

# CITROËN

---

**CENTRE INTERNATIONAL DE FORMATION CITROËN**

---

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

### **AUTOMOBILES CITROËN**

S.A. au capital de 16 000 000 €  
R.C.S. Paris 642 050 199

Siège Social : Immeuble Colisée III – 12, rue Fructidor

75835 Paris Cedex 17 France

Tél. : 01.58.79.79.79 – [www.citroen.fr](http://www.citroen.fr)

---

**Centre International de Formation CITROËN**  
Edition Juin 2003

---



© AUTOMOBILES CITROËN Toute reproduction ou traduction même partielle sans l'autorisation écrite d'AUTOMOBILES CITROËN est interdite et constitue une contrefaçon





# CENTRE INTERNATIONAL DE FORMATION CITROËN

61 rue Arago 93585 Saint-Ouen cedex

## TECHNIQUE

Centre de formation de :

### PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

#### FORMATEUR(TRICE)

Nom :

#### DATES DU STAGE

Du :

Au :

#### PARTICIPANT(E)S

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Indice du document : M 00

06/2003



**AVIS AUX LECTEURS**

Le présent document est un support pédagogique.  
En conséquence, il est strictement réservé à l'usage des stagiaires lors de la formation, et ne peut être en aucun cas utilisé comme document après-vente.



## CONTENU SYNTHETIQUE DE LA BROCHURE

### PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

La brochure a pour but de présenter les caractéristiques et points particuliers du moteur SOFIM 2.8.

Dans ce document seront abordés les thèmes suivants :

- Présentation du moteur.
- Constitution et particularités du moteur.
- Les caractéristiques et les spécificités techniques.
- La distribution.
- La lubrification.
- Le circuit de refroidissement.
- L'alimentation en comburant.
- L'alimentation en carburant.
- Le système d'injection HDI Bosch EDC 15C7.





# SOMMAIRE

<b>CHAPITRE 1 : PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8 .....</b>	<b>PAGE</b>	<b>1</b>
I - DESCRIPTION.....	PAGE	1
II - IDENTIFICATION.....	PAGE	2
III - CARACTERISTIQUES.....	PAGE	2
<b>CHAPITRE 2 : CONSTITUTION ET PARTICULARITES.....</b>	<b>PAGE</b>	<b>7</b>
I - CARTER-CYLINDRES.....	PAGE	7
II - ATTELAGE MOBILE.....	PAGE	9
III - CHEMISES - PISTONS.....	PAGE	15
IV - CULASSE.....	PAGE	17
V - DISTRIBUTION.....	PAGE	24
VI - LUBRIFICATION.....	PAGE	27
<b>CHAPITRE 3 : REFROIDISSEMENT MOTEUR .....</b>	<b>PAGE</b>	<b>31</b>
I - CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT.....	PAGE	31
<b>CHAPITRE 4 : ALIMENTATION COMBURANT .....</b>	<b>PAGE</b>	<b>35</b>
I - CIRCUIT D'ALIMENTATION D'AIR.....	PAGE	35
II - CIRCUIT D'ALIMENTATION EGR.....	PAGE	37
III - THERMODEMARREUR 2.8 TDI/HDI SANS EGR (FLAME START).....	PAGE	47
IV - BRIDE CHAUFFANTE 2.8 HDI.....	PAGE	50
<b>CHAPITRE 5 : ALIMENTATION CARBURANT .....</b>	<b>PAGE</b>	<b>55</b>
I - CIRCUIT ALIMENTATION CARBURANT MOTEUR 2.8 HDI.....	PAGE	55
II - CIRCUIT HAUTE PRESSION CARBURANT.....	PAGE	58
<b>CHAPITRE 6 : SYSTEME D'INJECTION EDC 15C7 .....</b>	<b>PAGE</b>	<b>63</b>
I - GENERALITES.....	PAGE	63
II - STRATEGIES DE GESTION DU SYSTEME D'ALIMENTATION...	PAGE	63
III - CALCULATEUR D'INJECTION BOSCH EDC15 C7 .....	PAGE	69
IV - PARTICULARITES DES CAPTEURS .....	PAGE	73





## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

### I - DESCRIPTION

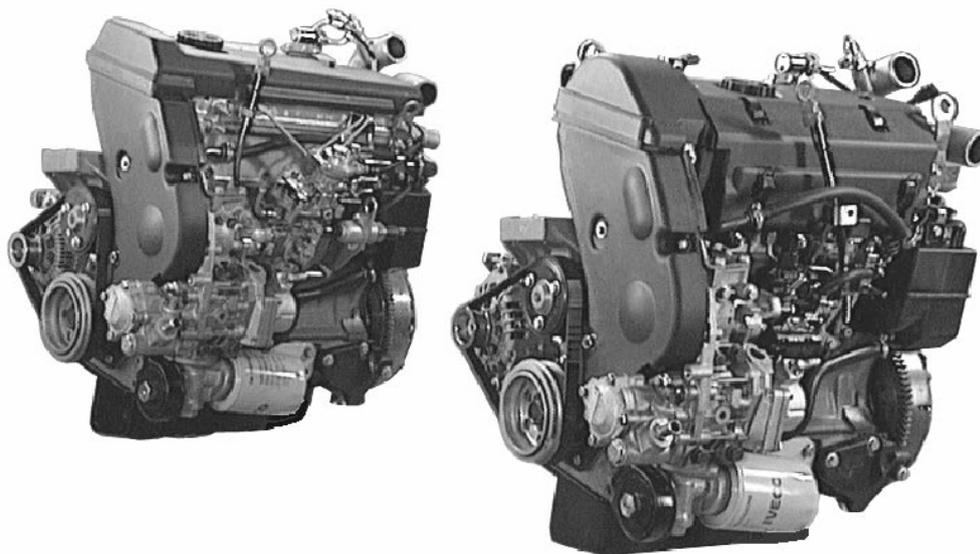
Le moteur SOFIM 2.8 est un moteur 4 cylindres en ligne produit par la Société Franco Italienne de Moteurs. Il équipe les véhicules de différents constructeurs et notamment pour CITROËN, la gamme JUMPER.

Il existe en différentes versions. Les quatre variantes retenues pour CITROËN se distinguent par leur système d'injection :

- Moteur SOFIM 2.8D
- Moteur SOFIM 2.8 TD
- Moteur SOFIM 2.8 TDI
- Moteur SOFIM 2.8 HDI

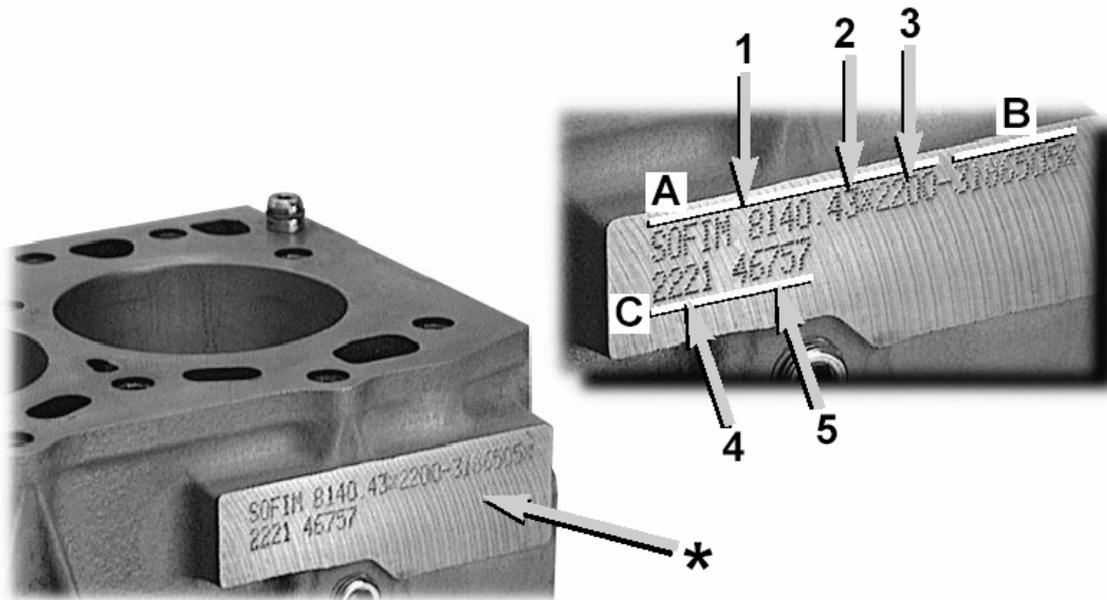
Le moteur SOFIM se caractérise par la position externe de ses accessoires pompe à huile, à eau, d'injection ou haute pression, à vide pour l'assistance de freinage, pompe d'assistance de direction.

Suivant la catégorie du véhicule à équiper (utilitaire ou transport de personnes), les normes de dépollution diffèrent.



### PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## II - IDENTIFICATION



A type moteur

B numéro de série

C complément d'information

### (1) famille

- ✓8 type
- ✓1 usine de fabrication
- ✓4 nombre de cylindres
- ✓0 véhicule routier

### (2) Genre

- ✓43 C suralimenté injection directe mécanique et air refroidi (2.8 TDI)
- ✓43 S suralimenté injection directe électronique et air refroidi (2.8 HDI)
- ✓63 injection indirect mécanique (2.8 D)

### (3) Variante

- ✓équipement (EGR ou non, climatisation)

### (4) complément de variante

- ✓Sous variante (thermodémarrreur ou heat-lange)

### (5) numéro de fabrication

## III - CARACTERISTIQUES

### PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## A - MOTEUR SOFIM 2.8 D

Type réglementaire	8140.63
Nombre de cylindres	4
Cylindrée (cm <sup>3</sup> )	2800
Alésage x course (mm)	94,4 x 100
Rapport volumétrique	21,7/1
Puissance maxi C.E.E. (DIN)	64 kW (87 ch)
Régime correspondant	3800 tr/mn
Couple maxi C.E.E. (DIN)	18 m.daN (18,3)
Régime correspondant	2000 tr/mn
Norme de dépollution	W3
Carburant	Gazole
Turbocompresseur	Non
Echangeur thermique	Non
Pot catalytique	Oui
Système d'injection	Mécanique - indirecte
Fournisseur	BOSCH
Type de pompe d'injection	VE 4 R812
Régime de ralenti	750 ± 50 tr/mn
Régime maximal	4400 ± 50 tr/mn

*Nota : Norme de dépollution W3 égale à EURO 2.*

**PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8**

## B - MOTEUR SOFIM 2.8 TDI

Type réglementaire	8140.43C
Nombre de cylindres	4
Cylindrée (cm <sup>3</sup> )	2800
Alésage x course (mm)	94,4 x 100
Rapport volumétrique	19/1
Puissance maxi C.E.E. (DIN)	90 kW (122 ch)
Régime correspondant	3600 tr/mn
Couple maxi C.E.E. (DIN)	28,5 m.daN (29)
Régime correspondant	1800 tr/mn
Norme de dépollution	13 modes / W3
Carburant	Gazole
Turbocompresseur	Oui
Echangeur thermique	Oui
Pot catalytique	Oui
Système d'injection	Mécanique - directe
Fournisseur	BOSCH
Type de pompe d'injection	VE 4 R779
Régime de ralenti	750 ± 25 tr/mn
Régime maximal	4200 ± 50 tr/mn

*Nota : Le moteur SOFIM 2.8 TD se caractérise par la suppression de l'échangeur Air/Air par rapport au 2.8 TDI.*

*Dépollution 13 modes : cycle d'homologation pour les véhicules ne disposant pas du système EGR et de catalyseur.*

**PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8**

## C - MOTEUR SOFIM 2.8 HDI

Version	Type réglementaire
De base avec direction assistée de série	8140.43.S2220
De base avec bride chauffante	8140.43.S2200
De base avec bride chauffante et climatisation	8140.43.S2209
De base avec EGR	8140.43.S2210
De base avec climatisation	8140.43.S2229
De base avec EGR et climatisation	8140.43.S2219

Nombre de cylindres	4
Cylindrée (cm <sup>3</sup> )	2800
Alésage x course (mm)	94,4 x 100
Rapport volumétrique	18 ± 0,5
Puissance maxi C.E.E. (DIN)	93,5 kW (127 ch)
Régime correspondant	3600 tr/mn
Couple maxi (C.E.E.)	30 m.daN
Régime correspondant	1800 tr/mn
Norme de dépollution	W4 / 13 modes
Carburant	Gazole
Turbocompresseur	Oui
Echangeur thermique	Oui
Pot catalytique	Oui
Système d'injection	Injection directe HDI (*)
Fournisseur	BOSCH
Type de pompe d'injection	Radialjet à 3 pistons radiaux
Régime de ralenti	750 ± 50 tr/mn
Régime maximal	5400 tr/mn

(\*) HDI = haute pression diesel injection

*Nota : Système d'injection BOSCH EDC 15 C7*

*Norme de dépollution W4 égale à EURO 3.*

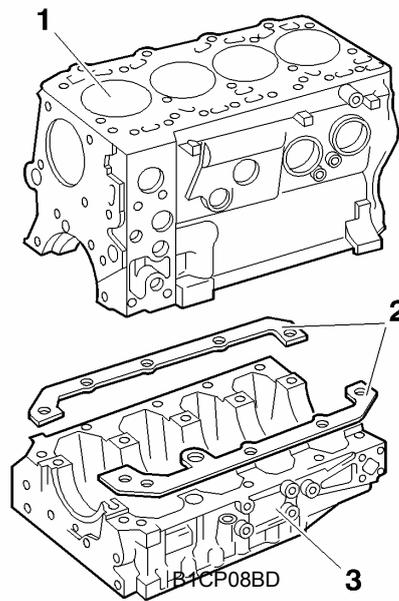
## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## **PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8**

# CONSTITUTION ET PARTICULARITES

## I - CARTER-CYLINDRES

### A - DESCRIPTION



(1) carter-cylindres en fonte

(2) joints

(3) carter chapeaux de paliers de vilebrequin

Les chemises sont du type sèches et usinées après emmanchement serré dans le carter-cylindres.

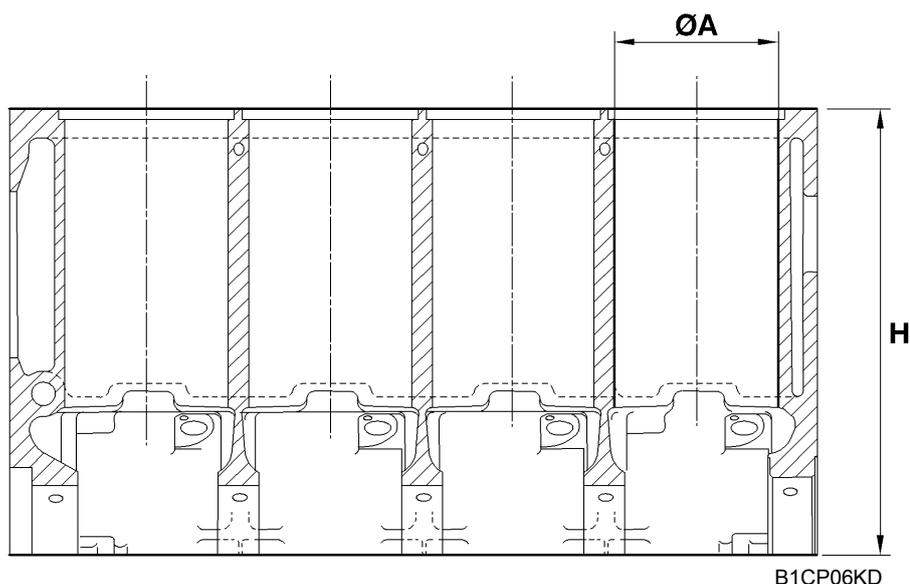
Le carter chapeaux de paliers de vilebrequin en fonte intègre les 5 chapeaux de paliers.

Le carter chapeaux de paliers de vilebrequin est fixé sur le carter-cylindres par 10 vis M14x1,5.

L'étanchéité entre carters est assurée par un joint en deux parties.

