

# GRUPEMENT INTER ACADEMIQUE N°2

BEP MAINTENANCE DE VÉHICULES AUTOMOBILES  
OPTION D : Cycles et Motocycles

## EP1-3

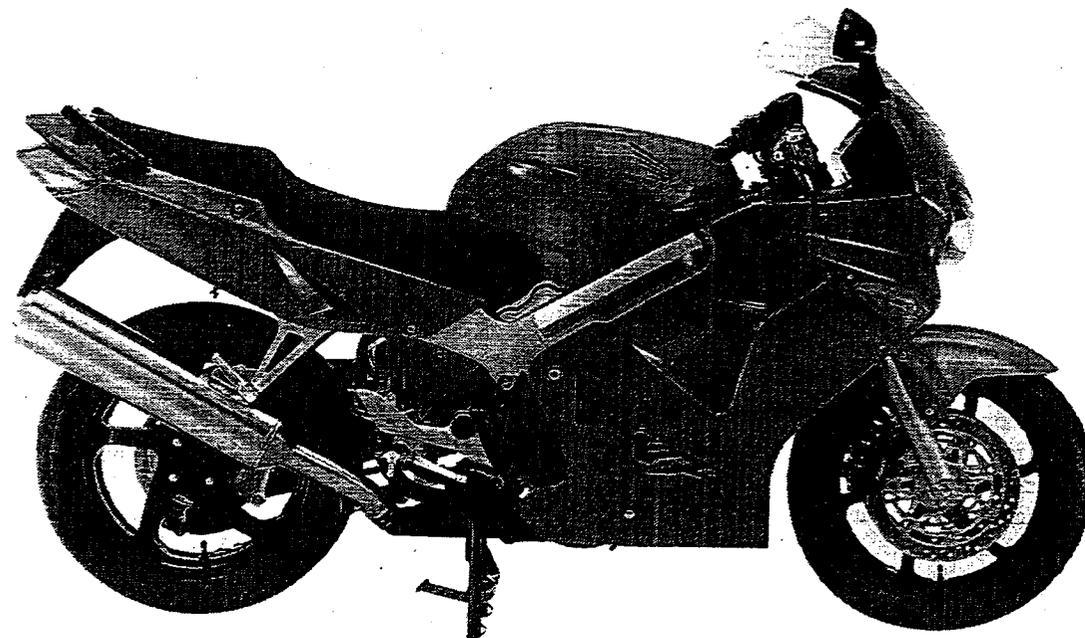
COMMUNICATION TECHNIQUE

### DOSSIER TECHNIQUE

Ces documents sont à rendre en fin d'épreuve

Ce dossier comprend :

- Page 2 et 3/5 : Des renseignements sur l'évolution du véhicule, son injection et sur le circuit de démarrage.
- Page 4/5 : Le système d'alimentation en carburant, son diagnostic et les caractéristiques constructeur.
- Page 5/5 : Le schéma d'aide au diagnostic.



**A L'ATTENTION DES CANDIDATS** : Vous devez mettre votre nom au crayon sur ce dossier technique qui doit être rendu à la fin de chaque épreuve.

Session 2001	Examen: BEP	GRUPEMENT INTER ACADEMIQUE N°2		Page
	Épreuve: EP1 - 3	Maintenance de véhicules option Cycles et Motocycles	Durée: 2h Coeff: 1.5	1/5

# Particularités techniques "VFR 800 FI"

## PARTICULARITÉS TECHNIQUES

Que de chemin parcouru depuis la sortie de la première VFR en 1986. Après douze années d'existence, celle qui a toujours servi de valeur étalon, dans la catégorie, reprend le chemin de l'usine non pas pour recevoir des améliorations mais pour être repensée. Imaginer une nouvelle VFR n'est pas chose aisée. Garder les grandes lignes de la moto tout en appliquant des techniques récentes, tel est le challenge relevé par les ingénieurs nippons. Le résultat est des plus probants. Extérieurement, la nouvelle VFR garde les lignes des versions précédentes avec bien entendu un design plus proche des motos actuelles. Côté technique, Honda cherche à mettre en avant sa technicité. Avec son nouveau moteur, ultra moderne, c'est chose faite. Cette nouvelle motorisation de 800 cm<sup>3</sup> est directement issue de celle équipant sa moto d'endurance, la RVF/RC45. Toujours un moteur 4 cylindres en V à refroidissement liquide à distribution par

cascade de pignons, ici non plus centrale mais latérale. Nouvelles normes antipollution obligées, cette dernière reçoit une injection commandée par le calculateur Honda PGM-FI. Le nom de PGM-FI apparaît sur les voitures de la marque depuis une vingtaine d'années mais est en perpétuelle amélioration, l'injection montée sur cette moto n'a rien à voir avec cette première injection.

