

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR**

**MAINTENANCE ET APRES VENTE AUTOMOBILE**

**COMPREHENSION DES SYSTEMES**  
**GESTION DE MAINTENANCE**

**Systeme d'injection COMMON RAIL**

***DOSSIER "QUESTIONS"***

Ce dossier contient 5 pages (y compris celle-ci) numérotées de 1/5 à 5/5

## **1) ETUDE FONCTIONNELLE**

Répondez aux questions suivantes en vous aidant du **dossier technique pages 1, 2, 3 et 4.**

- 1-1) Exprimez la fonction globale du système common rail sur feuille de copie.**
- 1-2) complétez le document page 2 du dossier réponses en précisant :**
- les informations fournies au calculateur (entrées)
  - les commandes et les informations délivrées par le calculateur (sorties).

## **2) ETUDE STRUCTURELLE DE LA PARTIE HYDRAULIQUE**

### **2-1) Etude du boîtier de dosage (dossier technique page 6)**

- 2-1-1) complétez le tableau page 2 du dossier réponses. en tenant compte des cas de fonctionnement 1 et 2 représentés page 3 du dossier réponses.
- 2-1-2) Sur le dossier réponses page 3 ; représentez les actions mécaniques appliquées sur la navette et en déduire l'équation d'équilibre de celle-ci pour le cas 2.
- 2-1-3) Réalisez sur feuille de copie le schéma hydraulique normalisé du boîtier de dosage.

### **2-2) Etude des limiteurs de débit (page 7 du dossier technique).**

En prenant comme référence le graphe du dossier technique, on demande d'analyser le cas de fonctionnement illustré par le graphe page 3 du dossier réponses.

- 2-2-1) Indiquez sur le graphe de la page 3 du dossier réponses le moment où le piston du limiteur sera en butée.
- 2-2-2) Quel est le dysfonctionnement constaté par rapport au graphe du dossier technique ?  
Que se passera-t-il alors au niveau du débit vers l'injecteur ? (réponse sur feuille de copie)
- 2-2-3) Quelle est la nécessité de ces limiteurs ? (Réponse sur feuille de copie)

### **2-3) Etude de l'injecteur**

La page 4 du dossier réponses représente le schéma hydraulique d'un injecteur.

- 2-3-1) En vous aidant du dossier technique page 10, complétez la seconde colonne du tableau avec les lettres repères du schéma.
- 2-3-2) Expliquez alors le fonctionnement de l'injecteur (10 lignes maximum).

### 3) ETUDE STRUCTURELLE DE LA PARTIE ELECTRIQUE

#### 3-1) Etude de divers capteurs

##### Capteur pression de gazole (voir page 9 du dossier technique)

La tension  $U_A$  est appliquée sur un amplificateur (intégré au capteur).

3-1-1) Exprimez les tensions  $U_1$  et  $U_2$  en fonction de la tension d'alimentation  $U = 5 \text{ V}$ , de  $R_1$  et de  $R_2$ .

3-1-2) Exprimez la relation qui lie  $U$ ,  $R_1$ ,  $R_2$  et la tension d'alimentation  $U$ .

##### Capteurs de vitesse et position (voir page 11 du dossier technique)

Les signaux issus des capteurs de vitesse (inductifs) en fonction de l'angle de rotation du vilebrequin (à une vitesse de rotation du moteur constante) sont représentés page 5 du dossier réponses.

Ces graphes permettent de mettre en évidence le mode de reconnaissance des cylindres par le calculateur.

3-1-3) Pour quelles raisons le calculateur doit-il identifier les cylindres et leurs positions ?  
(réponse sur feuille de copie)

3-1-4) Complétez les graphes page 5 du dossier réponses en précisant :

Sur le graphe CIBLE MOTEUR en fonction de  $\alpha$  vilebrequin :

- La position de la dent n°1 de la cible moteur
- Les positions des PMH des cylindres 1 et 6 (faites un trait vertical coupant les deux graphes) en précisant quel cylindre est en fin de compression.
- L'angle entre le PMH des cylindres 1,6 et la dent n°1 (sous forme de cotes  $\left\langle \longleftrightarrow \right\rangle$  )

Sur le graphe CIBLE POMPE en fonction de  $\alpha$  vilebrequin :

- le signal de la cible pompe pour toutes les dents (complétez)
- le repère des dents de la cible POMPE (A, B,...)
- l'angle entre deux dents consécutives de la cible POMPE (sous forme de cotes).
- l'angle entre la dent de synchronisation et la dent F.
- la position du point de début d'injection du cylindre n°1 (sous forme de cotes) sachant que l'avance définie par le calculateur pour ce cylindre est de  $24^\circ$ .
- la position du point de début d'injection du cylindre n°6 (sous forme de cotes) sachant que l'avance définie par le calculateur pour ce cylindre est de  $18^\circ$ .

3-1-5) Comment le calculateur différencie-t-il le cylindre 1 du cylindre 6 pour injecter le gazole ?  
(réponse sur feuille de copie)

### 3-2) Etude de la stratégie du calculateur

Le régime moteur est de 1500tr/min.

