

LA REGLEMENTATION EUROPEENNE

Pour mémoire, les USA précurseurs en dépollution ont les normes les plus sévères **NORMES US83, US87.**

L'EUROPE aujourd'hui → Des normes différentes suivant les pays
NORMES 15.04 les moins sévères (ex : FRANCE)
NORMES US les plus sévères (ex : SUISSE, AUTRICHE)

demain → De nouvelles normes communautaires applicables dès 1989
NORMES 88/76 (en cours d'évolution)

Cylindrée	Date d'application		Techniques
	Nouveaux modèles	Voitures neuves	
inférieure à 1400 cm ³	1.7.92	12.12.92	catalyseur Trifonctionnel + Régulation de richesse — Décision communautaire du 10.6.89
comprise entre 1400 cm ³ et 2000 cm ³	1.10.91*	1.10.93*	* probablement : catalyseur Trifonctionnel + Régulation de richesse
supérieure à 2000 cm ³	1.10.88	1.10.89*	catalyseur Trifonctionnel + Régulation de richesse * En fonction des discussions : d'autres dispositifs complémentaires sont possibles (système anti évaporation...)
motorisation DIESEL	1.10.89	1.10.90	les solutions devront réduire les émissions de particules spécifiques au DIESEL.

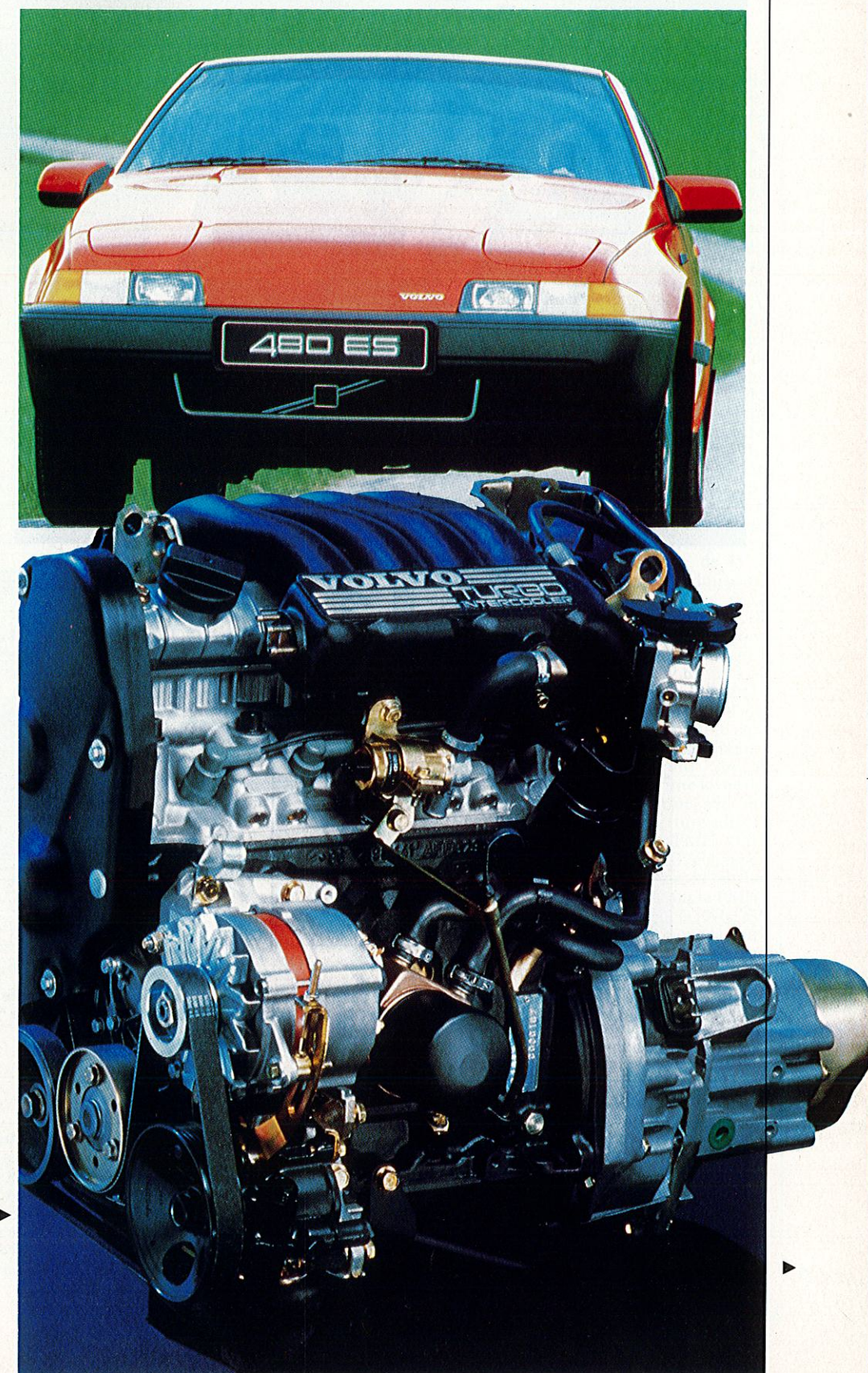
* Ces dates et techniques sont susceptibles d'évoluer suite aux discussions communautaires en cours.

