

CITROËN

TOUS TYPES

Mars 1999

RÉF.

BRE 0554 F

TRANSMISSION

BOÎTE DE VITESSES AUTOMATIQUE Type 4HP20

- Principe de fonctionnement

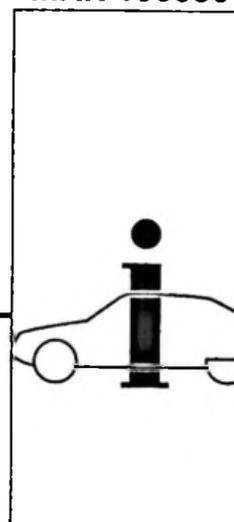
MAN 106050

"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



BOITE DE VITESSES

PRESENTATION : BOITE DE VITESSES AUTOMATIQUE ZF 4HP20	1
1 – Généralités	1
2 – Particularités	2
3 – Identification des véhicules	3
 FONCTIONS PRINCIPALES : BOITE DE VITESSES AUTOMATIQUE ZF 4HP20	 5
1 – Généralités	5
2 – Fonctionnement en "automatique"	–
3 – Fonctionnement en "rapports imposés"	6
4 – Informations conducteur	8
5 – Fonctions de sécurité	–
6 – Fonctions de protection de la boîte de vitesses	–
7 – Gestion des défauts	–
 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : ELEMENTS MECANIQUES	 9
1 – Description	9
2 – Pompe à huile	10
3 – Embrayage de pontage du convertisseur de couple	11
4 – Train épicycloïdal	13
5 – Freins et embrayages	17
6 – Bloc hydraulique	18
7 – Commande hydraulique	20
8 – Tableau récapitulatif des éléments sollicités	21
 SYNOPTIQUE DU SYSTEME : BOITE DE VITESSES AUTOMATIQUE ZF 4HP20 (CITROEN XANTIA)	 22
 SYNOPTIQUE DU SYSTEME : BOITE DE VITESSES AUTOMATIQUE ZF 4HP20 (CITROEN XM)	 24

TABLE DES MATIERES

ROLE ET IMPLANTATION : ELEMENTS DU SYSTEME	26
1 – Calculateur boîte de vitesses automatique	26
2 – Calculateur d'injection	28
3 – Information position papillon	–
4 – Information régime moteur	29
5 – Information couple moteur	–
6 – Information température d'eau moteur	–
7 – Information demande d'estompement de couple	–
8 – Information demande de compensation du régime de ralenti	–
9 – Capteur de vitesse d'entrée boîte de vitesses	–
10 – Capteur de vitesse de sortie boîte de vitesses	30
11 – Sonde de température d'huile de boîte de vitesses	–
12 – Commande groupe motoventilateur	31
13 – Electrovanne (MV1 et MV2)	–
14 – Régulateurs de pression	–
15 – Levier de sélection de vitesses	32
16 – Verrouillage du levier de sélection de vitesses en position "P" (shift-lock)	33
17 – Sélecteur de programme	–
18 – Informations conducteur	35
19 – Bruiteur d'oubli de position "P"	37
20 – Contacteur multifonctions	–
21 – Contacteur de stop	38
PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : BOITE DE VITESSES AUTOMATIQUE ZF 4HP20	39
1 – Généralités : loi de passage des vitesses	39
2 – Lois de passage et programmes	41
3 – Lois spécifiques	43
4 – Autres fonctions auto-adaptatives	44
5 – Rétrogradage au freinage	–
6 – Fonctions hydrauliques	–
7 – Affichage des défauts – fonctionnement en modes dégradés	45
TABLEAUX DES VALEURS : SEUILS DE PASSAGE DES VITESSES	46
REPARATION : BOITE DE VITESSES AUTOMATIQUE ZF 4HP20	48
1 – Préparation véhicule neuf	48
2 – Recommandations/précautions	–
3 – Entretien	–
4 – Remorquage	–
5 – Remplacement de pièces – opérations à effectuer	49
6 – Téléchargement du programme du calculateur	50
7 – Essai routier	–

PRESENTATION : BOITE DE VITESSES AUTOMATIQUE ZF 4HP20

Véhicules concernés (motorisation V6) :

- CITROEN XANTIA
- CITROEN XM

1 – GENERALITES

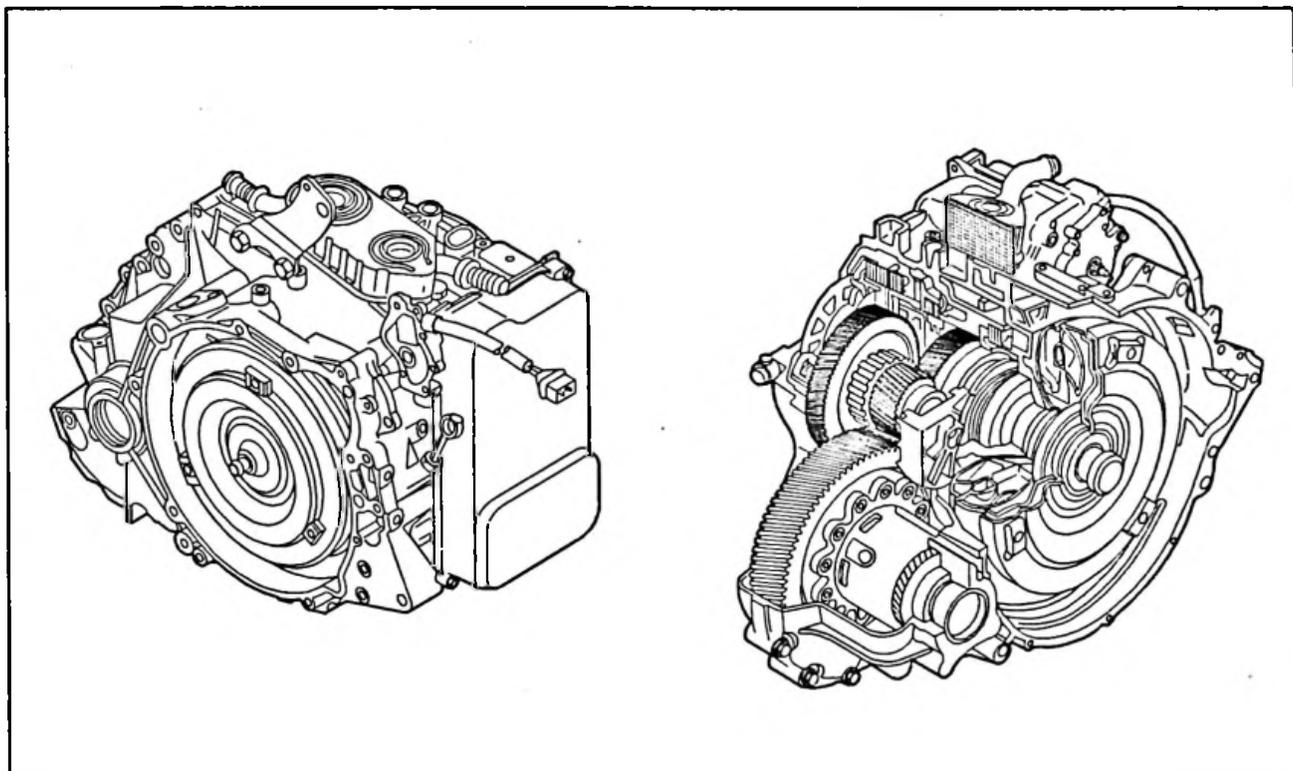


Fig : B2CP290D

La boîte de vitesses 4HP20 est une boîte de vitesses automatique transversale à 4 rapports avant avec pilotage électronique des passages des vitesses de conception et fabrication ZF.

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

2 – PARTICULARITES

2.1 – Particularités mécaniques

La boîte de vitesses est étanche et l'échange des transmissions ne nécessite plus sa vidange.

Jauge manuelle de contrôle de niveau d'huile (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 (implanté sur la boîte de vitesses) permet la régulation de la température de la boîte de vitesses.

Convertisseur de couple spécifique.

Train épicycloïdal double : le train épicycloïdal se compose de deux trains épicycloïdaux reliés entre eux.

3 freins et 2 embrayages à disques et garnitures.

Bloc hydraulique équipé de 2 électrovannes et 3 régulateurs de pression (commande électrique) permettant la commande des embrayages et des freins.

ATTENTION : La boîte de vitesses 4HP20 fait appel à une nouvelle huile synthétique spécifique CITROEN.

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)
- 2 capteurs de vitesse implantés dans la boîte de vitesses (mesure de vitesse de pignon)
- un contacteur "multifonctions" (nouveau)
- un sélecteur de programme
- un afficheur à cristaux liquides ou à diodes électroluminescentes (sur combiné) rappelle la position du levier de vitesses et du programme choisi par le conducteur (suivant version)
- une fonction rétro-commande (kick-down) commandée électriquement (plus de câble spécifique, pédale d'accélérateur sans point dur)
- une fonction de blocage du levier de vitesses en position "P" (shift-lock) (suivant version)
- un bruiteur d'oubli de retour du levier de vitesses en position "P" à la coupure du contact (suivant version)

Le véhicule est équipé des éléments suivants :

- CITROEN XANTIA : un levier de vitesses à grille de sélection "décalée" et système de blocage en position "P" (position parking)
- CITROEN XM : un levier de vitesses à grille de sélection "rectiligne"

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 : programme "normal" (*), programme "neige", programme "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)
- conservation d'un excellent niveau de passage de vitesse durant toute la durée de vie du véhicule grâce à une autoadaptation à l'usure normale de la boîte de vitesses
- autodiagnostic et modes de secours (priorité est donnée à la mobilité du véhicule)
- augmentation de la sécurité d'utilisation

En cas de défaillance électrique du système, un fonctionnement purement hydraulique de la boîte de vitesses est maintenu permettant ainsi de déplacer le véhicule (3ème hydraulique).

NOTA : En programme de secours, il y a un choc important au passage R ou D.

(*) : économique sur CITROEN XM.

3 – IDENTIFICATION DES VEHICULES

3.1 – CITROEN XANTIA

La CITROEN XANTIA peut être équipée de deux montages.

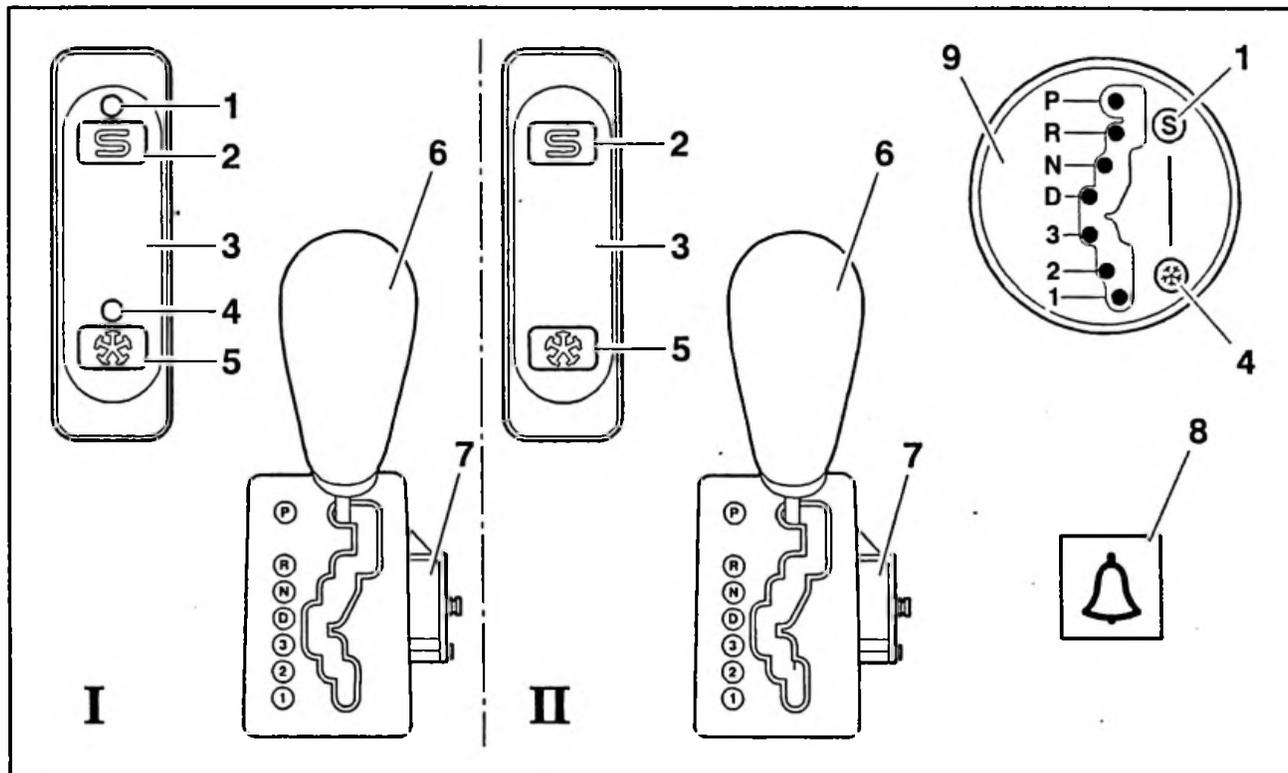


Fig : C5FP053D

I – CITROEN XANTIA.

II – CITROEN XANTIA phase II.

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

Particularités : CITROEN XANTIA :

- sélecteur de programme avec voyants de rappel du programme choisi
- un levier de vitesses à grille de sélection "décalée" et système de blocage en position "P"

NOTA : Les voyants sont commandés par le sélecteur de programme.

