur et*

inférieur) .

#### 4 - 4 - DEMI-COUSSINETS DE BIELLES



(6) Vilebrequin .

(12) Bielle .

(g) Marquage sur vilebrequin (A B C D) :

- code à barre utilisé en usine
- inscriptions des classes de diamètre (maneton 1 au maneton 5)

(h) Marquage sur la bielle (Frappe à froid) :

- inscriptions des classes de poids (XX)
- inscriptions classes de diamètre (A)
- inscriptions Usine (X)

Les têtes de bielles et les manetons de vilebrequin sont appariés par repères .

L'appariement est effectué à l'aide 3 classes de demi-coussinets (demi-coussinets inférieurs) .



*NOTA : il n'y a qu'une seule classe pour les demi-coussinets supérieurs .*

L'identification des demi-coussinets se fait par trait de peinture sur leur tranche .

Le choix du demi-coussinet approprié doit être effectué avec un tableau d'appariement (voir opération correspondante) avec les marquages (g) et (h) .

#### **4 - 5 - PISTONS**

Matière : Alliage léger .

Il n'existe qu'une seule classe de diamètre de piston (Cote série) .

Il n'existe qu'une seule classe de diamètre de piston (Cote réparation) .

#### **4 - 6 - SEGMENTS**

Le piston comporte 3 segments :

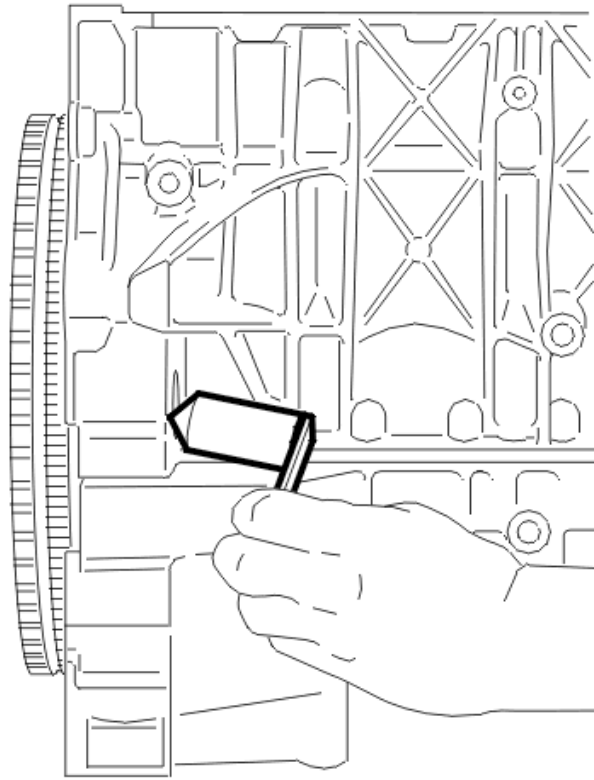
- segment d'étanchéité supérieur : épaisseur 1,2 mm
- segment inférieur d'étanchéité : épaisseur 1,5 mm
- segment racleur : épaisseur 2,5 mm

#### **4 - 7 - VOLANT MOTEUR**

Volant moteur (Spécifique véhicule) :

- matière : fonte
- diamètre friction : 230 mm

Le volant moteur comprend sur sa périphérie 60 dents dont 2 ont été supprimées afin de déterminer le Point Mort Haut .



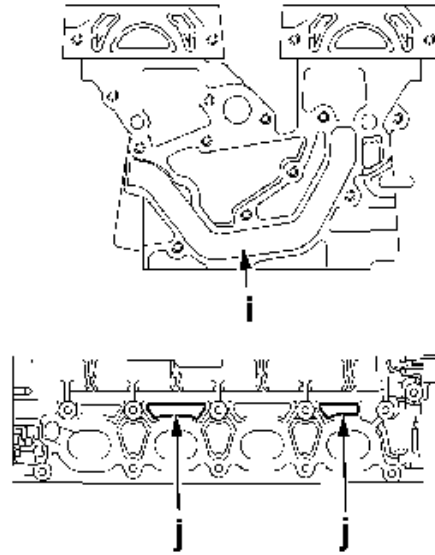
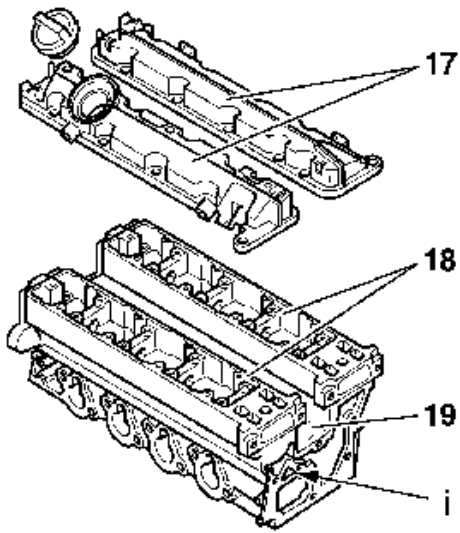
Un outil spécifique (-).0189-C permet d'immobiliser l'attelage mobile par l'intermédiaire d'un perçage dans le bloc et le volant moteur .

#### **4 - 8 - LA POULIE D'ENTRAÎNEMENT DES ACCESSOIRES**

Particularités :

- fixation sur vilebrequin par 4 vis
- moyeu amorti avec étage de découplage en torsion

### **5 - ENSEMBLE CULASSE**



(17) Couvre-culasse (Matériaux composites) .

(18) Carter chapeau d'arbres à cames .

(19) Culasse .

(i) Canalisation de recyclage des gaz d'échappement intégrée à la culasse (fonderie) .

(j) Bossage d'identification de la culasse .

### 5 - 1 - COUVRE-CULASSE

Deux couvre-culasse (couvre-culasse supérieur équipé du déshuileur et de l'orifice de remplissage d'huile) .

Matière : Matériaux composites .

L'orifice de remplissage d'huile est intégré au couvre-culasse .

Le joint d'étanchéité est préformé et déposable .

*NOTA : la méthode de serrage est réalisée en ESCARGOT .*

### 5 - 2 - CARTER CHAPEAU DE PALIER D'ARBRE À CAMES

Matière: alliage d'aluminium .

Étanchéité entre carter chapeaux de palier d'arbre à cames et culasse: pâte à joint .

En réparation : Utiliser la pâte à joint AUTOJOINT OR .

Le calage latéral de l'arbre à cames est réalisé sur le 5ème palier de la culasse (palier n° 1, côté volant moteur) .

*NOTA : la méthode de serrage est réalisée en ESCARGOT .*

### 5 - 3 - CULASSE

4 soupapes par cylindre (2 pour l'admission, 2 pour l'échappement) avec rattrapage de jeu par poussoirs hydrauliques .

Hauteur de la culasse neuve = 137 mm .

