

# SYSTÈME ÉLECTRIQUE DU MOTEUR

# SYSTEME ELECTRIQUE DU MOTEUR

## TABLE DES MATIERES

1610900134

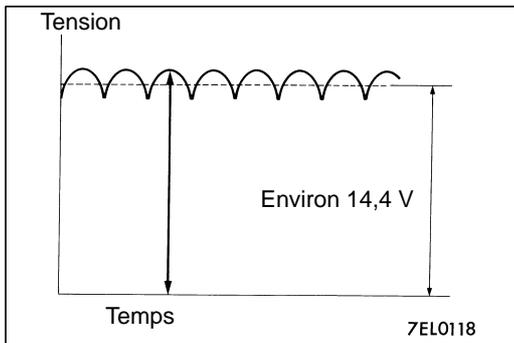
<b>CIRCUIT DE CHARGE</b> .....	<b>2</b>	Contrôle des bobines d'allumage .....	<b>31</b>
<b>INFORMATIONS GENERALES</b> .....	<b>2</b>	Vérification de continuité du transistor de puissance .....	<b>31</b>
<b>SPECIFICATIONS D'ENTRETIEN</b> .....	<b>3</b>	Contrôle des câbles des bougies .....	<b>31</b>
<b>OUTIL SPECIAL</b> .....	<b>3</b>	Contrôle et nettoyage des bougies d'allumage .....	<b>32</b>
<b>VERIFICATION POUVANT ETRE EFFECTUEE SUR LE VEHICULE</b> .....	<b>4</b>	Côntrôle du capteur d'angle de vilebrequin et du capteur de point mort haut .....	<b>32</b>
Essai de chute de tension du circuit de sortie de l'alternateur .....	<b>4</b>	Vérification des formes d'ondes avec un appareil de vérification .....	<b>33</b>
Essai de l'intensité de sortie .....	<b>5</b>	<b>DISTRIBUTEUR</b> .....	<b>40</b>
Essai de la tension régulée .....	<b>7</b>	<b>SYSTEME DE PRECHAUFFAGE</b> ....	<b>43</b>
Vérification des formes d'ondes avec un appareil de vérification .....	<b>9</b>	<b>INFORMATIONS GENERALES</b> .....	<b>43</b>
<b>ALTERNATEUR</b> .....	<b>11</b>	<b>SPECIFICATIONS D'ENTRETIEN</b> .....	<b>44</b>
<b>CIRCUIT DE DEMARRAGE</b> .....	<b>18</b>	<b>PRODUIT D'ETANCHEITE</b> .....	<b>44</b>
<b>INFORMATIONS GENERALES</b> .....	<b>18</b>	<b>VERIFICATION POUVANT ETRE EFFECTUEE SUR LE VEHICULE</b> .....	<b>45</b>
<b>SPECIFICATIONS D'ENTRETIEN</b> .....	<b>19</b>	Côntrôle du système de préchauffage à réglage automatique .....	<b>45</b>
<b>DEMARREUR</b> .....	<b>19</b>	Côntrôle du bloc de commande de préchauffage .....	<b>46</b>
<b>ALLUMAGE</b> .....	<b>29</b>	Côntrôle du relais de bougie de préchauffage .....	<b>48</b>
<b>INFORMATIONS GENERALES</b> .....	<b>29</b>	Côntrôle de la bougie de préchauffage ....	<b>48</b>
<b>SPECIFICATIONS D'ENTRETIEN</b> .....	<b>30</b>	Côntrôle du capteur de température du liquide de refroidissement .....	<b>49</b>
<b>LUBRIFIANTS</b> .....	<b>30</b>	<b>BOUGIES DE PRECHAUFFAGE</b> .....	<b>50</b>
<b>OUTIL SPECIAL</b> .....	<b>30</b>		
<b>VERIFICATION POUVANT ETRE EFFECTUEE SUR LE VEHICULE</b> .....	<b>31</b>		

# CIRCUIT DE CHARGE

## INFORMATIONS GENERALES

16100010228

Le système de charge est un système qui permet de charger la batterie avec l'énergie produite par l'alternateur, de façon que la batterie soit maintenue chargée à un niveau constant lors des variations de la charge électrique.



## OPERATION

La rotation de l'inducteur d'excitation produit une tension CA dans le stator.

En passant à travers des diodes, ce courant alternatif est redressé en un courant continu dont la configuration ondulatoire se présente comme indiqué sur la figure ci-contre. La tension moyenne de sortie fluctue légèrement selon l'état de charge de l'alternateur.

Lorsqu'on met la clé de contact sur la position ON, le courant passe dans l'inducteur et l'excitation initiale de l'inducteur se produit.

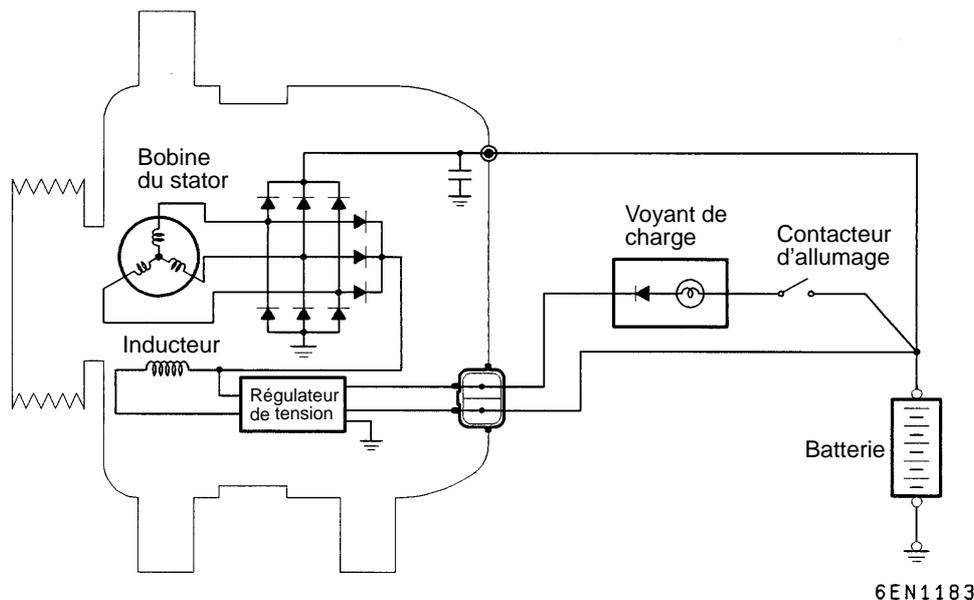
Lorsque la bobine du stator commence à produire du courant après le démarrage du moteur, l'inducteur est excité par le courant émis par la bobine du stator.

La tension de sortie de l'alternateur monte lorsque le courant d'excitation augmente et descend lorsque le courant d'excitation diminue. Lorsque la tension

de la batterie (tension à la borne S de l'alternateur) atteint une tension régulée d'environ 14,4 V, le courant d'excitation est coupé. Lorsque la tension de la batterie tombe au-dessous de la tension régulée, le régulateur de tension règle le niveau de sortie à un niveau constant en contrôlant le courant d'excitation.

En outre, lorsque le courant d'excitation est constant, la tension de sortie de l'alternateur monte lorsque la vitesse du moteur augmente.

## SCHEMA DE CONFIGURATION DU SYSTEME



6EN1183

## CARACTERISTIQUES DE L'ALTERNATEUR

Rubrique	4G63, 4G64	4D56
Type	A détection de la tension de batterie	A détection de la tension de batterie
Sortie nominale V/A	12/60	12/65, 12/75*
Régulateur de tension	Type électronique incorporé	Type électronique incorporé

### REMARQUE

\*: Véhicules avec ailes enveloppantes

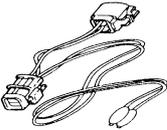
## SPECIFICATIONS D'ENTRETIEN

16100030149

Rubrique		Valeur normale	Limite
Tension relevée lors de chute de tension du circuit de sortie d'alternateur (à 30 A) V		–	0,3 au maximum
Tension régulée en fonction de la température ambiante au niveau du régulateur V	–20°C	14,2–15,4	–
	20°C	13,9–14,9	–
	60°C	13,4–14,6	–
	80°C	13,1–14,5	–
Intensité de sortie		–	70% de l'intensité de sortie nominale
Résistance de la bobine de rotor $\Omega$		2–5 environ	–
Vide limite (à 3 000 tr/mn) <4D56> kPa		80	–
Dépassement des balais mm		–	2

## OUTIL SPECIAL

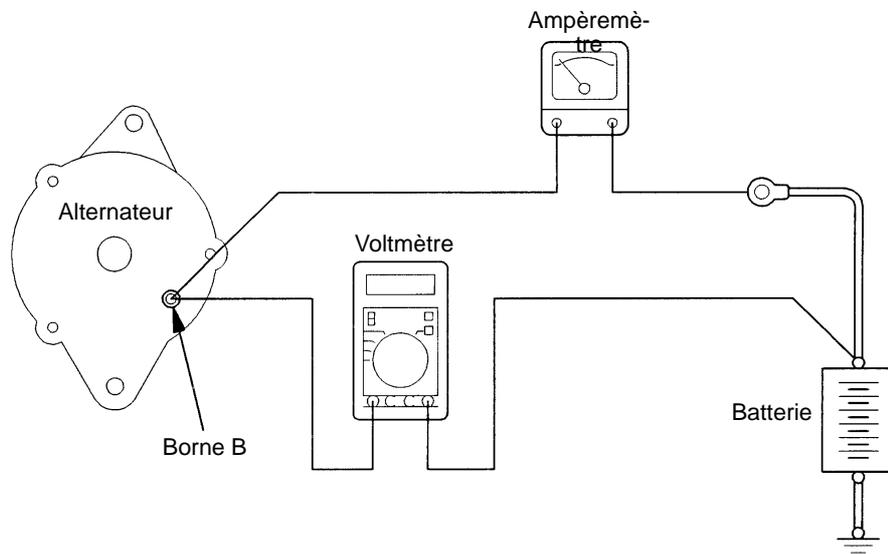
16100060087

Outil	Numéro	Dénomination	Emploi
	MD998467	Faisceau d'essai d'alternateur	Vérification de l'alternateur (tension de la borne S)

## VERIFICATION POUVANT ETRE EFFECTUEE SUR LE VEHICULE

16100090192

## ESSAI DE CHUTE DE TENSION DU CIRCUIT DE SORTIE DE L'ALTERNATEUR



9EN0468

Ce test permet de déterminer si le câblage entre la borne de l'alternateur "B" et la borne (+) de la batterie (y compris le raccord fusible) est en bonne condition ou pas.

- (1) Veiller à bien vérifier les éléments suivants avant d'effectuer le test.
  - Montage de l'alternateur
  - Tension de la courroie d'alternateur (Voir le CHAPITRE 11 – Vérification pouvant être effectuée sur le véhicule.)
  - Raccord-fusible
  - Bruits anormaux engendrés par l'alternateur lorsqu'il fonctionne
- (2) Mettre le contacteur d'allumage sur la position OFF.
- (3) Débrancher le câble négatif de masse de la batterie.
- (4) Débrancher le fil de sortie de l'alternateur de la borne "B" de l'alternateur et effectuer le

branchement en série d'un ampèremètre d'essai de 0 à 100 A, courant continu, entre la borne "B" et le fil de sortie débranché. (Brancher le conducteur (+) de l'ampèremètre à la borne "B", puis connecter le conducteur (-) de l'ampèremètre au fil de sortie débranché.)

**REMARQUE**

L'utilisation d'un ampèremètre à induction, qui permet d'effectuer des mesures sans débrancher le fil de sortie de l'alternateur, est recommandée. L'utilisation de cet équipement évite que la borne "B" mal branché ne provoque une chute de tension.

- (5) Brancher un voltmètre de type digital à la borne "B" de l'alternateur et à la borne positive (+) de la batterie. (Brancher le fil positif (+) du voltmètre à la borne "B" et le fil négatif (-) à la borne positive (+) de la batterie.)

- (6) Brancher un compte-tours. (Voir le CHAPITRE 11 – Vérification pouvant être effectuée sur le véhicule.)
- (7) Rebrancher le câble négatif de masse de la batterie.
- (8) Garder le capot moteur ouvert.
- (9) Démarrer le moteur.
- (10) Le moteur tournant à 2 500 tr/mn, allumer et éteindre les phares et les autres feux afin de régler la charge de l'alternateur de manière que la valeur affichée sur l'ampèremètre soit légèrement supérieure à 30 A. Régler la vitesse de moteur en la diminuant progressivement jusqu'à ce que la valeur affichée sur l'ampèremètre soit de 30 A. Noter la valeur affichée sur le voltmètre à ce moment.

**Limite: 0,3 V au maximum**

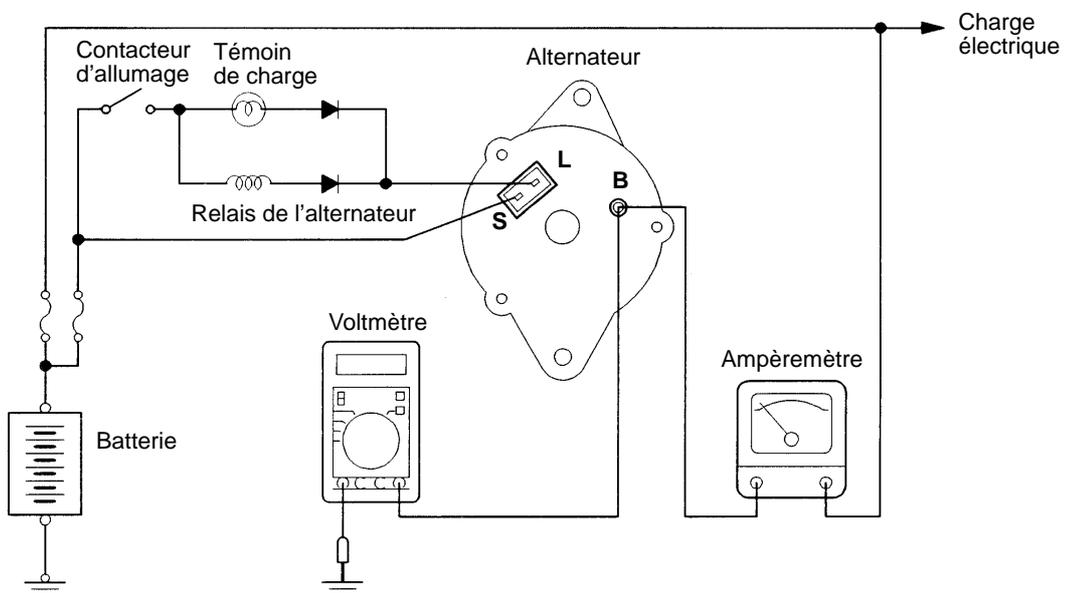
**REMARQUE**

Lorsque l'intensité de sortie de l'alternateur est élevée et que la valeur affichée sur l'ampèremètre ne diminue pas jusqu'à 30 A, régler la valeur à 40 A. Noter la valeur affichée sur le voltmètre à ce moment. Sur la plage des 40A, la valeur limite est de 0,4V au maximum.

- (11) Si la valeur affichée sur le voltmètre est supérieure à la valeur limite, il y a probablement une anomalie du fil de sortie de l'alternateur; vérifier alors le câblage entre la borne "B" de l'alternateur et la borne (+) de la batterie (y compris le raccord fusible).
- Si une borne n'est pas suffisamment serrée ou si le faisceau électrique s'est décoloré après avoir été excessivement chauffé, réparer puis faire un nouvel essai.
- (12) Après l'essai, ramener le régime moteur au ralenti.
- (13) Couper tout l'éclairage et mettre la clé de contact sur la position OFF.
- (14) Débrancher le compte-tours.
- (15) Débrancher le câble négatif de masse de la batterie.
- (16) Débrancher l'ampèremètre et le voltmètre.
- (17) Brancher la ligne de sortie de l'alternateur sur la borne "B" de l'alternateur.
- (18) Brancher le câble négatif de masse de la batterie.

**ESSAI DE L'INTENSITE DE SORTIE**

16100100192



6EN1140

Ce test permet de déterminer si le courant de sortie de l'alternateur est équivalent à la valeur nominale.

(1) Veiller à bien vérifier les éléments suivants avant d'effectuer le test.

- Montage de l'alternateur
- Batterie (Voir le CHAPITRE 54 – Batterie.)

#### REMARQUE

La batterie utilisée doit être légèrement déchargée. Une batterie complètement chargée risque de ne pas donner des résultats corrects, par suite d'une consommation de courant insuffisante.

- Tension de la courroie d'alternateur (Voir le CHAPITRE 11 – Vérification pouvant être effectuée sur le véhicule.)
- Raccord-fusible
- Bruits anormaux engendrés par l'alternateur lorsqu'il fonctionne

(2) Mettre le contacteur d'allumage sur la position OFF.

(3) Débrancher le câble négatif de masse de la batterie.

(4) Débrancher le fil de sortie de l'alternateur de la borne "B" de l'alternateur et effectuer le branchement en série d'un ampèremètre d'essai de 0 à 100 A, courant continue, entre la borne "B" et le fil de sortie débranché. (Brancher le conducteur (+) de l'ampèremètre à la borne "B", puis connecter le conducteur (-) de l'ampèremètre au fil de sortie débranché.)

#### Attention

**Pour brancher la ligne, ne jamais utiliser de clips; serrer plutôt les boulons et les écrous. En effet, des branchements lâches (tels que ceux obtenus en utilisant des clips) risqueraient, en raison de la forte intensité du courant, de provoquer un accident grave.**

#### REMARQUE

L'utilisation d'un ampèremètre à induction, qui permet d'effectuer des mesures sans débrancher le fil de sortie de l'alternateur, est recommandée.

(5) Brancher un voltmètre de 0 à 20 V entre la borne "B" de l'alternateur et la masse. (Brancher le conducteur (+) du voltmètre à la borne "B", puis brancher le conducteur (-) du voltmètre à la masse.)

(6) Rebrancher le câble négatif de masse de la batterie.

(7) Brancher un compte-tours. (Voir le CHAPITRE 11 – Vérification pouvant être effectuée sur le véhicule.)

(8) Garder le capot moteur ouvert.

(9) Vérifier si les valeurs indiquées par le voltmètre et la batterie sont les mêmes.

#### REMARQUE

Si la tension est de 0 V, c'est probablement à cause d'un fil rompu dans le câble ou le raccord fusible entre la borne "B" de l'alternateur et la borne (+) de la batterie.

(10) Mettre le contacteur d'éclairage en circuit et allumer les phares, puis démarrer le moteur.

(11) Mettre les phares en feux de route et placer l'interrupteur de soufflerie de chauffage en position de vitesse rapide, puis immédiatement augmenter la vitesse du moteur jusqu'à 2 500 tr/mn et noter la valeur maximale du courant de sortie indiquée sur l'ampèremètre.

#### Limite: 70% du courant de sortie nominal

#### REMARQUE

- La valeur nominale du courant de sortie est indiquée dans "CARACTERISTIQUES DE L'ALTERNATEUR."
- Peu après le démarrage du moteur, la tension de la batterie chute; il faut donc effectuer l'étape ci-dessus aussi vite que possible afin d'obtenir l'intensité maximale du courant de sortie.
- L'intensité du courant de sortie dépend de la consommation électrique et de la température de l'alternateur.
- Si la consommation électrique est faible lorsqu'on effectue l'essai, on risque de ne pas pouvoir obtenir l'intensité de courant spécifiée, même si l'alternateur est parfaitement normal. Dans un tel cas augmenter la consommation de courant en laissant les phares allumés pendant un certain temps de façon à décharger la batterie, ou en utilisant le système d'éclairage d'un autre véhicule, puis effectuer un nouvel essai.
- Au cas où la température de l'alternateur ou la température ambiante sont trop élevées, il est possible que l'intensité de courant spécifiée ne soit pas obtenue. Dans ce cas, laisser refroidir l'alternateur puis vérifier à nouveau.

(12) La valeur indiquée sur l'ampèremètre doit être supérieure à la valeur limite. Si la valeur indiquée est inférieure à la valeur limite et si le fil de sortie de l'alternateur est normal, retirer l'alternateur du moteur et vérifier l'alternateur.

(13) Après l'essai, ramener le régime moteur au ralenti.

(14) Mettre le contacteur d'allumage sur la position OFF.

(15) Débrancher le compte-tours.

(16) Débrancher le câble négatif de masse de la batterie.

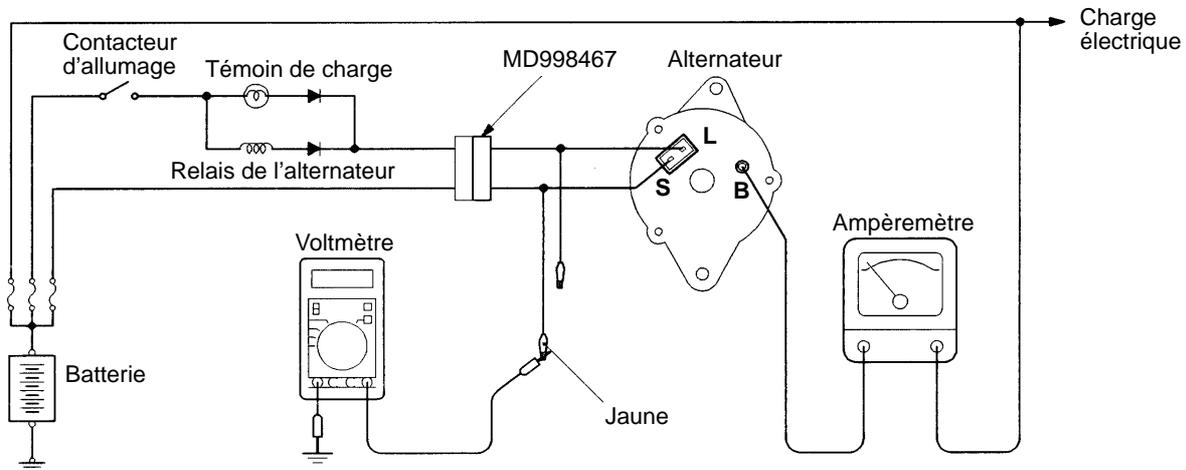
(17) Débrancher l'ampèremètre et le voltmètre.

(18) Brancher la ligne de sortie de l'alternateur sur la borne "B" de l'alternateur.

(19) Brancher le câble négatif de masse de la batterie.

ESSAI DE LA TENSION REGULEE

16100110195



6EN1141

Cet essai détermine si le régulateur de tension commande correctement la tension de sortie de l'alternateur.

- (1) Veiller à bien vérifier les éléments suivants avant d'effectuer le test.
  - Montage de l'alternateur
  - Vérifier si la batterie est complètement chargée. (Voir le CHAPITRE 54 – Batterie.)
  - Tension de la courroie d'alternateur (Voir le CHAPITRE 11 – Vérification pouvant être effectuée sur le véhicule.)
  - Raccord fusible
  - Bruits anormaux engendrés par l'alternateur lorsqu'il fonctionne
- (2) Mettre le contacteur d'allumage sur la position OFF.
- (3) Débrancher le câble négatif de masse de la batterie.
- (4) A l'aide de l'outil spécial, brancher un voltmètre numérique entre la borne "S" de l'alternateur et la masse. (Brancher le conducteur (+) du voltmètre à la borne "S", puis brancher le conducteur (-) du voltmètre à une masse fixe ou à la borne (-) de la batterie.)
- (5) Débrancher le fil de sortie de l'alternateur de la borne "B" de l'alternateur.

- (6) Effectuer le branchement en série d'un ampèremètre d'essai de 0 à 100 A, courant continu, entre la borne "B" et le fil de sortie débranché. (Brancher le conducteur (+) de l'ampèremètre à la borne "B", puis brancher le conducteur (-) de l'ampèremètre au fil de sortie débranché.)
- (7) Rebrancher le câble négatif de masse de la batterie.
- (8) Brancher un compte-tours ou le MUT-II. (Voir le CHAPITRE 11 – Vérification pouvant être effectuée sur le véhicule.)
- (9) Mettre le contacteur d'allumage sur la position ON, et vérifier si les valeurs indiquées par le voltmètre et la tension de la batterie sont les mêmes.

REMARQUE

Si la tension est de 0 V, c'est probablement à cause d'un fil rompu dans le câble ou le raccord fusible entre la borne "S" de l'alternateur et la borne (+) de la batterie.

- (10) Vérifier que tout l'éclairage et les accessoires sont hors circuit.
- (11) Démarrer le moteur.
- (12) Monter le régime moteur à 2 500 tr/mn.
- (13) Prendre note de la valeur indiquée par le voltmètre lorsque l'intensité de sortie de l'alternateur chute en dessous de 10 A.

