

Examen : BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR		Code : MACSVEP	
Spécialité : MAINTENANCE ET APRES-VENTE AUTOMOBILE		Session : 2002	
Epreuve : COMPREHENSION DES SYSTEMES Véhicules particuliers		Durée : 6h	Coef : 6

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
MAINTENANCE ET APRES-VENTE AUTOMOBILE
Option véhicule particulier
COMPREHENSION DES SYSTEMES

Durée : 6 heures

Coef : 6

BOITE AUTOMATIQUE AL-4

Composition du sujet :

Dossier Technique	Feuilles DT 1/13 à DT 13/13
Dossier Questions	Feuilles DQ1/9 à DQ 9/9
Dossier Réponses	Feuilles DR1/6 à DR6/6

Conseils : *Il est conseillé aux candidats de ne pas lire l'ensemble du dossier mais simplement de consulter le dossier technique.*

Barème de notation : /200

N°	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.2.	1.3.1	1.3.2	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.2	2.3	2.4	3.1.1
Poids	10	5	5	10	5	10	6	3	5	5	5	5	10
N°	3.1.2	3.1.3	3.2.1	3.2.2	3.2.3	4.1	4.2.1	4.2.2	4.2.3	4.2.4	4.2.5	4.3.	
Poids	12	5	5	7	7	15	10	10	10	10	5	20	

Examen : BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR		Code : MACSVEP	
Spécialité : MAINTENANCE ET APRES-VENTE AUTOMOBILE		Session : 2002	
Epreuve : COMPREHENSION DES SYSTEMES Véhicules particuliers		Durée : 6h	Coef : 6