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## B - CARACTERISTIQUES



*Nota : Le cylindre N°1 est situé côté distribution.*

## 1 - Hauteur du carter cylindres

Hauteur H :

Moteur	2.8 D TDI HDI
Cote nominale	261 ± 0,10 mm
Défaut de planéité admis	0,1 mm

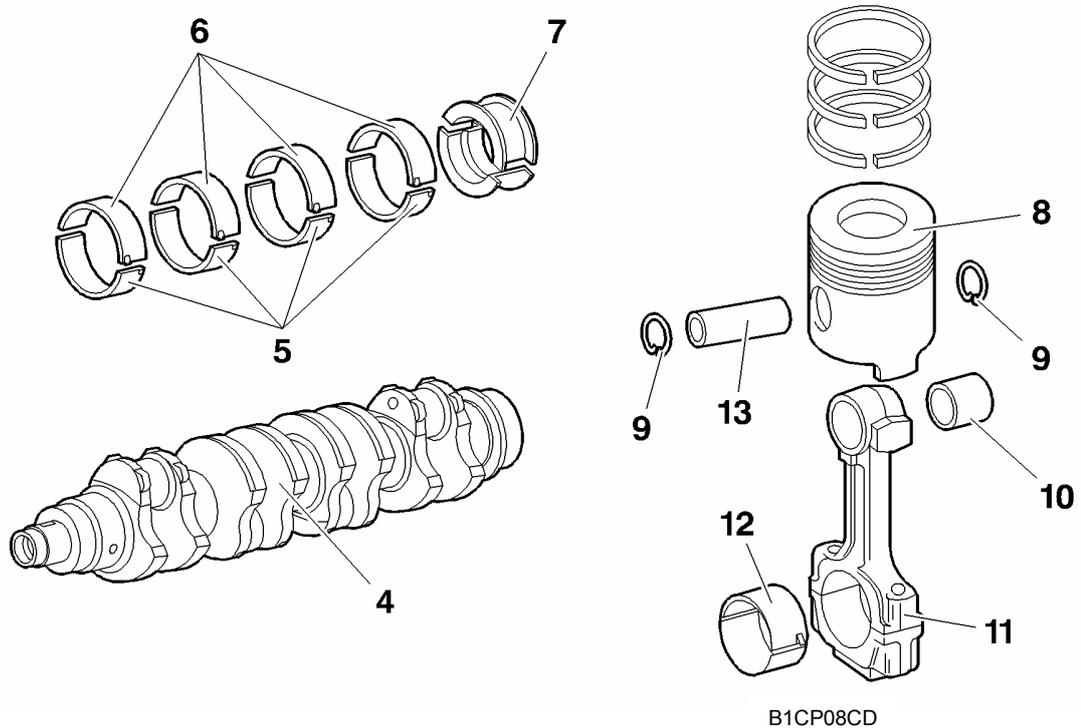
## 2 - Alésage des cylindres

Diamètre A :

Moteur	2.8 D TDI HDI
Cote nominale	97,390 (+ 0,060 ; 0) mm
Cote réparation	97,590 (+ 0,060 ; 0) mm

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

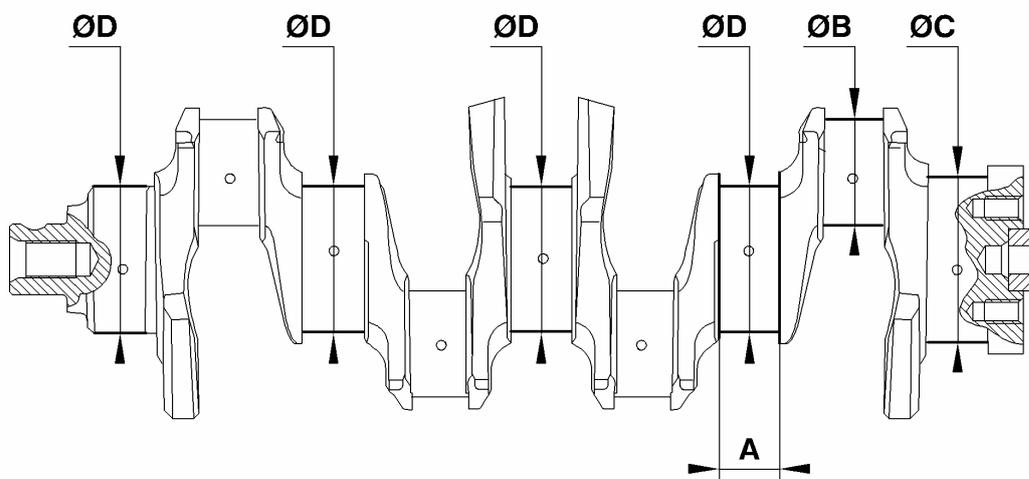
## II - ATTELAGE MOBILE



- (4) vilebrequin
- (5) demi-coussinets inférieurs de palier de vilebrequin
- (6) demi-coussinets supérieurs de palier de vilebrequin
- (7) demi-coussinets avec épaulement (palier N°5, côté volant moteur)
- (8) piston
- (9) jonc d'arrêt
- (10) coussinet de pied de bielle
- (11) bielle
- (12) demi-coussinets de tête de bielle
- (13) axe de piston

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## A - VILEBREQUIN



Le vilebrequin est en acier à 5 paliers équilibré par 4 contrepoids.

Le jeu latéral de vilebrequin se règle par les flasques intégrés aux demi-coussinets du palier N°5.

### 1 - Largeur de palier

Moteur	2.8 D TDI HDI
Largeur palier "A"	31 (+ 0,10 ; 0) mm

### 2 -- Diamètre Ø B :

Moteur	2.8 D et TDI	2.8 HDI
Cote nominale	56,515 (+ 0,023 ; 0) mm	56,515 (+ 0,023 ; 0) mm
Cote réparation 1	56,361 (+ 0,023 ; 0) mm	56,261 (+ 0,023 ; 0) mm
Cote réparation 2	56,107 (+ 0,023 ; 0) mm	56,007 (+ 0,023 ; 0) mm

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

### 3 - Tourillons de vilebrequin

Diamètre Ø C :

Moteur	2.8 D TDI HDI
Cote nominale	86,182 (+ 0,026 ; 0) mm

Diamètre Ø D :

Moteur	2.8 D TDI HDI
Cote nominale	80,182 (+ 0,026 ; 0) mm
Cote réparation 1	79,928 (+ 0,026 ; 0) mm
Cote réparation 2	79,675 (+ 0,026 ; 0) mm

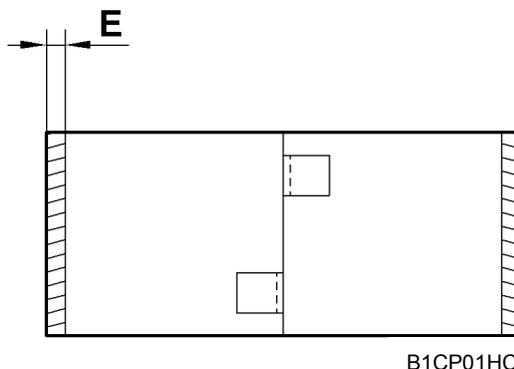
### 4 - Coussinets de palier de vilebrequin

*Nota : Le palier N°1 est situé côté distribution.*

Demi-coussinets lisses (côté carter chapeaux de paliers de vilebrequin).

Demi-coussinets rainurés (côté carter-cylindres).

#### Epaisseur des coussinets



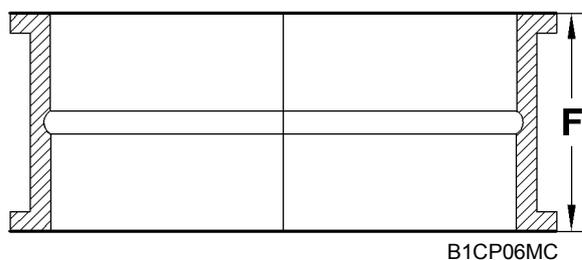
## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

Epaisseur E :

Moteur	2.8 D TDI	2.8 HDI
Cote nominale	2,165 (+ 0,09 ; 0) mm	2,165 (+ 0,09 ; 0) mm
Cote réparation 1	2,292 (+ 0,09 ; 0) mm	2,319 (+ 0,09 ; 0) mm
Cote réparation 2	2,419 (+ 0,09 ; 0) mm	2,573 (+ 0,09 ; 0) mm

### Largeur du coussinet avec épaulement (palier N°5)

Les coussinets du palier N° 5 permettent de régler le jeu latéral de villebrequin.



Largeur :

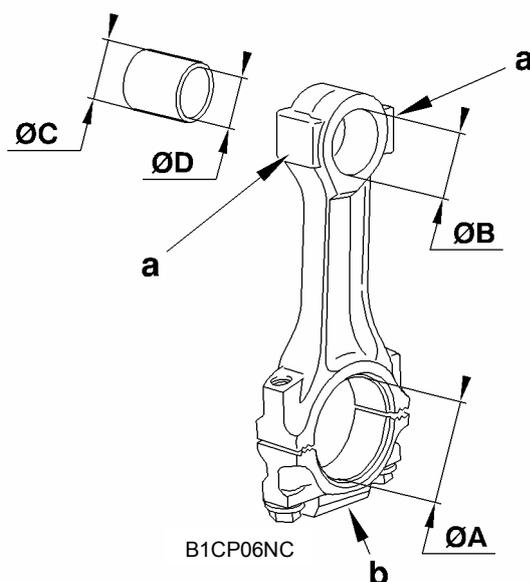
Moteur	2.8 D TDI HDI
F	30,900 (+ 0,050 ; 0) mm

**Remarque :** Le jeu latéral de villebrequin doit être compris entre 0,06 mm et 0,21 mm (0,06 et 0,31 mm HDI).

Il existe une seule côte de cale latérale.

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## B - Bielles



Répartition de la matière à enlever pour égaliser le poids des bielles :

- zone a : 1/3
- zone b : 2/3

## 1 - Caractéristiques

Moteur	2.8 D	2.8 TDI
Ø A	60,333 (+ 0,015 ; 0) mm	60,333 (+ 0,015 ; 0) mm
Ø B	35,460 (+ 0,030 ; 0) mm	34,860 (+ 0,030 ; 0) mm
Différence de poids admise entre les bielles	2,5 grammes	2,5 grammes

Moteur 2.8 HDI		
Ø A	Cote nominale	60,333 (+ 0,007 ; 0) mm
	Cote réparation	60,341 (+ 0,007 ; 0) mm
Ø B		35,460 (+ 0,030 ; 0) mm
Différence de poids admise entre les bielles		2,5 grammes

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

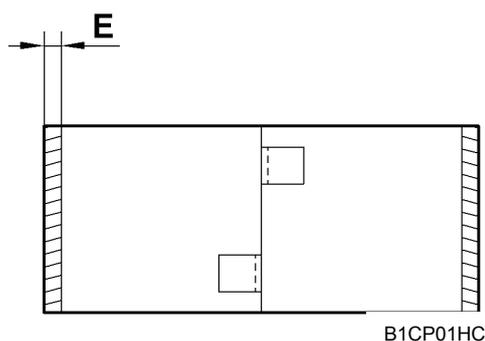
## 2 - Coussinets de pieds de bielles

Moteur	2.8 D	2.8 TDI
Ø C	35,575 (+ 0,020 ; 0) mm	34,970 (+ 0,040 ; 0) mm
Ø D	32,010 (+ 0,010 ; 0) mm	32,010 (+ 0,010 ; 0) mm

Moteur 2.8 HDI	
Ø C	35,570 (+ 0,025 ; 0) mm
Ø D	32,010 (+ 0,010 ; 0) mm

## 3 - Coussinets de têtes de bielles

Les demi-coussinets sont équipés d'un ergot de positionnement.



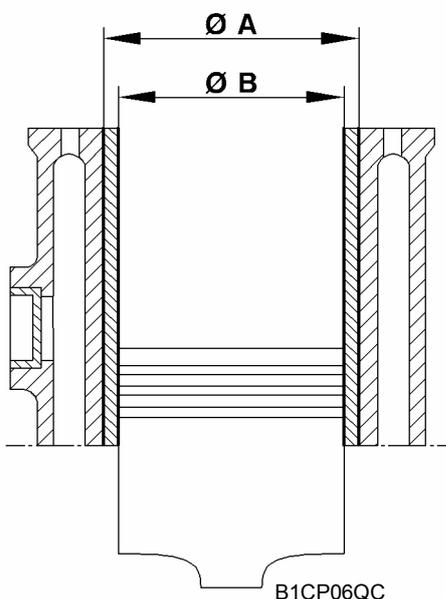
Moteur		2.8 D	2.8 TDI
Épaisseur E	Cote nominale	1,875 (+ 0,005 ; 0) mm	1,875 (+ 0,009 ; 0) mm
	Cote réparation 1	2,002 (+ 0,005 ; 0) mm	2,002 (+ 0,009 ; 0) mm
	Cote réparation 2	2,129 (+ 0,005 ; 0) mm	2,129 (+ 0,009 ; 0) mm

Moteur 2.8 HDI	
Cote nominale	1,875 (+ 0,009 ; 0) mm
Cote réparation 1	2,129 (+ 0,009 ; 0) mm
Cote réparation 2	2,483 (+ 0,009 ; 0) mm

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## III - CHEMISES - PISTONS

## A - CHEMISES



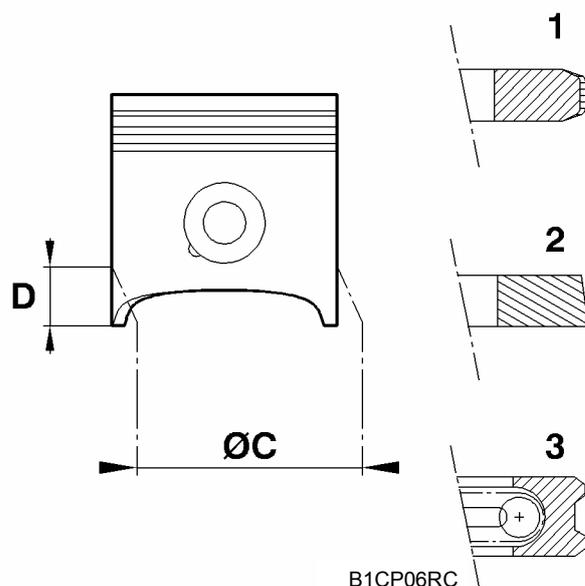
Ø A : diamètre extérieur de la chemise du bloc cylindres.

Ø B : diamètre intérieur de la chemise du bloc cylindres.