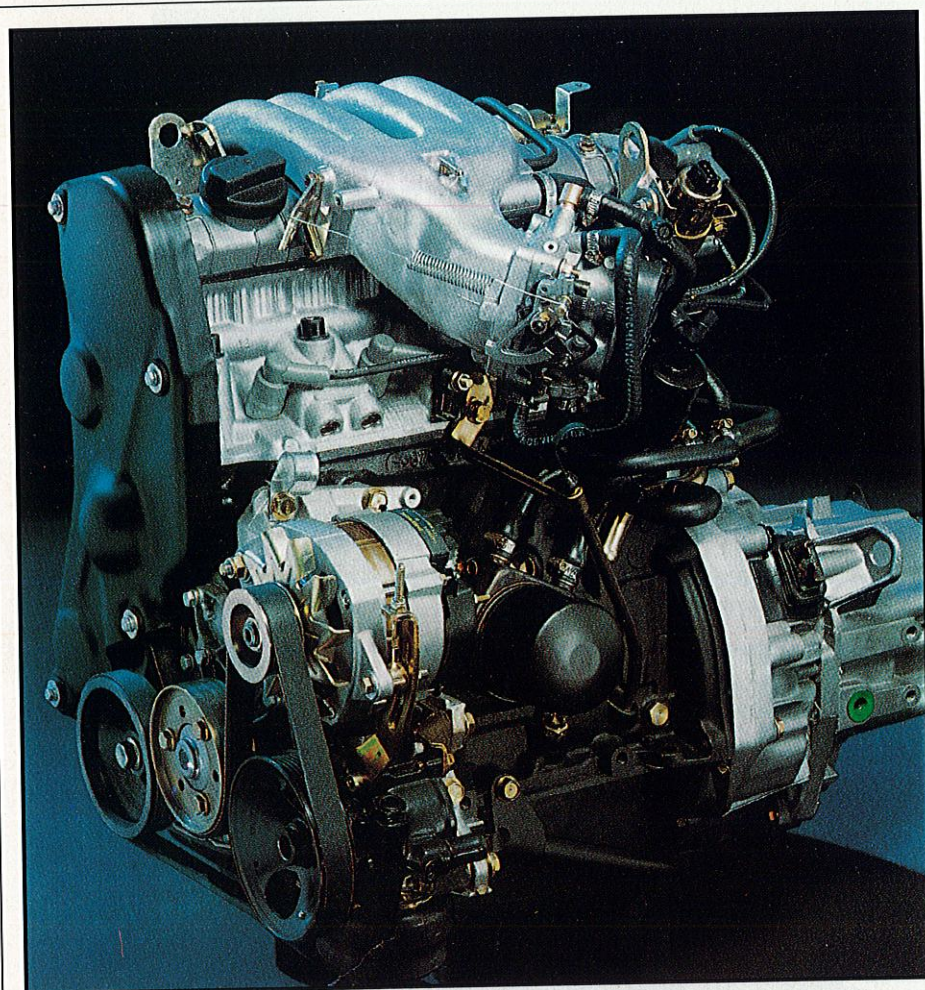
ANATOMIE DU MOTEUR VOLVO 1721 cm³

Cet article est en quelque sorte un hommage rendu à la créativité des concepteurs de la nouvelle Volvo-Renault qui apparaît dès à présent comme une des plus remarquables quatre cylindres de 1500 à 2000 cc de la nouvelle génération. La chambre Héron, d'une conception exceptionnellement nette et compacte, la technologie globale très raffinée expliquent l'excellent rapport consommation/performances des différentes versions du 1721 cm³. Tout est digne d'éloges.

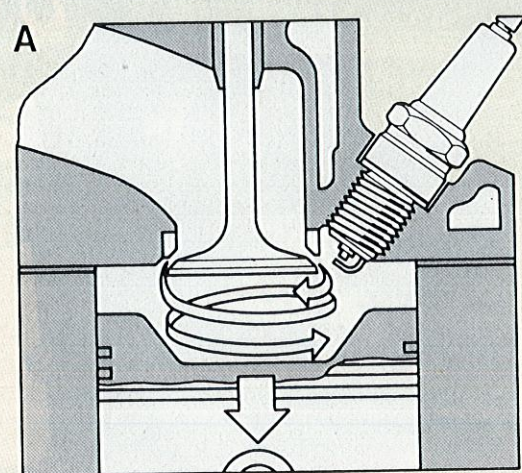
Le quatre cylindres Volvo-Renault d'une cylindrée de 1721 cc, produit en plusieurs versions (carburateur, injection, avec ou sans turbocompresseur), qui se caractérise par sa singulière rationalité, est l'un des propulseurs les plus intéressants de sa catégorie. Il s'agit d'un moteur à course assez longue (83,5 mm contre 81 mm pour l'alésage) qui utilise des chambres de combustion Héron d'une forme à la fois linéaire et compacte. La surface inférieure de la culasse, en alliage d'aluminium, est parfaitement plane et les chambres, entièrement aménagées dans le ciel des pistons, ont une forme tronconique. Elles sont disposées en position centrale par rapport à l'axe du piston et entourées d'une bande périphérique de

Le moteur Volvo-Renault 1721 cm³ dans sa version suralimentée, monté sur la Volvo turbo 440 et turbo 480.

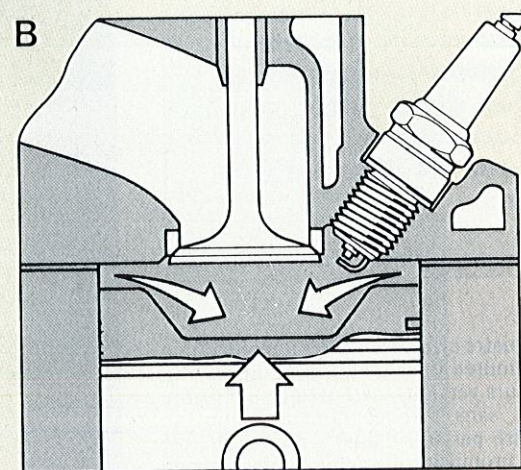




Le 1721 cm³ dans sa version aspirée, alimentée par injection électronique, monté sur la 440 injection et sur la 480 ES (à côté).



42 277



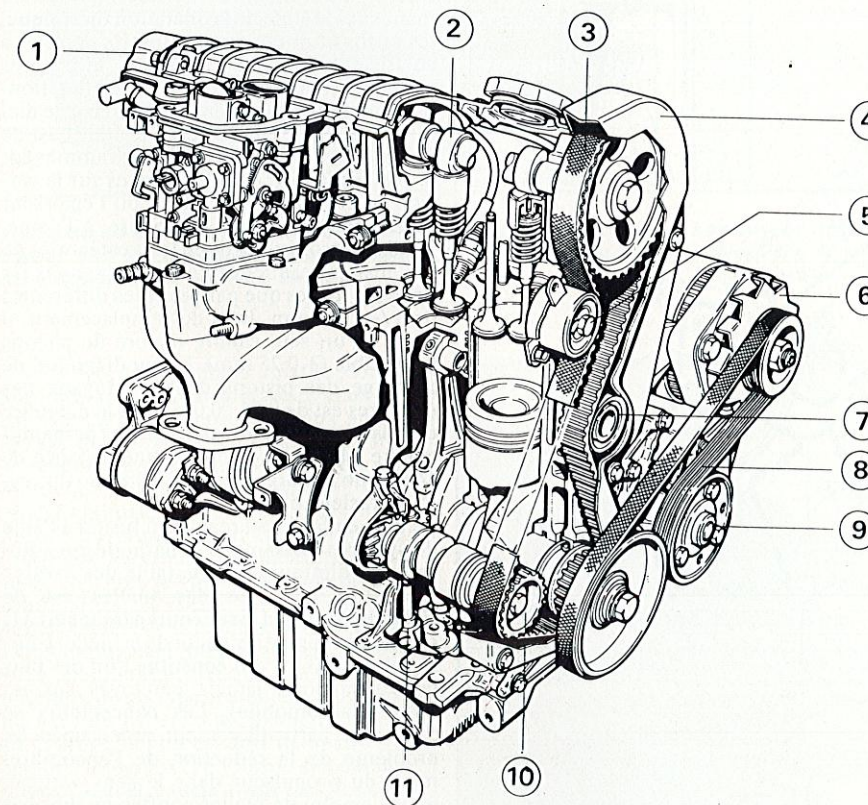
42 278

Sur ces dessins très schématiques, on peut voir la turbulence orientée, générée dans le sens de la masse gazeuse lorsque celle-ci est aspirée à l'intérieur des cylindres et la turbulence due à l'effet de "squish" à l'issue de la phase de compression.