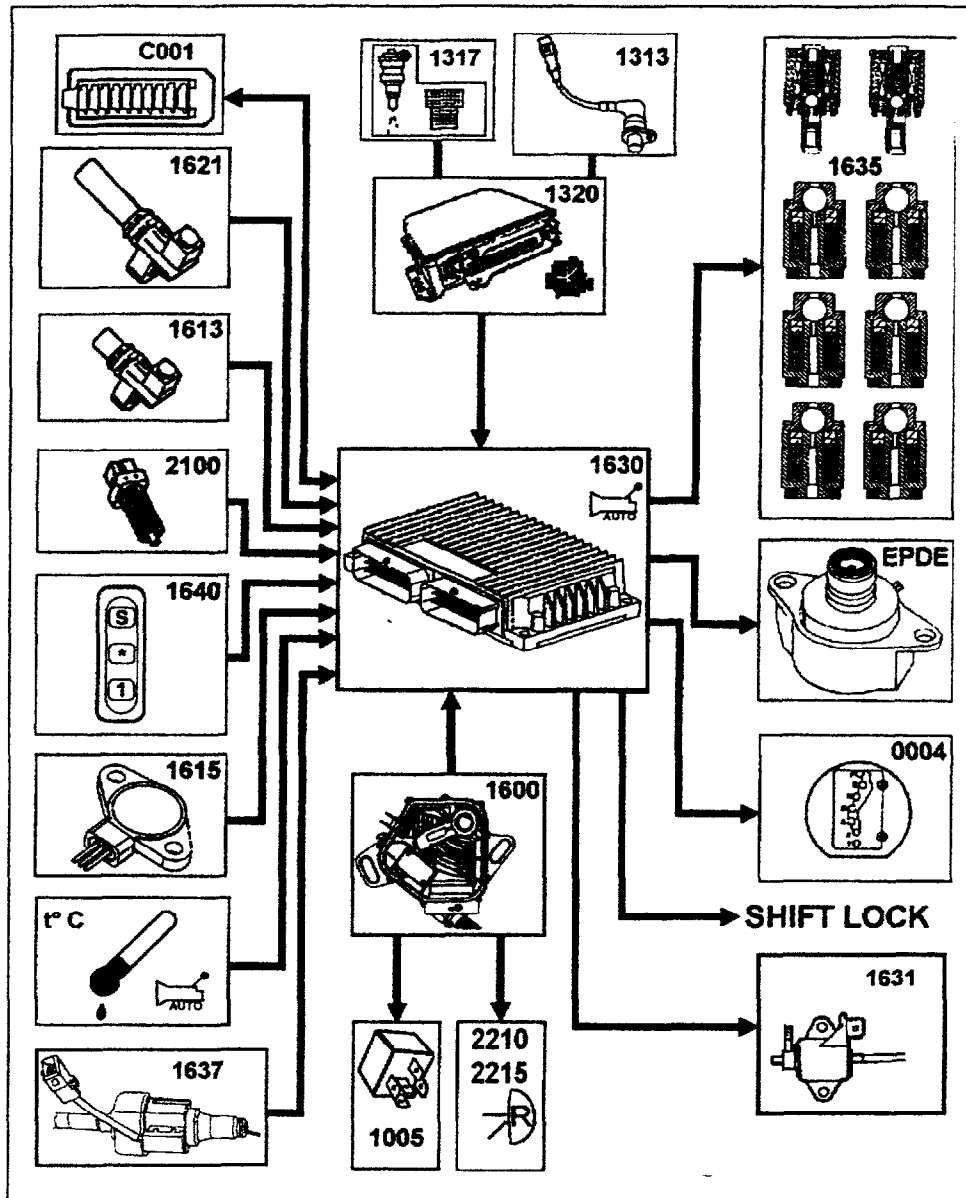
BOITE AUTOMATIQUE

AL - 4

DOSSIER TECHNIQUE

1. **PRESENTATION** : PAGE DT 1/13
2. **POSTE DE CONDUITE** : PAGE DT 2/13
 - 2.1. **Levier de sélection de vitesses (1638)** : PAGE DT 2/13
 - 2.2. **Sélecteur de programme (1640)** : PAGE DT 2/13
 - 2.3. **actionneur de blocage de levier de vitesse (1638)** : PAGE DT 3/13
3. **FONCTIONS ELECTRONIQUES** : PAGE DT 3/13
 - 3.1. **Calculateur d'injection (1320)** : PAGE DT 3/13
 - 3.2. **Calculateur de boîte de vitesses automatique** : PAGE DT 3/13
4. **ELEMENTS MECANIQUES DE LA BOITE DE VITESSES** : PAGE DT 6/13
 - 4.1. **Constitution** : PAGE DT 6/13
 - 4.2. **Schéma de structure** : PAGE DT 7/13
 - 4.3. **Schéma d'ensemble** : PAGE DT 8/13
 - 4.4. **Pompe à huile** : PAGE DT 8/13
 - 4.5. **Embrayage du pontage de convertisseur** PAGE DT 9/13
5. **BLOC HYDRAULIQUE** : PAGE DT 9/13
 - 5.1. **Electrovannes de séquence (1 à 6)** : PAGE DT 9/13
 - 5.2. **Electrovannes de modulation de pression** : PAGE DT 10/13
 - 5.3. **Electrovanne de pilotage de débit échangeur (EPDE)** : PAGE DT 10/13
6. **CAPTEURS** : PAGE DT 10/13
 - 6.1. **Capteur de vitesse d'entrée boîte de vitesses** : PAGE DT 10/13
 - 6.2. **Capteur de vitesse de sortie de boîte de vitesses (1621)** : PAGE DT 10/13
 - 6.3. **Sonde de température d'huile** : PAGE DT 10/13
 - 6.4. **Capteur de pression d'huile (1615)** : PAGE DT 10/13
 - 6.5. **Contacteur de rétrocommande (kick-down) (1637)** : PAGE DT 10/13
 - 6.6. **Contacteur de stop** : PAGE DT 11/13
 - 6.7. **Contacteur multifonction (1600)** PAGE DT 11/13
7. **LOI DE PASSAGE DES VITESSES** PAGE DT 11/13
 - 7.1. **Détermination d'une loi de passage (LC)** : PAGE DT 11/13
 - 7.2. **Tableau des valeurs des seuils de passage des vitesses** PAGE DT 13/13

