



SESSION 2011

CAPLP
CONCOURS INTERNE
ET CAER

Section : GÉNIE MÉCANIQUE
Option : MAINTENANCE DES VÉHICULES,
MACHINES AGRICOLES, ENGINS DE CHANTIER

ÉTUDE D'UN SYSTÈME TECHNIQUE
ET/OU D'UN PROCESSUS TECHNIQUE

Durée : 5 heures

Calculatrice électronique de poche - y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit

Il est demandé au candidat d'utiliser des feuilles de copie distinctes pour chacune des parties traitées et d'insérer les documents réponses, complétés ou non, dans les copies relatives à la partie considérée. Le candidat pourra apporter toutes les informations qu'il souhaite sur ces mêmes copies. L'ensemble sera alors placé dans une copie qui servira de « chemise » pour toute la composition.

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Hormis l'en-tête détachable, la copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.

Tournez la page S.V.P.

A

Conseils au candidat :

Il est conseillé au candidat de lire attentivement la globalité des documents avant de commencer à composer. Les différentes parties du sujet sont indépendantes..

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il le signale très lisiblement dans sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

Documents composant l'épreuve écrite :

- Un dossier technique décrivant le fonctionnement du système composé de 19 pages.
- Un dossier de travail composé de 27 pages à compléter (qu'il faut rendre en totalité en fin d'épreuve).

Barème de notation /200

Analyse fonctionnelle	/35
Boîte de vitesse	/40
Embrayage principal	/40
Embrayage piloté de pont arrière	/40
Circuit électrique	/45

Conseils aux candidats

Afin de traiter l'ensemble de l'épreuve, il est conseillé aux candidats de consacrer approximativement, pour chacune des parties, les temps suivants :

Lecture du dossier	: 45 min
Analyse fonctionnelle	: 35 min
Boîte de vitesse	: 60 min
Embrayage principal	: 50 min
Embrayage piloté de pont arrière	: 50 min
Circuit électrique	: 60 min

Il est conseillé aux candidats de lire attentivement le dossier technique avant de composer

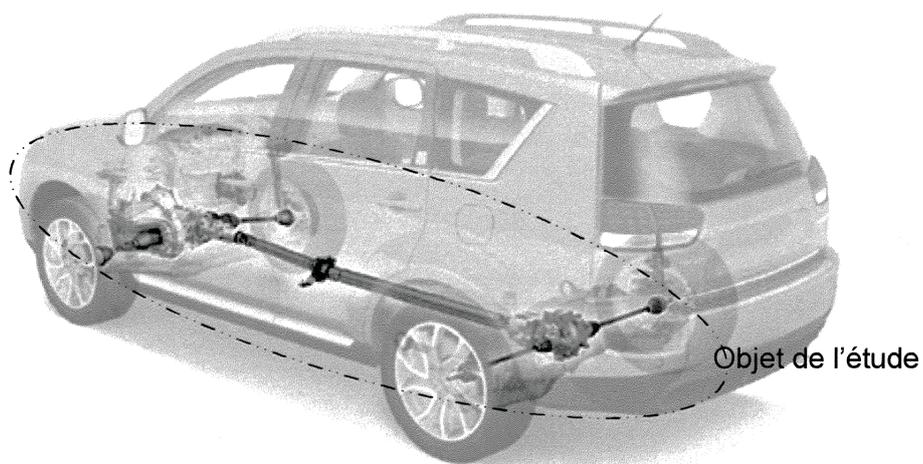
SESSION 2011

**CONCOURS INTERNE DE RECRUTEMENT
DE PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL
ET CONCOURS D'ACCÈS À L'ÉCHELLE DE RÉMUNÉRATION**

