



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

MINISTRE DE L'EDUCATION NATIONALE

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
MAINTENANCE NAUTIQUE
Session 2011**

Nature de l'épreuve : E 2 : Épreuve technologique
Unité U 2 : Étude de cas Expertise technique
Épreuve écrite - coefficient 3. - durée 3 h

THEME SUPPORT DE L'ETUDE :

**LA MOTORISATION HORS BORD.
MOTEUR SUZUKI.**

DOSSIER RESSOURCE

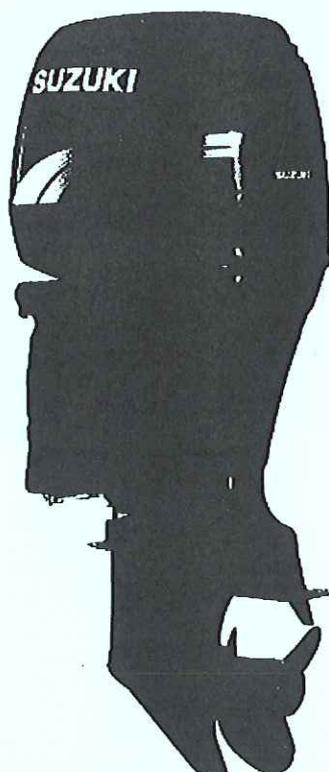
Dossier Ressource :

DR 1/23 à DR 23/23

Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		Session : 2011	
Spécialité : MAINTENANCE NAUTIQUE	Code :	Durée : 3h	Coef. : 3
Épreuve : E2 - Épreuve technologique	Unité : U2 – Étude de cas - Expertise technique		

SOMMAIRE

- Système d'indication d'heures de fonctionnement	Page 2/23
-Système de rappel de vidange d'huile	Page 3/23
- Calendrier d'entretien périodique	Page 4/23
- Références pièces courantes d'entretien Suzuki	Page 5/23
- Extrait du tarif HT des pièces détachées Suzuki	Page 5/23
- Catalogue et tarif TTC des huiles Motul	Page 6/23
- Documentation directions hydrauliques	Page 7/23
- Documentation direction a crémaillère	Page 10/23
- Tarif des directions	Page 12/23
- Système d'autodiagnostic	Page 13/23
- Codes d'autodiagnostic	Page 13/23
- Principe de fonctionnement au ralenti	Page 17/23
- Modes de commande de la commande IAC	Page 18/23
- Réglage du régime de ralenti	Page 19/23
- Contrôle des tensions du module ECM	Page 20/23
- Tableau des tensions du circuit	Page 22/23
- Contrôle de la résistance	Page 23/23

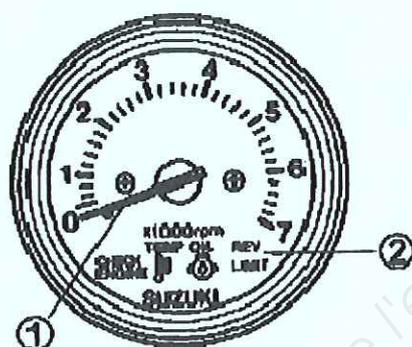


SYSTÈME D'INDICATION D'HEURES DE FONCTIONNEMENT :

Lorsque le contacteur d'allumage est initialement placé à la position « ON » (à partir de la position « OFF»), le module ECM vérifie le système de mise en garde en allumant les quatre lampes témoin sur le cadran du contrôleur/compte-tours et en faisant entendre l'avertisseur sonore pendant deux secondes. Pendant les trois prochaines secondes, le module ECM indique le nombre total d'heures de fonctionnement en ayant recours à une méthode combinatoire de position d'aiguille de compte-tours et de clignotements de lampe témoin LIMITE DE RÉGIME.

REMARQUE :

L'indication du nombre total d'heures de fonctionnement équivaut au temps réel de fonctionnement du moteur et non au temps pendant lequel le contact d'allumage est établi.



Heures totales de fonctionnement	CONTRÔLEUR/COMPTE-TOURS	
	Indication d'aiguille ①	Clignotement* lampe REV LIMIT ②
0 h – (49 h)	Non	Non
50 h	500 tr/mn	
60 h	600 tr/mn	
⋮	⋮	
540 h	5400 tr/mn	1 fois
550 h	500 tr/mn	
560 h	600 tr/mn	
⋮	⋮	2 fois
1040 h	5400 tr/mn	
1050 h	500 tr/mn	
⋮	⋮	3 fois
1540 h	5400 tr/mn	
1550 h	500 tr/mn	
⋮	⋮	3 fois
2030 h	5300 tr/mn	
2040 h ou plus	5400 tr/mn	3 fois

* : Un clignotement correspond à 500 heures.

SYSTÈME DE RAPPEL DE VIDANGE D'HUILE

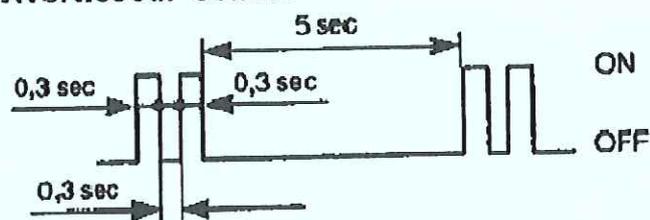
Ce système informe l'utilisateur qu'il est temps de vidanger l'huile moteur en fonction du calendrier d'entretien recommandé. Lorsque le nombre total d'heures de fonctionnement atteint la valeur préprogrammée, la lampe d'HUILE clignote et l'avertisseur sonore commence à émettre une série de bips doubles si le moteur n'est pas en marche (mais le contact d'allumage établi). Cet avertissement se répétera jusqu'à la réalisation de la fonction d'annulation.

REMARQUE :

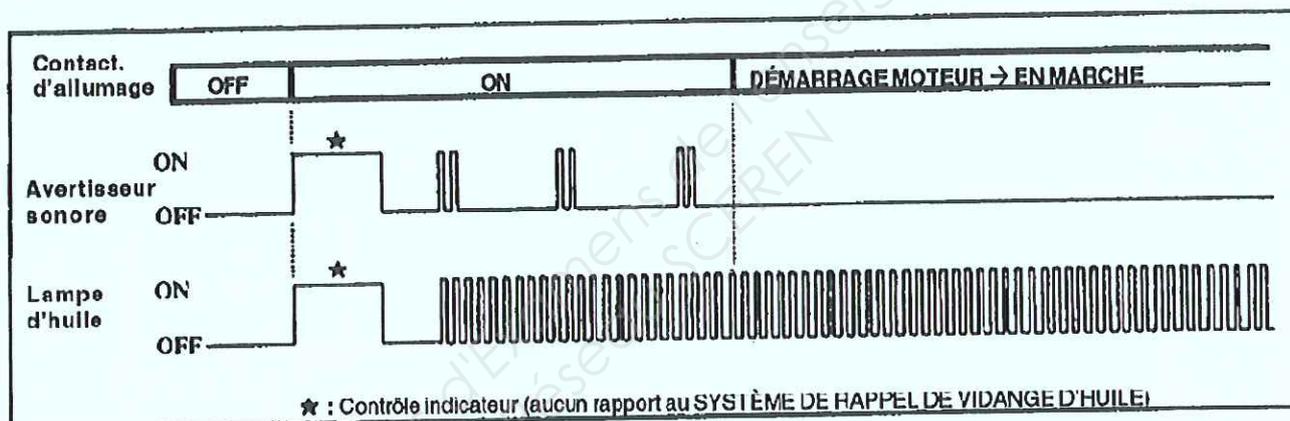
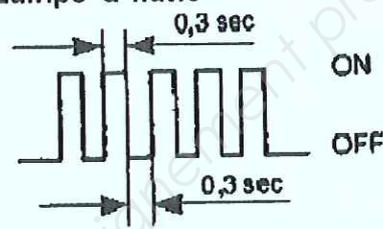
Ce système s'activera jusqu'à ce que 2100 heures de fonctionnement soient atteintes.

INDICATION D'ACTIVATION DU SYSTÈME

Avertisseur sonore



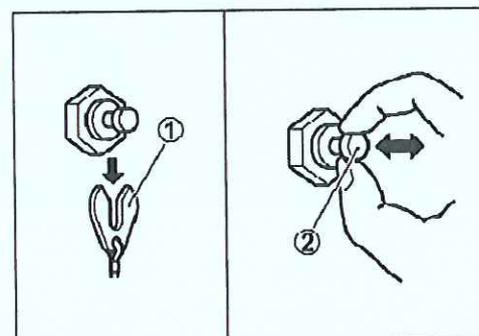
Lampe d'huile



ANNULATION

Procédure

1. Établir le contact d'allumage (position ON).
 2. Retirer la plaque (1) de l'interrupteur d'arrêt d'urgence.
 3. Tirer le bouton (2) de l'interrupteur d'arrêt d'urgence trois fois en sept secondes.
- Un court bip se fera entendre si l'annulation a réussi.
4. Couper le contact d'allumage (position OFF).
 5. Remettre la plaque (1) de l'interrupteur à sa position d'origine.



REMARQUE :

- L'annulation de l'activité du système peut se faire sans égard à ce que l'huile moteur ait été remplacée ou non.
- Une fois que le système s'est mis en marche, Suzuki recommande fortement de vidanger l'huile moteur avant d'annuler l'activité du système.
- Même si l'huile moteur a été remplacée avant que le système ne se soit activé, il est quand même nécessaire de réaliser l'annulation.

CALENDRIER D'ENTRETIEN PÉRIODIQUE

Le tableau ci-dessous donne les intervalles recommandés pour tout l'entretien périodique requis pour maintenir le moteur dans un état de fonctionnement optimal tant au plan des performances que de l'économie.

Les intervalles d'entretien devraient être évalués en fonction du nombre d'heures d'utilisation ou du nombre de mois écoulé, selon la première éventualité.

REMARQUE :

On devrait effectuer un entretien plus fréquent des moteurs hors-bord qui sont utilisés dans des conditions difficiles.