Guide de soupape échappement: acier fritté = 0,2 mm .

Déformation maximale admise = 0,03 mm .

Les sièges et les guides de soupapes sont nouveaux et réalisés en acier fritté .

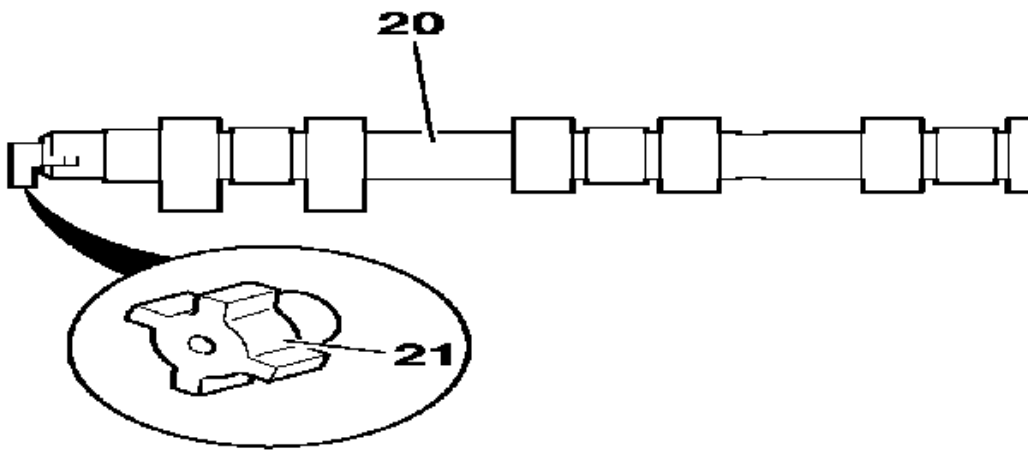
Rectification maximale admise .

Guide de soupape admission: laiton .

*NOTA : la méthode de serrage est réalisée en ESCARGOT .*

Une partie de la canalisation de recyclage des gaz d'échappement est intégrée à la culasse .

### 5 - 4 - ARBRE À CAMES



(20) Arbre à cames .

(21) Cible entraînée par l'arbre à cames .

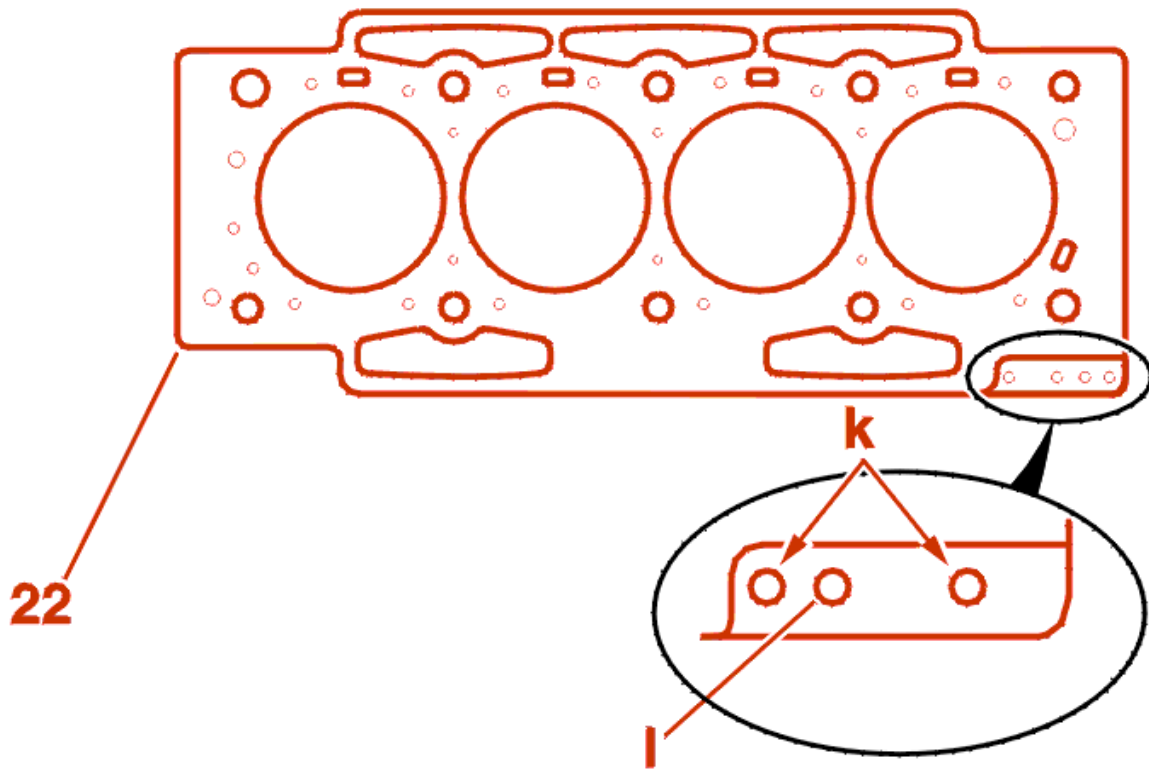
Nouveaux arbres à cames en fonte comportant 8 cames et 5 paliers .

La cible du capteur de référence cylindre d'arbre à cames est implantée sur l'arbre à cames échappement .

Les paliers d'arbres à cames sont lubrifiés sous pression et les cames par bain d'huile .

*NOTA : la cible (21) n'est pas démontable .*

#### **5 - 5 - JOINT DE CULASSE**



(22) Joint de culasse .

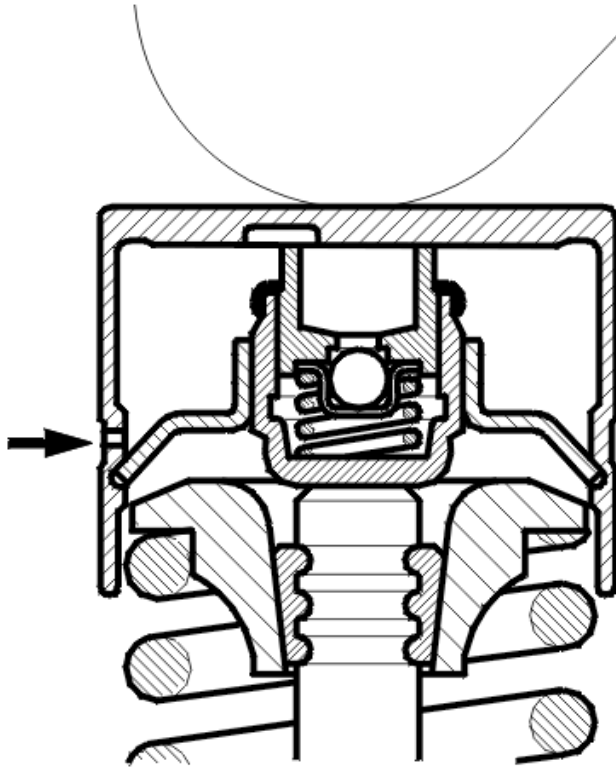
(k) Repère moteur: trou .