Section : GÉNIE MÉCANIQUE

Option : MAINTENANCE DES VÉHICULES,
MACHINES AGRICOLES, ENGINS DE CHANTIER

ÉTUDE D'UN SYSTÈME TECHNIQUE
ET/OU D'UN PROCESSUS TECHNIQUE



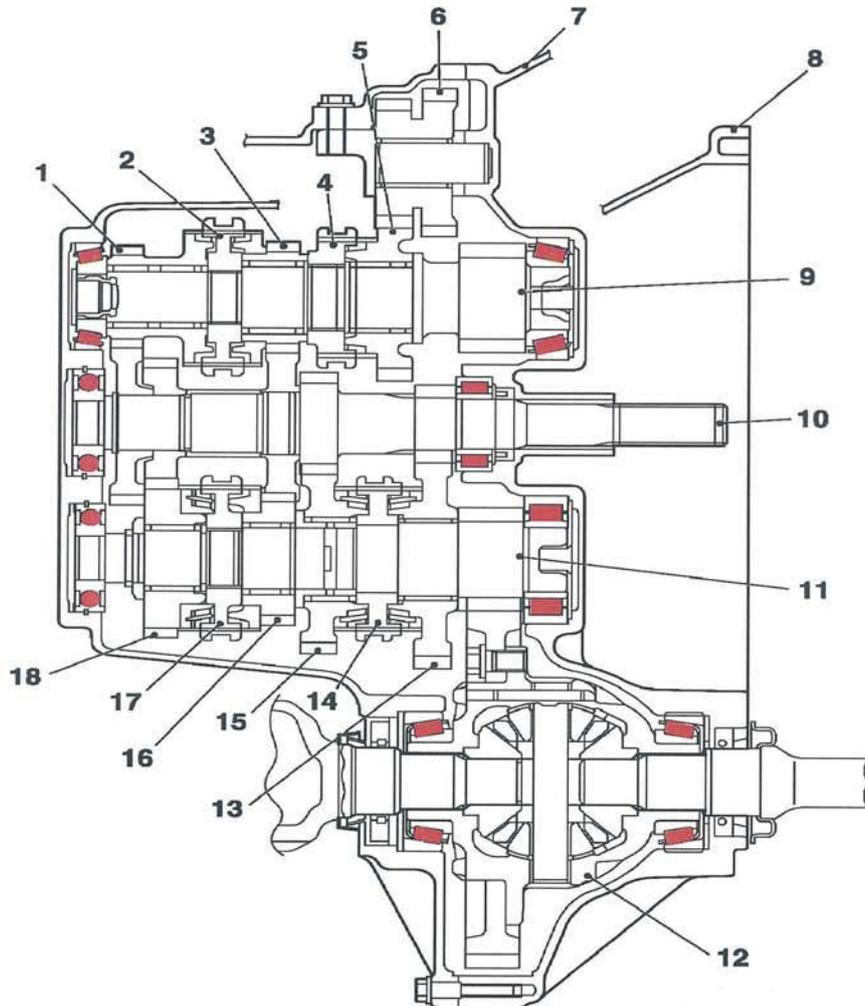
DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier comporte 19 pages

1. BOITE DE VITESSE

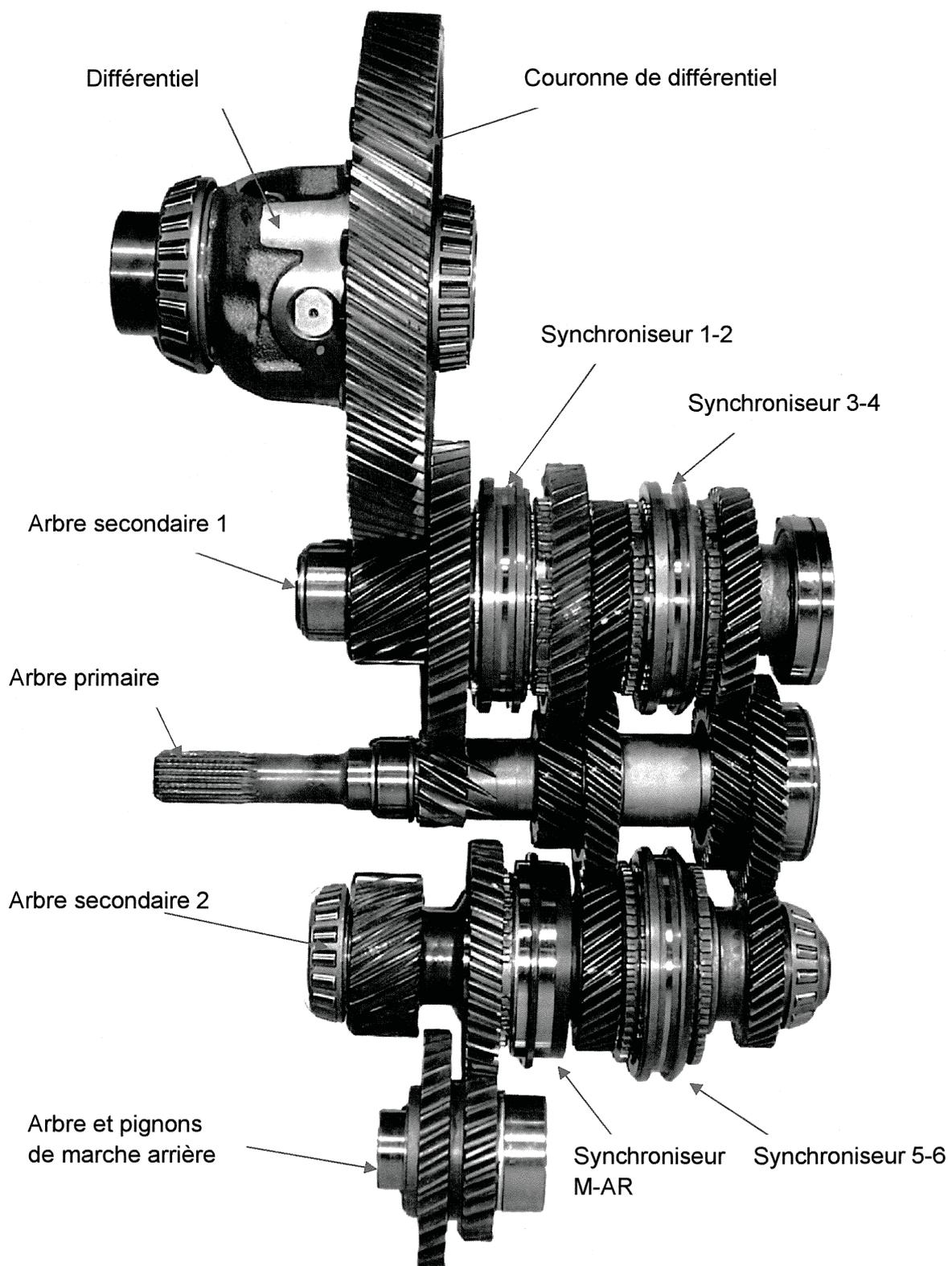
1.1. SCHEMA ET NOMENCLATURE DE LA BOITE DE VITESSE

