

CONCOURS GENERAL DES METIERS

Maintenance automobile

Session 2013



DIAGNOSTIC-INTERVENTION

DOSSIER RESSOURCE

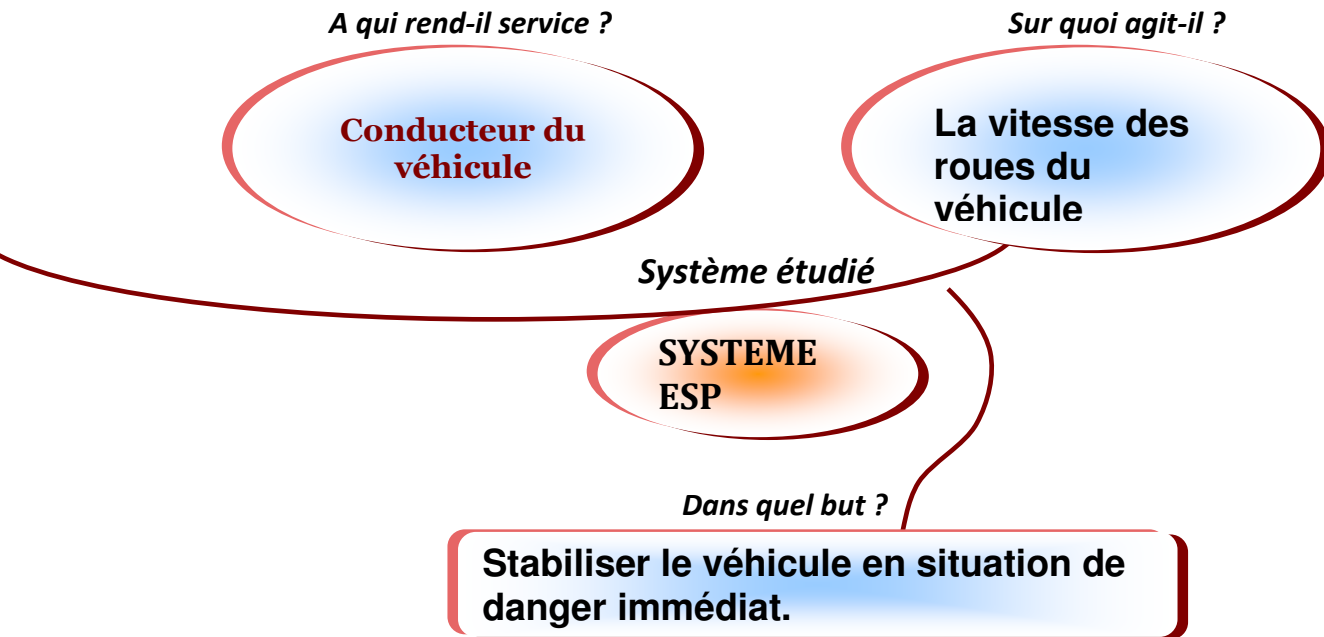
L'étude concerne un véhicule de marque Peugeot, modèle 3008, équipé d'un système de gestion de l'adhérence ABS, ESP, FSE, ASR/grip control, REF, AF

Table des matières

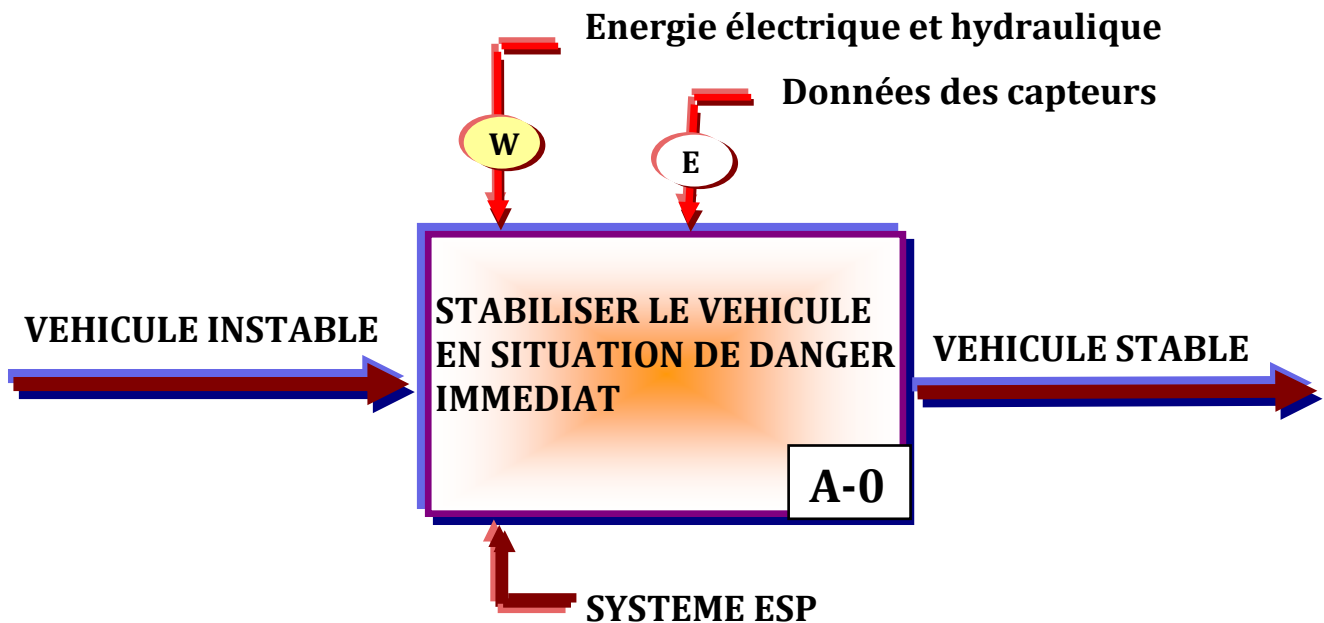
Analyse fonctionnelle de l'ESP	1
Gestion de l'adhérence.....	2
Dynamique du véhicule	3
Instabilité en virage	4
Le système de freinage du véhicule Peugeot 3008.....	7
Caractéristiques des éléments du système de freinage.....	7
Le système ESP.....	8
1. Rôle	8
2. Implantation	8
3. Activation - désactivation	10
4. Synoptique du système.....	11
5. Description fonctionnement bloc ESP	15
6. Le capteur d'angle de volant de direction.....	21
7. Le contacteur bi fonction de frein.	23
8. Le capteur de niveau de liquide de frein.....	25
9. Le capteur de position d'angle de pédale d'embrayage.	26
10. Le contacteur de pédale d'embrayage.....	29
11. Le capteur gyromètre – accéléromètre.	31
12. Les capteurs de vitesse des roues.	34
13. Mode dégradé.	36
Le frein de stationnement électrique FSE	42
1. Présentation	42
2. Activation – désactivation :.....	43
3. Présentation des informations du système :.....	44
4. Synoptique du système.....	47
5. Le calculateur du FSE.....	48
Organigrammes des différentes utilisations du FSE.	55
6. Passage au banc de freinage (contrôle technique)	62
Caractéristiques de la 3008 :	63
Dessin d'ensemble du système de FREINAGE	64

Analyse fonctionnelle de l'ESP :

Analyse du besoin :

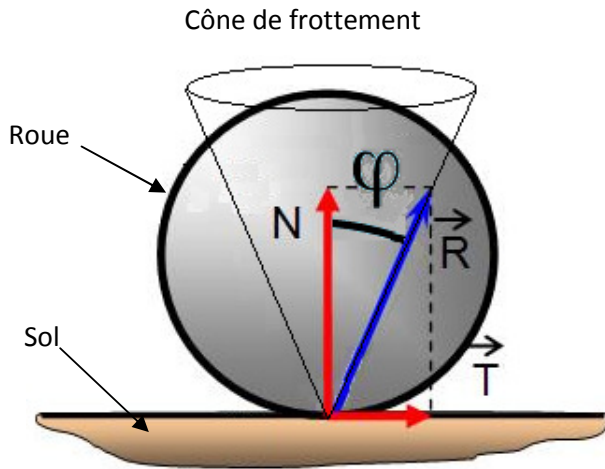


Analyse descendante SADT niveau A-0 :



Gestion de l'adhérence

L'adhérence roue/sol (μ) est fonction essentiellement du pneumatique (neuf, usé) et de l'état du sol (sec, mouillé, ...).



$$\mu = \frac{T}{N} = \tan \varphi$$

N = Effort Normal (N)

T = Effort tangentiel (N)

R = Effort Résultant (N)

φ = Angle de frottement (°)

Quelques valeurs de coefficient d'adhérence roue/sol :

Etat de la chaussée	Coefficient d'adhérence μ
Route sèche	0.75 à 0.95
Route mouillée	0.3 à 0.6 (sauf situations d'aquaplaning)
Route enneigée	0.1 à 0.3
Route verglacée	0.05 à 0.15

Lors d'un freinage ou d'une accélération, le coefficient d'adhérence varie en fonction du glissement du pneu par rapport au sol comme le montrent les courbes.

A : adhérence longitudinale sur route sèche

B : adhérence transversale sur route sèche

C : adhérence longitudinale sur verglas 0,8

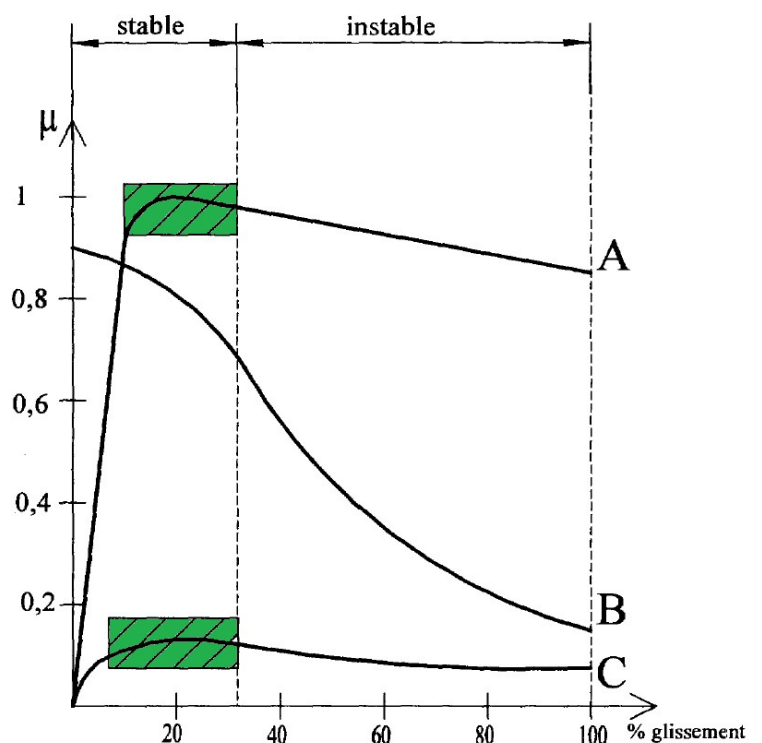


Zone de freinage optimal

Le % de glissement est défini par :

$$\frac{\text{vitesse du véhicule} - \text{vitesse de la roue}}{\text{vitesse du véhicule}} \times 100$$

Lors d'un freinage, pour 100 % de glissement, la roue est bloquée et le véhicule perd toute stabilité directionnelle et la distance de freinage augmente.



Pour éviter la zone instable et le blocage ou le patinage des roues, la gestion de l'adhérence est confiée à un calculateur qui va maintenir le glissement entre environ 10 et 30% (zones hachurées, ce qui correspond à un compromis entre l'adhérence longitudinale et transversale) et va permettre de :

- maintenir la manœuvrabilité du véhicule en évitant le blocage des roues avant,
- maintenir la stabilité directionnelle du véhicule en évitant le blocage des roues,
- contrôler la motricité en limitant le patinage des roues,
- garder la maîtrise du véhicule dans les virages en corrigeant la trajectoire.

Dynamique du véhicule

Si l'on considère un véhicule sur un sol plat, les seules forces existantes sont les forces verticales du sol sur les roues en réaction à la masse du véhicule appliqué au centre de gravité.



En roulage, une multitude de forces apparaissent.

Les forces latérales :

- Elles peuvent être dues à un vent latéral, à un roulage en pente, la force centrifuge en virage, etc...

Les forces longitudinales :

- Elles peuvent être dues à l'accélération, le freinage, la résistance au roulement, la résistance aérodynamique, etc...

Les forces verticales :

- Elles sont les mêmes que pour un véhicule à l'arrêt, mais varient en fonction du profil du terrain (bosses, trous,...), de l'accélération, du freinage et des différentes conditions de roulage.

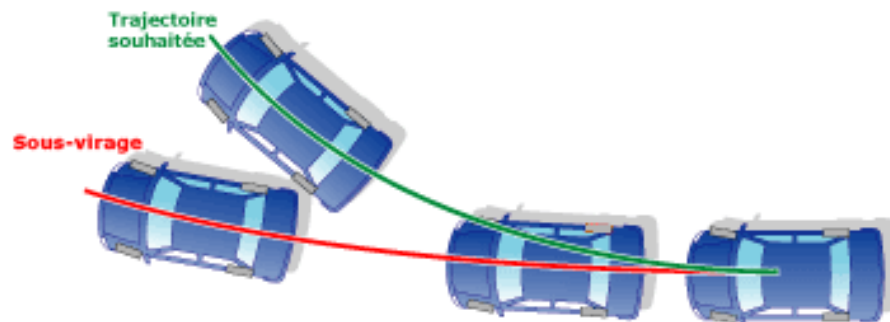
L'ensemble de ces forces dirigées vers les 3 axes génèrent des couples créant des transferts de masse entre les roues du véhicule.

- Une force latérale induit un roulis modifiant les forces verticales (dans un virage, les roues extérieures sont plus chargées que les roues intérieures).
- Une force longitudinale génère du tangage qui modifie également les forces verticales (un freinage déleste les roues arrière et augmente la charge des roues avant).
- Le pivotement du véhicule en courbe crée un couple de lacet autour de l'axe vertical passant par son centre de gravité.

Instabilité en virage

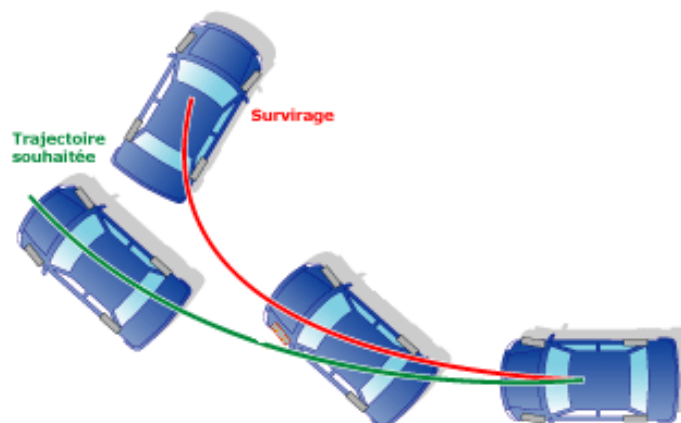
Le sous-virage :

- Le sous-virage se caractérise par un "refus" du véhicule de s'inscrire dans la trajectoire définie par le conducteur. Les roues avant perdent leur capacité directionnelle, le véhicule a tendance à « tirer tout droit ».



Le survirage :

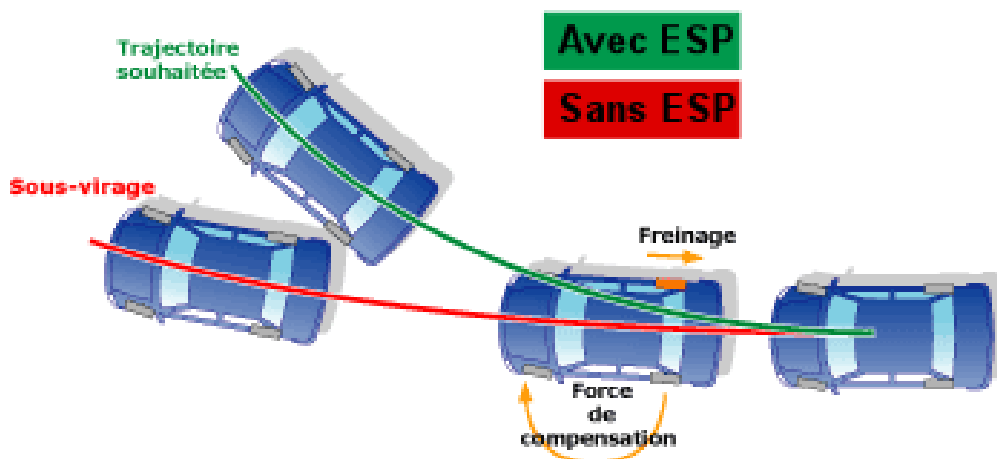
- Le survirage est provoqué par le déport du train arrière vers l'extérieur du à une perte de guidage latéral des roues arrière. La voiture a donc tendance à accentuer le virage, c'est-à-dire que la dérive des pneus arrière est plus importante que celle des pneus avant. Cela peut aller jusqu'au « tête-à-queue ».



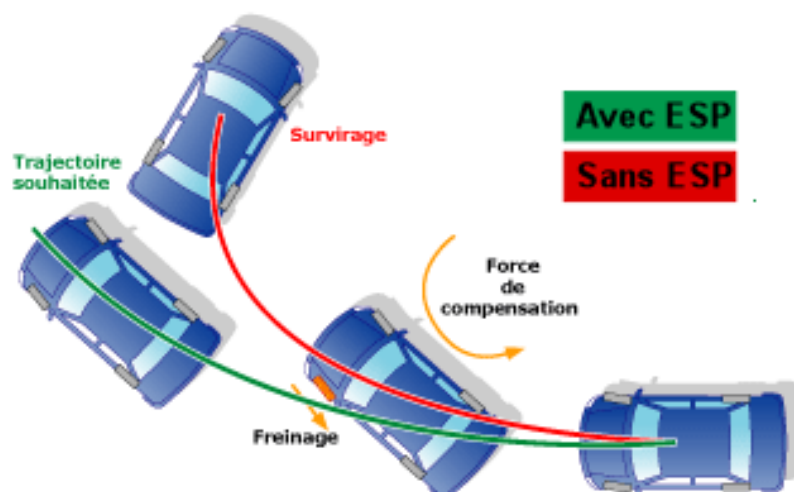
En agissant sur ces différentes forces, il est théoriquement possible de modifier la trajectoire du véhicule. En freinant une seule roue, on crée un couple autour du centre de gravité du véhicule qui va modifier la trajectoire.

Il est donc possible de contrôler voire d'éviter le sous et le survirage pour que la voiture suive la volonté du conducteur. L'ESP peut aussi améliorer le comportement d'un châssis perfectible en le rendant plus neutre, plus sous-vireur ou survireur. En revanche, l'ESP ne peut corriger la défaillance d'adhérence d'une roue ou d'un essieu qu'en "puisant" dans l'adhérence des autres roues...à la condition qu'il leur reste de l'adhérence. Autrement dit, l'ESP améliore le comportement du véhicule en se servant de l'adhérence de chaque roue mais n'améliore en aucun cas la valeur d'adhérence totale du véhicule.

Exemple de correction en sous-virage :





Exemple de correction en survirage :




Les différentes fonctions de gestion de l'adhérence.

Le véhicule peut être équipé, suivant le modèle, de plus ou moins de fonctions liées à la gestion de l'adhérence.



Au freinage :

- Antiblocage des roues (ABS).
 Le calculateur module la pression de freinage pour éviter le blocage des roues.
- Répartiteur électronique de freinage (REF).
 Le calculateur module la pression de freinage des roues arrières pour éviter leur blocage.


Au démarrage en côte :

- Frein de stationnement électrique (FSE).
 Le calculateur gère le démarrage en côte du véhicule avec un desserrage automatique du frein de stationnement (drive away).
Nota : Le système FSE permet le serrage/desserrage manuel ou automatique du frein de stationnement.


A l'accélération :

- Anti patinage des roues (ASR)
 Le calculateur freine la roue et régule le couple moteur pour éviter le patinage de la roue.
- Anti patinage des roues (ASR/grip control).
 Le calculateur gère le régime et le couple moteur pour éviter le patinage des roues motrices.

En décélération :

- Antiblocage des roues lors de l'utilisation du frein moteur (MSR).
 Le calculateur gère le couple moteur lors de l'utilisation du frein moteur pour éviter le blocage des roues.

En trajectoire :

- Contrôle dynamique de stabilité (ESP).
 Le calculateur freine indépendamment les roues pour optimiser la trajectoire du véhicule.

En plus de ces fonctions gérées par un calculateur, le véhicule peut être équipé également d'un système d'aide au freinage d'urgence (AFU) qui permet une décélération maximale malgré un effort insuffisant du conducteur et une distance de freinage plus courte en cas de réaction de « panique ».

Le système de freinage du véhicule Peugeot 3008.

Systèmes traités dans le dossier ressource :

- Les caractéristiques des éléments du système de freinage.
- Le système ESP.
- Le système FSE.

Caractéristiques des éléments du système de freinage.

Le circuit de freinage est en X, la pression part du maître-cylindre et relie les roues en diagonales (AVD avec ARG et de l'autre côté AVG avec ARD). Cette disposition permet en cas d'une coupure sur un des circuits de garder un véhicule relativement stable en freinant les deux côtés du véhicule.

Freins avant :

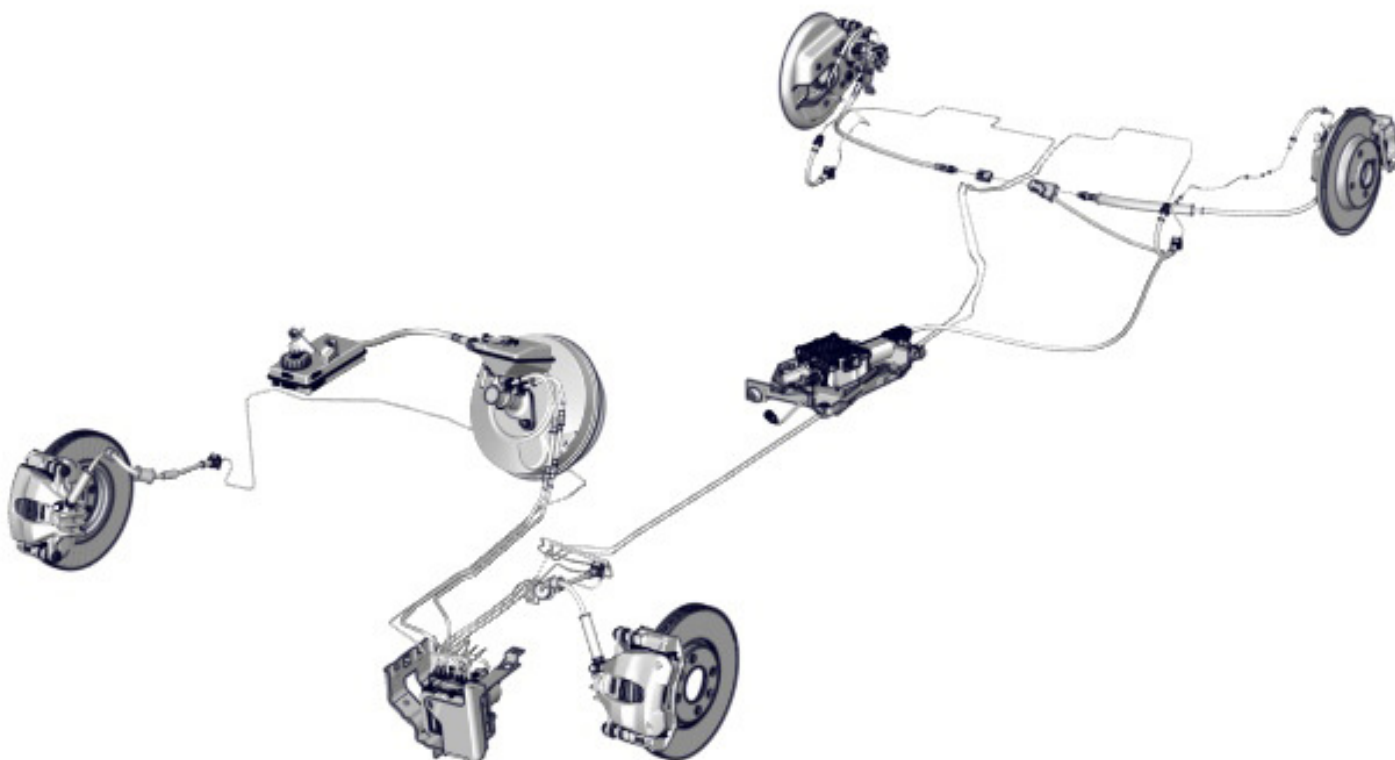
- Disque ventilé, étriers flottants mono piston.

Freins arrière :

- Ensemble moyeux/disques monoblocs non ventilés, étriers flottants mono piston.

Frein de stationnement :

- Système électrique agissant par l'intermédiaire de câbles sur les freins arrières.



La pédale actionnée par le conducteur est directement reliée à l'assistance de freinage (isovac). Le rôle de celui-ci est d'amplifier la force du conducteur, ainsi pour un effort donné par le conducteur la force appliquée au maître-cylindre sera multipliée.

L'effort sur la tige du maître-cylindre est transformé en une pression hydraulique distribuée aux 2 circuits (AVD/ARG et AVG/ARD).

Pour finir, la pression va s'appliquer sur un piston dans les étriers. Ces pistons vont mettre en contact les paquettes et les disques avec plus ou moins de force afin de ralentir ou arrêter le véhicule.

