

Examen : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	SESSION 20...	
Spécialité : MAINTENANCE DES VÉHICULES	Code : AVE4SCP	
Épreuve : E4-ANALYSE DES SYSTÈMES ET CONTRÔLE DES PERFORMANCES	Durée : 6h	Coef : 5

BTS MV ANALYSE DES SYSTÈMES ET CONTRÔLE DES PERFORMANCES

Boîte de vitesses pilotée MCP

Sujet 0



Composition du sujet :

Dossier technique.....pages DT1/17 à DT18/17

Dossier sujet.....pages DS1/6 à DS6/6

Dossier réponses.....DR 1 à DR 7

Il est recommandé de lire rapidement le dossier ressource.

Les différentes parties du sujet sont indépendantes, mais il est préférable de suivre la progression proposée pour bien répondre à la problématique posée.

Dans le dossier sujet, chaque encadré de question précise où le candidat doit répondre (feuille de copie ou dossier réponse DR...).

Le dossier réponses est à compléter et à joindre aux feuilles de copie.

AUCUN DOCUMENT N'EST AUTORISÉ

Dossier technique

PRÉSENTATION

A. INTRODUCTION

La nouvelle « Boîte mécanique pilotée 6 vitesses » MCP est disponible sur la Peugeot 5008 ainsi que d'autres véhicules du groupe.

La conception est basée sur une philosophie de boîte de vitesse pilotée.

Les nouveautés de cette boîte « MCP (6 vitesses) » concernent les points suivants :

- 6 rapports avant sur 2 arbres + 1 arbre de marche arrière, dans 2 carters.
- Un dispositif de changement de rapports par des actionneurs électro-hydrauliques.



B. GÉNÉRALITÉS

La boîte mécanique pilotée MCP est caractérisée par une gestion électro-hydraulique de l'embrayage et du passage des rapports. La pédale d'embrayage disparaît et le levier de changement de vitesse n'a plus aucune liaison mécanique avec la boîte de vitesses.

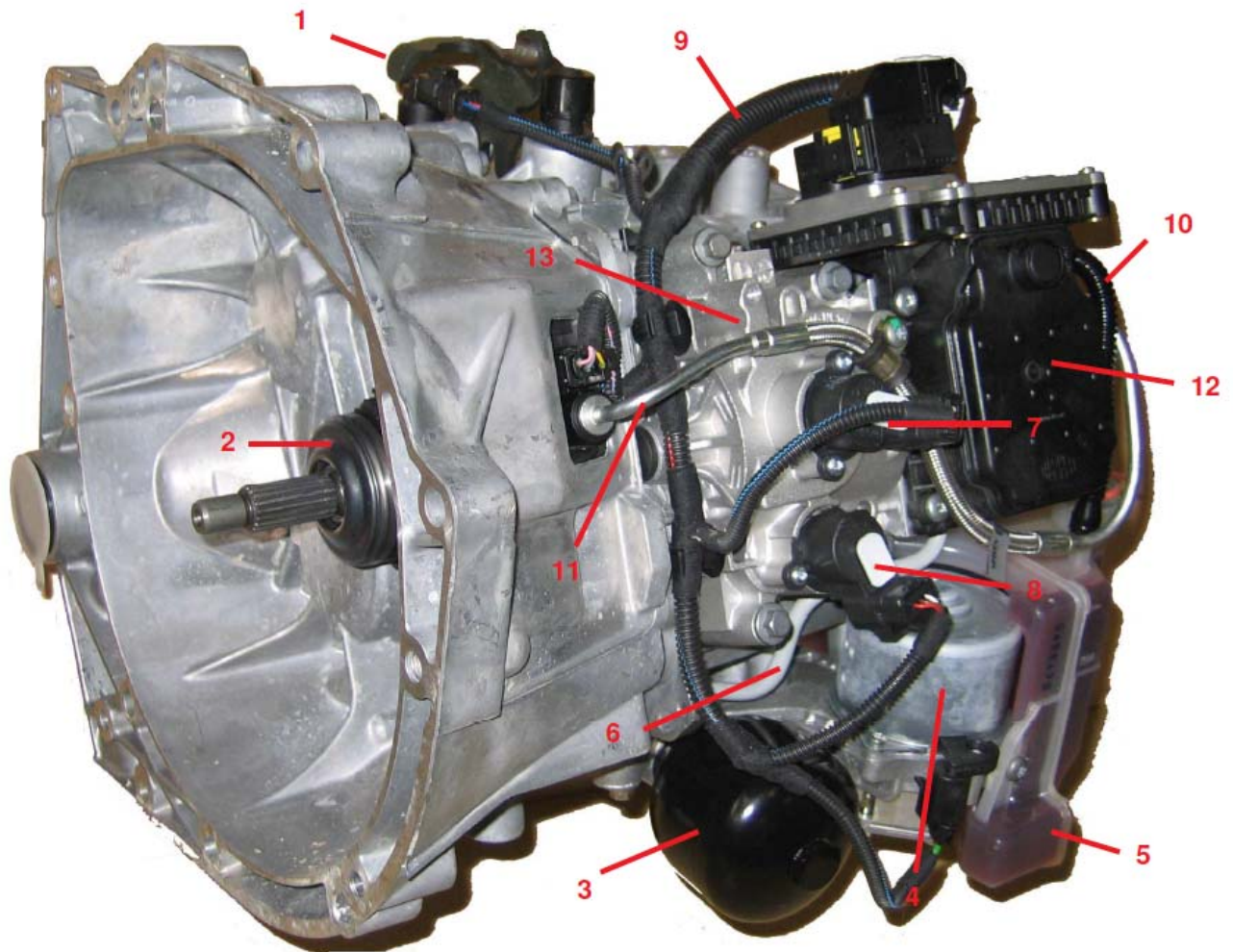
La boîte MCP est gérée par un calculateur qui pilote deux actionneurs : l'un, l'actionneur de boîte, assure la sélection et l'engagement des rapports et l'autre, l'actionneur d'embrayage, assure le pilotage de l'embrayage.

Les changements de rapports s'effectuent de la manière suivante :

1. Le conducteur demande un changement de rapport :
 - Soit en conduite manuelle directement via une demande de changement de vitesse aux palettes ou au levier de vitesse.
 - Soit en conduite automatisée indirectement via une sollicitation de l'accélérateur, du frein ou en fonction du profil de la route, du régime moteur, de la vitesse véhicule et des conditions d'adhérence.
2. Le calculateur de boîte détecte la demande et la traite,
3. Le calculateur de boîte prend la main sur le contrôle moteur et pilote l'actionneur d'embrayage,
4. Le couple moteur est estompé et l'embrayage ouvert progressivement de façon à limiter les à-coups,
5. Lorsque l'embrayage est ouvert, le calculateur de boîte pilote l'actionneur de boîte,
6. Décrabotage, sélection, synchronisation et crabotage du nouveau rapport,
7. Le calculateur de boîte referme progressivement l'embrayage, et pilote la reprise de couple moteur pour terminer le passage sans à-coups ni rebond.