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1. Pignon de 6ème | 10. Arbre primaire |
| 2. Synchroniseur de 5ème - 6ème | 11. Arbre secondaire N°1 |
| 3. Pignon de 5ème | 12. Différentiel |
| 4. Synchroniseur de marche arrière | 13. Pignon de 1ère |
| 5. Pignon de marche arrière | 14. Synchroniseur de 1ère - 2ème |
| 6. Pignon intermédiaire de marche arrière | 15. Pignon de 2ème |
| 7. Carter de boite de vitesses | 16. Pignon de 4ème |
| 8. Carter d'embrayage | 17. Synchroniseur de 3ème - 4ème |
| 9. Arbre secondaire N° 2 | 18. Pignon de 3 ^{ème} |



Etagement	1°	2°	3°	4°	5°	6°	MAR
Nombre de dents Pignon menant	13	21	30	37	38	40	13
Nombre de dents Pignon mené	50	43	38	34	34	28	54
secondaire 1/différentiel=4,068 secondaire 2/différentiel=3,480	Boite de transfert 40x17=2,352				Le pont arrière= 0.425		

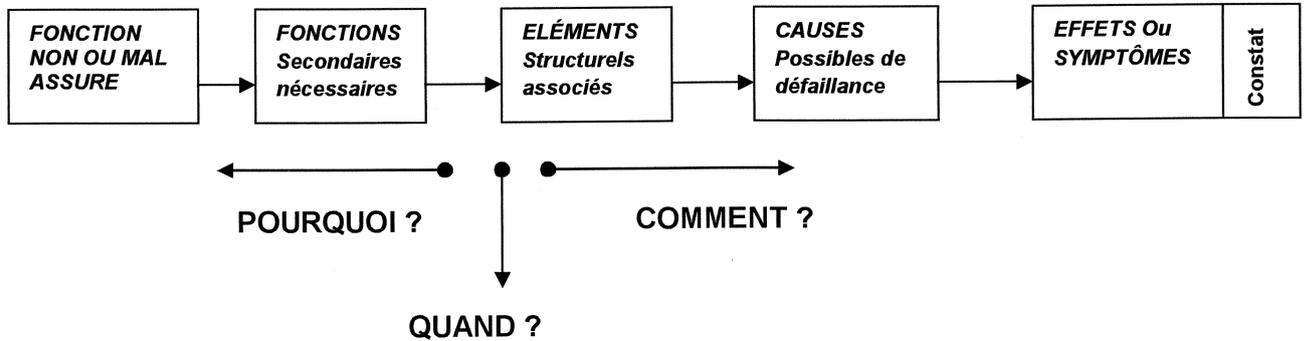
1.2. ECLATE DE LA BOITE DE VITESSES



1.3. LE FAST COMME OUTIL D'ANALYSE EN MAINTENANCE

(Technique d'Analyse Fonctionnelle et Systémique)

