

CARACTERISTIQUES

GÉNÉRALITÉS

- Moteur quatre temps, quatre cylindres placé transversalement au-dessus de l'essieu avant.
 - Bloc-cylindres en fonte, culasse en alliage léger.
 - Distribution assurée par courroie crantée, arbre à cames en tête et poussoirs hydrauliques.
 - Vilebrequin tournant sur cinq paliers.
 - Lubrification assurée par pompe à huile à engrenages entraînée par le vilebrequin par l'intermédiaire d'une chaîne.
 - Refroidissement liquide assuré par une pompe à eau, entraînée par la courroie de distribution.
 - Injection électronique Bosch Mono-Motronic avec commande d'allumage intégrée.
- Type moteur** **ABD**
- Nombre de cylindres 4
 - Cylindrée (cm³) 1 391
 - Alésage (mm) 75
 - Course (mm) 78,7
 - Rapport volumétrique 9,8/1
 - Puissance maxi :
 - norme ISO (kW) 44
 - norme DIN (CV) 60
 - Régime à la puissance maxi (tr/mn) 5 200
 - Couple maxi (daN.m) 10,7
 - Régime au couple maxi (tr/mn) 3 200
 - Carburant ordinaire ou essence sans plomb

Éléments constitutifs du moteur

BLOC-CYLINDRES

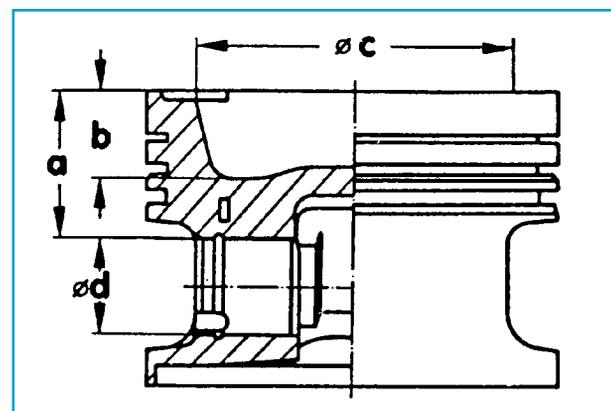
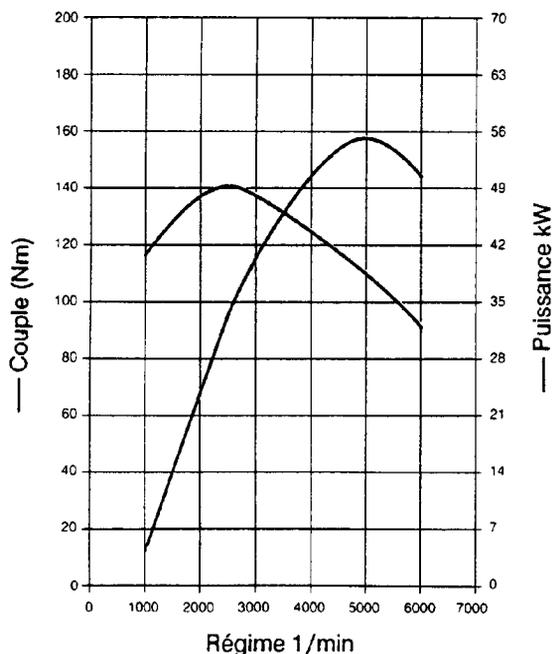
- Les alésages des cylindres sont usinés dans le bloc, entièrement réalisé en fonte grise.
- Tableau d'appariement pour l'alésage du cylindre (mm) :

Cote de réalésage	Diamètre du piston	Alésage du cylindre
Cote de base	74,985	75,01
Cote I	75,235	75,26
Cote II	75,485	75,51
Cote III	75,735	75,76

PISTONS

- Écart admissible par rapport à la cote nominale (mm) 0,04
- Caractéristiques distinctes : voir tableau ci-dessus.
- Mesurer le piston à 10 mm environ de l'arête inférieure, avec un décalage de 90° par rapport à l'axe du piston.
- Cote « a » (mm) 25,8
- Cote « b » (mm) 15,2
- Ø concavité « c » (mm) 58
- Ø axe de piston « d » (mm) 17

COURBES CARACTÉRISTIQUES



SEGMENTS

- Jeu à la coupe des segments de piston à angle droit jusque dans l'ouverture inférieure du cylindre, à environ 15 mm du bord du cylindre.

Jeu à la coupe

- À neuf (mm) :
 - 1^{er} segment de compression 0,20 à 0,50
 - 2^e segment de compression 0,30 à 0,60
 - segment racleur d'huile 0,25 à 0,50
- Limite d'usure (mm) :
 - 1^{er} segment de compression 1
 - 2^e segment de compression 1
 - segment racleur 1

Jeu en hauteur

- À neuf (mm) :
 - 1^{er} segment de compression 0,04 à 0,08
 - 2^e segment de compression 0,02 à 0,06
 - segment racleur d'huile 0,02 à 0,06

- Limite d'usure (mm) :
 - 1^{er} segment de compression 1,15
 - 2^e segment de compression 1,15
 - segment racler à huile 1,15

BIELLES

- Repérages : les marquages sur la bielle et le chapeau de bielle doivent être dirigés côté poulie (courroie trapézoïdale).
- Jeu radial (mm) :
 - neuf 0,10 à 0,051
 - limite d'usure 0,095

VILEBREQUIN

- Diamètre des tourillons (mm) :
 - cote d'origine 54 - 0,022
- 0,042
 - 1^{re} rectification 53,75 - 0,022
- 0,042
 - 2^e rectification 53,50 - 0,022
- 0,042
 - 3^e rectification 53,25 - 0,022
- 0,042
- Diamètre des manetons (mm) :
 - cote origine 42 - 0,03
- 0,045
 - 1^{re} rectification 41,75 - 0,03
- 0,045
 - 2^e rectification 41,50 - 0,023
- 0,045
 - 3^e rectification 41,25 - 0,03
- 0,045
- Jeu radial (mm) :
 - neuf 0,03 à 0,08
 - limite d'usure 0,17
- Jeu axial (mm) :
 - neuf 0,07 à 0,18
 - limite d'usure 0,20

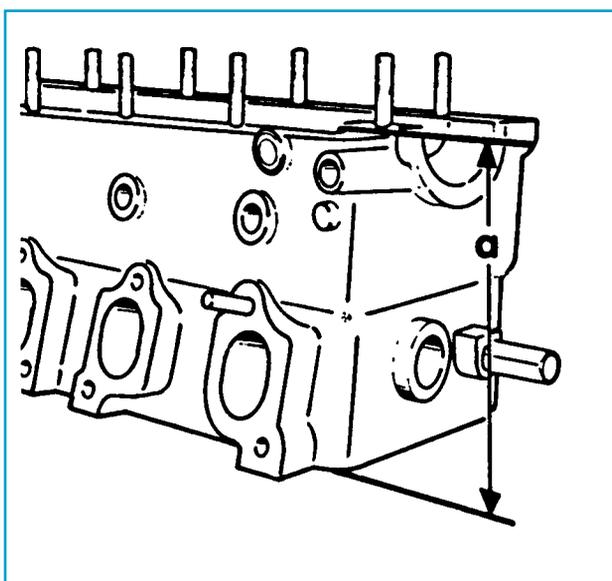
Nota. - En cas de réparation, utiliser des demi-coussinets avec épaulement (palier d'ajustage).

● Chapeaux de palier

- Chapeau de palier 1 côté poulie. Les ergots de maintien des demi-coussinets doivent être superposés.

CULASSE

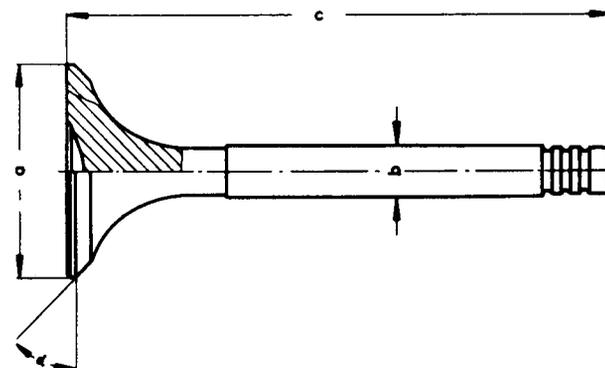
- Matière alliage léger
- Déformation maxi du plan de joint (mm) 0,1
- Cote de rectification de culasse (a) (mm) 135,6 mini



SOUPAPES

- **Admission (mm)**
 - Cote a 36
 - Cote b 7,97
 - Cote c 99,3
 - Angle ∞ 45°
- **Échappement (mm)**
 - Cote a 29
 - Cote b 7,95
 - Cote c 99,1
 - Angle ∞ 45°

Nota. - Les soupapes d'admission et d'échappement ne sont pas rectifiables ; seul le rodage est autorisé.

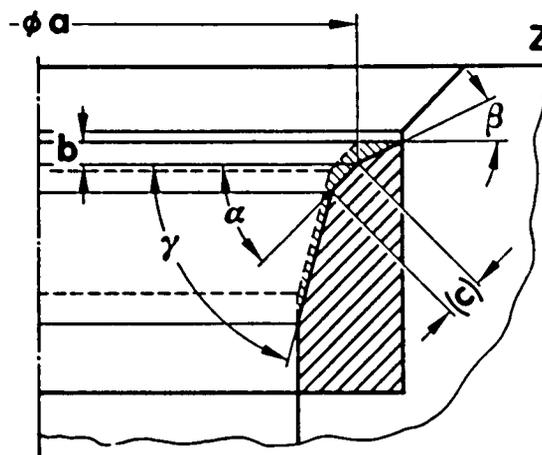


SIÈGES DE SOUPAPES

Admission

Siège de soupape d'admission : rectification

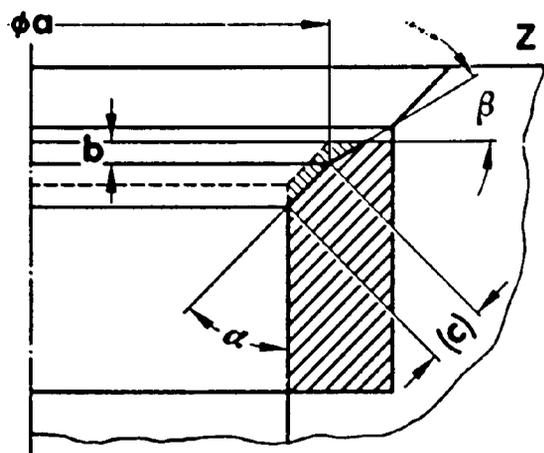
- a = \varnothing 34,8 mm
- b = cote de rectification maxi admissible
- c = 2,2 mm maxi. Le cas échéant, rectifier la bague de siège de soupape avec une fraise de 60°
- Z = rebord inférieur de culasse
- α = 45° - angle de portée
- β = 30° - angle de rectification supérieur
- γ = 60° - angle de rectification inférieur



Échappement

Siège de soupape d'échappement : rectification

- a = \varnothing 27,8 mm
- b = cote de rectification maxi admissible
- c = 2,2 mm maxi
- Z = rebord inférieur de culasse
- β = 45° - angle de portée
- α = 30° - angle de rectification supérieur



Nota. – Cote de rectification maxi admissible.

- La rectification du siège de soupape ne doit pas engendrer un dépassement de la distance mini entre la queue de soupape et la culasse (a) :

- soupape d'admission (mm) a = **35,8**

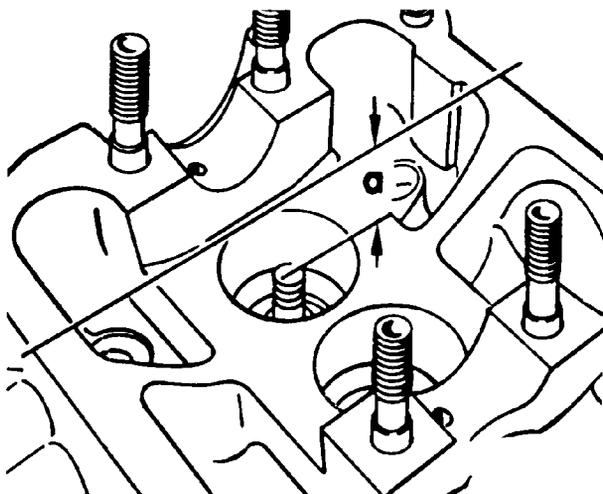
- soupape d'échappement (mm) a = **36,1**

GUIDES DE SOUPAPES

- Basculement maxi des soupapes dans les guides (mm) :

- admission 1

- échappement 1,3



DISTRIBUTION

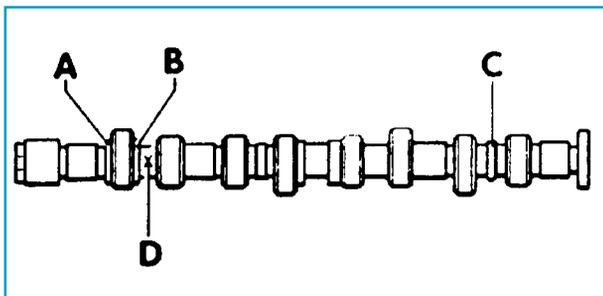
- La distribution est assurée par un arbre à cames en tête, entraîné par courroie crantée. Les soupapes sont commandées par l'intermédiaire de poussoirs hydrauliques.

ARBRE À CAMES

- Nombre de paliers 5
- Faux rond (mm) 0,01 maxi
- Jeu axial : limite d'usure (mm) 0,15 maxi
- Jeu radial (mm) 0,1

Repérage

- Renflement sur la came d'admission du cylindre (1), (B) et « AH » entre les cames du premier cylindre (D).



JEU AUX SOUPAPES

- La commande des soupapes étant du type de rattrapage du jeu hydraulique, aucun réglage n'est nécessaire. Toutefois la course à vide des poussoirs ne doit pas excéder **0,1 mm**.

CALAGE DE LA DISTRIBUTION

- Diagramme de la distribution par une levée de soupape de **1 mm**.