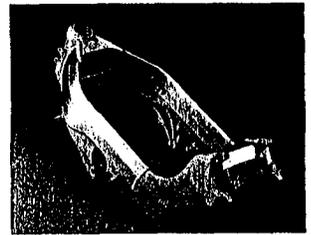
Outre le fait que la distribution soit latérale, on note sur ce moteur quelques particularités telles que l'utilisation de chemises rapportées non plus en fonte mais en aluminium composite. Les chemises obtenues par extrusion à chaud puis coulées dans le bloc-moteur, se composent d'un alliage à base de silicium, fer, cuivre et magnésium ; d'oxyde d'aluminium et de graphite. Ce composite contribue à la légèreté de l'ensemble. Il améliore les capacités de refroidissement et permet un rapport volumétrique plus important. Autre avantage, il est possible de le réaliser.

Dans un but de rendre le moteur encore plus compact, les cascades de pignons de la distribution sont installées latéralement. Cet assemblage permet l'installation d'un vilebrequin tournant sur seulement trois paliers.

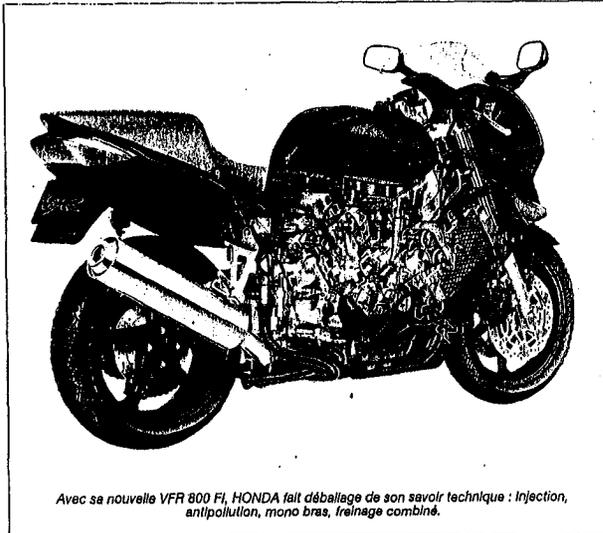
### INJECTION PGM-FI

Le système d'injection programmé, PGM-FI utilise un ordinateur pour calculer la quantité de carburant nécessaire sur la base des informations reçues des capteurs pour commander l'injection.

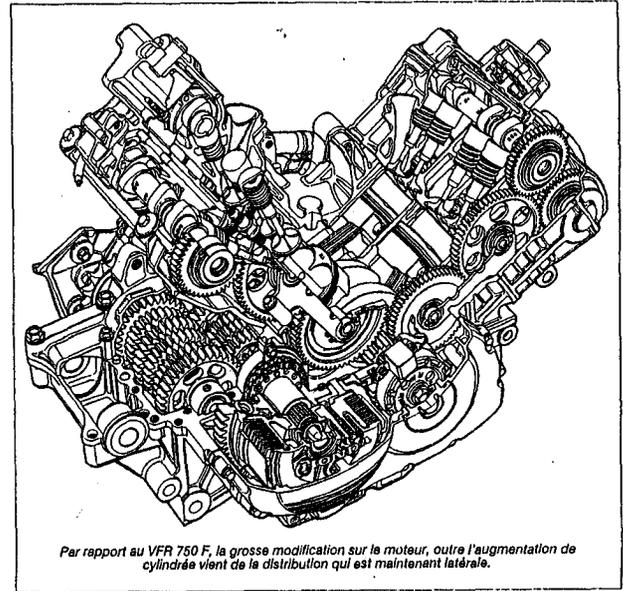
Dans une alimentation par carburateurs, les trois opérations suivantes sont exécutées simultanément : Détection du volume d'air admis, détermination du volume de carburant et circulation du carburant.



Cadre de la VFR 800 FI.



Avec sa nouvelle VFR 800 FI, HONDA fait débiter de son savoir technique : Injection, antipollution, mono bras, freinage combiné.



Par rapport au VFR 750 F, la grosse modification sur le moteur, outre l'augmentation de cylindrée vient de la distribution qui est maintenant latérale.

Session 2001	Examen: BEP	GROUPEMENT INTER ACADÉMIQUE N°2	Page
	Épreuve: EPI - 3		
Maintenance de véhicules option Cycles et Motocycles		Durée: 2h	Coef: 1,5
			2/5

Dans le système d'injection PGM-FI, ses trois opérations sont commandées individuellement. Le volume d'air admis est détecté par un capteur. Le volume de carburant est calculé par l'unité PGM-FI/IGN sur la base des informations reçues des capteurs. Le volume de carburant ainsi calculé est pulvérisé par les injecteurs. Ceci a pour effet d'assurer une grande précision à ces opérations et à la commande air-carburant.

Structurellement, le PGM-FI comprend deux parties principales : la partie circulation de carburant et la partie électronique qui gère aussi l'allumage d'où le sigle IGN rattaché à l'extrémité de PGM-FI :

- La partie circulation se compose de la pompe à carburant, du régulateur de pression et des injecteurs.

