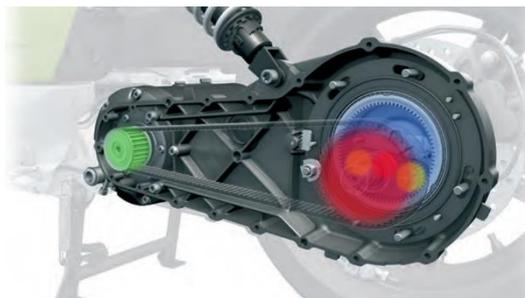
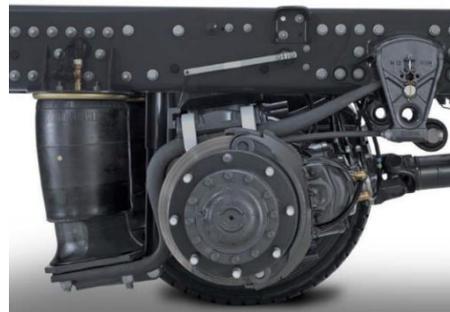
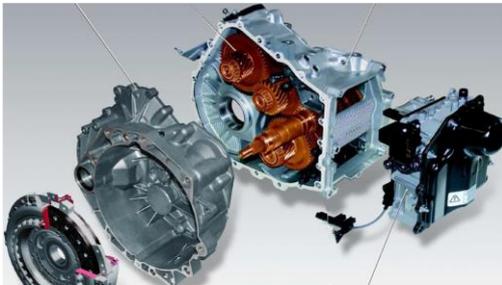


# CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

MAINTENANCE DES VÉHICULES  
Toutes options

## DOSSIER RESSOURCES

pages 1 à 83



# SOMMAIRE

## **PARTIE A**

LA MÉCANIQUE DE LA BOÎTE DSG .....	P5
Présentation, généralités	
Constitution et principe générale d'une boîte DSG	
Entrée du couple moteur	
Le double embrayage	
Mode de fonctionnement de l'embrayage E1 et E2	
Arbres primaires, arbres secondaires, différentiel	
L'HYDRAULIQUE DE LA BOÎTE DSG .....	P19
Pompe hydraulique et accumulateur de pression	
Rôle et fonctionnement des électrovannes de la mécatronique	
Transmissions partielles	
Actionneurs des embrayages	
Actionneurs des mécanismes sélecteurs	
Récapitulatif et schéma du circuit hydraulique	
LES CAPTEURS DE LA BOÎTE DSG .....	P28
Capteurs embrayages	
Capteurs de position des mécanismes sélecteurs	
Transmetteur de température et de pression hydraulique	
Capteurs 1, 2 et 3 du régime d'entrée de la boîte de vitesses	
Appareil de commande des capteurs du levier de sélection	
Synoptique d'ensemble du système	

## **PARTIE B**

Généralités .....	P37
Les différentes fonctions du système ECS 4.....	P38
Les fonctions automatiques	
Les fonctions à la demande du conducteur	
Les composants électriques.....	P41
La télécommande RCECS	
L'interrupteur ratio	
L'interrupteur montée-descente essieu	
Le CIOM	
Le CCIOM	
Le RCIOM	
Capteur de pression	
Capteur de niveau	
Les composants électro-pneumatiques.....	P46
Les électrovannes	
La mégavalve	
Schéma électrique gamme T Euro 6.....	P51
Extrait des codes défauts... ..	P53
La maintenance.....	P54

**PARTIE C**

Ordre de réparation concernant l'intervention .....	P56
Extrait Technique en détail .....	P57
Extrait relevé coordonnées véhicule .....	P65
Extrait formation « trainigC <sup>evolution</sup> ».....	P67
Extrait de formation à une habilitation électrique.....	P70
Charge / Capacité d'une batterie .....	P72
Extrait de mode d'emploi de banc .....	P73
Relevés et mesures sur véhicules client .....	P74
Doc technique « le train épicycloïdale » .....	P76
Extrait document contrôle de composant .....	P77
Guide pratique du dessin technique .....	P78
Procédure sur étrier arrière (AOS BMW) .....	P79
Optimisation de l'utilisation d'un véhicule électrique.....	P82
Extrait de recommandations d'utilisation 2 roues (constructeurs) .....	P83

# PARTIE A

## Diagnostic et réparation

### Support d'étude

L'étude concerne une SEAT Ibiza V 1.0 ECOTSI 115ch équipée d'une boîte de vitesses double embrayage type DSG7



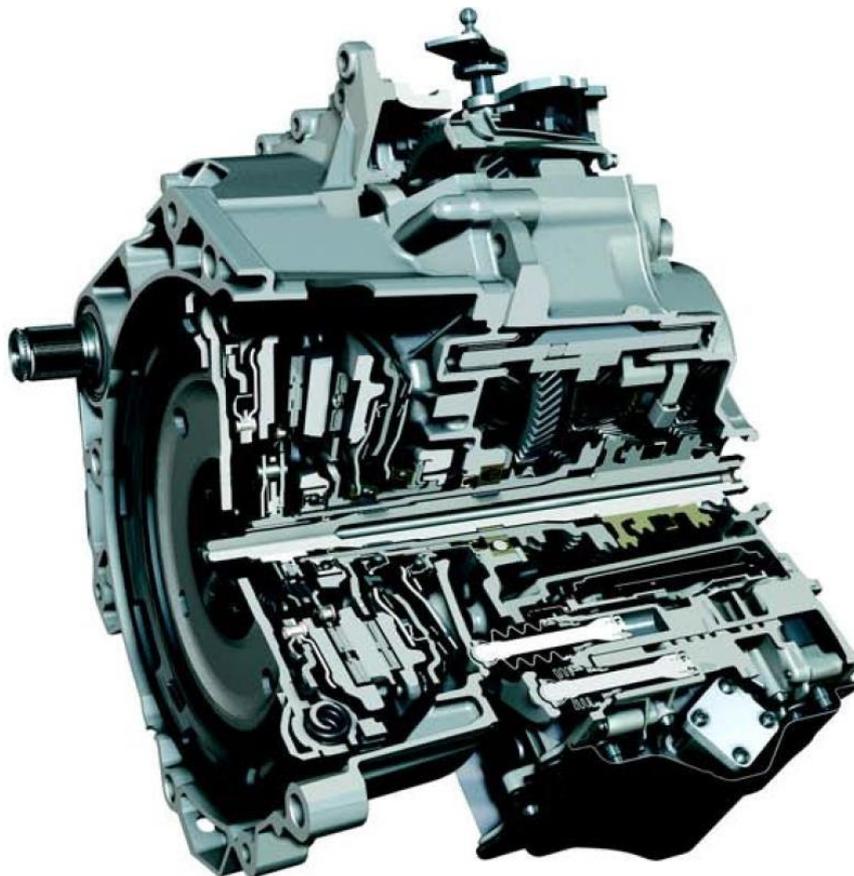
## **LA MÉCANIQUE DE LA BOÎTE DSG**

### **Présentation**

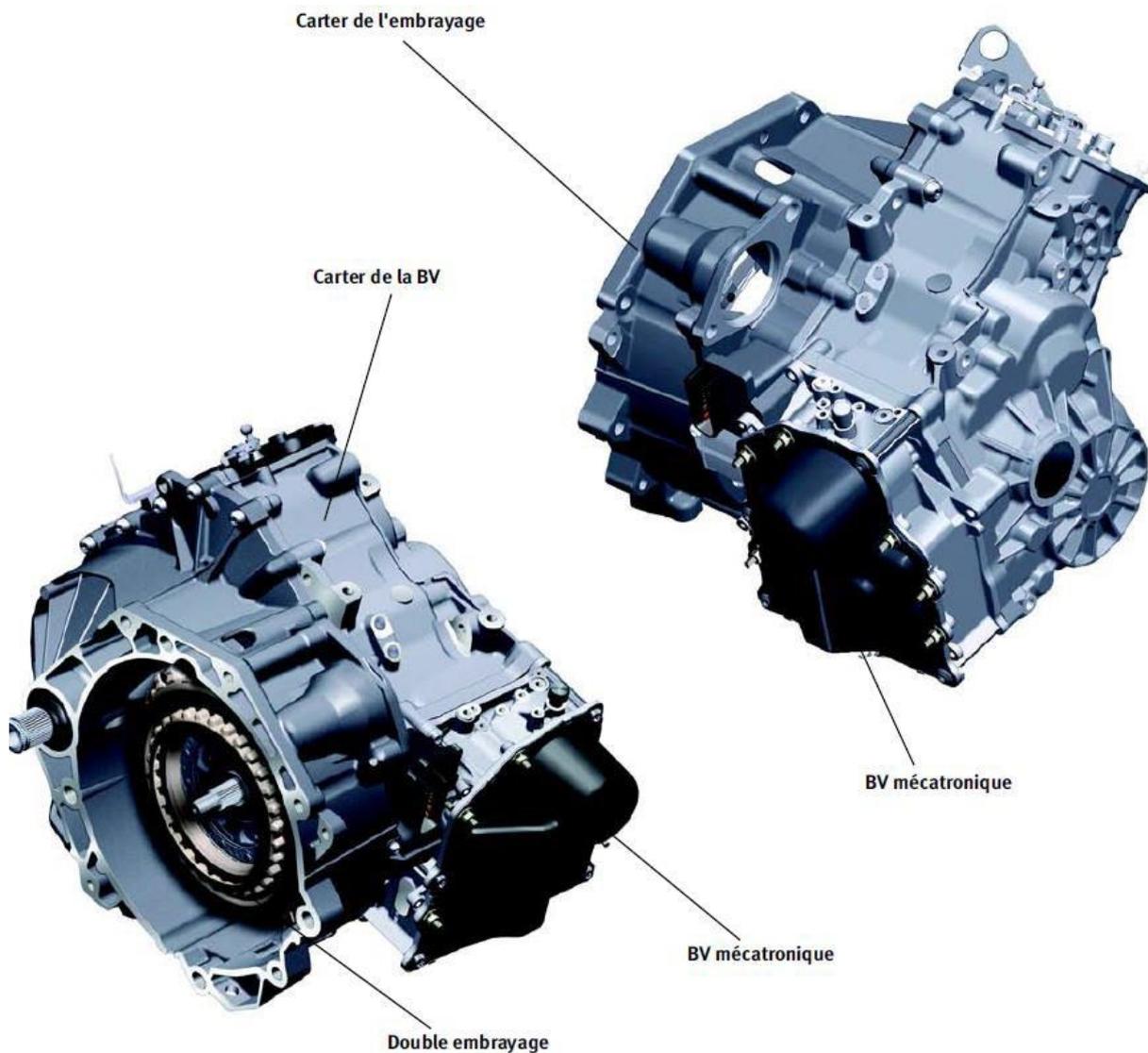
La boîte de vitesses repose sur la technologie DSG 7 (Direkt Schalt Getriebe). Ce type de transmission combine le niveau de confort d'une boîte de vitesses automatique et le dynamisme sur les vitesses d'une boîte manuelle 7 rapports.

Du point de vue de la conception, le fonctionnement mécanique équivaut à deux transmissions en parallèle, chacune avec un embrayage transmettant le couple moteur à un arbre primaire puis aux arbres secondaires. Le double embrayage possède deux disques d'embrayage travaillant à sec. La lubrification des composants mécaniques est indépendante du circuit hydraulique destiné à l'actionnement des embrayages et des mécanismes de sélection.

Ce type de fonctionnement permet d'avoir deux vitesses engagées à la fois, la transition entre les vitesses se produit en ouvrant un embrayage et en raccordant l'autre, d'où une telle rapidité et douceur.



## Généralités



La boîte DSG 0AM est combinée avec des moteurs dont le couple maximum ne dépasse pas les 250 Nm et montés de manière transversale.

Les principales caractéristiques de la boîte sont :

- Elle dispose d'un double embrayage à sec.
- Elle possède 7 rapports avant et une marche arrière.
- Les composants hydrauliques et électroniques sont regroupés dans une unité appelée mécatronique.
- Elle utilise deux types d'huile.
- Elle utilise une pompe hydraulique électrique.
- Elle pèse environ 70 kg.

## **Constitution d'une boîte DSG**

Au niveau du fonctionnement, deux groupes de composants forment la boîte DSG 0AM :

### Transmission mécanique :

Les composants mécaniques ont deux fonctions : transmettre le couple moteur à l'intérieur de la boîte (double embrayage) et obtenir la démultiplication nécessaire pour augmenter le couple dans les roues (arbres de transmission, groupe conique, différentiel, etc.).

### La mécatronique :

La mécatronique est une unité vissée à l'extérieur de la boîte de vitesses et qui se compose d'une partie électrique et d'une autre partie hydraulique.

- Électrique

La partie électrique se compose de l'appareil de commande mécatronique de la boîte DSG J743 et des capteurs.

C'est dans la mécatronique que convergent les signaux des capteurs et d'autres appareils de commande. L'appareil de commande mécatronique de la boîte DSG J743 initie et contrôle toutes les actions de la boîte.

Les signaux et les alimentations nécessaires au fonctionnement de la mécatronique arrivent via un seul connecteur. Les composants électriques assument la fonction de gérer la position de chacun des embrayages, de déterminer le moment du passage des vitesses et la vitesse à engager.

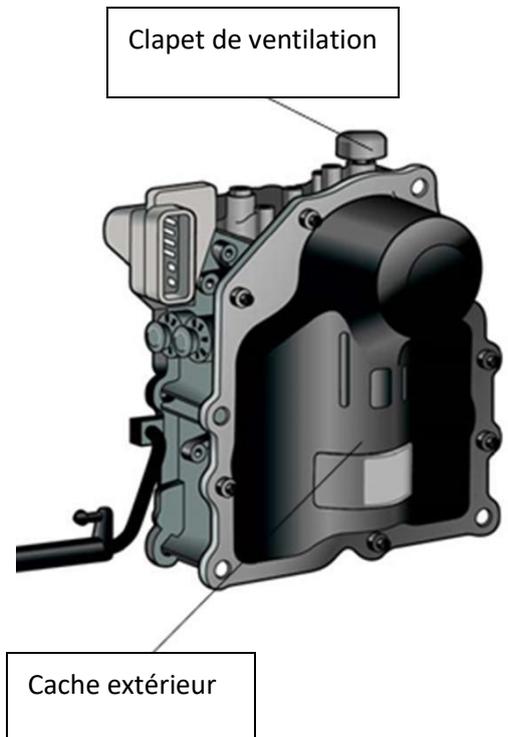
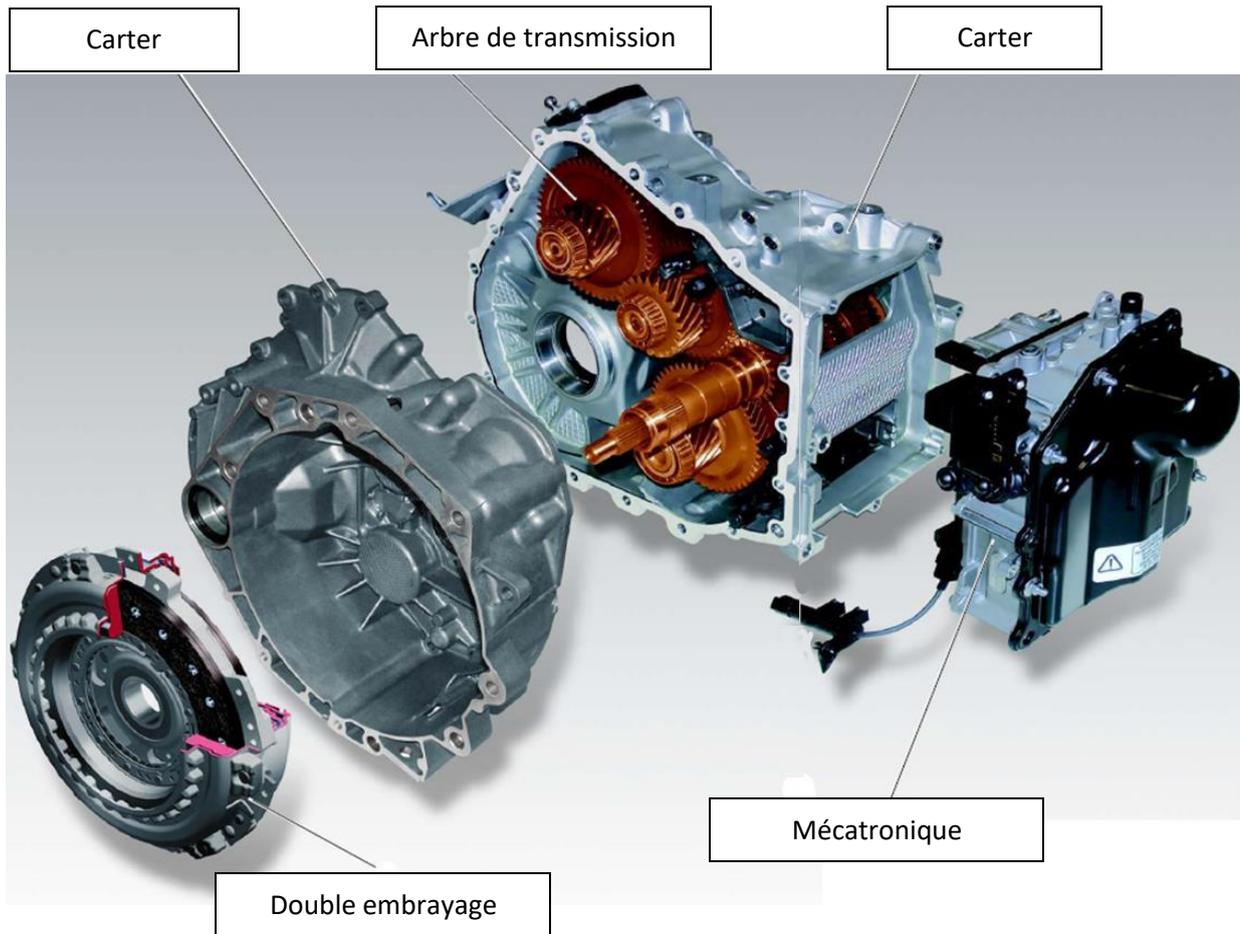
- Hydraulique

La partie hydraulique de la mécatronique se compose de la pompe hydraulique, de l'accumulateur de pression, des électrovannes et des actionneurs hydrauliques.

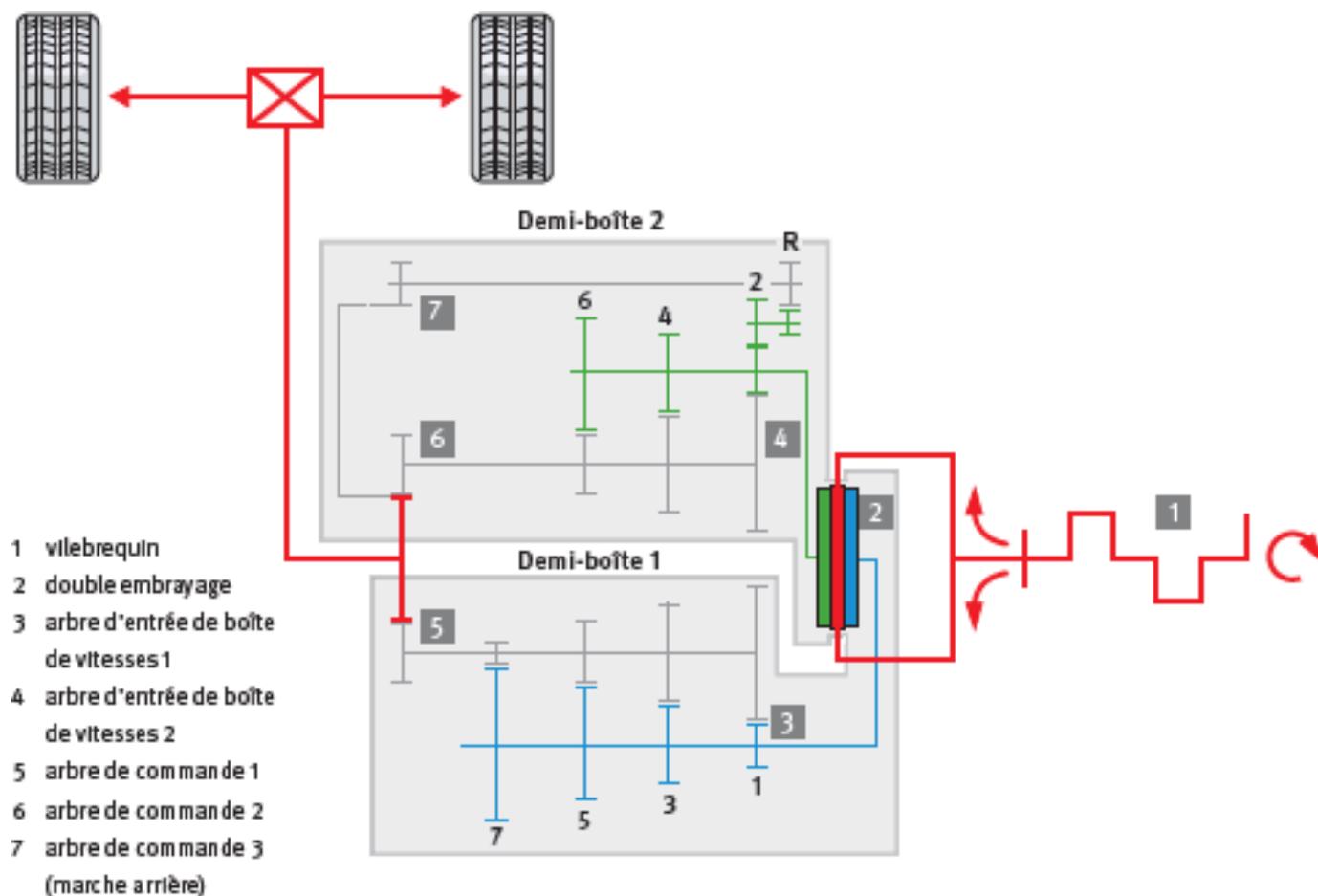
Les composants hydrauliques ont la fonction de produire la pression d'huile nécessaire pour agir sur les embrayages et sélectionner ou désélectionner une vitesse lorsque l'appareil de commande mécatronique de la boîte DSG J743 le détermine.

Ces éléments, sauf les actionneurs hydrauliques, sont situés en dessous du cache extérieur de la mécatronique. Les actionneurs hydrauliques se trouvent sur la partie extérieure de la mécatronique.

La partie hydraulique de la mécatronique fonctionne avec une huile hydraulique indépendante de celle qui lubrifie les engrenages de la boîte. La mécatronique possède une conduite d'aération sur sa partie supérieure pour la ventilation de cette huile hydraulique.



**Principe général de la DSG : Ne s'applique pas pour tous les modèles.**



Le principe de la boîte DSG à double embrayage consiste en deux sous-boîtes indépendantes l'une de l'autre. Sur le plan du fonctionnement, chaque sous-boîte est conçue de la même manière qu'une boîte de vitesses mécanique. Un embrayage est affecté à chacune des sous-boîtes.

Les deux embrayages sont des embrayages à sec. Ils sont régulés, ouverts et fermés par la mécatronique en fonction du rapport devant être engagé.

Les rapports 1, 3, 5 et 7 sont enclenchés par le biais de l'embrayage E1 (Bleu) et par conséquent via la sous-boîte 1 (partielle 1) et l'arbre secondaire 1.

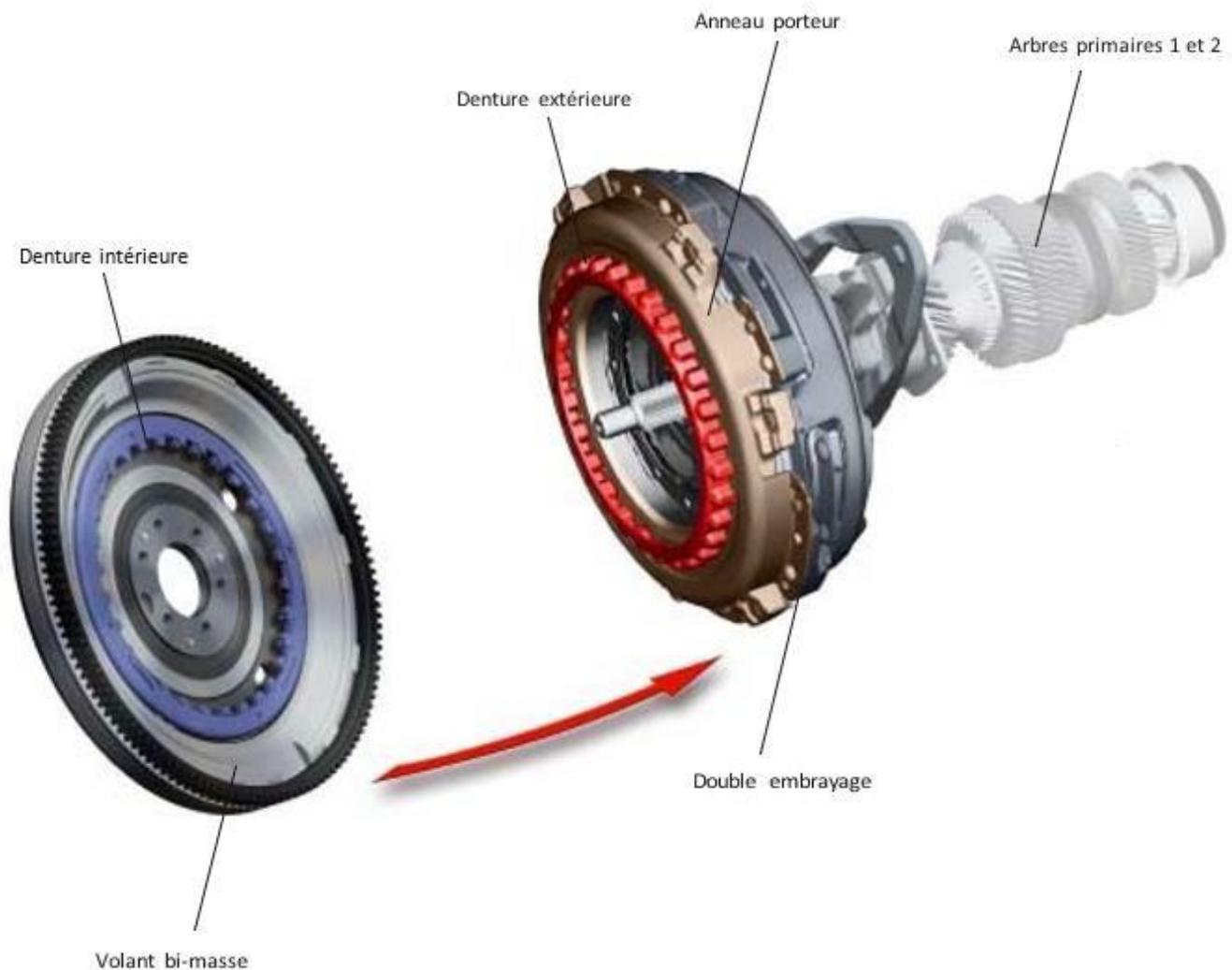
Les rapports 2, 4, 6 et la marche arrière sont enclenchés par le biais de l'embrayage E2 (vert) et par conséquent via la sous-boîte 2 (partielle 2) et les arbres secondaires 2 et 3.