(l) Repère joint de culasse Réparation .

Particularités :

- nombre de classes : 1
- épaisseur : 0,8 mm
- type : joint métallique multifeuilles (3 feuilles)

**5 - 6 - POUSSOIR HYDRAULIQUE**



Les poussoirs hydrauliques sont à rattrapage de jeu automatique .

Conception identique aux poussoirs utilisés dans les moteurs XU .

Diamètre : 28,4 mm .

#### 5 - 7 - SOUPAPES

Soupape d'admission :  $\varnothing$  33,3 mm .

Soupape d'échappement : 29 mm .

Joint de queue de soupape : 6 mm .

Joint de queue de soupape à coupelle intégrée .

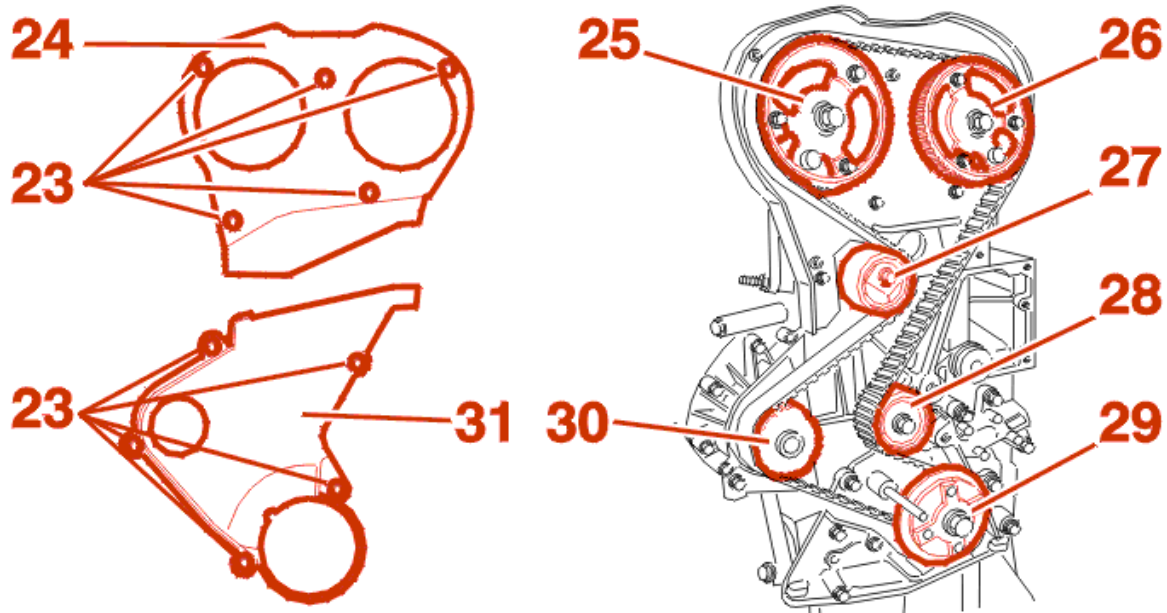
#### 5 - 8 - RESSORTS DE SOUPAPES

Particularités :

- forme conique
- repérage : trait(s) de peinture
- diamètre extérieur 1 :  $\varnothing$  26,7 mm

- diamètre extérieur 2 :  $\varnothing$  15,1 mm

## 6 - DISTRIBUTION



(23) Vis de fixation .

(25) Pignon d'arbre à cames : Échappement .

(26) Pignon d'arbre à cames : Admission .

(27) Galet tendeur dynamique .

(28) Galet enrouleur .

(29) Pignon de vilebrequin .

(30) Pignon pompe à eau .

Le carter de distribution se compose des 2 éléments suivants :

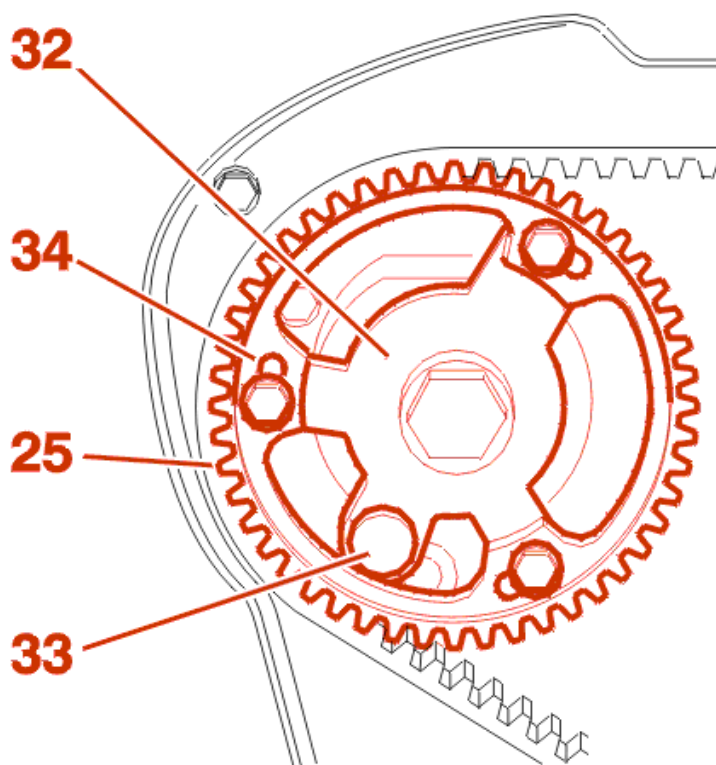
- (24) le carter de distribution supérieur (5 points de fixation)
- (31) le carter de distribution inférieur (5 points de fixation)



## 6 - 1 - COURROIE DE DISTRIBUTION

type réglementaire	RFR
code moteur	EW10J4
largeur mm	25,4 mm
nombre de dents	153
matière	HSN
fournisseur	GATES
inscriptions permettant l'identification	-
périodicité de remplacement en utilisation normale	se reporter aux notes d'entretien

## 6 - 2 - PIGNON D'ARBRE À CAMES



(25) Pignon d'arbre à cames .

(32) Moyeu d'arbre à cames .

(33) Trou de pigeage .

(34) Trou oblong .

Le pigeage des arbres à cames s'effectue au travers des moyeux (32) clavetés sur les arbres à cames .

Les pignons sont fixés sur leur moyeu au moyen de 3 vis .

Lorsque les 3 vis de fixation sont desserrées, les pignons sont libres en rotation (dans la limite de la longueur des trous oblongs) .