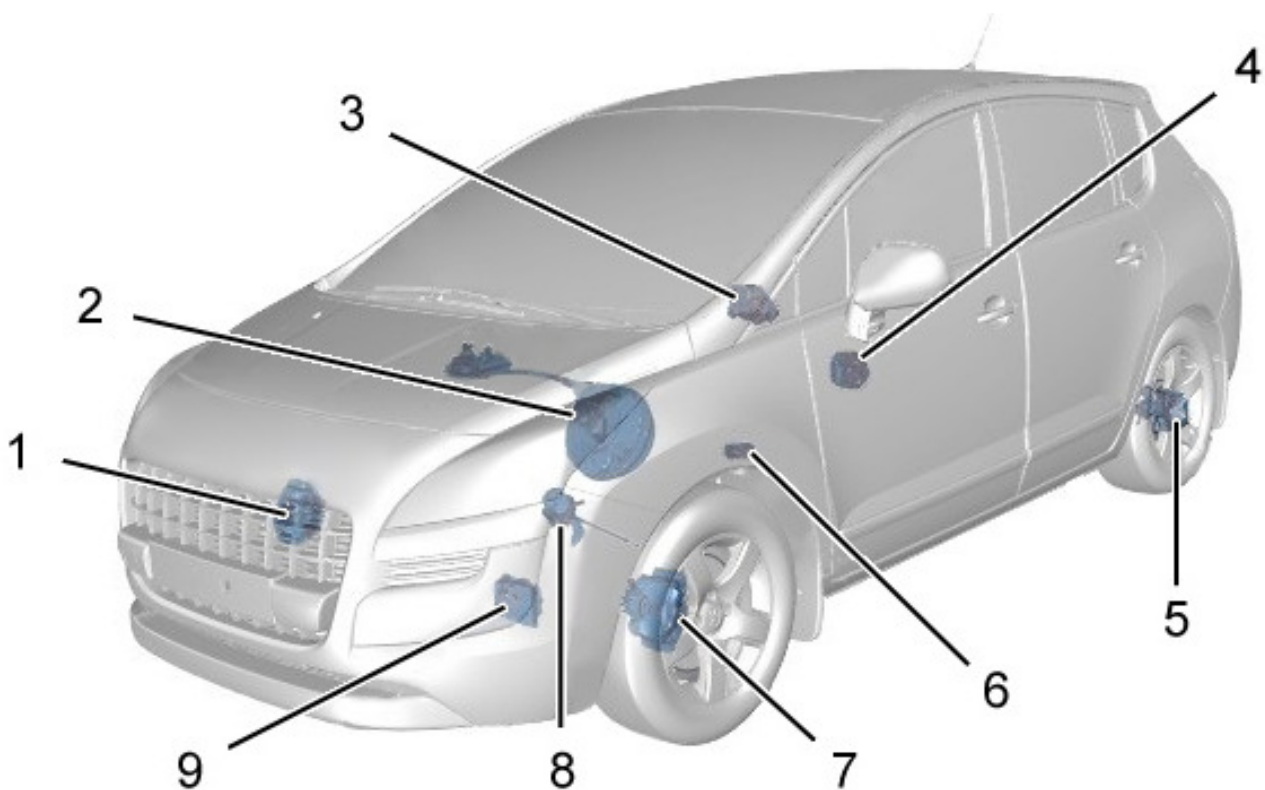
Le système ESP

1. Rôle

La fonction gestion de l'adhérence apporte une aide au conducteur pour garder le contrôle de la trajectoire de son véhicule (dans les limites des lois physiques) ou pour appliquer un freinage approprié en tenant compte simultanément des informations suivantes :

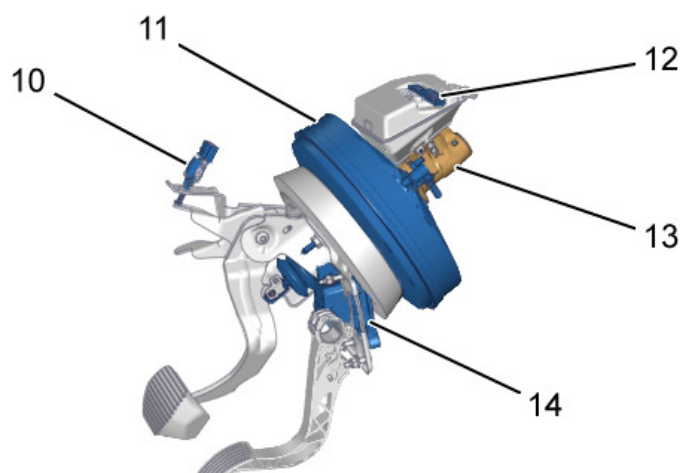
- ❖ Vitesse de rotation des roues.
- ❖ Vitesse de lacet.
- ❖ Accélération latérale du véhicule.
- ❖ Entrées conducteur telles que la direction, l'accélération et l'appui sur la pédale de frein.
- ❖ État du moteur thermique pour la génération de vide.

2. Implantation

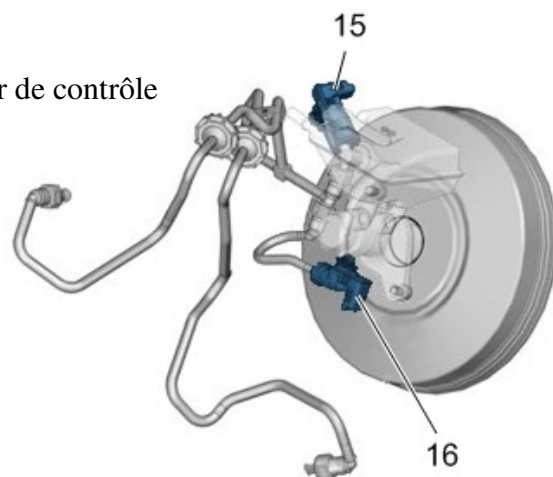


- 1) Étrier de frein avant droit.
- 2) Ensemble maître-cylindre et amplificateur de freinage, Réservoir de liquide de frein déporté, Capteur de niveau de liquide de frein, Capteurs de dépression du circuit de freinage .
- 3) Capteur angle volant de direction.
- 4) Étrier de frein arrière droit.
- 5) Étrier de frein arrière gauche.
- 6) Tri capteur (gyromètre-accéléromètre et vitesse de lacet) de contrôle dynamique de stabilité (ESP).
- 7) Étrier de frein avant gauche .
- 8) Pompe à vide électrique.
- 9) Calculateur de contrôle dynamique de stabilité (ESP).

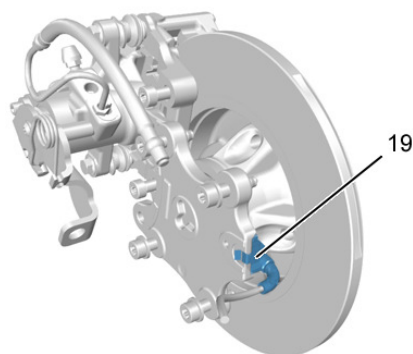
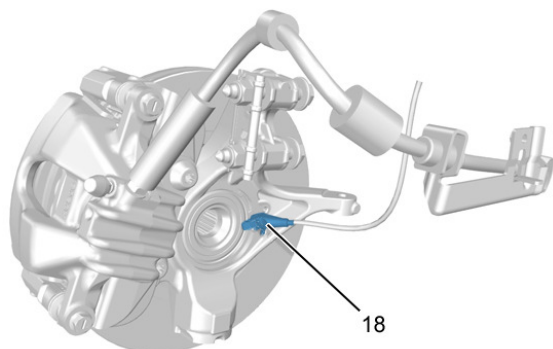
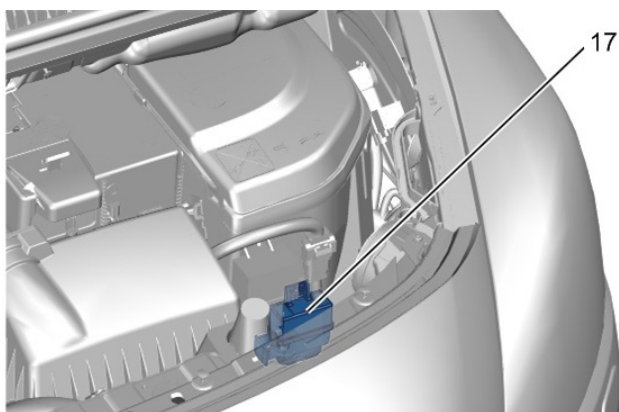
- 10) Contacteur bi fonction frein .
- 11) Amplificateur de freinage.
- 12) Capteur de niveau de liquide de frein.
- 13) Maître-cylindre .
- 14) Capteur de pédale d'accélérateur.



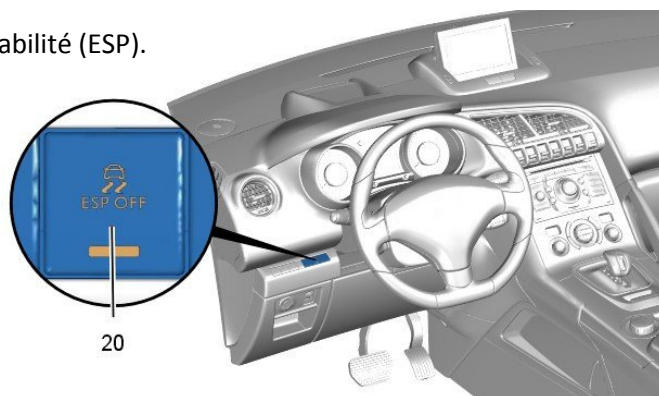
- 15) Capteur de dépression du circuit de freinage (Calculateur de contrôle dynamique de stabilité (ESP)).
- 16) Capteur de dépression du circuit de freinage (Calculateur contrôle moteur).



- 17) Relais de commande (Pompe à vide électrique).



- 18) Capteur de vitesse de roues avant.
- 19) Capteur de vitesse de roues arrière.
- 20) Contacteur inhibition contrôle dynamique de stabilité (ESP).



3. Activation - désactivation

❖ Activation :

Le contrôle dynamique de stabilité (ESP) est actif par défaut.
L'ESP est réactivé dans les cas suivants :

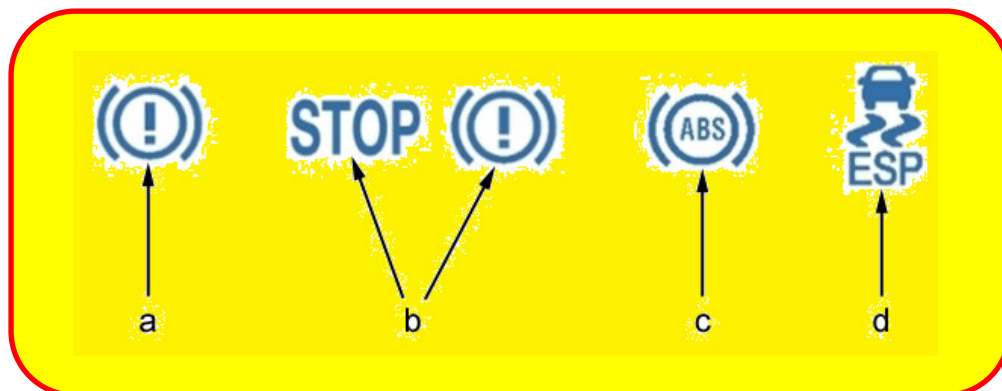
- Automatiquement, en cas de coupure de contact
- Automatiquement, si le véhicule dépasse les 50 km/h
- Manuellement, suite à une nouvelle impulsion sur le contacteur d'activation/désactivation de l'ESP

❖ Désactivation :

La commande d'activation/désactivation de la fonction contrôle dynamique de stabilité (CDS) permet de désactiver la fonction ESP, lors de situations exceptionnelles (véhicule embourbé, neige, sol meuble, etc.) afin de faire patiner les roues et retrouver de la motricité.

NOTA : L'anti patinage des roues ou contrôle dynamique de stabilité termine la régulation engagée avant de se déconnecter.

❖ Présentation des informations du système :



- a) Témoin d'alerte : Niveau de liquide de frein (Allumage fixe).
- b) Témoins de dysfonctionnement du système de répartiteur électronique de freinage (REF) (Allumage fixe).
- c) Témoin de dysfonctionnement du système d'antiblocage des roues, avec signal sonore et message sur l'écran multifonction (Allumage fixe).
- d) Témoin d'état des fonctions contrôle dynamique de stabilité et antipatinage des roues (ESP/ASR) :
 - Le témoin "d" clignote lorsque les fonctions contrôle dynamique de stabilité ou anti patinage des roues sont actives
 - L'allumage fixe du témoin "d" signale la désactivation ou un défaut du système de contrôle dynamique de stabilité (ou anti patinage des roues)

4. Synoptique du système

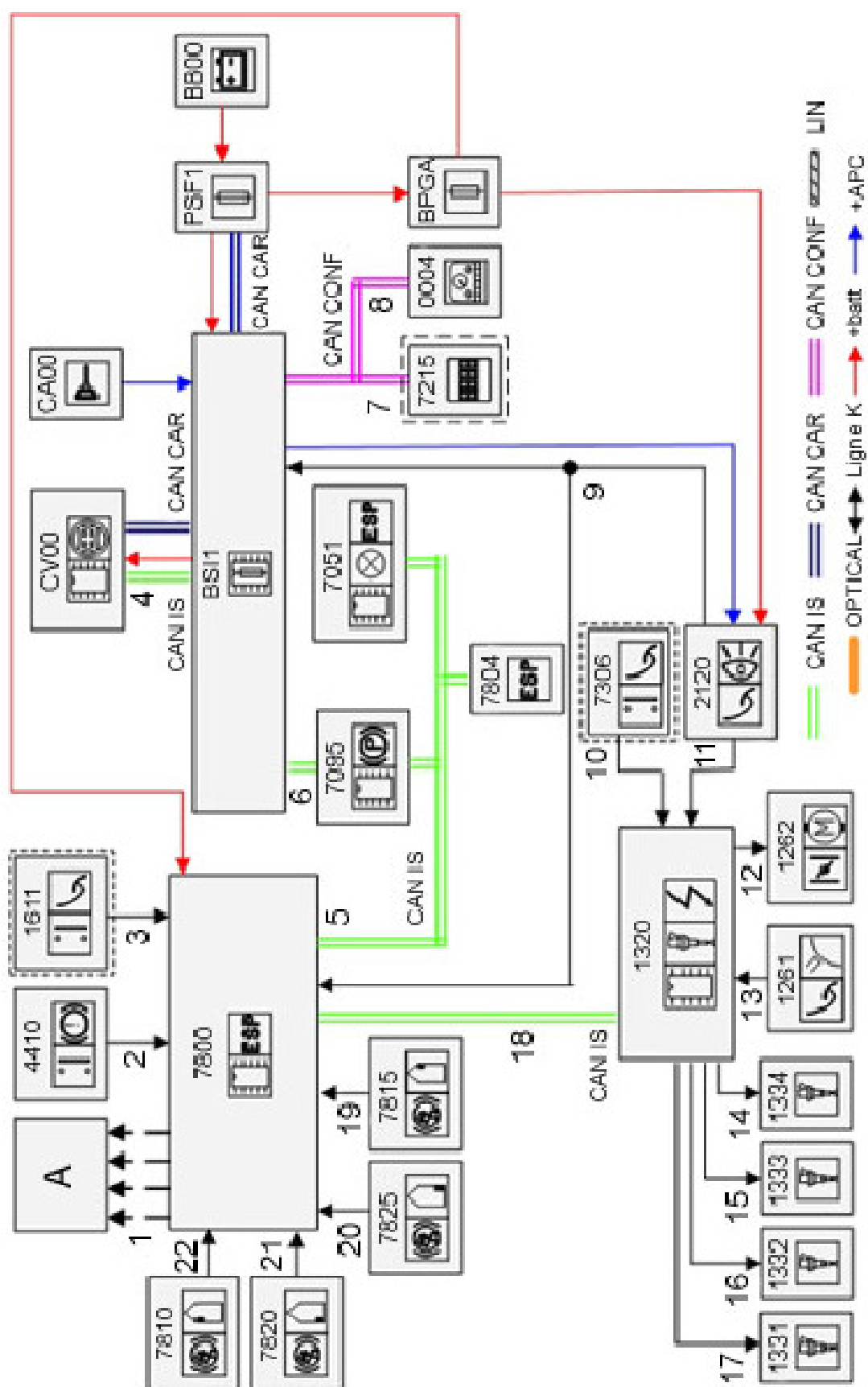


Tableau de désignation des éléments	
Organes	Désignation
"A"	Électrovannes
BB00	Batterie
BCM0	Bloc commutateur multifonction
BPGA	Boîtier de protection et gestion des alimentations électriques
BSI1	Boîtier de servitude intelligent
CA00	Contacteur antivol
CV00	Module de commutation sous volant de direction (Capteur angle volant)
PSF1	Platine de servitude - boîte fusibles compartiment moteur
0004	Combiné
1261	Capteur de position de pédale d'accélérateur
1262	Papillon motorisé
1320	Calculateur contrôle moteur
1331	Injecteur cylindre N°1
1332	Injecteur cylindre N°2
1333	Injecteur cylindre N°3
1334	Injecteur cylindre N°4
1611	Capteur position angle pédale débrayage
2120	Contacteur bifonction frein
4410	Contacteur niveau liquide de frein
7051	Commande antipatinage plus
7095	Groupe frein de stationnement électrique
7215	Écran multifonction
7306	Contacteur de sécurité du régulateur de vitesse (Embrayage)
7800	Calculateur de contrôle dynamique de stabilité (ESP)
7804	Tricapteur gyromètre et accéléromètre
7810	Capteur d'antiblocage de la roue avant gauche
7815	Capteur d'antiblocage de la roue avant droit
7820	Capteur d'antiblocage de la roue arrière gauche
7825	Capteur d'antiblocage de la roue arrière droit

Légende :

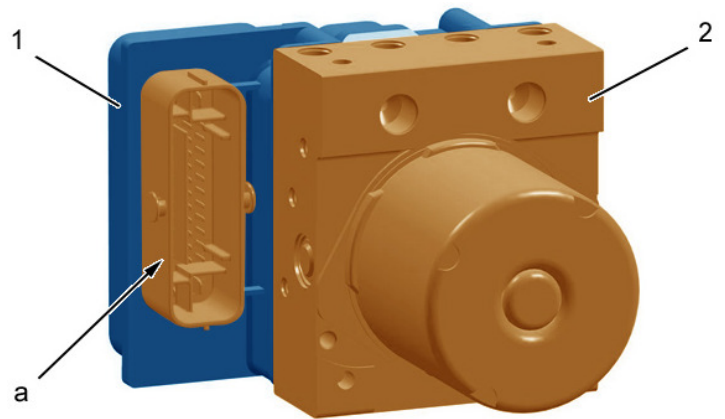
- ASR : Anti patinage des roues
- ESP : Contrôle dynamique de stabilité
- MSR : Régulation du couple moteur par antiblocage de roues en phase de décélération
- REF : Répartiteur électronique de freinage

Description des échanges d'informations			
N° de liaison	Signal	Émetteur/récepteur	Nature du signal
1	Pression de freinage asservie vers les étriers de frein	7800/A	Hydraulique
2	Niveau liquide de frein	4410/7800	filaire
3	Information état pédale débrayage	1611/7800	filaire
4	Information sens de rotation du capteur d'angle du volant de direction	CV00/BSI1	CAN IS
	Information vitesse de rotation du volant de direction		
5	Accélération latérale du véhicule	7095/7800	CAN IS
	Vitesse de lacet véhicule		
	Accélération longitudinale		
	Information sens de rotation du capteur d'angle du volant de direction		
	Information vitesse de rotation du volant de direction		
	Niveau liquide de frein		
	Accélération latérale du véhicule	7804/7800	CAN IS
	Vitesse de lacet véhicule		
	Accélération longitudinale		
	Activation / Désactivation du contrôle de stabilité (ASR/ESP)	7051/7800	CAN IS
	Choix du mode ASR (neige, boue ou herbe humide et sable)		
6	Accélération latérale du véhicule	BSI1/7095	CAN IS
	Vitesse de lacet véhicule		
	Accélération longitudinale		
	Information sens de rotation du capteur d'angle du volant de direction		
	Information vitesse de rotation du volant de direction		
	Niveau liquide de frein		
7	Message d'alerte en cas de défaut	BSI1/7215	CAN Confort
8	Affichage de l'information ASR/ESP en régulation	BSI1/0004	CAN Confort
	Allumage de la lampe défaut ESP		
	Allumage de la lampe défaut ABS		
	Allumage de la lampe défaut REF		
9	État du contacteur principal de la pédale de frein	2120/BSI1	filaire

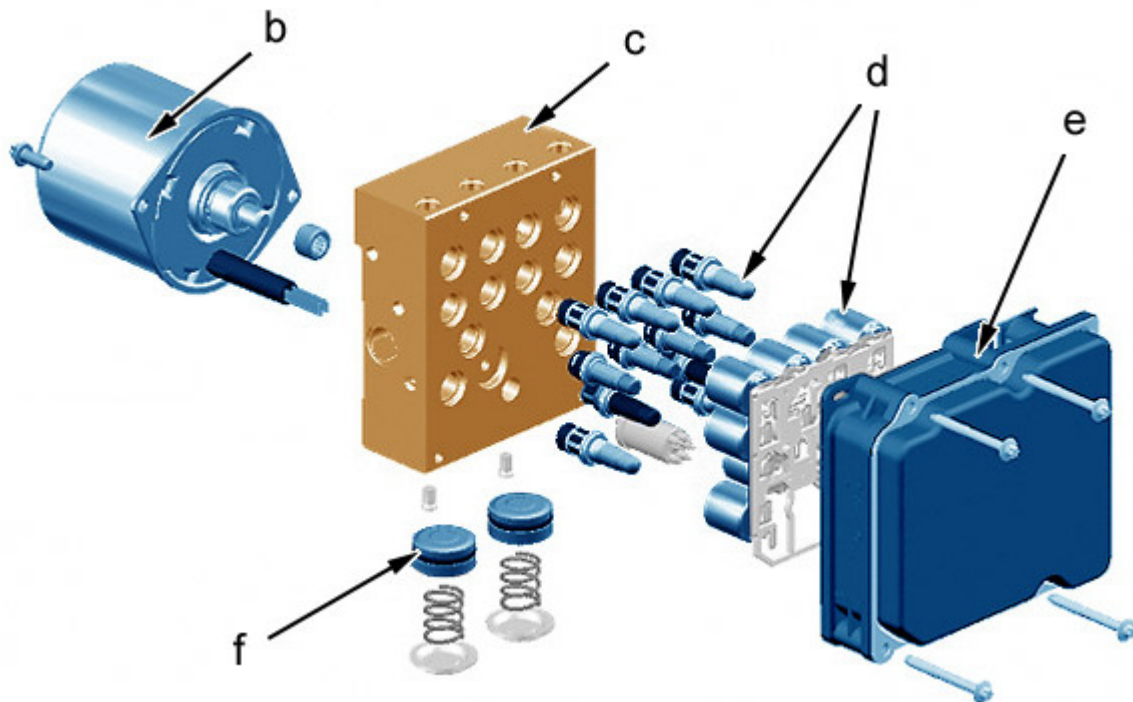
Description des échanges d'informations			
10	État du contacteur d'embrayage	7306/1320	filaire
11	Information du contacteur redondante de la pédale de frein	2120/1320	filaire
12	Commande du papillon motorisé (Ou injecteurs sur moteur diesel)	1320/1262	filaire
13	Capteur de position de pédale d'accélérateur	1261/1320	filaire
14	Commande (/) injecteur cylindre n°4	1320/1334	filaire
15	Commande (/) injecteur cylindre n°3	1320/1333	filaire
16	Commande (/) injecteur cylindre n°2	1320/1332	filaire
17	Commande (/) injecteur cylindre n°1	1320/1331	filaire
18	Acquittement ASR/MSR	1320/7800	CAN IS
	Couple réel		
	Volonté conducteur		
	Couple demandé par le conducteur avant traitement		
	Information du contacteur redondante de la pédale de frein		
	Régime moteur		
	Information ASR/ESP en régulation	7800/1320	CAN IS
	Commande du couple moteur		
19	Signal : Capteur antiblocage de la roue avant droite	7815/7800	filaire
20	Signal : Capteur antiblocage de la roue arrière droite	7825/7800	filaire
21	Signal : Capteur antiblocage de la roue arrière gauche	7820/7800	filaire
22	Signal : Capteur antiblocage de la roue avant gauche	7810/7800	filaire

5. Description fonctionnement bloc ESP.

- 1) Unité de commande électronique.
- 2) Unité de commande hydraulique.
- a) Connecteur 38 voies noir .



➤ Le bloc hydraulique



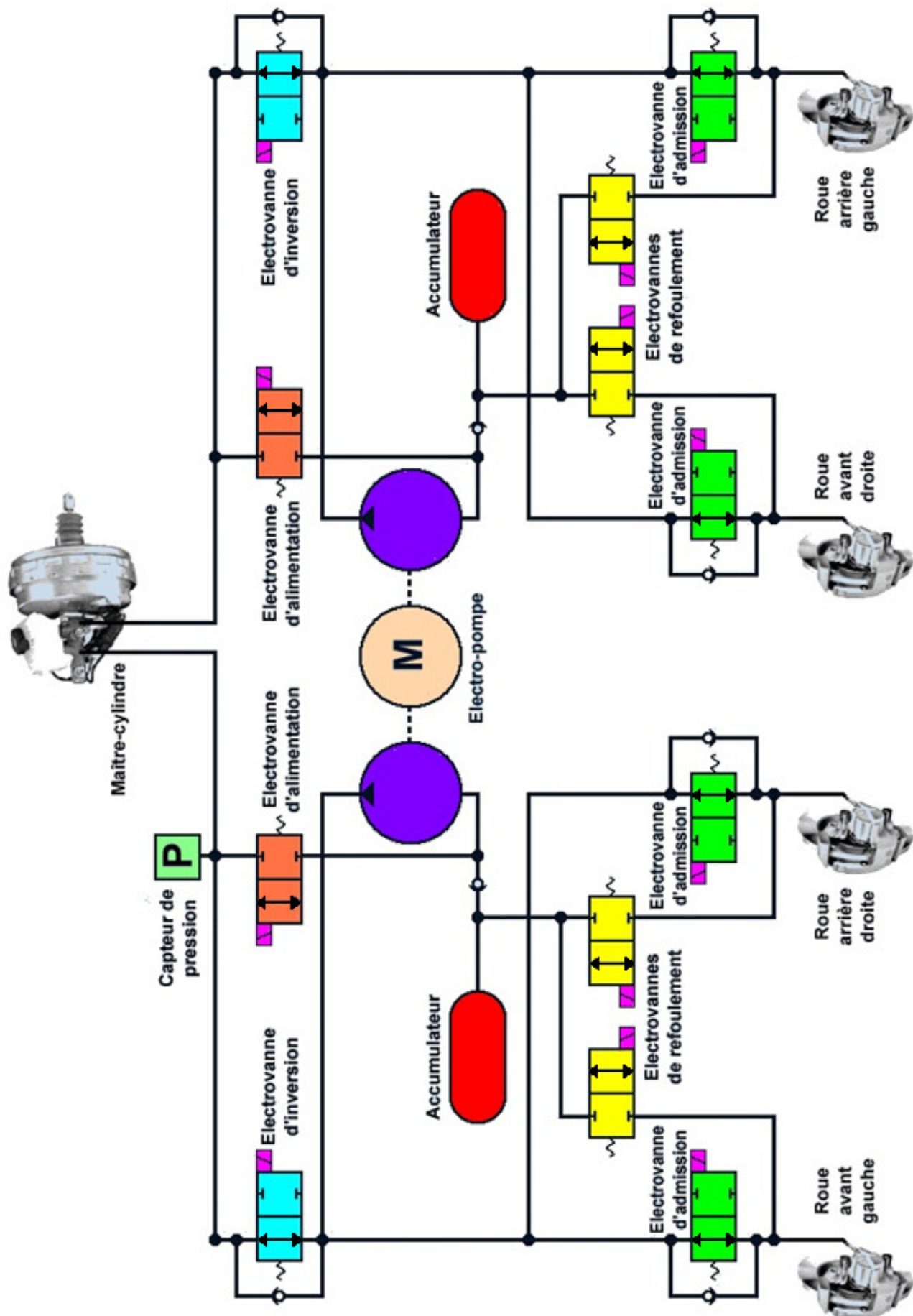
- b) Moteur électrique de pompe.
- c) Bloc pompe hydraulique (Corps en aluminium).
- d) Electrovanne du bloc hydraulique.
- e) carte électronique.
- f) Accumulateur.

Le contrôle dynamique de stabilité assiste le conducteur en agissant sur les freins et le couple moteur du véhicule pour corriger la trajectoire du véhicule.

Actions du calculateur de contrôle dynamique en fonction de la correction de la trajectoire du véhicule à effectuer :

- Retrouver de la motricité sur le train avant : Le calculateur de contrôle dynamique de stabilité régule le couple moteur
- Inciter le véhicule à suivre la trajectoire souhaitée : Le calculateur de contrôle dynamique de stabilité freine une des roues du véhicule de manière à créer un couple de rotation autour de cette roue

➤ Schéma hydraulique.



Principe de fonctionnement des électrovannes.