"squish" très étendue. De plus, les conduits d'admission ont été dotés d'une forme propre à créer une importante turbulence orientée (Swirl). Dès lors, il ne fait plus aucun doute quant à la préoccupation première des concepteurs : le mélange air/carburant, qu'ils ont cherché à rendre aussi homogène et intime que possible dans toutes les conditions d'utilisation, afin d'assurer une combustion rapide et complète et de limiter

les émissions polluantes. Il faut noter que l'adoption d'une course plus longue que l'alésage n'offre pas d'autres avantages que celui de réaliser des chambres de combustion plus compactes qu'avec une architecture inverse. L'étude de la turbulence à l'intérieur des cylindres a été menée avec beaucoup de précision et a permis aux concepteurs de réaliser un moteur présentant des caractéristiques

qui le rapprochent sensiblement des vrais "Lean Burn", capables de brûler des mélanges à titrage particulièrement maigre. Par ailleurs, il a été possible d'adopter des rapports de compression très élevés, car il ne faut pas oublier que nous sommes en présence d'une unité motrice destinée à des voitures de tourisme, sans que n'apparaissent pour autant des phénomènes de battement de la culasse (sur la version B 18 E, à injection, le rapport



Sur cette section du quatre cylindres Volvo 1,7 litres (ici la version alimentée par un carburateur double corps), les principales caractéristiques de construction sont nettement visibles. La distribution est à simple arbre avec deux soupapes parallèles par cylindre et commandée par une courroie dentée. Le générateur de courant et la pompe à eau sont actionnés par une courroie "Poly-V".
 1) Distributeur d'allumage ; 2) Arbre à cames ; 3) Courroie crantée ; 4) Couvercle de la distribution ; 5) Tendeur ; 6) Alternateur ; 7) Rouleau tendeur ; 8) Courroie Poly-V ; 9) Pompe à eau ; 10) Arbre auxiliaire ; 11) Pompe à huile.

est de 10,5 : 1). L'alésage de 81 mm est particulièrement long. La culasse, de forme linéaire, est dotée de sièges et de guides de soupapes rapportés (installés tous deux à chaud) ; les soupapes, en parallèle, sont disposées verticalement et sont actionnées par un unique arbre à cames (logé dans la culasse même) à l'aide de poussoirs à godet d'un diamètre de 35 mm. Actionné par une courroie dentée à dents à profil arrondi (au lieu de l'habituel profil trapézoïdal), celui-ci tourne sur cinq paliers dotés d'un chapeau amovible : les cames ont une largeur de 18 mm. A l'extrémité de l'arbre à cames, opposée à celle de la courroie dentée, se trouve le distributeur d'allumage. Les soupapes (nous nous référons pour la présente description à la version aspirée B 18 E) sont munies de tulipes de 38,1 mm de diamètre pour l'admission et de 32 mm de diamètre pour l'échappement et le système de rappel est formé de ressorts hélicoïdaux simples. La régulation du jeu est obtenue à l'aide des habituelles pastilles calibrées, disposées au-dessus des poussoirs à godet. Il est intéressant de noter que, alors que l'inclinaison de la surface des sièges des soupapes est, comme à l'habitude, de 45° à l'échappement, l'inclinaison à l'admission est de 60° (par rapport à l'axe de la tige de la soupape). Sur la version suralimentée (B 18 FT), le diamètre des soupapes d'admission est de 38,2 mm et celui des soupapes d'échappement (au sodium) de 32,6 mm. Les tiges ont une longueur de 8 mm. L'interférence entre les sièges des soupapes est de 0,17 mm. Les guides de soupapes pour le rappel sont également fournies avec un diamètre externe majoré (+ 0,25 mm). Sur le moteur B 18 E, les soupapes ont une levée de 10,5 mm et le calage de distribution, avec un jeu "fictif" de 0,5 mm est : ouverture admission : avance de 16° par rapport au PMH - fermeture : retard de 64° sur le PMB ; échappement, ouverture : anticipation de 64° sur le PMB - fermeture : retard de 16° sur le PMH. Sur le propulseur B 18 FT Turbo, la levée est légèrement inférieure (9,5 mm pour la soupape d'admission et 9,10 mm pour la soupape d'échappement). La culasse est fixée au bloc (en fonte avec des cylindres intégraux) au moyen d'une série de vis à "limite d'élasticité contrôlée". Elles sont serrées à l'aide du système couple + angle et ne réclament pas de serrage ultérieur après le montage initial. Le thermostat du circuit de refroidissement est monté dans la culasse, ainsi qu'un capteur de température et un capteur de détonation. En ce qui concerne la courroie dentée sur laquelle agissent un rouleau transporteur et un rouleau tendeur, il faut signaler que celle-ci est également employée pour actionner le court arbre auxiliaire placé dans la partie inférieure du bloc (du côté opposé à la pompe à eau). Cet arbre, par l'intermédiaire d'un renvoi à vis sans fin,