La quantité de gazole maxi injectée (dite pleine charge ou 4/4) est alors de 200 mg/coup (100% de pourcentage de la quantité de gazole maxi injecté).

Pour ce même régime (1500 tr/min) et pour une position de la pédale d'accélérateur de 50% déterminer la quantité de gazole injectée, la pression de gazole et le temps d'injection.

Répondre sur la page 6 du dossier réponses en surlignant en rouge sur la cartographie et les tableaux les courbes et les valeurs utilisées.

### 4) DIAGNOSTIC (réponse sur feuille de copie)

La recherche de panne se bornera au système common rail décrit sur le dossier technique.

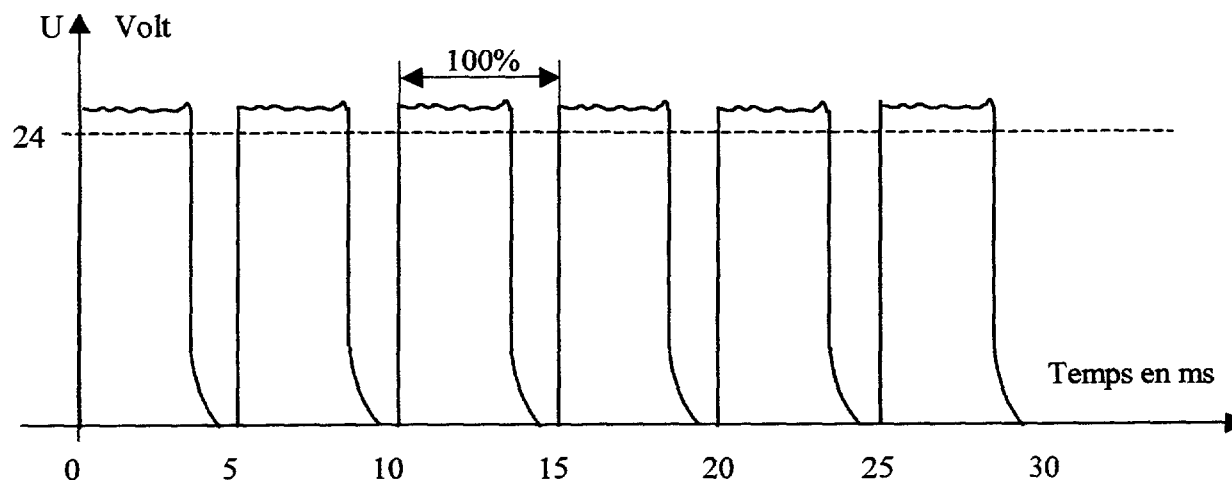
Le client se plaint d'un manque de puissance important.

La valise de diagnostic n'a révélé aucun problème électrique au niveau de la lecture des défauts.

Lors d'un essai routier, l'outil de diagnostic donne les relevés suivants avec un pourcentage position pédale de 100% :

ROTATION MOTEUR	800 tr/min.	1100 tr/min.	1800 tr/min.
Tension issue du capteur de pression gazole au niveau du rail	0,8 V	1,1 V	1,6 V

Tension U (électrovanne du boîtier de dosage), relevée entre le +24 V et le fil n°175 (voir page 12/14) à un régime de 1100 tr/min lors du même essai routier :



A l'aide des différentes cartographies du calculateur (dossier technique pages 9 et 12 et dossier réponses page 6) vérifiez la cohérence des mesures effectuées ci-dessus. Justifiez vos conclusions sur la ou les causes possibles du dysfonctionnement. Précisez les composants qui peuvent être incriminés (Réponse sur feuille de copie).

## 5) GESTION DE MAINTENANCE

L'étude concerne un parc de 8 véhicules de même gamme équipés du système d'injection Common rail.

L'entreprise qui gère ce parc tient un historique de maintenance des véhicules présenté pages 13 et 14 du dossier technique. Dans le but d'améliorer la productivité de l'atelier de maintenance, l'entreprise décide d'utiliser la méthode de *PARETO* afin de savoir sur quels secteurs de l'atelier elle doit plutôt orienter des actions prioritaires.

Les secteurs de l'atelier de maintenance sont définis ci-dessous :

SECTEURS	CODE
Moteurs	A
Transmissions - embrayages	B
Transmissions - boîtes et ponts	C
Circuits pneumatiques et suspensions	D
Organes de freinage	E
Direction	F
Circuits de charge et démarrage	G
Circuits électriques	H
Diagnostic électronique	I

5-1) Recensez les pannes de l'historique en prenant en compte d'une part le nombre d'interventions (n) et d'autre part le nombre et le temps moyen (n.T) d'intervention. Pour cela complétez les tableaux page 7 du dossier réponse en ordre décroissant du degré d'importance.

5-2) Etablir les graphes de Pareto en pourcentage en n et n.T sur la page 8 du dossier réponse. En déduire les priorités d'action pour améliorer la productivité de l'atelier.

5-3) D'après vos graphes, expliquez pourquoi la loi de Pareto est appelée aussi loi des 20/80. (Réponse sur feuille de copie).