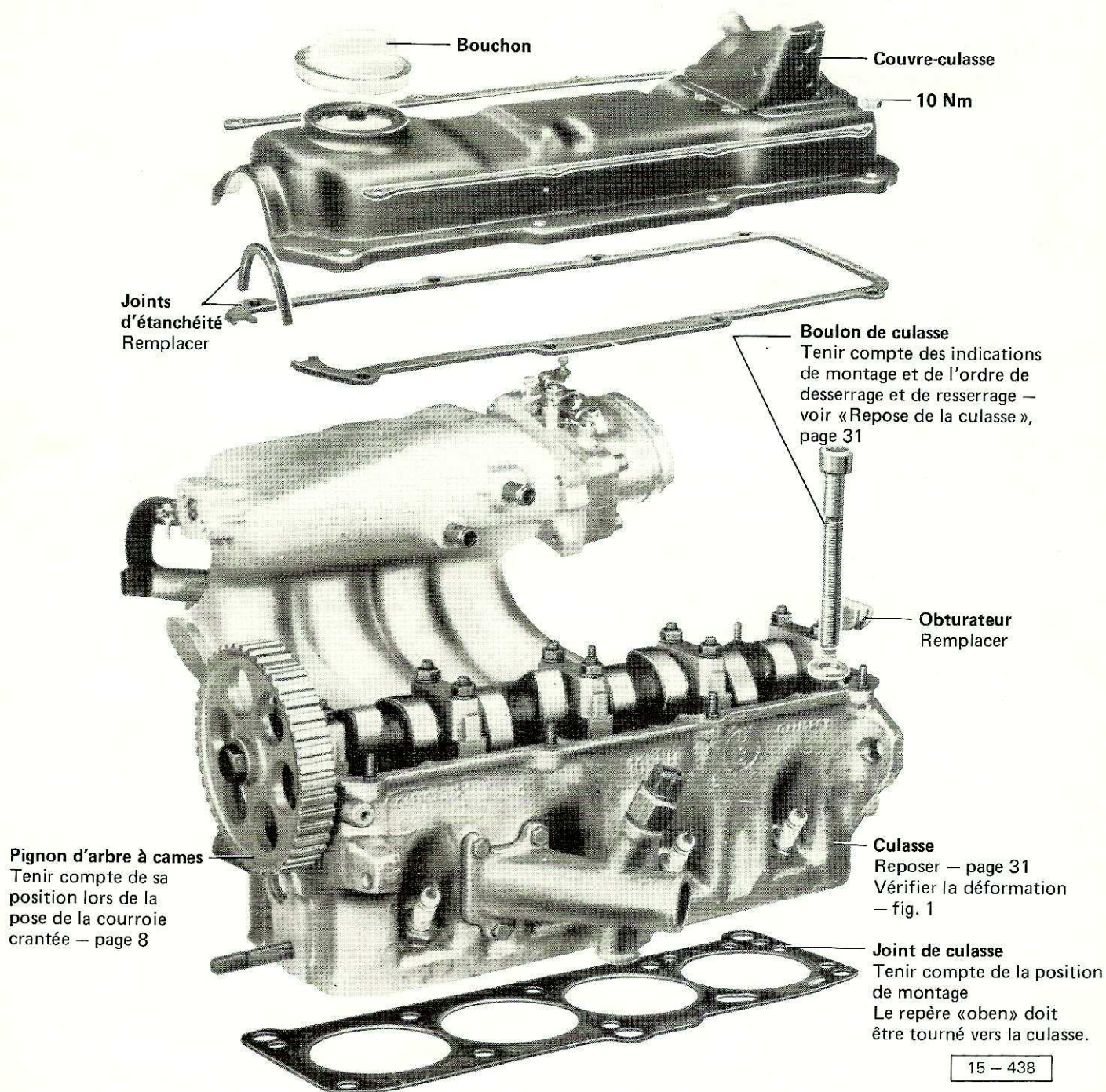


# 15 Culasse, Commande des soupapes

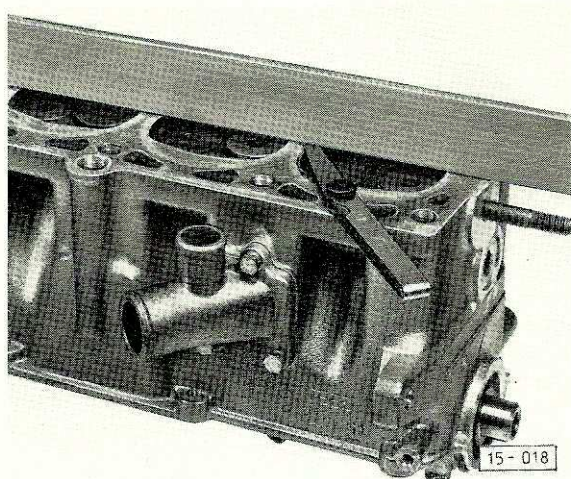
## CULASSE: DEPOSE ET REPOSE

La culasse peut être déposée lorsque le moteur est posé.  
Lors de la pose d'une culasse d'échange-standard avec arbre à cames posé, le réglage du jeu des soupapes n'est pas nécessaire.  
Vérifier le taux de compression — page 32.



15 - 438





**Fig. 1** Contrôle de la déformation de la culasse

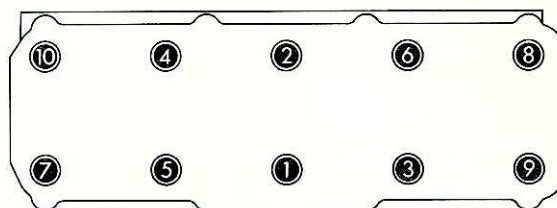
Déformation maxi admissible: 0,1 mm

#### CULASSE: REPOSE

- Le vilebrequin ne doit pas se trouver au PMH.
- Pour centrer, visser les pivots de guidage de l'outil 3070 dans les trous taraudés 8 et 10.
- Mettre la culasse en place et serrer à la main les huit boulons de culasse restants.
- Dévisser les pivots de guidage avec le tourne-pivot de l'outil 3070 et les remplacer par des boulons de culasse.

#### Nota:

Dans le cas des moteurs munis de goujons de centrage pour le joint de culasse dans le bloc-cylindres, il n'est pas nécessaire de procéder au centrage avec les pivots de guidage de l'outil 3070.



02-098

- Serrer les boulons de culasse en trois passes. Pour l'ordre de serrage, voir figure.

#### Attention

Les boulons six pans creux doivent être remplacés par des boulons à multipans creux.

#### Couple de serrage: (moteur froid)

Passe I = 40 Nm

Passe II = 60 Nm

Passe III = 1/2 tour (180°)

continuer à serrer d'un seul trait avec une clé rigide (le serrage en 2 x 90° est autorisé).