Par principe, une sous-boîte assure systématiquement une liaison cinématique. Le rapport suivant peut déjà être enclenché dans l'autre sous-boîte parce que l'embrayage est encore ouvert pour ce rapport.

Une unité de commande et de synchronisation conventionnelle d'une boîte de vitesses mécanique est affectée à chaque rapport.

## **Entrée du couple moteur**

Le couple est transmis au double embrayage par le volant bi-masse qui est fixé sur le vilebrequin. À cet effet, une denture intérieure est située dans le volant bi-masse. Elle vient en prise dans la denture extérieure située sur l'anneau porteur du double embrayage, d'où le couple est ensuite transmis à l'intérieur du double embrayage.



## Le double embrayage et la répartition du couple

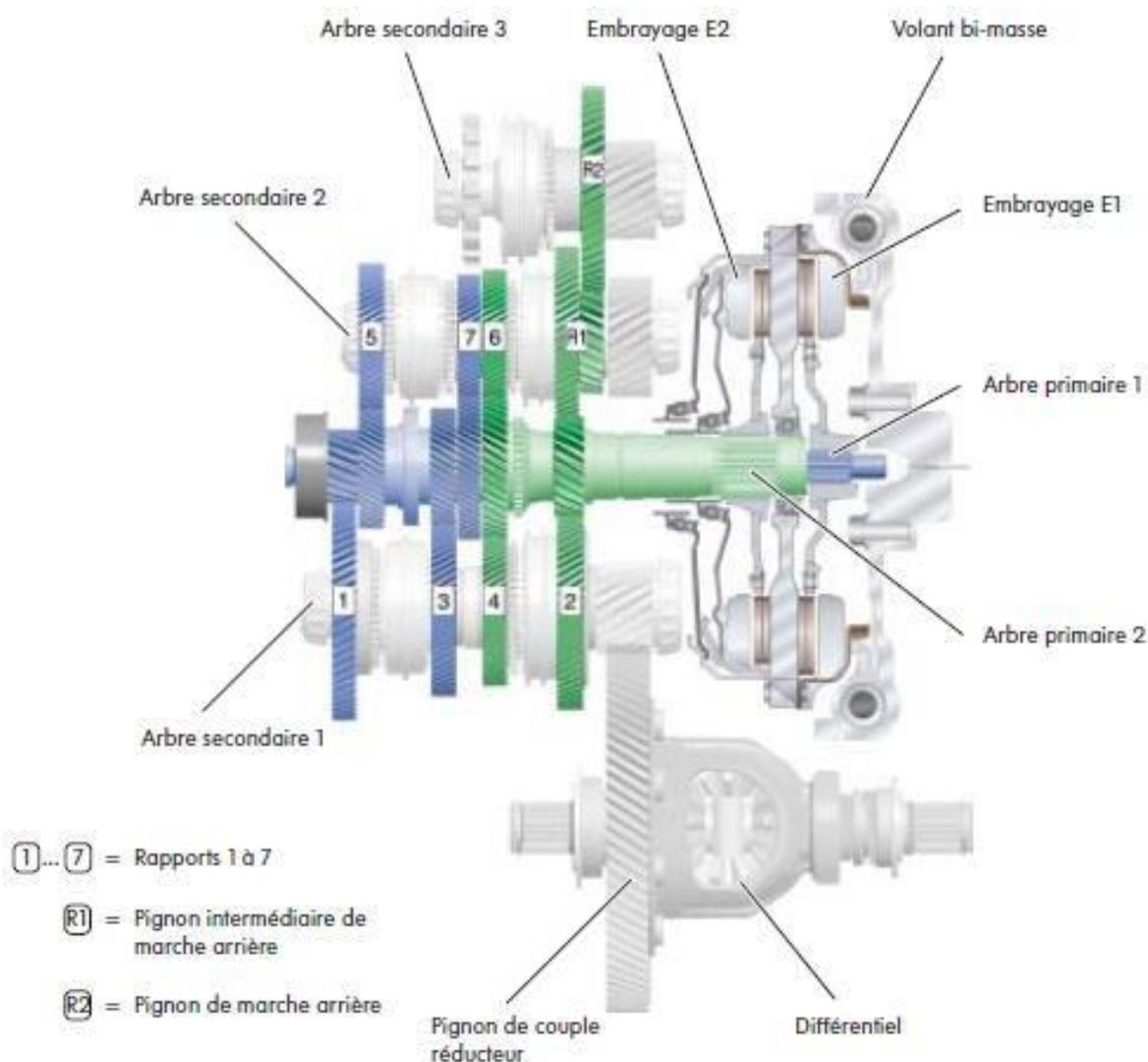
Le double embrayage est logé dans le carter de boîte de vitesses.

Il se compose de deux embrayages traditionnels qui sont réunis pour former un double embrayage.

L'embrayage E1 transmet le couple à l'arbre primaire 1 par l'intermédiaire de cannelures. Depuis l'arbre primaire 1, le couple est transmis à l'arbre secondaire 1 pour les rapports 1 et 3 et à l'arbre secondaire 2 pour les rapports 5 et 7.

L'embrayage E2 transmet le couple à l'arbre primaire 2 par l'intermédiaire de cannelures. Depuis cet arbre primaire, le couple est transmis à l'arbre secondaire 1 pour les rapports 2 et 4 et à l'arbre secondaire 2 pour le rapport 6 et pour la marche arrière. Par le biais du pignon intermédiaire de marche arrière R1, le couple est ensuite transmis au pignon de marche arrière R2 de l'arbre secondaire 3.

## Les trois arbres secondaires sont reliés au pignon de couple réducteur du différentiel



## Présentation du double embrayage

a) Le plateau intermédiaire du double embrayage :

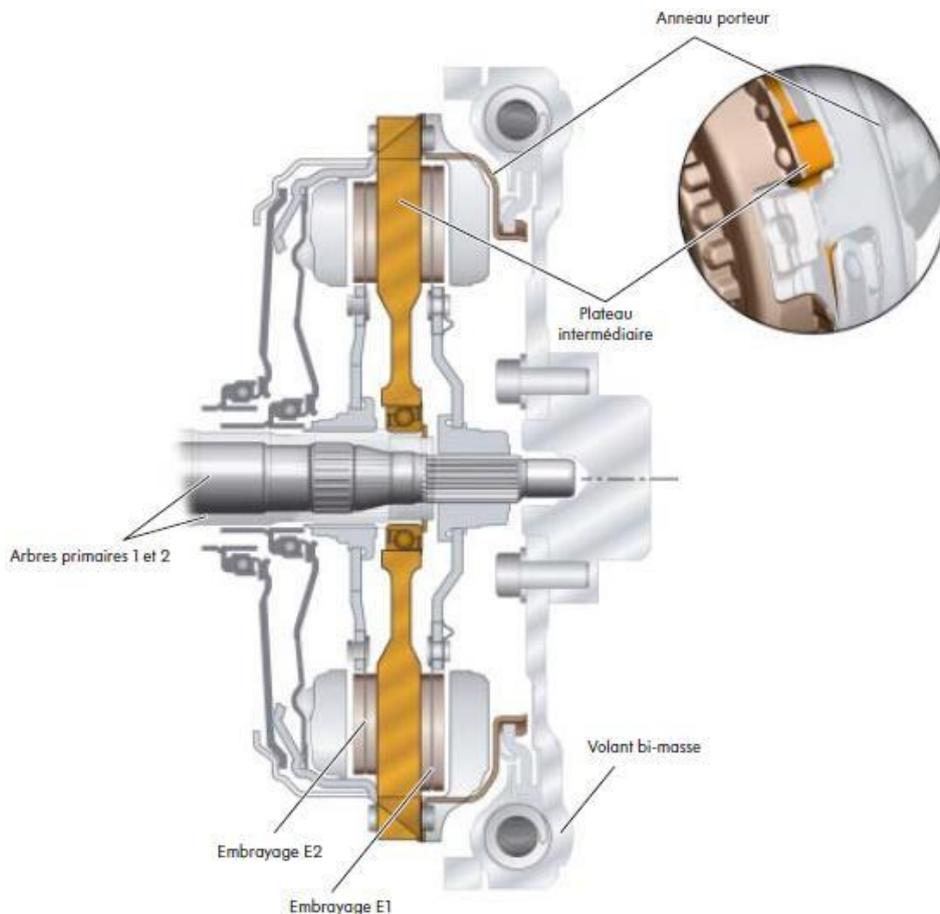
Le couple est transmis depuis l'anneau porteur au plateau intermédiaire situé dans le double embrayage. C'est pourquoi, l'anneau porteur et le plateau intermédiaire sont reliés entre eux de manière solidaire.

Le plateau intermédiaire est logé sur l'arbre primaire 2 en tant que pignon fou.

b) Mode de fonctionnement :

Le double embrayage est composé de deux embrayages à sec fonctionnant de manière autonome. Ils transmettent chacun le couple à une sous-boîte. Deux positions d'embrayage sont possibles :

- Lorsque le moteur est à l'arrêt ou au ralenti, les deux embrayages sont désembrayés et ne transmettent aucun couple à l'intérieur de la boîte.
- En marche, l'un des deux embrayages est actionné, le couple est alors transmis du plateau intermédiaire au disque d'embrayage respectif, puis à l'arbre primaire correspondant.



## c) Particularités :

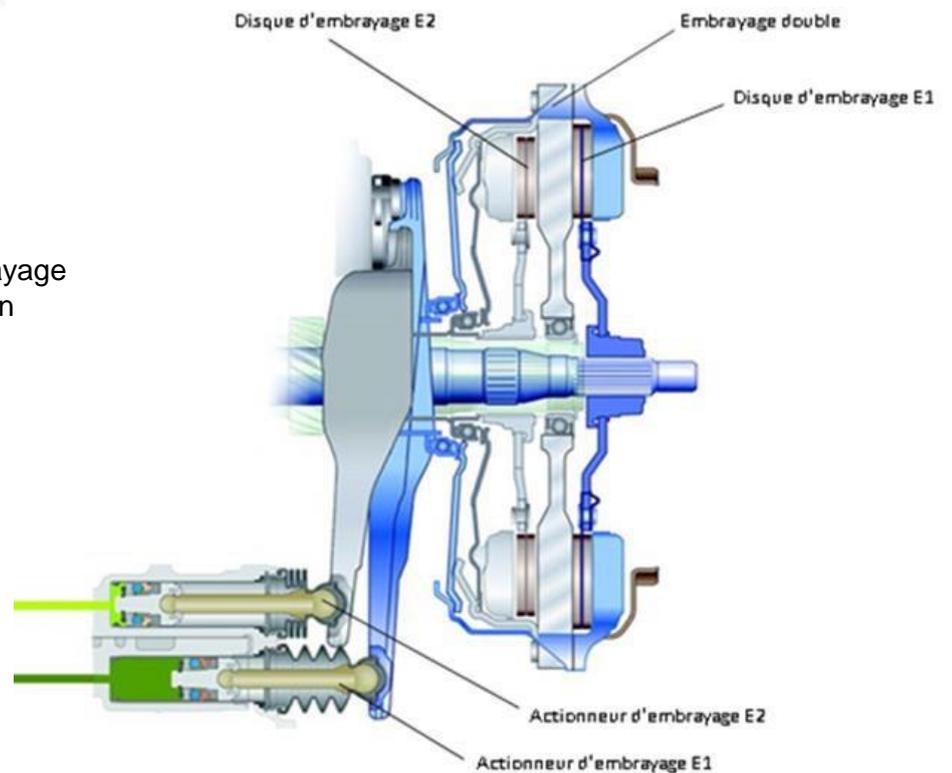
La particularité importante de l'embrayage double de la boîte OAM est que les disques d'embrayage au repos sont désembrayés et qu'ils ne s'embrayent que lorsque l'un des leviers d'embrayage est actionné, le couple est alors transmis à la boîte.

Au moment de transmettre le couple seul l'un des disques est embrayé.

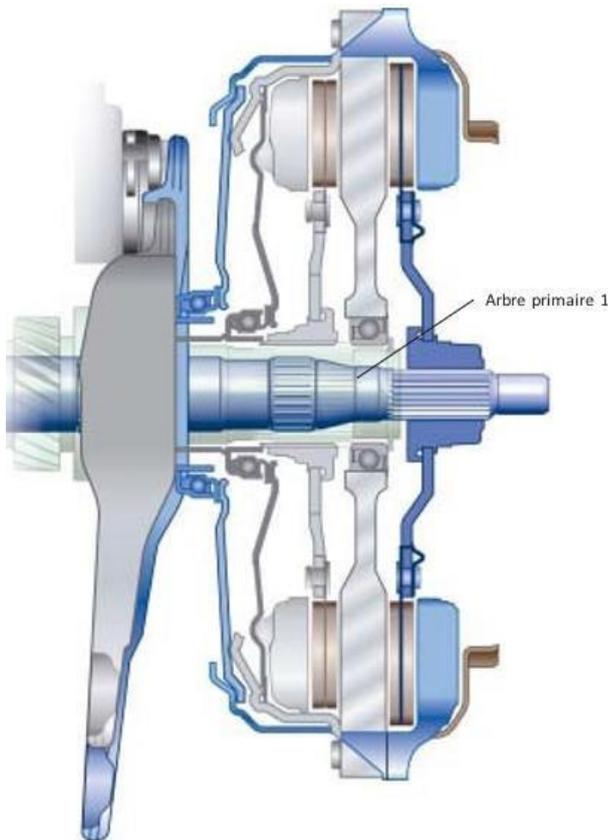


- 1 volant bimasse
- 2 double embrayage
- 3 système d'engagement

On retrouve 2 leviers d'actionnement de l'embrayage commandés chacun par un récepteur hydraulique d'embrayage respectif.



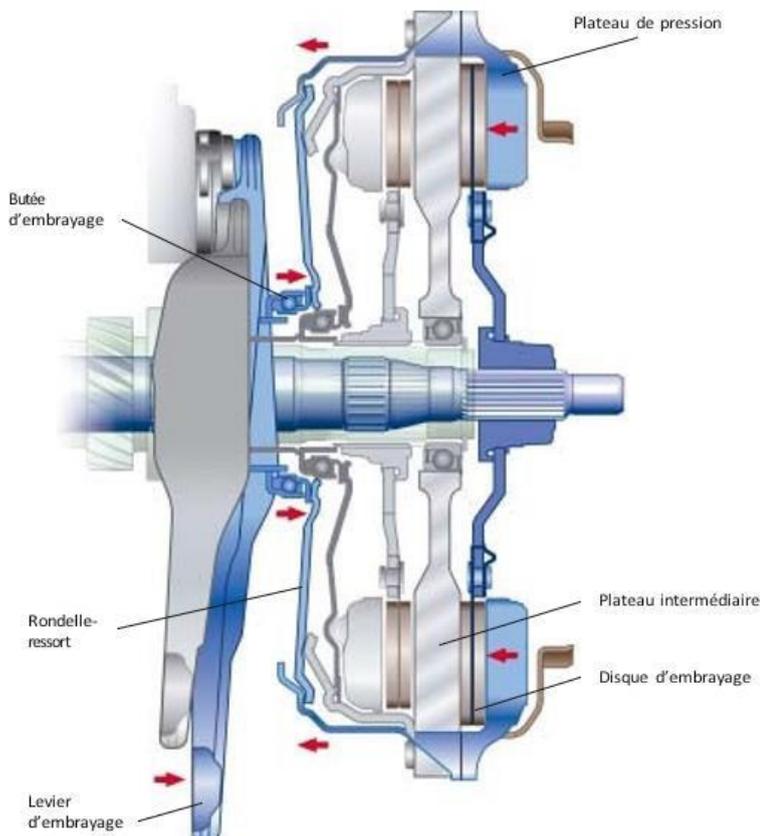
## Mode de fonctionnement de l'embrayage E1



**Embrayage E1 au repos**

L'embrayage E1 ne transmet pas le couple à l'arbre primaire 1.

**Embrayage E1 actionné**



Pour actionner l'embrayage E1, le levier d'embrayage presse la butée d'embrayage sur la rondelle-ressort.

En plusieurs points de renvoi, ce mouvement de pression est transformé en mouvement de traction.

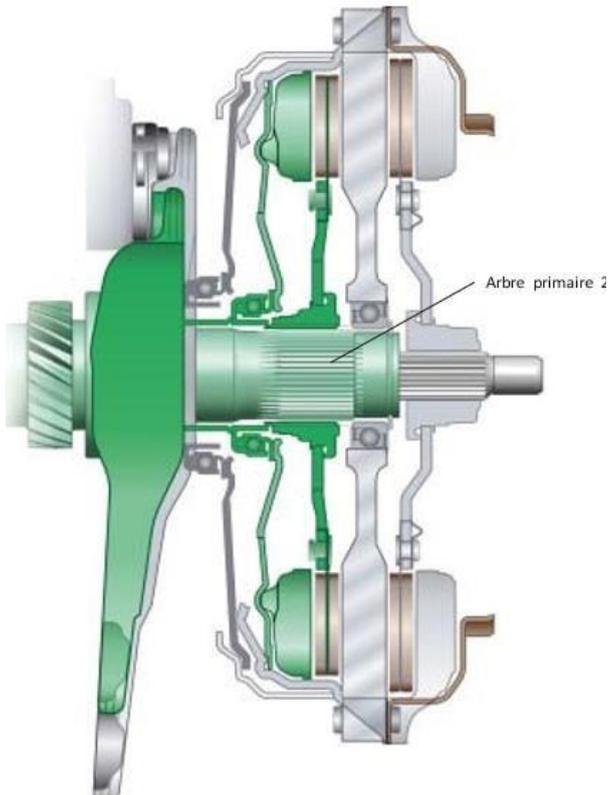
De ce fait, le plateau de pression est attiré vers le disque d'embrayage ainsi que vers le plateau intermédiaire.

L'embrayage E1 transmet le couple à l'arbre primaire 1.

Le levier d'embrayage est actionné par l'actionneur hydraulique de l'embrayage E1 par le biais de la vanne 3 dans la sous-boîte 1 N435.

Le couple est ainsi transmis à l'arbre primaire.

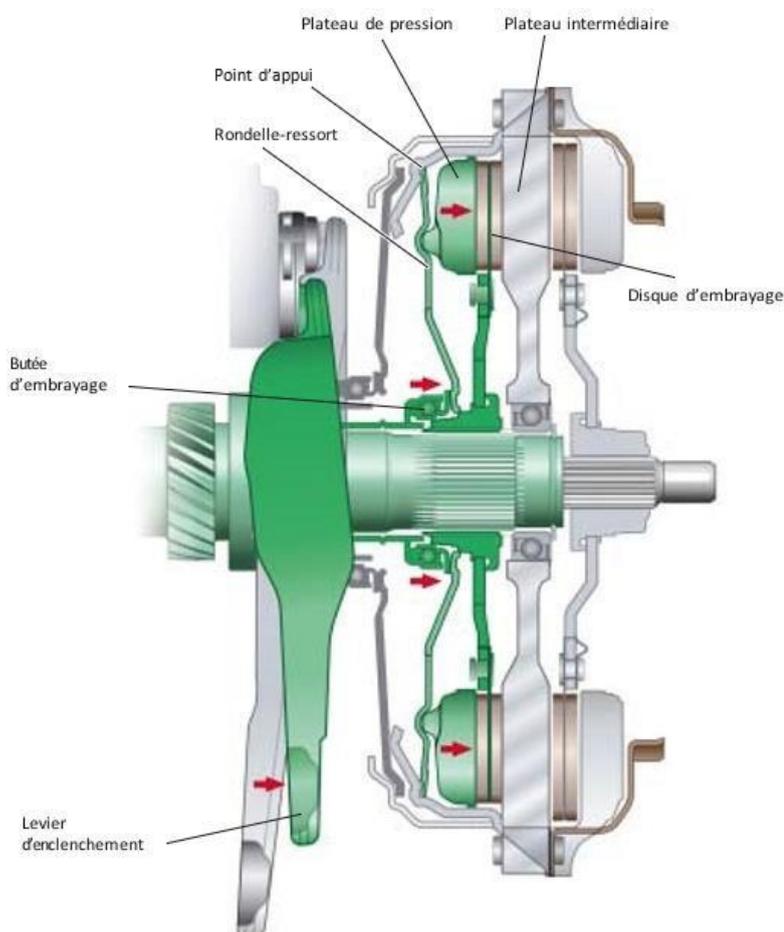
## Mode de fonctionnement de l'embrayage E2



**Embrayage E2 au repos**

L'embrayage E2 ne transmet pas le couple à l'arbre primaire 2.

**Embrayage E2 actionné**



Lorsque le levier d'embrayage E2 est actionné, la butée d'embrayage exerce une pression sur la rondelle-ressort du plateau de pression.

Étant donné que la rondelle-ressort prend appui sur le carter d'embrayage, le plateau de pression est comprimé contre le plateau intermédiaire et le couple est transmis à l'arbre primaire 2.

L'actionnement du levier d'embrayage s'effectue par le biais de la vanne 3 dans la sous-boîte 2 N439 via l'actionneur hydraulique de l'embrayage E2.

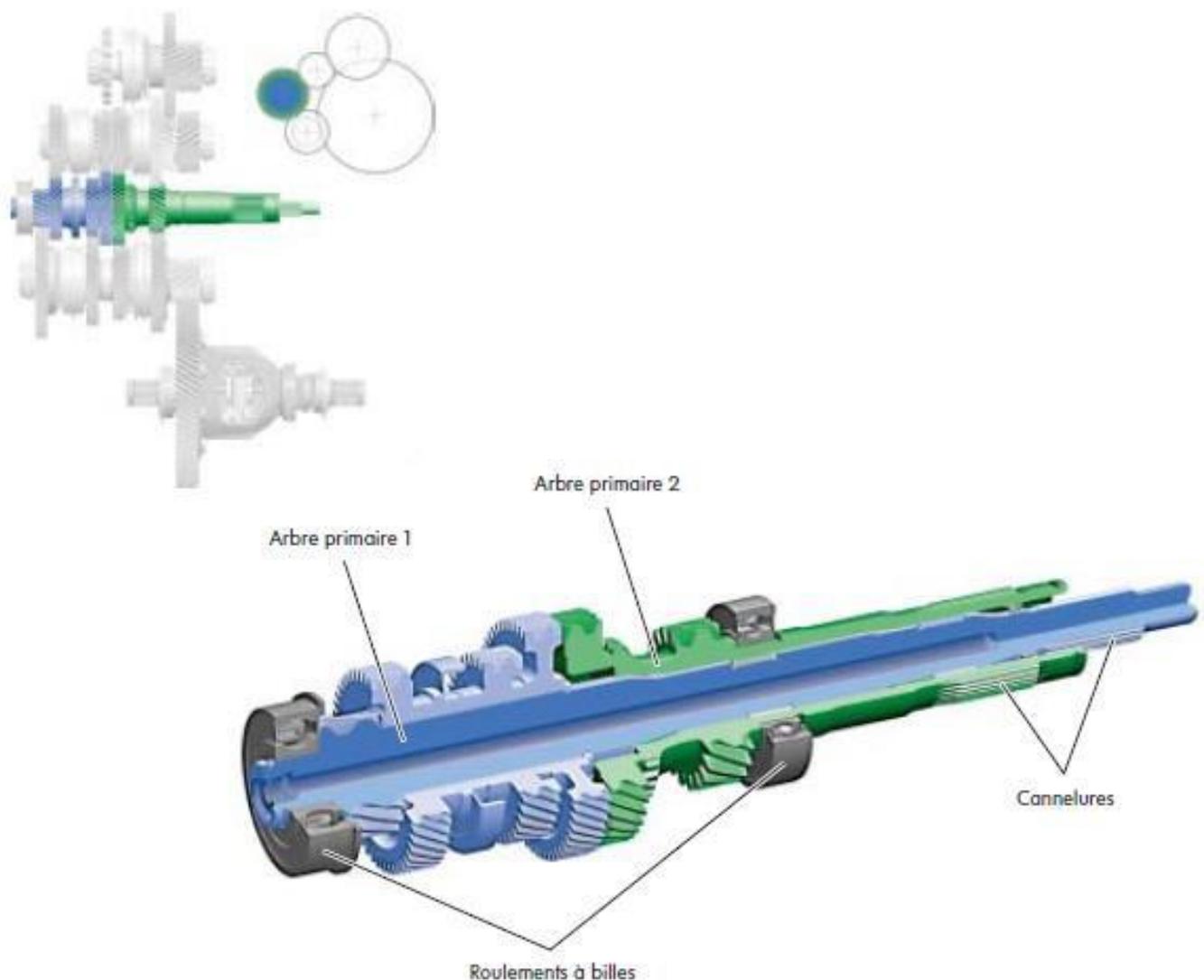
## Arbres primaires

Les arbres primaires sont concentriques. L'arbre primaire 2 est complètement creux et traversé par l'arbre primaire 1. L'arbre primaire 2 est relié à l'embrayage E2 et l'arbre primaire 1 est relié à l'embrayage E1 par leurs propres cannelures.

L'ensemble des arbres primaires reposent sur les carters grâce à deux roulements à billes. Le roulement situé dans le carter de la boîte de vitesses se trouve dans l'arbre primaire 1 et celui situé dans le carter d'embrayage se trouve dans l'arbre primaire 2.