Légende des couleurs :



Sans pression ou sans flux



Montée en pression



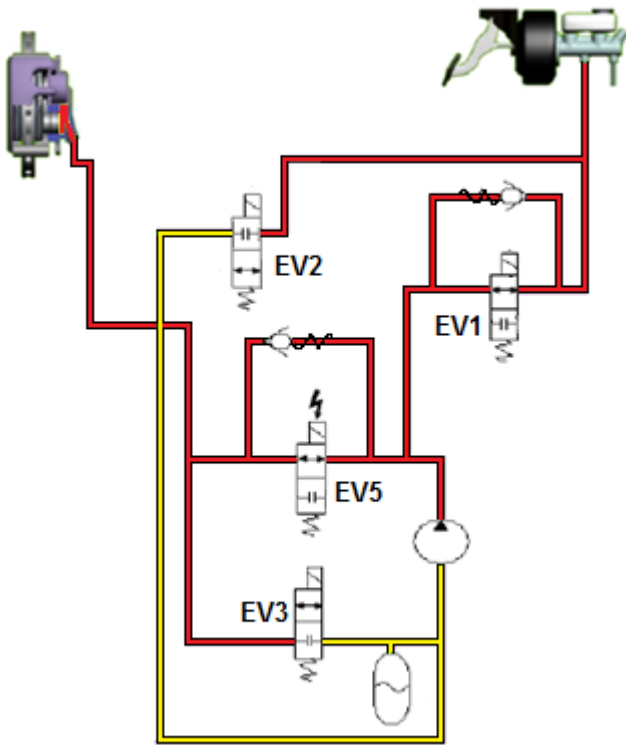
Maintien de pression



Lâché de pression (échappement)

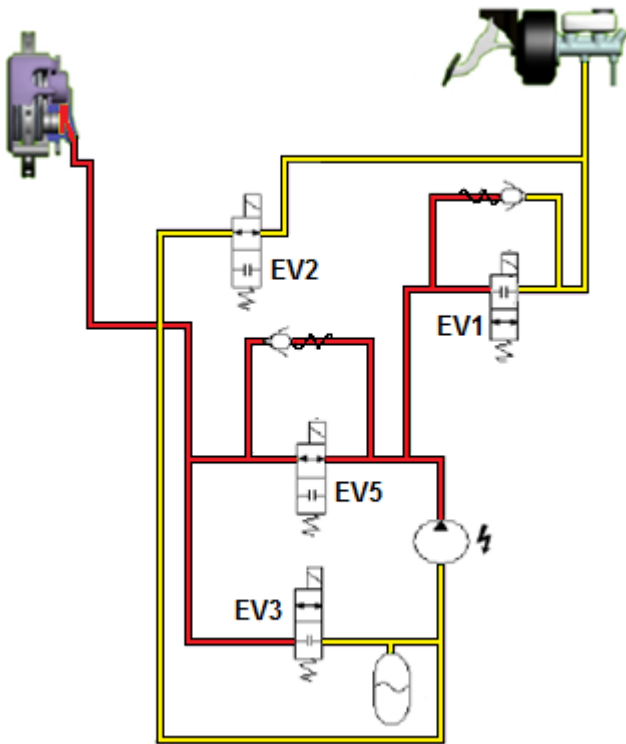
○ Freinage normal.

Electrovanne	Etat
Electrovanne d'inversion (EV1)	ouverte
Electrovanne d'admission (EV5)	ouverte
Electrovanne d'aspiration (EV2)	fermée
Electrovanne d'échappement (EV3)	fermée



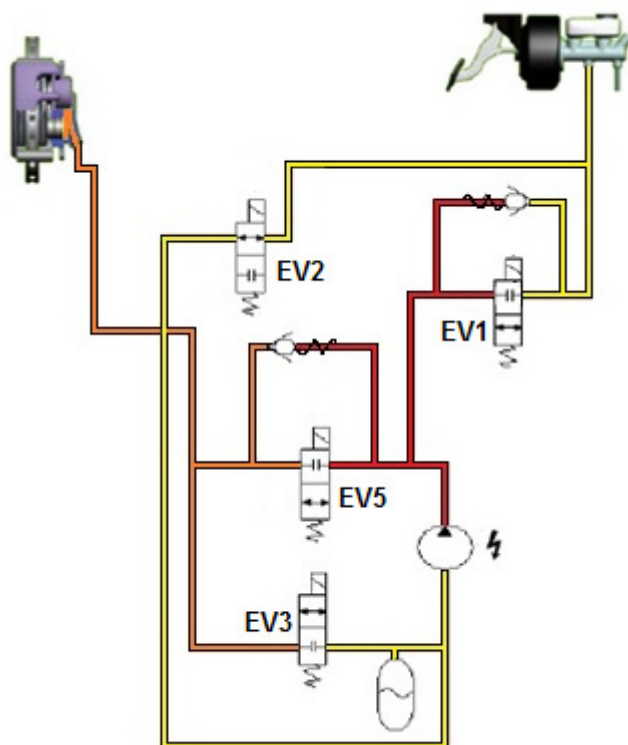
○ Régulation ESP Montée en pression.

Electrovanne	Etat
Electrovanne d'inversion (EV1)	fermée
Electrovanne d'admission (EV5)	ouverte
Electrovanne d'aspiration (EV2)	ouverte
Electrovanne d'échappement (EV3)	fermée



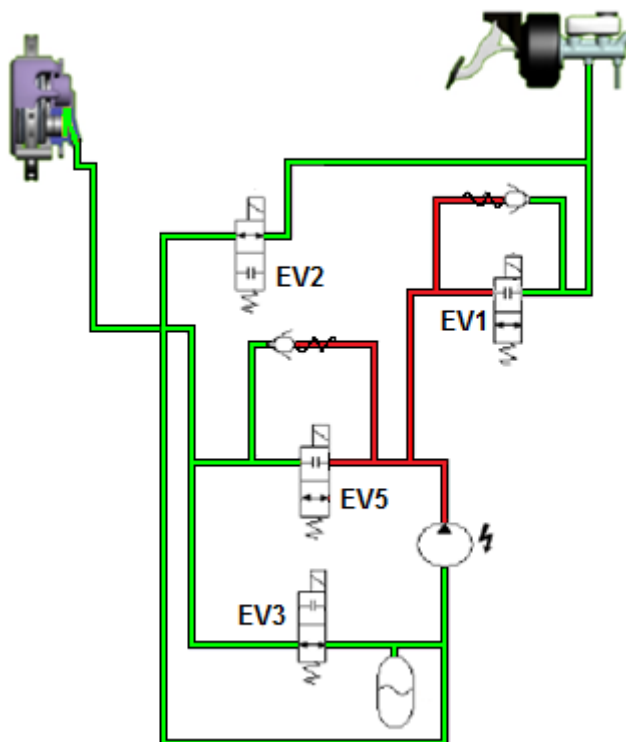
- Régulation ESP Maintien de pression :

Electrovanne	Etat
Electrovanne d'inversion (EV1)	fermée
Electrovanne d'admission (EV5)	fermée
Electrovanne d'aspiration (EV2)	ouverte
Electrovanne d'échappement (EV3)	fermée

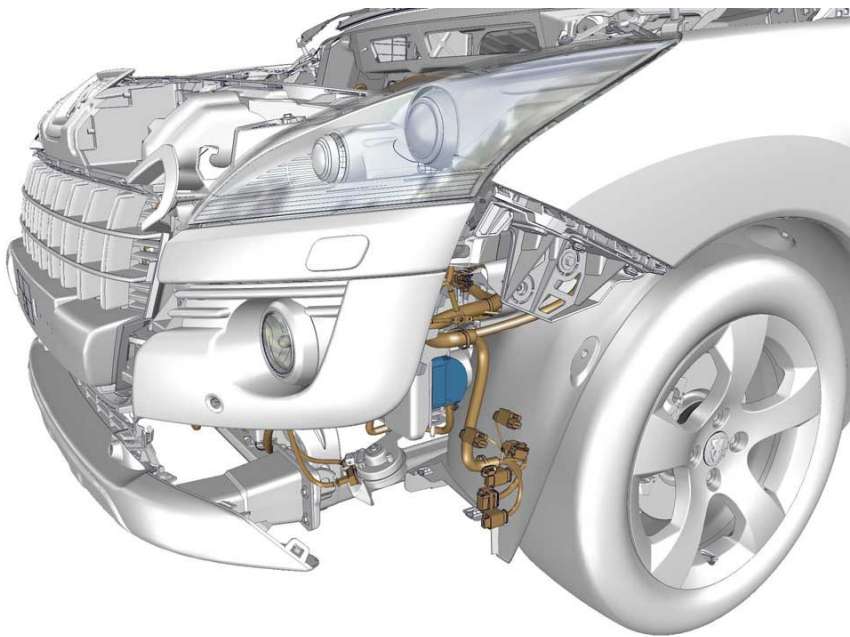


- Régulation ESP Lâché de pression (échappement).

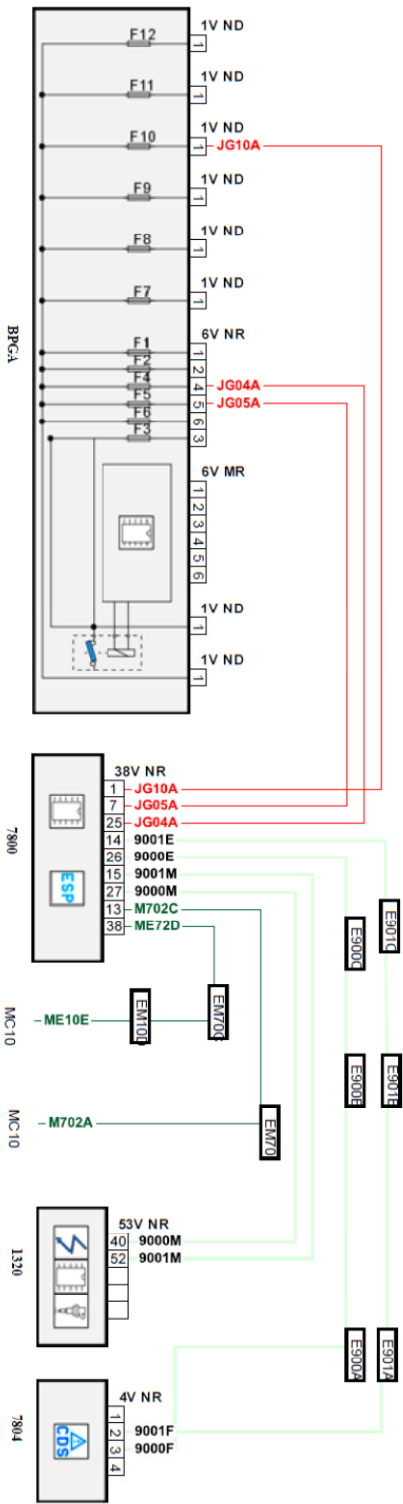
Electrovanne	Etat
Electrovanne d'inversion (EV1)	fermée
Electrovanne d'admission (EV5)	fermée
Electrovanne d'aspiration (EV2)	ouverte
Electrovanne d'échappement (EV3)	ouverte



➤ Implantation :

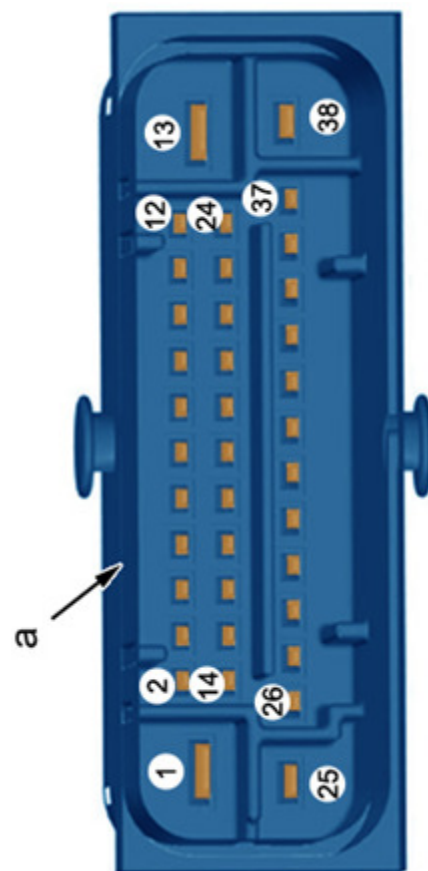


➤ Schéma électrique



➤ Caractéristiques électriques.

"a" Connecteur 38 voies noir	
Numéro de voies	Affectation des voies du connecteur
1	Alimentation + batterie
2	Non connecté
3	Information vitesse véhicule
4	Non connecté
5	Information de niveau de liquide de frein
6	Signal de vitesse roue avant droite
7	Alimentation + après contact (Gyromètre-accéléromètre)
8	Non connecté
9	Alimentation capteur depression frein
10	Retour capteur depression frein
11	Non connecté
12	Signal capteur depression frein
13	Masse
14	CAN IS Low
15	CAN IS Low
16	Commande relais pompe à vide
17	Information ligne K
18	Référence signal de vitesse roue avant droite
19	Référence signal de vitesse roue arrière droite
20	Signal de vitesse roue arrière gauche
21	Non connecté
22	Signal de vitesse roue avant gauche
23	Non connecté
24	Non connecté
25	Alimentation + batterie (Electrovannes ESP)
26	CAN IS High
27	CAN IS High
28	Non connecté
29	Non connecté
30	Commande des feux de stop
31	Signal de vitesse roue arrière droite
32	Alimentation du capteur d'angle volant et du tricapteur
33	Référence signal de vitesse roue arrière gauche
34	Référence signal de vitesse roue avant gauche
35	Information réveil commandé à distance (RCD)
36	CAN LAS Low
37	CAN LAS High
38	Masse



➤ Apprentissage/initialisation

Un apprentissage est nécessaire en cas de dépose/repose de l'élément.

6. Le capteur d'angle de volant de direction.

➤ Description - implantation :



Le capteur angle volant de direction fait partie intégrante du module de commutation sous volant de direction, il détecte les informations suivantes :

- Le sens de rotation du volant de direction
- La vitesse de rotation du volant de direction

➤ Fonctionnement :

Le capteur angle volant de direction détecte la position angulaire et envoie les informations concernant l'angle et la vitesse de rotation du volant de direction aux calculateurs par l'intermédiaire du réseau CAN IS.

Le capteur angle volant de direction est excité par un dispositif mécanique qui se trouve mis en mouvement par la rotation du volant de direction.

Les principales fonctions du capteur d'angle volant de direction sont les suivantes :

- Calcul de l'angle de rotation du volant de direction
- Fonction calibration
- Calcul de la vitesse de rotation du volant de direction
- Fourniture des informations au réseau CAN IS
- Détection des défaillances électriques du capteur
- Fourniture d'un angle relatif partiel

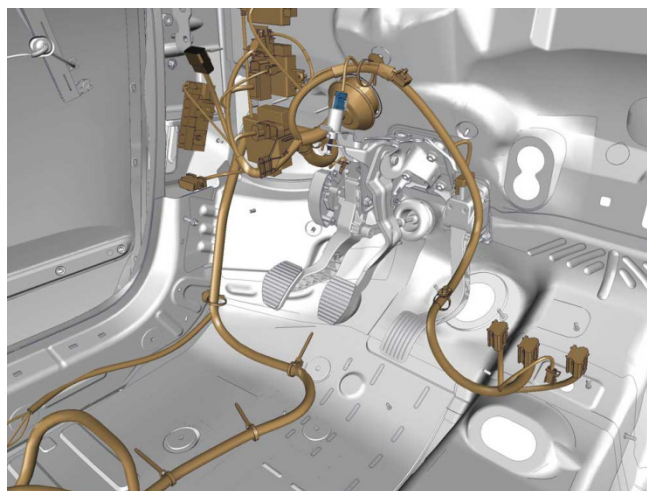
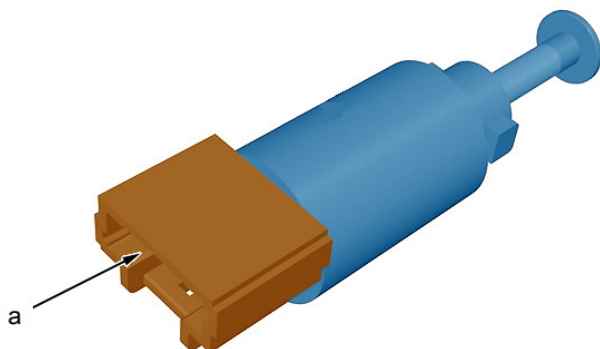
➤ Caractéristiques électriques :

Le capteur angle volant de direction est alimenté en +APC.

La consommation électronique du capteur est inférieure à 150 mA sous +APC.

7. Le contacteur bi fonction de frein.

➤ Description - implantation :



Le contacteur bi fonction frein est situé au-dessus de la pédale de frein, il détecte l'appui sur la pédale de frein et commande l'allumage des feux de stop.

➤ Fonctionnement :

Le contacteur bi fonction frein est composé de 2 contacteurs :

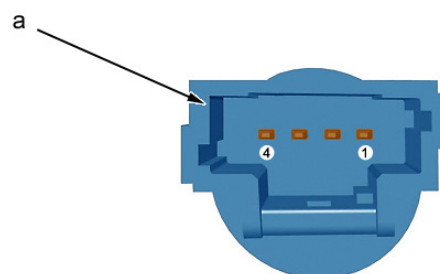
- Un contacteur de frein principal qui commande les feux stop via le boîtier de servitude intelligent (BSI1), cette information est aussi utilisée par la boîte de vitesses automatique et le contrôle dynamique de stabilité (ESP)
- Un contacteur de frein redondant, qui envoie un signal au calculateur contrôle moteur (1320) et à la boîte de vitesses automatique.

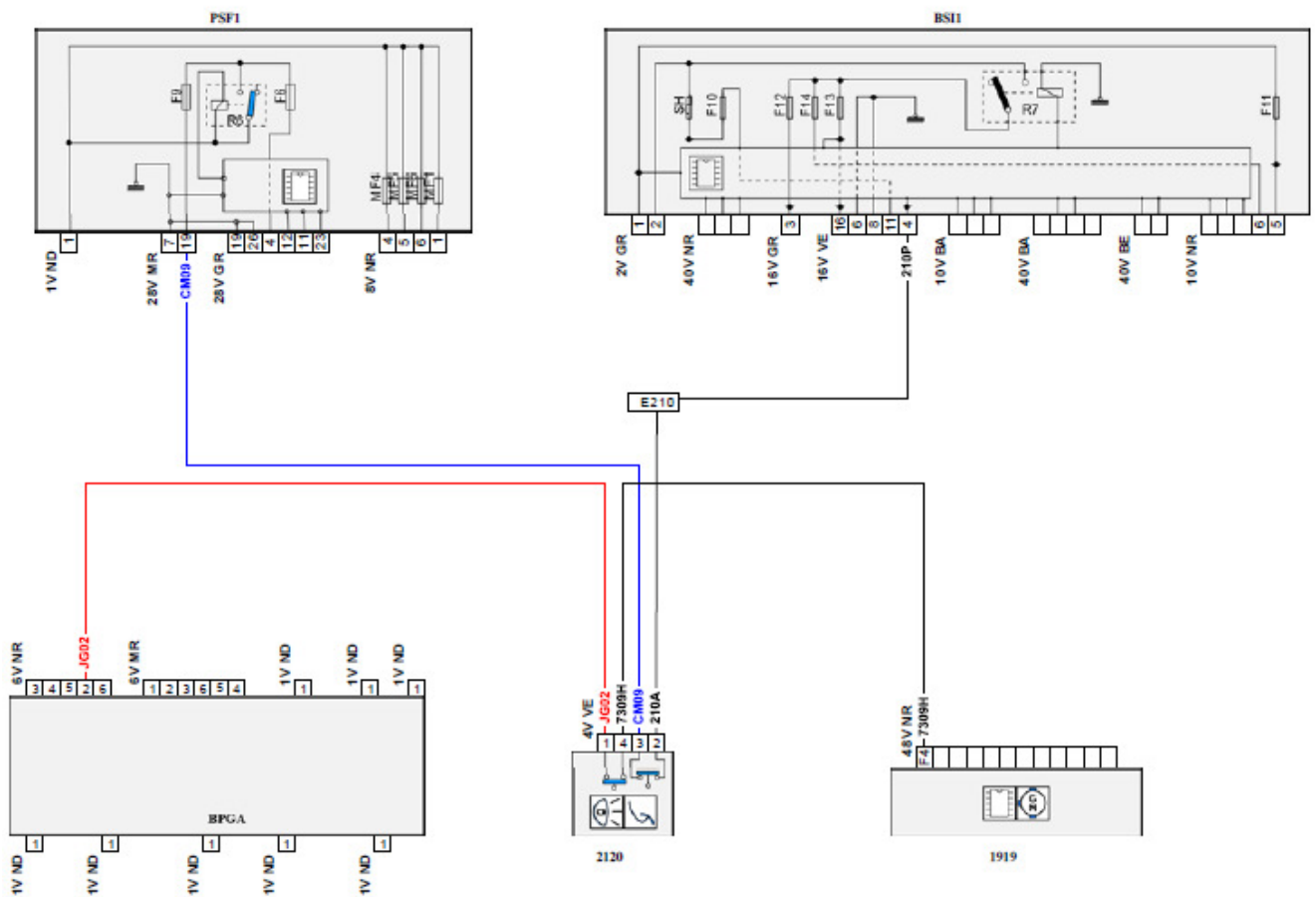
➤ Caractéristiques électriques :

a) Connecteur 4 voies vert.

Le contacteur de frein principal est alimenté par le + batterie pour la commande des feux stop.
Le contacteur de frein redondant est alimenté par le + après contact (+APC) pour le signal stop redondant.

Affectation des voies du connecteur (4 voies vert)	
Numéro de voies	Désignation
1	+ batterie
2	Commande feux de stop
3	+ après contact
4	Signal de stop redondant





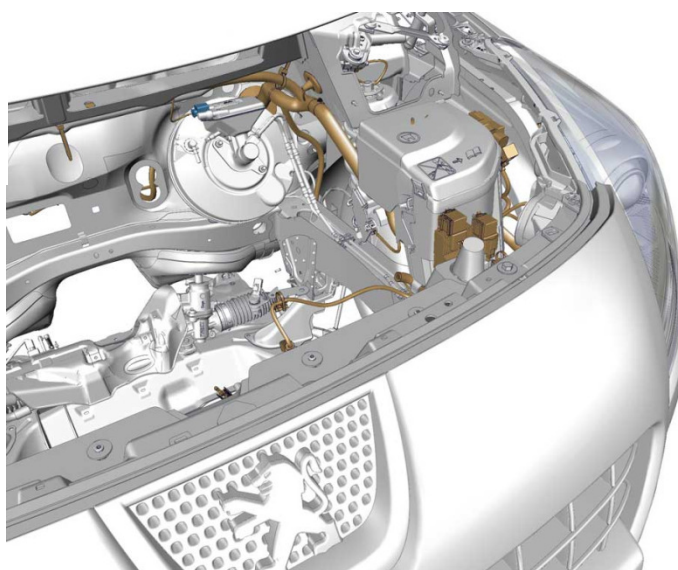
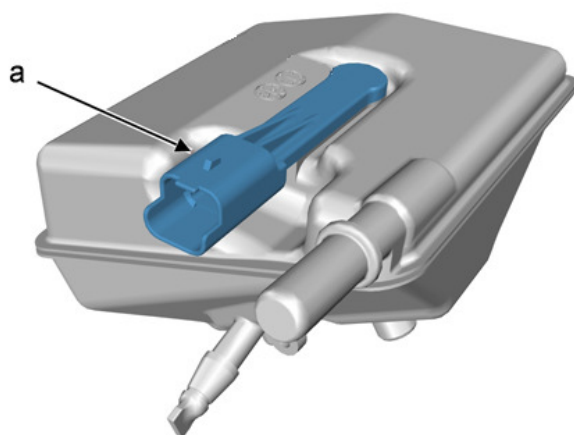
code élément	information
2120	contacteur bi fonction frein
1919	boîtier électrique de puissance et unité de contrôle
BPGA	boîtier de protection et de gestion des alimentations électriques
PSF1	platine servitude - boîte fusibles compartiment moteur

➤ Apprentissage :

Pas d'apprentissage.

8. Le capteur de niveau de liquide de frein.

➤ Description – implantation :



a) Connecteur 2 voies marron.

Le capteur de niveau de liquide de frein est situé dans le réservoir de liquide de frein, il détecte un niveau insuffisant du liquide de frein dans le réservoir.

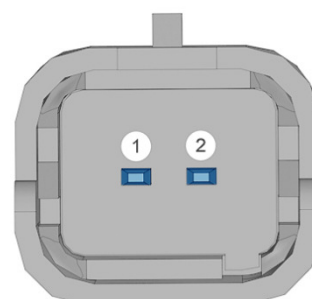
➤ Fonctionnement :

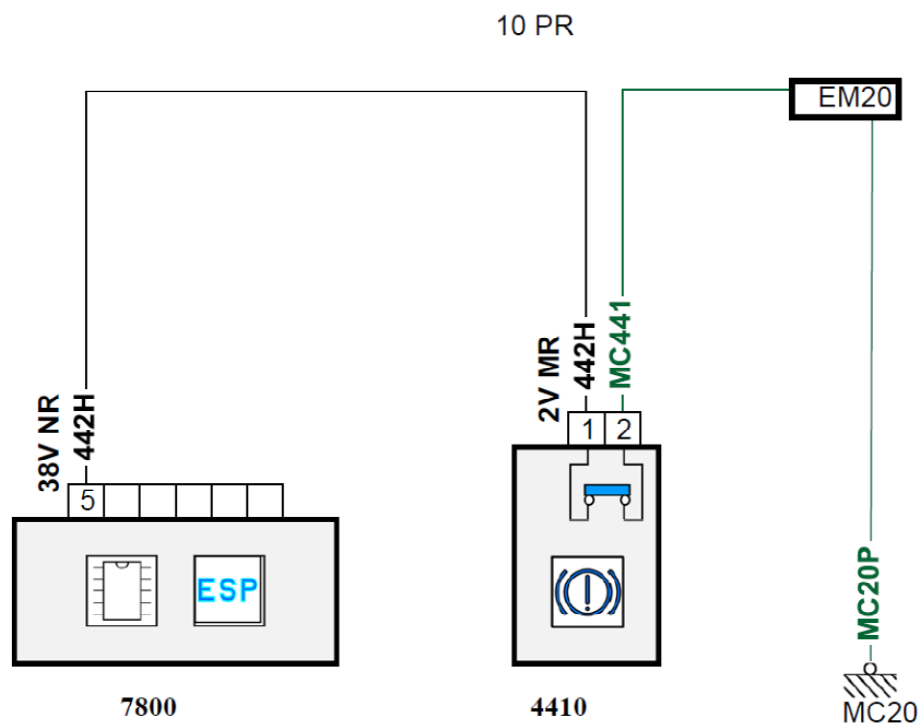
Le capteur niveau liquide de frein est un contacteur.

Le capteur niveau liquide de frein détecte un niveau minimum dans le réservoir de liquide de frein et transmet l'information au calculateur de contrôle dynamique de stabilité (ESP) ou au calculateur d'antiblocage de roue (ABS) par une mise à la masse du signal.