Moteur			2.8 D	2.8 TDI HDI
Ø cylindres	Cote nominale		97,390 (+ 0,060 ; 0) mm	97,390 (+ 0,060 ; 0) mm
	Cote réparation		97,590 (+ 0,060 ; 0) mm	97,590 (+ 0,060 ; 0) mm
Ø A	Cote nominale		97,470 (+ 0,030 ; 0) mm	97,470 (+ 0,030 ; 0) mm
	Cote réparation		97,670 (+ 0,030 ; 0) mm	97,670 (+ 0,030 ; 0) mm
Ø B	Cote nominale	Classe 1	94,402 (+ 0,010 ; 0) mm	94,402 (+ 0,010 ; 0) mm
		Classe 2	94,412 (+ 0,010 ; 0) mm	94,413 (+ 0,009 ; 0) mm
		Classe 3	94,422 (+ 0,010 ; 0) mm	94,423 (+ 0,009 ; 0) mm
	Cote réparation	Classe 1	94,802 (+ 0,010 ; 0) mm	94,802 (+ 0,010 ; 0) mm
		Classe 2	94,812 (+ 0,010 ; 0) mm	94,813 (+ 0,009 ; 0) mm
		Classe 3	94,822 (+ 0,010 ; 0) mm	94,823 (+ 0,009 ; 0) mm

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## B - PISTONS



(1) segment coup de feu

(2) segment d'étanchéité

(3) segment raclleur

*Nota : Le diamètre "C" du piston doit être mesuré à partir d'une cote D = 10 mm.*

Moteur			2.8 D HDI	2.8 TDi
Ø C	Cote nominale	Classe 1	94,310 (+ 0,010 ; 0) mm	94,320 (+ 0,010 ; 0) mm
		Classe 2	94,320 (+ 0,010 ; 0) mm	94,330 (+ 0,010 ; 0) mm
		Classe 3	94,330 (+ 0,010 ; 0) mm	94,340 (+ 0,010 ; 0) mm
	Cote réparation	Classe 1	94,710 (+ 0,010 ; 0) mm	94,720 (+ 0,010 ; 0) mm
		Classe 2	94,720 (+ 0,010 ; 0) mm	94,730 (+ 0,010 ; 0) mm
		Classe 3	94,730 (+ 0,010 ; 0) mm	94,740 (+ 0,010 ; 0) mm

*Nota : L'axe de piston est monté libre.*

*La classe est marquée sur les têtes de piston.*

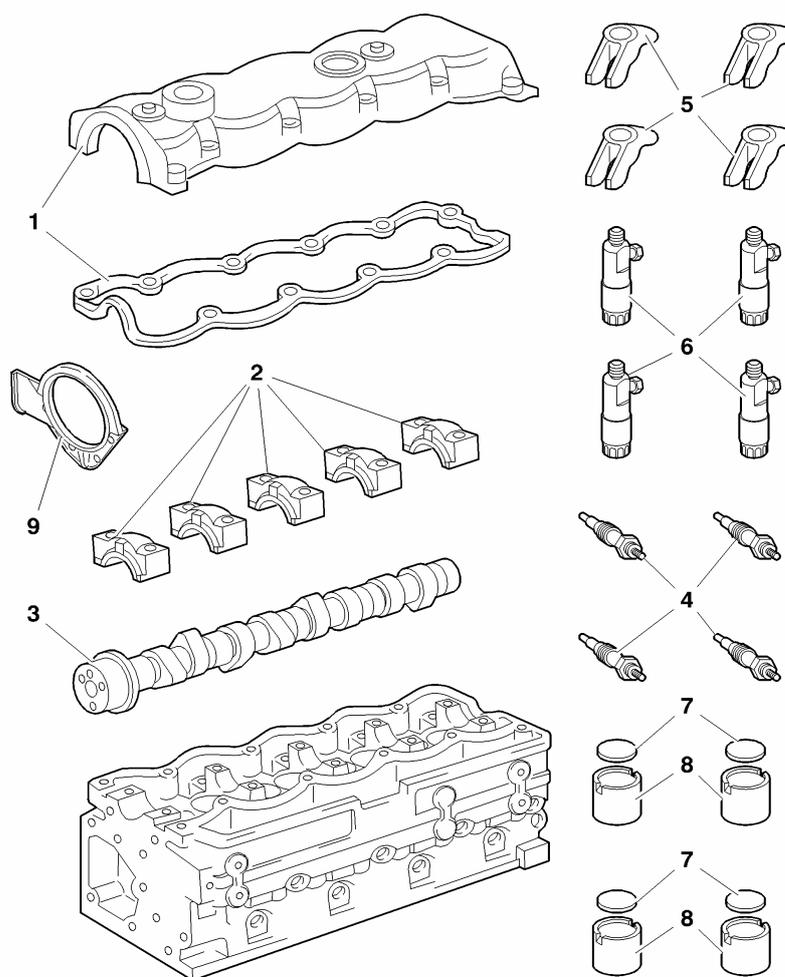
## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## IV - CULASSE

## A - DESCRIPTION

Arbre à cames à attaque directe sur les poussoirs de soupapes munis de grains de réglage.

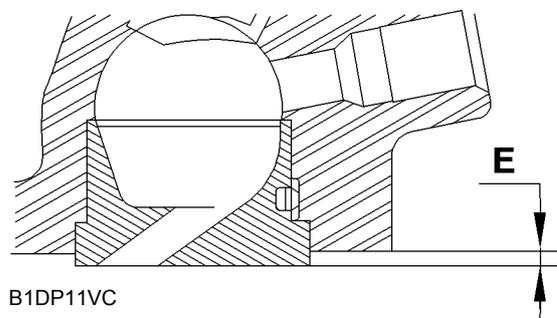
## 1 - Moteur 2.8 D



- 1 - couvre-culasse et joint
- 2 - chapeaux de paliers d'arbre à cames
- 3 - arbre à cames
- 4 - bougies de préchauffage
- 5 - brides de serrage des injecteurs diesel
- 6 - injecteurs diesel
- 7 - grains de réglage
- 8 - poussoirs de soupapes
- 9 - carter avant d'arbre à cames et joint

B1DP17KP

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

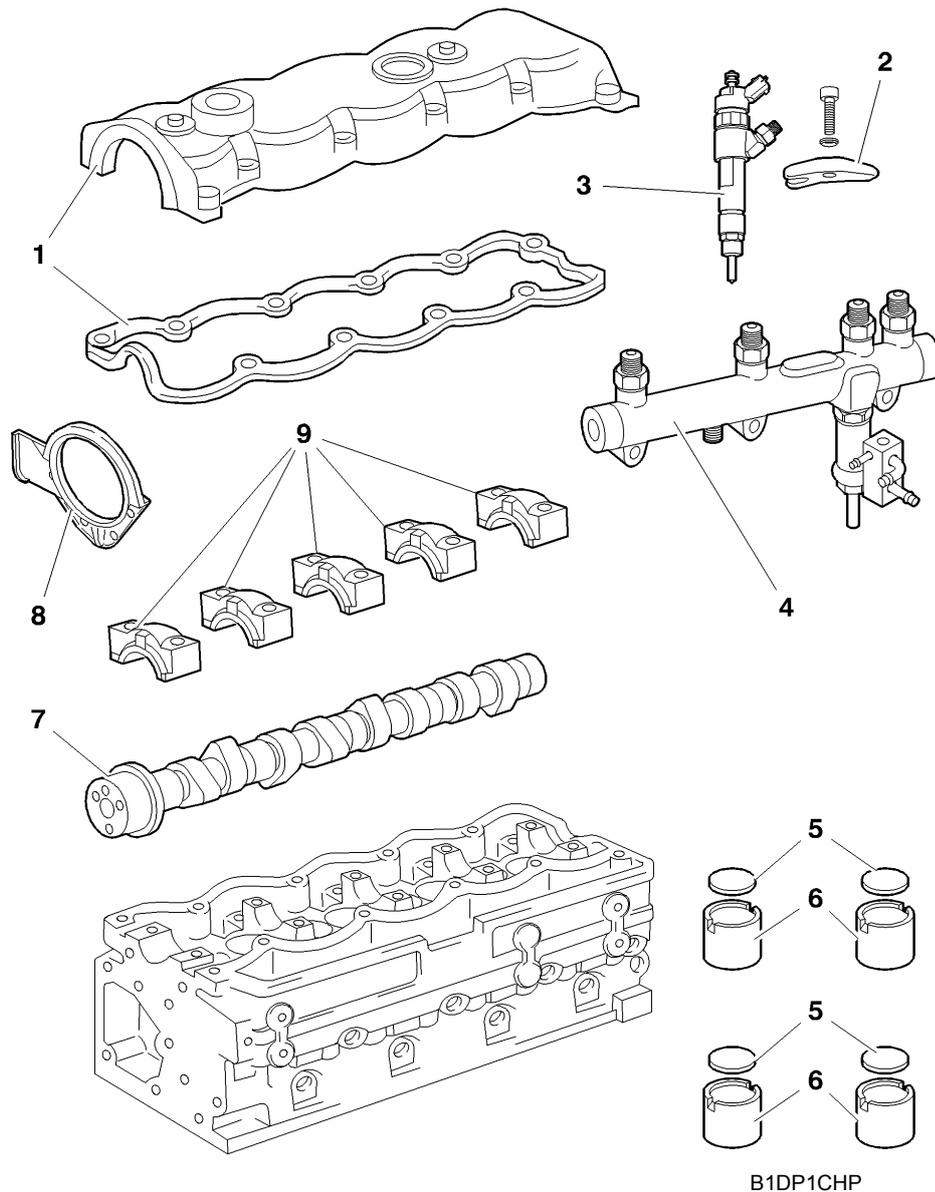
**CHAMBRES DE TURBULENCE (MOTEUR 2.8 D)**

*Nota : Le moteur SOFIM 2.8 D dispose de chambres de pré-combustion insérées dans la culasse.*

Dépassement :  $E = 0,5 \text{ mm}$  (maximum).

**PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8**

## 2 - Moteur 2.8 HDI

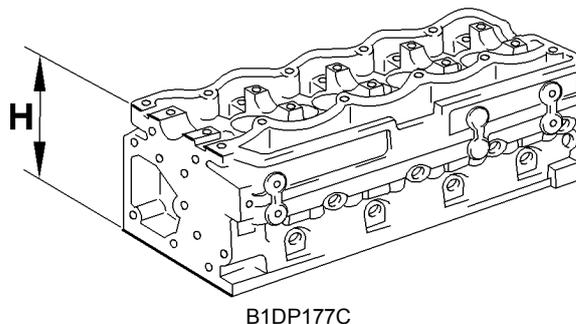


- 1 - couvre-culasse et joint
- 2 - brides de serrage des injecteurs diesel
- 3 - injecteurs diesel
- 4 - rampe
- 5 - grains de réglage
- 6 - poussoirs de soupapes
- 7 - arbre à cames
- 8 - carter avant d'arbre à cames et joint
- 9 - chapeaux de paliers d'arbre à cames

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## B - CARACTERISTIQUES

## 1 - Hauteur de la culasse



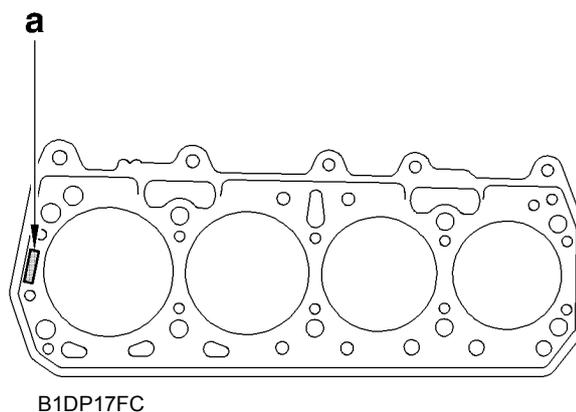
H : hauteur de la culasse.

Moteur	2.8 D TDI HDI
Hauteur de la culasse neuve	150 ± 0,01 mm
Défaut de planéité admis	0,1 mm
Rectification du plan de joint	0,4 mm

**Remarque :** Les culasses sont spécifiques à chaque moteur.

**PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8**

## 2 - Joint de culasse



"a" marquage de l'épaisseur du joint de culasse.

<b>Moteur 2.8 D</b>	
Dépassement des pistons	Epaisseur du joint
0,75 à 0,85 mm	1,60 mm
0,86 à 0,95 mm	1,70 mm
0,96 à 1,05 mm	1,80 mm

<b>Moteur 2.8 TDI et HDI</b>	
Dépassement des pistons	Epaisseur du joint
0,40 à 0,50 mm	1,20 mm
0,51 à 0,60 mm	1,30 mm
0,61 à 0,70 mm	1,40 mm
0,71 à 0,80 mm	1,50 mm

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

### 3 - Jeux aux soupapes

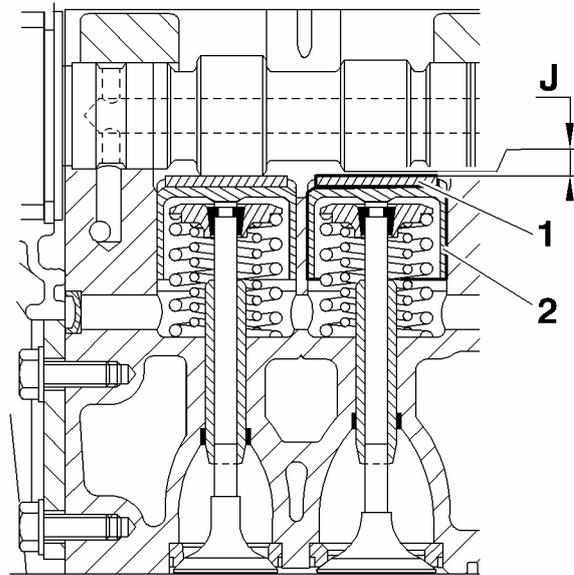
La mesure de jeu de fonctionnement s'effectue moteur à froid.

Jeu de fonctionnement :

soupape d'admission :  $0,50 \pm 0,05$  mm

soupape d'échappement :  $0,50 \pm 0,05$  mm

### 4 - Réglage du jeu aux soupapes



B1DP17HC

La mesure du jeu J s'effectue moteur froid.

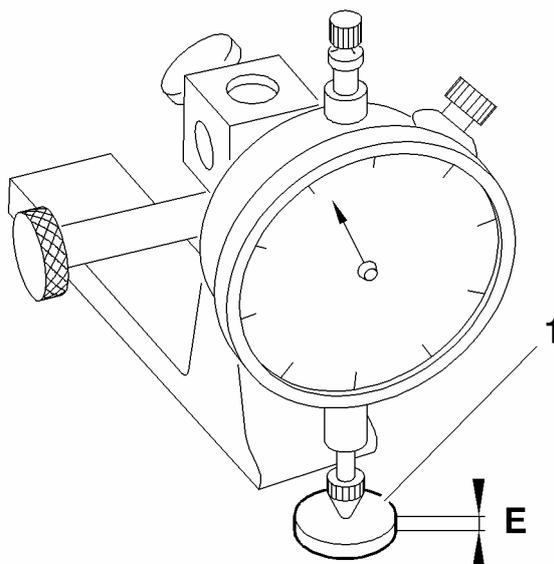
(1) grain de réglage.

(2) poussoir.

**Remarque :** Le contrôle du jeu aux soupapes s'effectue suivant le plan d'entretien :

- standard : 120 000 kms pour 2.8 TDI et HDI.
- sévéré : 90 000 kms pour 2.8 TDI et 80 000 kms pour HDI.

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8



Si les valeurs de jeu "J" relevées sont incorrectes effectuer les opérations suivantes :

- mesurer l'épaisseur "E" du grain de réglage (1)
- déterminer l'épaisseur des grains de réglage (1) à monter en se reportant à l'exemple ci-dessous (colonne A ou B)

	<b>A</b>	<b>B</b>
Jeu de fonctionnement	0,50 mm	0,50 mm
Jeu relevé "J"	0,35 mm	0,70 mm
Différence	- 0,15 mm	+ 0,20 mm
Epaisseur E	3,80 mm	3,70 mm
Grains à monter	3,65 mm	3,90 mm
Jeu obtenu	0,50 mm	0,50 mm

Légende :

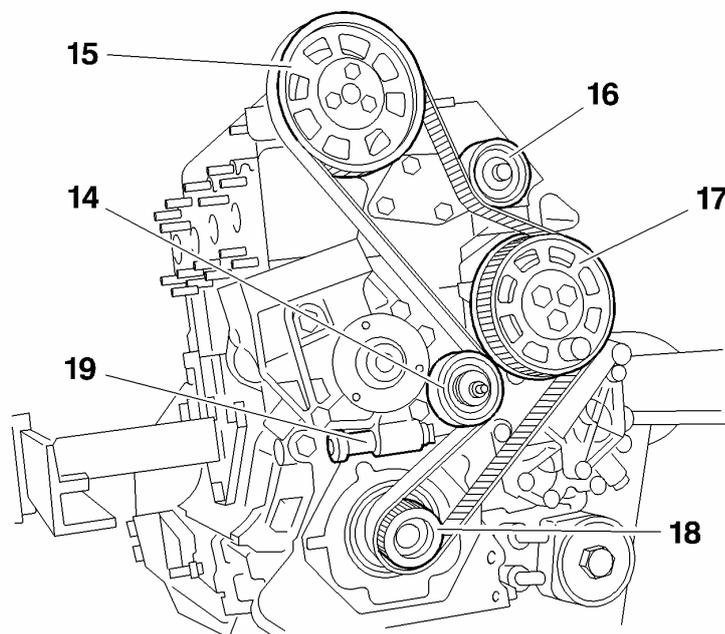
A : jeu "J" inférieur au jeu de fonctionnement

B : jeu "J" supérieur au jeu de fonctionnement

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## V - DISTRIBUTION

## A - DESCRIPTION



- (14) galet tendeur  
 (15) poulie d'arbre à cames  
 (16) galet enrouleur  
 (17) poulie de pompe d'injection  
 (18) poulie de vilebrequin  
 (19) tendeur dynamique

B1BP2DED

## 1 - Courroie de distribution

Largeur	30 ± 0,8 mm
Nombre de dents *	152/153/154
Matière	HSN

(\*) : 2.8 HDI 152 dents, 2.8 D 153 dents et 2.8 TDI 154 dents.

