

# PEUGEOT

# 404

## Diesel

Moteur Indenor XD 88

*Caractéristiques*

*et description technique*

# PEUGEOT

## 404

### Diesel

Moteur Indenor XD 88

*Caractéristiques*

*et description technique*

# Sommaire

Avant propos	1
Photographie	2
CARACTERISTIQUES GENERALES	3 à 7
- Vue éclatée du moteur XD 88	8
- Coupes longitudinale et transversale	9
- Principe de fonctionnement (essence-injection-Diesel)	11
PARTICULARITES DU MOTEUR XD 88	13
- Courbe de puissance - couple - consommation	14
- Performances et budget d'utilisation	15
SPECIFICATIONS PARTICULIERES AU MOTEUR XD 88	16
- Bloc-cylindres	16
- Culasse - chambre de turbulence	17
- Soupapes	18
- Chemises - pistons - bielles	19
- Vilebrequin - distribution	20
- Arbre à cames	21
- Graissage - pompe à huile - filtre à huile	22
- Refroidissement	23
- Fixation du moteur	24
COMPARAISONS MOTEURS INDENOR	25
POMPE D'INJECTION BOSCH EP/VM - Généralités	27
- Vue de la pompe EP/VM (vue éclatée)	28
- Description	29
- Schéma du principe de fonctionnement	30
- Principe de fonctionnement	31
DISTRIBUTION INJECTION :	
- 1ère phase : Démarrage - surcharge	32
- 2ème phase : Admission du combustible	33
- 3ème phase : Compression - injection	34
- 4ème phase : Fin d'injection	35
INJECTEURS	36
ALIMENTATION (filtre à combustible)	37
CIRCUIT D'ALIMENTATION	38
ELECTRICITE	
Bougies de préchauffage - démarreur - dynamo - batterie	39
SCHEMA ELECTRIQUE	41

## Avant-propos

Dernier né de la lignée des moteurs 7 CV DIESEL INDENOR 85 de 1816 cm<sup>3</sup>  
de cylindrée :

- TMD 85 ou XDP 85 des Berlins et Dérivés 403
- XD 85 des Familiales et Commerciales 404,

le moteur 8 CV type XD 88 de 1948 cm<sup>3</sup> ne constitue pas une simple extrapolation des moteurs précédents par augmentation de l'alésage (88 mm au lieu de 85 mm), mais il représente la synthèse de l'expérience acquise par INDENOR sur plus de 80.000 moteurs DIESEL fabriqués depuis 4 ans.

La puissance du moteur XD 88 dont le régime de rotation maximum s'apparente à celui d'un moteur à essence, assure à la 404 DIESEL des performances, un brio et un agrément de conduite comparables à ceux de la Berline 404 classique, tout en profitant de la robustesse "DIESEL" et du km/Gas-oil moitié moins cher que le km/essence.

Doté d'une pompe d'injection « Robert BOSCH STUTTGART » il bénéficiera, en dehors de la qualité de cet équipement, du SERVICE BOSCH mondialement réputé.



# Caractéristiques générales

## BERLINES 404 DIESEL AVEC MOTEUR XD 88

Type		404 D
Symboles	} D. à G. D. à D.	9005 - 9015
		9004 - 9014
Numérotation dans la série		4.600.001

### GENERALITES

Puissance fiscale	} France Belgique Suisse	8 CV
		11 CV
		10 CV
Puissance spécifique au litre de cylindrée :		
	chevaux/litre	34,9 ch/l
	ou kilowatts/litre	25,7 kW/l
Nombre de places		5/6
Poids à vide (1)		1.100 kg
Poids en ordre de marche (2)		1.150 kg
Poids en ordre de marche sur l'AV		650 kg
Poids en ordre de marche sur l'AR		500 kg
Poids total autorisé en charge (3)		1.660 kg
Poids total autorisé en charge sur l'AV		820 kg
Poids total autorisé en charge sur l'AR		840 kg
Rapport poids/puissance à vide :		
	kg/cheval	16,17 kg/ch
	ou kg/kilowatt	22 kg/kW
Rapport poids/puissance en charge complète :		
	kg/cheval	24,41 kg/ch
	ou kg/kilowatt	33,20 kg/kW
Longueur hors tout		4,426 m
Largeur hors tout		1,625 m
Hauteur en charge		1,400 m
Hauteur à vide		1,450 m
Porte-à-faux AV		0,748 m
Porte-à-faux AR		1,028 m
Pente limite de démarrage en charge en 1ère vitesse	} véhicule seul véhicule avec remorque	27 %
		16,5 %
Capacité de remorquage		850 kg

(1) sans eau, ni carburant

(2) avec outillage, pleins d'huile, eau, carburant

(3) en ordre de marche avec passagers, conducteur compris.

## MOTEUR

Type		XD 88
Nombre de cylindres		4
Position du moteur		inclinée à 20° sur la droite
Cycle		4 temps
Alésage		88
Course		80
Cylindrée		1.948 cm <sup>3</sup>
Rapport volumétrique		21/1
Puissance maximum en chevaux	SAE	68
	DIN	60
Puissance maximum en kilowatts	SAE	50
	DIN	44
Régime correspondant (début de coupure)		4.500 tr / mn
Couple maximum (SAE)		12,1 m.kg
Régime correspondant		2.250 tr/mn
Régime maximum (à vide)		4.750 tr/mn
Chemises		Amovibles humides
Culasse		Alpax
Chambres de combustion		Licence Ricardo Comet V
Vilebrequin / Damper		5 paliers
Distribution		par pignons hélicoïdaux
Arbre à cames		latéral dans le bloc-cylindres
Soupapes		en tête, culbutées
Refroidissement		Pompe à eau centrifuge
Ventilateur		6 pales plastique
Calorstat		1.372 - ouverture 72° C
Capacité de circulation d'eau		10 l
	dont radiateur	4 l
Equipement d'injection		
Pompe d'injection avec pompe alimentation incorporée		
Ordre d'injection		1. 3. 4. 2.
Porte-injecteurs	BOSCH	KB 35 SD 535/4
Injecteurs	BOSCH	DN 0 SD 210
Tarage des injecteurs		115 kg/cm <sup>2</sup> ± 5
Filtre à combustible	BOSCH	FJ.DHN 5.42
Cartouche	BOSCH	FJSJ 27 S2Z
Bougies de préchauffage	BOSCH	KE/GSA 10/1
Graissage		sous pression
Epurateur d'huile	PURFLUX	FULL-FLOW
Cartouche papier à éléments chevrons	PURFLUX	L 126
Poids du moteur		175 kg
avec volant, embrayage		
sans démarreur, ventilateur, filtre à air, eau, huile.		

## EMBAYAGE

Type  
Friction  
Dimensions des garnitures

FERODO

PKSC 14  
Disque sec type DENTEL  
Ø 215 × 145 mm

## BOITE DE VITESSES

Nombre de vitesses  
Rapport de démultiplication : 1ère  
2ème  
3ème  
4ème  
A R  
Couple de commande de compteur  
Contenance d'huile du carter  
(bouchon de vidange magnétique retenant toute  
poussière métallique)

4 (synchronisées)  
0,250  
0,446  
0,693  
1,000  
0,231  
8 × 17  
1,250 l

## TRANSMISSION

Poussée et réaction centrales par tube enveloppe  
de transmission.

## PONT AR

Démultiplication Couple (Entr'axe 101,6 mm)  
Rapport  
Pente limite de démarrage en charge (1ère vitesse)  
Capacité d'huile  
Vitesse pour 1.000 tr/mn du moteur en 4ème prise directe

à vis et roue (carter fermé)

5 × 21  
0,238 (ou 4,2/1)  
27 %  
1,600 l  
28,450 km/h

## TRAIN AV

A roues indépendantes

à suspension intégrée

## DIRECTION

Type  
Transmission aux roues  
Démultiplication  
Rayon de braquage

à crémaillère  
par leviers  
1 à 18,6  
4,930 m

## FREINS

Dispositif principal (hydraulique)

Frein à main

Type

Diamètre des poulies AV

Diamètre des poulies AR

Garnitures AV (dimensions utiles)

Surface utile des garnitures AV

Garnitures AR

Surface utile des garnitures AR

Maître-cylindre

Cylindres de roues AV

Cylindres de roues AR

Contacteur de stop

à commande au pied sur AV/AR

à commande par câbles sur AR

Twinplex à l'AV-H.C.S.F. à l'AR

280 mm

255 mm

2 de 253 × 65 par roue

288 cm<sup>2</sup> par roue

1 de 250 × 35 } par roue

1 de 200 × 35 }

157,5 cm<sup>2</sup> par roue

Ø 22 mm

Ø 1" 1/8 (28,57 mm)

Ø 1 pouce (25,4 mm)

hydraulique (3 ± 1 kg/cm<sup>2</sup>)

## SUSPENSION

Avant

2 ressorts hélicoïdaux

Barre anti-dévers

Arrière

2 ressorts hélicoïdaux

Barre stabilisatrice

Flexibilité par roue AV

65 mm/100 kg

Flexibilité par roue AR

52 mm/100 kg

Amortisseurs AV et AR

hydrauliques, télescopiques

## ROUES ET PNEUMATIQUES

Roues

4½ J × 15 AL

Nombre de trous

3

Déport

30 mm

Pneumatiques } *Michelin X*  
                      } *Kléber-Colombes V 10*  
                      } *Dunlop-Spécial*

165 × 380

Circonférence de roulement

165 × 380 X

1,991 m

165 × 380 V 10

1,940 m

165 × 380 Spécial

1,960 m

## CHASSIS OU COQUE

Type

Coque autoportante

Voie AV

1,345 m

Voie AR

1,280 m

Empattement

2,650 m

Garde au sol

0,150 m

Réservoir } emplacement  
                  } capacité

AR

50 l

## EQUIPEMENT ELECTRIQUE

Batterie : tension et capacité

12 V - 75 Ah

Dynamo:puissance

300 W

Régulateur 3 éléments

24 - 26 A

Démarrreur

à commande par solénoïde

Bougies de préchauffage

10,5 V BOSCH KE/GSA 10/1

## CARROSSERIE

Dimension du pare-brise

1,40 × 0,45 m

Hauteur intérieure maximum

1,220 m

Distance pare-brise/lunette AR

2,200 m

Volume du coffre AR

0,560 m<sup>3</sup>

Largeur places AV (aux coudes)

1,400 m

Largeur places AR (aux coudes)

1,400 m

Porte-bagages :

