

**Groupement inter académique II**  
**MENTION COMPLÉMENTAIRE**  
**MAINTENANCE DES SYSTÈMES**  
**EMBARQUÉS DE L'AUTOMOBILE**

**SESSION 2006**

**Épreuve E1**

**Unité : U 1**

**ÉTUDE TECHNIQUE**

**DOMINANTE : VÉHICULES PARTICULIERS**

S 11, S 12 , S 21, S 31, S 32 , S 34 , S 41, S 43, S 44, C 1.C 2,C 3

**DOSSIER RESSOURCES**

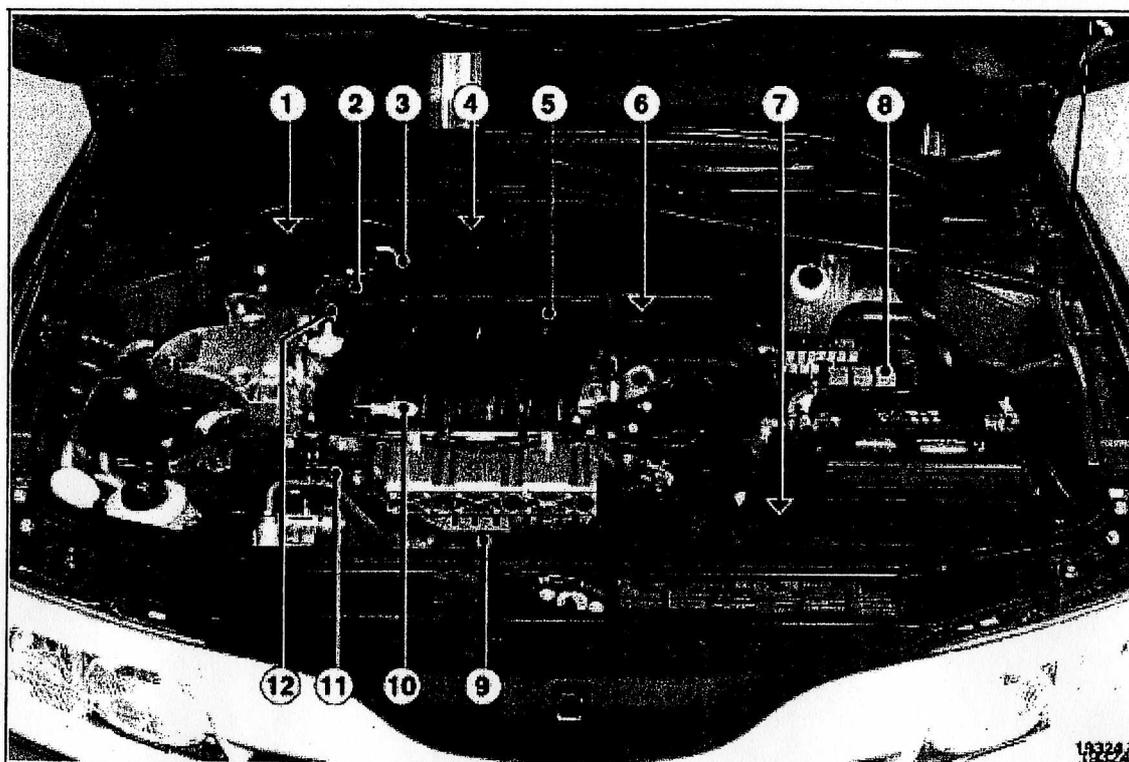
***A rendre en fin d'épreuve avec le dossier travail.***

Injection : implantation des éléments .....	2
Identification moteur et bas moteur .....	2
Caractéristiques du mélange carburé .....	3/4/5
Antipollution : réaspiration des vapeurs d'essence .....	6/7
Injection : particularités .....	8
Nomenclature des éléments.....	9
Schéma électrique .....	10