- La partie électronique, se subdivise en deux sections, la détection et l'envoi des informations au calculateur PGM-FI/IGN et la section de commande qui traite les informations reçues puis commande l'injection.

### Fonctionnement de base :

Le système PGM-FI détecte les conditions suivantes, au moyen de capteurs et détermine le volume de carburant à injecter en utilisant des tables préprogrammées dans l'unité PGM-FI/IGN :

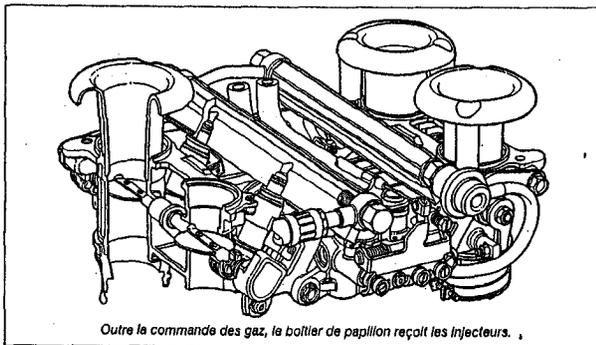
- Fonctionnement des papillons (capteur de position des papillons).
- Température du liquide de refroidissement (capteur de température d'eau).
- Température d'air admis (capteur de température d'air).
- Pression atmosphérique (Capteur de température atmosphérique).
- Dépression du collecteur d'admission (Capteur de pression absolue du collecteur).
- Régime moteur (Capteur d'impulsion d'allumage).
- Identification des cylindres (Capteur de position des arbres à came).

### UNITÉ PGM-FI/IGN

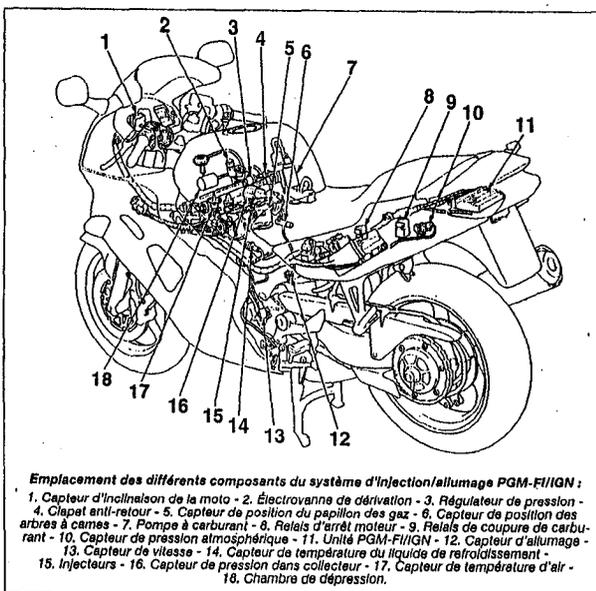
L'unité PGM-FI/IGN utilise un micro-ordinateur doté d'un processeur 18 bits qui lui confère une grande capacité de calculs et assure au moteur des régimes supérieurs ainsi qu'une meilleure réponse. Le traitement séquentiel et individuel de chaque cylindre est rendu possible par ce système. Il permet de relever le régime maximum qui peut maintenant atteindre les 16000 tr/min. Les tables programmées permettent d'obtenir le mélange air-carburant le mieux adapté aux conditions de chaque cylindre avec pour résultat un plus haut régime, une puissance plus élevée et des performances de conduite supérieures.

### a) Construction :

L'adoption d'un micro-ordinateur numérique de 18 bits, comprenant un microprocesseur, une mémoire et des unités d'entrée - sortie procure au moteur des caractéristiques de réponse supérieure. Les signaux fournis par les capteurs



Outre la commande des gaz, le boîtier de papillon reçoit les injecteurs.



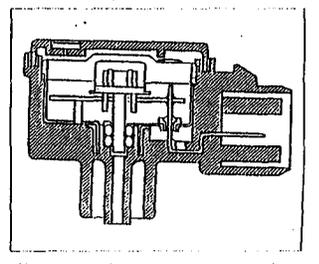
Emplacement des différents composants du système d'injection/allumage PGM-FI/IGN :  
1. Capteur d'inclinaison de la moto - 2. Électrovanne de dérivation - 3. Régulateur de pression - 4. Clapet anti-retour - 5. Capteur de position du papillon des gaz - 6. Capteur de position des arbres à cames - 7. Pompe à carburant - 8. Relais d'arrêt moteur - 9. Relais de coupure de carburant - 10. Capteur de pression atmosphérique - 11. Unité PGM-FI/IGN - 12. Capteur d'allumage - 13. Capteur de vitesse - 14. Capteur de température du liquide de refroidissement - 15. Injecteurs - 16. Capteur de pression dans collecteur - 17. Capteur de température d'air - 18. Chambre de dépression.