DESCRIPTION DES ÉLÉMENTS

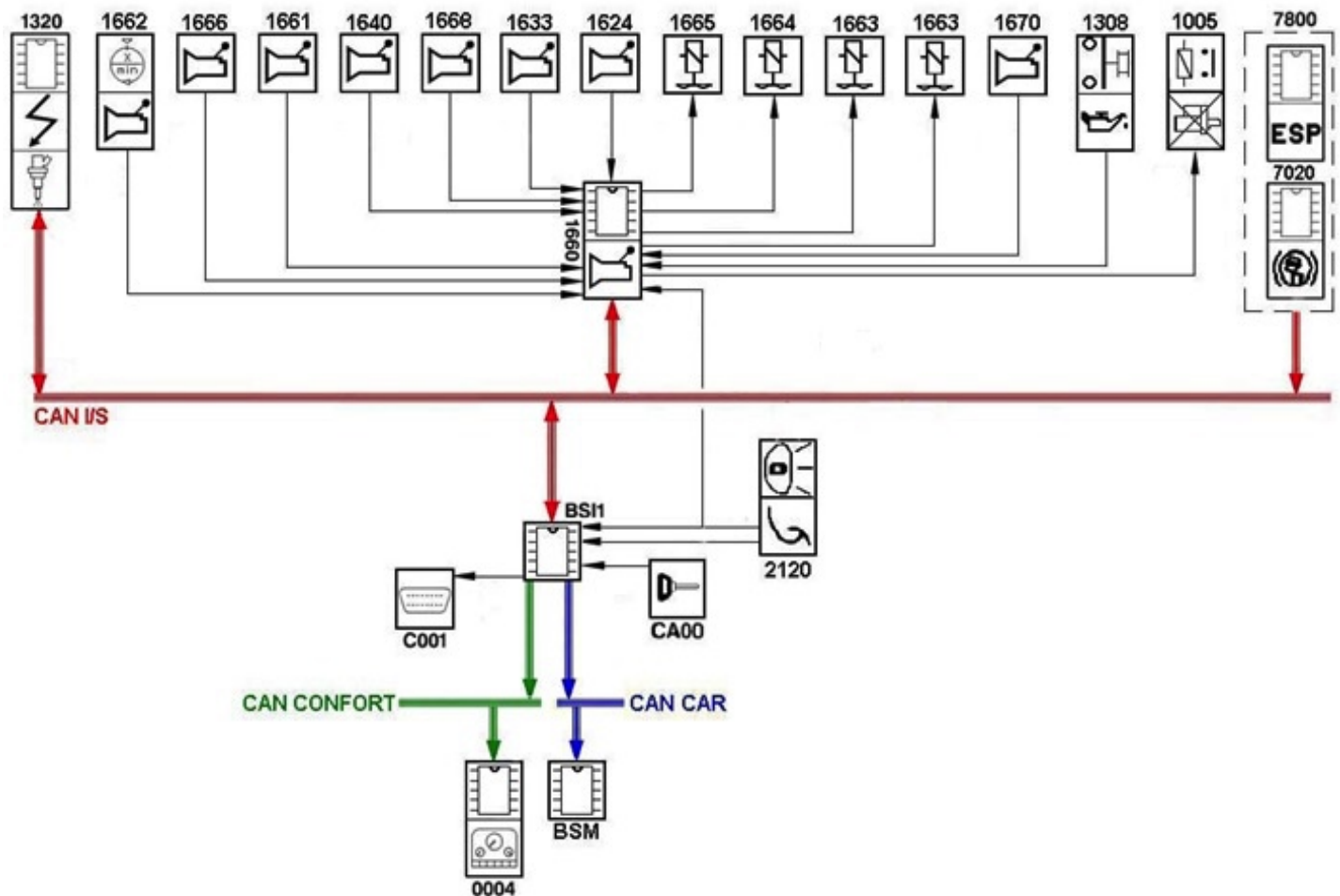
A. IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS



- 1 : Capteur d'arbre primaire.
- 2 : Actionneur d'embrayage et son capteur.
- 3 : Accumulateur.
- 4 : Pompe électrique.
- 5 : Réservoir.
- 6 : Tuyau haute pression.
- 7 : Capteur de sélection.

- 8 : Capteurs de passage.
- 9 : Faisceau électrique.
- 10 : Tuyau de retour.
- 11 : Tuyau de commande d'embrayage.
- 12 : Calculateur MCP.
- 13 : Actionneur de boîte de vitesses.

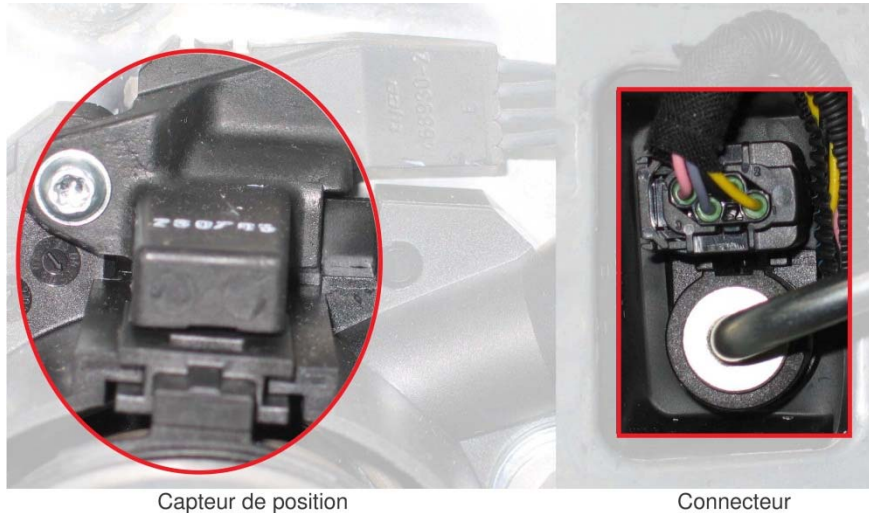
B. SYNOPTIQUE



Élément	Désignation
CA00	Contacteur antiviol
C001	Prise diagnostic
BSM	Boitier de servitude moteur
BSI1	Boitier de servitude intelligent
0004	Afficheur au combiné
1005	Relais d'interdiction de démarrage moteur
1308	Capteur de pression d'huile
1320	Calculateur d'injection
1624	Capteur de passage
1633	Capteur de sélection
1640	Contacteur programme sport
1660	Calculateur boite de vitesses mécanique pilotée (MCP)
1661	Sélecteur de rapport
1662	Capteur de vitesse d'entrée de boite de vitesses
1663	Électrovanne de passage
1664	Électrovanne de sélection
1665	Électrovanne d'embrayage
1666	Commande de vitesse au volant
1668	Capteur d'embrayage
1670	Sélecteur de programme
2120	Contacteur bi fonction frein
6200	Contacteur porte ouverte avant gauche
7020	Calculateur ABS
7800	Calculateur ESP

C- LE CAPTEUR DE POSITION DE L'ACTIONNEUR D'EMBRAYAGE

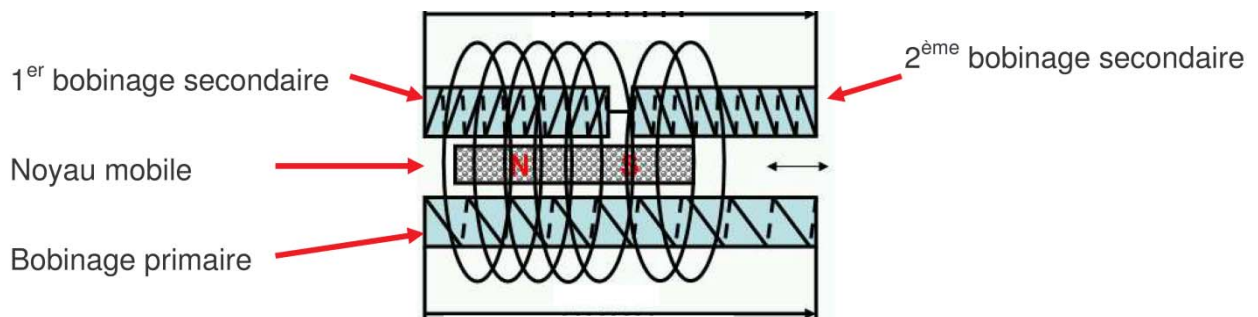
1. Implantation



2. Rôle

Le capteur de position permet d'informer le calculateur de boîte de vitesses du déplacement de la butée hydraulique d'embrayage.

3. Fonctionnement



Le capteur est composé d'un bobinage primaire, de deux bobinages secondaires et d'un noyau ferromagnétique polarisé mobile.

Les deux bobines du secondaire sont montées en série et l'enroulement de leurs spires sont opposés.

Le calculateur MCP alimente ce capteur par un signal de forme « triangulé ».

Le capteur transforme ce signal en un signal de forme « carré » que le calculateur interprète pour définir une position de la butée d'embrayage et une position de point de léchage.