#### Nota:

- Pour le desserrage des boulons de culasse, procéder dans l'ordre inverse.
- Un resserrage des boulons de culasse lors du service d'entretien périodique ou après une réparation n'est pas nécessaire.

# 15 Culasse, Commande des soupapes

## TAUX DE COMPRESSION: CONTROLE

- Température de l'huile-moteur:  
30° C mini.
- Papillon complètement ouvert.
- Câble haute tension venant de la bobine d'allumage débranché de l'allumeur et mis à la masse.
- Contrôler la compression avec le compressiomètre V.A.G 1381.

### Nota:

Pour le maniement du compressiomètre, consulter la notice d'utilisation.

- Actionner le démarreur jusqu'à ce que l'appareil de mesure n'indique plus d'augmentation de la pression.

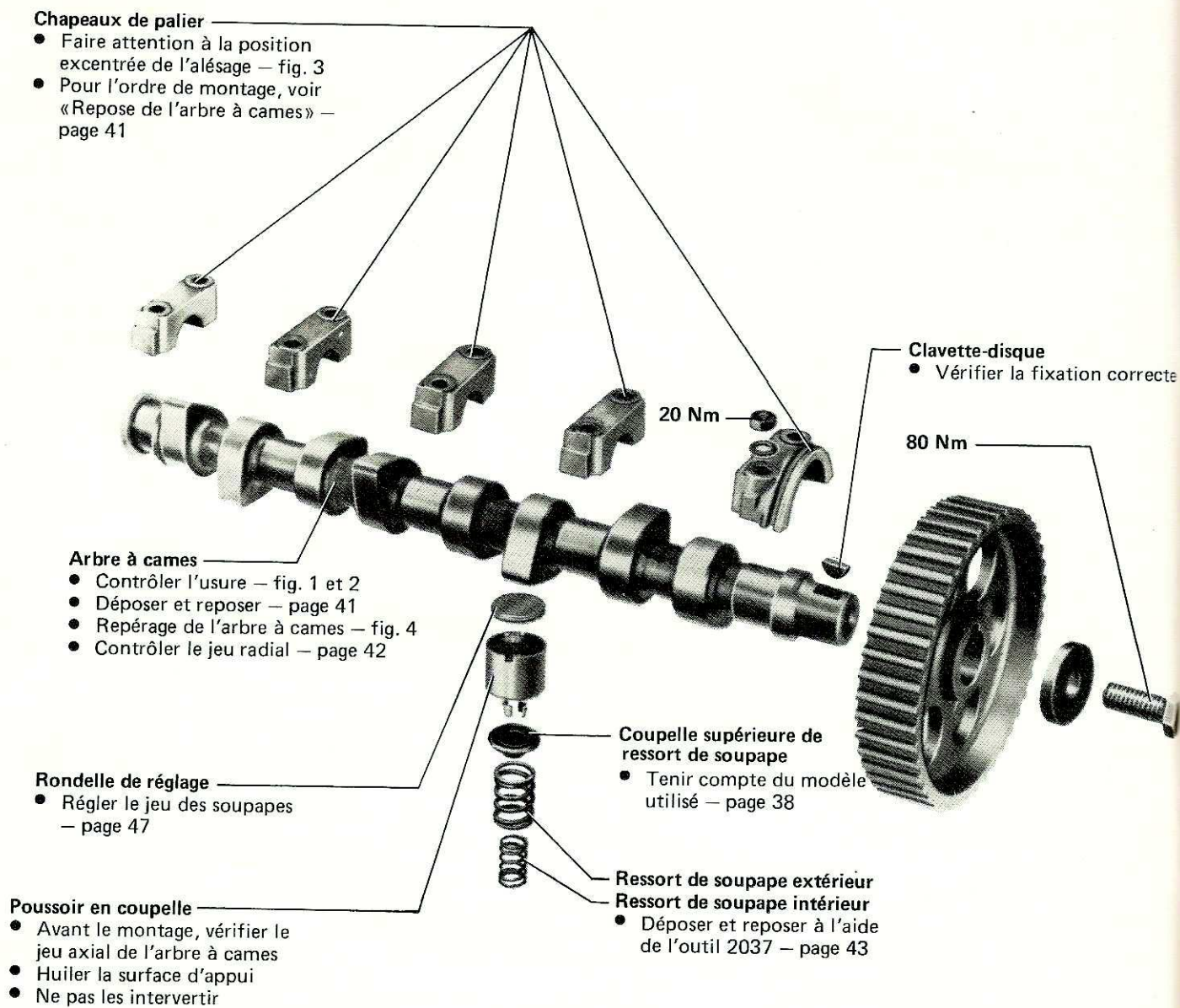
### Taux de compression:

| Lettres-repères<br>du moteur | Taux de compression<br>bar |                   |
|------------------------------|----------------------------|-------------------|
|                              | A neuf                     | Limite<br>d'usure |
| DX, EG, JJ, KT               | 10 – 13                    | 7,5               |
| JH                           | 9 – 12                     | 7,5               |

Différence autorisée entre tous les cylindres:  
3 bar

# 15 Culasse, Commande des soupapes

## COMMANDE DES SOUPAPES: REMISE EN ETAT



15-681



**Nota:**

Les culasses présentant des fissures entre les sièges de soupapes ou entre une bague de siège de soupape et le filetage d'une bougie peuvent être réutilisées sans diminution de longévité lorsqu'il s'agit de fissures superficielles, larges de 0,5 mm maxi, ou lorsque seuls les premiers filets du filetage de bougie sont fissurés.

**Etanchement de tige de soupape**

- Remplacer — page 45

**Guide de soupape**

- Contrôler l'usure — page 44
- Remplacer — page 44

**Obturbateur**

- Remplacer

10 Nm

**Prise d'air**

- 8.83 >
- Pour injecteurs avec appoint d'air

**Bague-joint****Soupapes**

- Cotes des soupapes — fig. 6
- Roder les soupapes — fig. 10
- Régler le jeu des soupapes — page 46

**Coupelle inférieure de ressort de soupape**

- Déposer et reposer à l'aide de l'outil 3047

**Embout d'injecteur 20 Nm**

- Enduire le filetage de D 6
- > 7.83 version plus courte
- 8.83 > 8.84 tel qu'indiqué
- 9.84 > en deux pièces
- Déposer et reposer le modèle en deux pièces à l'aide de l'outil 3135