sont reçus par l'unité d'entrée puis envoyés au microprocesseur. Sur la base de ces signaux, le microprocesseur calcule le volume de carburant nécessaire en utilisant des tables préprogrammées et envoie le signal de commande d'injection. À l'unité de sortie. De cette dernière, le signal de commande est envoyé à l'injecteur. Selon l'emplacement du cylindre, le refroidissement ainsi que le système d'admission d'échappement ne sont pas les mêmes. Des tables préprogrammées pour chaque cylindre sont donc utilisées pour déterminer le volume optimal à injecter dans chacun des cylindres. Lorsque le papillon est grand ouvert, la construction multicorps du boîtier de papillon et l'important croisement des soupapes empêchent d'obtenir une dépression du collecteur d'admission précise. De même, lorsque le papillon de gaz n'est qu'entrouvert, la précision du capteur de papillon diminue. Pour pouvoir déterminer le volume d'injection avec précision, le système PGM-FI/IGN utilise donc deux tables préprogrammées par cylindre selon les conditions de charge du moteur. Pour ce faire, elle se base, sur l'ouverture de papillon, détectée par le capteur d'ouverture de papillon et sur le régime moteur, détecté par le capteur d'allumage. Et elle effectue des corrections suivant les signaux qu'elle reçoit des autres capteurs. Ces capteurs au nombre de cinq sont les suivants :

- Capteur de température d'air d'admission.
- Capteur de température de liquide de refroidissement.
- Capteur de pression atmosphérique.
- Tension de la batterie
- Capteur de papillon (durant l'accélération).

### b) Capteur de pression absolue du collecteur :

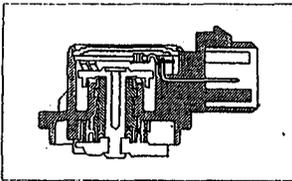
Ce dernier est installé à l'extrémité droite du boîtier du filtre à air. Le tuyau de dépression est branché à l'extrémité droite du boîtier du filtre à air. Le capteur détecte des pressions à l'intérieur du collecteur et les convertit en un signal de tension qui est envoyé au PGM-FI. Le volume d'injection de base de la table est déterminé en tenant compte de la pression dans le collecteur d'admission.



Vue en coupe du capteur de pression absolue.

**c) Capteur d'ouverture de papillon :**

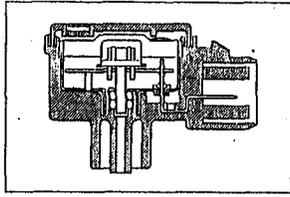
Ce dernier est monté sur le boîtier de papillon. Il détecte le degré d'ouverture du papillon comme une résistance. Cette dernière est convertie en signal de tension et envoyée à l'unité PGM-FI/IGN. Le volume d'injection de base de la table est déterminé en tenant compte de ce signal et une correction correspondant à l'accélération est appliquée.



Vue en coupe du capteur de position des papillons de gaz.

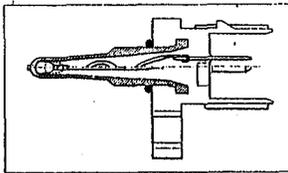
**f) Capteur de pression atmosphérique :**

Ce dernier est installé sous le carénage de selle. La pression atmosphérique est révélée par un détecteur à semi-conducteur et est convertie en un signal de tension qui est exporté vers le boîtier d'injection. Ce signal permet de contrôler le volume d'injection en fonction de la pression atmosphérique.

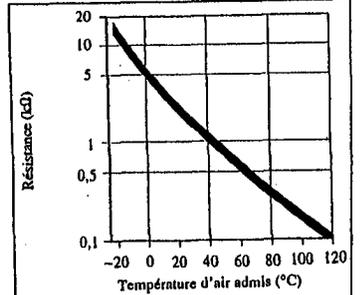


Vue en coupe du capteur de pression atmosphérique.

la thermistance diminue lorsque la température de l'air admis s'élève. La caractéristique de réponse a été améliorée par l'adoption d'une thermistance avec élément sensible de très faible capacité thermique.



Vue en coupe du capteur de température d'air admis.



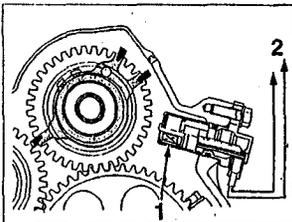
Caractéristique du capteur de température d'air admis.

**d) Capteur d'allumage :**

Il est installé en bout droit du vilebrequin. Lorsque le moteur est en marche et que le vilebrequin tourne, le changement du flux magnétique à l'intérieur de la bobine du capteur engendre un signal qui est envoyé à l'unité PGM-FI/IGN. Ce signal identifie l'avance à l'injection et le régime moteur.

**e) Capteur d'impulsion d'arbre à cames :**

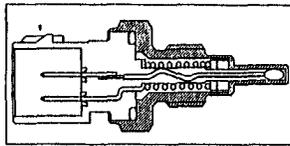
Ce capteur est installé sur la culasse arrière. Le rotor est monté sur l'arbre à cames d'admission et le capteur sur la culasse. Lorsque le moteur tourne, le changement du flux magnétique à l'intérieur de la bobine du capteur engendre un signal qui est envoyé à l'unité centrale. Après l'identification du cylindre par le signal, l'injection séquentielle est exécutée.