➤ Caractéristiques électriques :

Connecteur 2 voies marron	
N° de voies	Affectation des voies du connecteur
1	Information niveau liquide de frein
2	Masse



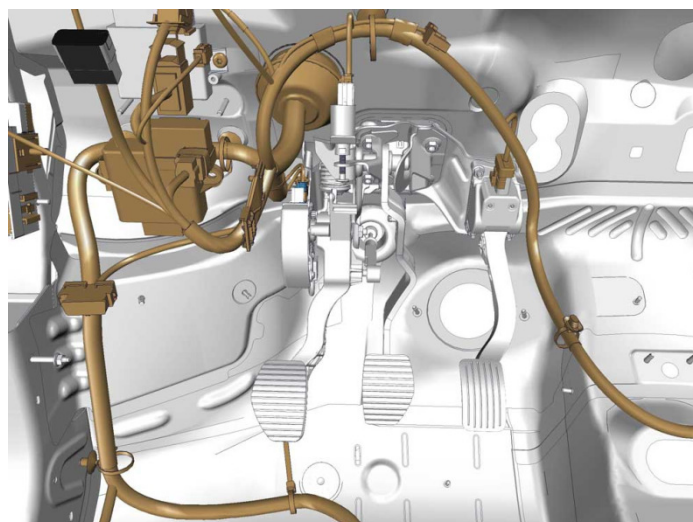
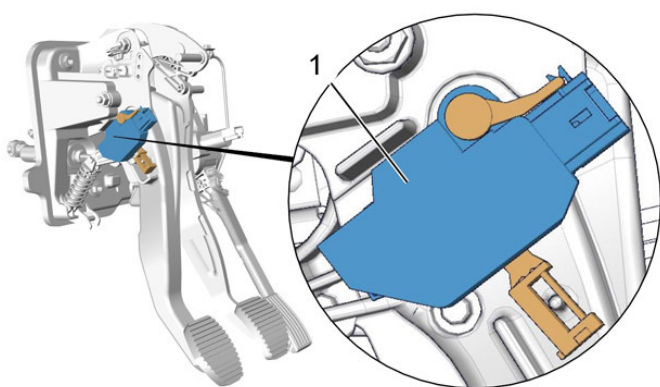


➤ Apprentissage :

Pas d'apprentissage

9. Le capteur de position d'angle de pédale d'embrayage.

➤ Description – implantation :

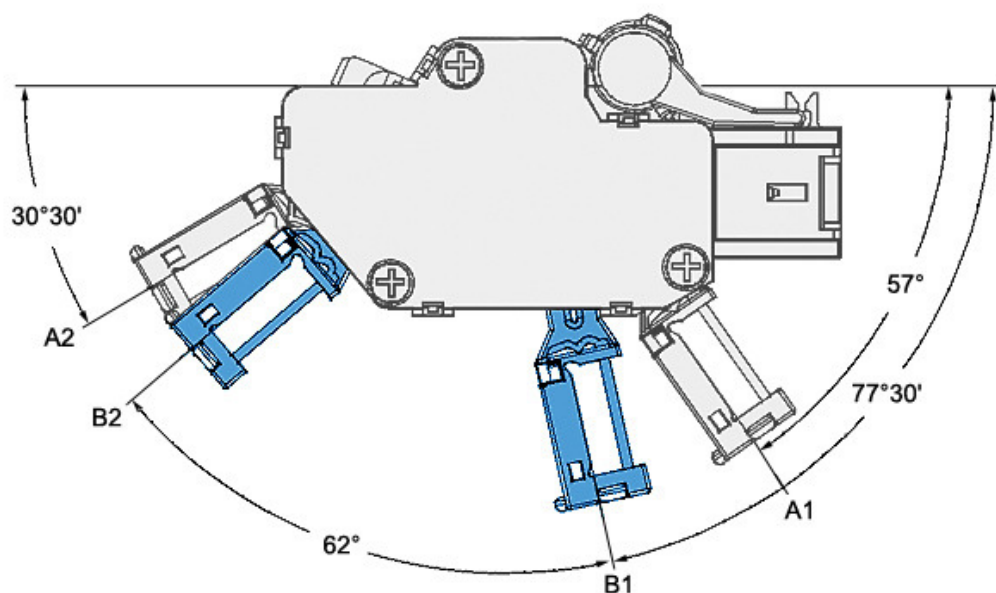


Le capteur est de type potentiométrique angulaire, il mesure en continu la position de la pédale d'embrayage.

➤ **Fonctionnement :**

Le capteur est alimenté par une tension continue et régulée de $5V \pm 0,25V$.

Débattement angulaire



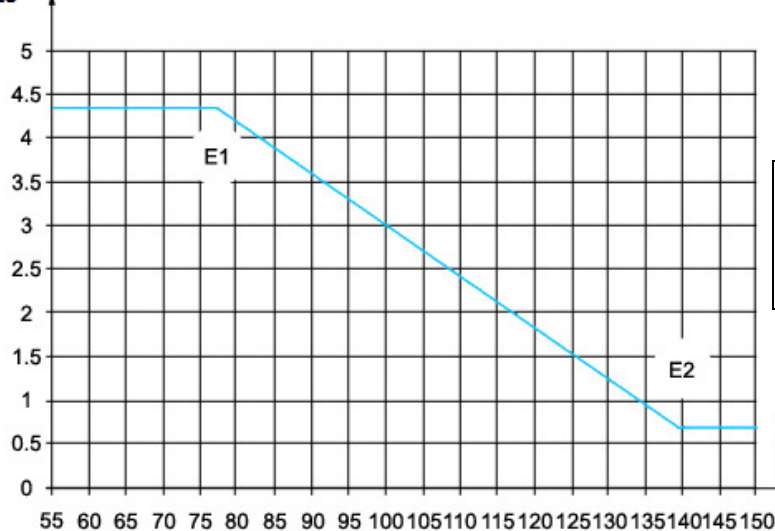
- "A1" : Butée mécanique (Début de course)
- "A2" : Butée mécanique (Fin de course)
- "B1" : Position pédale d'embrayage relâchée
- "B2" : Position pédale d'embrayage enfoncée

La course de travail du capteur de position pédale d'embrayage est de 62°.

La réponse du capteur est décroissante en fonction de l'appui pédale.

Le capteur de position pédale d'embrayage délivre une tension comprise entre 0,5V et 4,5V correspondant à une position donnée de la pédale.

**Tension délivrée
par le capteur en
volts**

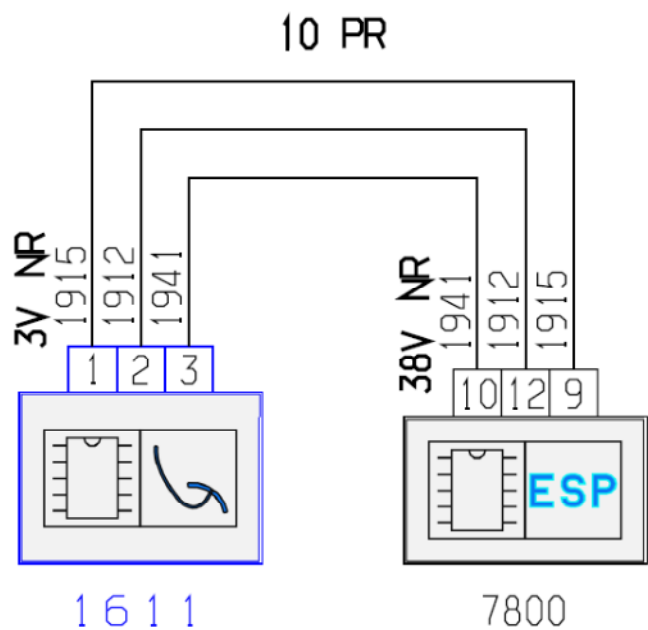
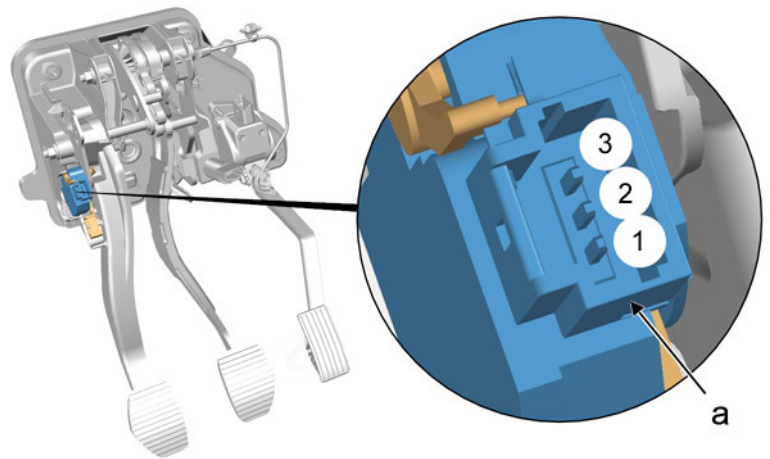


Point	Tension	Position angulaire du capteur
E1	4,437V	77° 30'
E2	0,565V	139° 30'

**Position angulaire du
capteur en degré**

➤ Caractéristiques électriques :

Affectation des voies du connecteur 3 voies noir	
Voie	Désignation
1	+5V
2	Information position pédale d’embrayage
3	Masse capteur



code élément	information
1611	capteur de position de l'angle de la pédale débrayage
7800	calculateur contrôle de stabilité

➤ Apprentissage / initialisation :

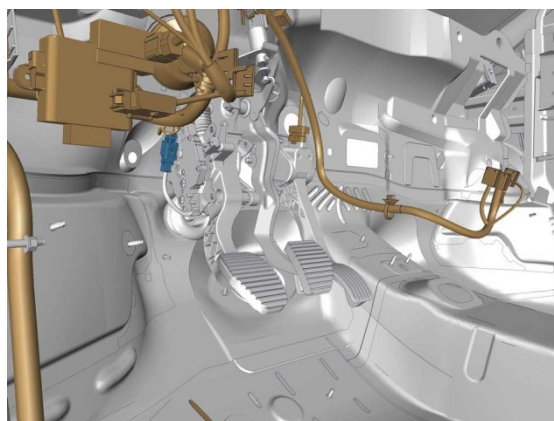
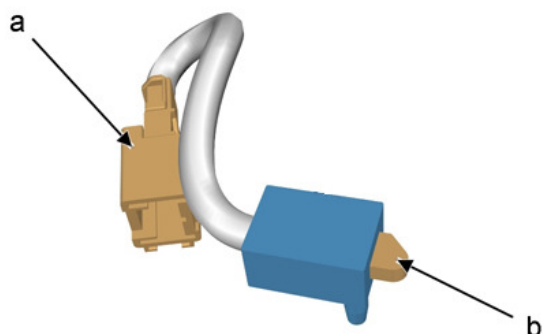
Une calibration est nécessaire dans les cas suivants :

- Dépose - repose : Capteur de position angle de pédale d’embrayage
- Changement de calculateur ESP

NOTA : La calibration s’effectue à l’aide de l’outil de diagnostic.

10. Le contacteur de pédale d'embrayage.

➤ Description – implantation :

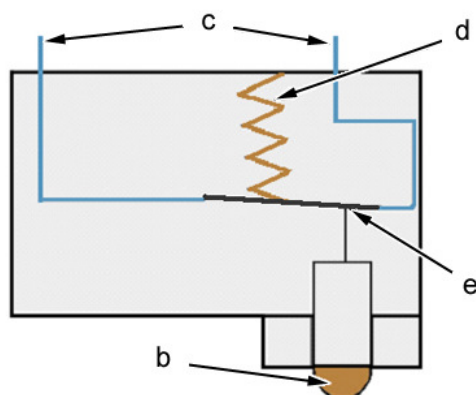


"a" Connecteur 2 voies gris .

"b" Contact avec le mécanisme de pédale d'embrayage.

Le contacteur de pédale d'embrayage informe le calculateur contrôle moteur lorsque le conducteur appuie sur la pédale d'embrayage.

➤ Fonctionnement :



b) Contact avec le mécanisme de pédale d'embrayage.

c) Sorties électriques du contacteur.

d) Ressort de rappel.

e) Lamelle de contact électrique.

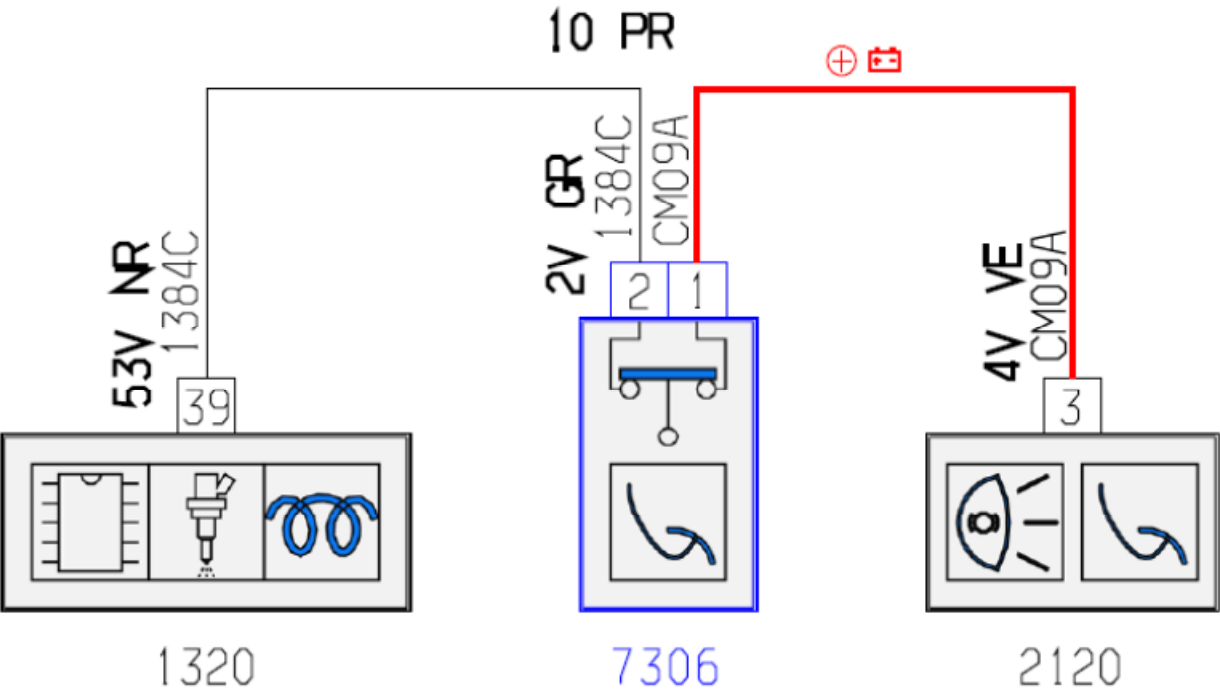
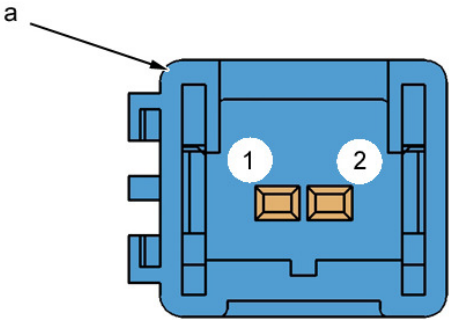
Le contacteur de pédale d'embrayage est un contacteur dont l'état initial est fermé.

Lorsque le conducteur appuie sur la pédale d'embrayage, le contact "b", entraîne la lamelle de contact électrique "e".

Lorsque la lamelle de contact électrique "e" n'est plus en contact avec les sorties électriques "c", le calculateur contrôle moteur reçoit l'information "pédale d'embrayage enfoncée".

➤ Caractéristiques électriques :

Connecteur 2 voies gris	
N° de voie	Affectation des voies du connecteur
1	+ après contact (+APC)
2	Signal position pédale d’embrayage



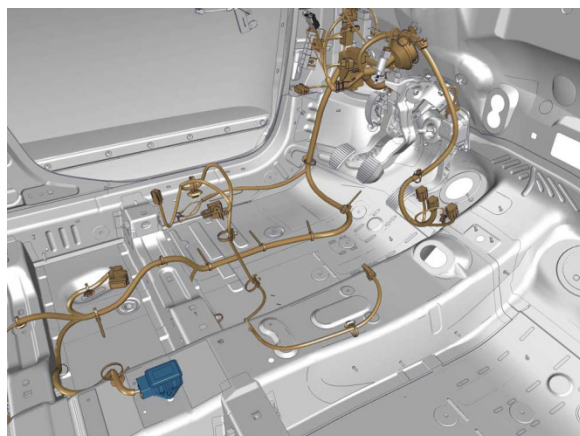
code élément	information
1320	calculateur contrôle moteur /
2120	contacteur bifonction frein /
7306	contacteur de sécurité du régulateur de vitesse (embrayage)

➤ Apprentissage :

Pas d'apprentissage.

11. Le capteur gyromètre – accéléromètre.

➤ Description – implantation :



Le capteur gyromètre-accéléromètre est un capteur piézoélectrique implanté sous le frein de stationnement, il est monté sur le véhicule de façon que le connecteur soit opposé au sens d'avancement du véhicule.

Le capteur gyromètre-accéléromètre mesure les paramètres suivants :

- Vitesse de lacet
- Accélération latérale
- Accélération longitudinale

Rôle du capteur gyromètre-accéléromètre :

- Acquérir et transmettre les informations accélérations latérale et longitudinale et vitesse de lacet du véhicule
- Transmettre les informations de configuration du capteur gyromètre-accéléromètre (Numéro de série, version logicielle, ...)

La vitesse de lacet est la vitesse de rotation du véhicule autour de son axe vertical.

L'accélération latérale correspond à l'accélération subie par le véhicule suivant la direction transversale (axe perpendiculaire au sens de la marche) et apparaît au passage de courbes.

L'accélération longitudinale correspond à l'accélération subie par le véhicule suivant la direction de son sens de marche.

NOTA : Le capteur gyromètre-accéléromètre est installé uniquement sur les véhicules équipés du système de contrôle dynamique de stabilité (ESP).

➤ Fonctionnement :

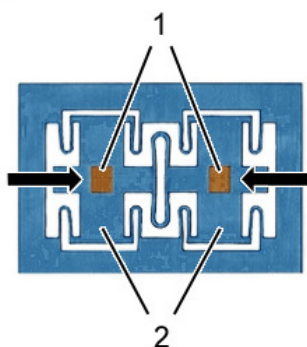
"A" Contraction.

"B" Expansion.

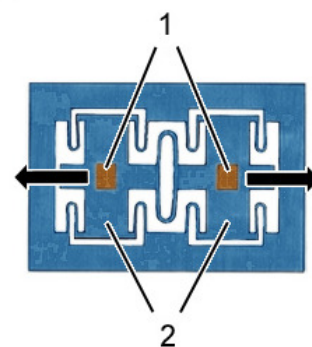
(1) Capteurs d'accélérations.

(2) Masses sismiques.

A



B



Le capteur gyromètre-accéléromètre est constitué d'un système oscillant composé de 2 masses sismiques (épaisses de 50 μm) gravées directement dans une plaquette de silicium.

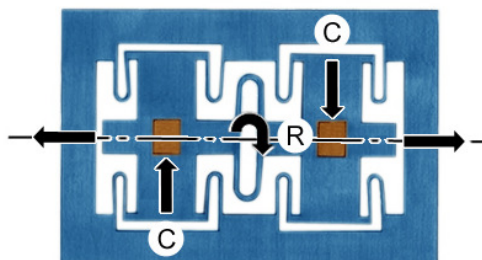
Les suspensions élastiques de ces masses sismiques (gravées dans la plaquette) permettent aux zones conductrices d'acheminer les informations et les alimentations sur la surface de la plaquette.

Les 2 masses sismiques sont mises en oscillation suivant les mouvements du véhicule.

Chacune des masses reçoit sur sa surface un capteur de mesure d'accélération qui réagit dans une direction perpendiculaire à l'axe vibratoire.

Notion d'accélération de Coriolis : Un point matériel auquel on applique une rotation constante et une translation à vitesse constante se voit soumis à une accélération dite "de Coriolis" due à la combinaison de ces 2 mouvements.

B



"B" Expansion.

Accélérations de Coriolis induites par la vitesse de rotation sur les capteurs d'accélération.

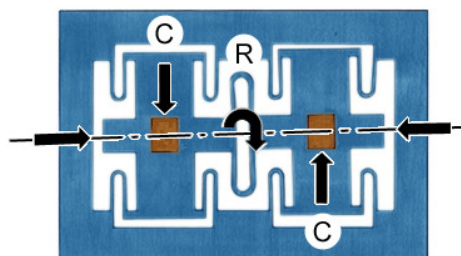
"C" Accélération latérales.

"R" Rotation.

La rotation R appliquée à l'ensemble vibrant génère des accélérations latérales sur les accéléromètres.

Les vitesses de déplacement sont dues à l'éloignement des 2 masses sismiques.

A



"A" Contraction.

Les accélérations vont s'inverser lors de la contraction de l'ensemble vibrant.

Lors du rapprochement des masses les accélérations de Coriolis s'inversent.

Les signaux reçus par les accéléromètres dépendent uniquement de la valeur de rotation "R" et ceci sans que la confusion avec des accélérations communiquées au boîtier soit possible car seuls les effets de Coriolis créent cette opposition de phase entre les signaux des capteurs d'accélération.

Ces signaux sont proportionnels à la vitesse de lacet (ou rotation "R").

Le mode d'utilisation de cette technologie crée donc un gyromètre car c'est la vitesse de rotation qui est enregistrée.

Le capteur gyromètre-accéléromètre communique avec le calculateur contrôle dynamique de stabilité via le réseau CAN IS.

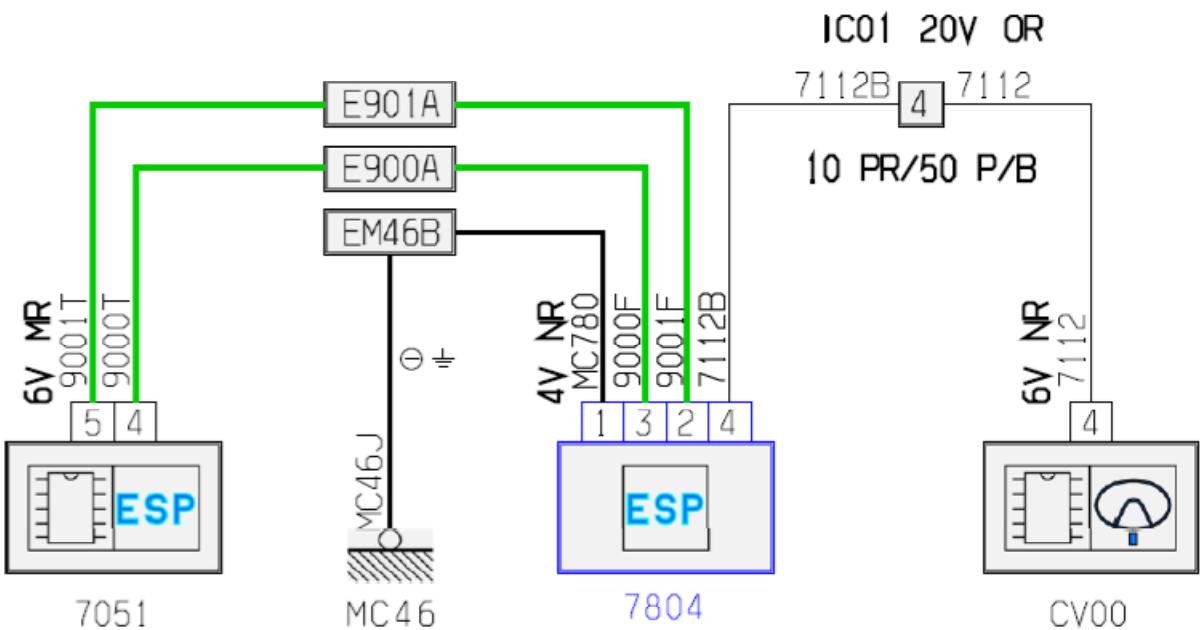
➤ Caractéristiques électriques :

Tension d'alimentation nominale : 14V.

Plage d'alimentation du capteur gyromètre-accéléromètre : 8V - 18V.

Courant maximum d'alimentation du capteur gyromètre-accéléromètre : 130mA.

Connecteur 4 voies noir	
Numéro de voies	Désignation
1	Masse
2	CAN IS
3	CAN IS
4	+ après contact



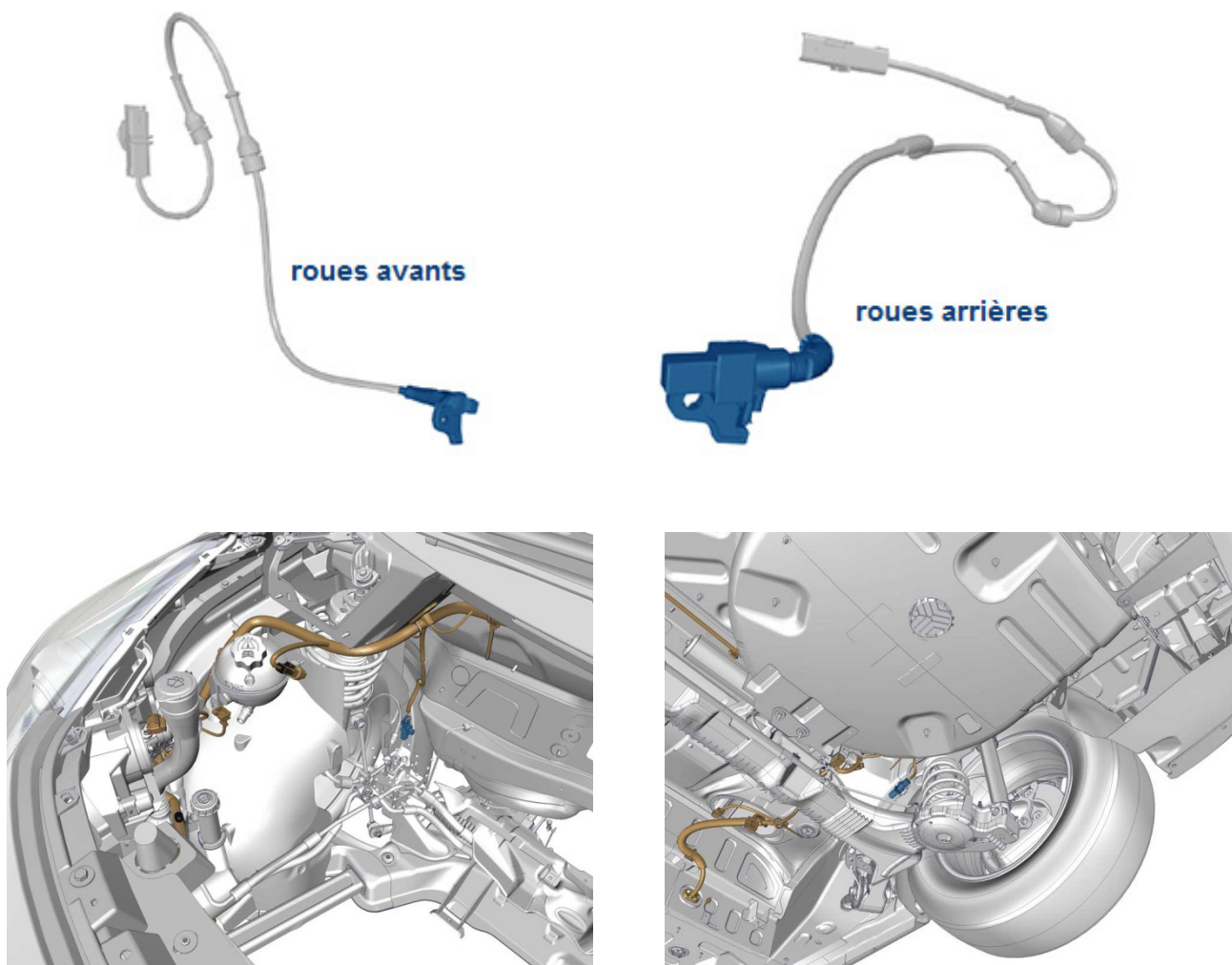
code élément	information
7051	commande antipatinage plus
7804	gyromètre-accéléromètre contrôle de stabilité
CV00	commandes sous volant
E900A	épissure d'un fil d'information (ou équipotentiel 276A)
E901A	épissure d'un fil d'information (ou équipotentiel 901A)
EM46B	épissure de masse (point de masse numéro (46B))
IC01	interconnexion faisceau principal avec faisceau planche de bord /
MC46	point de masse caisse numéro 46

➤ Apprentissage :

Pas d'apprentissage

12. Les capteurs de vitesse des roues.

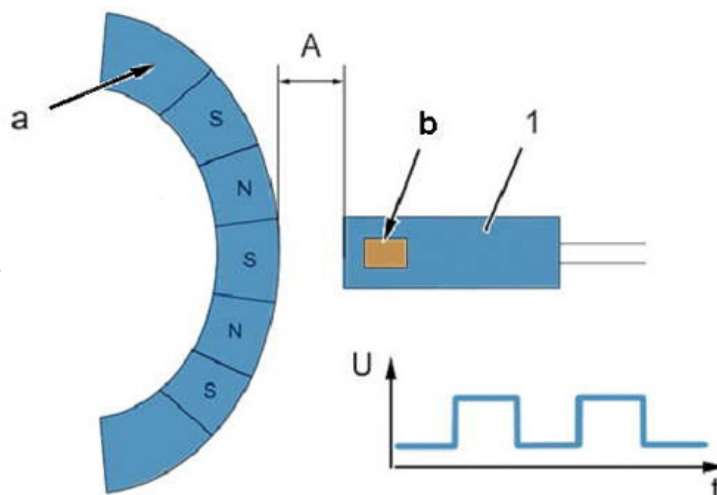
➤ Description – implantation :



Les capteurs de vitesse de roues permettent de connaître la vitesse de rotation des roues en fonction des changements de polarité des cibles

➤ Fonctionnement :

(1) Capteur de vitesse de roue .
"a" Cible magnétique.
"b" Cellule détectrice.
"A" Entrefer.
"N" Nord.
"S" Sud.
"U" Tension de sortie du capteur.
"t" Temps.