Deux bagues de sécurité assurent la position des arbres primaires dans le carter de la boîte. Une bague de sécurité se trouve sur l'arbre primaire 1 près du roulement à billes situé dans le carter de la boîte. L'autre bague de sécurité se trouve sur l'arbre primaire 2 près du roulement à billes situé dans le carter d'embrayage.

Entre les arbres primaires se trouvent trois roulements à aiguilles.



## Arbres secondaires

Trois arbres secondaires sont situés dans le carter de boîte.

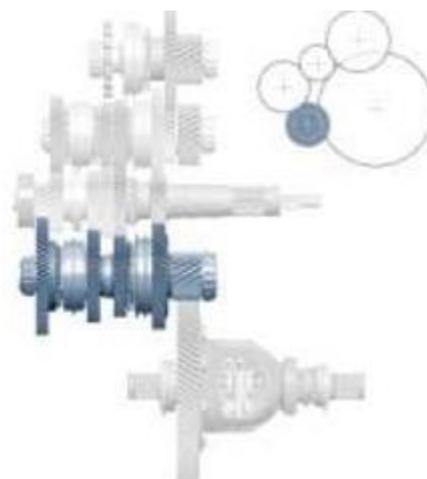
En fonction du rapport engagé, le couple du moteur est transmis des arbres primaires aux arbres secondaires. Sur chaque arbre secondaire se trouve un pignon secondaire, par l'intermédiaire duquel le couple est transmis au pignon du couple réducteur du différentiel.

### Arbre secondaire 1 :

L'arbre secondaire 1 repose sur deux roulements à galets coniques.

L'arbre secondaire 1 est équipé de quatre pignons fous (1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> vitesses) et de deux synchroniseurs (synchroniseur 1<sup>ère</sup>/3<sup>ème</sup> et synchroniseur 2<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup>).

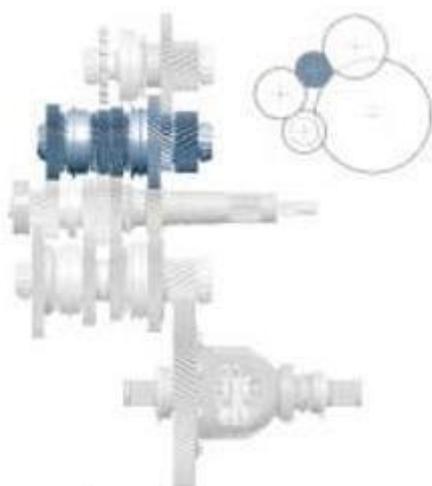
Les pignons fous tournent sur l'arbre grâce à des roulements à aiguilles. Toutes les vitesses sont synchronisées, les 1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> vitesses avec une synchronisation triple cône et la 4<sup>ème</sup> vitesse avec une synchronisation double cône.



### Arbre secondaire 2 :

L'arbre secondaire 2 est équipé de quatre pignons fous et de deux synchroniseurs.

Les pignons fous tournent sur l'arbre grâce à des roulements à aiguilles. Trois pignons sont destinés aux 5<sup>ème</sup>, 6<sup>ème</sup> et 7<sup>ème</sup> vitesses et le quatrième est un pignon double (R1 et R2) qui raccorde l'arbre secondaire 2 à l'arbre secondaire 3 pour la marche arrière. Ces pignons fous, R1 et R2, sont mécanisés séparément même s'ils forment un ensemble solidaire. Les synchroniseurs correspondent aux couples : 5<sup>ème</sup>/7<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup>/R1 et R2. Toutes les vitesses sont synchronisées, les 5<sup>ème</sup>, 6<sup>ème</sup> et 7<sup>ème</sup> vitesses avec une synchronisation double et le pignon double R1 et R2 avec une synchronisation simple.



### Arbre secondaire 3 :

L'arbre secondaire 3 est l'arbre inverseur. Il réalise l'inversion de la rotation pour la marche arrière. L'arbre reçoit le mouvement à partir du pignon R2 de l'arbre secondaire 2.

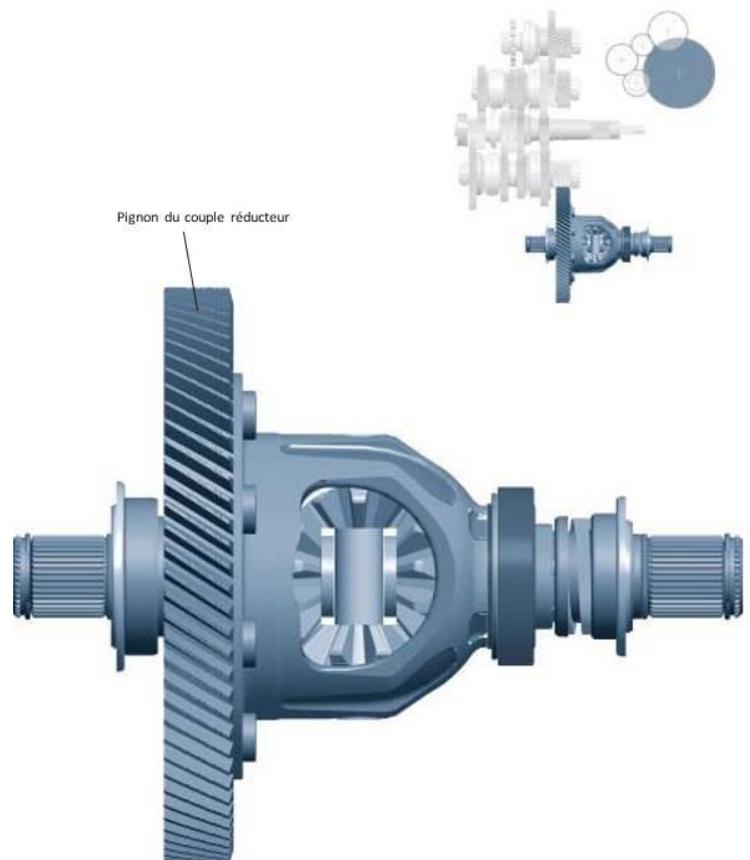
L'arbre secondaire 3 repose sur deux roulements à galets coniques.

L'arbre secondaire 3 est équipé du pignon fou de marche arrière, du synchroniseur pour la marche arrière et de la roue crantée du frein de parking.



### Le différentiel

Le différentiel transmet le couple aux roues du véhicule par l'intermédiaire des demi-arbres de roues.



## L'HYDRAULIQUE DE LA BOÎTE DSG

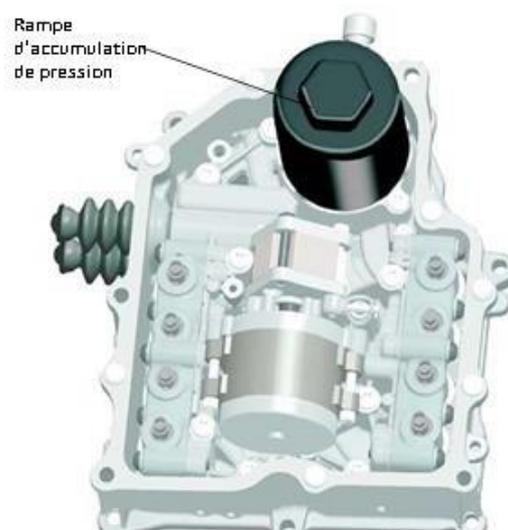
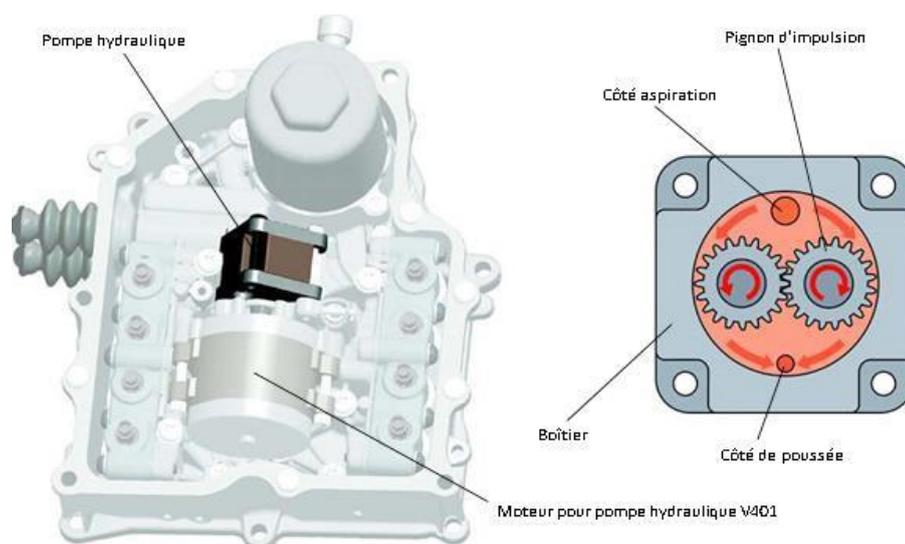
La partie hydraulique de la mécatronique **produit, distribue et régule la pression** hydraulique nécessaire pour actionner les embrayages et sélectionner ou désélectionner les vitesses.

La production de pression s'effectue grâce à :

- La pompe hydraulique.
- La soupape de limitation de pression.
- Le transmetteur de pression hydraulique G270.
- L'accumulateur.
- La soupape by-pass.

### Pompe hydraulique

La pompe hydraulique est située à l'intérieur de la mécatronique. Il s'agit d'une pompe à engrenages externes. Le moteur électrique V401 actionne la pompe. La pompe produit la pression nécessaire sur le circuit hydraulique. La pression maximale pouvant être produite est de 75 bars. La pompe aspire l'huile hydraulique et la pousse vers l'accumulateur de pression et les soupapes.



### Accumulateur de pression

L'accumulateur de pression se trouve à l'intérieur de la mécatronique. Il possède une capacité de 0,2 l.

L'accumulateur stocke une partie de l'huile poussée par la pompe hydraulique et la fournit aux électrovannes lorsque la pompe hydraulique n'est pas en fonctionnement. De cette manière, la pompe hydraulique ne travaille pas continuellement.

## **Rôle et fonctionnement des électrovannes de la mécatronique**

La distribution et régulation de la pression hydraulique sont gérées par huit soupapes actionnées électriquement.

Les électrovannes ou soupapes se trouvant à l'intérieur de la mécatronique sont :

- **2 soupapes** pour les transmissions partielles.
- **2 soupapes** pour les actionneurs des embrayages.
- **4 soupapes** pour les actionneurs des mécanismes sélecteurs.

Les soupapes sont regroupées en deux parties :

- transmission partielle 1 (sous boîte 1)
- transmission partielle 2 (sous boîte 2)

### ***Transmissions partielles :***

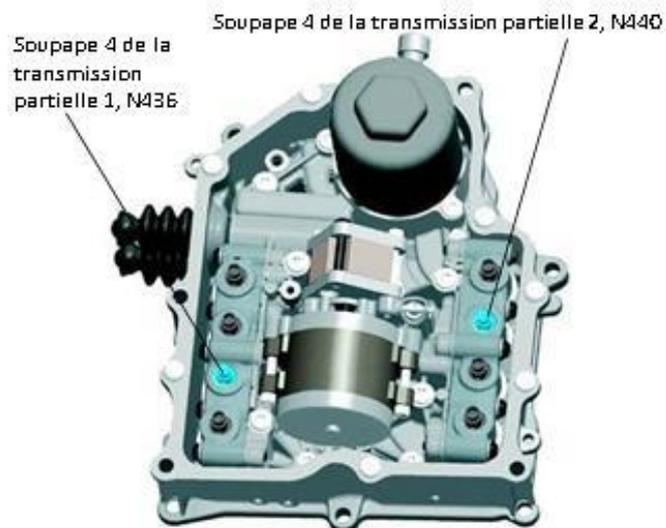
Les soupapes des transmissions partielles sont contrôlées par :

- la N436 pour la soupape 4 de la transmission partielle 1
- la N440 pour la soupape 4 de la transmission partielle 2.

Ce sont des soupapes de réduction de pression. Elles régulent la pression hydraulique des transmetteurs partiels 1 et 2.

Les soupapes sont contrôlées avec un signal RCO. La variation du RCO permet d'exciter la soupape avec plus ou moins d'intensité.

Au repos elles empêchent le passage de la pression hydraulique vers les soupapes des actionneurs hydrauliques. En fonction de l'excitation, elles régulent la pression hydraulique sur chaque transmission partielle.



## Actionneurs des embrayages :

L'appareil de commande mécatronique de la boîte J743 analyse les données reçues et détermine le degré d'excitation des soupapes. Ce sont des soupapes qui régulent le passage de l'huile hydraulique allant vers les actionneurs des embrayages E1 et E2.

Elles sont contrôlées par :

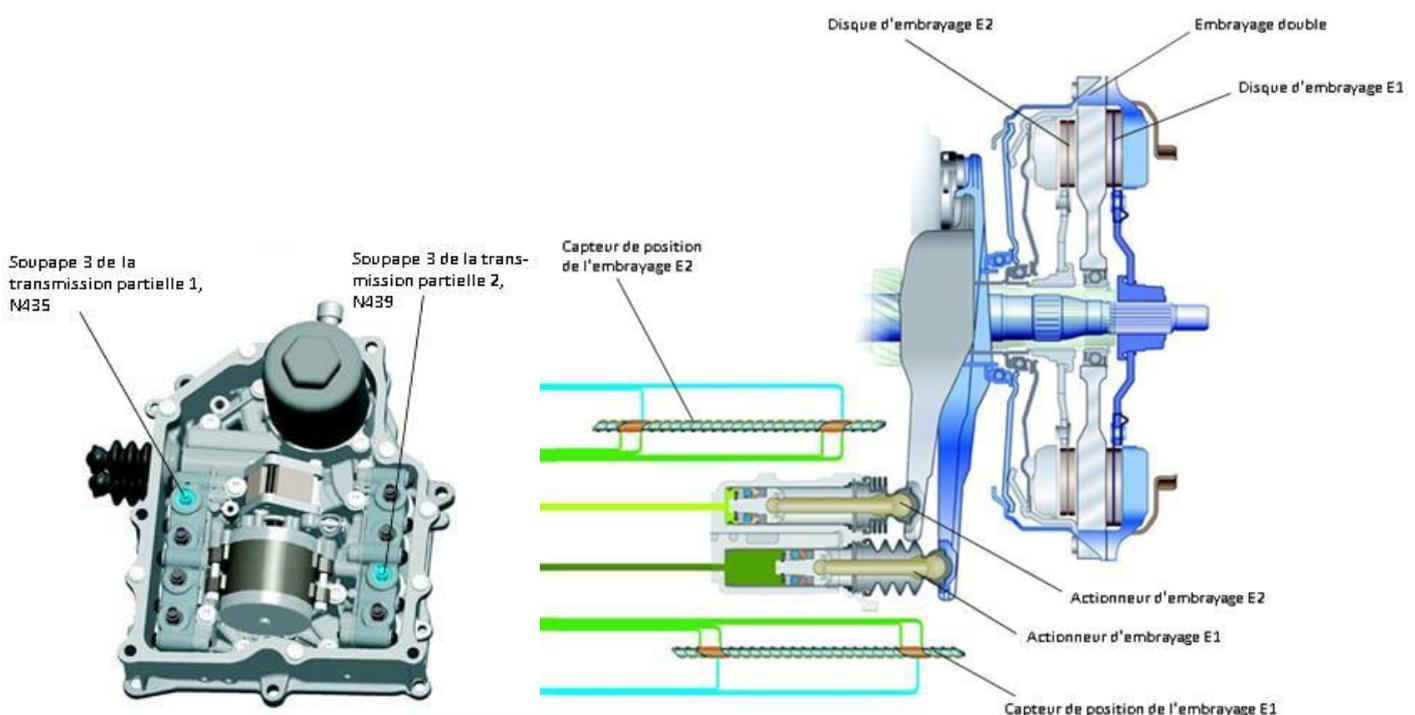
- Soupape 3 de la transmission partielle 1 N435 et la soupape 4 de la transmission partielle 1 N436 pour l'actionneur d'embrayage E1.
- Soupape 3 de la transmission partielle 2 N439 et la soupape 4 de la transmission partielle 2 N440 pour l'actionneur d'embrayage E2.

### Fonctionnement :

La soupape 3 de la transmission partielle 1 N435 bloque le passage de l'huile hydraulique vers l'actionneur d'embrayage E1 lorsque le levier sélecteur est en position "P" et "N" et qu'une vitesse de la transmission partielle 2 est engagée. La soupape 4 de la transmission partielle 1 N436 permet le passage de plus de pression vers la transmission partielle 1 lorsque l'actionneur d'embrayage E1 est actionné.

La soupape 3 de la transmission partielle 2 N439 bloque le passage de l'huile hydraulique vers l'actionneur d'embrayage E2 lorsque le levier sélecteur est en position "P" et "N" et qu'une vitesse de la transmission partielle 1 est engagée. La soupape 4 de la transmission partielle 2 N440 permet le passage de plus de pression vers la transmission partielle 2 lorsque l'actionneur d'embrayage E2 est actionné.

Au repos ils dévient le débit des actionneurs des embrayages vers le retour. En fonction de l'excitation, soit ils se ferment totalement, soit ils permettent le passage du débit vers les actionneurs.



## Actionneurs des mécanismes sélecteurs :

L'appareil de commande mécatronique de la boîte DSG J743 détermine les vitesses qui doivent être engagées après avoir analysé les données reçues.

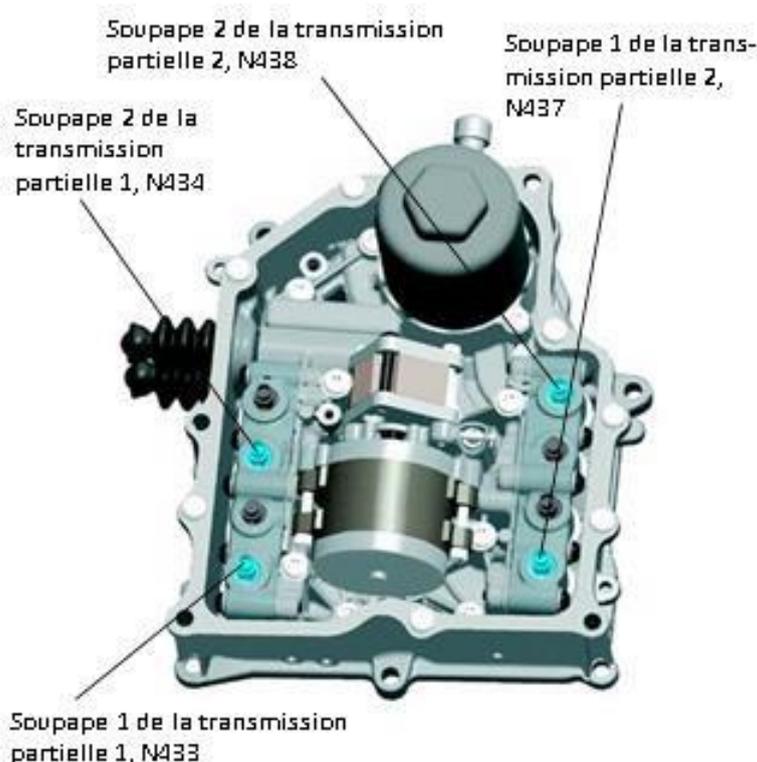
Ce sont des soupapes qui régulent le passage de l'huile hydraulique allant vers les actionneurs des mécanismes sélecteurs.

Elles sont contrôlées par :

- Soupape 1 de la transmission partielle 1 N433 et la soupape 4 de la transmission partielle 1 N436 pour les 1<sup>ère</sup> et 3<sup>ème</sup> vitesses.
- Soupape 2 de la transmission partielle 1 N434 et la soupape 4 de la transmission partielle 1 N436 pour les 5<sup>ème</sup> et 7<sup>ème</sup> vitesses.
- Soupape 1 de la transmission partielle 2 N437 et la soupape 4 de la transmission partielle 2 N440 pour les 2<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> vitesses.
- Soupape 2 de la transmission partielle 2 N438 et la soupape 4 de la transmission partielle 2 N440 pour la 6<sup>ème</sup> vitesse et R.

En fonction du programme de conduite sélectionné, l'appareil de commande mécatronique de la boîte automatique DSG J743 engage les différentes vitesses :

- Sur les programmes "P" et "N" il engage la 1<sup>ère</sup> vitesse et la marche arrière.
- Sur le programme "R" il engage uniquement la marche arrière.
- Sur les programmes "D" et "S", le véhicule étant à l'arrêt, il engage uniquement la 1<sup>ère</sup> vitesse.
- Sur le programme "D", le véhicule étant en marche, il engage la marche la plus adaptée en fonction des demandes de couple.

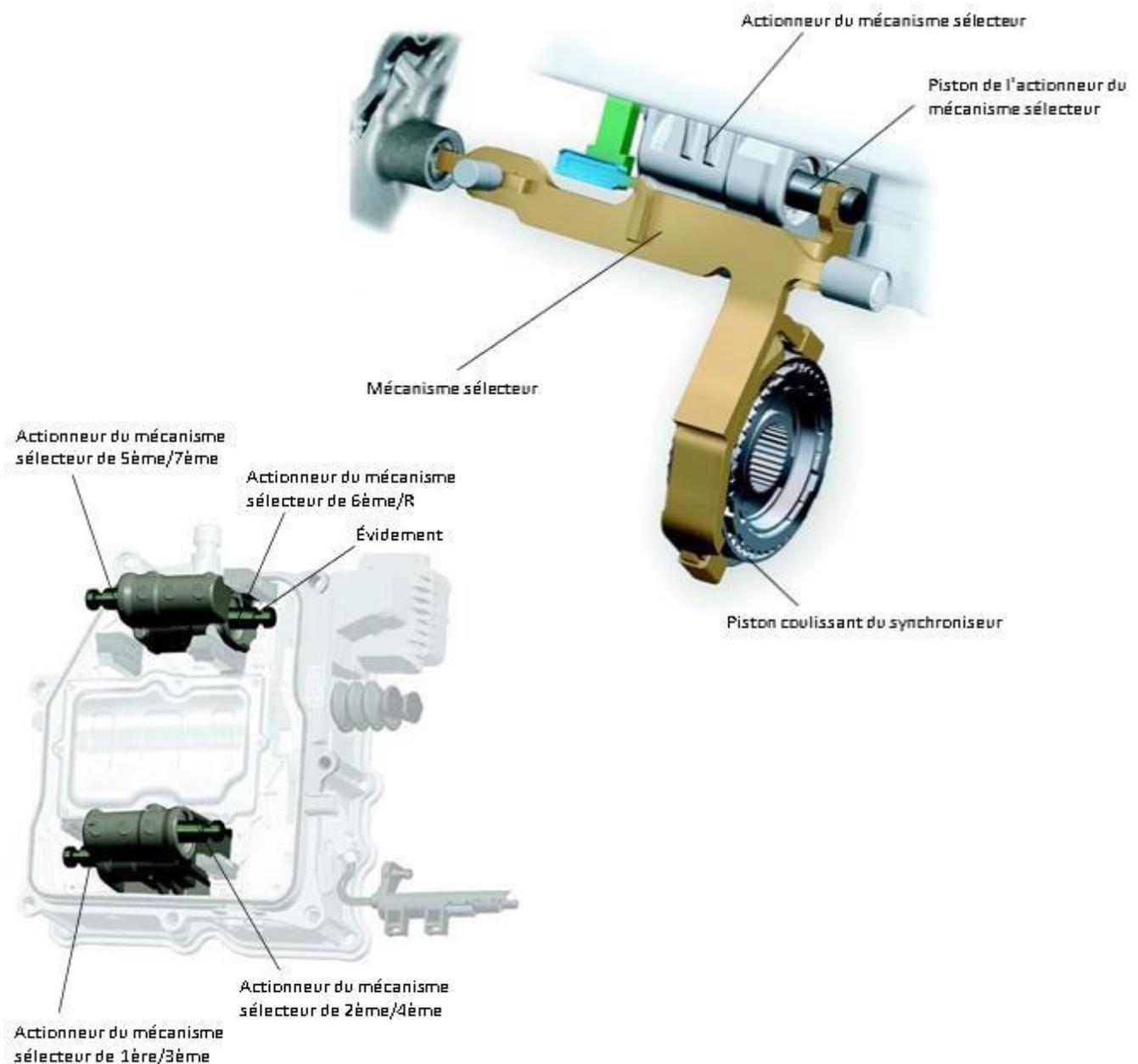


## Fonctionnement des actionneurs des mécanismes sélecteurs

La mécatronique possède **quatre** actionneurs hydrauliques pour déplacer les quatre mécanismes sélecteurs de la boîte. Chaque actionneur déplace un seul mécanisme sélecteur.

Les pistons des actionneurs des mécanismes sélecteurs possèdent un évidement dans lequel sont fixés les mécanismes sélecteurs.

Lorsque la pression hydraulique est appliquée sur l'actionneur, le piston de l'actionneur se déplace en entraînant le mécanisme sélecteur. Le mécanisme sélecteur entraîne à son tour le pignon couissant du synchroniseur. De cette manière les vitesses sont sélectionnées et désélectionnées.