<b>Groupement inter académique II</b>	<b>Session : 2006</b>	<b>Code : 010 – 25507 R</b>
<b>Examen : M.C. Maintenance des Systèmes Embarqués de l'Automobile Dominante Véhicules Particuliers</b>		
<b>Épreuve : E1 Etude technique</b>		
<b>RESSOURCE</b>	<b>Durée : 3h</b>	<b>Coefficient : 3</b>
<b>Page 1 sur 10</b>		

MOTEURS  
K4M - F4PINJECTION  
Implantation des éléments

17



- 1 Electrovanne de recyclage des vapeurs de carburant
- 2 Capteur de pression collecteur
- 3 Boîtier papillon motorisé
- 4 Sonde à oxygène amont
- 5 Bobines d'allumage
- 6 Capteur de température d'eau et capteur de point mort haut
- 7 Calculateur d'injection
- 8 Relais d'injection
- 9 Capteur de cliquetis
- 10 Capteur de température d'air
- 11 Rampe d'injection
- 12 Electrovanne de déphaseur d'arbre à cames (uniquement sur F4P)

ENSEMBLE MOTEUR ET BAS MOTEUR  
Identification

10

Type de véhicule	Moteur	Boîte de vitesses	Boîte de vitesses automatique	Cylindrée (cm <sup>3</sup> )	Alésage (mm)	Course (mm)	Rapport volumétrique
XG0A	K4M710	JH3	DP0	1598	79,5	80,5	10/1
XG0B	F4P770 F4P771	JR5	DP0	1783	82,7	83	9,8/1
XG0G	F9Q750	PK6	-	1870	80	93	19/1
XG0D	L7X731	-	SU1	2946	87	82,6	10,9/1

Groupement inter académique II	Session : 2006	Code : 010 – 25507 R
Examen : M.C. Maintenance des Systèmes Embarqués de l'Automobile Dominante Véhicules Particuliers		
Épreuve : E1 Etude technique		
RESSOURCE	Durée : 3h	Coefficient : 3
		Page 2 sur 10

**Moteurs  
K4M et F4P**

# MELANGE CARBURE

## Caractéristiques

Véhicules	Boîtes de Vitesses	Moteur							
		Type	Indice	Alésage (mm)	Course (mm)	Cylindrée (cm <sup>3</sup> )	Rapport Volumétrique	Pot Catalytique	Norme de dépollution
BGOA	JH3 DPO	K4M	710 711	79,5	80,5	1598	10 / 1	◇ C89	EU 00
BGOB	JR5 DPO	F4P	770 771	82,7	83	1783	9,8 / 1	◇ C89	EU 00

Contrôles effectués au ralenti *					Carburant *** (indice d'octane minimal)
Emission des polluants **					
Régime (tr/min.)	CO (%) (1)	CO <sub>2</sub> (%)	HC (ppm)	Lambda (λ)	
F4P : 750 K4M : 750	0,5 max	14,5 max	100 max	0,97 < λ < 1,03	Super sans plomb (IO 95)

(1) à 2500 tr/min. le CO doit être 0,3 maxi.

- \* Pour une température d'eau supérieure à 80° C et après un régime stabilisé à 2500 tr/min. pendant 30 secondes environ.
- \*\* Pour valeurs législatives, voir spécifications selon pays.
- \*\*\* Compatible IO91 sans plomb.

Température en C°	-10	25	50	80	110
Capteur d'air Type CTN résistance en Ohms	10 450 à 8 625	2 065 à 2 040	815 à 805	-	-
Capteur d'eau Type CTN résistance en Ohms	-	2 360 à 2 140	850 à 770	290 à 275	117 à 112