1.3.1. Lecture du FAST

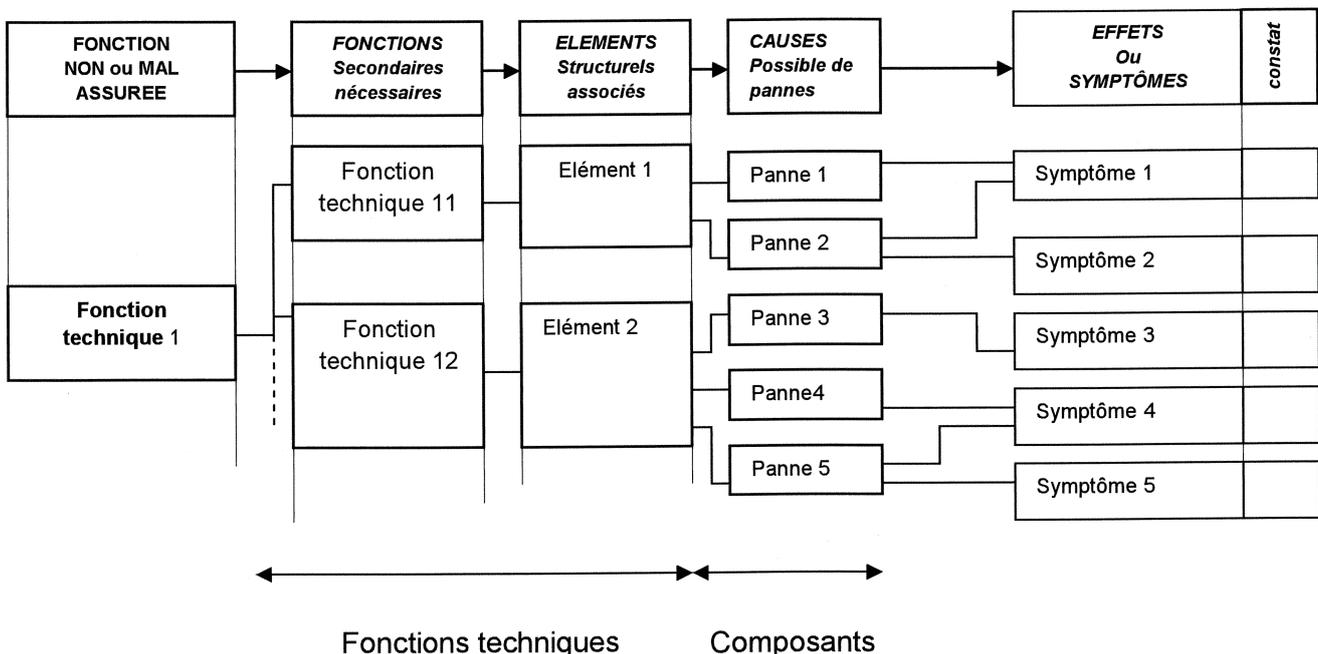


POURQUOI la fonction secondaire doit-elle être assurée ?

COMMENT doit-elle être assurée ?

QUAND doit-elle être assurée ?

1.3.2. Construction



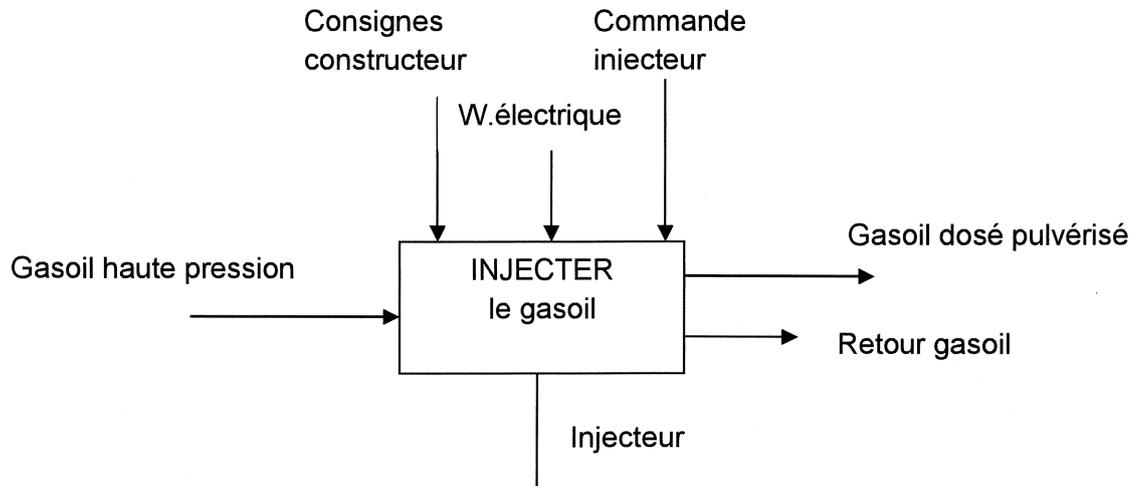
C'est une analyse fonctionnelle dans un premier temps puis une analyse matérielle.

1.3.3. Utilisation pour l'analyse en maintenance

L'analyse se fait en partant de la fin (effets ou symptômes) puis on remonte pour vérifier la fonction non .ou mal assurée.