Particularités : CITROEN XANTIA phase II :

- sélecteur de programme sans voyants de rappel du programme choisi
- un levier de vitesses à grille de sélection "décalée" et système de blocage en position "P"
- un afficheur à diodes électroluminescentes (sur combiné) rappelant la position du levier de vitesses et du programme choisi par le conducteur
- 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 au conducteur de choisir l'un des programmes suivants :

- programme "normal"
- programme "neige"
- programme "sport"

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

3.2 - CITROEN XM

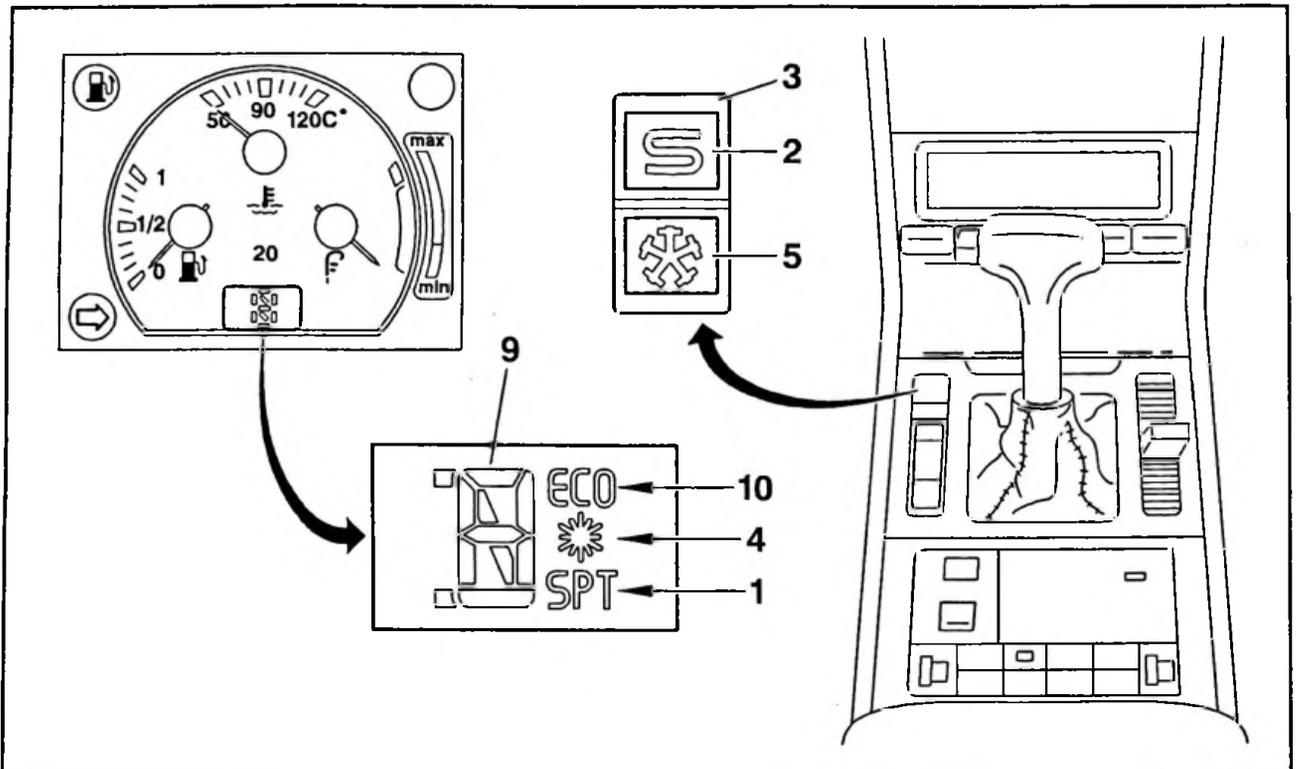


Fig : CSFP054D

- (1) voyant sport.
- (2) interrupteur sport.
- (3) sélecteur de programme.
- (4) voyant neige.
- (5) interrupteur neige.
- (9) afficheur au combiné (cristaux liquides).
- (10) voyant économique.

Particularités :

- sélecteur de programme sans voyants de rappel du programme choisi
- un levier de vitesses à grille de sélection "rectiligne" (même type que pour la boîte de vitesses 4HP18)
- un afficheur à cristaux liquides sur le combiné rappelle la position du levier de vitesses et du programme choisi

Particularités de l'affichage :

- un affichage à cristaux liquides (éclairage vert)
- un afficheur alphanumérique
- 3 voyants rappelant le programme choisi par le conducteur (voyants (1), (4) et (10))

Le sélecteur de programme permet au conducteur de choisir l'un des programmes suivants :

- programme "économique"
- programme "neige"
- programme "sport"

FONCTIONS PRINCIPALES : BOITE DE VITESSES AUTOMATIQUE ZF 4HP20

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 : programme "normal" ("économique"), programme "neige", programme "sport"

Le levier de vitesses permet de sélectionner 7 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
- 1 : 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, 1)

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, ...)

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

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

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" ("économique").

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" ("économique")

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.

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)
- un kick-down n'entraîne le rétrogradage que si la vitesse véhicule est inférieure à 15 km/h
- 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

2.2.4 – 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 (arrivée 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 (1 => 2, 2 => 3, 3 => D)	—

2.2.5 – 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)	—

2.2.6 – 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, 2 => 1(*))	—

(*) : 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

3 – FONCTIONNEMENT EN "RAPPORTS IMPOSES"

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

Le mode de fonctionnement "rapports imposés" autorise également la sélection des 3 programmes spécifiques.

NOTA : La gestion des "rapports imposés" en programme "neige" est spécifique.

3.1 – Programme "normal", programme "sport"

Position du levier de vitesses	Rapports autorisés
R	Marche arrière
N	Neutre
3	3, 2, 1
2	2, 1
1	1

3.1.1 – 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 (arrivée 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 (1 => 2, 2 => 3, 3 => D)	—

3.1.2 – 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)	—

3.1.3 – 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, 2 => 1(*))	—

(*) : 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

3.2 – Programme "neige"

Loi spécifique au programme "neige" :

- le rapport engagé correspond à la position du levier de vitesses (si la vitesse véhicule le permet)
- ce mode de fonctionnement est aussi appelé "mode manuel"

Position du levier de vitesses	Rapports autorisés
D	4, 3, 2
3	3
2	2
1	Aucun

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" (*)

NOTA : (*) : suivant version.

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 ou 3 voyants suivant version)
- 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

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 "surrégime"

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.

Position du levier de vitesses	Seuils maximum de vitesse pour l'engagement de la vitesse (km/h)
"3"	165
"2"	110
"1"	60
"R"	10

7 – GESTION DES DEFAUTS

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

En présence d'un défaut grave, 2 rapports sont maintenus :

- 3ème vitesse (3ème hydraulique)
- marche arrière
- neutre

Pendant cette phase de fonctionnement :

- un choc important peut être ressenti lors du déplacement du levier de vitesse de P => R et de N => D
- certaines sécurités de protection sont désactivées

ATTENTION : Les voyants "sport" et "neige" clignotent aussi en cas de rupture de la liaison série entre le calculateur de la boîte de vitesses et le combiné.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : ELEMENTS MECANQUES

1 - DESCRIPTION

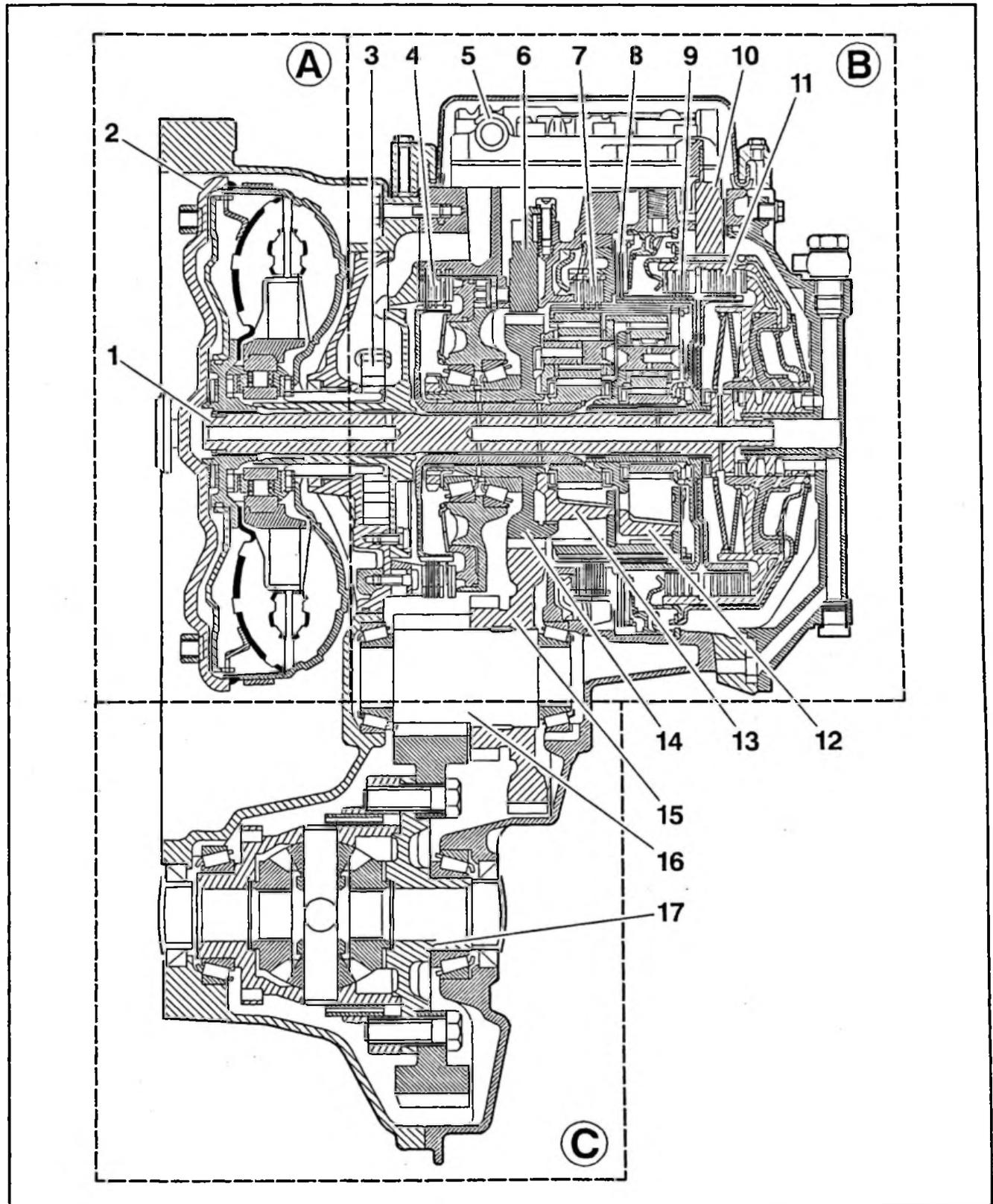


Fig : B2CP33YP

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 : "F".

(5) bloc hydraulique.

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

(7) frein : "D".

(8) frein : "C".

(9) frein : "B".

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

(11) embrayage : "E".

(12) train épicycloïdal : 2.

(13) train épicycloïdal : 1.

(14) pignon de descente sur arbre de sortie.

(15) pignon de verrou de parc.

(16) arbre secondaire.

(17) boîtier de différentiel.

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 un régulateur de pression, piloté 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
- état piloté (glissement piloté) : le calculateur de boîte de vitesses pilote l'embrayage de pontage de manière à obtenir un glissement entre la pompe et la turbine (environ 50 tr/mn)

Fonctionnement classique du convertisseur de couple :

- multiplication du couple jusqu'à 2,5
- 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

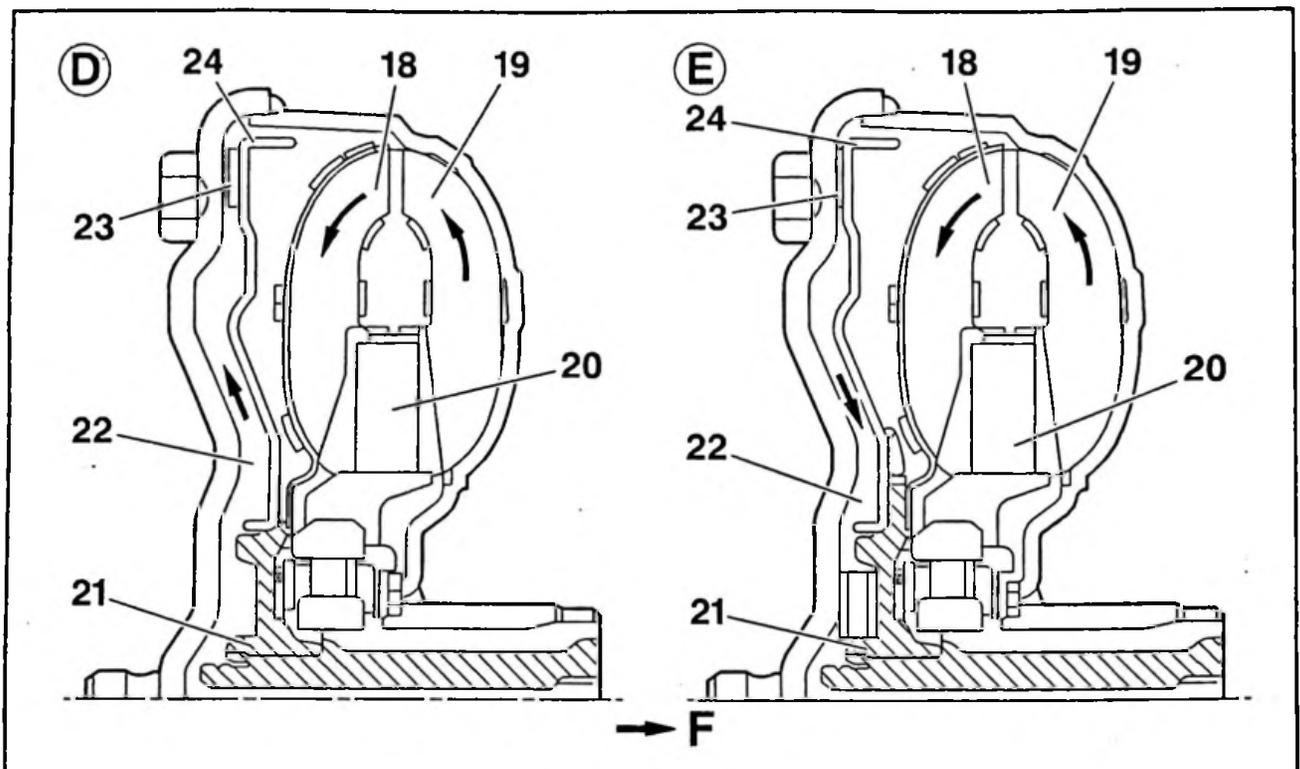


Fig : B2CP341D

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

D : convertisseur de couple non ponté.

E : convertisseur de couple ponté.

(18) turbine.

(19) pompe.

(20) réacteur de convertisseur.

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

(22) cavité rotor.

(23) garniture de friction.

(24) piston de l'embrayage de pontage.

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 (22).