**Remarque :** Périodicité d'échange de la courroie de distribution :

- entretien standard : 120 000 kms ou 10 ans pour 2.8 TDI et HDI,
- entretien sévéré : 80 000 kms ou 10 ans pour 2.8 HDI et D et 90 000 kms ou 10 ans pour 2.8 TDI.

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

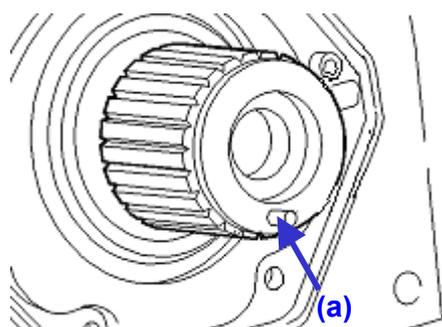
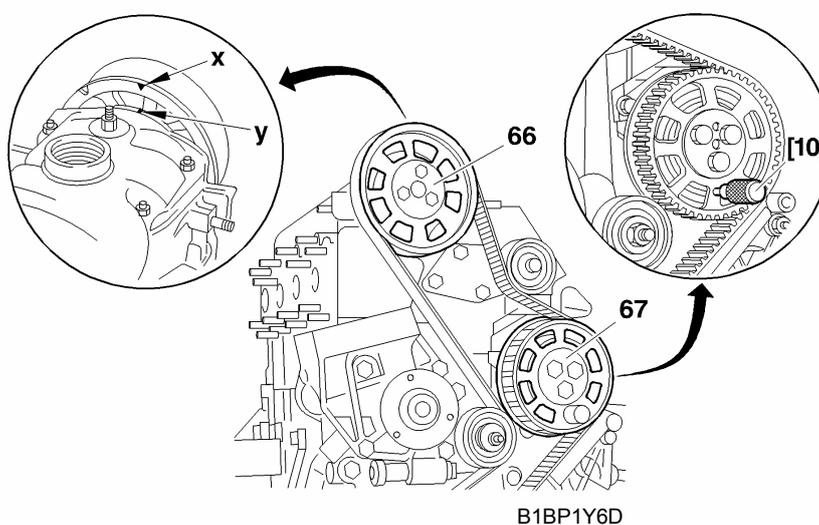
## 2 - Epure de distribution

Epure avec jeu théorique de 0,8 mm aux soupapes.

Moteur	2.8 D	2.8 TDI HDI
Avance ouverture admission	- 8°	- 8°
Retard fermeture admission	+ 48°	+ 37°
Avance ouverture échappement	- 48°	- 48°
Retard fermeture échappement	+ 8°	+ 8°

## 3 - Calage de la distribution

Moteurs 2.8 D et TDI

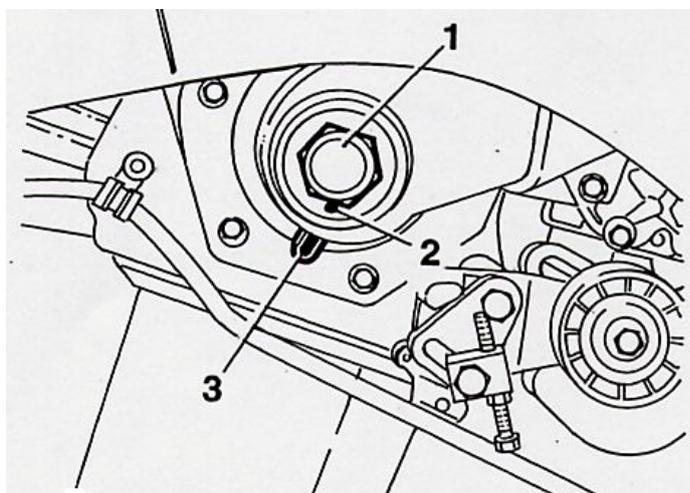
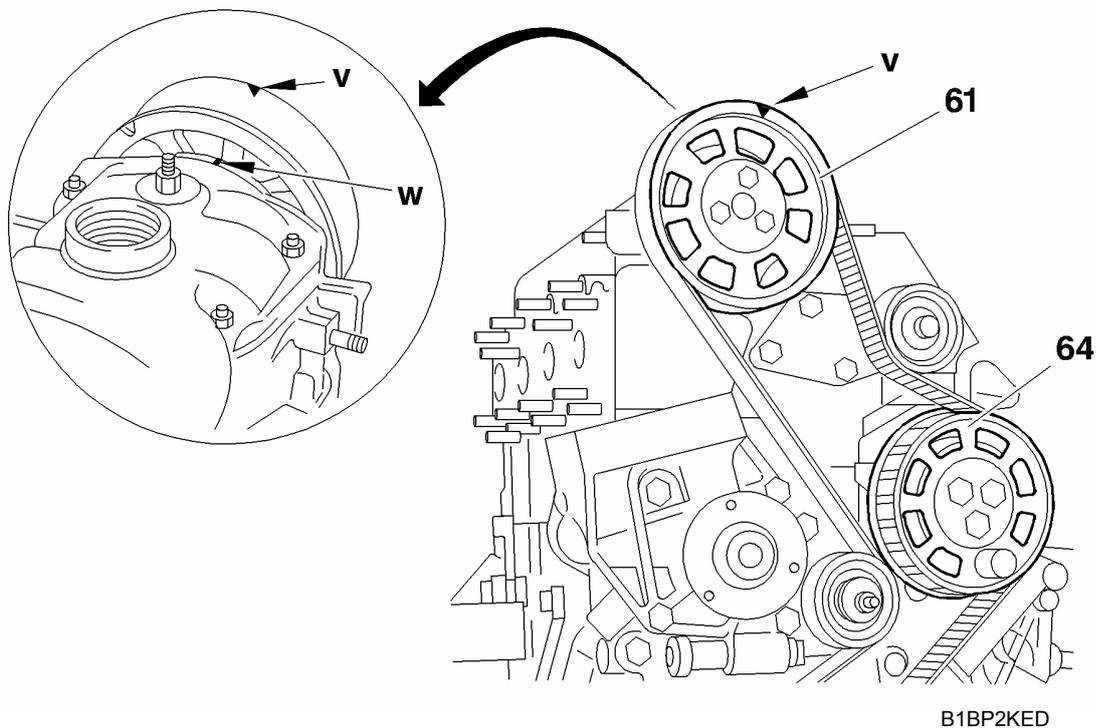


[10] pige poulie de pompe  
d'injection  
(X) repère sur poulie d'arbre à  
cames  
(Y) repère sur couvre-culasse  
(66) poulie d'arbre à cames  
(67) poulie de pompe d'injection

Le repère **a** sur le pignon de vilbrequin  
doit être positionné vers le bas et  
aligné avec l'axe du moteur

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## Moteur 2.8 HDI



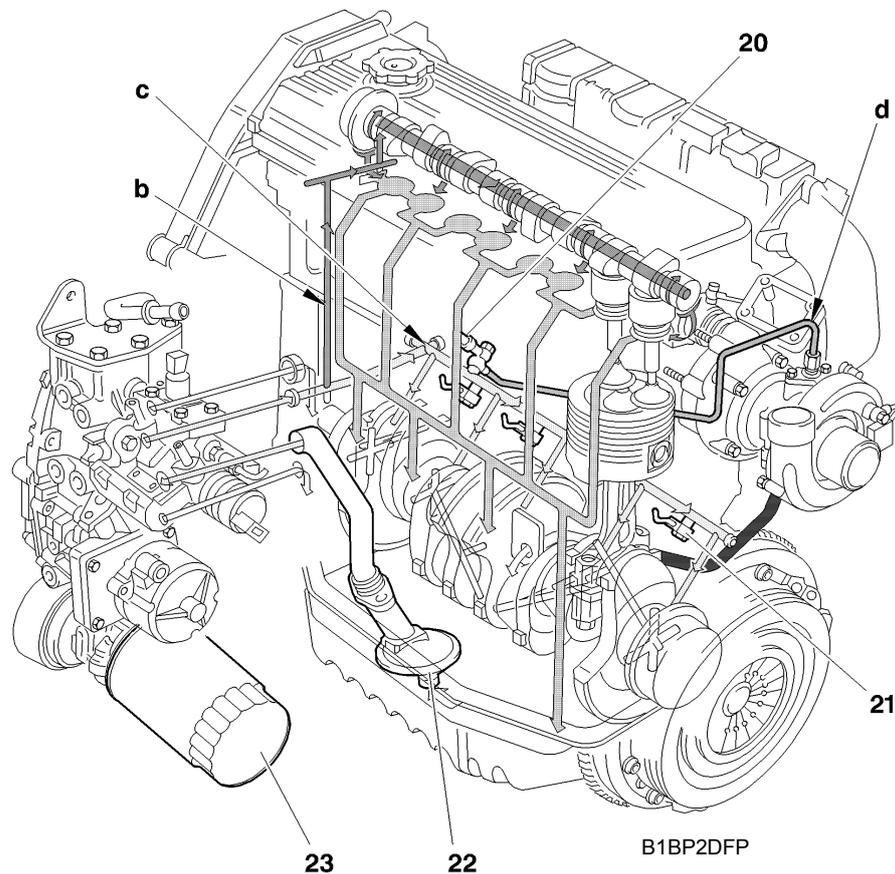
- (V) repère sur poulie d'arbre à cames
- (W) repère sur couvre-culasse
- (61) poulie d'arbre à cames
- (64) poulie de pompe d'injection

Le repère de vilebrequin se trouve sur le carter de distribution

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## VI - LUBRIFICATION

## A - DESCRIPTION



(20) manocontact de pression d'huile

(21) gicleur de fond de piston

(22) crépine d'aspiration d'huile

(23) cartouche de filtre à huile

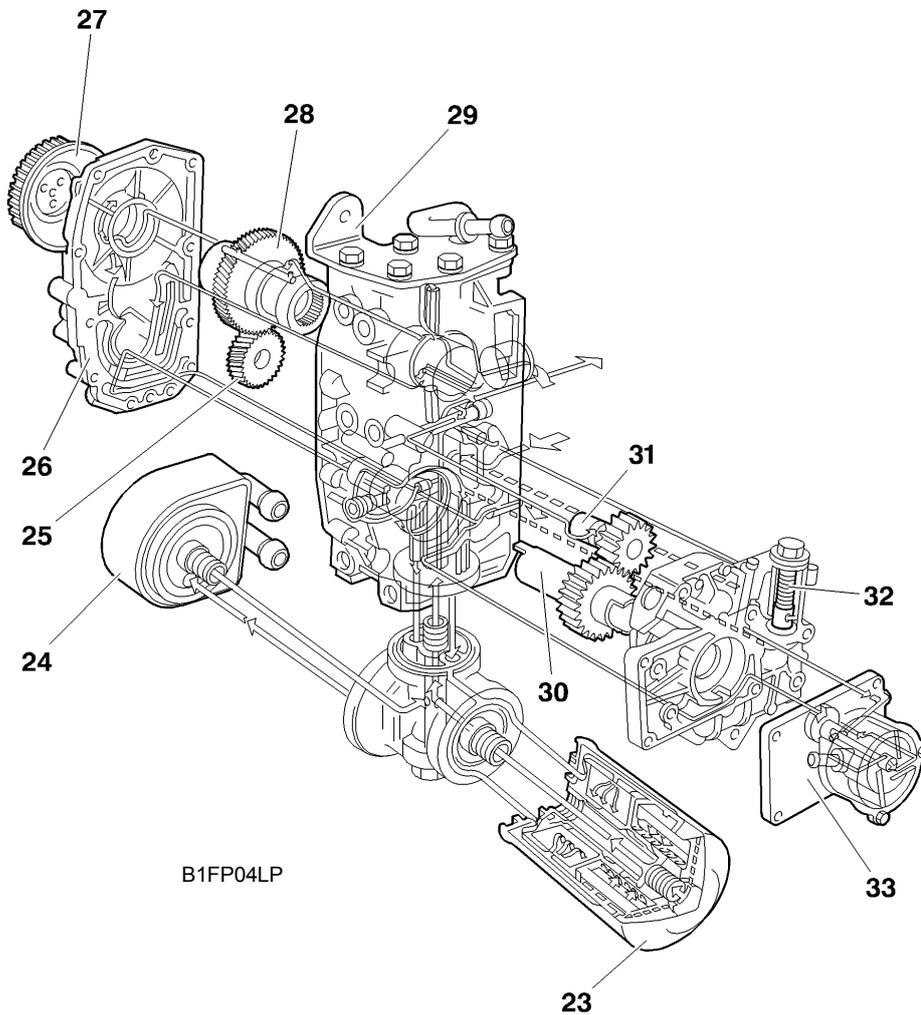
"b" : canal de lubrification des paliers d'arbre à cames

"c" : canaux de lubrification du vilebrequin

"d" : canal de lubrification du turbocompresseur

**PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8**

## Ensemble pompe à huile



- (23) cartouche de filtre à huile
- (24) échangeur thermique eau/huile
- (25) pignon fou
- (26) couvercle avant de l'ensemble pompe à huile
- (27) poulie de pompe d'injection
- (28) arbre primaire
- (29) ensemble pompe à huile
- (30) arbre de pompe à huile
- (31) arbre avec pignon
- (32) clapet de surpression d'huile
- (33) pompe à vide

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## B - CARACTERISTIQUES :

Régime moteur	Pression d'huile
Ralenti	Supérieure à 0,8 bar
Régime maximal	Supérieure à 3,5 bars

Capacité d'huile (litres)	
Capacité totale (1er remplissage)	7,6
Entretien, sans échange du filtre à huile	5,9
Entretien, avec échange du filtre à huile	7

**Remarque :** Une huile spécifique est utilisée pour la lubrification :

- moteurs 2.8 TDI et HDI :
  - . TOTAL ACTIVA (Quartz 9000) 5W40
  - . TOTAL ACTIVA (Quartz 7000) 10W40 et 15W50\*
- moteur 2.8 D :
  - . TOTAL ACTIVA (Quartz 9000) 5W30 et 5W40.
  - . TOTAL ACTIVA (Quartz 7000) 10W40 et 15W50\*

(\*) Concerne pays chauds.

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## C - CIRCUIT DE LUBRIFICATION

Graissage sous pression assuré par une pompe à huile à engrenages.

La pompe à huile est entraînée par des pignons.

### 1 - Echangeur thermique

Un échangeur thermique eau/huile (relié au circuit de graissage) assure le refroidissement de l'huile moteur.

L'échangeur thermique est situé à l'avant du moteur et fixé sur un support commun avec la cartouche d'huile.

### 2 - Lubrification de la culasse

La lubrification de l'arbre à cames et des poussoirs de soupapes s'effectue par bain d'huile.

L'arbre à cames est traversé par un canal, des perçages situés au niveau de chaque paliers d'arbre à cames assurent leur lubrification.

### 3 - Refroidissement fond de piston

Des gicleurs, placés sur la rampe de graissage principale assurent le refroidissement du fond des pistons.

Les pistons possèdent une canalisation circulaire sous la tête qui favorise leur refroidissement.

