

CITROËN

TOUS
TYPES

MARS 1998

RÉF.

BRE 0433 F

TRANSMISSION

BOÎTE DE VITESSES
AUTOMATIQUE Type AL4

- Principe de fonctionnement

MAN 106050

"Les informations techniques contenues dans la présente documentation sont destinées exclusivement aux professionnels de la réparation automobile. Dans certains cas, ces informations peuvent concerner la sécurité des véhicules. Elles seront utilisées par les réparateurs automobiles auxquels elles sont destinées, sous leur entière responsabilité, à l'exclusion de celle du Constructeur".

"Les informations techniques figurant dans cette brochure peuvent faire l'objet de mises à jour en fonction de l'évolution des caractéristiques des modèles de chaque gamme. Nous invitons les réparateurs automobiles à se mettre en rapport périodiquement avec le réseau du Constructeur, pour s'informer et se procurer les mises à jour nécessaires".



AUTOMOBILES CITROËN
DIRECTION EXPORT EUROPE
DOCUMENTATION APRÈS VENTE

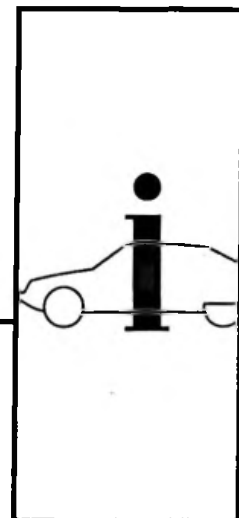


TABLE DES MATIERES

BOITE DE VITESSES

PRESENTATION : BOITE DE VITESSES AUTOMATIQUE (AL4)	1
1 - Généralités	1
2 - Particularités	2
3 - Identification sur véhicule	3
FONCTIONS PRINCIPALES : BOITE DE VITESSES AUTOMATIQUE (AL4)	4
1 - Généralités	4
2 - Fonctionnement en "automatique"	-
3 - Fonctionnement en "rapports imposés"	6
4 - Informations conducteur	7
5 - Fonctions de sécurité	-
6 - Fonctions de protection de la boîte de vitesses	8
7 - Gestion des défauts	-
PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : ELEMENTS MECANQUES	9
1 - Description	9
2 - Pompe à huile	10
3 - Embrayage de pontage du convertisseur de couple	11
4 - Train épicycloïdal	13
5 - Embrayages	18
6 - Freins	19
7 - Bloc hydraulique	-
8 - Commande hydraulique	22
9 - Tableau récapitulatif des éléments sollicités	23
SYNOPTIQUE DU SYSTEME : BOITE DE VITESSES AUTOMATIQUE (AL4)	24
1 - Synoptique général	24
2 - Particularités : version essence	26
3 - Particularités : version diesel	27

TABLE DES MATIERES

ROLE ET IMPLANTATION : ELEMENTS DU SYSTEME	28
1 - Calculateur boîte de vitesses automatique	28
2 - Calculateur d'injection	31
3 - Information position papillon	32
4 - Information régime moteur	33
5 - Information couple moteur	-
6 - Information température d'eau moteur	-
7 - Information demande d'estoppage de couple	34
8 - Information demande de compensation du régime de ralenti	-
9 - Information demande d'allumage du voyant EOBD (uniquement versions avec dépollution L4)	35
10 - Capteur de vitesse d'entrée boîte de vitesses	-
11 - Capteur de vitesse de sortie boîte de vitesses	36
12 - Sonde de température d'huile de boîte de vitesses	37
13 - Capteur de pression d'huile	-
14 - Contacteur de rétrocommande (kick-down)	38
15 - Electrovanne de séquence (EVS1 à EVS6)	-
16 - Electrovanne de modulation de pression	39
17 - Electrovanne de pilotage du débit échangeur (EPDE)	40
18 - Levier de sélection de vitesses	42
19 - Actionneur de blocage du levier de sélection de vitesses en position "P"	-
20 - Sélecteur de programme	43
21 - Afficheur au combiné	-
22 - Bruiteur d'oubli de position "P"	45
23 - Contacteur multifonctions	-
24 - Contacteur de stop	46
PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : BOITE DE VITESSES AUTOMATIQUE (AL4)	47
1 - Généralités : loi de passage des vitesses	47
2 - Lois de passage et programmes	50
3 - Lois spécifiques	53
4 - Autres fonctions auto-adaptatives	54
5 - Rétrogradage au freinage	-
6 - Fonction "huile usée"	-
7 - Fonctions hydrauliques	55
8 - Affichage des défauts - fonctionnement en modes dégradés	56
TABLEAUX DES VALEURS : SEUILS DE PASSAGE DES VITESSES	59
1 - Moteur : XUD9BTF	59
2 - Moteur : XU7JP4	60
3 - Moteur : XU10J4R	62
REPARATION : BOITE DE VITESSES AUTOMATIQUE (AL4)	64
1 - Préparation véhicule neuf	64
2 - Recommandations/précautions	-
3 - Entretien	-
4 - Remorquage	-
5 - Remplacement de pièces - opérations à effectuer	65
6 - Téléchargement du programme du calculateur	66
7 - Télécodage d'un calculateur neuf	-
8 - Apprentissage pédale d'accélérateur	-
9 - Initialisation du compteur "huile usée"	-
10 - Essai routier	-

PRESENTATION : BOITE DE VITESSES AUTOMATIQUE (AL4)

1 - GENERALITES

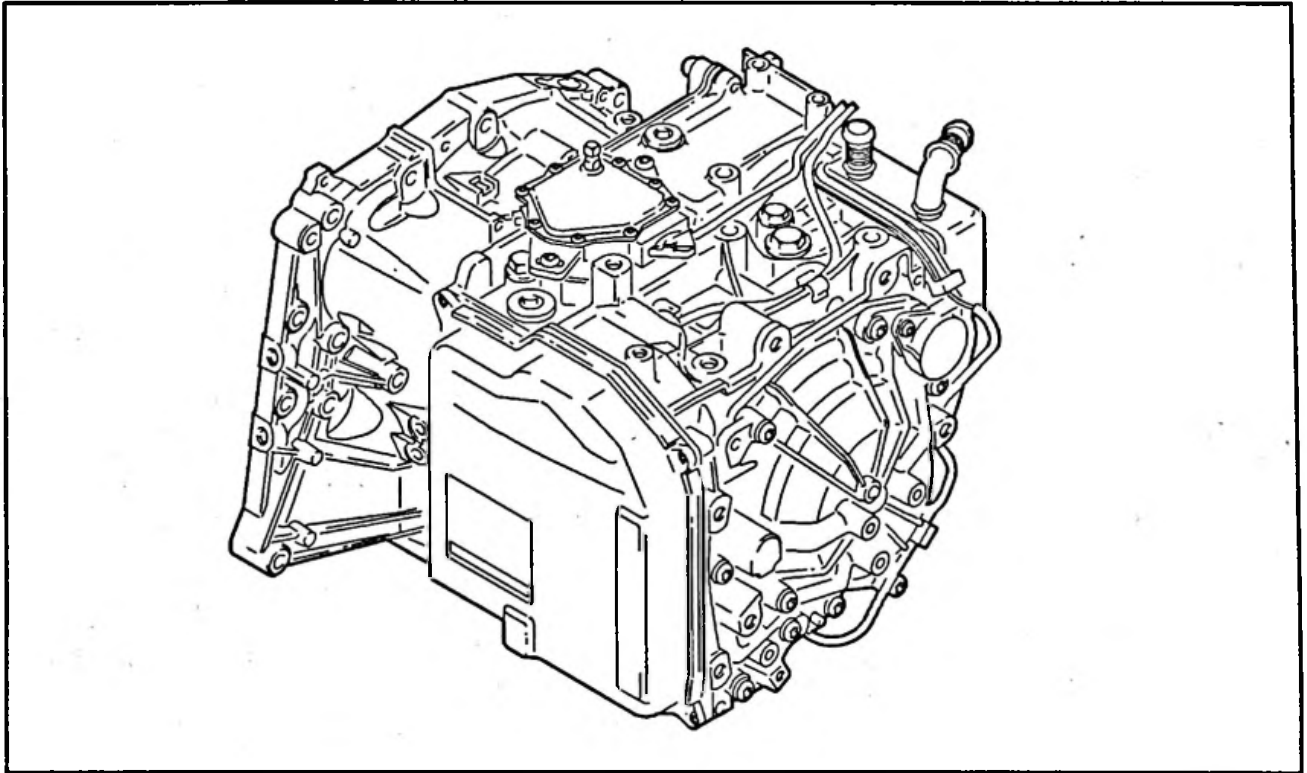


Fig : B2CP31TD

La boîte de vitesses AL4 est une boîte de vitesses automatique transversale à 4 rapports avant avec pilotage électronique des passages des vitesses.

La gestion du passage des vitesses est assurée par un calculateur électronique spécifique.

2 – PARTICULARITES

2.1 – Particularités mécaniques

Particularités :

- la boîte de vitesses est étanche et n'entraîne plus sa vidange lors de l'échange des transmissions
- le niveau d'huile s'effectue par une vis de trop plein située dans le bouchon de vidange (contrôle du niveau périodique)
- entretien réduit : la boîte de vitesses est graissée à vie. Il n'y a pas d'échange de la crépine dans la vie du véhicule
- un échangeur thermique eau/huile (relié au circuit de refroidissement moteur) permet la régulation de la température de la boîte de vitesses
- convertisseur de couple spécifique
- train épicycloïdal double : c'est un montage composé de deux trains épicycloïdaux reliés entre eux
- 3 freins et 2 embrayages à disques et garnitures
- bloc hydraulique équipé de 8 électrovannes (commande électrique) permettant la commande des embrayages et des freins

ATTENTION : Cette nouvelle boîte de vitesses utilise une huile synthétique (commercialisée au service des Pièces de Rechange) identique à celle utilisée pour la boîte de vitesses ZF 4HP20.

2.2 – Gestion électronique de la boîte de vitesses

La gestion de la boîte de vitesses fait appel aux éléments suivants :

- un calculateur électronique spécifique avec mémoire "Flash" (permet la mise à jour logicielle par téléchargement)
- des capteurs et des actionneurs implantés sur et dans la boîte de vitesses
- un contacteur "multifonctions" (nouveau)
- un sélecteur de programme
- un afficheur à diodes électroluminescentes (sur combiné) rappelant la position du levier de vitesses et du programme choisi par le conducteur
- une fonction rétrocommande (kick-down) commandée à partir d'un contacteur sur le câble d'accélérateur (pédale d'accélérateur avec point dur)
- une fonction de blocage du levier de vitesses en position "P" (shift-lock)
- un bruiteur d'oubli de retour du levier de vitesses en position "P" à la coupure du contact

Avantages de l'interconnexion du calculateur de boîte de vitesses avec le système d'injection :

- améliorer l'agrément de conduite
- augmenter la protection mécanique du moteur et de la boîte de vitesses (protection surrégime)
- augmenter la sécurité d'utilisation
- répondre aux normes antipollution

Avantages de la gestion électronique :

- un interrupteur placé à gauche de la commande de sélection de vitesses permet au conducteur de choisir l'un des 3 programmes de conduite : normal (*), neige, sport
- adaptation permanente des seuils de passage de vitesses en fonction du style de conduite, du profil de la route et de la charge du véhicule
- amélioration de la qualité de passage des rapports (amélioration de l'agrément de conduite)
- autodiagnostic et modes de secours (priorité est donnée à la mobilité du véhicule)
- augmentation de la sécurité d'utilisation

(*) : le programme normal est aussi appelé auto-adaptatif.

3 - IDENTIFICATION SUR VEHICULE

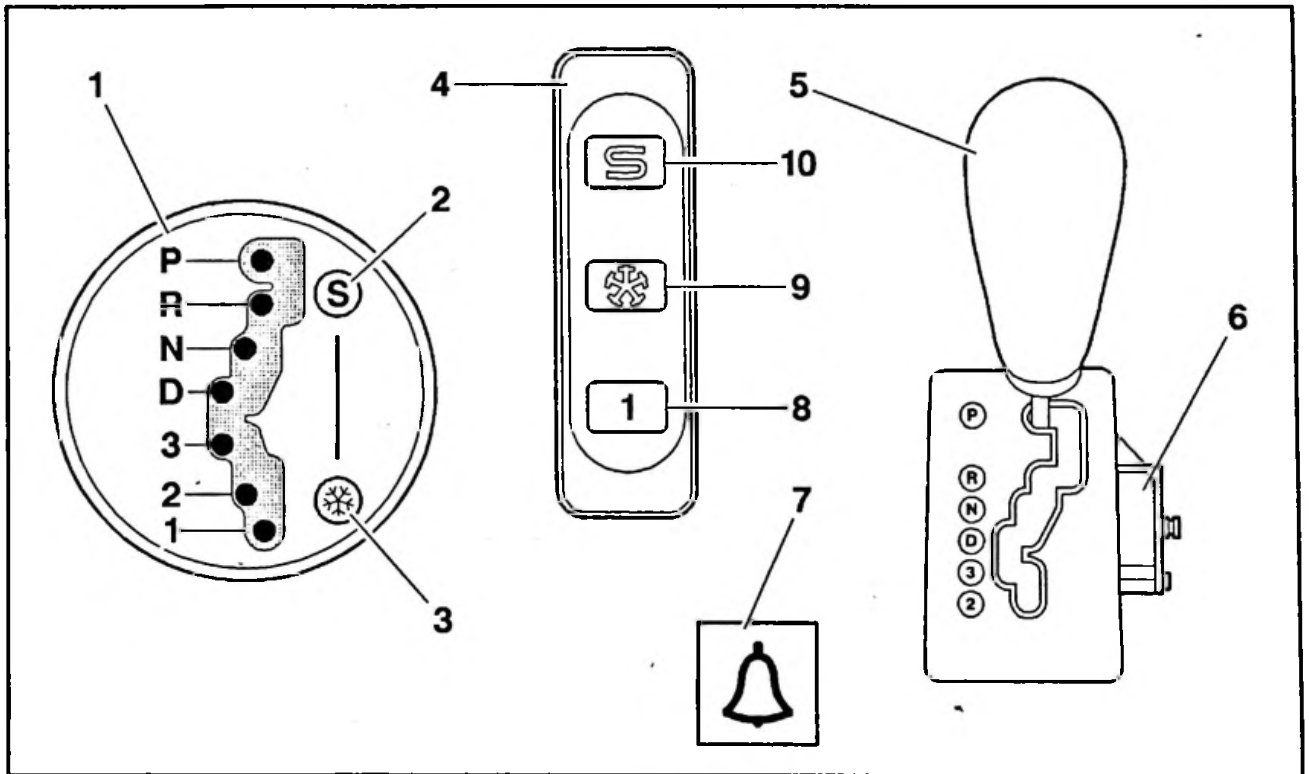


Fig : CSFP050D

- (1) afficheur au combiné (diodes électroluminescentes).
- (2) voyant sport.
- (3) voyant neige.
- (4) sélecteur de programme.
- (5) levier de vitesses (à grille décalée).
- (6) actionneur de blocage du levier de sélection de vitesses en position "P".
- (7) bruiteur d'oubli de position "P".
- (8) interrupteur 1ère imposée.
- (9) interrupteur neige.
- (10) interrupteur sport.

Particularités :

- un levier de vitesses à grille de sélection "décalée" et système de blocage en position "P" (shift-lock)
- un afficheur rappelle la position du levier de vitesses et le programme sélectionné (diodes électroluminescentes)
- un bruiteur d'oubli de retour du levier de vitesses en position "P" à la coupure du contact (intégré au combiné)

Le sélecteur de programme permet :

- de choisir l'un des 3 programmes de conduite : normal (*), neige, sport
- d'imposer la première vitesse (uniquement lorsque le levier de vitesses est en position "2")

(*): le programme normal est aussi appelé auto-adaptatif.

FONCTIONS PRINCIPALES : BOITE DE VITESSES AUTOMATIQUE (AL4)

1 – GENERALITES

Une boîte de vitesses automatique :

- assure seule le changement de vitesse
- permet la suppression de l'embrayage et de sa pédale de commande
- permet un changement de vitesse sans interruption de transmission du couple moteur
- permet une conduite à très faible vitesse sans accélérer

Un fonctionnement particulier de la boîte de vitesses peut être demandé par le conducteur à partir des éléments suivants :

- le levier de sélection de vitesses (rapport imposé)
- la pédale d'accélérateur
- le sélecteur de programme (choix de 3 programmes et de la première vitesse imposée)

Le levier de vitesses permet de sélectionner 6 positions :

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

NOTA : Pour tous les contrôles Après Vente moteur tournant, la position "Parking" est à utiliser (sauf en cas de réglage spécifique à effectuer).

La boîte de vitesses peut fonctionner :

- en mode automatique (uniquement lorsque le levier de vitesses est en position "D"). La décision et le changement de vitesse s'effectuent automatiquement
- en mode rapport imposé (levier de vitesses en position 3, 2)

NOTA : Le premier rapport imposé est obtenu en plaçant le levier de vitesses en "2" et en appuyant sur le bouton "1" du sélecteur de programme.

2 – FONCTIONNEMENT EN "AUTOMATIQUE"

2.1 – Généralités

Levier de sélection de vitesses en position D. Le changement de rapport de la 1ère à la 4ème vitesse s'effectue automatiquement.

Le changement de rapport est effectué en fonction des paramètres suivants :

- position de la pédale d'accélérateur
- vitesse et charge moteur du véhicule
- profil de la route (véhicule en descente, ...)
- style de conduite

Les seuils de changement de rapport (montée et rétrogradage de rapports) dépendent :

- du programme sélectionné par le conducteur (sélecteur de programme)
- des conditions de roulage

Le changement de rapport s'effectue dans un temps d'environ 0.8 seconde.

2.2 – Particularités

A la mise du contact la boîte de vitesses se place systématiquement en programme "normal" (auto-adaptatif).

Le conducteur peut sélectionner le programme désiré par appui sur la touche correspondante.

Le retour au programme "normal" se fait en appuyant sur la touche correspondant au programme actif.

2.2.1 – Programme "normal" (auto-adaptatif)

Programme adapté à une conduite normale (le gain en consommation est privilégié).

Le calculateur adapte le fonctionnement de la boîte de vitesses à la route, la charge moteur et au style de conduite.

Le comportement de la boîte de vitesses est lié au style de conduite du conducteur : du plus calme au plus sportif.

2.2.2 – Programme "neige"

Programme adapté à une conduite sur sol à faible adhérence.

Particularités :

- interdiction de passage de la 1ère vitesse. Levier de sélection de vitesses en position D
- les changements de rapports sont moins fréquents que pour les autres programmes
- permet un fonctionnement en douceur (pas de variation brusque de couple aux roues)
- rétrogradage forcé lors d'un freinage

En position "D", le démarrage s'effectue en 3ème vitesse.

2.2.3 – Programme "sport"

Programme adapté à une conduite sportive (au détriment de la consommation).

Les changements de rapport s'effectuent à des régimes moteur élevés (privilégiant les performances du véhicule).

BOITE DE VITESSES

2.3 – Moyens de changement de rapport

2.3.1 – Moyens de montée de rapport

Avec intervention du conducteur	Sans intervention du conducteur
Action sur la pédale d'accélérateur et accélération du véhicule	Diminution de la charge du véhicule (arrivé du véhicule sur le plat, ...)
Relâchement de la pédale d'accélérateur après "kick-down"	Adaptation progressive des changements de rapport au style de conduite
Déplacement du levier de sélection de vitesses (appui sur le bouton "1", "2 => 3", "3 => D")	Sortie d'une fonction de blocage de montée de rapport (calculateur de boîte de vitesses)

2.3.2 – Moyens de maintien de rapport

Avec intervention du conducteur	Sans intervention du conducteur
Relâchement rapide de la pédale d'accélérateur	---
Pédale d'accélérateur relâchée (pied levé)	---

2.3.3 – Moyens de rétrogradage

Avec intervention du conducteur	Sans intervention du conducteur
Enfoncement de la pédale d'accélérateur	Diminution de la vitesse du véhicule (véhicule en côtes)
Pied à fond sur la pédale d'accélérateur (kick-down)	Augmentation de la charge du véhicule (véhicule en côtes)
Action sur la pédale de frein	---
Déplacement du levier de sélection de vitesses ("D => 3", "3 => 2", 1ère imposée (*))	---

(*) : rétrogradage si les conditions de vitesse véhicule le permettent.

La fonction "kick-down" permet :

- le retardement d'un changement de rapport montant (il est effectué à un régime moteur élevé)
- un rétrogradage si les conditions de vitesse véhicule le permettent

BOITE DE VITESSES

3 – FONCTIONNEMENT EN "RAPPORTS IMPOSES"

Le conducteur peut imposer les rapports R, N, 3, 2, 1 par l'intermédiaire du levier de vitesses.

Position du levier de vitesses	Rapports autorisés
R	Marche arrière
N	Neutre
3	3, 2, 1
2	2, 1
2 + appui sur le bouton "1" du sélecteur de programme	1

3.1 – Moyens de montée de rapport

Avec intervention du conducteur	Sans intervention du conducteur
Action sur la pédale d'accélérateur et accélération du véhicule	Diminution de la charge du véhicule (arrivé du véhicule sur le plat, ...)
Relâchement de la pédale d'accélérateur après "kick-down"	Adaptation progressive des changements de rapport au style de conduite
Déplacement du levier de sélection de vitesses (appui sur le bouton "1", "2 => 3", "3 => D")	Sortie d'une fonction de blocage de montée de rapport (calculateur de boîte de vitesses)

3.2 – Moyens de maintien de rapport

Avec intervention du conducteur	Sans intervention du conducteur
Relâchement rapide de la pédale d'accélérateur	---
Pédale d'accélérateur relâchée (pied levé)	---

3.3 – Moyens de rétrogradage

Avec intervention du conducteur	Sans intervention du conducteur
Enfoncement de la pédale d'accélérateur	Diminution de la vitesse du véhicule (véhicule en côtes)
Pied à fond sur la pédale d'accélérateur (kick-down)	Augmentation de la charge du véhicule (véhicule en côtes)
Action sur la pédale de frein	---
Déplacement du levier de sélection de vitesses ("D => 3", "3 => 2", 1ère imposée (*))	---

(*) : rétrogradage si les conditions de vitesse véhicule le permettent.