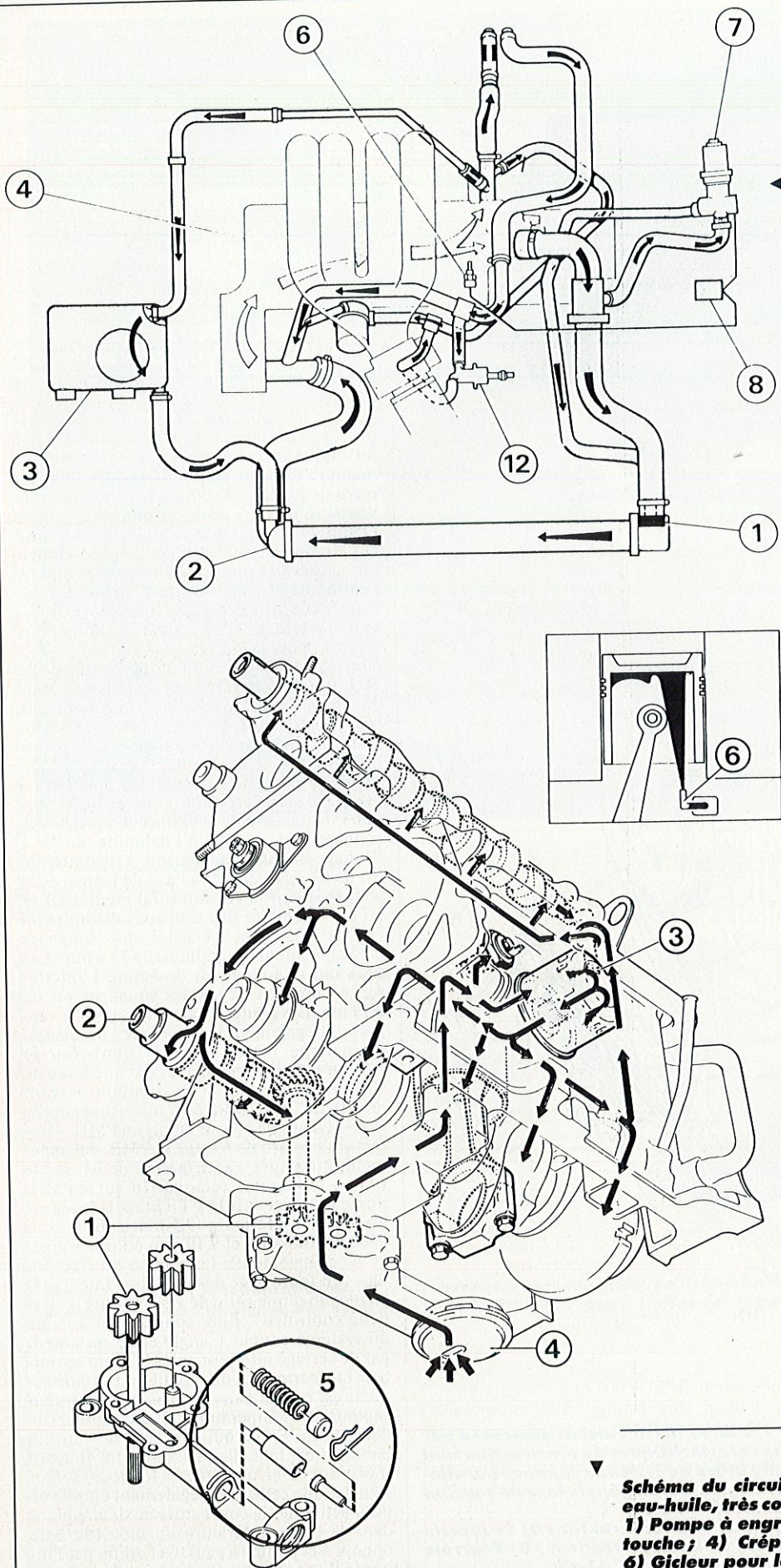
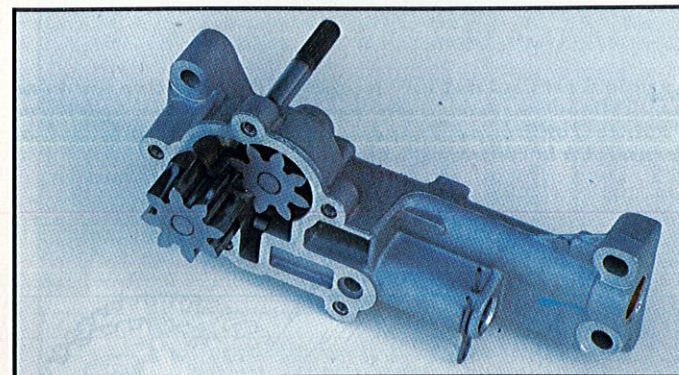


Schéma du système de refroidissement, avec pompe auxiliaire électronique permettant de faire circuler l'eau pendant une courte période après l'arrêt du moteur à chaud.
 1) Soupape unidirectionnelle; 2) Radiateur; 3) Vase d'expansion; 4) Culasse; 6) Thermo-contact; 7) Pompe électrique; 8) Centrale de contrôle de la pompe; 12) Thermostat.

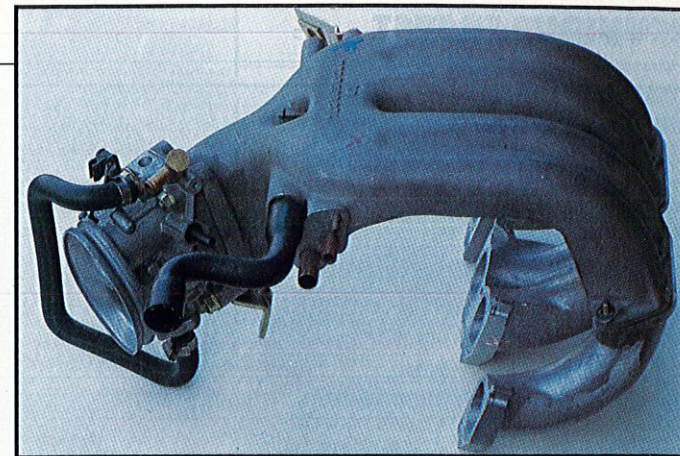
commande la pompe à huile à engrenages, "immergée" dans le carter. Immédiatement à l'extérieur de la poulie conductrice de la courroie dentée, à l'extrémité du vilebrequin, se trouve une poulie pour une courroie "Poly-V" qui actionne l'alternateur, et la pompe à eau centrifuge du système de refroidissement. Les pistons, en alliage d'aluminium, possèdent un manteau muni d'un "voile" superficiel très fin à base de plomb (qui favorise l'adaptation aux chemises et éloigne le risque de serrage pendant la première période d'utilisation); chaque piston est doté de trois segments (le premier est chromé). Les deux segments d'étanchéité ont une épaisseur assez réduite (1,75 et 2,00 mm) et le segment racleur d'huile est de type habituel, à fentes avec deux marges de raclage. Pour réduire les déformations du manteau à la suite de la dilatation thermique, les pistons ont été dotés d'inserts en acier à coefficient de dilatation réduit, incorporés en fusion. Pour réduire le bruit de fonctionnement, l'axe des pistons a été désaxé; le diamètre de ce dernier (de type flottant) est de 21 mm. Chaque piston pèse 372 grammes sur la version B 18 E et 391 grammes sur la version suralimentée (B 18 FT), ou l'épaisseur du ciel est légèrement supérieure. A l'usine, les pistons sont répartis en trois catégories de dimension, lesquelles ne se distinguent les unes des autres que par des cotes différentes de $\pm 0,01$ mm. Lors du remplacement, il n'y a qu'un seul calibre majoré de pistons disponible (+ 0,25 mm). Le jeu diamétral de montage des pistons dans les tuyaux des cylindres est de $0,25 : 0,045$ mm; le diamètre des pistons est mesuré dans le sens perpendiculaire à l'axe du pivot et à une distance de 44 mm de la marge inférieure du trou du segment racleur d'huile.