Nombre de romaines de fixation

4

Charge maximum uniformément répartie

50 kg

## CONSOMMATION MOYENNE ET PERFORMANCES

Gas-oil ) Consommation aux 100 km

7,5 à 8 l

) à une vitesse moyenne de

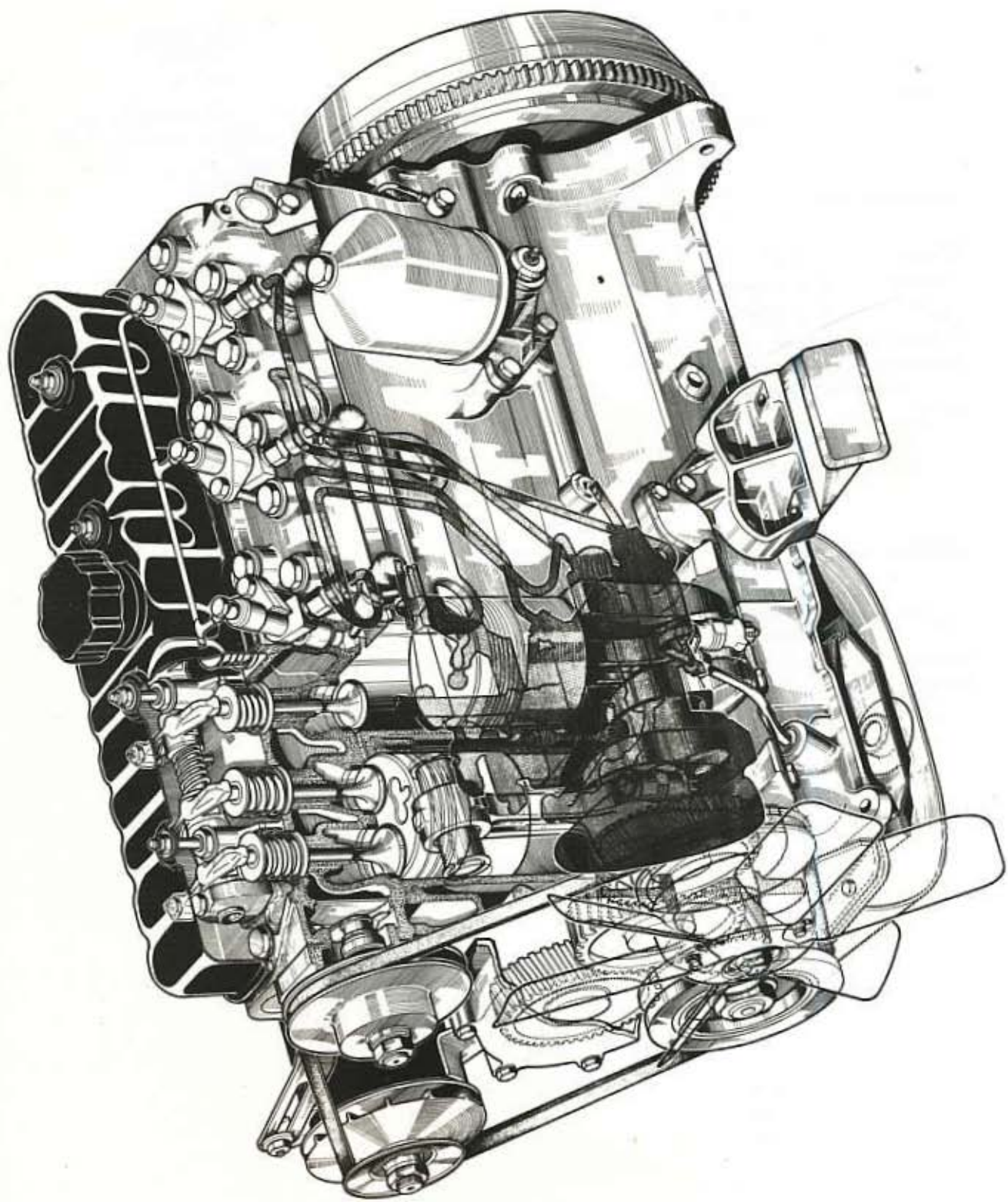
80 km/h

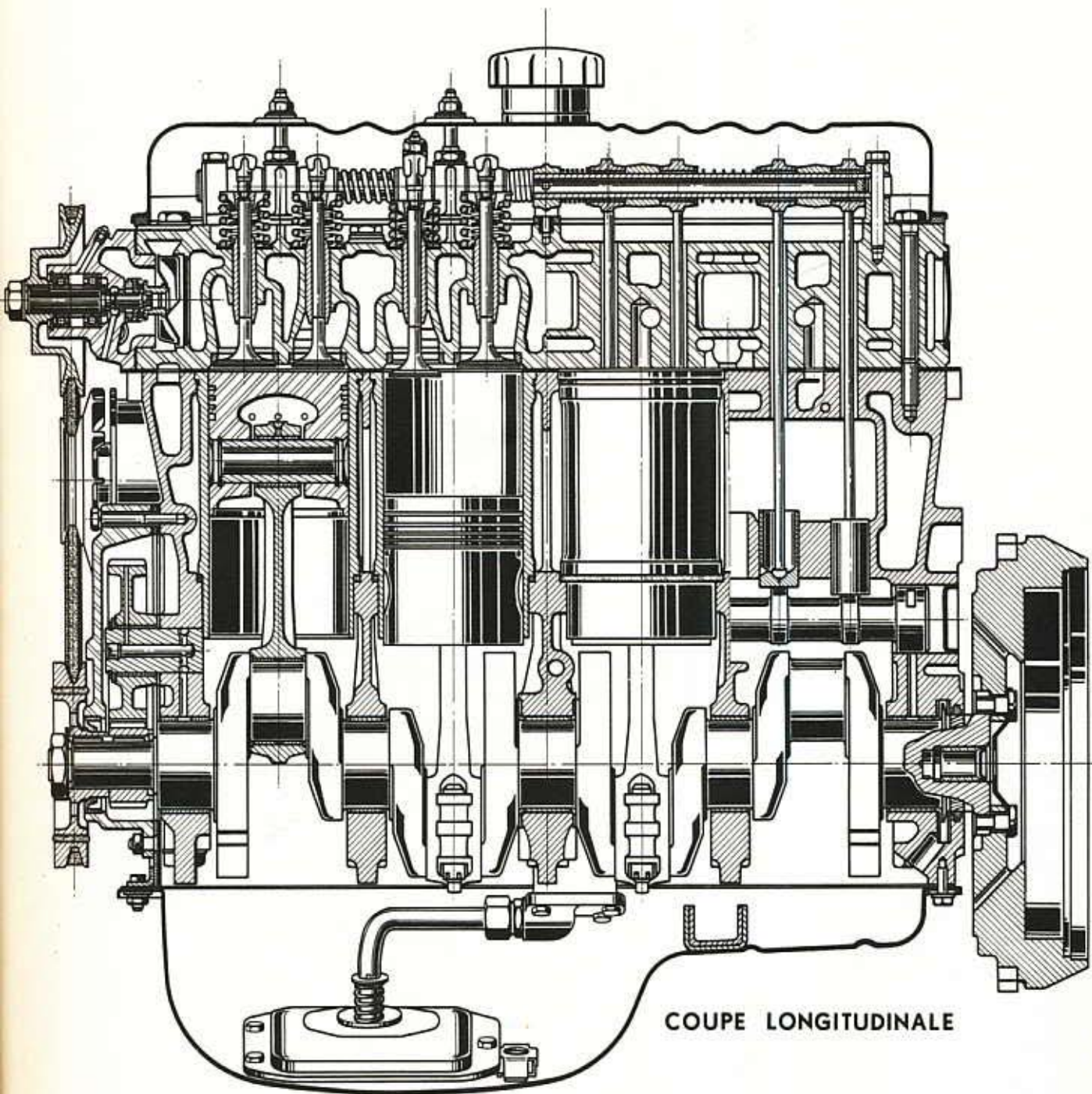
Huile : Consommation aux 1.000 km

1,500 l

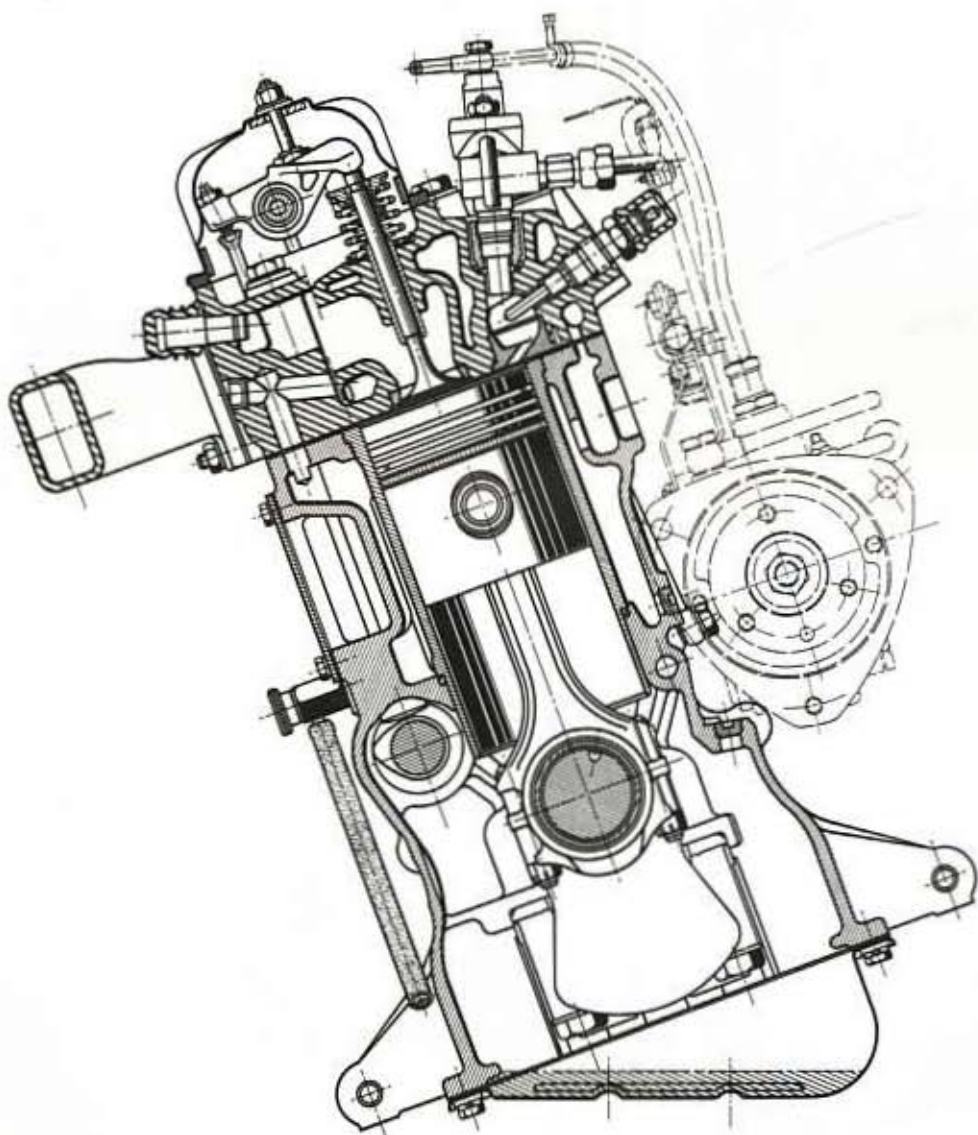
Vitesse maximum

130 km/h





COUPE LONGITUDINALE



COUPE TRANSVERSALE

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

*des moteurs à Essence, à Carburateur et à Injection, et du moteur Diesel  
(Cycle à 4 temps)*

Les moteurs à ESSENCE, alimentés par un carburateur ou par injection, sont des moteurs à EXPLOSION à ALLUMAGE COMMANDE alors que le DIESEL est un moteur à COMBUSTION à AUTO-ALLUMAGE

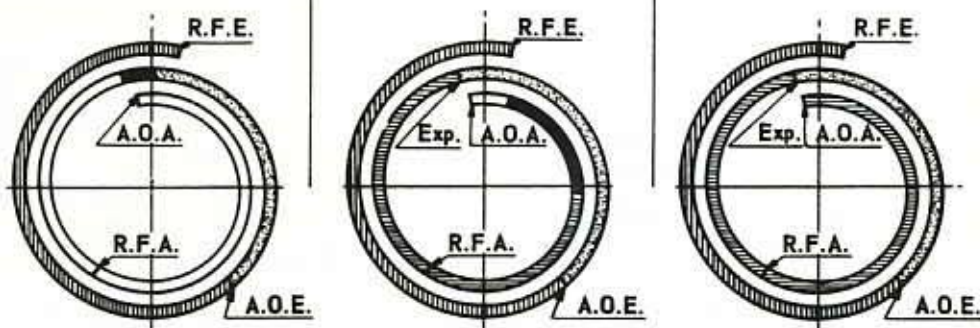
La seule analogie entre les moteurs à INJECTION D'ESSENCE et DIESEL réside dans l'équipement d'injection.

Leurs procédés d'alimentation sont différents :

- INJECTION D'ESSENCE ET CARBURATEUR par mélange dosé d'air-essence,
- DIESEL par seul dosage du combustible.

TABLEAU COMPARATIF

Cycle	Diesel	Injection d'essence	Carburateur
ADMISSION	Aspiration d'air seul	Aspiration d'air seul. Injection de carburant pendant l'aspiration d'air	Aspiration du mélange air-essence dosé par le carburateur
COMPRESSION	Très forte compression de l'air. Rapport 21/1. Température 600° C.	Forte compression du mélange. Rapport 8,8/1. Température 380° C.	Compression du mélange. Rapport 7,4/1. Température 300° C
En fin de course	Injection du combustible qui s'enflamme spontanément	Allumage du mélange par étincelle de la bougie	
TEMPS MOTEUR	Combustion et détente	Explosion et détente	
ECHAPPEMENT	Evacuation des gaz brûlés		



- Air pur
- Mélange carburé
- Injection
- Explosion
- Echappement

# Particularités du moteur

## Indenor XD 88

Le moteur DIESEL type XD 88, incliné à 20° est un 4 cylindres en ligne "super carré" de 1.948 cm<sup>3</sup> de cylindrée, alésage 88 mm course 80 mm.