Capteur de position des arbres à cames (1) et son rotor. (2) L'information va vers le boîtier PGM-FI.

**g) Capteur de température de liquide de refroidissement :**

Ce capteur est installé sur la culasse avant. Les variations de température du liquide sont détectées par les changements de résistance de la thermistance et converties en un signal de tension qui est envoyé au PGM-FI/IGN. Ce signal permet de déterminer le volume d'injection de base au démarrage du moteur et la correction à effectuer à ce volume en fonction de la température. La résistance de la thermistance augmente lorsque la température du liquide diminue et vice-versa.



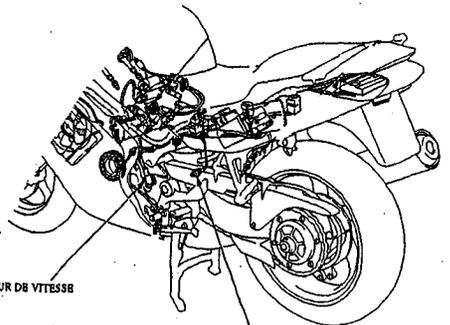
Vue en coupe du capteur de température du liquide de refroidissement.

**h) Capteur de température d'air :**

Le capteur de température d'air se trouve sur la partie inférieure, à gauche, du boîtier de filtre à air. Les variations de température d'air admis sont détectées par les changements de résistance de la thermistance et converties en signal de tension envoyé à l'unité PGM-FI/IGN. Ce signal permet de déterminer la correction du volume d'injection de base à effectuer. La résistance de

**i) Capteur de vitesse :**

Le capteur de vitesse se trouve sur le couvercle du pignon de sortie de boîte. Il est entraîné par le boulon du pignon de sortie de boîte. Ce n'est donc pas un système mécanique qui informe les éléments de la rotation d'une roue mais un capteur à effet hall qui informe de la rotation du pignon de sortie de boîte.



CAPTEUR DE VITESSE

## Circuit de démarrage

**1\*) DEMARREUR ELECTRIQUE**

**a) Ouverture et contrôle des balais :**

- Déposer le couvercle du collecteur en retirant les deux longues vis d'assemblage.
- Mesurer la longueur des 2 balais après les avoir sortis de leur support :
  - Longueur standard : 12 à 13 mm.
  - Longueur limite : 4,5 mm.

- Vérifier l'état du collecteur (voir le " Lexique des Méthodes ", pages en fin d'ouvrage).

**b) Contrôle du rotor :**

- Avec un ohmmètre, vérifier que la résistance est celle entre deux lamelles voisines du collecteur.
- Contrôler que la résistance est infinie entre les lamelles du collecteur et l'arbre de l'induit.

**c) Contrôle du stator :**

- Vérifier la continuité entre la borne d'alimentation et le balais positif.
- Vérifier la parfaite isolation entre la borne d'alimentation et la carcasse du démarreur.

- Vérifier s'il y a continuité entre le fil vert/rouge et la masse.

Le circuit de masse est normal s'il y a continuité avec la boîte de vitesses au point mort ou avec l'embrayage désengagé et la béquille latérale relevée (au point-mort, il y a une légère résistance due à la diode).

**2\*) RELAIS DU DEMARREUR**

Lorsqu'on appuie sur le bouton de démarrage, on doit entendre un cliquetement dans le relais, ce qui prouve le bon coulisement du noyau plongeur.

Si malgré cela le démarreur n'est pas alimenté, il faut s'assurer que les contacts internes au relais ne sont pas brûlés.

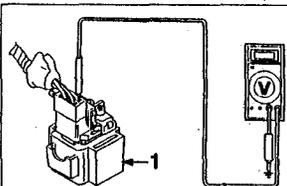
**b) Contrôle de tension :**

- Brancher le connecteur du contacteur de relais de démarreur.
- Mettre la boîte de vitesses au point-mort. Mesurer la tension entre le fil jaune/rouge (+) et la masse au connecteur du démarreur de relais de démarreur.

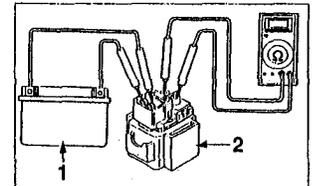
On ne doit obtenir la tension de la batterie que lorsqu'on appuie sur le bouton de démarrage avec le contacteur d'allumage sur " On ".