Contrôles possibles :

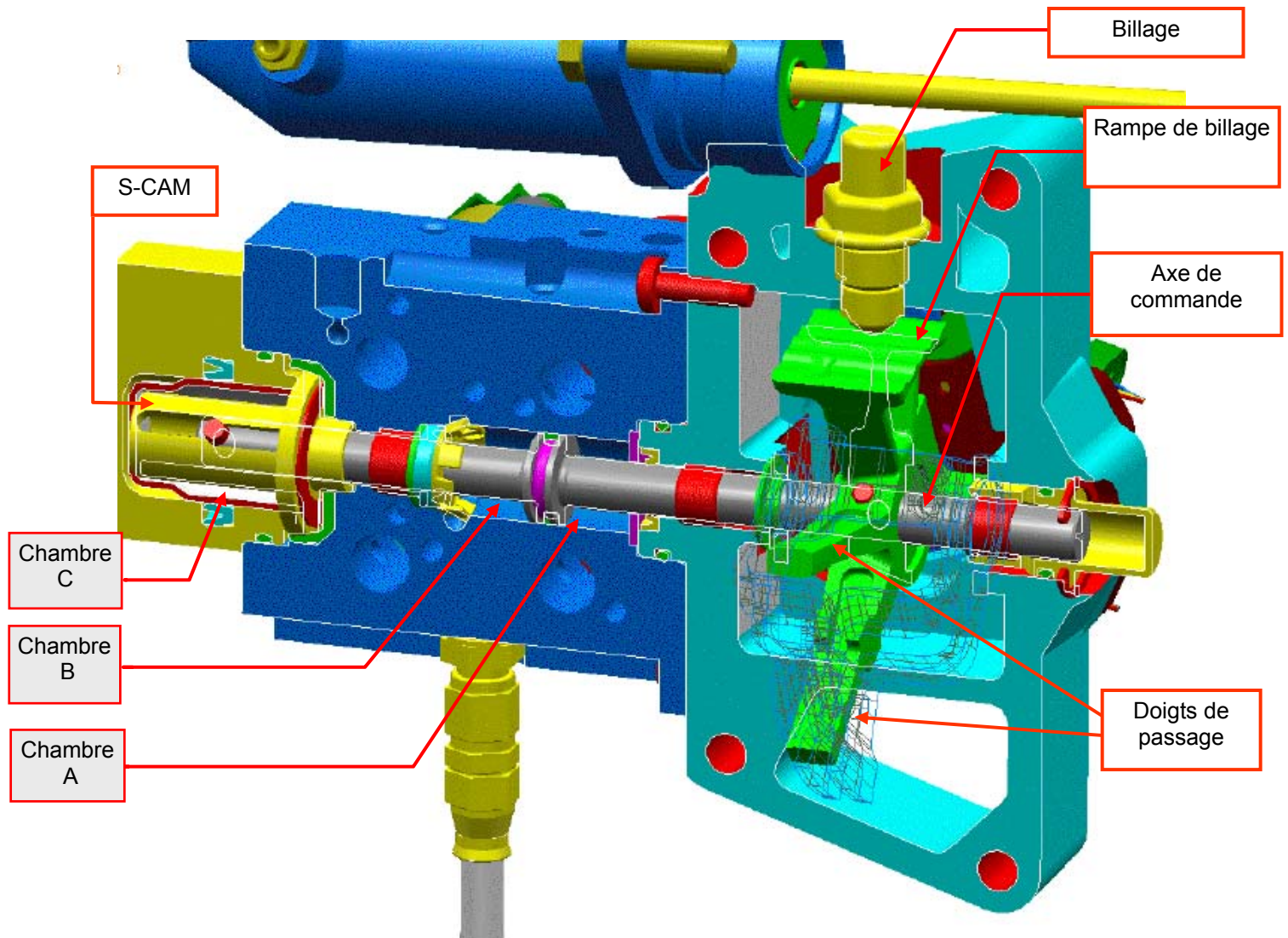
- Mesure paramètres : consigne de position et position de l'actionneur.
- Mesure de la résistance du bobinage primaire : $30 \Omega < x < 40 \Omega$.
- Mesure de la résistance du bobinage secondaire : $20 \Omega < x < 30 \Omega$.
- Mesure de tension aux bornes du capteur (au primaire et au secondaire).

D. L'ACTIONNEUR HYDRAULIQUE

1. Rôle

Les actionneurs de boîte de vitesses ont pour fonction de convertir l'énergie hydraulique en énergie mécanique pour :

- Débrayer ou embrayer,
- Engager les rapports



2. Fonctionnement

Cet actionneur est commandé par le calculateur. La nature du mouvement de l'actionneur dépend de la mise en pression ou non de la chambre C.

Le mouvement de l'axe de commande interne est :

- une translation lorsque la chambre C n'est pas en pression et que l'une des chambres (A ou B) du vérin est alimentée au moyen de l'électrovanne correspondante (pair ou impair). Durant ce mouvement, un verrouillage mécanique (ressort et bille) immobilise en rotation l'axe de commande.

- une combinaison de translation et de rotation. Ce mouvement combiné est obtenu lorsque, sous l'action de la pression dans la chambre C, le frein S-cam est bloqué en rotation par l'adhérence dans la portée conique et que dans le même temps l'axe de commande translate par l'alimentation de l'une des chambres A ou B.

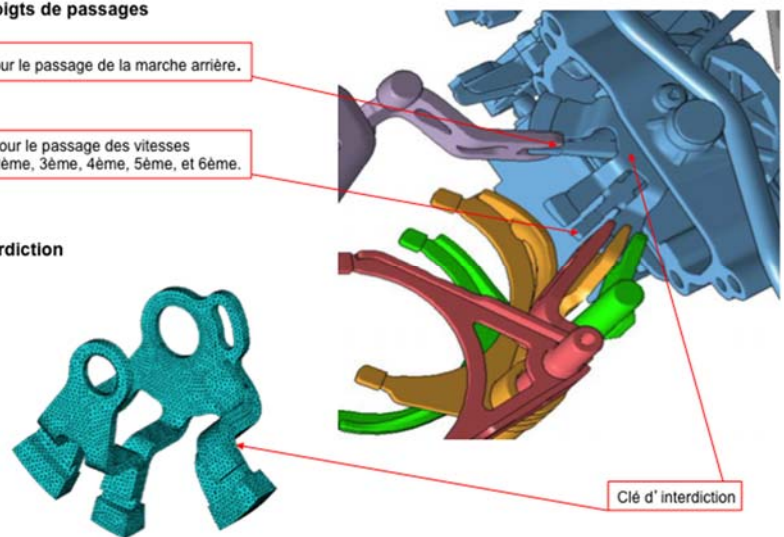
Dans cette situation, le profil de la came de S-cam provoque le pivotement de l'axe de commande et du doigt de passage. Ce pivotement a lieu en position médiane du déplacement des fourchettes, permettant ainsi de passer de la commande d'une fourchette à l'autre. Le verrouillage mécanique en rotation s'efface sous l'effet du couple de rotation engendré par la came de S-cam.

Les doigts de passages

doigt pour le passage de la marche arrière.

doigt pour le passage des vitesses 1ère, 2ème, 3ème, 4ème, 5ème, et 6ème.

Clé d'interdiction



3. Étapes du changement de vitesse :

Présentation des différents éléments intervenant dans le changement de rapport.

