

# BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL MAINTENANCE DES VÉHICULES AUTOMOBILES

**Session 2006**

Option A : Véhicules particuliers

Nature de l'épreuve : E 2 : Épreuve technologique  
Unité U 2 : Étude de cas - Expertise technique  
Épreuve écrite - Coefficient 3 - Durée 3 h

*THEME SUPPORT DE L'ÉTUDE*

Savoirs : S2-1 , S2-2 , S3-1, S3-2, S3-4, S3-5, S3-7, S4-4

## **LA TRANSMISSION SENSODRIVE CITROEN C3**

Sommaire général du sujet:

Repères documents

Dossier Ressource :

DR 1 / 13 à DR 13 / 13

Dossier Travail:

DT 1 / 10 à DT 10 / 10

Conseils aux candidats :

*Lire attentivement le sujet et se reporter, chaque fois que cela est nécessaire aux documents ressources.*

*Vous devez répondre sur les documents pré-imprimés.*

**AUCUN DOCUMENT SUPPLEMENTAIRE N'EST AUTORISÉ**

Examen : <b>BACCALAUREAT PROFESSIONNEL</b>	Option : <b>A</b>	Session : <b>2006</b>	
Spécialité : <b>MAINTENANCE AUTOMOBILE</b>	Code <b>0606-MV VP T</b>	Durée : <b>3H</b>	Coef : <b>3</b>
Épreuve : <b>E2 - Épreuve technologique</b>	Unité : <b>U32 - Etude de cas - Expertise technique</b>		

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL MAINTENANCE DES  
VÉHICULES AUTOMOBILES  
Session 2006**

Option A : Véhicules particuliers

Nature de l'épreuve : E 2 : Épreuve technologique  
Unité U 2 : Étude de cas - Expertise technique  
Épreuve écrite - Coefficient 3 - Durée 3 h

**LA TRANSMISSION SENSODRIVE  
CITROEN C3**

**DOSSIER RESSOURCE**

Dossier Ressource -----DR 1 / 13 à DR 13 / 13

Examen : <b>BACCALAUREAT PROFESSIONNEL</b>	Option : <b>A</b>	Session : <b>2006</b>	
Spécialité : <b>MAINTENANCE AUTOMOBILE</b>	Code <b>0606-MV VP T</b>	Durée : <b>3H</b>	Coef : <b>3</b>
Épreuve : <b>E2 - Épreuve technologique</b>	Unité : <b>U32 – Etude de cas – Expertise technique</b>		

# Sommaire

Page

## **Présentation de la boîte de vitesses Sensodrive**

Généralités ----- 2

Boîte de vitesses en coupe----- 2

Synoptique des éléments constituant cette transmission ----- 3

**Les éléments électriques** ----- 4

Les commandes, l'afficheur ----- 4

Le capteur de vitesse, le calculateur ----- 5

Les actionneurs ----- 8

**Le réseau multiplexé** ----- 10

**Service après-vente** ----- 10

La procédure d'apprentissage ----- 10

Les consignes de sécurité ----- 10

Les principaux affichages des défauts et fonctionnements en mode dégradé ----- 11

**Le schéma électrique** ----- 12

La légende du schéma électrique ----- 13

## Présentation de la boîte de vitesses Sensodrive :

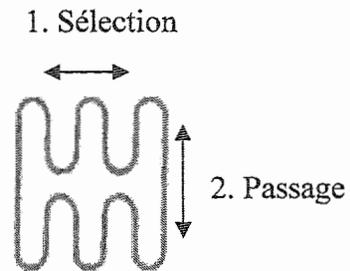
### Généralités :

La boîte de vitesses Sensodrive est composée d'une boîte de vitesses et d'un embrayage classique dont les commandes sont motorisées par des actionneurs électromagnétiques.

Il n'existe plus de commande mécanique pour le changement des vitesses dans l'habitacle et la pédale d'embrayage est supprimée.

Le calculateur pilote et synchronise les actionneurs lors des différentes phases du passage d'un rapport :