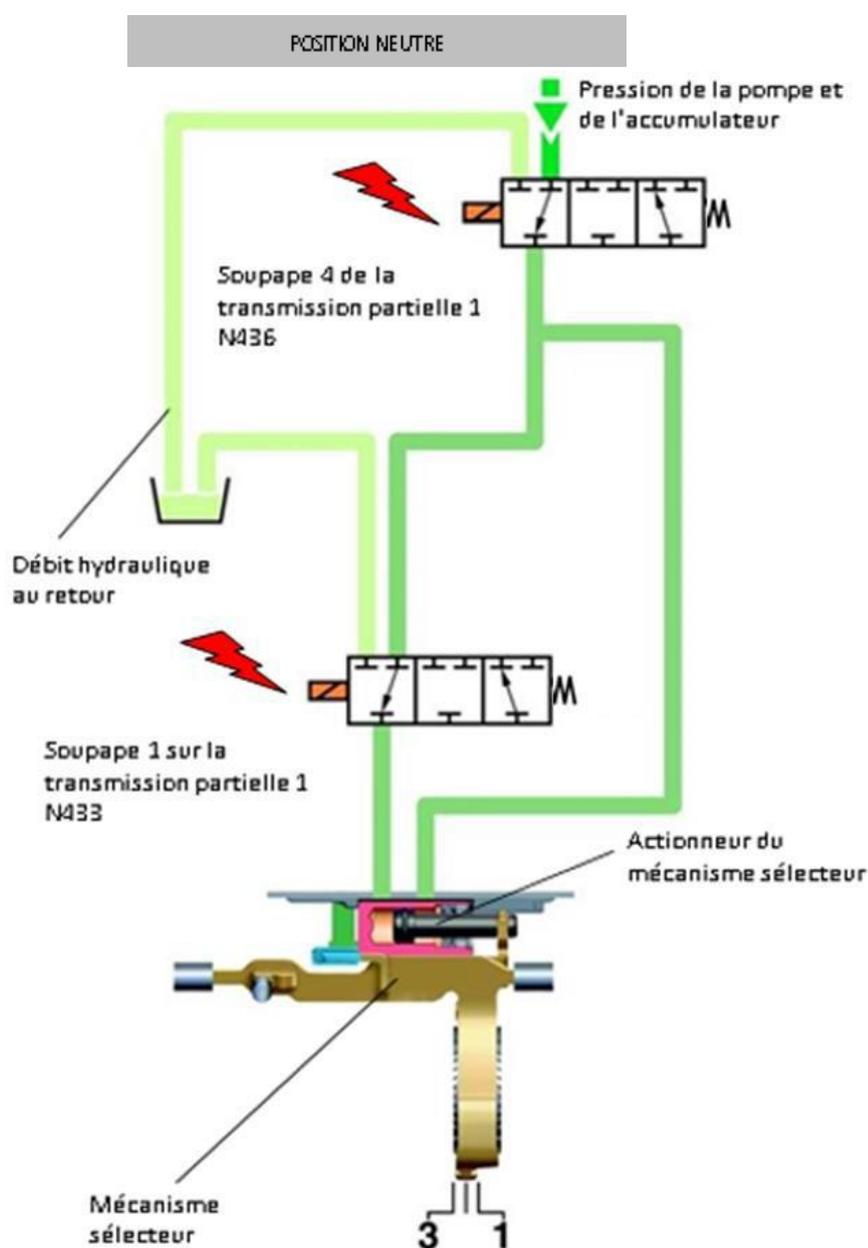
Exemple

L'engagement de la 1<sup>ère</sup> et de la 3<sup>ème</sup> vitesses. Le fonctionnement est identique sur les autres actionneurs.

Position neutre

L'appareil de commande mécatronique de la boîte J743 excite la soupape 4 de la transmission partielle 1 N436 et la soupape 1 de la transmission partielle 1 N433 pour maintenir la même pression dans les deux chambres de l'actionneur hydraulique, dans ces conditions l'actionneur reste immobile dans la position neutre.

L'appareil de commande mécatronique de la boîte J743 excitera également les soupapes de cette manière lorsque les vitesses seront engagées.

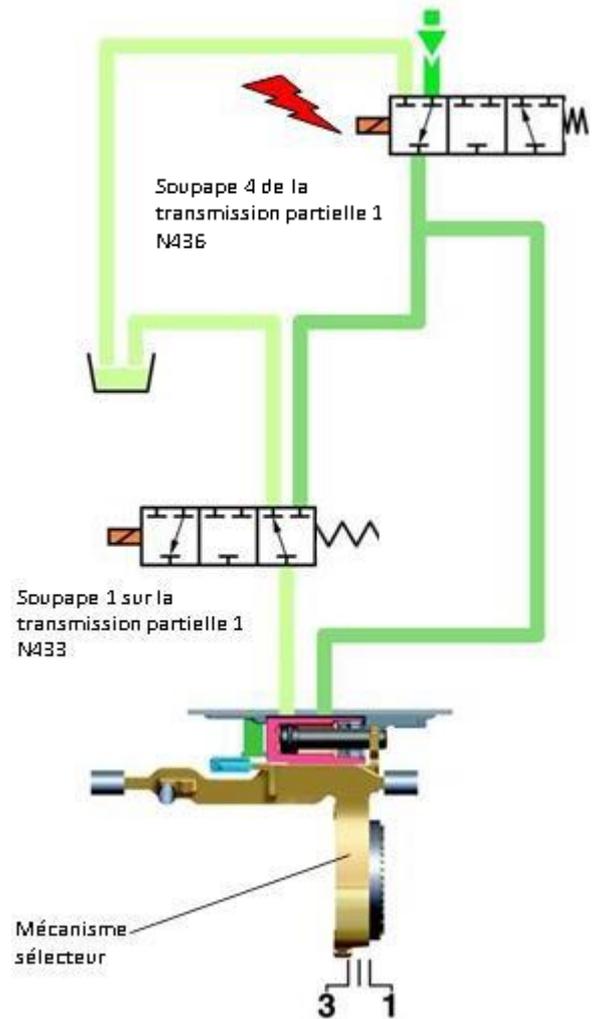


### Engagement d'une vitesse

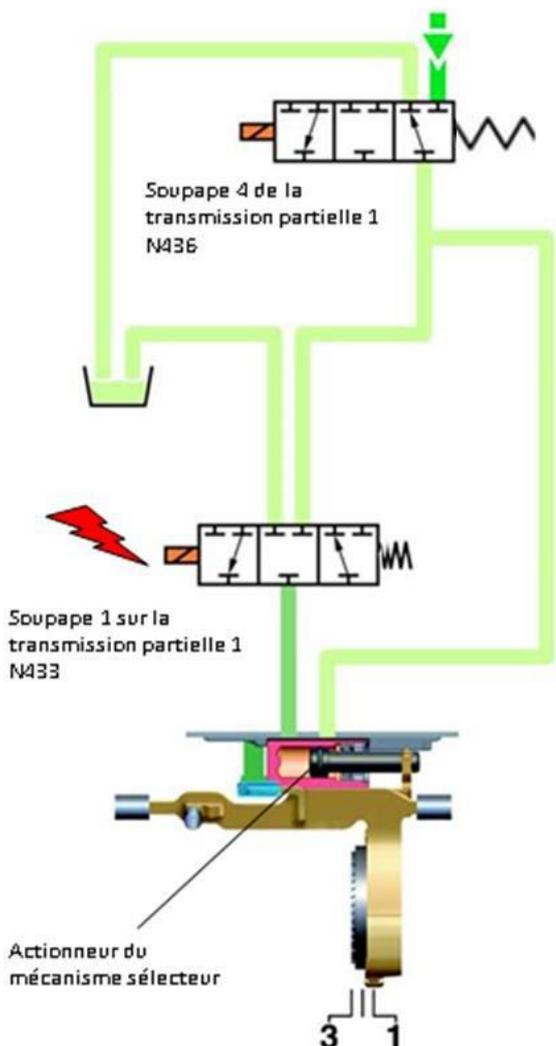
Pour engager la 3<sup>ème</sup> vitesse, l'appareil de commande mécatronique de la boîte J743 excite la soupape 4 de la transmission partielle 1 N436 et coupe l'alimentation de la soupape 1 de la transmission partielle 1 N433. De cette manière une chambre de l'actionneur communique avec le retour mais la pression hydraulique est maintenue dans l'autre chambre.

L'actionneur se déplace car plus de pression a été appliquée dans une chambre que dans l'autre.

ENGAGEMENT DE LA 3<sup>ÈME</sup> VITESSE



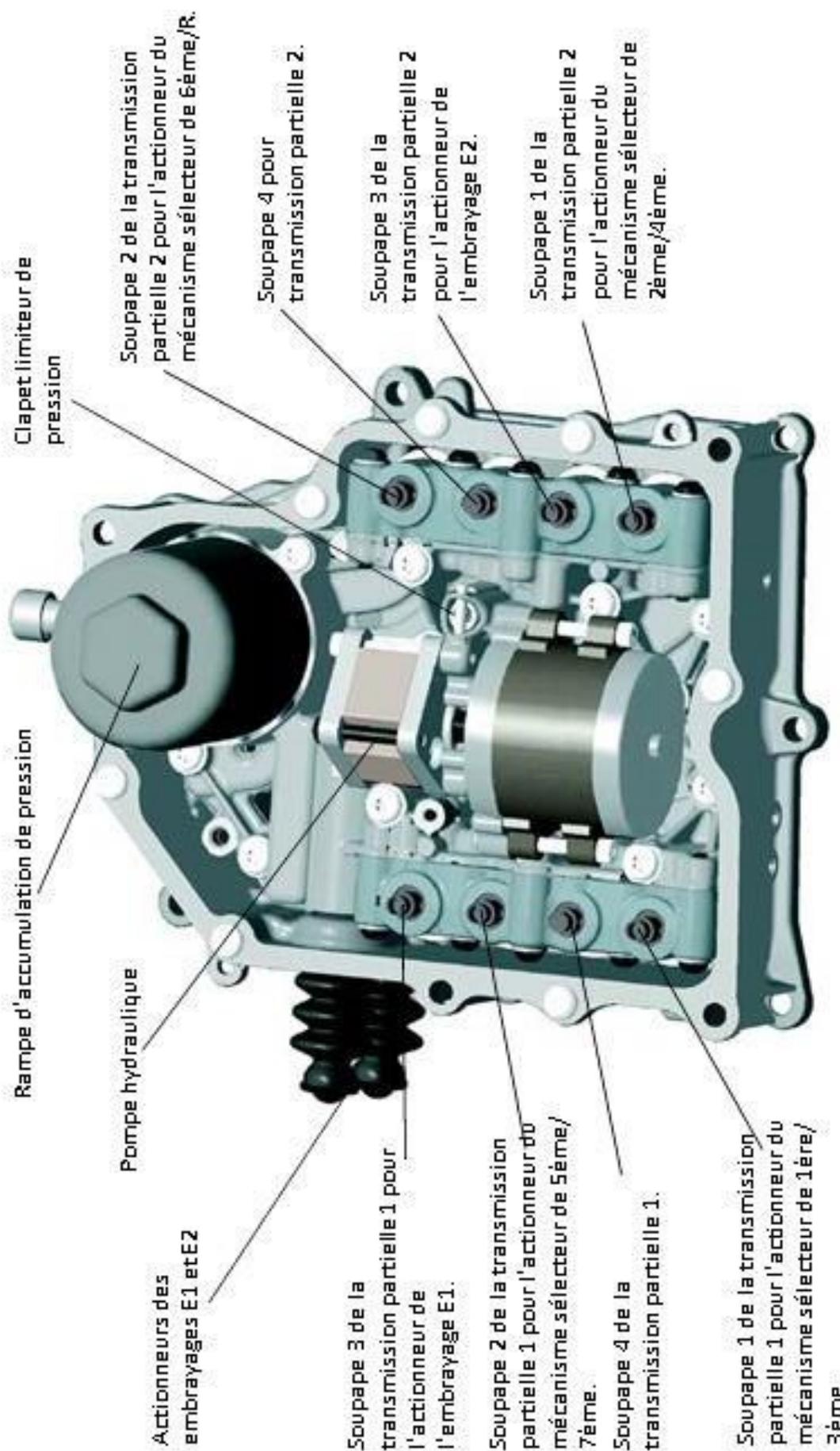
ENGAGEMENT DE LA 1<sup>ÈRE</sup> VITESSE



### Engagement de la 1<sup>ère</sup>

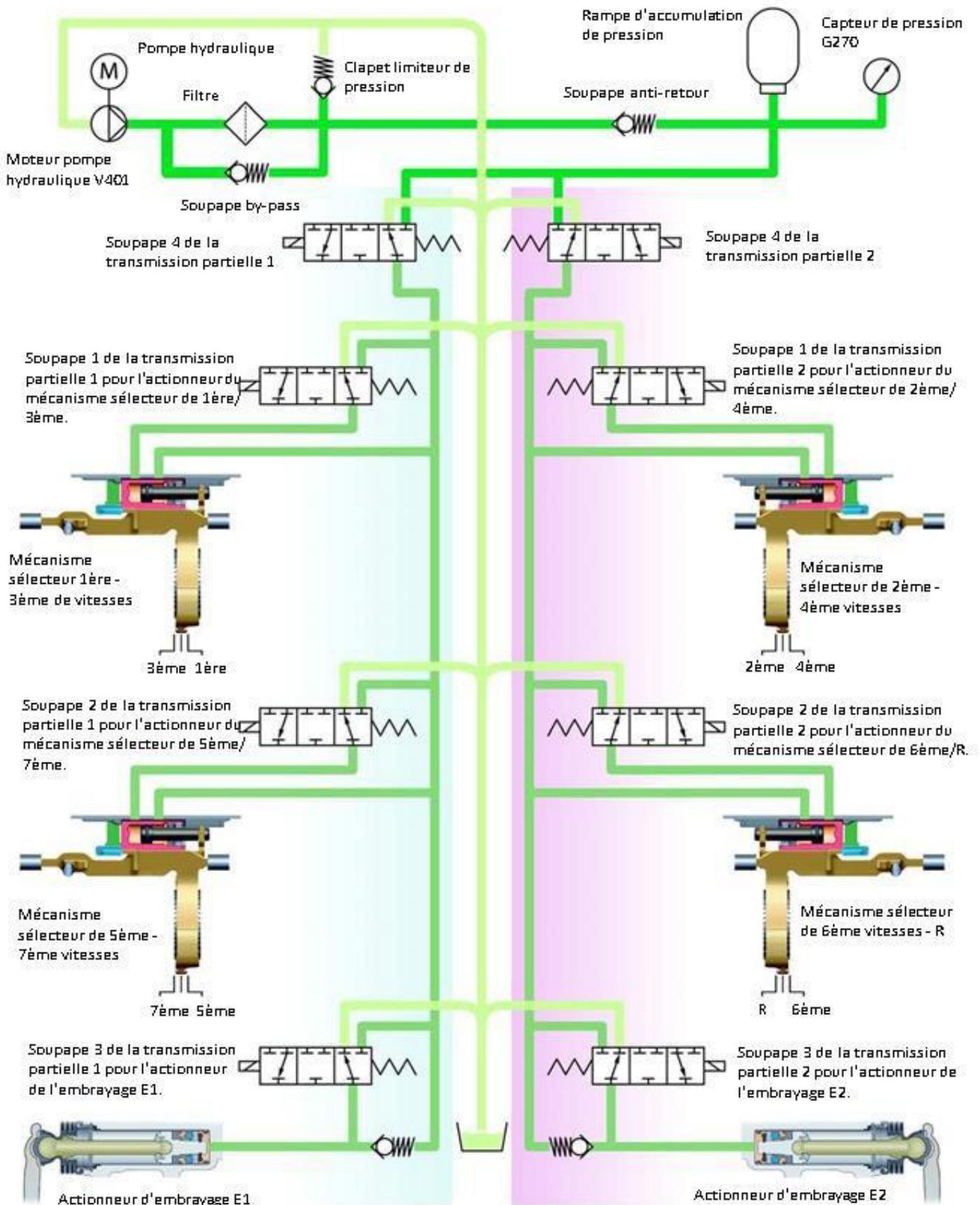
Pour engager la 1<sup>ère</sup> vitesse, l'appareil de commande mécatronique de la boîte J743 excite la soupape 1 de la transmission partielle 1 N433 en bloquant le passage de l'huile hydraulique vers l'une des chambres de l'actionneur. Dans le même temps, il coupe l'excitation de la soupape 4 de la transmission partielle 1 N436 pour faire chuter la pression hydraulique de la transmission partielle 1. L'une des chambres présentant plus de pression que l'autre, l'actionneur se déplace.

## Récapitulatif



## Schéma du circuit hydraulique

### LES CAPTEURS DE LA BOÎTE DSG



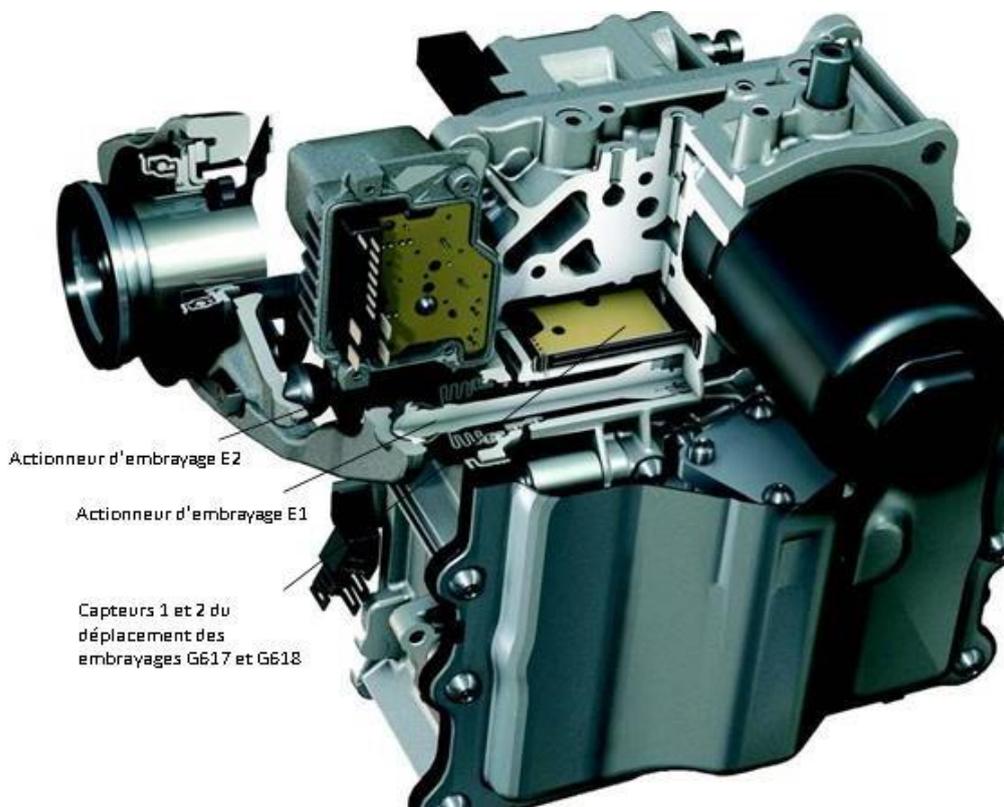
## **LES CAPTEURS DE LA BOÎTE DSG**

### **Capteurs embrayages**

Les capteurs de déplacement de l'embrayage sont situés à l'intérieur de la mécanique, au-dessus des actionneurs du double embrayage.

- Le capteur 1 de déplacement de l'embrayage G617 informe l'appareil de commande de la position du piston de l'embrayage E1.
- Le capteur 2, G618, informe de la position du piston de l'embrayage E2.

Les capteurs G617 et G618 ne possèdent aucun contact car ils fonctionnent sous le principe de l'induction de tension dans une bobine lorsqu'un matériau ferrique se trouve sous l'effet d'un champ magnétique.



## Capteurs de position des mécanismes sélecteurs

Les capteurs se trouvent sur la mécatronique avec les actionneurs hydrauliques des mécanismes sélecteurs.

Les capteurs, ainsi que l'aimant présent sur chaque mécanisme sélecteur, détectent la position des actionneurs hydrauliques. Il existe un capteur de position pour chaque actionneur.

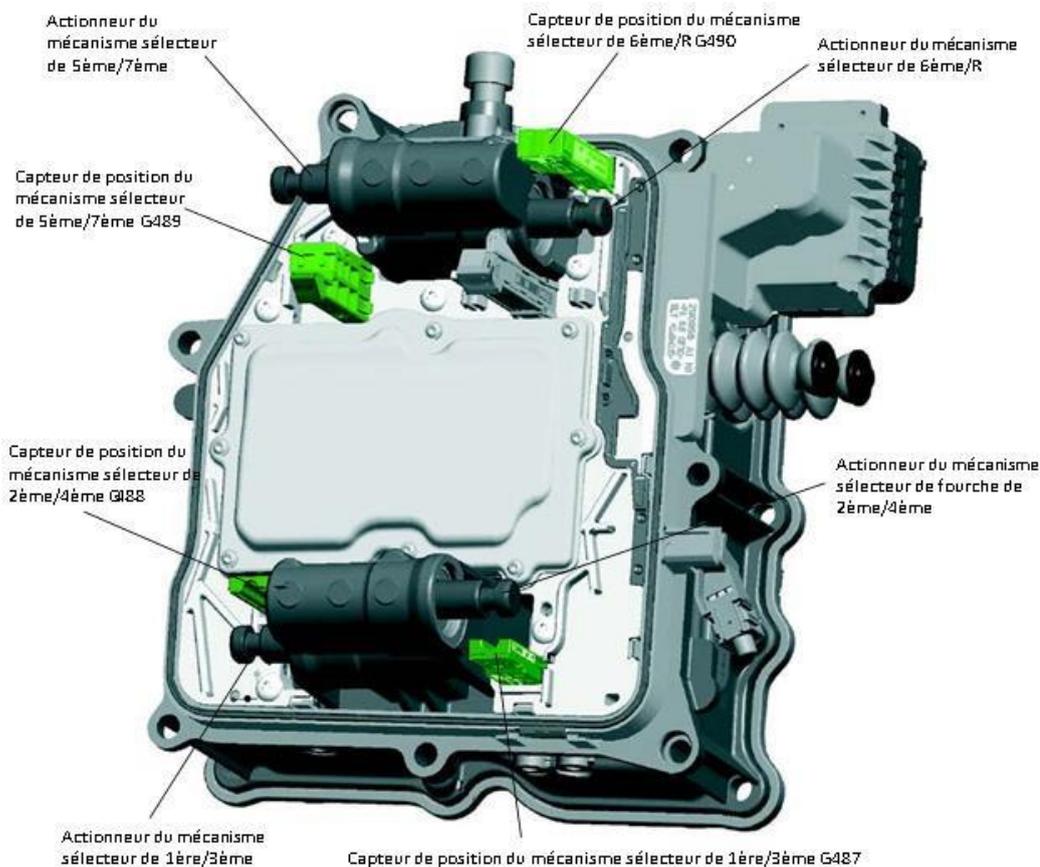
- Le capteur G487 pour l'actionneur de 1ère/ 3ème.
- Le capteur G488 pour l'actionneur de 2ème/ 4ème.
- Le capteur G489 pour l'actionneur de 5ème/ 7ème.
- Le capteur G490 pour l'actionneur de 6ème/R.

### Application du signal

L'appareil de commande mécatronique de la boîte DSG J743 utilise le signal de chaque capteur pour reconnaître la position des actionneurs des mécanismes sélecteurs et ainsi reconnaître quelle vitesse est engagée.

### Fonction de substitution

En cas d'anomalie sur l'un des capteurs, l'appareil de commande mécatronique de la boîte automatique DSG J743 débranche la transmission partielle sur laquelle intervient le capteur défectueux.



## **Transmetteur de température**

Il est intégré dans l'électronique de la mécanique. Ce G510 transmetteur mesure la température de l'électronique de la mécanique.

### **Application du signal**

L'appareil de commande de la boîte J743 utilise ce signal pour connaître la température de la mécanique et réaliser la fonction de protection thermique de la mécanique. Un excès de travail chauffe excessivement les composants électroniques et l'huile hydraulique. Cet excès de température peut même endommager les composants électroniques.

La protection thermique de la mécanique consiste à réduire le couple que fournit le moteur en fonction de la température :

- Si la température oscille entre 138 °C et 145 °C, le couple moteur disponible est réduit progressivement.
- Si la température dépasse 145 °C, le couple moteur disponible est réduit.  
L'ensemble du couple moteur redevient disponible lorsque la température redescend à 135 °C.

### **Fonction de substitution**

En cas d'absence de signal, l'appareil de commande de la boîte J743 utilise une valeur supplémentaire pour réaliser les calculs du système.



## Transmetteur de pression hydraulique

Il se trouve dans la mécatronique, intégré à l'électronique.

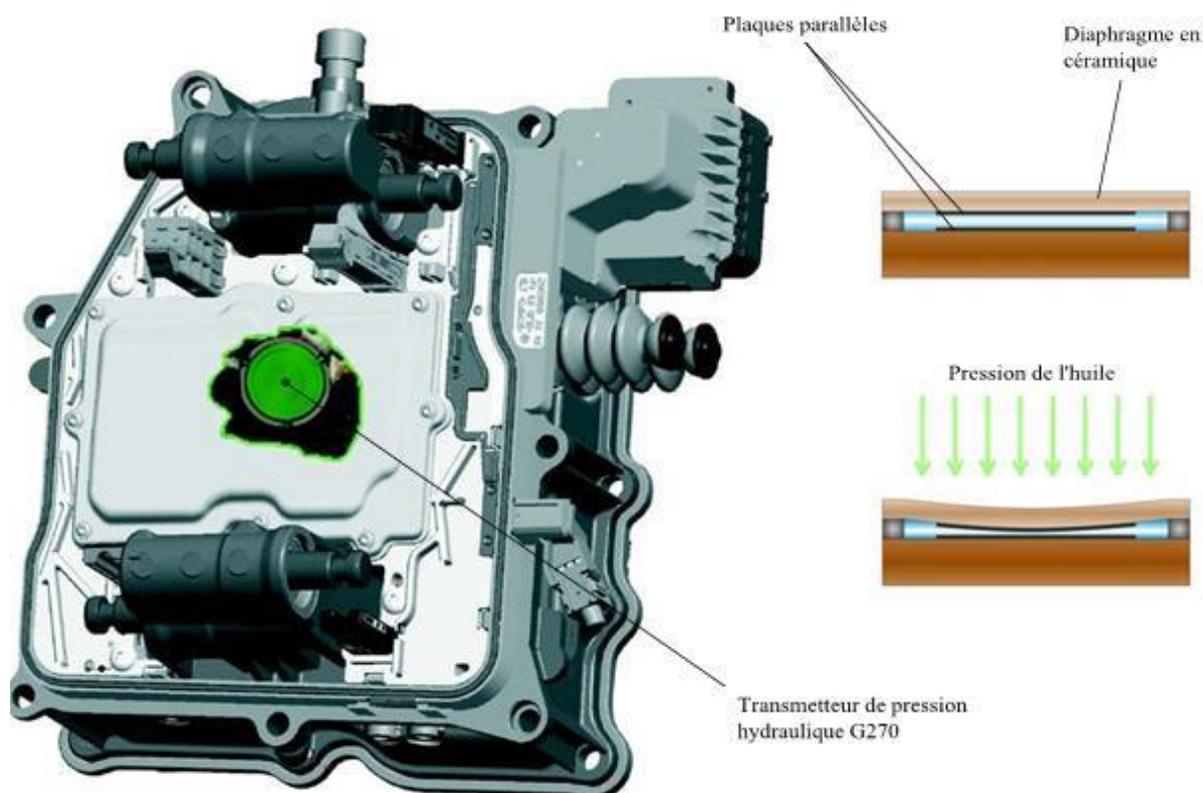
Il s'agit d'un transmetteur de pression de diaphragme. Le transmetteur de pression G270 dispose de deux plaques parallèles conduisant le courant électrique. L'une d'elles est fixée à un diaphragme en céramique, celui-ci étant en contact avec la pression du circuit. Le diaphragme en céramique se courbe lorsque la pression hydraulique augmente, modifiant ainsi la distance entre les plaques, c'est alors qu'est produit un signal qui est interprété par l'appareil de commande mécatronique de la boîte DSG J743.