**Moteurs  
K4M et F4P**

# MELANGE CARBURE

## Caractéristiques

DESIGNATION	MARQUE/TYPE	INDICATIONS PARTICULIERES
Calculateur d'injection et d'allumage	SAGEM S 2000	112 voies Injection multipoint séquentielle Allumage statique
Boîtier papillon motorisé Ø 60 mm (Potentiomètre double piste intégré)	MGI/VDO	Résistance moteur = $1,6 \pm 0,3 \Omega$ Résistance potentiomètre = $1200 \pm 240 \Omega$
Capteur de pédale d'accélérateur	HELLA	Potentiomètre double piste Résistance piste 1 = $1200 \pm 480 \Omega$ Résistance piste 2 = $1700 \pm 680 \Omega$
Bobines d'allumage	NIPPONDENSO (sur F4P)  NIPPONDENSO ou SAGEM (sur K4M)	Quatre Bobines crayon V4  SAGEM : Résistance Primaire $\approx 0,5 \Omega$ Résistance Secondaire : $11 \pm 1 \text{ K}\Omega$  NIPPONDENSO : Résistance Primaire $\approx 0,5 \Omega$ Résistance Secondaire : $6,8 \pm 1 \text{ K}\Omega$
Bougies	CHAMPION RC 87 YCL (sur F4P)  EYQUEM RFC 50 LZ 2E (sur K4M)	Serrage : 2,5 à 3 daN.m
Capteur de pression collecteur	DELCO	Résistance $\approx 50 \text{ K}\Omega$ Remplacer le joint à chaque démontage.
Capteur de cliquetis	SAGEM	Type piézo-électrique. Couple de serrage : 2 daN.m
Capteur magnétique (Point Mort Haut et vitesse moteur)	SIEMENS	Type réluctance variable Résistance = 200 à 270 $\Omega$
Sondes à oxygène (amont et aval)	BOSCH	Résistance chauffage = $3,4 \pm 0,7 \Omega$ à 20°C Résistance interne = 1 k $\Omega$ maximum Mélange riche > 800 mV Mélange pauvre < 50 mV
Injecteurs	MAGNETI-MARELLI PICO (sur F4P)  SIEMENS DEKA (sur K4M)	Résistance : $14,5 \pm 0,7 \Omega$ à 20°C

Groupement inter académique II	Session : 2006	Code : 010 – 25507 R
Examen : M.C. Maintenance des Systèmes Embarqués de l'Automobile Dominante Véhicules Particuliers		
Épreuve : E1 Etude technique		
RESSOURCE	Durée : 3h	Coefficient : 3
Page 4 sur 10		

**Moteurs  
K4M et F4P**

## MELANGE CARBURE

### Caractéristiques

DESIGNATION	MARQUE/TYPE	INDICATIONS PARTICULIERES
Capteur d'air	JEAGER	CTN (voir tableau) Résistance : 2500 $\Omega$ à 20°C
Capteur d'eau	JEAGER	CTN (voir tableau) Résistance : 3500 $\Omega$ à 20°C
Electrovanne Canister	SAGEM	Résistance : 26 $\pm$ 4 $\Omega$ à 23°C
Electrovanne de déphaseur d'arbres à cames ( <b>uniquement F4P</b> )	AISIN	Electrovanne "tout ou rien" Résistance : 7,1 $\pm$ 0,5 $\Omega$
Pompe d'alimentation immergée intégrant le filtre à essence et le régulateur de pression	BOSCH	Pression : 3,5 bars $\pm$ 0,06 Débit mini : 80 à 120 l/h
Pression collecteur ralenti F4P		280 $\pm$ 50 mbars
Pression collecteur ralenti K4M		350 $\pm$ 50 mbars
Contre pression échappement F4P		En amont du catalyseur (mbars) 1500 tr/min. 20 3000 tr/min. 94 4500 tr/min. 208 5500 tr/min. 290
Contre pression échappement K4M		En amont du catalyseur (mbars) 1500 tr/min. 15 3000 tr/min. 56 4500 tr/min. 180 5500 tr/min. 242

Groupement inter académique II	Session : 2006	Code : 010 – 25507 R
Examen : M.C. Maintenance des Systèmes Embarqués de l'Automobile Dominante Véhicules Particuliers		
Épreuve : E1 Etude technique		
<b>RESSOURCE</b>	Durée : 3h	Coefficient : 3
		Page 5 sur 10

**MOTEURS TOUS  
TYPES ESSENCE**

## ANTIPOLLUTION

### Réaspiration des vapeurs d'essence

#### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La mise à l'air libre du réservoir se fait par l'absorbeur des vapeurs d'essence (canister).