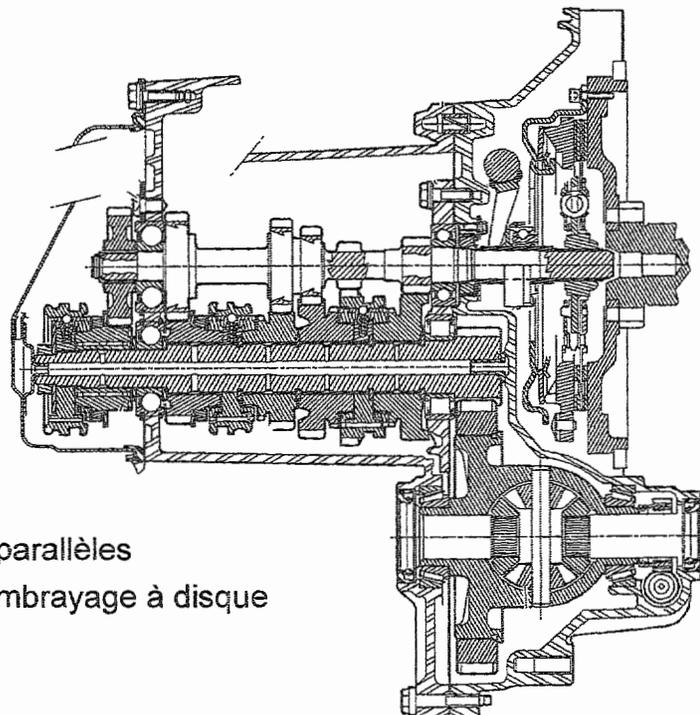
- Décélération du moteur
- Débrayage
- Sélection du rapport sur la grille
- Passage du rapport
- Embrayage
- Accélération du moteur



La boîte de vitesses Sensodrive permet deux utilisations différentes :

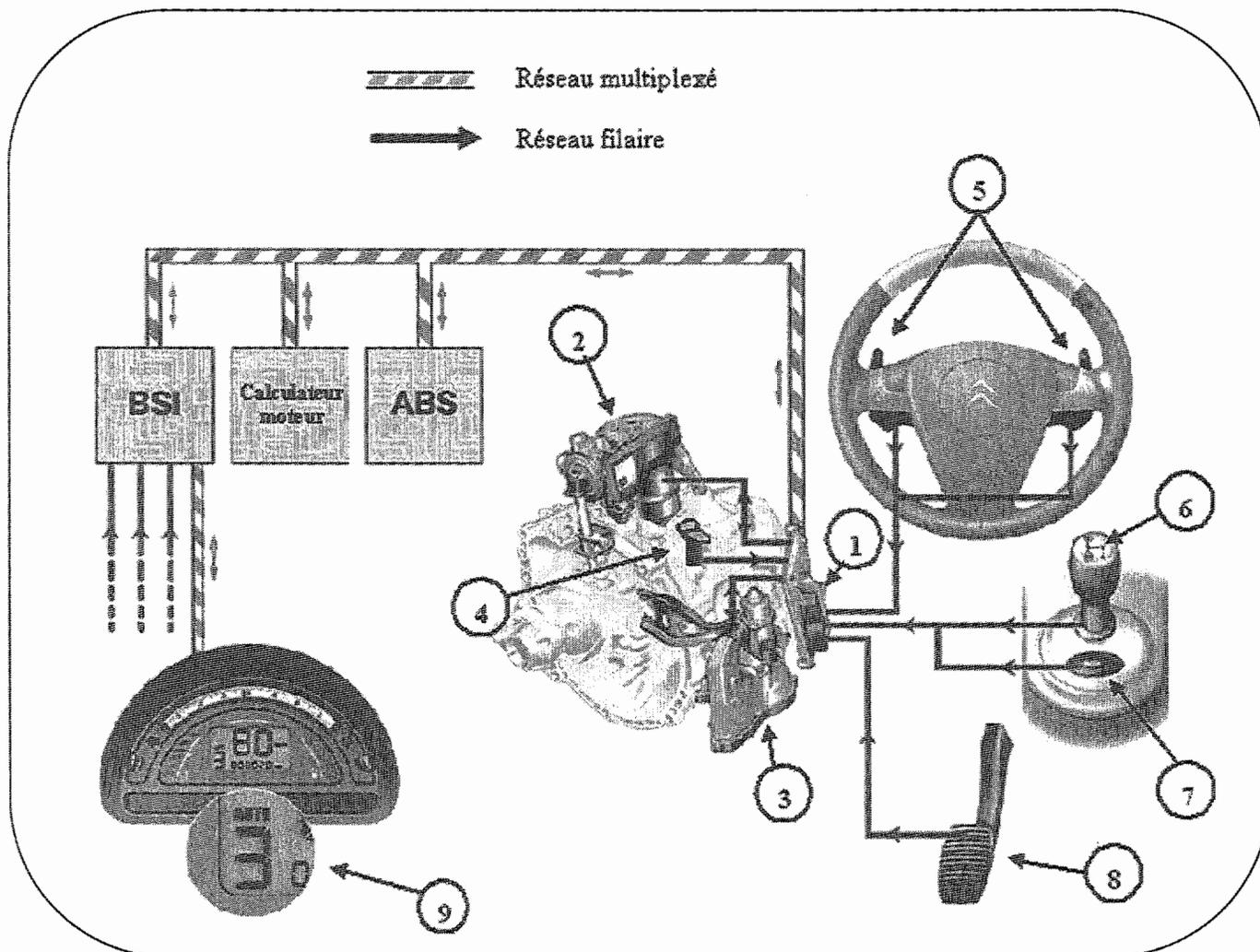
- Le programme **impulsionnel** : le conducteur décide du changement des rapports grâce à des commandes électriques.
- Le programme **automatique** : le calculateur décide du changement des rapports