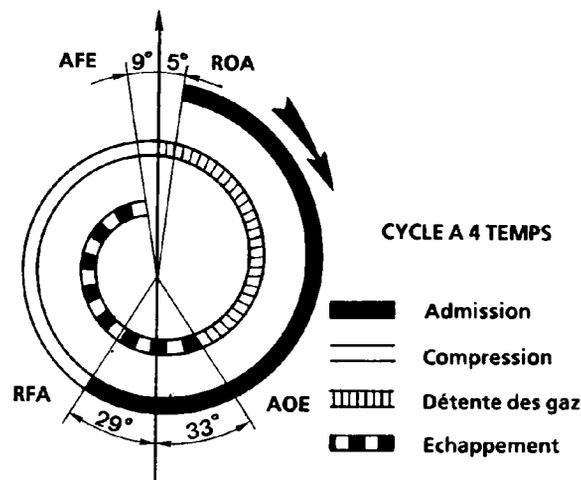
Admission

- Retard ouverture admission (ROA) 5
- Retard fermeture admission (RFA) 29

Échappement

- Avance ouverture échappement (AOE) 3
- Avance fermeture échappement (AFE) 9

DIAGRAMMES DE DISTRIBUTION



LUBRIFICATION

- La lubrification du moteur s'effectue sous pression par pompe à huile à pignons.
- Capacité du circuit (l) :
 - sans filtre 3
 - avec filtre 3,5

POMPE À HUILE

- Jeu entredent des pignons (mm) :
 - à neuf 0,05
 - limite d'usure 0,20
- Jeu axial maxi 0,15

● Pression d'huile

- Température 80°C
- Pression bar à 2 000 tr/mn 2

MANOCONTACT

- Pression de coupure mini (isolation brune) (bar) 0,15 à 0,45
- Pression de coupure maxi (isolation noire) (bar) 1,2 à 1,6

REFROIDISSEMENT

- Refroidissement liquide en circuit hermétique assuré par une pompe à eau, un thermostat, un ventilateur, un radiateur et un vase d'expansion.
- Capacité du circuit (l) 5,6
- Protection - 25°
- Antigel (l) 2,25
- Eau (l) 3,35

POMPE À EAU

- Pompe à eau entraînée par courroie crantée.

THERMOSTAT

- Début d'ouverture 84°
- Fin d'ouverture 98°
- Course d'ouverture mini (mm) 7

VENTILATEUR

- Type électrique
- Nombre de pales 6

Thermocontacteur 2 vitesses

- 1^{re} vitesse :
 - température d'enclenchement 92° à 97°
 - température de déclenchement 84° à 91°
- 2^e vitesse :
 - température d'enclenchement 99° à 105°
 - température de déclenchement 91° à 98°

VASE D'EXPANSION

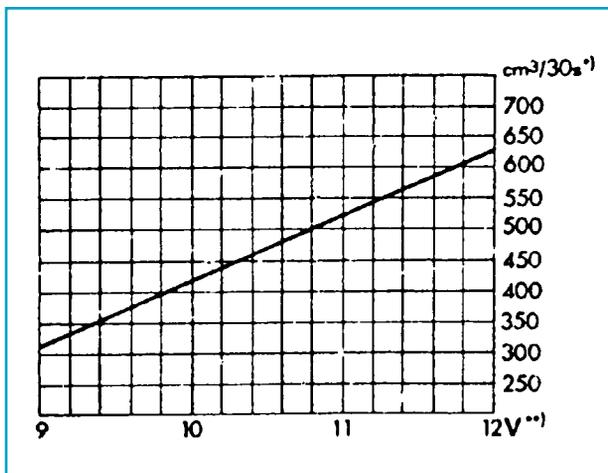
- Tarage de la soupape (bar) 1,3 à 1,5

ALLUMAGE-INJECTION

- Le moteur ABD est équipé d'une injection monopoint Bosch et d'un catalyseur.
- La calculateur gère les lois d'avance et le dosage du carburant en fonction des informations venant des différents capteurs.

POMPE D'ALIMENTATION

- Type électrique
- Débit (cm³/30 s) :
 - *) Débit de refoulement minimum en cm³/30 s.
 - ***) Tension de la pompe à carburant, le moteur étant arrêté et la pompe fonctionnant (env. 2 V de moins que la tension de la batterie).



POMPE DE PRÉALIMENTATION

- Débit (cm³/10 s) 300

RÉGULATEUR DE PRESSION

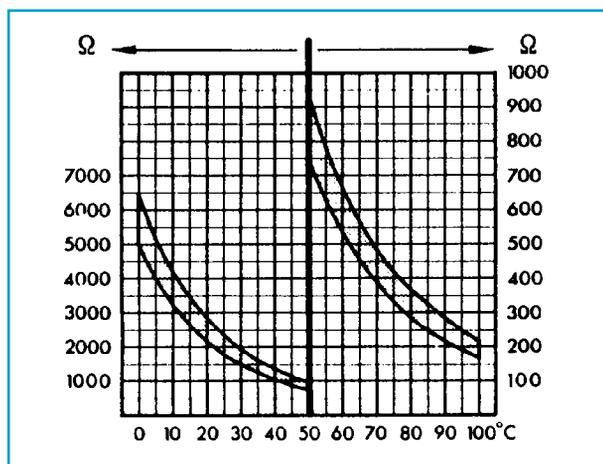
- Pression de retenue (bar) 0,8 à 1,2

INJECTEUR

- Résistance sur l'injecteur (Ω) 1,2 à 1,6

CAPTEUR DE TEMPÉRATURE D'EAU

- Résistance fonction de la température du liquide de refroidissement. Voir diagramme ci-contre.



RÉGLAGES

- Le régime de ralenti et la teneur en CO ne sont pas réglables, tenir compte des conditions de contrôle.
- Régime de ralenti (tr/mn) 750 à 850
- Teneur en CO (% vol.) 0,2 à 1
- Référence limitation du régime (tr/mn) . 6500

POINT D'ALLUMAGE

- Valeur de contrôle avant le PMH 3° à 5°
- Valeur de réglage avant le PMH 5° ± 1

BOUGIES

- Marque et type :
 - Bosch W8 DTC
 - Beru 14-8 DTU
 - Champion NTBYC
- Écartement des électrodes (mm) 0,7 à 0,9

COUPLES DE SERRAGE (en daN.m)

- Serrage de la culasse :
 - 1^{re} passe 4
 - 2^e passe 6
 - 3^e passe 1/2 tour (180° ou 2 x 90°)

- Boîte de vitesses sur moteur	5,5	- Boulon de poulie de courroie trapézoïdale	9 + 120°
- Démarreur sur boîte de vitesses	2,5	- Écrou de palier de vilebrequin	6,5
- Arbre de pont sur flasque	4,5	- Vis de fixation de pompe à huile	2
- Support moteur et boîte de vitesses :		- Vis de fixation du volant moteur	3 + 90°
- boulons de fixation M10	4,5	- Écrou de fixation de chapeau de bielle	3 + 1/4 de tour
- boulons de fixation M8	2,5	- Vis de fixation de poulie d'arbre à cames	8
- Tuyau d'échappement sur collecteur :		- Vis de fixation paliers arbre à cames	0,6 + 1/4 de tour
- tuyau jumelé	3	- Vis de fixation du flasque d'allumeur	2
- tuyau simple	2	- Contacteur de pression d'huile	2,5
- Tuyau d'échappement sur collecteur d'admission	2,5	- Écrou de clapet de décharge	2,5
- Embrayage sur volant moteur	2,5	- Vis de fixation du collecteur d'admission	2,5
- Vis de fixation de carter d'huile	2		
- Bouchon de vidange d'huile	3		

METHODES DE REPARATION

Dépose-repose du moteur

DÉPOSE

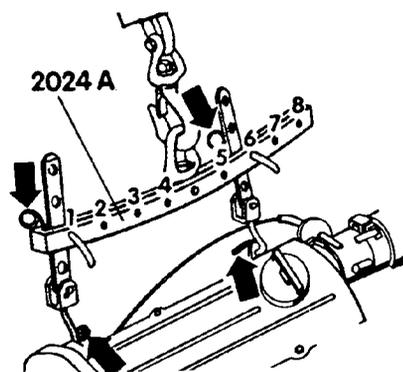
- Le moteur est déposé avec la boîte de vitesses vers le haut.
- Afin d'éviter de provoquer des courts-circuits, déconnecter la tresse de masse de la batterie, le contact d'allumage étant coupé.
- Accrocher, comme suit, le dispositif de suspension et le soulever légèrement avec la grue d'atelier :
 - côté poulie : deuxième trou du rail perforé en position **1** (fig. MOT. 1),
 - côté volant-moteur : deuxième trou du rail perforé en position **6** (fig. MOT. 1).

Attention. - Utiliser des goupilles de sécurité sur les crochets et les goupilles d'ajustage.

Nota. - Les positions d'ajustage de l'étrier de levage numérotées de **1** à **4** doivent être tournées vers la poulie. Les trous des rails perforés doivent être comptés à partir du crochet. Guider avec précaution l'ensemble mécanique en le sortant, afin de ne pas endommager la carrosserie.

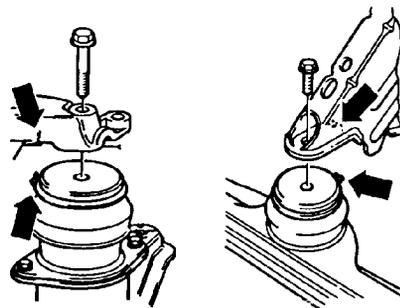
REPOSE

- La repose s'effectue dans l'ordre inverse des opérations, en tenant compte de ce qui suit :

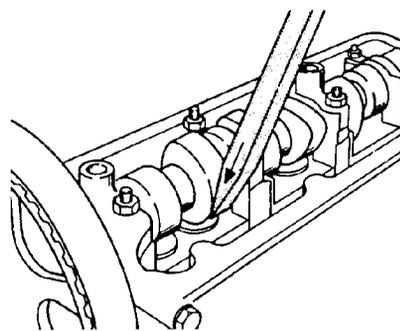


(Fig. MOT. 1)

- Contrôler l'usure de la butée de débrayage et la remplacer si nécessaire.
- Enduire légèrement de graisse la butée de débrayage et les cannelures de l'arbre primaire (ne pas graisser la douille de guidage de la butée de débrayage).
- Contrôler si les goupilles d'ajustage, destinées au centrage moteur/boîte de vitesses, se trouvent dans le bloc-cylindres, les mettre en place, le cas échéant.
- Lors de l'abaissement de l'ensemble mécanique, veiller à ménager un espace suffisant par rapport aux arbres de pont.
- Lors de la repose des paliers de moteur, veiller à ce que l'évidement sur la console du palier de moteur arrière droit et le palier de moteur avant s'encliquètent dans les tenons de fixation des patins métal/caoutchouc (**flèches**) (fig. MOT. 2).
- Ajuster les paliers de moteur sans contraintes, en leur imprimant des mou-



(Fig. MOT. 2)



(Fig. MOT. 3)

vements de secousses.

- Remplacer la vis à bout pointu pour la fixation du doigt de commande (nettoyer le filetage dans le doigt de commande).
- Faire l'appoint de liquide de refroidissement.
- Régler le câble d'accélérateur.
- Régler le point d'allumage.
- Contrôler le ralenti.

Mise au point du moteur

Jeu aux soupapes

Nota. - La commande des soupapes étant du type à rattrapage de jeu hydraulique, aucun réglage n'est possible, seul l'état des poussoirs peut être contrôlé.

CONTRÔLE DES POUSSOIRS HYDRAULIQUES

- Le contrôle des poussoirs est à effectuer en cas de fonctionnement anormal (manque de puissance, claquements...).
- Démarrer le moteur et le laisser tourner jusqu'à ce que le ventilateur du radiateur se soit mis une fois en circuit.

Nota. - Les bruits irréguliers des soupapes lors du démarrage sont normaux.

- Faire passer le régime pendant **2 mn** à environ **2 500 tr/mn**.
- Si les poussoirs hydrauliques font encore du bruit, rechercher comme suit les poussoirs défectueux :
- Déposer le couvre-culasse.
- Tourner le vilebrequin jusqu'à ce que les cames du poussoir à coupelle à contrôler se trouvent en haut.
- Enfoncer le poussoir avec un coin en bois ou en plastique. Si une course à vide de plus de **0,1 mm** est sensible jusqu'à l'ouverture de la soupape, remplacer le poussoir (fig. MOT. 3).

Attention. - Après le montage de poussoirs à coupelles neufs, ne pas démarrer le moteur pendant environ **30 mn**, les soupapes risquant de toucher les pistons.

Distribution

CONTRÔLE

- Déposer la protection de la courroie crantée et le couvre-culasse.
- Mettre le cylindre A au PMH en tournant le vilebrequin (repère B) (fig. MOT. 4).
- Vérifier que le repère mobile de la poulie d'arbre à cames coïncide avec le repère fixe (repère A) (fig. MOT. 4).
- Si ce n'est pas le cas, procéder comme suit.

DÉPOSE DE LA COURROIE CRANTÉE

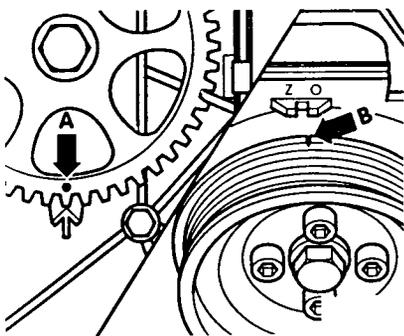
- Déposer la courroie trapézoïdale.
- Desserrer la pompe à eau et enlever la courroie crantée.

REPOSE

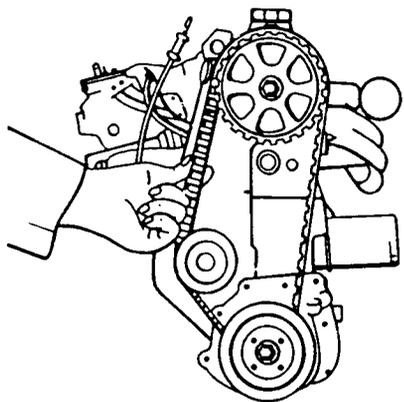
- Placer la courroie crantée sur le pignon de courroie crantée-vilebrequin et reposer la partie inférieure de la protection de la courroie crantée.
- Placer le pignon d'arbre à cames sur le repère (flèche A).

Attention. - Lorsqu'on tourne l'arbre à cames, le vilebrequin ne doit pas trouver au PMH. Danger d'endommagement des soupapes/têtes de piston.

- Reposer la poulie (tenir compte de la fixation).
- Placer la poulie sur le repère « 0 » (flèche B) (fig. MOT. 4).



(Fig. MOT. 4)



(Fig. MOT. 5)

- Placer la courroie crantée sur le pignon d'arbre à cames et le pignon de la pompe à eau.
- Tendre la courroie en tournant la pompe à eau.
- Contrôle de la tension de la courroie crantée : cette dernière prise entre le pouce et l'index, doit pouvoir tout juste être encore tournée de 90° (fig. MOT. 5).