3.2.1 – Convertisseur de couple non ponté : D

La pression d'huile dans la cavité (22) 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 (22)
- le piston (24) se déplace sous l'action de la pression interne du convertisseur, la garniture (23) est en contact avec la pompe

Lorsque le contact est établi entre la garniture (23) 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

3.2.3 – Convertisseur de couple piloté

Le calculateur de boîte de vitesses pilote l'embrayage de pontage de manière à obtenir un glissement entre la pompe et la turbine (environ 50 tr/mn).

Le glissement, contrôlé par la pression d'huile dans la cavité (22), permet de filtrer les acyclismes moteur et les à coups de charge.

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.

4.2 - Description

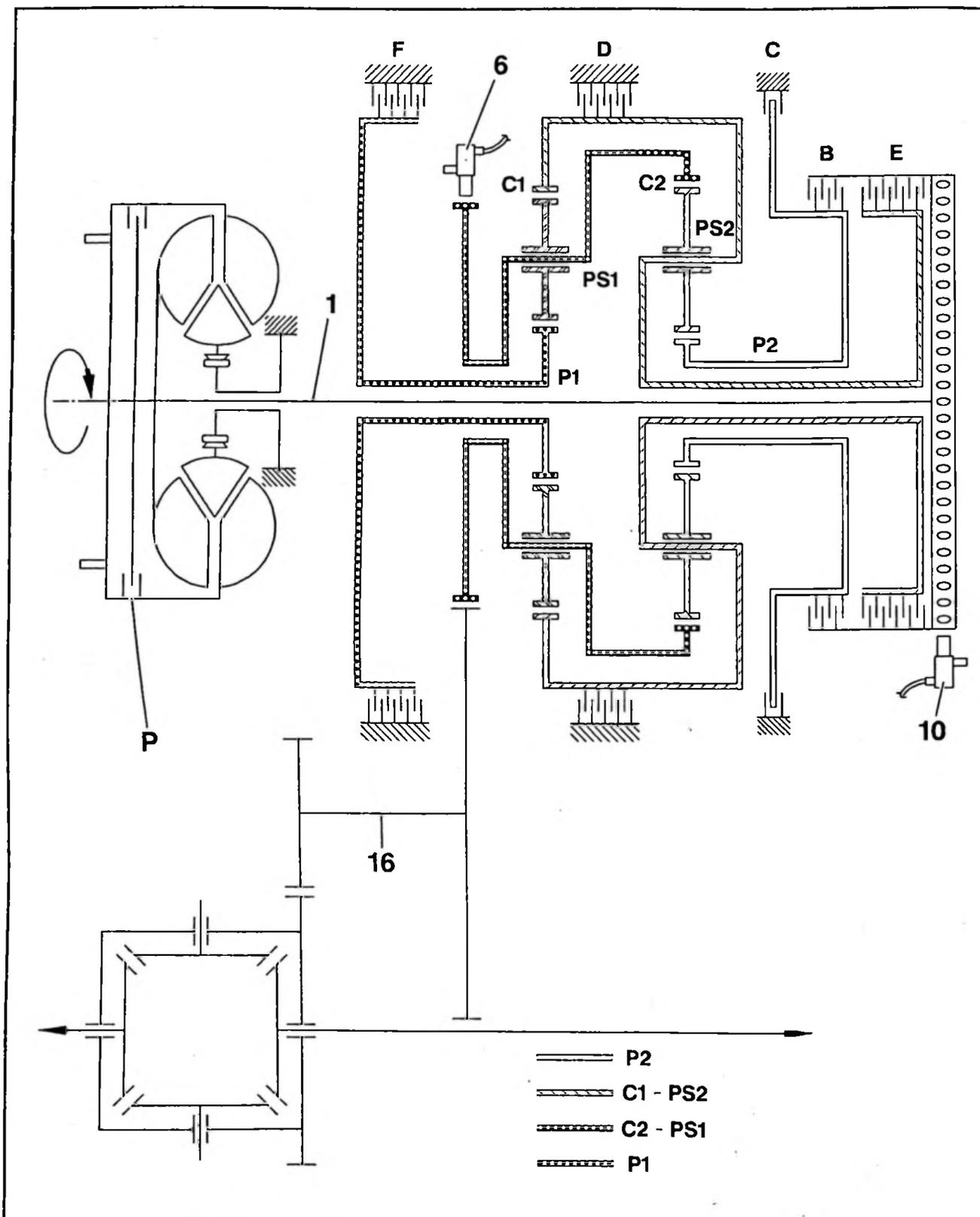


Fig : B2CP33ZP

"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.

"B" embrayage : "B".

"C" frein : "C".

"D" frein : "D".

"E" embrayage : "E".

"F" frein : "F".

"P" embrayage de pontage.

(1) arbre de turbine.

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

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

(16) arbre secondaire.

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 "PS1".

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 "B" : relie le planétaire "P2" à l'arbre de turbine
- le frein "C" : relie le planétaire "P2" au carter de boîte de vitesses
- le frein "D" : relie l'ensemble "C1-PS2" au carter de boîte de vitesses
- l'embrayage "E" : relie l'ensemble "C1-PS2" à l'arbre de turbine
- le frein "F" : relie le planétaire "P1" au carter de boîte de vitesses

BOITE DE VITESSES

4.3 - Principe de changement de vitesses

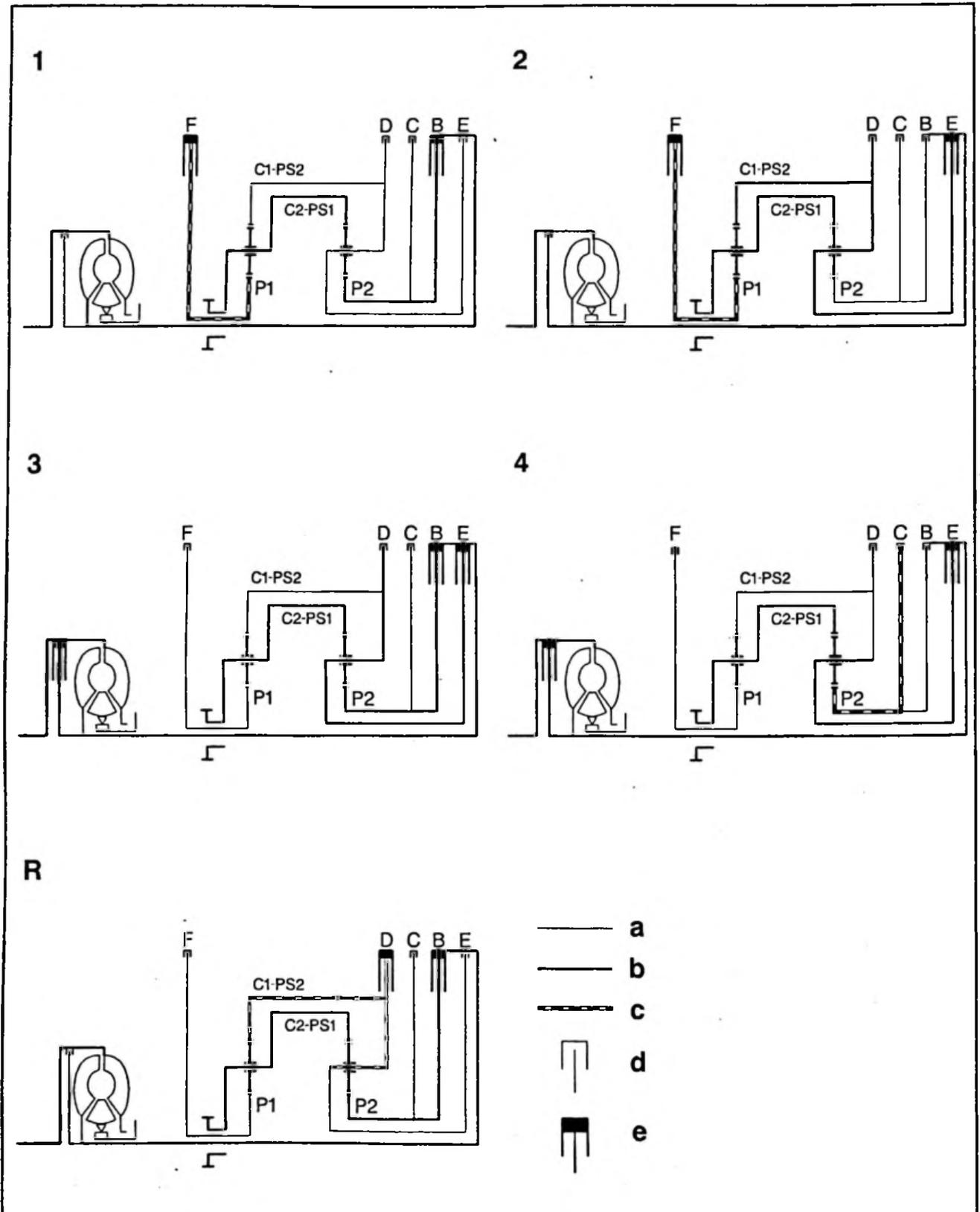


Fig : B2CP340P.

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.

"B" embrayage : "B".

"C" frein : "C".

"D" frein : "D".

"E" embrayage : "E".

"F" frein : "F".

"P" embrayage de pontage.

Tableau récapitulatif des éléments sollicités :

Position du levier de vitesses	Rapport engagé	Elément moteur	Elément bloqué	Embrayages			Freins		
				"P (*)"	"B"	"E"	"C"	"D"	"F"
P	P	"P1"	-		X				
R	R	"P2"	"C1-PS2"		X			X	
N	N	"P1"	-		X				
D	1	"P2"	"P1"		X				X
	2	"C1-P2"	"P1"	X (*)		X			X
	3	"P2" et "C1-PS2"	-	X (*)	X	X			
	4	"C1-PS2"	"P2"	X (*)		X	X		
3	1	"P2"	"P1"		X				X
	2	"C1-P2"	"P1"	X (*)		X			X
	3	"P2" et "C1-PS2"	-	X (*)	X	X			
2	1	"P2"	"P1"		X				X
	2	"C1-P2"	"P1"	X (*)		X			X
1	1	"P2"	"P1"		X				X

X : élément activé.

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

5 – FREINS ET EMBRAYAGES

5.1 – Fonction

Les freins et les embrayages permettent d'obtenir le rapport souhaité en bloquant ou en libérant la rotation d'un des éléments du train épicycloïdal.

Les embrayages et freins sont commandés par les électrovannes et régulateurs de pression pilotés directement par le calculateur boîte de vitesses.

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

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

5.2 – Description

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

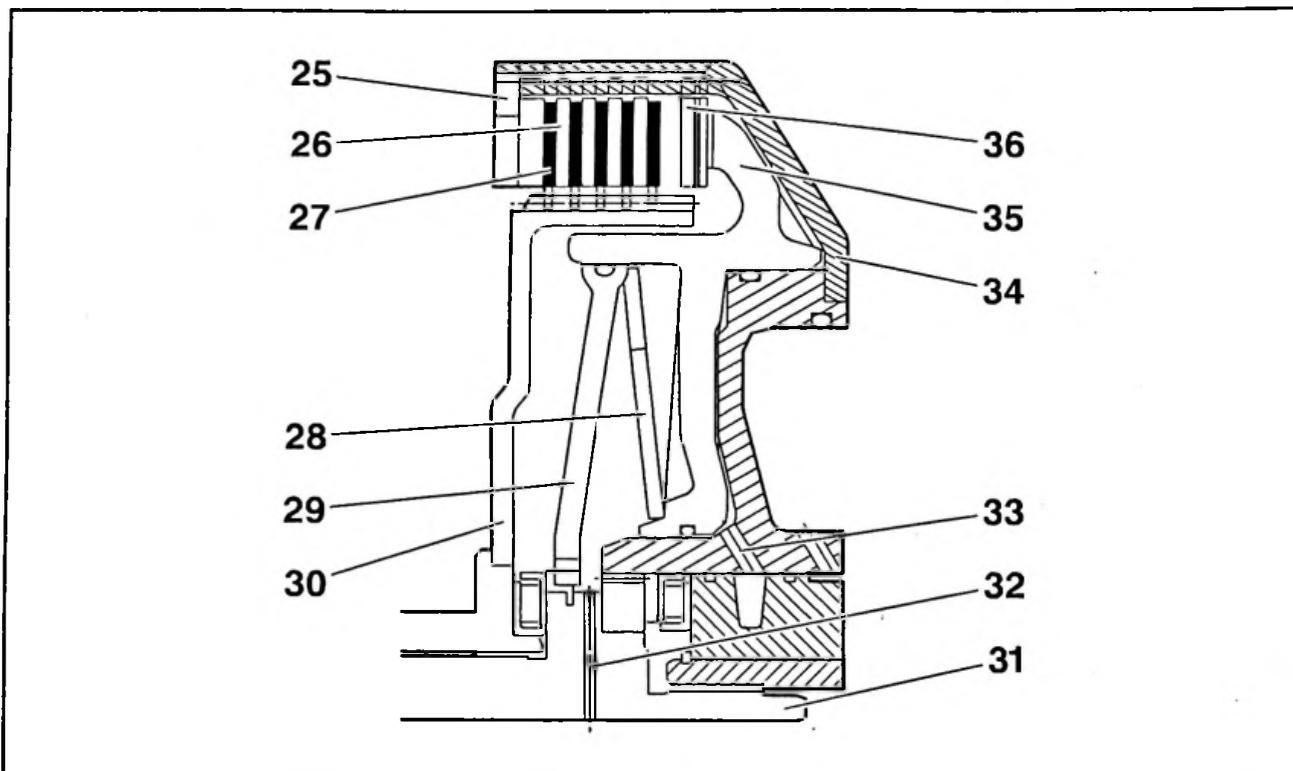


Fig : B2CP342D

Embrayage "E" (exemple).

- (25) jonc d'arrêt.
- (26) disque acier.
- (27) disque garni.
- (28) rondelle ressort.
- (29) rondelle d'arrêt.
- (30) plateau porte disques.
- (31) arbre de turbine.
- (32) alimentation en huile.
- (33) alimentation de l'embrayage.
- (34) cylindre.
- (35) piston.
- (36) disque ressort.

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 jonc d'arrêt 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 trouve comprimé entre le piston (35) et le jonc d'arrêt (25)
- le plateau porte disques, solidaire de "C1-PS2", est entraîné par le cylindre (34) solidaire de l'arbre de turbine

En l'absence de pression d'huile, le disque 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 (régulateurs de pression).