### Boîte de vitesses en coupe :



Boîte de vitesses à deux trains parallèles  
à synchroniseurs et crabots, embrayage à disque

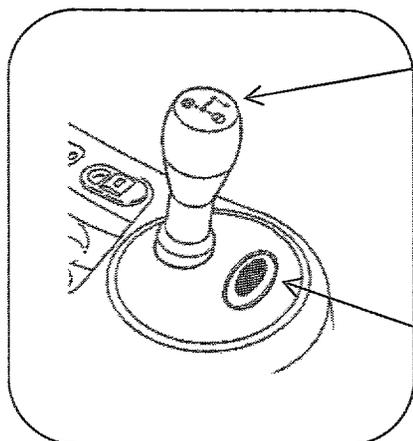
## Synoptique des éléments constituant cette transmission :



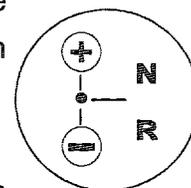
1. Calculateur de boîte de vitesses pilotée BVMP
2. Actionneur de commandes de rapports
3. Actionneur d'embrayage
4. Capteur de vitesses de l'arbre primaire
5. Commande au volant
6. Commande au levier de vitesses
7. Sélecteur de programmes ( manuel ou automatique )
8. Pédale de frein
9. Afficheur au tableau de bord

## Les éléments électriques :

### Les commandes :

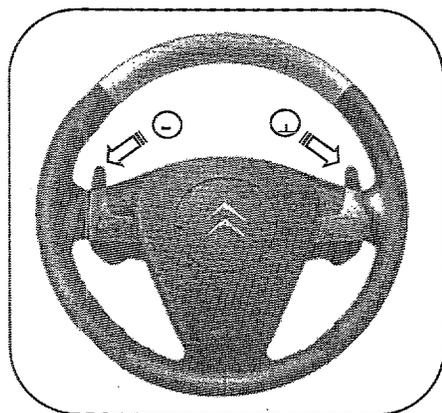


**Levier de vitesses**, il commande la montée et descente des rapports par une impulsion vers la position + ou la position - .



Il permet la mise au point mort et la sélection de la marche arrière.

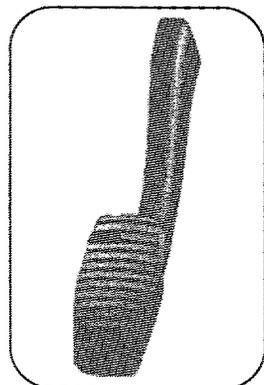
**Sélecteur de programme :**  
manuel ou automatique



### **Les commandes au volant :**

Des palettes montées derrière le volant permettent le changement des rapports les deux mains sur le volant, la palette de gauche rétrograde la palette de droite monte les rapports.

Elles ne commandent pas le point mort et la marche arrière.

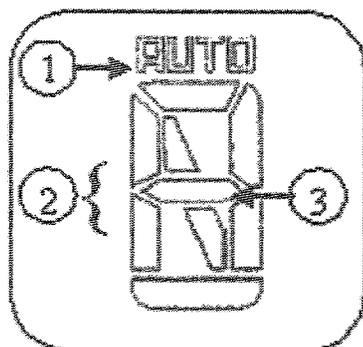


### **La pédale de frein :**

Elle est équipée d'un contacteur qui informe le calculateur BVMP pour :

- autoriser le démarrage du moteur lorsque le conducteur freine ( procédure de démarrage ).
- forcer le rétrogradage du véhicule lorsque les capteurs de roues ABS informent de la décélération du véhicule.

