

Ministère de l'Éducation Nationale

**MENTION COMPLÉMENTAIRE**

**MAINTENANCE DES SYSTÈMES EMBARQUÉS DE  
L'AUTOMOBILE**

Dominante : Motocycles

**SESSION 2009**

**Épreuve E1**

**Unité: U 1**

**ÉTUDE TECHNIQUE**

S 21, S 22, S 31, S 32, S 33, S 34, S 35, S 41, S 42, S 43, S 44, C 1, C 2, C 3, C 4.

**DOSSIER RESSOURCES**

*A rendre en fin d'épreuve avec le dossier travail.*

Ministère Éducation Nationale	Session : 2009	Code : 010-25507R	
Examen : M.C MAINTENANCE DES SYSTEMES EMBARQUES DE L'AUTOMOBILE.			
Épreuve : E1 Etude technique		Dominante : Motocycles	
RESSOURCES	Durée : 3 h	Coefficient : 3	Page 1 sur 12

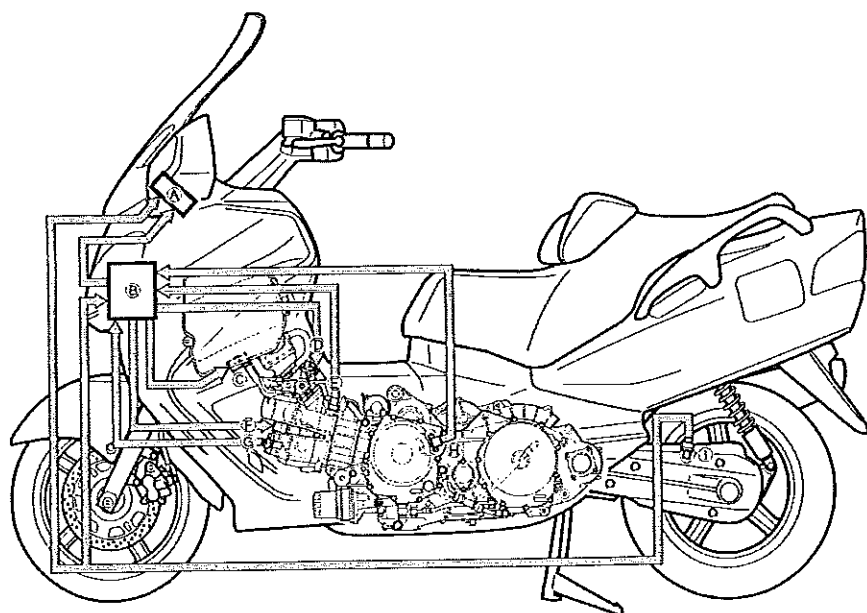
## PRÉSENTATION :

Avec le 650 Burgman, SUZUKI à conçu un véhicule réellement polyvalent, avec un moteur puissant qui le rend capable de faire de long trajets sur autoroute et un châssis agile qui offre une bonne maniabilité en ville.

Les principales caractéristiques de ce scooter sont :

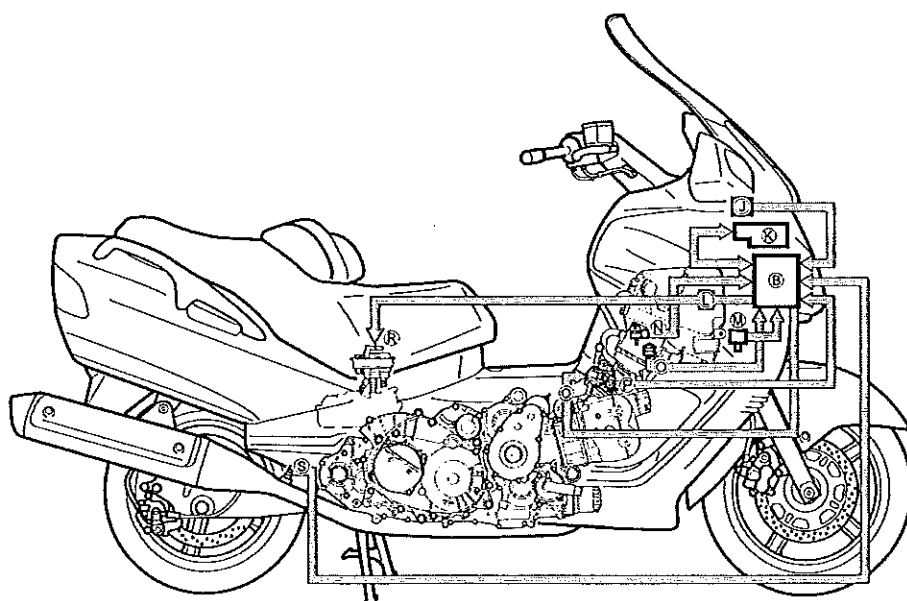
- Moteur bicylindre 4 temps de 650 cm<sup>3</sup> et d'une puissance de 38 kW et un couple de 36,3 N.m.
- Système d'injection électronique multipoint, séquentielle phasée, avec une mesure de la quantité d'air par TPS, capteur de pression et rotation du moteur (P, alpha, N).
- Châssis tubulaire de type moto, rigidifié par le moteur qui de plus est monté très bas et au centre du véhicule. Cette position permet d'abaisser au maximum le centre de gravité du véhicule et donc d'améliorer sensiblement la maniabilité.
- Transmission finale assurée par une cascade de pignons et intégré au bras oscillant.
- Enfin, un système de transmission pilotée par un calculateur.