Le bloc en fonte est réalisé en fusion à l'aide du système "Disamatic", méthode qui autorise une diminution de la taille des parois. L'entraxe pied/tête des bielles est de 128 mm, ce qui est assez court par rapport à la course (le rapport longueur de la bielle/course est de 1,53, ce qui constitue l'un des plus faibles rapports jamais employés sur un moteur automobile). Les concepteurs se sont tout particulièrement préoccupés du problème de la réduction de l'encombrement du propulseur dans le sens vertical, mais l'emploi de bielles courtes ne doit pas particulièrement profiter au rendement mécanique. Les forces d'inertie de second

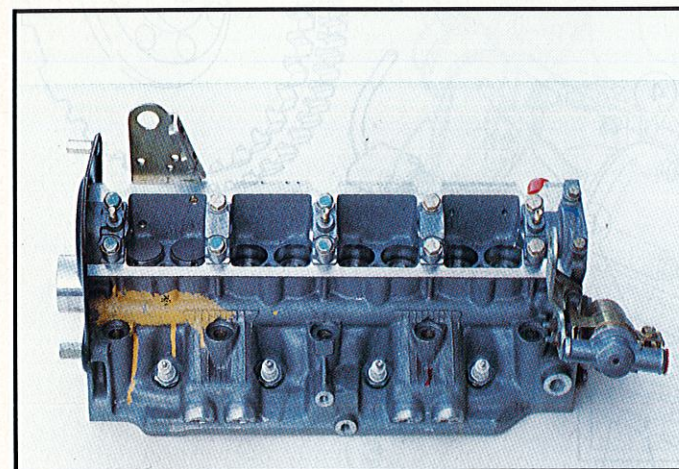
Schéma du circuit de lubrification. L'échangeur de chaleur eau-huile, très compact, est disposé sous le filtre à cartouche.
 1) Pompe à engrenage; 2) Arbre auxiliaire; 3) filtre à cartouche; 4) Crépine; 5) Soupape limitatrice de pression; 6) Gicleur pour le refroidissement des pistons.



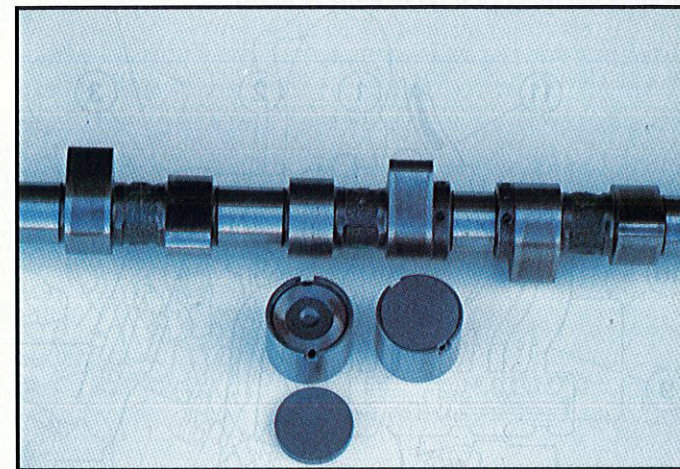
La pompe à huile à engrenages droits travaille en immersion dans le carter et est actionnée par l'arbre auxiliaire au moyen d'un renvoi à vis sans fin. La soupape limitatrice de pression est logée dans le corps de la pompe.



Sur le moteur B 18 F, un collecteur d'admission, avec de longs conduits individuels arqués, est utilisé pour obtenir une meilleure exploitation de l'effet "ram", autrement dit, de l'inertie des colonnes gazeuses à l'intérieur du système d'admission.

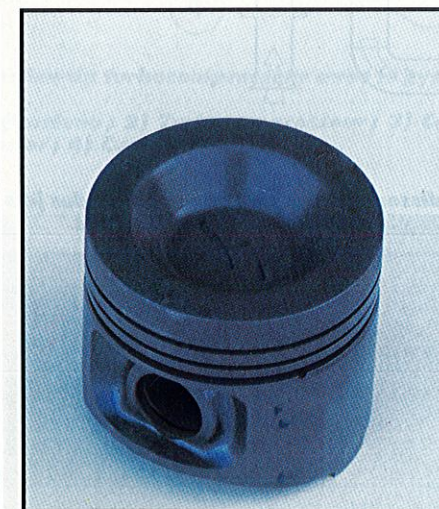


La culasse en alliage d'aluminium. Dans la partie supérieure, on peut voir les logements des poussoirs et les cinq supports démontables de l'arbre à cames.



Les cames actionnent les soupapes en agissant sur les poussoirs. Pour la régulation du jeu, on utilise ici aussi des pastilles calibrées, disposées sur le sommet des poussoirs.

ordre et les déséquilibres relatifs doivent avoir une valeur non négligeable, mais on a eu recours à des supports spéciaux pour le montage du moteur à la caisse (l'un est en caoutchouc et deux autres sont de type hydraulique capables d'amortir d'une manière optimale les vibrations et les "trépidations" du propulseur d'une manière, en neutralisant les effets). Le chapeau, fixé à la tête de chacune des bielles à l'aide de deux vis mordantes, est positionné par deux pions calibrés. La tête de la bielle travaille sur l'axe du vilebrequin par l'intermédiaire d'un coussinet à coquille fine divisée en deux. Sur les coussinets de ce type travaillent également cinq axes de palier, d'un diamètre de 54,8 mm. L'arbre moteur est doté de quatre contre-poids "intégraux", en forme de coupelet, et l'arbre peut être rectifié une fois (les coussinets en bronze de palier et de bielle sont fournis pour une minoration de 0,25 mm par rapport au diamètre des axes de palier et de bielle). Le jeu axial de l'arbre est réglé à $0,07 + 0,23$ mm à l'aide des semi-anneaux d'épaulement. Le jeu axial des bielles est compris entre 0,22 mm et 0,40 mm. Le volant est doté de deux couronnes dentées: l'une entre en prise avec l'engrenage du démarreur au moment de la mise en marche, l'autre envoie des "signaux" opportuns au capteur du système d'allumage électronique.