Bien que sa présentation extérieure rappelle celle des moteurs DIESEL de 1.816 cm<sup>3</sup> de cylindrée :

- TMD 85 ou XDP 85 des Berlins et Dérivés 403
- XD 85 des Dérivés 404,

sa structure et son équipement interne en font un moteur très différent.

MOTEUR XD 85



MOTEUR XD 88



### PIECES PARTICULIERES AU MOTEUR XD 88

#### ENSEMBLE MOTEUR

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1 - Culasse                      | 9 - Chapeaux et coussinets de paliers  |
| 2 - Soupapes, ressorts, attaches | 10 - Damper  |
| 3 - Bloc-cylindres               | 11 - Culbuterie (rampe, paliers, culbuteurs, couvercle de culbuteurs, poussoirs) |
| 4 - Chemises et joints d'embase  | 12 - Tubulure admission  |
| 5 - Pistons, segments            | 13 - Tubulure échappement  |
| 6 - Bielles                      | 14 - Cales supports AV   |
| 7 - Boulons de bielles           | 15 - Ventilateur débrayable plastique  |
| 8 - Vilebrequin                  |  |

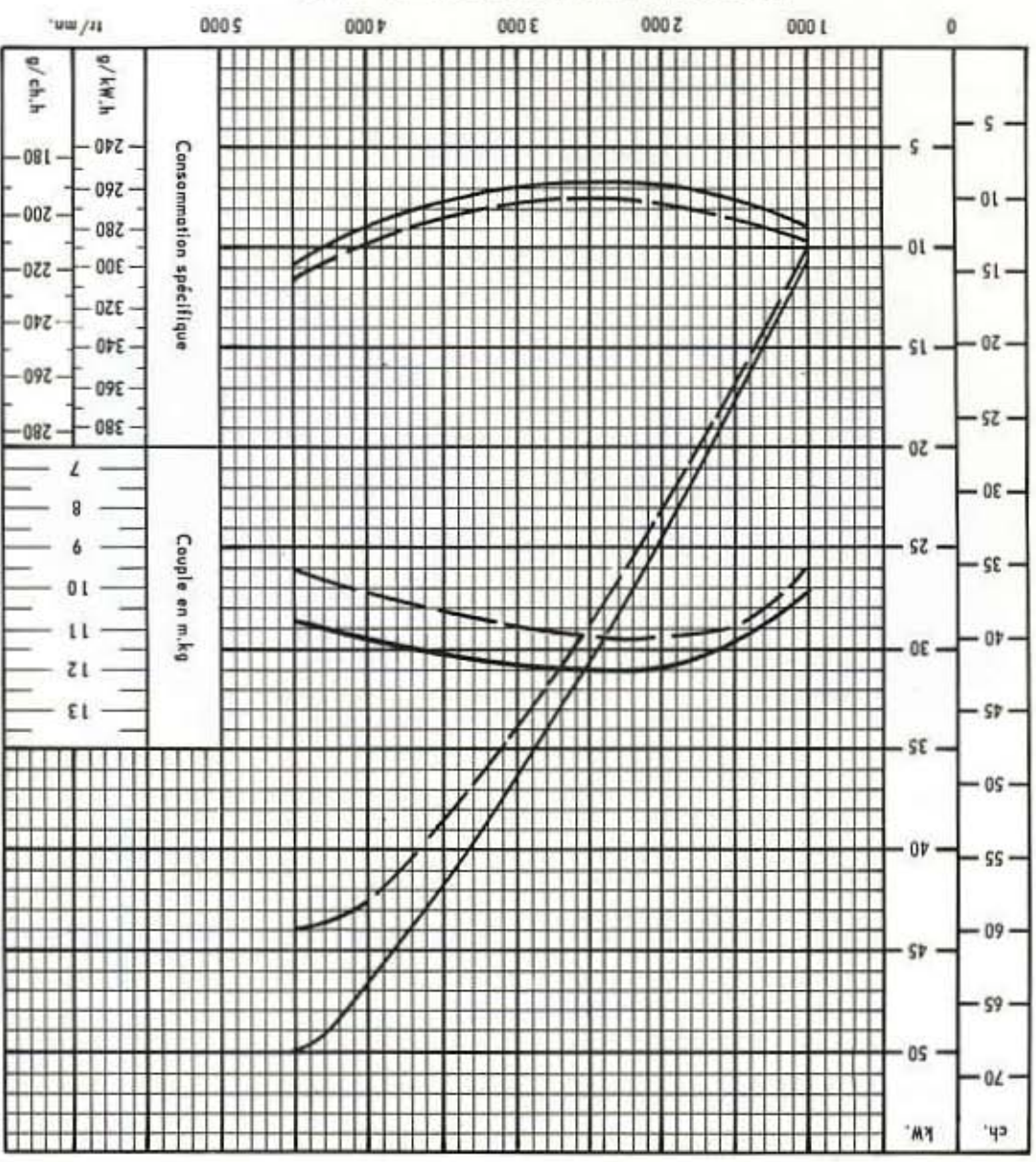
#### EQUIPEMENT D'ALIMENTATION

- |   |  |
|---|--|
| 16 - Pompe BOSCH EP/VM                    | 19 - Raccords et tubes Arrivée-Retour  |
| 17 - Porte-injecteurs et injecteurs BOSCH | 20 - Filtre à combustible et cartouche |
| 18 - Tuyaux d'injection                   | 21 - Filtre à air à bain d'huile       |

PISSANCE - COUPLE - CONSOMMATION  
404 DIESEL

MOTEUR INDENOR TYPE XD 88

Cylindre 1948 cm<sup>3</sup> } Alésage : 88 mm  
Course : 80 mm }  
Norme SAE Norme DIN



PERFORMANCES RELEVÉES AU BANC

Régime (tr/mn)	Puissance (SAE)		Couple (SAE)		Consommation (SAE)	
	kW.	ch.	g/kWh.	g/ch.h.	g/kWh.	g/ch.h.
1000	10,3	14	279	279	258	279
1500	17,6	24	265	265	257	279
2000	24,6	33,5	257,9	258	257	279
2250	27,9	38	189,5	257,9	257	279
2500	30,9	42	189	257	257	279
3000	36,4	49,5	190	258	258	279
3500	41,5	56,5	194	264	264	279
4000	46,3	63	205	279	279	299
4500	50	68	220	299	299	299

## PERFORMANCES ET BUDGET D'UTILISATION

### VITESSES HORAIRES THEORIQUES\*

tr/mn	1ère	2ème	3ème	4ème
1 000	7,110	12,690	19,720	28,450
1 500	10,665	19,035	29,580	42,675
2 000	14,220	25,380	39,440	56,900
2 500	17,775	31,725	49,300	71,125
3 000	21,330	38,070	59,160	85,350
3 500	24,885	44,415	69,020	99,570
4 000	28,440	50,760	78,880	113,800
4 500	31,995	57,105	88,740	128,025
4 750	33,772	60,277	93,670	135,137

\*en km/h, avec ponts 5 × 21, pneus 165 × 380 X (circonférence de roulement 1,991 m) selon rapports de démultiplication totale suivants :

1ère : 0,0595  
 2ème : 0,106  
 3ème : 0,165  
 4ème : 0,238

### BUDGET D'UTILISATION

La 404 DIESEL réunit le maximum de facteurs déterminant le prix de revient kilométrique le plus faible possible :

- Robustesse du moteur
- Accessibilité des différents organes et plus particulièrement de la pompe d'injection,
- Economie sur le combustible :

*En volume* : 20 à 30 % par rapport à la consommation d'un moteur à essence ;

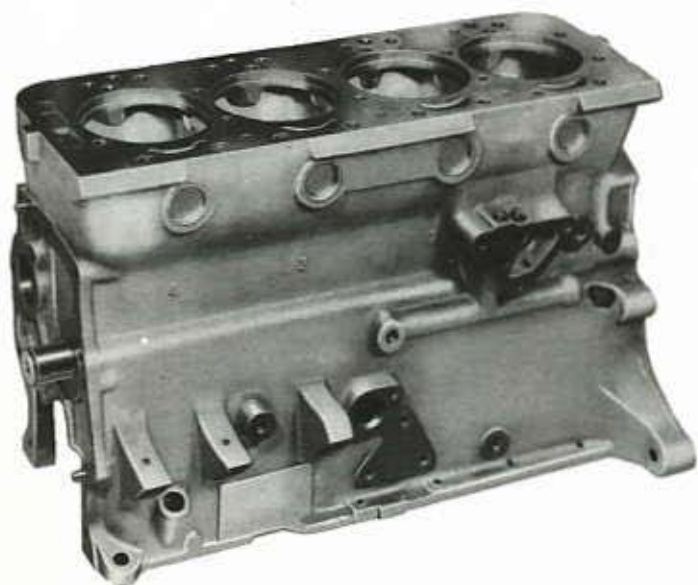
*En valeur* : 30 % à l'achat du gas-oil.

L'économie totale qui en résulte est de 50 % donc le "Kilomètre 404 DIESEL est moitié moins cher".

# Spécifications particulières au moteur Indenor XD 88

## BLOC-CYLINDRES

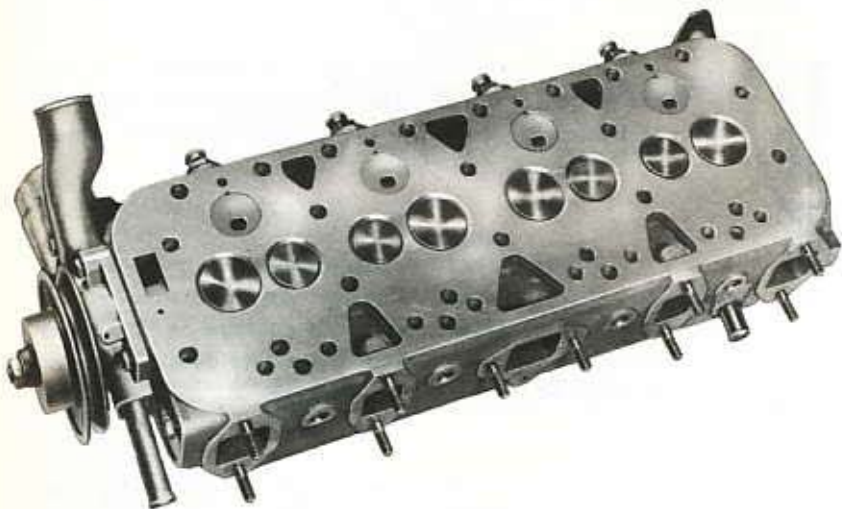
En fonte, d'une seule pièce, a été dessiné pour permettre son implantation sous le capot de la 404 et la standardisation en fonderie des bloc-cylindres XDP 85 de la 403 et XD 85 des Dérivés 404 dont l'usinage et l'habillage sont cependant différents.