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8



## B - CARACTERISTIQUES

<b>Moteur 2.8 HDI</b>		
Capacité totale du circuit	10 litres (sans EGR)	
	10,7 litres (avec EGR)	
Surface radiateur	25 dm <sup>2</sup>	
Pressurisation	1 ± 0,1 bars	
Ouverture du régulateur thermostatique	82±2°C	
Motoventilateur	Avec climatisation	Sans climatisation
Nombre x puissance électrique	1 x 350 W + 1 x 150 W	2 x 150 W
	Démarrage	Coupure
1ère vitesse	95°C	91°C
2ème vitesse	99°C	95°C
Alerte	110°C	110°C
Post-refroidissement	Non	Non

**Remarque :** Périodicité d'échange du liquide de refroidissement tous les 120 000 kms ou 5 ans.

**PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8**

## C - EQUIPEMENT D'INFORMATION

## 1 - Moteurs 2.8 D et TDI

Fonction	Capteur	Emplacement
Logo et alerte de température d'eau moteur	Thermistance + thermocontact Connecteur 2 voies noir	Boîtier de sortie d'eau
Déclenchement des motoventilateurs	Thermocontact Connecteur 3 voies noir	Base radiateur (côté gauche)

## 2 - Moteurs 2.8 HDI

Fonction	Capteur	Emplacement
Logo et alerte de température d'eau moteur	Thermistance + thermocontact Connecteur 2 voies noir	Boîtier de sortie d'eau
Déclenchement des motoventilateurs	Thermistance Connecteur 2 voies vert	Boîtier de sortie d'eau

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

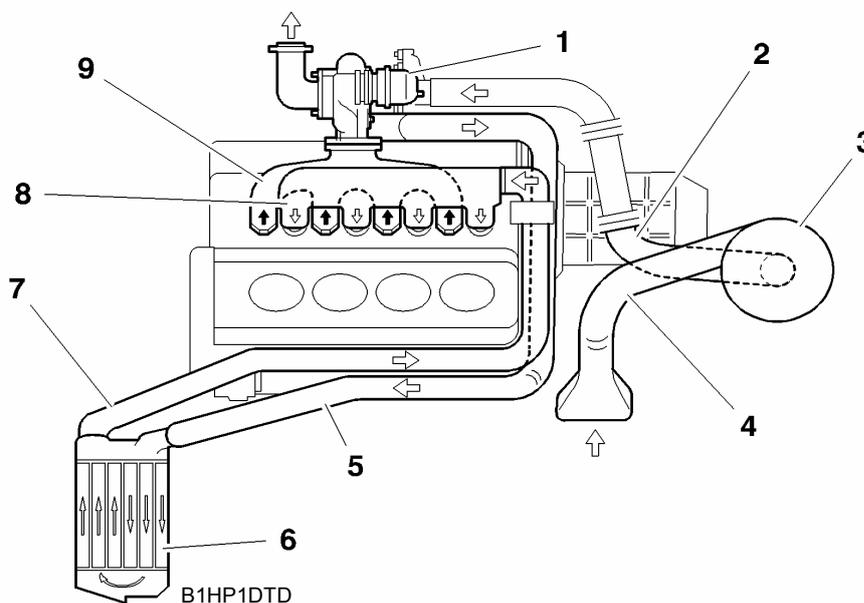
## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## ALIMENTATION COMBURANT

### I – CIRCUIT D'ALIMENTATION D'AIR

#### A - DESCRIPTION

##### 1 - Moteur 2.8 HDI



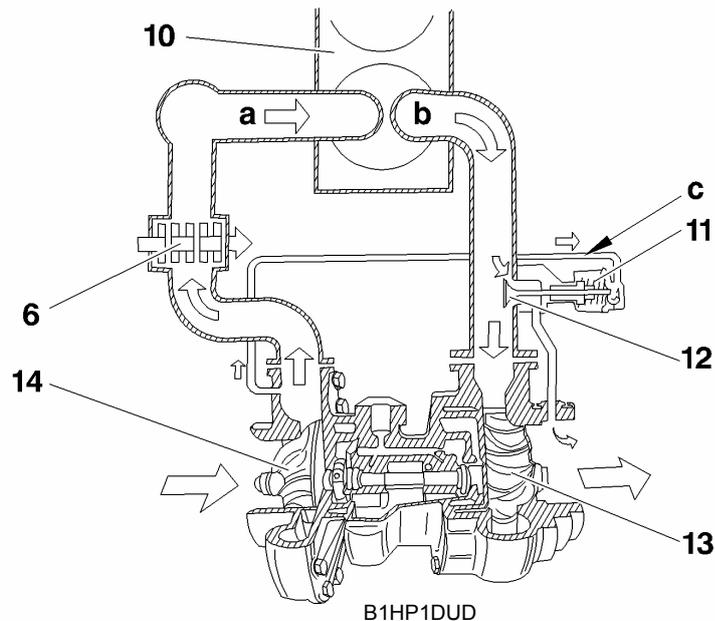
- (1) turbocompresseur
- (2) manchon de connexion du filtre à air (3) au turbocompresseur (1)
- (3) filtre à air
- (4) prise d'air
- (5) manchon de connexion du turbocompresseur (1) à l'échangeur thermique (6)
- (6) échangeur thermique
- (7) manchon de connexion de l'échangeur thermique (6) au collecteur d'admission (8)
- (8) collecteur d'admission d'air
- (9) collecteur d'échappement

#### PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## 2 - Turbocompresseur 2.8 HDI

La suralimentation en air est assurée par un turbocompresseur à géométrie fixe. La pression est régulée par une soupape régulatrice.

Marque	MITSUBISHI	KKK
Type	TD 04L	K03



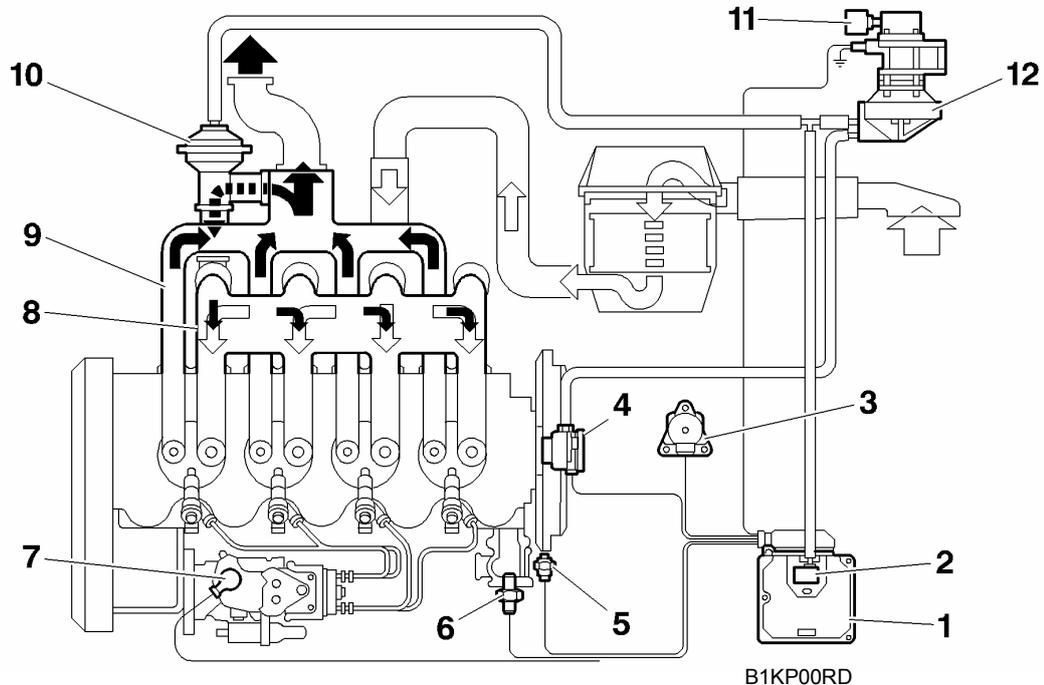
- (6) échangeur thermique
- (10) moteur
- (11) ressort
- (12) soupape de régulation
- (13) turbine
- (14) compresseur
- "a" : admission
- "b" : échappement
- "c" : pression de suralimentation

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## II - CIRCUIT D'ALIMENTATION EGR

### A - PARTICULARITES DE L'EGR MOTEUR 2.8 D

#### 1 - Description



- (1) calculateur EGR
- (2) capteur de dépression (intégré au calculateur EGR)
- (3) capteur de pression atmosphérique
- (4) pompe à vide
- (5) capteur régime moteur
- (6) sonde de température d'eau moteur
- (7) potentiomètre de levier de charge
- (8) collecteur d'admission d'air
- (9) collecteur d'échappement
- (10) vanne EGR
- (11) filtre à air de l'électrovanne de régulation EGR
- (12) électrovanne de régulation EGR

Le dispositif de recyclage des gaz d'échappement permet d'envoyer une partie de ceux-ci à l'admission du moteur dans certaines conditions de fonctionnement.

### PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

Le dispositif de recyclage est commandé par un calculateur EGR (1) qui reçoit en entrée les signaux des capteurs suivants :

- capteur de régime moteur (5)
- sonde de température d'eau moteur (6)
- potentiomètre de levier de charge (7)

Le calculateur EGR envoie en sortie un signal de commande à l'électrovanne de régulation EGR (12).

L'électrovanne de régulation EGR (12) est reliée à la pompe à vide (11) et à l'atmosphère par l'intermédiaire du filtre (4).

Lorsque la dépression est suffisante, la vanne EGR s'ouvre et met en communication le collecteur d'échappement (9) avec le collecteur d'admission (8).

Les cartographies mémorisées dans le calculateur EGR permettent de modifier la quantité de gaz d'échappement recyclé en régulant l'ouverture de la vanne EGR (10).

Le recyclage des gaz d'échappement est désactivé dans les conditions de fonctionnement moteur suivantes :

valeurs prédéterminées de température du liquide de refroidissement

conditions de fonctionnement en altitude supérieure à un certain seuil

*Nota : EGR : dispositif de recyclage des gaz d'échappement.*

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8



### 3 - Le calculateur EGR

Implantation : le calculateur EGR est situé à l'arrière du filtre à air. Il est de type numérique à microprocesseur.

#### Signaux d'entrée :

Le calculateur EGR reçoit les signaux d'entrées des capteurs suivants :

- potentiomètre de levier de charge
- capteur régime moteur
- sonde de température d'eau
- capteur de pression atmosphérique
- relais d'alimentation des bougies de préchauffage

#### Signaux de sortie :

Le calculateur EGR pilote les éléments suivants :

- électrovanne de régulation EGR
- relais du groupe de réfrigération (suivant option)
- relais d'alimentation des bougies de préchauffage
- témoin de préchauffage
- relais de commande de la sonde thermostatique
- compte-tours

### 4 - Composants

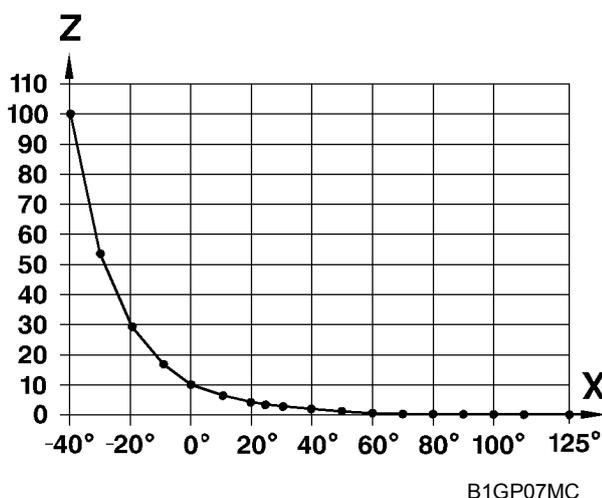
- **Sonde de température d'eau moteur**

Connecteur 2 voies.

Le calculateur EGR alimente la sonde de température d'eau moteur sous une tension de 5 V (voie 2 du calculateur EGR).

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

- **Caractéristiques de la sonde de température d'eau**



X : température d'eau moteur (°C).

Y : temps (secondes).

- **Potentiomètre de levier de charge**

Implantation : sur le levier de charge de la pompe d'injection.

Le potentiomètre de charge moteur informe le calculateur EGR de la quantité de carburant injectée (position angulaire du levier d'accélérateur).

Le calculateur EGR détermine le fonctionnement du moteur en fonction de la valeur de charge moteur et de sa vitesse de rotation.

Le calculateur EGR alimente le potentiomètre sous une tension de 5 V (voie 9 du calculateur EGR).

Le signal de tension du potentiomètre augmente en fonction de l'angle de rotation du levier d'accélérateur.

Le signal de tension (0,25 à 4,75 V) est transmis au calculateur EGR (voie 3 du calculateur EGR).

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

- **Capteur de pression atmosphérique**

Implantation : à l'arrière du filtre à air.

Le calculateur EGR alimente le capteur de pression atmosphérique sous une tension de 5 V (voie 9 du calculateur EGR).

Le capteur de pression informe le calculateur EGR de la pression atmosphérique.

En fonction de cette information, le calculateur EGR effectue les commandes suivantes :

- mise hors circuit du recyclage des gaz d'échappement au-dessus d'un seuil défini
- mise hors circuit de l'avance à l'injection à froid
- définition des temps de prépostchauffage

- **Capteur régime moteur**

Implantation : carter d'embrayage au niveau de la couronne dentée du volant moteur.

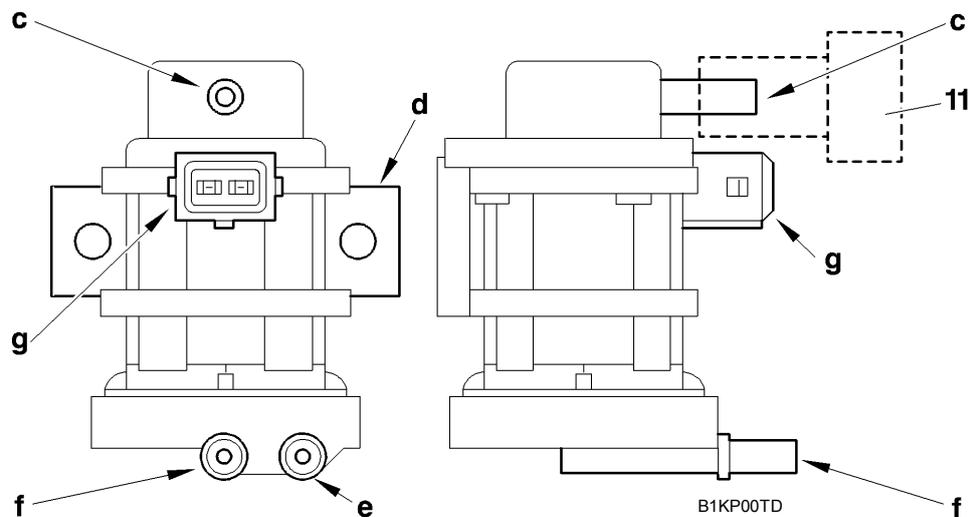
L'entrefer est compris entre : 0,25 et 1,3 mm.

- **Vanne EGR**

La vanne EGR est pilotée par la dépression générée par la pompe à vide et modulée par l'électrovanne de régulation EGR.

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

- **Electrovanne de régulation EGR**



"c" entrée de pression atmosphérique

"d" étrier de fixation de l'électrovanne de régulation EGR

"e" sortie dépression modulée d'alimentation de la vanne EGR

"f" entrée de dépression provenant de la pompe à vide

"g" connecteur électrique

(11) filtre à air

Implantation : à gauche de la vanne EGR.

L'électrovanne de régulation EGR module l'ouverture de la vanne EGR par le mixage de la dépression provenant de la pompe à vide en "f", et de la pression atmosphérique en "c".

La dépression délivrée en "e" est mesurée par le capteur de dépression (intégré au calculateur EGR) afin de l'adapter en fonction des données du calculateur EGR.

L'entrée de pression atmosphérique "c" est munie d'un filtre (11).

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## 5 - Fonctionnement

### Charge moteur

Le calculateur EGR détermine la charge moteur en fonction de la position angulaire du levier de charge.

La fonction EGR est exclue dans les cas suivants :

- régimes moteur inférieurs à 700 tr/min ou supérieurs à 3800 tr/min
- valeurs de sortie du potentiomètre du levier de charge inférieures à 0,5 V ou supérieures à 4,8 V

### Température d'eau moteur

Température d'eau moteur inférieure à 29°C : mise hors circuit du recyclage des gaz d'échappement.

Température d'eau moteur comprise entre 29°C et 32°C : ouverture de la vanne EGR variable de 0 à 100 %.

### Pression atmosphérique

La vanne EGR est ouverte au-dessus de la pression atmosphérique.

La vanne EGR est fermée en-dessous d'une pression d'environ 900 mb.

### Contrôle de l'avance à l'injection à froid

Le contrôle de l'avance à l'injection à froid s'obtient par l'intermédiaire du pilotage d'un relais.