La fonction "kick-down" permet :

- le retardement d'un changement de rapport montant (il est effectué à un régime moteur élevé)
- un rétrogradage si les conditions de vitesse véhicule le permettent

4 – INFORMATIONS CONDUCTEUR

Le conducteur est informé du mode de fonctionnement de la boîte de vitesses par :

- un afficheur au combiné
- un bruiteur d'oubli de position "P"

4.1 – Afficheur au combiné

L'afficheur donne les informations suivantes au conducteur :

- position du levier de vitesses (allumage d'un voyant ou affichage d'un caractère correspondant à la position du levier de vitesses)
- programme sélectionné (2 voyants)
- présence de défauts dans le système (clignotement simultané des voyants "sport" et "neige")
- l'interdiction momentanée de passer le rapport choisi au levier de vitesses (position du levier de vitesses clignotant)
- levier de vitesses mal positionné (levier de vitesses entre deux positions stables, affichage clignotant de la dernière position stable)

4.2 – Bruiteur d'oubli de position "P"

A la coupure du contact, un bruiteur d'oubli "P" informe le conducteur qu'il quitte le véhicule sans avoir placé le levier de vitesses en position "Parking".

5 – FONCTIONS DE SECURITE

5.1 – Sécurité de démarrage

Seules les positions "P" ou "N" autorisent le démarrage du moteur (interdiction démarreur).

5.2 – Blocage du levier de sélection de vitesses en position parking (shift-lock)

Conditions de déblocage du levier de vitesses :

- contact mis
- pédale de frein enfoncée

En cas d'appui prolongé sur la pédale de frein l'actionneur est relâché :

- relâcher la pédale de frein
- appuyer de nouveau sur la pédale de frein

En cas de défaillance du système de blocage, le levier de vitesses peut être déblocqué (voir opération correspondante).

NOTA : La batterie et le calculateur de BVA doivent être fonctionnels.

6 – FONCTIONS DE PROTECTION DE LA BOITE DE VITESSES

6.1 – Fonction de sécurité "sur-régime"

Véhicule à l'arrêt, si le régime moteur dépasse 2000 tr/mn, le déplacement du levier de vitesses vers la position "D" n'engage aucun rapport (pendant 2 secondes en diesel et 3 secondes en essence).

6.2 – Seuils d'engagement de rapport

Un rapport n'est engagé que si la vitesse véhicule est compatible avec le rapport sélectionné.

Dès que les conditions de vitesses sont remplies, le rapport est engagé.

NOTA : Pendant la phase d'interdiction, l'afficheur au combiné indique la position du levier de vitesses en affichage clignotant.

Exemple : CITROEN XANTIA :

Position du levier de vitesses	Seuils maximum de vitesse pour l'engagement de la vitesse (km/h)		
	Moteur : XUD9BTF	Moteur : XU7JP4	Moteur : XU10J4R
"3"	113	155	155
"2"	73	103	103
"2" + appui sur le bouton "1" du sélecteur de programme	35	48	48
"R", pédale de frein appuyée	25	34	34
"R"	15	20	20

7 – GESTION DES DEFAUTS

Certains défauts dans le système sont signalés par le clignotement des voyants "sport" et "neige" au combiné.

Se reporter au principe de fonctionnement : affichage des défauts, fonctionnement en modes dégradés.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : ELEMENTS MECANIKES

1 - DESCRIPTION

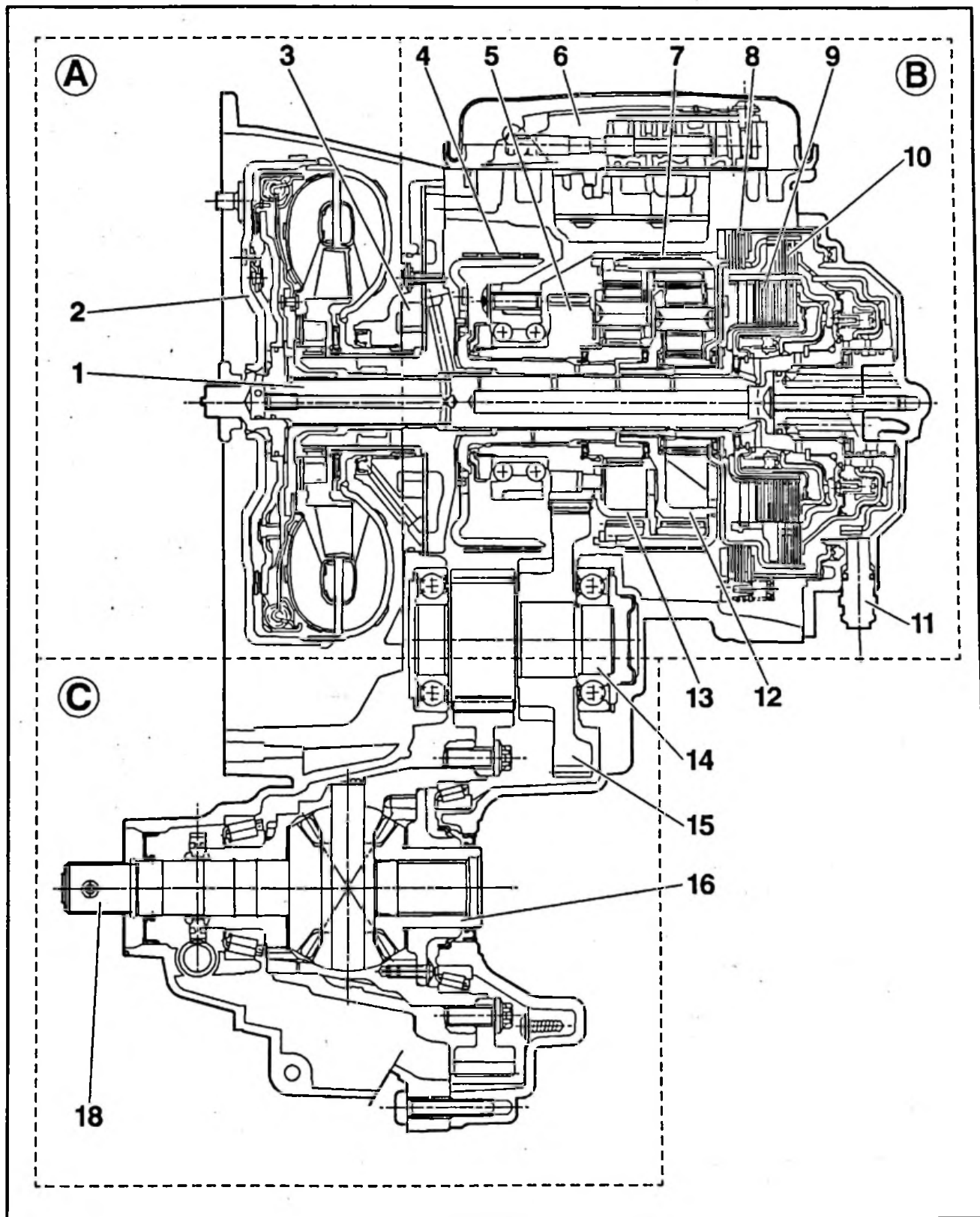


Fig : B2CP332P

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

La boîte de vitesses se compose principalement de 3 parties :

- le carter convertisseur
- le carter de boîte de vitesses
- le carter de différentiel

1.1 – Carter convertisseur : A

Le carter convertisseur reçoit le convertisseur de couple.

Le convertisseur de couple assure la transmission du couple moteur à l'arbre de turbine.

1.2 – Carter de boîte de vitesses : B

Le carter de boîte de vitesses intègre les éléments de changement de vitesses.

La fonction changement de vitesses est assurée par les organes suivants :

- les trains épicycloïdaux
- les éléments de commande des trains (embrayages et freins commandés hydrauliquement)
- les éléments électriques permettant de commander hydrauliquement les embrayages et les freins

1.3 – Carter de différentiel : C

Le différentiel assure la transmission du mouvement de la boîte de vitesses vers les roues.

Le différentiel reçoit le mouvement délivré par l'intermédiaire du pignon de descente et de l'arbre secondaire.

2 – POMPE A HUILE

2.1 – Implantation

La pompe à huile se situe entre le convertisseur de couple et le carter de boîte de vitesses.

2.2 – Fonction

La pompe à huile assure :

- l'alimentation en huile du bloc hydraulique et du convertisseur de couple
- le graissage des éléments de la boîte de vitesses (graissage sous pression)

Un clapet intégré au bloc hydraulique permet de limiter la pression.

2.3 – Description

Pompe à huile à engrenages avec croissant.

La pompe aspire par une crépine, l'huile du carter inférieur de la boîte de vitesses automatique, et la dirige vers le bloc hydraulique.

NOTA : De conception, la crépine ne nécessite aucun entretien.

ATTENTION : La pompe à huile ne débite que moteur tournant.

3 – EMBRAYAGE DE PONTAGE DU CONVERTISSEUR DE COUPLE

3.1 – Fonction

Le convertisseur de couple fait office d'organe de liaison entre le moteur et la boîte de vitesses, c'est un embrayage hydraulique.

Fonction du convertisseur de couple :

- multiplication du couple moteur au démarrage (fonction convertisseur de couple)
- transmission du couple moteur à haute vitesse (fonction coupleur)

Le convertisseur de couple est équipé d'un embrayage de pontage qui permet :

- de "shunter" la transmission hydraulique du couple moteur à la boîte de vitesses
- un gain en consommation
- d'obtenir du frein moteur dans certaines phases de fonctionnement (véhicule en descente, ...)
- de limiter l'échauffement de l'huile de la boîte de vitesses
- de limiter la sensation de patinage (comportement identique à une boîte de vitesses mécanique)

L'embrayage de pontage est commandé hydrauliquement par une électrovanne (EVM pontage) pilotée par le calculateur de la boîte de vitesses.

L'embrayage de pontage peut être dans un des états suivants :

- état débrayé : le convertisseur fonctionne de manière classique
- état embrayé : le convertisseur est ponté (shunté). L'intégralité du couple moteur est restitué à la boîte de vitesses sans pertes mécaniques

Fonctionnement classique du convertisseur de couple :

- multiplication du couple jusqu'à 2,2
- fonction de couplage avec un rendement de 98%

Le mode de fonctionnement de l'embrayage de pontage est déterminé par des cartographies mémorisées dans le calculateur de la boîte de vitesses.

Le convertisseur de couple peut être ponté (shunté) sur les rapports 2, 3 et 4.

3.2 - Description

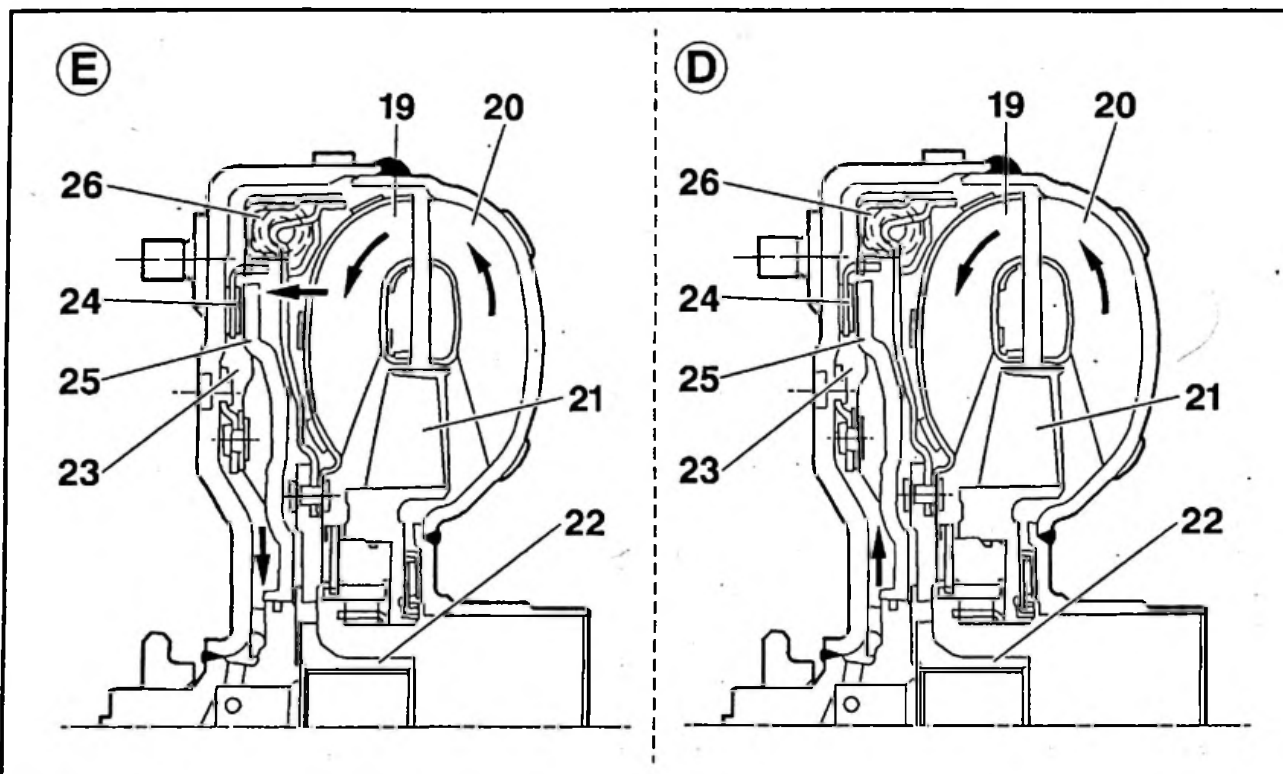


Fig : B2CP333D

D - convertisseur de couple non ponté.

E - convertisseur de couple ponté.

(19) turbine.

(20) pompe.

(21) réacteur de convertisseur.

(22) moyeu de turbine et arbre d'entrée de boîte de vitesses.

(23) cavité rotor.

(24) garniture de friction.

(25) piston de l'embrayage de pontage.

(26) amortisseur à ressorts.

Sens de circulation de l'huile (suivant flèches).

Le convertisseur de couple est composé des éléments suivants :

- une pompe, liée au moteur
- une turbine équipée d'une garniture de friction et liée à l'arbre d'entrée de boîte de vitesses
- un réacteur, monté sur roue libre, situé entre la pompe et la turbine
- un piston de commande de l'embrayage

L'embrayage est piloté par le contrôle du sens de circulation d'huile et de la pression d'huile dans la cavité (23).

3.2.1 – Convertisseur de couple non ponté : D

La pression d'huile dans la cavité (23) provenant du circuit de contrôle de l'embrayage de pontage assure le décollage du piston.

Le régime de rotation de la turbine est inférieur à celui du régime de la pompe.

La transmission du couple moteur est assurée par l'huile de boîte de vitesses.

3.2.2 – Convertisseur de couple ponté : E

Déroulement des opérations :

- l'alimentation d'un régulateur de pression provoque une chute de pression dans la cavité (23)
- le piston (25) se déplace sous l'action de la pression interne du convertisseur, la garniture (24) est en contact avec la pompe

Lorsque le contact est établi entre la garniture (24) et la pompe :

- le régime de rotation de la turbine est égal à celui de la pompe
- la transmission du couple moteur est directe et sans pertes mécaniques
- les acyclismes moteurs sont filtrés par des ressorts (même type que pour les moyeux amortisseur d'embrayage de boîte de vitesses mécanique)

4 – TRAIN EPICYCLOÏDAL

4.1 – Fonction

Le train épicycloïdal assure le changement de vitesse par sollicitation d'un ou plusieurs de ses éléments.

Pour obtenir un rapport il faut solliciter deux de ses éléments constitutifs.

Les dispositifs utilisés sont des freins ou des embrayages.

BOITE DE VITESSES

4.2 - Description

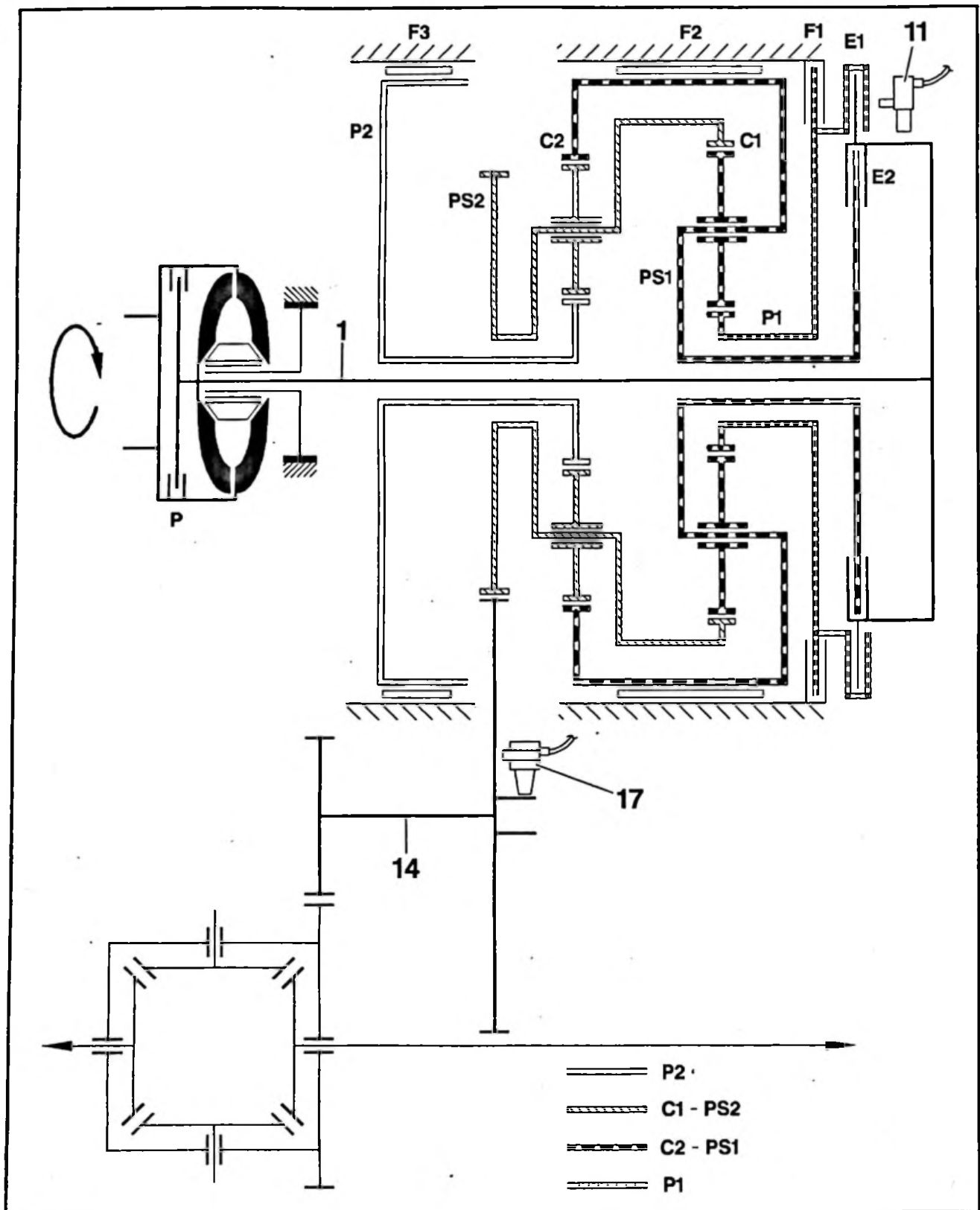


Fig : B2CP334P

"C1" couronne à dentures intérieures : 1.

"C2" couronne à dentures intérieures : 2.

"PS1" porte satellites : 1.

"PS2" porte satellites : 2.

"P1" planétaire : 1.

"P2" planétaire : 2.

"E1" embrayage : "E1".

"E2" embrayage : "E2".

"F1" frein : "F1".

"F2" frein : "F2".

"F3" frein : "F3".

"P" embrayage de pontage.

(1) arbre de turbine.

(11) capteur de vitesse d'entrée boîte de vitesses.

(14) arbre secondaire.

(17) capteur de vitesse de sortie boîte de vitesses.

Le train épicycloïdal se compose de deux trains épicycloïdaux reliés entre eux :

- le porte satellites "PS1" est relié mécaniquement à la couronne "C2"
- le porte satellites "PS2" est relié mécaniquement à la couronne "C1"

NOTA : L'élément de sortie du train est toujours le porte satellites "PS2".

Composition d'un train épicycloïdal :

- 2 planétaires : "P1" et "P2"
- 2 porte satellites : "PS1" et "PS2"
- 2 couronnes : "C1" et "C2"

Obtention des 4 rapports avant et de la marche arrière :

- l'embrayage "E1" : relie le planétaire "P1" à l'arbre de turbine
- l'embrayage "E2" : relie l'ensemble "C2-PS1" à l'arbre de turbine
- le frein "F1" : relie le planétaire "P1" au carter de boîte de vitesses
- le frein "F2" : relie l'ensemble "C2-PS1" au carter de boîte de vitesses
- le frein "F3" : relie le planétaire "P2" au carter de boîte de vitesses

4.3 - Principe de changement de vitesses

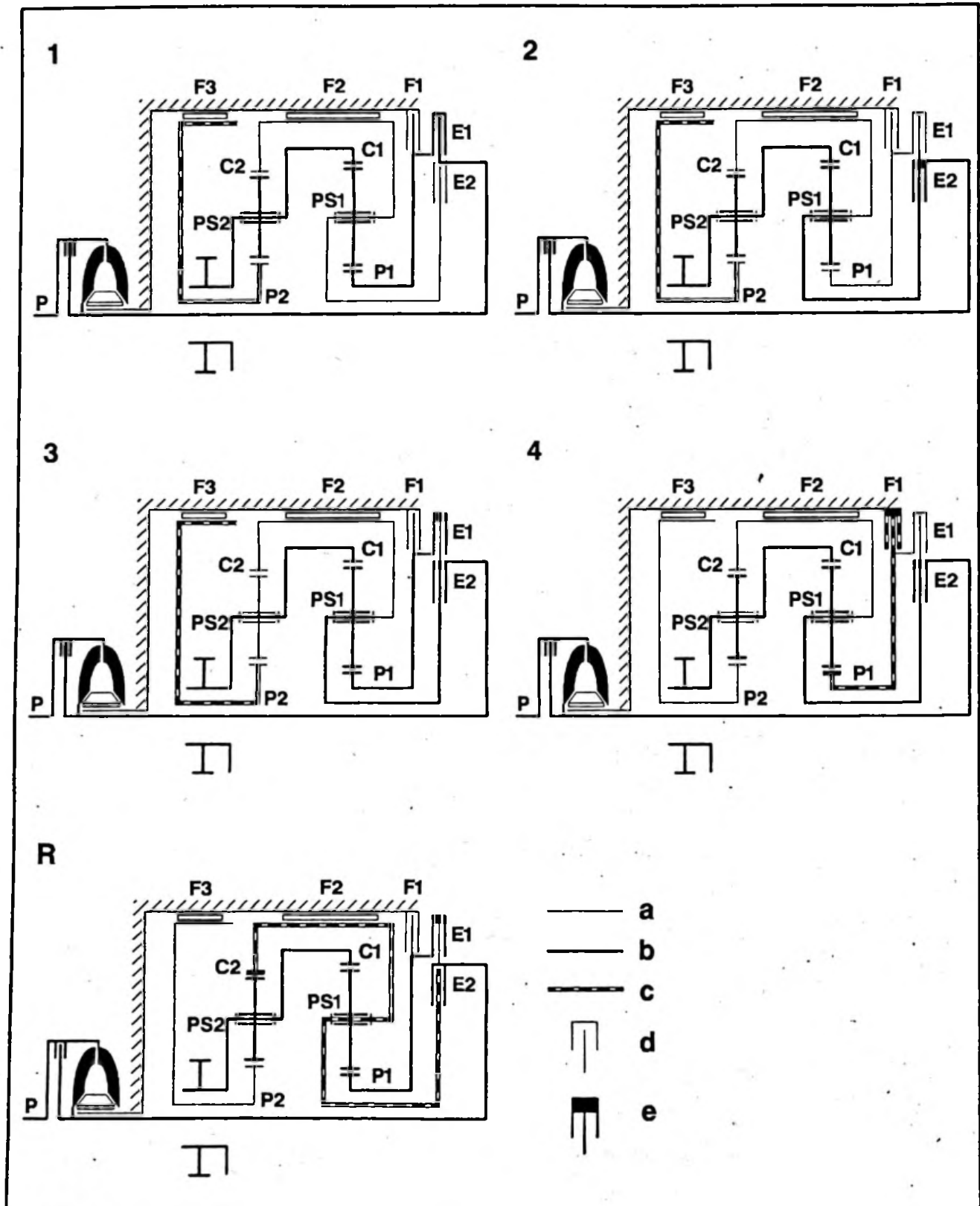


Fig : B2CP335P

BOITE DE VITESSES

1 – 1ère vitesse.