## EMPLACEMENT DES PIÈCES DU SYSTÈME FI



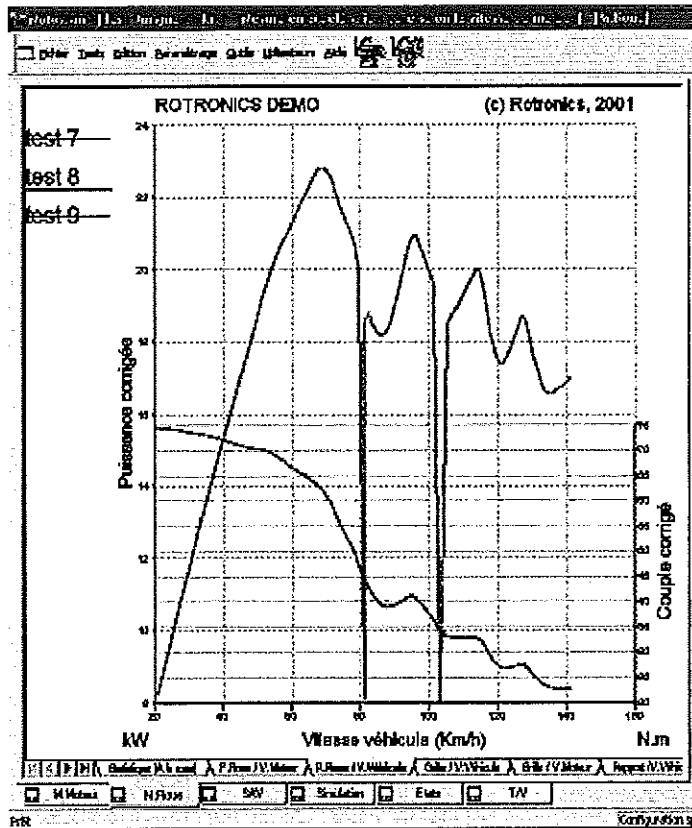
- A compteur combiné
- B ECM
- C soupape à solénoïde de contrôle PAIR
- D injecteur de carburant (FI)
- E capteur de température de liquide de refroidissement (ECTS)
- F bobine d'allumage (IG COIL)
- G capteur de position d'arbres à cames (CMPS)
- H capteur de position de vilebrequin (CKPS)
- I capteur de vitesse

- B ECM
- J capteur de renversement TOS
- K unité de contrôle CVT
- L relais de pompe de carburant
- M capteur de pression atm. (APS)
- N capteur de pression d'air d'admission (IAPS)
- O capteur de température d'air d'admission (IATS)
- P capteur de position de papillon (TPS)
- Q Soupape de commande d'air de ralenti
- R pompe à carburant (FP)
- S capteur d'oxygène (HO2S)



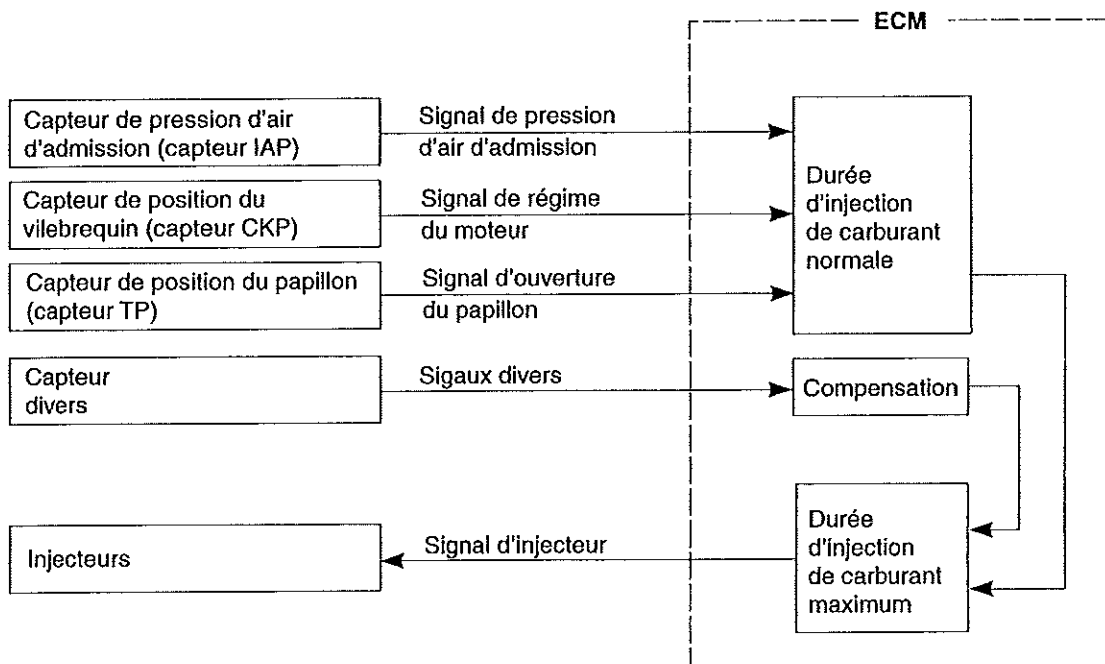
Mention complémentaire des systèmes embarqués de l'automobile, dominante : motocycles				010-25507R	
Epreuve E1	Etude technique	Session 2009	Durée : 3h	Coeff. 3	Page 2 sur 12

# Résultat du passage au banc de puissance



## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU SYSTEME FI DUREE D'INJECTION (VOLUME D'INJECTION)

Les facteurs déterminant l'injection incluent la durée de base d'injection du carburant calculée d'après la pression de l'air à l'admission, la vitesse du moteur et l'angle d'ouverture du papillon ainsi que diverses valeurs de compensation. Ces compensations sont déterminées en fonction des signaux fournis par les divers capteurs qui détectent les conditions du moteur et les conditions de conduite.



Mention complémentaire des systèmes embarqués de l'automobile, dominante : motocycles					010-25507R
Epreuve E1	Etude technique	Session 2009	Durée : 3h	Coeff. 3	Page 3 sur 12

## COMPENSATION DE LA DUREE D'INJECTION (VOLUME)

Les signaux différents suivants sont sortis par les capteurs correspondants pour la compensation de la durée d'injection (volume).