Ce type de montage permet :

- une meilleure précision de calage
- une meilleure répartition de la tension courroie entre les différents brins

Identification des moyeux d'arbres à cames :

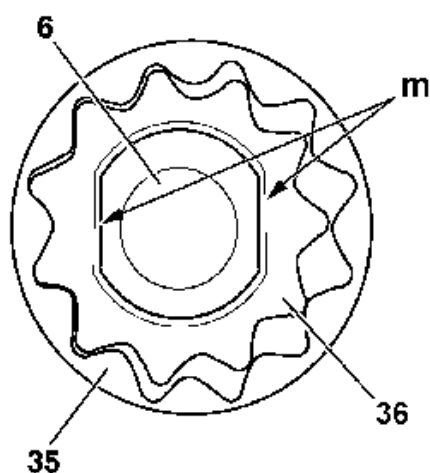
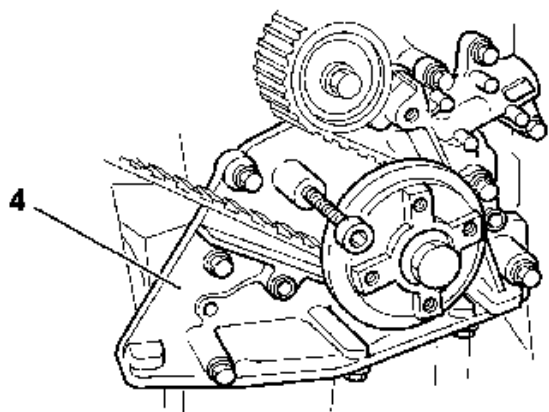
- empreinte sur le moyeu d'arbre à cames
- repère numérique

## 7 - LUBRIFICATION

Graissage sous pression assuré par une pompe à engrenages intérieurs de type duocentrique .

La cartouche d'huile est séparée du carter cylindres .

### 7 - 1 - POMPE À HUILE



(4) Pompe à huile .

(35) Rotor extérieur de pompe à huile .

(36) Rotor intérieur de pompe à huile .

(6) Vilebrequin .

(m) Méplats .

La pompe à huile est entraînée en bout de vilebrequin par l'intermédiaire de deux méplats (m) .

Tarage du clapet de décharge : 7 bar(s) .

#### 7 - 2 - CAPACITÉ D'HUILE

<b> moteur </b>	<b> EW10J4 </b>
<b> particularités </b>	sans
<b> capacité d'huile avec échange de la cartouche filtrante </b>	4.25 litre(s)
<b> capacité d'huile, vidange par aspiration avec échange de cartouche filtrante </b>	-
<b> capacité d'huile sans échange de la cartouche filtrante </b>	4.0 litre(s)
<b> capacité entre mini et maxi de la jauge </b>	-
<b> contrôler systématiquement le niveau d'huile à l'aide de la jauge de niveau manuelle </b>	

Capacité entre mini et maxi de la jauge : 1,7 litre(s) .

*IMPÉRATIF : contrôler systématiquement le niveau d'huile à l'aide de la jauge de niveau manuelle .*

Périodicité de vidange : Se reporter aux notes d'entretien .

#### 7 - 3 - FILTRE À HUILE

<b> filtre à huile </b>	<b> 1er montage </b>	<b> 2ème montage </b>
<b> marque </b>	PURFLUX	PURFLUX

type	LS867A	LS867B
capacité d'huile	0.32 litre(s)	
clapet de sécurité	1.5 bar(s)	

Périodicité de remplacement en utilisation normale : Se reporter aux notes d'entretien .

Pression d'huile .

moteur	<b>EW10J4</b>
contrôle 1 à 1000 tr/mnpression minimum (bars)	3.4
contrôle 2 à 2000 tr/mnpression minimum (bars)	6.3
contrôle 3 à 3000 tr/mnpression minimum (bars)	6.9
contrôle 4 à 4000 tr/mnpression minimum (bars)	-
les valeurs indiquées correspondent à un moteur rôdé pour une température d'huile de 80 ° C	

#### 7 - 4 - VIDANGE MOTEUR

Il est possible de vidanger le moteur par un dispositif d'aspiration .

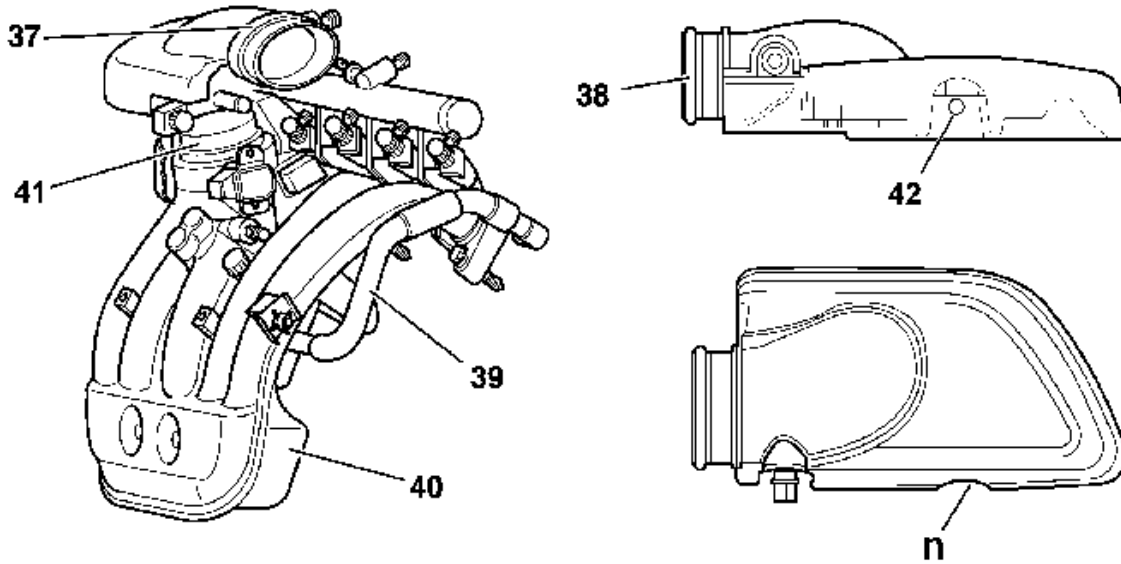
La vidange doit être effectuée à chaud aussitôt après l'arrêt du moteur .

L'extrémité du guide jauge est évasée, ce qui permet de raccorder une canule branchée à un appareil de vidange par aspiration (diamètre 14 mm) .

*NOTA : il est toujours possible de vidanger le moteur en retirant le bouchon de vidange du carter d'huile .*

## 8 - CIRCUIT D'ALIMENTATION D'AIR

### 8 - 1 - CIRCUIT D'AIR



(37) Le raccord d'entrée d'air .

(38) Rampe alimentation injecteurs .

(39) Tube de recyclage des gaz d'échappement .

(40) Répartiteur d'admission .