### Application du signal

L'appareil de commande de la boîte J743 utilise ce signal pour connaître la pression dans le circuit hydraulique et pour gérer l'excitation du moteur de la pompe hydraulique V401 pour maintenir la pression du circuit hydraulique dans les limites de fonctionnement.

### Fonction de substitution

En cas d'anomalie du transmetteur de pression, l'appareil de commande de la boîte J743 excite en continu le moteur V401, la soupape de limitation de la pression, qui est actionnée mécaniquement, s'ouvre alors et libère l'excès de pression du circuit hydraulique.



## Capteurs 1 et 2 du régime d'entrée de la boîte de vitesses

Ils se trouvent dans la mécanique. Ce sont des capteurs qui travaillent sous le principe Hall.

- Le capteur G632 explore la cible de l'arbre primaire 1. Cette cible est magnétique, elle alterne les champs magnétiques nord et sud.
- Le capteur G612 explore la cible de l'arbre primaire 2. Cette cible est crantée.

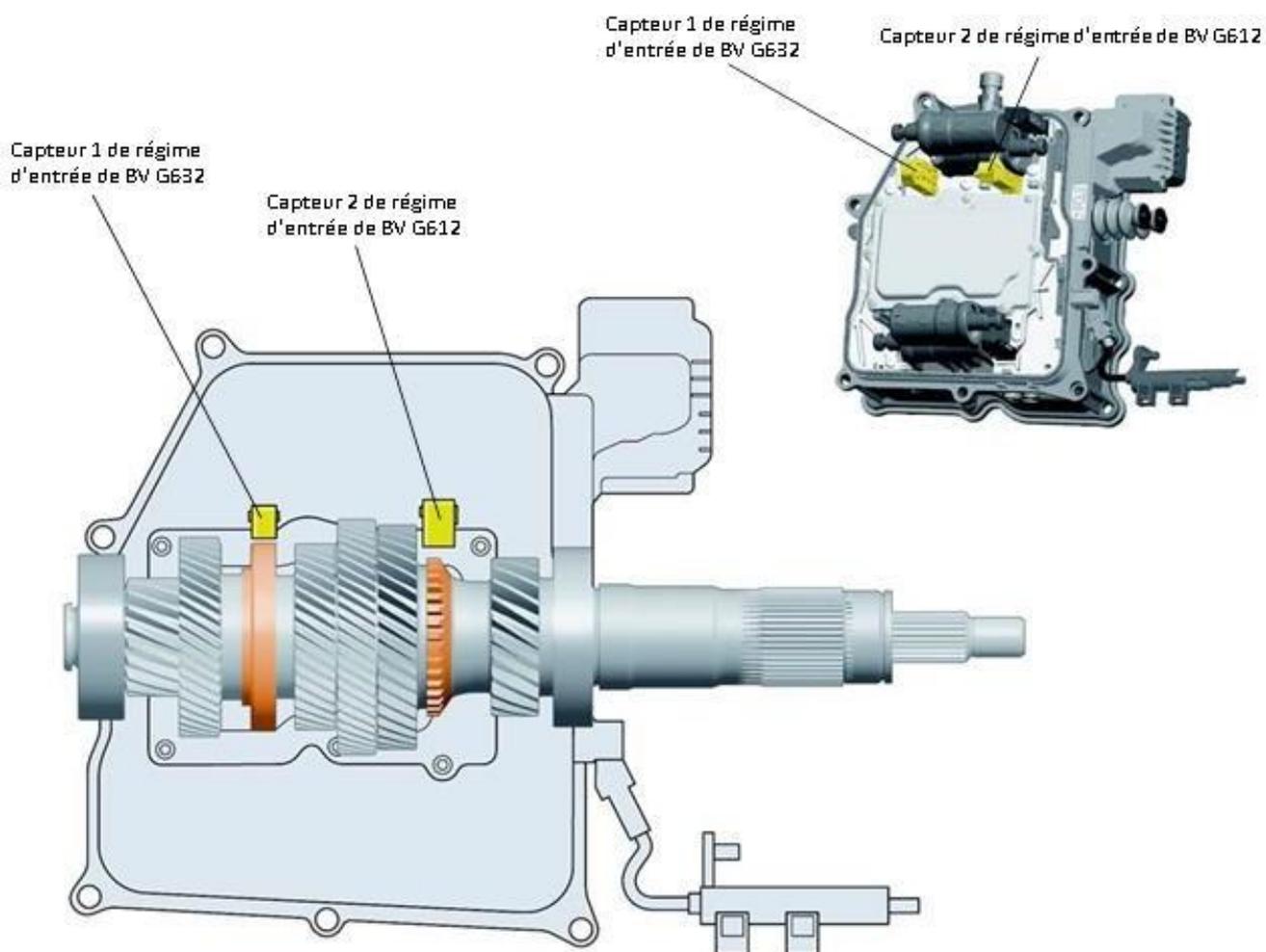
### Application du signal

Avec le signal du capteur G632, l'appareil de commande de la boîte J743 connaît le régime de rotation de l'arbre primaire 1 et calcul le glissement de l'embrayage E1.

Avec le signal du capteur G612, l'appareil de commande de la boîte J743 connaît le régime de rotation de l'arbre primaire 2 et calcule le glissement de l'embrayage E2.

### Fonction de substitution

En cas d'anomalie sur l'un des capteurs, l'appareil de commande de la boîte J743 débranche la transmission partielle sur laquelle intervient le capteur défectueux.



## **Capteur 3 de régime d'entrée de boîte de vitesses**

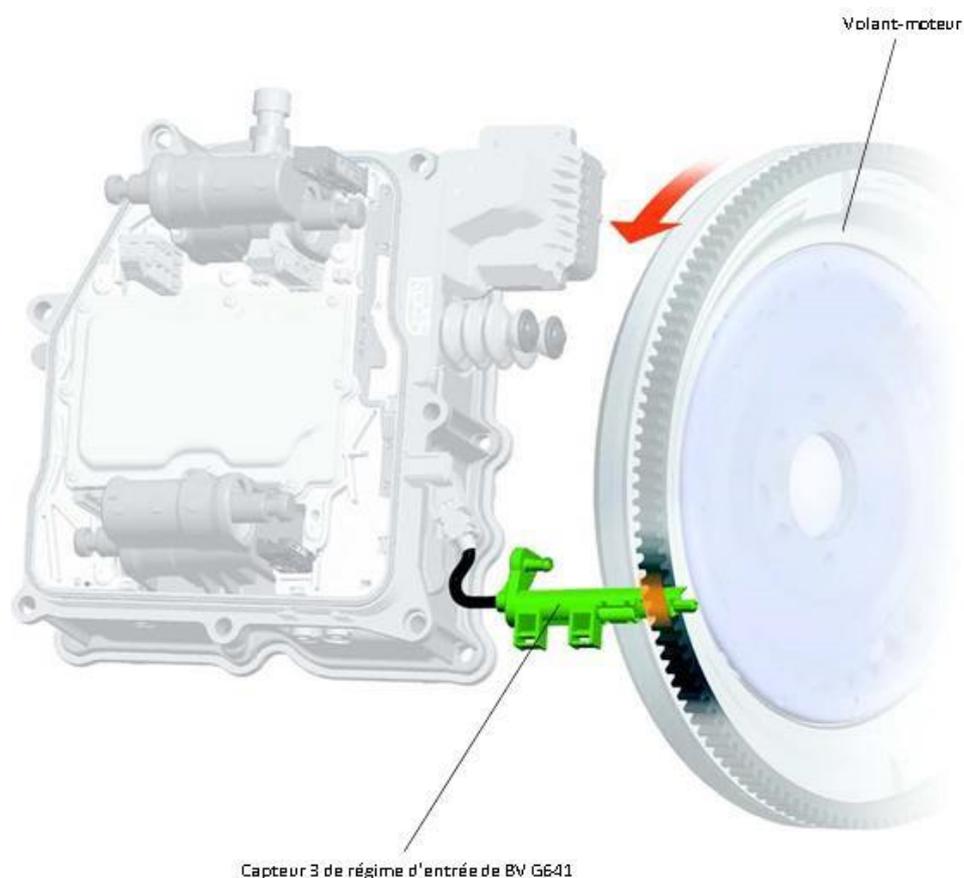
Il se trouve à l'extérieur de la mécanique, il est inséré dans le carter d'embrayage. Le capteur G641 travaille sous le principe Hall, explore électroniquement la couronne du volant-moteur.

### **Application du signal**

L'appareil de commande mécanique de la boîte DSG J743 utilise ce signal pour connaître le régime à l'entrée de la boîte, dont la valeur est identique à celle du régime du moteur.

### **Fonction de substitution**

En cas d'anomalie du capteur, l'appareil de commande de la boîte J743 utilise le signal de régime du moteur qui arrive à travers le Bus Can de traction.



## **Appareil de commande des capteurs du levier de sélection**

Il se compose de 16 capteurs Hall, trois aimants et une électronique de commande. Le conducteur transmet, à travers l'appareil J587, le programme de conduite ou la vitesse souhaitée en modifiant la position du levier.

Les capteurs Hall et les aimants s'utilisent pour détecter les positions du levier : l'électronique reconnaît le signal de chaque capteur Hall en déterminant la position du levier, l'électronique transfère alors cette information au Bus Can de traction.

### **Application du signal**

Le signal de la position du levier est utilisé par :

- L'appareil de commande de la boîte J743 pour déterminer les programmes de la boîte et la vitesse à engager dans le mode Tiptronic.
- Le tableau de bord J285 pour afficher la visualisation de la vitesse.

### **Fonction de remplacement**

En cas d'anomalie de l'appareil de commande des capteurs, l'unité de la boîte ne reconnaît pas la position du levier et le passage des vitesses ne s'effectue pas. Le tableau de bord J285 indique l'anomalie en faisant clignoter les indicateurs des vitesses.

## **Contacteur pour blocage du levier sélecteur en position "P"**

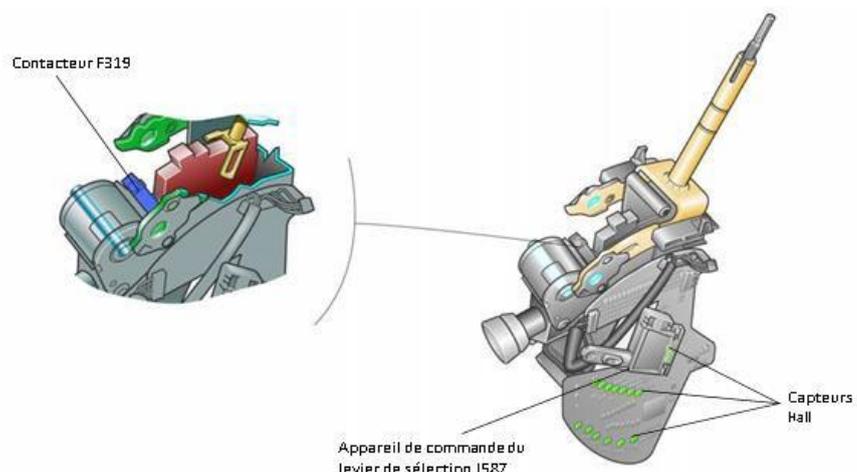
Il s'agit d'un interrupteur situé sur l'ensemble du levier sélecteur et qui s'ouvre lorsque le levier sélecteur occupe la position P.

*Application des signaux :*

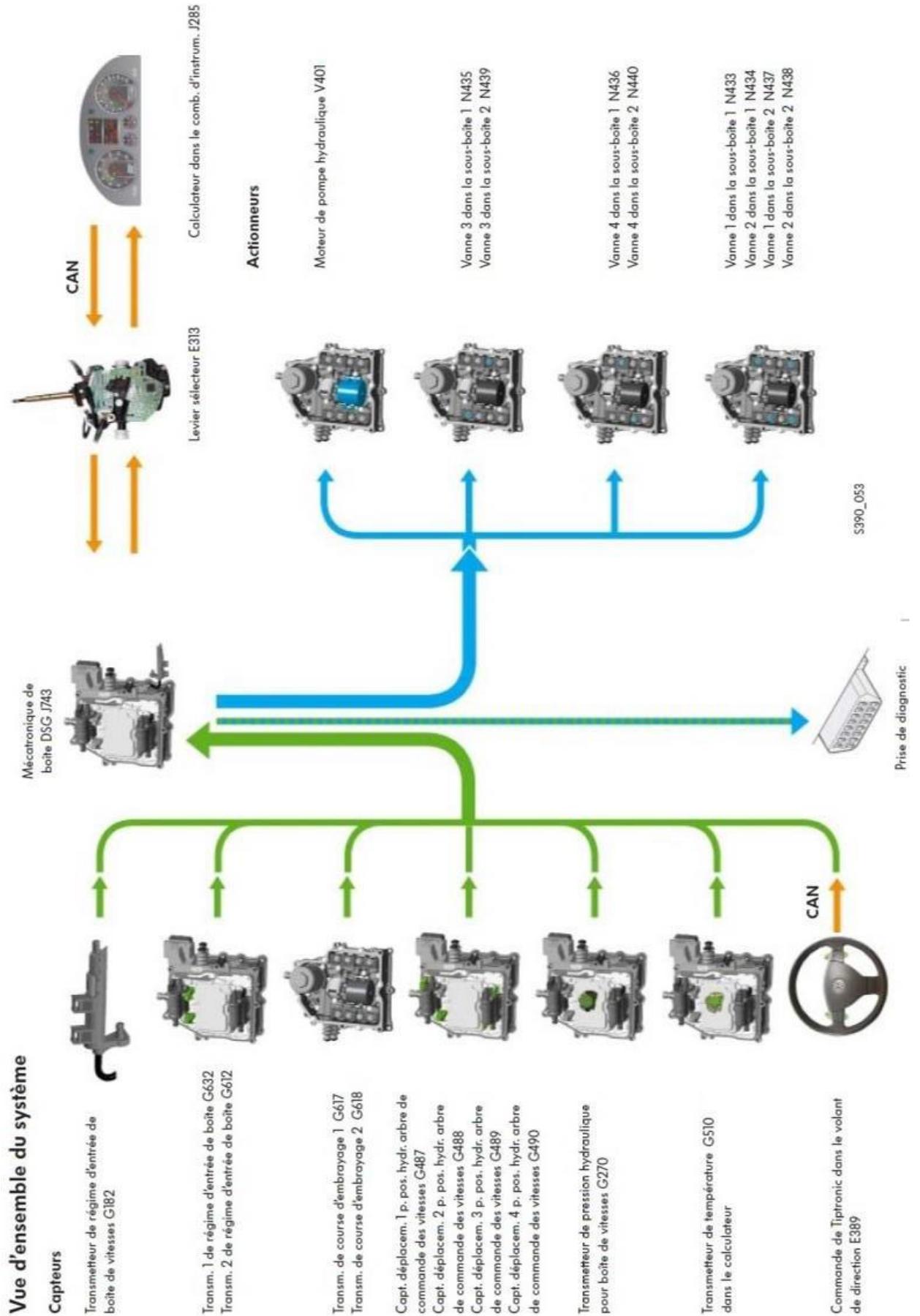
Le signal du contacteur F 319 est utilisé par l'appareil de commande de la colonne de direction J527 pour permettre l'extraction de la clé à condition que le levier soit en position "P".

*Fonction de remplacement :*

Si le contacteur reste toujours fermé, il est possible de retirer la clé en la tournant lentement lorsque le levier est en position "P".



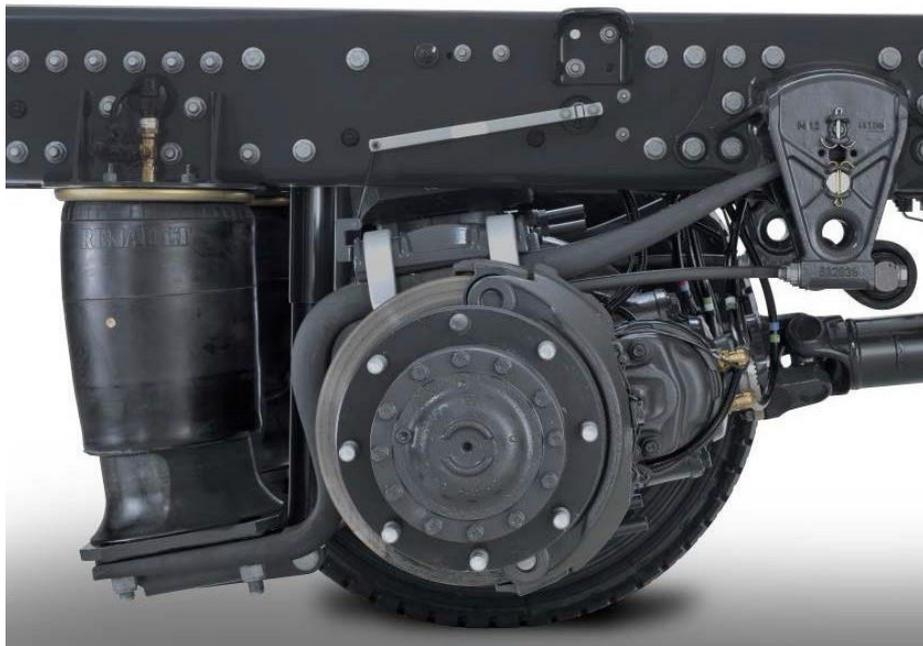
# Synoptique d'ensemble du système



# PARTIE B

Support d'étude

## Suspension pneumatique ECS 4



## 1 Généralités

Ce dossier ressource traite les aspects techniques du système de suspension pneumatique ECS 4 utilisé chez Renault Trucks.

Il se compose d'éléments mécaniques (la suspension), d'éléments pneumatiques (coussins de suspension) ainsi que des composants électriques (calculateurs, capteurs de pression et de niveau).

Les informations transmises par les capteurs de pression et de niveau au RCIOM et CCIOM permettent à ces deux calculateurs de gérer la suspension pneumatique par le pilotage des électrovannes qui alimentent les coussins de suspension.

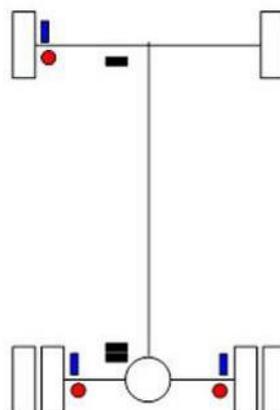
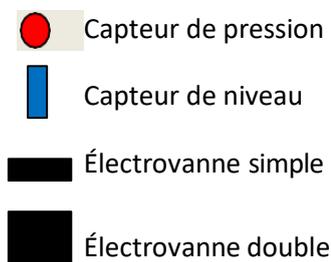
L'ECS 4 permet de contrôler la hauteur du châssis du véhicule en fonction des différentes situations (roulage, ferry, stationnement...).

Le système gère les fonctions suivantes :

- La hauteur du châssis du véhicule à l'arrêt ;
- Le contrôle de la hauteur du châssis en roulage ;
- La répartition de la charge par essieu ;
- L'inhibition de la régulation de hauteur du châssis ;
- Le relèvement et l'abaissement de l'essieu auxiliaire si celui-ci est relevable ;
- L'agenouillement ;
- La fonction « ferry » ;
- L'indication de charge.

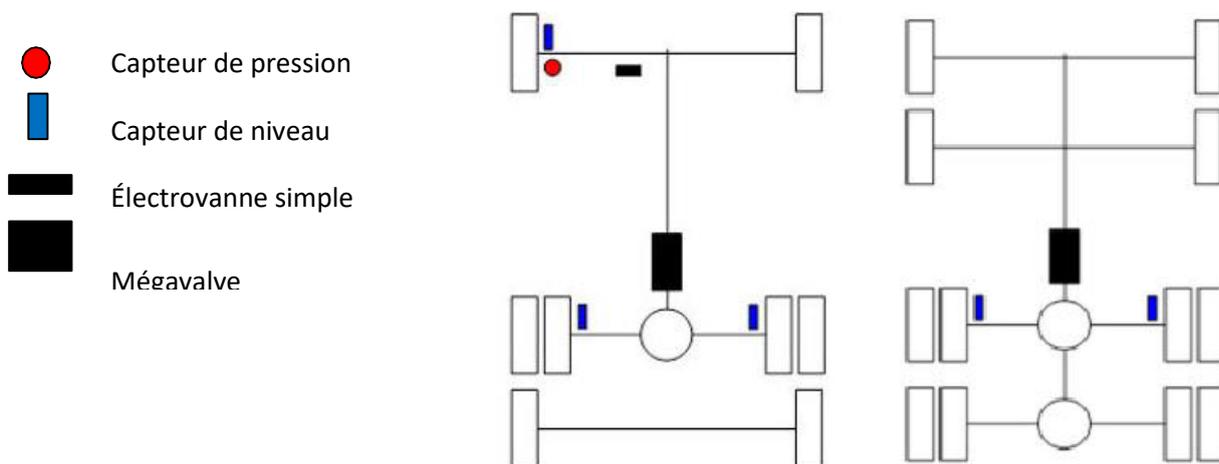
### Les silhouettes

- Équipement pour les silhouettes 4x2



L'électrovanne simple est utilisée sur un essieu avant ou dans le cas d'un véhicule tracteur sur un pont arrière équipé d'un seul capteur de niveau. Dans tous les autres cas, l'essieu est équipé d'une électrovanne double.

- Équipement pour les silhouettes 6x2 et 8x4 :



L'électrovanne simple est seulement utilisée sur l'essieu avant. Dans tous les autres cas l'essieu est équipé d'une Mégavalve

## 2 Les différentes fonctions du système ECS 4

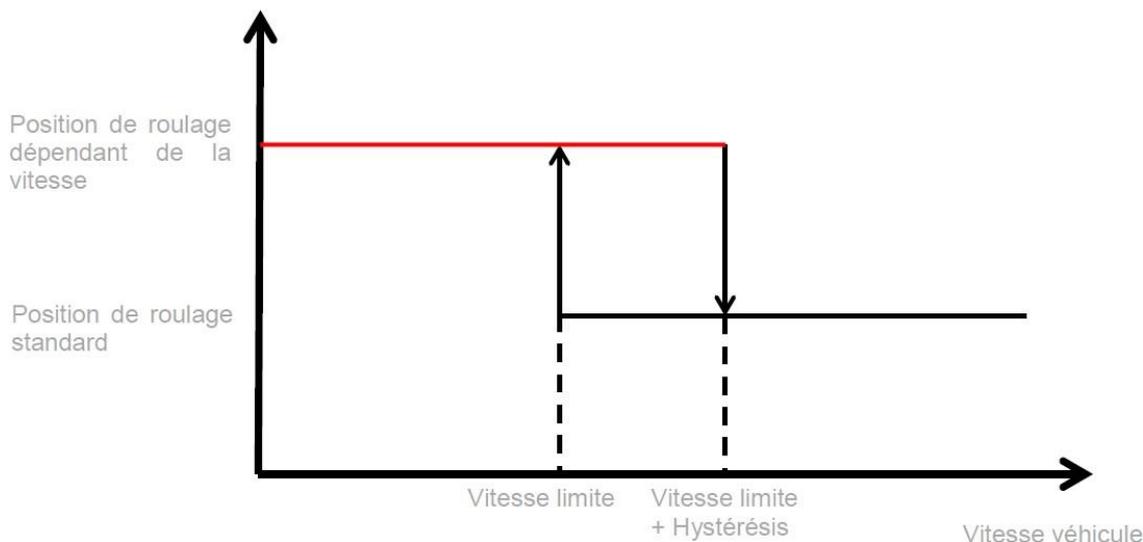
### 2.1 Les fonctions automatiques

- Répartition de la charge par essieu

L'ECS surveille la charge sur chaque essieu du véhicule et la répartit entre les essieux de manière proportionnelle pour permettre au véhicule de conserver une bonne maniabilité. Ceci est obtenu en respectant une limite maximum de charge par essieu (selon une limite de résistance ou une limite légale) lors de la conduite sur route.