SIGNAL	DESCRIPTION
SIGNAL DU CAPTEUR DE PRESSION ATMOSPHERIQUE	Quand la pression atmosphérique est basse, le capteur envoie le signal au ECM et réduit la durée d'injection (volume).
SIGNAL DU CAPTEUR DE TEMPERATURE DE LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT DU MOTEUR	Quand la température du liquide de refroidissement du moteur est basse, la durée d'injection (volume) est augmentée.
SIGNAL DU CAPTEUR DE TEMPERATURE D'AIR D'ADMISSION	Quand la température de l'air d'admission est basse, la durée d'injection (volume) est augmentée.
SIGNAL DU CAPTEUR D'OXYGENE CHAUFFE (E-02, 19)	Le mélange air/carburant est compensé au rapport théorique en fonction de la teneur en oxygène dans les gaz d'échappement. La compensation est telle que l'alimentation en carburant est augmentée si le mélange air/carburant est pauvre et diminuée si le mélange est riche.
SIGNAL DE TENSION DE LA BATTERIE	Le ECM fonctionne sur la tension de la batterie et, en même temps, il contrôle le signal de tension pour la compensation de la durée d'injection de carburant (volume). Une tension basse implique une durée d'injection plus longue pour régler le volume d'injection.
SIGNAL DE VITESSE DU MOTEUR	A vitesse élevée, la durée d'injection (volume) est augmentée.
SIGNAL DE DEMARRAGE	Lors du démarrage du moteur, une plus grande quantité de carburant est injectée.
SIGNAL D'ACCELERATION/ SIGNAL DE DECELERATION	Pendant l'accélération, la durée d'injection de carburant (volume) est augmentée, en fonction de la vitesse d'ouverture des gaz et de la vitesse du moteur. Pendant la décélération, la durée d'injection de carburant (volume) est diminuée.

## COMMANDE D'ARRET D'INJECTION

SIGNAL	DESCRIPTION
SIGNAL DU CAPTEUR DE RENVERSEMENT (COUPURE DU CARBURANT)	Quand la moto se renverse, le capteur de renversement envoie un signal au ECM. Ensuite, ce signal coupe l'alimentation électrique de la pompe à carburant, des injecteurs de carburant et des bobines d'allumage.
SIGNAL DU LIMITEUR DE SURREGIME	Les injecteurs de carburant s'arrêtent quand la vitesse du moteur atteint la limite.

Tableau de conversion des unités de pression

	Pascal	Bar	Kg/cm <sup>2</sup>	Atm (atmosphère)
Pascal	1	$1 \cdot 10^{-5}$	$1,0197 \cdot 10^{-5}$	$9,8692 \cdot 10^{-4}$
Bar	$1 \cdot 10^5$	1	1,0197	$9,8692 \cdot 10^{-1}$
Kg/cm <sup>2</sup>	$9,8067 \cdot 10^4$	$9,8067 \cdot 10^{-1}$	1	$9,6784 \cdot 10^{-1}$
Atm (atmosphère)	$1,0133 \cdot 10^5$	1,0133	1,0333	1

Mention complémentaire des systèmes embarqués de l'automobile, dominante : motocycles				010-25507R
Epreuve E1	Etude technique	Session 2009	Durée : 3h	Coeff. 3
				Page 4 sur 12

# DONNEES DE SERVICE

## CODES DES PAYS OU REGIONS

Les codes suivants correspondent aux pays et régions indiqués ici.

CODE	PAYS ou REGION	N° DE CHASSIS EFFECTIF	
AN650K5	E-03 E-28 E-33	Etats-Unis Canada Californie (Etats-Unis)	JS1CP51A52 100001 -
	E-02	G.B.	JS1BU111200100468 -
	E-19	C.E.	JS1BU111100113619 -
	E-24	Australie	JS1BU121300100200 -
	000	JAPON	* * * * *
AN650AK5	E-02	G.B.	JS1BU132200100080 -
	E-19	C.E.	JS1BU132100105119 -
	000	JAPON	* * * * *

AN650/AK5 (MODELE '05) 9

PIECE	VALEUR NOMINALE/SPECIFICATION		LIMITE
Température de déclenchement du thermocontact de ventilateur électrique	ON	93 - 103 °C	—
	OFF	87 - 97 °C	—
Type de réfrigérant moteur	Utiliser un antigel/réfrigérant compatible avec les radiateurs en aluminium, mélangé à 50% d'eau distillée uniquement.		—
Réfrigérant moteur avec réserve	Réservoir de réserve	Environ 250 ml	—
	Côté moteur	Environ 1 350 ml	—

## EQUIPEMENT ELECTRIQUE

Unité: mm

PIECE	VALEUR NOMINALE/SPECIFICATION		NOTE
Orde d'allumage	1-2		
Bougie	Type	NGK: CR8E DENSO: U24ESR-N	
	Ecartement	0,7 - 0,8	
Performance des bougies	Plus de 8,0 à 1 atm.		
Tension de crête du capteur de CKP	Plus de 2,0 V		⊕: BI, ⊖: G
Résistance de la bobine d'allumage	Primaire	0,8 - 2,5 Ω	
	Secondaire	8 - 18 kΩ	
Tension de crête primaire de bobine d'allumage	Plus de 80 V		N° 1 ⊕: W/BI, ⊖: Masse N° 2 ⊕: B/Y, ⊖: Masse
Résistance de la bobine de l'alternateur	Capteur de CKP	150 - 300 Ω	G - BI
	Charge	0,1 - 1,0 Ω	Y - Y
Tension à vide de l'alternateur (A froid)	Plus de 50 V à 5 000 tr/min		
Puissance maximum de l'alternateur	Environ 500 W à 5 000 tr/min		
Tension régulée	14,0 - 15,5 V à 5 000 r/min		
Résistance du relais de démarreur	3 - 6 Ω		
Batterie	Désignation du type	FTX14-BS	
	Capacité	12 V 43,2 kC (12 Ah)/10 HR	

Mention complémentaire des systèmes embarqués de l'automobile, dominante : motocycles			010-25507R	
Epreuve E1	Etude technique	Session 2009	Durée : 3h	Coeff. 3
				Page 5 sur 12