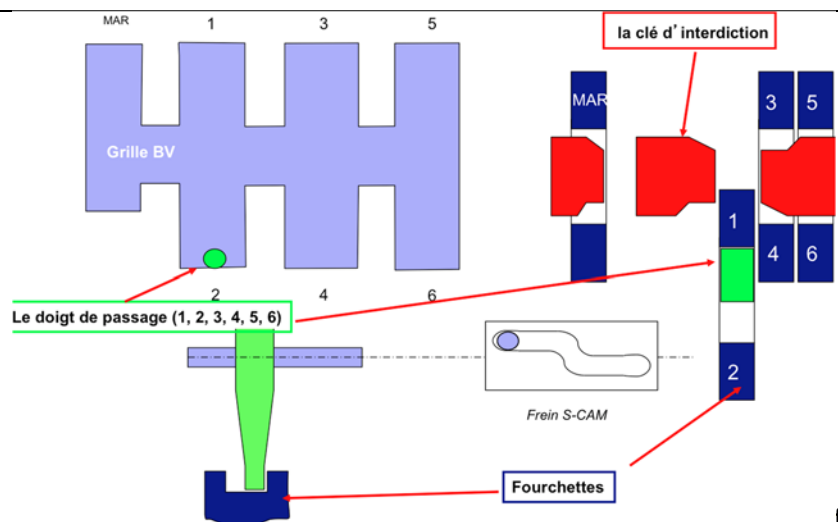


fig 1

Composants du système S-CAM :

n°	Désignation
0	Bloc Electrovanne EV
1	Cône femelle
2	SCAM Cône male
3	Rondelle Belleville
4	Rondelle guidage piston
5	Joint étanchéité frein
6	Piston du frein
7	Couvercle frein
8	Axe de commande
9	Pion
10	Rondelle PTFE

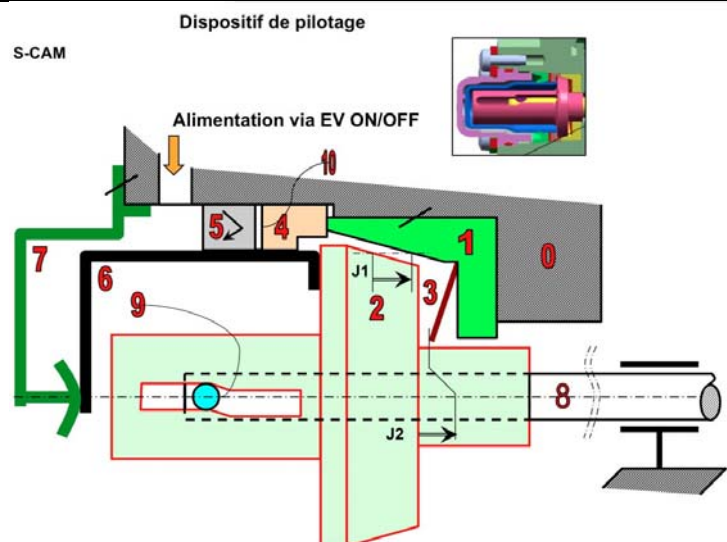


fig 2

Le passage de rapport en ligne

Le passage de rapport en ligne se fait frein S-CAM libre.

Exemple : **PASSAGE 2→1**

Dans ce cas de changement de rapport, la chambre B est alimentée, l'axe de commande se déplace vers la droite (fig. 3a) et agit sur les doigts de passage, qui déplacent les fourchettes.

Le S-CAM tourne librement (fig. 3b), entraîné en rotation par l'axe de commande qui translate vers la droite.

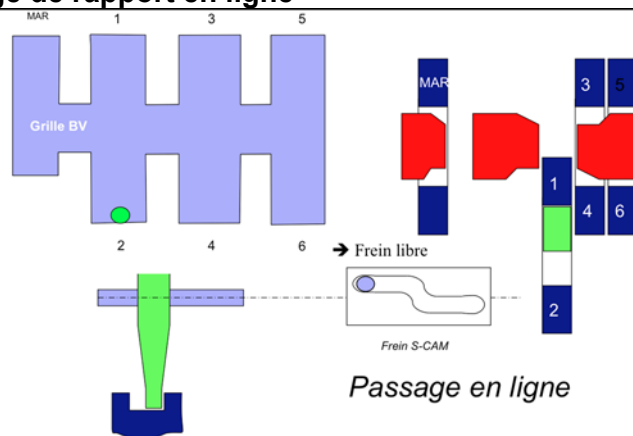


fig. 3a

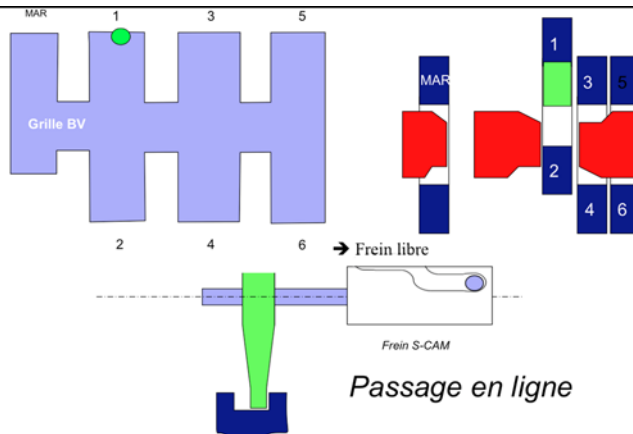


fig. 3b

Le passage de rapport en biais

Le passage de rapport en biais se fait frein S-CAM bloqué.

Ce blocage est réalisé en mettant sous pression la chambre C du S-CAM.

Le frein S-CAM est freiné en rotation par adhérence du cône male 2 sur le cône femelle 1 (fig. 2).

Exemple : **PASSAGE 2→3**

La chambre B est alimentée, l'axe de commande se déplace vers la droite (fig. 4a).

Le frein étant bloqué la tige suit le profil de came du frein S-CAM (fig. 4b).

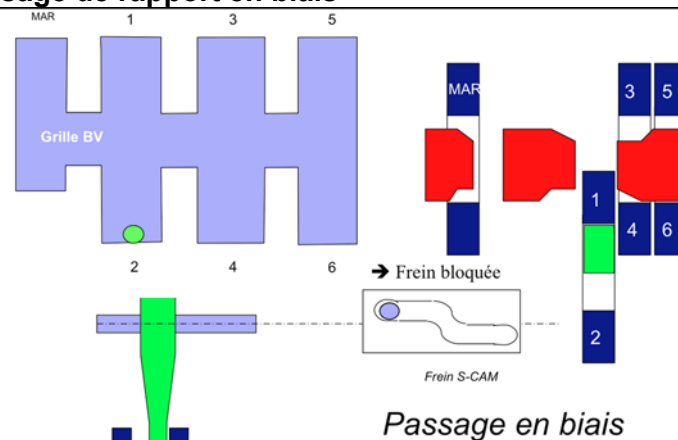


fig. 4a

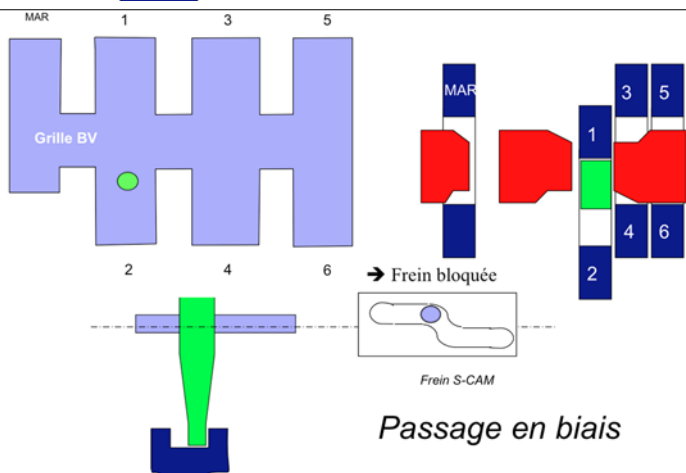


fig. 4b

L'axe de commande en suivant le profil de came, tourne autour de son axe de l'angle nécessaire pour que le doigt de passage atteigne la fourchette souhaitée (fig. 4c).