## CULASSE

En «ALPAX» à chambres de turbulence «licence RICARDO COMET V», spéciale au moteur XD 88 en raison des particularités suivantes :

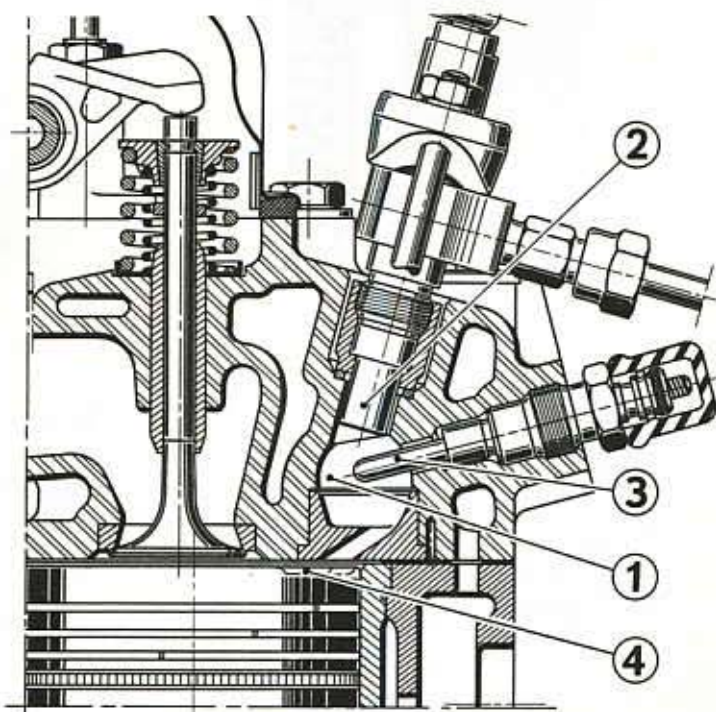
- Partie supérieure supportant 6 paliers de rampe de culbuteurs.
- Chambres de turbulence en acier à haute résistance calorifique, dessinées en fonction de sa cylindrée.
- Sièges de soupapes en fonte spéciale, dont l'alésage et les portées correspondent aux nouveaux diamètres de celles-ci. (Les guides de soupapes, également en fonte spéciale, sont identiques à ceux des moteurs INDENOR 85).
- Pompe à eau sans ventilateur



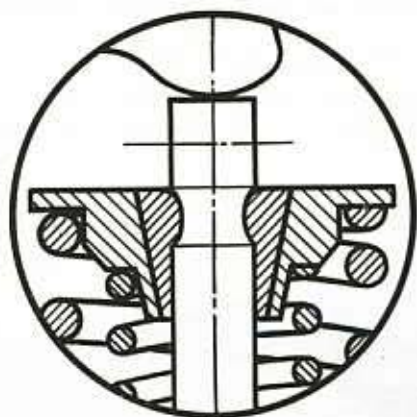
## CHAMBRE DE TURBULENCE RICARDO

La nouvelle forme de la chambre de turbulence RICARDO permet d'obtenir un rendement optimum du moteur, grâce à une turbulence parfaite, ce qui assure une combustion régulière, et progressive.

- 1 - Chambre de turbulence
- 2 - Injecteur
- 3 - Bougie de préchauffage
- 4 - Trèfle du piston.



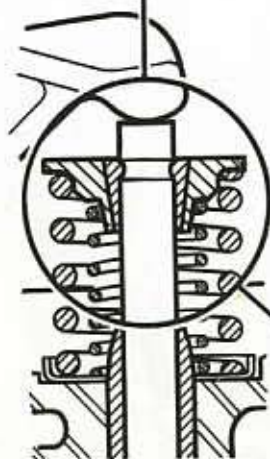
## SOUPAPES



Pour assurer une sécurité totale de fonctionnement des soupapes aux régimes maxima, le clavetage «TEVES» a été adopté.

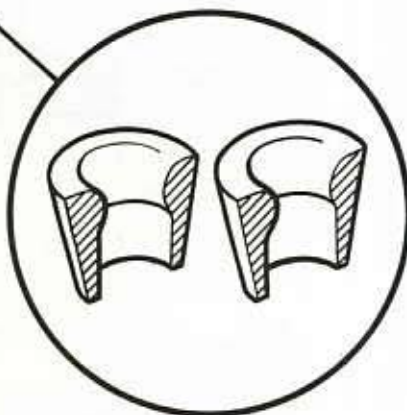
Dans ce système la queue de soupape comporte une gorge circulaire de section arrondie dans laquelle se centre la lèvre des deux demi-cônes en forme de "coin".

Cette disposition, en répartissant uniformément les charges diamétrales et longitudinales sur la queue de soupape améliore le guidage de la cuvette supérieure tout en évitant les effets de cisaillement au droit de la section d'attache.



La cylindrée du moteur XD 88 a nécessité le montage de soupapes d'admission de  $\varnothing 40,5$  mm et d'échappement de  $\varnothing 33,5$  mm.

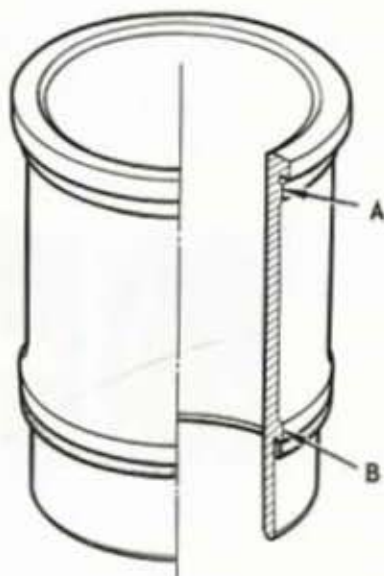
Par ailleurs, pour assurer des levées et des fermetures rapides restant précises et efficaces à hauts régimes, les ressorts extérieurs de soupapes sont du type "renforcé".



## CHEMISES - PISTONS - BIELLES

### Chemises :

- de 88 mm d'alésage, en fonte perlitique du type "humide"
- les diamètres des centrages A et B sont particuliers au moteur XD 88
- l'étanchéité de l'embase est assurée par un joint caoutchouc de section elliptique dit "Joint tonneau"
- le diamètre extérieur et l'épaisseur de la collerette sont identiques aux chemises des moteurs 85.



### Pistons :

- en alliage léger d'aluminium à faible dilatation de structure renforcée et de profil tronconique.

### Segmentation :

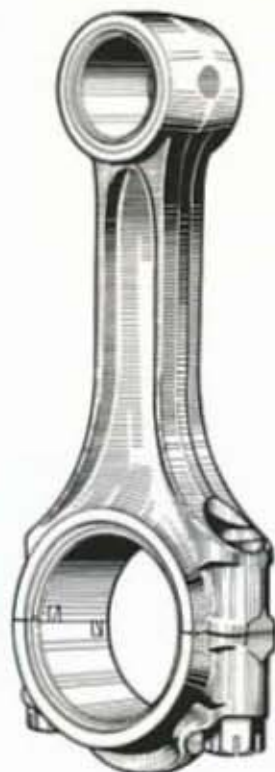
- composée de 4 segments, dont un "coup de feu" chromé, deux "étanchéité" et un "racleur".

### Bielles :

En acier forgé, de section trapue en I, à embase élargie allient la robustesse à la légèreté.

L'assemblage du chapeau est assuré par 2 boulons usinés et écrous crénelés auto-serreurs «MARS DEN» supprimant la rondelle frein classique.

Coussinets minces interchangeables de 50 mm d'alésage Cupro-plomb à revêtement d'indium.



## VILEBREQUIN

En acier forgé, comporte 5 paliers de 55 mm et des contre-poids incorporés.

Trempé par induction "haute fréquence" son usinage "super-fini" est complété par un équilibrage statique et dynamique précis.



De dimensions et de caractéristiques identiques à celles des vilebrequins INDENOR 85, comporte cependant les particularités suivantes :

- canalisations de graissage percées dans les portées de ligne d'arbre pour assurer une lubrification parfaite des coussinets inférieurs.
- damper monté sur son extrémité AV, pour éliminer les phénomènes de torsions et de vibrations.

## DISTRIBUTION

Commune aux types précédents, est constituée de pignons à taille hélicoïdale :

- En fonte pour arbre à cames et pompe d'injection,
- En acier pour vilebrequin et intermédiaire.

Cette solution, la plus rationnelle pour un moteur DIESEL, assure, en dehors de ses qualités de robustesse et de silence, des débuts d'injection précis et une épure rigoureuse de la distribution.



## ARBRE A CAMES

En fonte, avec cames et paliers trempés, disposé latéralement dans le bloc-cylindres ; ses 3 paliers sont graissés sous pression.



Bien que de dimensions identiques à celles des arbres à cames INDENOR 85 ses caractéristiques sont différentes.

Le décalage angulaire des cames d'admission et d'échappement à  $108^\circ$  au lieu de  $103^\circ 30'$ , lié à un nouveau profil des cames :

- permet l'allongement des plages d'ouverture et de fermeture,
- favorise le taux de remplissage et l'évacuation des gaz,
- augmente la durée du chevauchement des cycles et facilite le "balayage".

## CULBUTERIE

Les soupapes sont commandées par une rampe de culbuteurs très rigide, particulière au moteur XD 88, composée de :

- 6 paliers,
- culbuteurs fortement nervurés d'un seul modèle,
- axe de rampe de grand diamètre,
- tiges de culbuteurs d'un seul modèle,
- poussoirs "super-finis".



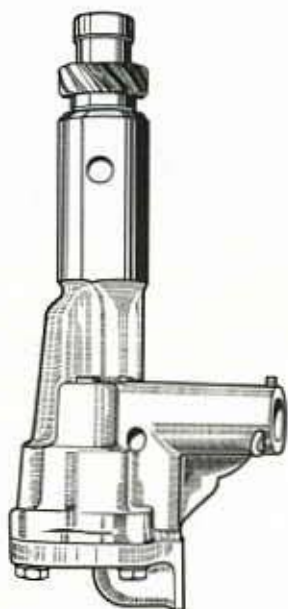
## GRAISSAGE

PLEINS FAITS AVEC



ESTOR HDX { En été : SAE 30  
                  { En période de gel prolongée : SAE 20

Volume total de circulation d'huile : 4 litres.



*Pompe à huile*

A grand débit, est constituée par un carter en alliage d'aluminium comportant des engrenages fonte et acier à taille droite entraînés par l'arbre à cames.

*Filtre à huile*

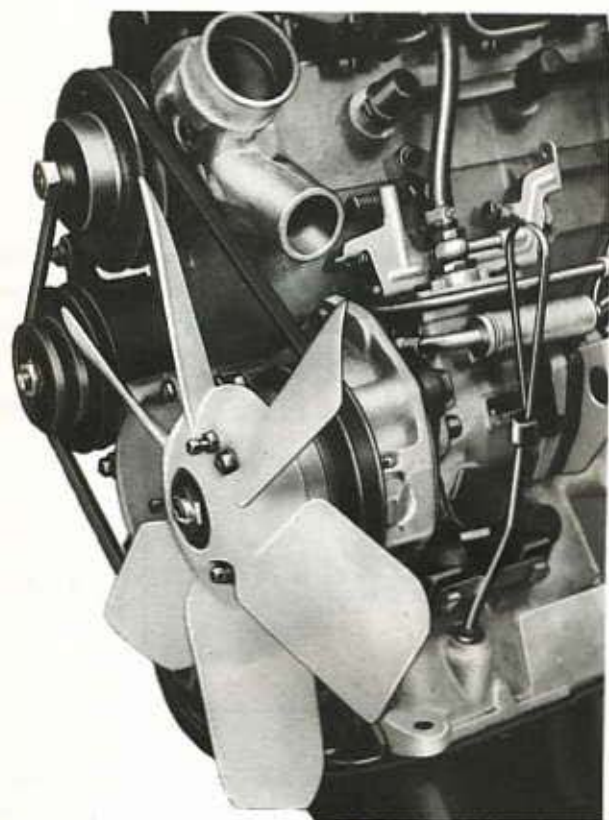
Epurateur de marque PURFLUX (licence P.M.L.), type «FULL-FLOW» comporte une cartouche interchangeable dont la conception assure :

- une filtration rigoureuse de l'ordre de 5 microns par emploi d'un papier spécial imprégné et polymérisé,
- une grande surface filtrante sous un faible volume en raison de la disposition en chevrons adoptée.

Le pré-filtrage des grosses impuretés est au préalable effectué par le tamis situé dans le bac inférieur moteur.



## REFROIDISSEMENT :



Ces deux solutions procurent les avantages suivants :

- Montée en température et mise en action rapides du moteur.
- Economie de puissance et de combustible.
- Augmentation du silence par élimination du ronflement des ventilateurs courants.