## INJECTEUR + POMPE A CARBURANT + REGULATEUR DE PRESSION DE CARBURANT

PIECE	SPECIFICATION	NOTE
Résistance de l'injecteur	11 – 13 Ω à 20 °C	—
Volume refoulé par la pompe à carburant	Plus de 0,9 L pendant 30 secondes, à 300 kPa (3,0 kgf/cm <sup>2</sup> )	—
Pression de consigne de déclenchement du régulateur de pression du carburant	Environ 300 kPa (3,0 kgf/cm <sup>2</sup> )	—

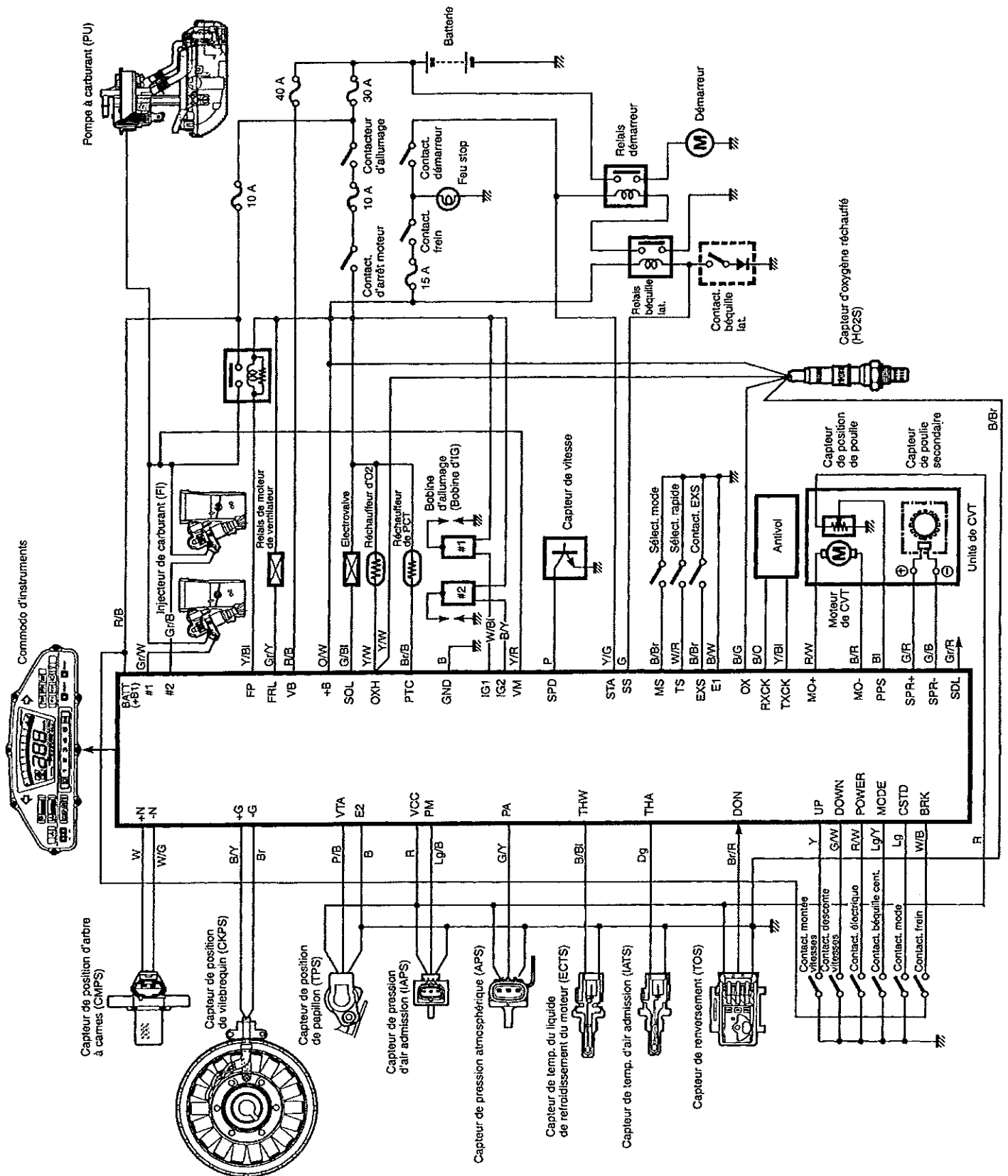
## CAPTEURS FI/CVT

PIECE	SPECIFICATION	NOTE
Résistance du capteur de CMP	0,9 – 1,7 kΩ	
Tension de crête de capteur de CMP	Plus de 0,5 V (au démarrage)	⊕: B/Y, ⊖: Br
Résistance du capteur de CKP	150 – 300 Ω	
Tension de crête du capteur de CKP	Plus de 2,0 V (au démarrage)	⊕: Bl, ⊖: G
Tension d'entrée du capteur d'IAP	4,5 – 5,5 V	
Tension de sortie du capteur d'IAP	Environ 2,6 V au ralenti	
Tension d'entrée du capteur de TP	4,5 – 5,5 V	
Résistance du capteur de TP	Fermé Environ 1,1 kΩ Ouvert Environ 4,2 kΩ	
Tension de sortie du capteur de TP	Fermé Environ 1,1 V Ouvert Environ 4,3 V	
Tension d'entrée du capteur d'ECT	4,5 – 5,5 V	
Résistance du capteur d'ECT	Environ 2,45 kΩ à 20 °C	
Tension d'entrée du capteur d'IAT	4,5 – 5,5 V	
Résistance du capteur d'IAT	Environ 2,45 kΩ à 20 °C	
Tension d'entrée du capteur d'AP	4,5 – 5,5 V	