(41) Boîtier papillon : Alliage d'aluminium .

(42) Collier à vis .

(n) Accès à la vis .

Particularités - Répartiteur d'admission :

- matière : matériaux composites
- résonateur intégré au répartiteur d'admission d'air
- piquage pour canalisation de recyclage des gaz d'échappement
- le joint d'étanchéité est préformé et déposable

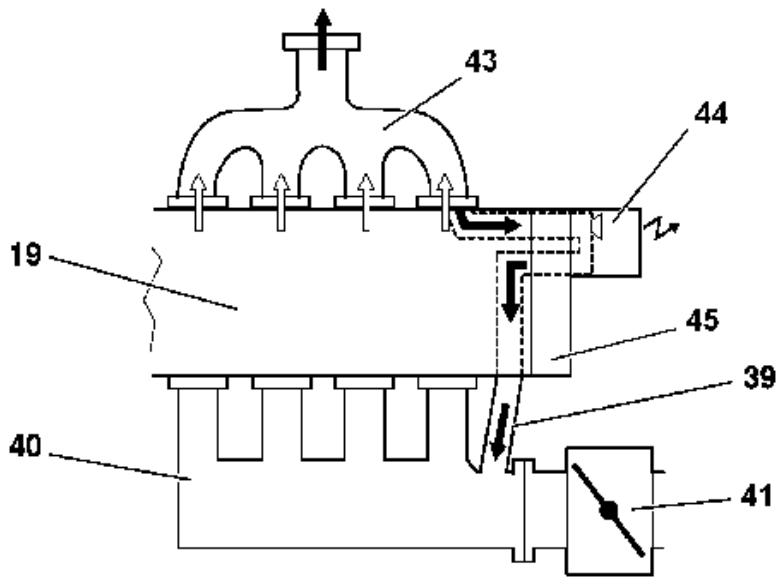
Particularités , Boîtier papillon :

- matière : alliage léger
- régulation du ralenti par moteur pas-à-pas

La dépose du raccord d'entrée d'air sur le boîtier papillon nécessite le

desserrage de son collier de fixation (42) par l'emplacement (n) .

## 8 - 2 - RECYCLAGE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT



Flèches : Sens de circulation des gaz d'échappement .

(19) Culasse .

(39) Tube de recyclage des gaz d'échappement .

(40) Répartiteur d'admission .

(41) Boîtier papillon .

(43) Collecteur d'échappement .

(44) Vanne de recyclage des gaz d'échappement (EGR) .

(45) Boîtier de sortie d'eau .

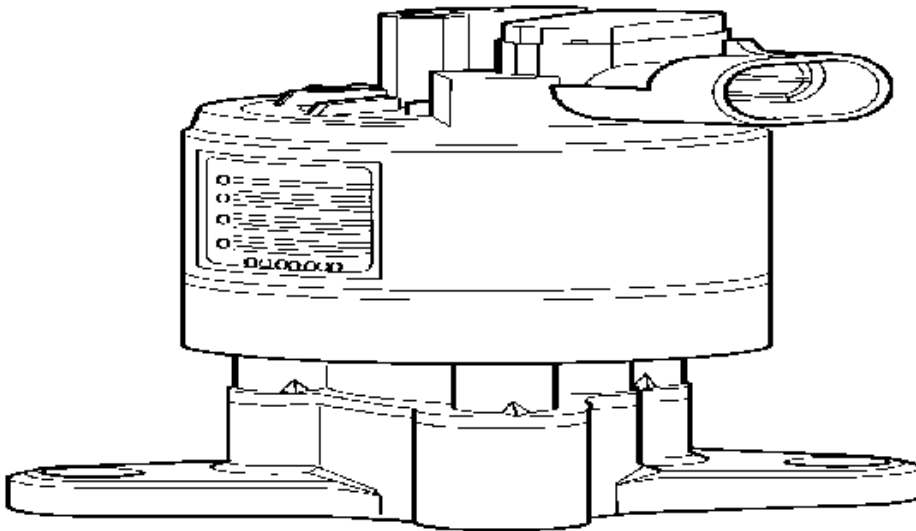
Le recyclage des gaz d'échappement est utilisé pour diminuer l'effet de pompage (diminution de la consommation de carburant) .

Le recyclage est de type progressif géré par cartographie .

L'ouverture de la vanne EGR commandée par l'électrovanne EGR qui est gérée par le calculateur de contrôle moteur recevant les informations suivantes :

- température eau moteur
- régime moteur (tr/mn)
- charge moteur

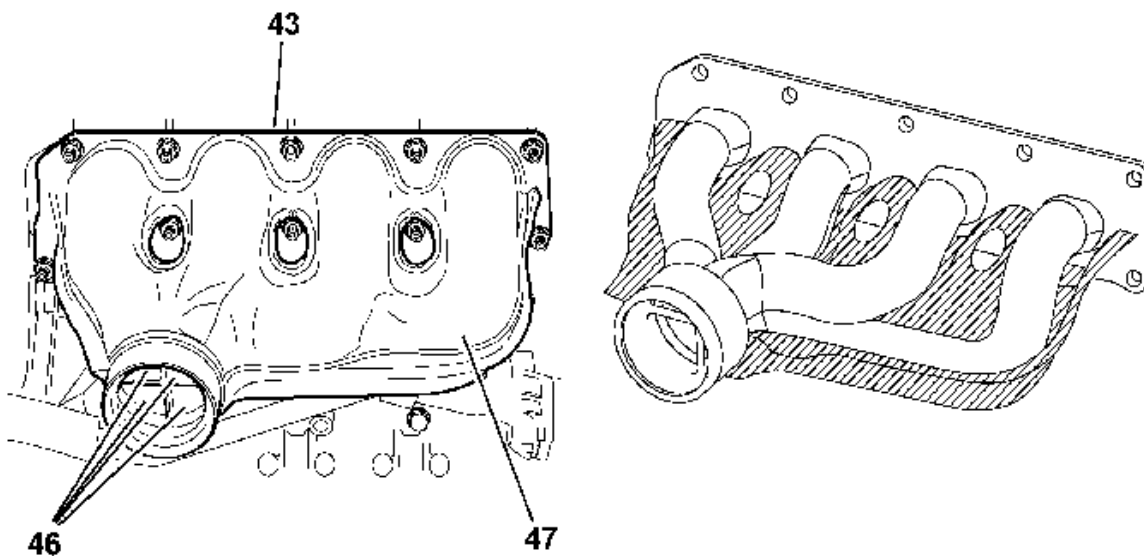
### 8 - 3 - VANNE DE RECYCLAGE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT (EGR)



Particularités :

- électrovanne proportionnelle commandée par le calculateur d'injection

### 8 - 4 - COLLECTEUR D'ÉCHAPPEMENT



(43) Collecteur d'échappement .