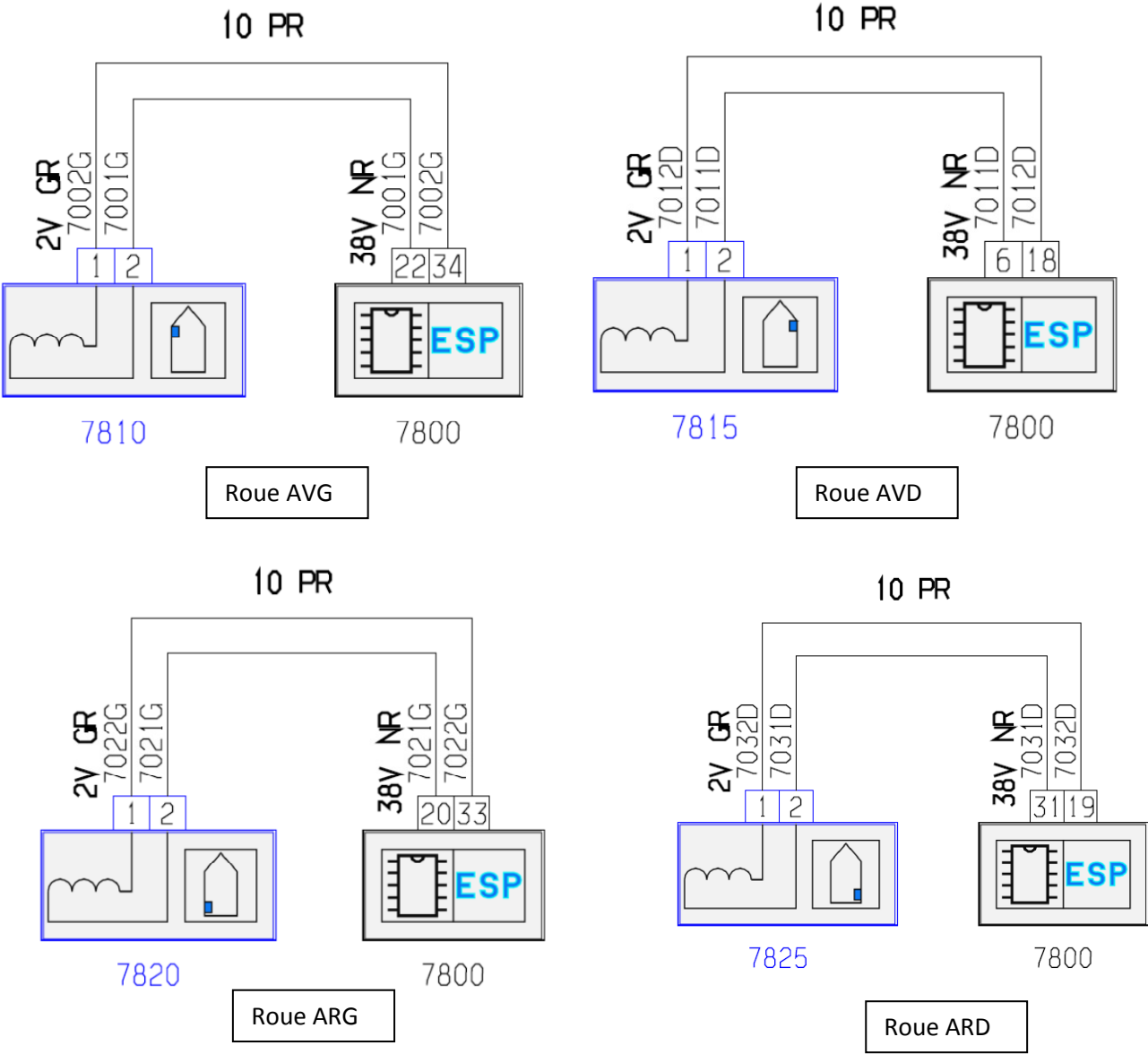
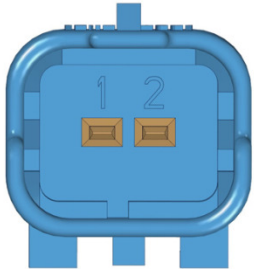


Le capteur de vitesse de roue est fixé face à une cible magnétique de 48 paires de pôles.
 Le capteur de vitesse de roues est composé d'un élément sensible aux variations de champ magnétique et d'une électronique de traitement.
 La succession des pôles nord - sud de la cible fait commuter la sortie électrique du capteur.
 La fréquence des commutations permet de donner l'information de vitesse de roue.

➤ Caractéristiques électriques :

Le capteur de vitesse de roues est alimenté par le calculateur de contrôle dynamique de stabilité (ESP).
 La tension nominale des capteurs de vitesse de roues est de 12 V.

Connecteur 2 voies gris	
Numéro de voies	Affectation des voies du connecteur
1	Alimentation du capteur de vitesse de roues
2	Signal vitesse de roues



13. Mode dégradé.

Accélération latérale

La valeur de l'accélération latérale est invalide lorsque l'information calculée est en dehors de la plage de mesure du capteur d'accélération (Valeur comprise entre : -15 et 15 m/s).

Accélération longitudinale (capteurs de roues)

Quand un capteur de roue arrière est défectueux, le calcul de l'accélération longitudinale est effectué avec l'information roue arrière valide et l'information roue avant en diagonale :

- Si les 2 capteurs de roues arrière sont défectueux, le calcul de l'accélération longitudinale est calculé à partir des informations roues avant
- Si 2 capteurs sont défectueux, d'un même côté du véhicule, le calcul de l'accélération longitudinale est effectué à l'aide des 2 capteurs valides sur le véhicule
- Si 3 ou 4 capteurs sont défectueux, ou si un dysfonctionnement, interne au calculateur, ne permet pas de garantir la précision de l'information, l'information vitesse véhicule est émise à la valeur invalide
- Si la développée du pneumatique n'est pas télécodée, l'information doit être émise à la valeur invalide

Vitesse de lacet

La valeur de vitesse de lacet est invalide lorsque l'information calculée est en dehors de la plage de mesure du capteur gyromètre (Valeur comprise entre : -100 et 100 %/s).

Lorsque le calculateur d'adhérence est de type "ABS", l'information d'accélération est transmise à la valeur invalide.

Vitesse véhicule (capteurs de roues)

Si un capteur de roue avant est défectueux, l'information vitesse véhicule sera calculée à partir du capteur de vitesse de roue valide et le capteur de vitesse de roue arrière diagonale.

Si les 2 capteurs de roues avant sont défectueux, la vitesse véhicule est calculée à partir des informations roues arrière.

Si 2 capteurs sont défectueux, d'un même côté du véhicule, la vitesse véhicule est effectuée à l'aide des 2 capteurs valides sur le véhicule.

Si 3 ou 4 capteurs sont défectueux, ou si un dysfonctionnement, interne au calculateur, ne permet pas de garantir la précision de l'information, l'information vitesse véhicule est émise à la valeur invalide.

Si la développée du pneumatique n'est pas télécodée, l'information doit être émise à la valeur invalide.

Vitesse de roues (Arrière)

Si le calculateur ABS/ESP n'est pas télécodé (développée du pneu) la trame émet la valeur invalide.

Vitesse moyenne du véhicule (Roues avant)

En cas de panne d'un capteur de roue avant, l'information prend la valeur invalide.

Aucune vitesse mesurée sur une roue arrière ne doit être intégrée à cette information.

Si le calculateur ABS/ESP n'est pas télécodé (développée du pneu) la trame émet la valeur invalide.

Compteur de top (avant et arrière)

Il n'y a pas de valeur invalide : Si le calculateur ABS/ESP ne sait pas incrémenter le compteur, le paramètre reste à la dernière valeur incrémentée et le paramètre "défaut compteur de top" est mis à "défaut".

Distance parcourue (capteurs de roues)

Il n'y a pas de valeur invalide :

- Si le calculateur ABS/ESP ne sait pas calculer la distance parcourue, le paramètre reste à la dernière valeur calculée
- Si la développée du pneumatique n'est pas télécodée, l'information "distance parcourue" doit être émise à la valeur par défaut (0)
-

Pression maître-cylindre

Lorsque le capteur de pression dans le maître-cylindre est en défaut, l'information prend la valeur invalide.

Lorsque le calculateur d'adhérence est de type "ABS", l'information d'accélération est transmise à la valeur invalide.

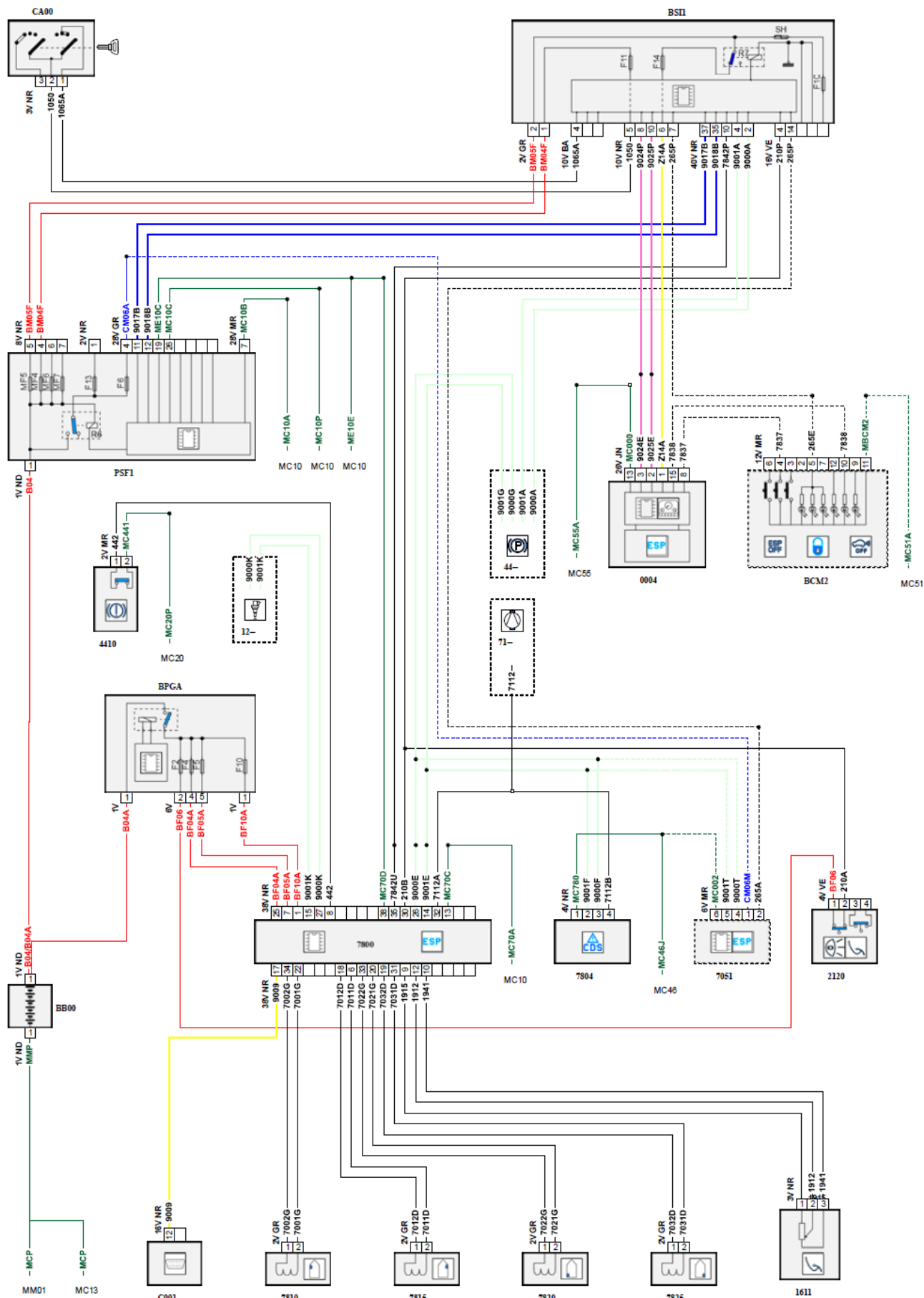
Vitesse véhicule (Sorties filaires)

Si un capteur de roue arrière est défectueux, le calcul de la vitesse véhicule est effectué avec l'information roue arrière valide.

Si les deux capteurs de roue arrière sont défectueux, le calcul de la vitesse véhicule est effectué avec les informations des capteurs de vitesse de roues avant.

Si trois ou quatre capteurs de roues sont défectueux ou si le calculateur n'est pas télécodé l'information véhicule à l'arrêt est positionnée à l'état "hors service".

➤ Schéma électrique :



➤ Lecture des défauts :

Il est possible de lire les défauts suivants à l'aide de l'outil de diagnostic.

Intitulé du défaut	Type	P-code	Caractérisation
Pompe de recirculation ABS/ASR	Local	C1380	Blocage mécanique - Circuit ouvert - Court-circuit ou relais
	Local	C1381	Défaut électrique
Défaut contacteur niveau liquide de frein	Distant	C1383	Défaut électrique
Défaut niveau liquide de frein insuffisant	Local	C1389	Non caractérisé
Défaut information contacteur de frein principal	Distant	C1384	Non caractérisé
Défaut capteur vitesse de roue avant gauche	Local	C1320	Défaut électrique
	Local	C1321	Cohérence
Défaut capteur vitesse de roue avant droite	Local	C1330	Défaut électrique
	Local	C1331	Cohérence
Défaut capteur vitesse de roue arrière gauche	Local	C1325	Défaut électrique
	Local	C1326	Cohérence
Défaut capteur vitesse de roue arrière droite	Local	C1335	Défaut électrique
	Local	C1336	Cohérence
Défaut capteur de vitesse de roue endormi	Local	C1387	Cohérence
Défaut relais principal ou électrovannes	Local	C1385	Non caractérisé
Défaut téléchargement	Distant	P0602	Non caractérisé
Défaut interne	Distant	P0606	Non caractérisé
Défaut surtension	Local	P0563	Non caractérisé
Défaut sous tension	Local	P0562	Non caractérisé
Défaut télécodage (Configuration non effectuée ou refusée)	Distant	C1613	Non caractérisé
		P1613	
Défaut calculateur ESP muet	Distant	U1000	Non caractérisé
Défaut CAN général	Distant	U1003	Non caractérisé
Défaut absence de communication avec le BSI	Distant	U1118	Non caractérisé
Défaut absence de communication avec la boîte de vitesses automatique	Distant	U1109	Non caractérisé
Défaut absence de communication avec le calculateur contrôle moteur	Distant	U1108	Non caractérisé
Défaut de communication sur le capteur gyromètre-accéléromètre	Distant	U1125	Non caractérisé
Défaut de communication avec le calculateur BSI	Distant	U1218	Valeur reçue incorrecte
Défaut de communication avec la boîte de vitesses automatique	Distant	U1209	Valeur reçue incorrecte (Si aucun autre défaut)
Défaut de communication avec le calculateur contrôle moteur	Distant	U1208	Valeur reçue incorrecte
Défaut de communication avec le capteur gyromètre-accéléromètre	Distant	U1225	Valeur reçue incorrecte

Défaut calculateur moteur - Absence d'acquiescement de la consigne ASR/MSR	Distant	C1391	Non caractérisé
Défaut capteur de pression	Local	C1301	Cohérence
	Local	C1302	Défaut électrique
Défaut signal capteur angle volant	Local	C1136	Cohérence
	Local	C1137	Cohérence
Défaut pas de communication avec le capteur angle volant	Distant	U1105	Non caractérisé
	Distant	U1205	Valeur reçue incorrecte
Défaut capteur angle volant - Défaut interne	Local	C1135	Non caractérisé
Défaut capteur angle volant - Calibration impossible	Local	C1388	Non caractérisé
Défaut capteur gyromètre-accéléromètre	Local	C1310	Défaut interne
Défaut signal capteur gyromètre-accéléromètre	Local	C1311	Cohérence
Défaut capteur gyromètre-accéléromètre	Local	C1315	Défaut interne
Défaut signal capteur gyromètre-accéléromètre	Local	C1316	Cohérence
Défaut capteur gyromètre-accéléromètre	Local	C1502	Défaut interne
Défaut signal capteur gyromètre-accéléromètre	Local	C1503	Cohérence
Données incohérentes provenant du capteur angle volant	Local	U1305	Non caractérisé
Données incohérentes provenant du calculateur contrôle moteur	Local	U1308	Non caractérisé
Données incohérentes provenant de la boîte de vitesses automatique	Local	U1309	Non caractérisé
Données incohérentes provenant du boîtier de servitude intelligent	Local	U1318	Non caractérisé
Données incohérentes provenant du capteur gyromètre accéléromètre	Local	U1325	Non caractérisé
Défaut de plausibilité détecté par ESP	Local	C1392	Non caractérisé
Défaut télécodage (Configuration véhicule incorrecte)	Distant	C1398	Non caractérisé
Défaut électrovanne admission arrière gauche	Local	C1341	Non caractérisé
Défaut électrovanne échappement arrière gauche	Local	C1343	Non caractérisé
Défaut électrovanne admission arrière droit	Local	C1346	Non caractérisé
Défaut électrovanne échappement arrière droit	Local	C1348	Non caractérisé
Défaut électrovanne admission avant gauche	Local	C1351	Non caractérisé
Défaut électrovanne échappement avant gauche	Local	C1353	Non caractérisé
Défaut électrovanne admission avant droit	Local	C1356	Non caractérisé
Défaut électrovanne échappement avant droit	Local	C1358	Non caractérisé
Défaut électrovanne 1 de commutation	Local	C1362	Non caractérisé
Défaut électrovanne 2 de commutation	Local	C1367	Non caractérisé
Défaut électrovanne 1 de limitation	Local	C1372	Non caractérisé
Défaut électrovanne 2 de limitation	Local	C1377	Non caractérisé
Défaut capteur gyromètre-accéléromètre	Local	C139B	Court-circuit + ; Court-circuit - ; Circuit ouvert
Défaut capteur gyromètre-accéléromètre : Non calibré ou nouveau capteur détecté	Local	C139D	Non caractérisé

Défaut perte de communication sélecteur ASR+	Distant	C119D	Non caractérisé
Défaut sélecteur ASR+ sans perte de communication	Distant	C119E	Non caractérisé
Défaut signal capteur de position de pédale d'embrayage	Distant	C1395	Circuit ouvert - Court-circuit
Défaut signal capteur de position de pédale d'embrayage	Distant	C1396	Cohérence
Défaut déclenchement automatique du frein de stationnement à commande électrique (FSE) : Détection marche arrière erronée	Distant	C139A	Non caractérisé
Défaut capteur de position pédale d'embrayage non calibré	Distant	C139C	Non caractérisé
Défaut signal capteur de position de pédale d'embrayage	Distant	C139F	Circuit ouvert - Court-circuit
Défaut signal capteur de position de pédale d'embrayage	Distant	C13A1	Circuit ouvert - Court-circuit
Défaut capteur course pédale d'embrayage : Valeur d'apprentissage hors plage	Distant	C13A2	Valeur reçue incorrecte
Défaut calculateur	Local	C1510	Défaut interne
Défaut fonction serrage automatique inhibée	Distant	C155D	Non caractérisé
Défaut déclenchement automatique du frein de stationnement à commande électrique (FSE)	Distant	U1119	Absence de signal
		U1219	Valeur reçue incorrecte
		U1319	Absence de signal
Défaut signal sélecteur ASR+	Distant	U131D	Absence de signal
Défaut anomalie réception mot d'état réveil principal	Distant	U2000	Non caractérisé
Incohérence réveil principal	Distant	U2003	Non caractérisé
Défaut anomalie réception mot d'état réveil vitesse véhicule par le boîtier de servitude intelligent	Distant	U2118	Non caractérisé
Défaut anomalie réception mot d'état réveil fonction déclenchement automatique du frein de stationnement à commande électrique (FSE)	Distant	U2119	Non caractérisé
Défaut signal contacteur pédale de frein : Cohérence avec le capteur de pression	Distant	C0040	Cohérence

Par sécurité, le calculateur contrôle dynamique de stabilité perd automatiquement la communication avec l'outil de diagnostic lorsque la vitesse du véhicule est supérieure à 10 km/h.

➤ Lecture des paramètres



Il est possible de lire les paramètres suivants à l'aide de l'outil de diagnostic :

- Informations dynamiques (*)
- Informations contacteurs freins et relais
- Informations capteur d'angle volant de direction
- Informations moteur et boîte de vitesses (*)
-

NOTA : (*) Avant d'accéder à ces écrans, effectuer un test actionneur d'inhibition de la limite vitesse véhicule à 10 km/h.

Le frein de stationnement électrique FSE

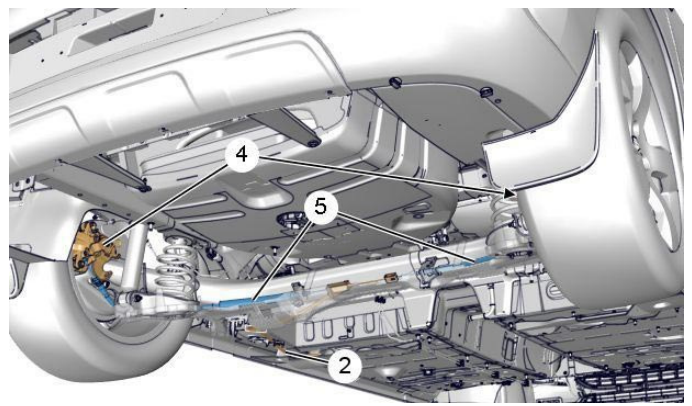
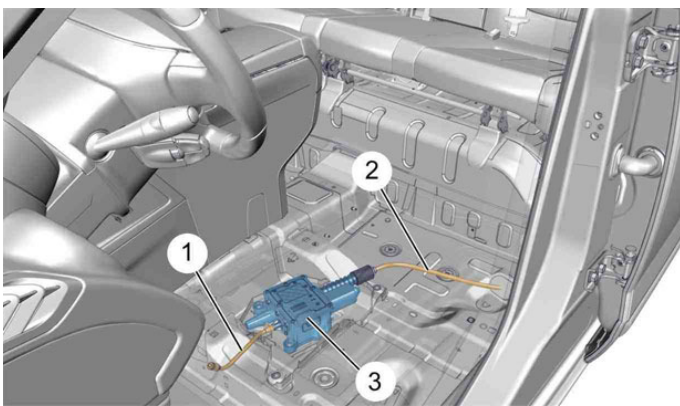
1. Présentation

➤ Description – implantation :

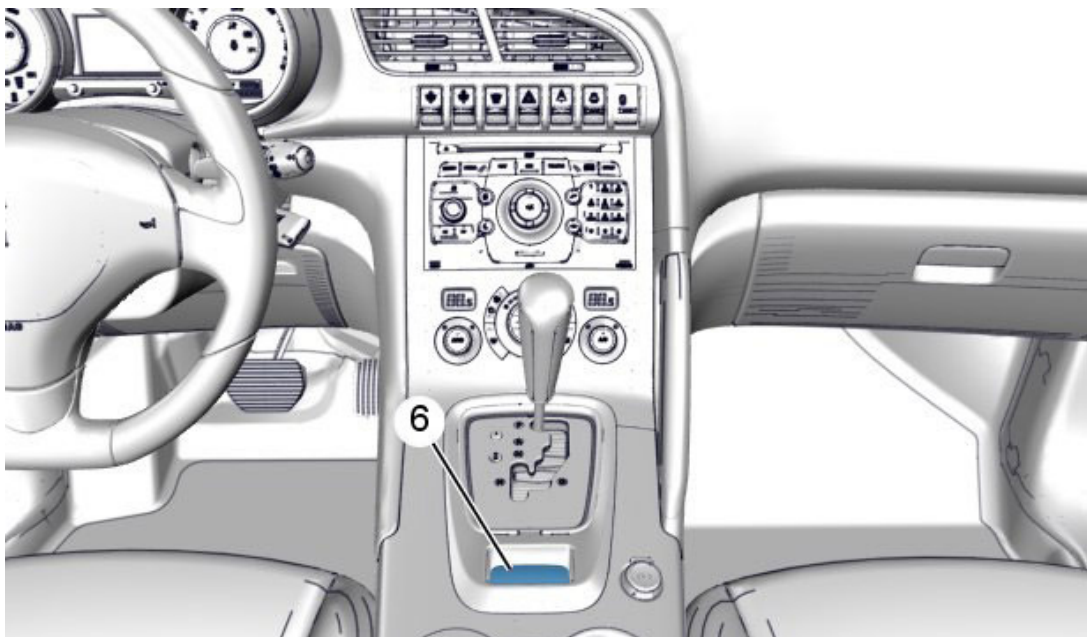
Le frein de stationnement à commande électrique est un système électromécanique à câble agissant sur les étriers de frein arrière à l'aide d'une commande électrique à la place du classique levier de frein de stationnement.

Le frein de stationnement à commande électrique permet :

- Le serrage et le desserrage manuel (assisté électriquement) par action sur la commande électrique de frein de stationnement.
- Le desserrage automatique lorsque le conducteur quitte un stationnement
- Le serrage automatique à la coupure du contact



- 1) Câble de déverrouillage manuel du frein de stationnement à commande électrique.
- 2) Câble primaire du frein de stationnement à commande électrique .
- 3) Groupe frein de stationnement à commande électrique.
- 4) Étriers de frein arrière.
- 5) Câbles secondaires du frein de stationnement à commande électrique.
- 6) Commande électrique de frein de stationnement



2. Activation – désactivation :



- 1) Commande électrique de frein de stationnement.
"a" LED (Commande électrique de frein de stationnement).

La commande électrique de frein de stationnement se situe sur la console centrale (Entre les sièges avant).

La commande électrique de frein de stationnement se compose d'un basculeur à une position centrale stable et une position instable.