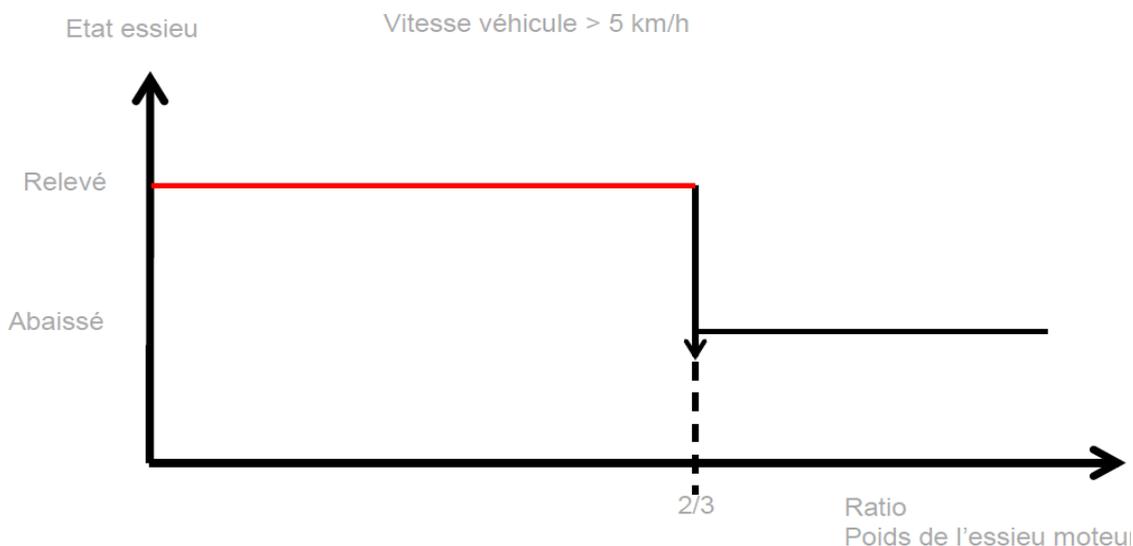


▪ Niveau route dépendant de la vitesse



La hauteur du véhicule s’adapte automatiquement à un niveau prédéfini à basse vitesse et retourne en position route standard à grande vitesse. La position prédéfinie peut être plus haute ou plus basse que le niveau standard, en fonction des valeurs de paramètres.

▪ Relevage automatique de l’essieu



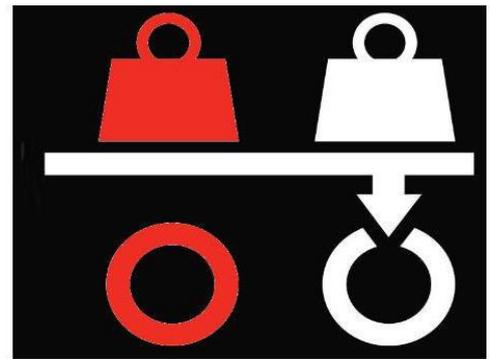
La fonction relevage automatique de l’essieu auxiliaire permet de réduire l’usure des pneumatiques et d’économiser du carburant. L’essieu se relève automatiquement lorsque les conditions de charge et de vitesse sont remplies.

- charge < 2/3 charge maxi sur le pont
- vitesse > 5 Km/h.

L’ECS abaisse automatiquement l’essieu pour compenser la surcharge de l’essieu moteur.

### ▪ Surcharge sur les essieux

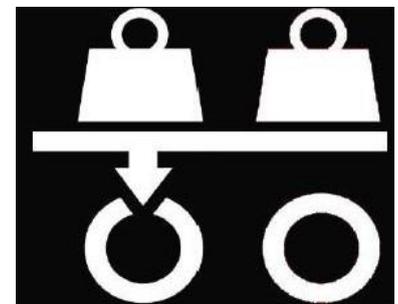
Cette fonction contrôle en permanence si un essieu est en surcharge. Si une surcharge est détectée, les autres fonctions sont interrompues pour compenser la surcharge (sauf pour la fonction « Ferry » et lorsque la suspension est inactive). La compensation est effectuée par abaissement d'un essieu relevable ou par une nouvelle répartition de charge.



## 2.2 Les fonctions à la demande du conducteur

### ▪ Motricité optimisée

Lors d'un appui sur l'interrupteur intelligent « Ratio », le conducteur demande une traction optimisée pour améliorer la motricité sans diminuer la maniabilité. L'essieu auxiliaire est délesté au profit de l'essieu moteur. La charge transférée sur l'essieu moteur dépend alors de la charge totale et peut être au maximum de sa capacité légale sans toutefois la dépasser. Cette fonction est interrompue lorsque l'essieu auxiliaire est relevé.



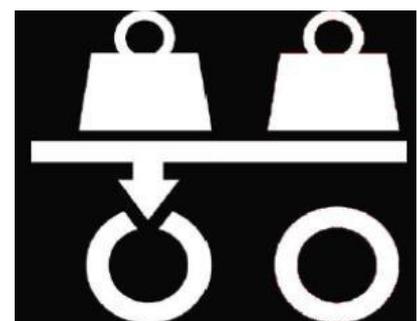
Cette fonction est désactivée lorsque l'on active :

- La répartition normale de la charge par essieu (2 appuis supplémentaires sur l'interrupteur « Ratio »)
- L'aide au démarrage.
- Une répartition de charge différente.

### ▪ Aide au démarrage

Lors de deux appuis successifs sur l'interrupteur intelligent « ratio », le conducteur demande une aide au démarrage pour améliorer la motricité et ainsi sortir le véhicule d'une situation difficile. Cette fonction autorise de surcharger momentanément l'essieu moteur. Pour ce faire, l'essieu auxiliaire est délesté au profit de ce dernier tout en limitant la surcharge au maximum de la capacité légale + 30%, si la vitesse est inférieure à 30 km/h.

Lorsque le véhicule accélère et dépasse la vitesse de 30 km/h, la fonction d'aide au démarrage est automatiquement désactivée (abaissement de l'essieu si celui-ci est relevé et répartition normale de la charge).



▪ **Mode Ferry**

La fonction Ferry permet d'augmenter la stabilité du véhicule pendant un transport. L'ECS vide l'air contenu dans les coussins de suspension, et permet ainsi le contact mécanique entre le châssis et les essieux. Cette fonction est obtenue via la RCECS par l'appui simultané sur les boutons « baisse » et « mémorisation » pendant 5 secondes.



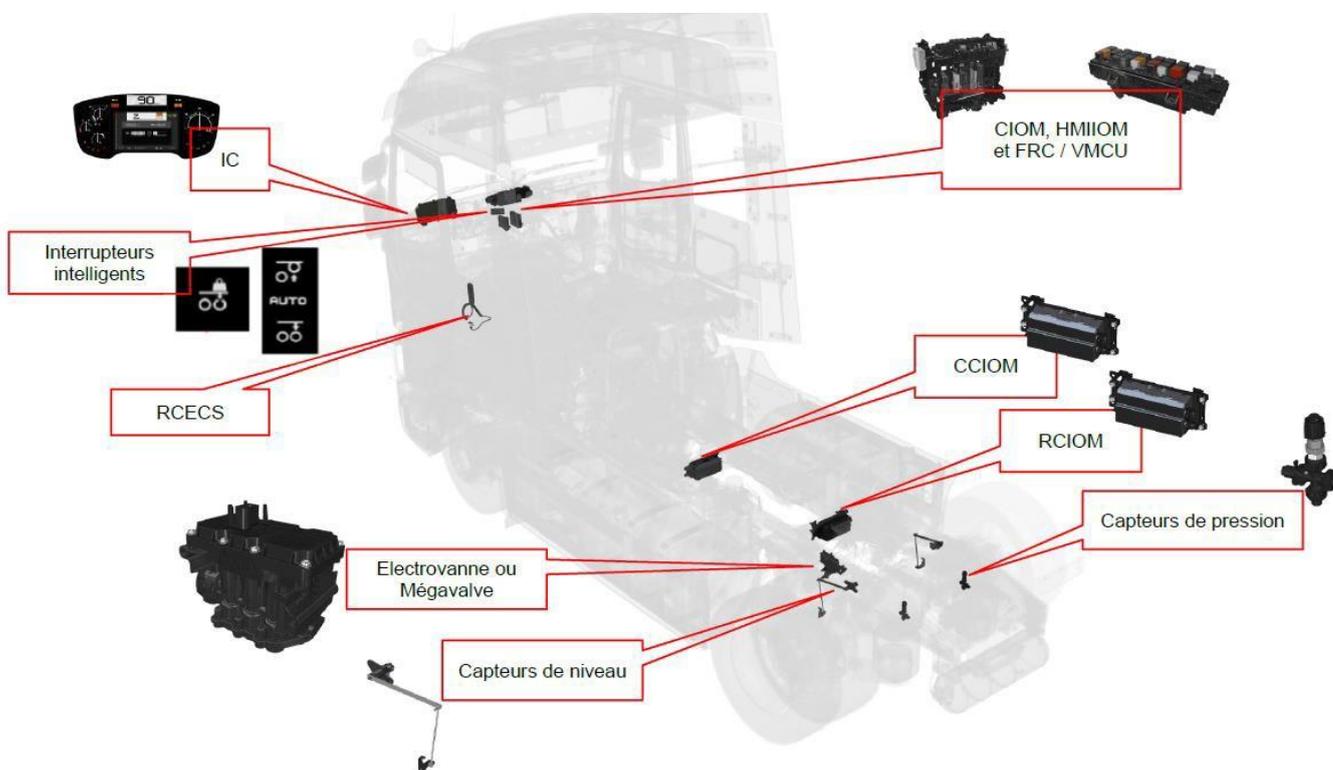
▪ **Fonction agenouillement**

La fonction agenouillement permet au véhicule d'être incliné dans une position prédéfinie via une demande du conducteur ou en automatique avec le frein de stationnement. Cela permet d'améliorer l'accessibilité du véhicule pour le conducteur ou l'accessibilité à l'équipement pour le mécanicien. En fonction des variantes, le système peut baisser l'avant, l'arrière ou l'avant et l'arrière du véhicule.



**3 Les composants électriques**

Localisation des composants électriques de l'ECS :



## Rôle et caractéristiques des composants

### 3.1 Télécommande RCECS (Remote Control Electrical Control Suspension)

Elle permet au conducteur de commander manuellement la suspension.

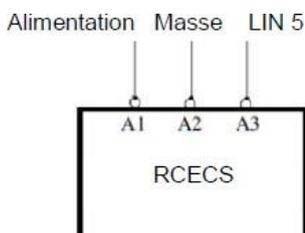
Il existe deux variantes de télécommande :

- MIN (ci-dessous à droite) : pour les véhicules équipés d'une suspension mécanique/pneumatique.
- MAX (ci-dessous à gauche) pour les véhicules équipés d'une suspension pneumatique type intégral.



La RCECS est connectée au CIOM via le réseau LIN 5. Elle informe le CIOM des demandes du conducteur.

#### Affectation des voies :



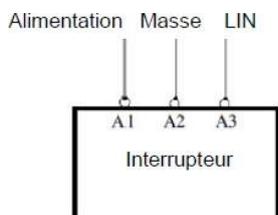
### 3.2 L'interrupteur ratio :

Il permet d'activer l'aide au démarrage, la motricité optimisée ou la répartition normale de la charge.

Ces fonctions modifient la répartition de charge entre le pont et l'essieu. L'aide au démarrage n'est possible que si le véhicule roule à une vitesse inférieure à 30 km/h



#### Affectation des voies :

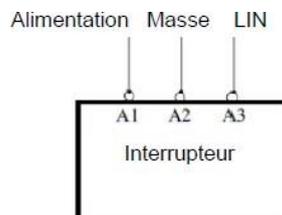


### 3.3 L'interrupteur Montée/ descente d'essieu :

Il permet le relevage ou l'abaissement manuel de l'essieu auxiliaire, ainsi que le relevage automatique à partir de 5 km/h lorsque le véhicule est peu chargé (< à 2/3 de la charge maximum autorisée sur le pont).



#### Affectation des voies :



### 3.4 Le CIOM (Cab I/O Module) module entrées/sorties cabine :

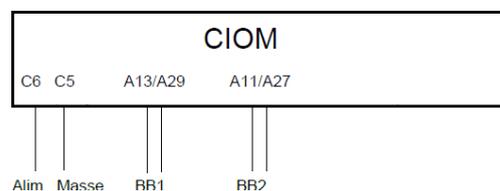
Il réceptionne et active les demandes du conducteur venant du RCECS (télécommande).

Il gère :

- les demandes de niveaux de conduite (haut, bas et route),
- la demande de la fonction ferry,
- la demande de la fonction agenouillement,
- la demande d'inhibition de la suspension.



#### Affectation des voies :



### 3.5 Le CCIOM (Central Chassis I/O Module) Module d'entrées/sorties centre châssis :

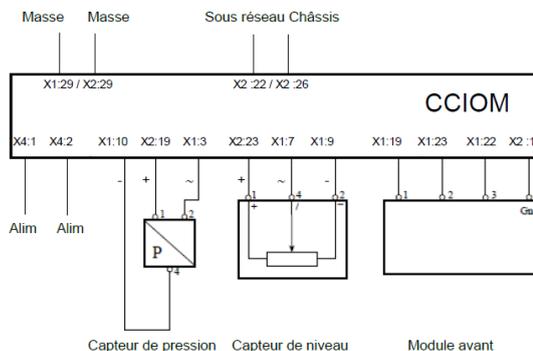
Il contrôle les éléments de suspension avant du véhicule.

Il gère :

- La distribution avant de la charge par essieux,
- L'estimation de la charge par essieux avant ;
- La demande de pilotage des électrovannes de suspension avant ;
- Le retour d'informations de l'électrovanne et des capteurs de l'essieu avant.

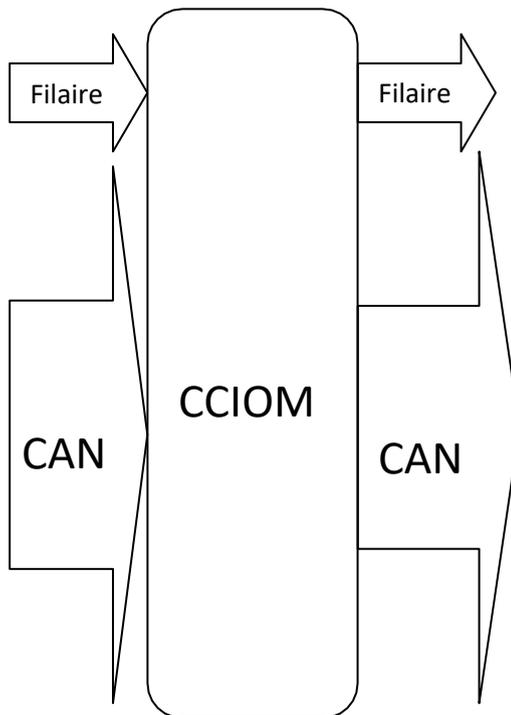


**Affectation des voies**



- info capteur pression d'air
- info capteur de niveau

- commande contrôle de hauteur
- info ECS actif
- commande mode dégradé
- commande autorisation d'ajuster le niveau
- info niveau route optimal
- autorisation contrôle électrovanne.



- pilotage électrovanne

- info volume d'air par canaux
- info charge par essieu
- info hauteur cible atteinte
- info mode dégradé
- info diag

**3.6 Le RCIOM (Rear Chassis I/O Module) module entrées/sorties arrière châssis :**

Il récupère l'ensemble des demandes du conducteur, ainsi que les informations nécessaires au fonctionnement de la suspension. Il envoie ensuite des ordres au CCIOM pour le pilotage de la suspension avant et pilote directement les électrovannes arrières.

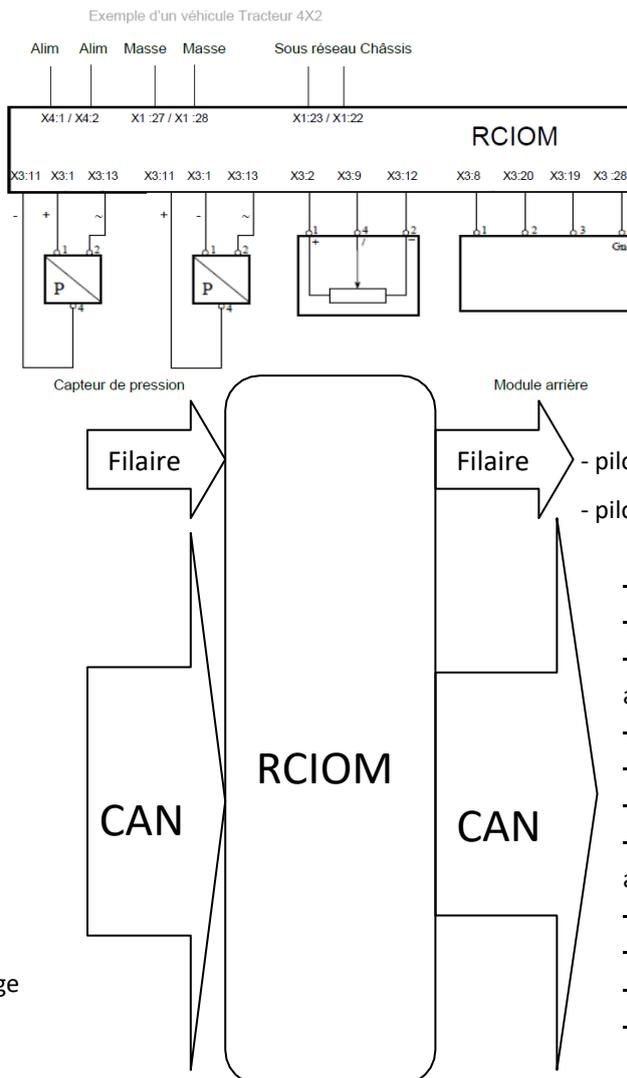


Il gère :

- la hauteur du châssis du véhicule,
- les ordres de priorité des fonctions commandées,
- les niveaux de référence avant et arrière,
- l'estimation de la charge par essieu,
- la distribution arrière de la charge par essieu,
- la levée / l'abaissement de l'essieu auxiliaire,
- la fonction Ferry,
- la fonction agenouillement,
- les demandes de pilotage des électrovannes de suspension,
- les informations venant des électrovannes et des capteurs montés sur l'essieu arrière.

## Capteur de pression

### Schématique



- info capteur pression d'air
- info mégavalve
- info Capteur de niveau

- commande conducteur
- info inclinaison de la route
- info accélération latérale et longitudinale
- info charge par essieu
- info angle de braquage
- info frein de parc
- info mode dégradé avant
- demande de hauteur de roulage
- info vitesse roues essieu avant
- demande fonction Ferry.
- info Niveau route optimal

- pilotage électrovanne arrière
- pilotage électrovanne mégavalve

- info essieu relevable
- info Diag
- info mode dégradé avant et arrière
- info fonction ferry
- info fonction agenouillement
- info niveau route
- info hauteur châssis avant et arrière
- info hauteur cible atteinte
- info charge par essieu
- info volume d'air par canaux
- autorisation contrôle

Le capteur informe le RCIOM et / ou le CCIOM de la valeur de pression dans les coussins de suspension, donc de la charge sur l'essieu. Il a donc un rôle dans la fonction de répartition de la charge par essieu.

### Caractéristiques

C'est un capteur piézorésistif.

Tension de sortie :

Pour 0 bar (pression atmosphérique) :  $U_s = 0.5 \text{ Volt}$

Pour 12 bars :  $U_s = 4.5 \text{ Volts}$

Précision du capteur 0.03 bar ce qui donne une indication de charge au tableau de bord d'une précision à + ou - 50 Kg.

La mégavalve intègre un seul capteur de pression pour l'ensemble des coussins.



### 3.7 Capteur de niveau :

En fonction des variantes, il y a un ou plusieurs capteurs de hauteur. La partie fixe du capteur est solidaire du châssis et la partie mobile est en liaison avec le pont ou l'essieu.

Il informe le RCIOM et le CCIOM de la hauteur du châssis par rapport au sol. Cette information est prise en compte dans la gestion de la hauteur.

#### Caractéristiques

C'est un capteur de type effet hall :

Tension d'alimentation : 5 Volts

Tension de sortie :

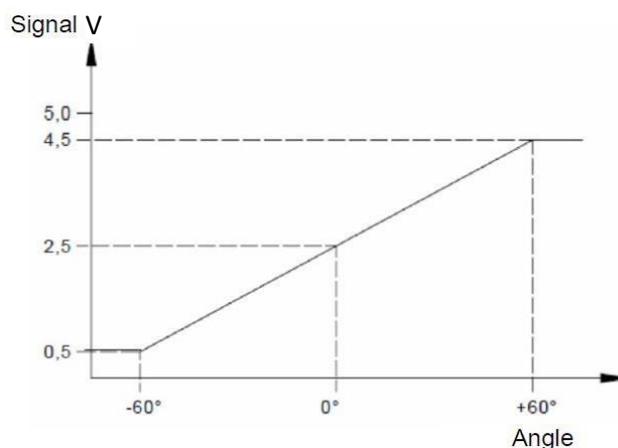
Pour  $-60^\circ$   $U_s = 0.5$  Volt

Pour  $+60^\circ$   $U_s = 4.5$  Volts

Précision du capteur : + ou  $- 1$  mm



Courbe d'évolution de la tension du signal en fonction de la position angulaire du capteur.



## 4 Les composants électro-pneumatiques

### 4.1 Les électrovannes

Les électrovannes simple ou double alimentent ou échappent l'air contenu dans les coussins de suspension des essieux arrière ou avant. Elles sont pilotées par le RCIOM pour l'essieu arrière et le CCIOM pour l'essieu avant.

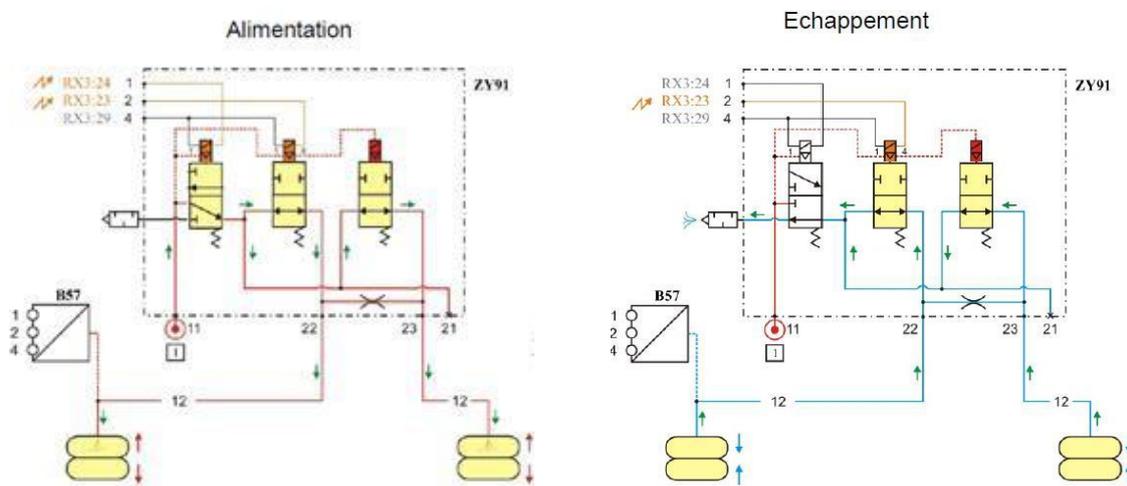


**Caractéristiques :**

- Pression maxi sur les voies : 13 bars
- Tension d'alimentation : 24 Volts (min 20 Volts et maxi 32 Volts)
- Courant maxi 2 Ampères
- Résistance d'une électrovanne : 70 +/- 4 ohms

**Principe de fonctionnement d'une électrovanne simple**

Le montage présenté ci-dessous représente un tracteur 4x2 à suspension mécanique avant. L'alimentation en air des coussins droit et gauche est simultanée car les deux sorties 22 et 23 sont reliées en interne. Un gicleur interne à l'électrovanne permet d'équilibrer les pressions entre les coussins quand celle-ci n'est pas pilotée.



**Tableau de présentation des différentes phases de fonctionnement**

État	Électrovanne principale	Électrovannes de suspension
Alimentation	Pilotée	Pilotées
Maintien	Non Pilotée	Non Pilotées
Échappement	Non Pilotée	Pilotées

### 4.1 La mégavalve ou vanne 4 voies

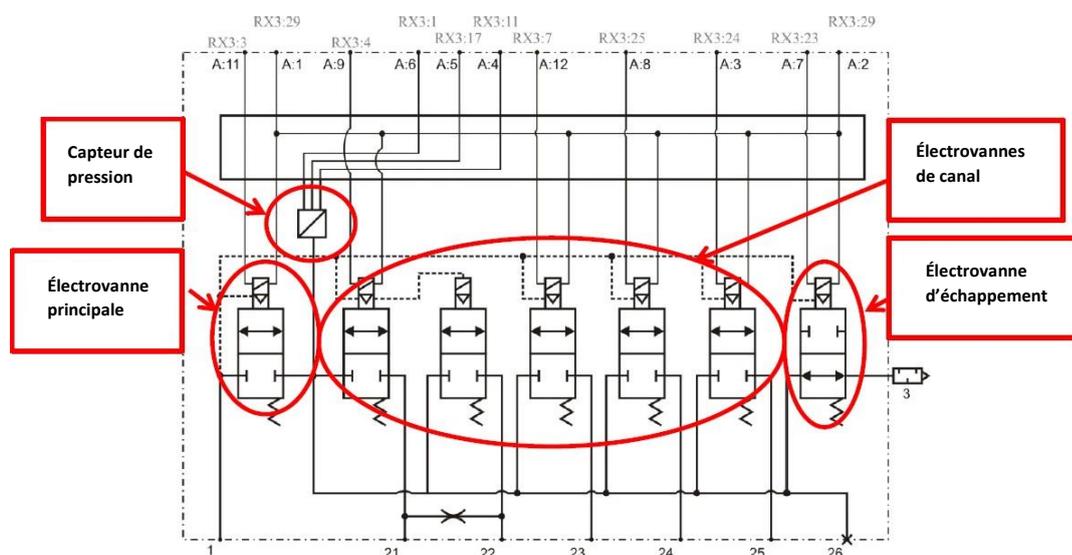
La mégavalve alimente ou échappe l'air contenu dans les coussins de suspension des essieux arrière. Elle intègre un capteur de pression qui informe le RCIOM de la valeur de pression dans les coussins de suspension, donc de la charge sur l'essieu. Elle est pilotée exclusivement par le RCIOM.