(14) Si la tension produite est conforme à la valeur indiquée dans le "Tableau de régulation de tension", le régulateur de tension fonctionne normalement.

Si la tension n'est pas conforme à la valeur normale, il y a une anomalie du régulateur de tension ou de l'alternateur.

(15) Après l'essai, laisser le régime moteur tomber au ralenti.

(16) Mettre le contacteur d'allumage sur la position OFF.

(17) Débrancher le compte-tours.

(18) Débrancher le câble négatif de masse de la batterie.

(19) Débrancher l'ampèremètre et le voltmètre.

(20) Brancher la ligne de sortie de l'alternateur sur la borne "B" de l'alternateur.

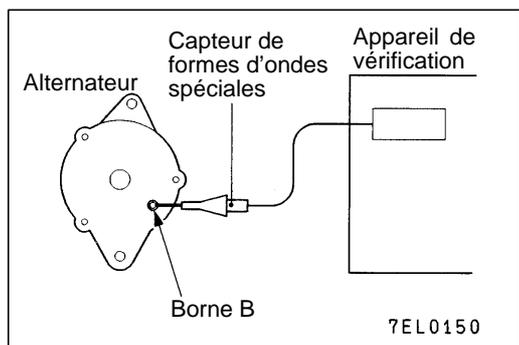
(21) Enlever l'outil spécial et remettre le connecteur à sa position d'origine.

(22) Brancher le câble négatif de masse de la batterie.

### Tableau de régulation de tension

#### Valeur normale:

Borne de vérification	Température ambiante régnant à hauteur du régulateur de tension °C	Tension régulée V
Borne "S"	-20	14,2–15,4
	20	13,9–14,9
	60	13,4–14,6
	80	13,1–14,5



### VERIFICATION DES FORMES D'ONDES AVEC UN APPAREIL DE VERIFICATION

16100120143

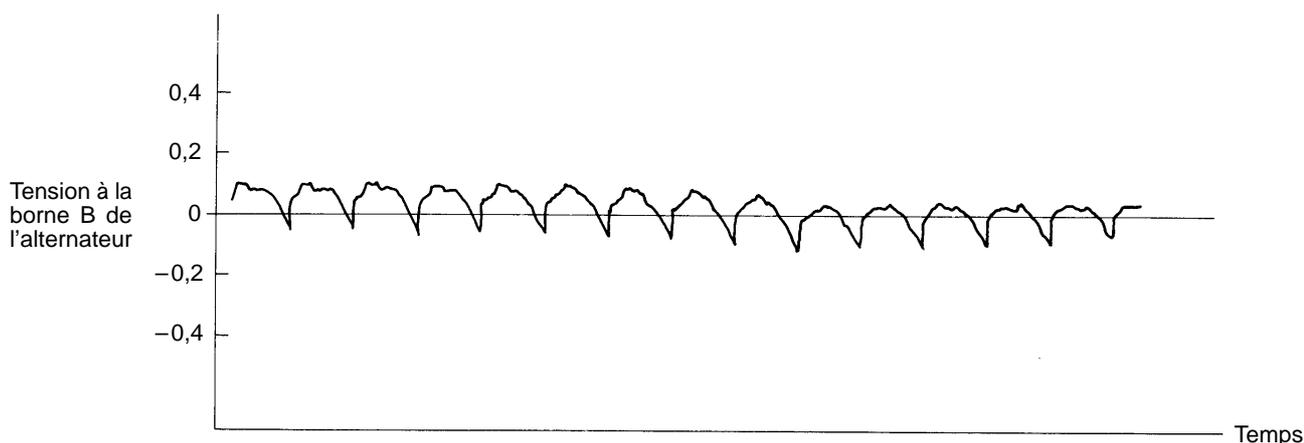
#### METHODE DE MESURE

Brancher le capteur de formes d'ondes spéciales de l'appareil de vérification à la borne B de l'alternateur.

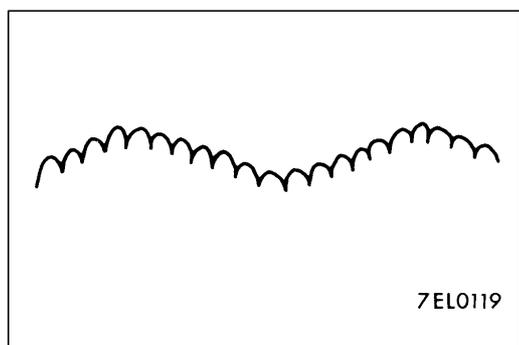
### FORME D'ONDE NORMALE

#### Conditions d'observation

Fonction	Formes d'ondes spécials
Hauteur de forme d'onde	Variable
Commande variable	Régler tout en consultant la forme d'onde.
Sélecteur de forme d'onde	Série de lignes parallèles
Vitesse du moteur	Ralenti normal



7EL0115



#### REMARQUE

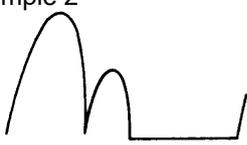
En outre, la forme d'onde à la borne B de l'alternateur peut onduler comme indiqué ci-contre. Cette forme d'onde est produite lorsque le régulateur fonctionne en fonction des fluctuations de charge de l'alternateur (courant), et cela est normal pour l'alternateur.

De plus, quand la forme d'onde de tension atteint une valeur excessivement élevée (2 V ou plus au ralenti), cela dénote le plus souvent un circuit ouvert provenant d'un fusible grillé entre la borne B de l'alternateur et la batterie, et non pas un défaut de fonctionnement de l'alternateur.

EXEMPLES DES FORMES D'ONDES INSOLITES

REMARQUE

1. La dimension des formes d'ondes varie considérablement en fonction du réglage de la commande variable sur l'appareil de vérification.
2. Identification des formes d'ondes insolites se fait facilement lorsqu'il y a une grande forme d'onde (régulateur hors fonction). (Les formes d'ondes peuvent être observées lorsque les phares sont allumés.)
3. Vérifier également les conditions du voyant de charge (allumé/éteint), et effectuer une vérification complète.

Formes d'ondes insolites	Cause probable	Formes d'ondes insolites	Cause probable
Exemple 1  A7EL0120	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diode rompue</li> </ul>	Exemple 4  A7EL0123	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Court-circuit dans la bobine du stator</li> </ul>
Exemple 2  A7EL0121	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diode court-circuitée</li> </ul>	Exemple 5  A7EL0124  Dans ce cas, le voyant de charge s'allume.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diode supplémentaire rompue</li> </ul>
Exemple 3  A7EL0122	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fil rompu dans la bobine du stator</li> </ul>	Exemple 5  A7EL0124  Dans ce cas, le voyant de charge s'allume.	

## ALTERNATEUR

16100140187

### DEPOSE ET POSE

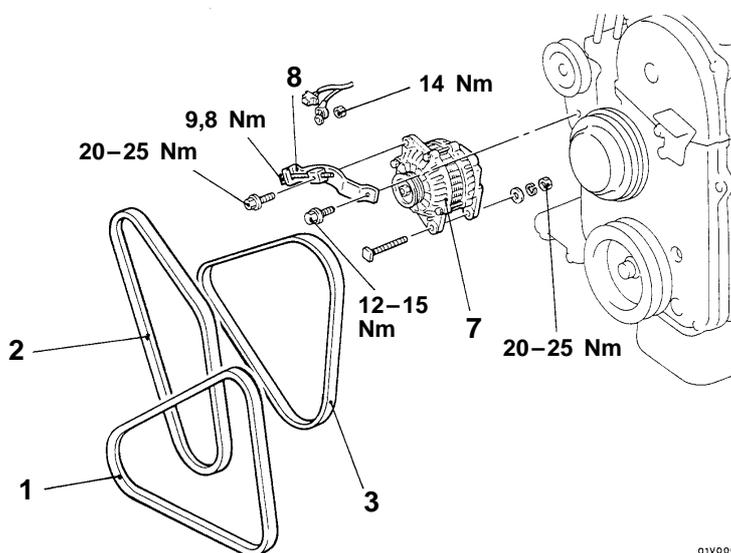
#### Opérations précédant la dépose

- Dépose de la tôle de garde

#### Opérations succédant à la pose

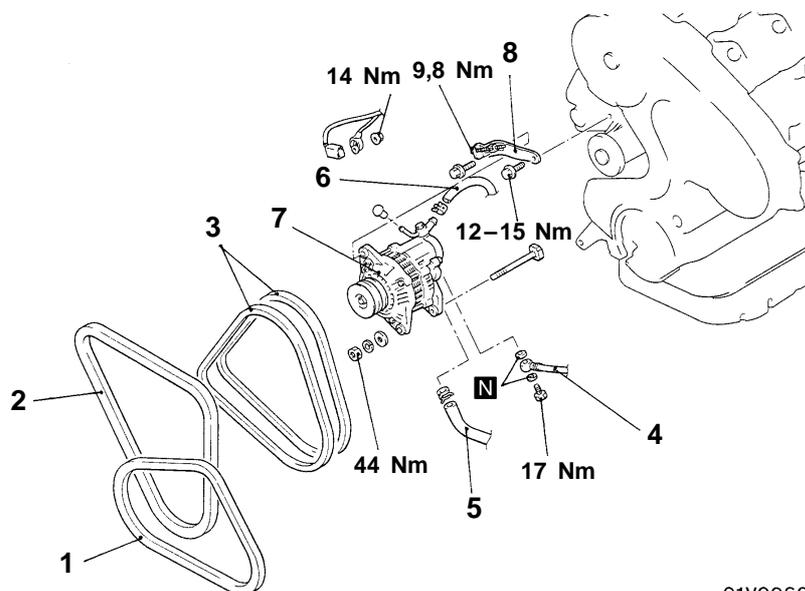
- Réglage de tension de la courroie d'entraînement (Voir le CHAPITRE 11 – Vérification pouvant être effectuée sur le véhicule.)
- Pose de la tôle de garde

<4G6>



01V0067

<4D56>



01V0060  
00004919

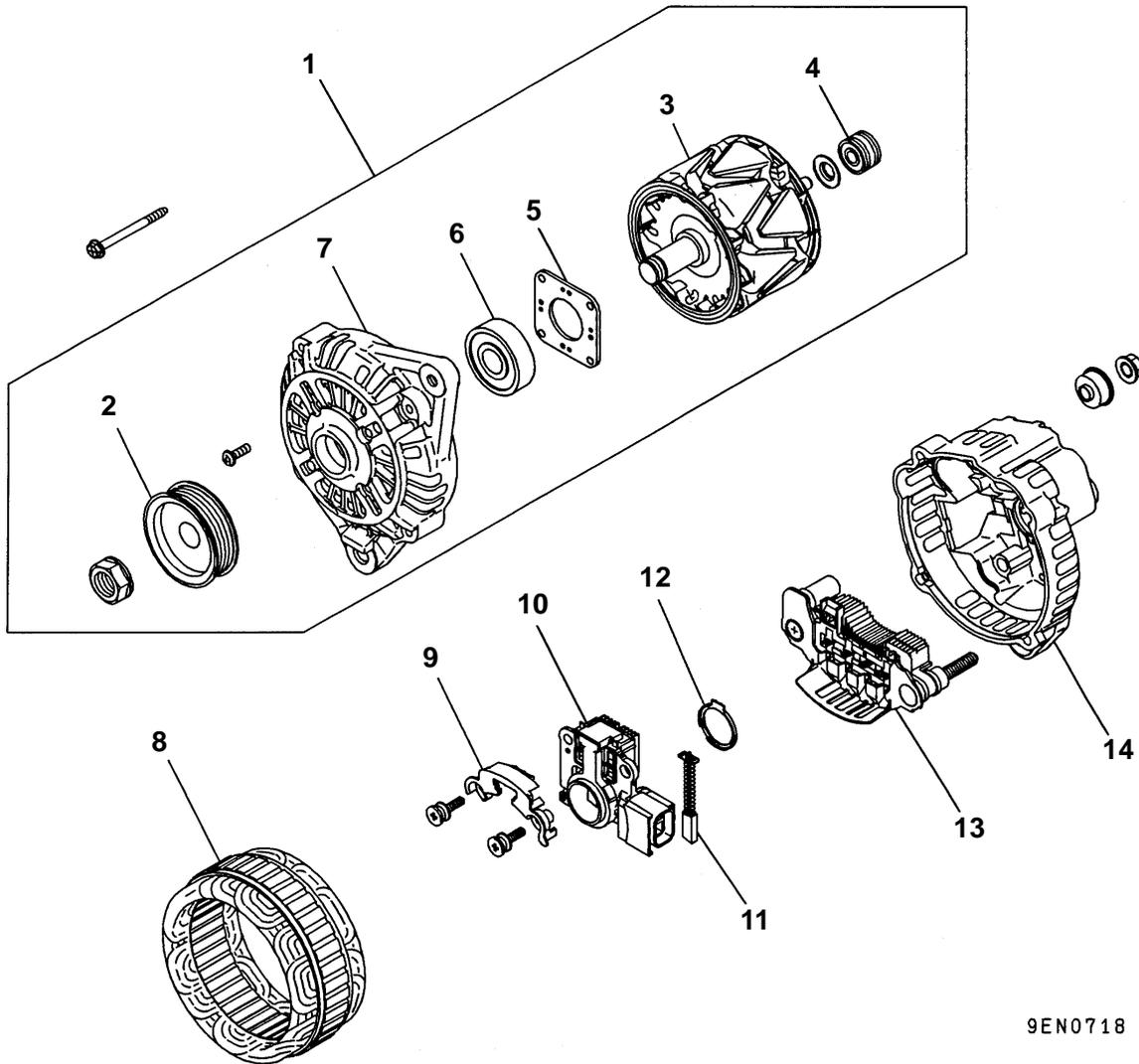
#### Procédure de dépose

1. Courroie d'entraînement (climatisateur)
2. Courroie d'entraînement (direction assistée)
3. Courroie d'entraînement (alternateur)
4. Branchement du tuyau rigide d'huile
5. Branchement du tuyau souple de retour d'huile
6. Branchement du tuyau souple de dépression
7. Alternateur
8. Tirant d'alternateur

DEMONTAGE ET REMONTAGE

16100160169

<4G6>



9EN0718

**Procédure de démontage**



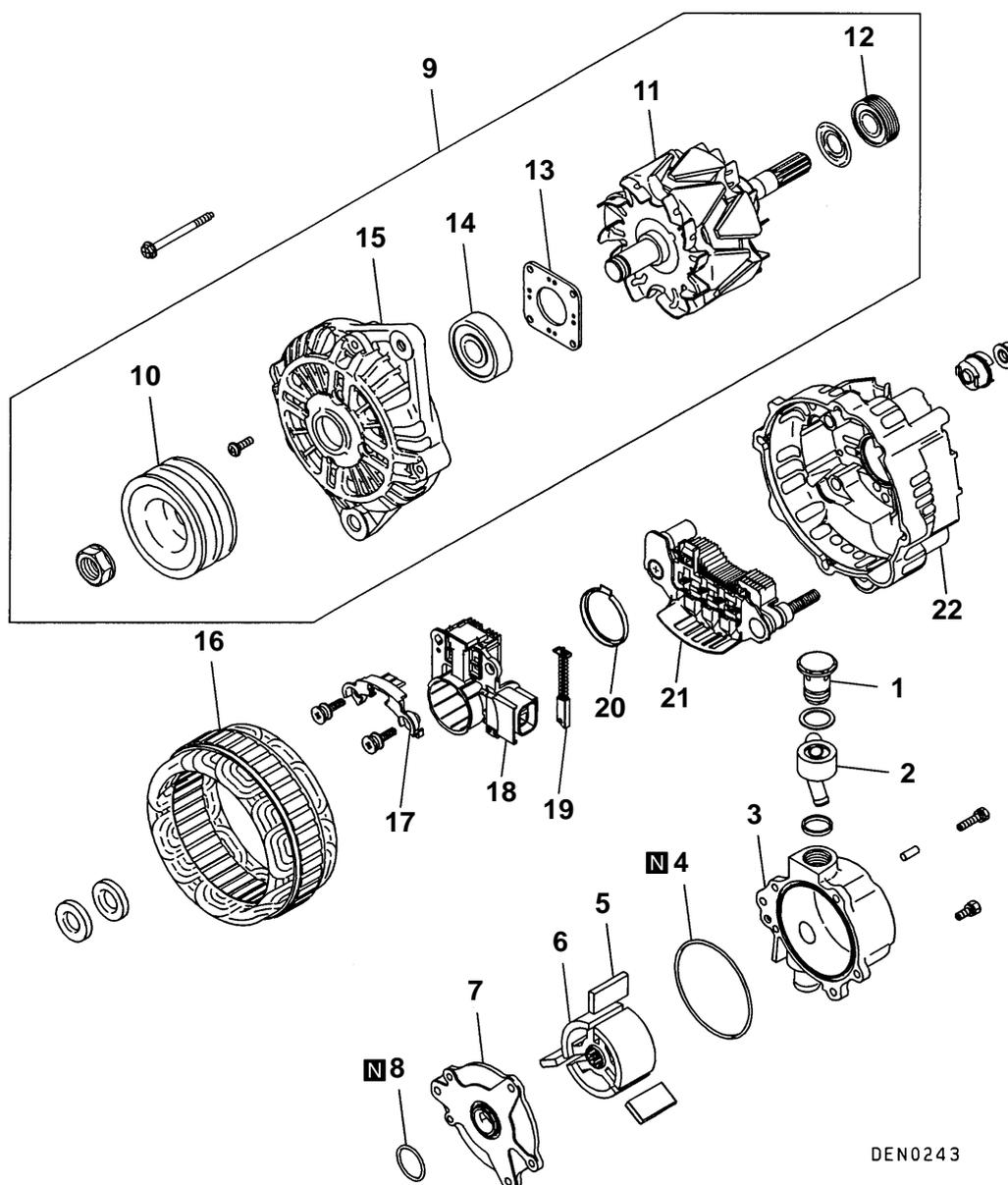
1. Ensemble flasque avant
2. Poulie
3. Rotor
4. Roulement arrière
5. Couvre-roulement
6. Roulement avant
7. Flasque avant



8. Stator
9. Plaque
10. Régulateur
11. Balai
12. Déflecteur
13. Redresseur
14. Flasque arrière

DEMONTAGE ET REMONTAGE

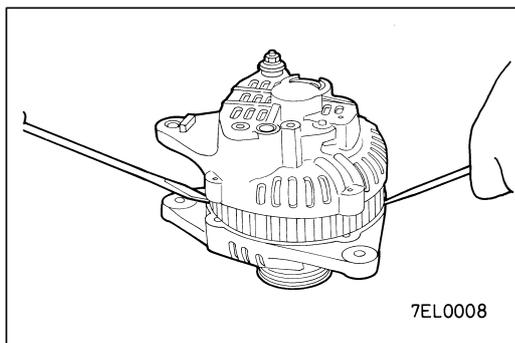
<4D56>



DEN0243

Procédure de démontage

- |     |                            |         |                          |
|-----|----------------------------|---------|--------------------------|
|     | 1. Clapet anti-retour      |         | 12. Roulement arrière    |
|     | 2. Raccord                 |         | 13. Retenue de roulement |
|     | 3. Corps de pompe à vide   |         | 14. Roulement avant      |
|     | 4. Joint torique           |         | 15. Flasque avant        |
| ◀C▶ | 5. Palette                 | ◀C▶     | 16. Stator               |
| ◀C▶ | 6. Rotor                   | ◀C▶ ▶A▶ | 17. Plaque               |
|     | 7. Plateau de pompe à vide |         | 18. Régulateur           |
| ◀A▶ | 8. Joint torique           |         | 19. Balai                |
| ◀B▶ | 9. Ensemble flasque avant  |         | 20. Déflecteur           |
|     | 10. Poulie                 |         | 21. Redresseur           |
|     | 11. Rotor                  |         | 22. Flasque arrière      |



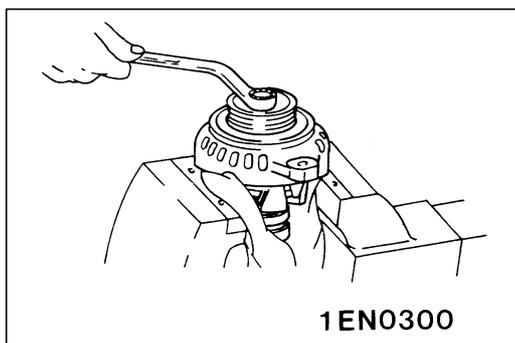
## POINTS D'INTERVENTION POUR LE DEMONTAGE

### ◀A▶ DEPOSE DU FLASQUE AVANT

1. Enlever les boulons.
2. Glisser un tournevis plat entre le flasque avant et la carcasse de stator et faire levier vers le bas.

#### Attention

Ne pas introduire le tournevis trop profondément pour ne pas risquer d'endommager les bobinages de stator.

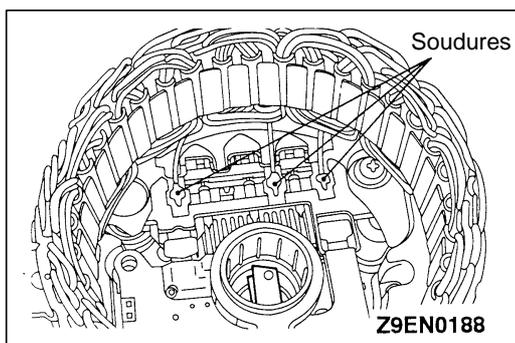


### ◀B▶ DEPOSE DE LA POULIE

Pour retirer la poulie, prendre le rotor à étau avec la poulie tournée vers le haut.

#### Attention

Prendre garde à ne pas endommager le rotor.

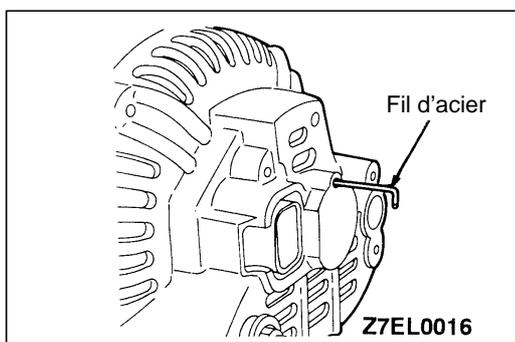


### ◀C▶ DEPOSE DU STARTOR / DU REGULATEUR

1. Pour déposer le stator, commencer par dessouder les trois conducteurs soudés sur les diodes du redresseur.
2. Pour séparer le redresseur du porte-balais, dessouder les deux soudures de fixation du redresseur.

#### Attention

1. En soudant ou en dessoudant, veiller à ne pas appliquer le fer à souder trop longtemps pour ne pas chauffer les diodes. L'opération de soudage et de dessoudage doit être achevée en un temps très court.
2. Veiller à ne pas soumettre les conducteurs des diodes à des efforts excessifs.



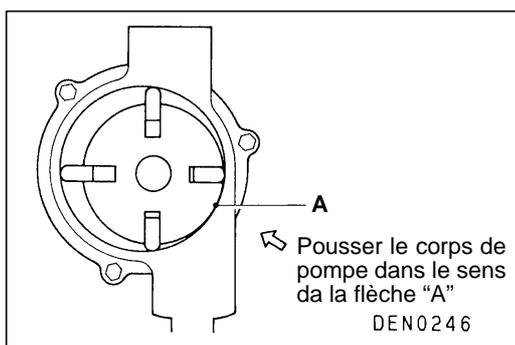
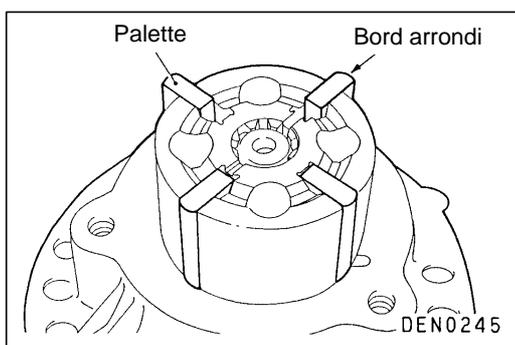
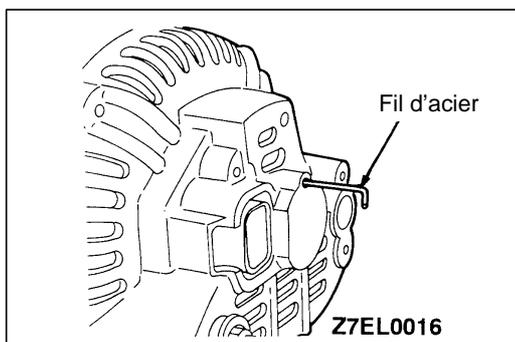
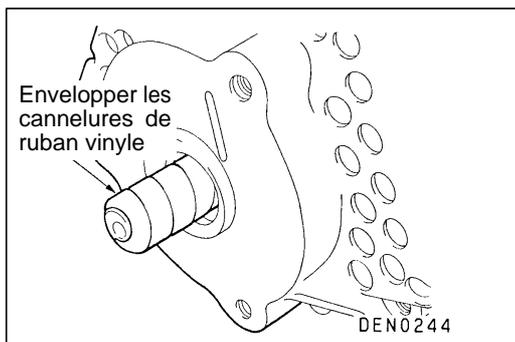
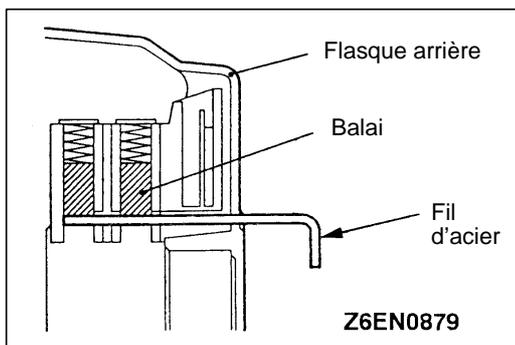
## POINT D'INTERVENTION POUR LE REMONTAGE

### ▶A◀ POSE DE L'ENSEMBLE REGULATEUR

Installer l'ensemble régulateur et placer les balais en position rentrée. Pour ce faire, introduire un fil d'acier dans le trou du flasque tout en poussant les balais.