Les vapeurs d'essence sont retenues au passage par le charbon actif contenu dans l'absorbeur (canister).

Les vapeurs d'essence contenues dans le Canister sont éliminées et brûlées par le moteur.

Pour ce faire, on met en relation, par l'intermédiaire d'une canalisation et d'une électrovanne, le Canister et le collecteur d'admission. Cette électrovanne est située sur la chapelle d'amortisseur avant droit pour les moteurs F4P, K4M, F5R et à côté du réservoir de direction assistée pour le moteur L7X.

Le principe de l'électrovanne est d'offrir une section de passage variable (fonction du signal RCO Rapport Cyclique d'Ouverture émis par le calculateur d'injection).

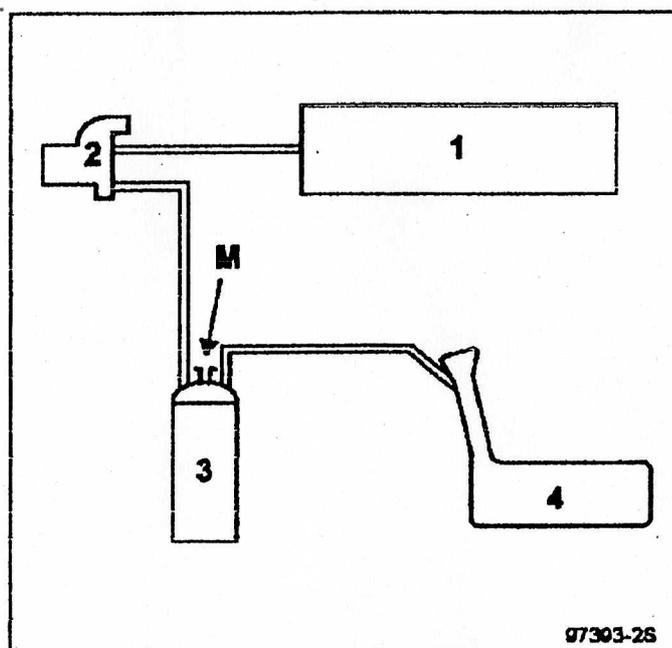
La variation de la section de passage des vapeurs d'essence dans l'électrovanne résulte de l'équilibre entre le champ magnétique créé par l'alimentation du bobinage et l'effort du ressort de rappel assurant la fermeture de l'électrovanne.

#### CONTROLE DU FONCTIONNEMENT DE LA PURGE CANISTER

Un dysfonctionnement du système peut créer un ralenti instable ou un calage du moteur.

Vérifier la conformité du circuit (voir schémas fonctionnels).

Contrôler l'état des canalisations jusqu'au réservoir.



- 1 Collecteur d'admission.
- 2 Electrovanne de purge canister.
- 3 Canister.
- 4 Réservoir.
- M Mise à l'air libre.

Groupement inter académique II	Session : 2006	Code : 010 – 25507 R
Examen : M.C. Maintenance des Systèmes Embarqués de l'Automobile Dominante Véhicules Particuliers		
Épreuve : E1 Etude technique		
<b>RESSOURCE</b>	Durée : 3h	Coefficient : 3
		Page 6 sur 10

**MOTEURS TOUS  
TYPES ESSENCE**

# ANTIPOLLUTION

## Réaspiration des vapeurs d'essence

### CONDITION DE PURGE DU CANISTER

L'électrovanne de la purge du canister est commandée par la voie **C-E1** en **K4M** et **F4P** et par la voie **C-F4** en **L7X** du calculateur lorsque :

#### Moteurs F4P et K4M :

- la température d'eau est supérieure à 55 °C,
- la température d'air est supérieure à 10 °C,
- le moteur n'est pas au régime de ralenti,
- un seuil de charge donné est atteint,
- la position du potentiomètre papillon n'est pas en pied levé.

#### Moteur L7X :

- la température d'eau est supérieure à 35°C,
- après une temporisation de 20 secondes après démarrage.