6 – BLOC HYDRAULIQUE

6.1 – Fonction

Le bloc hydraulique permet :

- 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
- le maintien d'un fonctionnement purement hydraulique de la boîte de vitesses, en cas de défaillance électrique

Rapports autorisés :

- 3ème vitesse
- marche arrière

6.2 – Description

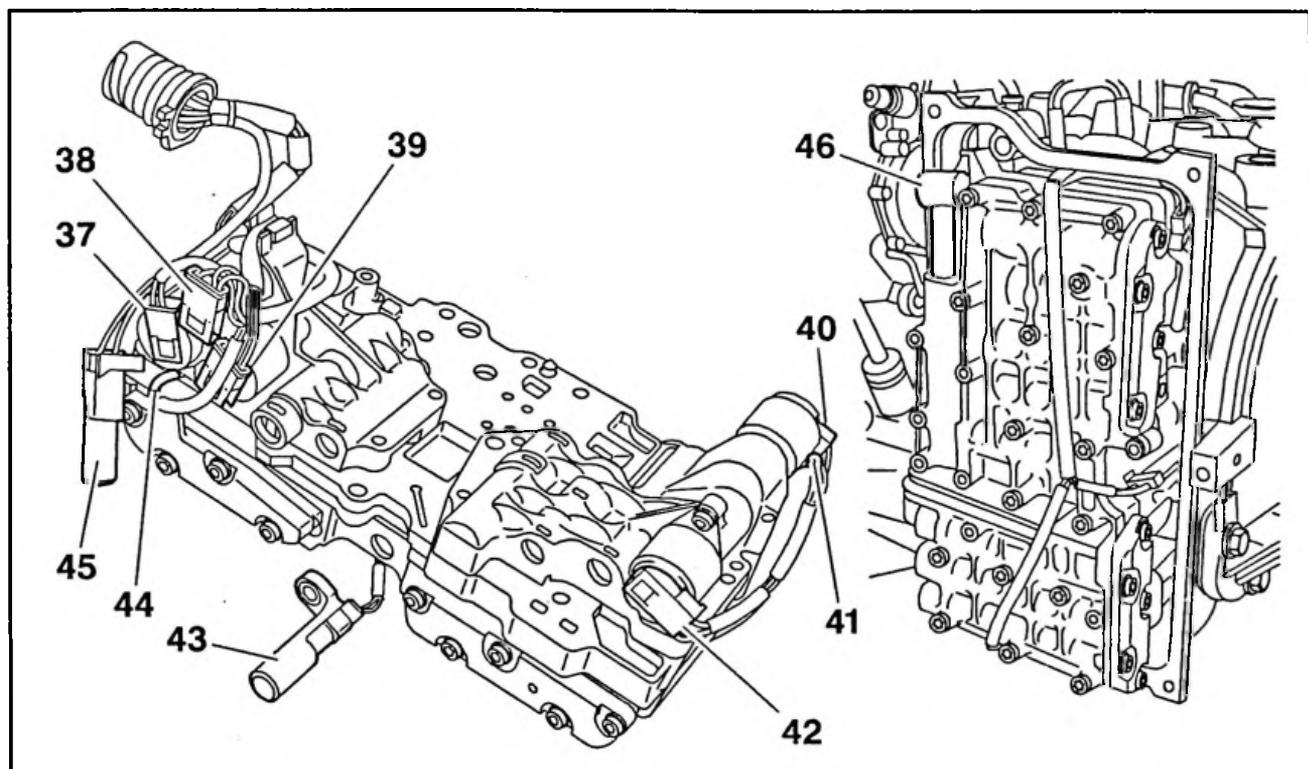


Fig : B2CP343D

- (37) électrovanne MV2.
- (38) régulateur de pression EDS5.
- (39) régulateur de pression EDS3.
- (40) électrovanne MV1.
- (41) régulateur de pression EDS6.
- (42) régulateur de pression EDS4.
- (43) capteur de vitesse d'entrée boîte de vitesses.
- (44) sonde de température d'huile de boîte de vitesses.
- (45) capteur de vitesse de sortie boîte de vitesses.
- (46) vanne manuelle (VM).

Composition du bloc hydraulique :

- 4 régulateurs de pression (EDS3 à EDS6)
- 2 électrovannes (MV1 et MV2)
- 1 vanne manuelle (commandée par l'axe de sélection)
- un ensemble de vannes hydrauliques de commande des embrayages "B", "E" et des freins "D", "C", "F"
- un ensemble de vannes hydrauliques de maintien de pression dans les freins et les embrayages

Chaque embrayage est commandé par les éléments suivants :

- un régulateur de pression
- une vanne hydraulique d'amplification
- une vanne hydraulique de maintien

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

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).

6.3 – 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)

6.4 – Particularité de l'électrovanne MV1

L'électrovanne MV1 permet d'obtenir les deux niveaux de pression hydraulique principale.

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 :
pression comprise entre 5,5 et 8,8 bars (environ)
- élevée à fort couple :
pression comprise entre 15,5 et 18 bars (environ)

7 – COMMANDE HYDRAULIQUE

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

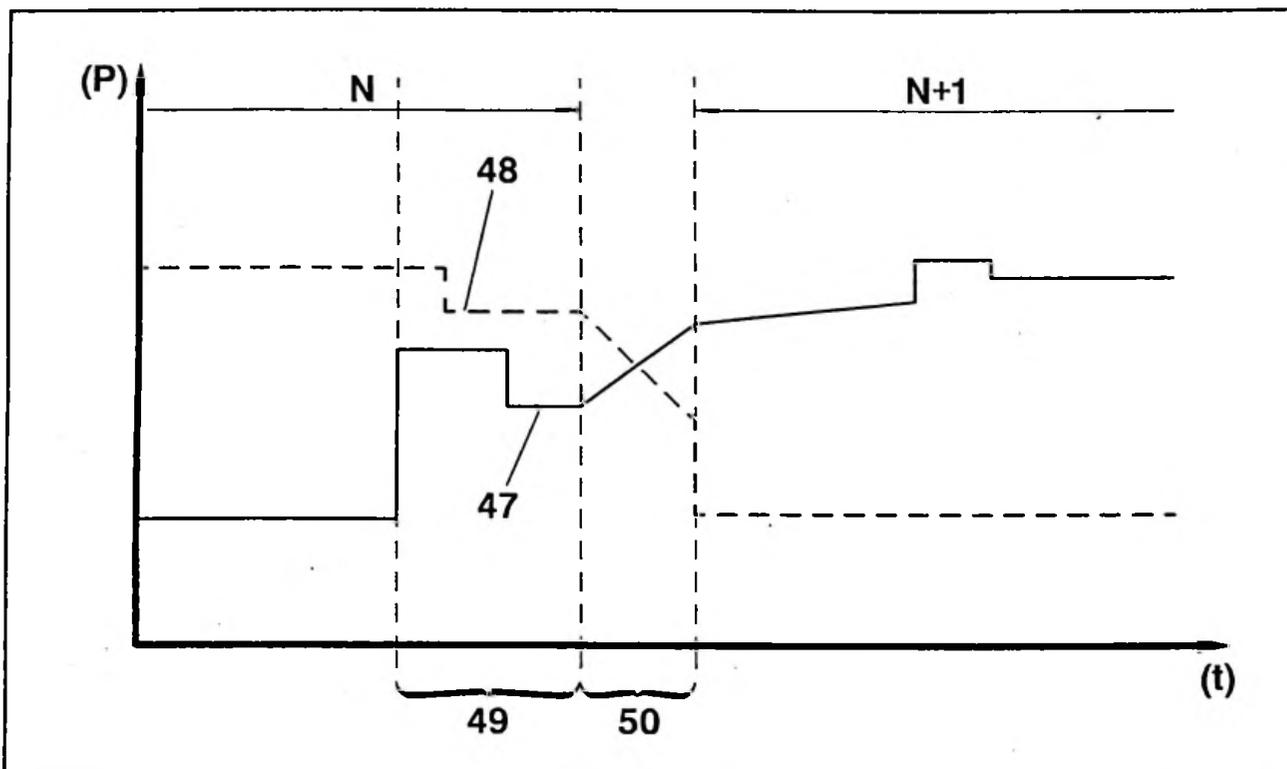


Fig : B2CP344D

Montée de rapport (exemple).

"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)
- commande de montée progressive de la puissance de pression dans l'embrayage ou le frein à activer (régulateur de pression)

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

8 - TABLEAU RECAPITULATIF DES ELEMENTS SOLLICITES

Position du levier de vitesses	Rapport engagé	Embrayages			Freins			Electrovannes		Régulateurs de pression			
		"P (*)"	"B"	"E"	"C"	"D"	"F"	"MV1"	"MV2"	"EDS3"	"EDS4"	"EDS5"	"EDS6"
P	P		X					X	X		X		X
R	R		X			X		X	X				
N	N		X (1)					X	X		X		X (1)
D	1		X				X	X	X		X	X	X
	2	X (*)		X			X	X		X	X	X	
	3	X (*)	X	X				X		X	X		X
	4	X (*)		X	X			X		X			
3	1		X				X	X	X		X	X	X
	2	X (*)		X			X	X		X	X	X	
	3	X (*)	X	X				X		X	X		X
2	1		X				X	X			X	X	X
	2	X (*)		X			X	X		X	X	X	
1	1		X				X	X	X		X	X	X

X : élément activé.

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

(1) : sauf en sélection programme neige.

ATTENTION : Les électrovannes et les régulateurs de pression ne commandent pas directement les embrayages et les freins.

SYNOPTIQUE DU SYSTEME : BOITE DE VITESSES
AUTOMATIQUE ZF 4HP20 (CITROEN XANTIA)

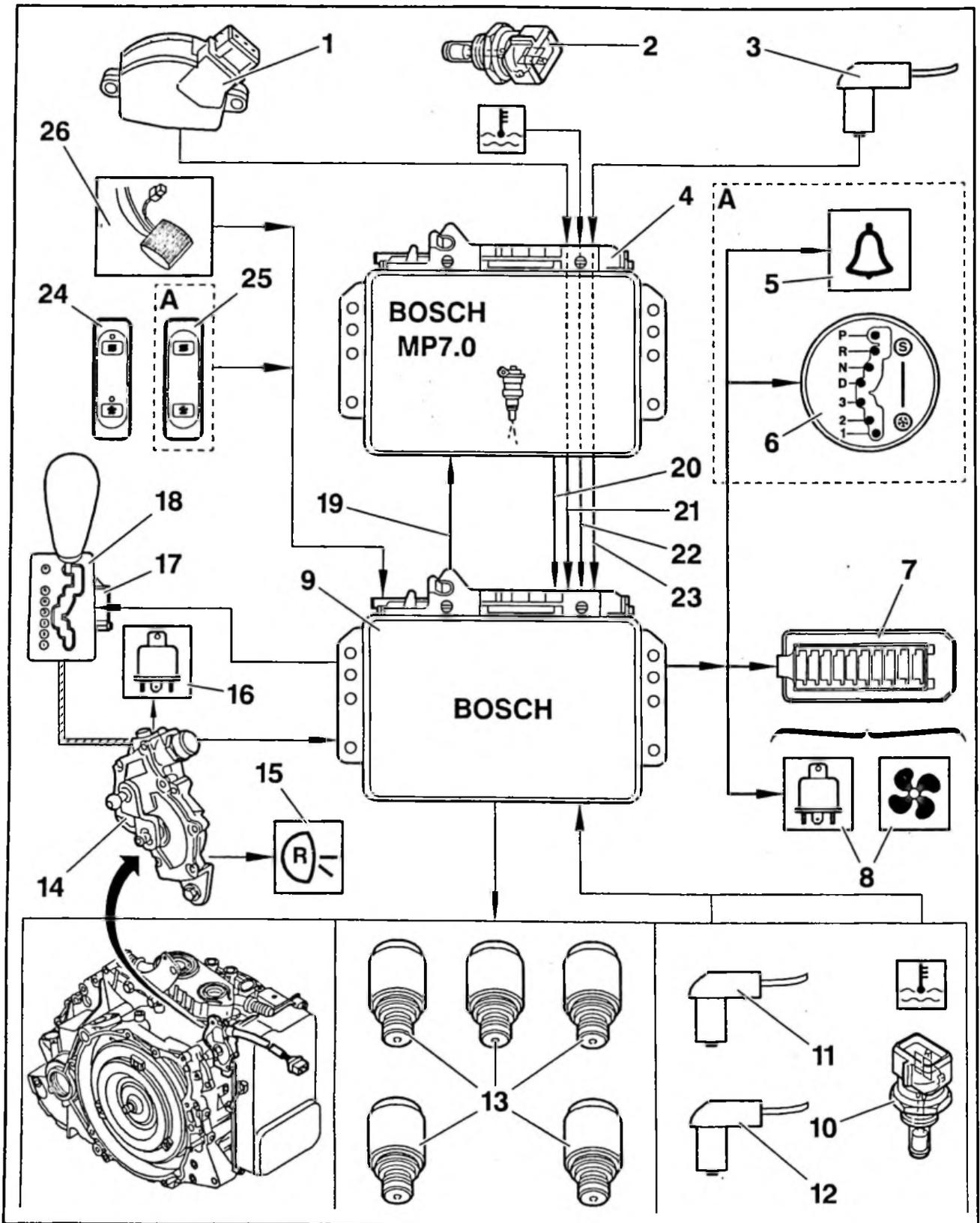


Fig : B2CP345P

BOITE DE VITESSES

Repère	Désignation
A	CITROEN XANTIA phase II
1	Potentiomètre papillon (simple piste)
2	Sonde de température d'eau moteur
3	Capteur PMH
4	Calculateur d'injection
5	Bruiteur d'oubli de position "P" (*)
6	Afficheur à diodes électroluminescentes (sur combiné) (*)
7	Prise diagnostic (16 ou 30 voies) (*)
8	Commande relais groupe motoventilateur (*)
9	Calculateur boîte de vitesses automatique
10	Sonde de température d'huile de boîte de vitesses
11	Capteur de vitesse d'entrée boîte de vitesses
12	Capteur de vitesse de sortie boîte de vitesses
13	Electrovannes et régulateurs de pression (sur le bloc hydraulique)
14	Contacteur multifonctions
15	Feux de recul
16	Relais d'interdiction démarreur
17	Actionneur de blocage en position "P" (shift-lock)
18	Levier de sélection de vitesses
19	Information demande d'estompage de couple + information demande de compensation du régime de ralenti
20	Information couple moteur (fourni par le calculateur d'injection)
21	Information position papillon (potentiomètre papillon)
22	Information température d'eau moteur
23	Information régime moteur
24	Sélecteur de programme avec voyants de rappel du programme choisi (*)
25	Sélecteur de programme sans voyants de rappel du programme choisi (*)
26	Pédale de frein (information freinage)

NOTA : (*) suivant version.