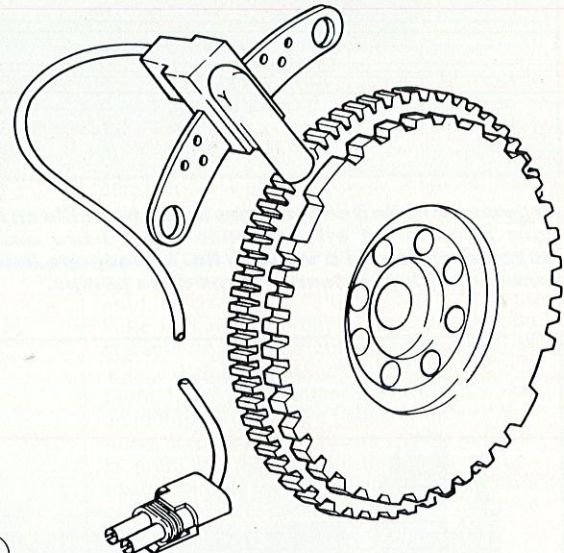
Les pistons en alliage d'aluminium possèdent trois segments (deux segments d'étanchéité et un segment racleur d'huile) et présentent une cavité conique au niveau de la tête, constituant la chambre de combustion.



Pour limiter les dilatations de la jupe et les rendre plus uniformes, deux inserts en acier (dont le coefficient de dilatation est très inférieur à celui de l'aluminium) sont insérés dans l'alliage. Un des inserts est bien visible sur la photo.



Le volant est doté de deux couronnes dentées. Une couronne est destinée au système d'allumage électronique, tandis que l'autre est utilisée pour générer des impulsions que le capteur transmet à la centrale d'allumage.



Les bielles sont assez courtes par rapport à la course. La tête travaille sur deux demi-coussinets tandis qu'une bague en bronze est insérée à force dans le pied.

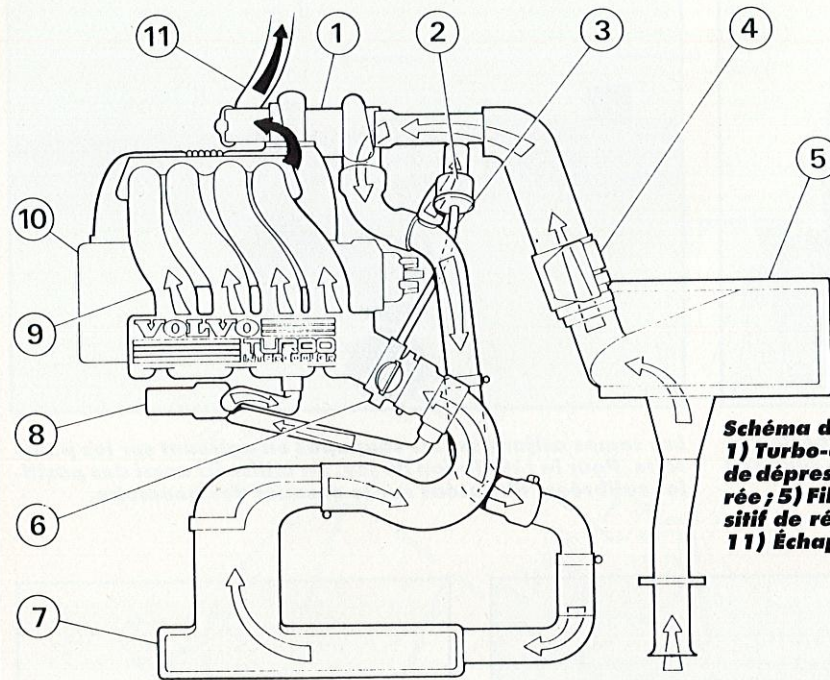
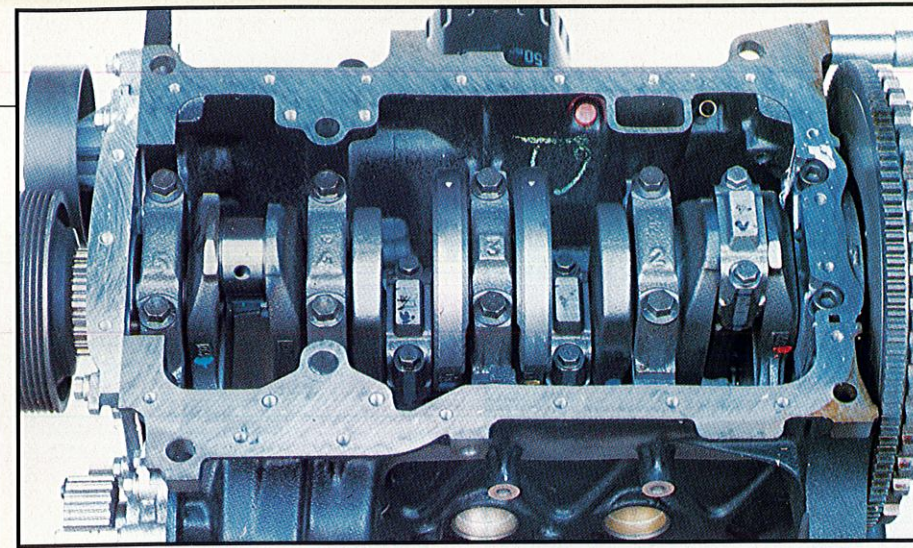
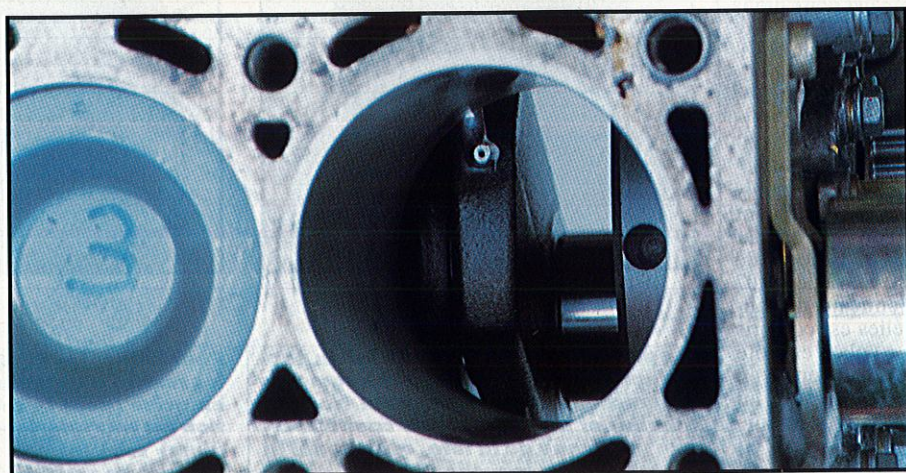


Schéma du système d'alimentation du moteur B 18 FT.
1) Turbo-compresseur ; 2) Soupape by-pass ; 3) Canalisations de dépression ; 4) Mesureur à fil chaud de la masse d'air aspirée ; 5) Filtre d'air ; 6) Papillon d'air ; 7) Intercooler ; 8) Dispositif de régulation ; 9) Collecteur d'admission ; 10) Moteur ; 11) Échappement.