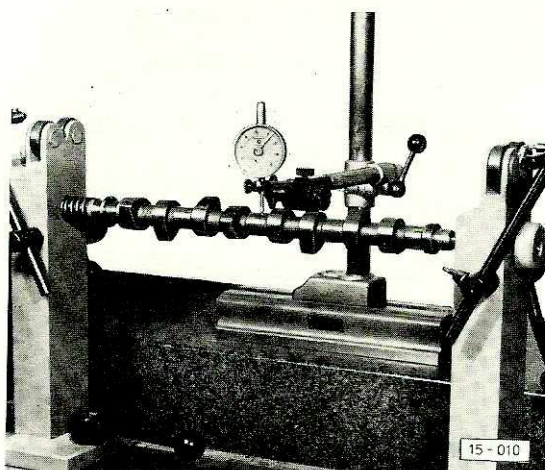
**Bague-joint**

- Remplacer — page 39

**Culasse**

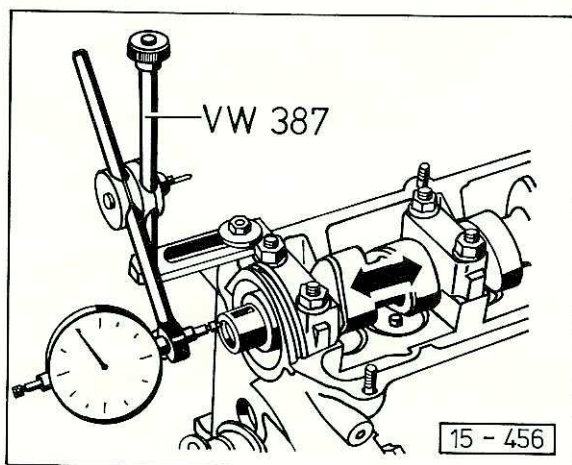
- Culasses d'échange-standard avec demi-coussinets d'arbre à cames — fig. 5
- Rectifier les sièges de soupapes — fig. 8 et 9
- Cote de rectification — fig. 11

15-682



**Fig. 1** Vérification du faux-rond de l'arbre à cames

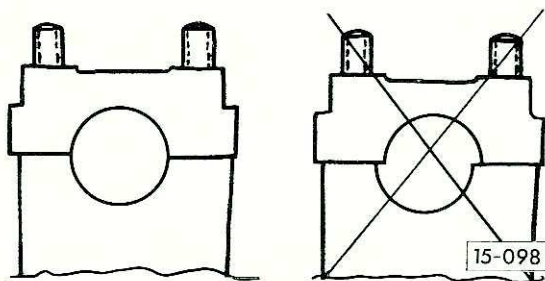
Limite d'usure: 0,01 mm



**Fig. 2** Vérification du jeu axial de l'arbre à cames

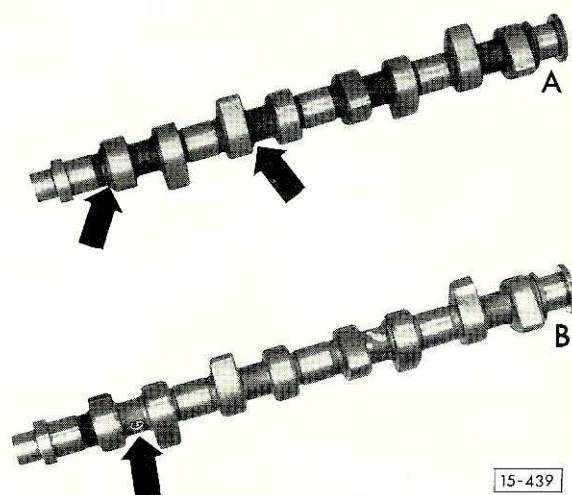
Limite d'usure: 0,15 mm

Effectuer la mesure avec les poussoirs en coupelle déposés et avec les chapeaux de palier 1 et 5 posés.



**Fig. 3** Position de montage des chapeaux de palier d'arbre à cames

Tenir compte de la position excentrée de l'alésage.



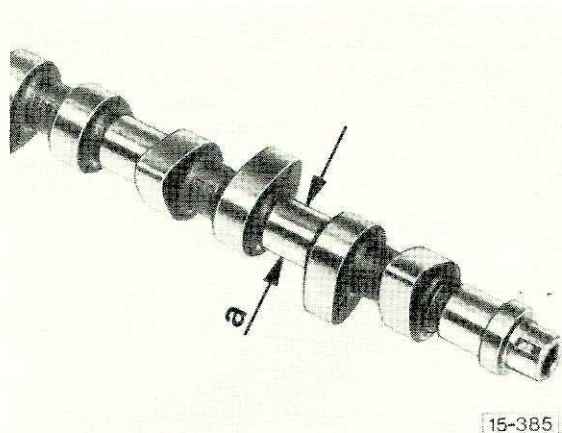
**Fig. 4** Repérage de l'arbre à cames

A — Bossage sur la première et la troisième came. Jusqu'au moteur N° EG 186 191

B — Repère — G — ou — N — entre les cames du premier cylindre. A partir du moteur N° EG 186 192, lettres-repères de moteur: DX, JJ, KT

— Lettres-repères JH: Bossage sur la troisième came (voir A, flèche de droite)





**Fig. 5 Culasses d'échange-standard avec demi-coussinets d'arbre à cames**

A partir de 6.79, les culasses d'échange-standard ou les moteurs d'échange-standard sont livrés partiellement équipés de demi-coussinets pour l'arbre à cames.

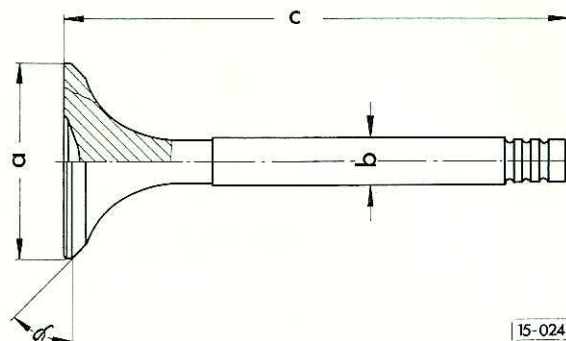
A — Culasse avec arbre à cames de cote normale —  $a = 26 \text{ mm } \varnothing$   
Demi-coussinet: N° de pièce 056 103 652

B — Culasse avec arbre à cames de cote inférieure —  $a = 25,75 \text{ mm } \varnothing$   
Demi-coussinet: N° de pièce 056 103 651

Repérage: point de couleur jaune sur le sigle VW/Audi

**Remarque:**

L'arbre à cames de cote inférieure n'est pas livré en tant que pièce de rechange. En cas de réparation, poser l'arbre à cames de cote normale avec des demi-coussinets.  
N° de pièce: 056 103 652.