#### REMARQUE

Le maintien des balais en position rentrée au moyen d'un fil d'acier facilite la mise en place du rotor.



►B◄ POSE DU ROTOR

1. Pour ne pas risquer d'endommager la bague d'étanchéité, emmailloter les cannelures de l'arbre avec du ruban vinyle avant d'introduire l'arbre dans le flasque arrière. <4D56>

2. Retirer le fil d'acier après la mise en place du rotor.

►C◄ POSE DU ROTOR / DES PALETTES <4D56>

1. Eliminer toutes les limailles et impuretés sur le rotor et dans le corps de pompe et enduire les surfaces de glissement d'huile moteur avant de remonter.

2. Mettre les palettes dans le rotor en plaçant le côté arrondi vers l'extérieur.

3. Enduire de graisse le joint torique avant de le mettre dans la rainure. Veiller à la bonne position du joint pendant le serrage des boulons.

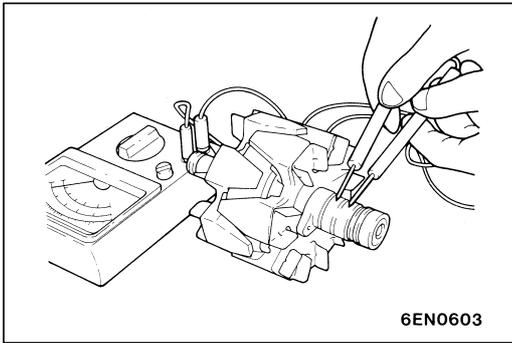
4. Pendant le serrage du corps de pompe, pousser légèrement dans le sens de la flèche de l'illustration pour réduire autant que possible l'interstice au point "A" et serrer les boulons uniformément.

REMARQUE

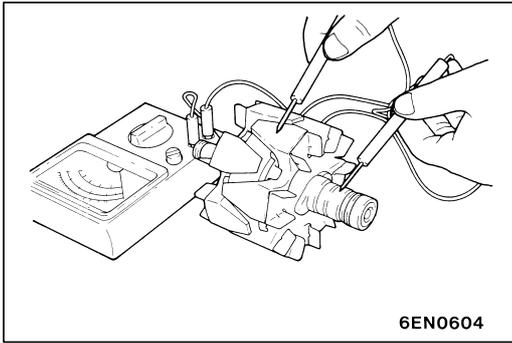
Après remontage, effectuer un essai de performances pour vérifier que le vide limite atteint la valeur ci-dessous.

**Valeur normale du vide limite:**

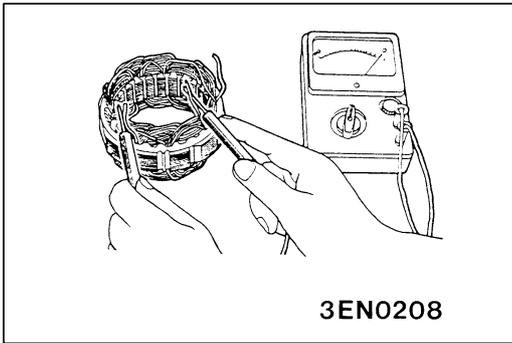
**80,00 kPa ou plus à 3 000 tr/mn**



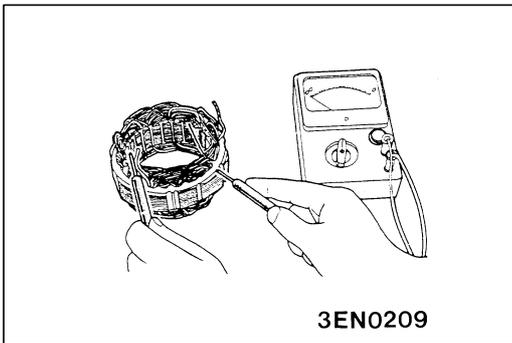
6EN0603



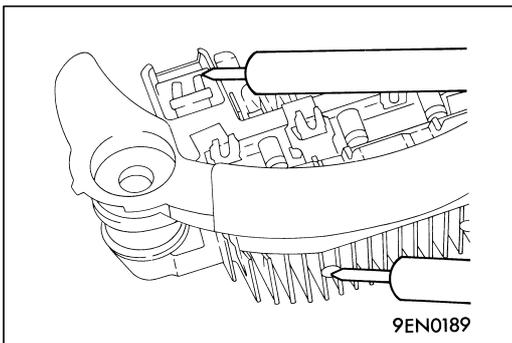
6EN0604



3EN0208



3EN0209



9EN0189

**VERIFICATION**

16100170162

**ROTOR**

1. Faire un essai de continuité électrique sur le bobinage de rotor. Il ne doit pas y avoir continuité entre bagues collectrices. Une résistance entre bagues trop faible dénote un court-circuit. S'il n'y a pas de continuité ou si'il y a un court-circuit, remplacer l'ensemble rotor.

**Valeur de la résistance: 2–5  $\Omega$  environ**

2. Vérifier que le bobinage de rotor ne présente pas de défaut de masse. Il ne doit pas y avoir continuité entre bague collectrice et carcasse. S'il y a continuité, remplacer l'ensemble rotor.

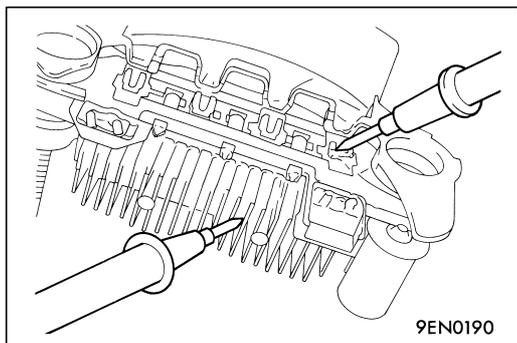
**STATOR**

1. Faire un essai de continuité électrique sur le bobinage de stator. Il doit y avoir continuité entre les conducteurs du bobinage. S'il n'y a pas continuité, remplacer l'ensemble stator.

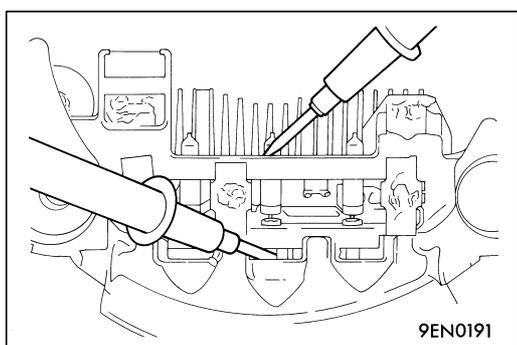
2. Vérifier que le bobinage ne présente pas de défaut de masse. Il ne doit pas y avoir continuité entre bobinage et carcasse. S'il y a continuité, remplacer l'ensemble stator.

**REDRESSEURS**

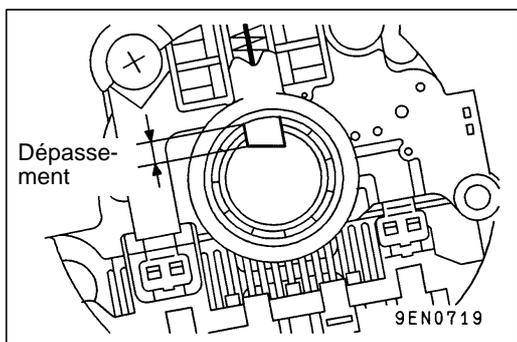
1. Au moyen d'un ohmmètre, faire un essai de continuité électrique entre le redresseur positif et la borne de raccordement du fil de bobinage de stator. S'il y a continuité dans les deux sens, la diode est grillée. Remplacer l'ensemble redresseur.



2. Faire un essai de continuité électrique entre le redresseur négatif et la borne de raccordement du fil de bobinage de stator. S'il y a continuité dans les deux sens, la diode est grillée et l'ensemble redresseur doit être remplacé.



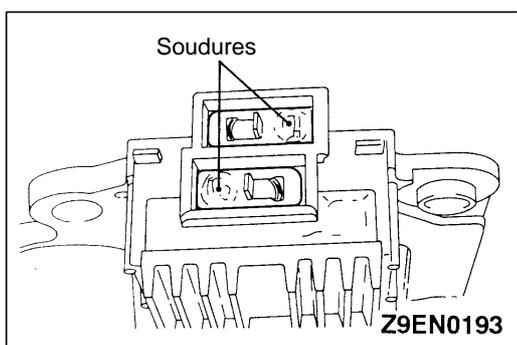
3. Pour chacune des trois diodes, faire un essai de continuité électrique au moyen d'un ampèremètre raccordé au deux extrémités de la diode. S'il n'y a continuité ni dans un sens ni dans l'autre, la diode est défectueuse et il faut remplacer l'ensemble dissipateur de chaleur.



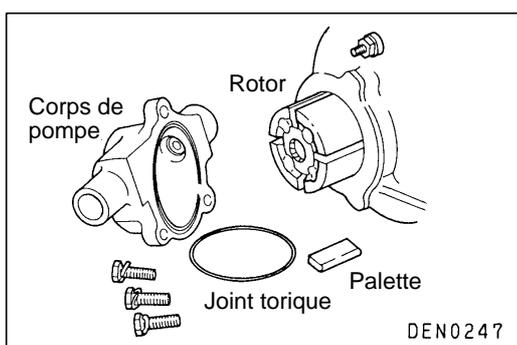
### BALAIS

1. Remplacer les balais s'ils dépassent d'une longueur inférieure à la valeur limite.

**Limite: 2 mm au minimum**



2. Dessouder la tresse et déposer l'ancien balai et son ressort.



### POMPE A VIDE

Effectuer les contrôles ci-après et remplacer la pompe à vide en cas d'anomalie.

1. Vérifier qu'il n'y a pas de rayures ou stries d'usure sur les deux faces du rotor.
2. Vérifier qu'il n'y a pas de rayures ou stries d'usure sur la face du corps en contact avec le rotor de pompe.
3. Vérifier que les palettes ne sont pas usées ou ébréchées.

# CIRCUIT DE DEMARRAGE

## INFORMATIONS GENERALES

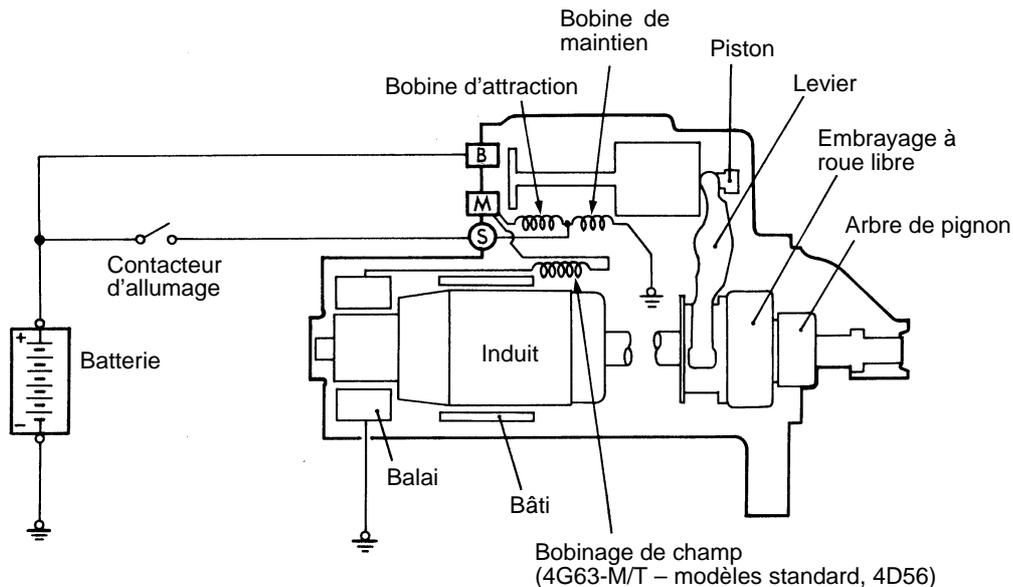
Lorsque la clé de contact est mise sur la position "START", le courant passe dans les bobines d'attraction et de maintien incorporées au contacteur magnétique, attirant le piston. Lorsque le piston est attiré, le levier connecté au piston s'actionne pour enclencher l'embrayage du démarreur. Par ailleurs, l'attraction du piston provoque la mise en circuit du contacteur magnétique, et les bornes B et M seront alors conductrices. Ainsi, le courant

s'établit pour enclencher le démarreur.

Lorsque la clé de contact revient sur la position "ON" après le démarrage du moteur, l'embrayage du démarreur se désengage de la couronne dentée du démarreur.

Un embrayage à roue libre est inclus entre le pignon et l'arbre d'induit afin d'éviter d'endommager le démarreur.

## SCHEMA DE CONFIGURATION DU SYSTEME



1EN0532

## CARACTERISTIQUES DU DEMARREUR

### <4G63, 4G64>

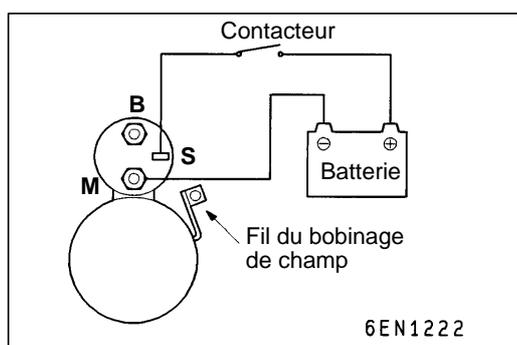
Rubrique	4G63-M/T – modèles standard	4G63-A/T – modèles pour les régions froides, 4G64
Type	Type sans réducteur	Type avec réducteur à engrenage planétaire
Sortie nominale kW/V	0,9/12	1,2/12
Nombre de dents du pignon	8	8

### <4D56>

Rubrique	M/T – modèles standard	A/T – modèles pour les régions froides
Type	Type avec réducteur à engrenage planétaire	Type avec réducteur à engrenage planétaire
Sortie nominale kW/V	2,0	2,2
Nombre de dents du pignon	10	10

## SPECIFICATIONS D'ENTRETIEN

Rubrique	Valeur normale	Limite
Ecartement du pignon mm	0,5–2,0	–
Diamètre extérieur de la bague collectrice mm	32,0	31,0
Faux rond de la bague collectrice mm	0,05	0,1
Dépouille de la bague collectrice mm	0,5	–



## DEMARREUR

16200110174

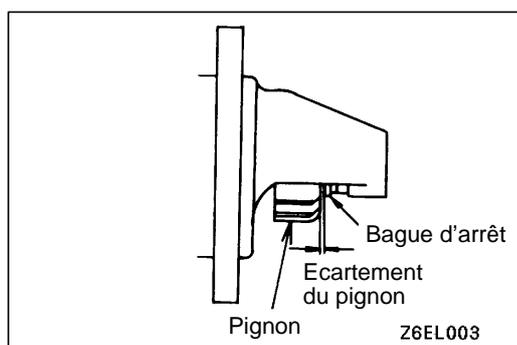
### VERIFICATION

#### REGLAGE DE L'ECARTEMENT DU PIGNON

1. Débrancher le fil du bobinage de champ à la borne M du contacteur magnétique.
2. Raccorder une batterie 12 V entre la borne S et la borne M.
3. Fermer l'interrupteur. Le pignon est repoussé à l'extérieur.

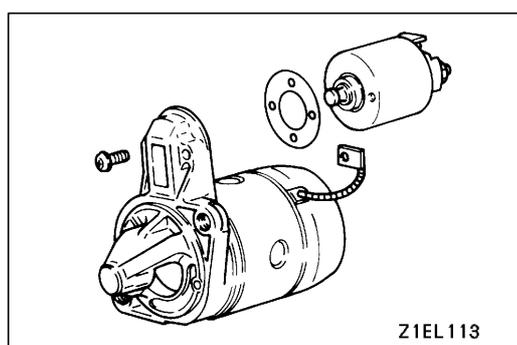
#### Attention

Pour ne pas risquer de griller le bobinage du contacteur magnétique, ne pas maintenir ce branchement plus de 10 secondes.

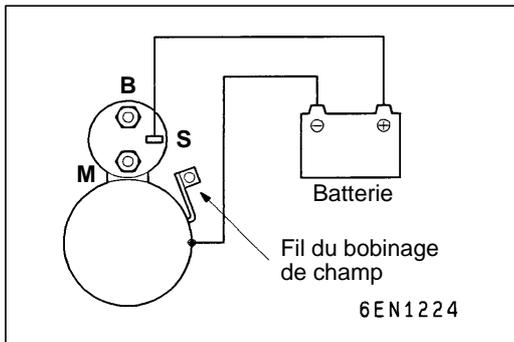
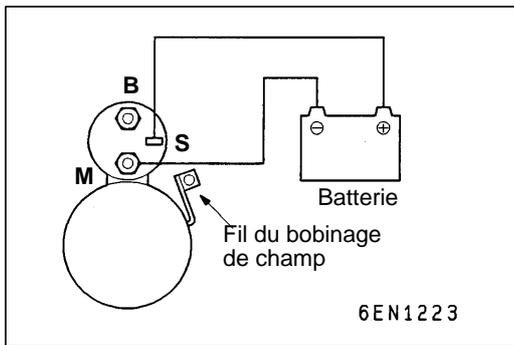


4. Mesurer la distance entre le pignon et la bague d'arrêt (écartement du pignon) avec une jauge d'épaisseur.

**Ecartement du pignon: 0,5–2,0 mm**



5. Si l'écartement du pignon n'est pas conforme à la valeur standard, le régler en changeant le nombre de joints entre le contacteur magnétique et le flasque avant.



### ESSAI D'ATTRACTION DU CONTACTEUR MAGNETIQUE

1. Débrancher le fil du bobinage de champ à la borne M du contacteur magnétique.
2. Raccorder une batterie 12 V entre la borne S et la borne M.

#### Attention

**Pour ne pas risquer de griller le bobinage du contacteur magnétique, ne pas maintenir ce branchement plus de 10 secondes.**

3. La bobine d'attraction fonctionne normalement si le pignon est refoulé vers l'extérieur. Si le pignon n'est pas refoulé, remplacer le contacteur magnétique.

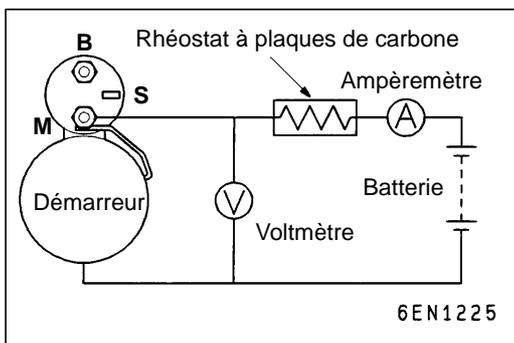
### ESSAI DE MAINTIEN DU CONTACTEUR MAGNETIQUE

1. Débrancher le fil du bobinage de champ à la borne M du contacteur magnétique.
2. Raccorder une batterie 12 V entre la borne S et le corps du contacteur magnétique.

#### Attention

**Pour ne pas risquer de griller le bobinage du contacteur magnétique, ne pas maintenir ce branchement plus de 10 secondes.**

3. Tirer le pignon à la main jusqu'en butée.
4. Tout est en bon état si le pignon reste immobile lorsqu'on le relâche. Si le pignon est aspiré, le circuit de maintien est ouvert. Remplacer le contacteur magnétique.

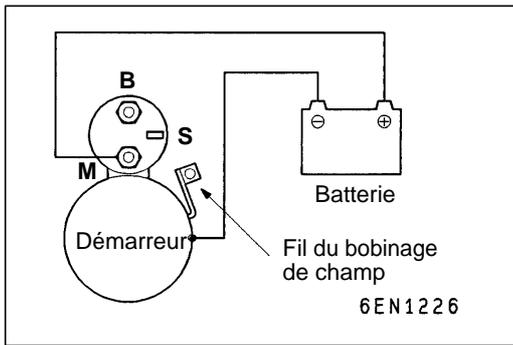


### ESSAI DE FONCTIONNEMENT A VIDE

1. Prendre le démarreur à l'étai entre des mordaches tendres et raccorder une batterie 12 V bien chargée au démarreur comme suit:
2. Brancher un ampèremètre d'essai (échelle 100 ampères) et un rhéostat à plaques de carbone en série entre le plot positif de la batterie et la borne du démarreur.
3. Raccorder un voltmètre (échelle 15 volts) de part et d'autre du démarreur.
4. Mettre le curseur du rhéostat en position de résistance maximum.
5. Raccorder un câble pour batterie entre le plot négatif de la batterie et le corps du démarreur.
6. Au moyen du rhéostat, régler la tension indiquée par le voltmètre à 11,5 V (type sans réducteur) ou 11 V (type avec réducteur).
7. Vérifier que l'ampérage maximum est dans les limites prescrites et que le démarreur tourne régulièrement et librement.

#### Courant:

**60 ampères maximum (type sans réducteur)  
90 ampères maximum (type avec réducteur)**

**ESSAI DE RAPPEL DU CONTACTEUR MAGNETIQUE**

1. Débrancher le fil du bobinage de champ à la borne M du contacteur magnétique.
2. Raccorder une batterie 12 V entre la borne M et le corps du contacteur magnétique.

**Attention**

**Pour ne pas risquer de griller le bobinage du contacteur magnétique, ne pas maintenir ce branchement plus de 10 secondes.**

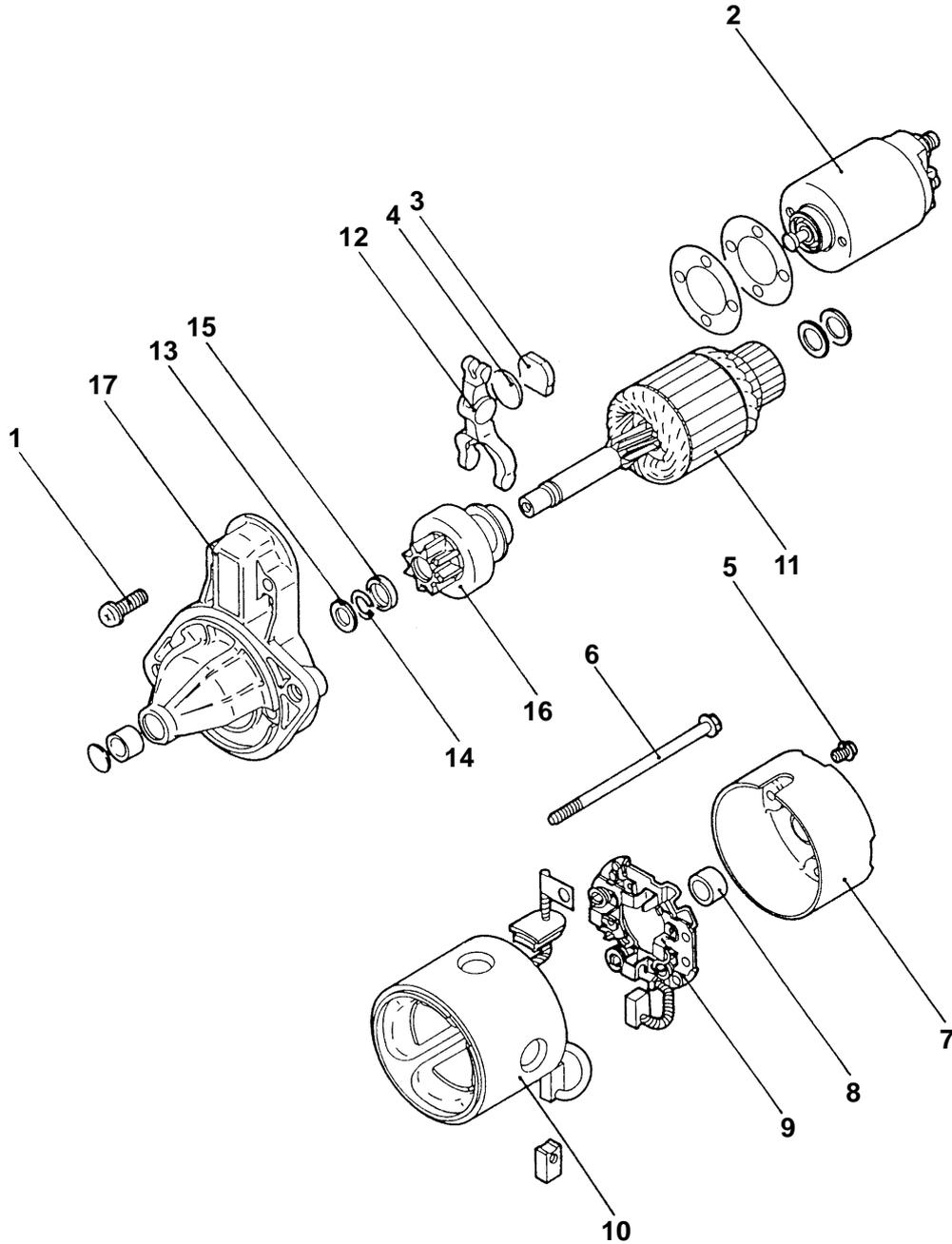
3. Tirer le pignon puis le relâcher. Tout est en bon état si le pignon revient rapidement dans sa position d'origine. Dans le cas contraire, remplacer le contacteur magnétique.