Pour améliorer le refroidissement des têtes de pistons, des jets d'huile sont utilisés, émis par des gicleurs placés à la base des chemises.



Le vilebrequin repose sur cinq paliers démontables et est doté de quatre contrepoids intégraux. Les axes de bielles ont un diamètre de 48 mm et ceux de palier de 54,8 mm.

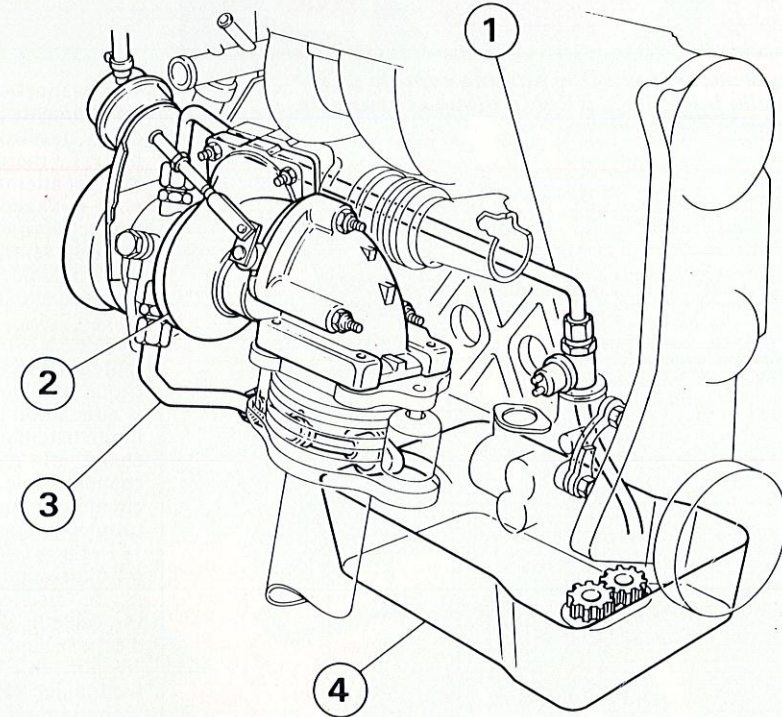
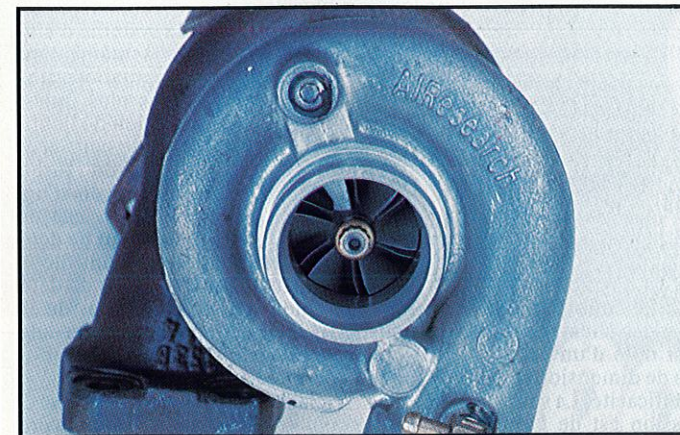
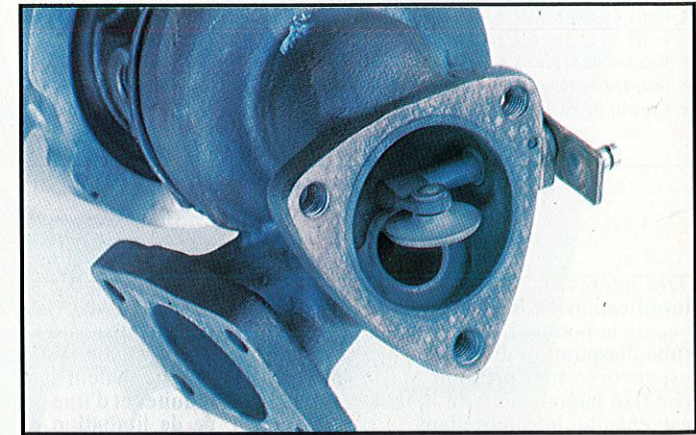


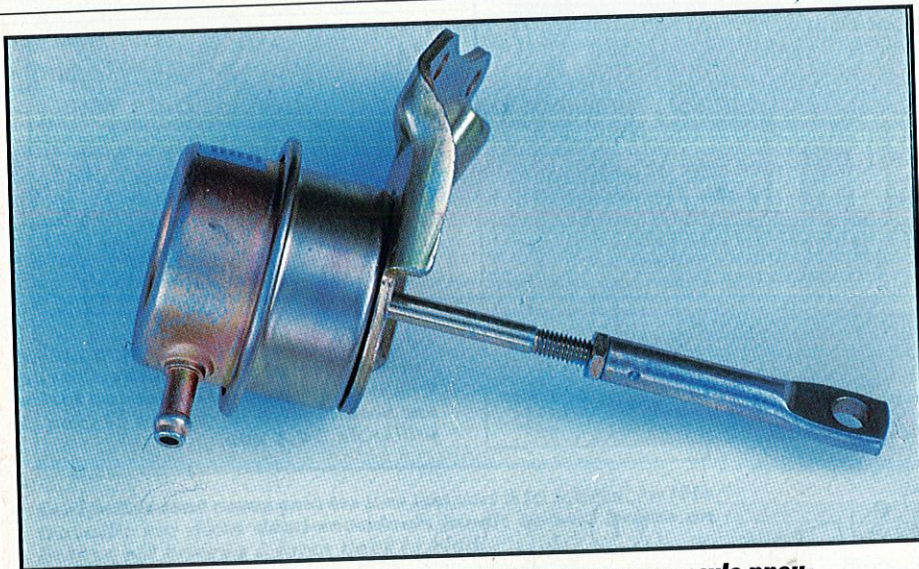
Schéma de la jonction du turbocompresseur avec le système de lubrification du moteur.
1) Canalisations d'arrivée ; 2) Turbocompresseur ; 3) Canalisations de retour de l'huile dans le carter ; 4) Carter d'huile.