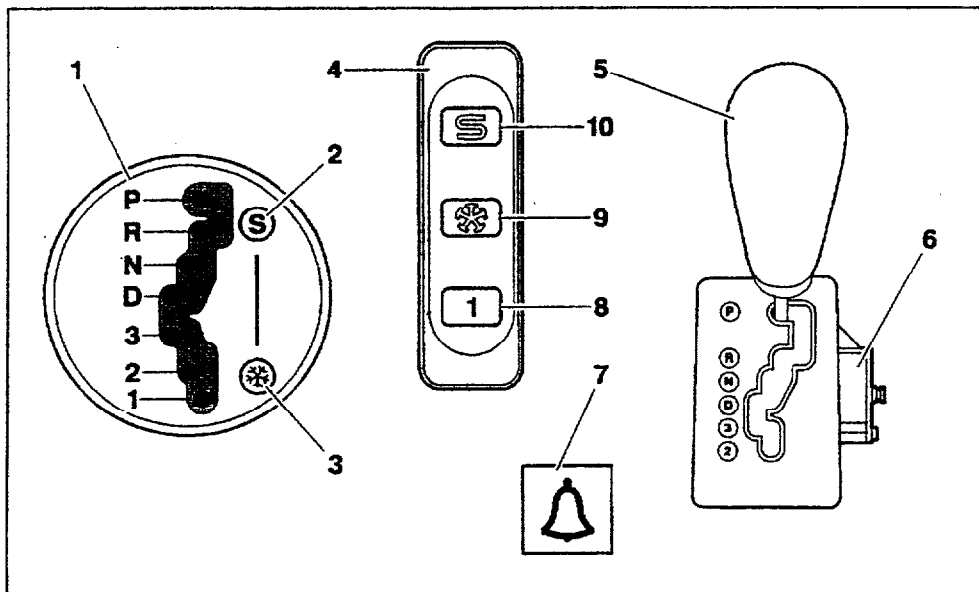
1. **PRESENTATION** : Le dossier suivant concerne l'équipement d'un véhicule Citroën Xantia ayant une motorisation diesel (moteur XUD9BTF)



0004 : combiné
 C001 : connecteur diagnostic
 1005 : relais interdiction démarrage
 1313 : capteur régime
 1317 : potentiomètre levier de charge (injection diesel)
 1320 : calculateur injection
 1600 : contacteur multifonction
 1613 : capteur vitesse turbine
 1615 : capteur de pression de ligne
 1621 : capteur vitesse de sortie de boîte
 t° C : capteur de température d'huile BVA

1630 : calculateur BVA
 1631 : électrovanne d'estompement de couple
 1635 : bloc hydraulique
 1637 : contacteur rétrocommande
 1638 : sélecteur de vitesses (voir DT2/13)
 1640 : sélecteur de programme
 2100 : contacteur de stop
 2210-15 : feux arrière de recul
 Shift lock : blocage du levier de vitesse en position park
 EPDE : électrovanne de pilotage du débit échangeur.

2. POSTE DE CONDUITE :



1 : afficheur au combiné

2 : voyant sport

3 : voyant neige

4 : sélecteur de programme

5 : levier de vitesse (à grille décalée)

6 : actionneur de blocage de levier de vitesse

7 : bruiteur d'oubli de position P

8 : interrupteur 1^{ère} imposée

9 : interrupteur neige

10 : interrupteur sport

2.1. Levier de sélection de vitesses (1638) :

Le levier de vitesses permet :

- au conducteur de choisir le mode de fonctionnement de la boîte,
- d'entraîner le contacteur multifonctions et la vanne manuelle du bloc hydraulique.

Le levier de vitesses permet de sélectionner six positions :

- P : parking (verrouillage)
- R : marche arrière
- N : point neutre (le véhicule est en roue libre)
- D : commande automatique (1^{ère} à 4^{ème} vitesse)
- 3 : rapport imposé (1^{ère} à 3^{ème} vitesse)
- 2 : rapport imposé (1^{ère} à 2^{ème} vitesse)

Le levier de vitesses est guidé par la forme de la grille, les sécurités manuelles de sélection sont assurées par la forme de la grille. Il est équipé d'un dispositif de blocage en position P. Pour déverrouiller, il faut mettre le contact et appuyer sur la pédale de frein.