PIECE	SPECIFICATION	NOTE
Tension de sortie du capteur de TO	Normal 0,4 – 1,4 V Incliné 3,7 – 4,4 V	⊕: B, ⊖: B/Br ⊕: B, ⊖: B/Br
Tension de l'injecteur	Tension de la batterie	
Tension de crête primaire de bobine d'allumage	Plus de 80 V (au démarrage)	N° 1 ⊕: W/Bl, ⊖: Masse N° 2 ⊕: B/Y, ⊖: Masse
Résistance du capteur d'HO2	4 – 5 Ω à 23 °C	
Tension de sortie du capteur d'HO2	Régime de ralenti Moins de 0,4 V 3 000 tr/min Plus de 0,6 V	
Résistance de la soupape à solénoïde PAIR	20 – 24 Ω à 20 °C	
Capteur de position de poulie primaire de CVT	Comprimée 1,9 – 2,3 kΩ Déployée 0,2 – 1,0 kΩ	
Tension de sortie du capteur de position de poulie primaire de CVT	1 <sup>er</sup> : Régime de ralenti Environ 3,3 V 3 <sup>ème</sup> : 3 000 tr/min Environ 1,3 V 5 <sup>ème</sup> : 3 000 tr/min Environ 0,5 V	
Résistance du capteur de rotation de la poulie secondaire de CVT	400 – 600 Ω	
Tension de crête du capteur de rotation de la poulie secondaire de CVT	Plus de 5 V au ralenti	⊕: Y, ⊖: W

## PORTE-PAPILLON

PIECE	SPECIFICATION
N° d'identification	10G0
Alésage	32 mm
Régime de ralenti rapide	1 300 – 1 600 tr/min
Régime de ralenti	1 200 ± 100 tr/min
Ouverture de la vis de synchronisation	1-1/2 tour dévissée
Résistance de la soupape d'IAC	Environ 4 Ω à 20 – 24 °C
Jeu du câble des gaz	2,0 – 4,0 mm



## FONCTION D'AUTO-DIAGNOSTIC

La fonction d'auto-diagnostic est intégrée au ECM. Cette fonction possède deux modes, "Mode utilisateur" et "Mode concessionnaire". L'utilisateur ne peut être informé que par l'affichage à cristaux liquides (LCD) et par le témoin FI. Pour vérifier le fonctionnement des organes individuels du système FI, le mode concessionnaire est préparé. Dans ce mode, un outil spécial est nécessaire pour lire les codes des diverses pannes.

### MODE UTILISATEUR

PANNE	LCD (AFFICHAGE) INDICATION	TEMOIN FI INDICATION	MODE D'INDICATION
"NON"	Compteur kilométrique	—	—
"OUI"	Compteur kilométrique et Lettres "FI"	Le témoin FI s'allume.	A intervalles de 2 sec le compteur kilométrique ou "FI" est indiqué.
Le moteur peut démarrer.	"FI" *1		
Le moteur ne peut pas démarrer.	Lettres "FI" *2	Le témoin FI s'allume. et clignote.	"FI" est indiqué en permanence.

\*1


Quand un des signaux n'est pas reçu par le ECM, le circuit à sûreté intégrée fonctionne et l'injection n'est pas arrêtée. Dans ce cas, les lettres "FI" et le compteur kilométrique sont indiqués sur l'affichage à cristaux liquides et la moto peut rouler.

\*2

Le signal d'injection est arrêté quand le signal du capteur de position de vilebrequin, le signal du capteur de renversement, les signaux d'allumage #1/#2 les signaux d'injecteur #1/#2 le signal de relais de pompe à carburant ou le signal de contacteur d'allumage n' ne sont pas envoyés au ECM. Dans ce cas, "FI" est indiqué sur l'affichage à cristaux liquides. La moto ne peut pas rouler.

### MODE CONCESSIONNAIRE

La fonction défectueuse est mémorisée dans le microprocesseur. Utiliser le coupleur de l'outil spécial pour connecter le coupleur du mode concessionnaire. Le code de panne mémorisé est indiqué sur le LCD (AFFICHAGE). La panne signifie que le ECM ne reçoit pas de signal des dispositifs. Les dispositifs affectés sont indiqués sous la forme d'un code.

 09930-82720: Sélecteur de mode

#### ATTENTION

Avant de vérifier le code de panne, ne pas déconnecter les coupleurs de fils du ECM.  
Si les coupleurs du ECM sont déconnectés, la mémoire de code de panne est effacée et le contrôle du code de panne est alors impossible.

PANNE	LCD (AFFICHAGE) INDICATION	INDICATION DU TEMOIN FI	MODE D'INDICATION
"NON"	C00		—
"OUI"	Les codes C** sont indiqués dans l'ordre croissant des numéros.	Le témoin FI s'éteint.	Le code est indiqué à intervalles de deux secondes.



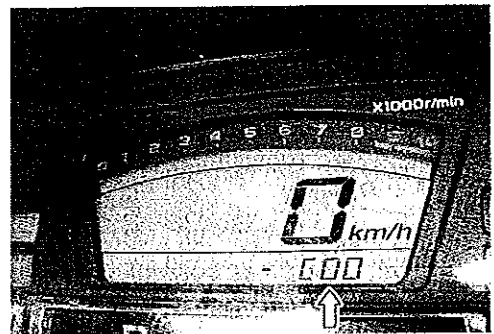
CODE	PIECE DEFECTUEUSE	REMARQUES
C00	Néant	Pas de pièce défectueuse
C11	Capteur de position d'arbre à cames (CMPS)	Signal de bobine exploratrice, générateur de signaux
C12	Capteur de position de vilebrequin (CKPS)	
C13	Capteur de pression d'air d'admission (IAPS)	
C14	Capteur de position de papillon (TPS)	
C15	Capteur de température du liquide de refroidissement moteur (ECTS)	
C16	Capteur de vitesse	Signal de capteur de vitesse pour système FI
C21	Capteur de température d'air d'admission (IATS)	Pour cylindre N°1 Pour cylindre N°2
C22	Capteur de pression atmosphérique (APS)	
C23	Capteur de renversement (TOS)	
C24	Signal d'allumage #1 (Bobine IG #1)	
C25	Signal d'allumage #2 (Bobine IG #2)	Pour cylindre N°1 Pour cylindre N°2
C32	Signal d'injecteur de carburant #1	
C33	Signal d'injecteur de carburant #2	Pompe à carburant, relais de pompe à carburant
C40	Soupape de commande d'air de ralenti (soupape IAC)	
C41	Système de commande de pompe à carburant (système de commande FP)	Antivol
C42	Signal de contacteur d'allumage (signal de contacteur IG)	E-02, 19
C44	Capteur d'oxygène chauffé (HO2S)	Signal de capteur de vitesse pour système CVT
C50	Communication série CVT	
C51	Moteur CVT	
C52	Capteur de position de poulie CVT	
C53	Capteur de vitesse CVT	
C54	Capteur de tours de poulie secondaire CVT	
C55	Signal de tours de moteur CVT	
C56	Signal de position de papillon CVT	
C58	Erreur de rapport de démultiplication CVT	

Sur le LCD (AFFICHAGE), les codes de panne sont indiqués dans l'ordre croissant des numéros.