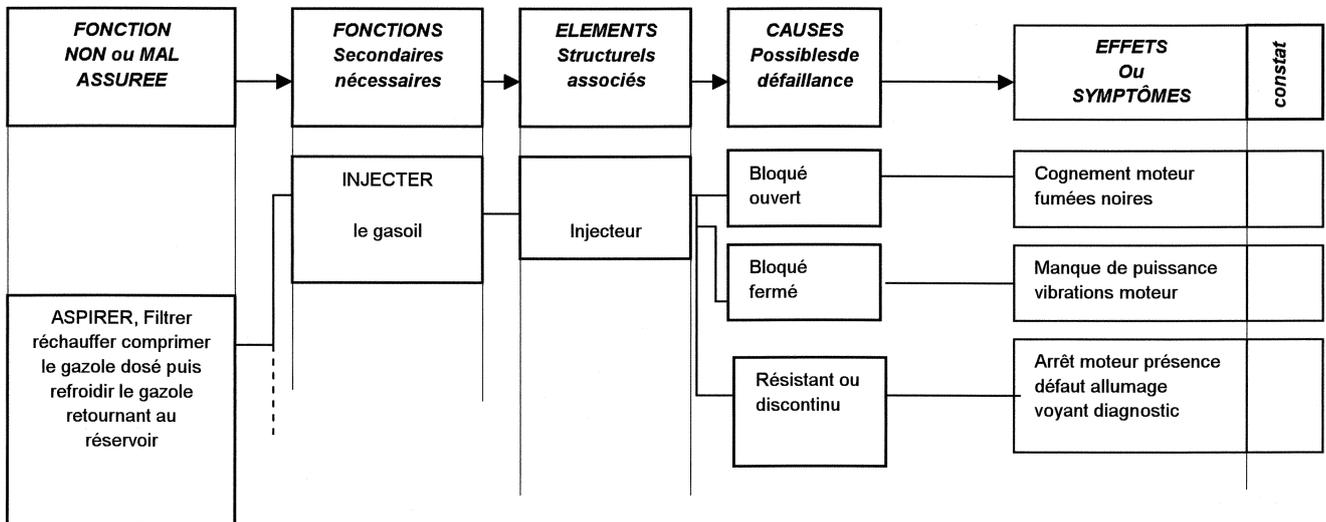
1.3.4. Exemple d'application

Soit la fonction secondaire suivante:



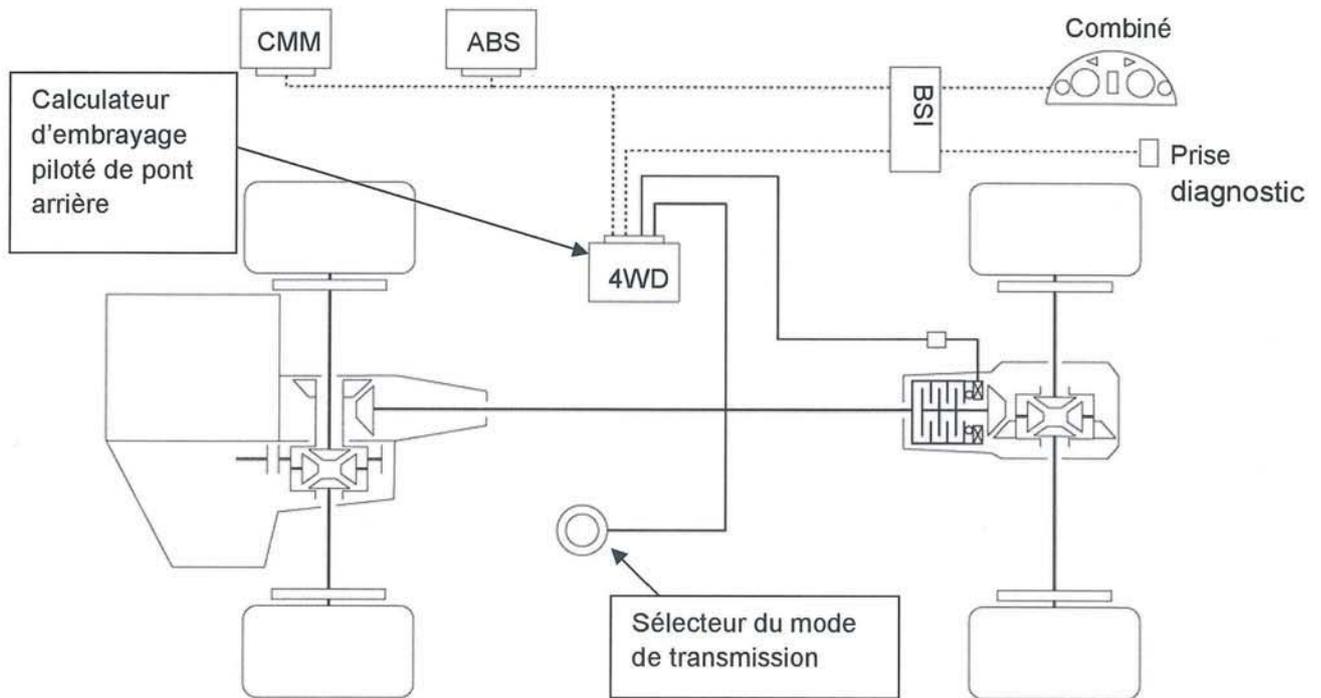
Données :

Un défaut de continuité de l'injecteur provoque l'arrêt du moteur, l'enregistrement du défaut injecteur dans le calculateur et l'allumage du voyant diagnostic