### Les informations au tableau de bord :

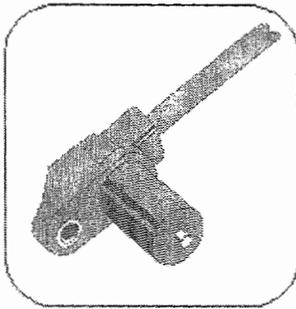


### **L'afficheur au tableau de bord :**

Il informe le conducteur par l'allumage des différents témoins :

1. Du programme utilisé
2. Du rapport engagé
3. D'un défaut de fonctionnement par l'allumage de la barre centrale (panne ou fonctionnement en mode dégradé )

### Le capteur de vitesses :



- Le capteur est implanté dans la boîte de vitesses face aux dents du pignon de deuxième vitesse sur l'arbre primaire. Il fournit au calculateur BVMP une tension alternative proportionnelle à la vitesse de rotation du disque d'embrayage.
- Cette information permet au calculateur BVMP de comparer la vitesse du disque d'embrayage et du volant moteur pour la fermeture du mécanisme.
- En fonction de la différence de vitesses, il commande le papillon des gaz par l'intermédiaire du calculateur moteur pour accélérer ou décélérer le moteur. Cette gestion du papillon des gaz par un calculateur pendant le changement de rapport permet une diminution de la pollution.

Il est du type actif, sa position n'est pas réglable, sa résistance est de 800 ohms.

Le faisceau de capteur n'est pas blindé, toujours respecter son cheminement.

### Le calculateur de boîte de vitesses pilotée BVMP :

Le calculateur pilote et synchronise les actionneurs pour le passage des rapports en fonction de ses différents programmes.

1. **Le programme manuel:** le conducteur choisit le rapport à l'aide du levier de vitesses ou des palettes au volant. Le calculateur autorise ce passage après avoir vérifié sa possibilité. Il protégera le moteur, la boîte de vitesses et l'embrayage contre une mauvaise utilisation en provoquant ou interdisant le passage d'un rapport indépendamment de la volonté du conducteur. Il permet d'éviter ainsi tous sur-régime au rétrogradage en gardant le rapport supérieur ou sous régime au moteur pour éviter de caler en ouvrant l'embrayage.
2. **Le programme automatique :** il décide du passage des rapports en fonction des lois de passage définies dans ses mémoires et du comportement du conducteur, fonction auto-adaptative ( vitesse de passage des rapports, vitesse d'enfoncement de la pédale d'accélérateur ).
3. **Le programme adaptatif:** il mémorise les grandeurs physiques de chaque actionneur lors d'une phase d'apprentissage ( course nécessaire pour chaque rapport et début de léchage de l'embrayage ). Par cela, il prend en compte le vieillissement de la transmission pour que le passage des rapports s'effectue de façon uniforme dans le temps.
4. **Le mode dégradé :** le calculateur prévoit une utilisation de la transmission en mode dégradé si une information d'entrée au calculateur venait à manquer ou être erronée.

5. **Les mémoires flash** : il est équipé de mémoires permettant la mise à jour de son logiciel et des programmes par téléchargement en après-vente.

6. **Lois de passage de rapports spécifiques:**

Loi de réchauffement : lorsque le moteur est froid, le passage des rapports est retardé pour permettre au moteur de monter plus vite en température.

Loi neige : lorsque le calculateur détecte un glissement des roues à l'accélération, le rapport supérieur est engagé pour limiter le glissement et le rétrogradage est forcé lors du freinage.

7. **La procédure d'initialisation :**

Lors de l'ouverture d'une porte du véhicule ou de la mise en tension du contact antivol, le calculateur BVMP est réveillé par le boîtier de servitude intelligent BSI pour déplacer l'actionneur de rapports au point mort.

Pour protéger le calculateur, ne jamais débrancher la batterie du véhicule contact établi et effectuer une lecture des défauts avant toute intervention pour les sauvegarder.

**Les actionneurs :**

Les actionneurs sont des moteurs électriques à courant continu qui tournent dans les deux sens de rotation à des vitesses variables. Ils sont commandés par le calculateur grâce à une tension :