**Attention**

**En tirant le pignon, veiller à ne pas se pincer le doigt.**

DEMONTAGE ET REMONTAGE <DEMARREUR SANS REDUCTEUR>

16200120214



D9EN0186

**Procédure de démontage**

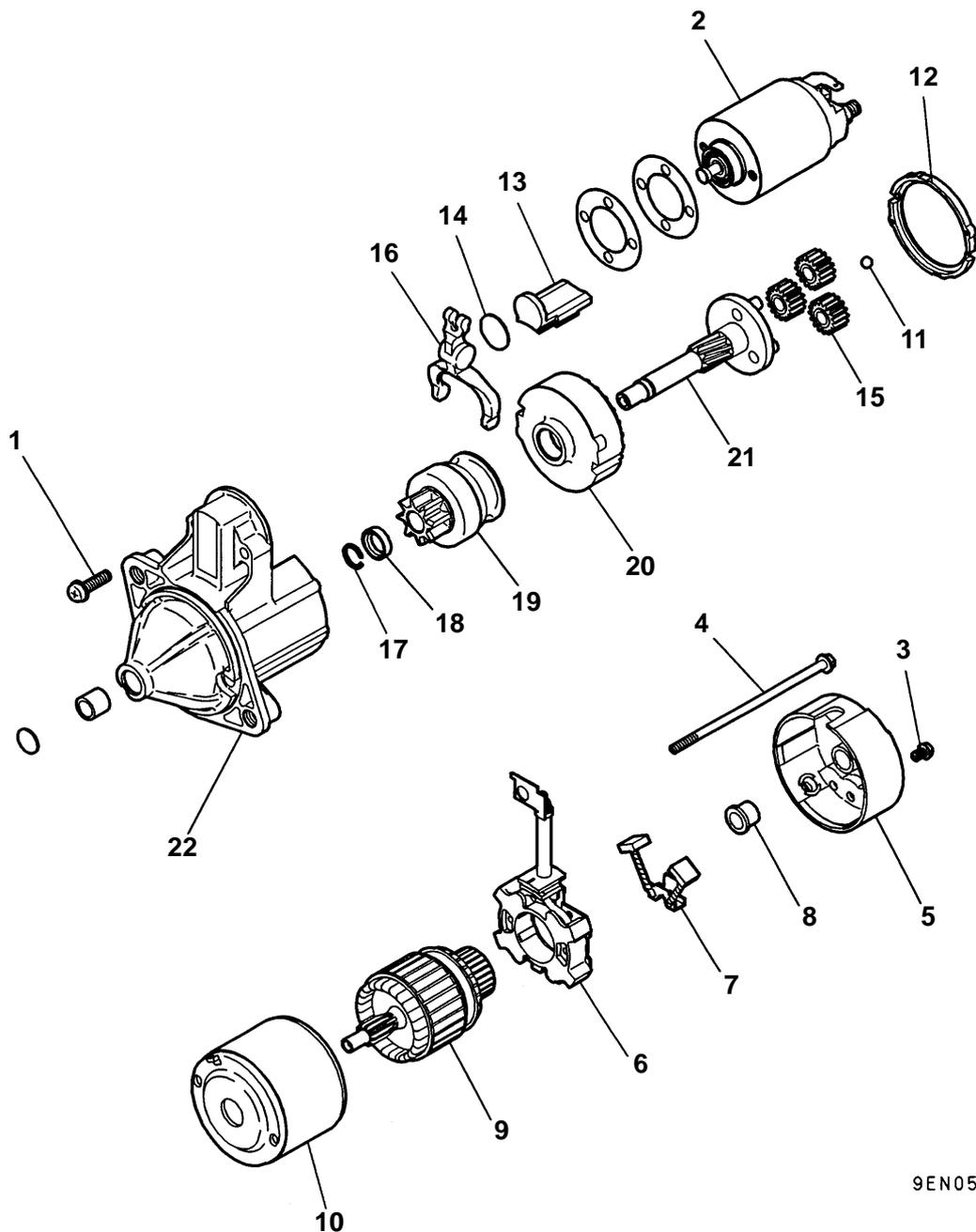


- 1. Vis
- 2. Contacteur magnétique
- 3. Joint
- 4. Plateau
- 5. Vis
- 6. Boulon traversant
- 7. Flasque arrière
- 8. Roulement arrière



- 9. Porte-balais
- 10. Carcasse
- 11. Induit
- 12. Levier de commande
- 13. Rondelle
- 14. Segment d'arrêt
- 15. Bague d'arrêt
- 16. Roue libre
- 17. Flasque avant

DEMONTAGE ET REMONTAGE <DEMARREUR AVEC REDUCTEUR – 4G6>

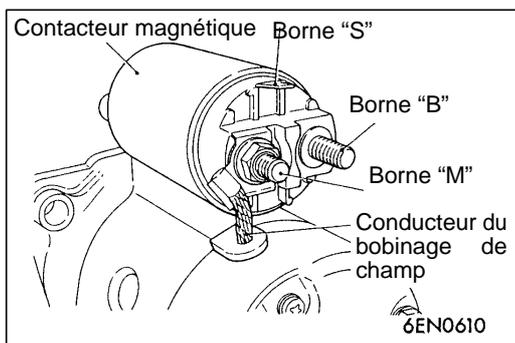


9EN0541

Procédure de démontage

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>◀A▶ 1. Vis<br/>                 ▶A▶ 2. Contacteur magnétique<br/>                 ▶A▶ 3. Vis<br/>                 ▶A▶ 4. Vis<br/>                 ▶A▶ 5. Flasque arrière<br/>                 ▶A▶ 6. Porte-balais<br/>                 ▶A▶ 7. Balais<br/>                 ▶A▶ 8. Roulement arrière<br/>                 ▶A▶ 9. Induit<br/>                 ▶A▶ 10. Carcasse<br/>                 ▶A▶ 11. Bille</p> | <p>▶A▶ 12. Joint A<br/>                 ▶A▶ 13. Joint B<br/>                 ▶A▶ 14. Plateau<br/>                 ▶A▶ 15. Satellite<br/>                 ▶A▶ 16. Levier de commande<br/>                 ▶A▶ 17. Segment d'arrêt<br/>                 ▶A▶ 18. Bague d'arrêt<br/>                 ▶A▶ 19. Roue libre<br/>                 ▶A▶ 20. Couronne dentée intérieurement<br/>                 ▶A▶ 21. Porte-satellites<br/>                 ▶A▶ 22. Flasque avant</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|





## POINT D'INTERVENTION POUR LE DEMONTAGE

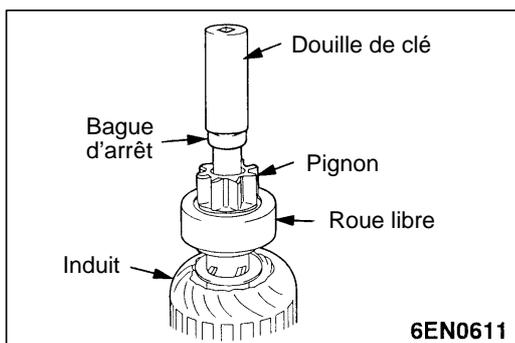
### ◀A▶ DEPOSE DU CONTACTEUR MAGNETIQUE

Débrancher le conducteur du bobinage de champ sur la borne "M" du contacteur magnétique.

### ◀B▶ DEPOSE DE L'INDUIT / DE LA BILLE

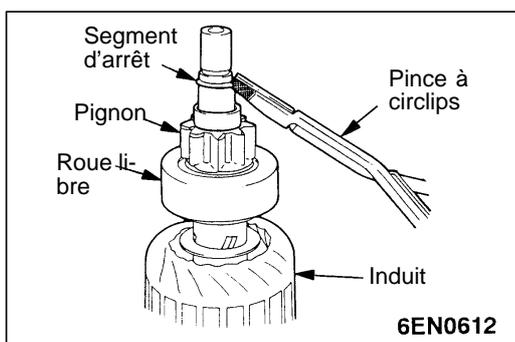
#### Attention

En retirant l'induit, veiller à ne pas égarer la bille d'extrémité de l'induit (cette bille sert de roulement).



### ◀C▶ DEPOSE DU SEGMENT D'ARRET / DE LA BAGUE D'ARRET

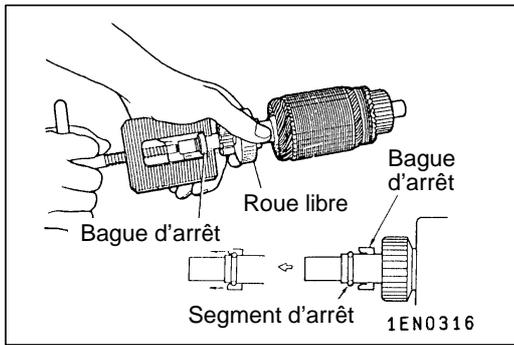
1. Faire échapper la bague d'arrêt du segment d'arrêt en appuyant avec une douille de clé de taille appropriée.



2. Enlever le segment d'arrêt à l'aide d'une pince à circlips et déposer la bague d'arrêt et la roue libre.

## NETTOYAGE DES PIECES DU DEMARREUR

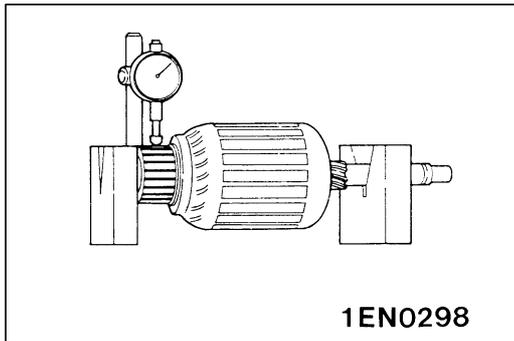
1. Ne pas tremper les pièces démontées dans du solvant pour les nettoyer. Les solvants attaquaient l'isolant de la carcasse, des bobinages de champ et/ou d'induit. Se contenter d'essuyer ces pièces avec un chiffon.
2. Ne pas tremper non plus la tête motrice dans du solvant. Celui-ci dissoudrait la graisse de la roue libre qui est lubrifiée à vie en usine.
3. Nettoyer la tête motrice à l'aide d'une brosse imbibée d'une solution de nettoyage. Sécher au chiffon après nettoyage.



## POINT D'INTERVENTION POUR LE REMONTAGE

### ►◄ POSE DE LA BAGUE D'ARRÊT / DU SEGMENT D'ARRÊT

Faire passer la bague d'arrêt par-dessus le segment d'arrêt à l'aide d'un extracteur de taille appropriée.



## VERIFICATION

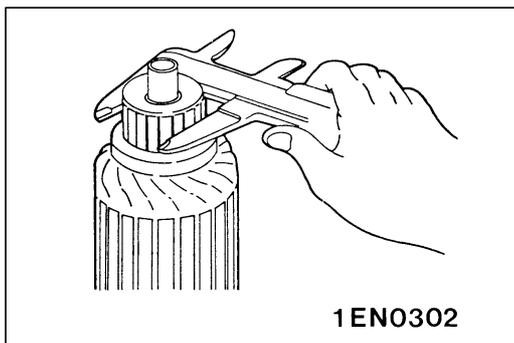
16200130194

### CONTROLE DE LA BAGUE COLLECTRICE

1. Poser l'induit sur des vés de mécanicien et mesurer le faux rond de la bague collectrice à l'aide d'un comparateur à cadran.

**Valeur normale: 0,05 mm**

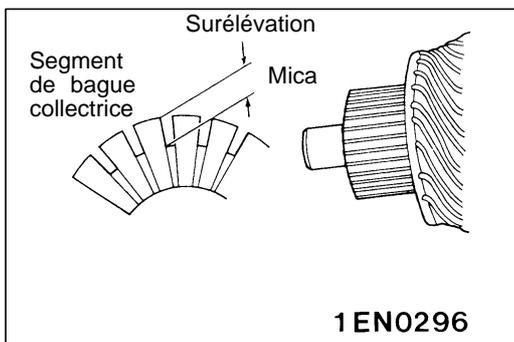
**Limite: 0,1 mm**



2. Mesurer le diamètre extérieur de la bague collectrice.

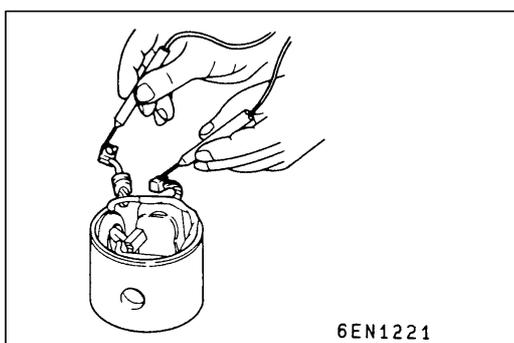
**Valeur normale: 32,0 mm**

**Limite: 31,0 mm**



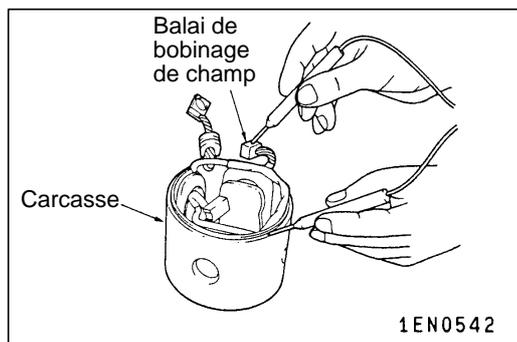
3. Mesurer la surélévation des segments de bague collectrice.

**Valeur normale: 0,5 mm**



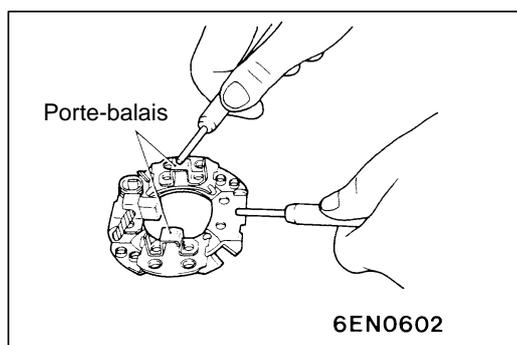
### ESSAI DE CONTINUITÉ DU BOBINAGE DE CHAMP <DEMARREUR SANS REDUCTEUR>, <DEMARREUR AVEC REDUCTEUR – 4D56>

Faire un essai de continuité entre balais sur le bobinage de champ. Il doit y avoir continuité.



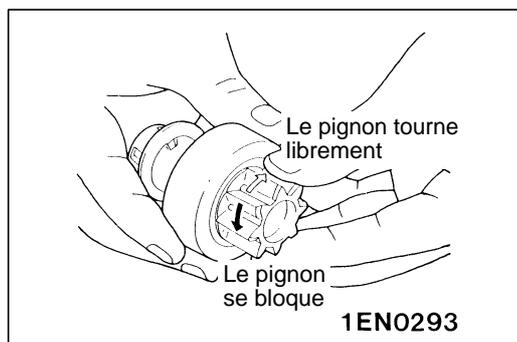
**ESSAI DE CONTINUITÉ DU MASSE SUR LE BOBINAGE DE CHAMP <DEMARREUR SANS REDUCTEUR>, <DEMARREUR AVEC REDUCTEUR – 4D56>**

Faire un essai de continuité entre un balai de bobinage de champ et la carcasse. S'il n'y a pas continuité, le bobinage de champ n'est pas mis à la masse.



**CONTROLE DU PORTE-BALAIS**

Faire un essai de continuité entre le porte-balais et le plateau. Le porte-balais est normal s'il n'y a pas continuité.

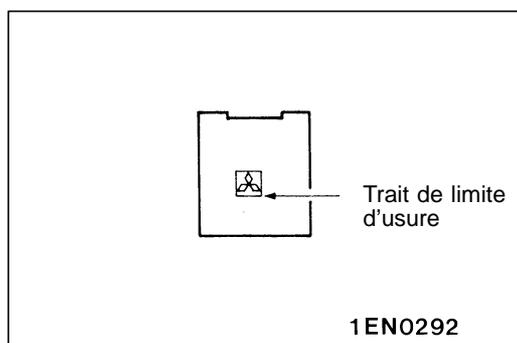


**CONTROLE DE LA ROUE LIBRE**

1. Tourner le pignon en immobilisant le corps de la roue libre. Le pignon doit tourner facilement dans un sens mais ne doit pas tourner dans l'autre sens. En cas d'anomalie, remplacer l'ensemble roue libre.
2. Vérifier que le pignon n'est pas usé ni ébréché. Le cas échéant, remplacer l'ensemble roue libre. Si le pignon est endommagé, contrôler également l'état de la couronne du volant moteur.

**CONTROLE DES BAGUES DES FLASQUES AVANT ET ARRIERE**

Vérifier que les bagues ne sont pas usées ni écaillées. Le cas échéant, remplacer l'ensemble flasque avant ou l'ensemble flasque arrière.

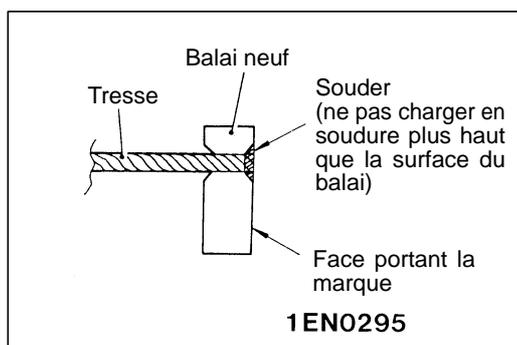


**REPLACEMENT DES BALAIS ET RESSORTS <DEMARREUR AVEC REDUCTEUR – 4G6>**

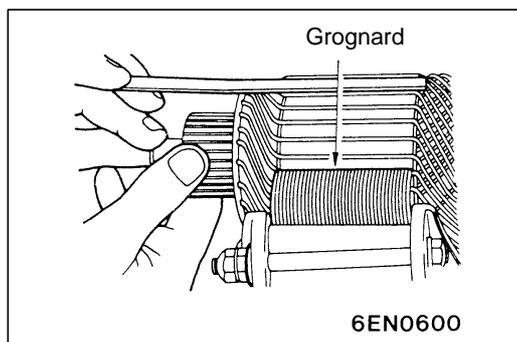
1. Remplacer les balais s'ils sont usés au-delà de la limite d'usure ou s'ils sont gras.
2. Pour remplacer un balai usé, le glisser hors du porte-balai en repoussant le ressort de maintien.

**<DEMARREUR SANS REDUCTEUR>, <DEMARREUR AVEC REDUCTEUR – 4D56>**

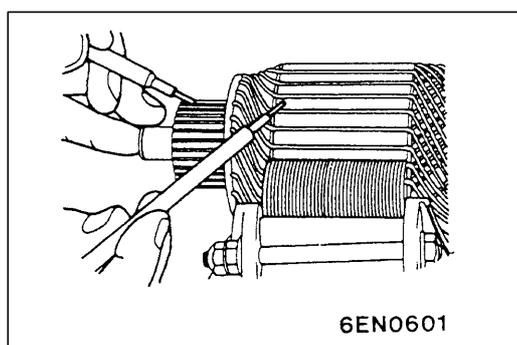
1. Remplacer les balais s'ils sont usés au-delà de la limite d'usure ou s'ils sont gras.
2. Pour remplacer les balais du bobinage de champ, briser les anciens balais avec une paire de pinces en veillant à ne pas endommager la tresse.



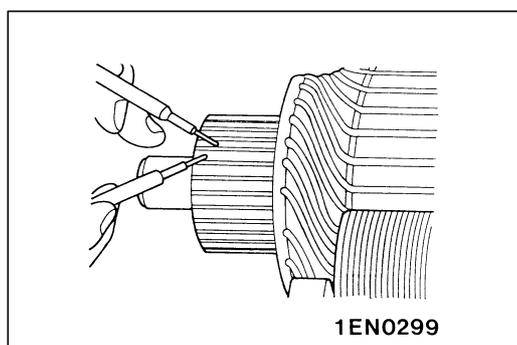
3. Frotter l'extrémité de la tresse au papier de verre pour assurer une bonne adhésion de la soudure.
4. Introduire la tresse dans le trou du balai neuf et souder. La tresse et la soudure ne doivent pas dépasser sur la surface du balai.
5. Pour remplacer le balai de contact à la masse, le sortir du porte-balais en tenant le ressort comprimé.

**CONTROLE DE L'INDUIT****ESSAI DE COURT-CIRCUIT SUR L'INDUIT**

1. Poser l'induit sur un grognard.
2. Tenir un fer plat et mince parallèlement au-dessus de l'induit et tourner lentement l'induit. Si le fer vibre et est attiré par l'âme, l'induit est court-circuité. Le cas échéant, remplacer l'induit.

**ESSAI DE CONTINUITE DU MASSE SUR LE BOBINAGE D'INDUIT**

Contrôler l'isolation entre les segments de la bague collectrice et l'âme du bobinage d'induit. Il ne doit pas y avoir continuité.

**CONTROLE DE CIRCUIT OUVERT DANS L'INDUIT**

Vérifier la continuité entre segments. Il doit y avoir continuité.

# ALLUMAGE

16300010194

## INFORMATIONS GENERALES

L'interruption du courant primaire passant dans le côté primaire de la bobine d'allumage produit une haute tension dans le côté secondaire de la bobine d'allumage. La haute tension ainsi produite est transmise par le distributeur à la bougie d'allumage correspondante. L'ordre d'allumage du moteur est celui des cylindres 1-3-4-2.

Lorsqu'une haute tension est appliquée, la bougie d'allumage produit une étincelle qui enflamme le mélange de carburant et d'air comprimé dans la chambre de combustion.