## REGLAGE DU TPS

1. Faire chauffer le moteur et régler le régime de ralenti du moteur à  $1\ 200 \pm 100$  tr/min. (C-2-18)
2. Arrêter le moteur.
3. Connecter l'outil spécial (sélecteur de mode) et sélectionner le mode concessionnaire.
4. Si le réglage du capteur de position de papillon est nécessaire, desserrer la vis et tourner le capteur de position de papillon afin que l'indication soit sur la position intermédiaire.
5. Ensuite, resserrer la vis pour fixer le capteur de position de papillon.

	← Incorrect
	← Position correcte
	← Incorrect



# PANNE DU CIRCUIT DU CAPTEUR TO "C23"

CONDITION DETECTEE	CAUSE PROBABLE
Tension de sortie basse ou haute. ( $0,20 \text{ V} \leq \text{Tension du capteur} < 4,80 \text{ V}$ ) en dehors de l'échelle ci-dessus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuit ouvert ou court-circuit du capteur TO.</li> <li>• Panne du capteur TO.</li> <li>• Panne du ECM.</li> </ul>

## INSPECTION

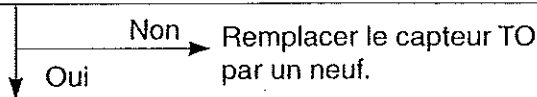
- Déposer le panneau avant. (☞ 9-8)

1 Mettre le contacteur d'allumage sur OFF.  
Vérifier le coupleur du capteur TO pour mauvais contact.  
Si normal, mesurer la résistance du capteur TO.  
Déconnecter le coupleur du capteur TO.  
Mesurer la résistance entre les bornes du fil Rouge et du fil B/Br.

**DATA** Résistance du capteur TO: 19,1 – 19,7 k $\Omega$  (Rouge – B/Br)

**TOOL** 09900-25008: Multitesteur de circuit

**IND** Indication du bouton du testeur: Résistance ( $\Omega$ )



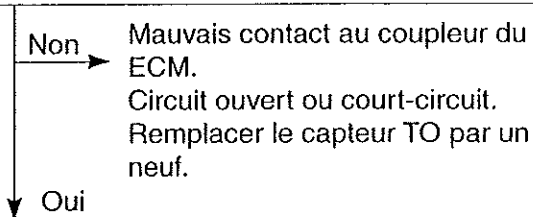
2 Connecter le coupleur du capteur TO.  
Introduire les fils de cuivre dans le coupleur du conducteur.  
Mettre le contacteur d'allumage sur ON.  
Mesurer la tension au coupleur côté fil entre les fils B et B/Br.

**DATA** Tension du capteur TO: Moins de 1,4 V (B – B/Br)  
De plus, mesurer la tension en inclinant le scooter.  
Retirer le capteur TO de son support et mesurer la tension lorsque le scooter est incliné de plus de 65° de chaque côté.

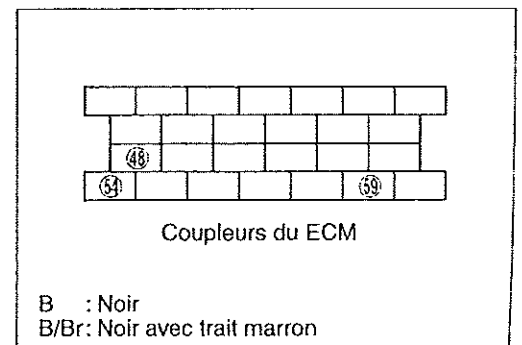
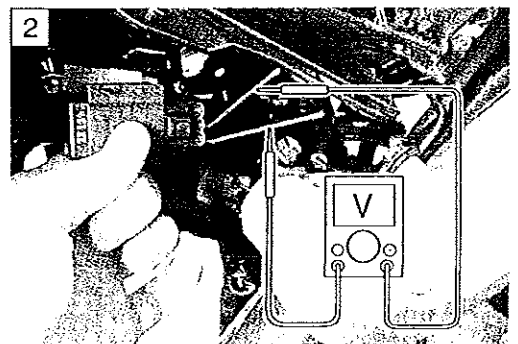
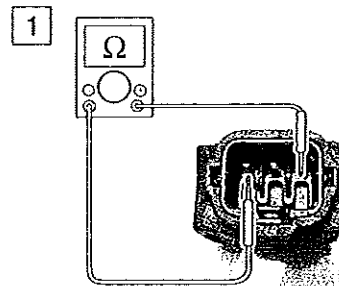
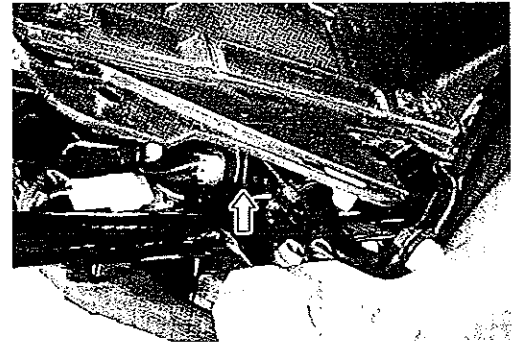
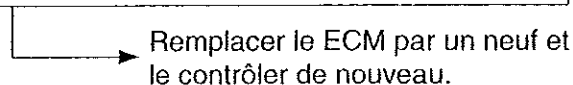
**DATA** Tension du capteur TO: Plus de 3,7 V (B – B/Br)