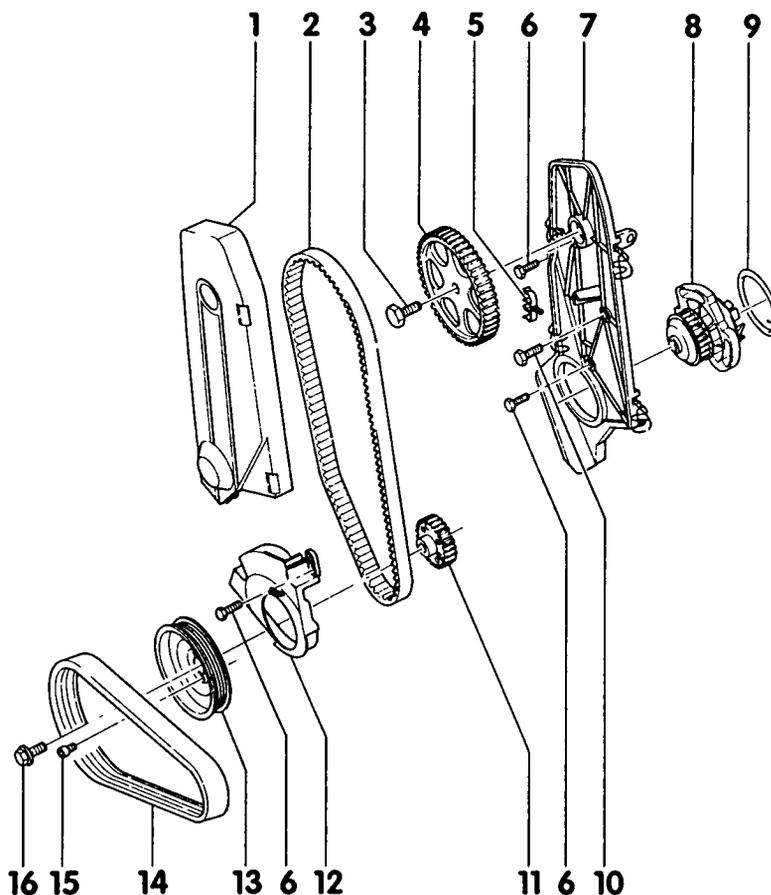
Lubrification

PRESSION D'HUILE ET CONTACTEUR DE PRESSIION D'HUILE

- Déposer le contacteur de pression d'huile 0,9 ou 1,4 bar (isolation noire ou grise) et le visser dans l'appareil de contrôle.

- Visser l'appareil de contrôle dans la culasse, à la place du contacteur de pression d'huile.
- Mettre le câble brun de l'appareil de contrôle à la masse (-).
- Raccorder (B) la lampe témoin à diodes V.A.G. 1527 avec les câbles auxiliaires de V.A.G. 1594 à la borne positive (+) de la batterie et au contacteur de pression d'huile 0,25 ou 0,3 bar (F22, isolation bleue ou marron). La diode électroluminescente doit s'allumer (fig. MOT. 6).
- Lancer le moteur et augmenter lentement le régime à une pression de (bar) :
 - contacteur 0,25 bar 0,15 à 0,35
 - contacteur 0,3 bar 0,15 à 0,45
- La diode électroluminescente doit s'éteindre ; dans le cas contraire, remplacer le contacteur de pression d'huile.
- Raccorder la lampe-témoin à diodes au contacteur de pression d'huile 0,9 ou

DISTRIBUTION



- 1 : Protection supérieure de courroie. - 2 : Courroie crantée. - 3 : Vis de pignon d'arbre à cames. - 4 : Pignon d'arbre à cames. - 5 : Support de conduites de carburant. - 6 : Vis. - 7 : Protection arrière de courroie. - 8 : Pompe à eau. - 9 : Joint torique. - 10 : Vis. - 11 : Pignon de distribution (vilebrequin). - 12 : Protection inférieure de courroie crantée. - 13 : Poulie. - 14 : Courroie nervurée. - 15 : Vis. - 16 : Vis de poulie.

1,4 bar (F1) à une pression de (bar) :

- contacteur **0,9 bar** **0,7 à 1,1**
- contacteur **1,4 bar** **1,2 à 1,6**
- La diode électroluminescente doit s'allumer ; dans le cas contraire, remplacer le contacteur de pression d'huile.
- Continuer à augmenter le régime.
- À **2 000 tr/min** et une température de **80°C**, la pression d'huile doit être de **2 bar mini**.

Refroidissement

VIDANGE

- Ouvrir le bouchon du vase d'expansion du liquide de refroidissement.
- Vidanger le liquide de refroidissement par l'intermédiaire de la durit inférieure du radiateur.

REMPLISSAGE

- Nota.** - Le système de refroidissement est rempli toute l'année d'un mélange d'eau et d'antigel anticorrosif. Les additifs portant la mention « conformes à **TL VW 774 B** » empêchent les dégâts dus au gel et à la corrosion, l'entartrage, et élèvent d'autre part la température d'ébullition de l'eau.
- Pour toutes ces raisons, le système de refroidissement doit être impérativement rempli toute l'année de produit antigel et anticorrosif. Particulièrement

dans les pays à climat tropical, le liquide de refroidissement, grâce à son point d'ébullition plus élevé, contribue à la sécurité de fonctionnement du moteur lors de fortes sollicitations.

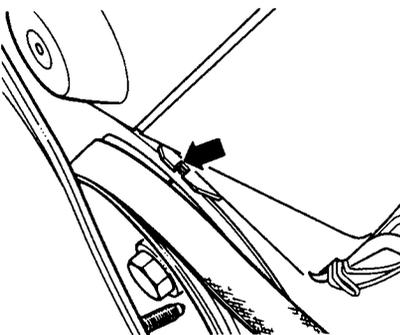
Proportions de mélange recommandées

- Protection antigel jusqu'à - 25°C (l) :
 - antigel 40 % 2,25
 - eau 3,5
- Protection antigel jusqu'à - 35°C (l) :
 - antigel 50 % 2,8
 - eau 2,8
- La proportion d'antigel ne doit pas dépasser 60 % ; la protection antigel et l'effet refroidissant diminuent en cas de proportions plus élevées.
- La quantité de liquide de refroidissement peut varier selon l'équipement du véhicule.
- Faire l'appoint de liquide de refroidissement jusqu'au repère **Max.** du vase d'expansion (fig. MOT. 7).
- Fermer le vase d'expansion.
- Laisser tourner le moteur jusqu'à ce que le ventilateur se mette en marche.
- Contrôler le niveau du liquide de refroidissement et compléter si nécessaire. Lorsque le moteur est à sa température de fonctionnement, le niveau du liquide de refroidissement doit se trouver légèrement au-dessus du repère **Max.** et lorsque le moteur est froid, il doit se trouver entre les repères **Min.** et **Max.**

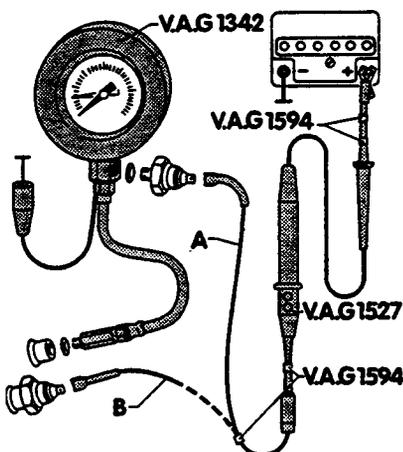
Allumage

MESURES DE SÉCURITÉ

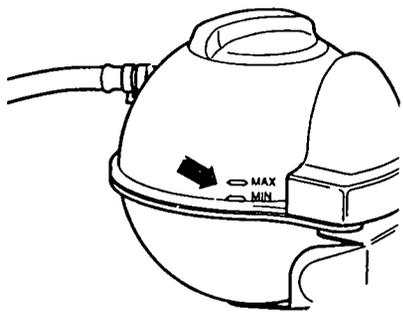
- Afin d'éviter tous dommages corporels et/ou la destruction du système d'allumage et d'injection, tenir compte de ce qui suit :
- Ne pas toucher ni brancher les câbles d'allumage lorsque le moteur tourne ou se trouve au régime de lancement.
- Ne débrancher ou rebrancher les câbles du système d'allumage et d'injection (y compris les câbles des appareils de mesure), que lorsque le contact d'allumage est coupé.
- Si le moteur doit tourner au régime de lancement sans être lancé (par exemple, pour le contrôle de la compression), débrancher la fiche du transmetteur du Hall (allumeur).



(Fig. MOT. 8)



(Fig. MOT. 6)



(Fig. MOT. 7)

- Ne pas raccorder le condensateur à la borne **1 (-)**.
- Ne pas remplacer le rotor d'allumeur **1 kΩ** (repère : R1) par un autre modèle, même en cas d'antiparasitage radio.
- En cas d'antiparasitage, utiliser uniquement, pour les câbles haute tension, des résistances de **1 kΩ** et des fiches de bougies de **5 kΩ**

CONTRÔLE DU POINT D'ALLUMAGE

- Conditions de calage :
 - température de l'huile moteur **mini**,
 - flexible de dépression enlevé.
- Brancher le contrôleur de point d'allumage et de régime.
- Amener le moteur au régime de ralenti.
- Contrôler le point d'allumage.

● Avec transmetteur de PMH

- Le point d'allumage est indiqué directement sur l'appareil de contrôle :
- valeur de contrôle .. **3 à 7° avant PMH**

● Avec lampe stroboscopique

- Projeter des éclairs sur l'encoche du point d'allumage (fig. MOT. 8).
- Régler le point d'allumage en tournant éventuellement l'allumeur :
- valeur de réglage .. **5 à 1° avant PMH**

CONTRÔLE DE L'AVANCE

- Température de l'huile moteur : **80°C mini**.
- Réglage du point d'allumage correct.
- Raccorder le contrôleur d'allumage **V.A.G. 1367** avec la pince à impulsions **V.A.G. 1367/B** ou le contrôleur d'allumage **V.A.G. 1767**.
- Lancer le moteur et le faire tourner au ralenti.
- Régler le contrôleur d'allumage sur **3 000 tr/min**.
- Augmenter lentement le régime à plus de **3 000 tr/min** environ, jusqu'à ce que le point d'allumage (valeur d'avance) soit affiché.
- Valeur assignée **40 ± 3° avant PMH**

CONTRÔLE DES ÉLÉMENTS DU CIRCUIT D'ALLUMAGE

Remarque. - Il est possible d'utiliser un appareil du commerce pour effectuer les contrôles faisant suite, mais étant donné que la résistance interne des appareils de contrôle et la température ambiante ont une forte incidence sur les valeurs mesurées, il est conseillé d'utiliser pour ces contrôles l'appareil **VAG 1315 A** ou **VAG 1527**.

- Les valeurs indiquées sont applicables pour une température ambiante comprise entre **0 et 40°C**.
- Si les valeurs mesurées diffèrent des valeurs assignées, rechercher le défaut en se référant au schéma de parcours du concours.
- Si les valeurs mesurées ne diffèrent que légèrement des valeurs assignées, nettoyer les douilles et fiches des appareils de contrôle et des câbles de mesure et réitérer le contrôle. Avant de remplacer

les composants concernés, contrôler les câbles et connexions et mesurer de nouveau la résistance du composant, notamment lorsque les valeurs assignées sont inférieures à 10 Ω

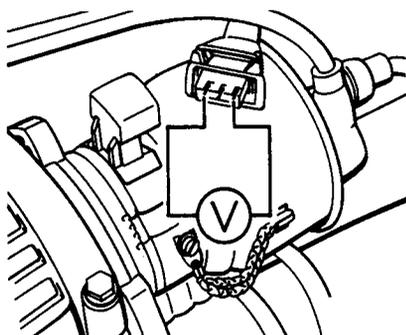
Conditions préalables de contrôle

- Tension de la batterie correcte.
- Fusibles 15 à 18 intacts.
- Connexions de masse sur le moteur et la boîte de vitesses en bon état (connexion de masse du moteur : à l'avant du carter d'embrayage).
- Pompe à carburant et relais de la pompe à carburant en bon état.
- Débrancher la fiche de raccordement de l'appareil Mono-Motronic, le contact d'allumage étant coupé (l'appareil de commande est monté à droite dans le caisson d'eau).
- Avec le câble adaptateur, raccorder le boîtier de contrôle à la fiche de raccordement du faisceau de câbles.
- Effectuer le contrôle d'après les tableaux.

● Contrôle du transmetteur de Hall

- Contrôler l'alimentation en tension du contrôleur de Hall, en procédant comme suit :
- Débrancher la fiche du transmetteur de Hall (allumeur).
- Raccorder le multimètre à main commuté sur mesure de la tension aux contacts extérieurs de la fiche, à l'aide des câbles auxiliaires (fig. MOT. 9).
- Mettre le contact d'allumage : valeur assignée mini (V) 9

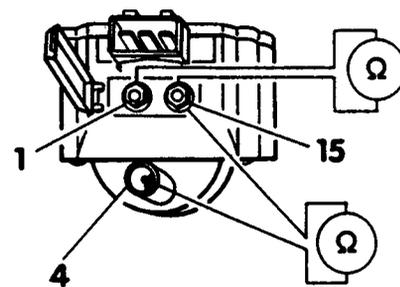
- Si une tension est affichée : remplacer le transmetteur de Hall.
- Si aucune tension n'est affichée : remplacer l'appareil de commande Mono-Motronic.



(Fig. MOT. 9)

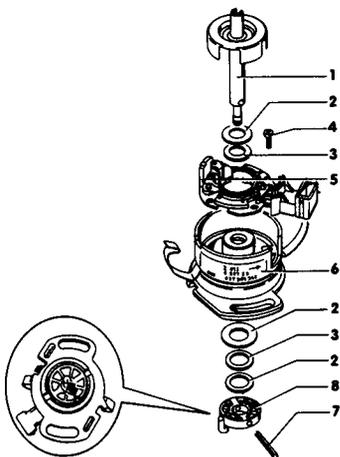
● Contrôle de la bobine

- Débrancher la fiche de raccordement et le câble de la bobine d'allumage.
- À l'aide du multimètre à main, contrôler la résistance primaire entre les bornes 1 à 15 (fig. MOT. 10).
- Valeur assignée (Ω) 0,5 à 0,7



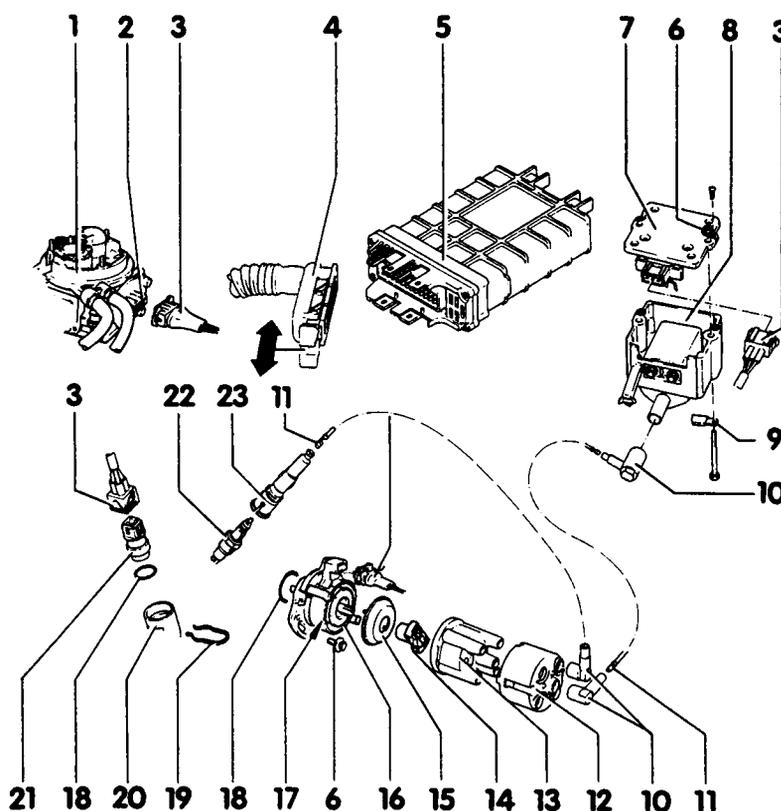
(Fig. MOT. 10)

DISTRIBUTEUR D'ALLUMAGE



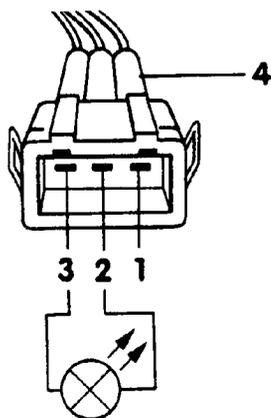
- 1. Arbre d'allumeur.
- 2. Rondelle(s) de compensation.
- 3. Rondelle en plastique.
- 4. Vis.
- 5. Transmetteur de Hall.
- 6. Boîtier d'allumeur.
- 7. Goupille de serrage.
- 8. Coupleur.