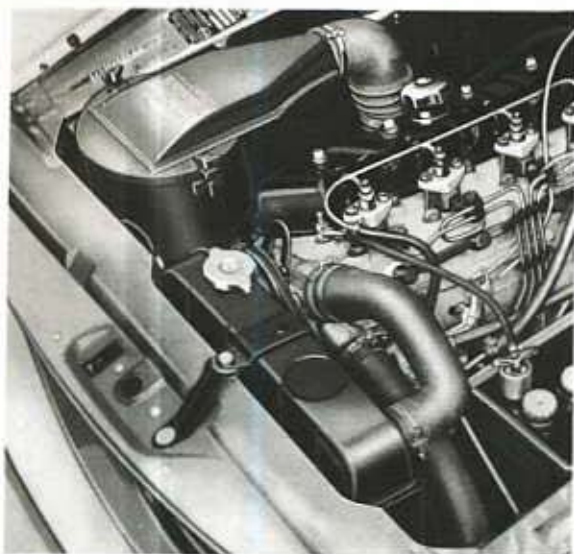
Le radiateur comporte le bouchon à pression-dépression taré à 280 g / cm<sup>2</sup> des 404 à essence permettant d'élever la température d'ébullition de l'eau à 107°C.

A circulation d'eau activée par une pompe à turbine fixée sur la culasse.

Volume total du circuit de refroidissement : 10 litres.

La température d'eau du moteur est stabilisée automatiquement par :

- un Calorstat (n° 1.372) dont le volet règle le débit de la circulation d'eau dans le radiateur :
  - Fermeture du volet au dessous de 72°C
  - Ouverture complète du volet à partir de 79°C.
- un thermo-contact qui commande le fonctionnement du ventilateur débrayable électromagnétique à 6 pales, monopiece, en matière plastique :
  - Débrayage du ventilateur à 68°C  $\begin{matrix} +2 \\ -1,5 \end{matrix}$
  - Embrayage du ventilateur à 82°C  $\begin{matrix} +1,5 \\ -1 \end{matrix}$



## FIXATION DU MOTEUR



Les supports AV comportent deux supports intermédiaires reliant les cales élastiques au bloc-cylindres en raison de l'inclinaison du moteur à 20°

Le support AR comporte 2 batteurs élastiques, également inclinés à 20°, destinés à éliminer les interférences vibratoires.

COMPARAISON MOTEURS INDENOR 85 ET 88

	TMD 85	XDP 85	XD 85	XD 88
Puissance fiscale	7	7	7	8
Puissance maximum en chevaux	SAE 55	55	55	68
	DIN 50	50	50	60
Puissance maximum en kilowatts	SAE 40	40	40	50
	DIN 37	37	37	44
Régime correspondant (tr/mn) début de coupure	4.000	4.000	4.000	4.500
Couple maxi. SAE (m.kg)	11	11	11	12,1
Régime correspondant (tr/mn)	2.250	2.250	2.250	2.250
Régime maximum (tr/mn) vitesse à vide	4.400	4.400	4.400	4.750
Position du moteur	droit	droit	incliné à 20°	incliné à 20°
Cycle DIESEL	4 temps	4 temps	4 temps	4 temps
Nombre de cylindres	4	4	4	4
Alésage × course (mm)	85 × 80	85 × 80	85 × 80	88 × 80
Cylindrée (cm <sup>3</sup> )	1.816	1.816	1.816	1.948
Rapport volumétrique	21/1	21/1	21/1	21/1
Pompe d'injection	Marque P.M.	P.M.	P.M.	BOSCH
	Type CAC.4	SILTO	SILTO	EP/VM
	Disposition en ligne	rotative verticale	rotative verticale	rotative horizontale
Pompe d'alimentation	indépendante à membranes	incorporée à engrenages	incorporée à engrenages	incorporée à palettes
Filtre à combustible	PM/GAYOA	PM/CP 30 A	PM/CP 30 A	BOSCH/F.J.DHN 5.42
Cartouche interchangeable	PM/Diatrose	PM/C 112	PM/C 112	BOSCH/F.J.SJ 27 S 27
Injecteurs	Marque PM	PM	PM	BOSCH
	Type à têtou	à têtou	à têtou	à têtou
	Tarage 120 ± 5 kg/cm <sup>2</sup>	120 ± 5 kg/cm <sup>2</sup>	120 ± 5 kg/cm <sup>2</sup>	115 ± 5 kg/cm <sup>2</sup>
Poids du moteur	179	175	175	175
Embrayage	PKSC 13	PKSC 12	PKSC 12	PKSC 14

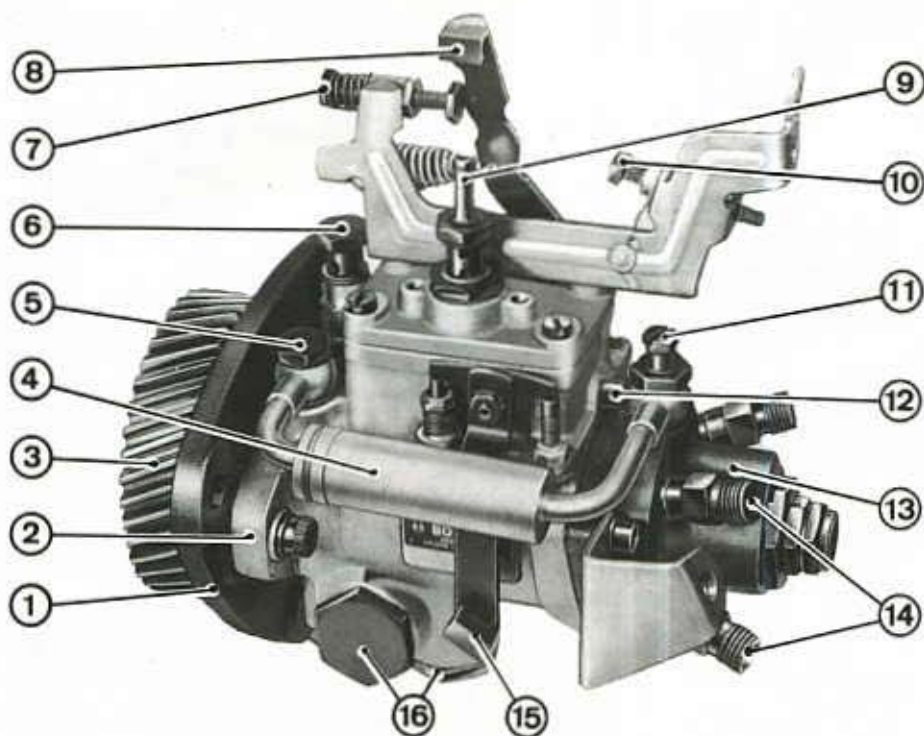
# Pompe d'injection

## POMPE Robert BOSCH - Type EP/VM

A piston unique, et pompe d'alimentation incorporée, est dotée d'une avance automatique à commande hydraulique et d'un régulateur «toutes vitesses» limitant le régime de rotation du moteur à 4.500 tr/mn pleine charge.

En dehors de ses qualités de précision, de robustesse et de faible encombrement, la pompe EP/VM, lubrifiée par la circulation du gas-oil possède les particularités suivantes :

- DEBUT D'INJECTION VARIABLE permettant une plage étendue du silence de fonctionnement du moteur.
- COURBE DE COUPLE définissant la grande souplesse d'utilisation de la voiture.
- REGULATEUR MECANIQUE déterminant une stricte fidélité de régulation.
- SURCHARGE AUTOMATIQUE DE DEMARRAGE permettant les départs à froid par toutes températures.
- FILTRE «TAMPON» DE PROTECTION reliant la pompe d'alimentation à la tête hydraulique.
- POMPE D'ALIMENTATION A PALETTES assurant une sécurité incomparable de fonctionnement.

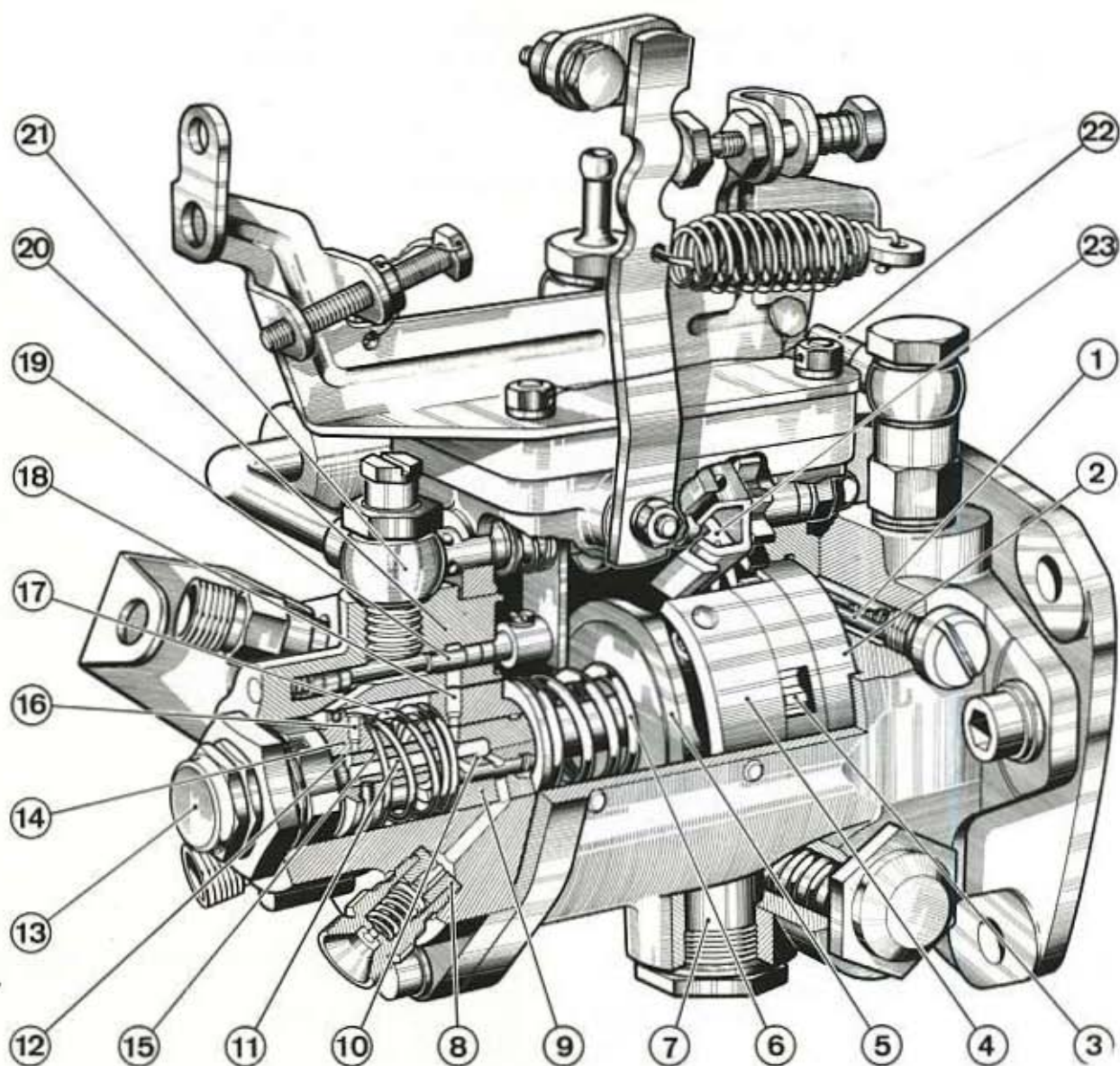


- 1 - Contreplaque de fixation de la pompe au carter de distribution,
- 2 - Bride de fixation et de calage de la pompe (avance 13° 30'),
- 3 - Pignon d'entraînement,
- 4 - Filtre "tampon" de protection
- 5 - Sortie de pompe d'alimentation vers tête hydraulique,
- 6 - Arrivée du gas-oil,
- 7 - Coulisseau de ralenti accéléré
- 8 - Levier d'accélération

- 9 - Retour de l'excédent de combustible vers le réservoir
- 10 - Vis butée d'accélération maxi.,
- 11 - Vis de purge,
- 12 - Axe de réglage du ralenti,
- 13 - Tête hydraulique,
- 14 - Sorties vers les injecteurs,
- 15 - Levier de stop,
- 16 - Bouchons de protection de l'avance automatique (maxi. + 7° 45' à 4.500 tr/mn).