Le fonctionnement du relais dépend des paramètres suivants :

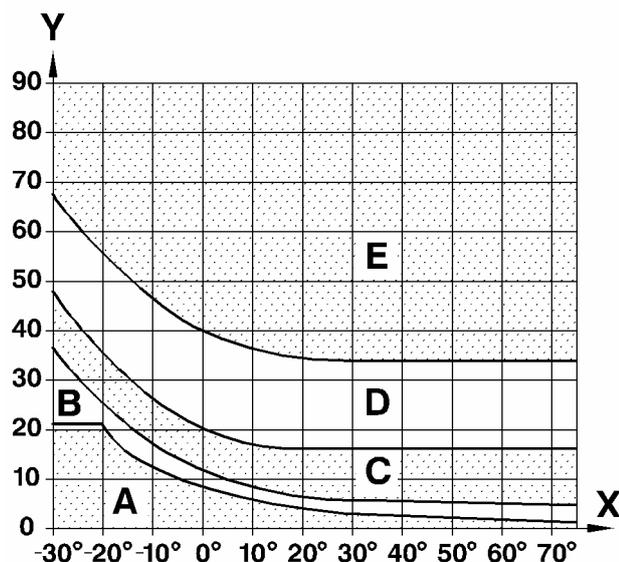
- régime moteur
- température d'eau moteur
- pression atmosphérique

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

L'avance à l'injection à froid est enclenchée en fonction des conditions suivantes :

- altitude inférieure à 1200 mètres et température du liquide de refroidissement inférieure à 25°C
- altitude supérieure à 1200 mètres et température du liquide de refroidissement inférieure à 5°C

### Postchauffage des bougies : moteur 2.8 D



B1IP00AC

X : température (°C)

Y : temps (secondes)

Zone "A" : période avec témoin de préchauffage allumé et préchauffage enclenché.

Zone "B" : champ de tolérance, témoin éteint avec préchauffage enclenché.

Zone "C" : période avec préchauffage enclenché et témoin de préchauffage éteint. Cette phase de 10 secondes de fonctionnement est décomptée à partir de l'extinction du témoin.

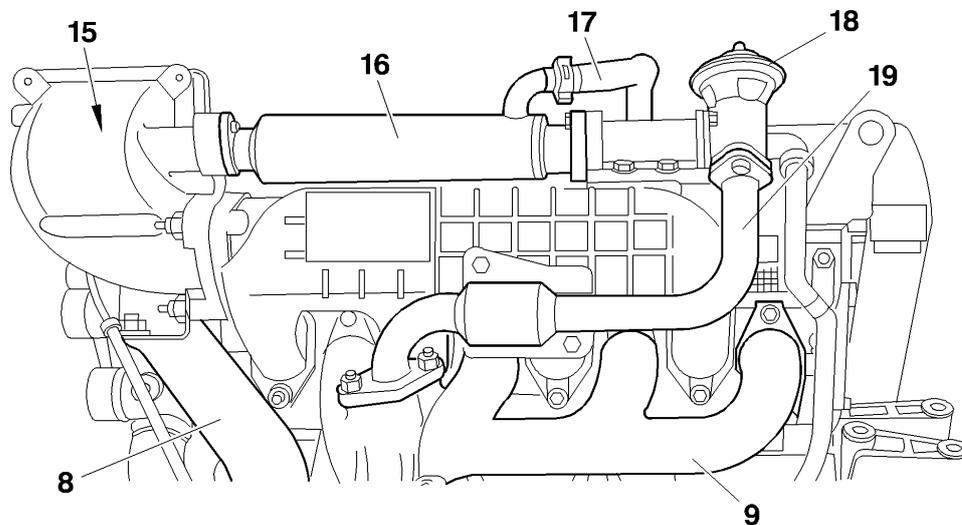
Zone "D" : période postchauffage avec témoin de préchauffage éteint. Cette phase de 15 à 20 secondes de fonctionnement est décomptée à partir de la fin de la phase de démarrage.

Zone "E" : période avec témoin de préchauffage éteint et préchauffage éteint.

### PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## B - PARTICULARITES DE L'EGR MOTEUR 2.8 HDI

## 1 - Description



B1KP00YD

(8) collecteur d'admission d'air.

(9) collecteur d'échappement.

(15) bride chauffante (selon version).

(16) échangeur thermique EGR.

(17) canalisation liquide de refroidissement pour l'échangeur thermique EGR.

(18) soupape EGR.

(19) canalisation de liaison avec le collecteur d'échappement.

La présence d'un dispositif de recyclage des gaz d'échappement EGR est conditionnée par le niveau de la norme de dépollution rattachée à la qualité du véhicule (exemple : transport de personnes).

## 2 - Fonctionnement

Le calculateur d'injection commande l'ouverture de l'électrovanne EGR, en fonction des signaux des capteurs suivants :

- potentiomètre sur pédale d'accélérateur
- capteur de régime moteur
- capteur de température du liquide de refroidissement

La commande d'ouverture de l'EGR est de type proportionnel.

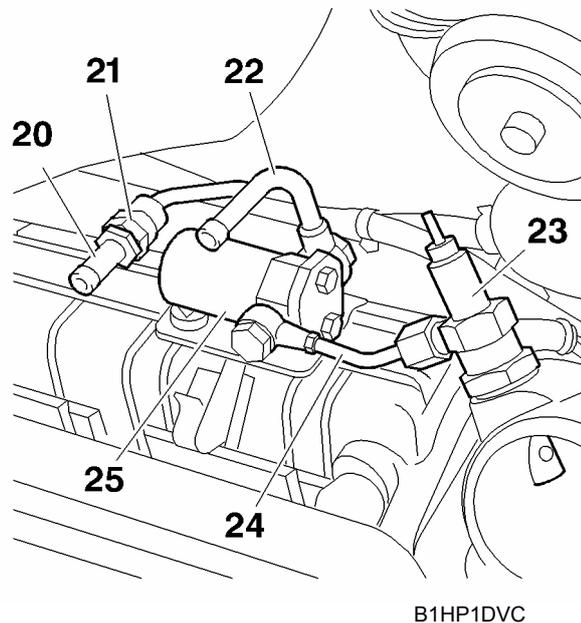
## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

### III - THERMODEMARREUR 2.8 TDI/HDI SANS EGR (FLAME START)

Le dispositif de démarrage à froid est implanté au niveau du collecteur d'admission et permet le démarrage du moteur à basses températures.

#### A - DESCRIPTION

- marque : BERU
- type : 0.101.223



- (20) tube d'alimentation carburant
- (21) clapet de régulation pression carburant
- (22) tube de retour carburant
- (23) thermodémarrateur
- (24) tube de liaison électrovanne - thermodémarrateur
- (25) électrovanne d'alimentation carburant

### PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8



## C - FONCTIONNEMENT

A la mise en service du combiné le témoin du réchauffeur s'allume 0.5" afin de permettre le contrôle du système.

### 1 - Phase de préchauffage

Par la suite si les conditions ci-après sont réunies, à savoir :

- température extérieure  $< 0^{\circ}\text{C}$
- tension de batterie  $> 5\text{ V}$

la phase de préchauffage pourra débuter : suivant la température extérieure elle durera entre 19" et 30".

Au cours de cette phase la bougie de préchauffage du « Flame start » se réchauffe jusqu'à la température nécessaire pour enflammer le gazole, le témoin du réchauffeur restant allumé.

Une fois le temps de préchauffage écoulé, le témoin du réchauffeur s'éteint alors que la bougie reste allumée pendant encore 12,5" (phase de « distraction » pendant laquelle le conducteur doit démarrer le moteur sous peine de devoir recommencer toute la procédure).

**Attention :** Le démarrage ne devra pas intervenir avant la fin de la phase de préchauffage (signalée par l'allumage du témoin du réchauffeur) sinon on interrompra le préchauffage

### 2 - Phase de démarrage

Pour le démarrage le conducteur devra tourner la clé.

La bougie de préchauffage reste allumée pendant la durée du démarrage et l'électrovanne d'alimentation en gazole du Flame Start est mise en service. De cette façon le thermodémarrreur pourra chauffer l'air aspiré par le moteur afin de faciliter le démarrage. L'électrovanne reste ouverte jusqu'à ce que les 200 tr/mn soient dépassés (on considère alors que le moteur est lancé). Le témoin du réchauffeur reste éteint.

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

### 3 - Phase de post-chauffage

Si le démarrage réussit et que le moteur atteint les 900 tr/mn environ, commencera alors la phase de post-chauffage ; celle-ci durera entre 60 et 110'' suivant la température extérieure. Pendant cette phase le témoin de réchauffeur reste éteint, la bougie allumée et l'électrovanne (réactivée en début de phase) ouverte ; on permettra ainsi au réchauffeur de chauffer l'air aspiré afin de faciliter l'alimentation et la mise en service du moteur.

Au terme de cette phase la bougie s'éteint et l'électrovanne est désactivée.

### 4 - Etat des composants au cours des différentes phases de fonctionnement

Phase	Durée	Témoin réchauffeur	Bougie de préchauffage	Electrovanne
Préchauffage	19'' ; 30''	ON	ON	OFF
Distraction	12,5	OFF	ON	OFF
Démarrage	> 200 tr/mn	OFF	ON	ON
Post-chauffage	60'' ; 110''	OFF	ON	ON

## IV - BRIDE CHAUFFANTE 2.8 HDI

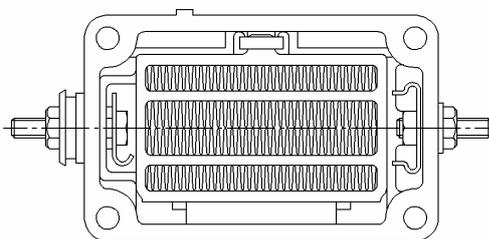
Le dispositif de démarrage à froid est implanté au niveau du collecteur d'admission et permet le démarrage du moteur à basses températures.

Selon le véhicule, une bride chauffante est montée en remplacement du thermodémarrage.

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## A - DESCRIPTION

Marque : DENSO.



D4AP01ZC

Le système se compose des éléments suivants :

- une résistance chauffante
- un relais

L'activation / désactivation du système s'effectue par l'intermédiaire du relais commandé par le calculateur d'injection.

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## B - FONCTIONNEMENT

A la mise du + APC, le témoin du réchauffeur s'allume 0.5" afin de permettre le contrôle du système.

### 1 - Phase de préchauffage

Par la suite si les conditions ci-après sont réunies, à savoir :

- température extérieure  $< 0\text{ }^{\circ}\text{C}$
- tension de batterie  $> 5\text{ V}$

la phase de préchauffage pourra débuter, suivant la température extérieure, elle durera entre 7" et 20". La résistance est alimentée (et se réchauffe) tout au long de cette phase alors que le témoin du réchauffeur restera allumé.

Le témoin s'éteindra à la fin de cette phase mais la résistance restera encore en fonction pendant 12,5", laps au cours duquel le conducteur devra procéder au démarrage sous peine de devoir recommencer toutes les opérations.

**Attention :** Le démarrage ne devra pas intervenir avant la fin de la phase de préchauffage (signalée par l'allumage du témoin du réchauffeur) sinon on interrompra le préchauffage

### 2 - Phase de démarrage

Pour le démarrage le conducteur devra tourner la clé.

Pendant le démarrage, quel que soit l'instant où celui-ci ait lieu, la résistance restera en service 5" avant de s'éteindre ; le témoin du réchauffeur restera éteint.

### 3 - Phase de post-chauffage

Si le démarrage réussit et que le moteur atteint les 900 tr/mn environ, commencera alors la phase de post-chauffage ; celle-ci durera entre 60 et 110" suivant la température extérieure. Pendant cette phase le témoin de réchauffeur reste éteint alors que la résistance continuera d'être alimentée pour réchauffer l'air aspiré afin de faciliter l'alimentation et la mise en service du moteur.

Au terme de cette phase la résistance s'éteint.

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

**4 - Etat des composants au cours des différentes phases de fonctionnement**

<b>Phase</b>	<b>Durée</b>	<b>Témoin réchauffeur</b>	<b>Bride chauffante</b>
Préchauffage	7" ; 20"	ON	ON
Distraction	12,5	OFF	ON
Démarrage	5"	OFF	ON
Post-chauffage	60" ; 110"	OFF	ON

**PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8**

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## ALIMENTATION CARBURANT

### I - CIRCUIT ALIMENTATION CARBURANT MOTEUR 2.8 HDI

Le système d'alimentation en carburant est de type à injection directe diesel.

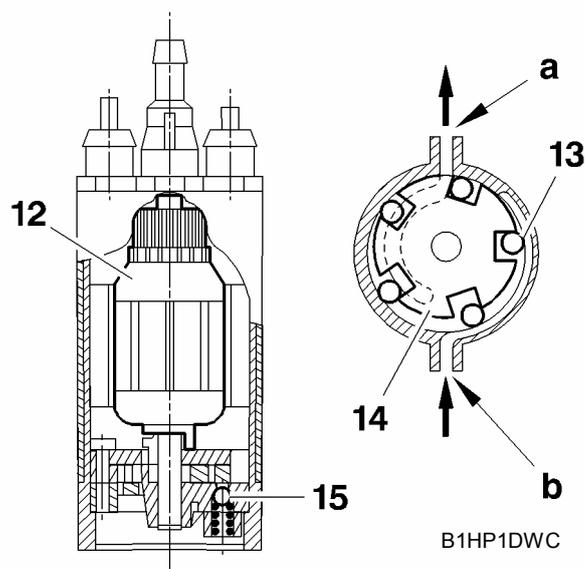
Principales caractéristiques :

- possibilité de moduler la pression d'injection de 150 à 1350 bars
- possibilité de fonctionner à un régime moteur élevé (6000 tr/mn)
- précision de la commande d'injection diesel
- réduction de la consommation de carburant
- réduction des émissions de polluants

*Nota : Avant toute intervention sur le circuit de carburant, se référer à la documentation après-vente pour les consignes de sécurité et les précautions d'usage.*

### PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## A - POMPE DE GAVAGE (BASSE PRESSION)



(12) moteur à courant continu.

(13) pompe à rouleaux.

(14) rotor.

(15) clapet de sécurité.

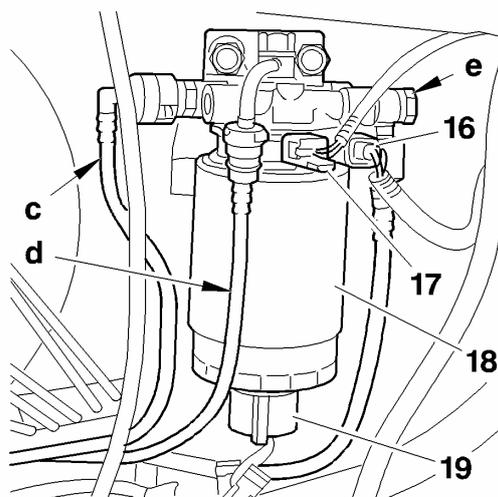
"a" : sortie carburant.

"b" : entrée carburant.

Marque	BOSCH
Type	EKP3. 1D
Pression de refoulement	2,5 bars
Débit de carburant injecté	Supérieur à 155 l/h
Alimentation	13,5V / inférieure à 5 A
Résistance bobine	28,5 ohms à 20°C

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## B - FILTRE A CARBURANT



B1HP1DXC

(16) élément thermostatique

(17) capteur de température carburant

(18) cartouche filtrante

(19) bouchon comportant un capteur de présence d'eau dans le carburant

"c" : sortie carburant (vers pompe haute pression carburant)

"d" : retour réservoir à carburant

"e" : arrivée carburant

### 1 - Cartouche filtrante

Degré de filtration : 5 microns.

### 2 - Élément thermostatique

Lorsque la température du carburant est inférieure à 6°C, une résistance électrique le réchauffe jusqu'à une température de 15°C avant de l'envoyer à la pompe haute pression.