L'axe de commande poursuit sa translation vers la droite jusqu'à enclenchement de la 3ème vitesse (fig. 4d)

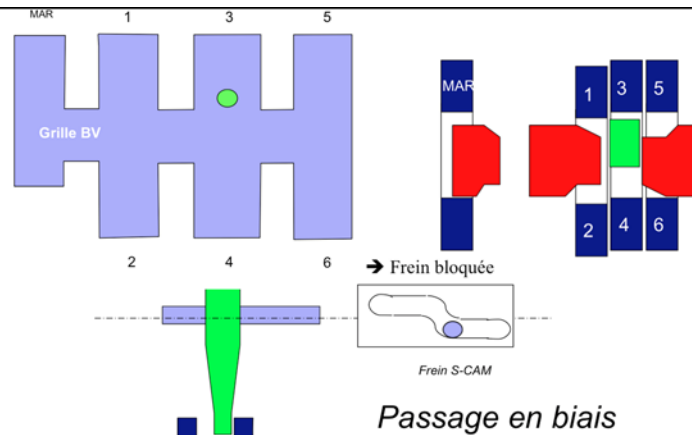


fig. 4c

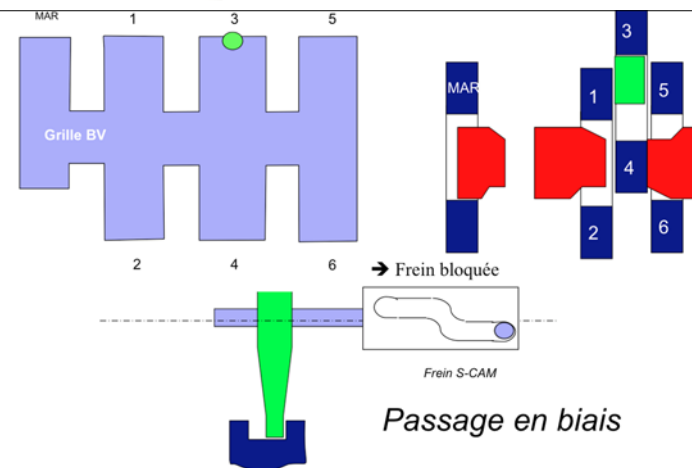
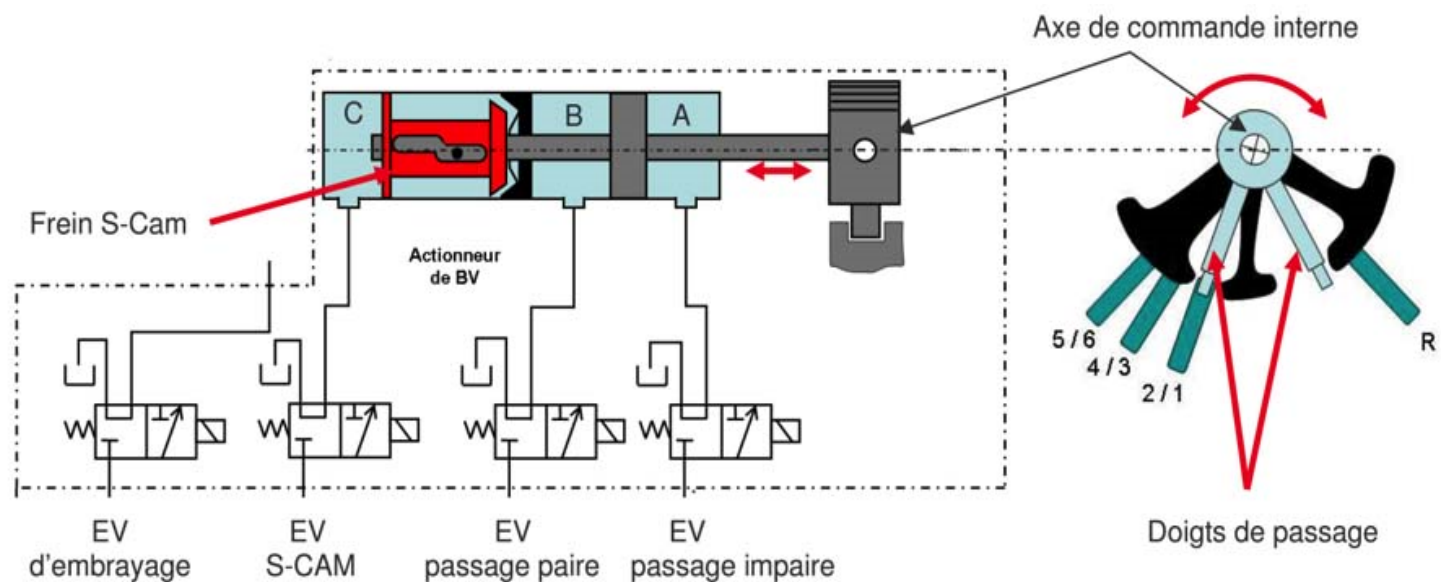


fig. 4d

4. Schéma hydraulique et position des vitesses:



E. LES ÉLECTROVANNES DE PASSAGE

1. Rôle

Les électrovannes de passage permettent d'engager les rapports (R ou N ou 1 ou 2 ou 3 ou 4 ou 5 ou 6).

2. Fonctionnement

Pour le passage (1 → 2) :

- Phase 1 : Le calculateur pilote l'électrovanne pair pour alimenter la chambre « B » et ne pilote plus l'électrovanne impair pour vider la chambre « A ».
- Phase 2 : Sous le déséquilibre des pressions, l'axe de commande se déplace en translation et quitte le rapport de 1ère pour aller engager le rapport de 2ème.

Nota : La position des doigts de passage est par défaut le rapport N sur la grille (1-2) et face au rapport de 1ère.

Contrôles possibles :

- Mesure de résistance : $x < 10 \Omega$

G. L'ÉLECTROVANNE DE SÉLECTION « S-CAM »

1. Rôle

L'électrovanne de sélection permet de sélectionner une fourchette pour passer les rapports.

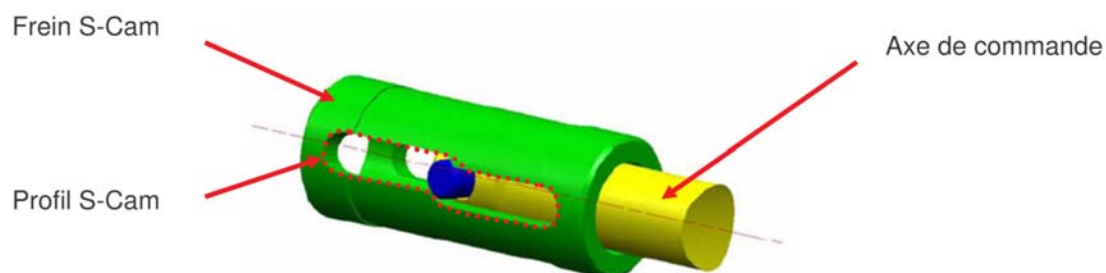
Nota : Il est possible de passer 2 à 3 rapports supérieurs ou inférieurs avec le système SCAM.

2. Fonctionnement

Sous la commande du calculateur, l'électrovanne S-Cam s'ouvre ou se ferme, ce qui provoque le déplacement en translation du frein S-Cam.

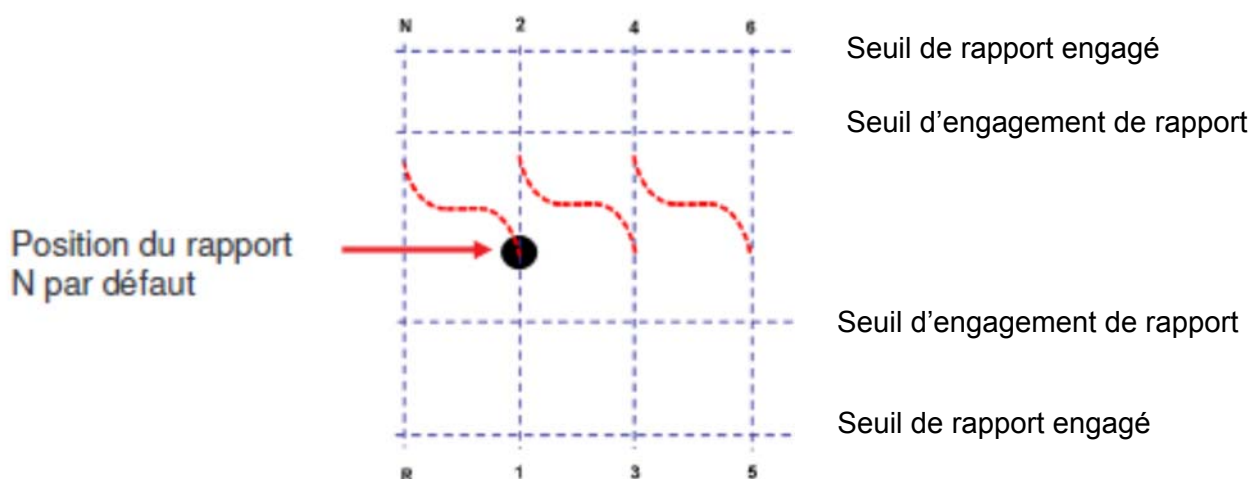
Lorsque le frein S-Cam n'est pas activé par son électrovanne, il est libre en rotation. L'axe de commande peut se déplacer uniquement en translation.