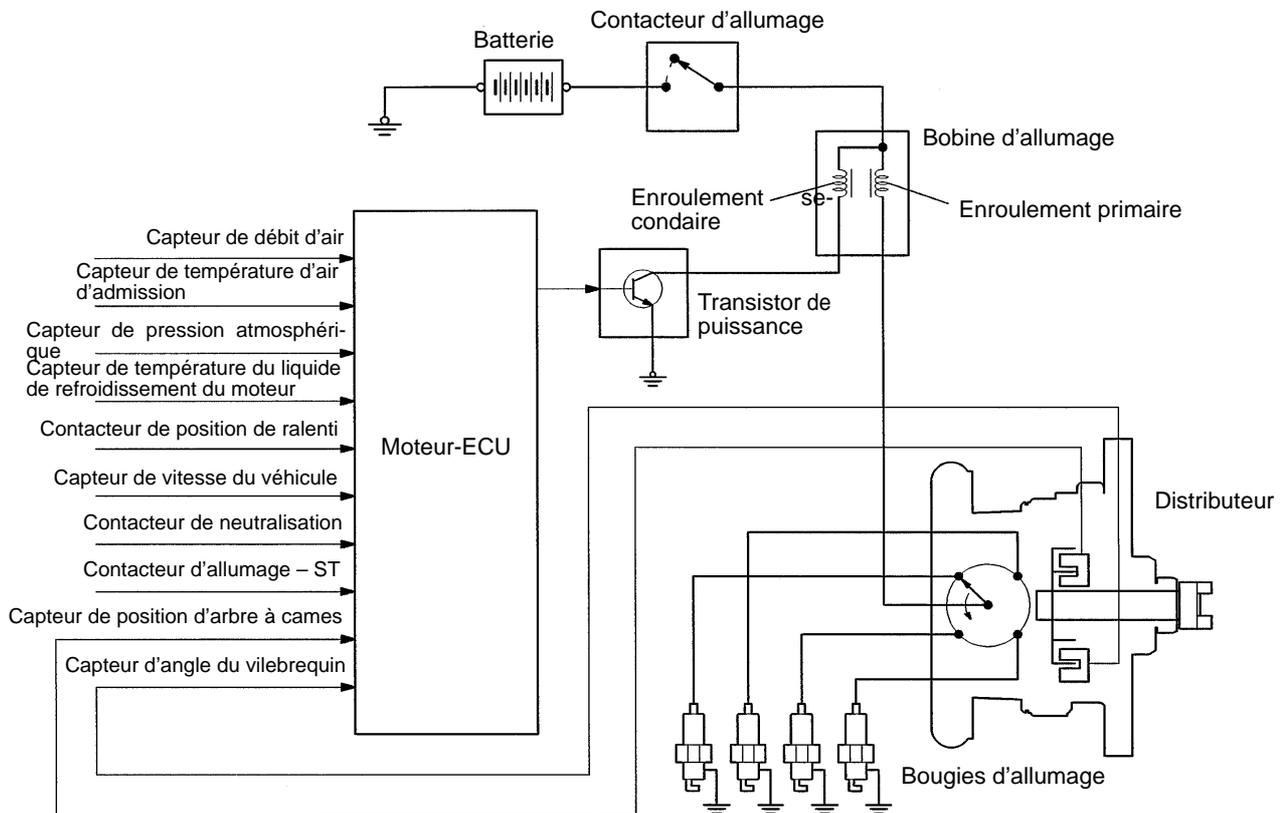
Le bloc de commande électronique du moteur (moteur-ECU) établit et coupe le courant primaire

de la bobine d'allumage afin de régulariser le calage d'allumage.

Le bloc de commande électronique du moteur (moteur-ECU) détecte la position du vilebrequin au moyen du capteur d'angle de vilebrequin intégré dans le distributeur, afin d'enclencher l'allumage à l'instant exact requis par la condition de fonctionnement du moteur.

Lorsque le moteur est froid ou qu'il fonctionne à haute altitude, le calage d'allumage est légèrement avancé afin d'obtenir le rendement optimal de fonctionnement.

## SCHEMA DE CONFIGURATION DU SYSTEME



6EN1009

**CARACTERISTIQUES DU DISTRIBUTEUR**

Rubrique	Caractéristiques
Type	Type sans point de contact
Mécanisme d'avance	Electronique
Ordre d'allumage	1-3-4-2

**CARACTERISTIQUES DE LA BOBINE D'ALLUMAGE**

Rubrique	Caractéristiques
Type	Type à bobine simple moulée

**CARACTERISTIQUES DE LA BOBINE D'ALLUMAGE**

Rubrique	Caractéristiques
NGK	BKR5E-11
NIPPON DENSO	K16PR-U11

**SPECIFICATIONS D'ENTRETIEN**

16300030190

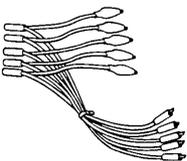
Rubrique		Valeur normale	Limite
Bobine d'allumage	Résistance de l'enroulement primaire $\Omega$	0,67-0,81	-
	Résistance de l'enroulement secondaire $k\Omega$	11,3-15,3	-
Ecartement des électrodes de bougie d'allumage mm		1,0-1,1	-
Résistance du câble de bougie $k\Omega$		-	22 maximum

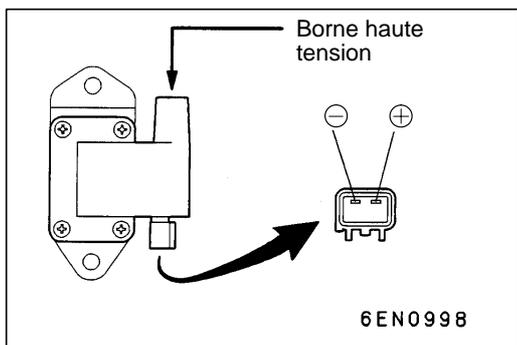
**LUBRIFIANTS**

Rubrique	Lubrifiant préconisé	Quantité
Raccord du distributeur	Graisse universelle SAE J310, NLGI N° 3	2 g

**OUTIL SPECIAL**

16300060151

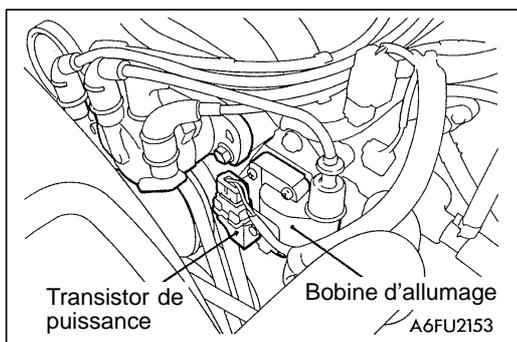
Outil	Numéro	Dénomination	Emploi
	MB991348	Jeu de faisceau d'essai	Vérification de la tension d'allumage primaire (Connexion du connecteur de transistor de puissance)



## VERIFICATION POUVANT ETRE EFFECTUEE SUR LE VEHICULE 16300120231

### CONTROLE DES BOBINES D'ALLUMAGE

- Mesure de la résistance de l'enroulement primaire  
Mesurer la résistance entre les bornes (+) et (-).  
**Valeur normale: 0,67–0,81 Ω**
- Mesure de la résistance de l'enroulement secondaire  
Mesurer la résistance entre la borne haute tension et la borne (+).  
**Valeur normale: 11,3–15,3 kΩ**



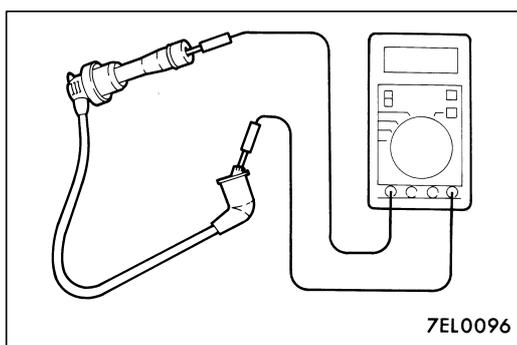
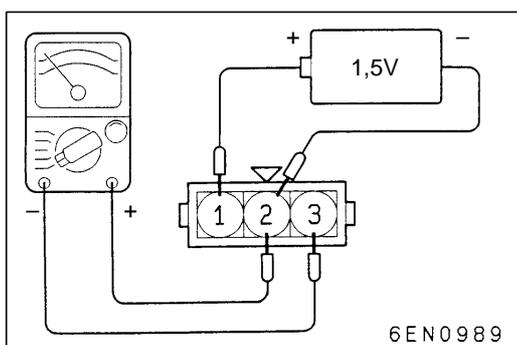
## VERIFICATION DE CONTINUTE DU TRANSISTOR DE PUISSANCE 16300130159

### REMARQUE

Utiliser un testeur de circuit de type analogique.

Tension de 1,5 V	N° de borne		
	2	3	4
Appliquée	⊕ —	— ⊖ ○ —	— ○
Non appliquée			

Remplacer le transistor de puissance en cas d'anomalie.



## CONTROLE DES CABLES DES BOUGIES 16300140091

Mesurer la résistance de tous les câbles de bougie.

- Vérifier le capuchon et le revêtement pour des fissures.
- Mesurer la résistance.

**Limite: 22 kΩ au maximum**

**CONTROLE ET NETTOYAGE DES BOUGIES  
D'ALLUMAGE**

16300150056

1. Déposer les câbles de bougie d'allumage.

**Attention**

**Pour retirer le câble de bougie de la bougie d'allumage, toujours tirer sur le capuchon et non sur le câble.**

2. Déposer les bougies d'allumage.
3. Vérifier si l'électrode n'est pas grillée et si l'isolant n'est pas endommagé. S'assurer que les électrodes sont brûlés de manière identique.
4. Enlever la calamine avec une brosse en fer ou un outil de nettoyage de bougie. Enlever le sable dans le filetage de la bougie à l'air comprimé.
5. Se servir d'une jauge d'épaisseur pour s'assurer que l'écartement des électrodes est dans la plage de valeur normale.

**Valeur normale: 1,0–1,1 mm**

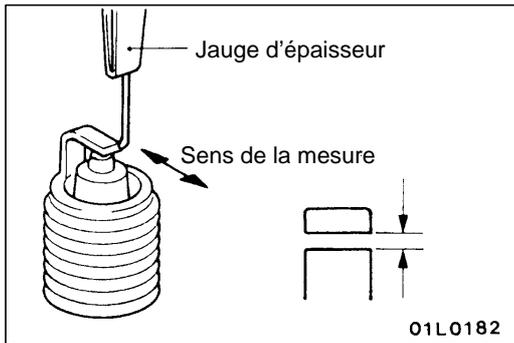
Si l'écartement des électrodes n'est pas dans la plage de valeur normale, le régler en pliant l'électrode de masse.

6. Nettoyer les orifices des bougies dans les cylindres.

**Attention**

**Veiller à ne pas laisser pénétrer des corps étrangers dans les cylindres.**

7. Remonter les bougies d'allumage.

**CONTROLE DU CAPTEUR D'ANGLE DE  
VILEBREQUIN ET DU CAPTEUR DE POINT  
MORT HAUT**

16300260308

Voir le CHAPITRE 13A – Localisation des pannes.

**VERIFICATION DES FORMES D'ONDES AVEC UN APPAREIL DE VERIFICATION**

16300170274

**Contrôle de la tension d'allumage secondaire**

**METHODE DE MESURE**

1. Fixer le câble haute tension avec le capteur secondaire.
2. Fixer un câble de bougie avec le capteur de déclenchement. (D'ordinaire, fixer le câble de bougie du cylindre N°1.)

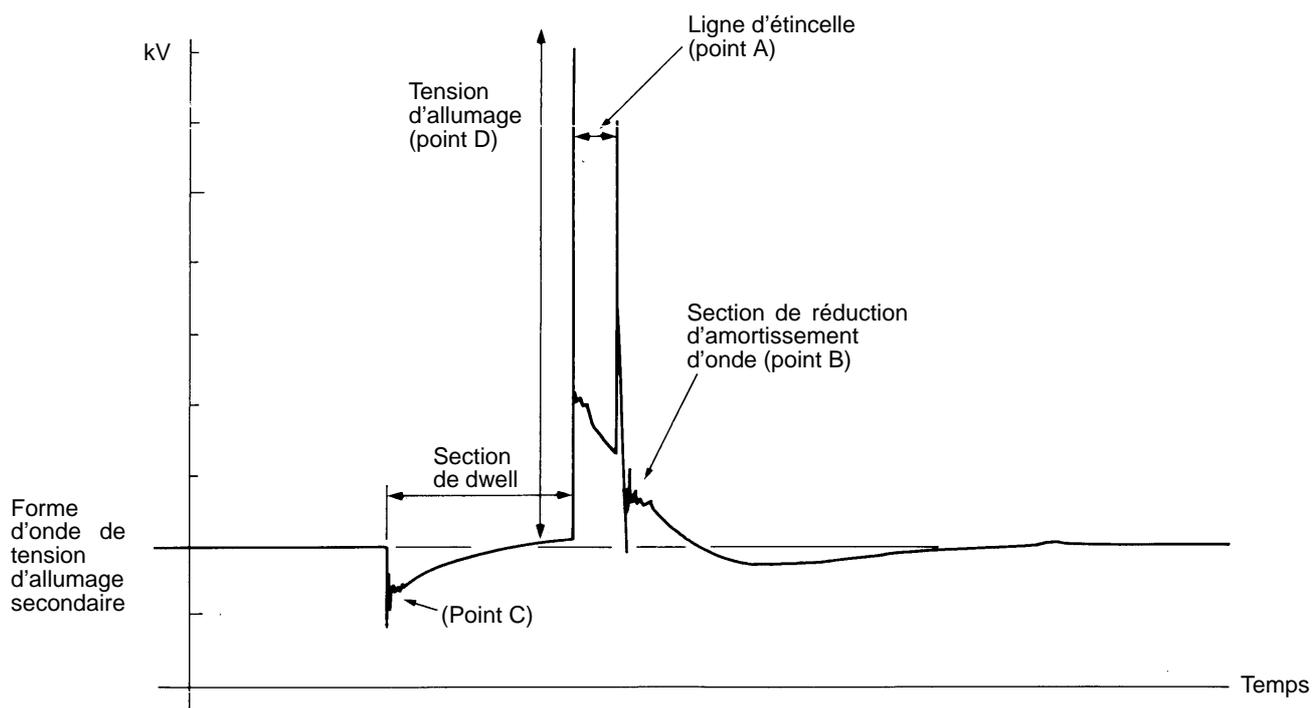
**REMARQUE**

La forme d'onde du cylindre relevée par le capteur de déclenchement apparaît sur la bord gauche de l'écran.

**FORME D'ONDE NORMALE**

**Conditions d'observation**

FONCTION	SECONDAIRE
HAUTEUR DE FORME D'ONDE	ELEVE (ou BAS)
SELECTEUR DE FORME D'ONDE	SERIE DE LIGNES PARALLELES
Vitesse du moteur	Vitesse de ralenti normal



7EL0128

**POINTS D'OBSERVATION DE FORME D'ONDE**

Point A: La hauteur, la longueur et la pente de la ligne d'étincelle indiquent les allures suivantes. (Se reporter aux exemples de forme d'onde insolite 1, 2, 3 et 4.)

Ligne d'étincelle		Ecartement des électrodes	Condition des électrodes	Force de compression	Concentration de mélange d'air	Calage de l'allumage	Câble de bougie d'allumage
Longueur	Long	Petit	Normal	Bas	Riche	Avancé	Fuite
	Court	Grand	Usure importante	Haut	Pauvre	Retardé	Résistance élevée
Hauteur	Elevé	Grand	Usure importante	Haut	Pauvre	Retardé	Résistance élevée
	Bas	Petit	Normal	Bas	Riche	Avancé	Fuite
Pente		Grand	Bougie encrassée	–	–	–	–

Point B: Nombre de vibrations dans la section de vibration de réduction (Se reporter à l'exemple de forme d'onde insolite 5.)

Nombre de vibrations	Bobine, Condenseur
Trois ou plus	Normal
Sauf ci-dessus	Insolite

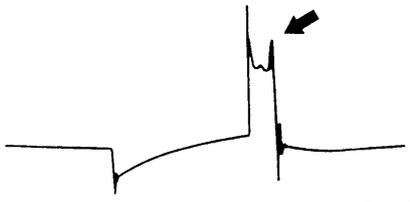
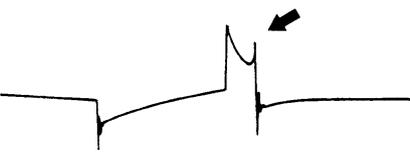
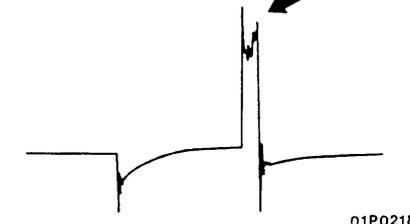
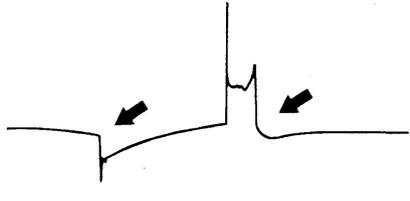
Point C: Nombre de vibrations au début de la section de dwell (Se reporter à l'exemple de forme d'onde insolite 5.)

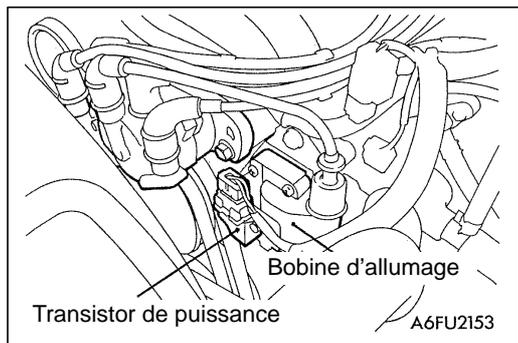
Nombre de vibrations	Bobine
5–6 ou plus	Normal
Sauf ci-dessus	Insolite

Point D: Hauteur de tension d'allumage (distribution pour chaque cylindre) indique les allures suivantes.

Tension d'allumage	Ecartement des électrodes	Condition des électrodes	Force de compression	Concentration de mélange d'air	Calage de l'allumage	Câble de bougie d'allumage
Haute	Grand	Usure importante	Haut	Pauvre	Retardé	Résistance élevée
Bas	Petit	Normal	Bas	Riche	Avancé	Fuite

EXEMPLES DE FORMES D'ONDE INSOLITES

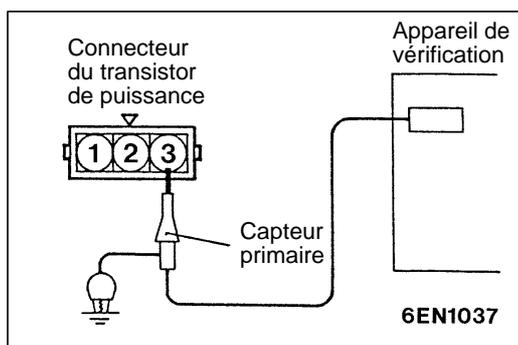
Forme d'onde insolite	Caractéristiques d'onde	Cause de l'anomalie
<p>Exemple 1</p>  <p>01P0215</p>	<p>La ligne d'étincelle est élevée et courte.</p>	<p>Ecartement des électrodes trop important.</p>
<p>Exemple 2</p>  <p>01P0216</p>	<p>La ligne d'étincelle est basse et longue, et en pente. En outre, la deuxième moitié de la ligne d'étincelle est déformée. Cela peut provenir d'un défaut d'allumage.</p>	<p>Ecartement des électrodes trop minime.</p>
<p>Exemple 3</p>  <p>01P0217</p>	<p>La ligne d'étincelle est basse et longue, et en pente. Cependant, la ligne d'étincelle n'est pratiquement pas déformée.</p>	<p>Bougie encrassée.</p>
<p>Exemple 4</p>  <p>01P0218</p>	<p>La ligne d'étincelle est élevée et courte. Il est difficile de distinguer celle-ci de celle de l'exemple de forme d'onde insolite 1.</p>	<p>Le câble de bougie tombe pratiquement (causant ainsi un double allumage).</p>
<p>Exemple 5</p>  <p>01P0219</p>	<p>Aucune onde n'est évidente dans la section d'amortissement d'onde.</p>	<p>Court-circuit entre couches de la bobine d'allumage</p>



## Vérification des formes d'onde de tension d'allumage primaire

### METHODE DE MESURE

1. Débrancher le connecteur du transistor de puissance et intercaler l'outil spécial (faisceau d'essai: MB991348). (Toutes les bornes doivent être branchées.)



2. Brancher le capteur primaire de l'appareil de vérification à la borne 3 du connecteur du transistor de puissance.
3. Mettre à la masse la borne de masse du capteur primaire.
4. Fixer le câble de bougie d'allumage avec le capteur de déclenchement.

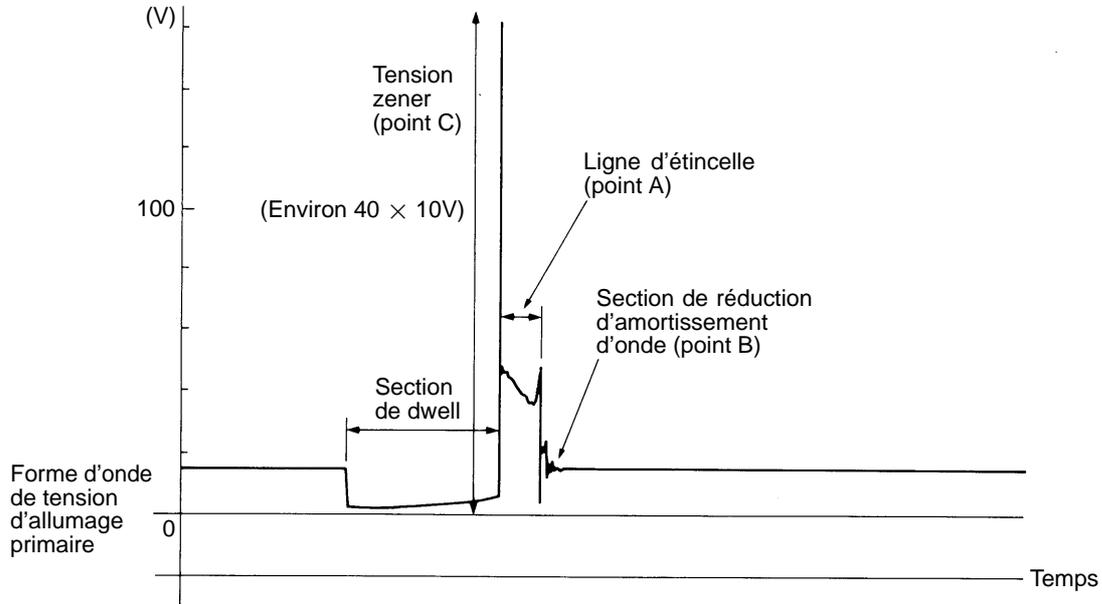
### REMARQUE

La forme d'onde du cylindre relevée par le capteur de déclenchement apparaît sur le bord gauche de l'écran.

**FORME D'ONDE NORMALE**

**Conditions d'observation**

FONCTION	SECONDAIRE
HAUTEUR DE FORME D'ONDE	HAUT (ou BAS)
SELECTEUR DE FORME D'ONDE	SERIE DE LIGNES PARALLELES
Régime du moteur	Régime de ralenti normale

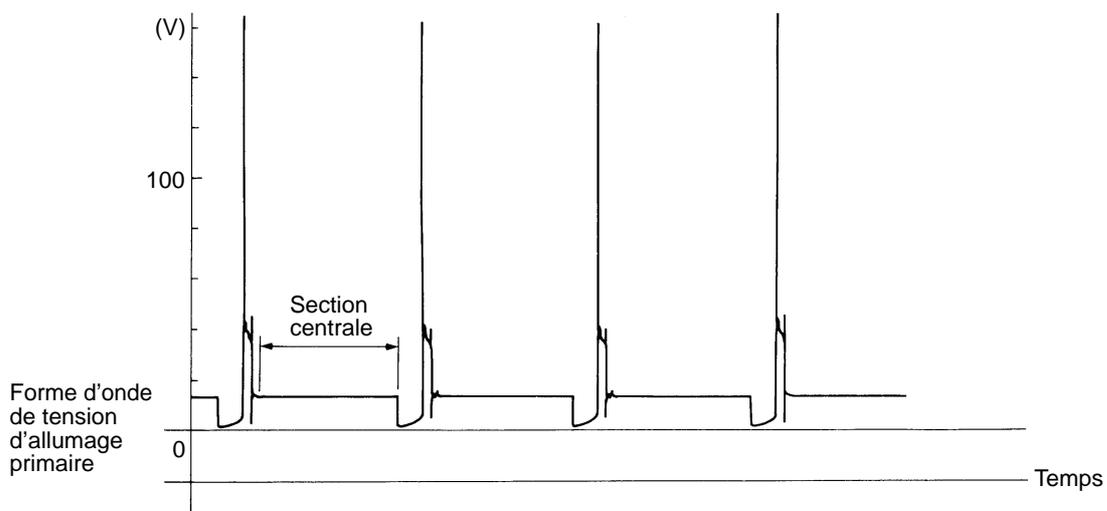


7EL0132

**Conditions d'observation**

(Uniquement le sélecteur de formes d'ondes ci-dessous change des conditions ci-dessus.)

SELECTEUR DE FORME D'ONDE	AFFICHAGE
---------------------------	-----------



9EL0006

**POINTS D'OBSERVATION DE FORME D'ONDE**

Point A: La hauteur, la longueur et la pente de la ligne d'étincelle (se reporter aux exemples de forme d'onde insolite 1, 2, 3 et 4) indiquent les allures suivantes.