SYSTÈME D'ALLUMAGE

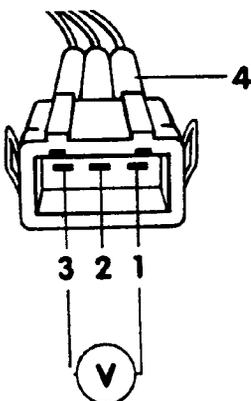


- 1 : Unité d'injection. - 2 : Potentiomètre de papillon. - 3 : Fiche de raccordement. - 4 : Fiche de raccordement. - 5 : Appareil de commande pour Mono-Motronic. - 6 : Vis. - 7 : Module d'allumage. - 8 : Bobine. - 9 : tresse de masse. - 10 : Fiche d'antiparasitage. - 11 : Câble d'allumage. - 12 : Coiffe de blindage. - 13 : Tête d'allumeur. - 14 : Rotor d'allumeur. - 15 : Capuchon antipoussière. - 16 : Allumeur avec transmetteur de Hall. - 17 : Repère du cylindre 1. - 18 : Joint torique. - 19 : Agrafe de retenue. - 20 : Boîtier du régulateur de liquide de refroidissement. - 21 : Transmetteur de température de liquide de refroidissement. - 22 : Bougie. - 23 : Fiche de bougie.

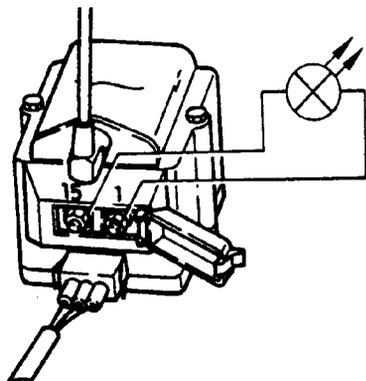
- À l'aide du multimètre à main, contrôler la résistance secondaire entre les bornes **4** et **15** (fig. MOT. 10).
 - Valeurs assignée (Ω) **3 à 4**
 - Si les valeurs assignées ne sont pas atteintes :
 - Déposer la bobine d'allumage et dévisser le module de la bobine d'allumage (voir encadré).
 - Répéter le contrôle.
- **Contrôle du module d'allumage**
- Bobine d'allumage en bon état.
 - Contrôleur de Hall en bon état.



(Fig. MOT. 11)



(Fig. MOT. 12)



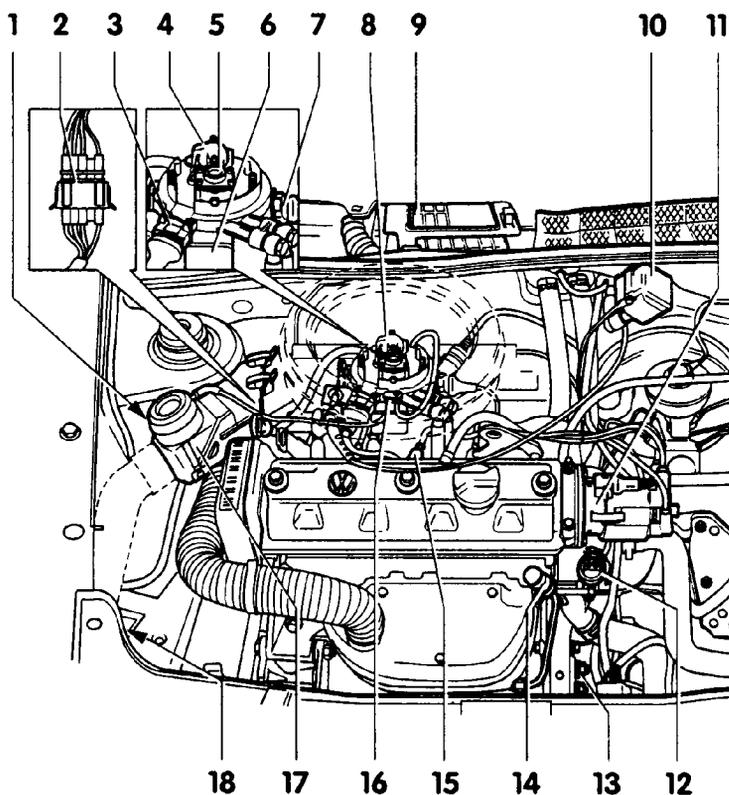
(Fig. MOT. 13)

- Débrancher la fiche de raccordement du transformateur d'allumage.
- Débrancher la connexion à fiches multiples de l'unité d'injection sur le puits de câbles (tubulure d'admission).
- Raccorder la lampe témoin à diodes **V.A.G. 1527** avec les câbles auxiliaires de **V.A.G. 1594** et les pièces intermédiaires **V.A.G. 1594/15** aux contacts **2** et **3** de la fiche **4** (fig. MOT. 11).
- Actionner le démarreur et contrôler le signal d'allumage de l'appareil de commande Mono-Motronic. La diode électroluminescente doit vaciller.
- Raccorder le multimètre à main commuté sur mesure de la tension aux contacts **1** et **3** de la fiche débranchée **4** (fig. MOT. 12).
- Mettre le contact d'allumage. Valeur

- assignée : environ tension de la batterie.
- Si les valeurs assignées ne sont pas atteintes :
- Brancher la fiche **4** et le câble d'allumage sur le transformateur d'allumage.
- Raccorder la lampe témoin à diodes avec les câbles auxiliaires et les bornes aux contacts **1** et **15** de la bobine (fig. MOT. 13).

- Attention.** - Lors du contrôle qui suit, ne toucher ni les connexions du transformateur d'allumage, ni les câbles de contrôle.
- Actionner le démarreur.
 - Les diodes électroluminescentes doivent vaciller, le cas échéant, remplacer le module d'allumage.

SYSTÈME D'ALLUMAGE ET D'INJECTION



- 1** : Électrovanne 1 pour réservoir à charbon actif. - **2** : Connexion à fiche à 4 raccords. - **3** : Fiche de raccordement pour injecteur et pour transmetteur de température de l'air d'admission. - **4** : Injecteur avec transmetteur de température de l'air d'admission. - **5** : Régulateur de pression du carburant. - **6** : Actionneur de papillon avec contacteur de ralenti. - **7** : Potentiomètre de papillon. - **8** : Unité d'injection. - **9** : Appareil de commande pour système d'allumage et d'injection Mono-Motronic. - **10** : Transformateur d'allumage. - **11** : Allumeur. - **12** : Transmetteur de température de liquide de refroidissement. - **13** : Connexion de masse du moteur. - **14** : Tube de mesure du CO. - **15** : Bougie. - **16** : Régulateur de température pour préchauffage de l'air d'admission. - **17** : Ajustage d'air d'admission avec volet de régulation pour préchauffage de l'air d'admission. - **18** : Réservoir à charbon actif.

Injection

RÈGLES DE PROPRETÉ

- Lors de travaux à effectuer sur le système d'alimentation/d'injection, respecter scrupuleusement les règles de propreté suivantes :
- Nettoyer à fond les points de raccord et la zone avoisinante avant de dévisser les pièces.
- Placer les pièces déposées sur une surface propre et les recouvrir. Ne pas utiliser de chiffons pelucheux.
- Couvrir soigneusement ou obturer les composants qui ont été ouverts, lorsque la réparation ne peut pas être effectuée immédiatement.
- Ne reposer que des pièces propres. Ne sortir les pièces de rechange de leur emballage qu'immédiatement avant la repose.
- Ne pas utiliser de pièces ayant été conservées hors de leur emballage (par ex. dans une caisse à outils, etc.).
- Lorsque le système est ouvert :
 - éviter de travailler à l'air comprimé,
 - éviter de déplacer le véhicule.

RÉGLAGE DU CÂBLE D'ACCÉLÉRATEUR

- En modifiant la position des crans sur le contre-palier, régler le câble d'accélérateur de façon à ce que la position pleins gaz soit tout juste atteinte sur le levier de papillon (fig. MOT. 14).

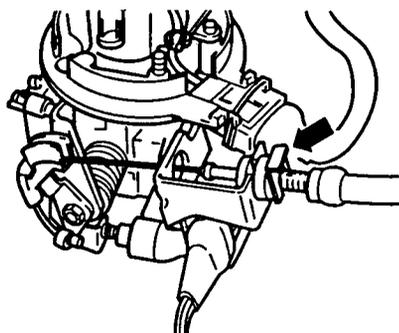
CONTRÔLE DU RÉGIME DE RALENTI

- Comme le tube de mesure du CO a été supprimé, seul le contrôle du régime de ralenti est encore possible.

Nota. - Le régime de ralenti n'est pas réglable. La teneur en CO est réglée à la valeur assignée par la régulation lambda. Les anomalies affectant la régulation lambda sont détectées par l'auto-diagnostic et enregistrées dans la mémoire de défauts.

Conditions de contrôle

- Absence de défaut dans la mémoire de défauts.
- Réglage du câble d'accélérateur correct.
- Le système d'échappement doit être étanche.



(Fig. MOT. 14)

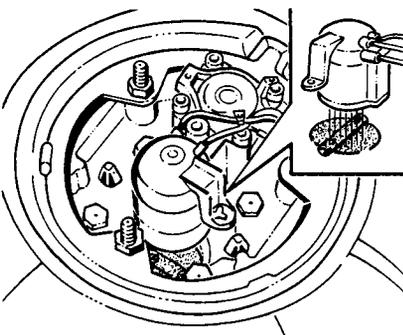
- Température de l'huile-moteur : **80°C** mini.
- consommateurs électriques débranchés (le ventilateur du radiateur ne doit pas fonctionner pendant le contrôle).
- Point d'allumage correct.
- Raccorder le contrôleur d'allumage.
- Lancer le moteur et le faire tourner au ralenti.
- Contrôler le régime de ralenti.
- Valeur assignée : **750 à 850 tr/mn.**
- Si la valeur n'est pas atteinte contrôler l'actionneur de papillon.

CONTRÔLE DE LA COUPURE D'ALIMENTATION EN DÉCÉLÉRATION

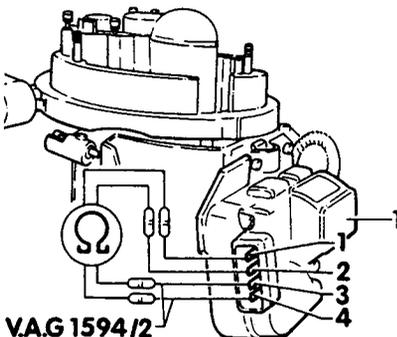
- Température de l'huile-moteur **60°C** mini.
- Contacteur de ralenti en bon état.
- Transmetteur de température de liquide de refroidissement en ordre de marche.
- Retirer le couvercle du filtre à air.
- Lancer le moteur, le faire tourner au ralenti et observer la forme du jet de l'injecteur (fig. MOT. 15).
- Augmenter le régime à plus de 3 000 tr/mn en appuyant sur l'accélérateur, puis relâcher la commande d'accélération. Le jet doit être brièvement interrompu (fig. MOT. 15).

CONTRÔLE DE L'ACTIONNEUR DE PAPILLON

- Contact d'allumage coupé.
- Déposer le filtre à air.
- Débrancher la fiche de l'actionneur de papillon (1) (fig. MOT. 16).



(Fig. MOT. 15)



V.A.G 1594/2

(Fig. MOT. 16)

- Contrôler les résistances aux contacts de l'actionneur de papillon avec le multimètre à main.
- Valeurs assignées (Ω) :
 - entre contacts 1 + 2 **3 à 200**
 - entre contacts 3 + 4 **3 à 200**
 - papillon fermé **1**
 - papillon ouvert **∞**
- Si les valeurs assignées entre les contacts **3 et 4** ne sont pas atteintes :
 - contrôler le contacteur de ralenti.

RÉGLAGE DU CONTACTEUR DE RALENTI

Nota. - Le jeu du contacteur de ralenti ne peut être contrôlé et réglé que lorsque la tige-poussoir est entièrement rentrée. Utiliser l'adaptateur **V.A.G. 1655** pour faire se rétracter la tige-poussoir. L'adaptateur réduit la tension de la batterie d'environ **6 V**.

- Contact d'allumage coupé.
- Enfoncer la tige-poussoir à la main jusqu'en butée en direction de l'actionneur de papillon, contrôler le jeu (**a**) avec une jauge d'épaisseur et le régler, si nécessaire, avec la vis de réglage (**3**) (fig. MOT. 17).
- Valeur de contrôle (mm) **0,40 à 0,70**
- Valeur de réglage (mm) **0,50**
- Fonctionnement : contrôle.
- Commuter le multimètre à main sur la mesure de la résistance et, à l'aide des câbles auxiliaires, le raccorder aux contacts inférieurs de l'actionneur de papillon (**2**) (fig. MOT. 17).
- Valeurs assignées (Ω) :
 - jauge d'épaisseur non introduite **∞**
 - introduite, maxi **1**

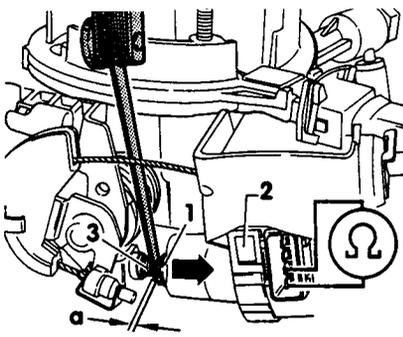
INJECTEUR

Contrôle

- Déposer le couvercle du filtre à air.
- Lancer le moteur et le faire tourner au ralenti ou, si le moteur ne démarre pas, actionner le démarreur. Le jet doit être visible sur le papillon (fig. MOT. 15).
- Couper le contact d'allumage et vérifier l'étanchéité de l'injecteur. Il ne doit pas s'écouler plus de 2 gouttes/mn (fig. MOT. 15).