TABLEAU D'ENTRETIEN PÉRIODIQUE

Élément d'entretien	Intervalle	20 heures Initiales ou 1 mois	Toutes les 50 heures ou 3 mois	Toutes les 100 heures ou 6 mois	Toutes les 200 heures ou 12 mois
Bougie		—	—	I	R
Remplissage et canalisation d'alimentation		I	I	I	I
	Remplacer à tous les 2 ans.				
Huile moteur [REMARQUE]		R	—	R	R
Huile à engrenages		R	—	R	R
Lubrification		—	I	I	I
Anodes et fils de liaison		—	I	I	I
Batterie		—	I	I	I
Contrôle de mélange carburé (rétroaction O ₂)		Réaliser à tous les 2 ans.			
Filtre à huile moteur		R	—	—	R
Filtre à carburant basse pression		—	I	I	I
	Remplacer à toutes les 400 heures ou aux 2 ans.				
Filtre à carburant haute pression		Remplacer à toutes les 1000 heures.			
Calage de l'allumage		—	—	—	I
Régime de ralenti		I	—	—	I
Jeu des poussoirs		I	—	—	I
Pompe à eau		—	—	—	I
Turbine de pompe à eau		—	—	—	R
Écrou et goupille d'hélice		I	—	I	I
Boulons et écrous		S	—	S	S

I : Faire inspection/vérifier et nettoyer, réler, remplacer ou lubrifier selon le besoin S : Serrer R : Remplacer


REFERENCES PIECES MOTEUR SUZUKI

	DF60/70	DF90/115/140	DF150/175
QTE HUILE MOTEUR	4,8L	5,5L	8,2L
TYPE HUILE MOTEUR	API 10W-40	API 10W-40	API 10W-40
FILTRE A HUILE	16510-87J00	16510-90J00	16510-96J00
JOINT BOUCHON VIDANGE	09160-18031	09168-12012	09168-12012
QTE HUILE EMBASE	1050 ml	1050 ml	1100ml
TYPE HUILE EMBASE	SAE 90	SAE 90	SAE 90
JOINT BOUCHON EMBASE	09168-10022	09168-10022	09168-10022
FILTRE ESSENCE BP	15410-87J30	15410-87J30	15410-96J00
FILTRE ESSENCE HP	15440-99E00	15440-90J00	15440-96J00
TURBINE	17461-87E11	17461-90J01	17461-90J01
CORPS DE POMPE	17410-99E00	17411-92J00	17411-96J00
KIT POMPE A EAU	17400-99E00	17400-92J00	17400-96J01
REF THERMOSTAT	17670-94402	17670-90J00	17670-90J00
BOUGIES (NGK)	BPR6ES	BKR6E	BKR6E
REFERENCE BOUGIE	09482-00299	09482-00427	09482-00427
ECROU D'HELICE	09141-18005	09141-18005	09141-18005
GOUPILLE D'HELICE	09204-03003	09204-03003	09204-03003

EXTRAIT TARIF PIECES DETACHEES SUZUKI EN EURO HORS TAXES

Références	Prix HT
09141-18005	11,60 €
09160-18031	1,18 €
09168-10022	1,36 €
09168-12012	1,36 €
09204-03003	3,03 €
09482-00299	3,75 €
09482-00427	8,20 €
15410-87J30	29,57 €
15410-96J00	31,01 €
15440-90J00	39,78 €

Références	Prix HT
15440-96J00	41,08 €
15440-99E00	38,59 €
16510-87J00	12,28 €
16510-90J00	14,16 €
16510-96J00	16,85 €
17400-92J00	141,45 €
17400-96J01	165,89 €
17400-99E00	115,60 €
17410-99E00	51,05 €
17411-92J00	83,25 €

Références	Prix HT
17411-96J00	89,54 €
17461-87E11	35,95 €
17461-90J01	38,16 €
17670-90J00	53,88 €
17670-94402	43,80 €
55125-87E01	21,41 €
55320-94900	33,92 €
55320-95311	11,81 €
55321-87J00	13,95 €
55321-90J01	6,75 €

HUILES DISPONIBLES EN MAGASIN TARIF EN EURO TTC

Les références barrées ne sont pas disponibles

Viscosité	Référence	Qté.	Nbre / cartons	Prix TTC/litre
-----------	-----------	------	----------------	----------------

HUILE MINÉRALE À 4 TEMPS POUR MARINE

MOTUL MARINE 4T TECH

10W-40

EM-650004655	2 L	12	
EM-650004662	4 L	4	

8,40

Formule spéciale pour moteurs hors-bord à injection.

Recommandée pour une utilisation professionnelle dans les moteurs hors-bord de la navigation fluviale et côtière, p. ex.: Evinrude, Honda, Mariner, Mercury, Selva, Kawasaki Jet Ski, Sea Doo, Polaris, Yamaha, etc.

Spécifications: API SH, SG / CD



MOTUL MARINE 4 T

15W-40

EM-650004761	2 L	12	
EM-650004770	5 l	4	

3,00

Développée spécialement pour une utilisation dans les moteurs

marins diesels in-board avec ou sans suralimentation. Recommandée pour une utilisation professionnelle dans les moteurs marins de la navigation fluviale et côtière, p. ex.: Beaudoin, Caterpillar, Cummins, Iveco, Lombardi,

Mercuriser, MTU, Nanni, MAN, Perkins, Seenergie, Vetus-Deutz, Volvo, Yamaha, Yanmar, etc.

Spécifications: API CG-4/CF-4 / SG / SF

Autorisation: MAN 271, VOLVO VDS, BEAUDOIN, MIL-L-2104, CATERPILLAR



MOTUL INBOARD 4T

15W-50

EM-650004747	2 L	12	
EM-650004754	5 l	4	

6,40

Pour les moteurs marins in-board. Recommandée spécialement pour une utilisation dans les moteurs à essence de la navigation

fluviale et côtière, p. ex.: Crusader, Mercuriser, Volvo, Yamaha

Spécifications: API SH / SG / CD



HUILE MINÉRALE À 2 TEMPS POUR MARINE

MOTUL 600 OUTBOARD 2T

EM-650004631	1 L	12	41,75
--------------	-----	----	-------

Huile de moteur 100% synthétique à base d'esters pour moteurs hors-bord pour lubrification séparée ou mixte (Evinrude, Force, Johnson, Mariner, Mercury, Seagull, Selva, Suzuki, Tohatsu, Yamaha, etc.)

Spécifications: NMMA TC-W3 RL-90640, NMMA TC-W TC-WII / API TD / TSC 4 Gem. CEC L-33-T-8 / A-93 / COMIA 27-92 biodégradable à 85%.



MOTUL OUTBOARD 2T

EM-650004679	1 L	20	20,35
EM-650004700	5 l	4	10,70

Huile de moteur pour hors-bord.

(Evinrude, Force, Johnson, Mariner, Mercury, Seagull, Selva, Suzuki, Tohatsu, Yamaha, etc.)

Spécifications: NMMA TC-W3 RL-56623 / NMMA TC-W / TC-WII / API TD / TSC 4



MOTUL MARINE 2T PLUS

EM-650004785	1 L	20	20,35
EM-650004702	2 L	12	10,30
EM-650004808	5 l	4	17,00

Huile de moteur pour hors-bord (Evinrude, Force, Johnson, Mariner, Mercury, Seagull, Selva, Suzuki, Tohatsu, Yamaha, etc.)

Spécifications: NMMA TC-W3 RL-56607 / NMMA TC-W / TC-WII / API TD / TSC 4



TRANSMISSION

TRANSLUBE

90

EM-650005362	300 ml	24	12,70/300 ml
EM-650009940	24 L		42,95/litre

Huile de boîte de vitesses spéciale pour prises de force de moteur hors-bord (Evinrude, Force, Johnson...)



DIRECTION HYDRAULIQUE

DESCRIPTIF DES DIRECTIONS HYDRAULIQUES

D'une manière générale, la composition de base d'une direction hydraulique comporte :

- 1 vérin, de l'huile hydraulique.
- 1 pompe manuelle.
- des raccords et de la tuyauterie pour relier le vérin à la pompe manuelle.

Le vérin

C'est l'élément déterminant dans la sélection du système. C'est lui qui donne la puissance de la direction.