2.2. Sélecteur de programme (1640) :

Le conducteur indique au calculateur son choix de programme. Trois programmes sont disponibles :

- Normal : programme adapté à une conduite normale (le gain en consommation est privilégié)
- Sport : programme adapté à une conduite sportive (au détriment de la consommation)
- Neige : programme adapté à une conduite sur sol à faible adhérence.

Le premier rapport imposé est obtenu en plaçant le levier de vitesses en «2» et en appuyant sur «1» du sélecteur de programme.

Le choix du programme est effectué par une information masse (0V) sur la ligne de commande correspondante.

1630 : calculateur de boîte de vitesses
1640 : sélecteur de programme (1, *, S)

2.3. Actionneur de blocage de levier de vitesse (1638) :

Il assure la fonction sécurité qui oblige le conducteur à appuyer sur la pédale de frein pour permettre le déplacement du levier de vitesses de «P» vers «R»

Cette fonction permet de s'assurer de la présence d'un conducteur (par appui sur la pédale de frein) et d'éviter le démarrage brutal du véhicule à l'engagement d'une vitesse («R» ou «D»)

3. FONCTIONS ELECTRONIQUES

1317 : potentiomètre de levier de charge.
1320 : calculateur d'injection.
1630 : calculateur de boîte automatique

3.1. Calculateur d'injection (1320) :

L'interconnexion du calculateur de boîte de vitesses permet d' :

- améliorer l'agrément de conduite,
- augmenter la protection de la boîte et du moteur (protection sur régime),
- augmenter la sécurité d'utilisation.

Le calculateur de boîte de vitesses reçoit du calculateur d'injection l'information charge moteur.

En mode dégradé la plage située entre 95% et 100% assure la fonction rétrocommande.

Le calculateur de boîte à vitesses envoie au calculateur d'injection l'information demande d'estompement de couple. La modulation du couple est obtenue en réduisant le débit de carburant par la mise à l'air libre de la capsule de correction de débit (1631).

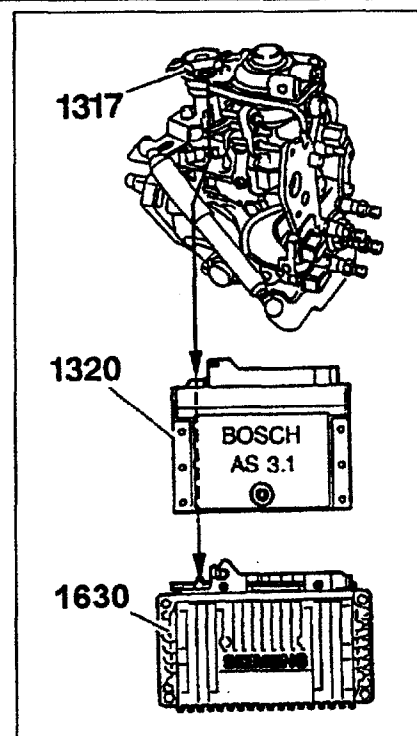
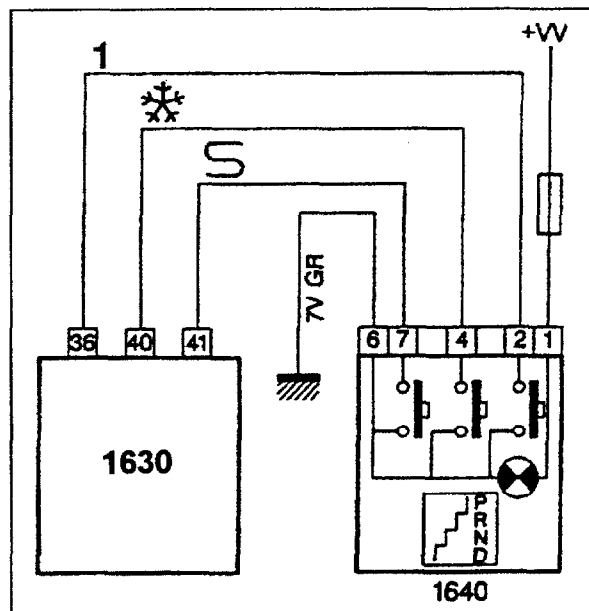
3.2. Calculateur de boîte de vitesses automatique