**a) Contrôle de la ligne de masse :**

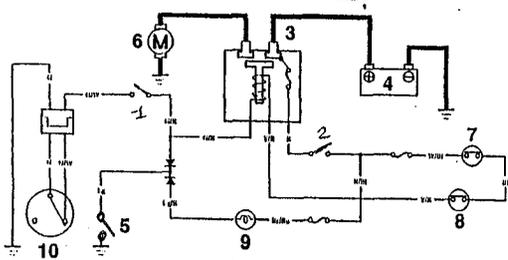
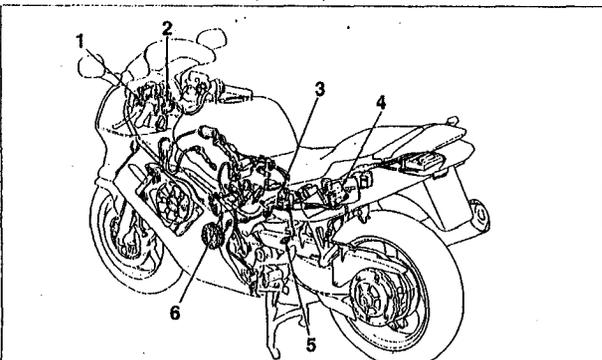
- Débrancher le connecteur du relais.



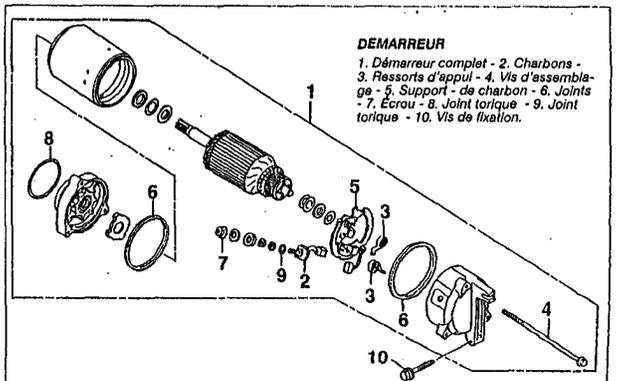
Méthode de contrôle de la tension aux fils du relais de démarreur (1).



Méthode de contrôle de la continuité entre les bornes du relais de démarreur (2) en vous aidant d'une batterie de 12 Volts.



**Schéma de principe et implantation des composants du circuit de démarrage**  
 1. Contacteur d'embrayage - 2. Contacteur à clé - 3. Relais du démarreur - 4. Batterie - 5. Contacteur de point-mort - 6. Démarreur - 7. Coupe-circuit - 8. Contacteur du démarreur - 9. Témoin de point-mort - 10. Contacteur de béquille latérale.



**DEMARREUR**

- 1. Démarreur complet - 2. Charbons - 3. Ressorts d'appui - 4. Vis d'assemblage - 5. Support de charbon - 6. Joints - 7. Ecrou - 8. Joint torique - 9. Joint torique - 10. Vis de fixation.

SYSTEME PGM-FI (INJECTION PROGRAMMEE)

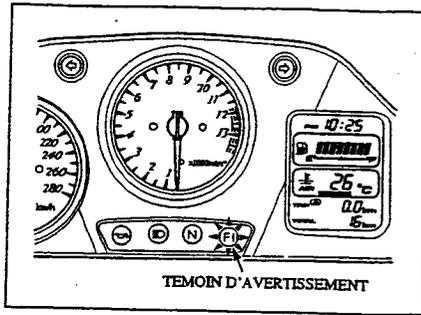
PROCEDURES D'AUTODIAGNOSTIC

Placer la moto sur sa béquille latérale.  
Mettre le moteur en marche et le laisser tourner au ralenti.  
Si le témoin d'avertissement PGM-FI ne s'allume pas ou ne clignote pas, le système n'a pas de données de problème en mémoire.

Si le témoin d'avertissement clignote, noter le nombre de clignotements du témoin d'avertissement PGM-FI et déterminer la cause de problème

NOTE:

Le témoin d'avertissement ne clignote que lorsque le moteur tourne à moins de 5.000 min<sup>-1</sup> (tr/min) avec la béquille latérale abaissée. Dans les autres cas, le témoin d'avertissement PGM-FI ne s'allume que d'une lumière continue.



NOMBRE DE CLIGNOTEMENTS DU TEMOIN D'AVERTISSEMENT PGM-FI

- Le témoin d'avertissement PGM-FI indique les codes d'anomalie (nombre de clignotements de 0 à 20). Un éclairage continu de 1,3 seconde du témoin équivalent à dix clignotements. Si, par exemple, le témoin s'allume pendant 1,3 seconde, puis clignote deux fois (0,5 seconde x 2), ceci équivalent à 12 clignotements. On doit alors se reporter au code 12
- S'il y a plusieurs anomalies, les codes sont indiqués dans l'ordre croissant. Si, par exemple, le témoin clignote une fois, puis deux fois, il s'est produit deux anomalies. On doit alors se reporter au code 1 et au code 2