La pompe manuelle

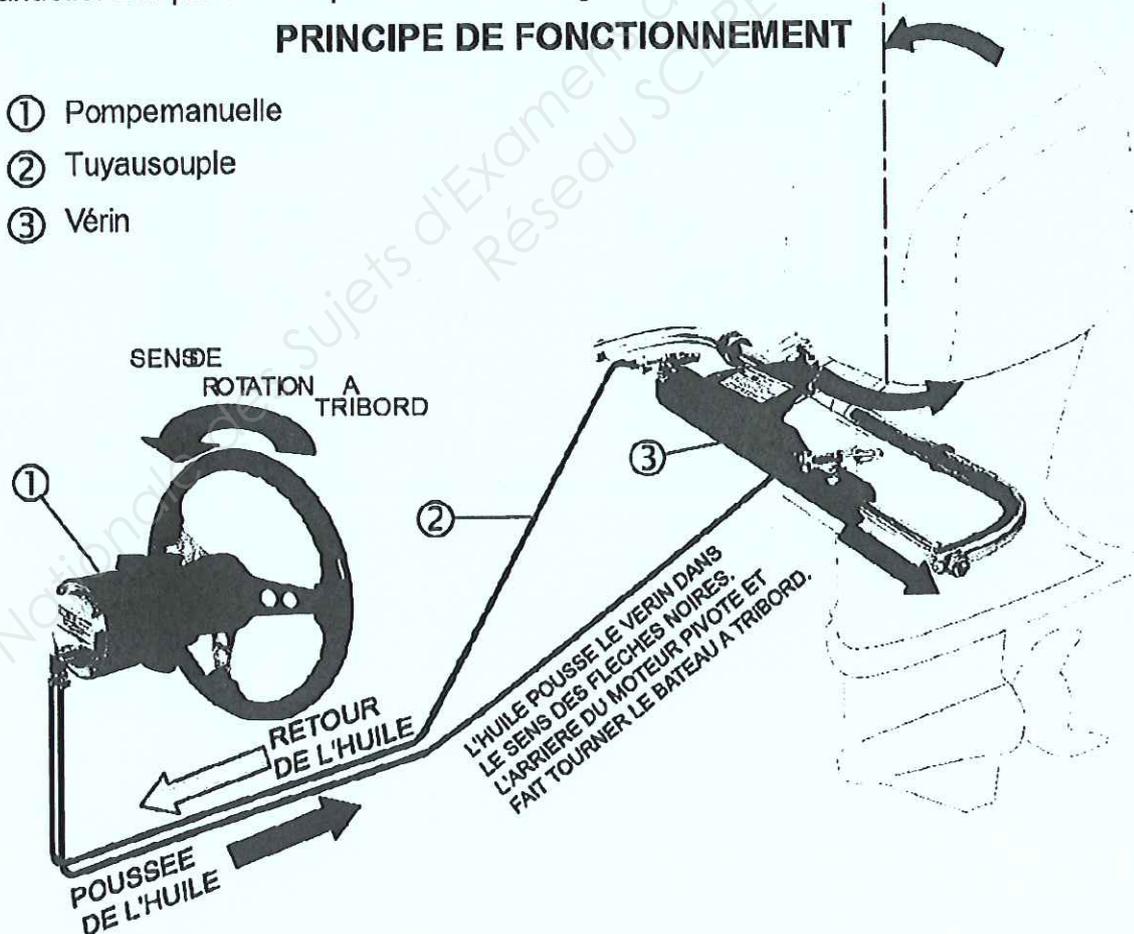
Il s'agit d'une pompe à pistons axiaux qui permet d'aspirer et de refouler l'huile contenue dans le circuit durant la manœuvre du volant. Sa cylindrée déterminera le nombre de tours à effectuer pour obtenir la course complète du ou des moteurs. La pompe, équipée de clapets anti-retour, empêche tout mouvement intempestif du ou des moteurs. Elle est également équipée de clapets de surpression qui protègent le circuit contre une montée en pression anormale.

La tuyauterie (flexible)

Elle est prévue pour du transfert hydraulique sous pression. Sa souplesse et son faible rayon de courbure permettent une intégration facile. Son diamètre est adapté au débit de la pompe manuelle. Elle peut se couper à la bonne longueur et se brancher grâce aux raccords fournis.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

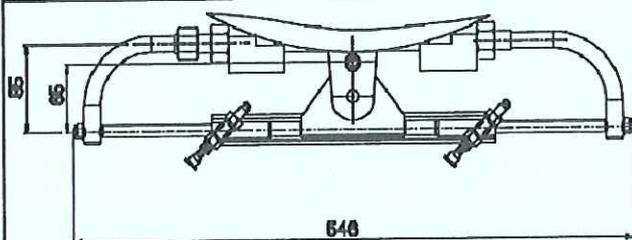
- ① Pompe manuelle
- ② Tuyau souple
- ③ Vérin



POUR MOTEURS HORS-BORD JUSQU'A 75 CV*nous consulter pour des vitesses supérieures à 40 nœuds*

LS 2024 2201982 Pompe 201 HB-CAR+ raccords
+ vérin VHM 224 +10 m de
flexible + 2 litres d'huile

BABORD – TRIBORD 3,6 tours



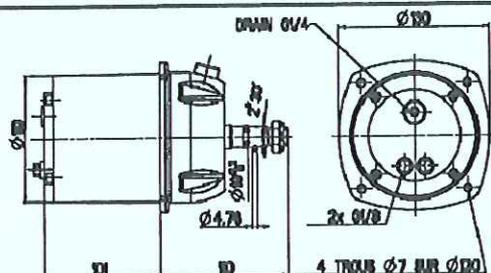
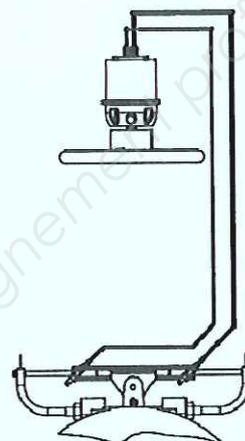
2201981 VHM 224

Poids : 2 kg

**Code des éléments inclus
dans un kit 2201982**

2201980	Pompe 201 HB-CAR
2201981	Vérin VHM 224 + raccords
2201989	Jeu de raccords pompe 201 HB-CAR
2200810	Tuyau souple Ø 6 mm x 10 mètres
2200017	Huile bidon 2 litres

1 moteur
1 vérin
1 pompe



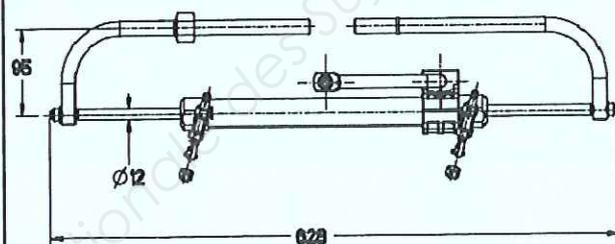
2201980 201 HB + CAR

Poids : 2,7 kg

**POUR MOTEURS HORS-BORD JUSQU'A 115 CV
(180 CV pour bi-motorisation en contre rotation)**

LS 226 2201757 Pompe 20 HB-CAR + raccords
+ vérin VHM 226 + 10 m de
flexibles + 2 litres d'huile

BABORD – TRIBORD 4,5 tours

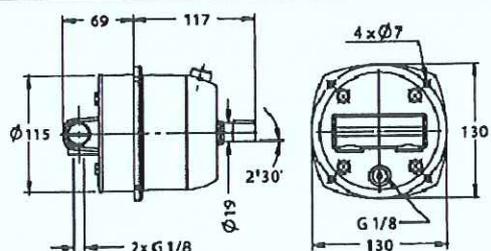


2200830 VHM 226 + raccords

Poids : 3 kg

**Code des éléments inclus dans
un kit 2201757**

2200804	Pompe 20 HB-CAR
2200830	VHM 226 + raccords
2200807	Jeu de raccords pompe 20 HB-CAR
2200809	Jeu de tés souple Ø6 mm
2200810	Tuyau souple Ø6 mm x 10 mètres
2200017	Bidon huile 2 litres



2200804 20 HB-CAR

Poids : 2,3 kg

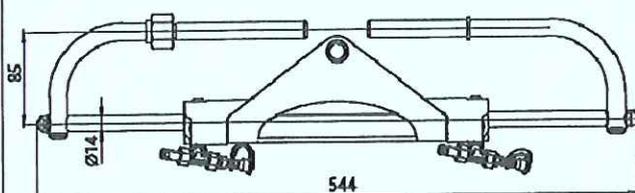
2200017
Bidon huile 2 litres pour
directions hydrauliques LS



POUR MOTEURS HORS-BORD JUSQU'A 150 CV
(230 CV pour bi-motorisation en contre rotation)
nous consulter pour des vitesses supérieures à 40 nœuds

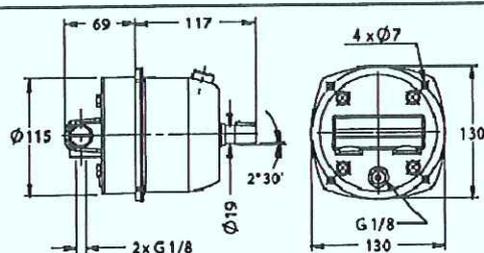
LS 2428/20 2202880 Pompe 20 HB-CAR+ raccords
 + vérin VHM EX 281 + 10 m de
 flexible + 2 litres d'huile

BABORD - TRIBORD 4, 8 tours



2202275 VHM EX 281

Poids : 2,8 kg



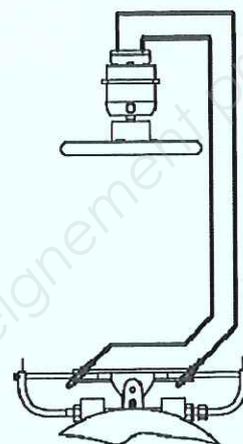
2200804 20 HB + CAR

Poids : 2,3 kg

**Code des éléments inclus
 dans un kit 2202880**

2200804	Pompe 20 HB-CAR
2202275	Vérin VHM EX 281 + raccords
2200807	Jeu de raccords pompe 20 HB-CAR
2200810	Tuyau souple Ø 6 mm x 10 mètres
2200017	Huile bidon 2 litres

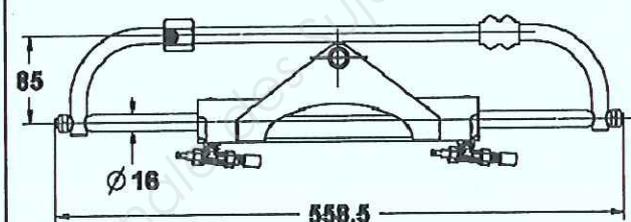
1 moteur
 1 vérin
 1 pompe



POUR MOTEURS HORS-BORD JUSQU'A 200 CV
(350 CV pour bi-motorisation en contre rotation)

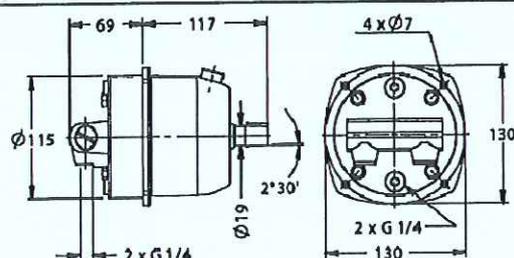
LS 2832/26 2202881 Pompe 26 HB-CAR + huile +
 raccords+ vérin VHM EX 321
 + raccords + 10 m de flexible

BABORD - TRIBORD 4,8 tours



2202114 VHM EX 321

Poids : 2,8 kg



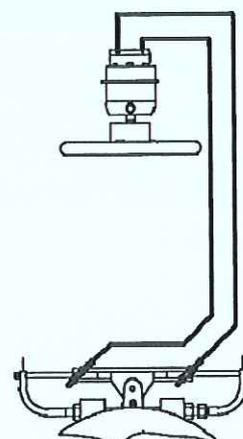
2200948 26 HB-CAR

Poids : 2,6 kg

**Code des éléments inclus
 dans un kit 2202881**

2200948	Pompe 26 HB-CAR
2202114	Vérin VHM EX 321 + raccords
2202723	Jeu de raccords pompe G1/4 TS8
2200024	Tuyau souple Ø 8 mm x 10 mètres
2200017	Huile bidon 2 litres