BOITE DE VITESSES

Repère	Désignation
1	Potentiomètre papillon (simple piste)
2	Sonde de température d'eau moteur
3	Capteur PMH
4	Calculateur d'injection
5	Afficheur à cristaux liquide (intégré sur le bloc compteur)
6	Prise diagnostic
7	Commande relais groupe motoventilateur (suivant version)
8	Calculateur boîte de vitesses automatique
9	Sonde de température d'huile de boîte de vitesses
10	Capteur de vitesse d'entrée boîte de vitesses
11	Capteur de vitesse de sortie boîte de vitesses
12	Electrovannes et régulateurs de pression (sur le bloc hydraulique)
13	Contacteur multifonctions
14	Feux de recul
15	Relais d'interdiction démarreur
16	Levier de sélection de vitesses
17	Information demande d'estompement de couple + information demande de compensation du régime de ralenti
18	Information couple moteur (fourni par le calculateur d'injection)
19	Information position papillon (potentiomètre papillon)
20	Information température d'eau moteur
21	Information régime moteur
22	Sélecteur de programme
23	Pédale de frein (information freinage)

ROLE ET IMPLANTATION : ELEMENTS DU SYSTEME

1 – CALCULATEUR BOITE DE VITESSES AUTOMATIQUE

1.1 – Implantation

CITROEN XANTIA : le calculateur est situé sous le support de la batterie.

CITROEN XM : le calculateur est situé dans la boîte à calculateurs.

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
- commande relais groupe motoventilateur (*)
- gestion des paramètres auto-adaptatifs (prise en compte du vieillissement de la boîte de vitesses)
- autodiagnostic et modes de secours (priorité est donnée à la mobilité du véhicule)

(*) suivant équipement.

1.3 – Description

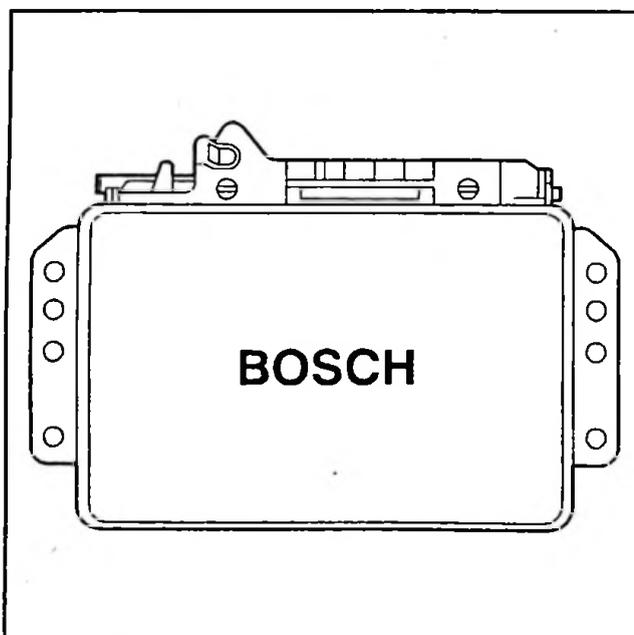


Fig : B2CP347C

Fournisseur : BOSCH.

Le calculateur est équipé d'un connecteur : 88 voies noir.

BOITE DE VITESSES

Affectation des voies du connecteur :

N° de voie	Description
1	Sortie : régulateur de pression EDS4 (masse)
2	–
3	Alimentation +12 V des régulateurs de pression
4	Sortie : régulateur de pression EDS6 (masse)
5	Sortie : régulateur de pression EDS3 (masse)
6	Masse
7	–
8	Entrée : contacteur multifonctions
9	Entrée : contacteur multifonctions
10	Entrée : contacteur de frein (sur pédale de frein)
11	–
12	Entrée : sélecteur de programme, interrupteur neige
13	–
14	Entrée : capteur de vitesse de sortie boîte de vitesses (sur le bloc hydraulique)
15	Blindage : capteur de vitesse de sortie boîte de vitesses (sur le bloc hydraulique)
16	Entrée : capteur de vitesse d'entrée boîte de vitesses (sur le bloc hydraulique)
17 – 19	–
20	Sortie : commande relais groupe motoventilateur
21	Masse : sonde de température d'huile de boîte de vitesses
22	Entrée : sonde de température d'huile de boîte de vitesses
	–
23	Blindage : capteur de vitesse d'entrée boîte de vitesses (sur le bloc hydraulique)
24	–
25	Sortie : liaison série afficheur au combiné (affichage digital ou par LED)
26 – 27	–
28	Masse : électrovannes (MV1 et MV2)
29	Sortie : régulateur de pression EDS5 (masse)
30	Sortie : électrovanne MV1 (masse)
31	Alimentation + après contact
32	Sortie : actionneur de blocage en position "P" (shift-lock)
33	Sortie : électrovanne MV2 (masse)
34	Masse de puissance
35	–
36	Entrée : contacteur multifonctions
37	Entrée : contacteur multifonctions
38	Entrée : information position papillon (en provenance de l'ECM) (*)
39	Entrée : information couple moteur (en provenance de l'ECM) (*)

BOITE DE VITESSES

N° de voie	Description
40	Entrée : information régime moteur (en provenance de l'ECM) (*)
41	–
42	Entrée : vitesse de sortie de boîte de vitesses (capteur de vitesse de sortie)
43	–
44	Entrée : capteur de vitesse d'entrée boîte de vitesses (sur le bloc hydraulique)
45	Entrée : sélecteur de programme, interrupteur sport
46	–
47	Ligne diagnostic : L (non utilisée)
49	Commande bruiteur d'oubli de position "P" (suivant version)
50	Ligne diagnostic : K (non utilisée)
51	Position BVA / demande d'estompage de couple (vers l'ECM) (*)
52	Alimentation + 12V des électrovannes (MV1 et MV2)
53	–
54	Alimentation + après contact
55	+ batterie permanent (sauvegarde mémoires autodiagnostic)
56 – 88	–

(*) : ECM : électronique de contrôle moteur.

2 – CALCULATEUR D'INJECTION

2.1 – Implantation

Le calculateur d'injection est implanté dans la boîte à calculateurs.

2.2 – Fonction

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

Le calculateur boîte de vitesses automatique reçoit les informations suivantes du calculateur d'injection :

- charge moteur (en fonction de la position de la pédale d'accélérateur)
- régime moteur
- couple moteur
- température eau moteur

Le calculateur boîte de vitesses automatique envoie les informations suivantes au calculateur d'injection :

- information demande d'estompage de couple
- information demande de compensation du régime de ralenti

La demande d'estompage de couple permet :

- une diminution momentanée du couple moteur pendant un changement de rapport
- d'obtenir un agrément de conduite optimal

3 – INFORMATION POSITION PAPILLON

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

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"
- la reconnaissance des charges intermédiaires
- la reconnaissance de la position "pied à fond" (pleine charge)
- la reconnaissance de la position rétrocommande (kick-down)
- la reconnaissance d'un lever de pied rapide (stratégie d'interdiction de montée de rapport)

La charge s'exprime en pourcentage :

- 0 % = position "pied levé"
- 100 % = position pleine charge

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'estompage 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 : coupure de l'injection à 2000 tr/mn (protection de la boîte de vitesses)
- d'éviter les conséquences d'un passage de vitesses dans des conditions de fonctionnement moteur inadaptées (protection surrégime)

5 – INFORMATION COUPLE MOTEUR

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

Elle est directement calculée par le calculateur moteur (tables mémorisées dans le calculateur d'injection).

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)

6 – INFORMATION TEMPERATURE D'EAU MOTEUR

Bien que câblée cette information n'est pas utilisée.

7 – INFORMATION DEMANDE D'ESTOMPAGE DE COUPLE

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

Cette information permet :

- une diminution momentanée du couple moteur pendant un changement de rapport
- d'obtenir un agrément de conduite optimal

La demande d'estompage de couple est effectuée lors des phases suivantes :

- changement de rapport décidé par le calculateur de boîte de vitesses
- changement de position du levier de vitesses
- un kick-down (rétrocommande)

8 – INFORMATION DEMANDE DE COMPENSATION DU REGIME DE RALENTI

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

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 – CAPTEUR DE VITESSE D'ENTREE BOITE DE VITESSES

9.1 – Implantation

Le capteur de vitesse d'entrée boîte de vitesses est situé face aux créneaux de la cloche de l'arbre d'entrée de boîte de vitesses (sur le bloc hydraulique).

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

9.2 – 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)
- d'assurer le pilotage de l'embrayage de pontage : un glissement de 50 tr/mn est maintenu de manière à obtenir un filtrage des acyclismes moteur et des à coups de charge
- la prise de décision de changement de vitesse (calculateur)

9.3 – Description

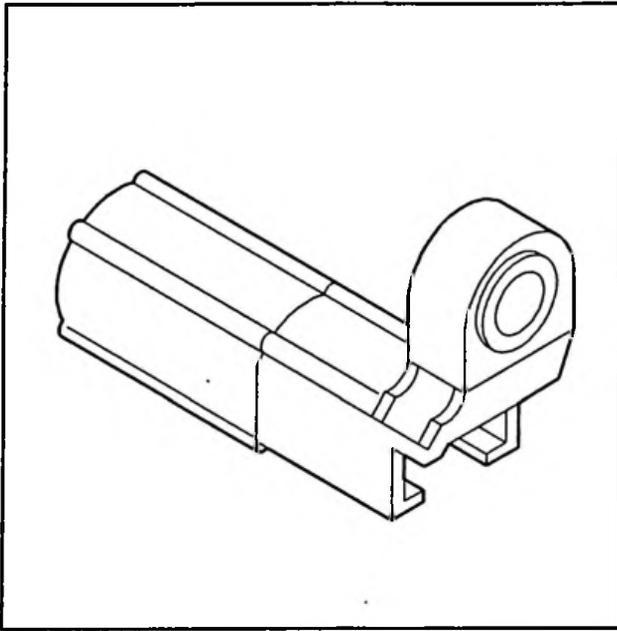


Fig : B2CP348C

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.

10 – CAPTEUR DE VITESSE DE SORTIE BOITE DE VITESSES

10.1 – Implantation

Le capteur de vitesses de sortie est implanté sur le bloc hydraulique, face aux dents du pignon d'entraînement du couple de descente.

10.2 – 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 moduler la pression au niveau des freins et des embrayages pendant les phases de changement de vitesses
- 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

10.3 – Description

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.

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

11.1 – Implantation

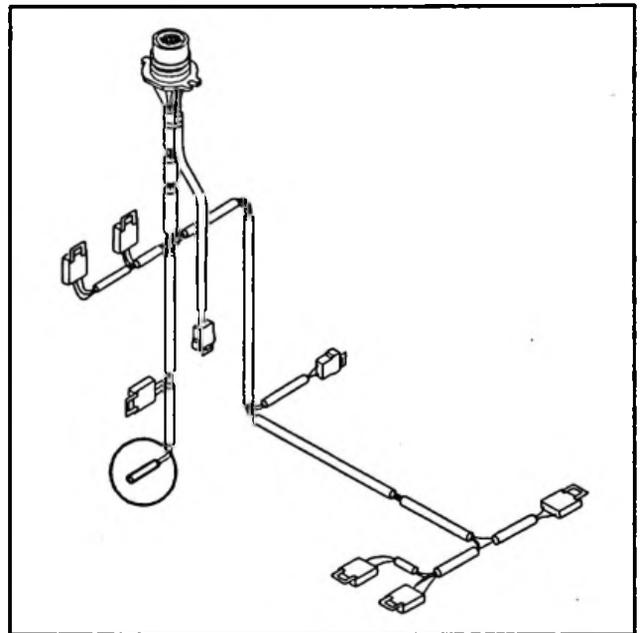


Fig : B2CP349C

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.

11.2 – Fonction

Cette information permet :

- d'obtenir un fonctionnement adapté de la boîte de vitesses dans des conditions de basse température
- d'obtenir un fonctionnement adapté de la boîte de vitesses dans des conditions de haute température (lois de fonctionnement spécifiques)
- de forcer la mise en marche des motoventilateurs (suivant version)
- au calculateur de la boîte de vitesses de pointer le convertisseur de couple (lock up)

NOTA : Le "lock up" supprime le glissement du convertisseur de couple afin de favoriser le refroidissement de l'huile de boîte de vitesses.

11.3 – Description

La sonde est constituée d'une résistance à Coefficient de Température Positif (CTP).

Plus la température augmente plus sa valeur de résistance augmente.

12 – COMMANDE GROUPE MOTOVENTILATEUR

Véhicules concernés : suivant version.

Le relais groupe motoventilateur est activé lorsque la température d'huile est supérieure à 120°C.

Cette commande permet le refroidissement de la température des éléments suivants :

- le liquide de refroidissement
- l'huile de boîte de vitesses par l'intermédiaire de l'échangeur thermique

Pendant cette phase de fonctionnement, le calculateur de boîte de vitesses choisi une loi de protection thermique de la boîte de vitesses.

13 – ELECTROVANNES (MV1 ET MV2)

13.1 – Implantation

Les électrovannes sont implantées sur le bloc hydraulique.

13.2 – Fonction

Les électrovannes permettent d'activer les vannes hydrauliques de commande :

- électrovanne MV1 : commande de la pression hydraulique principale (2 valeurs possibles en fonction du couple moteur à transmettre)
- électrovanne MV2 : commande de l'embrayage "E" (rapports 2, 3, 4 et 3ème hydraulique)

13.3 – Description

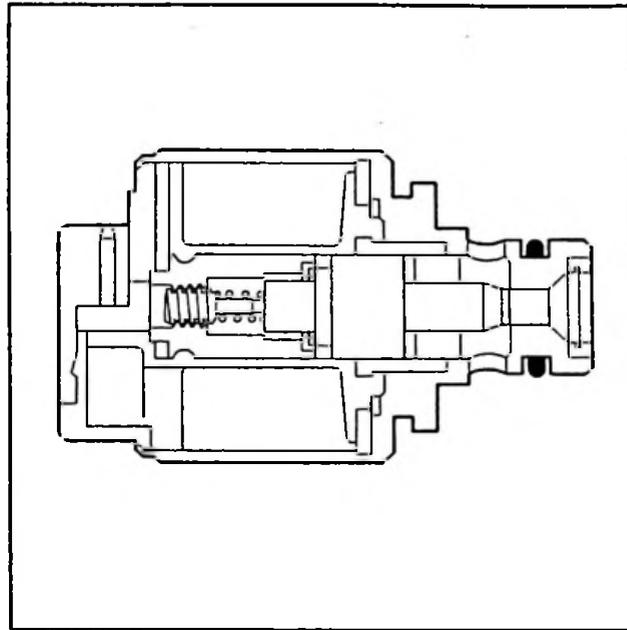


Fig : B2CP34AC

Les électrovannes fonctionnent en tout ou rien.