Lorsque le frein S-Cam est activé par son électrovanne, il n'est plus libre en rotation et guide l'axe de commande. L'axe de commande peut se déplacer en translation et en rotation (grâce au profil en « S »).



Pour le passage (2 → 3) :

- Phase 1 : L'axe de commande est sur le rapport de 2ème. Les électrovannes de passage impair et de sélection sont pilotées. Le groupe électropompe (GEP) fournit la pression dans la chambre « A et C ». L'actionneur « S-CAM » est bloqué.
- Phase 2 : La pression dans les chambres « B et C » augmente. L'axe de commande se déplace en translation et quitte le rapport de 2ème. L'axe de commande effectue un mouvement de rotation via la goupille guide dans la rainure de la S-CAM et suit la grille (2 - 3). L'axe de commande continue son déplacement en translation et engage le rapport de 3ème.



<i>Rapport de départ</i>	<i>Passage de rapport</i>	<i>État EV de sélection</i>	<i>État EV de passage paire</i>	<i>État EV de passage impaire</i>	<i>État EV embrayage</i>
N	N⇒1	0	0	1	1 puis 0
1	1⇒2	0	1	0	
2	2⇒5	Toutes les EV sont sollicitées. L'EV de sélection est activée 2 fois (2⇒3 puis 4⇒5).			
5	5⇒2	Toutes les EV sont sollicitées. L'EV de sélection est activée 2 fois (5⇒4 puis 3⇒2).			
4	4⇒3	0	0	1	
3	3⇒2	1	1	0	
1	1⇒R	1	1	1	
1	1⇒arrêt véhicule	Aucune EV sollicitées			1

0 = électrovanne (EV) non pilotée.

1 = électrovanne pilotée.

Nota : Selon le passage de rapport, le pilotage de l'EV de sélection est associé en même temps à celle de l'EV de passage pair ou celle de l'EV de passage impair.

4. Particularités

Contrôles possibles :

- Codes défauts : P1764 (CC-) / P1772 (CO ou CC+) / P1765 (CC+) / P1766 (CO)
- Mesure de résistance : $x < 10 \Omega$

F. ACTIONNEUR ET MÉCANISME D'EMBRAYAGE

1. Implantation



Actionneur d'embrayage



Raccord hydraulique

2. Rôle

L'actionneur d'embrayage est commandé hydrauliquement par le calculateur de boîte de vitesses MCP via une électrovanne. Il permet :

- L'embrayage ou le débrayage ;
- Le rattrapage d'usure de l'embrayage.

3. Fonctionnement

Au repos l'actionneur d'embrayage est repoussé en position initiale par le diaphragme. Lorsque l'électrovanne d'embrayage est commandée, la pression du circuit hydraulique agit sur le piston coulissant de l'actionneur afin de débrayer le système. Quand l'actionneur n'est plus sous pression hydraulique, le diaphragme d'embrayage repositionne celui-ci en repos.

4. Particularités

Différents diamètres d'actionneur selon la motorisation :

- Diamètre 34mm sur moteur EW10A
- Diamètre 48mm sur moteur DW10TED4 & DVA6TED4

L'actionneur supporte le capteur de course d'embrayage (appairage).

L'actionneur et/ou son capteur ne sont pas réparables, ni interchangeables avec celui d'une autre BV.

L'ensemble est uniquement remplaçable.

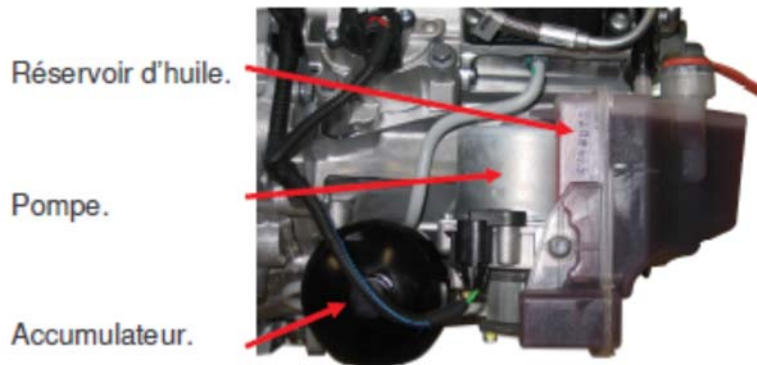
Mécanisme d'embrayage :

Marque Sachs :

- 228 MF 5800
- Rayon extérieur friction : 228 mm
- Rayon intérieur friction : 156 mm
- Type friction : F 810 DS – coefficient de frottement $\mu = \tan \varphi = 0,4$

G. LE GROUPE ÉLECTROPOMPE (GEP)

1. Implantation



2. Rôle

Le groupe électropompe a pour fonction de :

- Contenir une réserve d'huile ;
- Fournir de l'énergie hydraulique ;
- Maintenir une réserve d'énergie hydraulique.

3. Fonctionnement

Le groupe électropompe est commandé par le calculateur en fonction de la pression dans le circuit hydraulique.

Le moteur électrique est alimenté en +12V APC.

La pression du circuit hydraulique est régulée entre 35 et 45 bar.

Lorsque la pression du circuit est inférieure à 35 bar, le calculateur commande l'activation du moteur électrique.

La pompe hydraulique alimente alors l'accumulateur hydropneumatique jusqu'à ce que la pression atteigne les 45 bar nécessaires pour désactiver le moteur électrique.