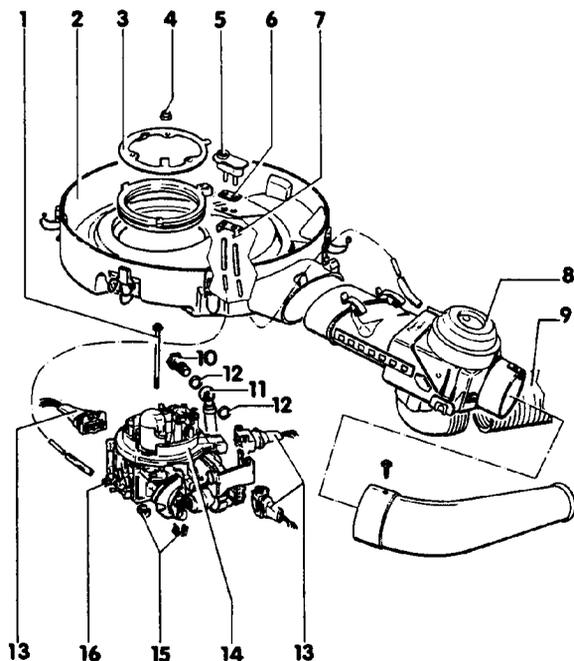
Activation

- Déposer le filtre à air.
- Débrancher la fiche (1) du raccord (2).



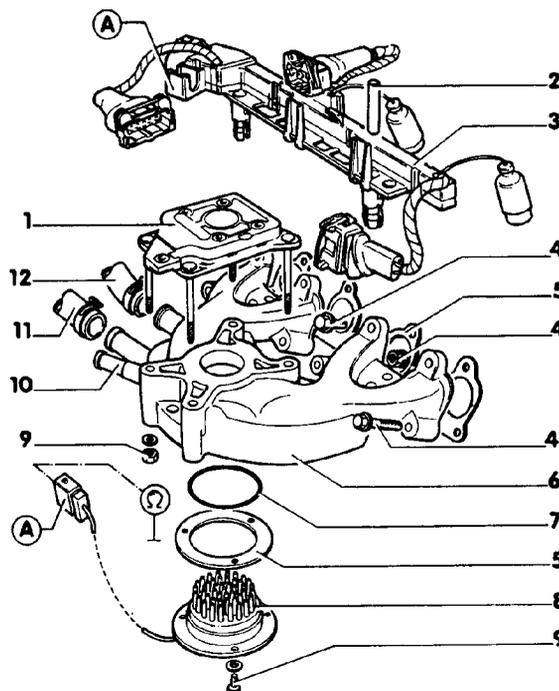
(Fig. MOT. 17)

SYSTÈME D'INJECTION PARTIE SUPÉRIEURE



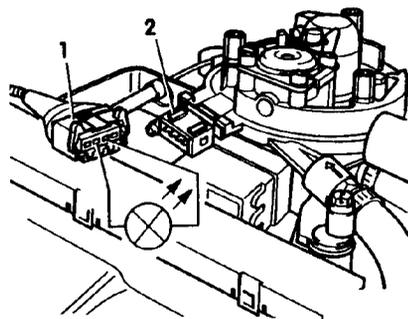
1 : Vis. - 2 : Filtre à air. - 3 : Bague de retenue. - 4 : 10 Nm.
- 5 : Régulateur de température pour préchauffage de l'air d'admission. - 6 : Joint. - 7 : Bride de fixation. - 8 : Ajutage d'air d'admission avec volet de régulation. - 9 : Admission d'air chaud. - 10 : Vis creuse. - 11 : Conduite d'alimentation. - 12 : Bague-joint. - 13 : Fiche. - 14 : Unité d'injection. - 15 : Fusible. - 16 : Vers l'électrovanne 1 du réservoir à charbon actif.

SYSTÈME D'INJECTION PARTIE INFÉRIEURE



1 : Flasque intermédiaire. - 2 : Goupille d'écartement. - 3 : Tube porte-câble. - 4 : Vis. - 5 : Joint. - 6 : Tubulure d'admission. - 7 : Joint torique. - 8 : Résistance chauffante pour réchauffage de la tubulure d'admission. - 9 : Vis. - 10 : Raccord de dépression vers le servofrein. - 11 : Vers le haut du boîtier du régulateur du liquide de refroidissement. - 12 : Vers le milieu du boîtier du régulateur de liquide de refroidissement.

- À l'aide des câbles auxiliaires de **V.A.G. 1594**, raccorder la lampe témoin à diodes **V.A.G. 1527** aux contacts centraux de la fiche (1) (fig. MOT. 18).
- Actionner le démarreur et contrôler l'alimentation en tension de l'injecteur.
- La diode électroluminescente doit vaciller.
- Si la diode électroluminescente ne vacille pas.
- Contrôler les câbles d'après le schéma de parcours du courant ; si nécessaire, remplacer l'appareil de commande.



(Fig. MOT. 18)

Résistance de l'injecteur : contrôle

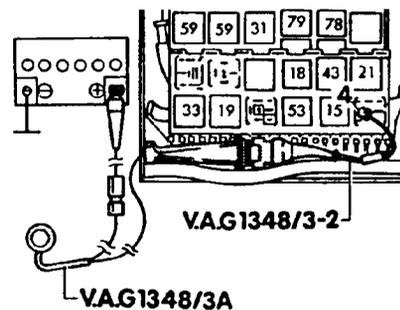
- Débrancher la fiche (1) du raccord (2) (fig. MOT. 18).
- À l'aide du multimètre à main, contrôler la résistance de l'injecteur aux contacts centraux du raccord (2) (fig. MOT. 18).
- Valeur assignées : 1,2 à 1,6 Ω pour une température ambiante de + 15 à 30°C.

CONTRÔLE DU DÉBIT DE POMPE À CARBURANT

● Contrôle de la pompe

- Tension de la batterie correcte.
- Fusible n° 18 intact.
- Mettre le contact d'allumage.
- La pompe à carburant doit brièvement se mettre en marche pendant environ 1 s, de façon audible.
- Si la pompe à carburant ne se met pas en marche :
- Débrancher le relais de pompe à carburant de la plaque porte-relais (emplacement de relais 12) (fig. MOT. 19).
- Raccorder la commande à distance **V.A.G. 1348/3A** au contact 4 et au pôle positif de la batterie (+), à l'aide du câble adaptateur **V.A.G. 1348/3-2** (fig. MOT. 19).

- Actionner la commande à distance.
- Si la pompe à carburant fonctionne :
- Contrôler l'activation du relais de la pompe à carburant.
- Si la pompe à carburant ne fonctionne pas :
- Déposer le couvercle de fond de coffre.
- Débrancher la fiche du flasque sur le réservoir à carburant.
- À l'aide des câbles auxiliaires de **V.A.G. 1594**, raccorder la lampe témoin à diodes **V.A.G. 1527** aux contacts extérieurs de la fiche (fig. MOT. 20).

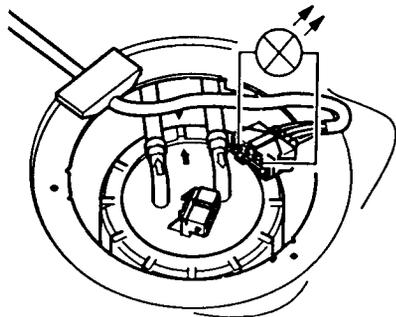


(Fig. MOT. 19)

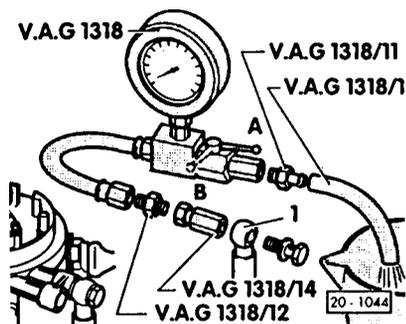
- Actionner la commande à distance : la diode électroluminescente doit s'allumer.
- Si la diode électroluminescente ne s'allume pas :
- Rechercher et éliminer la coupure de câble d'après le schéma de parcours du courant.
- Si la diode électroluminescente s'allume (alimentation en tension correcte) :
- Dévisser l'écrou-raccord.
- Contrôler si les câbles sont raccordés entre le flasque et la pompe à carburant.
- Si aucune coupure de câble n'est constatée :
- Remplacer l'unité d'alimentation en carburant.

CONTRÔLE DU DÉBIT

- Alimentation en tension correcte.
- Commande à distance **V.A.G. 1348/3A** raccordée.
- Filtre à carburant en bon état.
- Retirer le bouchon de l'ajutage de remplissage de carburant.
- Dévisser la conduite d'alimentation en carburant (1) de l'unité d'injection (fig. MOT. 21).
- Raccorder le dispositif manométrique **V.A.G. 1318** avec l'adaptateur **1318/12** et **14** à la conduite d'alimentation en carburant (1) (fig. MOT. 21).
- Brancher le flexible **V.A.G. 1318/1** sur l'adaptateur **V.A.G. 1318/11** du dispositif manométrique et le maintenir dans un verre gradué.
- Ouvrir le robinet d'arrêt du dispositif manométrique (levier dans le sens d'écoulement **A**) (fig. MOT. 21).



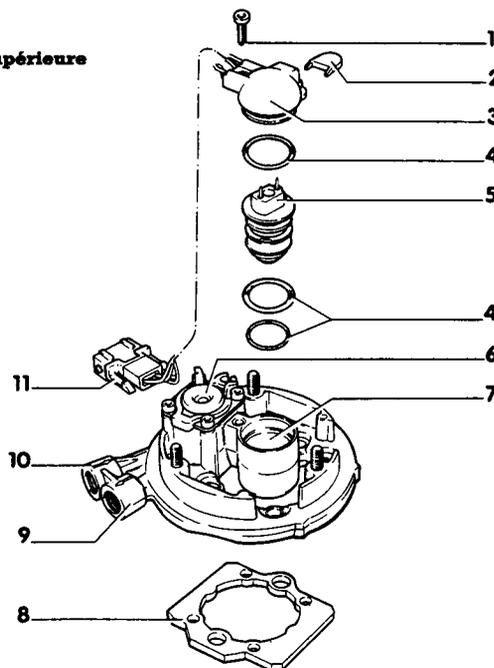
(Fig. MOT. 20)



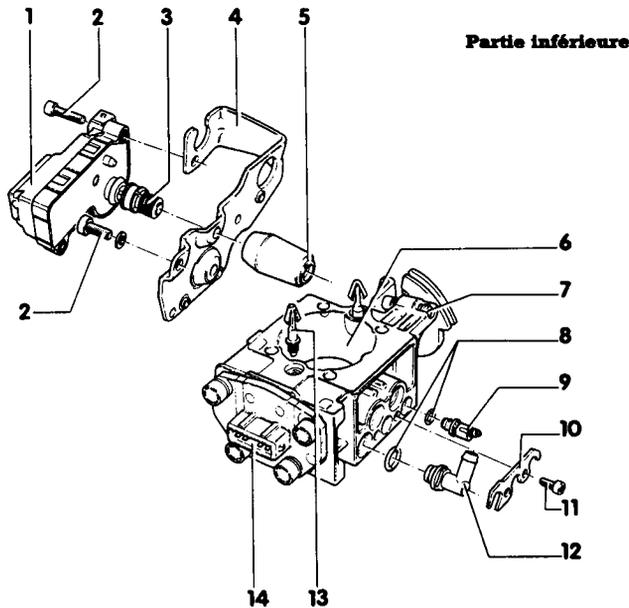
(Fig. MOT. 21)

UNITÉ D'INJECTION

Partie supérieure



1 : Vis. - 2 : Capuchon de protection. - 3 : Support pour injecteur avec transmetteur de température de l'air d'admission. - 4 : Joint torique. - 5 : Injecteur. - 6 : Régulateur de pression de carburant. - 7 : Partie supérieure de l'unité d'injection. - 8 : Joint. - 9 : Retour du carburant. - 10 : Arrivée du carburant. - 11 : Fiche.



1 : Actionneur de papillon. - 2 : Vis. - 3 : Contacteur de ralenti. - 4 : Support. - 5 : Douille de protection. - 6 : Partie inférieure de l'unité d'injection. - 7 : Vis de butée. - 8 : Joint torique. - 9 : Raccord de dépression. - 10 : Support. - 11 : 3 Nm. - 12 : Ajutage de raccord. - 13 : Clip d'arrêt. - 14 : Portentiomètre de papillon.

TABLEAU DE CONTROLE DU SYSTEME D'INJECTION ET D'ALLUMAGE

- Échelle de mesure : commuter sur la mesure de la tension (V)			
n° de fiche	objet du contrôle	● Conditions de contrôle - Opérations supplémentaires	Valeurs assignées
20 + 21	Alimentation en tension de la mémoire de défauts de l'appareil de commande.	● Contact d'allumage coupé.	Environ tension de la batterie.
1 + 3	Électrovanne 1 pour réservoir à charbon actif.	-	Environ tension de la batterie.
20 + 23	Alimentation en tension de l'appareil de commande.	- Mettre le contact d'allumage.	Environ tension de la batterie.
Shunter 20 + 25	Câble allant au relais de la pompe à carburant.	● Contact d'allumage mis.	Le fonctionnement de la pompe à carburant doit être audible.
1 + 7	Injecteur avec câble de résistance série.	● Contact d'allumage mis. ● Étape de contrôle 4 correcte. - Shunter les douilles 20 + 25 du boîtier de contrôle.	Environ tension de la batterie.
Shunter 20 + 28	Câble allant au relais de réchauffage de tubulure d'admission.	● Contact d'allumage mis.	Le relais doit cliqueter une fois.
● Contact d'allumage coupé. - Échelle de mesure : sélectionner la mesure de la résistance (Ω)			
10 + 20	Contacteur de ralenti	● Papillon fermé.	1,5 Ω maxi
		- Ouvrir le papillon.	∞ Ω
2 + 26	Actionneur de papillon.	-	4 à 200 Ω
17 + 42	Transmetteur de température de liquide de refroidissement.	-	Voir « Caractéristiques ».
17 + 43	Transmetteur de température de l'air d'admission.	-	
11 + 29	Câbles allant à la fiche de diagnostic (dernière le cache des prises de diagnostic, sous la commande de chauffage-ventilation).	- Shunter les contacts de la fiche de diagnostic blanche.	1,5 Ω maxi.
15 + 38	Câble allant à la sonde lambda.	- Débrancher la connexion à fiche allant à la sonde lambda et shunter les contacts 3 + 4 de la fiche.	1,5 Ω maxi.
		- Rebrancher la connexion à fiche.	∞ Ω
38 + 44		● Connexion à fiche branchée.	∞ Ω
14 + 17	Potentiomètre de papillon.	-	520 à 1 300 Ω
17 + 41		- Rentrer complètement l'actionneur de papillon avec l'adaptateur V.A.G. 1655. - Ouvrir le papillon d'environ 1/4 maxi.	Variation de la résistance.
		- Continuer à ouvrir le papillon.	Résistance constante.
17 + 18		● Actionneur de papillon complètement rentré. - Ouvrir le papillon d'environ 1/4 maxi.	Résistance constante.
		- Continuer à ouvrir le papillon.	Variation de la résistance.
13 + 20	Câbles allant au transmetteur de Hall.	- Débrancher la fiche du transmetteur de Hall (allumeur). - Shunter les contacts 1 + 2 de la fiche.	1,5 Ω maxi.
8 + 13		- Shunter les contacts 2 + 3 de la fiche.	1,5 Ω maxi.
1 + 24	Câbles allant à l'étage final de transformation d'allumage.	- Débrancher la fiche de l'étage final. - Shunter les contacts 1 + 2 de la fiche.	1,5 Ω maxi.
23 + 24		- Shunter les contacts 2 + 3 de la fiche.	1,5 Ω maxi.