2 – 2ème vitesse.

3 – 3ème vitesse.

4 – 4ème vitesse.

R – marche arrière.

(a) – élément non sollicité.

(b) – élément sollicité.

(c) – élément bloqué.

(d) – embrayage ou frein non activé.

(e) – embrayage ou frein activé.

"C1" couronne à dentures intérieures : 1.

"C2" couronne à dentures intérieures : 2.

"PS1" porte satellites : 1.

"PS2" porte satellites : 2.

"P1" planétaire : 1.

"P2" planétaire : 2.

"E1" embrayage : "E1".

"E2" embrayage : "E2".

"F1" frein : "F1".

"F2" frein : "F2".

"F3" frein : "F3".

"P" embrayage de pontage.

Tableau récapitulatif des éléments sollicités :

Position du levier de vitesses	Rapport engagé	Elément moteur	Elément bloqué	Embrayages			Freins		
				"P (*)"	"E1"	"E2"	"F1"	"F2"	"F3"
P	P	"P1"	-		X				
R	R	"P1"	"C2-PS1"		X			X	
N	N	"P1"	-		X				
D	1	"P1"	"P2"		X				X
	2	"C2-PS1"	"P2"	X (*)		X			X
	3	"P1" et "C2-PS1"	-	X (*)	X	X			
	4	"C2-PS1"	"P1"	X (*)		X	X		
3	1	"P1"	"P2"		X				X
	2	"C2-PS1"	"P2"	X (*)		X			X
	3	"P2" et "C1-PS2"	-	X (*)	X	X			
2	1	"P1"	"P2"		X				X
	2	"C2-PS1"	"P2"	X (*)		X			X
2 + appui sur le bouton "1" du sélecteur de programme	1	"P1"	"P2"		X				X

X : élément activé.

(*) : l'embrayage de pontage peut être activé (suivant les conditions de roulage).

5 – EMBRAYAGES

5.1 – Fonction

Les embrayages sont commandés hydrauliquement par l'intermédiaire d'électrovannes et de vannes hydrauliques.

Les embrayages permettent de relier deux éléments du train épicycloïdal entre eux.

5.2 – Description

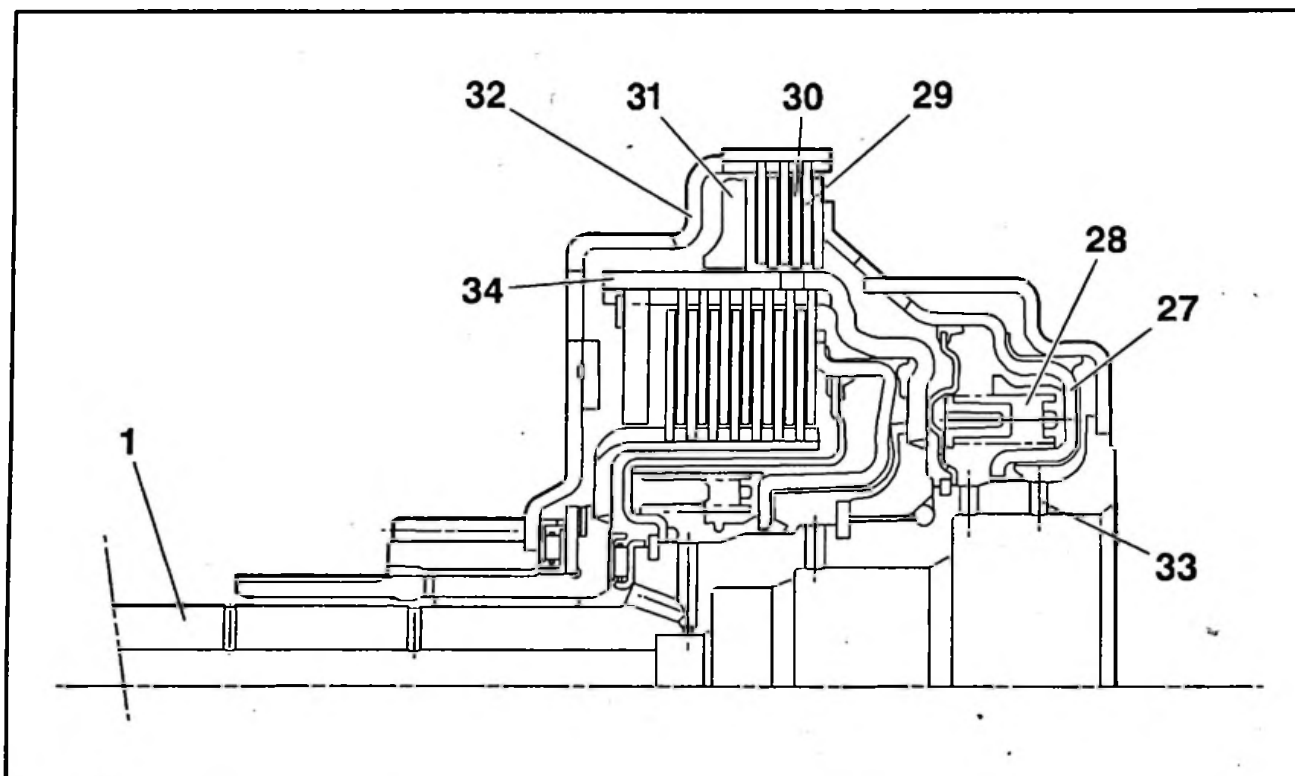


Fig : B2CP336D

Embrayage : "E1" (exemple).

- (1) arbre de turbine.
- (27) piston.
- (28) ressort de rappel.
- (29) disque acier.
- (30) disque garni.
- (31) plateau d'appui.
- (32) plateau porte disques.
- (33) alimentation de l'embrayage.
- (34) cloche embrayage (E2, E1).

Composition des embrayages ou des freins :

- un piston déplacé par la pression d'huile et rappelé par des ressorts
 - un ensemble de disques garnis et de disques acier dont l'un est ondulé
 - un plateau d'appui situé à l'opposé du piston
- Lorsque la pression d'huile est amenée derrière le piston :
- le piston se déplace
 - l'ensemble des disques se trouvent comprimés entre le piston (27) et le plateau d'appui (31)
 - le plateau porte disques (32), solidaire de "P1", est entraîné par la cloche embrayage (E2, E1)

En l'absence de pression d'huile, le ressort repousse le piston en position repos au fond du logement, les disques sont libérés.

Pendant les phases de changement de vitesse, l'alimentation hydraulique des freins et des embrayages se fait progressivement.

NOTA : La montée progressive de pression est assurée par un accumulateur de pression disposé dans le bloc hydraulique.

6 – FREINS

6.1 – Fonction

Ils permettent d'obtenir le rapport souhaité en bloquant ou en libérant la rotation d'un des éléments du train épicycloïdal.

Les freins sont commandés hydrauliquement par l'intermédiaire de régulateurs de pression et de vannes hydrauliques.

Les freins permettent d'immobiliser un des éléments du train épicycloïdal en le rendant solidaire du carter de boîte de vitesses.

6.2 – Description d'un frein multidisques

Les freins multidisques sont en tout points de même conception que les embrayages.

6.3 – Description d'un frein à bande

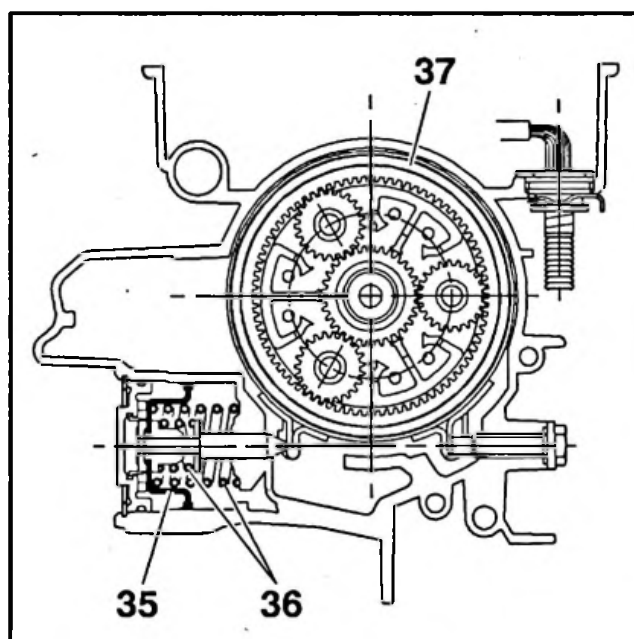


Fig : B2CP337C

Frein : "F2" (exemple).

(35) piston.

(36) ressorts de rappel.

(37) bande de frein (ruban acier).

La pression exercé sur le piston entraîne, par le pointeau, le resserrage de la bande sur la couronne intégré au planétaire "P2".

NOTA : Les freins à bande ne nécessitent aucune intervention.

7 – BLOC HYDRAULIQUE

7.1 – Fonction

Le bloc hydraulique commande :

- la distribution des différentes pressions hydrauliques (pression principale, pression de lubrification)
- la commande hydraulique des freins et des embrayages par l'intermédiaire de vannes hydrauliques, d'électrovannes et de régulateurs de pressions

7.2 - Description

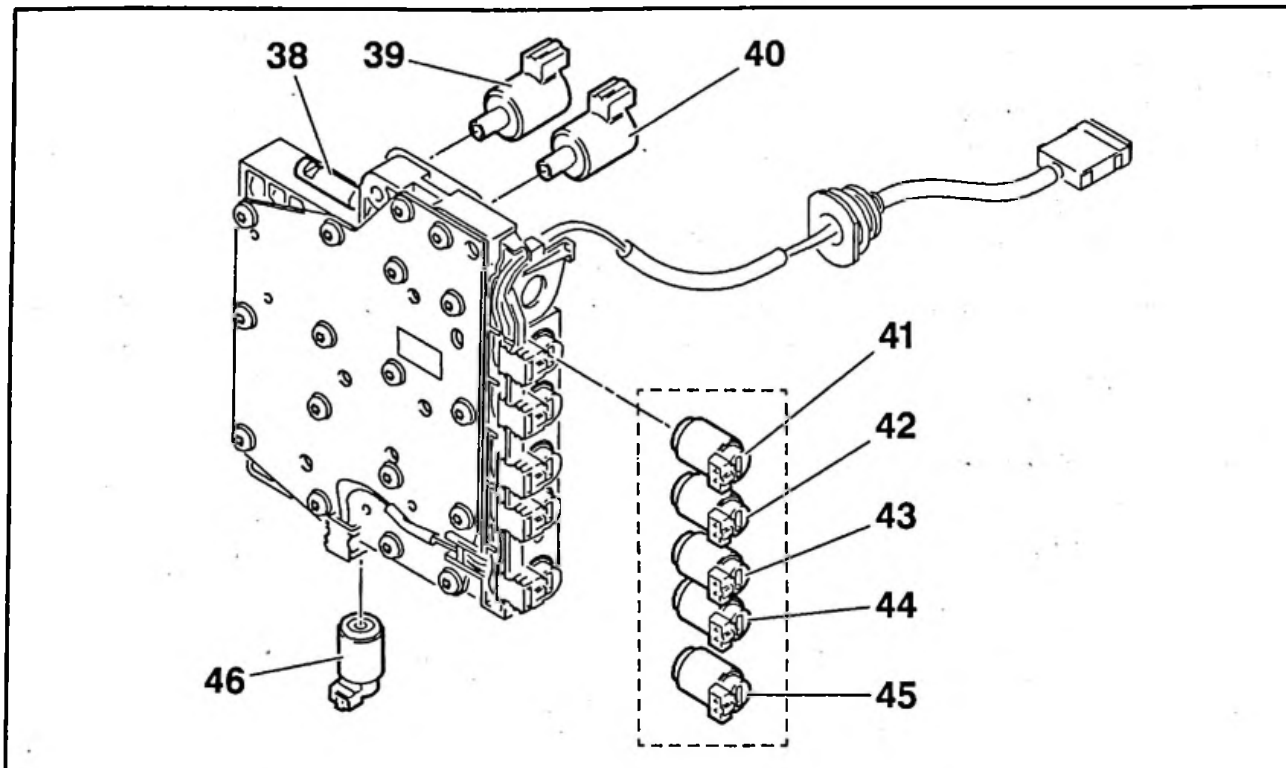


Fig : B2CP338D

- (38) vanne manuelle (VM).
- (39) électrovanne de modulation de pression principale (EVM pression).
- (40) électrovanne de modulation de pression (EVM pontage).
- (41) électrovanne de séquence : EVS4.
- (42) électrovanne de séquence : EVS3.
- (43) électrovanne de séquence : EVS1.
- (44) électrovanne de séquence : EVS2.
- (45) électrovanne de séquence : EVS6.
- (46) électrovanne de séquence : EVS5.

Composition du bloc hydraulique :

- 6 électrovannes de séquence (EVS1 à EVS6)
- 2 électrovannes de modulation de pression
- 1 vanne manuelle (commandée par l'axe de sélection)
- un ensemble de vannes hydrauliques de commande des embrayages "E1", "E2" et des freins "F1", "F2", "F3"

L'alimentation en huile des embrayages et des freins est progressive de façon à obtenir un agrément de conduite optimal (vannes hydrauliques de progressivité).

Les temps de remplissage des freins et des embrayages sont conditionnés par les paramètres suivants :

- le couple moteur
- l'état des embrayages et des freins (paramètres auto-adaptatifs)

NOTA : La pression de ligne est variable selon les conditions de fonctionnement (couple moteur).

7.3 – Particularité de la vanne manuelle

Fonction de la vanne manuelle :

- acheminement de l'huile de boîte de vitesses vers les différents circuits hydrauliques
- acheminement de l'huile vers les récepteurs même en cas de défaillance électrique (3ème hydraulique)

7.4 – Particularité de l'électrovanne de modulation de pression hydraulique

L'électrovanne de modulation de pression permet de faire varier la pression hydraulique principale.

La pression hydraulique principale peut varier entre 3 et 21 bars (suivant le couple moteur et le rapport engagé).

La valeur de la pression hydraulique principale est déterminée par le calculateur de boîte de vitesses en fonction du couple moteur.

Variations de la pression hydraulique principale :

- faible à faible couple
- élevée à fort couple

Un capteur de pression d'huile est installé sur le circuit hydraulique de manière à réguler la pression hydraulique principale.

7.5 – Accumulateur hydraulique

L'accumulateur intégré au bloc hydraulique permet une montée lente de la pression dans les embrayages et les freins.

La pression hydraulique dans les récepteurs est distribuée par les vannes de séquence.

8 - COMMANDE HYDRAULIQUE

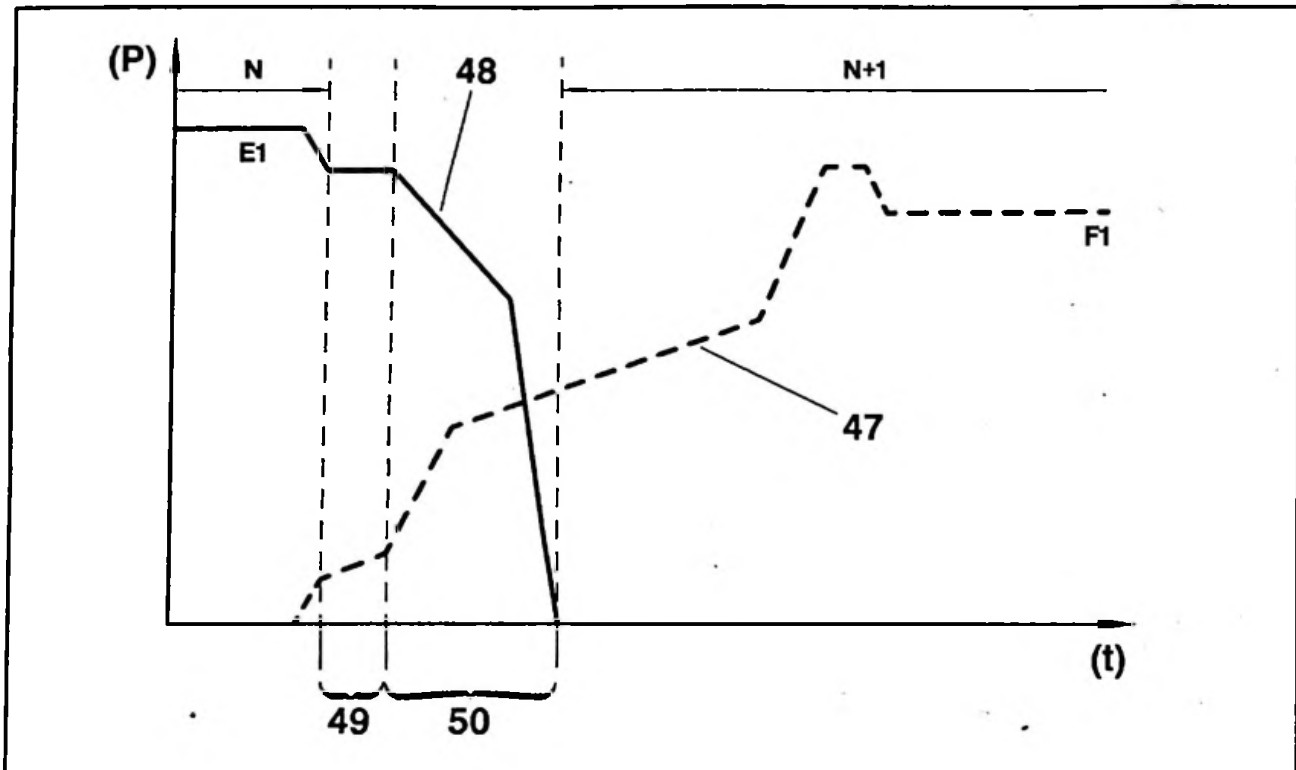


Fig : B2CP339D

Exemple : montée de rapport.

"P" pression hydraulique principale.

"t" temps.

"N" rapport N.

"N+1" rapport N+1 (rapport supérieur).

(47) pression appliquée à un embrayage ou à un frein à activer.

(48) pression dans l'embrayage ou frein qui se libère.

(49) phase de remplissage rapide.

(50) phase de recouvrement.

Actions du calculateur pendant une phase de changement de rapport :

- désactivation de l'électrovanne du frein ou de l'embrayage à libérer (vidage du piston)
- autorisation de remplissage de l'élément à activer (rattrapage des jeux)
- alimentation de l'électrovanne de séquence correspondant à l'embrayage ou au frein à activer (régulateur de pression)

NOTA : La montée progressive de pression est assurée par un accumulateur de pression disposé dans le bloc hydraulique.

Pendant la phase de changement de rapport, les éléments activés et ceux qui se libèrent sont activés en même temps pendant un moment.

Cette phase permet :

- une transmission du couple moteur sans interruption pendant le changement de rapport
- de filtrer les à coups, et ainsi accroître la durée de vie de la boîte de vitesses
- d'obtenir un agrément de conduite optimal

BOITE DE VITESSES

9 - TABLEAU RECAPITULATIF DES ELEMENTS SOLLICITES

Position du levier de vitesses	Rapport engagé	Embrayages			Freins			Electrovannes de séquence					
		"P (*)"	"E1"	"E2"	"F1"	"F2"	"F3"	"EVS1"	"EVS2"	"EVS3"	"EVS4"	"EVS5"	"EVS6"
P	P		X							X			
R	R		X			X						X	
N	N		X							X			
D	1		X				X			X	X		
	2	X (*)		X			X		X		X		
	3	X (*)	X	X									
	4	X (*)		X	X			X	X				
3	1		X				X			X	X		
	2	X (*)		X			X		X		X		X
	3	X (*)	X	X									
2	1		X				X			X	X		
	2	X (*)		X			X		X		X		
2 + appui sur le bouton "1" du sélecteur de programme	1		X				X			X	X		

X : élément activé.

(*) : l'embrayage de pontage peut être activé (suivant les conditions de roulage).