Ligne d'étincelle		Ecartement des électrodes	Condition des électrodes	Force de compression	Concentration de mélange d'air	Calage de l'allumage	Câble haute tension
Longueur	Long	Petit	Normal	Bas	Riche	Avancé	Fuite
	Court	Grand	Usure importante	Haut	Pauvre	Retardé	Résistance élevée
Hauteur	Elevé	Grand	Usure importante	Haut	Pauvre	Retardé	Résistance élevée
	Bas	Petit	Normal	Bas	Riche	Avancé	Fuite
Pente		Grand	Bougie encrassée	–	–	–	–

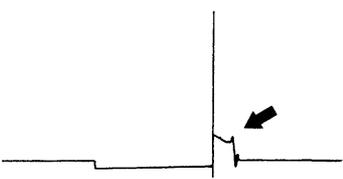
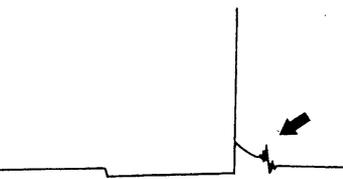
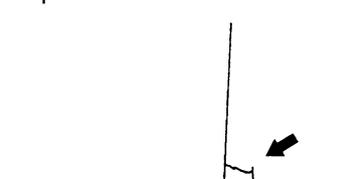
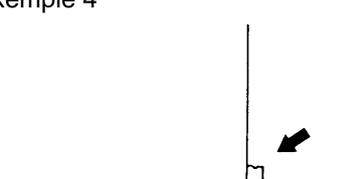
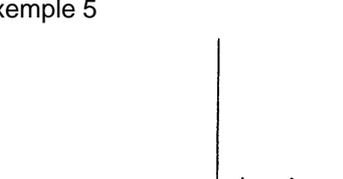
Point B: Nombre de vibrations dans la section de vibration de réduction (Se reporter à l'exemple de forme d'onde insolite 5.)

Nombre de vibrations	Bobine, Condenseur
Trois ou plus	Normal
Sauf ci-dessus	Insolite

Point C: Hauteur de tension zener

Hauteur de tension zener	Cause probable
Elevée	Anomalie dans la diode zener
Basse	Résistance insolite dans le circuit de la bobine primaire

EXEMPLES DE FORMES D'ONDE INSOLITES

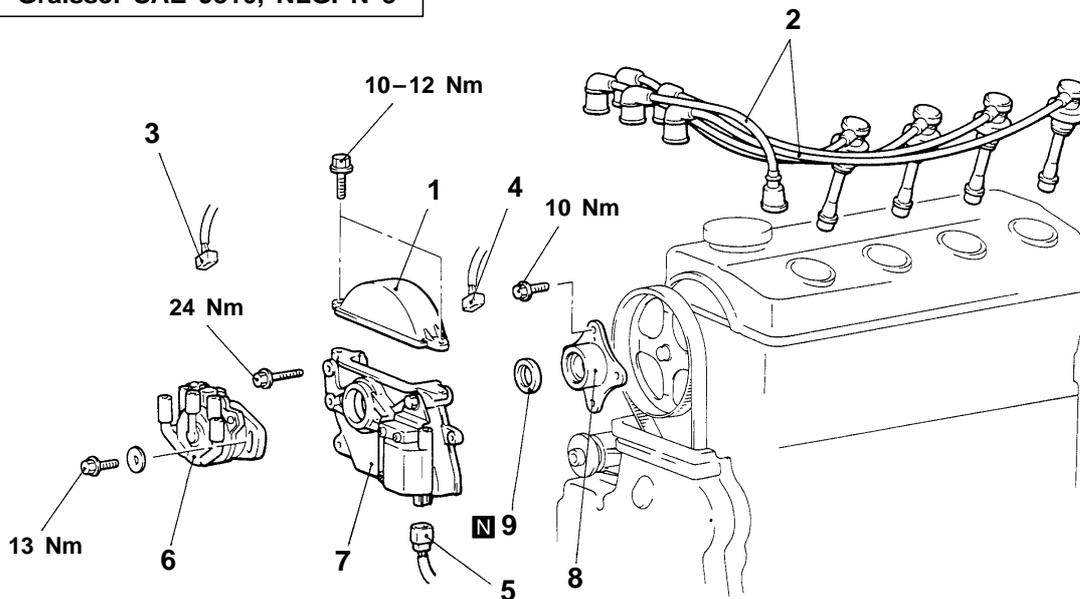
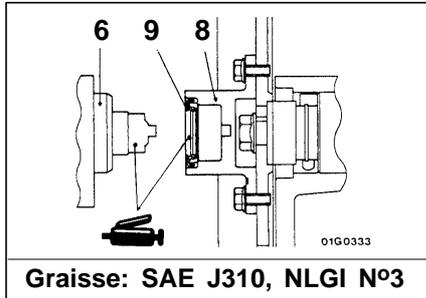
Forme d'onde insolite	Caractéristiques d'onde	Cause de l'anomalie
<p>Exemple 1</p>  <p>01P0210</p>	<p>Ligne d'étincelle est élevée et courte.</p>	<p>Ecartement des électrodes trop important.</p>
<p>Exemple 2</p>  <p>01P0211</p>	<p>La ligne d'étincelle est basse et longue, et en pente. En outre, la deuxième moitié de la ligne d'étincelle est déformée. Cela peut provenir d'un défaut d'allumage.</p>	<p>Ecartement des électrodes trop minime.</p>
<p>Exemple 3</p>  <p>01P0212</p>	<p>La ligne d'étincelle est basse et longue, et en pente. Cependant, la ligne d'étincelle n'est pratiquement pas déformée.</p>	<p>Bougie encrassée.</p>
<p>Exemple 4</p>  <p>01P0213</p>	<p>La ligne d'étincelle est élevée et courte.</p>	<p>Le câble de bougie tombe pratiquement (causant ainsi un double allumage).</p>
<p>Exemple 5</p>  <p>01P0214</p>	<p>Aucune onde n'est évidente dans la section d'amortissement d'onde.</p>	<p>Court-circuit entre couches de la bobine d'allumage</p>

## DISTRIBUTEUR

## DEPOSE ET POSE

## Opérations succédant à la pose

- Réglages du moteur (Voir le CHAPITRE 11A – Vérification pouvant être effectuée sur le véhicule.)



01V0057  
00004920

## Procédure de dépose

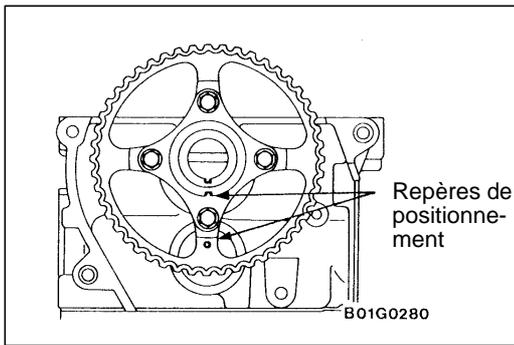
1. Carter supérieur de courroie de distribution
2. Câble de bougie et câble haute tension
3. Branchement du distributeur
4. Branchement du transistor de puissance

- C◄ 5. Connecteur de bobine d'allumage  
 ►B◄ 6. Ensemble distributeur  
 ►B◄ 7. Patte de fixation du distributeur  
 ►B◄ 8. Entretoise de roue dentée d'arbre à cames  
 ►A◄ 9. Bague d'étanchéité

## POINTS D'INTERVENTION POUR LA POSE

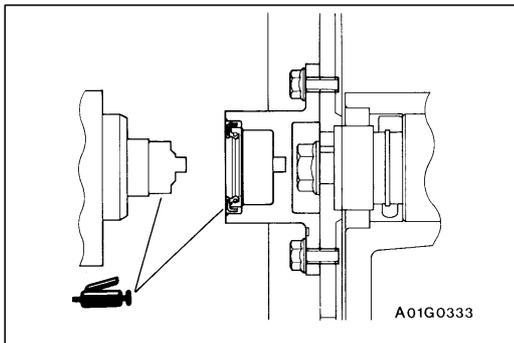
## ►A◄ POSE DE LA BAGUE D'ETANCHEITE

Taper sur la bague d'étanchéité pour la mettre à l'affleurement de l'entretoise de la roue dentée d'arbre à cames.



### ►B◄ POSE DE L'ENTRETOISE DE ROUE DENTEE D'ARBRE A CAMES

Mettre l'entretoise de roue dentée d'arbre à cames en faisant coïncider les repères de positionnement sur l'entretoise et sur la roue dentée d'arbre à cames.

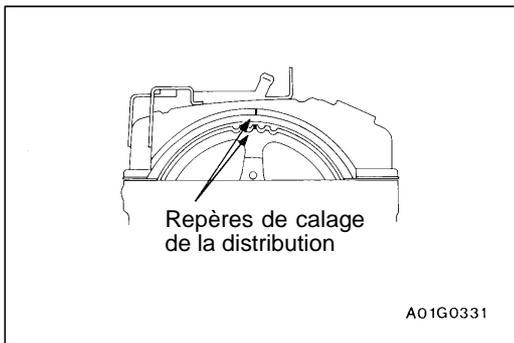


### ►C◄ POSE DE L'ENSEMBLE DISTRIBUTEUR

1. Appliquer 2 grammes de graisse aux endroits indiqués sur l'illustration.

**Graisse préconisée:**

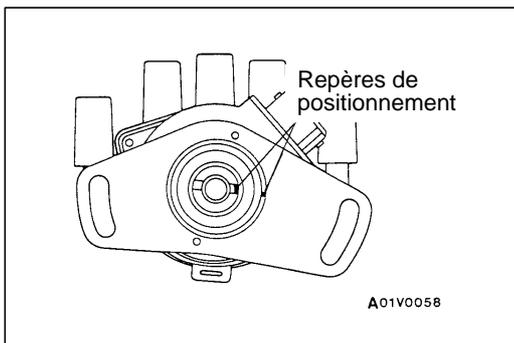
**Graisse universelle SAE J310, NLGI N°3**



2. Faire coïncider les repères de calage de la distribution en tournant le vilebrequin dans le sens des aiguilles d'une montre.

#### REMARQUE

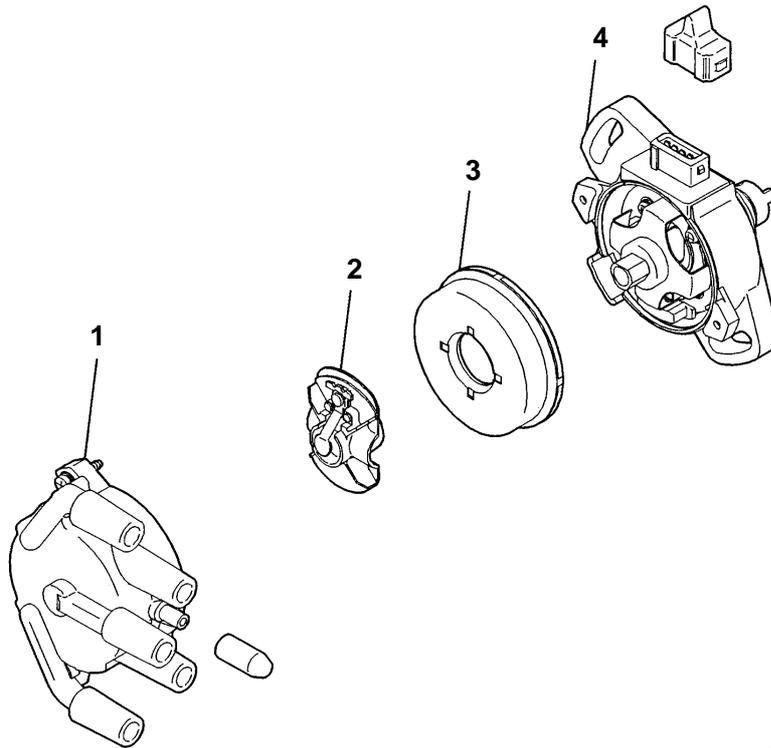
Le piston du cylindre N°1 est au point mort haut de la course de compression quand les repères de positionnement sur la roue dentée de l'arbre à cames et sur la culasse coïncident.



3. Faire coïncider les repères de positionnement côté boîtier du distributeur et côté accouplement.
4. Mettre le distributeur en place sur le moteur en plaçant le boulon de blocage du distributeur en face du trou de forme allongée de la bride de fixation du distributeur.

## DEMONTAGE ET REMONTAGE

16300220122



6EN1070

**Procédure de démontage**

1. Copeau de distributeur
2. Rotor
3. Couvercle
4. Boîtier de distributeur

# SYSTEME DE PRECHAUFFAGE

16400010029

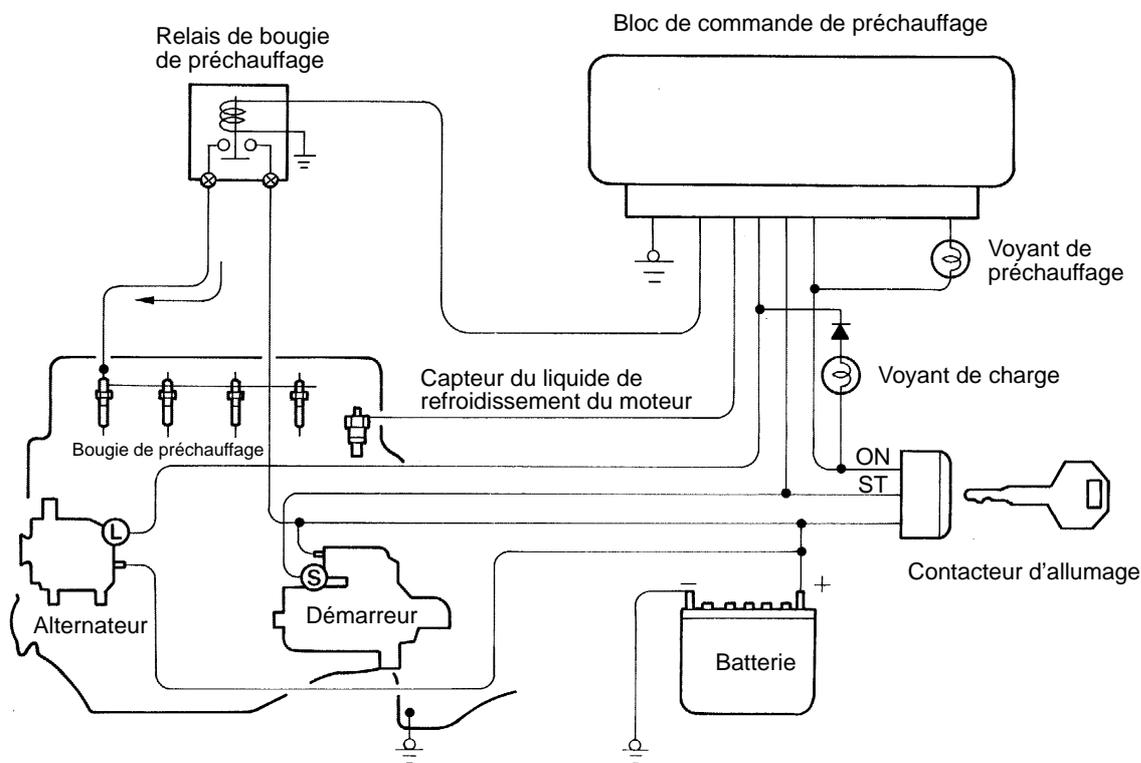
## INFORMATIONS GENERALES

### SYSTEME DE PRECHAUFFAGE A REGLAGE AUTOMATIQUE

Le système de préchauffage à réglage automatique permet de réduire le temps requis pour le démarrage à basse température. Le démarrage est ainsi aussi souple que dans le cas d'un véhicule à moteur à essence.

Le bloc de commande de préchauffage commande la durée pendant laquelle le courant passe vers les bougies de préchauffage une fois que le contacteur d'allumage se met sur la position ON, et aussi la durée pendant laquelle le voyant de préchauffage s'allume en fonction de la température du liquide de refroidissement du moteur.

La résistance des serpentins de chauffage incorporés aux bougies de préchauffage augmente à mesure que la température des bougies de préchauffage augmente. En conséquence, l'intensité du courant diminue graduellement, ce qui a pour effet de stabiliser la température des bougies de préchauffage à la température spécifiée.



DEN0062

## SPECIFICATIONS D'ENTRETIEN

16400030025

Rubrique	Valeur normale	
Résistance entre la barre de bougie de préchauffage et le corps de bougie de préchauffage (résistance pour les quatre bougies de préchauffage reliée en parallèle) (à 20°C) Ω	0,10–0,15	
Tension entre la barre de bougie de préchauffage et le corps de bougie de préchauffage V	Immédiatement après avoir mis le contacteur d'allumage sur ON (moteur à l'arrêt)	9–11 (retombe à 0 V dans 4–8 secondes)
	Pendant le lancement	6 ou plus
	Monté en température du moteur	12–15 (retombe à 0 V si la température du liquide de refroidissement augmente à 60°C ou plus, ou que 180 secondes se passent depuis le démarrage du moteur)
Résistance de la bougie de préchauffage (à 20°C) Ω	0,4–0,6	

## PRODUIT D'ETANCHEITE

16400050021

Rubrique	Produits d'étanchéité à employer	Remarque
Capteur du liquide de refroidissement du moteur	3M Nut Locking N° de pièce 4171 ou équivalent	Enduit durcissant

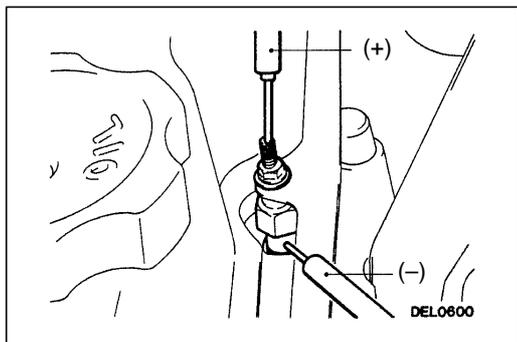
## VERIFICATION POUVANT ETRE EFFECTUEE SUR LE VEHICULE 16400100023

### CONTROLE DU SYSTEME DE PRECHAUFFAGE A REGLAGE AUTOMATIQUE

1. Vérifier que la tension de la batterie est de 11 à 13 V.
2. Vérifier que la température du liquide de refroidissement du moteur est de 40°C ou moins.

#### REMARQUE

Si la température du liquide de refroidissement du moteur est trop élevée, débrancher le connecteur du capteur de température de liquide de refroidissement du moteur.



3. Mesurer la résistance entre la barre de bougie de préchauffage et le corps de la bougie de préchauffage (masse).

**Valeur normale: 0,10–0,15 Ω (à 20°C)**

#### REMARQUE

La valeur ohmique est équivalente à la résistance pour les quatre bougies de préchauffage reliées en parallèle.

4. Brancher un voltmètre entre la barre de bougie de préchauffage et le corps de bougie de préchauffage (masse).
5. Mesurer la tension immédiatement après avoir amené le contacteur d'allumage sur la position "ON" (sans démarrer le moteur).

#### Valeur normale:

**9–11 V (retombe à 0 V dans 4–8 secondes)**

En outre, vérifier si le témoin de préchauffage (rouge) s'allume immédiatement après que le contacteur d'allumage est mis sur la position "ON".

#### REMARQUE

Le temps nécessaire pour faire apparaître la tension (temps de débit de courant) varie en fonction de la température du liquide de refroidissement du moteur.

6. Mesurer la tension lors du lancement du moteur.

**Valeur normale: 6 V ou plus**

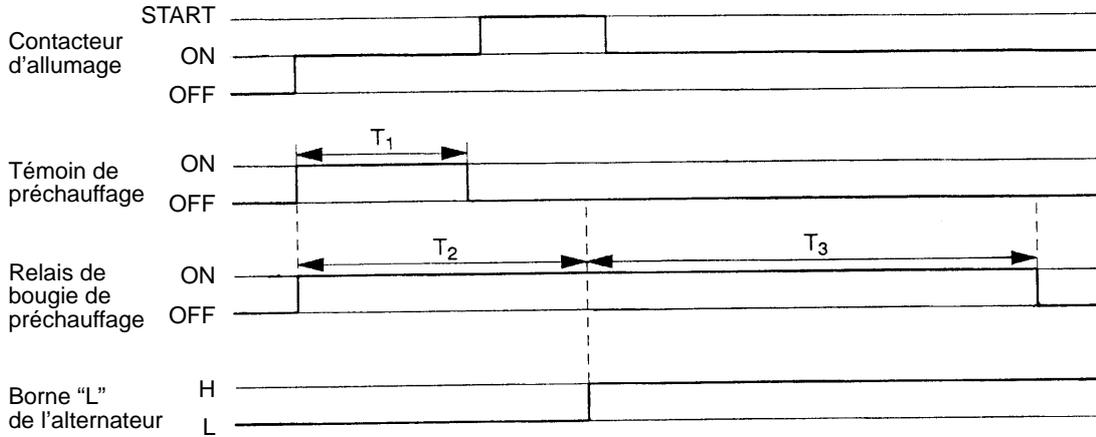
7. Démarrer le moteur et mesurer la tension pendant que le moteur est échauffé.

Cependant, si la température du liquide de refroidissement du moteur augmente jusqu'à 60°C ou plus, ou si 180 secondes se passent depuis le démarrage du moteur, la tension devrait normalement retourner à 0 V. (Se reporter à l'illustration de référence à la page suivante.)

**Valeur normale: 12–15 V**

<Référence>

Tableau de temps de courant de bougie de préchauffage



- T<sub>1</sub>: Témoin de préchauffage
- T<sub>2</sub>: Temps d'actionnement de relais de bougie de préchauffage après la mise sous tension
- T<sub>3</sub>: Temps d'actionnement de relais de bougie de préchauffage après la combustion (préchauffage postcombustion).

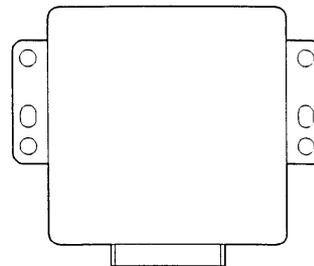
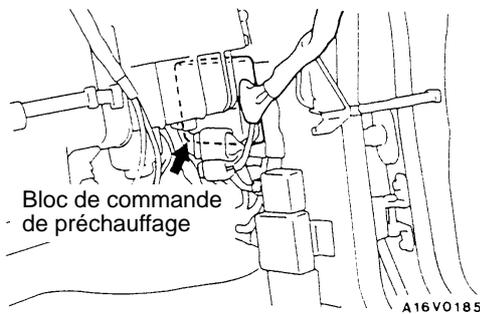
DEN0063

REMARQUE

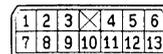
Plus la température du liquide de refroidissement du moteur est basse, plus long est le temps de préchauffage pour T<sub>3</sub>.

CONTROLE DU BLOC DE COMMANDE DE PRECHAUFFAGE

16400220033



Bloc de commande de préchauffage



DEN0236  
DEN0240

1. Vérifier la tension de la borne du bloc de commande.

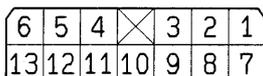
**REMARQUE**

1. Vérifier en branchant le connecteur du bloc de commande de préchauffage.
2. Lorsque l'on mesure la tension, brancher la borne (10) du bloc de commande à la masse.