(46) Conduits internes (1 par cylindre) .

(47) Enveloppe externe .

Matière : Tôle .

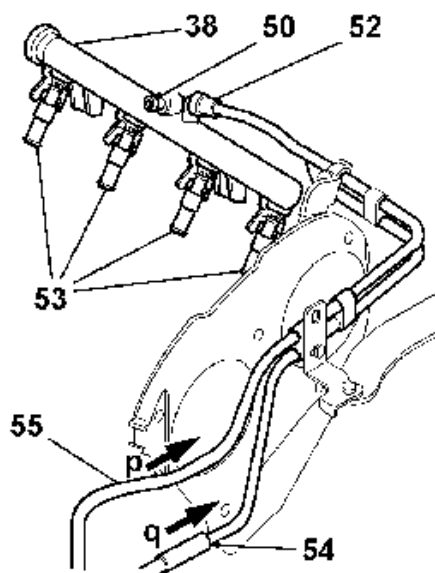
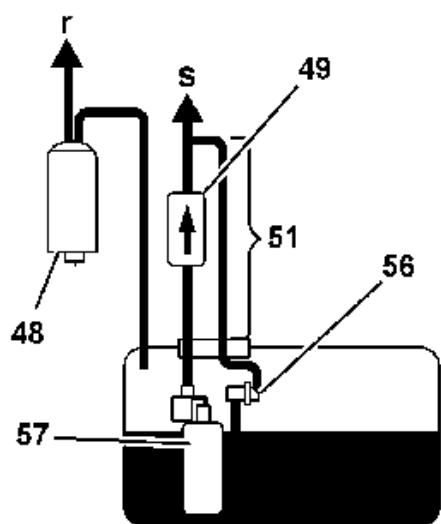
Le collecteur d'échappement est constitué des éléments suivants :

- 4 conduits
- 1 enveloppe en tôle

Un espace entre les conduits d'échappement et les demi-coquilles permettent d'obtenir une bonne isolation thermique .

Ce collecteur d'échappement permet un réchauffement rapide du pot catalytique lors d'un démarrage à froid .

## 9 - CIRCUIT D'ALIMENTATION CARBURANT



(p) Sens de circulation du carburant .

(q) Sens de circulation des vapeurs d'essence .



- (r) Vers canalisation de recyclage des vapeurs d'essence .
- (s) Vers canalisation alimentation en carburant .
- (38) Rampe alimentation injecteurs .
- (48) Canister (Filtre à charbon actif) .
- (49) Filtre à carburant .
- (50) Valve schrader .
- (51) Canalisation de retour carburant .
- (52) Raccord encliquetable .
- (53) Injecteur(s) essence .
- (54) Canalisation de réaspiration des vapeurs d'essence .
- (55) Canalisation d'alimentation carburant .
- (56) Régulateur de pression d'essence .
- (57) Pompe à carburant immergée dans le réservoir à carburant .

### Particularités :

- rampe d'alimentation injecteurs sans circuit de retour de carburant
- régulateur pression essence implanté dans le réservoir à carburant
- pression du carburant : 3,5 bar(s)

### 9 - 1 - VALVE SCHRADER

La valve schrader est une pièce de type valve de roue .

### Fonctions :

- mise hors pression du circuit

- contrôle de la pression
- contrôle du débit

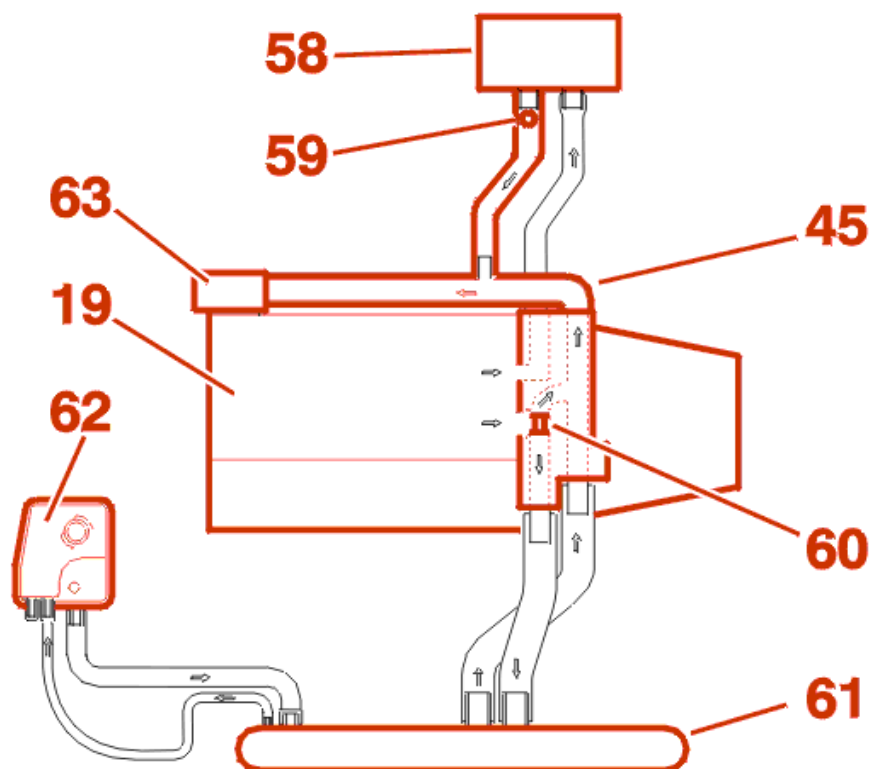
*NOTA : l'accès à la valve schrader nécessite la dépose préalable du cache-style moteur .*

## 9 - 2 - FILTRE À CARBURANT

Le filtre à carburant assure une filtration des impuretés au-delà de 15 - 20 microns .

Périodicité d'échange : Se reporter aux notes d'entretien .

## 10 - CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT



(19) Culasse .

(45) Boîtier de sortie d'eau .

(58) Aérotherme .

(59) Vis de purge .

(60) Calorstat .

(61) Radiateur .