- Lors de l'actionnement de la commande à distance **V.A.G. 1348/3A**, fermer lentement le robinet d'arrêt jusqu'à ce qu'une pression de **1,2 bar** soit affichée au manomètre. Ne plus modifier la position du robinet d'arrêt.
- Vider le verre gradué.
- Actionner la commande à distance pendant 30 secondes.
- Comparer le débit de carburant refoulé à la valeur assignée (fig. MOT. 22).
- Si le débit de refoulement minimum n'est pas atteint :
- Conduites de carburant pliées ou bouchées.
- Filtre à carburant bouché.
- Pompe à carburant défectueuse, remplacer l'unité d'alimentation en carburant.

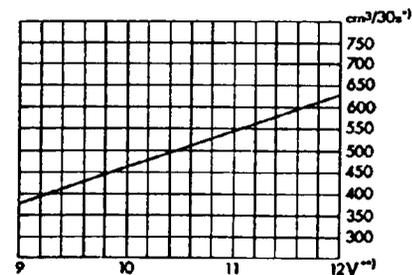
• Contrôle du clapet anti-retour

- Commande à distance **V.A.G. 1348/3A** raccordée (fig. MOT. 19 et 21).
- Dispositif manométrique **V.A.G. 1318** raccordé (fig. MOT. 19 et 21).
- Ce contrôle permet de vérifier simultanément l'étanchéité des raccords de la conduite d'alimentation en carburant entre l'unité d'alimentation en carburant et le point de raccordement du dispositif manométrique **V.A.G. 1318**.
- Fermer le robinet d'arrêt du dispositif manométrique (levier perpendiculaire au sens d'écoulement **(B)**) (fig. MOT. 21).
- Actionner la commande à distance à brefs intervalles, jusqu'à établissement d'une pression de environ **2 bar**.
- Si la pression établie est trop élevée, l'abaisser en ouvrant avec précaution le robinet d'arrêt.

- Attention.** - Risque d'éclaboussures lors de l'ouverture du robinet d'arrêt ; maintenir un récipient devant le raccord libre du dispositif manométrique.
- Observer la chute de pression. Au bout de 10 minutes, la pression ne doit pas retomber en dessous de **1,2 bar** ; si nécessaire, contrôler l'étanchéité des raccords de conduites ou remplacer l'unité d'alimentation en carburant.

• Contrôle du régulateur

- Raccorder le dispositif manométrique **V.A.G. 1318** avec les adaptateurs entre la conduite d'alimentation en carburant et l'unité d'injection.
- Ouvrir le robinet d'arrêt du dispositif manométrique (levier dans le sens de l'écoulement).
- Lancer le moteur et le faire tourner au ralenti.



(Fig. MOT. 22)

- Si le moteur ne démarre pas :
- Actionner la commande à distance.
- Mesurer la pression du carburant. Valeur assignée :
 - pression (bar) **0,8 à 1,2**
- Si la valeur assignée n'est pas atteinte :
- Remplacer la partie supérieure de l'unité d'injection.
- Si la valeur assignée est dépassée :
- Contrôler le passage dans la conduite de retour ; si nécessaire, remplacer la partie supérieure de l'unité d'injection.
- Couper le contact d'allumage ou la commande à distance et contrôler la pression de retenue.
- Valeur assignée au bout de **5 minutes**, pression de **0,5 bar mini**.
- Si la pression de retenue tombe en-dessous de la valeur assignée :
 - défaut d'étanchéité des raccords de conduites,
 - clapet antiretour de la pompe à carburant défectueux,
 - défaut d'étanchéité des joints toriques des injecteurs,
 - défaut d'étanchéité des injecteurs,
 - régulateur de pression du carburant défectueux.

Nota. - La partie supérieure de l'unité d'injection et les composants du régulateur de pression du carburant sont adaptés les uns en fonction des autres. Le régulateur de pression ne peut pas être réparé. En cas de régulateur de pression défectueux, remplacer la partie supérieure de l'unité d'injection.

Démontage du moteur

OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

- Déposer le moteur (voir paragraphe correspondant).
- Fixer le moteur sur un pied de montage avec le support **VW 540**.
- Vidanger l'huile moteur.
- Déposer :
 - l'ensemble collecteur d'admission carburateur ou rampe d'injection ;
 - le collecteur d'échappement ;
 - le démarreur ;
 - l'alternateur et la courroie trapézoïdale ;
 - l'allumeur ;
 - le mécanisme d'embrayage (voir chapitre « Embrayage ») ;
 - la pompe à essence ;
 - le filtre à huile.

DISTRIBUTION

- Déposer la poulie de vilebrequin fixée sur la roue crantée de vilebrequin (déposer l'amortisseur de vibration pour moteur à injection).
- Déposer le carter de distribution supérieur.
- Déposer le carter de distribution inférieur.
- Desserrer les vis de fixation de pompe à eau et détendre la courroie crantée en faisant tourner le corps de pompe.
- Déposer la courroie crantée.
- Déposer la tôle de distribution.

CULASSE

- Déposer le couvre-culasse.
- Déposer le déflecteur d'huile.
- Desserrer les vis de culasse en procédant en ordre inverse de celui prescrit pour la repose (voir chapitre « Révision de la culasse »).
- Retirer le joint de culasse.

POMPE À HUILE

- Faire pivoter le moteur sur son support de 180°.
- Déposer le carter d'huile avec son joint.
- Desserrer les vis de fixation de la pompe à huile sur le bloc-cylindres.
- Déposer la pompe à huile, récupérer la chaîne d'entraînement.

VOLANT-MOTEUR EMBRAYAGE

- Immobiliser le volant en utilisant l'outil d'arrêt **VW 10 201** (fig. MOT. 23).
- Dévisser les vis de fixation du volant moteur et le déposer.
- Déposer le flasque d'étanchéité arrière.

ENSEMBLE BIELLES-PISTONS

- Desserrer les écrous de fixation des chapeaux de bielles.
- Déposer les chapeaux de bielles munis de leurs coussinets.
- Repérer la position des chapeaux par rapport à leurs bielles respectives.
- À l'aide d'un manche, pousser les ensembles bielles-pistons vers le côté culasse et les extraire du bloc-cylindres.
- Repérer les ensembles bielles-pistons par rapport à leurs cylindres respectifs.

VILEBREQUIN

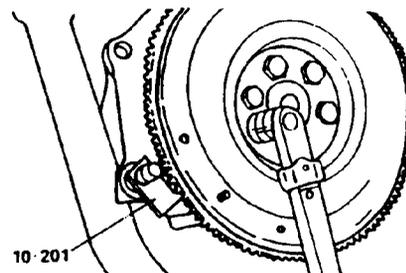
- Déposer le flasque côté volant avec le joint d'étanchéité, ainsi que le joint entre flasque et bloc-cylindres.

Nota. - Utiliser l'outil **10-221**.

- Déposer le flasque côté distribution avec le joint d'étanchéité ainsi que le joint entre flasque et bloc-cylindres.

Nota. - Utiliser l'outil **2085**.

- Desserrer les vis de chapeaux de paliers de vilebrequin.
- Déposer les chapeaux de paliers de vilebrequin.
- Déposer les chapeaux de paliers avec leurs coussinets en les repérant.
- Déposer les deux demi-flasques extérieurs de réglage du jeu axial du vilebrequin.



(Fig. MOT. 23)

- Déposer le vilebrequin.
- Déposer les coussinets de vilebrequin intérieurs.
- Déposer les deux demi-flasques intérieurs de réglage du jeu axial du vilebrequin.

Remontage et contrôle du moteur

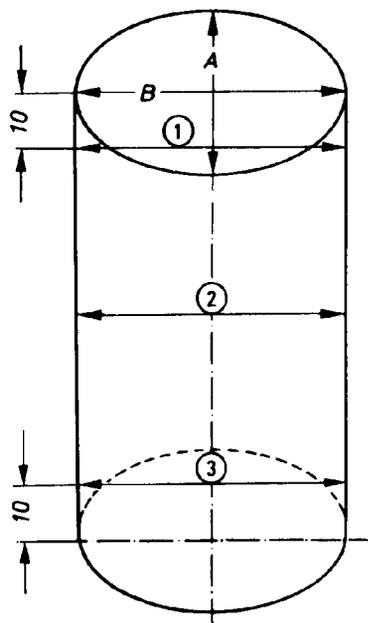
- Nettoyer toutes les pièces en veillant à ne pas dépareiller celles qui ne doivent pas être interverties.

BLOC-CYLINDRES

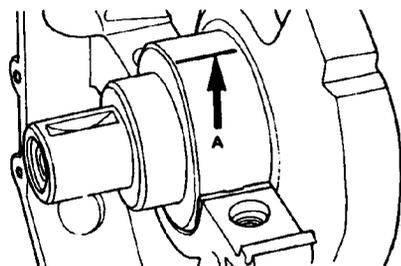
Nota. - Ne pas mesurer l'alésage du cylindre lorsque le bloc moteur est sur le support **VW 540**.

- À l'aide d'un appareil de mesure (de précision 50-100 mm), contrôler les alésages des cylindres.
- Effectuer les mesures sur trois hauteurs (1), (2) et (3) et dans les deux sens perpendiculaires (A) et (B) (fig. MOT. 24).

Nota. - Les mesures doivent être effectuées à **10 mm** au moins des extrémités supérieure et inférieure du cylindre.



(Fig. MOT. 24)



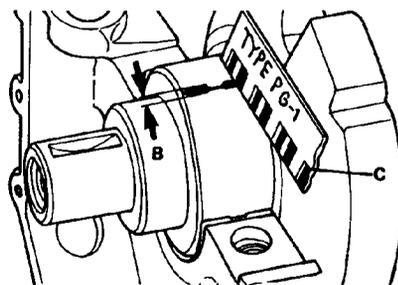
(Fig. MOT. 25)

- Se référer aux « Caractéristiques » pour les valeurs.
- Écart maxi par rapport à la cote nominale : **0,08 mm**.

VILEBREQUIN

● Contrôle du jeu radial

- Mettre en place sur le bloc-cylindres les coussinets intérieurs.
- Poser le vilebrequin sur ses paliers.
- Poser une section de fil plastigage sur les tourillons (fig. MOT. 25).



(Fig. MOT. 26)

- Mettre en place les chapeaux de paliers dans leur ordre de montage :
 - palier 1 : côté poulie ;
 - palier 5 : côté volant.
- Serrer les vis des chapeaux de palier à **6,5 daN.m**.

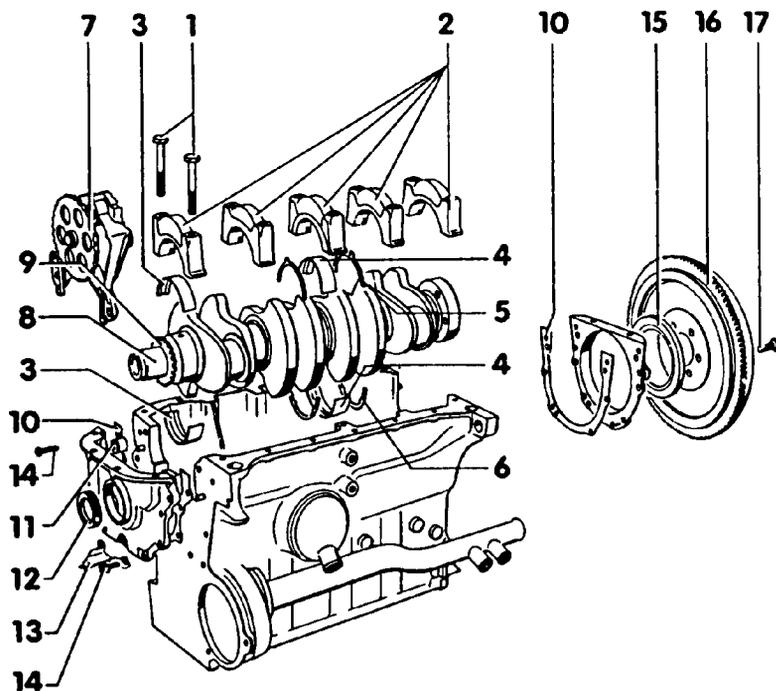
Attention. - Ne pas faire tourner le vilebrequin durant cette opération.

- Déposer les chapeaux de paliers.
- À l'aide de la réglette graduée, déterminer la valeur du jeu radial (fig. MOT. 26).
- Valeur du jeu radial (mm) :
 - à neuf **0,03 à 0,08**
 - limite d'usure **0,017**
- Enlever le fil de plastigage des tourillons.
- Huiler les portées.
- Mettre en place les chapeaux de paliers munis de leurs demi-coussinets respectifs.
- Serrer les vis au couple de **6,5 daN.m**.

● Contrôle du jeu axial

- Procéder au contrôle du jeu axial du vilebrequin à l'aide d'un comparateur et d'un pied magnétique (fig. MOT. 27).
- Valeur du jeu axial (mm) :
 - à neuf **0,07 à 0,18**
 - limite d'usure **0,20**

BAS MOTEUR



1. Vis de chapeaux de palier. - 2. Chapeaux de palier. - 3. Demi-coussinets 1, 2. - 4. Demi-coussinet 3. - 5. Rondelle d'appui. - 6. Rondelle d'appui. - 7. Pompe à huile. - 8. Vilebrequin. - 9. Pignon d'entraînement pompe à huile. - 10. Joint. - 11. Douille d'étanchéité. - 12. Bague joint. - 13. Équerre de réglage. - 14. Vis. - 15. Bague joint. - 16. Volant moteur. - 17. Vis de volant.

- En cas de réparation, utiliser des demi-coussinets avec épaulement (palier d'ajustage).

● Bague joint du vilebrequin (côté volant)

- Monter le flasque arrière muni d'un joint neuf.
- Lubrifier légèrement la lèvre d'étanchéité et le bord extérieur de la bague-joint.
- Emmancher le joint d'étanchéité jusqu'en butée à l'aide de **VW 2003/1** (fig. MOT. 28).