**Fig. 6 Cotes des soupapes**

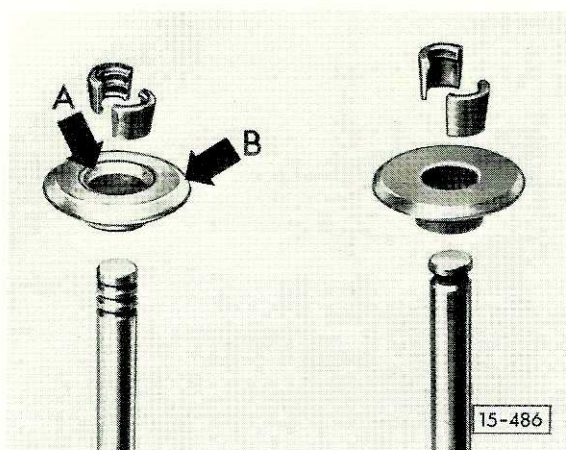
| Soupape d'admission         | Moteur 1,6 l | Moteur 1,8 l |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| $\varnothing a = \text{mm}$ | 38,00        | 40,00        |
| $\varnothing b = \text{mm}$ | 7,97         | 7,97         |
| $c = \text{mm}$             |              |              |
| Série                       | 105,70       | 98,70        |
| Réparation                  | —            | 98,20        |
| $a = \angle^\circ$          | 45           | 45           |

| Soupape d'échappement       | Moteur 1,6 l | Moteur 1,8 l |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| $\varnothing a = \text{mm}$ | 31,00        | 33,00        |
| $\varnothing b = \text{mm}$ | 7,95         | 7,95         |
| $c = \text{mm}$             |              |              |
| Série                       | 105,50       | 98,50        |
| Réparation                  | —            | 98,00        |
| $a = \angle^\circ$          | 45           | 45           |

**Attention**

Les soupapes ne doivent pas être rectifiées.  
Seul le rodage est autorisé.

# 15 Culasse, Commande des soupapes

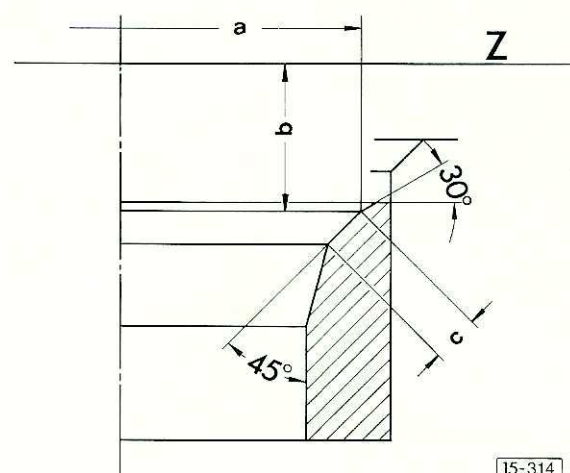


**Fig. 7 Modèles de soupape**

Moteur 1,6 l: soupape à une rainure (à droite)

Moteur 1,8 l: soupape à trois rainures (à gauche)

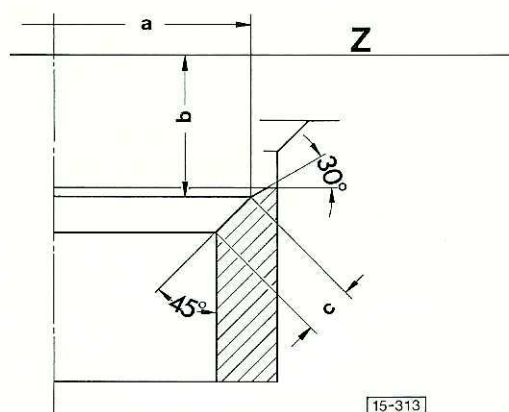
Veiller à ce que les clavettes et les coupelles supérieures de ressort de soupape soient correctement appariées (la coupelle supérieure prévue pour la soupape à 3 rainures présente une surface cuivrée ou chromatée jaune et comporte des chanfreins plus larges — A — et — B —).



**Fig. 8 Rectification du siège de soupape d'admission**

|                             | Moteur 1,6 l | Moteur 1,8 l |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| $\varnothing a = \text{mm}$ | 37,20        | 39,20        |
| $b = \text{mm}$             | 2,00         | 9,20         |
| $c = \text{mm}$             | 2,00         | 2,00         |

Z = arête inférieure de culasse  
 $30^\circ$  = angle de rectification supérieur  
 $45^\circ$  = angle de siège de soupape



**Fig. 9 Rectification du siège de soupape d'échappement**

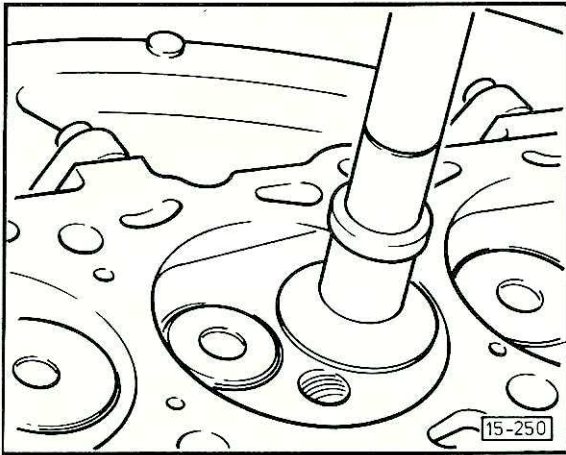
|                             | Moteur 1,6 l | Moteur 1,8 l |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| $\varnothing a = \text{mm}$ | 30,80        | 32,40        |
| $b = \text{mm}$             | 2,60         | 9,60         |
| $c = \text{mm}$             | 2,40         | 2,40         |

Z = arête inférieure de culasse  
 $30^\circ$  = angle de rectification supérieur  
 $45^\circ$  = angle de siège de soupape



**Uniquement sur moteur 1,8 l:**

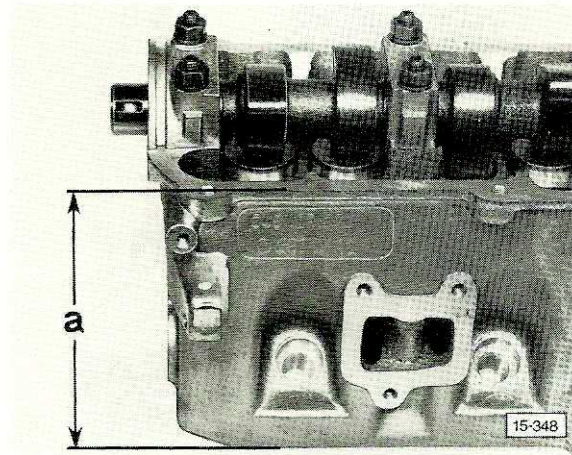
Les bagues de siège de soupape d'échappement sont munies en plus d'un rétrécissement. En cas de rectification, il est impératif de veiller à ce que le rayon du rétrécissement ne soit pas endommagé.