Un soulèvement simple de la commande électrique de frein de stationnement permet le serrage ou le desserrage du frein de stationnement.

Un soulèvement d'une durée supérieure à 3 secondes de la commande électrique de frein de stationnement permet le serrage du frein de stationnement à l'effort maximum.

Le serrage du frein de stationnement à commande électrique est autorisé lorsque la vitesse véhicule est nulle quelle que soit la situation électrique du véhicule.

En mode nominal, les ordres de serrage et de desserrage sont donnés par le calculateur ESP.

Nota : Le frein de stationnement n'est activé qu'avec une vitesse véhicule inférieure à 8 km/h. Au-dessus de cette vitesse, l'appui sur la commande électrique du frein de stationnement active le système ESP (freinage dynamique de secours).

Le desserrage du frein de stationnement à commande électrique est autorisé dans les états électriques suivants :

- Contact - Générateur opérationnel
- Contact - Générateur non opérationnel
- Démarrage

NOTA : Le desserrage du frein de stationnement à commande électrique est impossible contact coupé.

Le desserrage du frein de stationnement à commande électrique a lieu au relâché de la commande pour permettre à l'utilisateur de maintenir le frein de stationnement serré.

Le conducteur doit appuyer sur une pédale (frein ou accélérateur) pour pouvoir desserrer le frein de stationnement à commande électrique.

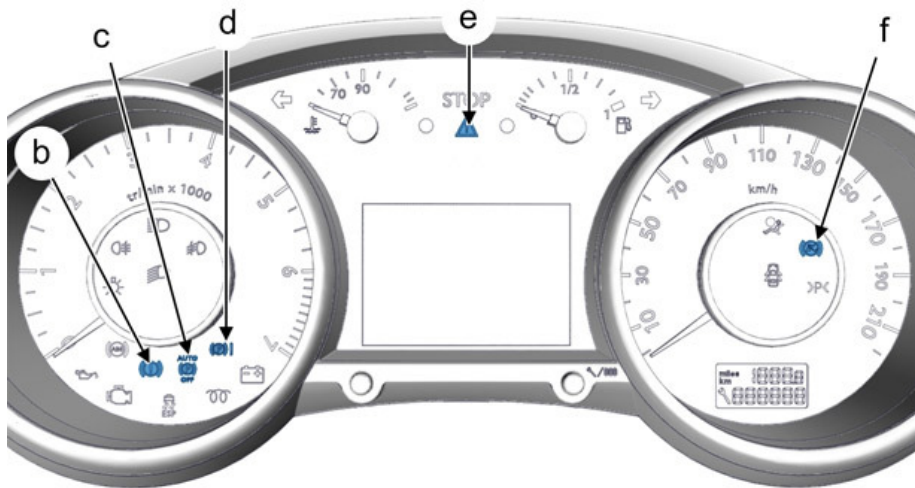
Une LED sur la commande électrique de frein de stationnement indique la prise en compte de la commande.

La LED est allumée lorsque le frein de stationnement à commande électrique est en cours de serrage, serré ou sur appui de la commande électrique de frein de stationnement.

Lorsque la vitesse véhicule est supérieure à 10 km/h, un appui maintenu sur la commande électrique de frein de stationnement permet un freinage dynamique.

Le freinage dynamique a lieu tant que l'appui sur la commande électrique de frein de stationnement est maintenu, il s'arrête au relâché de la commande.

3. Présentation des informations du système :



"b" Témoin de frein de stationnement (Rouge).

"c" Témoin "AUTO P OFF" de désactivation des fonctions automatiques (orange).

"d" Témoin de défaut du frein de stationnement à commande électrique (orange).

"e" Témoin "SERVICE" (orange).

"f" Pictogramme "pied sur frein" (orange).

➤ Serrage du frein de stationnement à commande électrique :

Le serrage en cours, la position serrée ou le freinage dynamique du frein de stationnement à commande électrique sont indiqués par les messages suivants :

- Allumage fixe du témoin rouge de frein de stationnement au combiné
- Allumage fixe de la LED de la commande électrique de frein de stationnement
- Affichage au combiné d'un pictogramme et d'un message "frein de stationnement serré" dans la matrice de points d'une durée de 3 s (position serrée)

Le serrage maximum du frein de stationnement à commande électrique est indiqué par les messages suivants :

- Affichage au combiné d'un pictogramme et d'un message "frein de stationnement serré" dans la matrice de points d'une durée de 3 s (position serrée)
- Émission d'un son par le module de commutation sous volant de direction

➤ Desserrage du frein de stationnement à commande électrique :

Le desserrage en cours du frein de stationnement à commande électrique est indiqué par les messages suivants :

- Allumage fixe du témoin rouge de frein de stationnement au combiné
- Extinction de la LED de la commande électrique de frein de stationnement

La position desserrée du frein de stationnement à commande électrique est indiquée par les messages suivants :

- Extinction du témoin rouge de frein de stationnement du combiné
- Affichage au combiné d'un pictogramme et d'un message "frein de stationnement desserré" dans la matrice de points d'une durée de 3 s

Après coupure du contact (mode normal) :

- Le témoin rouge de frein de stationnement à commande électrique s'éteint après 30 s
- La LED incorporée dans la commande électrique de frein de stationnement s'éteint après 60 s

Après coupure du contact (mode économie) :

- Le témoin rouge de frein de stationnement à commande électrique s'éteint après 2 s
 - La LED incorporée dans la commande électrique de frein de stationnement s'éteint après 3 s
 -
- Le témoin rouge de frein de stationnement à commande électrique s'éteint 10 s après coupure du contact en mode économie si un défaut de serrage du frein de stationnement est détecté.

➤ Défaillance :

La défaillance du frein de stationnement à commande électrique entraîne l'alerte suivante :

- Allumage fixe du témoin orange de défaut frein de stationnement à commande électrique du combiné
- Affichage au combiné d'un pictogramme et d'un message "frein de stationnement défaillant" dans la matrice de points d'une durée de 7 s
- Émission d'un son par le module de commutation sous volant de direction
-

Un défaut de serrage du frein de stationnement à commande électrique entraîne l'alerte suivante

- Allumage clignotant (5 Hz) pendant 30 s du témoin rouge de frein de stationnement à commande électrique du combiné
- Affichage au combiné d'un pictogramme et d'un message "frein de stationnement défaillant" dans la matrice de points d'une durée de 7 s
- Émission d'un son par le module de commutation sous volant de direction

Un défaut de la commande du frein de stationnement à commande électrique entraîne l'alerte suivante :

- Allumage fixe du témoin orange de défaut frein de stationnement à commande électrique du combiné
- Affichage au combiné d'un pictogramme et d'un message "commande frein de stationnement défaillante - frein de stationnement auto activé" dans la matrice de points d'une durée de 7 s
- Émission d'un son par le module de commutation sous volant de direction

Ce défaut entraîne l'activation imposée des fonctions automatiques : Le témoin "AUTO P OFF" s'éteint s'il est allumé.

Un défaut de disponibilité des fonctions automatiques entraîne l'allumage fixe du témoin orange de défaut frein de stationnement à commande électrique du combiné.

➤ Alerte oubli serrage du frein de stationnement :

Conditions de déclenchement de l'alerte :

- Contact mis
- moteur tournant
- Le conducteur appuie sur la commande électrique de frein de stationnement pour le desserrer sans appuyer sur la pédale d'accélérateur ou de frein

L'alerte est la suivante :

- Affichage au combiné d'un pictogramme et d'un message "pied sur frein nécessaire" dans la matrice de points d'une durée de 7 s
- Émission d'un son par le module de commutation sous volant de direction

Conditions de déclenchement de l'alerte :

- Vitesse véhicule inférieure à 10 Km/h
- moteur tournant
- Levier de vitesses en position autre que "P" (Boîte de vitesses automatique)
- Le conducteur quitte son véhicule sans avoir serré le frein de stationnement (détection d'ouverture de la porte conducteur)

L'alerte est la suivante :

- Affichage au combiné d'un message "frein de stationnement desserré" dans la matrice de points
- Émission d'un son par le module de commutation sous volant de direction

Une des conditions suivantes arrête l'alerte :

- Arrêt ou calage moteur
- Demande de serrage du frein de stationnement
- Vitesse véhicule supérieure à 10 km/h
- Passage du levier de vitesses en position "P" (Boîte de vitesses automatique)
- Fermeture de la porte conducteur

Conditions de déclenchement de l'alerte :

- Fonctions automatiques du frein de stationnement à commande électrique activées
- Moteur coupé ou calé
- Vitesse véhicule inférieure à 10 Km/h
- Frein de Stationnement Électrique desserré
- Levier de vitesses en position autre que "P" (Boîte de vitesses automatique)
- Ouverture de la porte conducteur détectée ou ouverture de la porte conducteur non détectée pendant 30 secondes

L'alerte est la suivante :

- Affichage au combiné d'un message "frein de stationnement desserré" dans la matrice de points
- Émission d'un son par le module de commutation sous volant de direction

Une des conditions suivantes arrête l'alerte :

- Fermeture de la porte conducteur
- Démarrage du moteur
- Paramétrage des fonctions de serrage automatique en mode manuel
- Demande de serrage du frein de stationnement
- Vitesse véhicule supérieure à 10 km/h
- Passage du levier de vitesses en position "P" (Boîte de vitesses automatique)
- Temporisation associée à l'alarme échue

➤ Alerte oubli desserrage frein de stationnement :

Conditions de déclenchement de l'alerte :

- Fonctions automatiques du frein de stationnement à commande électrique désactivées
- Frein de Stationnement Électrique serré
- Vitesse véhicule valide et croissante depuis 200 ms

L'alerte est la suivante :

- Affichage au combiné d'un pictogramme et d'un message "oubli frein de stationnement" dans la matrice de points d'une durée de 7 s
- Émission d'un son par le module de commutation sous volant de direction

➤ Test témoins :

À la mise du contact, les témoins de frein de stationnement (rouge) et de défaut du frein de stationnement à commande électrique (orange) du combiné sont testés et s'allument pendant quelques secondes.

➤ Commande de déverrouillage de secours :

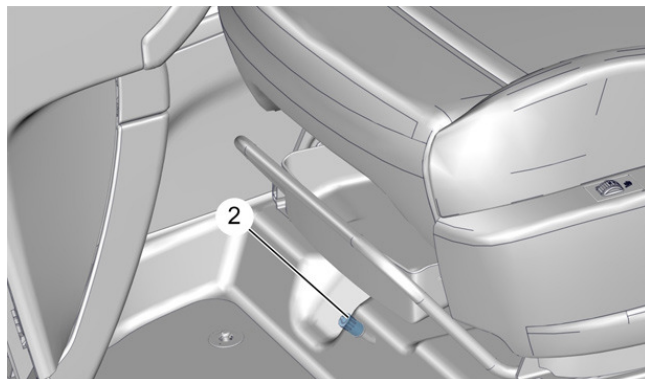
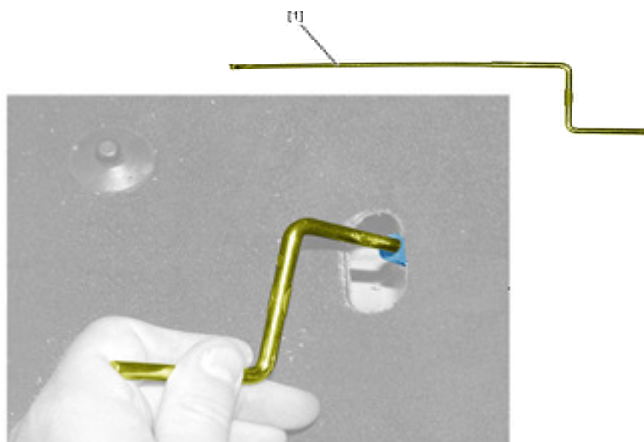
La commande de déverrouillage de secours se situe sous le siège conducteur.

En cas de défaillance du frein de stationnement à commande électrique ou de panne batterie, l'utilisation de la commande de déverrouillage de secours permet le desserrage mécanique du frein de stationnement à commande électrique.

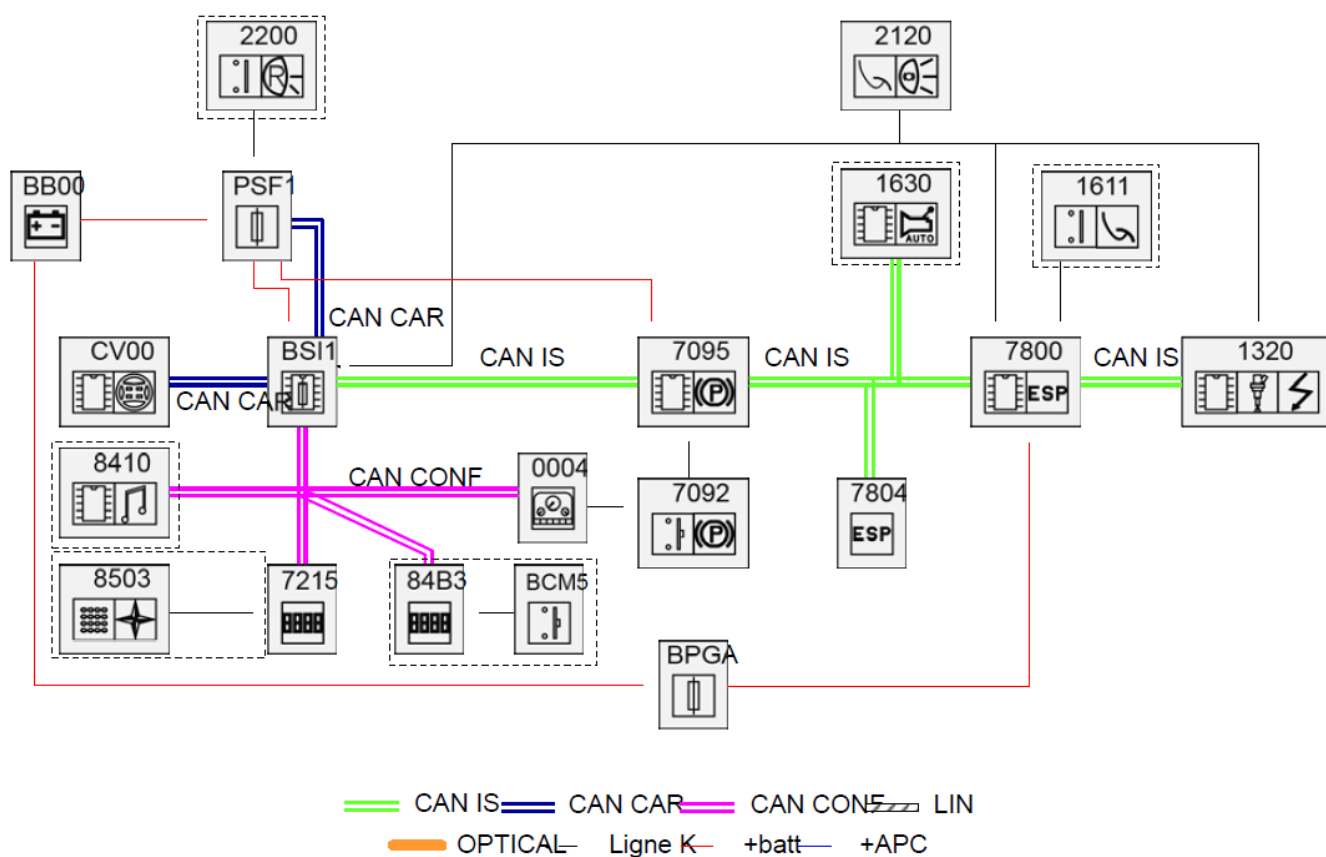
Après résolution de la défaillance un soulèvement d'une durée supérieure à 3 secondes de la commande électrique de frein de stationnement permet d'activer le frein de stationnement à commande électrique.

Pendant la réinitialisation d'une durée de 10 à 20 secondes environ, le témoin de frein de stationnement clignote au combiné et un message s'affiche dans la matrice de points du combiné.

A la fin de cette réinitialisation, le frein de stationnement à commande électrique est serré, le témoin de frein de stationnement au combiné et la LED de la commande frein de stationnement à commande électrique s'allument de manière fixe.



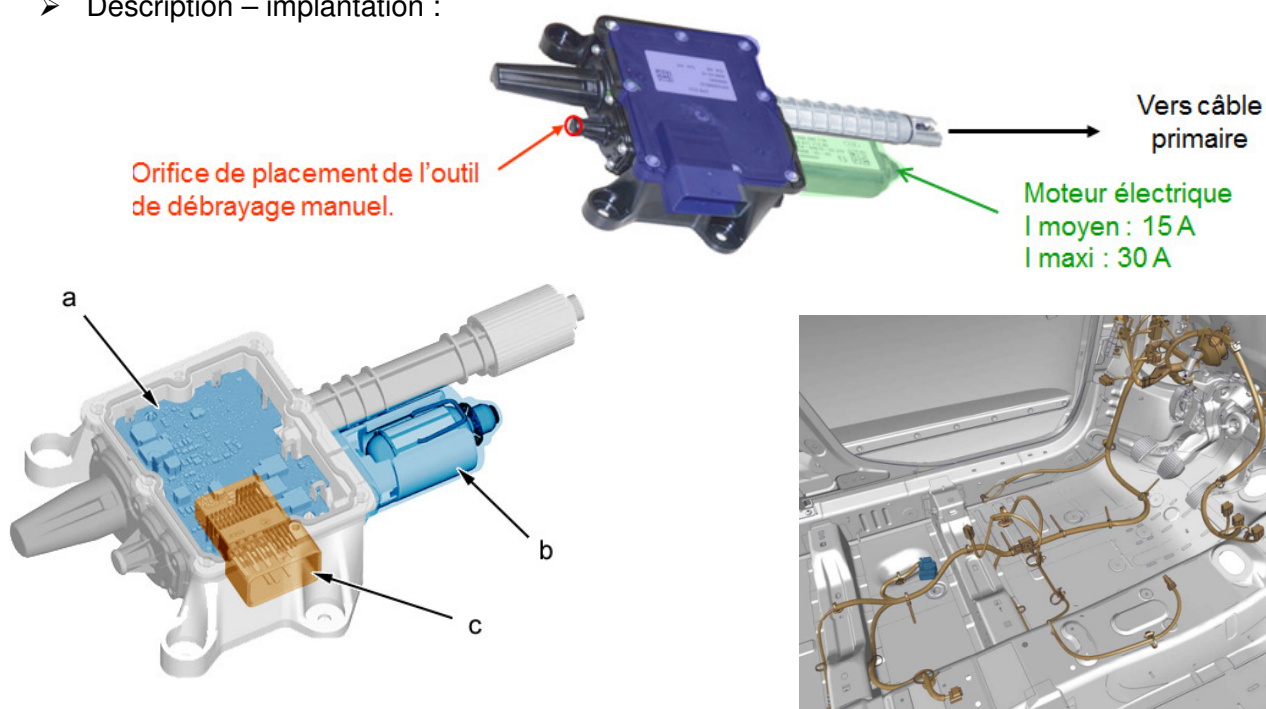
4. Synoptique du système.



code élément	information
0004	combiné
1320	calculateur contrôle moteur
1611	capteur de position de l'angle de la pédale débrayage
1630	calculateur boîte de vitesses automatique
2120	contacteur bi fonction frein
2200	contacteur de feux de recul
7092	commande frein de stationnement électrique
7095	groupe frein de stationnement électrique
7215	écran multifonction
7800	calculateur contrôle de stabilité
7804	gyromètre-accéléromètre contrôle de stabilité
8410	autoradio
84B3	afficheur matriciel au combiné
8503	clavier de commande
BB00	batterie
BCM5	bloc commutateur multifonction sous volant
BPGA	boîtier de protection et de gestion des alimentations électriques
BSI1	boîtier de servitude intelligent (BSI)
CV00	commandes sous volant
PSF1	platine servitude - boîte fusibles compartiment moteur

5. Le calculateur du FSE.

➤ Description – implantation :



- a) Calculateur de frein de stationnement à commande électrique.
- b) Moteur électrique.
- c) Connecteur 28 voies noir.

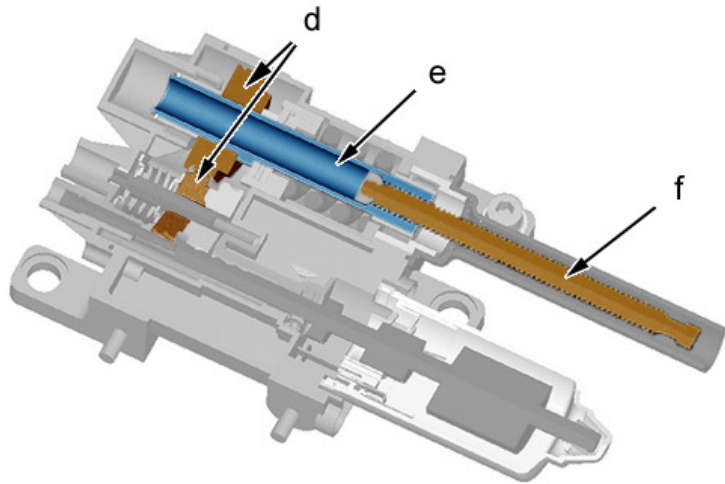
Le calculateur de frein de stationnement à commande électrique est intégré au groupe frein de stationnement électrique, ces éléments sont indissociables.

➤ Rôle du calculateur de frein de stationnement à commande électrique :

- Acquérir les demandes de serrage et desserrage de l'utilisateur via la commande électrique de frein de stationnement
- Transmettre les demandes de serrage et desserrage de l'utilisateur au calculateur contrôle dynamique de stabilité ESP
- Piloter le moteur électrique de frein de stationnement en fonction des demandes de serrage et de desserrage en provenance du calculateur contrôle dynamique de stabilité ESP

➤ Fonctionnement :

- d) Train d'engrenages.
- e) Noix de vis sans fin.
- f) Vis sans fin.

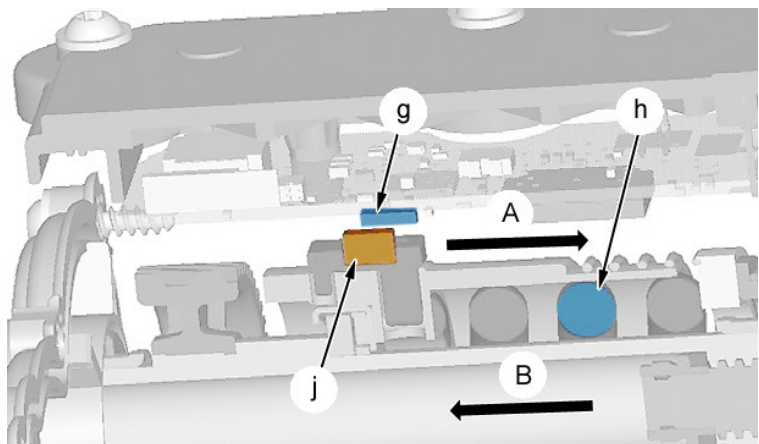


Le moteur électrique entraîne la noix de la vis sans fin par l'intermédiaire d'un train d'engrenages.

Un capteur d'effort et un capteur de position sont intégrés au groupe de frein de stationnement électrique.

✓ Le capteur d'effort :

- A. Sens de déplacement de l'aimant (Solidaire de la noix de vis sans fin).
- B. Sens de déplacement de la vis sans fin.
- g) Capteur linéaire à effet Hall.
- h) Ressort taré.
- j) Aimant magnétique.



➤ Rôle du capteur d'effort

Le capteur d'effort du groupe frein de stationnement mesure l'effort appliqué par le mécanisme de frein de stationnement sur les câbles des étriers de freins arrière

✓ Le capteur de position :

Le capteur de position transmet la position des câbles secondaires de frein de stationnement au calculateur de frein de stationnement à commande électrique.

Le capteur de position est composé de deux capteurs à effet Hall et d'une cible magnétique.

Les capteurs à effet Hall intégrés à la carte électronique mesurent la position et le sens de rotation de la cible magnétique liée au moteur de frein de stationnement.

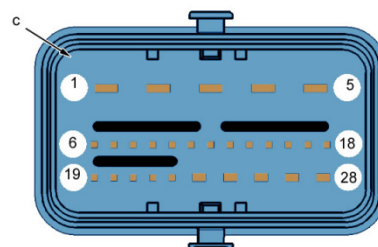
Le calculateur de frein de stationnement à commande électrique utilise l'information de rotation du moteur de frein de stationnement pour connaître la course des câbles secondaires de frein de stationnement.

➤ Caractéristiques électriques de l'ensemble calculateur FSE :

Tensions de fonctionnement : Entre 8,3 et 17 Volts.

Consommations :

- En veille (Contact mis) : Inférieure à 0,5 mA
- Endormi (contact coupé) : Inférieure à 250 mA
- Intensité moyenne lors d'une action (Serrage ou desserrage) : Inférieure à 15 A (À 25 °C)
- Intensité maximale lors d'une action (Serrage ou desserrage) : Inférieure à 30 ± 4 A

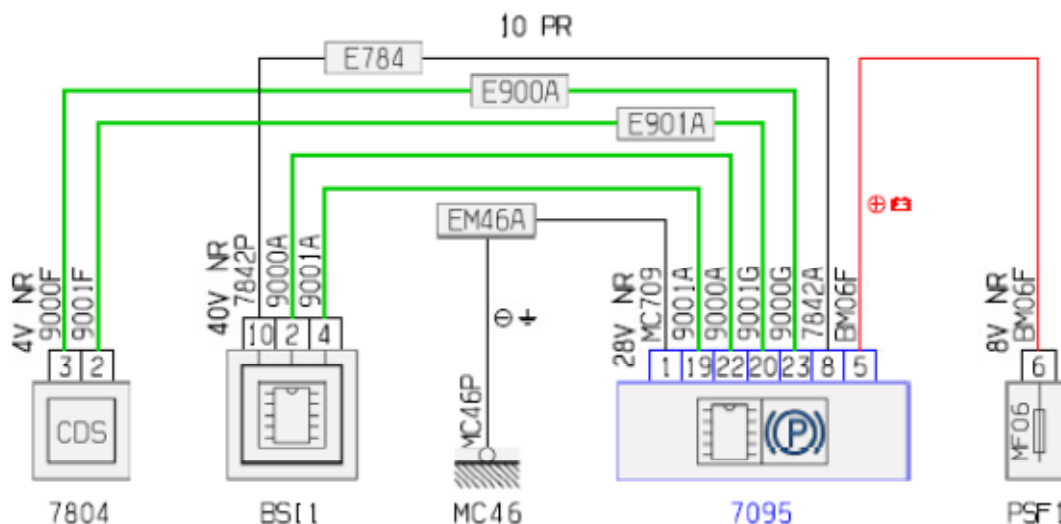


Affectation des voies du calculateur

" c " Connecteur 28 voies noir	
N° de voies	Affectation des voies du connecteur
1	Masse
2	Non connecté
3	Non connecté
4	Non connecté
5	+BAT
6	Non connecté
7	Non connecté
8	Information : Réveil commandé à distance (RCD)
9	Non connecté
10	Commande électrique de frein de stationnement 3
11	Non connecté
12	Commande électrique de frein de stationnement 2
13	Non connecté
14	Non connecté
15	Non connecté
16	Non connecté
17	Commande électrique de frein de stationnement 1
18	Commande électrique de frein de stationnement 4
19	CAN IS Low
20	CAN IS Low
21	Non connecté
22	CAN IS High
23	CAN IS High
24	Non connecté

" c " Connecteur 28 voies noir	
25	Non connecté
26	Non connecté
27	Non connecté
28	Non connecté

➤ Schéma électrique :



code élément	information
7095	groupe frein de stationnement électrique /
7804	gyromètre-accéléromètre contrôle de stabilité
BSI1	boîtier de servitude intelligent (BSI)
E784	épissure d'un fil d'information (ou équipotentiel 784)
E900A	épissure d'un fil d'information (ou équipotentiel 276A)
E901A	épissure d'un fil d'information (ou équipotentiel 901A)
EM46A	épissure de masse (point de masse numéro 46A)
MC46	point de masse caisse numéro 46
PSF1	platine servitude - boîte fusibles compartiment moteur

➤ Apprentissage :

Un apprentissage est nécessaire en cas de dépose/repose de l'élément :

Avant toute intervention sur le frein de stationnement à commande électrique ou sur un élément de frein arrière, l'opérateur doit mettre en position démontage le groupe frein de stationnement à commande électrique à l'aide de l'outil diagnostic via le menu "pièces de rechange".