ENSEMBLES BIELLES-PISTONS

● Désassemblage des ensembles

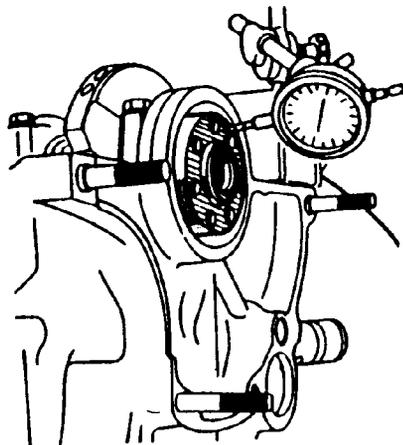
- Déposer les circlips de l'axe de piston.
- Utiliser pour la dépose et la repose de l'axe de piston l'outil **1014**.
- Si l'extraction de l'axe est difficile, chauffer au préalable le piston à **60°C**.

● Contrôle du diamètre des pistons

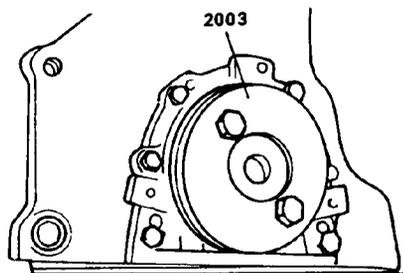
- Mesurer le diamètre des pistons à **10 mm** de l'arête inférieure environ, avec un décalage de **90°** par rapport à l'axe du piston (fig. MOT. 29).
- Écart maxi par rapport à la cote nominale : **0,04 mm** (voir « Caractéristiques »).

● Assemblage de l'ensemble bielle-piston

- Mettre en place l'axe de piston à l'aide du mandrin **1014**.
- En cas de difficulté, chauffer au préalable le piston à **60°**.



(Fig. MOT. 27)



(Fig. MOT. 28)

● Remplacement des segments

- Déposer les segments du piston à l'aide d'une pince à segments.
- Poser les segments sur le piston avec le repère « TOP » orienté côté tête de piston.

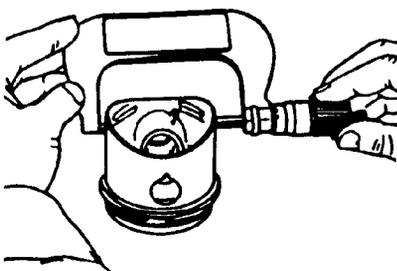
Nota. - Le segment racleur se compose de trois éléments.

● Contrôle du jeu à la coupe

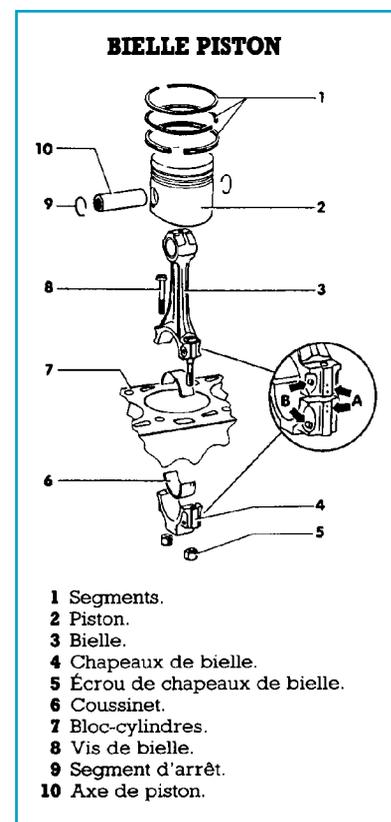
- Placer le segment perpendiculairement dans le cylindre à environ **15 mm** du bord inférieur (fig. MOT. 30).
- Contrôler à l'aide d'un jeu de cales le jeu à la coupe de chaque segment.
- Limite d'usure : **1 mm**.

● Contrôle du jeu à la gorge

- Contrôler à l'aide d'un jeu de cales le jeu des segments dans leurs gorges respectives (fig. MOT. 31).
- Limite d'usure : **1,5 mm**.



(Fig. MOT. 29)

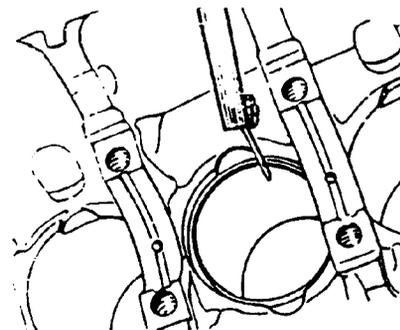


● Montage des ensembles sur le bloc cylindres

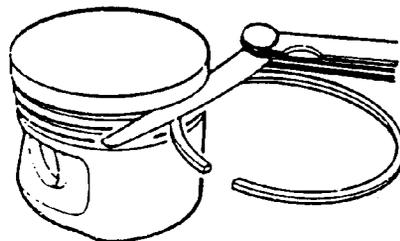
- Tiercer les segments.
- Huiler les pistons et les cylindres.
- Introduire les ensembles bielle-piston dans leurs alésages à l'aide d'un colier de serrage des segments.

Remarque. - Respecter la position de marquage des pistons faite au démontage et orienter les flèches sur les pistons côté distribution (fig. MOT. 32).

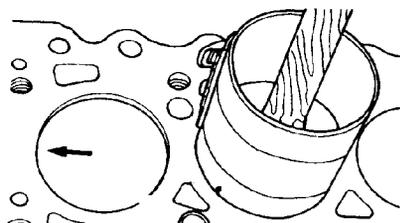
- Orienter les repères des bielles côté distribution (fig. MOT. 33).



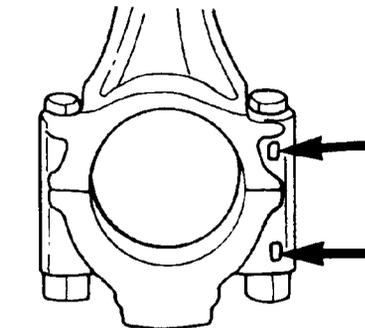
(Fig. MOT. 30)



(Fig. MOT. 31)



(Fig. MOT. 32)



(Fig. MOT. 33)

● Contrôle du jeu radial des bielles

- Placer avant le remontage du chapeau de palier, un fil de plastigage sur le maneton (même principe que pour le vilebrequin).
- Serrer le chapeau de bielle muni de son coussinet à **3 daN.m**.
- Respecter la position du chapeau par rapport à la bielle et du marquage effectué lors du démontage.

Nota. - Ne pas tourner le vilebrequin pendant cette opération.

- Déposer le chapeau et contrôler à l'aide de la réglette le jeu diamétral de la tête de bielle.
- Limite d'usure : **0,095 mm**.
- Enlever le fil de plastigage des tourillons.

● Contrôler du jeu axial des bielles

- Huiler les demi-coussinets de bielle, et, les manetons de vilebrequin.
- Monter les chapeaux de bielles en orientant leur marquage côté distribution et en tenant compte du marquage effectué lors du démontage.
- Serrer les vis au couple de **3 daN.m** plus **1/4 de tour**.

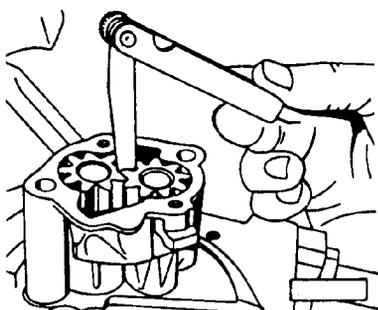
Nota. - Il est impératif de changer les vis et écrous de chapeaux de bielles à chaque démontage.

- Contrôler à l'aide d'un jeu de cales le jeu axial de la bielle.
- Limite d'usure : **0,40 mm**.

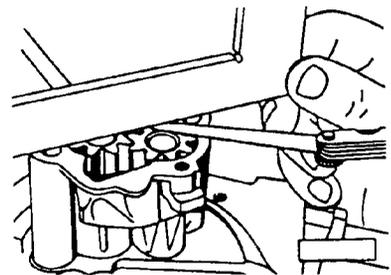
POMPE À HUILE

● Contrôle du jeu d'engrènement des pignons

- Placer les pignons dans le corps de pompe.
- Contrôler le jeu d'engrènement à l'aide d'un jeu de cales (fig. MOT. 34).



(Fig. MOT. 34)



(Fig. MOT. 35)

- Valeur du jeu (mm) :
 - neuf **0,05**
 - limite d'usure **0,20**

● Contrôle du jeu axial des pignons

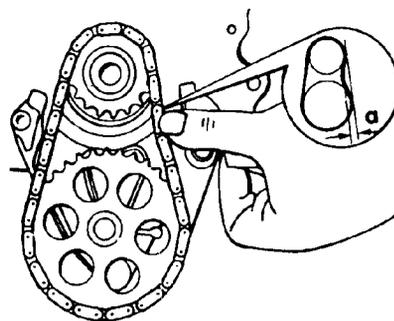
- Contrôler le jeu axial à l'aide d'un jeu de cales et d'une réglette (fig. MOT. 35).
- Limite d'usure (mm) **0,15**

● Repose

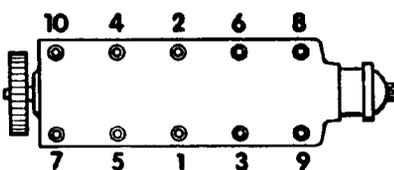
- Fixer la pompe à huile sur le bloc-cylindres.
- Serrer les vis bagues à **2 daN.m**.
- Serrer les vis courtes de fixation du couvercle sur le corps de pompe à **1 daN.m**.
- Tendre la chaîne en déplaçant la pompe à huile. Contrôler la tension en exerçant une légère pression de pouce (fig. MOT. 36).
- Profondeur d'enfoncement : **a = 1,5 à 2,5 mm**.

CULASSE

- Placer le joint de culasse sur le bloc-cylindres en mettant le repère « oben » vers la culasse.
- Si le bloc-moteur n'est pas pourvu de pions de centrage, visser les goujons de guidage de l'outil **3070** dans les trous taraudés.
- Mettre en place la culasse et visser à la main les huit boulons de culasse restants.
- Le cas échéant, dévisser les goujons de guidage avec le tourne-pivot de l'outil **3070** et les remplacer par des boulons de culasse.
- Serrer les boulons de culasse en trois étapes, en respectant l'ordre de serrage (fig. MOT. 37).
- Procéder de la façon suivante (le moteur étant froid) :
 - Étape I : **4 daN.m**.
 - Étape II : **6 daN.m**.
 - Étape III : à l'aide d'une clé rigide serrer d'un **demi-tour (180°)** supplémentaire en une seule fois (le serrage en **2 x 90°** est autorisé).



(Fig. MOT. 36)



(Fig. MOT. 37)

Nota. - Un resserrage des boulons de culasse lors du service d'entretien périodique ou après une réparation n'est pas nécessaire.

- Mettre en place le déflecteur d'huile.
- Monter le couvre-culasse et serrer les écrous de fixation à **1 daN**.

DISTRIBUTION

- Mettre en place la tôle de distribution sur le bloc-cylindres.
- Engager le piston cranté de vilebrequin.
- Mettre en place la pompe de liquide de refroidissement munie d'un joint neuf.
- Procéder au calage de la distribution (voir « Mise au point moteur »).
- Placer la courroie crantée sur le pignon de courroie crantée de vilebrequin, d'arbre à cames et sur la pompe de liquide de refroidissement.
- Tendre la courroie en tournant la pompe de liquide de refroidissement.
- Cette dernière prise entre le pouce et l'index doit pouvoir tout juste être tournée de **90°**.
- Remettre en place les carters de distribution.

DIVERS

- Procéder à la repose des éléments annexes du moteur dans l'ordre inverse de la dépose.
- Faire le plein d'huile du moteur.

Révision de la culasse

Dépose

- Moteur froid.
- Débrancher la masse de la batterie.
- Vidanger le circuit de refroidissement par les durits.
- Débrancher les fils haute tension entre l'allumeur et les bougies.
- Débrancher la durit entre pompe à eau et culasse.
- Débrancher sur la culasse la durit de liaison supérieure entre radiateur et culasse ainsi que la durit de chauffage de l'habitacle.
- Débrancher les câbles électriques de la culasse (ou séparer les connexions par fiches).
- Décrocher le câble d'accélérateur.
- Débrancher les flexibles de dépression du collecteur d'admission.
- Débrancher le tube de raccordement avec le filtre à air.
- Débrancher les conduites d'amenée et de retour de carburant.
- Déposer l'alternateur et retirer la courroie trapézoïdale.
- Déposer la fixation supérieure de l'alternateur.
- Déposer les carters supérieur et inférieur de distribution.
- Détendre le tendeur de la courroie crantée de distribution.
- Dégager la courroie de la roue crantée d'arbre à cames.

- Désassembler le tuyau d'échappement du collecteur d'échappement.
- Desserrer les écrous de fixation du couvre-culasse.
- Déposer le couvre-culasse, son joint et le déflecteur d'huile.
- Desserrer les vis de culasse dans l'ordre inverse de la numérotation (fig. MOT. 37).
- Déposer la culasse avec le joint de culasse.

Démontage

ARBRE À CAMES

- Déposer le pignon d'arbre à cames.
- Déposer l'allumeur et la pompe à essence.
- Déposer la bague joint.
- Déposer les chapeaux de paliers **5**, **1** et **3**.
- Dévisser les chapeaux de paliers **2** et **4** alternativement et en diagonale (fig. MOT. 38).

SOUPAPES ET POUSSOIRS

- Déposer les poussoirs en les repérant par rapport à leur alésage respectif dans la culasse.
- Comprimer les ressorts de soupape à l'aide de l'outil **3047** ou de l'ensemble **VW 541/1** et **2036**.
- Déposer les clavettes, puis détendre l'outil **3047**.
- Déposer les coupelles de ressort supérieures et les ressorts.
- Déposer l'étanchement des tiges de soupapes.
- Déposer les soupapes.
- Déposer les coupelles de ressort inférieures.

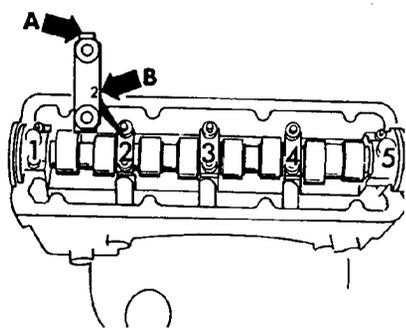
Remontage et contrôles

OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

- Nettoyer les plans de joint de la culasse et des collecteurs d'admission et d'échappement.

Nota. - Ne pas gratter les plans de joint des pièces en aluminium.

- Employer un produit décapant pour dissoudre la partie du joint restant collée.



(Fig. MOT. 38)

Remarque. - Nous attirons votre attention sur le soin qu'il convient d'apporter à cette opération, afin d'éviter que des corps étrangers ne soient introduits dans les canalisations d'amenée d'huile sous pression.

- Retirer avec une seringue, l'huile pouvant se trouver dans les trous de fixation de la culasse.