Nombre de clignotements du témoin d'avertissement PGM-FI	Causes	Symptômes (Sécurité après défaillance)
0	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coupage de circuit ou court-circuit dans la ligne d'alimentation d'entrée de l'unité PGM-FI/IGN</li> <li>Relais d'arrêt du moteur défectueux</li> <li>Interrupteur d'arrêt du moteur défectueux</li> <li>Contacteur d'allumage défectueux</li> <li>Captur d'angle d'inclinaison défectueux</li> <li>Unité PGM-FI/IGN défectueuse</li> <li>Fusible principal sauté (30 A x 2)</li> <li>Fusible d'arrêt du moteur sauté (10 A)</li> <li>Fusible de la pompe à carburant sauté (30 A)</li> <li>Coupage de circuit dans le fil de masse de l'interrupteur d'arrêt du moteur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le moteur ne part pas</li> </ul>
0	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ampoule du témoin d'avertissement PGM-FI grillée</li> <li>Coupage de circuit dans le fil de masse du témoin d'avertissement PGM-FI</li> <li>Coupage de circuit ou court-circuit dans fil du témoin d'avertissement PGM-FI</li> <li>Unité PGM-FI/IGN défectueuse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le moteur fonctionne normalement</li> </ul>
0	<ul style="list-style-type: none"> <li>Court-circuit dans le fil du témoin d'avertissement PGM-FI</li> <li>Court-circuit dans le fil du connecteur de contrôle</li> <li>Unité PGM-FI/IGN défectueuse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le moteur fonctionne normalement</li> </ul>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connexion lâche ou mauvais contact au connecteur du capteur Pb</li> <li>Coupage de circuit ou court-circuit dans le fil du capteur Pb</li> <li>Captur Pb défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le moteur fonctionne normalement</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mauvais branchement du tryan de dépression du capteur Pb</li> <li>Captur Pb défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le moteur fonctionne normalement</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connexion lâche ou mauvais contact au capteur Tw</li> <li>Coupage de circuit ou court-circuit dans le fil du capteur Tw</li> <li>Captur Tw défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Démarrage difficile à basse température (Simulation à l'aide de valeurs numériques; 80°C)</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connexion lâche ou mauvais contact au connecteur du capteur Th</li> <li>Coupage de circuit ou court-circuit dans le fil du capteur Th</li> <li>Captur Th défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mauvaise réponse du moteur lorsqu'on actionne rapidement la poignée des gaz (Simulation à l'aide de valeurs numériques; ouverture du papillon 0°)</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connexion lâche ou mauvais contact au capteur Ta</li> <li>Coupage de circuit ou court-circuit dans le fil du capteur Ta</li> <li>Captur Ta défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le moteur fonctionne normalement (Simulation à l'aide de valeurs numériques; 20°C)</li> </ul>

CAPTEURS Pa/Pb

CONTROLE DE LA TENSION DE SORTIE

Connecter le faisceau de contrôle à l'unité PGM-FI/IGN

Mesurer la tension aux bornes du boîtier de contrôle

CONNEXIONS:

Captur Pa: N°34 (+) - N°32 (-)

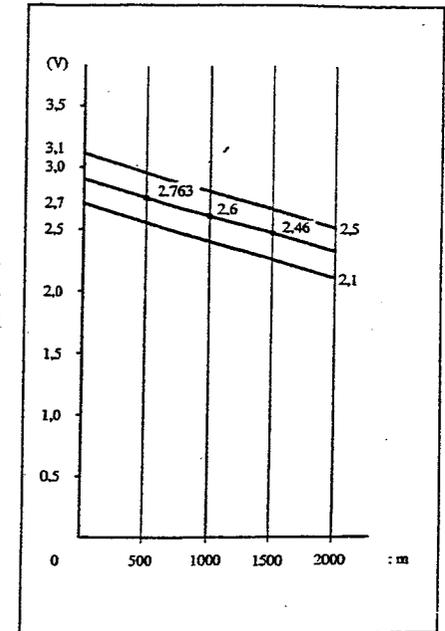
Captur Pb: N°33 (+) - N°32 (-)

VALEUR STANDARD: 2,7 - 3,1 V

La tension de sortie des capteurs Pa et Pb (ci-dessus) s'entend pour des mesures effectuées à la pression atmosphérique normale (1 atm = 1.030 hPa).

La tension de sortie des capteurs Pa et Pb varie selon l'altitude (par rapport au niveau de la mer) en raison des différences de pression atmosphérique.