### 3 - Capteur de présence d'eau dans le carburant

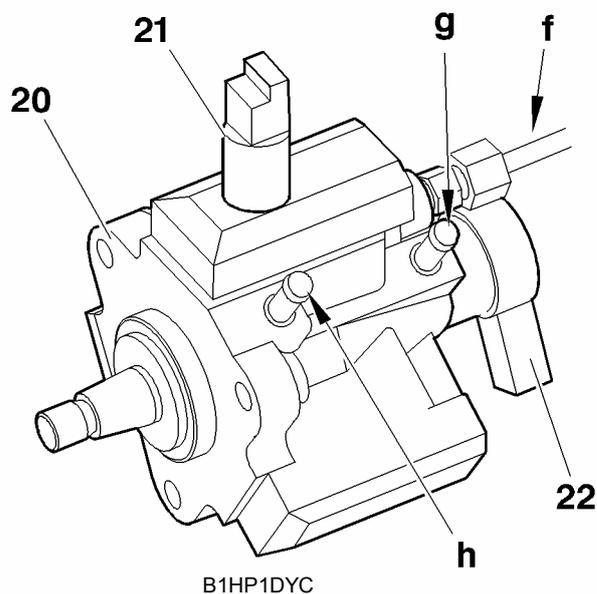
Le capteur de présence d'eau est fixé à la base de la cartouche du filtre à carburant.

En cas de présence d'eau dans le carburant, un témoin s'allume au tableau de bord.

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## II - CIRCUIT HAUTE PRESSION CARBURANT

### A - POMPE HAUTE PRESSION CARBURANT



(20) pompe haute pression carburant.

(21) désactivateur du 3ème piston de pompe haute pression carburant.

(22) régulateur haute pression carburant.

"f" : sortie haute pression carburant (vers la rampe d'injection commune haute pression carburant).

"g" : retour réservoir à carburant.

"h" : alimentation carburant.

Marque	BOSCH
Type	CP1, Radialjet à 3 pistons radiaux
Cylindrée	0,657 cm <sup>3</sup>
Commande	Courroie de distribution (sans nécessité de calage)
Lubrification	Carburant
Refroidissement	Carburant
Pression de débit maximale	1350 bars

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

**Fonction du désactiveur du 3<sup>ème</sup> piston :**

La fonction du désactiveur du 3<sup>ème</sup> piston de pompe haute pression, est en cas de faible utilisation à faible charge de :

- réduire la cylindrée totale de la pompe haute pression carburant
- réduire la puissance absorbée par la pompe haute pression carburant

**B - REGULATEUR HAUTE PRESSION CARBURANT****1 - Fonction**

Le régulateur haute pression carburant permet de réguler la pression de carburant en sortie de pompe haute pression carburant.

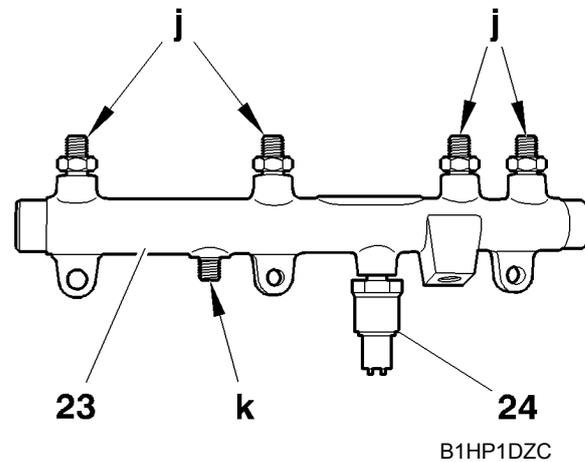
**2 - Implantation**

Le régulateur haute pression carburant est fixé sur la pompe haute pression carburant.

**PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8**

## C - RAMPE D'INJECTION COMMUNE HAUTE PRESSION CARBURANT

## 1 - Description



(23) rampe d'injection commune haute pression carburant.

(24) capteur haute pression carburant.

"j" : sorties vers les injecteurs diesel.

"k" : alimentation en haute pression carburant.

## 2 - Fonction

Rôle de la rampe d'injection commune haute pression carburant :

- stocker la quantité de carburant nécessaire au moteur quelque soit la phase d'utilisation
- amortir les pulsations créées par les injections de carburant

Volume de la rampe d'injection commune haute pression carburant : 29 cm<sup>3</sup>.

## 3 - Implantation

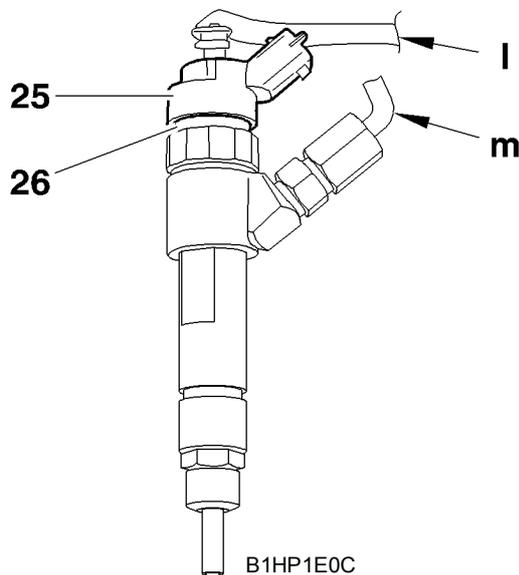
La rampe d'injection commune haute pression carburant placée entre la pompe haute pression carburant et les injecteurs diesel est rapportée sur la culasse.

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## D - INJECTEURS DIESEL

Marque : BOSCH.

Type : CRI 2 (DSL 136 P).



(25) connecteur de l'électrovanne de l'injecteur diesel.

(26) électrovanne de commande de l'injecteur diesel.

"l" : circuit retour réservoir.

"m" : alimentation en haute pression carburant (rampe d'injection commune haute pression carburant).

Les injecteurs diesel sont commandés électriquement par le calculateur d'injection.

La quantité de carburant injectée dépend des paramètres suivants :

- durée de la commande électrique (calculateur d'injection)
- vitesse d'ouverture de l'injecteur diesel
- débit hydraulique de l'injecteur diesel (nombre et diamètre des trous)
- pression de carburant dans la rampe d'injection commune haute pression carburant

Les injecteurs diesel sont reliés entre eux par le circuit retour carburant.

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## **PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8**

# SYSTEME D'INJECTION

## EDC 15C7

### I - GENERALITES

Le calculateur d'injection EDC 15C7 traite les signaux provenant des différents capteurs en appliquant les algorithmes logiciels dont il est équipé et pilote les actionneurs (notamment les injecteurs et le régulateur de pression) afin d'optimiser le fonctionnement du moteur.

### II - STRATEGIES DE GESTION DU SYSTEME D'ALIMENTATION

Le calculateur comprend plusieurs stratégies qui gèrent chacune une fonction précise de contrôle du système.

Grâce aux renseignements fournis par les différents capteurs-sondes (entrée), chaque stratégie traite une série de paramètres en se basant sur les cartographies sauvegardées dans la mémoire du calculateur. Ce dernier commande ensuite les actionneurs du système (sortie), c'est-à-dire les dispositifs qui permettent au moteur de fonctionner.

Les stratégies de gestion ont pour objectif principal de calculer la quantité exacte de carburant à injecter dans les cylindres (temps d'injection) avec un calage (avance à l'injection) et une pression visant à obtenir un comportement optimal en termes de puissance, consommation, rejet de fumées, émissions et maniabilité du véhicule.

Les stratégies de gestion du dispositif sont les suivantes :

- contrôle de la quantité de carburant injectée,
- contrôle de l'avance à l'injection,
- contrôle de la pression d'injection,
- contrôle de la pompe de gavage,
- contrôle d'injection en phase de décélération,
- contrôle du régime de ralenti,
- contrôle de la limitation du régime maxi,

### PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

- contrôle de limitation du couple maximum
- auto-diagnostic,
- contrôle de l'équilibrage des cylindres au ralenti,
- contrôle anti-à-coups,
- contrôle de la suralimentation,
- contrôle de la température du liquide de refroidissement du moteur,
- contrôle des fumées à l'échappement,
- contrôle du recyclage des gaz d'échappement (EGR),
- contrôle de l'enclenchement du système de climatisation,
- contrôle de la fonction anti-démarrage.

#### A - CONTROLE DE LA QUANTITE DE CARBURANT INJECTEE

Le calculateur se base sur les signaux émis par le potentiomètre de la pédale d'accélérateur, le débitmètre et le capteur régime moteur pour commander le régulateur de pression de carburant et les injecteurs.

Le calage et la séquence d'injection sont définis au démarrage du moteur à l'aide des signaux provenant du capteur régime et de phase (phase de synchronisation). Puis, le calage de l'injection est effectué uniquement sur la base du signal du capteur régime moteur et en utilisant la séquence d'injection 1 – 3 – 4 – 2.

Le calculateur est chargé de neutraliser l'injection dans les cas suivants :

- valeur de pression de carburant supérieure à 1500 bars,
- valeur de pression de carburant inférieure à 120 bars,
- régime du moteur supérieur à 5000 tr/mn.

#### PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## B - CONTROLE DE L'AVANCE A L'INJECTION

Le calculateur détermine l'avance à l'injection en se basant principalement sur la quantité de carburant à injecter et le régime moteur.

Ensuite, l'avance à l'injection est corrigée en fonction de la température du liquide de refroidissement du moteur afin de compenser, pendant la phase de montée en température l'augmentation du retard à l'allumage consécutif aux basses températures régnant dans les chambres de combustion.

## C - CONTROLE DE LA PRESSION D'INJECTION

Ce contrôle est particulièrement important dans la mesure où la pression de l'injection influence les paramètres suivants :

- la quantité de carburant introduite dans les cylindres, à temps d'injection égal,
- la pulvérisation du carburant injecté,
- la pénétration du jet,
- le décalage entre la commande électrique fournie à l'injecteur et le début effectif de l'injection,
- la durée de l'injection de carburant dans la chambre de combustion.

Ces paramètres influent de façon sensible sur le comportement du moteur, surtout en ce qui concerne la puissance délivrée, les émissions à l'échappement, le niveau sonore et la maniabilité du véhicule.

En se basant sur la charge et le régime moteur, le calculateur pourra commander avec précision le régulateur de pression afin d'obtenir en permanence une pression optimale.

Moteur froid, la pression d'injection est corrigée en fonction du régime et de la température du liquide de refroidissement du moteur, ceci afin de répondre aux besoins du moteur à toutes les températures de fonctionnement.

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

#### D - CONTROLE DE LA POMPE DE GAVAGE

La pompe de gavage immergée, dans le réservoir, est alimentée par le calculateur via un relais lorsque la clé est placée en + APC.

La pompe n'est plus alimentée dès que survient l'une des conditions suivantes :

- après que la clé de contact soit restée un certain temps sur + APC sans que le moteur n'ait démarré,
- si l'interrupteur à inertie se déclenche.

#### E - CONTROLE DE L'INJECTION EN PHASE DE DECELERATION

La stratégie de coupure du carburant est activée dès que le calculateur reçoit de la part du potentiomètre l'information de pédale d'accélérateur relâchée.

Dans ces conditions, le calculateur coupe l'alimentation des injecteurs pour la rétablir juste avant le régime de ralenti. Le régulateur de pression de carburant est lui aussi commandé.

#### F - CONTROLE DU REGIME DE RALENTI

Le calculateur se base sur les signaux émis par le capteur régime et la sonde de température moteur pour commander le régulateur de pression et moduler les temps de pilotage des injecteurs, garantissant ainsi une stabilité constante du régime de ralenti.

#### G - CONTROLE DE LIMITATION DU REGIME MAXIMUM

Le calculateur limite le régime maximum en fonction du nombre de tours en intervenant de deux manières :

- lorsque le régime maxi est en passe d'être atteint (4200 tr/mn), elle diminue la quantité de carburant injectée en réduisant la pression de débit,
- au-delà de 5000 tr/mn, elle coupe le fonctionnement des injecteurs.

### PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## H - CONTROLE DE LIMITATION DU COUPLE MAXIMUM

C'est en fonction du nombre de tours du moteur que le calculateur détermine les paramètres de couple-limite et de taux de fumées maxi admis en se basant pour cela sur des cartographies établies au préalable et sauvegardées en mémoire. Elle corrige ensuite les paramètres en question avec les données de température du liquide de refroidissement moteur et de vitesse du véhicule. Les données ainsi obtenues lui servent à doser la quantité de carburant à injecter par l'intermédiaire du régulateur de pression et des injecteurs.

## I - CONTROLE DE LA TEMPERATURE DU CARBURANT

Le calculateur est tenu informé en permanence de la température du carburant par la sonde placée sur le filtre à carburant.

Si la température du carburant dépasse un certain seuil (environ 85 ; 90 °C), le calculateur réduira la pression de débit en intervenant sur le régulateur de pression et en conservant les mêmes temps d'injection.

## J - CONTROLE DE TEMPERATURE DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT MOTEUR

Le calculateur est tenu informé en permanence de la température du liquide de refroidissement moteur par la sonde placée sur le boîtier d'eau.

Si la température du liquide de refroidissement moteur dépasse certains seuils, la centrale réagit de la manière suivante :

- il réduit la quantité de carburant injectée en intervenant sur le régulateur de pression et sur les injecteurs (réduction de puissance),
- il commande le ventilateur de refroidissement moteur.

## K - CONTROLE DES FUMÉES A L'ÉCHAPPEMENT

Le calculateur limite les fumées à l'échappement susceptibles de se produire en cas de forte accélération.

Pour ce faire, le calculateur traite les signaux fournis par le potentiomètre de la pédale d'accélérateur, le capteur régime et le débitmètre. Le calculateur commande le régulateur de pression de carburant et les injecteurs en dosant la quantité de carburant à injecter dans la chambre de combustion, réduisant ainsi les fumées à l'échappement.

## L - CONTROLE DU RECYCLAGE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT

### PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

A partir des signaux délivrés par les capteurs-sondes de régime moteur, du débitmètre de température du liquide de refroidissement moteur et de position de pédale d'accélérateur, le calculateur détermine les temps de pilotage de l'électrovanne EGR afin d'obtenir un recyclage partiel des gaz d'échappement, ceci uniquement dans certaines conditions de fonctionnement du moteur.

## M - FONCTIONS ANNEXES

### 1 - Contrôle d'enclenchement du climatiseur

Le calculateur gère la commande du compresseur de climatisation suivant une logique particulière destinée à ne pas nuire aux performances du moteur.

Dès la mise en service du compresseur, le calculateur augmente la quantité de carburant au ralenti pour ajuster le moteur à la demande de puissance plus importante et coupe l'alimentation du compresseur en cas de :

- demande de puissance moteur élevée (forte accélération),
- température excessive du liquide de refroidissement du moteur.

### 2 - Contrôle de fonctionnement de l'anti-démarrage

Le système est équipé d'une fonction anti-démarrage. Cette fonction est assurée par une centrale spéciale (Fiat CODE 2) qui dialogue avec le calculateur d'injection et une clé électronique, dotée d'un transpondeur chargé de transmettre le code d'identification. Chaque fois que l'on place la clé sur STOP, le système Fiat CODE 2 désactive entièrement le calculateur d'injection.

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

Lorsque la clé est placée sur + APC, le système engage les opérations dans l'ordre suivant :

- le calculateur d'injection (qui conserve en mémoire un code secret) demande à la centrale Fiat CODE 2 de fournir le code secret nécessaire au déverrouillage des fonctions,
- la centrale Fiat CODE 2 répond en envoyant le code secret, mais pas avant d'avoir reçu le code d'identification transmis par la clé de contact,
- l'identification du code secret permet de neutraliser le blocage du calculateur d'injection et de le remettre en service.