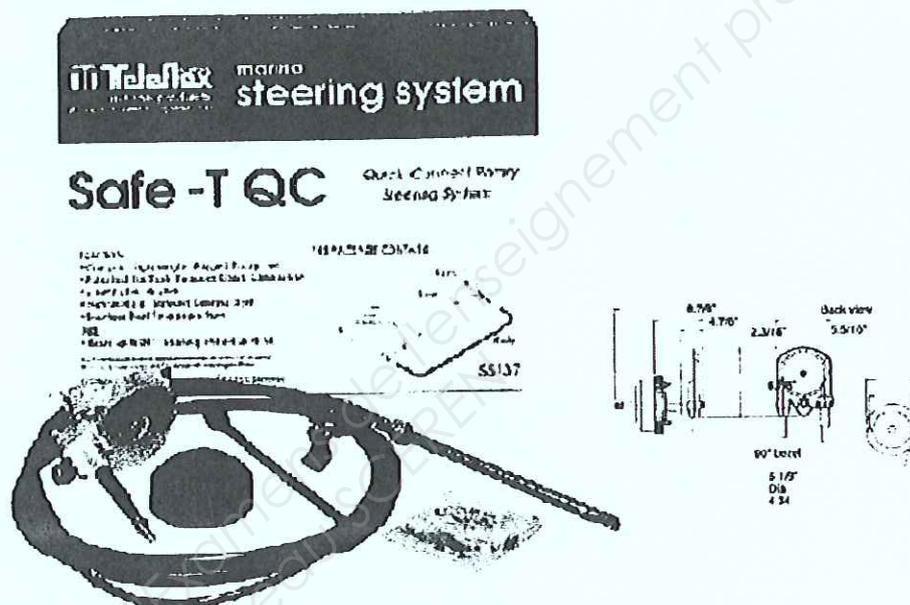
1 moteur
 1 vérin
 1 pompe



DIRECTION SAFE-T QUICK CONNECT

CARACTERISTIQUES

- 3 tours babord tribord
- arbre conique standard 19mm
- écrou côté moteur inox et bloqué sur la gaine
- disponible en kit complet ou en éléments séparés
- Idéale pour les applications traditionnelles jusqu'à 235ch. la direction Safe-t QC convient à la plupart des installations hors bord et sterndrive avec assistance.
- Depuis 1986, cette direction remplace la direction Safe-T, sans modification du perçage du tableau de bord, mais avec l'avantage du montage rapide « Quick Connect » du câble sur le boîtier.



POUR COMMANDER

Kit complet livré en boîte : **SS139...**
boîtier de direction, support,
câble avec longueur à déterminer

En éléments séparés :
Boîtier Safe-T QC : **SH5094**
Support 90° : **SB27484**
Câble Quick Connect (longueur à préciser) : **SSC62..**

En option :
Support incliné 20° : **SB27483**
Barre de renvoi : **SA27361**
Boîtier Safe T QC « Tilt » : **SH91523**
Support « Tilt » : **SH91500**

Autres montages : voir accessoires de direction
Comment mesurer la longueur d'un câble : voir montage directions.

REFERENCES KITS SS139-...

référence	ft	m
SS139-07S	7	2,14
SS139-08S	8	2,44
SS139-09S	9	2,75
SS139-10S	10	3,06
SS139-11S	11	3,36
SS139-12S	12	3,66
SS139-13S	13	3,97
SS139-14S	14	4,27
SS139-15S	15	4,58
SS139-16S	16	4,88
SS139-17S	17	5,19
SS139-18S	18	5,49
SS139-19S	19	5,80
SS139-20S	20	6,10

ADAPTATIONS DU CÂBLE SSC62..

Le câble SSC62.. monté avec l'adaptateur SA27620 remplace le câble SSC72.. des directions Safe T de TELEFLEX ou le câble M47.. des directions T71, T72, T73, T74 d'ULTRAFLEX. Le câble SSC62.. monté avec les 2 adaptateurs SA27620+SA39245 remplace le câble 335 des directions C290 de MORSE



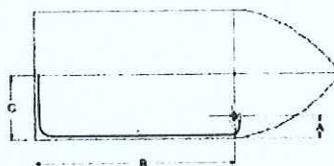
COMMENT MESURER LA LONGUEUR D'UN CÂBLE DE DIRECTION ?

1. Cas d'une nouvelle direction complète

Mesurer les longueurs A, B, C en m.

Dans le cas d'un montage avec barre de renvoi, calculer $A+B+C+0,15\text{m}$ et arrondir à la longueur supérieure.

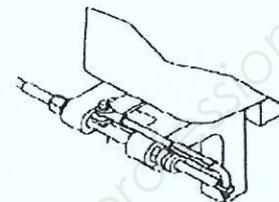
Dans le cas d'un montage avec rotule sur coffre ou sur tableau, calculer $A+B+C-0,15\text{m}$ et arrondir à la longueur supérieure.



2. Cas d'un simple remplacement de câble

Mesurer la longueur de la gaine du câble à remplacer

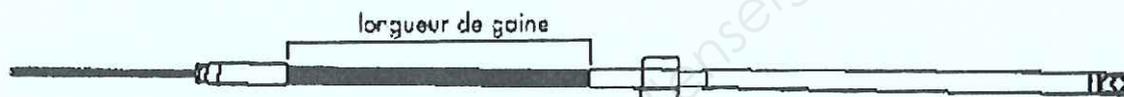
Rajouter 0,46m et arrondir à la longueur supérieure.



3. Conversion en pieds

Diviser la longueur en m par 0,305 pour obtenir des pieds

Ou se reporter au tableau de conversion m/pieds



TARIF DES DIRECTIONS EN EURO TOUTES TAXES COMPRESENT

Les articles repérés par une * correspondent à des kits comprenant plusieurs pièces.

Promotion en cours jusqu'au 31/07/2011 :

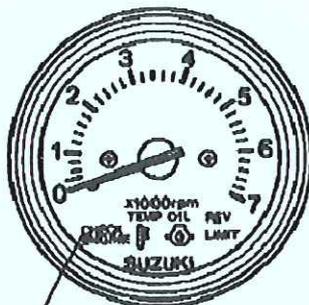
Les kits hydrauliques (articles repérés par *) bénéficient d'une remise de 20 %

Référence	Prix TTC
2200017	27,15 €
2200024	6,50 € le m
2200804	261,46 €
2200807	21,18 €
2200809	12,43 €
2200810	4,50 € le m
2200830	257,16 €
2200948	357,41 €
2201757	519,00 € *
2201980	248,67 €
2201981	228,54 €
2201982	479,00 € *
2201989	17,09 €
2202041	21,83 €
2202114	627,49 €
2202275	448,17 €
2202723	24,65 €
2202880	719,00 € *
2202881	949,00 € *
SS139-07S	257,32 €
SS139-08S	269,41 €
SS139-09S	281,50 €
SS139-10S	293,59 €
SS139-11S	305,68 €
SS139-12S	317,77 €
SS139-13S	329,86 €
SS139-14S	341,95 €
SS139-15S	354,04 €
SS139-16S	366,13 €
SS139-17S	378,22 €
SS139-18S	390,31 €
SS139-19S	402,40 €
SS139-20S	414,49 €

SYSTEME D'AUTODIAGNOSTIC

Le système d'autodiagnostic avertit l'utilisateur lorsqu'un signal en provenance d'un capteur, d'un contacteur, etc. est anormal. Lorsque le système est activé, la lampe d'ANOMALIE MOTEUR clignote (s'allume de façon intermittente) selon le schéma (code) prévu pour l'anomalie et l'avertisseur sonore se fait entendre.

Lorsque le moteur est en marche, l'avertisseur sonore fait entendre une série de courts bips (0,2 sec). Lorsque le moteur n'est pas en marche, l'avertisseur sonore se fait entendre selon le schéma (code) prévu pour l'anomalie mais pas en même temps que le clignotement de la lampe. On peut faire cesser temporairement le son de l'avertisseur en poussant sur la clé de contact.



Lampe « ANOMALIE MOTEUR »

PRIORITÉ / CODE / SCHÉME POUR SYSTEME D'AUTODIAGNOSTIC

PRIORITÉ*	ÉLÉMENT DÉFECTUEUX	CODE	SÉQUENCE DE CLIGNOTEMENT DE LAMPE	SYSTEME DE SÉCURITÉ APRÈS DÉFAILLANCE ACTIF
1	Capteur MAP 1	3 - 4	on off	OUI
2	Capteur CKP	4 - 2	on off	OUI
3	Soupape IAC/réglage de vis d'air de dérivation	3 - 1	on off	NON
4	Capteur CMP	2 - 4	on off	OUI
5	Contacteur CTP	2 - 2	on off	NON
6	Capteur temp. cylindre	1 - 4	on off	OUI
7	Capteur IAT	2 - 3	on off	OUI
8	Capteur MAP 2 (passage de détection de pression)	3 - 2	on off	NON
9	Redresseur et régulateur (surcharge) [REMARQUE 1]	1 - 1	on off	NON
10	Capteur temp. de collecteur d'échappement	1 - 5	on off	OUI
11	Injecteur de carburant	4 - 3	on off	NON