**TOOL** 09900-25008: Multitesteur de circuit

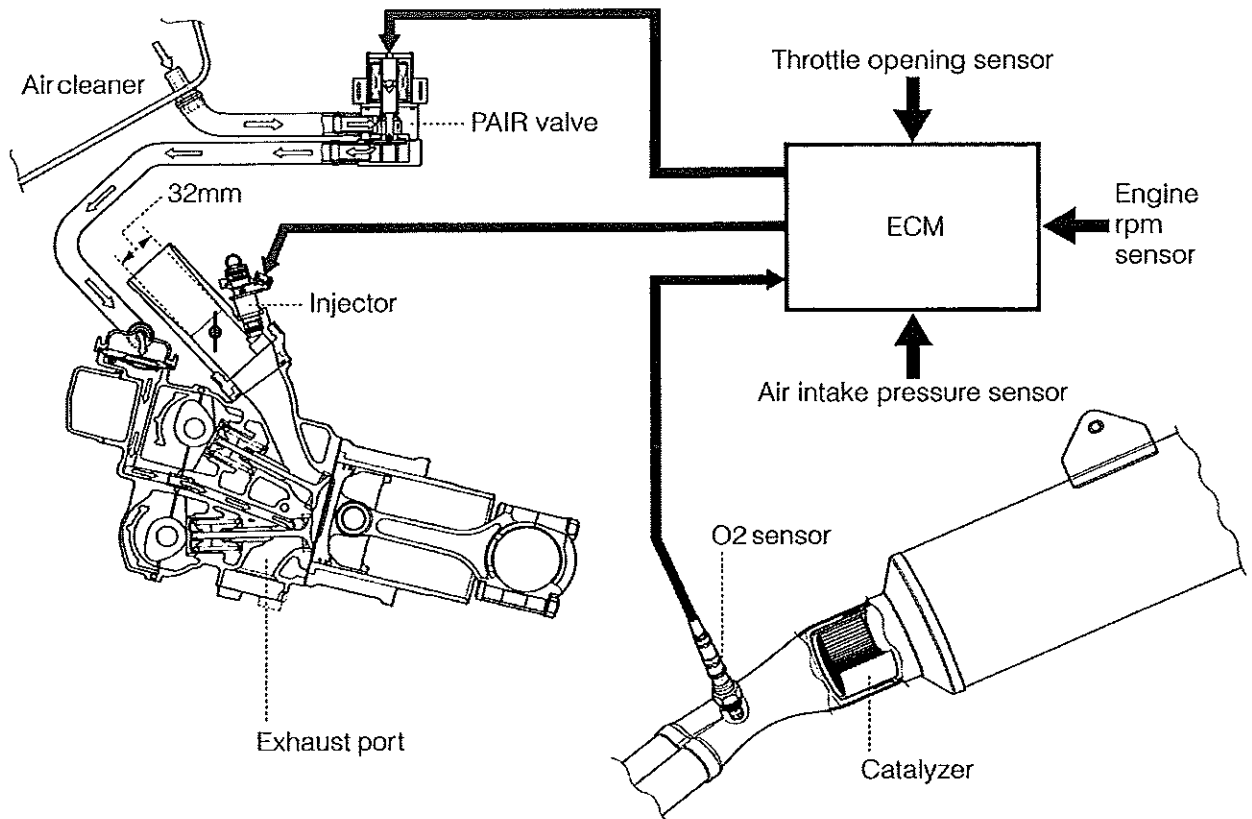
**IND** Indication du bouton du testeur: Tension (V)



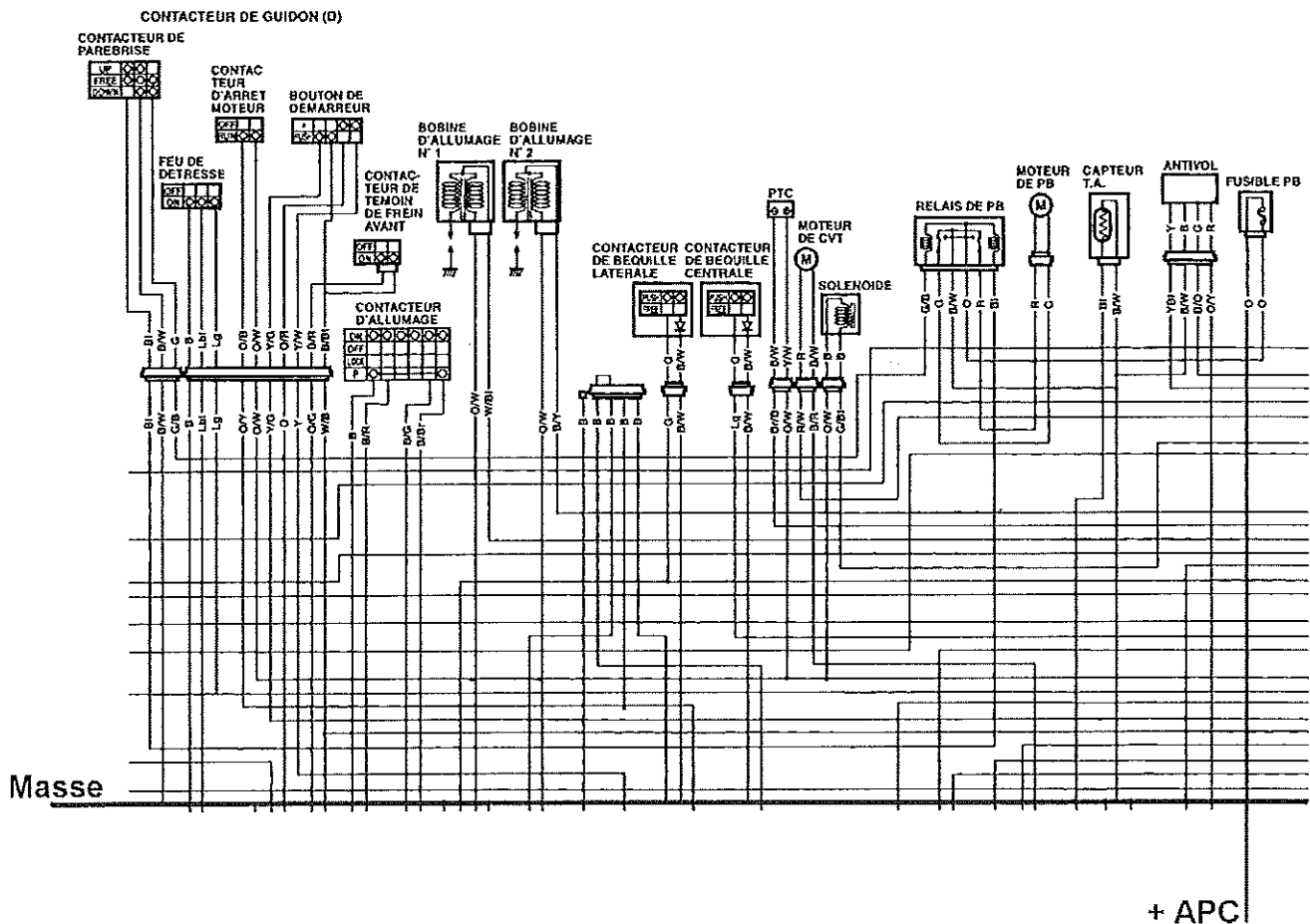
Circuit ouvert ou court-circuit à la masse des fils Rouge, B ou B/Br, ou mauvaise connexion de 48, 54 ou 59.  
Si le fil et la connexion sont normaux, faux contact ou ECM défectueux. Revérifier chaque borne et le faisceau de fils pour circuit ouvert et mauvaise connexion.