SYNOPTIQUE DU SYSTEME : BOITE DE VITESSES
AUTOMATIQUE (AL4)

1 - SYNOPTIQUE GENERAL

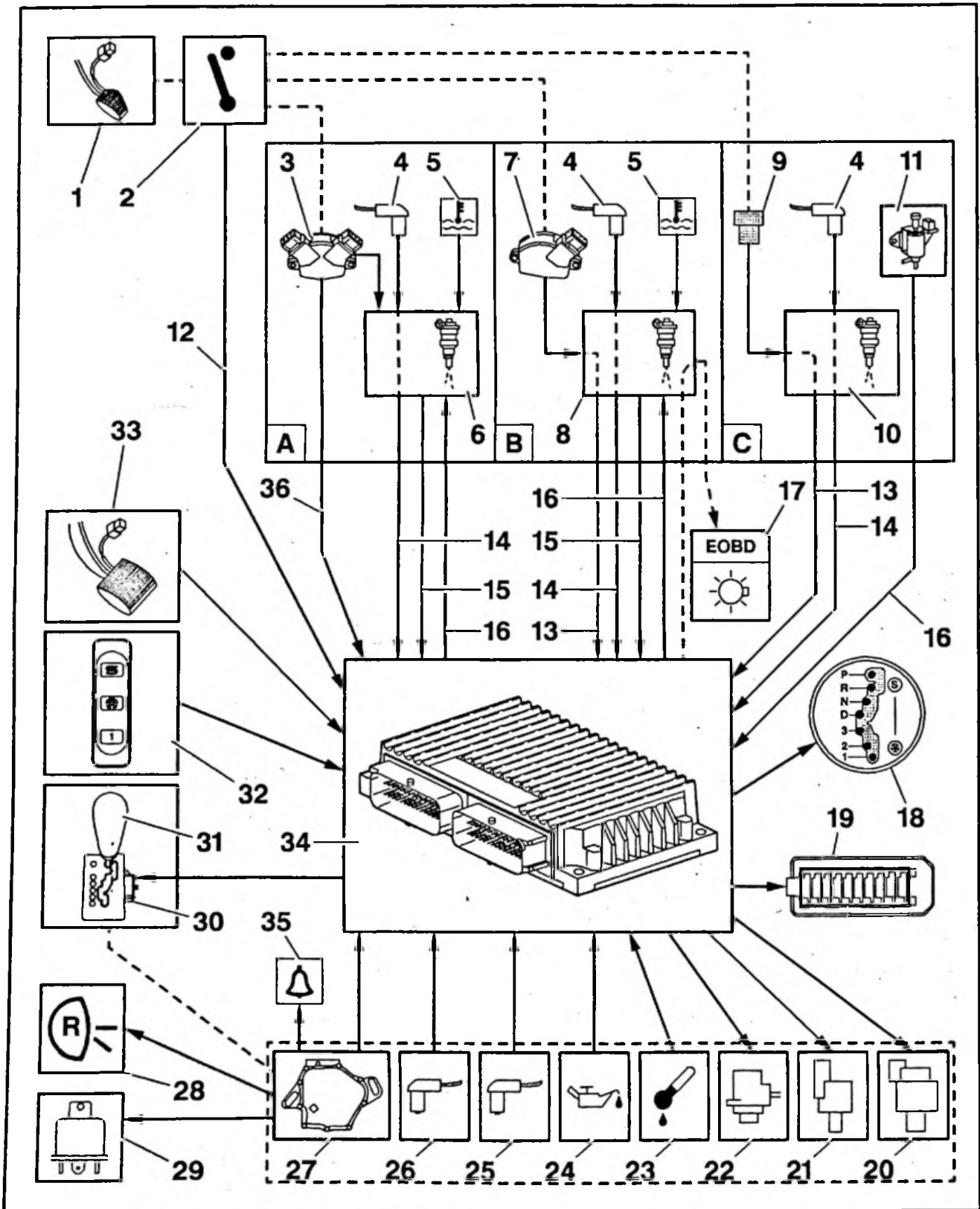


Fig : B1HP0VVP

A - version essence : potentiomètre papillon
(double piste).

B - version essence : potentiomètre papillon
(simple piste).

C - version diesel.

BOITE DE VITESSES

Repère	Désignation
1	Pédale d'accélérateur
2	Contacteur de rétrocommande (kick-down)
3	Potentiomètre papillon (double piste)
4	Capteur PMH
5	Sonde de température d'eau moteur
6	Calculateur d'injection essence
7	Potentiomètre papillon (simple piste)
8	Calculateur d'injection essence
9	Potentiomètre de levier de charge
10	Calculateur d'injection diesel
11	Electrovanne d'estoppage de couple
12	Information rétrocommande (kick-down)
13	Information charge moteur
14	Information régime moteur + information température d'eau moteur
15	Information couple moteur (fourni par le calculateur d'injection)
16	Information demande d'estoppage de couple + information demande de compensation du régime de ralenti
17	Information demande d'allumage du voyant EOBD (*) (uniquement versions avec dépollution L4)
18	Afficheur à diodes électroluminescentes (sur combiné)
19	Prise diagnostic
20	Electrovannes de séquence
21	Electrovannes de modulation de pression
22	Electrovanne de modulation de débit d'huile
23	Sonde de température d'huile de boîte de vitesses
24	Capteur de pression d'huile
25	Capteur de vitesse d'entrée boîte de vitesses
26	Capteur de vitesse de sortie boîte de vitesses
27	Contacteur multifonctions
28	Fœux de recul
29	Relais d'interdiction démarreur
30	Commande actionneur de blocage en position "P" (shift-lock)
31	Levier de sélection de vitesses
32	Sélecteur de programme (sport, neige, normal, 1ère imposée)
33	Pédale de frein (information freinage)
	Contacteur de stop
34	Calculateur boîte de vitesses automatique
35	Bruiteur d'oubli de position "P"
36	Information position papillon (potentiomètre papillon)

(*) EOBD : European On Bord Diagnosis, diagnostic des équipements de dépollution.

BOITE DE VITESSES

2 - PARTICULARITES : VERSION ESSENCE

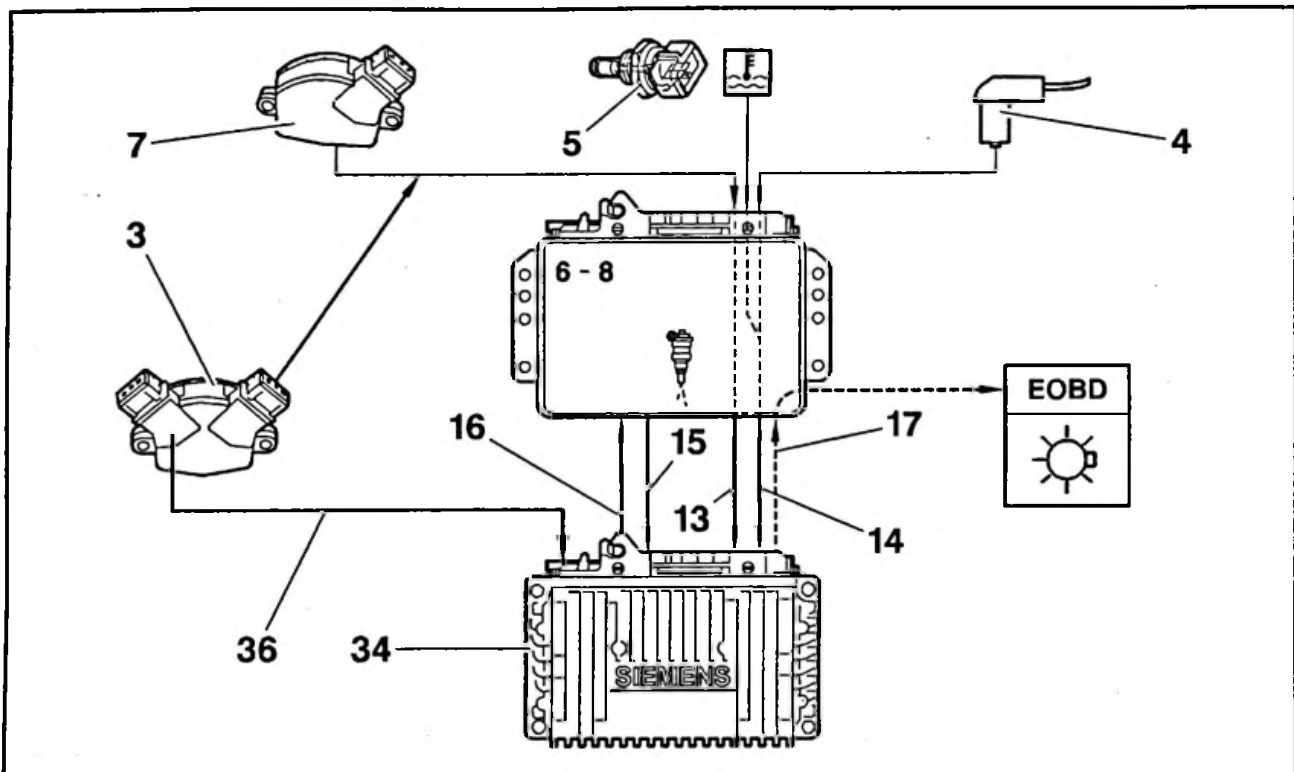


Fig : B1HP0VWD

Repère	Désignation
3	Potentiomètre papillon (double piste)
4	Capteur PMH
5	Sonde de température d'eau moteur
6 - 8	Calculateur d'injection essence
7	Potentiomètre papillon (simple piste)
13	Information charge moteur
14	Information régime moteur + information température d'eau moteur
15	Information couple moteur (fourni par le calculateur d'injection)
16	Information demande d'estoppage de couple + information demande de compensation du régime de ralenti
17	Information demande d'allumage du voyant EOBD (*) (uniquement versions avec dépollution L4)
34	Calculateur boîte de vitesses automatique
36	Information position papillon (potentiomètre papillon)

(*) EOBD : European On Bord Diagnosis, diagnostic des équipements de dépollution.

3 - PARTICULARITES : VERSION DIESEL

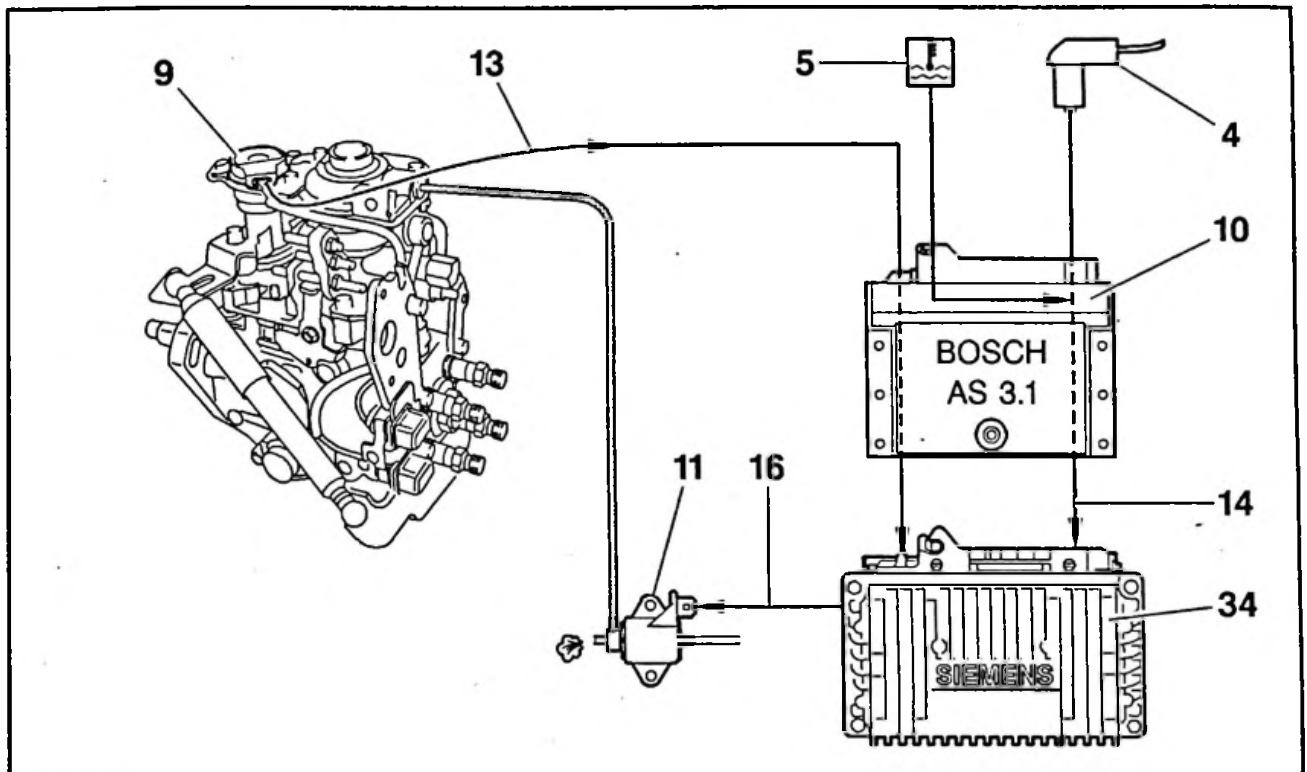


Fig : B1HP0VXD

Repère	Désignation
4	Capteur PMH
5	Sonde de température d'eau moteur
9	Potentiomètre de levier de charge
10	Calculateur d'injection diesel
11	Electrovanne d'estoppage de couple
13	Information charge moteur
14	Information régime moteur + information température d'eau moteur
16	Information demande d'estoppage de couple
34	Calculateur boîte de vitesses automatique

ROLE ET IMPLANTATION : ELEMENTS DU SYSTEME

1 - CALCULATEUR BOITE DE VITESSES AUTOMATIQUE

1.1 - Implantation

Exemple : CITROEN XANTIA.

Le calculateur est situé sous le support de la batterie.

1.2 - Fonction

Le calculateur assure les fonctions suivantes :

- gestion et autoadaptativité du passage des vitesses et des programmes
- permet l'estompement du couple moteur en fonction du passage des vitesses
- compensation du régime de ralenti par information donnée au calculateur d'injection-allumage
- détection d'une rétrocommande (kick-down)
- pilotage du convertisseur de couple
- gestion de l'affichage au combiné
- gestion des paramètres auto-adaptatifs (prise en compte du vieillissement de la boîte de vitesses)
- demande d'allumage du voyant EOBD (*) (gestion assurée par le calculateur d'injection)
- autodiagnostic et modes de secours (priorité est donnée à la mobilité du véhicule)

(*) EOBD : European On Bord Diagnosis, diagnostic des équipements de dépollution.

1.3 - Description

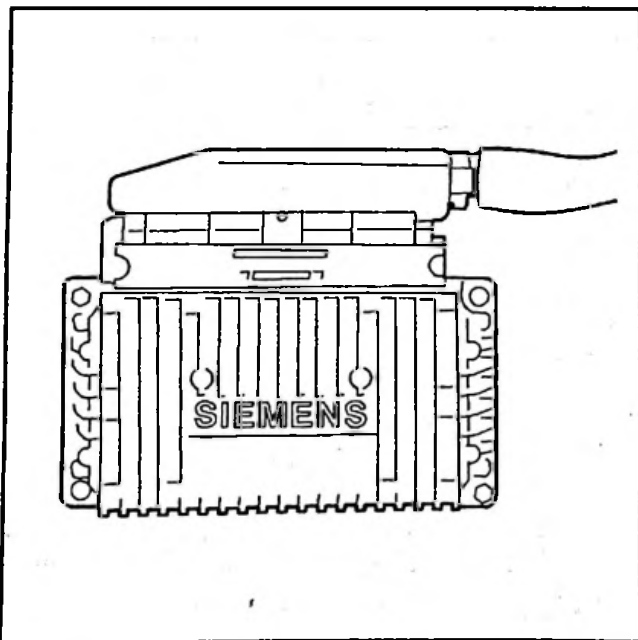


Fig : B2CP33AC

Fournisseur : SIEMENS.

Le calculateur est équipé d'un connecteur :
55 voies noir.

BOITE DE VITESSES

Affectation des voies du connecteur :

N° de voie	Description	Observations
1	Sortie : alimentation (+) des électrovannes de séquence (EVS1 à EVS6)	
2	Sortie : alimentation électrovanne de pilotage du débit échangeur	
3	Sortie : commande coupure compresseur réfrigération	Non utilisé
4	Sortie : afficheur au combiné	
5	Sortie : information demande d'estoppage de couple + information demande de compensation du régime de ralenti	
6	/	Suivant version
6	Sortie : information demande d'allumage du voyant EOBD (*) (vers calculateur moteur)	Dépollution L4
7	Sortie : électrovanne de séquence EVS3 (masse)	
8	Sortie : électrovanne de séquence EVS4 (masse)	
9	Sortie : électrovanne de séquence EVS2 (masse)	
10	Sortie : électrovanne de séquence EVS1 (masse)	
11	Sortie : commande actionneur de blocage en position "P" (shift-lock)	
12	Sortie : commande de l'électrovanne de pilotage du débit échangeur (EPDE)	
13	Sortie : électrovanne de séquence EVS5 (masse)	
14	Sortie : électrovanne de séquence EVS6 (masse)	
15	Entrée : contacteur rétrocommande (kick-down)	
16	Entrée : contact de frein (contact frein à l'ouverture)	
17	Ligne diagnostic : L	
18	Ligne diagnostic : K	
19	Sortie : électrovanne de pontage	
20	Sortie : électrovanne de modulation de pression principale	
21	/	
22	/	
22	Entrée : information couple moteur	
23	/	
23	Entrée : information position papillon (information volonté conducteur)	
24	Alimentation (+) du capteur de pression d'huile	
25	Alimentation (-) du capteur de pression d'huile	

3 - INFORMATION POSITION PAPILLON

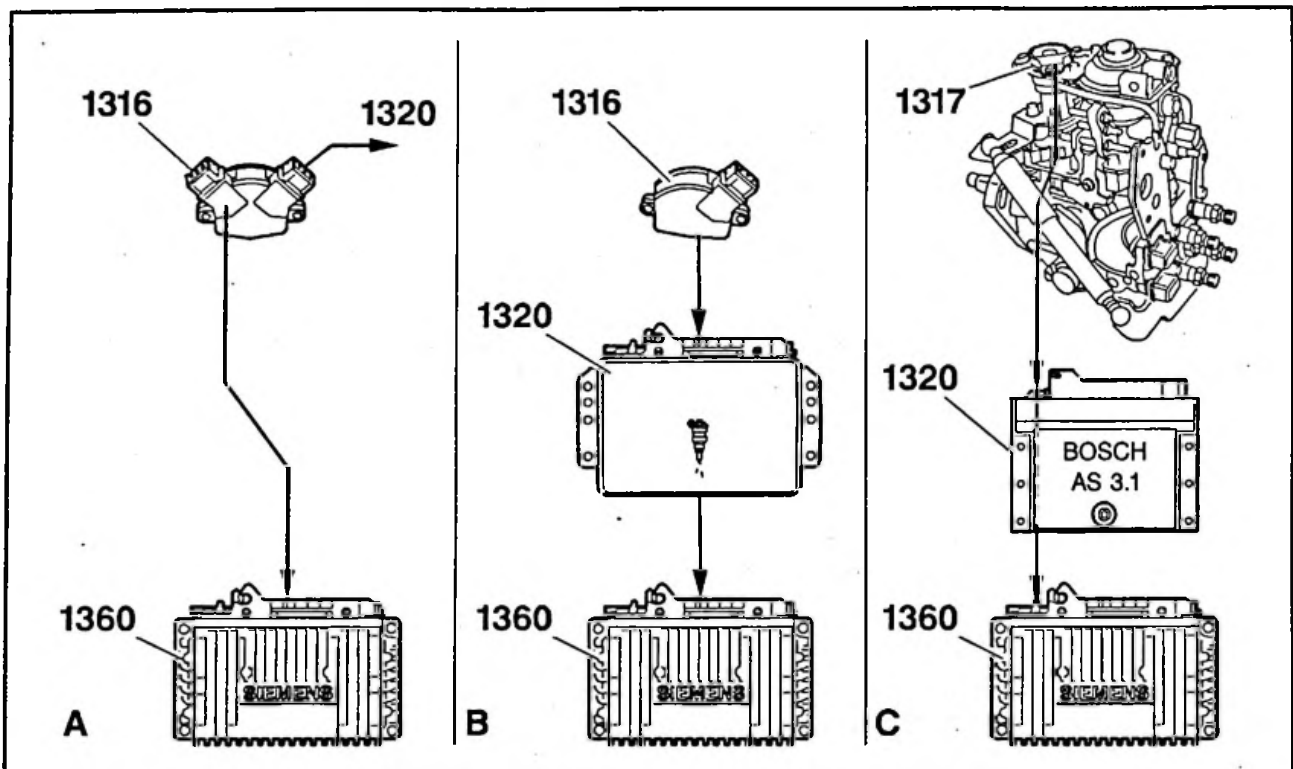


Fig : B1HP0VYD

- A - version essence : potentiomètre papillon (double piste).
- B - version essence : potentiomètre papillon (simple piste).
- C - version diesel (injection semi-électronique).
- (1316) potentiomètre papillon.
- (1317) potentiomètre de levier de charge.
- (1320) calculateur d'injection.
- (1360) calculateur boîte de vitesses automatique.

Cette information est fournie, au choix, au calculateur de boîte de vitesses par :

- une piste spécifique du potentiomètre papillon (tension 0-5V)
- le calculateur d'injection (essence ou diesel) (signal carré)

Cette information est l'image de la demande du conducteur = position de la pédale d'accélérateur.

Cette information permet pour les stratégies de passage de vitesses :

- la reconnaissance de position "pied levé" (effectuée par le contacteur de ralenti)
- la reconnaissance des charges intermédiaires
- la reconnaissance d'un lever de pied rapide (stratégie d'interdiction de montée de rapport)

En mode dégradé la plage entre 95% et 100% assure la fonction rétrocommande (kick-down).

4 – INFORMATION REGIME MOTEUR

Cette information est fournie au calculateur de boîte de vitesses par le calculateur d'injection (via la ligne compte tours).

Cette information permet :

- de déterminer le glissement du convertisseur de couple (différence entre le régime moteur et la vitesse d'entrée)
- de vérifier la phase d'estompement de couple (réduction du régime moteur pendant cette phase)
- d'assurer la protection de la boîte de vitesses (protection surrégime)
- de déterminer le rapport de vitesse le plus adapté au régime moteur
- de forcer la coupure d'injection lors d'un engagement de rapport à régime moteur élevé, véhicule à l'arrêt (uniquement en version essence)
- d'interdire l'engagement de rapport véhicule à l'arrêt lorsque le régime moteur dépasse un certain seuil
- d'éviter les conséquences d'un passage de vitesses dans des conditions de fonctionnement moteur inadaptées (protection surrégime)

5 – INFORMATION COUPLE MOTEUR

NOTA : Ne concerne que les versions essence.

Cette information est fournie au calculateur de boîte de vitesses par le calculateur d'injection.

Elle est directement calculée par le calculateur moteur.

Cette information permet :

- de connaître en temps réel le couple moteur
- la prise de décision de changement de vitesse
- d'adapter la pression hydraulique principale (interne à la boîte de vitesses)

NOTA : En version diesel le couple moteur est déterminé par une cartographie spécifique mémorisée dans le calculateur de boîte de vitesses.

6 – INFORMATION TEMPERATURE D'EAU MOTEUR

Bien que câblée cette information n'est pas utilisée.