CONDITION D'ENTRÉE EN ACTION DU SYSTÈME D'AUTODIAGNOSTIC

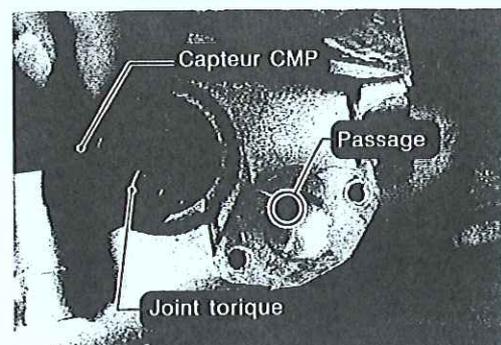
ÉLÉMENT DÉFECTUEUX	CONDITION
Capteur MAP 1	<ul style="list-style-type: none"> • Aucun signal (moteur en marche) • Réception d'un signal hors plage normale (37 - 860 mmHg ou 0,50 - 4,53 volts) avec moteur en marche
Capteur CKP	<ul style="list-style-type: none"> • Pendant un tour de vilebrequin, 34 signaux ne sont pas transmis au module ECM.
Soupape IAC / réglage de vis d'air de dérivation	<ul style="list-style-type: none"> • Soupape IAC fonctionne à un taux d'activité de 90 % ou plus lorsque le contacteur CTP est en fonction (ON). [REMARQUE 1]
Capteur CMP	<ul style="list-style-type: none"> • Pendant deux tours de vilebrequin, 4 signaux ne sont pas transmis au module ECM.
Contacteur CTP	<ul style="list-style-type: none"> • Réception d'un signal de fonction (ON) lorsque le régime moteur est égal ou supérieur à 2 500 tr/mn et que la pression de la tubulure d'admission est égale ou supérieure à 380 mmHg
Capteur temp. de cylindre	<ul style="list-style-type: none"> • Aucun signal • Réception d'un signal hors plage normale (-46° à +170° C ou 0,10 - 4,63 volts)
Capteur IAT	<ul style="list-style-type: none"> • Aucun signal • Réception d'un signal hors plage normale (-46° à +178° C ou 0,10 - 4,46 volts)
Capteur MAP 2 (passage de détection de pression)	<ul style="list-style-type: none"> • Réception d'un signal qui ne change pas malgré le changement au régime moteur. [REMARQUE 2]
Redresseur et régulateur (surcharge)	<ul style="list-style-type: none"> • Réception d'un signal égal ou supérieur à 16 volts
Capteur temp. de collecteur d'échappement	<ul style="list-style-type: none"> • Aucun signal • Réception d'un signal hors plage normale (-46° à +170° C ou 0,10 - 4,63 volts)
Injecteur de carburant	<ul style="list-style-type: none"> • Aucun signal opératoire en provenance du module ECM

REMARQUE 1

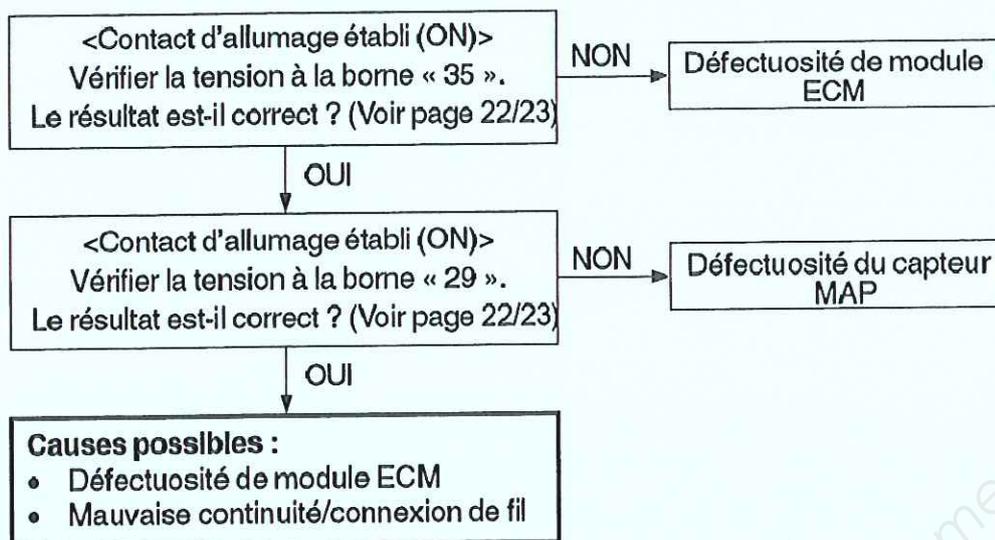
Ces conditions seront causées par une défectuosité de la soupape IAC ou un réglage incorrect de la vis d'air de dérivation. Si la soupape IAC est toujours fermée ou le débit d'air de dérivation est trop faible, le module ECM commande une augmentation du taux d'activité du cycle opératoire de la soupape IAC pour maintenir le régime de ralenti / marche à la traîne à la valeur spécifiée.

REMARQUE 2

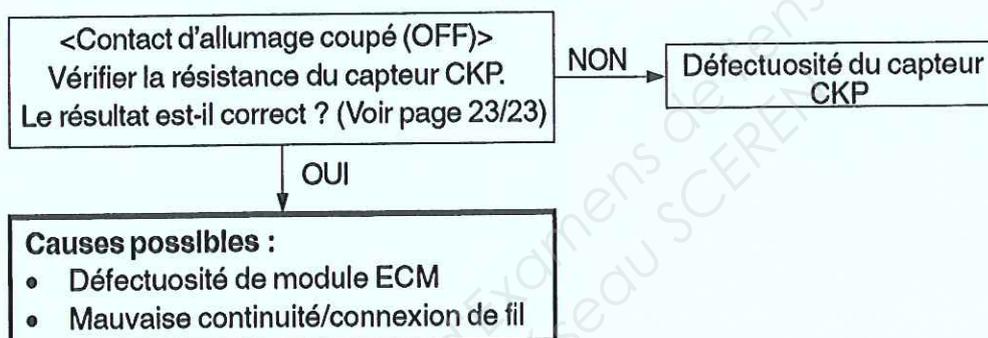
Cette condition sera causée par un passage de détection de pression obstrué dans la tubulure d'admission.



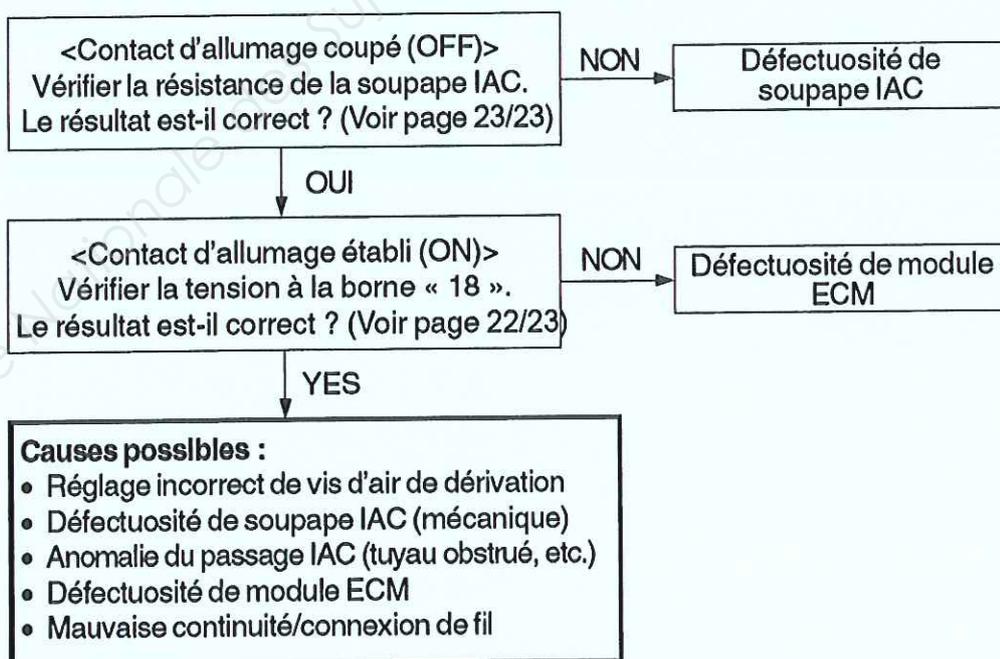
CODE D'AUTODIAGNOSTIC « 3-4 »