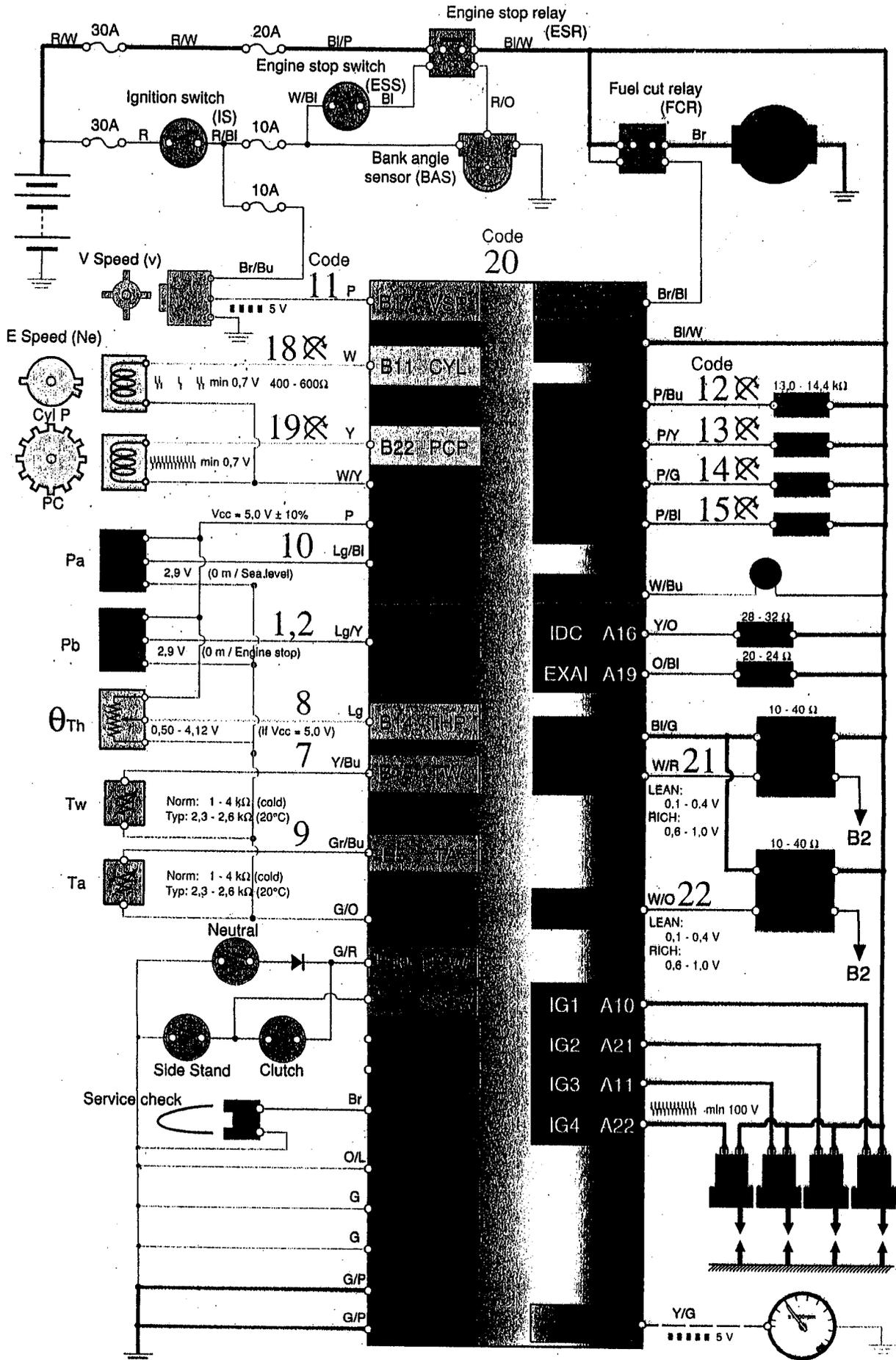
Pour obtenir la tension à différentes altitudes, voir le tableau ci-contre.



CARACTERISTIQUES

DESCRIPTION	CARACTERISTIQUES
Numéro d'identification du boîtier papillon	GQ30A
Différence de pression entre clapets de départ	20 mmHg
Papillon de base pour la synchronisation	N°1
Régime de ralenti	1200 (± 100) tr/min
Course libre de la poignée des gaz	2 - 6 mm
Résistance du capteur de Ta (température d'air) (à 20°C)	1 - 4 kΩ
Résistance du capteur de Tw (température d'eau) (à 20°C)	2,3 - 2,6 kΩ
Résistance du générateur d'impulsion d'arbre à cames (à 20°C)	400 - 600 Ω
Résistance d'injecteur de carburant (à 20°C)	13,0 - 14,4 kΩ
Résistance d'électrovanne de dérivation (à 20°C)	28 - 32 Ω
Résistance d'électrovanne PAIR (à 20°C)	20 - 24 Ω
Résistance d'enroulement du capteur de papillon (θTh) (à 20°C)	5,10 - 5,50 kΩ
Tension de crête du générateur d'impulsion d'arbre à cames (à 20°C)	0,7 V minimum
Tension de crête du générateur d'impulsion d'allumage (à 20°C)	0,7 V minimum
Pression absolue de collecteur au ralenti	140 - 190 mmHg
Pression de carburant au ralenti	250 kPa (2,55 kgf/cm <sup>2</sup> )
Débit de pompe à carburant	150 cm <sup>3</sup> minimum / 10 secondes

# SCHEMA D'AIDE AU DIAGNOSTIC



Session  
2001

Examen: BEP

Épreuve: EPI - 3

GROUPEMENT INTER-ACADEMIQUE N°2

Maintenance de véhicules option Cycles et Motocycles

Durée: 2h

Coeff: 1.5

Page

5/5