7 – INFORMATION DEMANDE D'ESTOMPAGE DE COUPLE

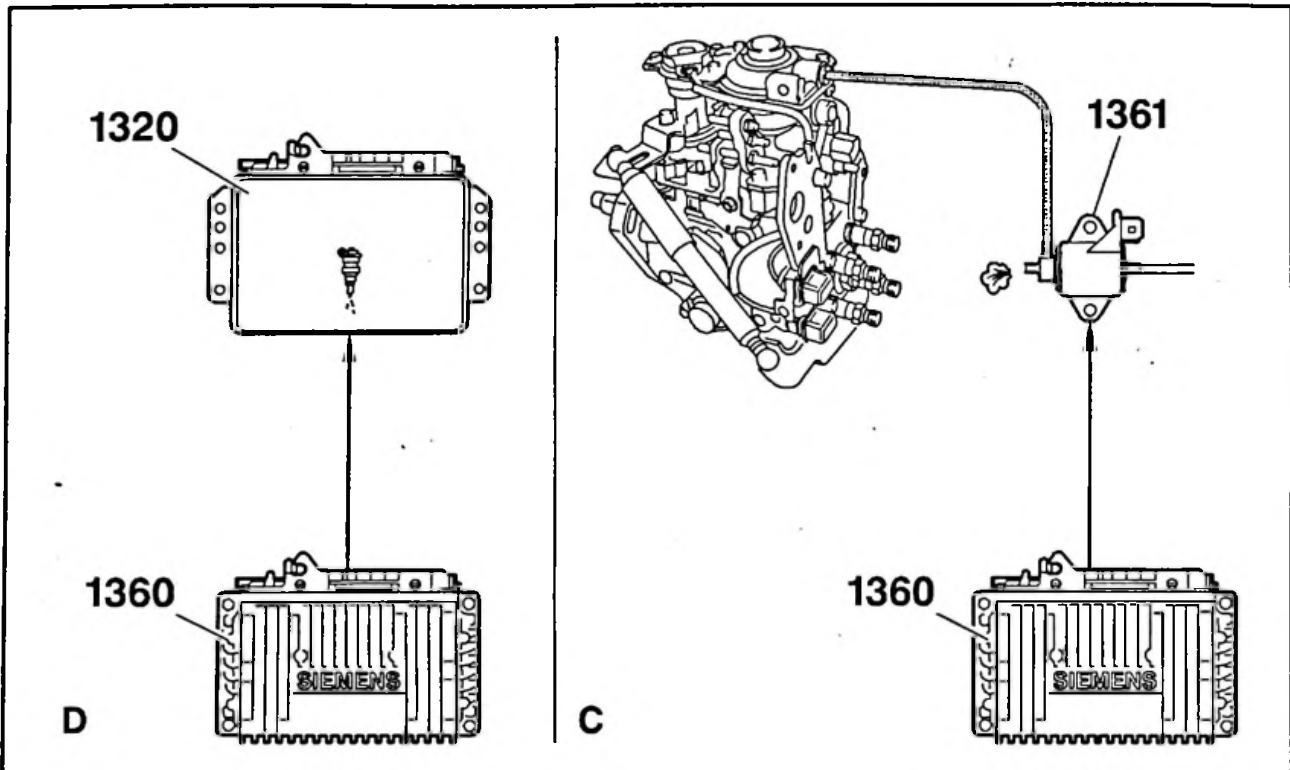


Fig : B1HP0VZD

C – version diesel.

D – version essence.

(1320) calculateur d'injection (essence ou diesel).

(1360) calculateur boîte de vitesses automatique.

(1361) électrovanne d'estompage de couple.

Cette information permet :

- une diminution momentanée du couple moteur pendant un changement de rapport
- d'obtenir un agrément de conduite optimal
- d'assurer la protection de la boîte de vitesses (protection surrégime)

Cette information est fournie, par le calculateur de boîte de vitesses, au choix :

- au calculateur d'injection
- à l'électrovanne d'estompage de couple (sur les versions diesel)

La demande d'estompage de couple est effectuée à chaque changement de rapport.

7.1 – Version essence

En version essence, l'estompage de couple est réalisé par action sur le point d'avance à l'allumage.

Le couple moteur est réduit par diminution de l'avance à l'allumage suivant une table préprogrammée (gestion assurée par le calculateur d'injection).

7.2 – Version diesel

En version diesel, l'estompage de couple est réalisé par une réduction du débit de gazole.

La réduction du débit gazole est obtenue par la mise à l'air libre de la capsule de correction de débit de la pompe d'injection.

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

NOTA : L'électrovanne d'estompage de couple est implantée sur le dessus du moteur à proximité du conduit d'alimentation en air.

8 – INFORMATION DEMANDE DE COMPENSATION DU REGIME DE RALENTI

NOTA : Ne concerne que les versions essence.

Cette information est fournie par le calculateur de boîte de vitesses au calculateur d'injection par la ligne électrique "estompage de couple".

Cette information issue du contacteur "multifonctions" permet d'informer le calculateur moteur que la boîte est en "prise".

A partir de cette information le calculateur moteur corrige le débit d'air (vanne d'air) et le débit carburant de manière à maintenir le régime de ralenti.

9 – INFORMATION DEMANDE D'ALLUMAGE DU VOYANT EOBD (UNIQUEMENT VERSIONS AVEC DEPOLLUTION L4)

NOTA : EOBD : European On Bord Diagnosis, diagnostic des équipements de dépollution.

Ce diagnostic permet d'informer le conducteur que les équipements de dépollution ne remplissent plus leur rôle.

La demande d'allumage du voyant EOBD :

- est fournie au calculateur d'injection
- se traduit par l'allumage du voyant au combiné

La demande est effectuée lorsque la boîte de vitesses est dans un mode de fonctionnement ne permettant plus le respect des normes antipollution.

10 – CAPTEUR DE VITESSE D'ENTREE BOITE DE VITESSES

10.1 – Implantation

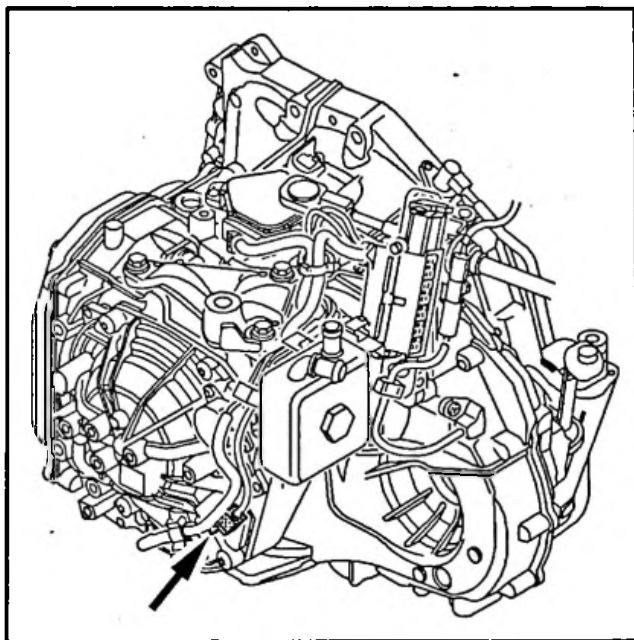


Fig : B2CP33BC

Le capteur de vitesse d'entrée boîte de vitesses est situé face aux crêtes de la cloche de l'arbre d'entrée de boîte de vitesses.

L'arbre d'entrée de boîte de vitesses est en liaison avec la turbine du convertisseur.

10.2 – Fonction

Le capteur fourni, au calculateur de boîte de vitesses, la vitesse d'entrée de boîte de vitesses.

Cette information permet au calculateur de la boîte de vitesses :

- de déterminer le glissement du convertisseur de couple (différence entre le régime moteur et la vitesse d'entrée)
- la prise de décision de changement de vitesse (calculateur)

10.3 – Description

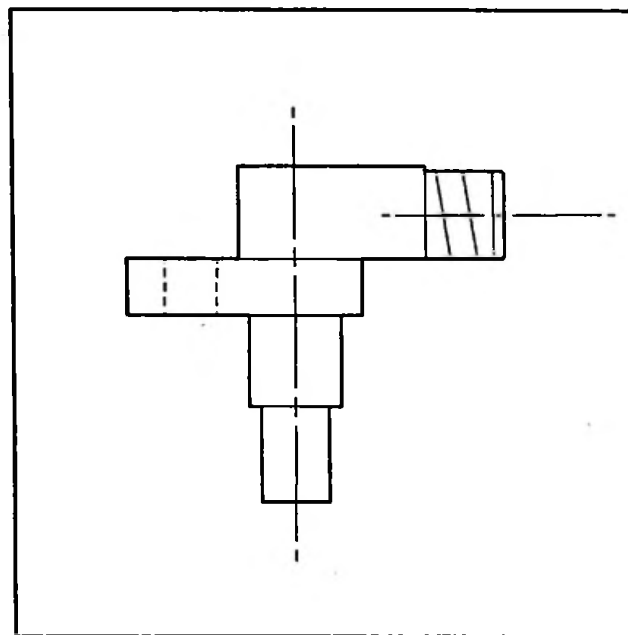


Fig : B2CP33CC

Le capteur est constitué d'un noyau magnétique et d'un bobinage.

L'information fournie au calculateur de la boîte de vitesses est une tension alternative variant en fonction de la vitesse de rotation de l'arbre d'entrée boîte de vitesses (variation en fréquence).

Tension d'alimentation : 12 volts.

**11 – CAPTEUR DE VITESSE DE SORTIE
BOITE DE VITESSES**

11.3 – Description

11.1 – Implantation

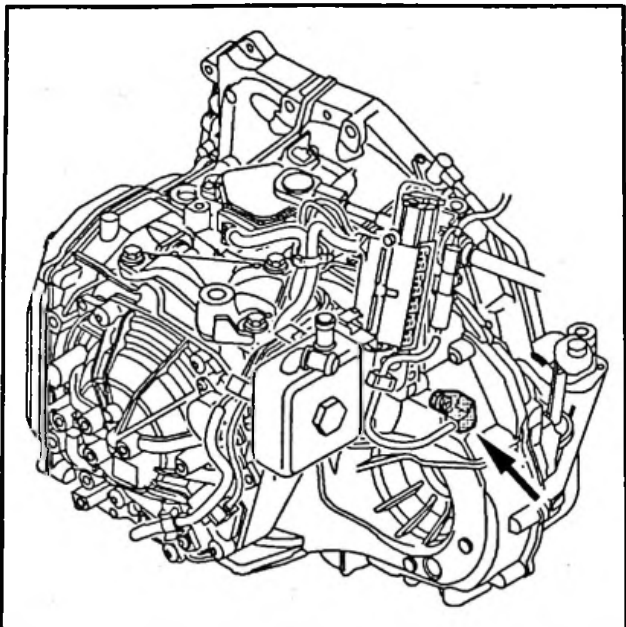


Fig : B2CP33DC

Le capteur est implanté sur la boîte de vitesses, face aux dents du pignon d'entraînement du couple de descente.

11.2 – Fonction

Le capteur fournit la vitesse de sortie au calculateur de la boîte de vitesses.

Cette information permet au calculateur de la boîte de vitesses :

- de prendre la décision du changement de rapport
- de déterminer le glissement des embrayages et des freins lors du changement de rapport et ainsi ajuster le temps de passage de vitesses
- de corriger ses auto-adaptatifs

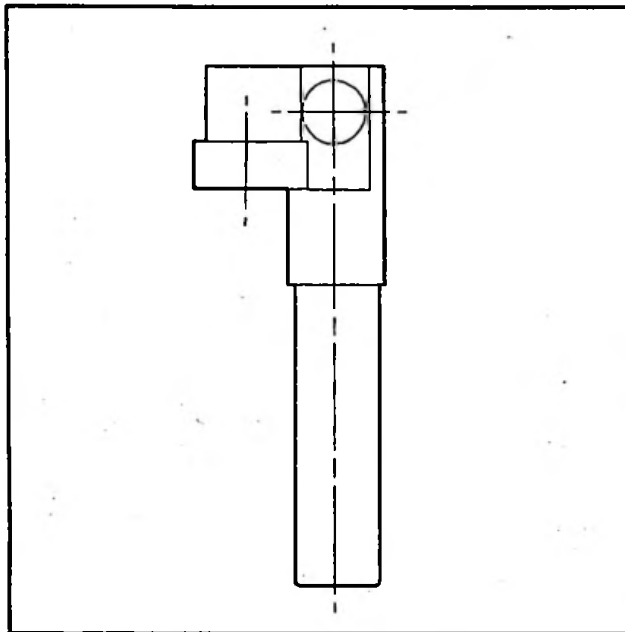


Fig : B2CP33EC

Le capteur utilise la même technologie que le capteur de vitesse d'entrée de boîte de vitesses.

Le capteur est constitué d'un noyau magnétique et d'un bobinage.

L'information fournie au calculateur de la boîte de vitesses est une tension alternative variant en fonction de la vitesse de rotation du pignon (variation en fréquence).

Tension d'alimentation : 12 volts.

12 – SONDE DE TEMPERATURE D'HUILE DE BOITE DE VITESSES

12.1 – Implantation

La sonde de température d'huile est implantée dans le bloc hydraulique.

NOTA : La sonde étant soudée directement sur le faisceau interne du bloc hydraulique, son remplacement impose de changer le faisceau.

12.2 – Fonction

Cette information permet :

- de corriger la pression hydraulique principale
- d'obtenir un fonctionnement adapté de la boîte de vitesses dans des conditions de haute température (lois de fonctionnement spécifiques)
- au calculateur de la boîte de vitesses de ponter le convertisseur de couple
- d'intervenir sur la stratégie de pontage du convertisseur de couple

12.3 – Description

La sonde est constituée d'une résistance à Coefficient de Température Négatif (CTN).

Plus la température augmente plus sa valeur de résistance diminue.

13 – CAPTEUR DE PRESSION D'HUILE

13.1 – Implantation

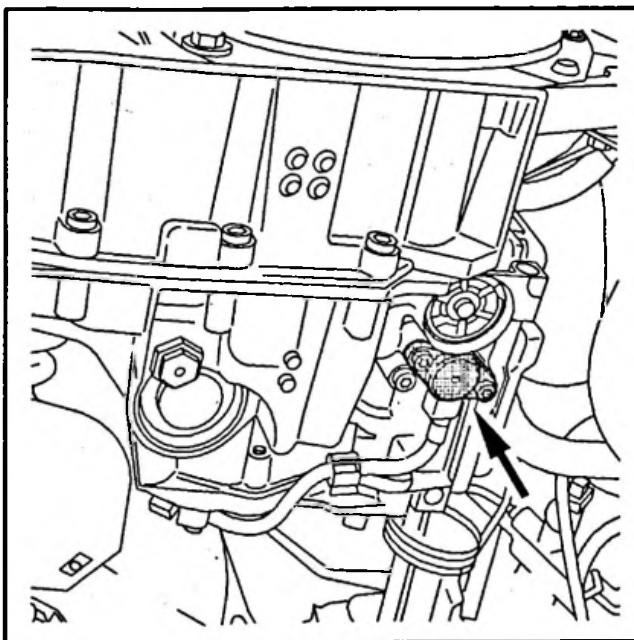


Fig : B2CP33FC

Le capteur est implanté sur le carter de la boîte de vitesses.

13.2 – Fonction

Le capteur permet d'informer le calculateur de la boîte de vitesses de la valeur de la pression hydraulique principale.

A partir de cette information le calculateur de la boîte de vitesses corrige la valeur de la pression principale à partir de la valeur de consigne.

La correction de pression est effectuée par l'intermédiaire de l'électrovanne de modulation de pression principale (EVM pression).

13.3 – Description

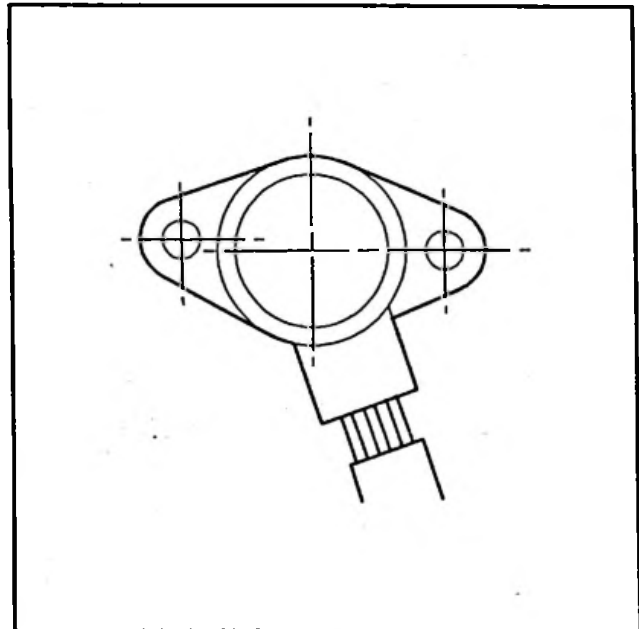


Fig : B2CP33GC

Le capteur est composé de jauges de contraintes se déformant sous la pression d'huile.

Le capteur fournit une tension comprise entre 0 et 5 volts.

Tension d'alimentation : 5 volts.

14 – CONTACTEUR DE RETROCOMMANDE (KICK-DOWN)

14.1 – Implantation

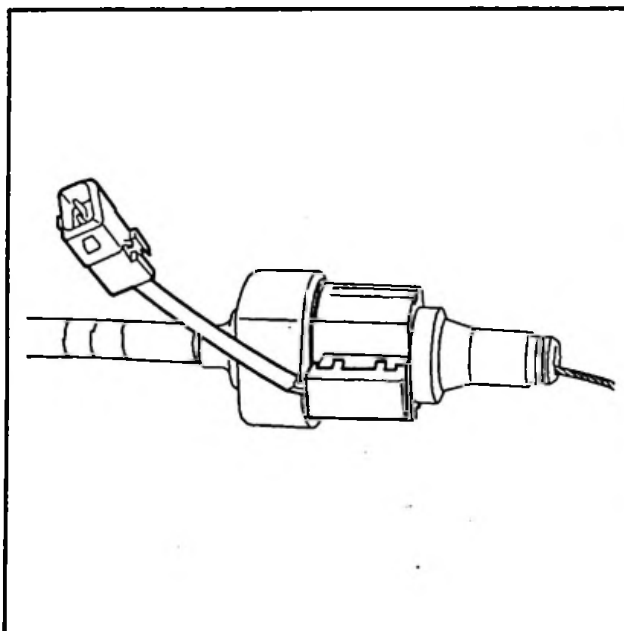


Fig : B2CP33HC

Le contacteur est implanté sur le câble d'accélérateur (côté tablier).

14.2 – Fonction

Le contacteur permet de détecter l'enfoncement total de la pédale d'accélérateur.

Cette information permet au calculateur de gérer la fonction rétrocommande (kick-down).

14.3 – Description

Le contacteur de rétrocommande est un contact "tout ou rien".

Le contacteur est fermé lorsque la pédale d'accélérateur est "à fond" (mise à la masse de l'entrée du calculateur).

15 – ELECTROVANNES DE SEQUENCE (EVS1 A EVS6)

15.1 – Implantation

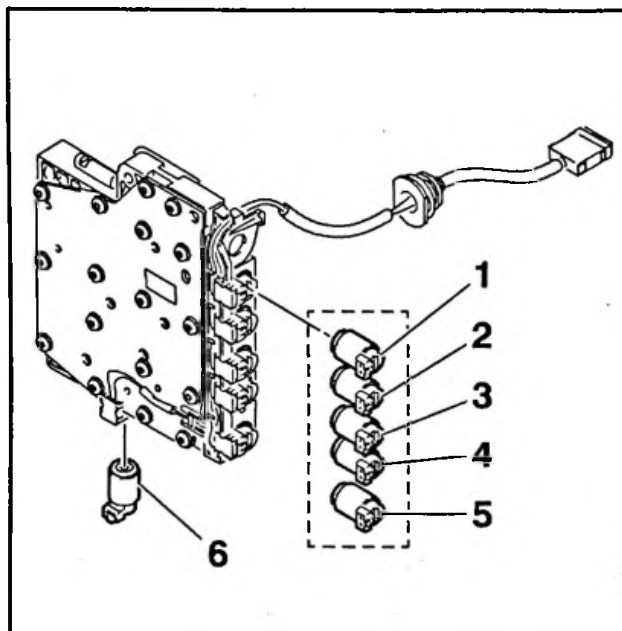


Fig : B2CP33JC

(1) électrovanne de séquence EVS4.

(2) électrovanne de séquence EVS3.

(3) électrovanne de séquence EVS1.

(4) électrovanne de séquence EVS2.

(5) électrovanne de séquence EVS6.

(6) électrovanne de séquence EVS5.

Les électrovannes sont implantées sur le bloc hydraulique.

15.2 – Fonction

Les électrovannes permettent le changement de vitesse en pilotant des vannes hydrauliques de changement de vitesse.

15.3 – Description

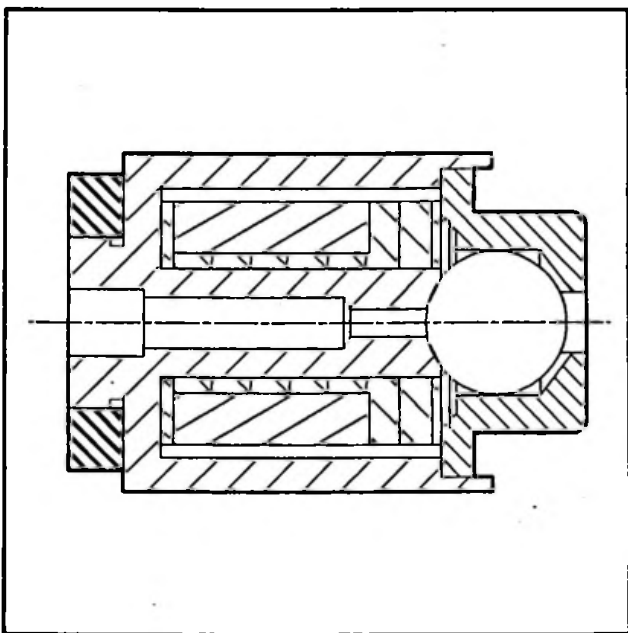


Fig : B2CP33KC

Les électrovannes sont alimentées en 12V et sont commandées par la masse (calculateur).