**Fig. 10 Rodage des soupapes**

Roder les soupapes en soulevant et en tournant uniformément. Enlever soigneusement la pâte abrasive après le rodage.

En présence de bagues de siège de soupape parfaitement usinées et de soupapes neuves, le rodage n'est pas absolument nécessaire.



**Fig. 11 Cote de rectification de la culasse**

Hauteur mini:  $a = 132,6 \text{ mm}$

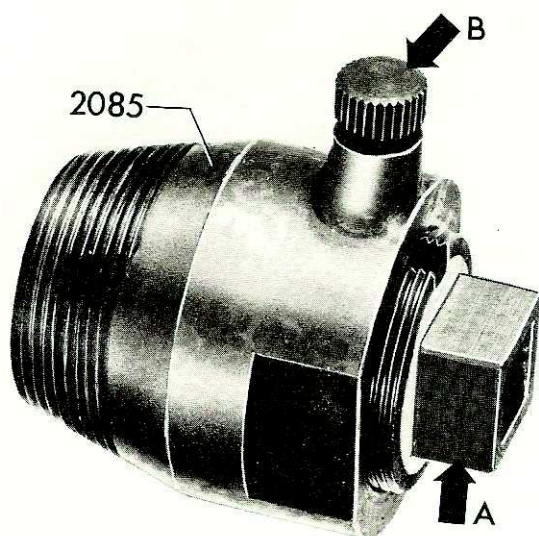
### **BAGUE-JOINT D'ARBRE A CAMES: DEPOSE ET REPOSE**

#### **Dépose**

- Déposer la courroie trapézoïdale et la protection supérieure de courroie crantée.
- Desserrer la vis de fixation du pignon d'arbre à cames.
- Placer le vilebrequin au PMH du cylindre 1.
- Desserrer le galet-tendeur.
- Enlever la courroie crantée.
- Déposer le pignon d'arbre à cames.
- Enlever la clavette-disque de l'arbre à cames.
- Visser la vis de fixation du pignon d'arbre à cames avec rondelle entretoise jusqu'en butée dans l'arbre à cames.

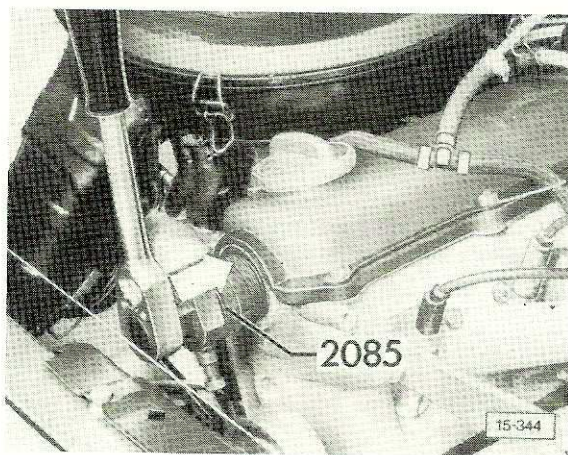


## 15 Culasse, Commande des soupapes



15-281

- Lors de l'utilisation de l'extracteur de bague-joint — 2085 —, tenir compte de ce qui suit:  
Dévisser la pièce intérieure — flèche A — de deux tours (environ 3 mm) de la pièce extérieure et la bloquer avec la vis moletée — flèche B —.

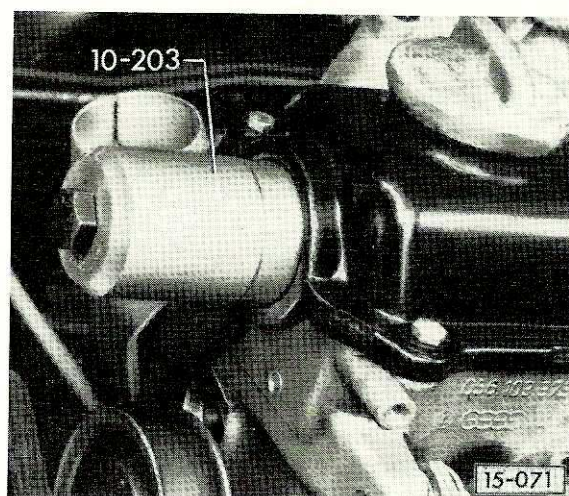


- Huiler la tête fileté de l'extracteur de bague-joint, le mettre en place et le visser dans la bague-joint aussi loin que possible dans le sens de la flèche en exerçant une forte pression.

- Desserrer la vis moletée et tourner la pièce intérieure contre l'arbre à cames jusqu'à ce que la bague-joint soit extraite.
- Serrer l'extracteur de bague-joint sur les méplats dans un étau. Enlever la bague-joint avec une pince.

### Repose

- Huiler légèrement la lèvre d'étanchéité et le bord extérieur de la bague-joint.



- Placer la bague-joint avec une douille et l'emmancher à ras.

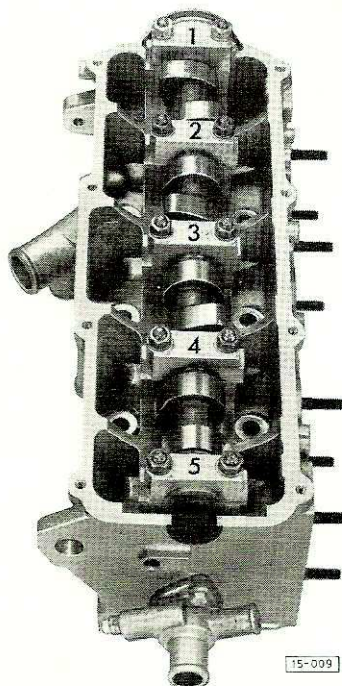
### Attention

Ne pas l'emmancher jusqu'en butée, sinon l'alésage de retour d'huile serait masqué.



**ARBRE A CAMES: DEPOSE ET REPOSE****Dépose**

- Déposer le couvre-culasse.
- Déposer la courroie trapézoïdale et la protection supérieure de courroie crantée.
- Desserrer la vis de fixation du pignon d'arbre à cames.
- Placer le vilebrequin au PMH du cylindre 1.
- Détendre la courroie crantée et l'enlever.
- Déposer le pignon d'arbre à cames.
- Enlever la clavette-disque de l'arbre à cames.



- Déposer les chapeaux de palier 1, 3 et 5.
- Desserrer les chapeaux de palier 2 et 4 alternativement et en diagonale.

## Repose

### Attention

- Lors de la repose de l'arbre à cames, les cames du cylindre 1 doivent être tournées vers le haut.
- Avant la repose des chapeaux de palier, les mettre en place et déterminer la position de montage — page 36, fig. 3.
- Lorsque l'on tourne l'arbre à cames, le vilebrequin **ne doit pas** être au PMH (risque d'endommagement — soupapes/fond des pistons).