Lors d'un diagnostic EOBD (On Board Diagnostic), la purge du canister n'est pas autorisée.

Il est possible de visualiser le rapport cyclique d'ouverture de l'électrovanne de purge de canister avec les outils de diagnostic en consultant le paramètre "RCO électrovanne purge canister".

L'électrovanne est fermée pour une valeur inférieure à 1,5%.

### DEPOSE DE L'ABSORBEUR

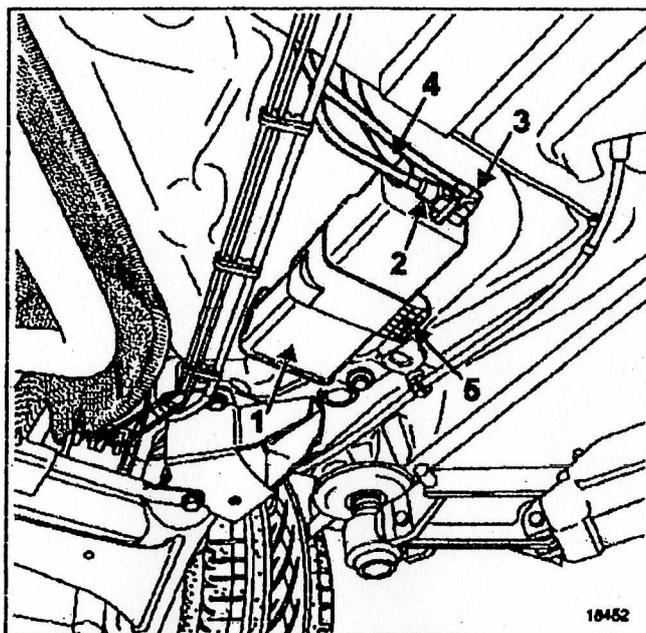
L'absorbeur (1) est situé sur le réservoir en partie gauche.

#### Débrancher :

- la canalisation (2) d'arrivée des vapeurs du réservoir,
- la canalisation (3) de circulation des vapeurs vers l'électrovanne,
- le tuyau (4) de mise à l'air libre.

#### Déposer :

- la vis (5) de fixation du canister,
- le canister.



### REPOSE

Reposer en sens inverse la dépose.

Groupement inter académique II	Session : 2006	Code : 010 - 25507 R
Examen : M.C. Maintenance des Systèmes Embarqués de l'Automobile Dominante Véhicules Particuliers		
Épreuve : E1 Etude technique		
RESSOURCE	Durée : 3h	Coefficient : 3
Page 7 sur 10		

MOTEURS  
K4M - F4P

## INJECTION Particularités

### PARTICULARITES DE L'INJECTION MULTIPPOINT SAGEM "S2000"

- Calculateur 112 voies de marque SAGEM et de type "S2000" pilotant l'injection et l'allumage.
- Injection multipoint fonctionnant en mode séquentiel sans capteur de repérage cylindre n°1 sur l'arbre à cames. De ce fait, le phasage s'effectue de façon logique à partir du capteur de point mort haut.
- Témoin d'injection au tableau de bord fonctionnel. Implantation d'un témoin d'injection particulier (voyant **OBD "On Board Diagnostic"**). Sa présence est due au montage du système de diagnostic **OBD "On Board Diagnostic"**.
- Précautions particulières liées à l'anti-démarrage :  
Implantation d'un type d'anti-démarrage de 3<sup>ème</sup> génération impliquant une méthode particulière pour le remplacement du calculateur.
- Circuit de carburant sans retour au réservoir (le régulateur de pression se trouve sur l'ensemble pompe/jauge)
- Régime de ralenti :
  - ralenti nominal, 750 tr/min
  - ralenti en fonctionnement transmission automatique 750 tr/min
 Régime ralenti corrigé en fonction :
  - du conditionnement d'air,
  - du pressostat de direction assistée,
  - de la tension batterie,
  - du pare brise électrique dégivrant.
- Régimes maximum :  
Lorsque la température d'eau est inférieure à 75°C pour le F4P et 60°C pour le K4M ou pendant au maximum **10 secondes**, la valeur de régime de coupure est de **5800 tr/min** caractérisant la coupure pour protéger un moteur "froid".  
  