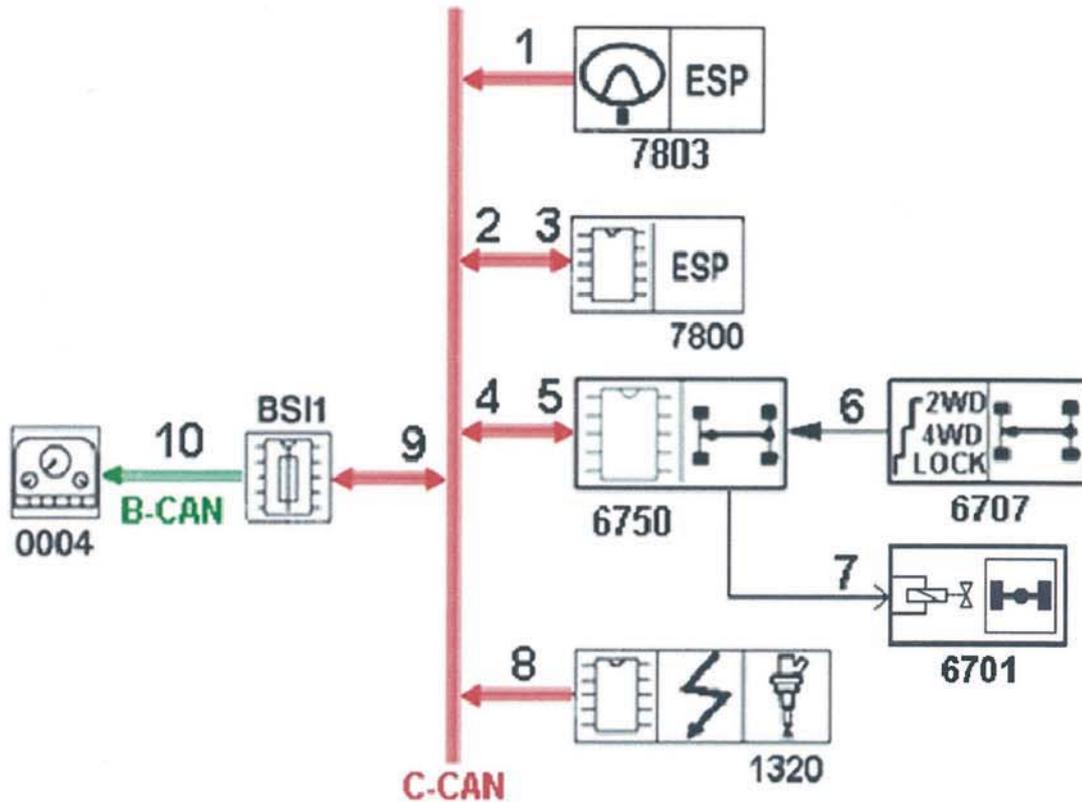


2. SYSTEME D'EMBRAYAGE PILOTE DE PONT ARRIERE

2.1. DESCRIPTION ET EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS



2.2. SYNOPTIQUE DU CIRCUIT ÉLECTRIQUE



2.3. DÉSIGNATION DES ÉLÉMENTS

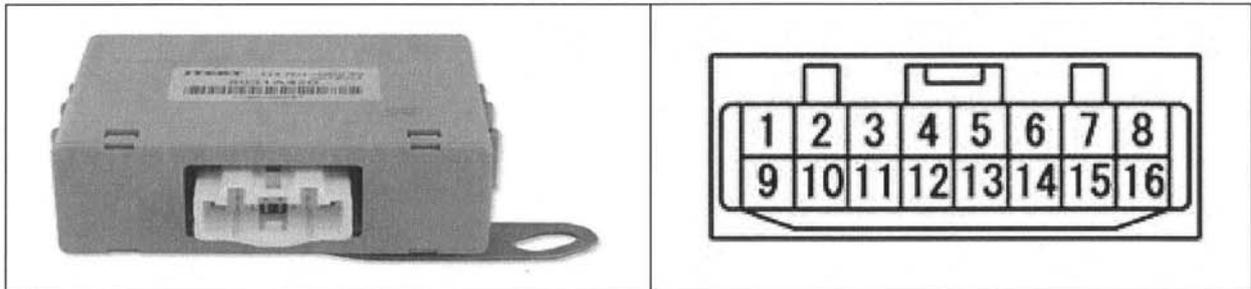
Élément	Désignation
BSI1	Boîtier de servitude intelligent
0004	Combiné
1320	Calculateur moteur
6701	EV de commande de blocage différentiel arrière (Embrayage piloté de pont arrière)
6750	Calculateur de l'embrayage piloté de pont arrière
6707	Sélecteur de transmission
7800	Calculateur de contrôle dynamique de stabilité (ESP)
7803	Capteur d'angle volant de direction