16 – ELECTROVANNES DE MODULATION DE PRESSION

16.1 – Implantation

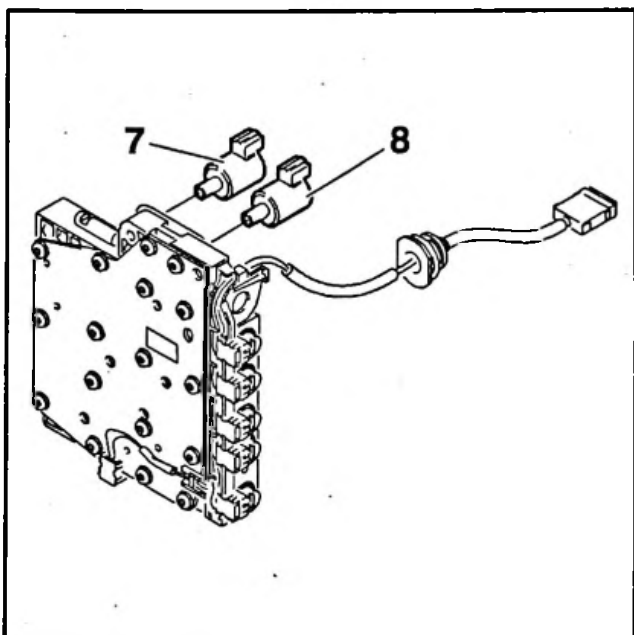


Fig : B2CP33LC

(7) électrovanne de modulation de pression principale.

(8) électrovanne de modulation de pression (embrayage de pontage).

Les électrovannes sont implantées sur le bloc hydraulique.

16.2 – Fonction

L'électrovanne (7) fait varier la pression hydraulique principale en fonction du rapport engagé et du couple à transmettre (EVM pression).

L'électrovanne (8) pilote l'embrayage de pontage du convertisseur de couple (EVM pontage).

16.3 – Description

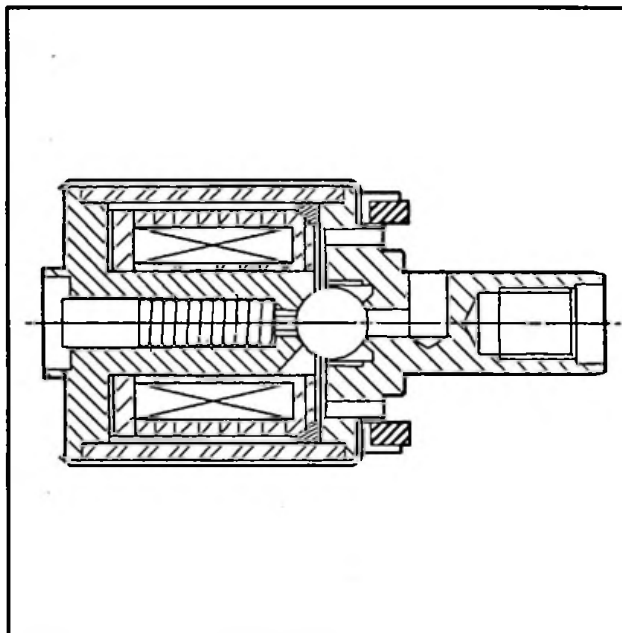


Fig : B2CP33MC

Les électrovannes sont alimentées en 12V et sont commandées par la masse (calculateur).

Elle fournissent une pression hydraulique proportionnelle au courant fourni par le calculateur de la boîte de vitesses (courant à rapport cyclique variable).

17 – ELECTROVANNE DE PILOTAGE DU DEBIT ECHANGEUR (EPDE)

17.1 – Implantation

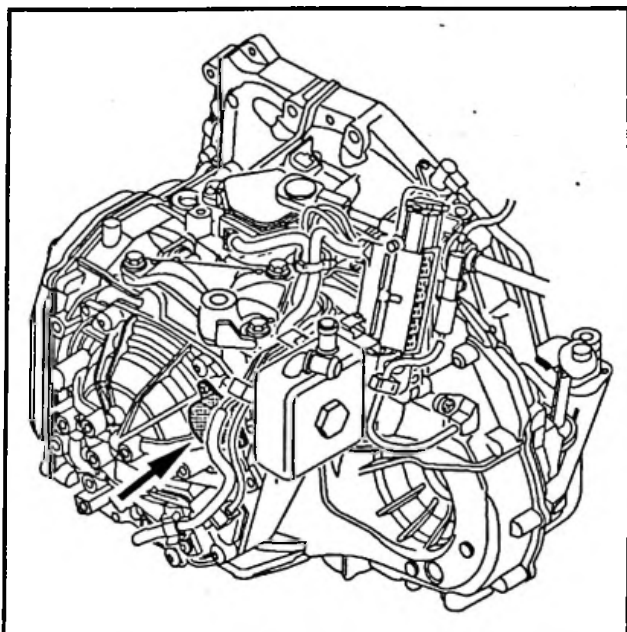


Fig : B2CP33NC

L'électrovanne est implantée sur la boîte de vitesses (côté échangeur thermique).

17.2 – Fonction

L'électrovanne permet :

- de moduler le débit d'huile dans l'échangeur thermique
- d'optimiser le temps de montée en chauffe de la boîte de vitesses
- de favoriser le refroidissement de l'huile lorsque cela est nécessaire

Lorsque l'électrovanne est fermée le débit d'huile dans l'échangeur est minimum.

Le passage d'huile est assuré par une canalisation usinée dans le carter de boîte de vitesses.

Lorsque l'électrovanne est ouverte le débit d'huile dans l'échangeur est maximum.

L'électrovanne s'ouvre lorsque les 2 conditions suivantes sont remplies :

- température d'huile supérieure à un certain seuil
- régime moteur supérieur à un certain seuil (variation en fonction du rapport engagé)

NOTA : L'électrovanne se referme lorsque l'une des deux conditions n'est plus remplie.

BOITE DE VITESSES

17.3 – Conditions d'activation de l'électrovanne

Exemple : CITROEN XANTIA :

Motorisations	Seuils d'ouverture			Seuils de fermeture		
	Température huile boîte de vitesses	Rapport engagé : 1ère, marche arrière	Rapport engagé : 2ème, 3ème, 4ème	Température huile boîte de vitesses	Rapport engagé : 1ère, marche arrière	Rapport engagé : 2ème, 3ème, 4ème
Moteur : XUD9BTF	Supérieure à 105°C	Régime moteur > 2500 tr/mn	Régime moteur > 2200 tr/mn	Inférieure à 102°C	Régime moteur < 2500 tr/mn	Régime moteur < 2200 tr/mn
Moteur : XU7JP4	Supérieure à 96°C	Régime moteur > 2500 tr/mn	Régime moteur > 1800 tr/mn	Inférieure à 93°C	Régime moteur < 2500 tr/mn	Régime moteur < 1800 tr/mn
Moteur : XU10J4R	Supérieure à 96°C	Régime moteur > 2500 tr/mn	Régime moteur > 1800 tr/mn	Inférieure à 93°C	Régime moteur < 2500 tr/mn	Régime moteur < 1800 tr/mn

17.4 – Description

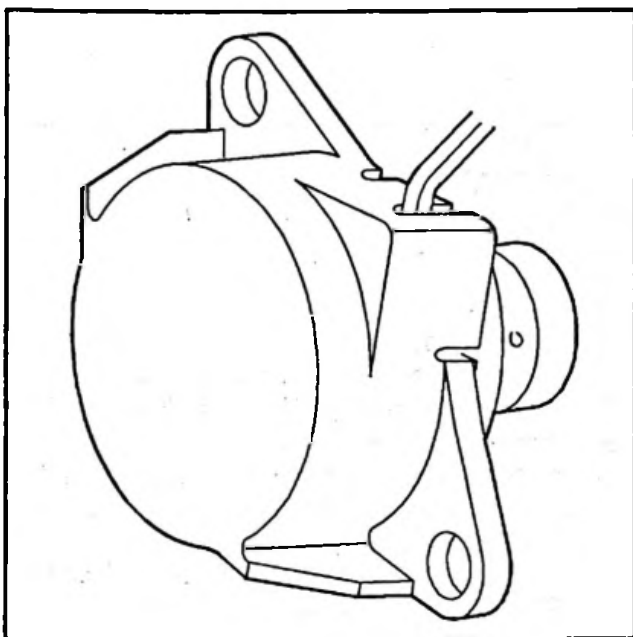


Fig : B2CP33PC

L'électrovanne de type "tout ou rien" est alimentée en 12V et commandée par la masse (calculateur).

18 – LEVIER DE SELECTION DE VITESSES

18.1 – Fonction

Le levier de vitesses permet :

- au conducteur de choisir le mode de fonctionnement de la boîte de vitesses (automatique ou rapports imposés)
- d'entraîner le contacteur "multifonctions" et la vanne "manuelle" sur bloc hydraulique

18.2 – Description

Le levier de vitesses permet de sélectionner 6 positions :

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

Le levier de sélection est guidé par la forme de la grille et par un ressort de rappel qui le maintient vers la gauche.

Le levier de vitesses est équipé d'un dispositif de blocage en position "P".

NOTA : Les sécurités manuelles de sélection sont assurées par la forme de la grille.

Conditions de déblocage du levier de vitesses :

- contact mis
- pédale de frein enfoncée

NOTA : La batterie et le calculateur de BVA doivent être fonctionnels.

19 – ACTIONNEUR DE BLOCAGE DU LEVIER DE SELECTION DE VITESSES EN POSITION "P"

19.1 – Implantation

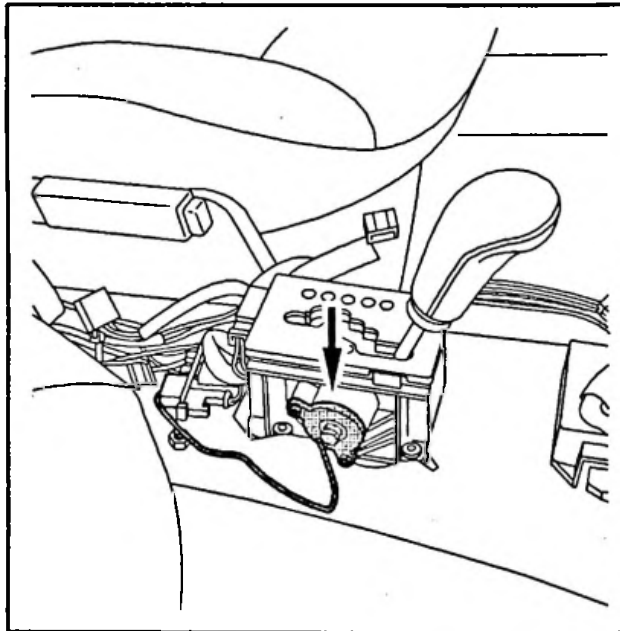


Fig : B2CP33QC

L'actionneur de blocage en position "P" est implanté sur la commande de vitesses.

19.2 – Fonction

Cette fonction de sécurité 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) avant d'autoriser l'entraînement du véhicule par le moteur
- d'éviter le démarrage brutal du véhicule à l'engagement d'une vitesse ("R" ou "D")

19.3 – Description

L'actionneur est un électro-aimant équipé d'un doigt de verrouillage bloquant le déplacement du levier de vitesses.

Il est alimenté en 12V par un relais spécifique piloté par le calculateur de boîte de vitesses.

Contact coupé :

- il est possible de déplacer le levier de vitesses vers la position "P"
- il est impossible de sortir le levier de vitesses de la position "P"

20 – SELECTEUR DE PROGRAMME

20.1 – Implantation

Le sélecteur de programme est implanté sur la console centrale à gauche du levier de vitesses.

20.2 – Fonction

Cette information indique le choix du conducteur au calculateur de la boîte de vitesses.

2 commutateurs permettent de choisir l'un des 3 programmes 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 le bouton "1" du sélecteur de programme.

NOTA : A la mise du contact la boîte de vitesses se place systématiquement en programme "normal" (auto-adaptatif).

20.3 – Description

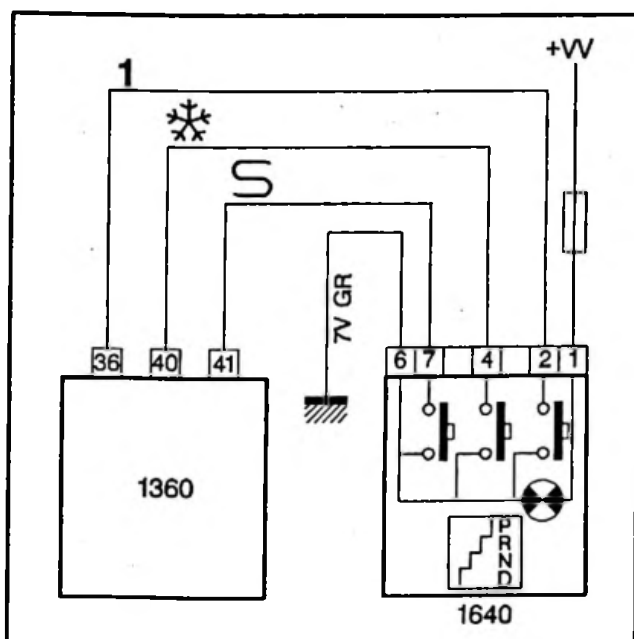


Fig : B2CP33RC

(1360) calculateur boîte de vitesses automatique.

(1640) sélecteur de programme.

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

La mise à la masse de la ligne de commande ne dure que le temps de l'appui sur le bouton correspondant.

21 – AFFICHEUR AU COMBINÉ

21.1 – Implantation

L'afficheur est implanté sur le combiné.

21.2 – Fonction

L'afficheur donne les informations suivantes au conducteur :

- position du levier de vitesses
- programme sélectionné (2 voyants)
- présence de défauts dans le système (clignotement simultané des voyants "sport" et "neige")
- l'interdiction momentanée de passer le rapport choisi au levier de vitesses (position du levier de vitesses clignotant)
- levier de vitesses mal positionné (levier de vitesses entre deux positions stables, affichage clignotant de la dernière position stable)

21.3 – Description

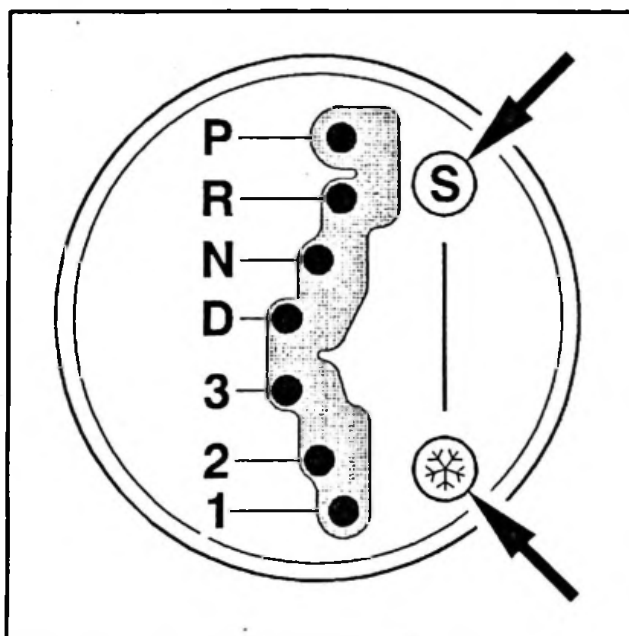


Fig : C5FP051C

L'afficheur est à diodes électroluminescentes.

NOTA : Le rappel de la position du levier de vitesses au combiné est commandé par le calculateur de la boîte de vitesses.

BOITE DE VITESSES

Caractères affichés :

Position du levier de vitesses	Voyants allumés
P	"P" allumé
Entre P et R	"P" clignotant ou "P" allumé
Entre R et P	"R" clignotant ou "R" allumé
R	"R" allumé
Entre R et N	"R" clignotant ou "R" allumé
Entre N et R	"N" clignotant ou "N" allumé
N	"N" allumé
Entre N et D	"N" clignotant ou "D" allumé
D	"D" allumé
Entre D et 3	Pas d'allumage de voyant
3	"3" allumé
Entre 3 et 2	Pas d'allumage de voyant
2	"2" allumé
2 + appui sur le bouton "1" du sélecteur de programme	"1" allumé

Autres particularités en roulage :

Position du levier de vitesses	Voyants allumés	Observations
D	"D" clignotant	Les conditions de vitesse véhicule ne permettent pas l'engagement du rapport sélectionné
R	"R" clignotant	
3	"3" clignotant	
2	"2" clignotant	La boîte de vitesses reste sur le rapport engagé
2 + appui sur le bouton "1" du sélecteur de programme	"1" clignotant	

NOTA : Dès que les conditions de vitesse sont atteintes, le rapport est engagé.

Le clignotement simultané des voyants "sport" et "neige" signale :

- présence de défauts dans le système (3ème hydraulique, appelée aussi "mode refuge")
- une surchauffe de l'huile de la boîte de vitesses
- que l'huile de la boîte de vitesses est usagée

22 – BRUITEUR D'OUBLI DE POSITION "P"

22.1 – Implantation

Le bruiteur est intégré au combiné.

22.2 – Fonction

A la coupure du contact, un bruiteur d'oubli "P" informe le conducteur qu'il quitte le véhicule sans avoir placé le levier de vitesses en position "Parking".

NOTA : Durée maximale de l'activation : 2 minutes.

23 – CONTACTEUR MULTIFONCTIONS

23.1 – Implantation

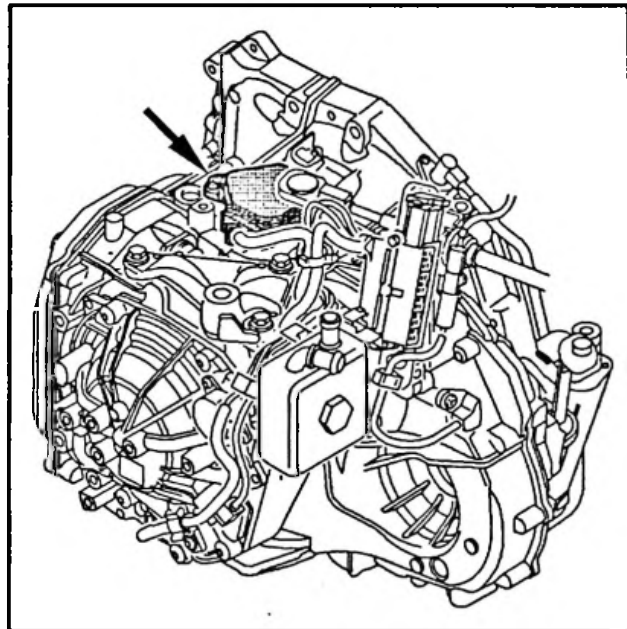


Fig : B2CF33SC

Le contacteur "multifonctions" est implanté sur la boîte de vitesses.

23.2 – Fonction

Le contacteur "multifonctions" est entraîné par le levier de vitesses via l'axe de sélection.

Le contacteur "multifonctions" permet d'assurer les fonctions suivantes :

- la coupure de l'alimentation du relais d'excitation du démarreur lorsque le levier de vitesses n'est pas en position "P" ou "N"
- alimentation des feux de recul, levier de sélection en position R
- info marche arrière pour rétroviseur indexé
- indiquer la position du levier de vitesses au calculateur de boîte de vitesses

NOTA : L'affichage au combiné est commandé par le calculateur boîte de vitesses en fonction de l'information du contacteur "multifonctions".

23.3 - Description

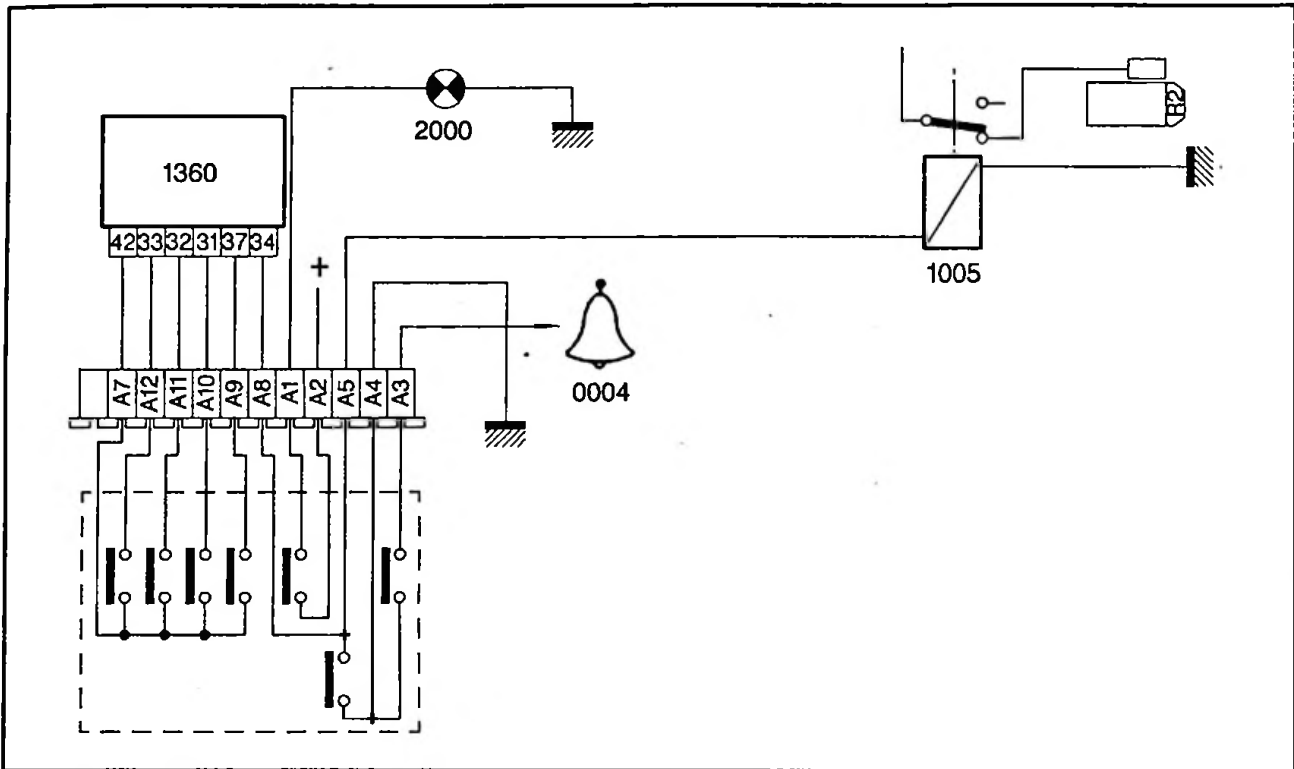


Fig : B2CP33TD

(1360) calculateur boîte de vitesses automatique.

(1005) relais d'interdiction démarreur.

(0004) bruiteur d'oubli de position "P".

(2000) feux de recul.

Un curseur entraîné par l'axe de sélection assure le contact entre les pistes.

ATTENTION : Il est nécessaire de procéder à un réglage du contacteur "multifonctions" lors de chaque dépose/repose.

24 - CONTACTEUR DE STOP

24.1 - Implantation

Le contacteur de stop est implanté sur la coiffe de la pédale de frein ou sur le pédalier (suivant véhicule).