**Tableau de référence de tension aux bornes**

Borne de vérification	Eléments de vérification	Conditions de contrôle	Valeur normale	
13	Capteur de température du liquide de refroidissement (Détection de température de liquide de refroidissement)	Contacteur d'allumage "ON" → "OFF"	Lorsque la température du liquide de refroidissement du moteur est de -20°C	4,3–4,5 V
			Lorsque la température du liquide de refroidissement du moteur est de 0°C	3,7–3,9 V
			Lorsque la température du liquide de refroidissement du moteur est de 20°C	2,8–3,0 V
			Lorsque la température du liquide de refroidissement du moteur est de 40°C	1,9–2,1 V
			Lorsque la température du liquide de refroidissement du moteur est de 80°C	0,5–0,7 V
2	Contacteur d'allumage (alimentation)	Contacteur d'allumage "OFF" → "START"	8 V ou plus	
7	Relais de bougie de préchauffage (Commande de temps de préchauffage)	Contacteur d'allumage "OFF" → "ON" Température de liquide de refroidissement: 40°C ou moins (Vérification de fonctionnement de préchauffage)	9–12 V → 0–0,5 V après environ 8 secondes (lorsque la température de liquide de refroidissement est de 20°C)	
3	Témoin de préchauffage	Contacteur d'allumage "OFF" → "ON" Température de liquide de refroidissement: 40°C ou moins	0–1 V → 11–13 V après environ 1 seconde (lorsque la température de liquide de refroidissement est de 20°C)	
6	Borne "L" de l'alternateur	Contacteur d'allumage "OFF" → "ON"	1–4 V	
		Ralenti	11 V ou plus	
10	Masse	–	–	

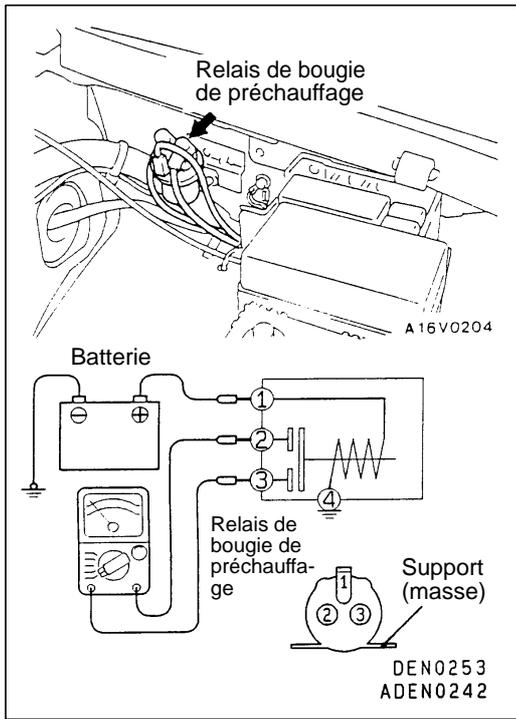
Vue en face des bornes du connecteur côté faisceau du bloc de commande de préchauffage



DEN0241

2. Déposer le connecteur du bloc de commande et vérifier la continuité entre les bornes du connecteur côté faisceau.

Borne de vérification	Eléments de vérification	Continuité (Valeur de la résistance)
7–10	Relais de bougie de préchauffage	Continuité (Environ 3 Ω)



### CONTROLE DU RELAIS DE BOUGIE DE PRECHAUFFAGE

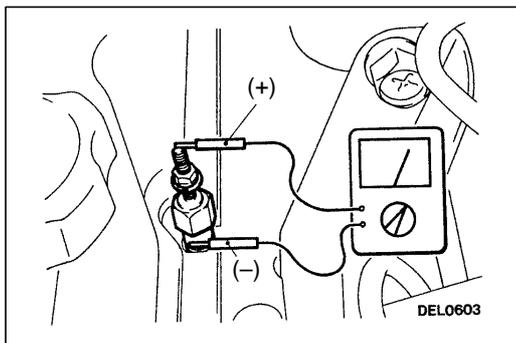
16400250032

1. Vérifier qu'il y a continuité (environ 3 Ω) entre la borne (1) du relais de bougie de préchauffage et le support (masse).
2. Utiliser des fils volants pour brancher la borne (1) du relais de bougie de préchauffage à la borne (+) de la batterie et le support à la borne (-) de la batterie.

#### Attention

1. Avant d'utiliser des fils volants, les faisceaux branchés aux bornes (2) et (3) du relais de bougie de préchauffage doivent toujours être déposés.
  2. Ne pas relier les bornes du côté du faisceau débranché à la masse.
  3. Etre extrêmement prudent lorsque l'on branche les fils volants, étant donné que si les bornes sont branchés incorrectement, cela pourrait endommager les relais.
3. Vérifier la continuité entre les bornes (2) et (3) du relais de la bougie de préchauffage, tout en branchant et débranchant le fil volant à la borne (+) de la batterie.

Fil volant à la borne (+) de la batterie	Continuité entre les bornes (2) et (3)
Branché	Continuité (0,01 Ω ou moins)
Débranché	Pas de continuité (résistance infinie)



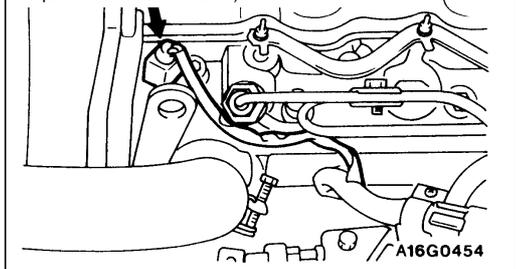
### CONTROLE DE LA BOUGIE DE PRECHAUFFAGE

16400190051

1. Déposer la barre de la bougie de préchauffage.
2. Mesurer la résistance entre les bornes de bougie de préchauffage et le corps.

Valeur normale: 0,4–0,6 Ω (à 20°C)

Transmetteur de jauge de température du liquide de refroidissement (capteur de température du liquide de refroidissement)



## CONTROLE DU CAPTEUR DE TEMPERATURE DE LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

16400280031

1. Déposer le capteur de température de liquide de refroidissement.

2. Pendant que la partie de détection du capteur de température du liquide de refroidissement est trempée, mesurer la résistance entre la borne (B) et le corps.

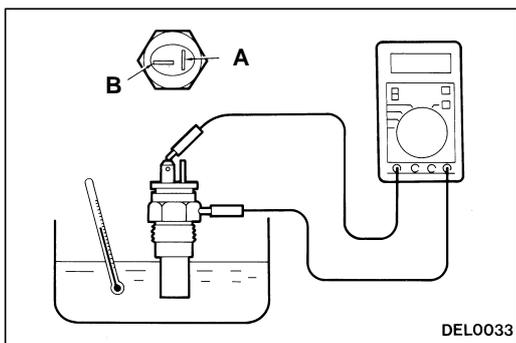
Température (°C)	Valeur de la résistance (kΩ)
0	8,6
20	3,25 ± 0,33
40	1,5
80	0,3

3. Après avoir appliqué du produit d'étanchéité spécifié sur la partie filetée, serrer au couple de serrage spécifié.

**Produit d'étanchéité spécifié:**

**3M Nut Locking N° de pièce 4171 ou équivalent**

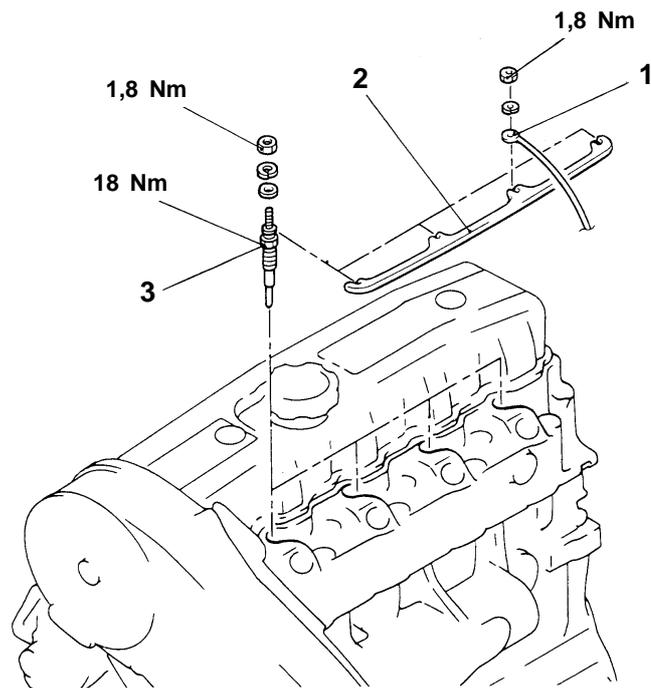
**Couple de serrage: 35 Nm**



## BOUGIES DE PRECHAUFFAGE

16400180027

### DEPOSE ET POSE



A01V0001

#### Procédure de dépose

1. Branchement des connecteurs
2. Barre des bougies de préchauffage
3. Bougie de préchauffage



#### POINTS D'INTERVENTION POUR LA DEPOSE

##### ◀A▶ DEPOSE DE LA BOUGIE DE PRECHAUFFAGE

Déposer la bougie de préchauffage à la main après avoir desserré à l'aide d'un outil, car la partie en céramique est fragile.

#### VERIFICATION

16400190044

- Vérifier qu'il n'y a pas de rouille sur la plaque de la bougie de préchauffage.
- Vérifier que la bougie de préchauffage n'est pas endommagée.

#### Attention

Ne pas utiliser la bougie qui a fait une chute d'une hauteur de 10 cm ou plus.

## CHAPITRE 16

# SYSTEME ELECTRIQUE DU MOTEUR

### SYSTEME DE CHARGE

#### INFORMATIONS GENERALES

La sortie de l'alternateur a été révisée.

#### CARACTERISTIQUES DE L'ALTERNATEUR

Rubrique	4G63	4G64	4D56-N/A	4D56-T/C
Type	A détection de la tension de batterie			
Sortie nominale V/A	12/70, 12/80*1	12/70	12/75	12/65, 12/75*2, 12/80*3
Régulateur de tension	Type électronique incorporé	Type électronique incorporé	Type électronique incorporé	Type électronique incorporé

#### REMARQUE

\*1: Véhicules à boîte automatique

\*2: GLS et véhicules avec alternateur grande puissance (en option)

\*3: Véhicules pour les régions froides

## CHAPITRE 16

# SYSTEME ELECTRIQUE DU MOTEUR

## SYSTEME DE PRECHAUFFAGE

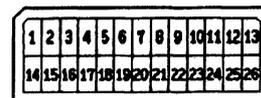
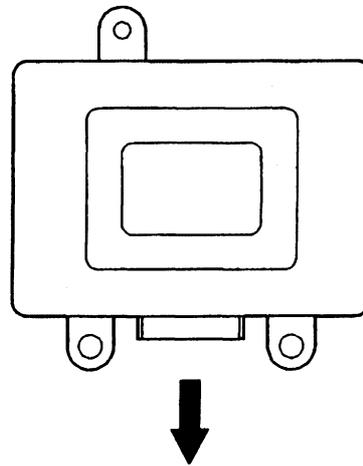
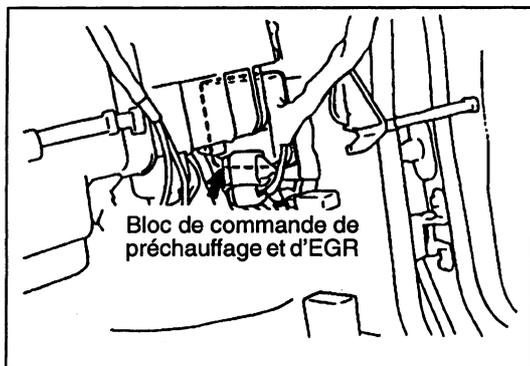
### GENERALITES

#### PRESENTATION DES CHANGEMENTS

Un moteur avec système de recyclage des gaz d'échappement (EGR) a été introduit. Il s'ensuit l'addition de la méthode de contrôle du bloc de commande de préchauffage et EGR.

#### VERIFICATION POUVANT ETRE EFFECTUEE SUR LE VEHICULE

##### CONTROLE DU BLOC DE COMMANDE DE PRECHAUFFAGE ET D'EGR



DEN0294

1. Vérifier la tension de la borne du bloc de commande.

#### REMARQUE

1. Vérifier en branchant le connecteur du bloc de commande de préchauffage.
2. Lorsque l'on mesure la tension, brancher la borne 26 (borne 10 dans le cas d'un véhicule sans système de recyclage des gaz d'échappement) du bloc de commande à la masse.

**Tableau de référence de tension aux bornes**

Borne de vérification	Eléments de vérification	Condition de contrôle		Valeur Normale
5	Capteur de température du liquide de refroidissement (Détection de température du liquide de refroidissement)	Contacteur d'allumage "ON" → "OFF"	Température du liquide de refroidissement: -20°C	4,3 – 4,5 V
			Température du liquide de refroidissement: 0°C	3,7 – 3,9 V
			Température du liquide de refroidissement: 20°C	2,8 – 3,0 V
			Température du liquide de refroidissement: 40°C	1,9 – 2,1 V
			Température du liquide de refroidissement: 80°C	0,5 – 0,7 V
12	Contacteur d'allumage (alimentation)	Contacteur d'allumage "OFF" → "START"		8 V ou plus
14	Relais de bougie de préchauffage (Commande de temps de préchauffage)	Contacteur d'allumage "OFF" → "ON" Température du liquide de refroidissement: 40°C ou moins (Vérification de fonctionnement de préchauffage)		9 – 12 V 0 – 0,5 V après environ 8 secondes (Lorsque la température de liquide de refroidissement est de 20°C)
17	Témoin de préchauffage	Contacteur d'allumage "OFF" → "ON" Température du liquide de refroidissement: 40°C ou moins		0 – 1 V 11 – 13 V après environ 1 seconde (Lorsque la température de liquide de refroidissement est de 20°C)
23	Borne "L" de l'alternateur	Contacteur d'allumage "OFF" → "ON"		1 – 4 V
		Ralenti		11 V ou plus
26	Masse	–		–

Vue en face des bornes du connecteur côté faisceau du bloc de commande de préchauffage

13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14

DEM0026

2. Déposer le connecteur du bloc de commande et vérifier la continuité entre les bornes du connecteur côté faisceau.

Borne de vérification	Eléments de vérification	Continuité (valeur de la résistance)
14 – 26	Relais de bougie de préchauffage	Continuité (Environ 3 Ω)

---

# SYSTEME ELECTRIQUE DU MOTEUR

## TABLE DES MATIERES

<b>SYSTEME D'ALLUMAGE</b> .....	2	<b>BOBINE D'ALLUMAGE ET TRANSISTOR DE PUISSANCE &lt;4G6&gt;</b> .....	11
<b>GENERALITES</b> .....	2	<b>CAPTEUR D'ANGLE DE VILEBREQUIN</b> .....	12
Sommaire des modifications .....	2	<b>CAPTEUR DE POSITION D'ARBRE À CAMES &lt;4G6&gt;</b> .....	13
<b>INFORMATIONS GENERALES</b> .....	2	<b>SYSTEME DE PRECHAUFFAGE</b> ....	13
<b>VERIFICATION POUVANT ETRE EFFECTUEE SUR LE VEHICULE</b> .....	3	<b>GENERALITES</b> .....	13
Vérification de la bobine d'allumage. ....	3	Description des modifications .....	13
Vérification de continuité des transistors de puissance .....	3		
Contrôle de la forme d'onde au moyen d'un analyseur .....	4		

# SYSTEME D'ALLUMAGE

## GENERALITES

### DESCRIPTION DES MODIFICATIONS

Les procédures d'entretien suivantes ont été établies de manière à correspondre à la modification du

Systemé d'Allumage. D'autres procédures restent les mêmes qu'auparavant.

## INFORMATIONS GENERALES

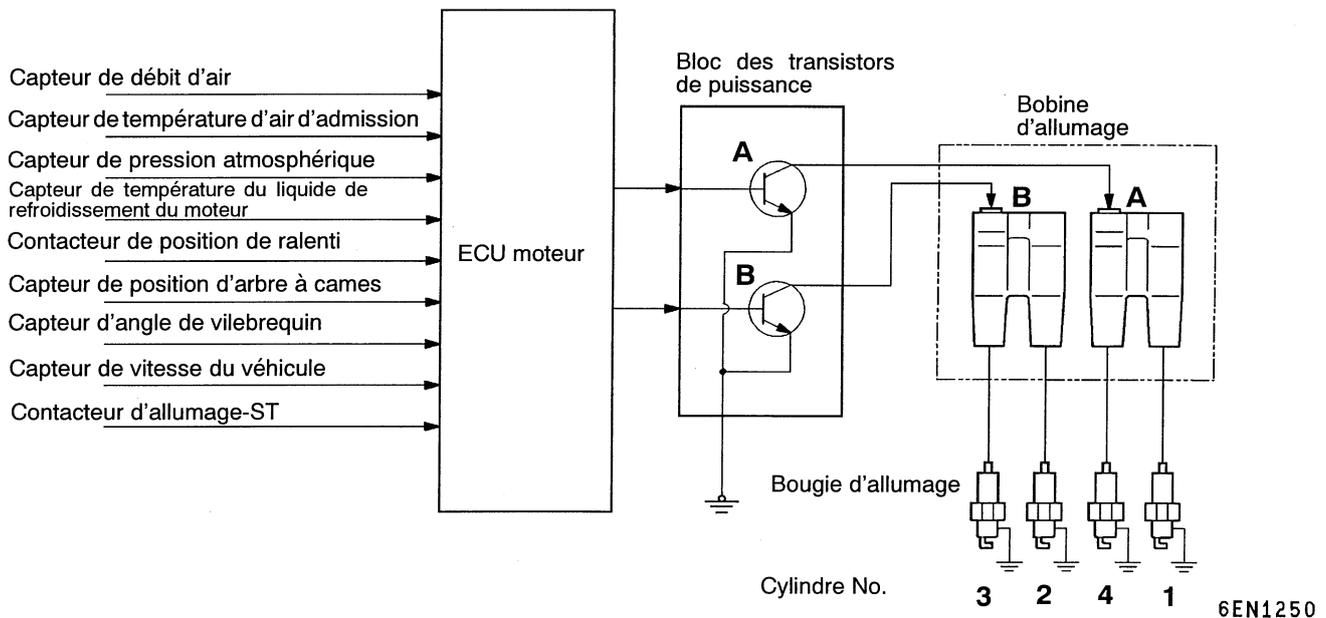
Ce système comporte deux bobines d'allumage (A et B) et deux transistors de puissance (A et B) pour les cylindres No. 1 et No. 4, et les cylindres No. 2 et No. 3 respectivement.

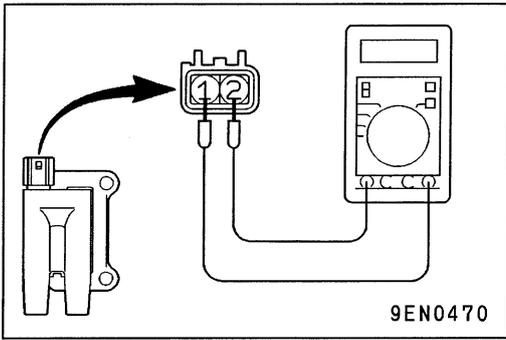
L'interruption du courant primaire parcourant l'enroulement primaire de la bobine d'allumage A produit une haute tension sur l'enroulement secondaire de cette même bobine d'allumage A. La haute tension ainsi obtenue est appliquée aux bougies des cylindres No. 1 et No. 4 pour produire les étincelles. A l'instant où l'étincelle jaillit à l'extrémité des deux bougies, si l'un des deux cylindres est en phase de compression, l'autre est en phase d'échappement, si bien que la combustion du mélange air/essence comprimé ne se produit que dans le cylindre en phase de compression. De la même manière, lorsque le courant primaire alimentant l'étage primaire de la bobine B est brusquement coupé, la haute tension ainsi générée est appliquée aux bougies des cylindres No. 2 et No. 3.

L'ECU moteur commande l'activation et la désactivation des deux transistors de puissance (A et B). De la sorte, les courants primaires des bobines d'allumages (A et B) sont alternativement interrompus et admis pour produire des étincelles dans les cylindres dans l'ordre 1-3-4-2.

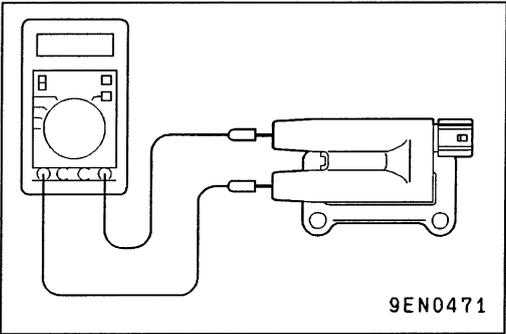
L'ECU moteur détermine la bobine d'allumage qui doit être commandée au moyen des signaux émis par le capteur de position de l'arbre à cames (intégré à l'arbre à cames) et le capteur d'angle de vilebrequin (intégré au vilebrequin). Elle détecte également la position de l'arbre à cames, afin de commander l'allumage au moment le plus approprié compte tenu des conditions d'utilisation du moteur. Moteur froid ou véhicule utilisé en altitude, le point d'allumage est légèrement avancé pour garantir des performances optimales.

Par ailleurs, en cas de cliquetis, le point d'allumage est progressivement retardé jusqu'à ce que le phénomène cesse.





9EN0470

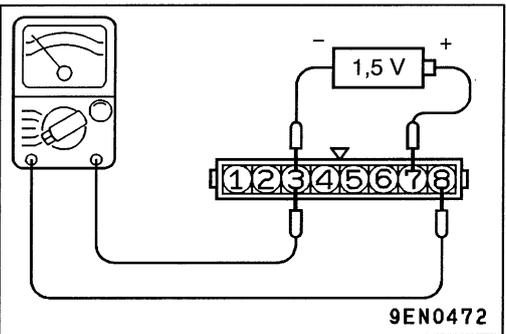


9EN0471

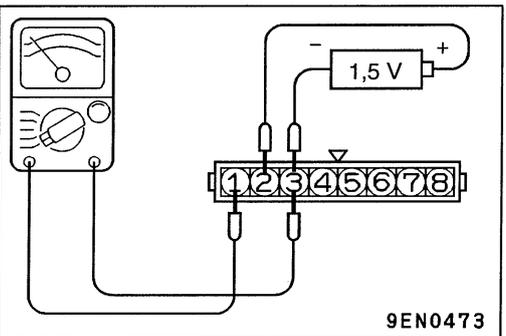
## VERIFICATION POUVANT ETRE EFFECTUEE SUR LE VEHICULE

### VERIFICATION DE LA BOBINE D'ALLUMAGE

1. Mesure de la résistance de l'enroulement primaire  
 Mesurer la résistance entre la borne (+) et la borne (-).  
**Valeur normale: 0,74 – 0,90 Ω**
2. Mesure de la résistance de l'enroulement secondaire  
 Mesurer la résistance entre les bornes haute tension et la borne (+).  
**Valeur normale: 20,1 – 27,3 kΩ**



9EN0472



9EN0473

### VERIFICATION DE CONTINUTE DES TRANSISTORS DE PUISSANCE

REMARQUE  
 Utiliser un multimètre analogique.

#### Côté cylindres No. 1 – No. 4

Tension: 1,5 V	No. de borne		
	3	7	8
Appliquée	⊖ — ⊕	⊕ — ⊖	⊖ — ⊕
Non appliquée			⊖ — ⊕

#### Côté cylindres No. 2 – No. 3

Tension: 1,5 V	No. de borne		
	1	2	3
Appliquée	⊖ — ⊕	⊕ — ⊖	⊖ — ⊕
Non appliquée			⊖ — ⊕

Remplacer le transistor de puissance en cas d'anomalie.

**CONTROLE DE LA FORME D'ONDE AU MOYEN  
D'UN ANALYSEUR****Contrôle de la forme d'onde de tension  
secondaire d'allumage****METHODE METROLOGIQUE**

1. Pincer la sonde secondaire sur le câble de bougie.

**REMARQUE**

- (1) La tension de crête s'inverse au moment où la sonde est pincée sur les câbles de bougies des cylindres No. 2 et No. 4 ou No. 1 et No. 3.
- (2) En raison du système d'allumage simultané de deux cylindres, les formes d'onde des deux cylindres d'un même groupe apparaissent pendant l'observation (cylindre No. 1 – cylindre No. 4, cylindre No. 2 – cylindre No. 3). Toutefois, l'observation de la forme d'onde n'est applicable qu'au cylindre dont le câble de bougie porte la sonde secondaire.
- (3) L'identification de la forme d'onde du bon cylindre peut se révéler difficile. En guise d'aide-mémoire, on peut retenir que la forme d'onde du cylindre dont le câble de bougie porte la sonde secondaire est celle qui semble la plus stable à l'affichage.

2. Pince la sonde de déclenchement sur le câble de bougie.

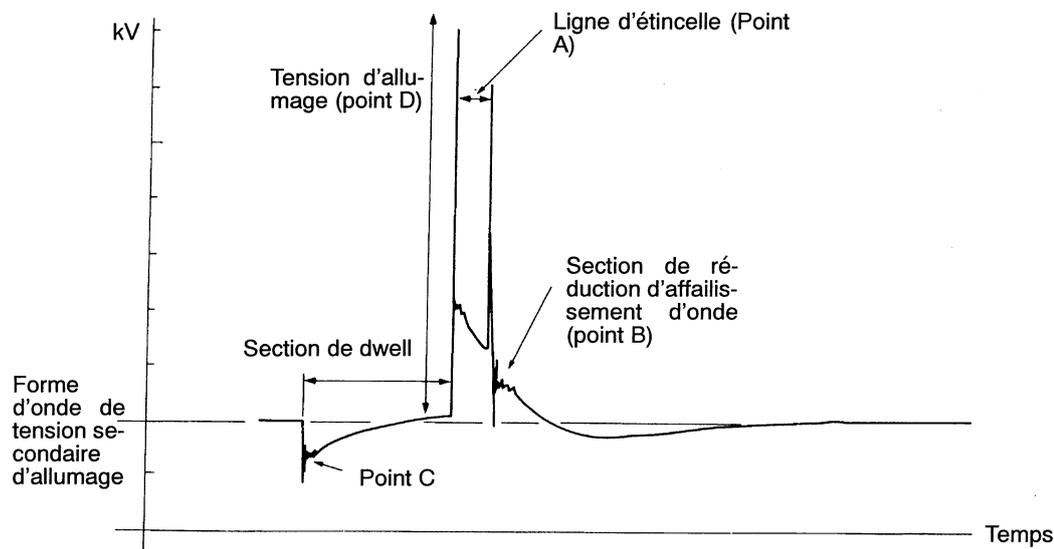
**REMARQUE**

La sonde de déclenchement est à placer sur le même câble de bougie que la sonde secondaire.