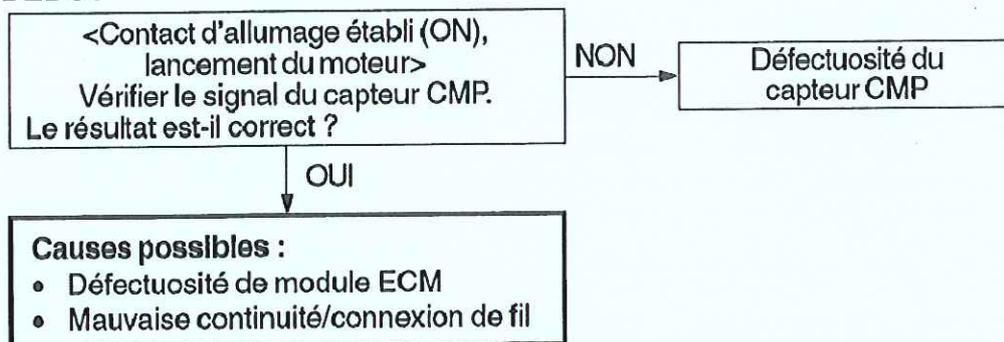
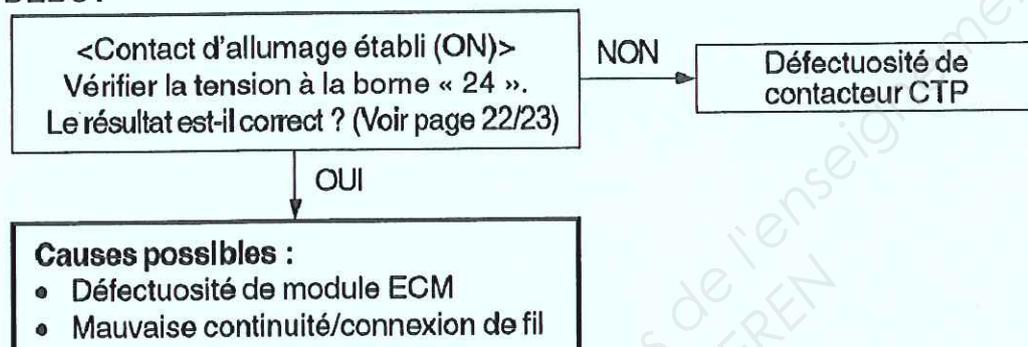
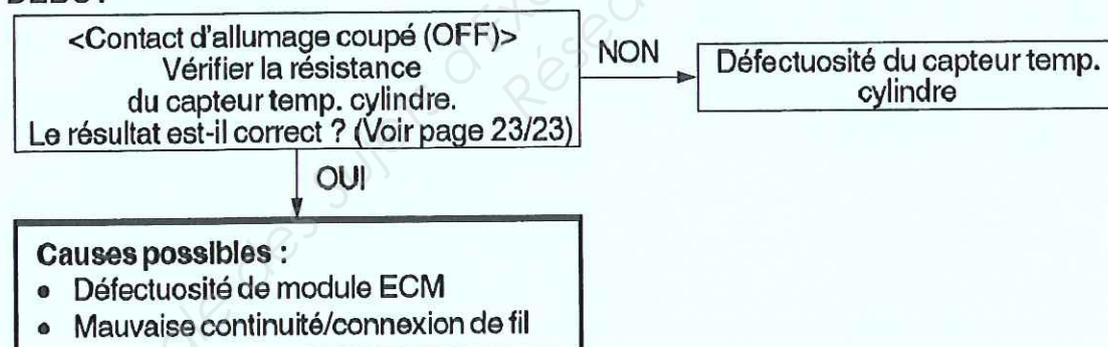
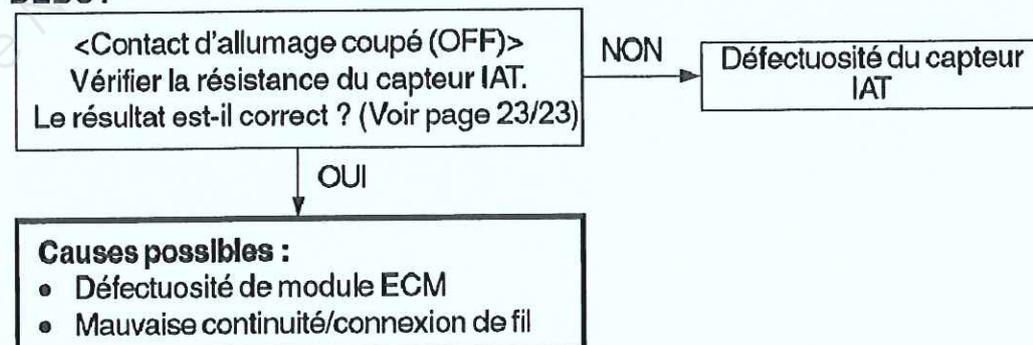


CODE D'AUTODIAGNOSTIC « 4-2 »



CODE D'AUTODIAGNOSTIC « 3-1 »



CODE D'AUTODIAGNOSTIC « 2-4 »**DEBUT****CODE D'AUTODIAGNOSTIC « 2-2 »****DEBUT****CODE D'AUTODIAGNOSTIC « 1-4 »****DEBUT****CODE D'AUTODIAGNOSTIC « 2-3 »****DEBUT**

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT AU RALENTI

VIS DE RÉGLAGE D'AIR DE DÉRIVATION

Étant donné que le papillon des gaz est presque complètement fermé au ralenti / marche à la traîne, le débit principal d'air nécessaire au maintien du régime de ralenti / marche à la traîne passe à travers le passage d'air de dérivation.

La vis de réglage d'air de dérivation contrôle le débit d'air à travers ce passage et offre un moyen de régler partiellement la quantité totale d'air nécessaire au ralenti / marche à la traîne.

SOUPAPE / PASSAGE IAC

La soupape IAC, de type à piston commandé par solénoïde linéaire, est installée sur la tubulure d'admission.

Son rôle consiste à réguler la quantité d'air d'admission circulant dans le passage IAC.

La soupape IAC est contrôlée par le signal de cycle opératoire émis par le module ECM.

SYSTÈME DE RÉGULATION D'AIR AU RALENTI

Le module ECM gère le signal de cycle opératoire de la soupape IAC pour assurer la régulation d'une partie du débit de l'air d'admission vers la tubulure d'admission.

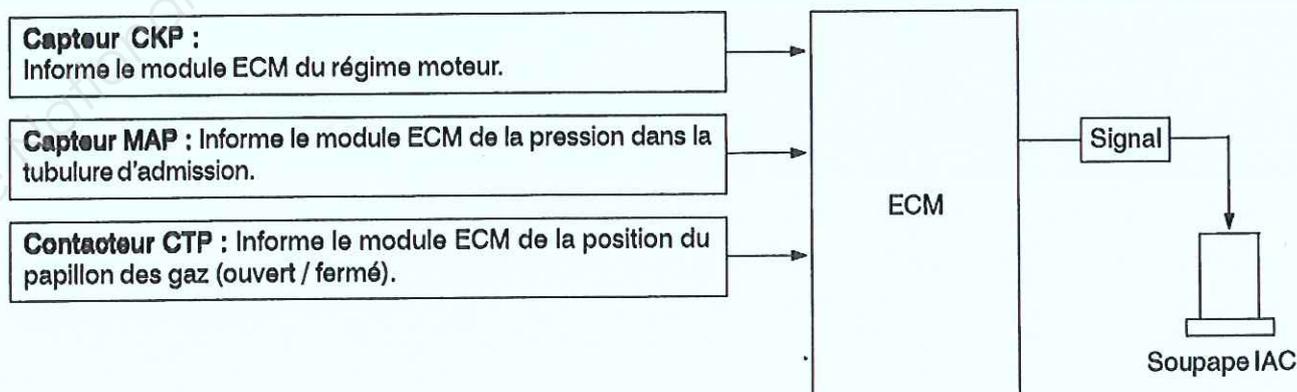
Ce système sert aux fins suivantes :

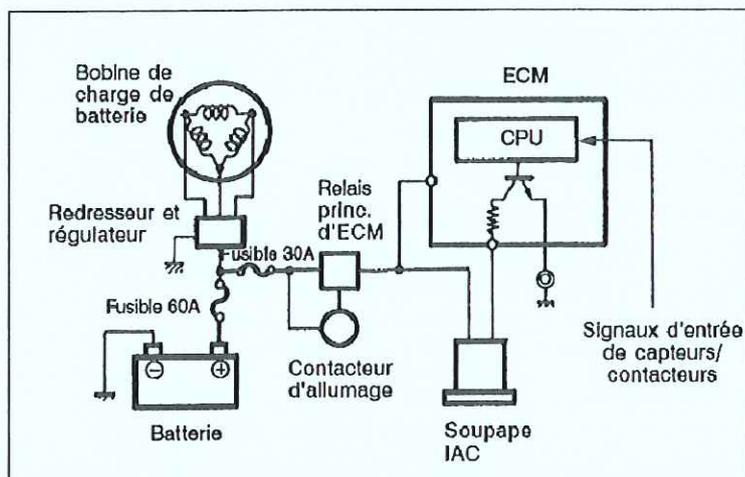
- Garder le régime de ralenti / marche à la traîne à la valeur spécifiée.
- Améliorer le comportement en décélération. (Effet de fermeture lente du papillon des gaz)
- Améliorer le démarrage du moteur et le rendement pendant son réchauffement. (Fonction de ralenti accéléré)

Les capteurs et contacteurs présentés ci-dessous recueillent des données sur les conditions de fonctionnement du moteur et en font part au module ECM en lui transmettant des signaux à cet effet.

En fonction de ces signaux, le module ECM détermine le cycle opératoire optimal (taux d'activité pendant un cycle).

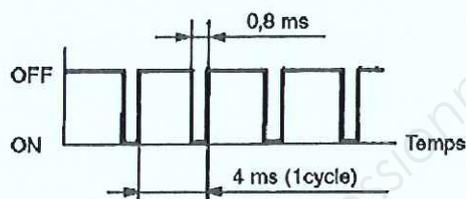
Un signal ON/OFF répétitif à un rythme spécifié (250 fois par seconde) est alors transmis à la soupape IAC.





Signal de cycle opératoire pour soupape IAC (exemple : 20 % de temps d'activité)

$$\frac{\text{temps d'activité (ON)}}{\text{durée de 1 cycle}} \times 100 = \text{taux d'activité (\%)}$$



MODES DE COMMANDE DE SOUPAPE IAC

AVANT LE DÉMARRAGE :

La soupape IAC est fermée (taux d'activité de 0 %) lorsque le moteur n'est pas en marche (mais contact d'allumage établi).

AU LANCEMENT DU MOTEUR :

Le module ECM fait fonctionner la soupape IAC à un taux d'activité de 80 %.

APRÈS LE DÉMARRAGE (FONCTION DE RALENTI ACCÉLÉRÉ) :

La soupape IAC reçoit la commande de fonctionner à un taux d'activité de 25 – 50 % jusqu'à ce qu'un laps de temps établi en fonction de la température des cylindres au moment du lancement du moteur se soit écoulé.

AU RALENTI / EN MARCHÉ À LA TRAÎNE :

Le module ECM fait fonctionner la soupape IAC pour que le régime moteur soit stable au régime de ralenti / marche à la traîne. Pendant cette période, la soupape IAC fonctionne selon un taux d'activité de 15 % environ mais ce taux peut varier légèrement en fonction des conditions de ralenti / marche à la traîne.

MOTEUR EN MARCHÉ (FONCTIONNEMENT NORMAL) :

Le module ECM fait fonctionner la soupape IAC dans une plage de taux d'activité de 20 – 50 % selon les paramètres courants du moteur.

EN DÉCÉLÉRATION (EFFET DE FERMETURE LENTE DU PAPILLON DES GAZ) :

Lorsque le papillon des gaz revient brusquement à la position de fermeture complète et que le contacteur CTP est mis sous tension (ON), la soupape IAC agit selon un taux d'activité qui permet au moteur de revenir graduellement à un cycle de ralenti / marche à la traîne afin d'éviter le calage du moteur ou un comportement irrégulier.