CULASSE

● Contrôle visuel

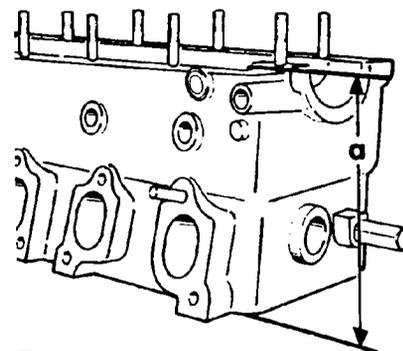
- Les culasses présentant des fissures entre les sièges de soupape peuvent être réutilisées, sans diminution de leur longévité, s'il s'agit de fissures superficielles d'une largeur de **0,5 mm** maxi.

● Contrôle du gauchissement

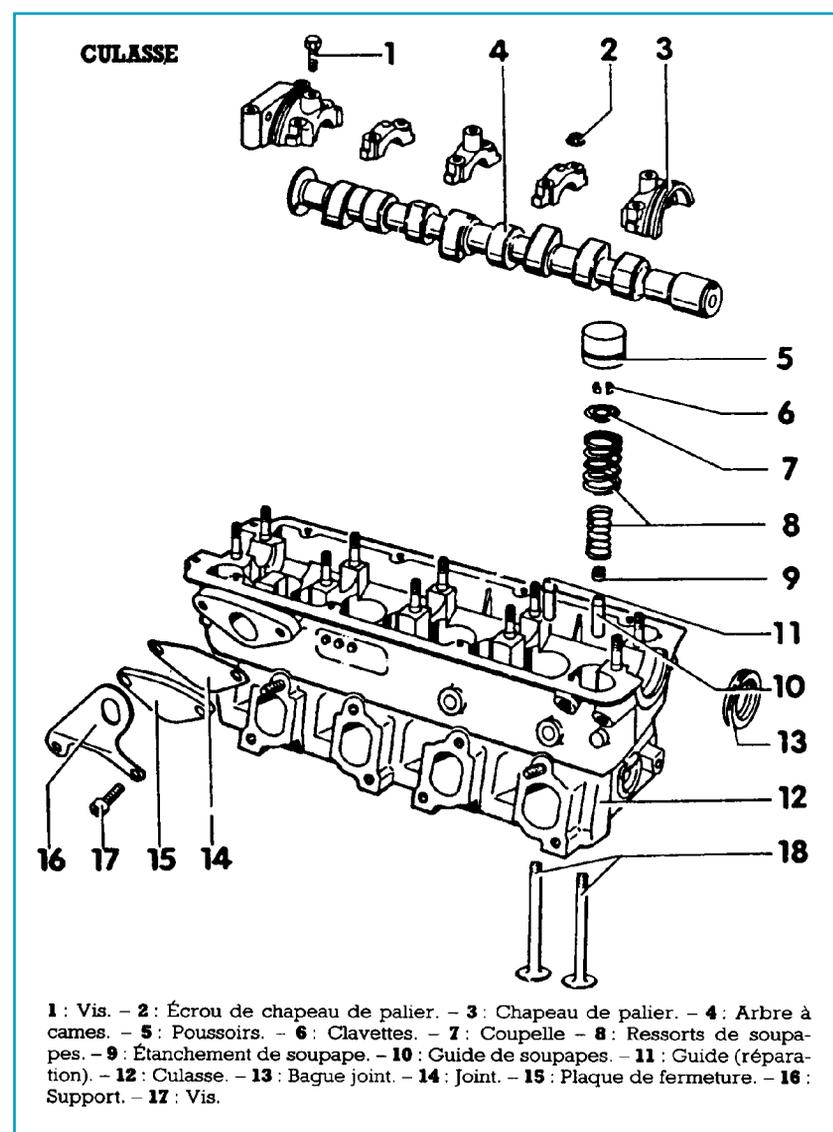
- À l'aide d'un jeu de cales, contrôler le gauchissement de la culasse.
- Se référer aux valeurs prescrites (voir « Caractéristiques »).

- Lors d'une rectification veiller à ce que la cote **a** (hauteur de la culasse) ne soit pas inférieure à **135,6 mm** (fig. MOT. 39).

Nota. - En cas de rectification de la surface d'étanchéité, il convient d'abaisser les



(Fig. MOT. 39)



soupapes de la même hauteur (rectifier les bagues des sièges de soupape) pour éviter que les soupapes ne viennent cogner contre les pistons. Veiller à ne pas descendre en-dessous de la cote minimale admissible.

GUIDES DE SOUPAPES

● Contrôle

– Placer une soupape neuve dans le guide, l'extrémité de sa tige doit coïncider avec l'extrémité du guide.

Nota. – Étant donné la différence de diamètre des tiges, mettre uniquement une soupape d'admission dans le guide d'admission, et une soupape d'échappement dans le guide d'échappement.

– Mesurer le jeu de basculement (fig. MOT. 40).

– Se référer aux valeurs prescrites (voir « Caractéristiques »).

● Remplacement

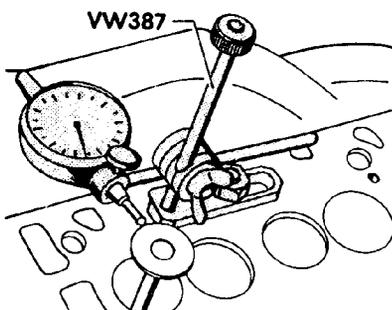
Nota. – Les culasses dont les bagues de sièges de soupapes ne peuvent plus être rectifiées ne sont pas adaptées au remplacement des guides de soupapes.

– À l'aide de l'outil 10-206, extraire le guide usé du côté de l'arbre à cames.

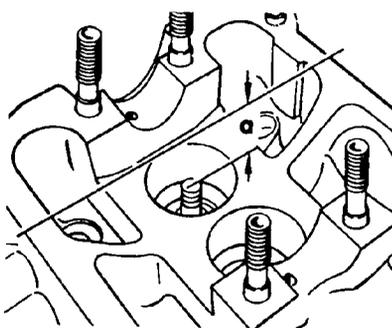
Nota. – Les guides de soupapes de réparation (avec collet) sont à déposer du côté de la chambre de combustion.

– Enduire d'huile le guide neuf et, à l'aide de l'outil 10-206, l'emmancher à la presse jusqu'au collet dans la culasse froide du côté de l'arbre à cames.

Important. – Lorsque le guide s'appuie sur le collet, la pression d'emmanchement ne doit pas dépasser 1 t, sinon le collet peut casser.



(Fig. MOT. 40)



(Fig. MOT. 41)

– Aléser le guide de soupape avec l'alésoir à main 10-215, en utilisant de l'eau de forage.

– Rectifier les sièges de soupapes.

SIÈGES DE SOUPAPE

– Procéder, si nécessaire, à la rectification des sièges de soupapes ; pour cela, se reporter aux valeurs d'angles prescrites (voir « Caractéristiques »).

– Ne rectifier les sièges de soupapes que pour obtenir un état de surface correct.

Nota. – Avant la rectification, calculer la cote de rectification maxi admissible ; si cette cote est dépassée, il faut remplacer la culasse.

● Calcul de la cote maxi autorisée

– Engager la soupape et l'appuyer à fond contre son siège.

– Mesurer l'écart entre la queue de soupape et le bord supérieur de la culasse : cote « a » (fig. MOT. 41).

– La valeur obtenue doit être supérieure à (mm) :

- 35,8 pour une soupape d'admission,
- 36,1 pour une soupape d'échappement.

ARBRES À CAMES (contrôle)

● Contrôle du jeu axial

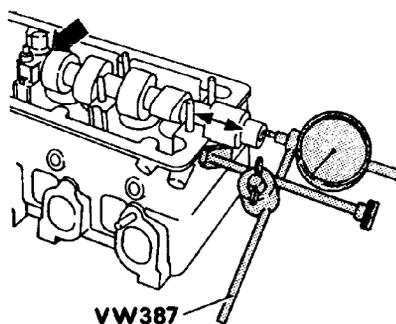
– Mettre en place l'arbre à cames sur ses paliers.

– Reposer les chapeaux des paliers n° 1 et 5.

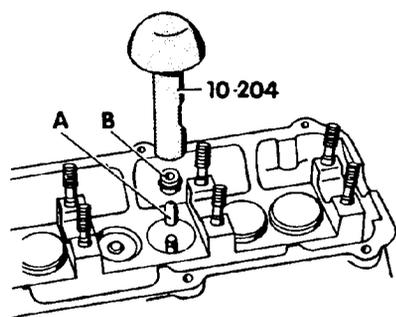
– Mesurer le jeu axial ; celui-ci doit être inférieur à 0,15 mm (fig. MOT. 42).

● Contrôle du jeu radial

– Mettre un fil de plastilage sur les tourillons de l'arbre à cames.



(Fig. MOT. 42)



(Fig. MOT. 43)

– Mettre en place, puis serrer au couple les chapeaux de paliers.

Nota. – Ne pas faire tourner l'arbre à cames.

– Déposer les chapeaux de paliers puis mesurer la largeur du fil : elle doit être inférieure à 0,1 mm.

POUSOIRS ET SOUPAPES

Important. – Les soupapes ne doivent pas être rectifiées ; seul le rodage est autorisé.

– Mettre en place les soupapes dans leurs guides respectifs.

– Reposer les étanchements de tiges de soupapes (fig. MOT. 43) :

- placer la douille plastique (1),

- huiler l'étanchement (B) puis le placer dans l'outil 10-204,

- faire glisser l'ensemble, avec précaution, sur le guide de soupape.

Nota. – Il faut systématiquement utiliser la douille plastique lors de la pose des étanchements des tiges de soupapes afin d'éviter tout endommagement.

– Mettre en place les ressorts.

– Comprimer les ressorts de soupapes à l'aide de l'outil 2037.

– Reposer les clavettes, puis déposer l'outil 2037.

– Huiler les surfaces d'appui des poussoirs hydrauliques, puis replacer ceux-ci dans leurs alésages respectifs.

ARBRE À CAMES (repose)

Nota. – Huiler les surfaces d'appui.

– Mettre en place l'arbre à cames sur ses paliers, les cames du cylindre n° 1 étant tournées vers le haut.

– Poser les chapeaux des paliers n° 2 et 4 ; les serrer alternativement et en diagonale à 0,6 daN.m.

– Reposer puis serrer les paliers n° 5, 1 et 3 à 0,6 daN.m.

– Serrer tous les écrous des chapeaux de palier de 90° supplémentaire.

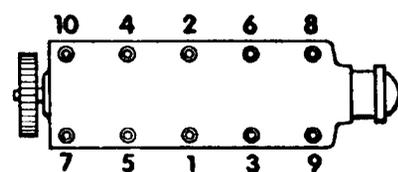
Nota. – Faire attention à la position de montage des chapeaux de palier : bossage large (flèche A) orienté vers le côté admission et numéro du chapeau de palier (flèche B) lisible du côté échappement (fig. MOT. 38).

Repose

– Tourner le vilebrequin dans le sens inverse de rotation du moteur jusqu'à ce que tous les pistons se trouvent sensiblement au même niveau sous le PMH.

– Mettre en place la culasse.

Nota. – Pour un positionnement correct de celle-ci, visser au préalable les pivots de



(Fig. MOT. 44)

guidage de l'outillage **3070** dans les alésages extérieurs (côté admission).

- Engager, puis bloquer à la main, les huit vis de culasse restantes.
- Dévisser les pivots de guidage à l'aide d'un tourne-boulons de l'outillage **3070**.
- Visser à la main les deux dernières vis de culasse.
- Serrer toutes les vis de culasse à **4 daN.m**.

Nota. - Toujours serrer les vis de culasse dans l'ordre indiqué (fig. MOT. 44).

- Serrer de nouveau les vis de culasse à **6 daN.m**.
- Procéder à un premier serrage angulaire de **180°** (ou **2 x 90°**).
- Remonter les organes accessoires dans l'ordre inverse de leur dépose.
- Reposer la courroie crantée (voir chapitre « Mise au point moteur »).
- Faire le niveau de liquide de refroidissement.

Travaux ne nécessitant pas la dépose de la culasse

Bague-joint d'arbre à cames

DÉPOSE

- Déposer la partie supérieure de la protection de courroie crantée, desserrer la pompe de liquide de refroidissement et retirer la courroie crantée.
- Déposer le pignon d'arbre à cames.
- Dévisser de la culasse le cache de courroie crantée.
- Déposer la vis supérieure et la pompe de liquide de refroidissement et tirer le cache de courroie crantée.

- Dévisser la partie inférieure de l'extracteur de bague-joint **2085** de deux tours (env. **3 mm**) de la partie extérieure et la bloquer avec la vis moletée (fig. MOT. 45).

- Lubrifier la tête fileté de l'extracteur de bague-joint et, en exerçant une forte pression, le visser aussi loin que possible dans la bague-joint. Desserrer la vis moletée et tourner la partie intérieure contre l'arbre à cames jusqu'à extraction de la bague-joint.

- Serrer l'extracteur de bague-joint sur les méplats dans un étau. Enlever la bague-joint avec une pince.

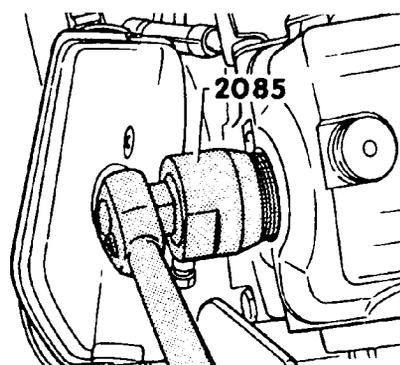
REPOSE

- Lubrifier légèrement la lèvres d'étanchéité et le bord extérieur de la bague-joint.

- Mettre en place la bague-joint avec la douille intérieure de **3083**.

- Enlever la douille.

- Emmancher la bague-joint jusqu'en butée avec la douille de pression de **10-203** et la vis **10-203/1**. Placer deux rondelles entretoises entre la douille de pression et la vis six pans.



(Fig. MOT. 45)

Étanchement de soupape

- Le remplacement des joints d'étanchéité des soupapes peut être effectué la culasse posée.

DÉPOSE

- Déposer l'arbre à cames (voir paragraphe correspondant).
- Déposer les bougies.
- Amener le piston du cylindre correspondant en position PMB.
- Visser le flexible de pression dans le filetage de la bougie et mettre sous pression constante : **6 bar mini**.
- Déposer le ressort de soupape à l'aide de l'outil **VW 2001**.

Nota. - Détacher les clavettes de soupapes bloquées en appliquant quelques légers coups de maillet sur le levier du dispositif de montage.

- Déposer les étanchements de tiges de soupapes à l'aide de l'outil **VW 3047**.

REPOSE

- Reposer les étanchements de tiges de soupapes à l'aide de l'outil **VW 10-204**.
- Enfoncer le manche de plastique sur la tige de soupape.
- Huiler l'étanchement de tige de soupape.
- Le placer dans l'outil d'emmanchement et le glisser avec précaution sur le guide de soupape.

Nota. - Pour éviter des endommagements, utiliser toujours le manchon en plastique lors de la pose des étanchements de tiges de soupapes.

- Mettre en place le ressort de soupape.
- Débrancher le flexible de pression.
- Reposer l'arbre à cames (voir chapitre correspondant).
- Reposer les bougies.