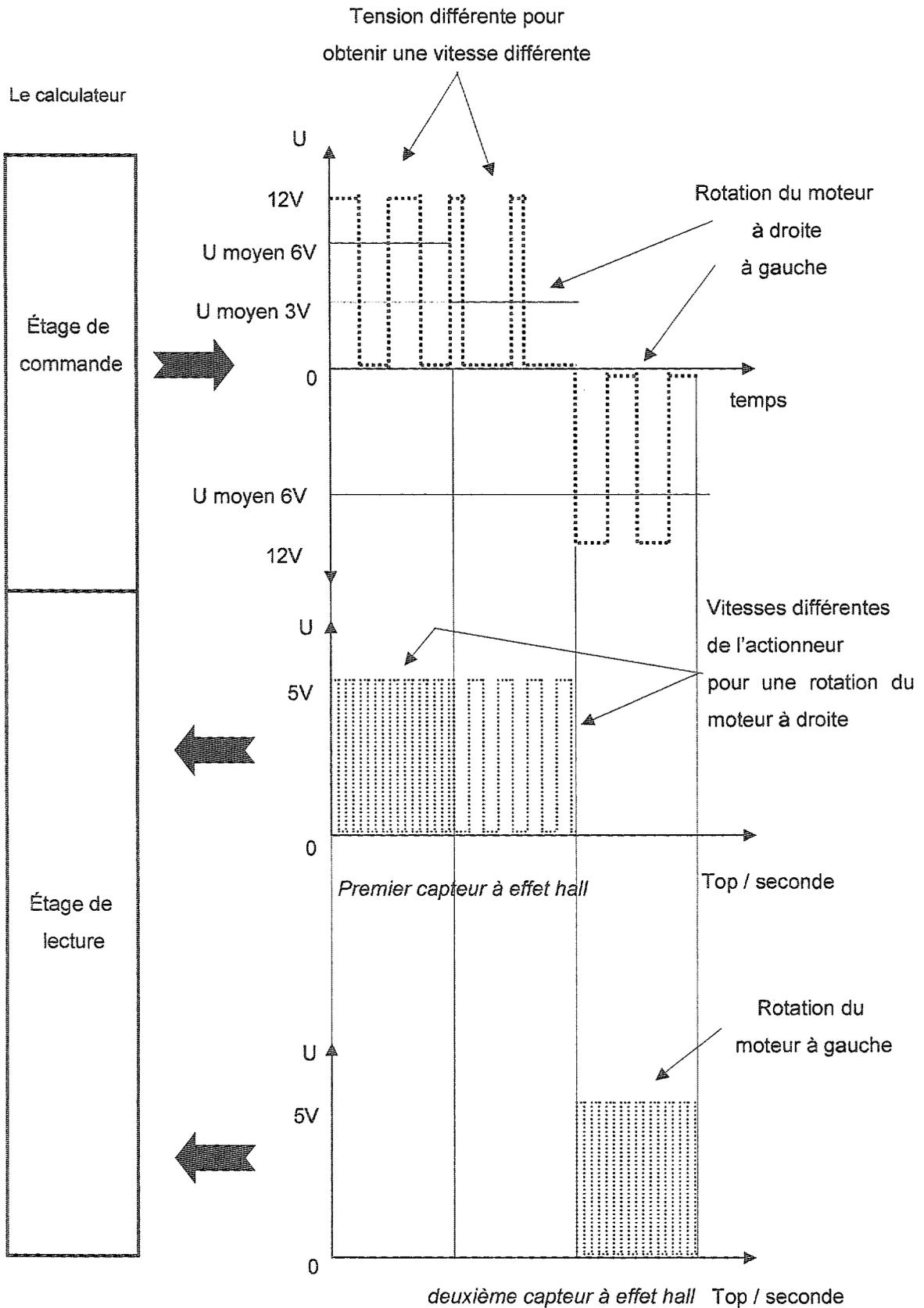
- variable de type RCO ( rapport cyclique d'ouverture ) pour faire varier la vitesse du moteur
- Inverse pour changer le sens de rotation.

Chaque moteur est équipé de deux capteurs à effet hall qui informent le calculateur de la vitesse de déplacement et position de l'actionneur. Chaque capteur fournit un signal carré de 60 tops par tour, variant de 0 à 5 volt.

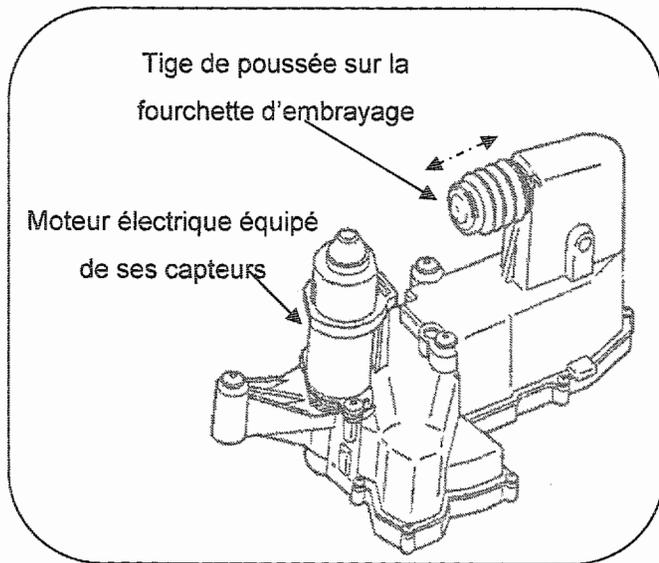
Le calculateur et les actionneurs fonctionnent en boucle fermée pour obtenir un déplacement précis.