La partie mobile du compresseur centrifuge du turbo Garrett Airesearch est dotée de pales "couplées" deux à deux.



La soupape Waste Gate de la turbine n'est pas du type le plus courant, à champignon, mais disque avec point d'appui.



La soupape Waste Gate est contrôlée par une capsule pneumatique, sur laquelle intervient, à l'aide d'une soupape de régulation, la centrale électronique.

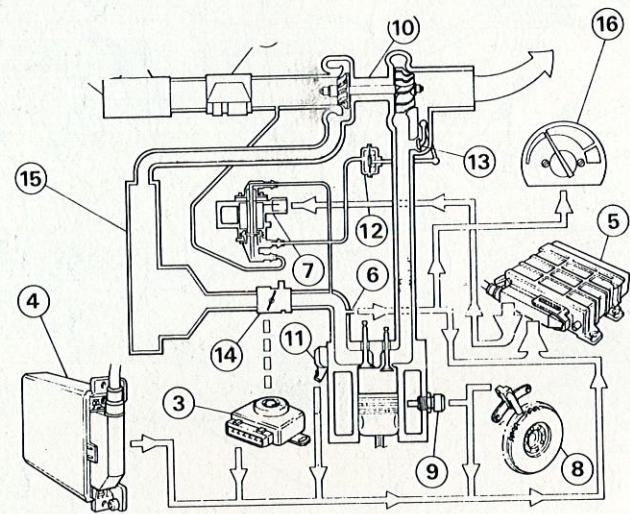


Schéma du système d'alimentation/régulation de la pression de l'air sur le moteur B 18 FT.

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Filtre à air. 2. Mesureur de la position du papillon. 3. Capteur de position du papillon. 4. Unité de commande du système d'injection LH-Jetronic 5. Unité de commande du système d'allumage EZ 210K. 6. Raccord de pression d'alimentation. 7. Soupape de régulation de pression. 8. Capteur de vitesse et d'angle de rotation. | <ol style="list-style-type: none"> 9. Capteur de température du liquide de refroidissement. 10. Turbocompresseur. 11. Détecteur de cliquetis. 12. Soupape à dépression. 13. Waste gate. 14. Papillon d'air. 15. Échangeur. 16. Manomètre de pression de suralimentation. |
|--|--|

Très intéressant est également le circuit de lubrification, à carter humide. L'huile, prélevée de la pompe à engrenages à l'aide d'un tube d'aspiration doté d'un filtre à crépine, est envoyée sous pression au filtre à cartouche fixé latéralement au bloc. Le lubrifiant est ensuite introduit dans la canalisation principale, laquelle l'achemine vers les coussinets de palier, vers les coussinets de l'arbre auxiliaire et vers la culasse. Le refroidisse-

ment du ciel des pistons est amélioré par le recours à des jets d'huile émis par des gicleurs disposés à la base des chemises des cylindres. Le système est doté d'un échangeur de chaleur eau-huile de dimensions très réduites et d'une grande efficacité. La soupape de limitation de pression est de type à petit piston et est logée à l'intérieur du corps de la pompe. La capacité du circuit (filtre à cartouche compris) est de 5,3 litres. La pres-

sion de fonctionnement, à moteur chaud et à un régime de 3 000 tr/mn est de 3,5 bars. Le circuit de refroidissement a une capacité de 7 litres. Le thermostat commence à s'ouvrir à 89 °C et atteint le maximum à 101 °C (104 °C pour la version suralimentée). Le thermocontact commande l'entrée en fonction du rotor de ventilation, lorsque la température du liquide de refroidissement excède 92 °C. Sur la version turbo, l'insertion intervient en deux "phases" (la première à 95 °C et la seconde à 101 °C). Sur certaines versions du moteur (B 18 E et B 18 FT) une pompe électrique supplémentaire est installée et assure la circulation du liquide de refroidissement immédiatement après l'arrêt du moteur à chaud, afin d'éviter la formation de points chauds. Sur le propulseur suralimenté, l'eau circule également à l'intérieur du carter du turbocompresseur. Sur les propulseurs B 18 F et B 18 FT, il existe même un système de refroidissement à air des injecteurs (activé par une électrohélice de ventilation gérée par un capteur de température), qui permet d'éviter l'apparition de phénomènes de "Vapor Lock".

L'allumage électronique sur les moteurs à aspiration est signé Bendix, tandis que le système d'injection du B 18 E est de Renix, et le système d'allumage sur la version B 18 F (version aspirée avec un rapport de compression = 9,5) est une Bosch LH-Jetronic, avec débitmètre d'air de type à fil chaud. Sur le moteur turbo (B 18 FT), aussi bien l'allumage que l'injection sont de Bosch et les deux centrales de contrôle sont interconnectées; il convient de souligner que le système d'allumage Bosch EZ 210 K est à même tenir compte de la pression d'alimentation, ainsi que des autres paramètres les plus importants (vitesse de rotation, position de l'obturateur) et la centrale de contrôle peut gérer l'intervention de la soupape du turbocompresseur en agissant, au moyen d'une soupape, sur la membrane de la capsule pneumatique de réglage. Le capteur de détonation est relié à la centrale de contrôle de l'allumage qui, aux premiers signes de détonation (ou bien de déséquilibre de la combustion), intervient pour retarder adéquatement le calage d'allumage et restaurer la valeur correcte. Ces changements de l'avance à l'allumage sont effectués de manière graduelle, selon un programme pré-établi. Lorsque la détonation persiste, le moteur continue à fonctionner en calage retardé. ■

EN VENTE DANS LES KIOSQUES

TECHNIQUE & PRATIQUE

MOTO

N° 3

GILERA SATURNO 500 : LA GEISHA LATINE

DE LA VOITURE A LA MOTO : LE PULSAR

LES DE ROU...
3^{ème} PARTI...
FREINE...
ACCELE...
CABRE...
PNEU...
RESISTANCE...
AU...
ROULEMENT

SUZUKI

DOSSIER SUZUKI 1100 GSX-R

L.3151 - 3 - 25,00 F

3793151025004 00030