Une fois le moteur chaud, la coupure prend sa valeur normale :
  - en 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> rapport (en fonction de SRBCI) 6500 tr/min pour K4M et 6300 tr/min pour F4P
  - en 3<sup>ème</sup>, 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> rapport 6500 tr/min pour K4M et 6300 tr/min pour F4P
- Electrovanne de purge de canister commandée par Rapport Cyclique d'Ouverture (RCO) en fonction du régime moteur et de la pression collecteur.

MOTEURS  
TOUS TYPES

## INJECTION

### Particularités du système "On Board Diagnostic"

Ce véhicule est équipé du système de diagnostic O.B.D (On Board Diagnostic) (diagnostic embarqué) qui se caractérise par :

Lorsqu'une anomalie provoquant une pollution excessive est détectée, un voyant s'allume au tableau de bord (le voyant O.B.D). Ce voyant indique au conducteur qu'il faut réparer son véhicule.

Cette nouvelle stratégie de diagnostic du calculateur fonctionne de la façon suivante :

Seul le diagnostic des ratés de combustion est effectué en continu. Les autres organes de dépollution sont testés une seule fois au cours d'un roulage (le diagnostic n'est pas permanent). Toutefois, ces séquences de test n'ont pas toujours lieu. Le véhicule doit rouler dans certaines conditions pour qu'elles puissent s'effectuer :

- condition de température,
- condition de vitesse (seuil, stabilité...),
- temporisation de départ,
- conditions moteur (pression collecteur, régime, angle papillon...).

Le gestionnaire O.B.D vient en complément de la gestion des pannes électriques traditionnelles. Pour répondre à cette norme, les besoins sont :

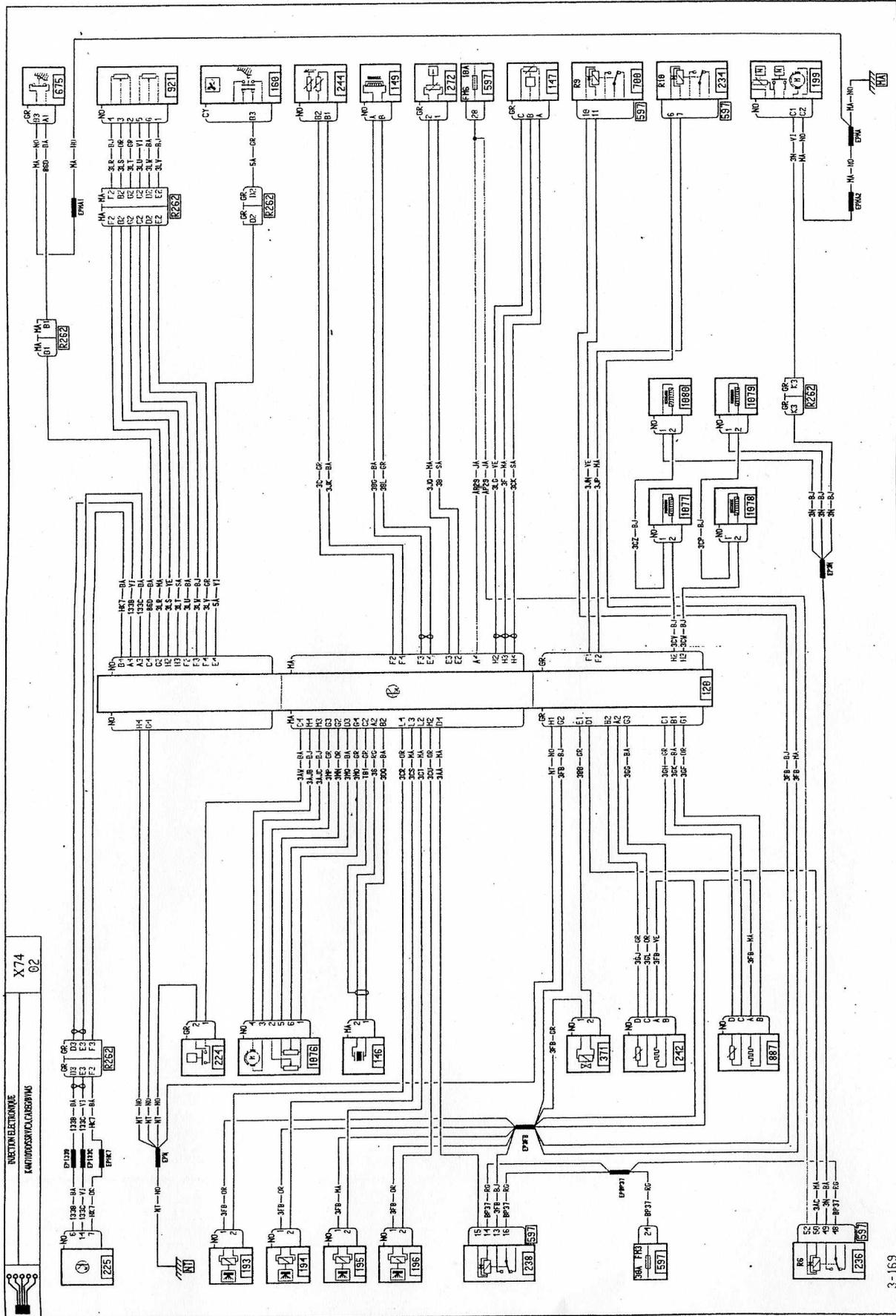
- allumer (ou faire clignoter pour certaines pannes) le voyant O.B.D,
- mémoriser les défauts O.B.D.