3.2.1 Fonctions assurées

Le calculateur assure les fonctions suivantes :

- gestion et auto-adaptativité du passage des vitesses et des programmes,
- permet l'estompement du couple moteur en fonction du passage des vitesses,
- détection d'une rétro commande (kick-down),
- pilotage du convertisseur de couple,
- gestion de l'affichage au combiné,
- gestions des paramètres auto-adaptatifs (prise en compte du vieillissement de la boîte),
- demande de l'allumage du voyant EOBD (diagnostic des équipements de dépollution),
- autodiagnostic et modes de secours.

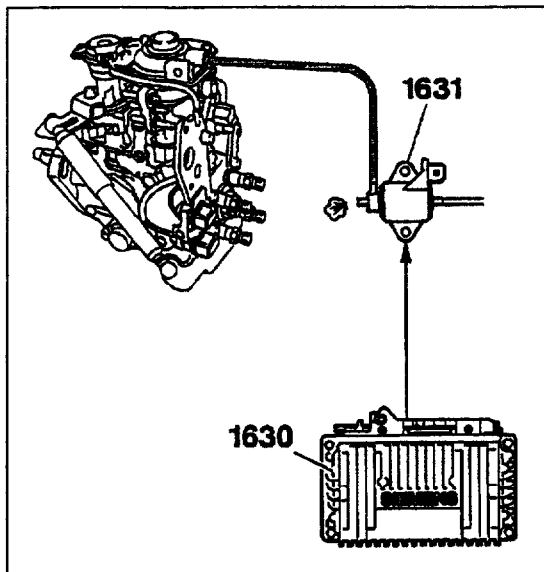
Le calculateur est équipé d'un connecteur 56 voies.



3.2.2. Affectation des voies :

N° de voie	Description
1	Alimentation des électrovannes de séquences
2	Alimentation électrovanne de pilotage de débit échangeur
3	Commande coupure de compresseur de réfrigération (non utilisée)
4	Afficheur combiné
5	Commande électrovanne d'estompage de couple
6	/
7	Commande électrovanne de séquence EVS3
8	Commande électrovanne de séquence EVS4
9	Commande électrovanne de séquence EVS2
10	Commande électrovanne de séquence EVS1
11	Commande actionneur de blocage en position « P »
12	Commande électrovanne de pilotage de débit échangeur
13	Commande électrovanne de séquence EVS5
14	Commande électrovanne de séquence EVS6
15	Information contacteur rétrocommande (kick-down)
16	Information contact de stop
17	Ligne diagnostic : L
18	Ligne diagnostic : K
19	Commande électrovanne de pontage
20	Commande électrovanne de modulation de pression
21-22	/
23	Potentiomètre levier de charge
24	Alimentation du capteur de pression de ligne
25	Masse du capteur de pression d'huile
26	Alimentation des électrovannes de modulation de pression et de pontage
27	Alimentation du calculateur
28	Masse calculateur
29-30	/
31	Information contact S2 de position du contacteur multifonction
32	Information contact S3 de position du contacteur multifonction
33	Information contact S4 de position du contacteur multifonction
34	Information contact Parking/Neutre du contacteur multifonction
35	/
36	Information sélecteur de programme, bouton « 1 »
37	Information contact S1 de position du contacteur multifonction
38-39	/
40	Information sélecteur de programme, bouton « neige »
41	Information sélecteur de programme, bouton « normal/sport »
42	Masse électronique du contacteur multifonction
43-44	/
45	Signal (+) du capteur régime turbine
46	Signal (-) du capteur régime turbine
47	Signal (-) du capteur de vitesse de sortie de boîte
48	Signal (+) du capteur de vitesse de sortie de boîte
49	Information régime moteur (PMH)
50-51-52	/
53	Signal (-) de la sonde de température d'huile
54	Signal (+) de la sonde de température d'huile
55	Signal du capteur de pression en ligne
56	/

3.2.3. Estompage de couple :



L'estompage de couple est réalisé par une réduction du débit de gazole.