24.2 - Fonction

Le contacteur de stop permet :

- de forcer le rétrogradage lors d'une action sur la pédale de frein
- d'assurer la fonction débloccage du levier de vitesses de la position "P"
- de forcer le déportage du convertisseur de couple lorsque les roues vont vers le blocage
- de réduire l'entraînement de la transmission à l'arrêt (consigne de ralenti)

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : BOITE DE VITESSES AUTOMATIQUE (AL4)

1 – GENERALITES : LOI DE PASSAGE DES VITESSES

Le point de fonctionnement de la boîte de vitesses est défini par les informations suivantes :

- position papillon
- vitesse et charge moteur du véhicule

En fonctionnement, la décision de changement de rapport est prise par le calculateur à partir d'un jeu de courbes appelé "loi de passage".

Chaque loi de passage comprend :

- les seuils de changement de rapport (montée et rétrogradage de rapports)
- les seuils de pontage du convertisseur de couple (courbes de pontage)
- les points "kick-down"

1.1 – Courbes de passage des vitesses

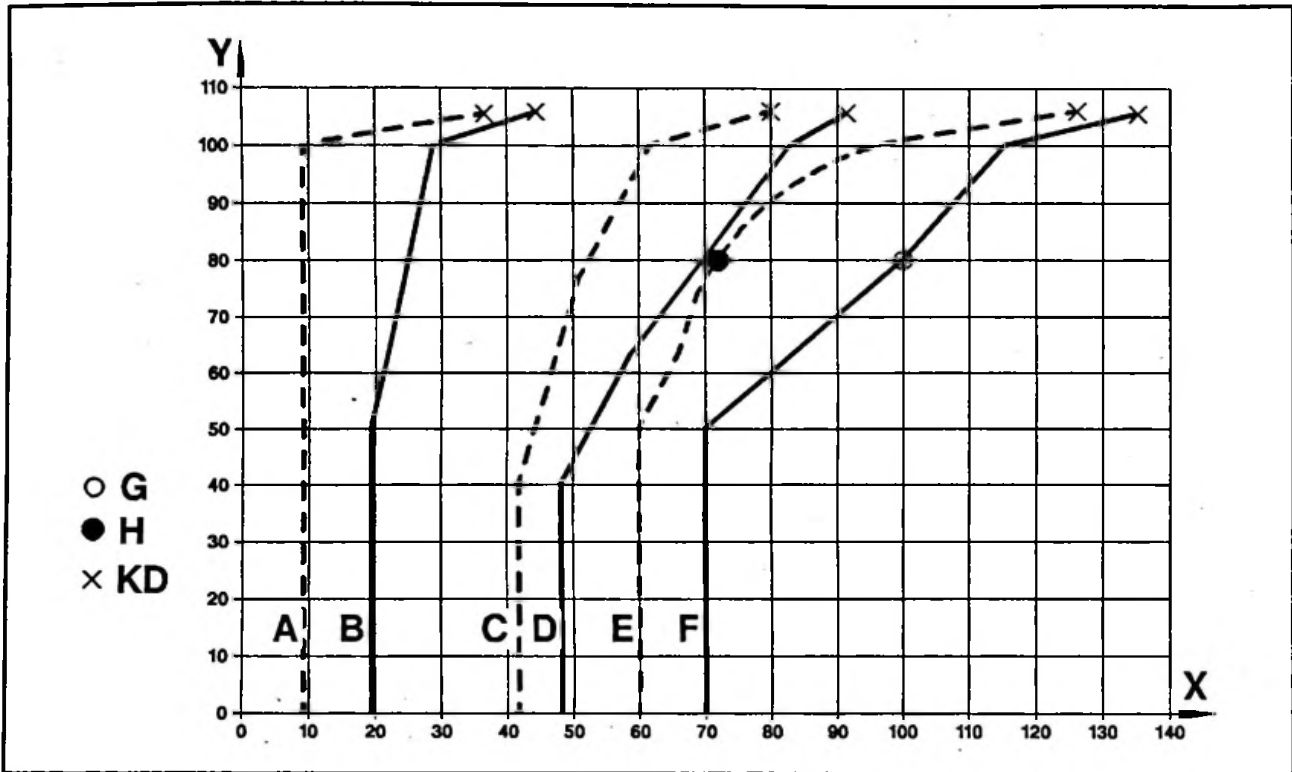


Fig : B2CP33UD

Exemple de loi de passage des vitesses (courbes de pontage convertisseur non représentées).

X – vitesse véhicule.

Y – position de la pédale d'accélérateur (en %).

(A) courbe de passage 2ème vitesse vers 1ère vitesse.

(B) courbe de passage 1ère vitesse vers 2ème vitesse.

(C) courbe de passage 3ème vitesse vers 2ème vitesse.

(D) courbe de passage 2ème vitesse vers 3ème vitesse.

(E) courbe de passage 4ème vitesse vers 3ème vitesse.

(F) courbe de passage 3ème vitesse vers 4ème vitesse.

"G" point exemple 1.

"H" point exemple 2.

"KD" points de "kick-down" (rétrocommande).

Le changement de rapport est obtenu lorsque le point de fonctionnement coupe la courbe (vitesse croissante ou décroissante).

NOTA : Les seuils de passage sont différents, en montée et en descente de rapport, de manière à éviter des changements de rapport répétés.

Dans tous les cas, les lois de passage permettent sur sollicitation du conducteur d'obtenir les performances maximales du véhicule.

En cas d'enfoncement total de la pédale d'accélérateur, le calculateur passe automatiquement au point KD (kick-down).

Exemple 1 : véhicule à vitesse croissante :

- la pédale d'accélérateur est enfoncée à 80% de sa course
- le véhicule est en 3ème vitesse
- la montée de rapport a lieu dès que le véhicule atteint la vitesse de 100 km/h

Exemple 2 : véhicule à vitesse décroissante :

- la pédale d'accélérateur est enfoncée à 80% de sa course
- le véhicule est en 4ème vitesse
- le rétrogradage a lieu dès que la vitesse du véhicule descend au-dessous de 72 km/h

1.2 – Courbes de pontage du convertisseur

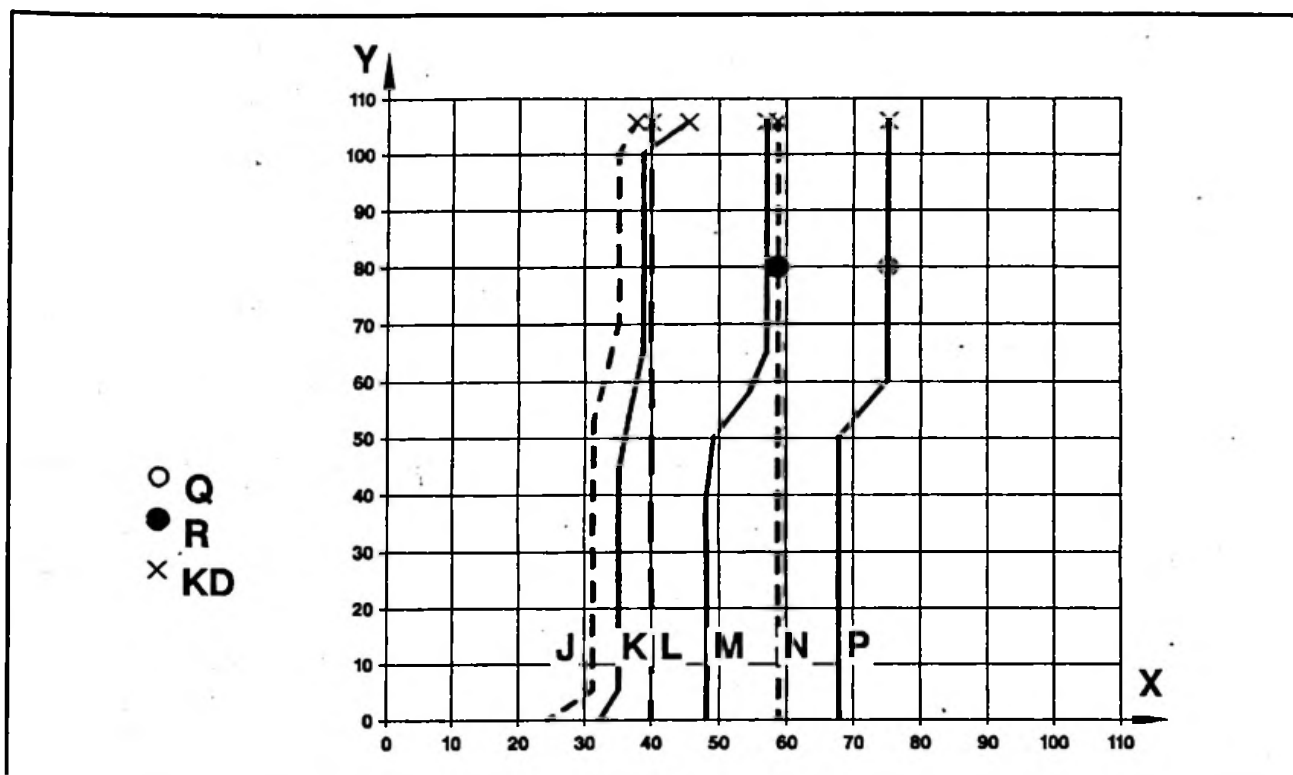


Fig : B2CP33VD

Exemple de courbes de pontage (courbes de passage de vitesses non représentées).

X – vitesse véhicule.

Y – position de la pédale d'accélérateur (en %).

(J) courbe de pontage 2ème vitesse vers 1ère vitesse.

(K) courbe de pontage 1ère vitesse vers 2ème vitesse.

"KD" points de "kick-down" (rétrocommande).

(L) courbe de pontage 3ème vitesse vers 2ème vitesse.

(M) courbe de pontage 2ème vitesse vers 3ème vitesse.

(N) courbe de pontage 4ème vitesse vers 3ème vitesse.

(P) courbe de pontage 3ème vitesse vers 4ème vitesse.

"Q" point exemple 1.

"R" point exemple 2.

Exemple 1 : véhicule à vitesse croissante :

- la pédale d'accélérateur est enfoncée à 80% de sa course
- le véhicule est en 3ème vitesse
- le pontage du convertisseur de couple a lieu dès que le véhicule atteint la vitesse de 75 km/h

Exemple 2 : véhicule à vitesse décroissante :

- la pédale d'accélérateur est enfoncée à 80% de sa course
- le véhicule est en 4ème vitesse
- le dépontage du convertisseur de couple a lieu dès que la vitesse du véhicule descend au-dessous de 58 km/h

2 - LOIS DE PASSAGE ET PROGRAMMES

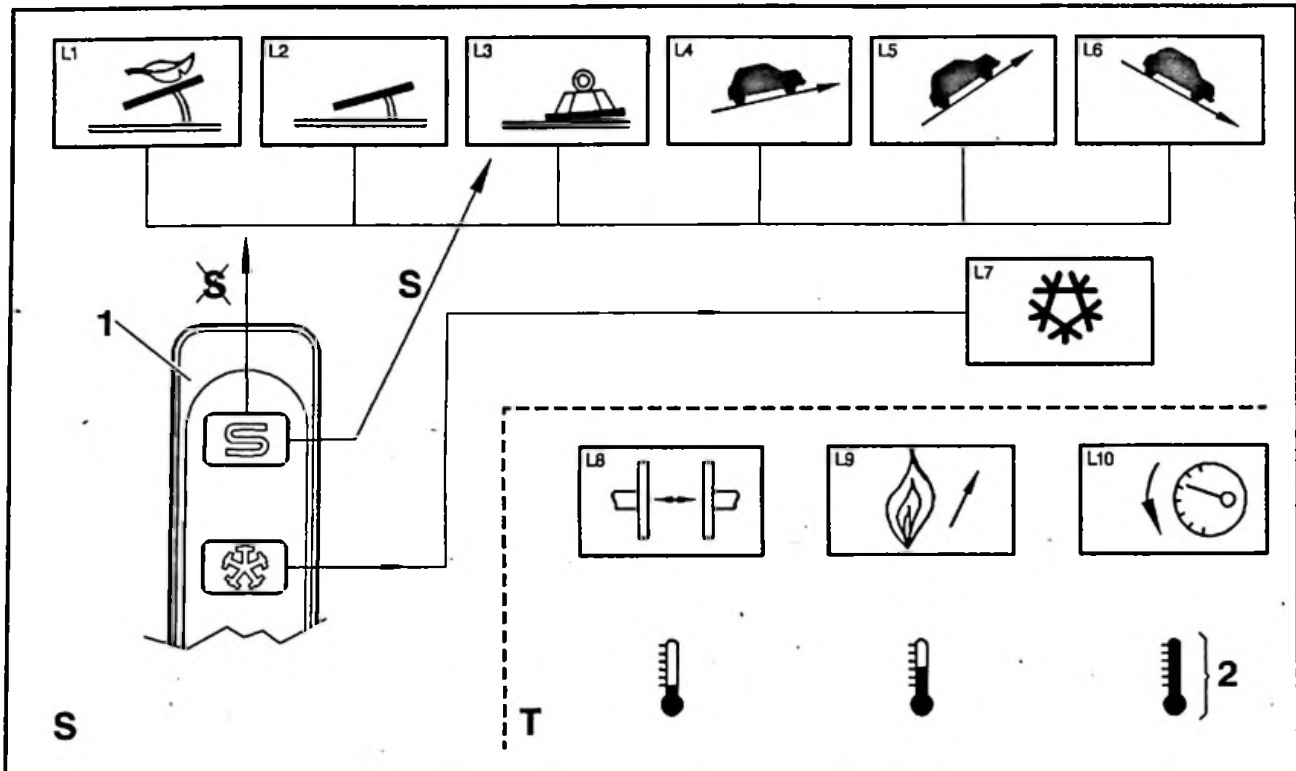


Fig : B2CP33WD

S - lois de fonctionnement "normal".

T - lois protection et réchauffement de la boîte de vitesses.

"1" sélecteur de programme.

"2" information température d'huile de la boîte de vitesses.

(L1) loi économique.

(L2) loi médium.

(L3) loi sport.

(L4) loi freinage 1.

(L5) loi freinage 2.

(L6) loi descente.

(L7) loi neige.

(L8) loi non pontée.

(L9) loi de réchauffement.

(L10) loi de protection thermique.

Le calculateur utilise 10 lois de passage :

- 6 lois auto-adaptatives
- 1 loi spécifique au programme "neige"
- 1 loi non pontée
- 1 loi de réchauffement de la boîte de vitesses et du moteur
- 1 loi de protection thermique de la boîte de vitesses

Les lois mémorisées autorisent un double rétrogradage.

NOTA : Pour une boîte de vitesse à gestion purement hydraulique, il n'existe qu'un seul jeu de loi de passage.

NOTA : Le mode de fonctionnement "rapports imposés" limite le nombre de rapports disponibles. Il utilise les seuils de passage utilisés en fonctionnement "automatique".

Les lois auto-adaptatives sont les suivantes :

- loi économique (le gain en consommation est privilégié)
- loi médium (comportement un peu plus sportif que la loi économique)
- loi sport (conduite sportive)
- loi freinage 1 (loi adaptée aux faibles charges véhicule et faibles pentes)
- loi freinage 2 (loi adaptée aux fortes charges véhicule et fortes pentes)
- loi descente (loi adaptée aux descentes, utilisation du frein moteur)

Le calculateur électronique gère 3 programmes de conduite :

- normal (paramètres auto-adaptatifs)
- sport
- neige

Le conducteur peut sélectionner le programme désiré par appui sur la touche correspondante.

Le choix du programme est rappelé au combiné par l'allumage du voyant correspondant.

Le passage au programme économique se fait en appuyant sur la touche correspondant au programme actif.

A la mise du contact la boîte de vitesses se place systématiquement en programme "normal" (auto-adaptatif).

2.1 – Programme "normal" (paramètres auto-adaptatifs)

Programme adapté à une conduite normale (le gain en consommation est privilégié).

Le calculateur adapte le fonctionnement de la boîte de vitesses à la route, la charge moteur et au style de conduite.

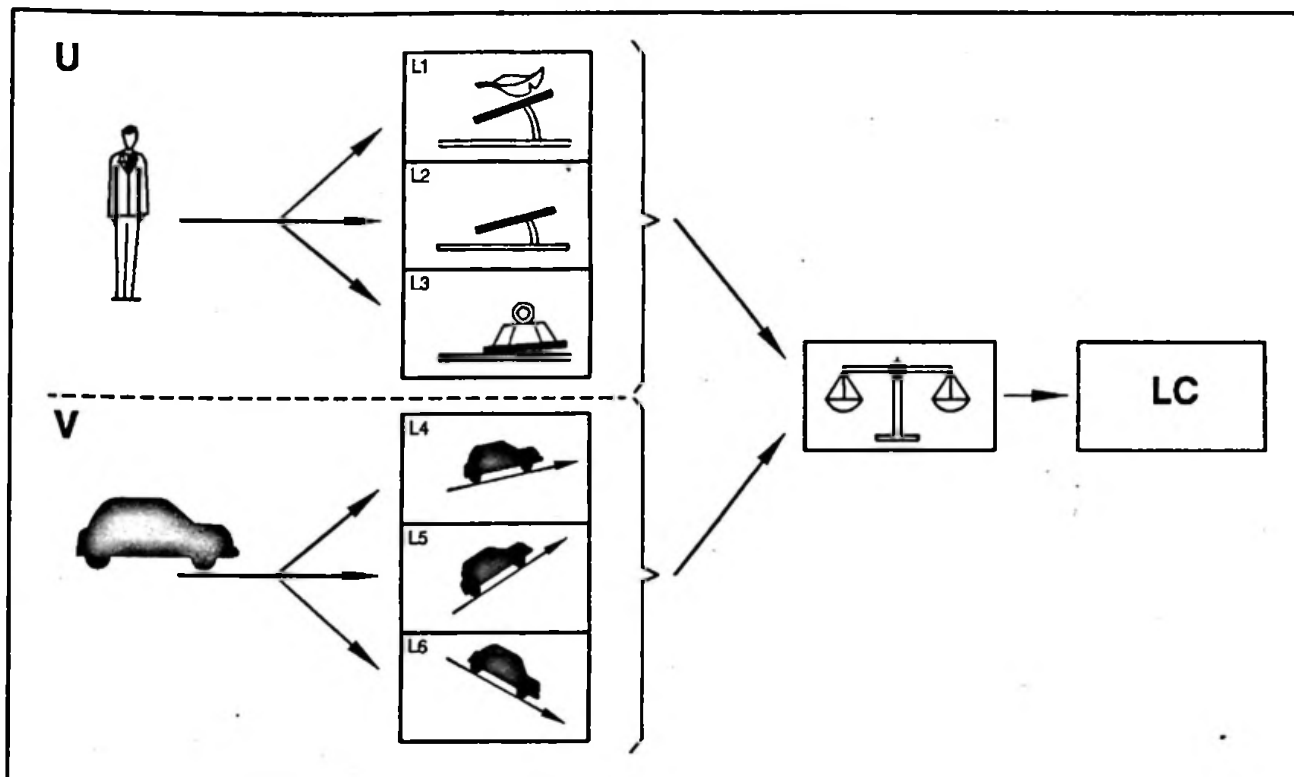


Fig : B2CP33XD

U – lois "conducteur".

V – lois "charge du véhicule".

(L1) loi économique.

(L2) loi médium.

(L3) loi sport.

(L4) loi freinage 1.

(L5) loi freinage 2.

(L6) loi descente.

(LC) loi choisie.

En fonctionnement "normal", le calculateur utilise

6 lois de passage :

- 3 lois caractérisant le comportement du conducteur (loi économique, loi médium, loi sport)
- 3 lois caractérisant le profil de la route et la charge du véhicule (loi freinage 1, loi freinage 2, loi descente)

Le calculateur détermine la loi la mieux adaptée parmi les lois "conducteur" et les lois "charge du véhicule" et selon un niveau de priorité déterminé.

BOITE DE VITESSES

2.1.1 – Choix du paramètre "conducteur"

Le calculateur détermine la loi la mieux adaptée au comportement du conducteur :

- loi économique
- loi médium
- loi sport

Le choix s'effectue à partir de valeurs moyennes et des dernières minutes de fonctionnement.

Le choix peut être corrigé momentanément (voir "élévation momentanée de la sportivité").

Les principales informations prises en compte sont les suivantes :

- information position papillon
- vitesse de changement de position du papillon
- position moyenne du papillon
- variation de la vitesse de sortie de la boîte de vitesses (capteur de vitesse de sortie)

2.1.2 – Choix du paramètre "charge du véhicule"

Le calculateur détermine la loi la mieux adaptée aux variations de charge du véhicule :

- loi freinage 1
- loi freinage 2
- loi descente

Les principales informations prises en compte sont les suivantes :

- information position papillon
- l'accélération du véhicule (couple moteur)
- vitesse véhicule

2.1.3 – Choix de la loi à utiliser (LC)

Lorsque le calculateur a déterminé les lois "conducteur" et les lois "charge du véhicule", il choisit la loi la mieux adaptée.

Le choix est effectué à partir d'un niveau de priorité déterminé.

Lois de fonctionnement utilisées, priorités d'utilisation :

Conditions d'utilisation par le conducteur	Conditions de roulage véhicule			
	Roulage en descente	Roulage sur plat	Roulage en moyenne montée	Roulage en forte montée
Loi économique	Loi descente	Loi économique	Loi freinage 1	Loi freinage 2
Loi médium	Loi descente	Loi médium	Loi freinage 1	Loi freinage 2
Loi sport	Loi sport	Loi sport	Loi sport	Loi freinage 2

NOTA : Les lois les plus communément utilisées par le calculateur sont les lois économique et freinage 1.

2.2 – Programme "neige"

Programme adapté à une conduite sur sol à faible adhérence.

Particularités :

- interdiction de passage de la 1ère vitesse. Levier de sélection de vitesses en position D
- les changements de rapports sont moins fréquents que pour les autres programmes
- un kick-down n'entraîne le rétrogradage que si la vitesse véhicule est inférieure à 15 km/h
- permet un fonctionnement en douceur (pas de variation brusque de couple aux roues)
- rétrogradage forcé lors d'un freinage

En position "D", le démarrage s'effectue en 3ème vitesse.

2.3 – Programme "sport"

Programme adapté à une conduite sportive (au détriment de la consommation).

Les changements de rapport s'effectuent à des régimes moteur élevés (priviliégiant les performances du véhicule).