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

14 – REGULATEURS DE PRESSION

14.1 – Implantation

Les régulateurs de pression sont implantés sur le bloc hydraulique.

14.2 – Fonction

Les régulateurs de pression permettent :

- le contrôle de la pression d'huile appliquée aux freins et aux embrayages
- d'obtenir un agrément de conduite optimal

Les régulateurs de pression permettent d'alimenter les freins et les embrayages :

- régulateur de pression EDS3 : commande de l'embrayage de pontage
- régulateur de pression EDS4 : commande des freins "C" et "D"
- régulateur de pression EDS5 : commande du frein "F"
- régulateur de pression EDS6 : commande de l'embrayage "B"

14.3 – Description

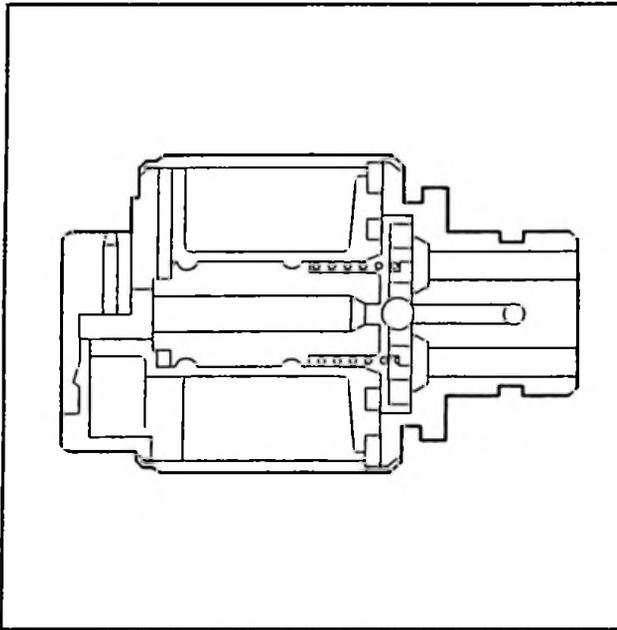


Fig : B2CP34BC

Les régulateurs de pression sont alimentés en 12V et sont commandés par la masse (calculateur).

Les régulateurs de pression fournissent une pression hydraulique proportionnelle au courant fourni par le calculateur de la boîte de vitesses.

L'augmentation de l'intensité du courant fait augmenter la pression hydraulique.

Le courant de commande est compris entre 159 mA et 768 mA.

14.4 – Particularité du régulateur de pression EDS3

Régulateur de pression EDS3 : commande de l'embrayage de pontage :

- alimenté : embrayage en position "débrayé" ; cylindre de l'embrayage de pontage non alimenté (non ponté)
- alimenté avec une intensité moyenne : embrayage en position "pilote"
- alimenté à pleine intensité : embrayage en position "embrayé"

Le courant de commande est compris entre 159 mA et 768 mA.

14.5 – Particularité du régulateur de pression EDS4

Le régulateur fonctionne à l'inverse des autres régulateurs de pression.

L'augmentation de l'intensité du courant fait baisser la pression hydraulique.

Le courant de commande est compris entre 159 mA et 768 mA.

15 – LEVIER DE SELECTION DE VITESSES

15.1 – 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

15.2 – Description

Le levier de vitesses permet de sélectionner 7 positions :

- P : parking (verrouillage)
- R : marche arrière
- N : point neutre (le véhicule est en roue libre)
- D : commande automatique (1ère à 4ème vitesse)
- 3 : commande automatique (1ère à 3ème vitesse)
- 2 : commande automatique (1ère et 2ème vitesses)
- 1 : la boîte de vitesses est verrouillée en permanence sur la première vitesse

15.2.1 – Particularités : CITROEN XANTIA

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

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

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

Conditions de déblocage du levier de vitesses :

- contact mis
- pédale de frein enfoncée
- pousser le levier vers la droite, pour sortir de la position "P"

15.2.2 – Particularités : CITROEN XM

Un levier de vitesses à grille de sélection "rectiligne". Il existe 5 sécurités manuelles au niveau du levier de sélection.

Les sécurités s'éclipsent après avoir estompé le bouton se trouvant en extrémité du levier de sélection (même type que pour la boîte de vitesses 4HP18).

Sécurités manuelles de sélection :

- de P à R
- de 3 à 2
- de D à N
- de R à P

16 – VERROUILLAGE DU LEVIER DE SELECTION DE VITESSES EN POSITION "P" (SHIFT-LOCK)

Véhicule concerné : CITROEN XANTIA.

16.1 – Implantation

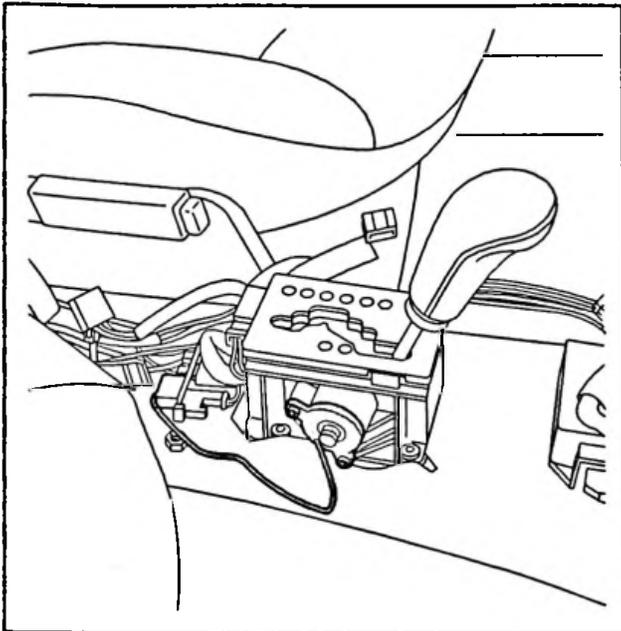


Fig : B2CP34CC

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

16.2 – 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")

16.3 – 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"

17 – SELECTEUR DE PROGRAMME

17.1 – Implantation

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

17.2 – 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. En position "D", le démarrage s'effectue en 3ème vitesse. Sur les positions 1, 2 ou 3 (choix rapport manuel), les rétrogradages pied à fond sont supprimés

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

Le retour au programme "normal", ou "économique" (suivant version), se fait en appuyant sur la touche correspondant au programme actif.

Le choix du programme est rappelé au combiné par l'allumage du voyant correspondant (ou sur le sélecteur de programme) (*).

NOTA : A la mise du contact la boîte de vitesses se place systématiquement en programme "normal" (ou économique) (*).

(*): suivant version.

17.3 – Description

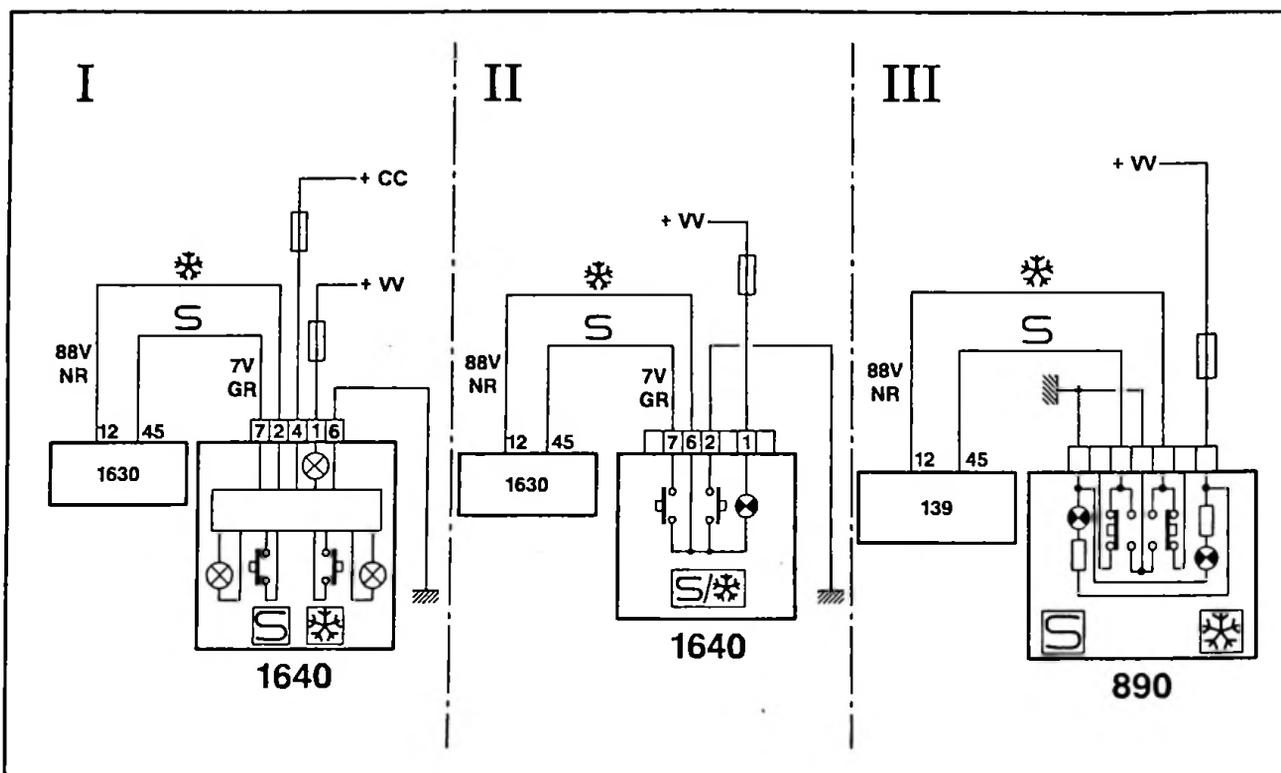


Fig : B2CP34DD

I – CITROEN XANTIA.

II – CITROEN XANTIA phase II.

III – CITROEN XM.

(1630 – 139) calculateur boîte de vitesses automatique.

(1640 – 890) sélecteur de programme.

17.3.1 – Particularités : CITROEN XANTIA

Le sélecteur de programme intègre une électronique de commande des voyants "sport" et "neige" et de mémorisation du programme choisi.

Après appui sur l'un des boutons de commande, l'électronique maintient la mise à la masse de la ligne de commande correspondante.

17.3.2 – Particularités : CITROEN XANTIA phase II – CITROEN XM

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

18 – INFORMATIONS CONDUCTEUR

18.3 – Description

18.1 – Implantation

CITROEN XANTIA : sélecteur de programme avec voyants de rappel du programme choisi.

CITROEN XANTIA phase II – CITROEN XM : un afficheur à cristaux liquides ou à diodes électroluminescentes (sur combiné) rappelle la position du levier de vitesses et du programme choisi par le conducteur.

18.2 – Fonction

L'afficheur donne les informations suivantes au conducteur :

- position du levier de vitesses
- programme sélectionné (2 ou 3 voyants suivant version)
- présence de défauts dans le système (suivant version)

ATTENTION : Lors de la présence d'un défaut électrique, les voyants "sport" et "neige" clignotent.

ATTENTION : Les défauts du système ne sont pas affichés sur les véhicules XANTIA.

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

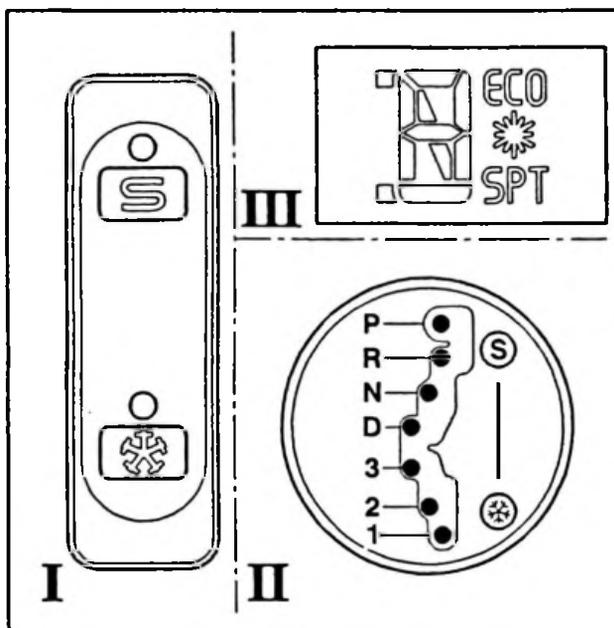


Fig : B2CP34EC

I – CITROEN XANTIA.

II – CITROEN XANTIA phase II.

III – CITROEN XM.

Particularités :

- lorsque le levier de vitesses se trouve entre deux positions, un caractère spécifique est affiché au combiné
- si un rapport sélectionné est incompatible avec la vitesse du véhicule, le rapport affiché au combiné est clignotant

BOITE DE VITESSES

Caractères affichés :

Position du levier de vitesses	Afficheur XANTIA : voyants allumés	Afficheur XM : caractères affichés
P	"P" allumé	"P"
Entre P et R	"P" clignotant	"P" clignotant
Entre R et P	"R" clignotant	"R" clignotant
R	"R" allumé	"R"
Entre R et N	"R" clignotant	"R" clignotant
Entre N et R	"N" clignotant	"N" clignotant
N	"N" allumé	"N"
Entre N et D	"N" clignotant	"N" clignotant
D	"D" allumé	"D"
Entre D et 3	Pas d'allumage de voyant	"_"
3	"3" allumé	"3"
Entre 3 et 2	Pas d'allumage de voyant	"_"
2	"2" allumé	"2"
Entre 2 et 1	Pas d'allumage de voyant	"_"
1	"1" allumé	"1"

Autres particularités en roulage :

Position du levier de vitesses	Afficheur XANTIA : voyants allumés	Afficheur XM : caractères affichés	Observations
D	"D" clignotant	"D" clignotant	Les conditions de vitesse véhicule ne permettent pas l'engagement du rapport sélectionné La boîte de vitesses reste sur le rapport engagé
R	"R" clignotant	"R" clignotant	
3	"3" clignotant	"3" clignotant	
2	"2" clignotant	"2" clignotant	
1	"1" clignotant	"1" clignotant	

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

19 – BRUITEUR D'OUBLI DE POSITION "P"

Véhicule concerné : CITROEN XANTIA (suivant version).