Une initialisation du frein de stationnement à commande électrique est nécessaire dans les cas suivants :

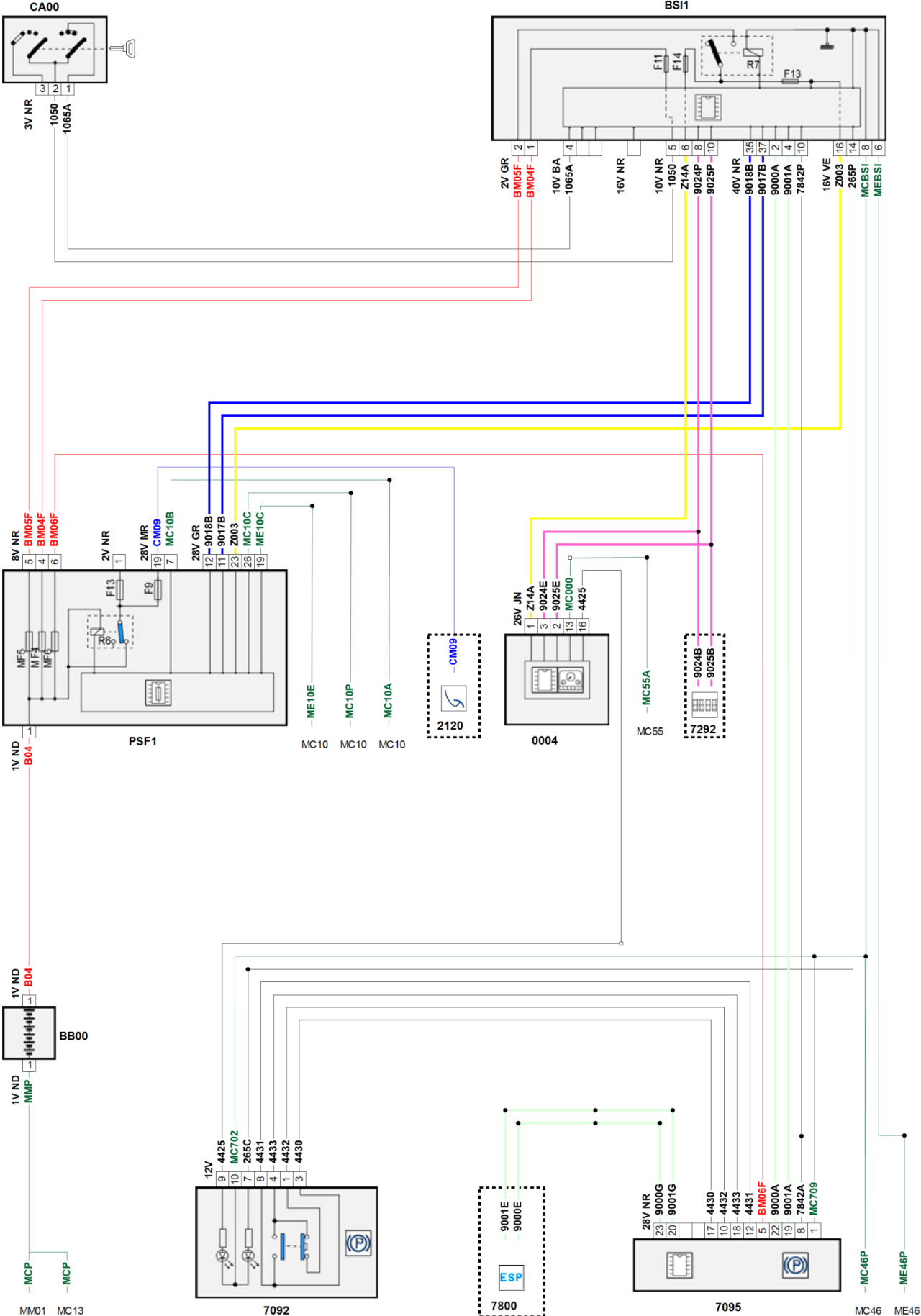
- Intervention sur les étriers de freins arrière avec désolidarisation des câbles de freins de stationnement
- Remplacement du groupe frein de stationnement à commande électrique

L'initialisation du groupe frein de stationnement à commande électrique est accessible via le sous menu " Calibration du Frein de Stationnement à commande électrique" de l'outil de diagnostic.

➤ Paramètres dynamiques

Paramètre	Unité	Aide du paramètre
Vitesse véhicule	km/h	<p>La vitesse véhicule est calculée en faisant la moyenne des valeurs lues par les capteurs des roues avant et suivant le type de pneumatique télécodé dans le calculateur de contrôle de stabilité (ESP)</p> <p>Cette vitesse véhicule envoyée par le calculateur de contrôle de stabilité (ESP) est analysée par le frein de stationnement à commande électrique dans le cadre de la fonction de déclenchement automatique du frein de stationnement à commande électrique (FSE) afin de savoir si un serrage ou un desserrage doit être effectué</p>
Tension d'alimentation du frein de stationnement à commande électrique	V	<p>Tension batterie alimentant le calculateur frein de stationnement à commande électrique</p> <p>En mode nominal, la tension doit se trouver entre 12 et 13 Volts</p> <p>Si la tension est inférieure à 8 Volts, le calculateur se trouve dans un état dit de sous-tension</p> <p>Si la tension est supérieure à 18 Volts, le calculateur se trouve dans un état dit de surtension</p>
Tension de la ligne de Réveil Commandé à Distance	V	<p>Tension d'alimentation de la ligne de Réveil commandé à distance</p> <p>Cette ligne permet de maintenir le calculateur frein de stationnement à commande électrique éveillé</p>
Température du calculateur	°C	<p>Cette température est mesurée par un capteur qui est interne au bloc frein de stationnement à commande électrique</p> <p>Si cette température dépasse 105 °C durant un certain temps, un défaut est remonté</p>
Température du moteur électrique	°C	<p>Cette température est mesurée par un capteur interne au calculateur Frein de Stationnement Électrique</p> <p>Si cette température excède 120°C durant un certain temps, un défaut est nécessairement remonté</p>
Effort appliqué au câble primaire	daN	<p>Tension appliquée aux câbles de frein primaires</p> <p>La valeur de l'effort varie suivant le pourcentage de la pente sur laquelle se trouve le véhicule et suivant la vitesse véhicule</p> <p>L'effort minimal vaut 24 daN et l'effort maximal est de 105 daN</p> <p>Si la valeur de la pente est inférieure à 15 %, l'effort à appliquer est inférieur ou égal à 80 daN</p> <p>L'information est lue par le capteur d'effort interne au calculateur</p>

Consigne d'effort requis par le frein de à commande stationnement électrique	daN	Information envoyée par le calculateur de contrôle de stabilité (ESP) au frein de stationnement à commande électrique déterminant la valeur de l'effort à appliquer aux câbles de frein Cette information est estimée à l'aide des informations lues par les capteurs de vitesse de roue et par le capteur gyromètre accéléromètre
Consigne de vitesse de serrage envoyée par le calculateur de contrôle de stabilité (ESP)	%	En mode nominal, le serrage ou le desserrage doit se faire à vitesse maximale
Vitesse du moteur du frein de stationnement à commande électrique	Rpm	Vitesse de rotation du moteur électrique Cette vitesse de rotation est régulée suivant l'effort à appliquer
Type de pilotage du frein de stationnement à commande électrique	Pas de pilotage	Indication de l'état dans lequel se trouve le frein de stationnement à commande électrique (serré, desserré, en cours de serrage, de desserrage...)
	Demande de serrage	
	Demande de desserrage	
	Mode manuel	
	Consigne de pilotage invalide	
Course : Frein de stationnement à commande électrique	1/4 de tour	La course du frein de stationnement à commande électrique dépend de l'inclinaison de la pente sur laquelle se trouve le véhicule
Information course à 0 daN	1/4 de tour	



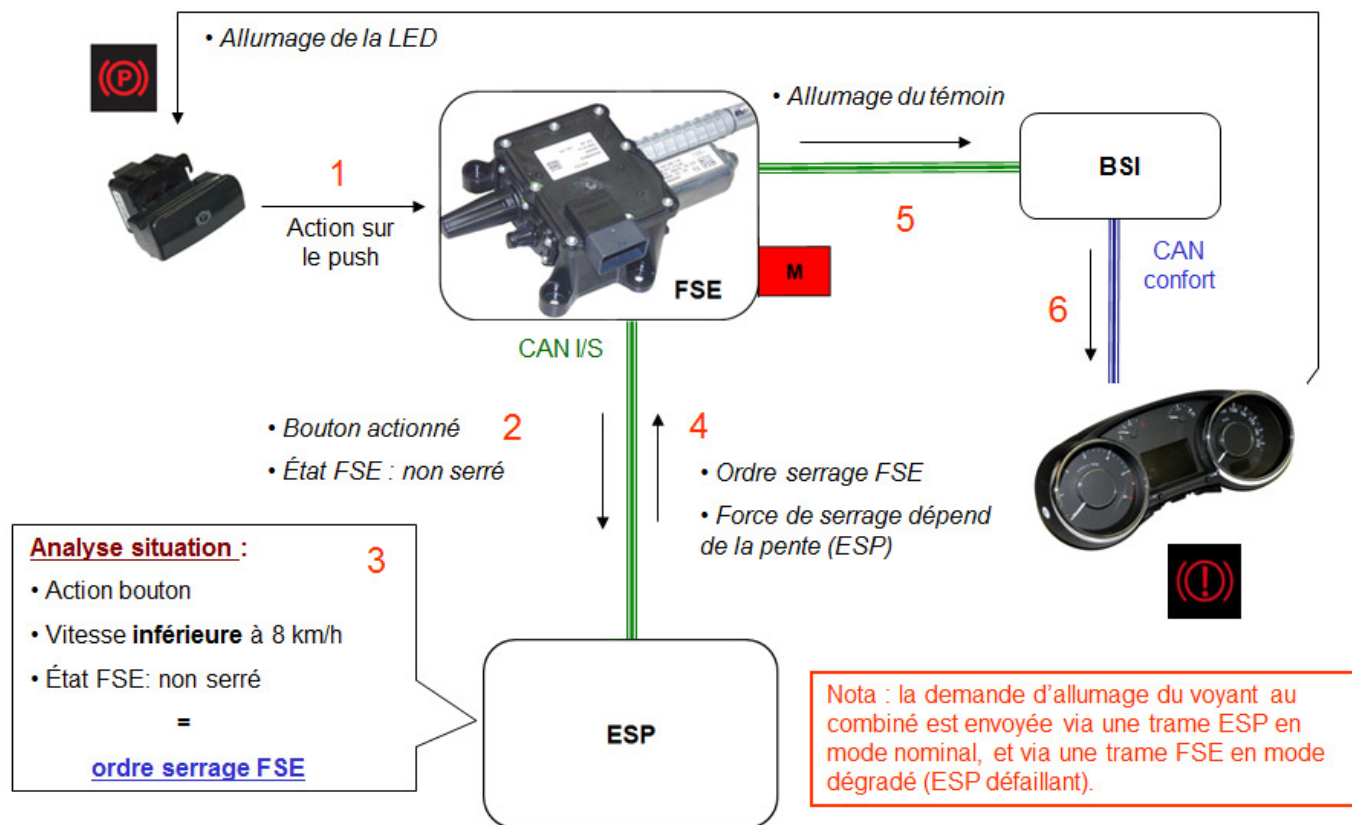
➤ Repère des organes.

Repère	Désignation	Repère	Désignation
BSI1	boîtier de servitude intelligent (BSI)	7051	commande anti patinage plus
PSF1	platine servitude - boîte fusibles compartiment moteur	7092	commande frein de stationnement électrique
0004	combiné	7095	groupe frein de stationnement électrique
BCM2	bloc commutateur multifonction droit BCM2	7112	capteur de pression de direction assistée
BPGA	boîtier de protection et de gestion des alimentations électriques	7800	calculateur contrôle de stabilité
BB00	batterie	7804	gyromètre-accéléromètre contrôle de stabilité
C001	connecteur diagnostic	7810	capteur contrôle de stabilité avant gauche
1611	capteur de position de l'angle de la pédale débrayage	7815	capteur contrôle de stabilité avant droit
2120	contacteur bi fonction frein	7820	capteur contrôle de stabilité arrière gauche
4410	contacteur niveau liquide de frein	7825	capteur contrôle de stabilité arrière droit

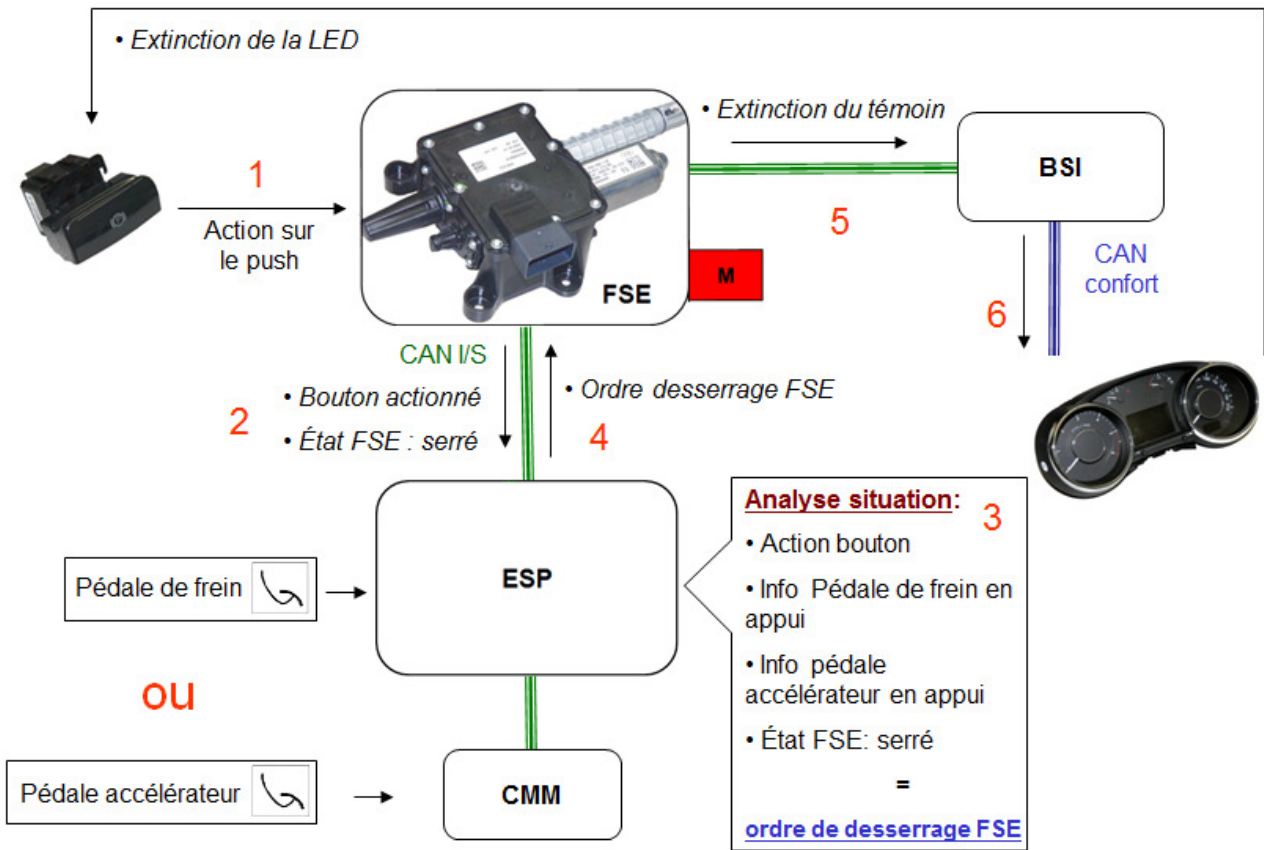
Organigrammes des différentes utilisations du FSE.

🔧 Serrage manuel

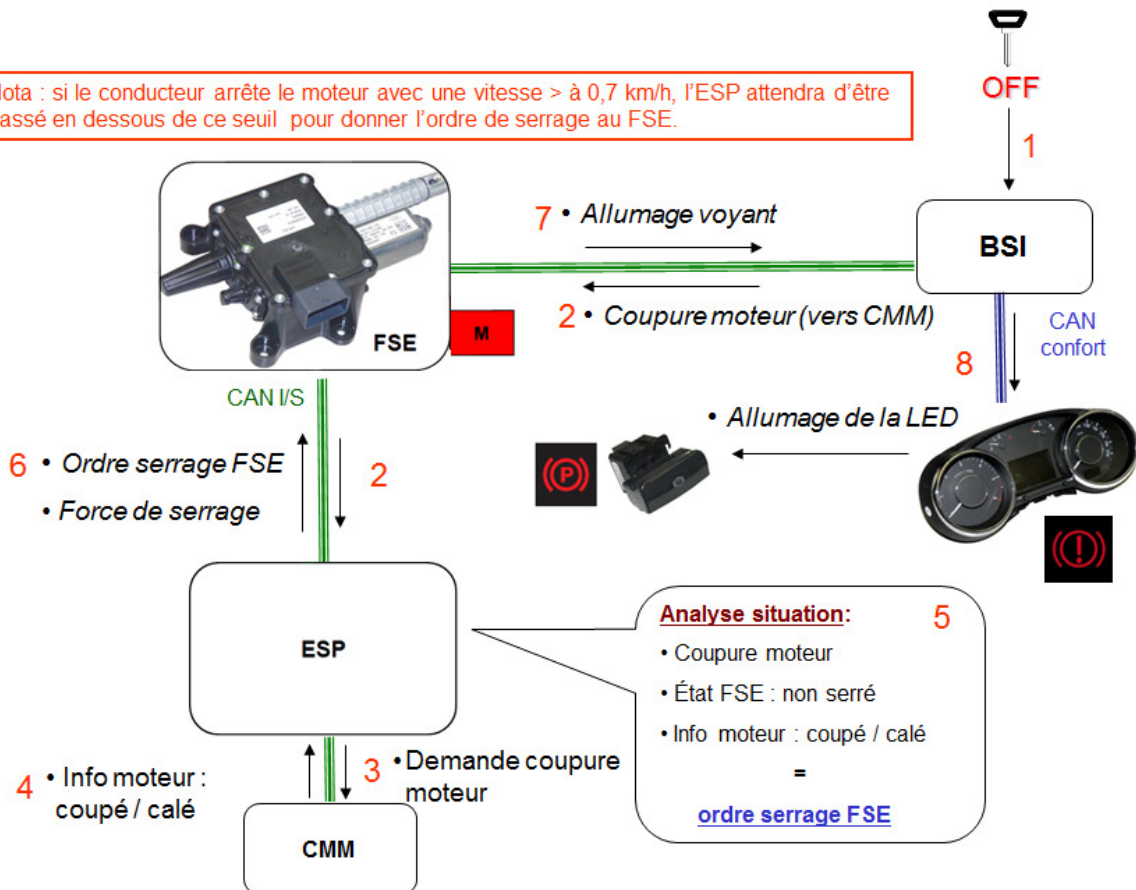
Frein de stationnement ex: volonté de serrage et vitesse < à 8 km/h



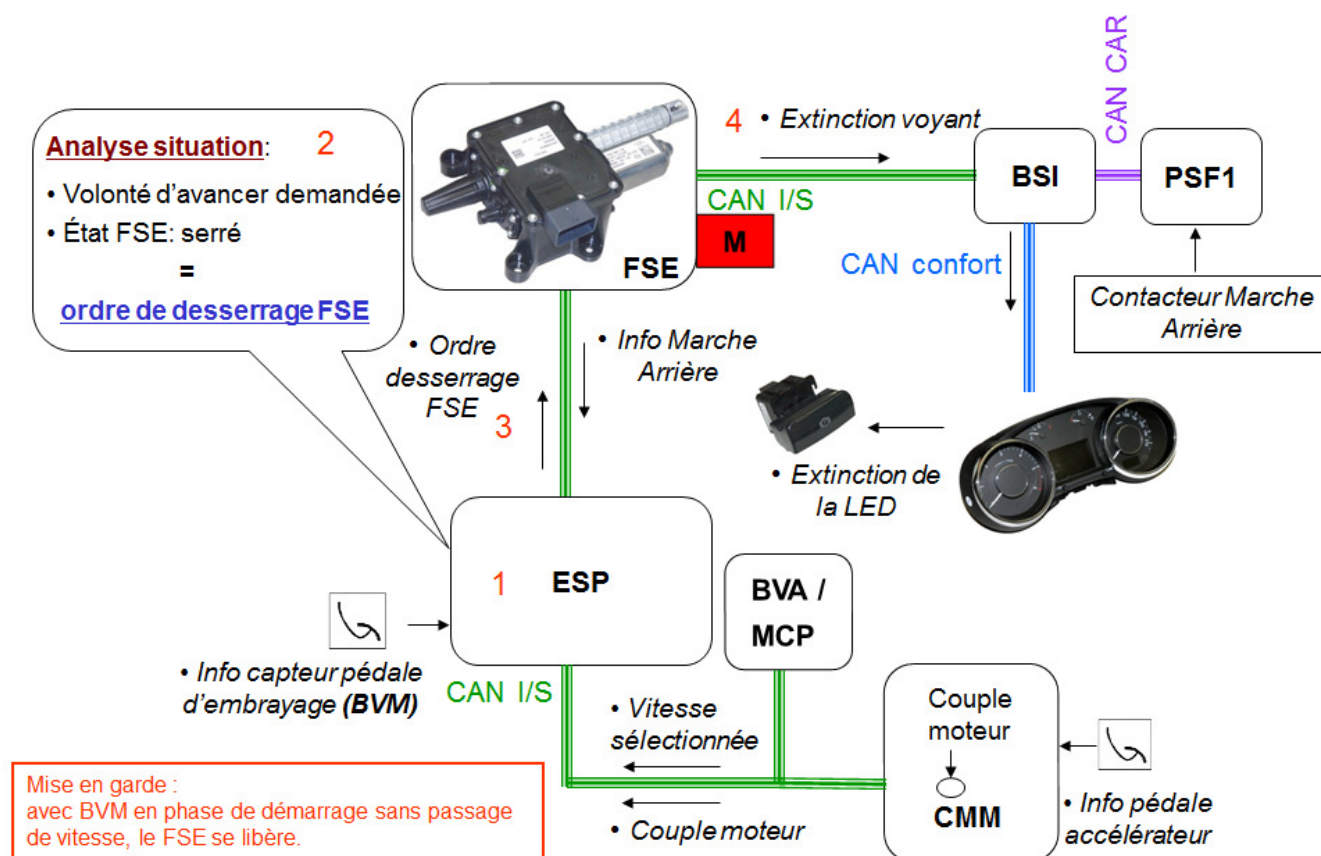
Nota : le desserrage n'est pas possible contact off.



Nota : si le conducteur arrête le moteur avec une vitesse > à 0,7 km/h, l'ESP attendra d'être passé en dessous de ce seuil pour donner l'ordre de serrage au FSE.



🚦 Desserrage automatique au « décollage » (drive away).

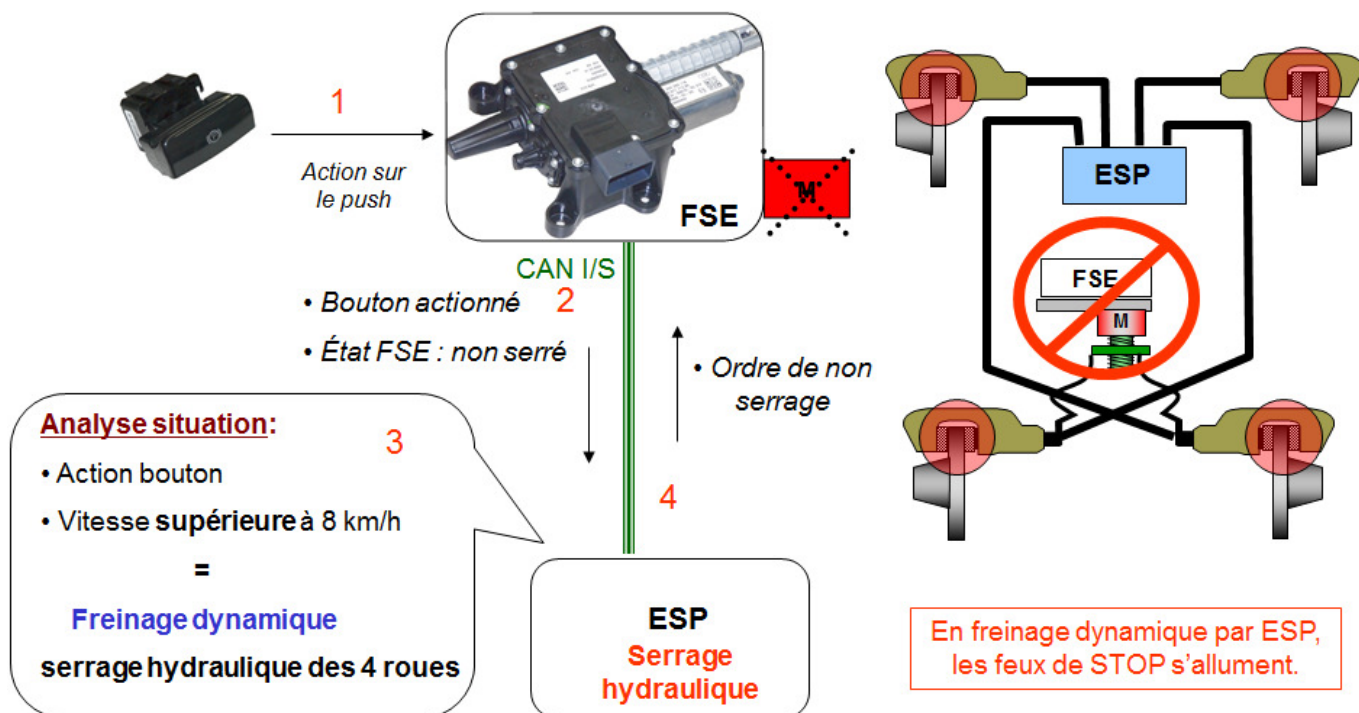


Cette fonction permet de libérer automatiquement les freins du véhicule lorsque l'ESP détecte la volonté du conducteur d'avancer.

La volonté d'avancer est interprétée par l'ESP grâce aux informations fournies par :

- ✓ le calculateur de boîte (MCP ou BVA) sur la vitesse sélectionnée,
- ✓ l'info du capteur de pédale d'embrayage (en boîte de vitesses manuelle via ESP),
- ✓ l'info de la pédale d'accélérateur,
- ✓ l'info couple moteur (par le CMM via le CAN I/S) et l'information marche arrière (via PSF1).
- ✓ l'info pente.