- Serrer les chapeaux de palier 1, 3 et 5 alternativement et en diagonale.  
Couple de serrage: 20 Nm
- Reposer les chapeaux de palier 2 et 4.  
Couple de serrage: 20 Nm
- Poser et serrer à fond le pignon d'arbre à cames.  
Couple de serrage: 80 Nm

### Nota:

Lors de la pose d'un arbre à cames neuf, vérifier et, si nécessaire, régler le jeu des soupapes — à froid, page 46.

## ARBRE A CAMES: CONTROLE DU JEU RADIAL

- Déposer l'arbre à cames.
- Déposer l'arbre à cames et les poussoirs en coupelle (repérer les poussoirs en coupelle).
- Enlever la bague-joint.
- Nettoyer les chapeaux de palier et les surfaces d'appui de l'arbre à cames.
- Poser l'arbre à cames dans la culasse de manière à ce que les cames n'entrent pas en contact avec les coupelles de ressort de soupape ou les soupapes.
- Poser le fil de plastigage correspondant à la largeur du coussinet dans le sens axial sur la surface d'appui de l'arbre à cames.
- Mettre en place les chapeaux de palier (veiller à leur positionnement correct) et bloquer à

**20 Nm.**

### Attention

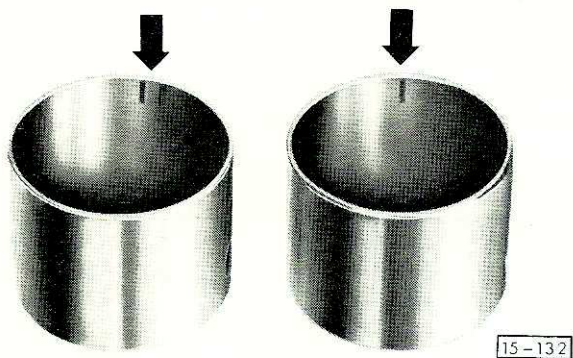
Ne pas tourner l'arbre à cames.

- Déposer les chapeaux de palier.
- Comparer la largeur du fil de plastigage avec l'échelle graduée.  
Limite d'usure: 0,1 mm  
Si la limite d'usure est dépassée, il faut contrôler le jeu radial avec un arbre à cames neuf.  
Si, même après avoir posé un arbre à cames neuf, le jeu radial excède encore la limite d'usure, il faut remplacer la culasse.
- Après avoir effectué la réparation (excepté lors de la repose d'une culasse d'échange-standard), vérifier et, si nécessaire, régler le jeu des soupapes.



### RESSORTS DE SOUPAPES: DEPOSE (Culasse déposée)

- Déposer l'arbre à cames.

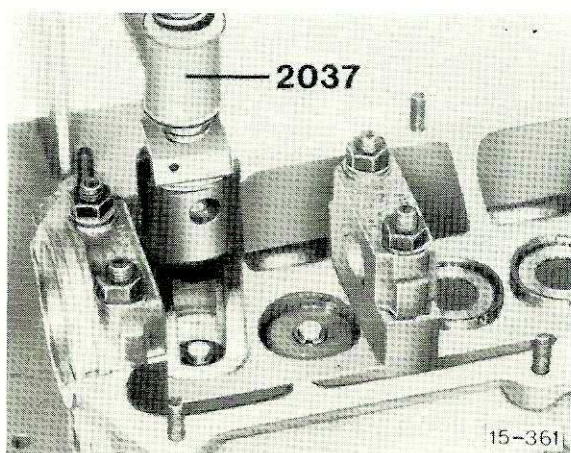


15-132

- Repérer les poussoirs en coupelle lors de la dépose.

#### Attention

Ne pas intervertir les poussoirs en coupelle.

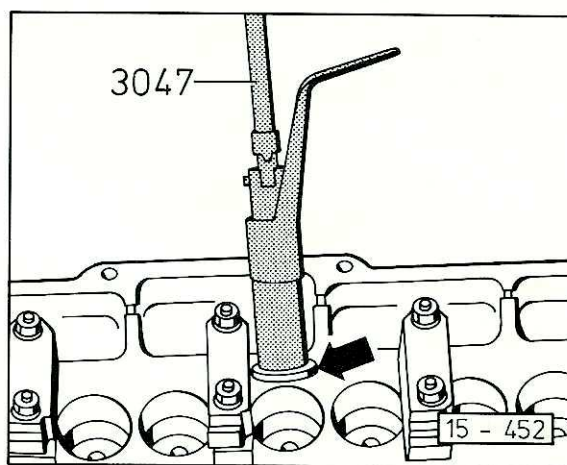


15-361

- Déposer les ressorts de soupapes.

#### Nota:

- Décoller les clavettes de soupapes bloquées en appliquant de légers coups de marteau sur le levier du dispositif de montage.
- Les coupelles de ressorts peuvent présenter une arête très vive autour de l'alésage pour les clavettes. De ce fait les tiges de soupapes peuvent être endommagées (stries, etc.). Les soupapes endommagées doivent être remplacées, le cas échéant ébarber les coupelles de ressorts avant la repose.



- Déposer les coupelles inférieures de ressort de soupape.

# 15 Culasse, Commande des soupapes

## GUIDES DE SOUPAPES: VERIFICATION

- Avant la vérification, enlever la calamine avec un alésoir de nettoyage.



- Enfiler une soupape **neuve** dans le guide. La queue de soupape doit coïncider avec le guide.

Etant donné que les tiges de soupapes ne présentent pas le même diamètre, toujours utiliser **une soupape d'admission dans le guide d'admission** et **une soupape d'échappement dans le guide d'échappement**.

Limite d'usure:

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| Guide de soupape d'admission   | 1,0 mm |
| Guide de soupape d'échappement | 1,3 mm |

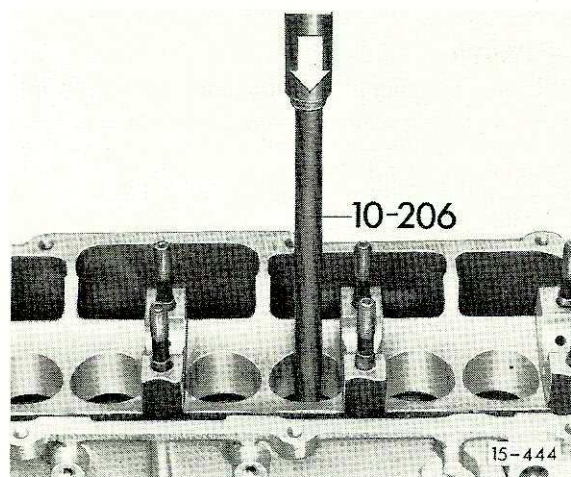
## GUIDES DE SOUPAPES: REMPLACEMENT

### Nota:

Nettoyer et vérifier la culasse avant la remise en état.