# VUE ECLATEE DE LA POMPE D'INJECTION

Robert BOSCH, type EP/VM



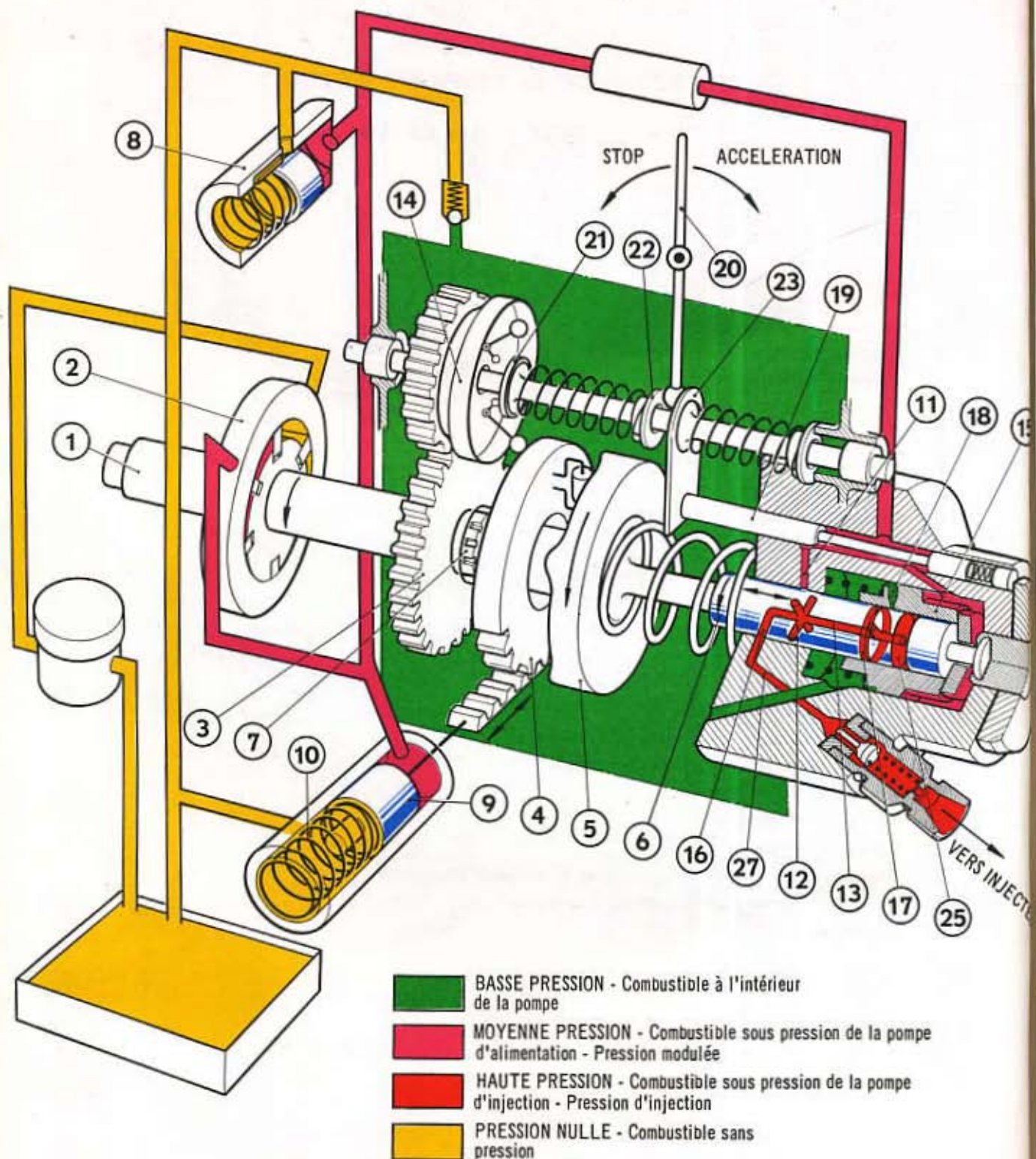
## DESCRIPTION DE LA POMPE D'INJECTION

Robert BOSCH, type EP/VM

- 1 Soupape modulatrice,
- 2 Pompe d'alimentation à palettes,
- 3 Pignon d'entraînement du régulateur,
- 4 Plateau d'avance automatique,
- 5 Plateau à cames,
- 6 Ressort de rappel du piston distributeur,
- 7 Avance automatique,
- 8 Raccord de refoulement vers les injecteurs,
- 9 Douille du piston,
- 10 Piston distributeur à deux diamètres,
- 11 Trou axial d'alimentation du piston,
- 12 Chambre de compression,
- 13 Bouchon d'obturation,
- 14 Cylindre de pompe,
- 15 Gorge circulaire de fin de débit,
- 16 Trou de décharge du cylindre de pompe,
- 17 Ressort de rappel du cylindre de pompe,
- 18 Orifice d'alimentation,
- 19 Tiroir de commande,
- 20 Tête hydraulique,
- 21 Raccord d'arrivée du combustible de la pompe d'alimentation,
- 22 Raccord d'arrivée du combustible du réservoir,
- 23 Régulateur.

# SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DE LA POMPE D'INJECTION

Robert BOSCH type EP/VM



# PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE LA POMPE D'INJECTION BOSCH EP/VM

## PARTIE MECANIQUE

L'arbre de commande 1 transmet son mouvement rotatif :

- à la pompe d'alimentation à palettes 2,
- au pignon d'entraînement du régulateur 3,
- au plateau à cames 5,
- au piston distributeur 6.

Ce piston est animé, en plus du mouvement circulaire continu nécessaire à la distribution du liquide, d'un mouvement longitudinal alternatif pour mise en « haute pression » du liquide d'injection.

Le mouvement alternatif est communiqué au piston par le plateau rotatif à cames 5 lorsque chacune des quatre cames vient en contact avec le galet fixé sur le plateau d'avance automatique 4.

La liaison "arbre de commande 1 - piston distributeur 6" est souple et coulissante par l'action d'un croisillon, symbolisé sur le schéma par un manchon cannelé 7.

## PARTIE HYDRAULIQUE

### 1 - Pompe d'alimentation 2

Comprend un rotor à 6 palettes refoulant le combustible en direction de la tête hydraulique jusqu'à une pression de 8 kg/cm<sup>2</sup>.

L'excédent de débit, plusieurs fois supérieur à celui de la pompe d'injection traverse une soupape modulatrice 8 avant de retourner dans le circuit d'aspiration.

### 2 - Avance automatique

Un piston 9, rappelé par un ressort taré 10, reçoit l'action du combustible sous pression fourni par la pompe d'alimentation 2.

Plus la vitesse de rotation est élevée, plus la pression exercée sur le piston est importante, celui-ci en se déplaçant imprime au plateau d'avance 4 un décalage angulaire modifiant le point d'avance en fonction du régime moteur.

A faible régime le ressort 10 ramène le piston dans sa position minimum.

### 3 - Distribution - Dosage - Régulation - Stop

Le piston 6 assure deux fonctions :

- Mise en « haute pression » du liquide d'injection dans la chambre de compression 25 du cylindre de pompe 15,
- Admission et distribution de ce liquide

Le piston possède une canalisation centrale 13 permettant d'assurer alternativement par l'intermédiaire de canaux :

- l'alimentation en combustible 12,
- le refoulement vers chaque injecteur 16 → 27,
- la fin de débit d'injection en faisant correspondre la gorge circulaire 17 de l'extrémité du piston avec l'orifice 18.

Le dosage est obtenu par le tiroir 19 commandé par le levier d'accélération 20. En accélération maxi. le tiroir 19 découvre complètement l'orifice d'alimentation 11, le débit est maximum, la vitesse augmente.

Sous l'effet de la force centrifuge, les masselottes du régulateur 14 s'écartent et repoussent le tiroir 19 par l'intermédiaire de la butée 21 solidaire de l'axe principal.

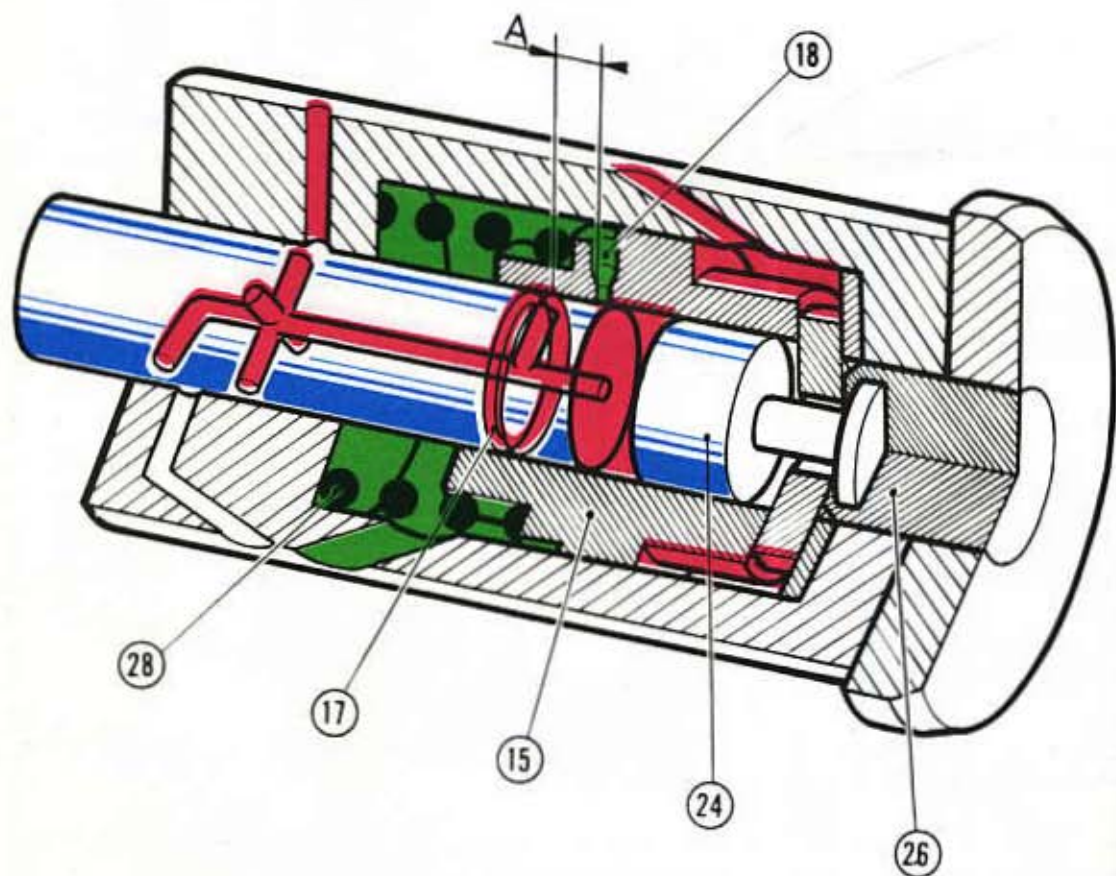
Cette condition est réalisée, bien que le levier d'accélération reste en position maxi., grâce à la butée coulissante 22.

Si la vitesse de rotation augmente encore, le tiroir 19 continue à être repoussé et le débit d'injection devient presque nul. Il y a régulation.

En position de stop, le levier correspondant 20 agit sur la butée 23. Le tiroir 19 obture complètement la canalisation d'alimentation 11.