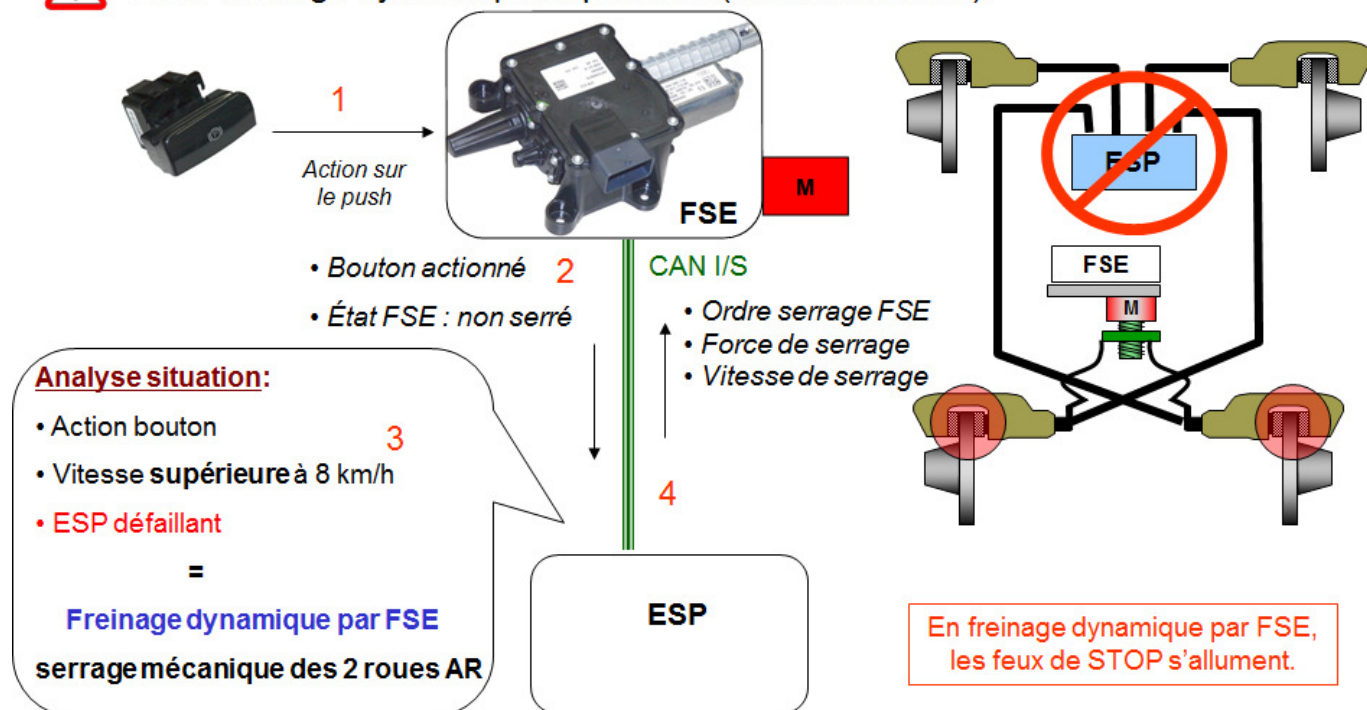
Le frein de secours peut être actionné lors de roulages dont la vitesse est > 8 km/h.



La force de freinage demandée par le conducteur est proportionnelle à la durée d'activation du bouton

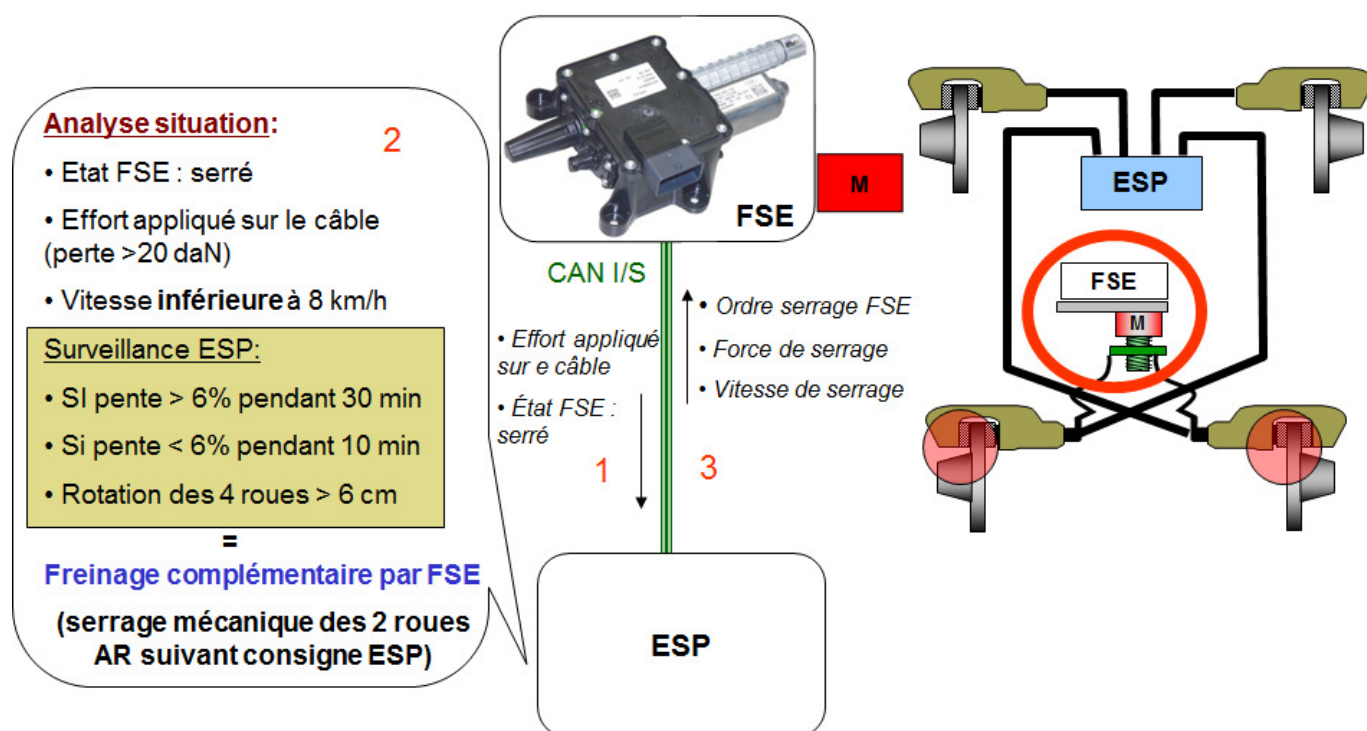


Avec freinage hydraulique impossible (circuit défaillant).



La force de freinage demandée par le conducteur est proportionnelle à la durée d'activation du bouton

Cette stratégie est active en serrage automatique et en serrage manuel.



La stratégie de surveillance est active en serrage manuel et en serrage automatique, moteur tournant et moteur non tournant.



Le frein de stationnement électrique n'applique pas l'effort complémentaire si la chute de l'effort est inférieure à 20 daN.



Le niveau d'effort est ajusté en fonction de la pente.



Le frein de stationnement électrique arrête sa surveillance de l'effort appliqué aux étriers de freins arrière lorsque la pédale de frein est enfoncée puis relâchée. La détection de mouvement véhicule reste active



Lorsqu'une opération de déverrouillage manuel est effectuée, la surveillance de l'effort est inhibée et le frein de stationnement électrique n'applique pas d'effort complémentaire afin de revenir à la valeur de consigne demandée par le calculateur ESP.

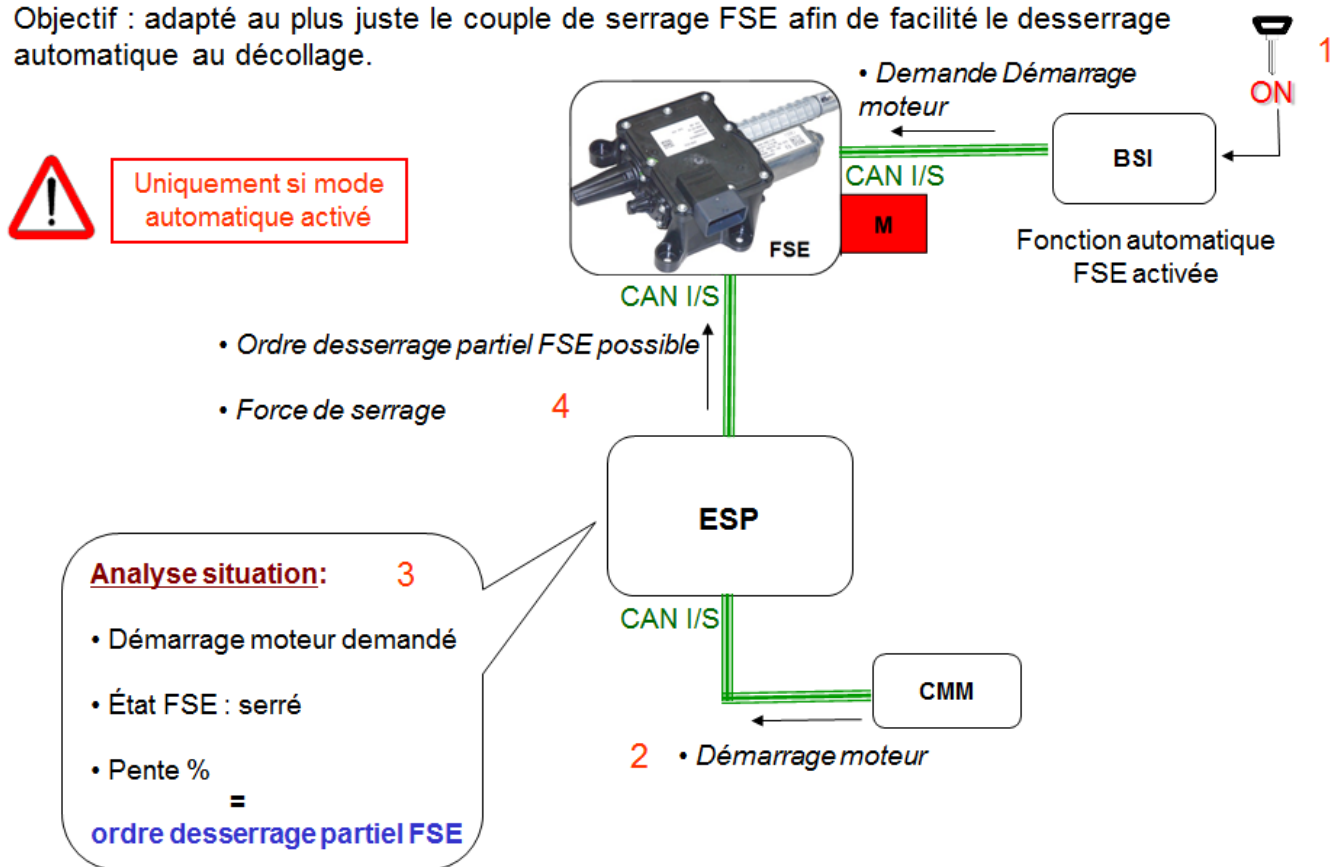
Le calculateur ESP détecte la rotation des roues et détermine la vitesse véhicule à l'aide des informations des capteurs de vitesse de roues.

La rotation des roues est détectée lorsque le véhicule se déplace de 6 cm minimum.

La détection de rotation des quatre roues entraîne une demande de serrage du calculateur ESP au calculateur frein de stationnement électrique.

🔧 Stratégie d'aide au décollage (drive away).

Objectif : adapté au plus juste le couple de serrage FSE afin de faciliter le desserrage automatique au décollage.



🔧 Déverrouillage de secours

En cas de panne batterie ($U < 8\text{ V}$) ou de défaillance FSE, un desserrage manuel peut être effectué en utilisant l'outil du lot de bord.

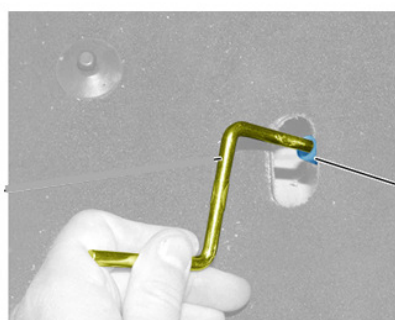
Outil de déverrouillage FSE



B : Accès à l'opercule

C : Partie à déposer de l'opercule

D : Opercule

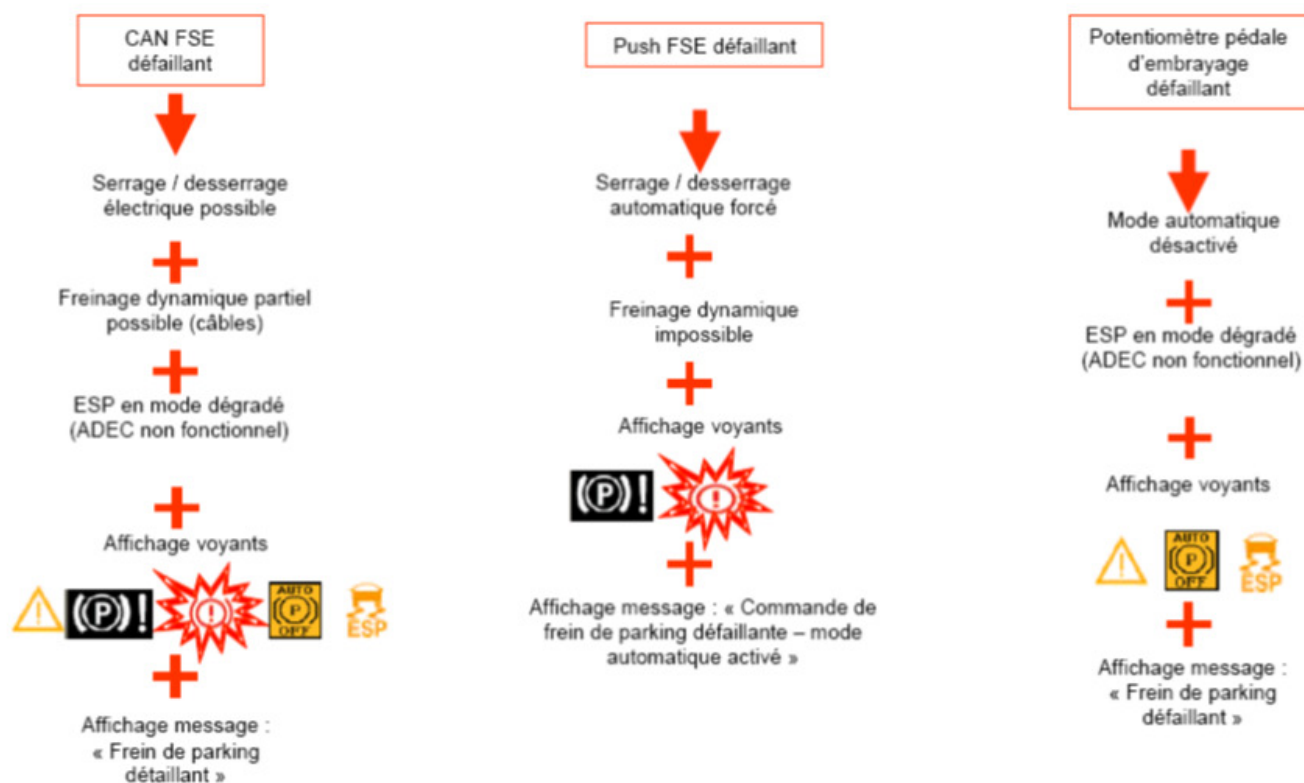


Tube de guidage pour l'outil

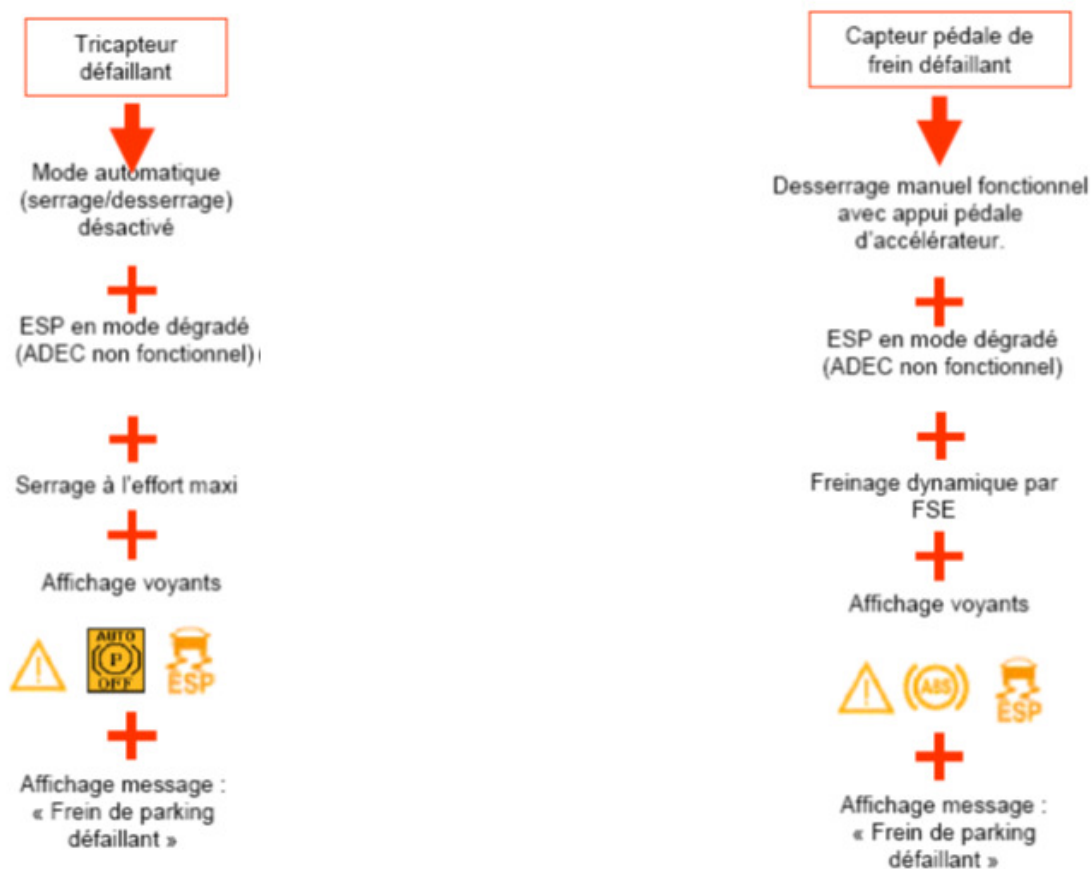


Durant la manipulation, le contact doit être mis et à aucun moment coupé.

Modes dégradés.



ADEC : Aide au Démarrage En Côte



ADEC : Aide au Démarrage En Côte

6. Passage au banc de freinage (contrôle technique)

🚦 Test du frein de stationnement électrique :

Le système ESP est capable de détecter le test au banc de freinage en mesurant la vitesse des roues et la durée de rotation des roues arrière :

- ✓ Moyenne de vitesse des roues avant < 0.7 km/h,
- ✓ 2 km/h $<$ Moyenne de vitesse des roues arrière < 10 km/h,
- ✓ Temps de rotation des roues arrière > 3 s

L'ESP envoie alors une consigne de vitesse de serrage à 50%

Caractéristiques de la 3008 :

MOTORISATION

Type : 4 cylindres en ligne

Cylindrée : 1598 cm³

Puissance : 115/156 ch à 6000 tr/mn

Couple maxi: 240 N.m à 1400 tr/mn

BOITE DE VITESSES

Type : Manuelle à 6 rapports

SUSPENSION

Avant : Essieu type Pseudo-Mac Pherson et amortisseurs hydrauliques multi-clapets pressurisés à 5 bars

Arrière : Essieu à traverse déformable et amortisseurs hydrauliques multi-clapets pressurisés à 5 bars.

FREINAGE

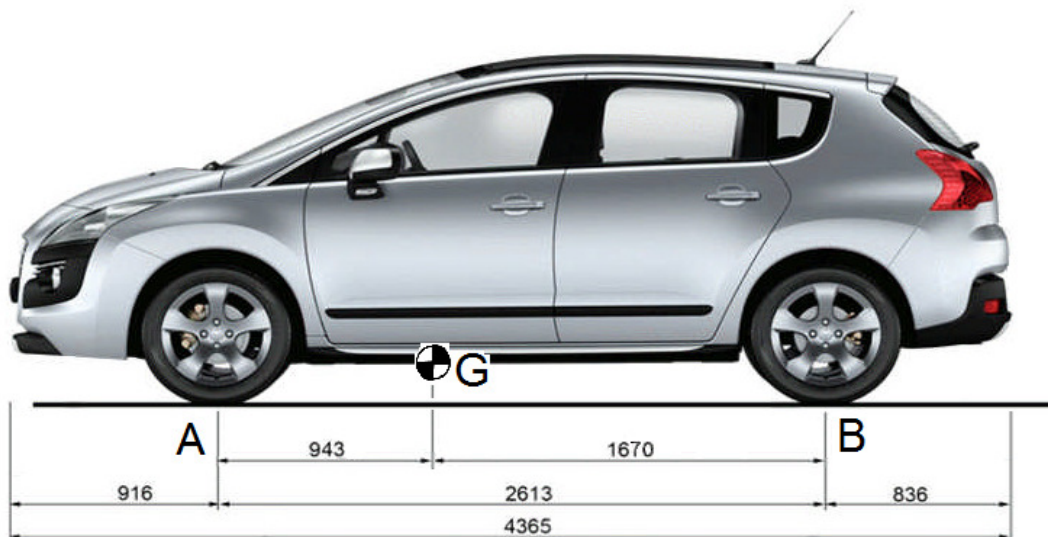
Freins avant : Disques ventilés à étrier flottant et rattrapage automatique d'usure

Freins arrière : Disques à étriers flottant

MASSES

Poids : 1650 kg

DIMENSIONS



Formulaire :

STATIQUE :

$$\vec{P} = M \times \vec{g}$$

P: Poids (N)

M: masse (Kg)

g: gravité (terre : **9,81 m/s²**)

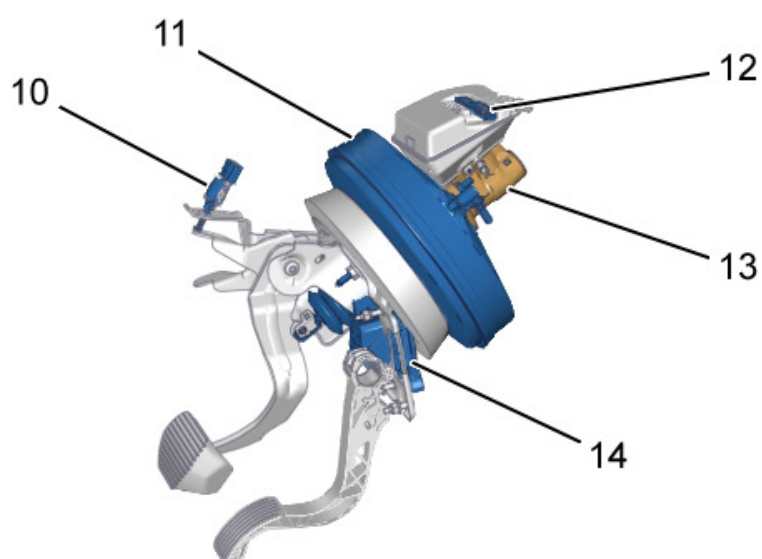
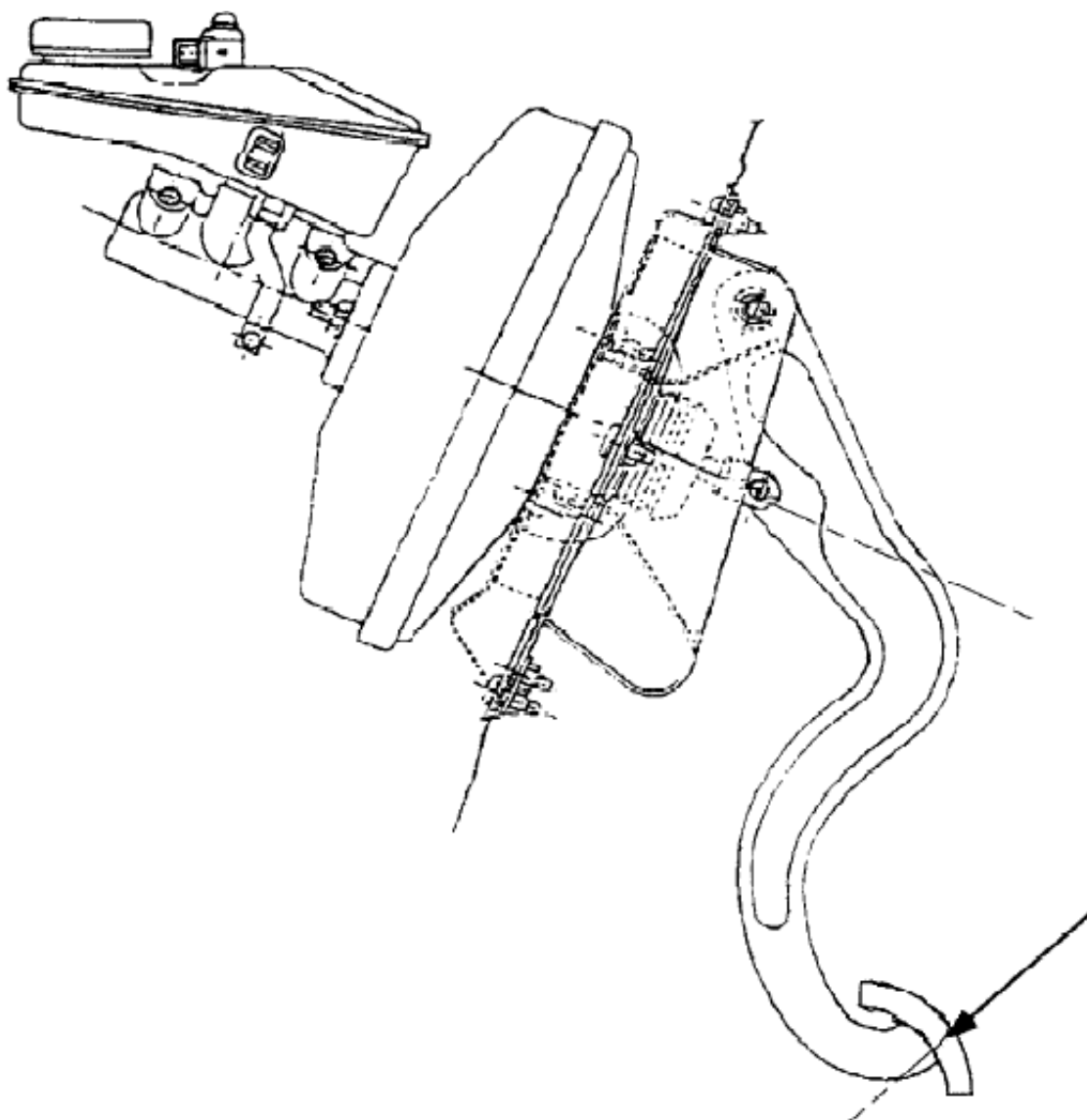
$$\vec{F} = \vec{P} \times S$$

F: Effort résultant (N)

P: Pression (MPa)

S: Section de la surface (mm²)

Dessin d'ensemble du système de FREINAGE



- 10) Contacteur bi fonction frein .
- 11) Amplificateur de freinage.
- 12) Capteur de niveau de liquide de frein.
- 13) Maître-cylindre .
- 14) Capteur de pédale d'accélérateur.
- 30) Pédale de frein
- 31) Pédale d'accélération
- 32) Châssis du véhicule