La réduction du débit est obtenue par la mise à l'air libre de la capsule de correction de débit (information suralimentation).

La mise à l'air libre est réalisée au moyen de l'électrovanne d'estompage de couple (1631).

3.2.4 Liste des défauts détectables par le calculateur :

- Fonction régime moteur
- Fonction capteurs vitesse (entrée et sortie de boîte)
- Fonction contacteur multifonction (contact park/neutre, position incohérente, position instable)
- Alimentation capteur analogique
- Fonction capteur pression d'huile
- Fonction régulation de pression
- Fonction température
- Circuit électrique du bloc hydraulique
- Fonction signal couple moteur
- Ligne série afficheur
- Fonction estompage de couple
- Fonction calculateur
- Fonction blocage clé (key-lock)
- Fonction blocage levier (schift-lock)
- Fonction EOBD
- Fonction cohérence freins
- Tension batterie
- Fonction feux de recul
- Fonction sélecteur de programme
- Fonction électrovannes (modulations, pontage, débit échangeur et séquences)

3.2.5. Mode dégradé

On distingue six niveaux de mode dégradé.

Niveau	Défaut constaté	effet
1	Entrée kick-down	Pas d'impact sur le fonctionnement de la boîte
2	Température huile boîte de vitesses Commande afficheur Actionneur de blocage en position P	Dégradation légère du fonctionnement Impact sur le confort de conduite.
3	Vitesse véhicule Electrovanne de modulation de pontage Sortie estompage de couple Capteur de pression d'huile Alimentation des capteurs Entrée contacteur de frein Electrovanne de pilotage de débit échangeur	Dégradation importante du fonctionnement de la boîte Qualité de passage moins bonne Pertes de fonctions

4	Régime moteur Capteur de vitesse d'entrée de boîte	Dégradation importante du fonctionnement de la boîte Pertes de fonctions Fonctions dégradées
5	Information position du levier de charge Contacteur multifonctions Alimentation des capteurs analogiques Electrovanne de modulation de pression Régulation de pression hydraulique principale Commande de l'électrovanne de pilotage du débit échangeur. Capteurs de vitesse d'entrée et de sortie Capteur de vitesse d'entrée et information régime moteur Capteur de vitesse de sortie et information régime moteur	Passage en 3 ^{ème} hydraulique à la mise du contact Ce mode dégradé est appelé «mode refuge»
6	Calculateur inactif Electrovannes de séquences Alimentation des électrovannes de séquence Apprentissage pédale d'accélérateur non effectué	Passage en 3 ^{ème} hydraulique à la mise du contact Ce mode dégradé est appelé «mode refuge»

4. ELEMENTS MECANQUES DE LA BOITE DE VITESSES : dessin page suivante

4.1. Constitution

- | | |
|--|--|
| A - carter convertisseur | (9) embrayage «E2» |
| B - carter de boîte de vitesses | (10) embrayage «E1» |
| C - carter de différentiel | (11) capteur de vitesse d'entrée de boîte |
| (1) arbre de turbine | (12) train épicycloïdal 2 |
| (2) convertisseur de couple | (13) train épicycloïdal 1 |
| (3) pompe à huile | (14) arbre secondaire |
| (4) frein «F3» | (15) pignon de descente sur arbre secondaire |
| (5) pignon de descente sur arbre de sortie | (16) boîtier différentiel |
| (6) bloc hydraulique | (17) capteur de vitesse de sortie de boîte |
| (7) frein «F2» | (18) arbre de sortie |
| (8) frein «F1» | |