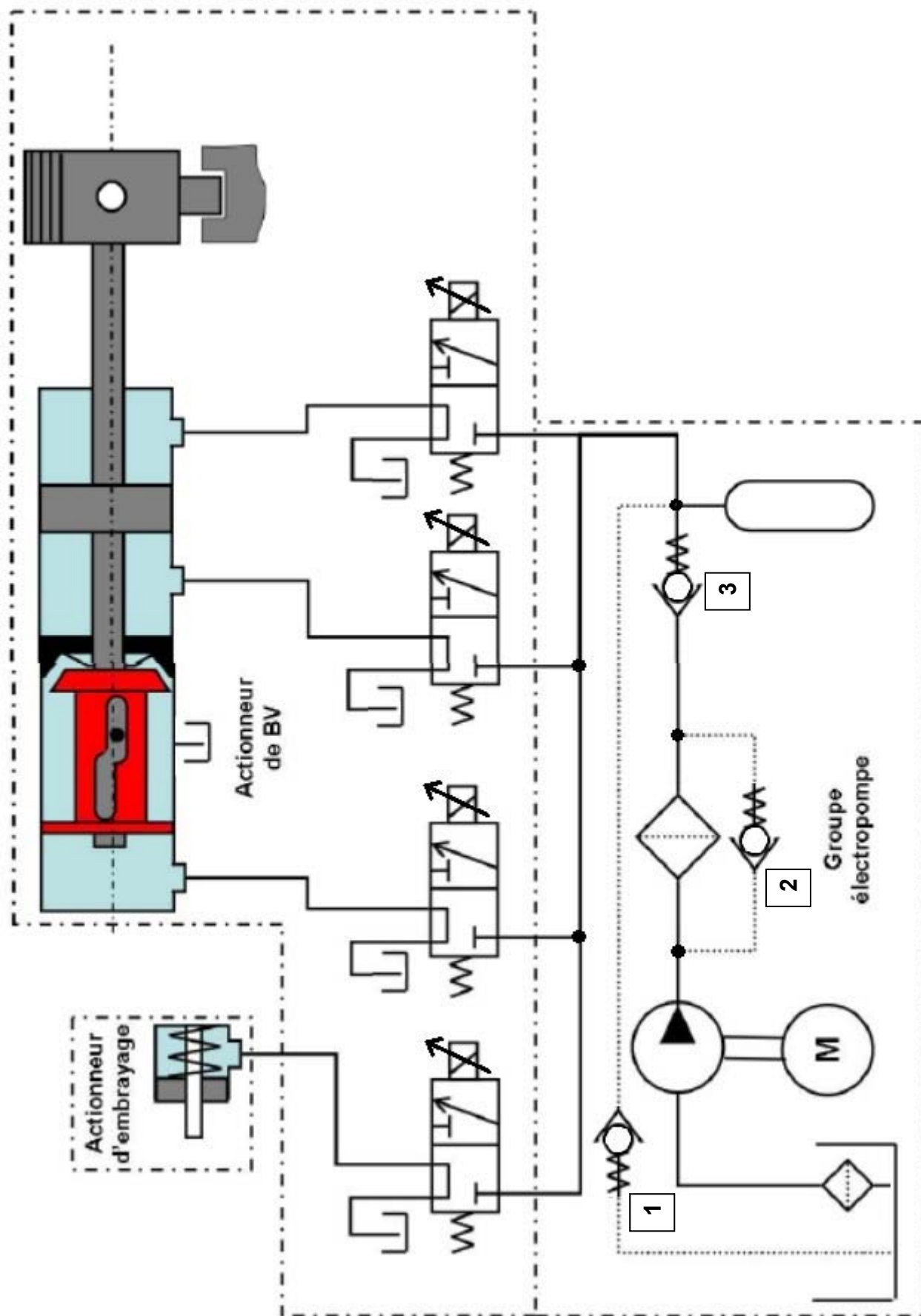
La capacité du circuit hydraulique est d'environ 1L.

4. Particularités

Contrôles possibles :

- Codes défauts sur la commande du moteur : P0947-P0948 / P0945 (CC+)
- Mesure de résistance du moteur : $x < 10\Omega$.
- Pas de contrôle de l'accumulateur.

H. SCHÉMA DE L'ENSEMBLE ÉLECTRO-HYDRAULIQUE



I. LE CALCULATEUR DE BOITE DE VITESSES « MCP »

1. Affectation des voies

Connecteur 28 voies.

Voies	Désignation
Voie 1	(non utilisé).
Voie 2	(non utilisé).
Voie 3	+12 volts permanent.
Voie 4	(non utilisée).
Voie 5	Alimentation +12 volts électropompe.
Voie 6	Entrée : commande gauche au volant.
Voie 7	Entrée : signal A3, sélecteur de rapport.
Voie 8	Interdiction de démarrage.
Voie 9	Contacteur de frein.
Voie 10	RCD.
Voie 11	Entrée : signal A2, sélecteur de rapport.
Voie 12	Entrée : signal A1, sélecteur de rapport.
Voie 13	(non utilisé).
Voie 14	Masse sélecteur de vitesses au volant.
Voie 15	Entrée : commande droite au volant.
Voie 16	Entrée : signal A4, sélecteur de rapport.
Voie 17	(non utilisé).
Voie 18	Masse sélecteur de commande.
Voie 19	Ligne dialogue : réseau CAN L.
Voie 20	(non utilisé).
Voie 21	(non utilisé).
Voie 22	Ligne dialogue : réseau CAN H.
Voie 23	(non utilisé).
Voie 24	(non utilisé).
Voie 25	(non utilisée).
Voie 26	(non utilisée).
Voie 27	(non utilisée).
Voie 28	(non utilisée).

Connecteur 12 voies.

Voies	Désignation
Voie 1	Commande moteur électropompe.
Voie 2	(non utilisée).
Voie 3	Entrée : capteur de vitesse d'entrée boîte de vitesses (-).
Voie 4	Alimentation des capteurs de passage et de sélection.
Voie 5	Signal capteur de sélection.
Voie 6	Masse des capteurs de passage et de sélection.
Voie 7	Signal sortie bobinage secondaire du capteur butée d'embrayage (-).
Voie 8	Entrée : capteur de vitesse d'entrée boîte de vitesses (+).
Voie 9	Signal sortie bobinage secondaire du capteur butée d'embrayage (+).
Voie 10	Signal entrée bobinage primaire du capteur butée d'embrayage (+).
Voie 11	Signal entrée bobinage primaire du capteur butée d'embrayage (-).
Voie 12	Signal capteur de passage.

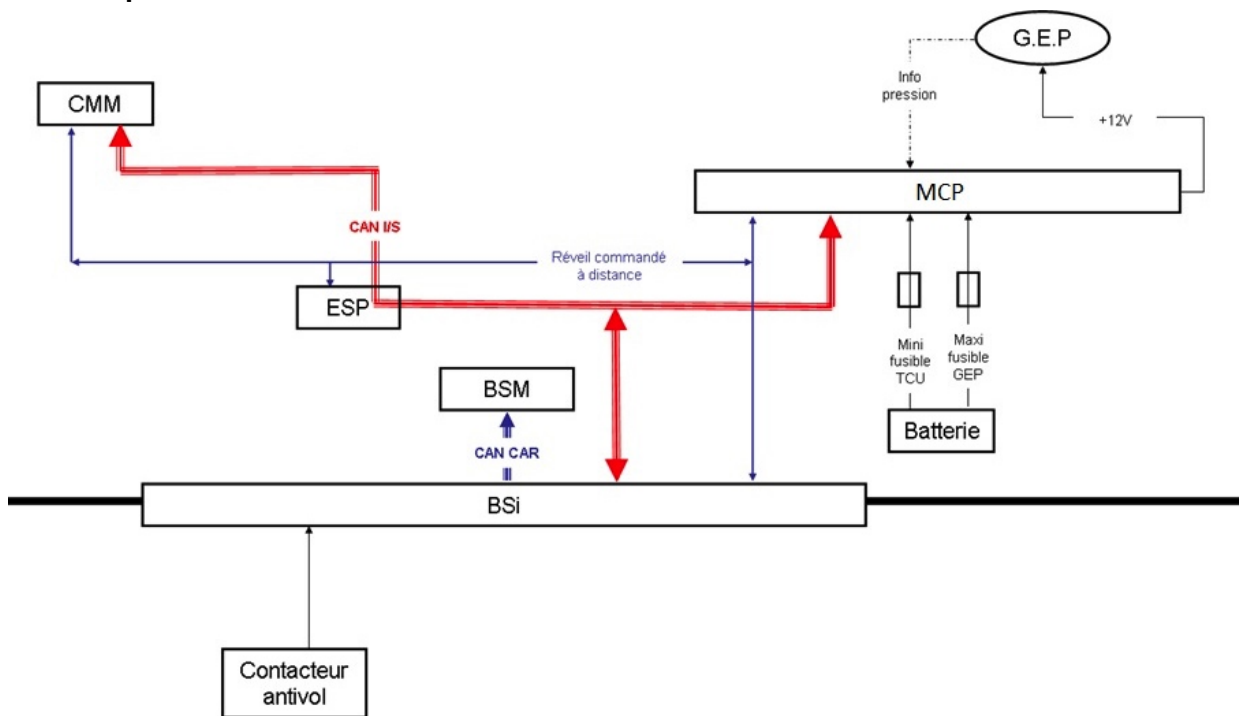
PILOTAGE DE LA BOITE ET DE L'EMBRAYAGE

A. FONCTIONNEMENT

1. Véhicule arrêté et fermé à clé, moteur arrêté, contact coupé

Tous les éléments du système MCP ne sont pas opérationnels. Dans cette situation, les actions du conducteur sur les commandes (sélecteur ou palette) ne sont pas prises en compte.