19.1 – Implantation

Le bruiteur est intégré au combiné.

19.2 – 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 : 10 minutes.

20 – CONTACTEUR MULTIFONCTIONS

20.1 – Implantation

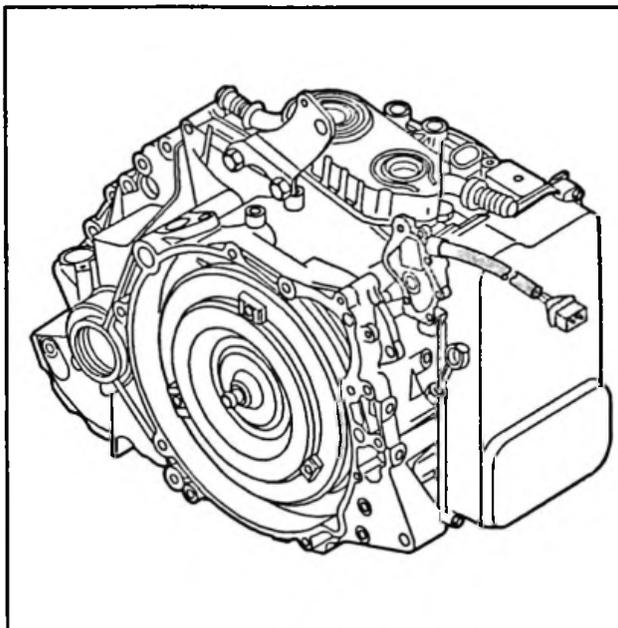


Fig : B2CP34FC

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

20.2 – 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" (suivant version).

20.3 – Description

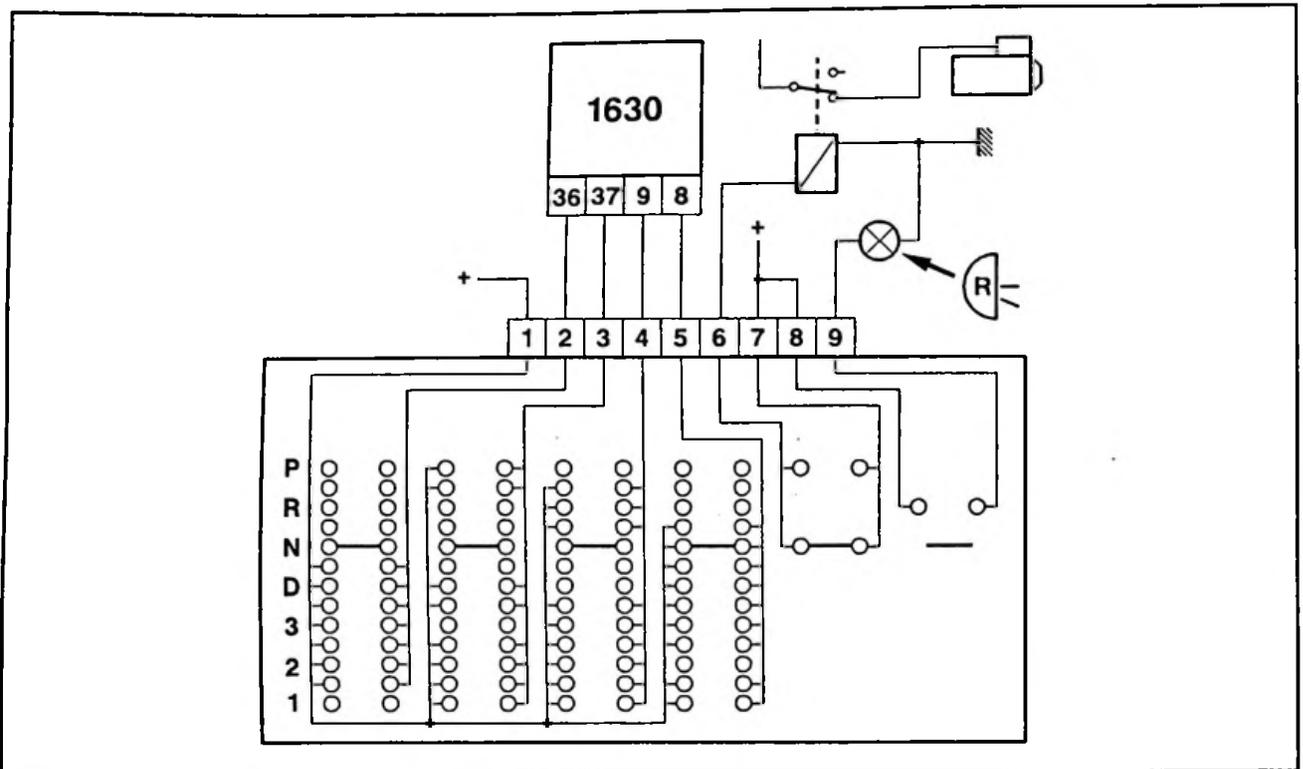


Fig : B2CP34GD

(1630 – 139) calculateur boîte de vitesses automatique.

(1340 – 890) sélecteur de programme.

Le contacteur "multifonctions" est équipé d'un connecteur 10 voies brun.

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

21 – CONTACTEUR DE STOP

21.1 – Implantation

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

21.2 – Fonction

Le contacteur de stop permet :

- de forcer le rétrogradage lors d'une action sur la pédale de frein
- d'assurer la fonction déblocage du levier de vitesses de la position "P" (CITROEN XANTIA)
- de forcer le dépontage 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 ZF 4HP20

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

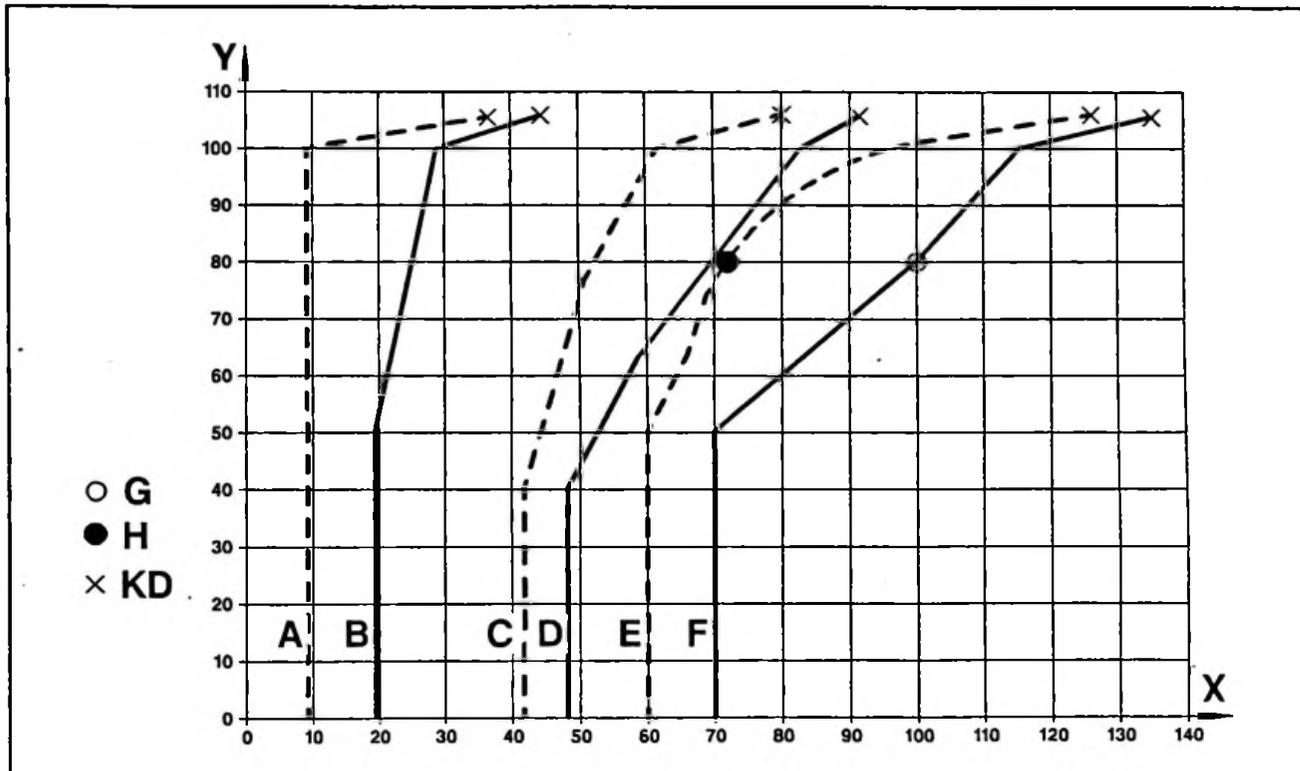


Fig : B2CP33UD

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

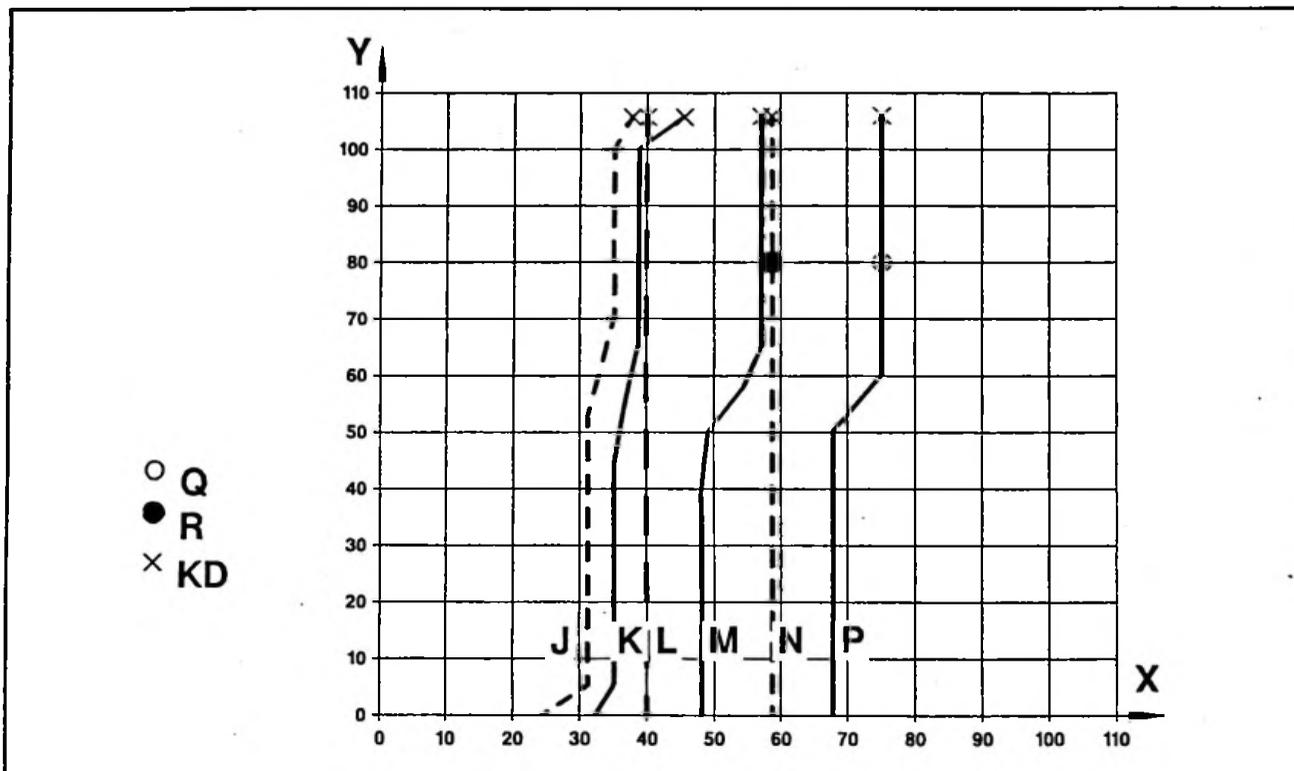


Fig : B2CP33VD

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

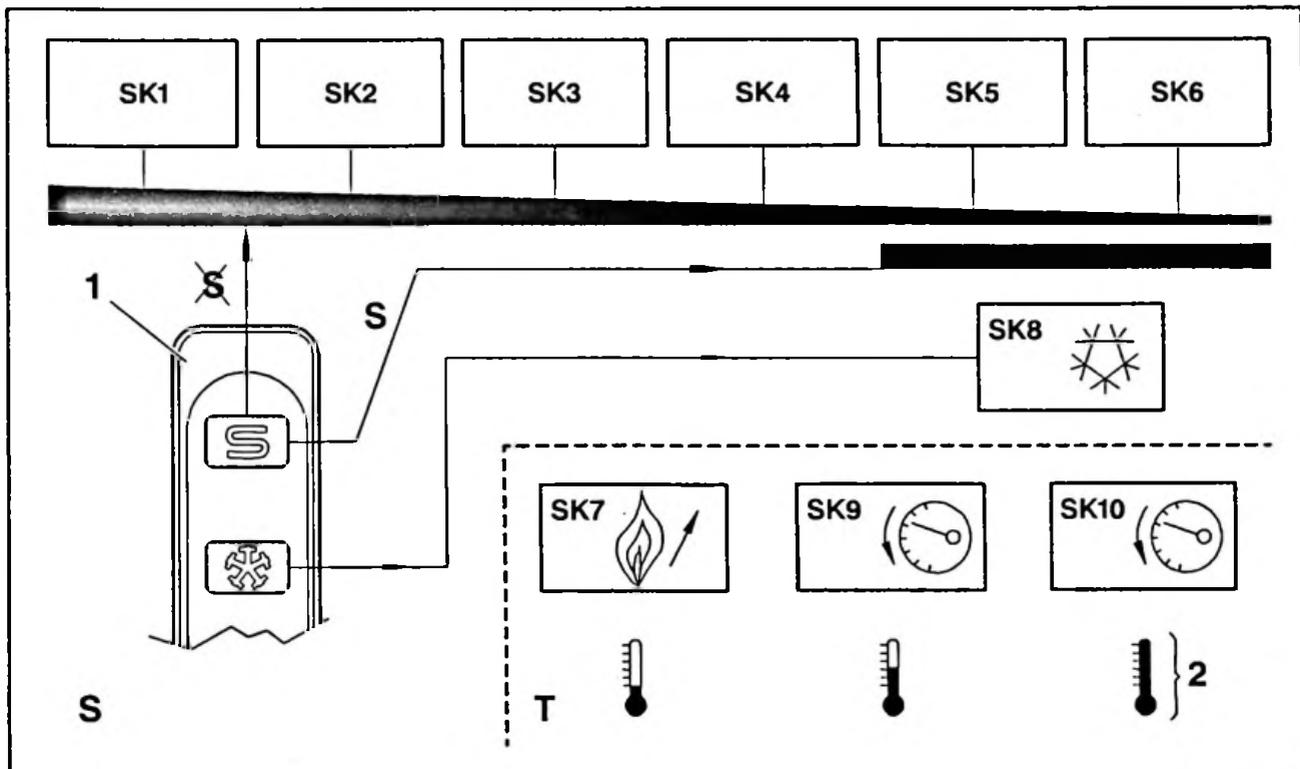


Fig : B2CP3A6D

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.