REMARQUE : En raison du débit d'air d'admission limité en provenance du passage IAC et pour être en mesure d'utiliser efficacement les fonctions « d'effet de fermeture lente » et de « ralenti accéléré », on doit régler la vis d'air de dérivation pour que la soupape IAC fonctionne selon un taux d'activité d'environ 15 % au moment où le moteur tourne au régime de ralenti / marche à la traîne spécifié.

RÉGLAGE DU RÉGIME DE RALENTI

Vérifier initialement après 20 heures (1 mois) et à toutes les 200 heures (12 mois).

REMARQUE :

- Avant de vérifier le régime de ralenti, laisser au moteur le temps de se réchauffer.
- Vérifier et/ou régler le régime de ralenti après que le régime moteur se soit stabilisé.
- Avant de vérifier le régime de ralenti, s'assurer que le mécanisme de tringle de commande des gaz et le papillon des gaz fonctionnent en souplesse.

1. Faire démarrer le moteur et attendre qu'il se réchauffe.
2. Brancher le compte-tours moteur au fil haute tension d'allumage.
 09900-26006 : Compte-tours pour moteur

3. Vérifier le régime du moteur.

Régime de ralenti (au point mort) : 600 – 650 tr/mn

RÉGLAGE : Si le régime de ralenti n'est pas conforme à la plage de valeurs spécifiée, réaliser la procédure de réglage suivante:

4. Vérifier que le contacteur CTP se trouve à la position ON.
5. Pour établir le cycle opératoire de la soupape IAC à une valeur constante de 15 %, élever le régime moteur à 1000 tr/mn ou plus en tournant la vis de réglage d'air de dérivation et maintenir ce régime pendant 10 secondes. À ce moment, l'avertisseur sonore de mise en garde se fera entendre pour avertir que le cycle IAC se trouve en mode fixe.

Tournage de la vis dans le sens antihoraire : régime moteur augmente

Tournage de la vis dans le sens horaire : régime moteur diminue

REMARQUE :

- Pendant que le cycle d'activité de la soupape IAC se trouve à 15 %, l'avertisseur sonore se fera entendre à répétition pendant 0,5 seconde à intervalle de 3 secondes.
- Le mode fixe à 15 % du cycle opératoire de la soupape IAC se poursuivra pendant cinq minutes et il s'annulera ensuite automatiquement.

6. En mode fixe à 15 % du cycle de la soupape IAC, régler le régime moteur à 625 ± 25 tr/mn en tournant la vis de réglage d'air de dérivation.
7. Ouvrir le levier de réchauffement pour mettre le contacteur CTP hors tension.

REMARQUE : Le mode fixe du cycle opératoire de la soupape IAC peut être annulé manuellement en mettant hors tension le contacteur CTP.

8. Fermer le levier de réchauffement et vérifier ensuite à nouveau le régime de ralenti. Il devrait être stable à 600 – 650 tr/mn.

REMARQUE : Le régime de ralenti / marche à la traîne de 600 – 650 tr/mn est contrôlé par le système IAC (régulation d'air au ralenti). Si le régime ne revient pas à la valeur spécifiée ou si cette valeur ne peut être obtenue, le passage IAC (y compris dans le tuyau IAC) peut être obstrué ou le système IAC ne fonctionne peut-être pas correctement.

CONTRÔLE DE LA TENSION DU CIRCUIT DU MODULE ECM

PRÉCAUTIONS LORS DU CONTRÔLE DU SYSTÈME

⚠ AVERTISSEMENT

Pour éviter un démarrage par inadvertance du moteur, effectuer les actions suivantes avant de procéder à tout test exigeant le LANCEMENT du moteur.

- Lorsqu'on réalise un test qui ne nécessite pas le fonctionnement des injecteurs de carburant :
- Débrancher tous les connecteurs des fils des injecteurs.
- Lorsqu'on réalise un test exigeant le fonctionnement des injecteurs de carburant :
- Relâcher la pression de carburant dans le circuit (voir page 5-3).
- Débrancher le connecteur du fil de la pompe à carburant haute pression situé sur le séparateur de vapeurs.

ATTENTION

- Toujours couper le contact d'allumage et débrancher les câbles de la batterie lorsqu'on débranche ou qu'on rebranche des fils.
- Tenir et tirer les éléments du connecteur pour le débrancher ; ne pas tirer sur les fils.

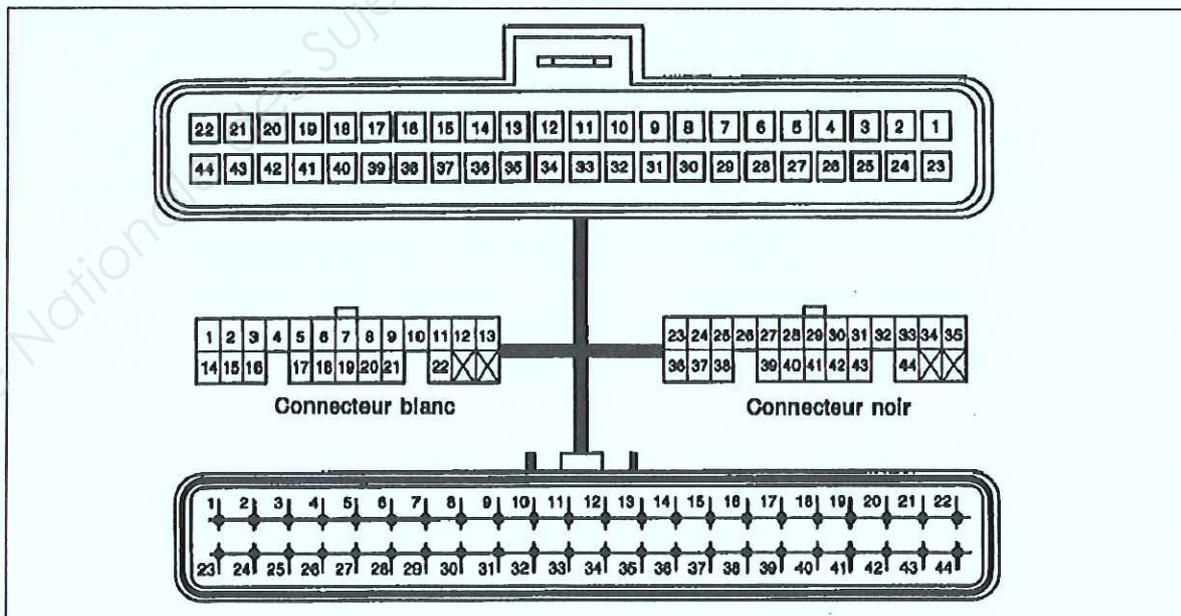
REMARQUE :

- Les codes d'autodiagnostic demeurent en mémoire dans le module ECM même si la batterie est débranchée.
- Comme la tension de la batterie a une incidence sur la tension de chaque borne, il faut utiliser une batterie entièrement chargée.
- S'assurer qu'il y a un bon contact électrique au niveau de tous les points de mise à la masse.
- S'assurer que tous les fils/câbles sont connectés solidement.

CORDON D'ESSAI À 44 BORNES

Ce cordon d'essai, servant à contrôler la tension, etc. d'un circuit, se branche entre le module ECM et le faisceau électrique.

Pour prendre une mesure, brancher la sonde du contrôleur à la borne pertinente du cordon d'essai.



ATTENTION

Un module ECM ne peut pas faire d'objet d'une vérification au banc. Il est strictement interdit de brancher un contrôleur (voltmètre ou ohmmètre) à un module ECM détaché du faisceau électrique du moteur.

 09930-99950 Cordon d'essai à 44 bornes
09930-99920 Contrôleur numérique

 Échelle du contrôleur : $\overline{\text{---}}$ V (tension DC)

1. Brancher le cordon d'essai à 44 bornes entre le module ECM et le faisceau électrique de la manière illustrée.
2. Établir le contact d'allumage.
3. Brancher la sonde (-) (noire) du contrôleur à la masse du moteur et mesurer la tension selon le « TABLEAU DE TENSIONS DE CIRCUIT ».