2.4. DÉSIGNATION DES DIFFERENTS SIGNAUX

N° de liaison	Signal	Nature du signal	Émetteur / récepteur du signal
1	Information angle du volant de direction	C-CAN	7803 / 7800
	Information vitesse de rotation du volant de		
2	Vitesse des roues	C-CAN	7800/BSI1
	Signal de limitation de couple aux roues		
	ABS en régulation		
3	Mode de transmission engagé	C-CAN	BSI1/7800
	Couple appliqué au pont arrière		
4	Mode de transmission engagé	C-CAN	6750/7800
	Couple appliqué au pont arrière		
	Demande d'affichage du choix de		6750/BSI1
	Demande d'affichage défaut embrayage piloté		
5	Information position pédale d'accélérateur	C-CAN	1320/6750
	Information régime moteur		
6	Mode de transmission engagé	Filaire	6707/6750
7	Alimentation de l'embrayage piloté de pont	Filaire	6750/6701
8	Information position pédale d'accélérateur	C-CAN	1320/6750
	Information régime moteur		
9	Position de la clé de contact	C-CAN	BSI1/6750
	Tension de la batterie		
10	Affichage du choix de transmission	B-CAN	6750/0004
	Affichage défaut embrayage piloté de pont		

2.5. CONNECTEUR

Le calculateur d'embrayage piloté de pont arrière 4x4 est équipé d'un connecteur 16 voies.



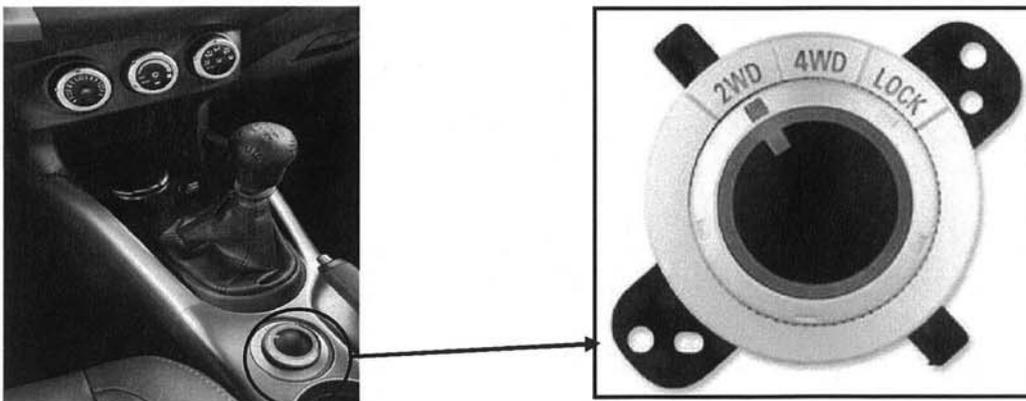
2.5.1. affectation des voies

Numéro de voie	Affectation des voies
1	Courant de commande d'embrayage piloté de pont arrière (alimentation bobine)
2	Non connecté
3	+ Batterie
4	+ APC
5	CAN Low
6	Non connecté
7	Non connecté
8	Non connecté
9	Contrôle de la valeur de courant de l'embrayage piloté du pont arrière (masse pilotée)
10	Masse
11	Non connecté
12	Non connecté
13	CAN High
14	Signal sélecteur de mode de transmission position 2WD
15	Non connecté
16	Signal sélecteur de mode de transmission position 4WD LOCK

3. SELECTEUR DE MODE DE TRANSMISSION

3.1. DESCRIPTION ET EMPLACEMENT

Le sélecteur de mode de transmission est situé dans l'habitacle, sur la platine centrale derrière le levier de vitesse.



Le sélecteur de mode de transmission permet au conducteur du véhicule de choisir le mode de transmission parmi les 3 modes disponibles :

2WD : seules les roues avant sont motrices. Ce type de transmission permet une réduction du bruit et de la consommation de carburant, ainsi qu'une meilleure maniabilité. Il est toutefois possible que le calculateur répartisse une petite partie du couple moteur sur l'essieu arrière afin de limiter les bruits de fonctionnement dus au pont arrière.

4WD : la répartition de couple AV/AR est gérée électroniquement et automatiquement en fonction des paramètres de conduite (vitesse des roues avant et arrière, position pédale accélérateur et vitesse véhicule). Le mode 2 roues motrices reste privilégié.

LOCK : le mode LOCK est similaire au mode 4WD mais avec une loi de transfert de couple sur les roues arrière plus importante (la répartition est 1,5 fois supérieure à petite vitesse et équivalente à haute vitesse)