Le calculateur commande et lit en même temps la position et la vitesse de l'actionneur.

**Tension de commande d'un actionneur et signaux des capteurs à effet hall**



### L'actionneur d'embrayage :

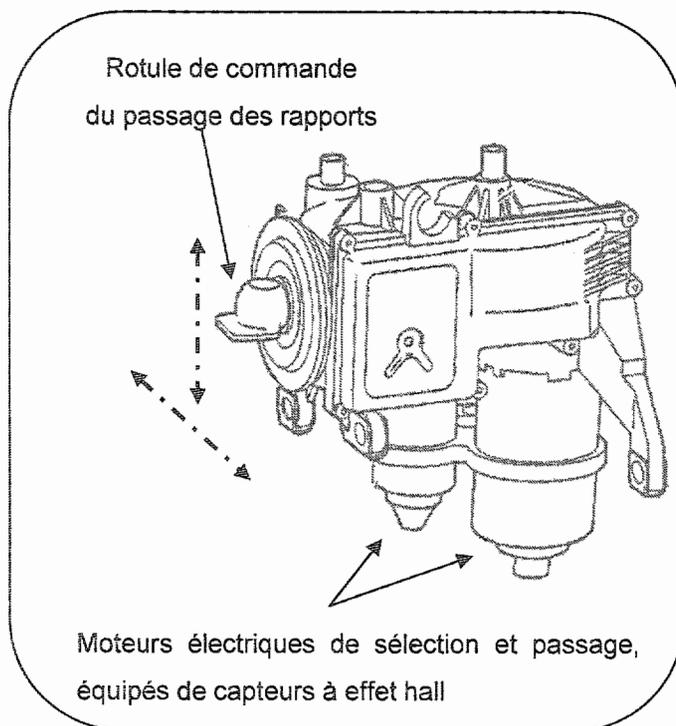


Le moteur électrique commande par l'intermédiaire de renvois une tige de poussée qui agit sur la fourchette d'embrayage.

La fermeture de l'embrayage s'effectue lorsque les vitesses du moteur et de l'arbre primaire sont égales.

Résistance du moteur 2 ohms.

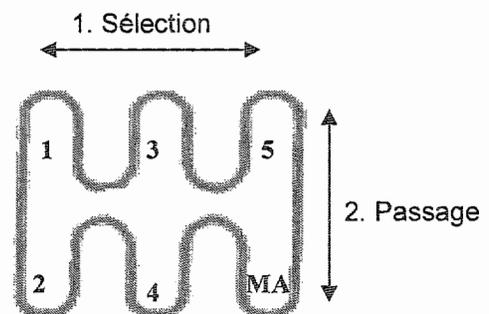
### L'actionneur de commande de rapports :



L'actionneur est constitué de deux moteurs électriques assurant pour l'un la sélection du rapport et l'autre le passage.

La rotule commande le levier de vitesses sortant de la boîte, de haut en bas et de gauche à droite comme sur la grille de rapports.

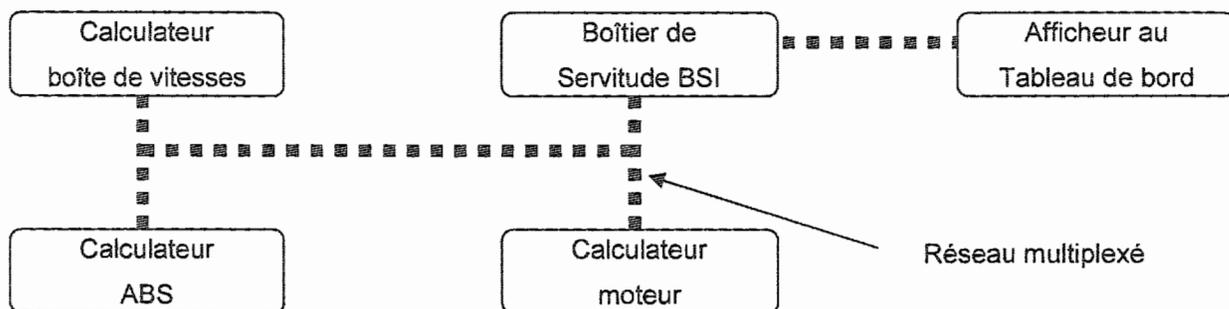
Résistance de chaque moteur 2 ohms.