Des culasses présentant des fissures entre les sièges de soupapes ou entre la bague de siège de soupape et les premiers filets du filetage de bougie peuvent être réutilisées et rectifiées sans diminution de longévité lorsque la ou les fissures ne dépassent pas une largeur maximum de 0,5 mm.

Les culasses dont les bagues de siège de soupape ne peuvent plus être rectifiées ou les culasses qui ont déjà été rectifiées à la cote minimale (page 39, fig. 11) ne peuvent pas être remises en état.



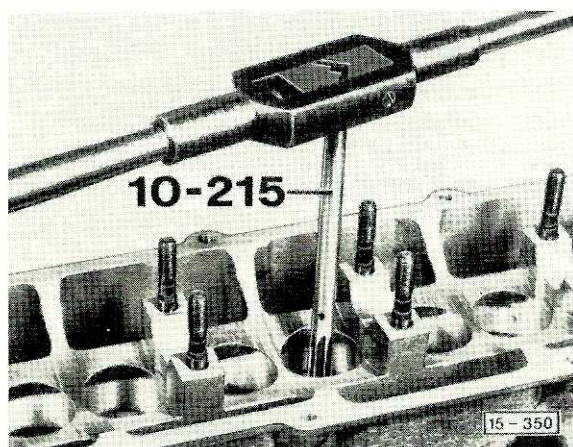
- Extraire à la presse le guide de soupape usé du côté de l'arbre à cames (du côté de la chambre de combustion pour le guide de soupape avec collet — guide de réparation).



- Enduire les guides neufs d'huile et les emmancher à la presse jusqu'en butée dans la culasse froide du côté de l'arbre à cames.

### Attention

Dès que le collet du guide est en appui, la pression d'emmanchement ne doit pas dépasser 1,0 t, sinon le collet peut casser.

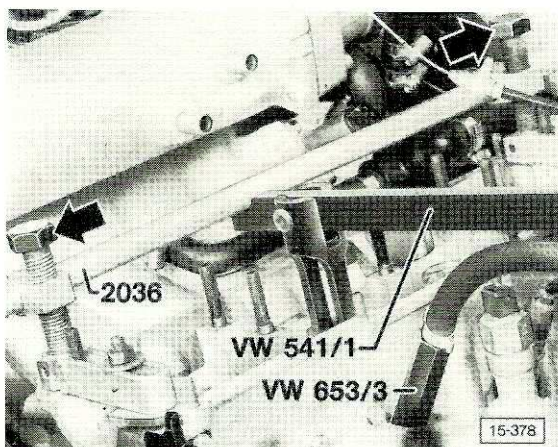


- Aléser le guide de soupape avec l'alésoir à main en utilisant obligatoirement de l'eau de forage.
- Rectifier les sièges de soupapes — fig. 8 et 9, page 38, et roder les soupapes — fig. 10, page 39.

### ETANCHEMENTS DE TIGE DE SOUPE: REMPLACEMENT

(Culasse posée)

- Déposer l'arbre à cames et les poussoirs en coupelle.
- Déposer les bougies.
- Engager la 4ème vitesse et serrer le frein à main.



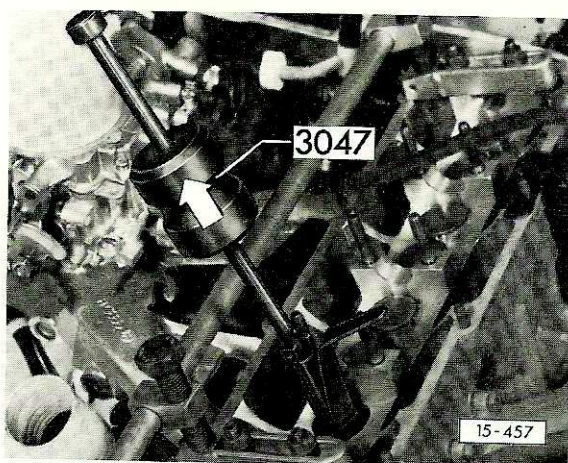
- Régler le support à la hauteur des goujons (flèches).
- Visser le flexible de pression dans le filetage de bougie et maintenir sous pression constante,  
6 bar mini.
- Déposer les ressorts de soupapes.

### Nota:

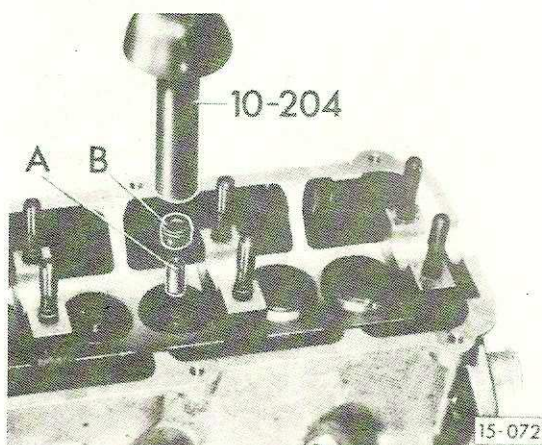
Décoller les clavettes de soupapes bloquées en appliquant de légers coups de marteau sur le levier du dispositif de montage.



## 15 Culasse, Commande des soupapes



- Déposer les étanchements de tige de soupape.



- Reposer l'étanchement de tige de soupape; pour ce faire, enfoncer une douille de plastique — A — sur la tige de soupape. Huiler l'étanchement de tige de soupape — B — et le glisser avec précaution sur le guide de soupape à l'aide du mandrin d'emmanchement.

### Attention

Pour éviter des endommagements, utiliser toujours la douille en plastique lors de la pose des étanchements de tige de soupape.

### JEU DES SOUPAPES: VERIFICATION ET REGLAGE

#### Nota:

Le jeu des soupapes doit être vérifié et réglé à moteur chaud (température du liquide de refroidissement supérieure à 35° C).

Le jeu des soupapes est réglé au moyen de rondelles de réglage (3,00 à 4,25 mm d'épaisseur).

Si des travaux sont effectués sur la culasse, par exemple remplacement des soupapes et rodage, remplacement de l'arbre à cames, il faut vérifier et, si nécessaire, régler le jeu des soupapes après 1.000 km environ à moteur chaud.

Valeur assignée à chaud:

|                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| soupape d'admission   | $0,25 \pm 0,05$ mm |
| soupape d'échappement | $0,45 \pm 0,05$ mm |

Lorsque des réparations ont été effectuées sur la culasse, il faut régler le jeu des soupapes à moteur froid.