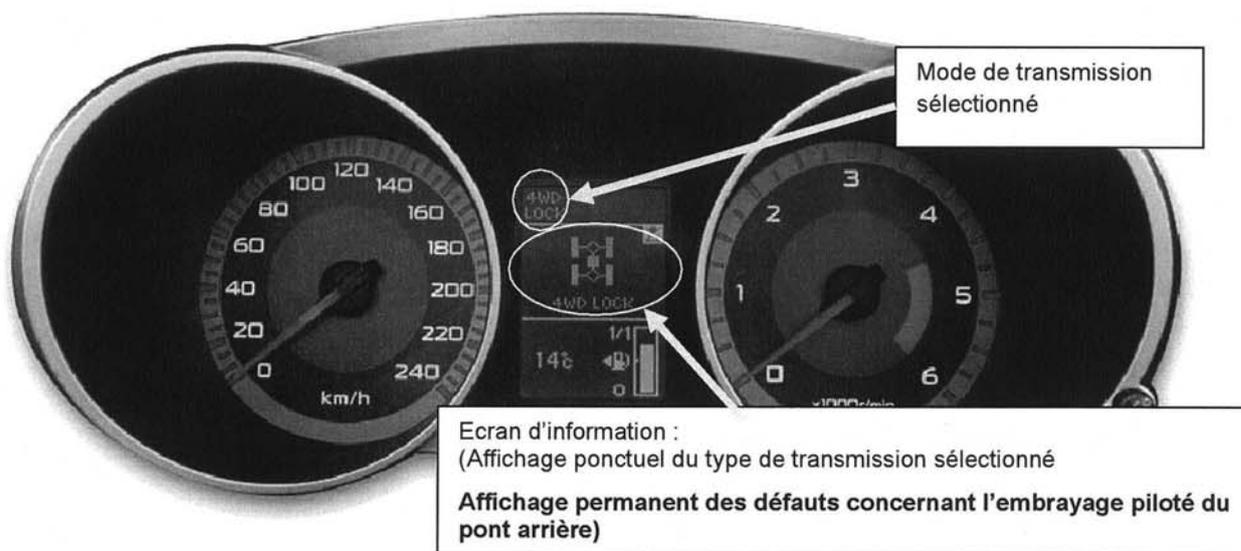
Remarque :

Il est possible de changer de mode de transmission à l'arrêt, ou en roulant, seulement si la vitesse du véhicule est inférieure à 100 km/h.

3.1.1. Information conducteur

Le combiné affiche des messages et/ou des pictogrammes concernant:

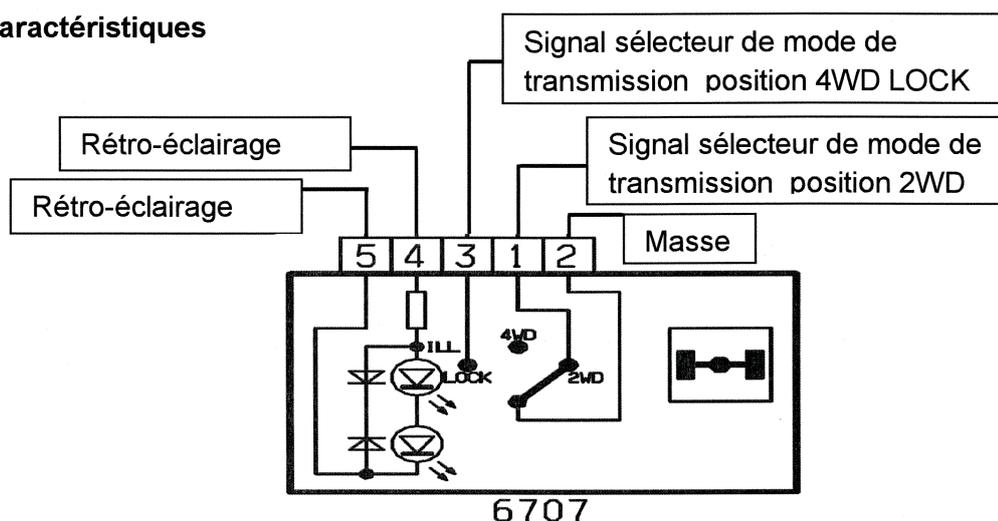
- le mode de transmission sélectionné (4WD ou 4WD LOCK ; la transmission 2WD n'est pas affichée de façon permanente au combiné)
- les défauts relatifs à l'embrayage piloté du pont arrière



L'écran d'information peut afficher les pictogrammes suivant:

 2WD	Sélection du mode 2 roues motrices (2WD)
 4WD AUTO	Sélection du mode 4 roues motrices (4WD)
 4WD LOCK	Sélection du mode 4 roues motrices verrouillées (LOCK)
 ENTRETIEN NECESSAIRE	Défaut du système d'embrayage piloté de pont arrière
 RALENTIR	Surchauffe du système d'embrayage piloté de pont arrière

3.1.2. Caractéristiques



Le sélecteur de mode de transmission est équipé d'un connecteur à 5 voies.

Les bornes 4 et 5 du sélecteur sont utilisées pour l'éclairage.

Mettre le sélecteur de transmission sur 2WD revient à mettre la borne 1 du sélecteur (et donc la borne 14 du calculateur de transmission) à la masse

Mettre le sélecteur de transmission sur 4WD LOCK revient à mettre la borne 3 du sélecteur (et donc la borne 16 du calculateur de transmission) à la masse

Mettre le sélecteur de transmission sur 4WD revient à ne mettre ni la borne 1, ni la borne 3 à la masse.