#### Caractéristiques :

	Valeurs
Pression maxi sur les voies	13 bars
Tension d'alimentation	24 V (mini 20 V et maxi 32 V)
Courant d'activation des électrovannes	280 mA
Courant de maintien	90 mA
Résistance d'une électrovanne	62 Ω ± 4
Tension d'alimentation du capteur de pression (interne)	5 V ± 0.25
Plage de mesure de pression	0.6 à 16 bars
Tension de sortie (pour U alim = 5 V)	De 0.5V ±0.06 pour 0.6 bar à 4.5 V ± 0.06 pour 16 bars
Consommation du capteur	≤ 8mA
Temps de réponse du capteur	≤ 2 ms

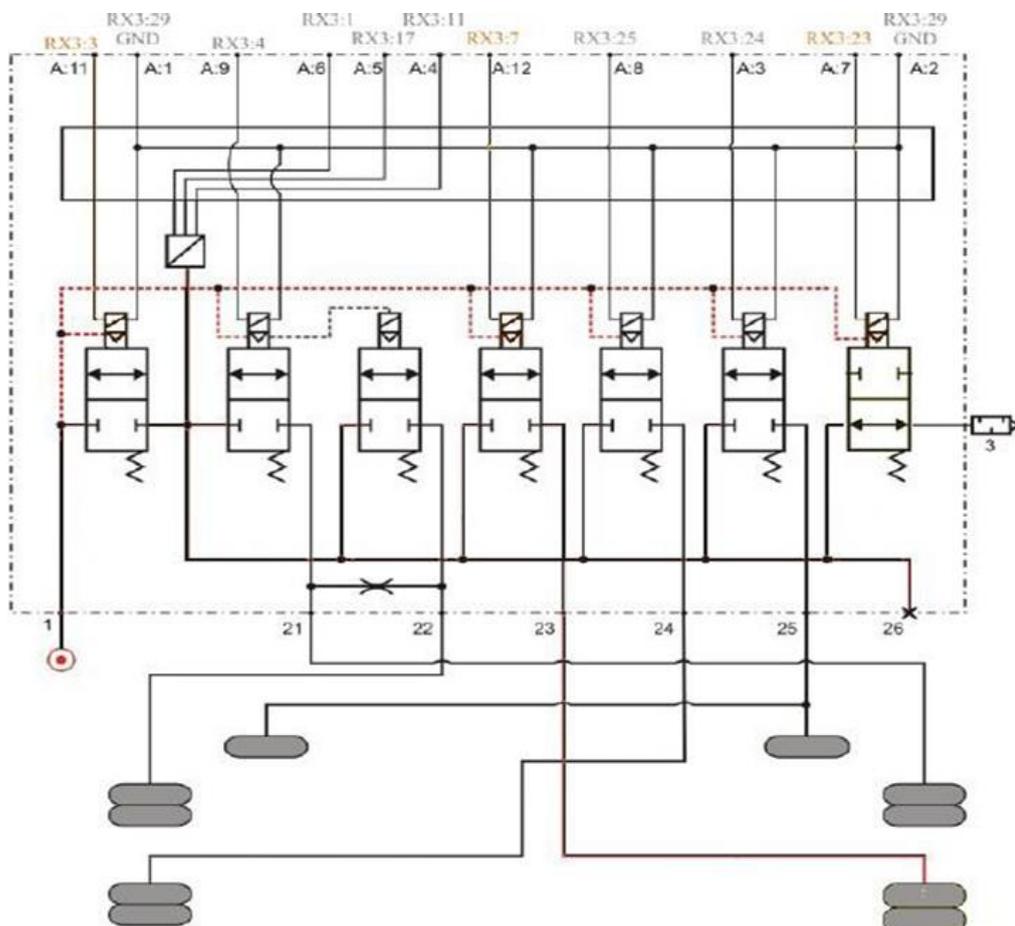
#### Composition interne de la mégavalve au repos



La mégavalve est une vanne 5 voies dont seulement 4 sont utilisées dans sa version actuelle.

Elle se compose de 7 électrovannes : 5 pour l'alimentation des coussins, 1 électrovanne principale et 1 électrovanne d'échappement. Elles sont toutes reliées d'un côté à une rampe commune, où un capteur de pression est monté et de l'autre côté, elles sont reliées comme suit :

- l'électrovanne principale (la 1<sup>ère</sup> en partant de la gauche) est reliée à une réserve d'air (par l'orifice repère 1) et délivre une pression maximale de 13 bars.
- les électrovannes de canal sont connectées aux différents coussins de suspension sur le châssis de la manière suivante :
  - La deuxième et la troisième sont reliées aux sorties 21 et 22 pour alimenter l'essieu auxiliaire,
  - La quatrième est reliée à la sortie 23 pour alimenter le coussin droit de l'essieu moteur,
  - La cinquième est reliée à la sortie 24 pour alimenter le coussin gauche de l'essieu moteur,
  - La sixième est reliée à la sortie 25 pour alimenter le coussin de relevage de l'essieu auxiliaire.
- l'électrovanne d'échappement (la dernière à droite) est reliée à l'atmosphère (orifice repère 3).



La mégavalve permet de diminuer le nombre de composants. Un seul capteur de pression interne à la valve permet de mesurer la pression sur l'ensemble des voies grâce à un jeu de commande des électrovannes.

La pression dans les coussins ne peut être mesurée en continu, uniquement à des moments précis.

**Tableau de présentation des différentes phases de fonctionnement**

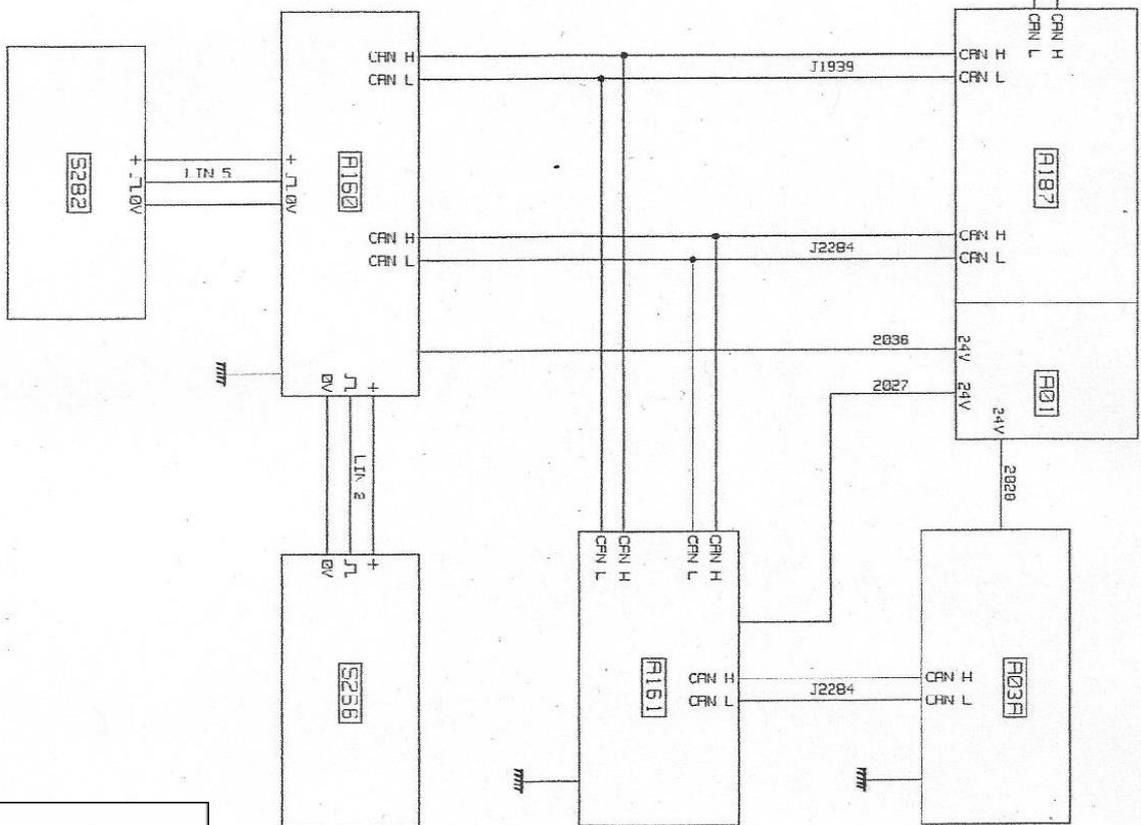
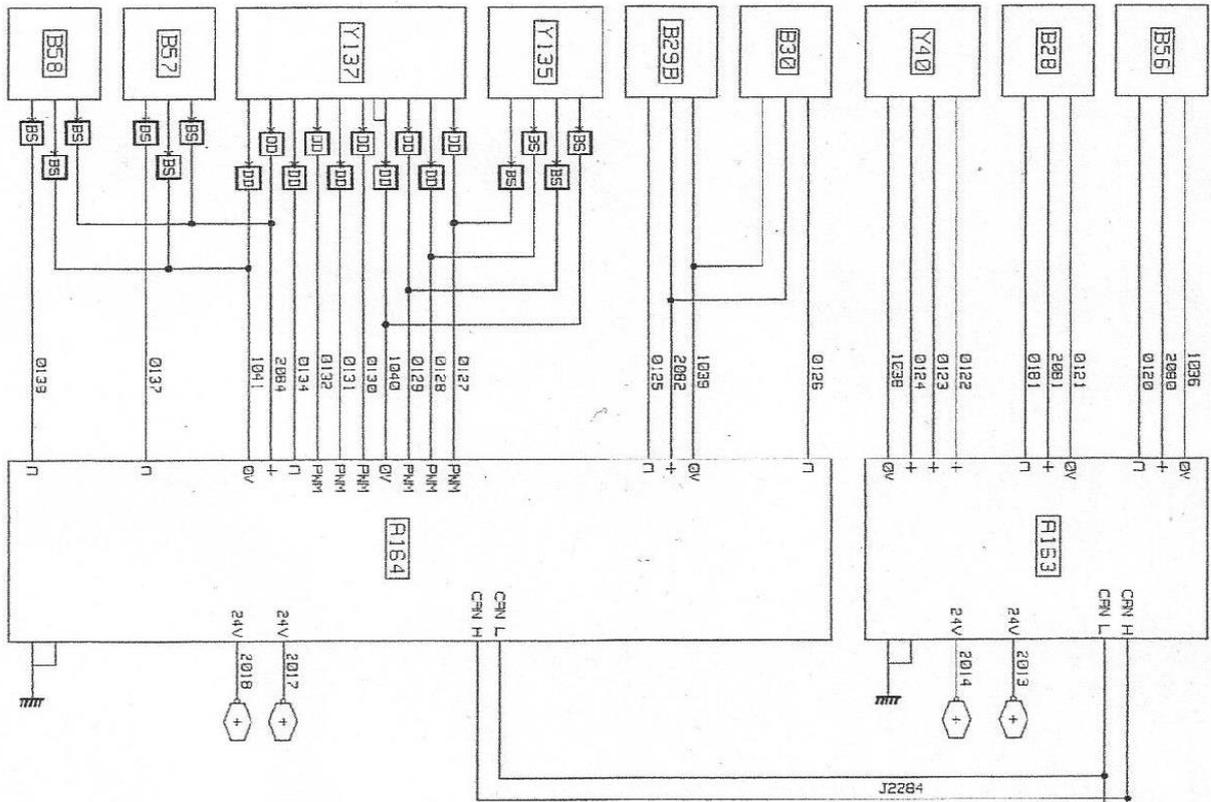
État	Électrovanne principale	Électrovanne d'échappement	Électrovannes de suspension
Alimentation	Pilotée	Pilotée	Pilotées
Maintien	Non Pilotée	Non Pilotée	Non Pilotées
Échappement	Non Pilotée	Non Pilotée	Pilotées
Mesure de la pression	Non Pilotée	Pilotée	Pilotées
Egalisation de la pression	Non Pilotée	Pilotée	Pilotées

## 5 Schéma électrique Gamme T EURO 6

Légende des appareils :

Code	Libellé de la fonction	Code	Libellé de la fonction
<b>A01</b>	Boîtier de distribution électrique en cabine	<b>B30</b>	Capteur de position droit de la suspension du pont arrière.
<b>A03A</b>	Afficheur principal	<b>B56</b>	Capteur pression d'air dans coussin de suspension avant
<b>A160</b>	Calculateur de gestion des informations de la cabine (CIOM)	<b>B57</b>	Capteur pression d'air dans coussin de suspension gauche (pont arrière)
<b>A161</b>	Calculateur gestion des interfaces homme/machine (HMIIOM)	<b>B58</b>	Capteur pression d'air dans coussin de suspension droit (pont arrière)
<b>A163</b>	Calculateur de gestion des informations de la zone centrale châssis (CCIOM)	<b>S266</b>	Bloc de commandes repositionnables
<b>A164</b>	Calculateur de gestion des informations de la zone arrière du châssis	<b>S282</b>	Ensemble des commandes de la suspension pneumatique
<b>A187</b>	Calculateur principal de gestion du véhicule (VMCU)	<b>Y40</b>	Électrovalve de la suspension avant.
<b>B28</b>	Capteur de position de la suspension de l'essieu avant.	<b>Y135</b>	Ensemble d'électrovalves de contrôle de la suspension arrière
<b>B29B</b>	Capteur de position gauche de la suspension du pont arrière.	<b>Y137</b>	Ensemble d'électrovalves de contrôle de la suspension arrière

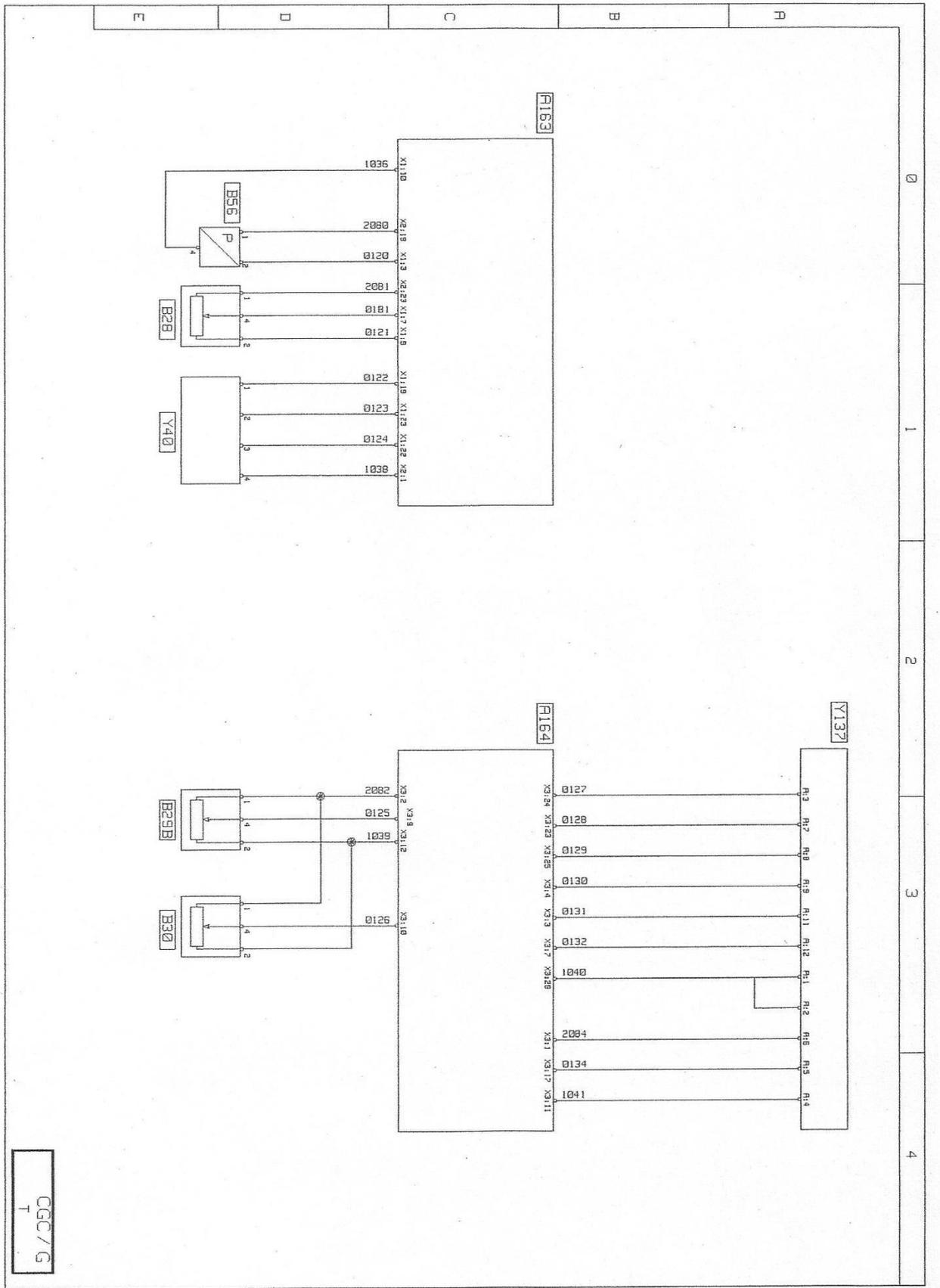
### Fonction partagée – Suspension pneumatique



BS : véhicules 4x2  
DD : véhicules 6x2

 Alimentation directe après batterie(s).

### Gestion de la suspension – Suspension pneumatique véhicule 6X2



CGC/5  
T

T3126743

## 6 Extrait des codes défauts

### RCIOM, Codes de défaut

Note! De plus amples informations sur les codes de défaut sont disponibles dans Tech Tool.

Code de défaut	Nom du DTC	Type de défaut
C10B973	Relevage d'essieu trainé électrovanne 4 canaux de suspension pneumatique du premier essieu moteur et trainé	Actionneur bloqué en position fermée
C10BA11	Circuit d'échappement d'électrovanne 4 canaux de suspension pneumatique du premier essieu moteur et trainé	Court-circuit à la masse
C10BA12	Circuit d'échappement d'électrovanne 4 canaux de suspension pneumatique du premier essieu moteur et trainé	Court-circuit à la batterie
C10BA15	Circuit d'échappement d'électrovanne 4 canaux de suspension pneumatique du premier essieu moteur et trainé	Court-circuit à la batterie ou circuit ouvert
C10BA72	Circuit d'échappement d'électrovanne 4 canaux de suspension pneumatique du premier essieu moteur et trainé	Actionneur bloqué en position ouverte
C10BA73	Circuit d'échappement d'électrovanne 4 canaux de suspension pneumatique du premier essieu moteur et trainé	Actionneur bloqué en position fermée
C10BB11	Circuit de charge d'électrovanne 4 canaux de suspension pneumatique du premier essieu moteur et trainé	Court-circuit à la masse
C10BB12	Circuit de charge d'électrovanne 4 canaux de suspension pneumatique du premier essieu moteur et trainé	Court-circuit à la batterie
C10BB15	Circuit de charge d'électrovanne 4 canaux de suspension pneumatique du premier essieu moteur et trainé	Court-circuit à la batterie ou circuit ouvert
C10BB72	Circuit de charge d'électrovanne 4 canaux de suspension pneumatique du premier essieu moteur et trainé	Actionneur bloqué en position ouverte
C10BB73	Circuit de charge d'électrovanne 4 canaux de suspension pneumatique du premier essieu moteur et trainé	Actionneur bloqué en position fermée
C10BC11	Circuit gauche de premier essieu moteur électrovanne 4 canaux de suspension pneumatique du premier et second essieu moteur	Court-circuit à la masse

## **7 La maintenance**

### **Le mode dégradé**

L'ECS possède 3 modes dégradés :

- Le mode dégradé avant :

Il intervient quand l'ECS perd la communication avec les capteurs, une partie des actionneurs, ou un mauvais calibrage en relation avec la suspension avant. Toutes les entrées avant sont ignorées. Il est possible de contrôler l'avant du véhicule uniquement en mode manuel. Les fonctions arrière continuent de fonctionner normalement.

- Le mode dégradé partiel :

Ce mode intervient quand l'ECS perd la communication avec les capteurs, une partie des actionneurs, ou un mauvais calibrage en relation avec l'ensemble du système de suspension. Il n'est alors possible de contrôler le véhicule qu'en mode manuel.

- Le mode dégradé total :

Plus aucun mouvement de suspension du véhicule n'est possible (ni automatique ni manuel.)

### **La calibration**

La calibration de la suspension est réalisée avec l'outil informatique « Tech Tool 2 » après une remise à niveau logiciel, ou après toute intervention sur la suspension (remplacement de capteur de niveau, d'électrovalve, de la mégavalve etc...). Elle permet à l'ECS de régler la fonction de transfert entre l'angle du capteur et la hauteur réelle du véhicule.

### **Calibration de hauteur de roulage**

La calibration de la hauteur de suspension :

Avant la calibration, il faut descendre la suspension avant sur ses butées basses, puis lancer le calibrage à l'aide de l'outil « Tech Tool 2 ».

La calibration de la hauteur de roulage de la suspension arrière s'effectue à l'aide de cales : 2 types de cales sont utilisés pour calibrer la suspension arrière :

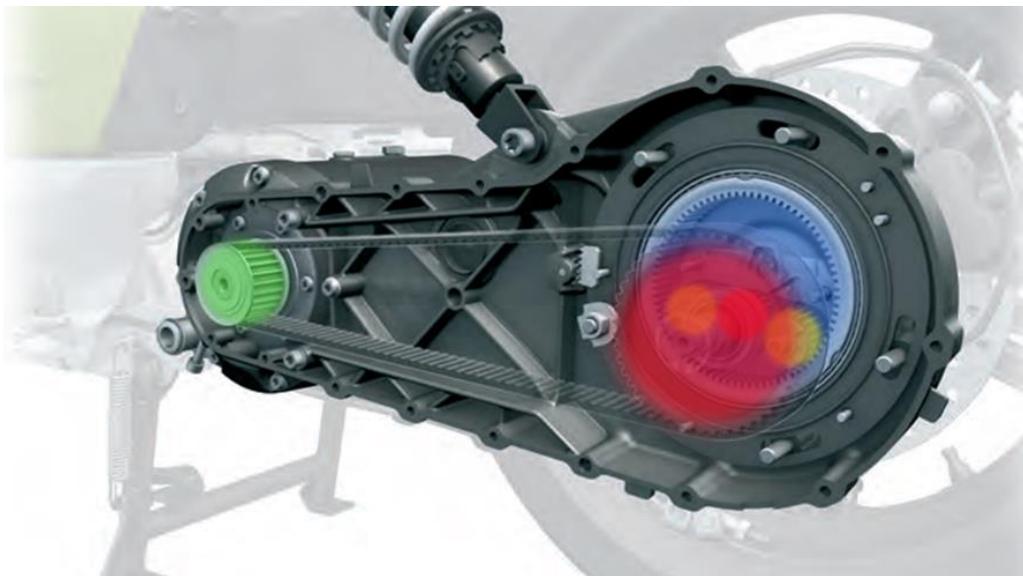
- Hauteur de roulage de 60, 140, 170, 205 : la cale = 120 mm
- Hauteur de roulage de 240 : la cale = 260 mm

Avant la calibration, ajuster la hauteur à l'aide de la télécommande afin de placer correctement les cales puis lancer le calibrage à l'aide de l'outil « Tech Tool 2 ».

# PARTIE C

Support d'étude :

BMW C evo



DR1 : Ordre de réparation concernant l'intervention (doc BMW)

Concessionnaire BMW MOTORRAD

**CGM MOTO**

76 Rue Ampère  
29 QUIMPERLE

Téléphone :

N° Siret :  
S.A.S. au Capital de  
N° TVA :

Code APE 4511 Z  
€

**BMW MOTORRAD  
SERVICE**

**MONSIEUR XXXXXX  
22 ROUTE DES PHARES  
29 QUIMPER**

**ORDRE DE REPARATION 16897**

Réception le **05/12/2023 13:41**

Promis le **05/12/2023**

En cas de travaux supplémentaires

Date rappel du client    /    /   20 à    :   

Observ.:

Tél Domicile

Tél Bureau

Tél Portable

Compte Client

Nouvelle date de livraison    /    /   20 à    :   

Marque **MOTOS BMW**

Modèle **C EVO**

Type APV **C03A K19**

Immatriculation **FX-XXX-XH**

N° de série **WB10D2505GZ339968**

Kilométrage

**13 456**

Date 1ère Imm. **29/09/2016**

Date de fin **09/12/2023**

Indicateur de Maintenance

Prochain contrôle technique

Niveau de carburant

0 1/4 1/2 3/4 1

**Identification**

X Dégâts par gravillonnage

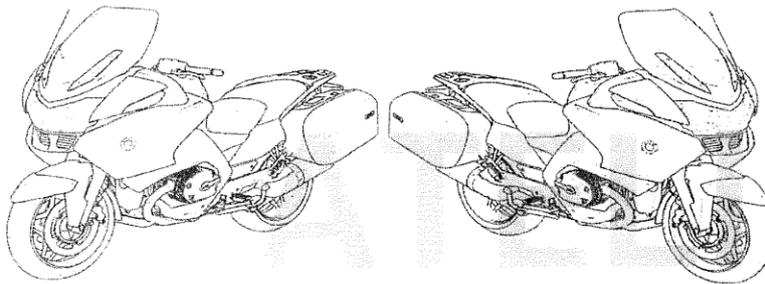
O Enfoncements

-> Impacts optiques/feux

~ Rayures

Lésions de la carrosserie

Conditionnement anticorrosiondu



**Travaux à effectuer**

A

**PROBLEME AUTONOMIE ET PERFORMANCE**

REMARQUES: Stationnement prolongé sur béquille latérale pendant confinement

Client télétravail = véhicule peu servi

Pratique DUO

Nettoyage Haute pression

Utilise poignées chauffantes régulièrement

Roule souvent en mode Dynamic

Entretien espacé CGM MOTO

Pièces d'origine BMW  O  N Pièces remplacées à déposer dans le véhicule  O  N Travaux sur estimation  O  N

Travaux sur devis  O  N N° devis \_\_\_\_\_ Montant devis \_\_\_\_\_

Fait en deux exemplaires,  
Pour le réparateur,  
Signature du Conseiller Service  
**SECRETAIRE MOTO**

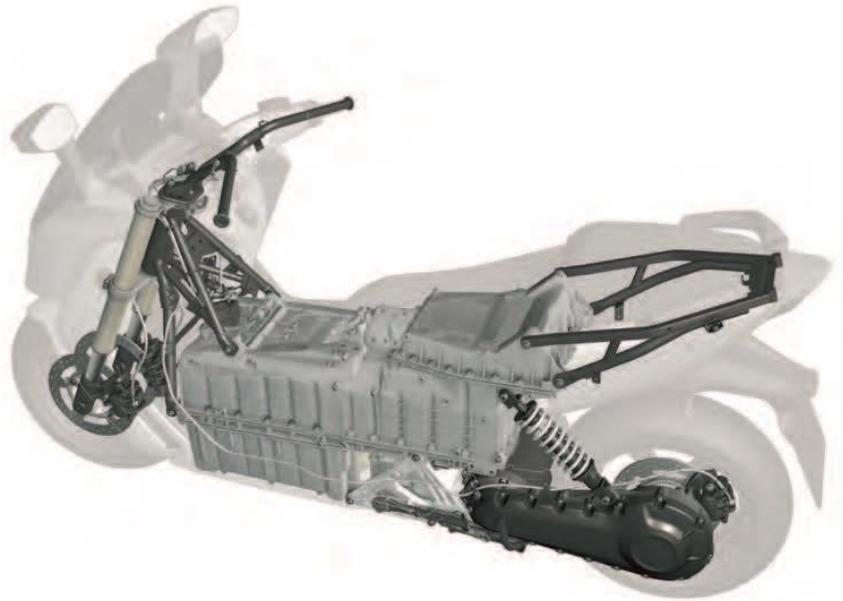
1 / 1

Accord client

La présente commande est soumise aux conditions générales de réparation reproduites au verso et affichées en notre établissement.