2. Réveil partiel



3. Véhicule arrêté, démarrage du moteur, sécurité de démarrage

Condition de démarrage

Le démarrage du moteur thermique est uniquement autorisé en :

- Appuyant sur la pédale de frein,
- Position du sélecteur de rapport sur « N ».

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.

Chaque modification de rapport ($R \leftrightarrow N \leftrightarrow A \leftrightarrow M$) nécessite un appui pied sur la pédale de frein pour être validée.

Nota : Si le sélecteur est déplacé avant l'appui sur la pédale de frein, le rapport est mémorisé et sera validé lors de l'appui sur le frein. Durant cette phase de mémorisation, le rapport demandé est affiché et le pictogramme Pied sur le Frein est allumé pour indiquer au conducteur d'appuyer sur le frein.

- 1) Le calculateur MCP vérifie que les conditions de démarrage sont remplies : N + Pied sur le frein.
- 2) Il envoie son autorisation de démarrage en filaire au BSM et sur CAN I/S.
- 3) Le calculateur BSM lit continuellement l'information de l'autorisation de démarrage avant de la renvoyer sur le réseau CAR au calculateur BSI.
- 4) Le calculateur BSI, sur demande de démarrage du conducteur, vérifie la cohérence des interdictions de démarrage lui provenant du CAN I/S et du CAN CAR avant de communiquer cette demande de démarrage au CMM.
- 5) Le calculateur BSM vérifie qu'il n'y a pas d'interdiction de démarrage avant de commander le démarreur.
- 6) Le démarreur est lancé si les 3 conditions suivantes sont remplies : contacteur antivol en position + dem (demande utilisateur) ; pas d'interdiction de démarrage du calculateur MCP ; autorisation de démarrage du calculateur d'injection.
- 7) Le démarreur est activé par le calculateur BSM.

Nota : Dans le cas du moteur tournant, le calculateur d'injection ne commande pas le démarreur.

Le relâchement de la pédale de frein, avant d'avoir démarré provoque la fermeture de l'embrayage et l'interdiction de démarrage.

4. Initialisation

L'initialisation est l'aptitude du calculateur à étalonner la position des éléments pendant une phase de fonctionnement précise. Pour la boîte MCP, l'initialisation du point de léchage est disponible.

L'initialisation du point de léchage de l'embrayage permet de prendre en compte l'usure de l'embrayage. Cette initialisation est faite à chaque démarrage du moteur.

Le point de léchage se situe entre le moment où l'embrayage lèche le volant moteur (la vitesse de l'arbre primaire est supérieure à 300tr/min pendant 30ms) et la position fermée de l'embrayage.

La course totale de l'actionneur est effectuée quand l'embrayage est fermé.

Pour cela les étapes suivantes sont réalisées :

- Demande de démarrage acceptée (neutre engagé, pied sur le frein et moteur arrêté) ;
- L'embrayage est ouvert (débrayage) ;
- Vitesses d'arbre primaire inférieur à une vitesse référentiel (calculateur BV) ;
- Engagement d'un rapport (sauf N) et accélération ;
- Fermeture de l'embrayage, jusqu'au moment où la vitesse de l'arbre primaire est supérieure à 300tr/min pendant 30ms.

Nota : Si les conditions de demande de démarrage et d'embrayage ouvert ne sont pas atteintes (en 3s), l'apprentissage du point de léchage est abandonné.

Les positions apprises sont compensées en fonction de la température de l'embrayage et du moteur selon la cartographie du calculateur de boîte.

Les conditions de désactivation de l'apprentissage du point de léchage sont :

- Un nouveau démarrage est demandé ou ;
- Le contact est coupé ou ;
- Un changement de rapport est demandé ou ;
- Un rapport (autre que le neutre) est engagé ou ;
- Une défaillance sur le capteur de la position d'embrayage est détectée ou ;
- Une défaillance sur les électrovannes d'engagement est détectée.

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

A. L'ARBRE PRIMAIRE



L'arbre primaire se caractérise par :

- 4 pignons fous (3^{ème}, 4^{ème}, 5^{ème} et 6^{ème}), dont le nombre de dents varient en fonction de la motorisation ;
- 2 synchroniseurs (3↔4 et 5↔6) identiques.

B. L'ARBRE SECONDAIRE



L'arbre secondaire se caractérise par :

- 2 pignons fous (1^{ère} et 2^{ème}) ;
- 1 synchroniseur spécifique (1^{ère}, 2^{ème}).

C. L'ARBRE DE MARCHE ARRIÈRE



L'arbre de marche arrière se caractérise par :

- 1 pignon fou de marche arrière ;
- 1 pignon d'attaque taillé dans la masse de l'arbre ;
- Un crabotage seul, pas de synchronisation ;
- Rapport unique pour toutes les motorisations.

D. LE PONT / DIFFÉRENTIEL



L'ensemble pont / différentiel se caractérise par :

- Position du pignon d'attaque entre roulements coniques ;
- Différentiel « couronne flasque » innovant ;
- Rapport unique.

Caractéristiques des dentures

Dentures	Motorisations avec boîte de vitesses MCP		
	EW10A	DV6ATED4 avec ou sans FAP	DW10BTED4 FAP
1 ^{ère}	13x46 ¹	13x46	13x46
2 ^{ème}	24x49	25x48	25x48
3 ^{ème}	30x43	31x41	31x41
4 ^{ème}	39x43	40x39	40x39
5 ^{ème}	42x37	46x35	46x35
6 ^{ème}	47x35	48x31	52x31

Dentures	Motorisations avec boîte de vitesses MCP		
	EW10A	DV6ATED4 avec ou sans FAP	DW10BTED4 FAP
Marche arrière (entrée)	13x46x43 ²	13x46x43	13x46x43

Dentures	Motorisations avec boîte de vitesses MCP		
	EW10A	DV6ATED4 avec ou sans FAP	DW10BTED4 FAP
Couronne	17x71 ³	17x71	17x71

¹ 13x46 : le 1^{er} chiffre (13) correspond au pignon de l'arbre primaire menant, le 2^{ème} chiffre (46) correspond au pignon de l'arbre secondaire mené.

² 13x46x43 : le 1^{er} chiffre (13) correspond au pignon de l'arbre primaire menant, le 2^{ème} chiffre (46) correspond au pignon de l'arbre secondaire mené/menant et le 3^{ème} chiffre (43) correspond au pignon de l'arbre de marche arrière.

³ 17x71 : le 1^{er} chiffre (17) correspond au pignon de l'arbre secondaire menant, le 2^{ème} chiffre (71) correspond à la couronne du pont menée.

E. MOTEUR ET TRANSMISSION

Code moteur :	EW10A	DV6ATED4	DW10BTED4
Type réglementaire :	RFJ	9HY	9HZ
Cylindrée en cm³	1587	1560	1560
Alésage * course (mm)	78,5 * 82	75 * 88,3	75 * 88,3
Etagement Boite de vitesses	MCP/ A	MCP/ C	MCP / D
N° Médaille boite de vitesses	20DS05	20DS03	20DS04
Taille des pneumatiques :	205/65R15	215/50 R17	215/45 R 18
Puissance maxi :			
- CEE(kw à tr/min)	80kw à 5800	66kw à 4000	80kw à 4000
- Din (cv à tr/min)	110cv à 5800	90cv à 4000	110cv à 4000
Couple Maxi :			
- CEE(daN.m à tr/min)	14,7 à 4000	21,5 à 1750	24 à 1750
- Din (m.kg à tr/min)	15 à 4000		
Norme anti-pollution :	L4	Euro4	Euro4
Carburant :	SP 95 Ron mini	Gazole	Gazole
Pot catalytique :	Avec	Avec	Avec
Filtre à particules :	Sans	Sans	Avec
Turbo compresseur :	Sans	à géométrie fixe	à géométrie variable
Système d'injection :	multipoint	Direct HDI	Direct HDI
Fournisseur :	BOSCH	BOSCH	BOSCH
Type :	ME 7.4.5	EDC16C34	EDC16C34

Pouvoir calorifique inférieur du gazole : $PCi=44,8.10^3 \text{ kJ.kg}^{-1}$