Groupement inter académique II	Session : 2006	Code : 010 – 25507 R
Examen : M.C. Maintenance des Systèmes Embarqués de l'Automobile Dominante Véhicules Particuliers		
Épreuve : E1 Etude technique		
RESSOURCE	Durée : 3h	Coefficient : 3
Page 8 sur 10		

## REPERTOIRE DES ORGANES

CODE	ORGANE
120	UCE injection
146	Capteur de cliquetis
147	Capteur pression atmosphérique
149	Capteur PMH
160	Contacteur de stop
193	Injecteur N°1
194	Injecteur N°2
195	Injecteur N°3
196	Injecteur N°4
199	Jauge à carburant
224	Pressostat direction assistée
225	Prise diagnostic
234	Relais GMV
236	Relais pompe à carburant
238	Relais verrouillage injection
242	Sonde à oxygène aval
244	Capteur température eau injection
272	Capteur température air injection
371	Absorbeur vapeur d'essence (électrovanne)
597	Boîtier fusibles moteur et relais
675	Contacteur pédale embrayage
700	Relais petite vitesse groupe moto ventilateur/percolation
887	Sonde à oxygène amont
921	Potentiomètre accélérateur
1076	Boîtier papillon motorisé
1077	Bobine crayon cylindre N°1
1078	Bobine crayon cylindre N°2
1079	Bobine crayon cylindre N°3
1080	Bobine crayon cylindre N°4
1081	Commande marche arrêt limiteur régulateur de vitesse

Groupement inter académique II	Session : 2006	Code : 010 – 25507 R
Examen : M.C. Maintenance des Systèmes Embarqués de l'Automobile Dominante Véhicules Particuliers		
Épreuve : E1 Etude technique		
<b>RESSOURCE</b>	Durée : 3h	Coefficient : 3
		Page 9 sur 10



3-169

Groupement inter académique II	Session : 2006	Code : 010 – 25507 R		
Examen : M.C. Maintenance des Systèmes Embarqués de l'Automobile Dominante Véhicules Particuliers				
Épreuve : E1 Etude technique				
RESSOURCE	Durée : 3h	Coefficient : 3	Page 10 sur 10	