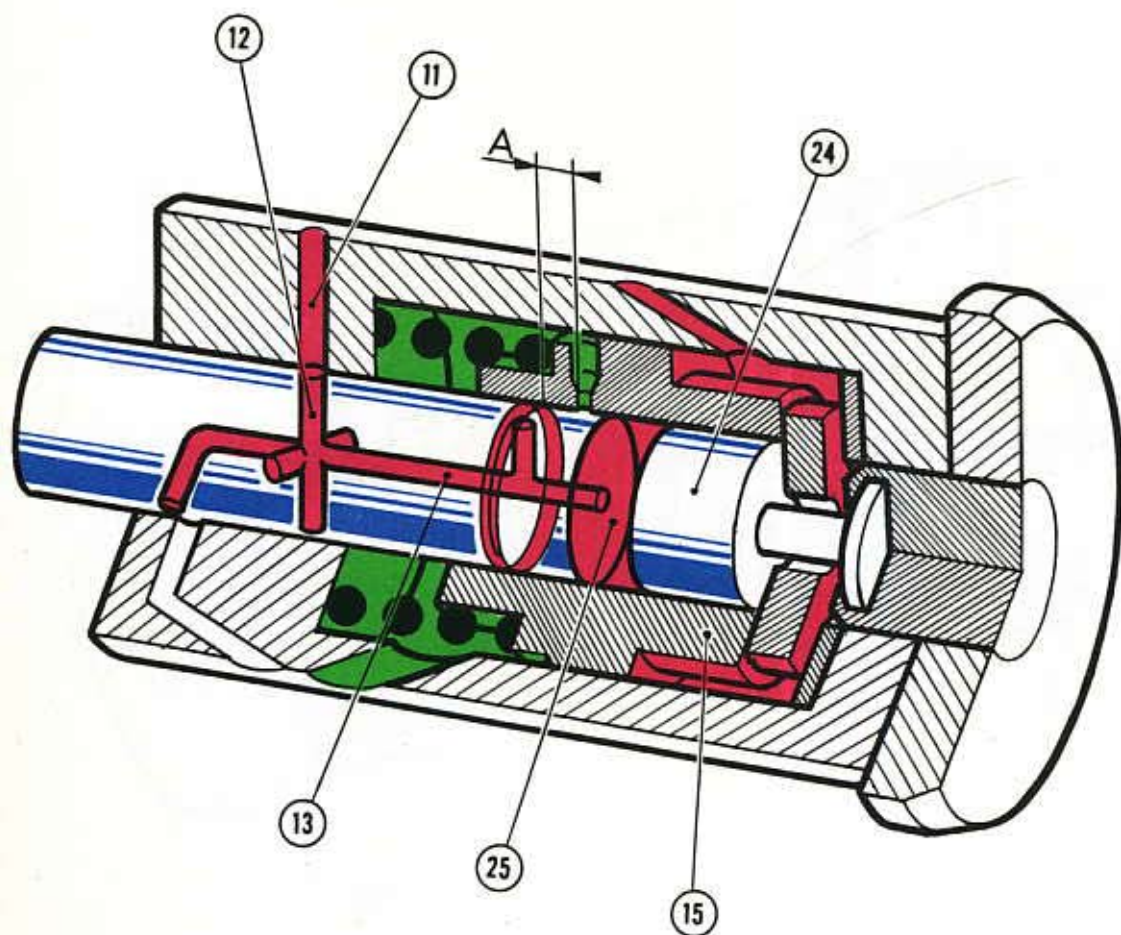
# Distribution - Injection

1ère phase : DEMARRAGE - SURCHARGE



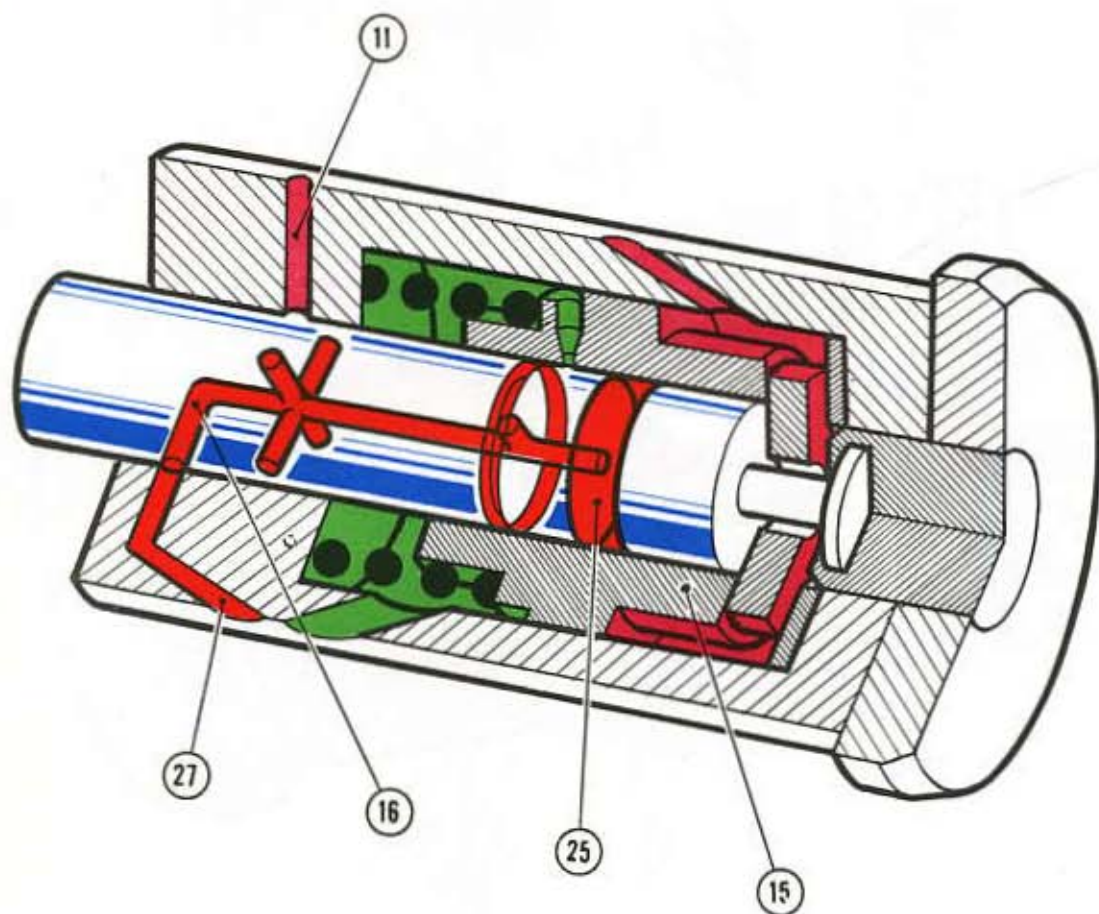
- Le cylindre de pompe 15 est en appui contre le bouchon 26 par pression du ressort ; le volume du combustible injecté est maximum, puisque la course utile A entre la gorge circulaire 17 du piston et l'orifice de décharge 18 est maximum.
- Lorsque la pompe d'alimentation commence à débiter et que la pression atteint  $5 \text{ kg/cm}^2$ , le cylindre de pompe 15 est refoulé vers le piston et vient en appui sur la butée 24 (position définitive jusqu'à l'arrêt du moteur).

## 2ème phase : ADMISSION DU COMBUSTIBLE



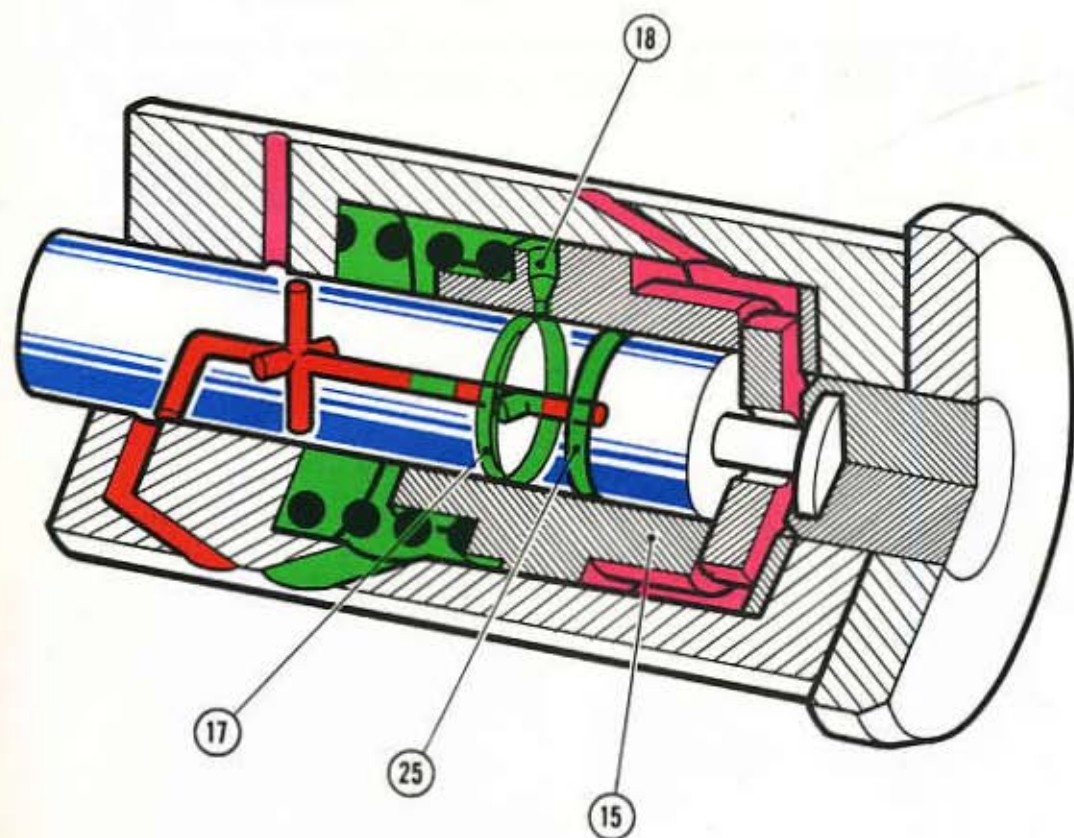
- Le cylindre de pompe 15 est en appui sur la butée 24, la course utile A, est réduite par rapport à la phase précédente.
- Le piston de pompe est au P.M.B. de sa course, un canal d'admission 12 passe en regard de la conduite d'arrivée du combustible 11.
- Le combustible remplit la canalisation centrale 13 du piston en rotation et la chambre de compression 25.

3ème phase : COMPRESSION - INJECTION



- En début de course du piston, la lumière d'admission 11 est obturée (plus par le mouvement rotatif, que par le déplacement longitudinal).  
La compression commence.
- Le trou de distribution 16 du piston en rotation vient en communication avec la canalisation de refoulement vers l'injecteur 27.  
Il y a injection.

#### 4ème phase : FIN D'INJECTION



- En fin de course, le canal reliant la chambre « haute pression » 25 à la gorge circulaire 17 débouche dans l'orifice de décharge 18 du cylindre de pompe.

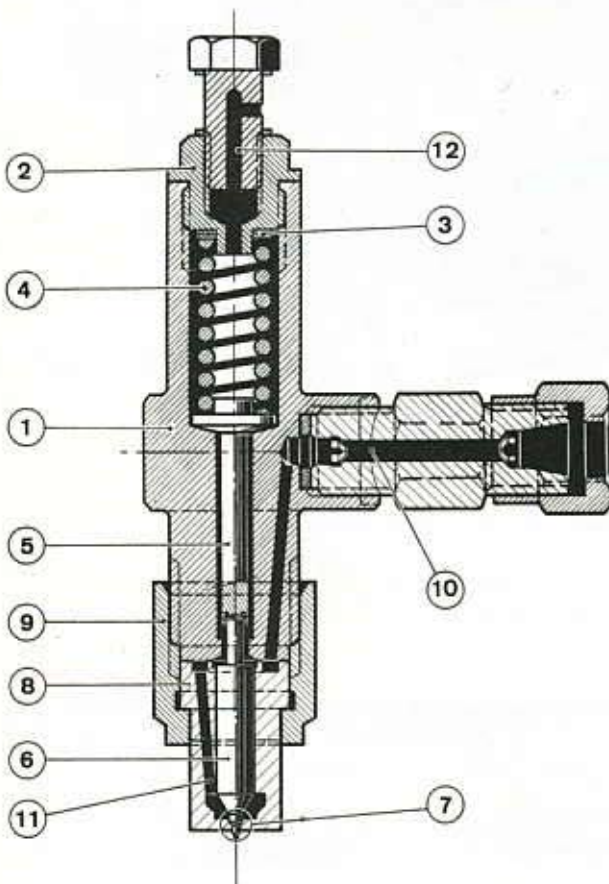
- Il y a fin d'injection, puisque la pression chute brutalement de  $115 \text{ kg/cm}^2$  à une pression de  $0,600 \text{ kg/cm}^2$  qui correspond à celle du combustible en circulation dans le carter de pompe d'injection.