Les actionneurs ne sont pas démontables.

## Le réseau multiplexé :

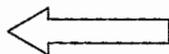
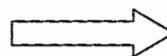
Le véhicule est équipé d'un réseau multiplexé permettant un dialogue important et rapide entre les calculateurs. Ce dialogue autorise des stratégies de fonctionnement importantes pour les programmes du calculateur BVMP.



### Informations principales échangées entre les calculateurs suivants :



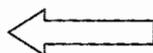
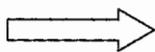
Lors d'un changement de rapports, le papillon des gaz est piloté indépendamment de la volonté du conducteur.



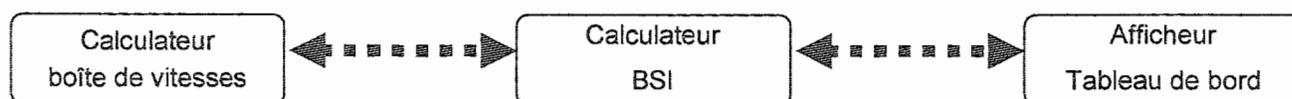
Position du papillon des gaz,  
vitesse d'enfoncement de la pédale d'accélérateur  
Vitesse du moteur en tr/min  
Température moteur



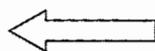
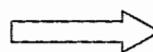
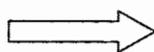
Changement de rapports



Vitesse du véhicule par les capteurs de roues et glissement des roues motrices à l'accélération



Rapport engagé et programme utilisé

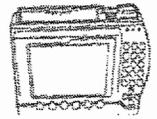


Ouverture d'un ouvrant et ou contact mis

## Service après-vente:

### 1. La procédure d'apprentissage :

A la première mise en service de la transmission Sensodrive, il est réalisé en atelier un apprentissage des actionneurs par le calculateur BVMP. Cette opération est effectuée à l'aide de l'outil de diagnostic. Pour fonctionner, le calculateur doit mémoriser les caractéristiques de la boîte de vitesses (actionneurs, embrayage, boîte de vitesses ).



#### ***Apprentissage de l'actionneur d'embrayage :***

Il permet au calculateur de mémoriser la course totale de la fourchette d'embrayage et le point de léchage de l'embrayage ( position où la fourchette provoque l'entraînement de l'arbre primaire ).

#### ***Apprentissage de l'actionneur de rapports :***

Il permet au calculateur de déterminer les caractéristiques dimensionnelles de la commande de boîte de vitesses, la grille de sélection et le passage des rapports.

- Dans le temps, le calculateur effectue en autonomie plusieurs procédures d'apprentissage pour prendre en compte le vieillissement de la boîte de vitesses et de l'embrayage.

A chaque intervention sur la boîte de vitesses et de l'embrayage à l'atelier ou même dépose d'un actionneur, il devra être effectué la procédure d'apprentissage.

### 2. Les consignes de sécurité :

Avant ou pendant une intervention, laisser dégagées les zones de déplacement de la fourchette d'embrayage et du levier de vitesses.

La procédure d'apprentissage doit s'effectuer le frein à main serré.

Débrancher la masse de la batterie lors d'une intervention manuelle sur un actionneur.