**FORME D'ONDE NORMALE**

**Conditions d'observation**

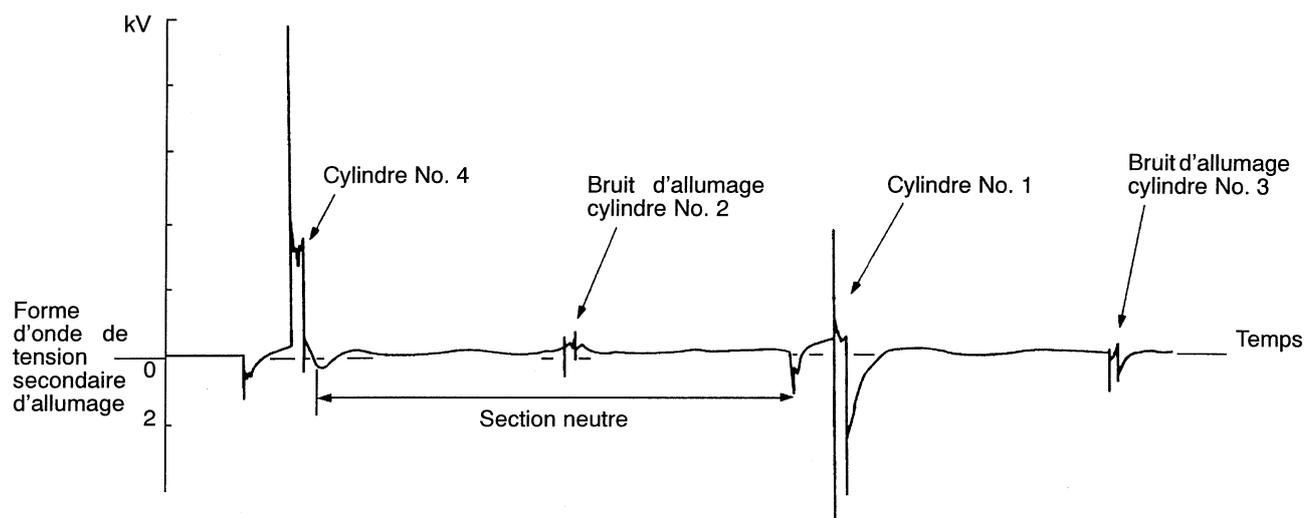
Fonction	Secondaire
Hauteur de forme d'onde	Haut (ou Bas)
Sélecteur de forme d'onde	Trame
Régime moteur	Régime de ralenti



7EL0147

**Conditions d'observation (la position du sélecteur de forme constitue la seule variation par rapport aux conditions précédentes).**

Sélecteur de forme d'onde	Affichage
---------------------------	-----------



6EL0183

## POINTS D'OBSERVATION DE LA FORME D'ONDE

Point A: La hauteur, la longueur et la pente de la ligne d'étincelle montrent les tendances suivantes (Se reporter aux exemples 1, 2, 3 et 4 de formes d'onde anormales).

Ligne d'étincelle		Ecartement des électrodes	Etat de l'électrode	Force de compression	Mélange air/es-sence	Point d'allumage	Câble de bougie d'allumage
Longueur	Longue	Petit	Normal	Basse	Riche	Avance	Fuite
	Resort de court-circuit	Grand	Très usée	Haut	Pauvre	Retard	Résistance élevée
Hauteur	Haut	Grand	Très usée	Haut	Pauvre	Retard	Résistance élevée
	Basse	Petit	Normal	Basse	Riche	Avance	Fuite
Pente		Grand	Bougie encrassée	-	-	-	-

Point B: Nombre d'oscillations dans la section de réduction (se reporter à l'exemple 5, formes d'onde anormales)

Nombre d'oscillations	Bobine et condensateur
Trois et plus	Normal
Sauf ci-dessus	Anormaux

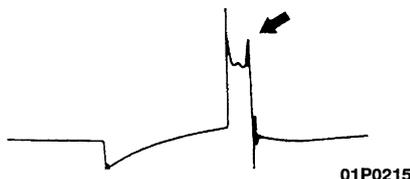
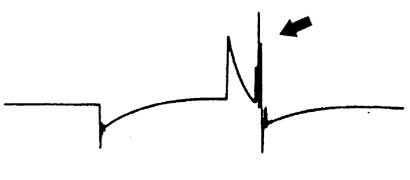
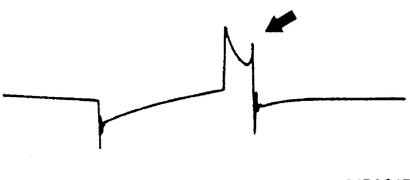
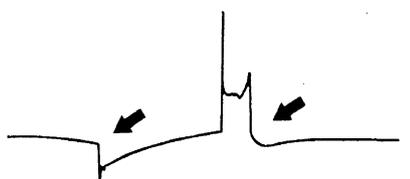
Point C: Nombre d'oscillations au début de la section de dwell (Se reporter à l'exemple 5, formes d'onde anormales)

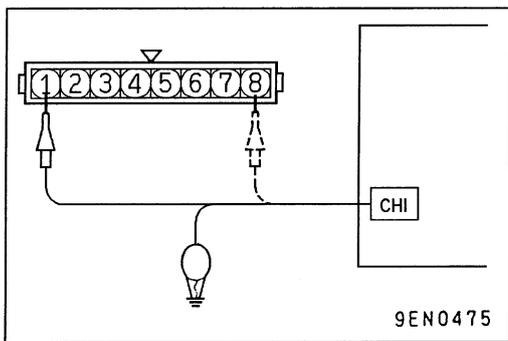
Nombre d'oscillations	Bobine
5 - 6 et plus	Normal
Sauf ci-dessus	Anormaux

Point D: Hauteur de tension d'allumage (distribution par cylindre), qui montre les tendances suivantes.

Tension d'allumage	Ecartement des électrodes	Etat de l'électrode	Force de compression	Mélange air/es-sence	Point d'allumage	Câble de bougie d'allumage
Haut	Grand	Très usée	Haut	Pauvre	Retard	Résistance élevée
Basse	Petit	Normal	Basse	Riche	Avance	Fuite

EXEMPLES DE FORMES D'ONDE ANORMALES

Formes d'onde anormales	Caractéristiques d'onde	Cause de l'anomalie
<p>Exemple 1</p>  <p>01P0215</p>	<p>La ligne d'étincelle est haute et courte.</p>	<p>L'écartement des électrodes est trop grand.</p>
<p>Exemple 2</p>  <p>01P0216</p>	<p>La ligne d'étincelle est basse et longue, et en pente. Par ailleurs, la seconde moitié de la ligne est déformée. Cela peut provenir d'un raté d'allumage.</p>	<p>L'écartement des électrodes est trop petit.</p>
<p>Exemple 3</p>  <p>01P0217</p>	<p>La ligne d'étincelle est basse et longue, et en pente. Toutefois, la ligne n'est pratiquement pas déformée.</p>	<p>Les électrodes sont encrassées.</p>
<p>Exemple 4</p>  <p>01P0218</p>	<p>La ligne d'étincelle est haute et courte. Il est difficile de différencier cette situation de la forme d'onde anormale de l'exemple 1.</p>	<p>Le câble de bougie est en très mauvais état. (Ce qui provoque un double allumage)</p>
<p>Exemple 5</p>  <p>01P0219</p>	<p>Absence d'ondes dans la section d'affaiblissement.</p>	<p>Court-circuit dans la bobine d'allumage</p>



## Contrôle de la forme d'onde de tension primaire d'allumage

### METHODE METROLOGIQUE

- (1) Débrancher le connecteur du transistor de puissance et raccorder l'outil spécial (connecteur du faisceau: MB991348) entre les deux. (Raccorder toutes les bornes).
- (2) Raccorder le capteur primaire de l'analyseur à la borne 8 du connecteur du transistor de puissance pour le groupe de cylindres No. 1 et No. 4, et à la borne 1 pour le groupe de cylindres No. 2 et No. 3.
- (3) Brancher la masse de la sonde primaire.
- (4) Pince la sonde de déclenchement sur la bougie.

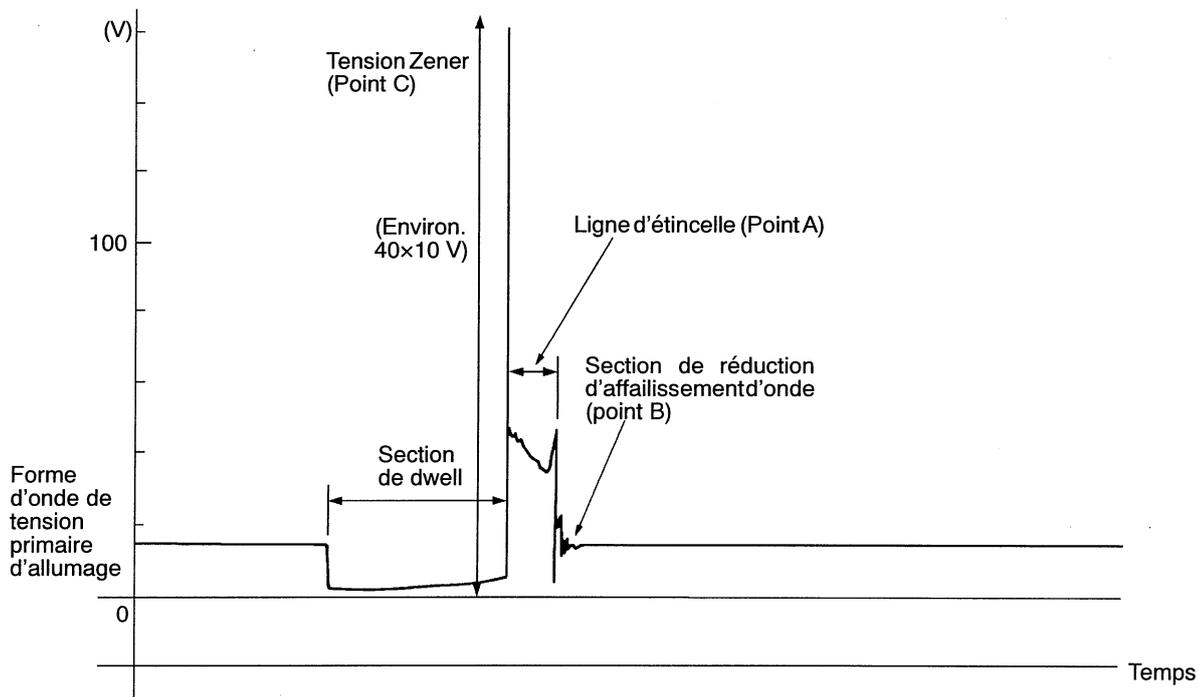
### REMARQUE

1. Fixer le câble de bougie des cylindres No.1 et No.3 du même groupe avec le cylindre qui est raccordé au capteur primaire.
2. La forme d'onde de l'un ou de l'autre cylindre du même groupe apparaît sur le bord gauche de l'écran.

## FORME D'ONDE NORMALE

### Conditions d'observation

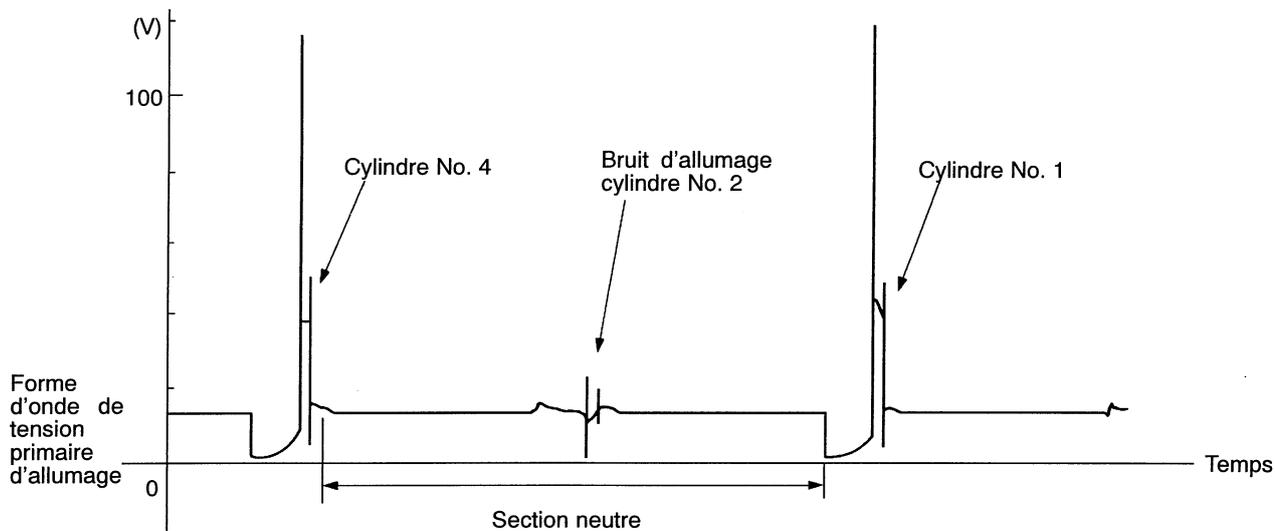
Fonction	Secondaire
Hauteur de forme d'onde	Haut (ou Bas)
Sélecteur de forme d'onde	Trame
Régime moteur	Régime de ralenti



7EL0149

Conditions d'observation (la position du sélecteur de forme constitue la seule variation par rapport aux conditions précédentes).

Sélecteur de forme d'onde	Affichage
---------------------------	-----------



6EL0185

**POINTS D'OBSERVATION DE LA FORME D'ONDE**

Point A: la hauteur, la longueur et la pente de la ligne d'étincelle (se reporter aux exemples 1, 2, 3 et 4 de formes d'onde anormales) montrent les tendances suivantes.

Ligne d'étincelle		Ecartement des électrodes	Etat de l'électrode	Force de compression	Mélange air/es-sence	Point d'allumage	Câble haute tension
Longueur	Longue	Petit	Normal	Basse	Riche	Avance	Fuite
	Ressort de court-circuit	Grand	Très usée	Haut	Pauvre	Retard	Résistance élevée
Hauteur	Haut	Grand	Très usée	Haut	Pauvre	Retard	Résistance élevée
	Basse	Petit	Normal	Basse	Riche	Avance	Fuite
Pente		Grand	Bougie encrassée	-	-	-	-

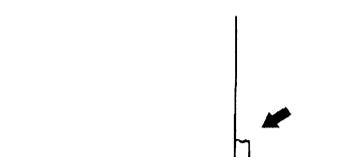
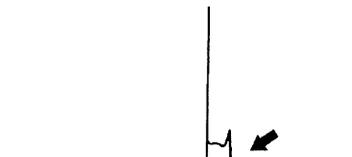
Point B: Nombre d'oscillations dans la section de réduction (se reporter à l'exemple 5, formes d'onde anormales)

Nombre d'oscillations	Bobine, condensateur
3 et plus	Sauf ci-dessus
Normal	Anormaux

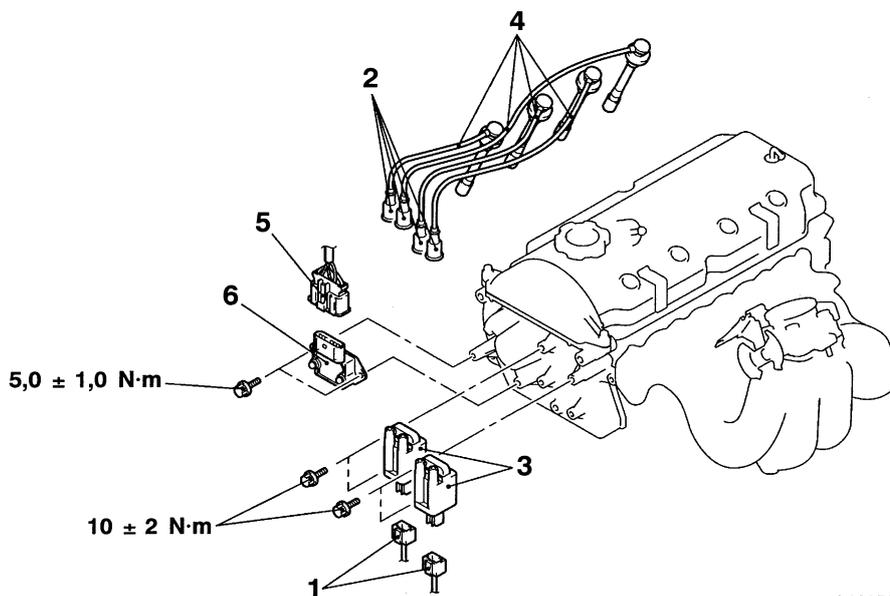
Point C: hauteur de tension Zener

hauteur de tension Zener	Cause probable
Haut	Problème au niveau de la diode Zener
Basse	Résistance anormale dans le circuit de bobine primaire

## EXEMPLES DE FORMES D'ONDE ANORMALES

Formes d'onde anormales	Caractéristiques d'onde	Cause de l'anomalie
<p>Exemple 1</p>  <p>01P0210</p>	<p>La ligne d'étincelle est haute et courte.</p>	<p>L'écartement des électrodes est trop grand.</p>
<p>Exemple 2</p>  <p>01P0211</p>	<p>La ligne d'étincelle est basse, longue et en pente. Par ailleurs, la seconde moitié de la ligne est déformée. Cela peut provenir d'un raté d'allumage.</p>	<p>L'écartement des électrodes est trop petit.</p>
<p>Exemple 3</p>  <p>01P0212</p>	<p>La ligne d'étincelle est basse, longue et en pente. Toutefois, la ligne n'est pratiquement pas déformée.</p>	<p>Les électrodes sont encrassées.</p>
<p>Exemple 4</p>  <p>01P0213</p>	<p>La ligne d'étincelle est haute et courte.</p>	<p>Le câble de bougie n'est pas correctement branché, si bien que la bougie produit plusieurs étincelles.</p>
<p>Exemple 5</p>  <p>01P0214</p>	<p>Absence d'oscillations dans la section d'affaiblissement.</p>	<p>Court-circuit dans la bobine d'allumage</p>

## BOBINE D'ALLUMAGE ET TRANSISTOR DE PUISSANCE <4G6> DEPOSE ET POSE



A10052AA

### Procédure de dépose de la bobine d'allumage

1. Connecteur branché à la bobine d'allumage
2. Raccordement des câbles de bougies
3. Bobine d'allumage
  - Circuit résonant
4. Câble de bougie d'allumage

### Etapas de dépose du transistor de puissance

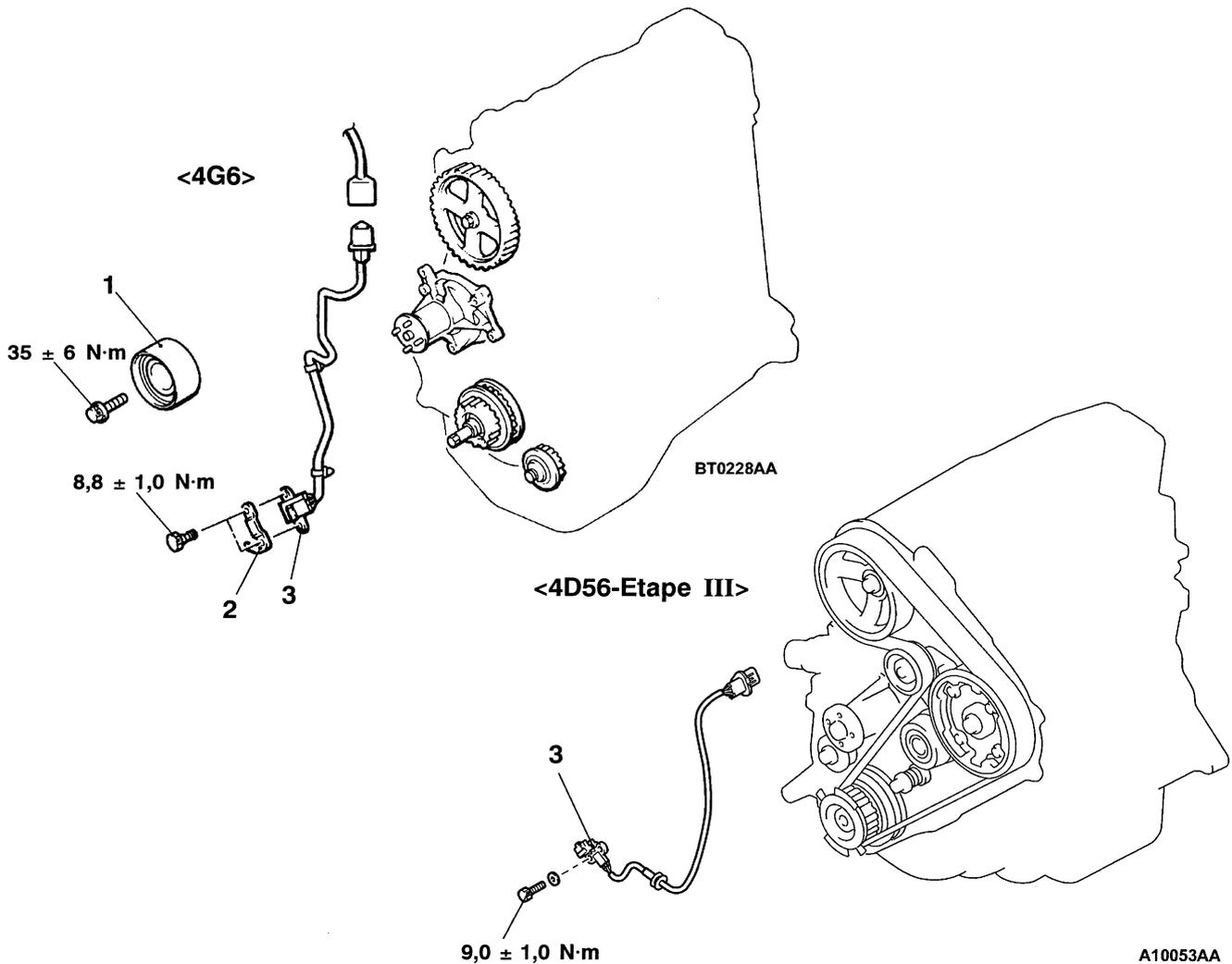
5. Raccordement du connecteur de transistor de puissance
6. Transistor de puissance

## CAPTEUR D'ANGLE DE VILEBREQUIN

## DEPOSE ET POSE

## Opérations précédant la dépose et succédant à la pose

- Pose et dépose de la courroie de distribution <4G6> (Se reporter au CHAPITRE 11A).
- Pose et dépose du cache de courroie de distribution <4D56-Etape III> (Se reporter au CHAPITRE 11B).



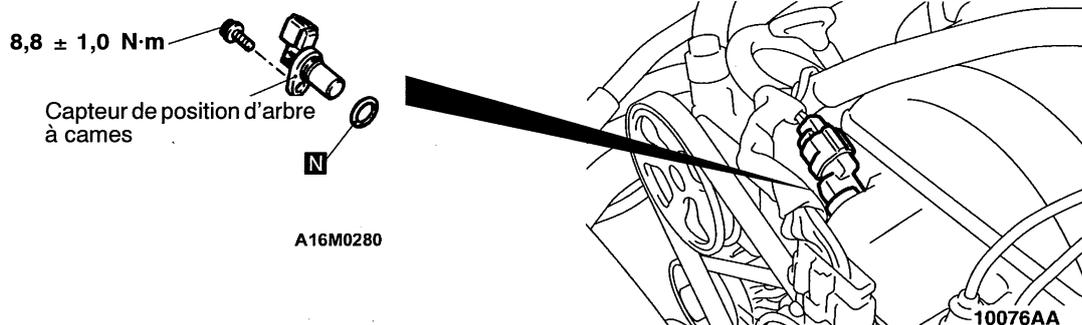
## Procédure de dépose

1. Galet tendeur <4G6>
2. Support d'indicateur de distribution <4G6>

3. Capteur d'angle de vilebrequin

## CAPTEUR DE POSITION D'ARBRE A CAMES <4G6>

### DEPOSE ET POSE



## SYSTEME DE PRECHAUFFAGE

### GENERALITES

#### DESCRIPTION DES MODIFICATIONS

Suite à l'adoption du système d'injection électronique, l'ECU moteur gère le système de préchauffage. Pour la mesure de la tension aux bornes de l'ECU, se reporter au CHAPITRE 13I - Localisation des pannes.

**NOTES**