(SK1 – SK6) lois de passage de vitesses.

(SK7) loi de réchauffement.

(SK8) loi neige.

(SK9 – SK10) lois de protection thermique.

Le calculateur utilise 10 lois de passage :

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

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".

La loi de passage de vitesses SK1 est la plus économique.

La loi de passage de vitesses SK6 est la plus sportive.

Le calculateur électronique gère 3 programmes de conduite :

- normal (paramètres auto-adaptatifs)
- sport (paramètres auto-adaptatifs)
- 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", programme "sport"

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

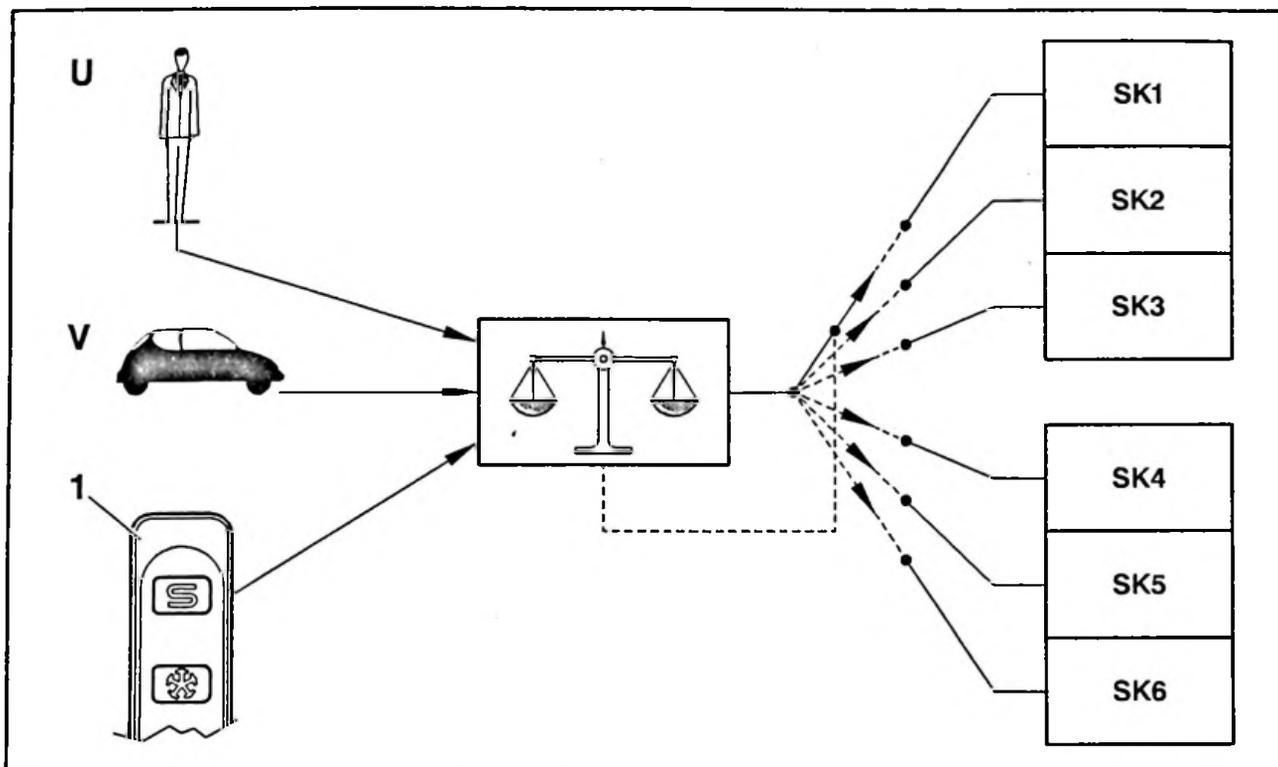


Fig : B2CP3A7D

U – paramètres conducteur.

V – paramètres véhicule.

(SK1 – SK6) lois de passage de vitesses.

"1" sélecteur de programme.

Le calculateur adapte le changement de rapport en fonction des éléments suivants :

- style de conduite
- programme sélectionné par le conducteur
- profil de la route : adhérence du revêtement, dénivelés de la route
- boîte de vitesses : température d'huile, état d'usure
- moteur : charge, régime moteur, température

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)
- l'accélération du véhicule (couple moteur)
- vitesse véhicule

2.1.1 – Programme "normal"

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 calculateur utilise toutes les lois de passage (SK1 à SK6).

NOTA : Au démarrage à froid le calculateur utilise la loi SK2.

NOTA : Au démarrage à chaud le calculateur utilise la loi activée avant la coupure du contact.

2.1.2 – 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).

Le calculateur utilise 2 lois de passage : SK5 et SK6 (lois sportives).

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
- le rapport engagé correspond à la position du levier de vitesses (si la vitesse véhicule le permet)

En position "D", le démarrage s'effectue en 2ème vitesse.

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

3 – LOIS SPECIFIQUES

3.1 – Loi de réchauffement

Cette loi de fonctionnement est activée dans les conditions suivantes : 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 130 secondes
- est désactivée en fin de temporisation

3.2 – Lois de protection thermique

Les lois de protection thermique permettent :

- de favoriser le refroidissement de l'huile de la boîte de vitesses
- de protéger la boîte de vitesses

NOTA : La loi SK9 est activée dès le dépassement de la température limite de l'huile de la boîte de vitesses.

La loi SK10 est activée dans les conditions suivantes :

- température de l'huile de la boîte de vitesses élevée
- roulage de type urbain

Loi	Température d'huile	
	Activation de la loi	Désactivation de la loi
SK9	120°C	117°C
SK10	118°C	115°C

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.

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

4.4 – Auto-adaptivité au passage des rapports

Le calculateur tient compte du vieillissement de la boîte de vitesses par des paramètres auto-adaptatifs.

Les paramètres auto-adaptatifs sont utilisés pour moduler les montées en pression dans les embrayages et les freins.

5 – RETROGRADAGE AU FREINAGE

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

Le calculateur gère entièrement le rétrogradage en fonction des paramètres suivants :

- charge moteur
- vitesse véhicule
- suivant les conditions de roulage

Dans certains cas, le calculateur peut imposer un double rétrogradage (de 4 vers 2 ou de 3 vers 1) ou un rétrogradage simple pour accroître le frein moteur.

Dans certains cas, le rétrogradage peut être interdit afin de conserver le frein moteur.

6 – FONCTIONS HYDRAULIQUES

6.1 – 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 15,5 et 18 bar : en phase de changement de vitesse et sur les rapports 1 et marche arrière
- entre 5,5 et 8,8 bar : sur les rapports 2, 3, 4 et N

NOTA : Mode dégradé : la pression hydraulique principale peut varier entre 15,5 et 18 bars.

6.2 – Pilotage de l'embrayage de pontage

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

- état débrayé
- état embrayé
- état piloté

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.

L'état piloté permet :

- la filtration des acyclismes moteur
- d'optimiser l'agrément de conduite

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

7 – AFFICHAGE DES DEFAUTS – FONCTIONNEMENT EN MODES DEGRADES

7.1 – Affichage des défauts

Le clignotement simultané des voyants "sport" et "neige" signale une anomalie de fonctionnement.

Causes possibles du défaut :

- rupture de la liaison entre le calculateur boîte de vitesse et le combiné
- anomalie de fonctionnement dans le système de gestion de la boîte de vitesses

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

- signal de régime moteur
- vitesse d'entrée de boîte de vitesses
- vitesse de sortie de boîte de vitesses
- contacteur multifonctions
- signal position papillon (potentiomètre de charge via le calculateur d'injection)
- thermistance d'huile de boîte de vitesses
- alimentation + après contact
- tension batterie
- signal couple moteur
- électrovanne 1
- électrovanne 2
- régulateur de pression 3
- régulateur de pression 4
- régulateur de pression 5
- régulateur de pression 6
- signal estompement de couple moteur
- calculateur
- sortie alimentation actionneurs
- cohérence rapport engagé
- protection surrégime
- contrôle passage des vitesses
- blocage levier de vitesse "shift lock" (XANTIA)

7.2 – Fonctionnement en modes dégradés

Lors d'un dysfonctionnement de la boîte de vitesses on a 2 configurations possibles selon la gravité du défaut :

- boîte de vitesses en mode dégradé avec un programme de remplacement (les valeurs du défaut sont prises en substitution)
- boîte de vitesses en mode dégradé avec un programme de secours

NOTA : La boîte de vitesses reste alors en 3ème ou en 4ème hydraulique.

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

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.

Application : CITROEN XANTIA, CITROEN XM.

Passage de 1 vers 2 (km/h) :

Loi de passage des vitesses	Pied levé	Charge moyenne (50%)	Pleine charge	Rétrocommande (kick-down)
Economique	17	20	55	55
Médium	18	20	55	55
Sport	30	30	55	55
Freinage 1	32	31	55	55
Freinage 2	34	38	55	55
Descente	34	38	55	55

Passage de 2 vers 3 (km/h) :

Loi de passage des vitesses	Pied levé	Charge moyenne (50%)	Pleine charge	Rétrocommande (kick-down)
Economique	36	38	115	115
Médium	36	40	115	115
Sport	52	55	115	115
Freinage 1	61	65	115	115
Freinage 2	70	75	115	115
Descente	69	75	115	115

Passage de 3 vers 4 (km/h) :

Loi de passage des vitesses	Pied levé	Charge moyenne (50%)	Pleine charge	Rétrocommande (kick-down)
Economique	51	65	169	169
Médium	51	75	169	169
Sport	63	83	169	169
Freinage 1	95	110	179	179
Freinage 2	121	130	179	179
Descente	121	130	179	179

BOITE DE VITESSES

Passage de 4 vers 3 (km/h) :

Loi de passage des vitesses	Pied levé	Charge moyenne (50%)	Pleine charge	Rétrocommande (kick-down)
Economique	38	50	136	152
Médium	43	45	140	152
Sport	53	58	140	152
Freinage 1	80	86	152	163
Freinage 2	100	110	163	163
Descente	100	110	163	163

Passage de 3 vers 2 (km/h) :

Loi de passage des vitesses	Pied levé	Charge moyenne (50%)	Pleine charge	Rétrocommande (kick-down)
Economique	21	21	77	105
Médium	21	21	80	105
Sport	36	38	80	105
Freinage 1	43	50	95	105
Freinage 2	49	60	105	105
Descente	50	60	105	105

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	28	43
Médium	9	9	28	43
Sport	18	18	44	46
Freinage 1	21	21	44	50
Freinage 2	25	25	44	50
Descente	25	25	44	50

REPARATION : BOITE DE VITESSES AUTOMATIQUE ZF 4HP20

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 4HP20 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 la jauge à huile tous les 60.000 km.

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 PIECES – OPERATIONS A EFFECTUER

Elément remplacé	Opération à effectuer	Observations
Boîte de vitesses automatique (1) Echange du convertisseur	Réglage de la commande de sélection de vitesses Initialisation des auto-adaptatifs Faire un essai routier	—
Huile de boîte de vitesses	—	Contrôle du niveau d'huile
Bloc hydraulique Electrovannes Régulateurs de pression Capteur de vitesse de sortie boîte de vitesses	Initialisation des auto-adaptatifs Faire un essai routier	Vidange de la boîte de vitesses Dépose du carter du bloc hydraulique Dépose du bloc hydraulique Contrôle du niveau d'huile
Capteur de vitesse d'entrée boîte de vitesses	—	Vidange de la boîte de vitesses Dépose du carter du bloc hydraulique Contrôle du niveau d'huile
Sonde de température d'huile de boîte de vitesses	Dépose du faisceau électrique du bloc hydraulique	Vidange de la boîte de vitesses Dépose du carter du bloc hydraulique Dépose du bloc hydraulique Dépose du faisceau électrique interne à la boîte de vitesses Contrôle du niveau d'huile
Calculateur d'injection	—	Téléchargement du calculateur de boîte de vitesses
Contacteur multifonctions	—	Réglage de la commande de sélection de vitesses
Calculateur boîte de vitesses automatique	Initialisation des auto-adaptatifs Faire un essai routier	Téléchargement du calculateur moteur

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

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

- téléchargement du programme du calculateur
- initialisation des auto-adaptatifs

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.

6.1 – Mise à jour du calculateur par téléchargement

L'opération de téléchargement permet de mettre à jour le calculateur de la boîte de vitesses automatique, ou de l'adapter à une évolution du calculateur d'injection.

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).

IMPERATIF : Après toute opération de téléchargement, effectuer une initialisation des auto-adaptatifs du calculateur de la boîte de vitesses automatique.

6.2 – Initialisation des auto-adaptatifs

Accessible à partir du menu "PIECES DE RECHANGE", la fonction initialisation des auto-adaptatifs permet l'initialisation des paramètres auto-adaptatifs enregistrés par le calculateur de la boîte de vitesses.

ATTENTION : Après une initialisation des auto-adaptatifs, la qualité des passages de vitesses peut être plus ou moins bonne durant le temps nécessaire au calculateur pour se réadapter au véhicule.

7 – 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