# Injecteurs

- Porte-injecteur BOSCH type KB 35 SD.535/4
- Injecteur BOSCH type DN.O.SD.210

La pulvérisation s'effectue par soulèvement de l'aiguille 6 lorsque la pression du liquide dans la canalisation de refoulement 11 atteint une valeur supérieure à la tension du ressort 4 ( $115 \text{ kg/cm}^2 \pm 5$ ).

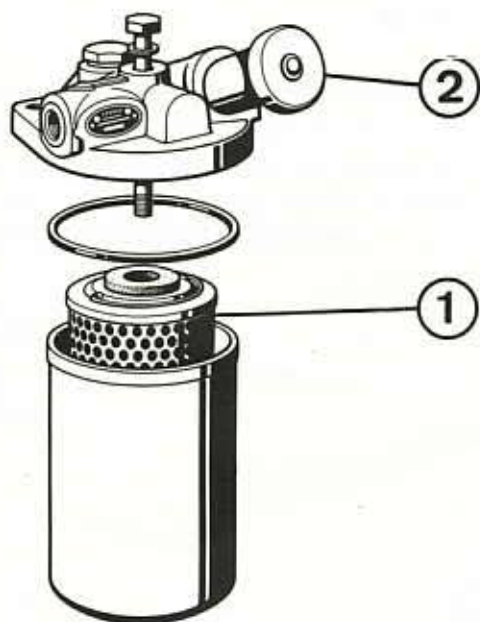
Le mouvement du téton 7 évite la formation de calamine autour de l'orifice et maintient l'injecteur automatiquement en état de propreté.



## PORTE-INJECTEUR ET INJECTEUR

- 1 - Porte-injecteur,
- 2 - Erou-chapeau,
- 3 - Rondelles de réglage (tarage),
- 4 - Ressort,
- 5 - Tige-poussoir,
- 6 - Aiguille d'injecteur,
- 7 - Téton,
- 8 - Buse d'injecteur,
- 9 - Erou de buse,
- 10 - Canalisation d'arrivée,
- 11 - Canalisation de refoulement,
- 12 - Canalisation de retour vers le réservoir.

## Alimentation



**FILTRE A COMBUSTIBLE BOSCH**  
type FJ.DHN 5.42

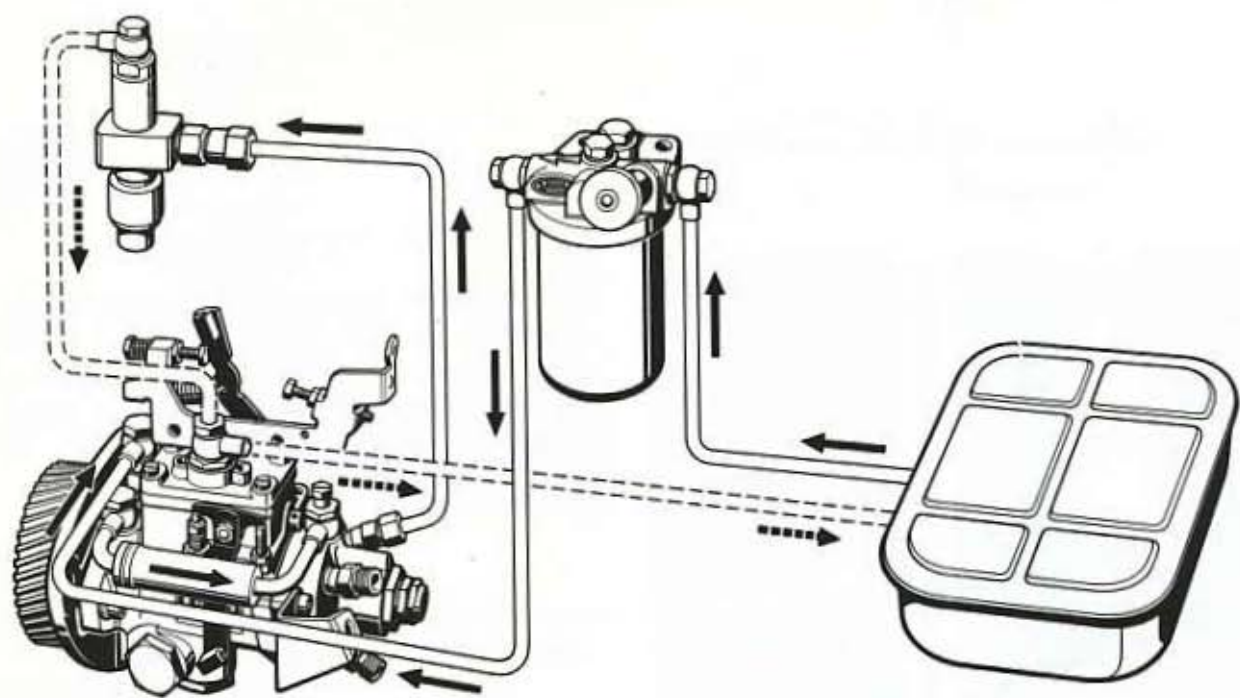
Le système d'injection est protégé par un filtre à combustible fixé sur le tablier.



Ce filtre comporte une cartouche interchangeable 1 en papier spécialement traité pour résister à l'action des hydrocarbures et est capable de retenir des impuretés de l'ordre du MICRON (millième de millimètre).

Une pompe d'amorçage 2 située sur son couvercle permet de réaliser la purge de la pompe d'injection et des canalisations.

# CIRCUIT D'ALIMENTATION DE COMBUSTIBLE

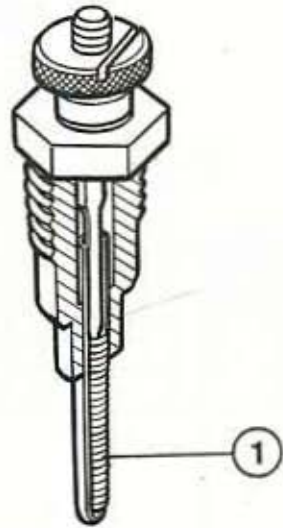


# Electricité

## BOUGIES DE PRECHAUFFAGE

BOSCH type KE/GSA 10/1 de 10,5 volts.

- Branchées en parallèle, une par cylindre, elles assurent un préchauffage de la chambre de turbulence, lors de la mise en marche du moteur et permettent un départ rapide de celui-ci par les températures les plus basses.
- Une résistance témoin de 1,5 V branchée en série avec les bougies, indique, lorsqu'elle est portée au rouge, le fonctionnement de celles-ci.



1 - Résistance de chauffage incorporée.

## DEMARREUR

Le démarreur à solénoïde possède un couple élevé permettant un lancement facile du moteur compatible avec son taux de compression important.

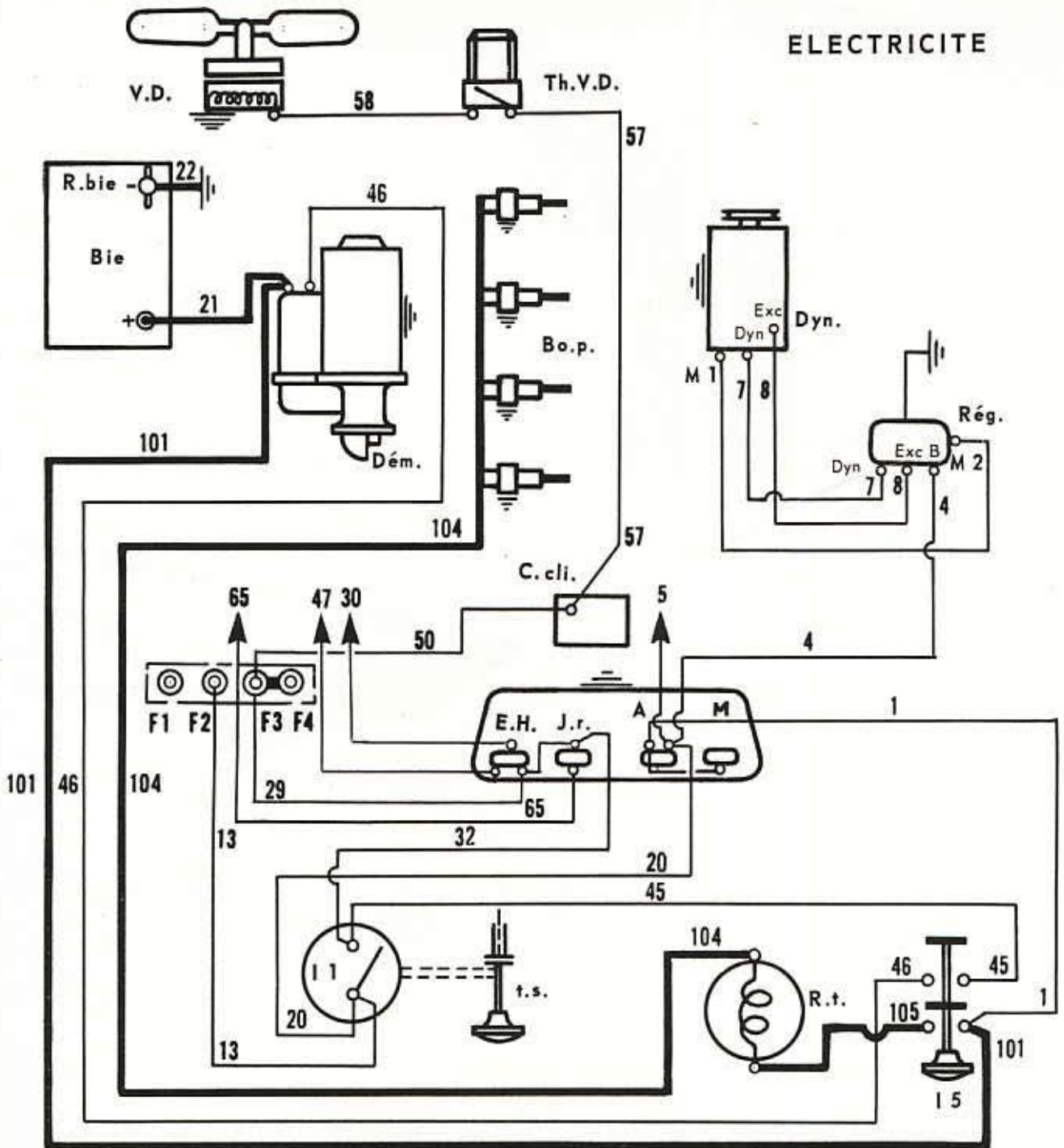
Pour des raisons de sécurité, le circuit d'excitation du solénoïde est coupé à l'arrêt par le bouton de contact général.

## DYNAMO ET REGULATEUR

Une dynamo de 12 volts - 300 watts équipée d'un régulateur de 24-26 A à 3 éléments, permet, compte tenu du courant absorbé lors de la mise en marche du moteur, d'assurer à la batterie des caractéristiques normales de charge.

## BATTERIE

Une batterie de grande capacité (12 V - 75 Ah) d'encombrement réduit, alimente tout l'équipement électrique du véhicule.



## NOMENCLATURE

A	Ampèremètre	11	Interrupteur général DAV (ou verrou Neiman verrouillé avec tirette d'arrêt du moteur)	R.t.	Résistance témoin
Bie	Batterie 12 V - 75 Ah	15	Interrupteur de préchauffage - démarrage	Th.V.D.	Thermostat de commande du ventilateur débrayable
Bo.p.	Bougies de préchauffage	J.r.	Récepteur de jauge	T.s.	Tirette de stop
C.cli.	Central de clignotement	M.	Montre	V.D.	Ventilateur débrayable
Dém.	Démarreur à Solénoïde	R.bie	Robinet batterie	5	Vers Commut. éclairage
Dyn.	Dynamo	Rég.	Régulateur de tension	30	Vers mano-contact d'huile
E.H.	Thermomètre d'eau avec témoin de pression d'huile			47	Prise de thermo-eau
				65	Vers puits de jauge