Valeur assignée à froid:

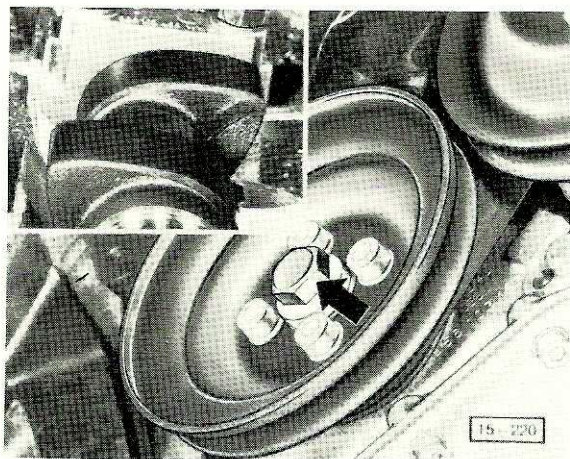
|                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| soupape d'admission   | $0,20 \pm 0,05$ mm |
| soupape d'échappement | $0,40 \pm 0,05$ mm |

L'épaisseur des rondelles de réglage est gravée à l'acide sur le dessous des rondelles.

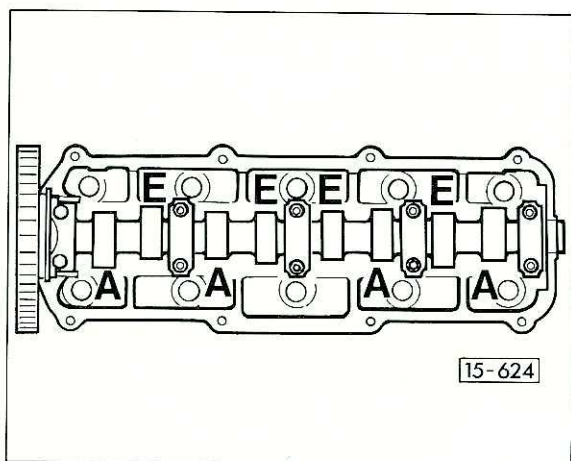
Lors de la repose, il faut veiller à ce que le repère soit tourné vers l'intérieur du poussoir en coupelle.

Les rondelles de réglage rodées peuvent être réutilisées lorsqu'elles ne présentent pas d'endommagement mécanique.





- Tourner le vilebrequin jusqu'à ce que les deux cames du cylindre à régler soient tournées de manière identique vers le haut.



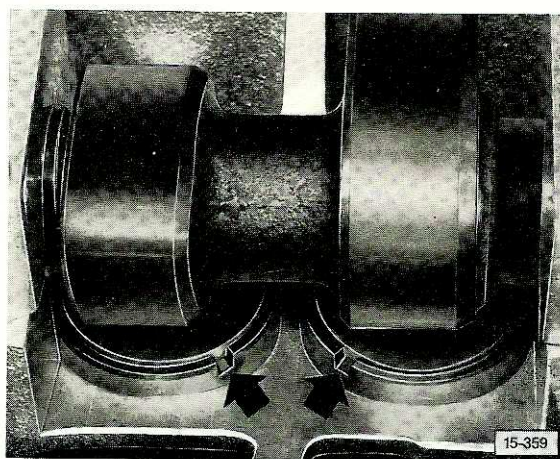
- Vérifier le jeu des soupapes  
A = soupape d'échappement  
B = soupape d'admission

Si les valeurs mesurées sont comprises dans les tolérances, il n'est pas nécessaire de remplacer les rondelles de réglage. Si la tolérance est dépassée, il faut s'efforcer de régler le jeu à la valeur moyenne, p. ex. 0,25 mm.

Exemple:

|                                        | Echappement            | Admission            |
|----------------------------------------|------------------------|----------------------|
| Valeurs assignées (valeurs de réglage) | $0,45 \pm 0,05$ mm     | $0,25 \pm 0,05$ mm   |
| Valeurs mesurées                       | 0,35 mm                | 0,35 mm              |
| Jeu                                    | trop faible de 0,05 mm | trop fort de 0,05 mm |

#### Jeu des soupapes: réglage

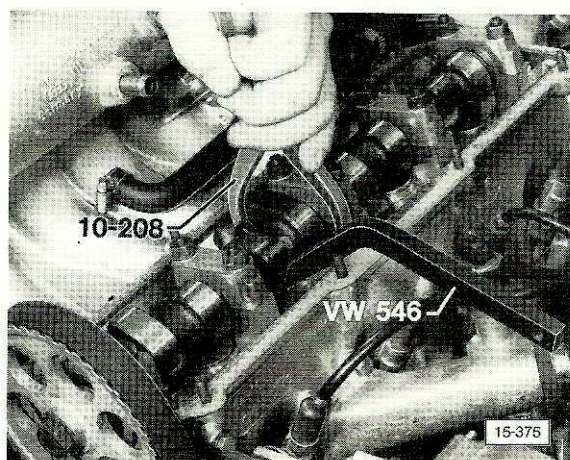


- Avant de mettre l'enfonce-axe en place, tourner le poussoir en coupelle de manière à ce que les évidements soient tournés vers l'intérieur.



## 15 Culasse, Commande des soupapes

### Moteur 1,6 l



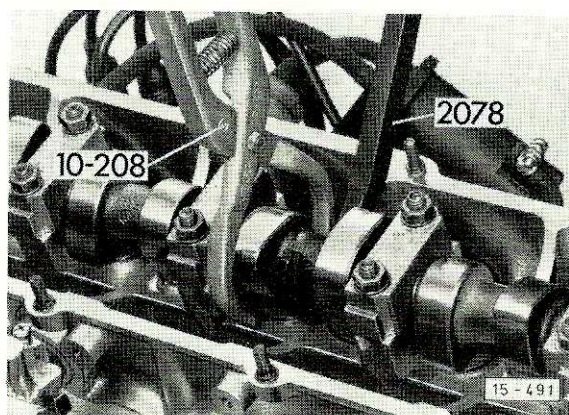
- Enfoncer les poussoirs en coupelle à l'aide de l'enfonce-axe 546.

### Nota:

Si, malgré l'utilisation des rondelles de réglage les plus minces de 3,0 mm, il n'est pas possible de régler le jeu des soupapes (après rectification des sièges de soupapes), il est possible de poser des soupapes plus courtes (voir cotes des soupapes — page 37).

Utiliser le coffret 10-212 pour le rangement des rondelles.

### Moteur 1,8 l



- Enfoncer les poussoirs en coupelle à l'aide de l'enfonce-axe 2078.
- Enlever la rondelle de réglage à l'aide de la pince 10-208.
- Poser la rondelle de réglage nécessaire (l'inscription étant tournée vers le bas).