3 – LOIS SPECIFIQUES

3.1 – Loi non pontée

Cette loi de fonctionnement est activée dans les conditions suivantes :

- lorsque la température d'huile de boîte de vitesses est inférieure à 0°C au démarrage du véhicule (fluidification de l'huile de boîte de vitesses)
- lorsque la température de friction de l'embrayage de pontage est trop élevée (valeur calculée)
- en cas de défaut de l'embrayage de pontage (patinage)

NOTA : Cette loi de fonctionnement est désactivée lorsque la température d'huile atteint 15°C.

3.2 – Loi de réchauffement

Cette loi de fonctionnement est activée dans les conditions suivantes :

- en sortie de loi "non ponté" de manière à favoriser le réchauffement du moteur et du pot catalytique
- lorsque la température d'huile de boîte de vitesses est comprise entre 15°C et 30°C au démarrage du véhicule

Cette loi :

- est activée durant le temps d'une temporisation prédéterminée en fonction de chaque motorisation
- est désactivée en fin de temporisation

3.3 – Loi de protection thermique

Cette loi :

- favorise le refroidissement de l'huile de boîte de vitesses
- est activée et désactivée en fonction de la température d'huile
- est prioritaire sur les lois auto-adaptatives

Exemple : CITROEN XANTIA :

Motorisations	Température d'huile	
	Activation de la loi	Désactivation de la loi
XUD9BTF	120°C	110°C
XU7JP4	118°C	108°C
XU10J4R	118°C	108°C

NOTA : En programme neige, la loi neige est prioritaire sur la loi de protection thermique.

4 – AUTRES FONCTIONS AUTO-ADAPTATIVES

4.1 – Interdiction de montée de rapport (lever de pied rapide)

Cette fonction empêche le passage intempestif du rapport supérieur lors d'un lever de pied rapide (frein moteur en décélération).

NOTA : Cette fonction est également active lorsque le véhicule est en descente, pédale d'accélérateur relâchée.

4.2 – Elévation momentanée de la sportivité

Cette fonction est activée lors d'une sollicitation rapide de la pédale d'accélérateur en programme "normal".

Le calculateur passe temporairement à une loi de fonctionnement plus sportive permettant de privilégier les reprises.

Exemple :

- si la loi utilisée est la loi "économique", le calculateur passe à la loi "médium"
- si la loi utilisée est la loi "médium", le calculateur passe à la loi "sport"

NOTA : Au relâcher de la pédale d'accélérateur, le calculateur repasse immédiatement à la loi utilisée avant l'élévation momentanée de la sportivité.

4.3 – Blocage de rapport au changement de loi

Dans certaines conditions, lorsque le calculateur change de loi de fonctionnement le rapport engagé est bloqué.

Le rapport est débloqué dans les conditions suivantes :

- pied relevé de la pédale d'accélérateur
- accélération du véhicule après une temporisation programmée

5 – RETROGRADAGE AU FREINAGE

Le rétrogradage lors d'un freinage est auto-adaptatif.

NOTA : Le rétrogradage peut être forcé dans certaines conditions de roulage (suivant loi utilisée).

6 – FONCTION "HUILE USEE"

Cette fonction permet de calculer l'usure de l'huile de la boîte de vitesses.

Paramètres pris en compte :

- température d'huile
- temps pendant lequel l'huile est soumise à une forte chaleur

Le calculateur incrémente un compteur, "huile usée", à partir de ces paramètres.

En utilisation normale de la boîte de vitesses le calculateur incrémente le compteur d'une faible valeur.

En utilisation très sévère (huile très chaude) le calculateur incrémente le compteur d'une forte valeur.

Calculateur neuf, le compteur d'usure d'huile est initialisé à 0.

Lorsque le compteur arrive à 32958, l'huile est usée : les voyants "sport" et "neige" clignotent.

NOTA : L'usure de l'huile de la boîte de vitesses est visible avec les outils de diagnostic en mesure paramètres.

7 – FONCTIONS HYDRAULIQUES

7.1 – Régulation de la pression hydraulique principale

La valeur de la pression hydraulique principale est déterminée par le calculateur de boîte de vitesses en fonction du couple moteur.

Cette pression hydraulique permet l'activation des embrayages et des freins.

La pression hydraulique principale peut être réglée de façon continue :

- entre 3 et 12 bars : en phase de changement de vitesse et sur les rapports 2, 3 et 4
- entre 12 et 21 bars : au démarrage du moteur

En position "Neutre" la pression hydraulique principale est de 3 bars.

La correction de pression est effectuée par l'intermédiaire de l'électrovanne de modulation de pression principale (EVM pression).

La régulation est réalisée à partir de l'information fournie par le capteur de pression.

La gestion de la pression hydraulique principale est gérée en boucle ouverte dans les cas suivants :

- défaut capteur de pression
- levier de sélection en position "Neutre"
- défaut régulation de pression (défaut capteur de pression)
- pression hydraulique principale supérieure à 12 bars (forts couples)

7.2 – Pilotage de l'embrayage de pontage

L'embrayage de pontage peut être dans un des états suivants :

- état débrayé
- état embrayé

L'état débrayé permet :

- la multiplication du couple moteur au démarrage
- la fonction anticalage du moteur
- la filtration des acyclismes moteur
- de favoriser le refroidissement de la garniture de l'embrayage
- de fluidifier l'huile (à froid) et favoriser le réchauffement du moteur

L'état embrayé permet :

- une diminution de la consommation en carburant
- de favoriser le refroidissement de l'huile de la boîte de vitesses (température d'huile excessive)
- d'obtenir du frein moteur dans certaines phases de fonctionnement
- d'éviter le patinage

Le convertisseur de couple peut être ponté (shunté) sur les rapports 1, 2, 3 et 4.

NOTA : Le 1er rapport ne peut être ponté que dans les conditions suivantes : véhicule chargé, roulage en forte montée, température d'huile excessive.

Les seuils de pontage du convertisseur de couple font partie intégrante des lois de passage.

8 - AFFICHAGE DES DEFAUTS - FONCTIONNEMENT EN MODES DEGRADES

8.1 - Affichage des défauts

Le clignotement simultané des voyants "sport" et "neige" signale :

- température d'huile excessive (extinction après refroidissement de l'huile de boîte de vitesses)
- huile de boîte de vitesses usée (valeur du compteur "huile usée" à 32958)
- rupture de la liaison série entre le calculateur de la boîte de vitesses et le combiné

Certains défauts dans le système sont signalés par le clignotement des voyants "sport" et "neige" au combiné :

- calculateur boîte de vitesses automatique
- alimentation calculateur
- capteur de pression d'huile
- alimentation des électrovannes de séquence (EVS1 à EVS6)
- régulation de pression hydraulique principale
- contacteur multifonctions
- électrovannes de séquence (EVS1 à EVS6)
- électrovanne de modulation de pression principale (EVM pression)
- électrovanne de modulation de pontage (EVM pontage)
- électrovanne de pilotage du débit échangeur (EPDE)
- électrovanne de modulation de pression principale
- apprentissage pédale d'accélérateur non effectué
- capteur de vitesse d'entrée et capteur de vitesse de sortie
- capteur de vitesse d'entrée et information régime moteur
- capteur de vitesse de sortie et information régime moteur
- information régime moteur
- position pédale
- alimentation des capteurs analogiques

BOITE DE VITESSES

8.2 – Fonctionnement en modes dégradés

On distingue 6 niveaux de modes dégradés suivant le défaut constaté.

	Défaut constaté	Effet
Niveau 1	Entrée kick-down	Pas d'impact sur le fonctionnement de la boîte de vitesses
Niveau 2	Température huile boîte de vitesses Information couple moteur Commande afficheur Actionneur de blocage en position "P"	Dégradation légère du fonctionnement Impact sur le confort de conduite
Niveau 3	Vitesse véhicule Electrovanne de modulation de pontage (EVM pontage) Sortie : estompage de couple Capteur de pression d'huile Alimentation des capteurs Entrée : contacteur de frein Electrovanne de pilotage du débit échangeur (EPDE) Information position papillon et information couple moteur manquantes (fourni par le calculateur d'injection)	Dégradation importante du fonctionnement de la boîte de vitesses Qualité de passage moins bonne Pertes de fonctions
Niveau 4	Régime moteur Capteur de vitesse d'entrée boîte de vitesses	Dégradation importante du fonctionnement de la boîte de vitesses Pertes de fonctions Fonctions dégradées

BOITE DE VITESSES

	Défaut constaté	Effet
Niveau 5	Information potentiomètre papillon Information couple moteur Contacteur multifonctions (perte de la sécurité de marche arrière en roulant) Alimentation des capteurs analogiques Electrovanne de modulation de pression Régulation de pression hydraulique principale Commande de l'électrovanne de pilotage du débit échangeur Capteur de vitesse d'entrée et capteur de vitesse de sortie Capteur de vitesse d'entrée et information régime moteur Capteur de vitesse de sortie et information régime moteur	Passage en 3ème hydraulique à la mise du contact Ce mode dégradé est appelé "mode refuge"
Niveau 6	Calculateur inactif Electrovannes de séquence Alimentation des électrovannes de séquence Apprentissage pédale d'accélérateur non effectué	Passage en 3ème vitesse hydraulique Ce mode dégradé est appelé "mode refuge"

ATTENTION : Passage en mode refuge : lors de la présence d'un défaut, un choc à l'engagement peut être ressenti lorsque l'on place le levier de vitesses sur "P" ou "R".

ATTENTION : En mode de secours hydraulique, les sécurités à l'engagement de vitesse ne sont plus assurées.

TABLEAUX DES VALEURS : SEUILS DE PASSAGE DES VITESSES

1 - MOTEUR : XUD9BTF

Les seuils de passage des vitesses sont donnés à titre indicatif.

La loi en cours d'utilisation peut être consultée avec les outils de diagnostic en mesure paramètres.

Passage de 1 vers 2 (km/h) :

Loi de passage des vitesses	Pied levé	Charge moyenne (50%)	Pleine charge	Rétrocommande (kick-down)
Economique	19	19	29	44
Médium	19	19	42	44
Sport	19	19	44	44
Freinage 1	19	19	43	44
Freinage 2	30	32	47	49
Descente	19	19	30	44

Passage de 2 vers 3 (km/h) :

Loi de passage des vitesses	Pied levé	Charge moyenne (50%)	Pleine charge	Rétrocommande (kick-down)
Economique	48	52	82	91
Médium	55	58	83	91
Sport	60	61	86	91
Freinage 1	56	60	83	91
Freinage 2	67	72	88	91
Descente	60	60	75	91

Passage de 3 vers 4 (km/h) :

Loi de passage des vitesses	Pied levé	Charge moyenne (50%)	Pleine charge	Rétrocommande (kick-down)
Economique	70	72	114	135
Médium	75	77	120	135
Sport	82	83	130	135
Freinage 1	78	78	126	135
Freinage 2	135	135	135	135
Descente	91	91	114	135

Passage de 4 vers 3 (km/h) :

Loi de passage des vitesses	Pied levé	Charge moyenne (50%)	Pleine charge	Rétrocommande (kick-down)
Economique	60	60	96	126
Médium	69	69	109	126
Sport	74	74	121	126
Freinage 1	69	69	110	126
Freinage 2	84	84	122	126
Descente	93	78	100	126

BOITE DE VITESSES

Passage de 3 vers 2 (km/h) :

Loi de passage des vitesses	Pied levé	Charge moyenne (50%)	Pleine charge	Rétrocommande (kick-down)
Economique	42	44	61	79
Médium	45	48	70	79
Sport	51	51	78	79
Freinage 1	48	51	71	79
Freinage 2	58	58	79	79
Descente	53	49	67	79

Passage de 2 vers 1 (km/h) :

Loi de passage des vitesses	Pied levé	Charge moyenne (50%)	Pleine charge	Rétrocommande (kick-down)
Economique	9	9	9	36
Médium	12	12	12	36
Sport	14	14	29	36
Freinage 1	14	12	12	36
Freinage 2	14	14	41	41
Descente	14	12	25	36

2 - MOTEUR : XU7JP4

Les seuils de passage des vitesses sont donnés à titre indicatif.

La loi en cours d'utilisation peut être consultée avec les outils de diagnostic en mesure paramètres.

Passage de 1 vers 2 (km/h) :

Loi de passage des vitesses	Pied levé	Charge moyenne (50%)	Pleine charge	Rétrocommande (kick-down)
Economique	18	25	44	52
Médium	18	26	47	52
Sport	18	31	49	52
Freinage 1	18	27	50	52
Freinage 2	21	45	54	59
Descente	23	33	50	52

Passage de 2 vers 3 (km/h) :

Loi de passage des vitesses	Pied levé	Charge moyenne (50%)	Pleine charge	Rétrocommande (kick-down)
Economique	47	60	85	107
Médium	52	77	97	107
Sport	61	93	107	107
Freinage 1	62	88	104	107
Freinage 2	60	98	107	107
Descente	61	72	91	107

BOITE DE VITESSES

Passage de 3 vers 4 (km/h) :

Loi de passage des vitesses	Pied levé	Charge moyenne (50%)	Pleine charge	Rétrocommande (kick-down)
Economique	68	86	117	156
Médium	74	112	140	156
Sport	79	134	156	156
Freinage 1	79	130	150	156
Freinage 2	156	156	156	156
Descente	82	100	127	156

Passage de 4 vers 3 (km/h) :

Loi de passage des vitesses	Pied levé	Charge moyenne (50%)	Pleine charge	Rétrocommande (kick-down)
Economique	55	60	100	142
Médium	62	75	123	142
Sport	70	88	134	142
Freinage 1	67	76	120	142
Freinage 2	83	90	137	142
Descente	72	74	111	142

Passage de 3 vers 2 (km/h) :

Loi de passage des vitesses	Pied levé	Charge moyenne (50%)	Pleine charge	Rétrocommande (kick-down)
Economique	39	42	73	94
Médium	41	53	84	94
Sport	48	63	92	94
Freinage 1	46	49	86	94
Freinage 2	54	64	93	94
Descente	72	74	111	142

Passage de 2 vers 1 (km/h) :

Loi de passage des vitesses	Pied levé	Charge moyenne (50%)	Pleine charge	Rétrocommande (kick-down)
Economique	9	9	25	44
Médium	13	13	25	44
Sport	13	13	25	44
Freinage 1	13	13	25	44
Freinage 2	16	18	36	49
Descente	18	18	29	44

BOITE DE VITESSES

3 - MOTEUR : XU10J4R

Les seuils de passage des vitesses sont donnés à titre indicatif.

La loi en cours d'utilisation peut être consultée avec les outils de diagnostic en mesure paramètres.

Passage de 1 vers 2 (km/h) :

Loi de passage des vitesses	Pied levé	Charge moyenne (50%)	Pleine charge	Rétrocommande (kick-down)
Economique	18	25	40	48
Médium	18	33	45	52
Sport	18	38	48	52
Freinage 1	21	35	44	52
Freinage 2	22	43	50	58
Descente	23	28	40	52

Passage de 2 vers 3 (km/h) :

Loi de passage des vitesses	Pied levé	Charge moyenne (50%)	Pleine charge	Rétrocommande (kick-down)
Economique	47	64	90	107
Médium	54	77	100	107
Sport	62	90	107	107
Freinage 1	61	77	102	107
Freinage 2	71	93	107	107
Descente	62	66	91	107

Passage de 3 vers 4 (km/h) :

Loi de passage des vitesses	Pied levé	Charge moyenne (50%)	Pleine charge	Rétrocommande (kick-down)
Economique	68	93	127	157
Médium	74	112	145	157
Sport	81	132	157	157
Freinage 1	82	128	152	157
Freinage 2	157	157	157	157
Descente	82	100	127	157

Passage de 4 vers 3 (km/h) :

Loi de passage des vitesses	Pied levé	Charge moyenne (50%)	Pleine charge	Rétrocommande (kick-down)
Economique	55	60	111	147
Médium	62	78	124	147
Sport	70	90	136	147
Freinage 1	67	83	128	147
Freinage 2	82	95	139	147
Descente	78	73	111	147

BOITE DE VITESSES

Passage de 3 vers 2 (km/h) :

Loi de passage des vitesses	Pied levé	Charge moyenne (50%)	Pleine charge	Rétrocommande (kick-down)
Economique	39	47	73	94
Médium	45	52	80	94
Sport	49	63	92	94
Freinage 1	47	55	87	94
Freinage 2	54	68	94	94
Descente	53	48	72	94

Passage de 2 vers 1 (km/h) :

Loi de passage des vitesses	Pied levé	Charge moyenne (50%)	Pleine charge	Rétrocommande (kick-down)
Economique	9	9	25	44
Médium	13	9	25	44
Sport	13	13	25	44
Freinage 1	9	9	25	44
Freinage 2	16	20	35	50
Descente	18	18	29	44

REPARATION : BOITE DE VITESSES AUTOMATIQUE (AL4)

1 - PREPARATION VEHICULE NEUF

ATTENTION : La préparation d'un véhicule neuf nécessite l'effacement des codes défauts de tous les calculateurs du véhicule.

2 - RECOMMANDATIONS/ PRECAUTIONS

IMPERATIF : Avant toute intervention, contrôler le niveau d'huile (voir opération correspondante).

IMPERATIF : Lors du contrôle du niveau d'huile, toujours s'assurer que la boîte de vitesses n'est pas en mode refuge (3ème hydraulique).

IMPERATIF : Pour tout défaut signalé sur la boîte de vitesses automatique, toujours contrôler les mémoires du calculateur d'injection.

3 - ENTRETIEN

La boîte de vitesses AL4 fait appel à une nouvelle huile synthétique spécifique CITROEN.

L'huile est distribuée par le Service des Pièces de Rechange en bidon de 2 litres sous la référence 97.36.22.

La boîte de vitesses est lubrifiée à vie ; contrôle du niveau d'huile par le bouchon de niveau/remplissage tous les 60.000 km.

NOTA : En cas d'utilisation très intensive du véhicule, il peut être nécessaire de procéder à l'échange de l'huile de boîte de vitesses (valeur du compteur "huile usée" à 32958).

ATTENTION : Toute adjonction d'huile autre que l'huile spécifique CITROEN provoque la destruction de la boîte de vitesses.

4 - REMORQUAGE

Il est nécessaire de soulever l'avant du véhicule, pour le remorquer.

En cas d'impossibilité de soulèvement de l'avant du véhicule :

- placer le levier de sélection en position "Neutre"
- ne pas rajouter d'huile
- ne pas dépasser la vitesse de 50 km/h sur un parcours de 50 Km

5 - REMPLACEMENT DE PIÈCES - OPERATIONS A EFFECTUER

Élément remplacé	Opération à effectuer	Observations
Boîte de vitesses automatique (1) Echange du convertisseur + vidange	Réglage du contacteur "multifonctions" Initialisation du compteur "huile usée" (2) Faire un essai routier	Nécessite l'emploi d'un outil de diagnostic Multimètre
Huile de boîte de vitesses	Initialisation du compteur "huile usée"	Nécessite l'emploi d'un outil de diagnostic
Composants du bloc hydraulique (bloc hydraulique, électrovannes)	Réglage de la commande interne de la boîte de vitesses Faire un essai routier	Outil spécifique
Electrovanne de pilotage du débit échangeur	---	Ne pas vidanger la boîte de vitesses
Capteur de vitesse d'entrée boîte de vitesses	---	Contrôle du niveau d'huile par le bouchon de niveau/remplissage
Capteur de vitesse de sortie boîte de vitesses	---	
Capteur de pression hydraulique principale	---	
Sonde de température d'huile de boîte de vitesses	Déposer le bloc hydraulique	Vidange de la boîte de vitesses Dépose du faisceau électrique interne à la boîte de vitesses Réglage de la commande interne de la boîte de vitesses Contrôle du niveau d'huile par le bouchon de niveau/remplissage : procédure "vidange"
Echange ou réglage du câble d'accélérateur	Apprentissage pédale d'accélérateur	Vérification du bon fonctionnement du contacteur "kick-down"
Potentiomètre papillon	Apprentissage pédale d'accélérateur	Nécessite l'emploi d'un outil de diagnostic
Pompe d'injection diesel (avec potentiomètre sur le levier de charge)	Apprentissage pédale d'accélérateur	---
Calculateur d'injection	Apprentissage pédale d'accélérateur	Téléchargement du calculateur de boîte de vitesses
Contacteur multifonctions	Réglage du contacteur "multifonctions"	Multimètre
Calculateur boîte de vitesses automatique	Initialisation du compteur d'huile (2) Télécodage du calculateur neuf Apprentissage pédale d'accélérateur Faire un essai routier	Téléchargement du calculateur moteur

(1) les boîtes de vitesses neuves sont livrées avec le plein d'huile.

(2) cette opération s'effectue au moyen des outils de diagnostic.

Les procédures suivantes nécessitent l'emploi des outils de diagnostic :

- téléchargement du programme du calculateur
- télécodage du calculateur neuf
- apprentissage pédale d'accélérateur
- initialisation du compteur "huile usée"

6 - TELECHARGEMENT DU PROGRAMME DU CALCULATEUR

L'actualisation du logiciel du calculateur s'effectue par téléchargement.

Cette opération s'effectue au moyen des outils de diagnostic.

IMPERATIF : Chaque mise à jour par téléchargement du calculateur de la boîte de vitesses automatique doit être accompagnée d'une mise à jour du calculateur d'injection (et réciproquement).

A l'issue de cette procédure, il faut procéder à :

- un télécodage du calculateur
- un apprentissage pédale d'accélérateur
- un essai routier

7 - TELECODAGE D'UN CALCULATEUR NEUF

Cette procédure permet d'adapter un calculateur neuf au véhicule.

Versions à télécoder :

- avec voyant EOBD
- sans voyant EOBD
- avec blocage du levier de vitesses en position "P" (shift-lock)
- sans blocage du levier de vitesses en position "P"

EOBD : European On Bord Diagnosis, diagnostic des équipements de dépollution.

ATTENTION : Seuls les véhicules "dépollution L4" sont équipés d'un voyant EOBD (exemple: XU7JP4/L4).

8 - APPRENTISSAGE PEDALE D'ACCELERATEUR

L'apprentissage pédale est nécessaire après les opérations suivantes (reconnaissance des positions "pied levé" et "pied à fond") :

- échange du calculateur de la boîte de vitesses
- échange potentiomètre papillon
- échange de la pompe d'injection diesel
- échange ou réglage du câble d'accélérateur
- échange ou téléchargement du calculateur moteur (moteurs XUD9BTF, XU7JP4 et XU10J4R)

9 - INITIALISATION DU COMPTEUR "HUILE USEE"

Suivre la procédure de l'outil de diagnostic.

10 - ESSAI ROUTIER

Effectuer un essai routier pour valider la réparation et, si il y a lieu, adapter les paramètres du calculateur boîte de vitesses.

Lors de l'essai routier :

- balayer tous les rapports
- tester tous les programmes