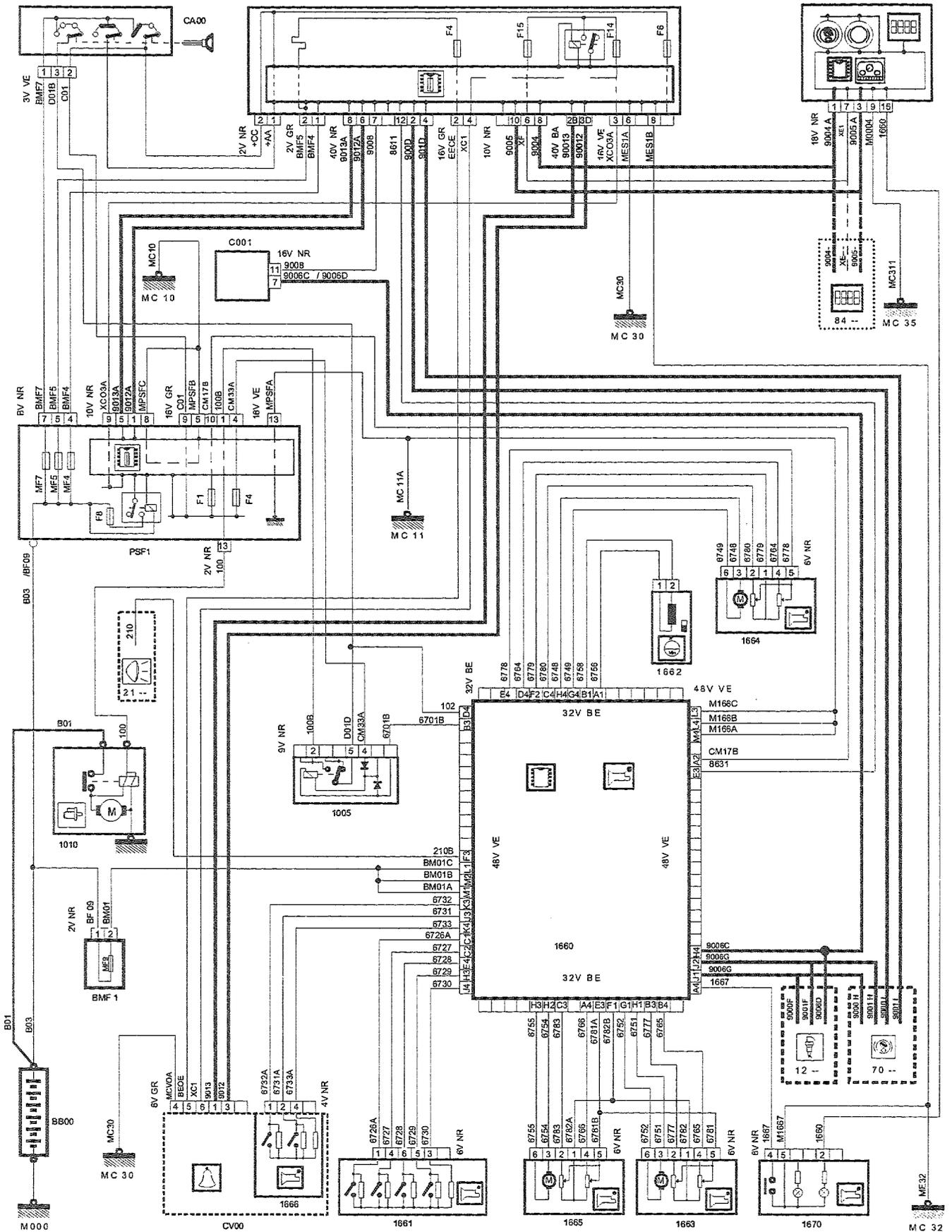
### 3. Les principaux affichages des défauts et fonctionnement en mode dégradé :

Défauts affichés	Effet en mode dégradé
Défaut alimentation du calculateur	Pas de fonctionnement de la boîte de vitesses.
Défaut du moteur de l'actionneur d'embrayage et de rapports.	Maintien du rapport engagé en roulage. A l'arrêt, mise au point mort de la boîte de vitesses ou ouverture de l'embrayage, roulage impossible.
Défaut de signal des capteurs de l'actionneur d'embrayage et de rapports.	Conduite avec un confort réduit. Pas de fonctionnement en boucle fermée. Le calculateur utilise les informations mémorisées lors de la procédure d'apprentissage. A l'arrêt, mise au point mort de la boîte de vitesses ou ouverture de l'embrayage, roulage impossible.
Défaut signal vitesse arbre primaire.	Perte de confort et augmentation du temps de passage des vitesses. Le calculateur utilise la vitesse des capteurs de roues ABS et détermine la vitesse de l'arbre primaire en fonction du rapport engagé.
Défaut de signal de commandes au levier de vitesses.	Utilisation du programme automatique.
Défaut de signal de commandes au volant.	Utilisation du programme automatique.

# Schéma électrique

BSI 1

0004



## La légende du circuit électrique

BBOO : Batterie

BSI 1 : Boîtier de servitude intelligent

BMF1: Boîtier maxi fusibles

CA00: Contacteur à clé

C001: Prise diagnostic

CV00 : Module commutateur sous volant

( éclairage, essuie glace, commandes des vitesses au volant )

PSF1 : Platine boîte de fusibles compartiment moteur

0004: Combiné afficheur au tableau de bord

1005: Relais d'interdiction de démarrage

1010: Démarreur

1320: Calculateur d'injection

1660: Calculateur boîte de vitesses BVMP

1661: Sélecteur de rapports au levier de vitesses

1662: Capteur d'entrée arbre primaire

1663: Actionneur de passage

1664: Actionneur de sélection

1665: Actionneur d'embrayage

1666: Commandes des vitesses au volant

1670: Sélecteur de programmes: manuel ou automatique

2100 : ( 21 ) Contacteur de pédale de frein

7020: Calculateur d'ABS

8400 : Afficheur planche de bord