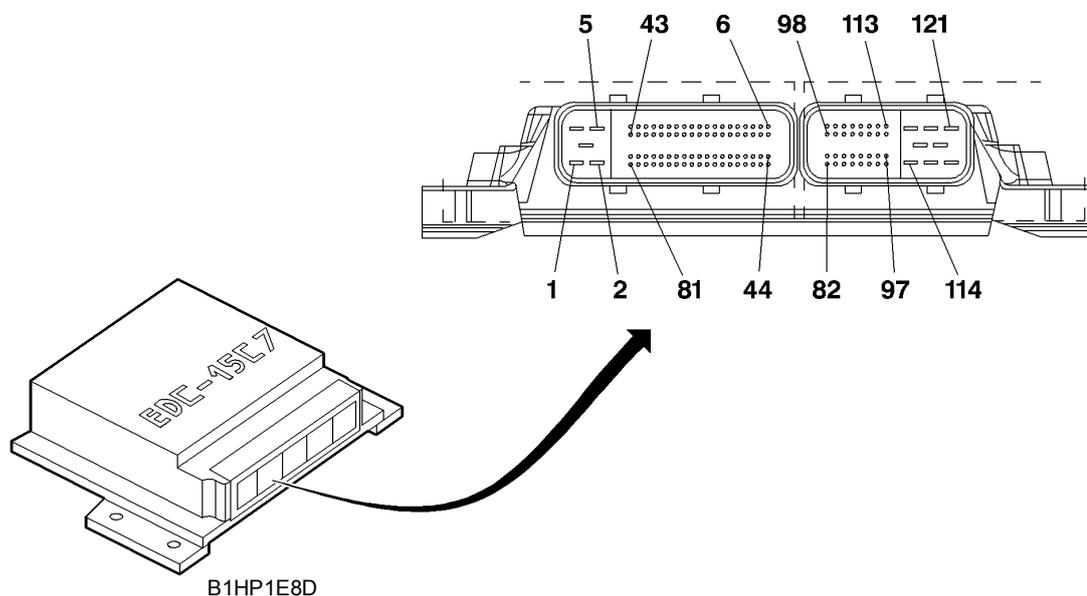
### 3 - Auto-diagnostic

Il est possible d'effectuer un diagnostic électronique du système en reliant les outils LEXIA ou PROXIA à la prise de diagnostic.

Le circuit est également équipé d'une fonction d'auto-diagnostic qui détecte, mémorise et signale les anomalies.

## III - CALCULATEUR D'INJECTION BOSCH EDC15 C7

### A - DESCRIPTION



## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

Position des voies sur les connecteurs : 1 à 121.

Le calculateur d'injection EDC15 C7 traite les signaux provenant des capteurs et commande les actionneurs pour obtenir le meilleur fonctionnement possible du moteur.

Le calculateur d'injection est du type "Flash EPROM" : reprogrammable par télécodage.

Le capteur de pression absolue est intégré au calculateur d'injection.

3 versions du calculateur d'injection sont disponibles :

- moteur 2.8 HDi - avec bride chauffante et EGR
- moteur 2.8 HDi - avec bride chauffante et sans EGR
- moteur 2.8 HDi - avec thermodémarrreur et sans EGR

## B - BROCHAGE DU CALCULATEUR

1-2-3	masses calculateur
4-5	alimentation calculateur via relais (+ puissance)
6-7-8-9-10	non connecté (NC)
11	centrale FIAT code
12	NC
13	commande relais principal (T09) masse
14	voyant de préchauffage
15	commande relais thermodémarrreur ou résistance chauffage
16	électrovanne EGR
17	commande relais électrovanne thermodémarrreur
18	commande relais compresseur clim.
19	commande relais GMV 2ème vitesse
20	commande relais GMV 1ère vitesse
21	voyant diagnostic moteur
22-23	NC
24	commande relais pompe à carburant
25 => 46	NC
47	sortie compte-tours (combiné)

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

48	ligne K
49	info vitesse (via combiné)
50	NC
51	info pressostat 4 niveaux
52	info pressostat 4 niveaux
53	info RVV (arrêt)
54	info frein redondant
55	info RVV (reset)
56	info RVV (Décél)
57	info RVV (Accél)
58	info + APC
59	info frein principal
60	info pressostat (sécurité surpression / basse pression)
61	info embrayage
62 => 75	NC
76	masse capteur pédale accélérateur potentiomètre 1
77	signal capteur pédale accélérateur potentiomètre 1
78	alimentation capteur pédale accélérateur potentiomètre 1
79	masse capteur pédale accélérateur potentiomètre 2
80	signal capteur pédale accélérateur potentiomètre 2
81	alimentation capteur pédale accélérateur potentiomètre 2
82	signal capteur T° carburant
83	masse capteur T° carburant
84	signal capteur T° eau moteur
85	masse capteur T° eau moteur
86	signal capteur T° air admission
87	masse capteur T° air admission
88	masse débitmètre
89	signal débitmètre
90	alimentation capteur haute pression carburant

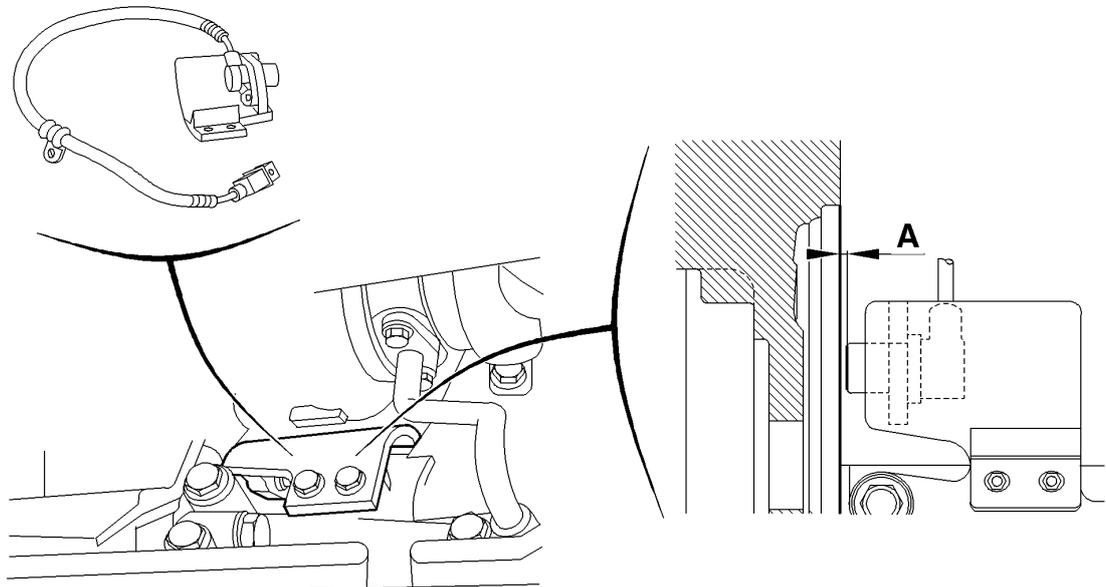
## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

91	signal capteur haute pression carburant
92	masse capteur haute pression carburant
93	alimentation capteur pression turbo
94	signal capteur pression turbo
95	masse capteur pression turbo
96	NC
97	alimentation débitmètre
98	NC
99	capteur régime
100	capteur régime
101	blindage capteur régime
102	alimentation capteur phase
103	signal capteur de phase
104	masse capteur de phase
105-106-107	NC
108	régulation pression carburant
109	régulation pression carburant
110	commande relais du réchauffeur de gazole dans filtre
111	commande du désactivateur du 3ème piston
112-113	NC
114	commande injecteur N° 4
115-116	NC
117	alimentation injecteurs 1 et 2
118	alimentation injecteurs 3 et 4
119	commande injecteur N° 1
120	commande injecteur N° 2
121	commande injecteur N° 3

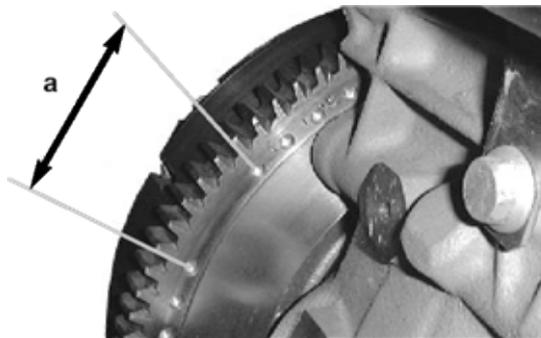
## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## IV - PARTICULARITES DES CAPTEURS

### A - CAPTEUR DE REGIME MOTEUR



B1BP2DJD



Valeur de l'entrefer =  $1,5 \pm 0,8$  mm.

Implantation : capteur à induction, situé face au volant moteur.

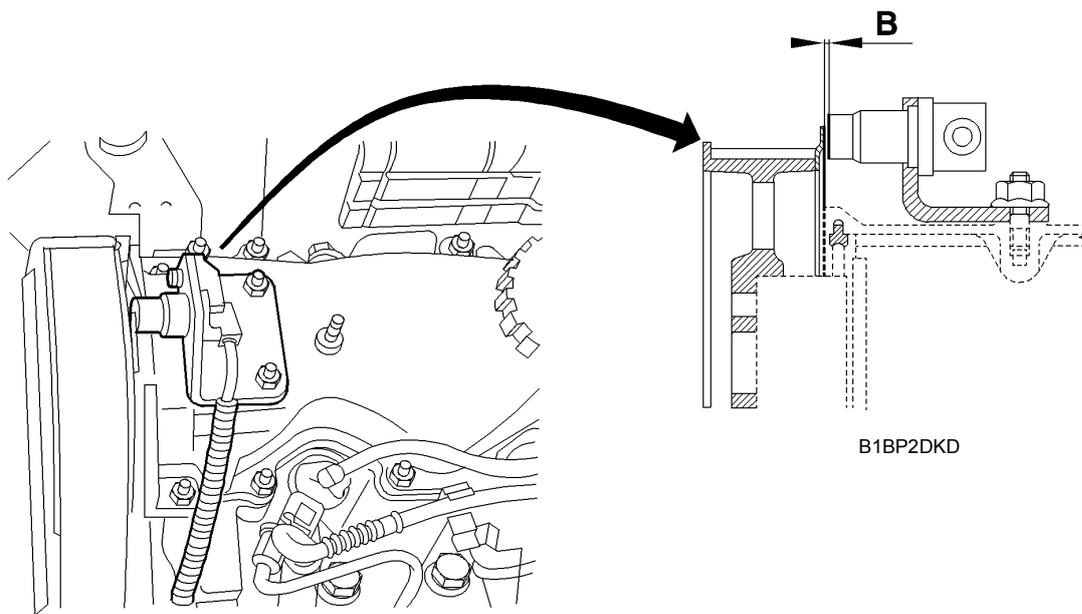
Le capteur de régime transmet des signaux à partir des lignes de flux magnétique générées par les 58 alésages du volant moteur.

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

Le calculateur d'injection utilise les signaux transmis par le capteur de régime pour les fonctions suivantes :

- déduire le régime moteur
- déduire le point mort haut des pistons 1 et 4
- piloter le compte-tours électronique

## B - CAPTEUR DE PHASE MOTEUR



Valeur de l'entrefer =  $1,5 \pm 0,8$  mm.

Implantation : le capteur est situé face à la poulie d'arbre à cames.

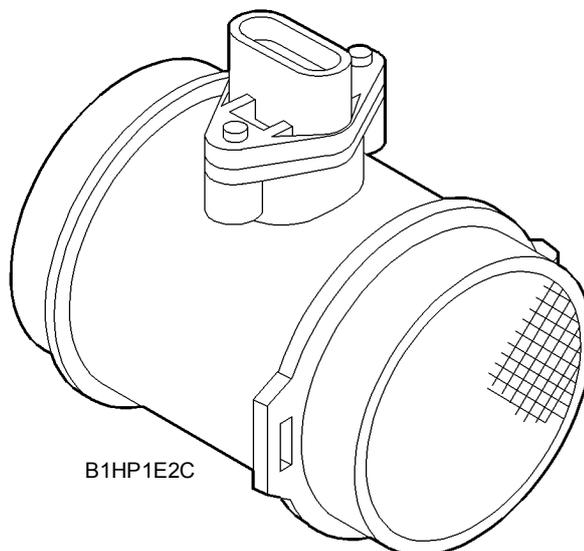
Le capteur est du type inductif.

Des dents usinées sur la poulie d'arbre à cames permettent de signaler la phase moteur au calculateur d'injection.

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

## C - DÉBITMÈTRE D'AIR

## 1 - Description



Le débitmètre d'air équipe les moteurs disposant d'un système EGR.

Il est placé sur le manchon d'admission d'air.

Il est du type "à film chaud".

## 2 - Fonctionnement

Type : film chaud

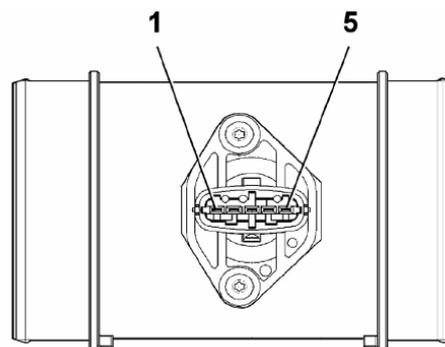
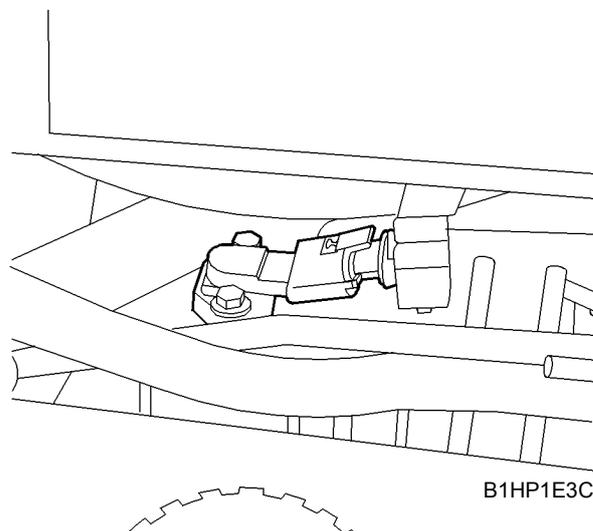
La membrane à film chaud est maintenue à une  $T^\circ$  constante (supérieure d'environ  $120^\circ\text{C}$  par rapport à la  $T^\circ$  de l'air en entrée) par la résistance de chauffage.

La masse d'air qui traverse le canal de mesure soustrait une partie de la chaleur de la membrane. Par conséquent, pour maintenir la  $T^\circ$  de la membrane constante, un courant traverse la résistance. Le courant absorbé est proportionnel à la masse d'air qui parvient au moteur.

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8

**3 - Affectation des voies**

1	signal de T° d'air
2	alimentation
3	masse
4	tension de référence
5	signal

**D - CAPTEUR DE PRESSION / TEMPERATURE D'AIR****1 - Description**

Le capteur de pression/température d'air équipe les moteurs ne disposant pas de système EGR.

Implantation : sur le collecteur d'admission.

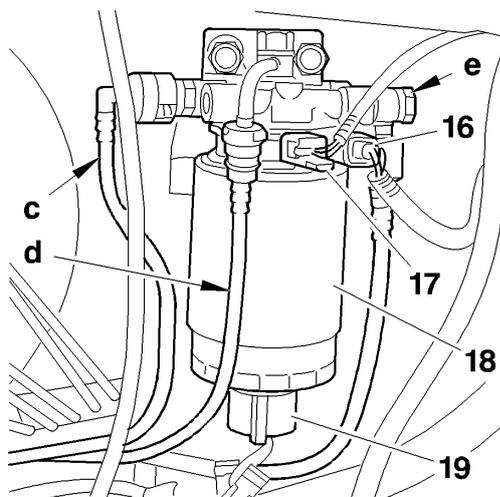
Le capteur de pression informe le calculateur d'injection de la pression de suralimentation dans le collecteur d'admission et de la température d'air.

**PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8**

## 2 - Affectation des voies

1	masse capteur
2	signal T° d'air
3	alimentation du capteur
4	signal pression admission

## E - CAPTEUR DE TEMPERATURE CARBURANT



(16) élément thermostatique

(17) capteur de température carburant

(18) cartouche filtrante

(19) bouchon comportant un capteur de présence d'eau dans le carburant

"c" : sortie carburant (vers pompe haute pression carburant)

"d" : retour réservoir à carburant

"e" : arrivée carburant

Implantation : la sonde est intégrée dans le filtre à carburant.

L'information permet au calculateur d'injection de déterminer la densité du carburant pour un dosage optimal.

Lorsque la température carburant est excessive, la lubrification de la pompe haute pression carburant n'est plus assurée. Le calculateur d'injection limite alors les performances du moteur.

## PRESENTATION MOTEUR SOFIM 2.8