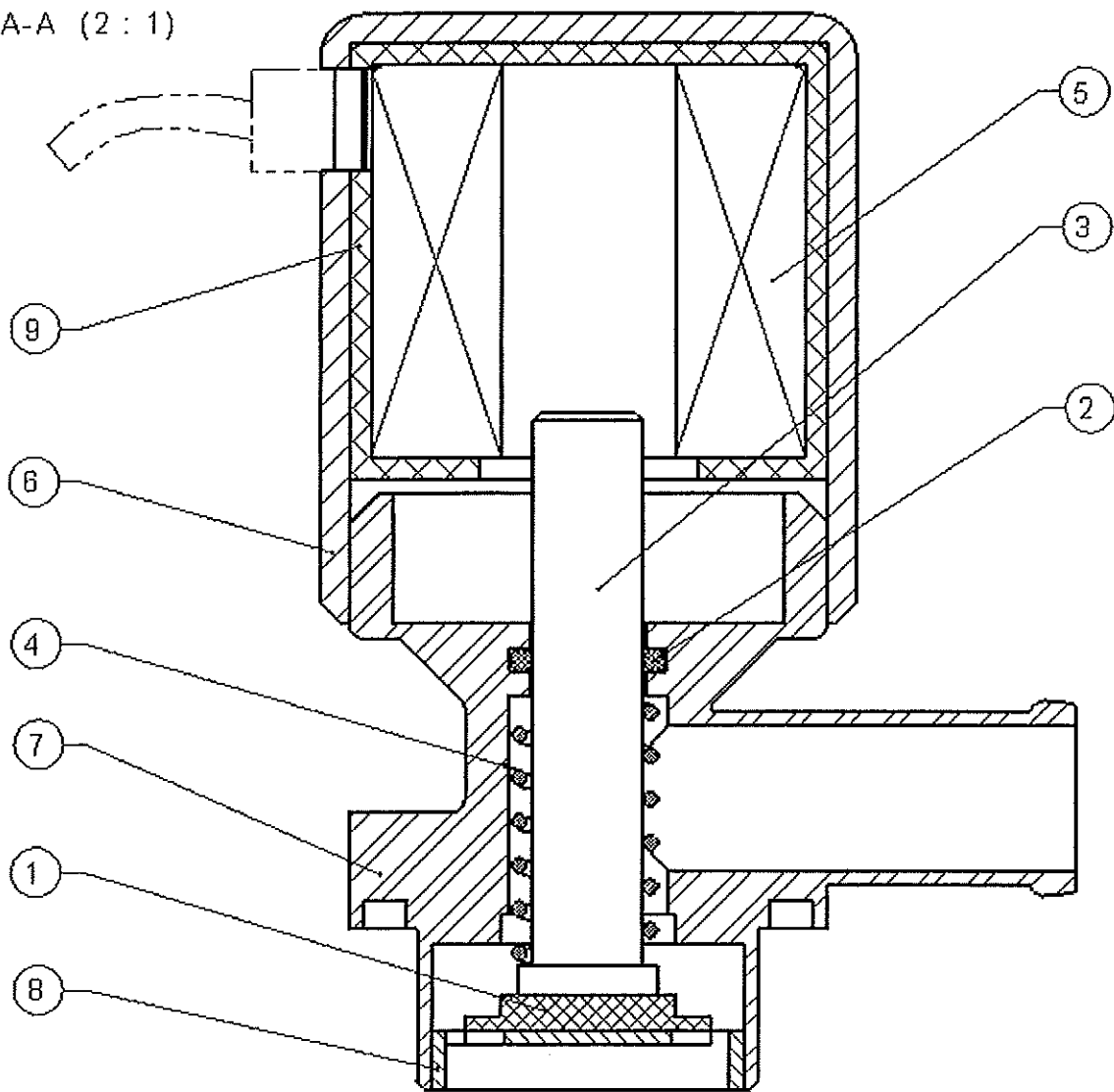
# SYSTEME DE REGULATION DES GAZ D'ECHAPPEMENT



## EXTRAIT DU SCHEMA DE CABLAGE



A-A (2 : 1)



09	1	Insert	PA 11	Moulé
08	1	Butée	S185	
07	1	Corps	EN AB 43000	
06	1	Boîtier	S185	
05	1	Bobine		
04	1	Ressort	C 75	
03	2	Noyau	Fer doux	
02	1	Joint torique	NBR (Perbunan)	
01	1	Membrane	Caoutchouc	
REP	NBR	DESIGNATION	MATIERE	OBSERVATION
Echelle 2:1		<b>ELECTRO-VANNE</b>		
A3		<b>Système PAIR</b>		