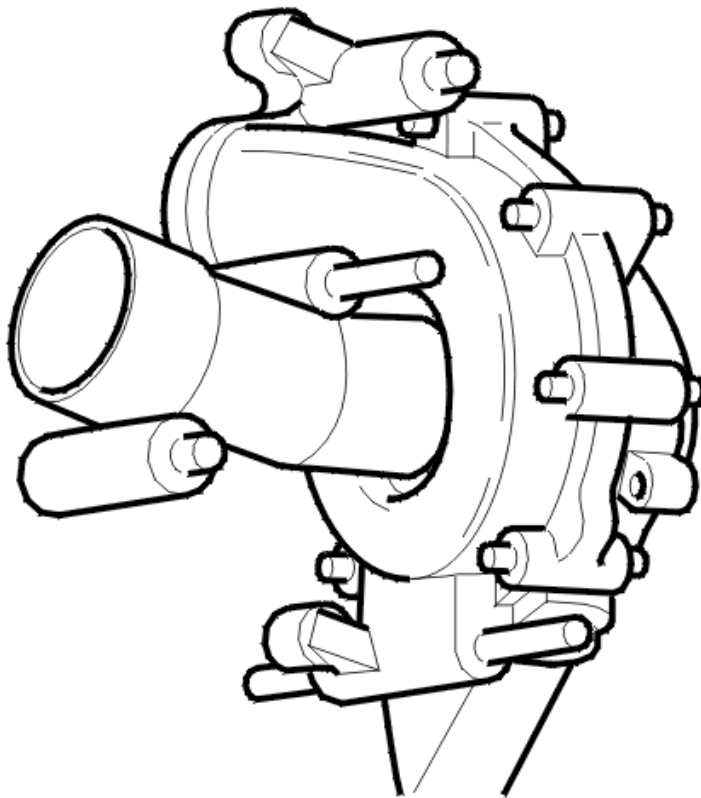
(62) Boîte de dégazage .

(63) Collecteur entrée eau - Pompe à eau .

Particularités :

- boîte de dégazage séparée du radiateur
- calorstat à deux clapets

### 10 - 1 - POMPE À EAU



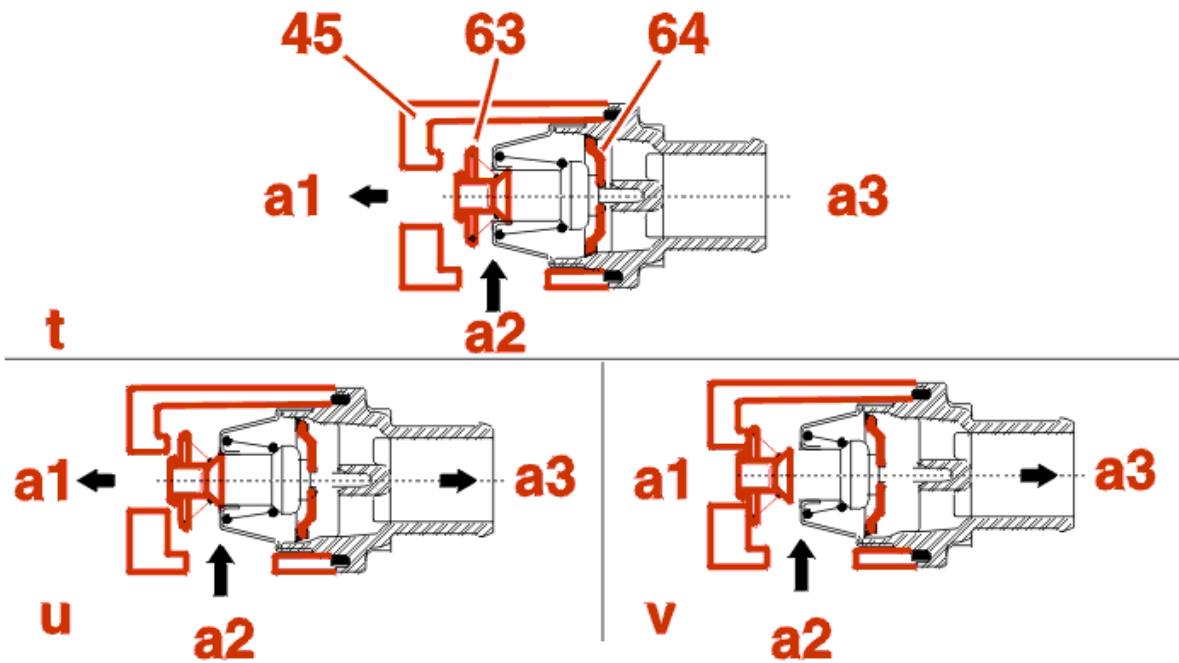
Particularités :

- matière : matériaux composites
- entraînement par courroie de distribution
- la pompe à eau est située à l'extérieur du carter-cylindres

*IMPÉRATIF : il faut toujours reposer les goupilles de centrage lors de la repose de la pompe à eau .*

## 10 - 2 - CALORSTAT

Calorstat de type double effet .



(45) Boîtier de sortie d'eau .

(a1) Vers boîtier d'entrée d'eau .

(a2) Sortie de liquide de refroidissement de la culasse .

(a3) Sortie vers le radiateur .

(t) Fonctionnement : À froid .

(u) Fonctionnement : En phase de montée en température .

(v) Fonctionnement : À chaud .

(63) - (64) Clapet .

Le calorstat intègre deux clapets (63) et (64) .

Lorsque le clapet (64) est ouvert : Le liquide de refroidissement circule dans le radiateur .

Lorsque le clapet (63) est ouvert : Le liquide de refroidissement se dirige vers le boîtier d'entrée d'eau (Circulation en boucle) .

(t) Fonctionnement - À froid : Le liquide de refroidissement circule dans les éléments suivants :

- moteur (circulation en boucle)
- aérotherme

(u) En phase de montée en température : Le liquide de refroidissement circule dans les éléments suivants :

- moteur (circulation en boucle)
- aérotherme
- radiateur

(v) Fonctionnement - À chaud : Le liquide de refroidissement circule dans les éléments suivants :