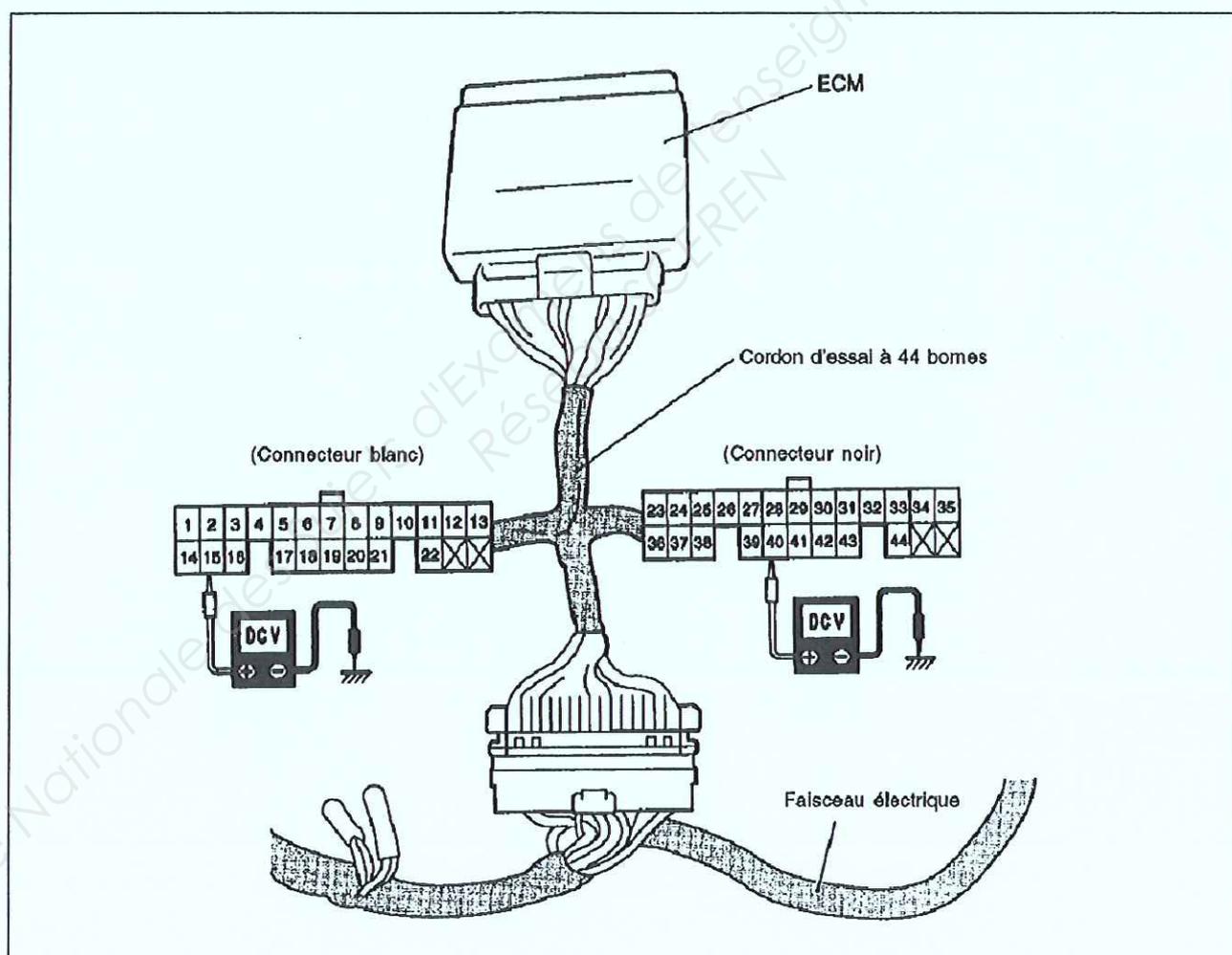
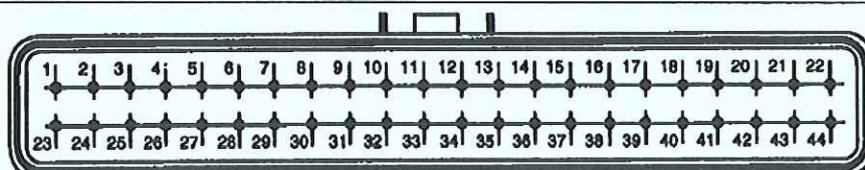


TABLEAU DE TENSIONS DE CIRCUIT

BORNE	COULEUR DE FIL	CIRCUIT	TENSION NOMINALE	CONDITION / REMARQUES
1	—	—	—	—
2	BI/R	Interrupteur d'arrêt moteur	Environ 5V	Contacteur d'allumage ON, plaque enfoncée
			Environ 0V	Contacteur d'allumage ON, plaque retirée
3	O	Annulation d'avertisseur sonore	Environ 12V	Contacteur d'allumage ON, clé repoussée
			Environ 0V	Contacteur d'allumage ON, clé non repoussée
4	Y/B	Compte-tours	—	—
5	Br	Contacteur point mort	Environ 0V	Contacteur d'allumage ON, passage au point mort
			Environ 2,5V	Contacteur d'allumage ON, passage en marche avant et ensuite en marche arrière
6	—	—	—	—
7	V/W	Capteur temp. coll. d'échappement	0,10 – 4,63V	Contacteur d'allumage ON
8	—	—	—	—
9	Lg/W	Capteur temp. cylindre	0,10 – 4,63V	Contacteur d'allumage ON
10	B	Masse pour ECM	—	—
11	B/W	Masse pour capteurs	—	—
12	BI/B	Lampe HUILE	—	—
13	P/B	Masse pour relais principal d'ECM	—	—
14	—	—	—	—
15	R/B	Capteur CKP	—	—
16	O/Y	Communications PC	—	—
17	G/Y	Lampe TEMP	—	—
18	B/R	Solénoïde de soupape IAC (-)	Environ 12V	Contacteur d'allumage ON
19	—	—	—	—
20	B	Masse pour bobine d'allumage	—	—
21	—	—	—	—
22	Lg	Injecteur de carburant n° 4 (-)	Environ 12V	Contacteur d'allumage ON
23	BI	Manocontact de pression d'huile	Environ 5V	Moteur en marche
			Environ 0V	Moteur arrêté (contacteur d'allumage ON)
24	Lg/R	Contacteur CTP	Environ 12V	Contacteur d'allumage ON, papillon des gaz ouvert (n'importe quelle position)
			Environ 0V	Contacteur d'allumage ON, papillon des gaz complètement fermé
25	P	Lampe LIMITE RÉGIME	—	—
26	G/W	Lampe ANOMALIE MOTEUR	—	—
27	BI/W	Avertisseur sonore	—	—
28	—	—	—	—
29	W	Capteur MAP	0,20 – 4,53V	Contacteur d'allumage ON
30	Gr	Source de courant de module ECM	Environ 12V	Contacteur d'allumage ON
31	Lg/B	Capteur IAT	0,04 – 4,46V	Contacteur d'allumage ON
32	B	Masse pour module ECM	—	—
33	O/G	Capteur CMP	Environ 0,3V ou 5V	Contacteur d'allumage ON
34	B/G	Rétroaction O ₂ / Communications PC	—	—
35	R	Source de courant pour capteur MAP	Environ 5V	Contacteur d'allumage ON
36	Y	Communications PC	—	—
37	B/W	Pompe à carburant (-)	Environ 0V	Pendant 3 sec. après établissement du contact d'allumage
			Environ 12V	Moteur en marche
38	R/W	Injecteur de carburant n° 3 (-)	Environ 12V	Contacteur d'allumage ON
39	B/Y	Injecteur de carburant n° 2 (-)	Environ 12V	Contacteur d'allumage ON
40	O/B	Injecteur de carburant n° 1 (-)	Environ 12V	Contacteur d'allumage ON
41	—	—	—	—
42	B	Masse pour bobine d'allumage	—	—
43	BI	Allumage n° 2 (-)	Environ 12V	Contacteur d'allumage ON
44	O	Allumage n° 1 (-)	Environ 12V	Contacteur d'allumage ON



CONTRÔLE DE LA RÉSISTANCE

09930-99320 : Contrôleur numérique

□ Échelle de contrôleur : Ω (résistance)

REMARQUE :

S'assurer que le contact d'allumage est toujours coupé (OFF) pendant le contrôle de la résistance

1. Débrancher les câbles de la batterie.
2. Débrancher le connecteur de faisceau électrique du module ECM.
3. Brancher les sondes du contrôleur à la borne (côté faisceau) et mesurer la résistance selon le « TABLEAU DE RÉSISTANCES ».

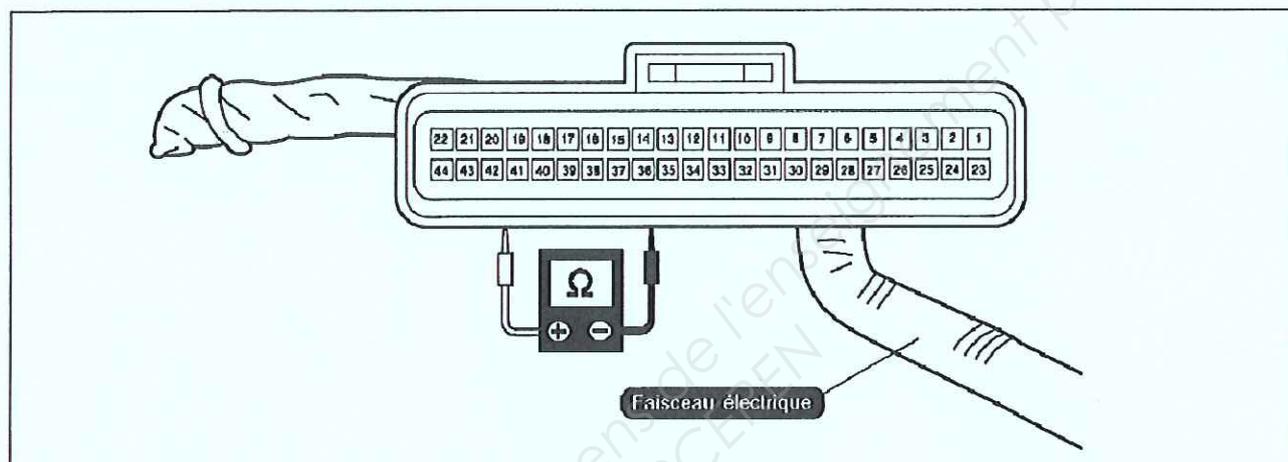


TABLEAU DE RÉSISTANCES

ÉLÉMENT	BORNE DE CONNEXION DE SONDE DE CONTRÔLEUR	RÉSISTANCE NOMINALE (à 20° C)
Capteur CKP	15 (R/B) à 11 (B/W)	168 – 252 Ω
Bobine d'allumage n° 1 et 4 (primaire)	30 (Gr) à 44 (O)	1,9 – 2,5 Ω
Bobine d'allumage n° 2 et 3 (primaire)	30 (Gr) à 43 (Bl)	
Injecteur n° 1	30 (Gr) à 40 (O)	
Injecteur n° 2	30 (Gr) à 39 (O/B)	
Injecteur n° 3	30 (Gr) à 38 (B/Y)	11,0 – 16,5 Ω
Injecteur n° 4	30 (Gr) à 22 (R/W)	
Soupape IAC	30 (Gr) à 18 (B/R)	8 – 12 Ω
Capteur IAT	31 (Lg/B) à 11 (B/W)	0° C (32° F) : 5,3 – 6,6 k Ω 25° C (77° F) : 1.8 – 2,3 k Ω 50° C (122° F) : 0.73 – 0,96 k Ω 75° C (135° F) : 0.33 – 0,45 k Ω (caractéristique de thermistor)
Capteur température cylindre	9 (Lg/W) à D1 (B/W)	
Capteur température coll. d'éch.	7 (V/W) à 11 (B/W)	
Relais principal d'ECM	13 (P/B) à borne (A) [REMARQUE 1]	80 – 120 Ω