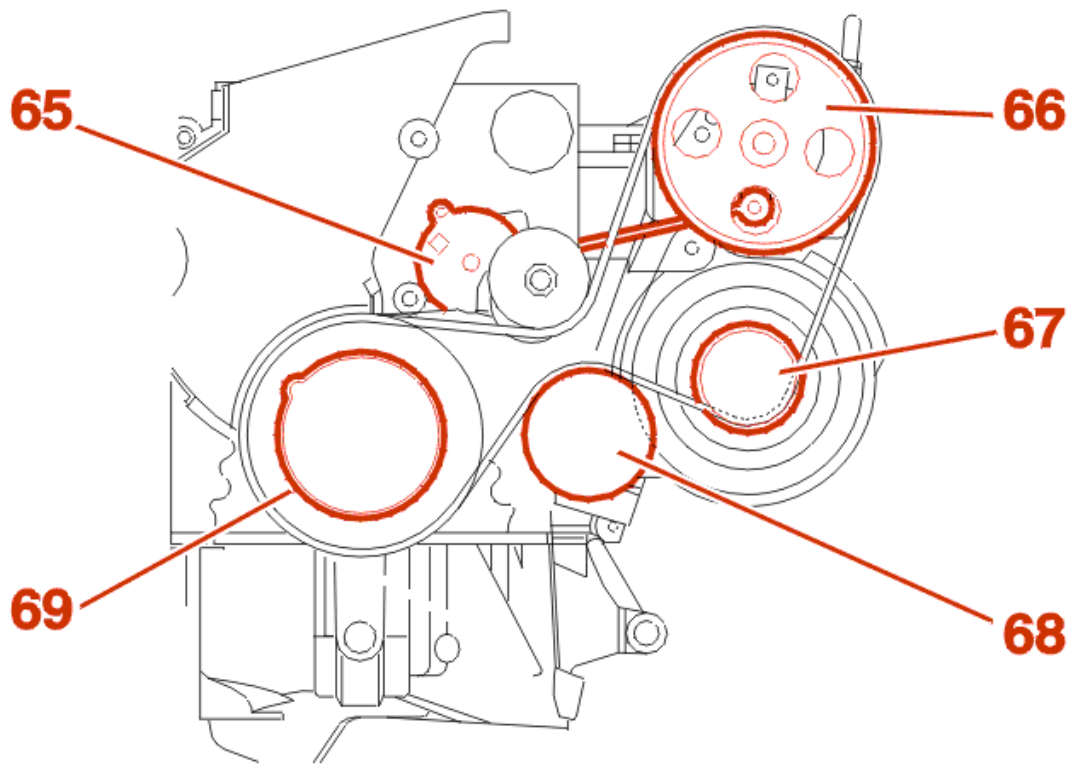
- moteur
- aérotherme
- radiateur

## **11 - ENTRAÎNEMENT D'ACCESSOIRES**

2 possibilités d'équipement (Selon véhicule) :

- véhicule avec assistance de direction
- véhicule avec assistance de direction + air conditionné

### **11 - 1 - SANS AIR CONDITIONNÉ**



(65) Galet tendeur dynamique .

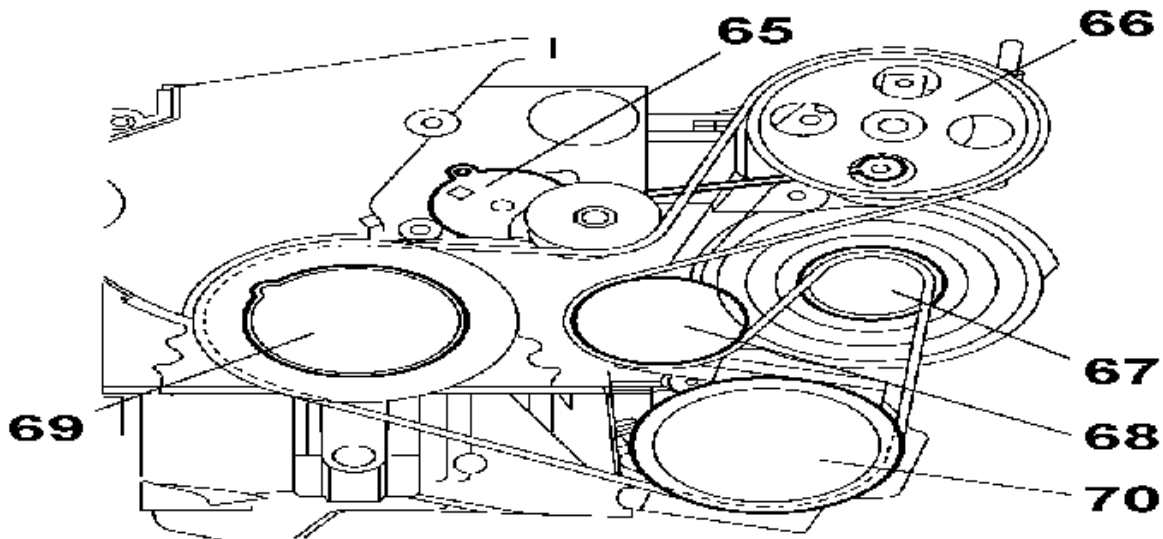
(66) Pompe d'assistance de direction .

(67) Alternateur .

(68) Galet enrouleur .

(69) Poulie d'entraînement de courroie .

11 - 2 - AVEC AIR CONDITIONNÉ



(65) Galet tendeur dynamique .

(66) Pompe d'assistance de direction .

(67) Alternateur .

(68) Galet enrouleur .

(69) Poulie d'entraînement de courroie .

(70) Compresseur réfrigération .

## 12 - SYSTÈME D'INJECTION

Fournisseur : MAGNETI MARELLI .

Type : MMDCM 4.8P .

### 12 - 1 - INJECTION

Particularités :

- ce calculateur est de type Pression-Régime Moteur
- ce système d'injection gère l'injection et l'allumage grâce notamment aux informations de pression d'air admis et du régime moteur
- injection multipoints (4 injecteurs électromécaniques)
- injection multipoint séquentielle

- temps d'ouverture des injecteurs programmé (cartographie)

## 12 - 2 - ALLUMAGE

### Particularités :

- allumage électronique intégral
- allumage de type jumostatique
- avance cartographique

Les bobines sont solidaires d'un boîtier compact logé et fixé sur la culasse (BBC 2.2) .

### Boîtier bobines d'allumage (BBC) :

- fournisseur : SAGEM BBC 2.2
- résistance de l'enroulement primaire : 0,5  $\Omega$
- résistance de l'enroulement secondaire : 12,5 k $\Omega$

### Bougies d'allumage :

- fournisseur : EYQUEM RFC 52LZDP
- siège plat
- écartement des électrodes : 1 mm
- couple de serrage : 2,5 m.daN

Périodicité de remplacement en utilisation normale : Se reporter aux notes d'entretien .

## 12 - 3 - TÉLÉCHARGEMENT

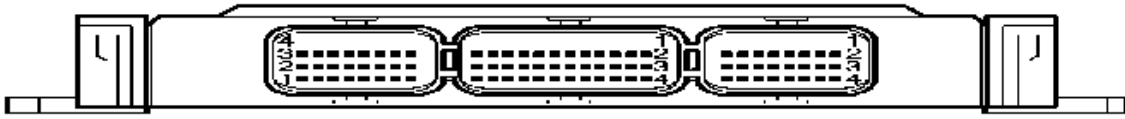
Ce calculateur d'injection-allumage est équipé d'une mémoire Flash-Eprom .

### Particularité(s) de la mémoire Flash-Eprom :

- ce type de mémoire permet, dans le cas d'une évolution de calibration, de modifier le contenu de la mémoire du calculateur sans démontage ni échange de celui-ci
- l'opération consiste à télécharger le programme dans la mémoire du calculateur

## 12 - 4 - CALCULATEUR INJECTION





## Particularités :

- nouvelle connectique
- verrouillage des connecteurs par étrier plastique

Répartition des 128 voies du calculateur sur 3 connecteurs .

Le calculateur gère les fonctions suivantes :

- le dosage air - essence
- allumage
- autodiagnostic
- régulation de richesse
- la régulation du régime ralenti
- la régulation de cliquetis
- refroidissement moteur
- recyclage des gaz d'échappement
- régime (compte-tours)
- antidémarrage