Les factures sont payables comptant à la date d'émission de la facture et sans escompte. En cas de retard de paiement, des pénalités au taux de 3 fois le taux d'intérêts légal sont exigibles.

## DR2 : Extrait Technique en détail (doc BMW)

**MACHINE ÉLECTRIQUE ET ENSEMBLE MÉCANIQUE****POINTS FORTS**

Le C<sub>evolution</sub> est entraîné par un groupe motopropulseur-bras oscillant intégrant une machine électrique. Le moteur synchrone à aimants permanents mis en œuvre se distingue par son bon rendement, sa robustesse et ses dimensions compactes. Comme son électronique qui est logée sous le boîtier de la batterie dans le triangle du bras oscillant (également appelé cadre intermédiaire), il est refroidi par liquide. Son régime maximum est de 9 200 tr/min.

En décélération et au freinage, le moteur électrique devient générateur et réinjecte de l'énergie dans la batterie (récupération). Ce faisant, il génère un couple d'inertie artificiel dont l'importance dépend du taux de récupération. Ce couple d'inertie procure des sensations comparables à celles produites par le « frein moteur » connu des moteurs thermiques lorsqu'on coupe les gaz.

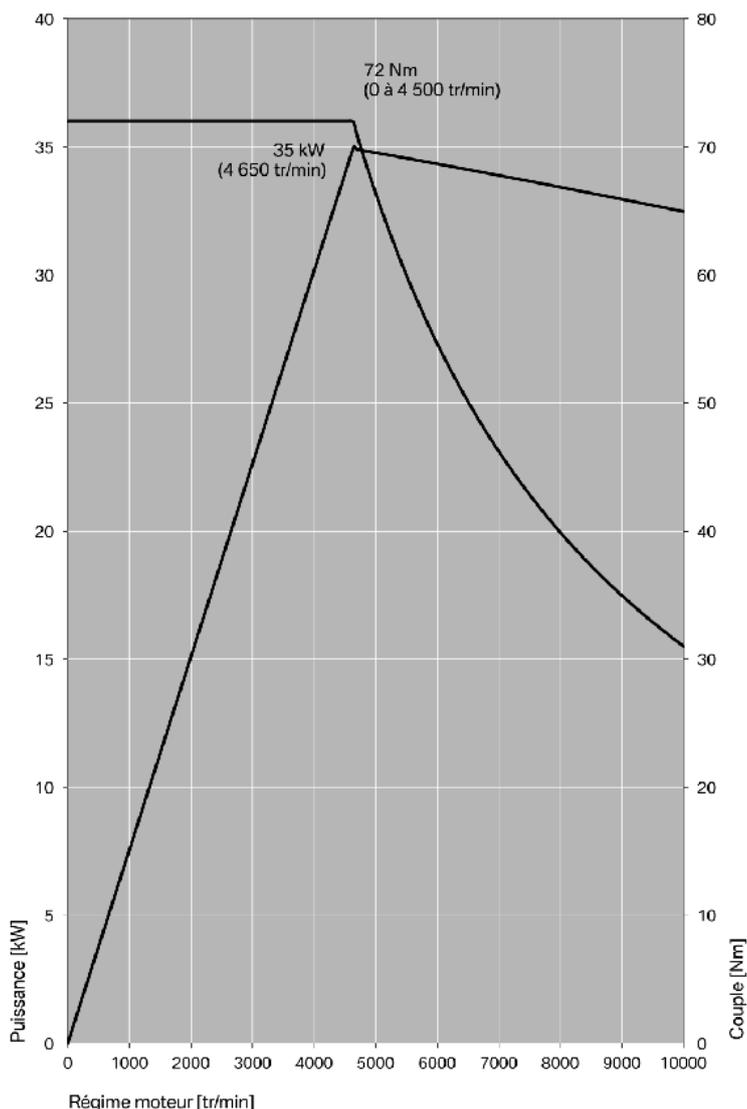
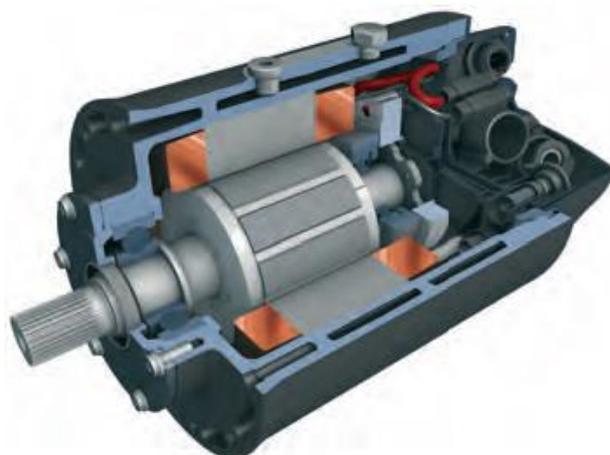
La transmission du couple de la machine électrique à la poulie arrière est assurée par une courroie crantée. De là, le couple est transmis en continu à la roue arrière par un train épicycloïdal présentant ainsi au total une démultiplication de 1 à 8,28.

Arithmétiquement parlant, le couple qui est de 72 Nm au « vilebrequin » atteint donc presque 600 Nm à la roue arrière. Avec la courbe de couple au tracé typé (et l'absence de bruit moteur), il en résulte les sensations particulières que le C<sub>evolution</sub> distille au guidon.

Atteignant une puissance maximale de 35 kW (48 ch), le C<sub>evolution</sub> est bien motorisé. Sa vitesse maximale est bridée à 120 km/h par l'électronique afin d'optimiser la consommation de courant et, donc, l'autonomie. Le C<sub>evolution</sub> parcourt le 0 à 50 km/h en 2,7 s, ce qui illustre bien sa fougue.

Vu la puissance d'homologation de 11 kW (homologation selon ECE R85), le C<sub>evolution</sub> est classé scooter léger et, donc, accessible aux détenteurs d'un permis de conduire A1.

**LA MACHINE ÉLECTRIQUE** est le cœur de l'ensemble mécanique et constitue la contrepartie du moteur thermique conventionnel. La caractéristique la plus remarquable d'un moteur électrique est sa réponse directe et spontanée. Même à toute petite vitesse, aucun à-coup ne se fait sentir. L'établissement retardé du couple, observé sur les moteurs thermiques et dû à l'embrayage/au débrayage, disparaît complètement. La disponibilité du couple maximal sur une vaste plage de régimes est caractéristique des véhicules électriques. La machine électrique équipant le C<sub>evolution</sub> est une machine synchrone à aimants permanents et trois phases. Le couple utile de 72 Nm est disponible sur la plage de régimes comprise entre 0 et 4 700 tr/min. Une puissance maximale de 35 kW (48 ch) est disponible pour un bref instant. La machine synchrone est du type à induit intérieur, le rotor est doté d'aimants surfaciques collés à aimantation radiale. Les aimants épousent la forme de la tôle du rotor et ne peuvent donc pas s'en détacher.

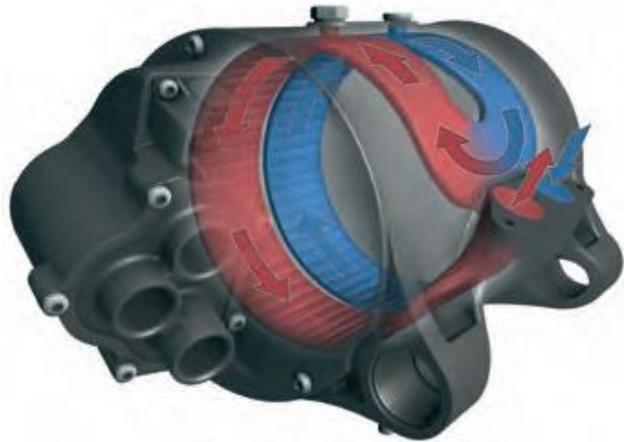


Les machines électriques peuvent fonctionner en tant que moteur et générateur. En mode moteur, elles convertissent l'énergie électrique en énergie mécanique, alors qu'en mode générateur, c'est l'inverse : l'énergie mécanique est convertie directement en énergie électrique. D'où la possibilité de produire de l'énergie électrique lorsque la machine électrique n'est pas nécessaire en tant que moteur.

Le couple produit par la machine électrique est transmis directement à la roue arrière via une courroie crantée. La large plage de régimes et la courbe de couple avantageuse permettent de renoncer à une boîte de vitesses. La fonction de l'alternateur classique est reprise par un convertisseur continu-continu (hacheur). Le démarreur et l'embrayage sont superflus, le couple étant disponible dès la première rotation. Il en résulte une chaîne de traction nettement plus simple qui exige bien moins d'entretien que les chaînes de traction avec moteur thermique.

Sur le C<sub>evolution</sub>, c'est le cas en décélération et au freinage. Dans ces deux situations de service, la roue arrière entraîne la machine électrique qui produit alors de l'énergie électrique. Le courant alternatif ainsi produit est redressé et injecté dans la batterie haute tension. C'est ce que l'on appelle récupération de l'énergie libérée au freinage ou bien simplement récupération. La récupération augmente l'autonomie.

Un circuit de refroidissement avec radiateur et moto ventilateur a été installé afin de faire fonctionner la machine électrique et sa gestion électronique(EME) dans la plage de température optimale. Le fluide de refroidissement passe par le boîtier étanche et permet ainsi le fonctionnement dans la plage de température optimale. Le système de refroidissement performant évite ainsi que la température de service ne dépasse 65 °C. Au cas où cette limite serait quand même dépassée, la gestion électronique EME procède à une réduction de la puissance. Lorsque la température du fluide de refroidissement atteint 80 °C, la machine électrique est coupée pour la protéger de dommages thermiques. La puissance est aussi réduite lorsque les températures sont basses pour protéger la batterie haute tension contre un prélèvement de puissance excessif.



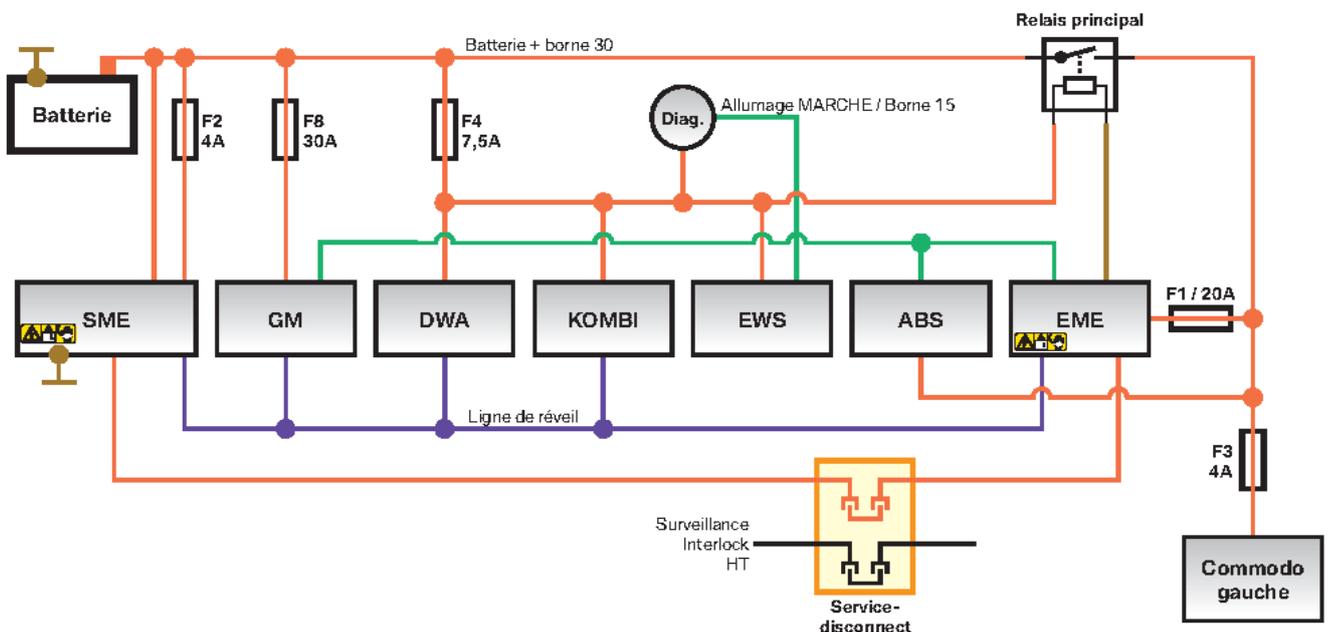
**LA TRANSMISSION SECONDAIRE** par courroie comprend le pignon sur l'arbre entraînement de la machine électrique, une courroie crantée et un train épicycloïdal. Le rapport de démultiplication de la transmission est de  $i = 2,04$  (23 dents/47 dents). Le train épicycloïdal est logé dans un boîtier à excentrique qui permet de régler la tension de la courroie. Il se compose d'un simple train de pignons avec un rapport de démultiplication de  $i = 4,05$ .



**TORQUE CONTROLE ASSIST** : Afin que le pilote maîtrise à tout instant le couple, la gestion EME surveille la vitesse de rotation de la roue arrière et réduit le couple débité lorsqu'une limite de vraisemblance définie est dépassée. Ce fonctionnement est comparable à celui d'un anti patinage ASC (Contrôle automatique de la stabilité). Le limiteur de couple Torque Control Assist (TCA) aide le pilote surtout au démarrage et il évite que la roue arrière ne s'emballe de manière incontrôlée sur des revêtements présentant un coefficient d'adhérence réduit (par ex. des pavés mouillés).

**RÉSEAU DE BORD** : Tous les composants électriques – à l'exception du système d'entraînement – sont alimentés via un réseau de bord 12 V conventionnel. La batterie 12 V est chargée via un module de charge intégré ILM (convertisseur continu-continu) dans l'unité de la batterie haute tension. Bien que la batterie haute tension soit un composant haute tension, la gestion électronique des accumulateurs SME, qui est un élément de sécurité, fonctionne à l'intérieur avec 12 V. Les fonctions connues de la gestion BMS ont été intégrées dans la gestion EME et gèrent le système d'entraînement haute tension électrique.

L'échange d'informations entre les boîtiers électroniques passe par les bus CAN et LIN, ce qui réduit considérablement les câblages requis. Tous les boîtiers électroniques disposent d'une fonction d'autodiagnostic étendu et mettent en mémoire les messages d'erreur éventuels en cas d'incident.

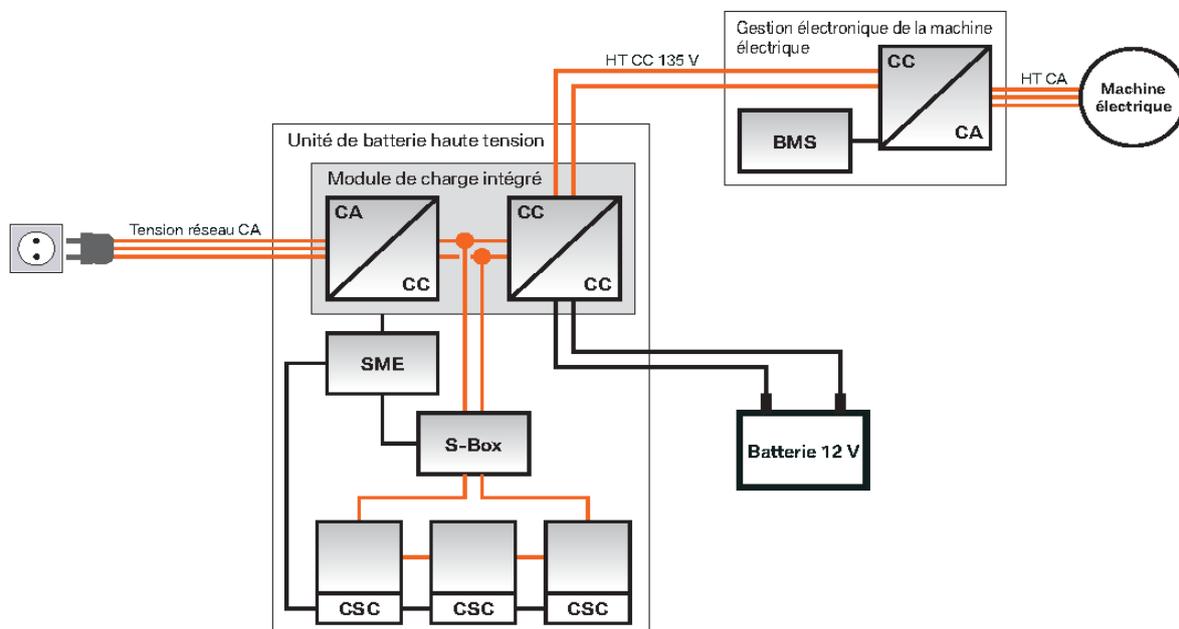
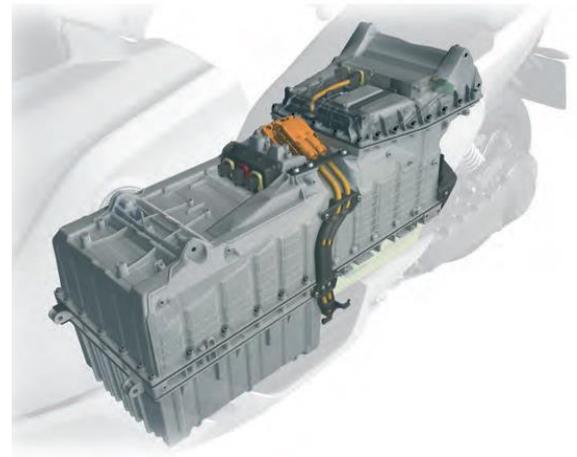


**CONSIGNATION** : Le disjoncteur haute tension, que nous appelons aussi « Service Disconnect », sert à déconnecter le réseau de bord haute tension. Deux circuits électriques séparés passent par ce disjoncteur : l'alimentation des relais de la « S-Box » (boîte de sécurité) et la fonction de surveillance de contact haute tension (HV Interlock). En interrompant la surveillance de contact haute tension, la gestion SME dans la batterie haute tension met le réseau de bord haute tension hors tension.

**BATTERIE HAUTE TENSION** : L'unité de batterie haute tension regroupe plusieurs composants dans un boîtier étanche en aluminium coulé sous pression. Il s'agit de trois modules de cellules d'accumulateur, de la gestion électronique des accumulateurs SME, de la « S-Box » et du module de charge intégré ILM. De concert, ces composants assurent un fonctionnement efficace et sûr de l'unité de batterie haute tension.

Trois modules de cellules montés en série stockent l'énergie électrique. Chaque module comprend 12 cellules d'accumulateur lithium-ion d'une tension de 3,7 volts chacune. La tension nominale de la batterie est donc de 133 V.

La capacité totale est de 8 kWh bruts. De nombreuses mesures et simulations ont montré que cela correspond au besoin en énergie requis pour atteindre de manière fiable une autonomie d'au moins 100 km selon IEC 13064.



**LA GESTION ÉLECTRONIQUE DE LA MACHINE ÉLECTRIQUE EME** : convertit les courants et les tensions nécessaires pour la machine électrique en mode moteur et générateur. Elle fait appel pour cela à un convertisseur alternatif-continu bidirectionnel.

En mode moteur, la tension continue fournie par la batterie haute tension est convertie en tension alternative. En mode générateur, la tension alternative issue de la machine électrique est redressée pour recharger la batterie haute tension.

Les fonctions connues de la gestion BMS, telles que l'analyse des impulsions saisies par le capteur de la poignée des gaz, ont été intégrées dans la gestion EME. Celle-ci surveille aussi le bon fonctionnement en mode moteur et générateur. La puissance électrique fournie à la machine électrique dépend des critères suivants :

- Le couple requis par la poignée des gaz (redondant)
- L'état de charge
- La température du système de refroidissement HT
- Le mode de pilotage activé
- Le TCA Le TCA est intégré dans la gestion EME

**LE COMBINE D'INSTRUMENTS**



du C<sub>evolution</sub> comprend un grand écran couleurs TFT (à matrice active de transistors en couche mince) Outre le compteur de vitesse numérique, l'indicateur de l'état de charge de la batterie et les deux diagrammes à barres indiquant la consommation d'énergie – **ePOWER**– et la récupération d'énergie – **CHARGE** – frapperont l'œil. Outre l'indication de l'autonomie restante, le pilote peut lire la tendance

(autonomie diminue/ s'accroît) résultant du style de pilotage momentané et du mode de pilotage sélectionné.

La touche info sur le commodo gauche permet d'afficher les informations suivantes :

- État de charge de la batterie (SoC)
- Puissance momentanée en W
- Consommation moyenne en kWh/100 km
- Consommation totale en kWh
- Récupération d'énergie totale en kWh
- Autonomie restante en km, en fonction du mode de pilotage activé
- Synchronisation GPS de l'heure
- Points écologiques
- Tension du réseau de bord et du système haute tension



**MODES DE PILOTAGE** : Le C<sub>evolution</sub> dispose de quatre modes de pilotage. Grâce à la touche disposée sur le commodo droit, le pilote peut aussi passer d'un mode à l'autre en cours de route. Les modes de pilotage influent sur les paramètres suivants :

- récupération d'énergie en décélération (= couple d'inertie artificiel – il y a toujours récupération au freinage)
- Courant moteur (= accélération).



**ROAD**

En mode ROAD, il y a une récupération d'énergie et un couple d'inertie moyens, disponibles en pleine accélération. Le mode ROAD est le mode standard.



**ECO PRO**

Le mode ECO PRO est conçu pour atteindre la plus grande autonomie possible. Une récupération maximale avec un couple d'inertie maximal et une accélération limitée permettent d'augmenter l'autonomie de 10 à 20 %



**DYNAMIC**

En mode DYNAMIC, le taux de récupération d'énergie est au maximum. Il en résulte des sensations dynamiques au guidon, surtout lorsque l'accélération maximale est atteinte. Ce mode de pilotage permet de « rouler sans frein » et il procure une sensation « pédale unique ».



**SAIL**

En mode SAIL, le scooter avance en roue libre sans décélération. Il n'y a pas de couple d'inertie et pas de récupération d'énergie. Le pilote peut pourtant profiter de la pleine accélération.

## FICHE TECHNIQUE

<b>Moteur :</b>	groupe motopropulseur-bras oscillant avec une machine électrique refroidie par liquide, moteur synchrone à aimants permanents montés en surface, conception à induit intérieur
Puissance	nominale 11 kW (15 ch) maximale 35 kW (48 ch) (homologation selon ECE R85, permis A1)
Couple maxi.	72 Nm de 0 à 4 500 tr/min
Régime maxi.	9 200 tr/min
<b>Transmission :</b>	groupe motopropulseur-bras oscillant avec une courroie crantée et un train épicycloïdal sur l'arrière
Transmission par courroie	23 / 47 dents = 1 2,04
Engrenage épicycloïdal	1 4,053
Arbre moteur	roue solaire 19 dents 2 roues planétaires 23 dents roue à denture intérieure 77 dents
<b>Système électrique :</b>	batterie lithium-ion haute tension refroidie par air, avec ventilateur d'appoint
Capacité batterie	8 kWh (3 modules à 12 cellules de 60 Ah)
Tension batterie	133 V (nominale)
Puissance de charge	3 kW, chargeur intégré
Technique de charge	fiche de charge sur le véhicule, type 1 ; câble de charge avec prise standard du pays concerné
Durée de charge (série) pour un courant de charge de 220 V/12 A	80 % en 2h45 env., 100 % en 4 h env.
Durée de charge, câble de charge Mode3 (access.)	80 % en 2h15 env., 100 % en 3 h env.
Batterie secondaire	12 V/8 Ah, exempté d'entretien
Générateur	convertisseur continu-continu intégré dans le chargeur, puissance nominale 475 W
<b>Cadre :</b>	structure hybride, boîtier de batterie porteur en aluminium coulé sous pression, support de colonne de direction vissé, partie arrière du cadre en tubes d'acier
<b>Guidage/suspension de la roue avant :</b>	fourche inversée
Débattement à la roue	120 mm
Diamètre fourreaux	40 mm
<b>Guidage/suspension de la roue arrière :</b>	monobras oscillant, combiné ressort/ amortisseur articulé directement
Débattement à la roue	115 mm
Précontrainte du ressort	à réglage manuel sur 7 positions
<b>Roues :</b>	en aluminium coulé
Dimensions	avant : 3,5" × 15" arrière : 4,5" × 15"
<b>Pneus :</b>	à résistance réduite au roulement
Dimensions	avant : 120/70 R 15 arrière : 160/60 R 15

<b>Système de freinage :</b>	ABS BMW Motorrad
Avant	double disque, étriers flottants à deux pistons
Diamètre disques de frein	270 mm
Arrière	monodisque, étrier flottant à deux pistons
Diamètre disques	270 mm
<b>Dimensions :</b>	
Longueur totale	2 190 mm
Largeur totale avec rétroviseurs	947 mm
Hauteur sans rétroviseurs	1 301 mm
Empattement, assiette normale	1 594 mm
Chasse, assiette normale	95 mm
Angle de tête de fourche, assiette normale	65,9°
Hauteur de selle à vide	780 mm
Arcade entrejambe à vide	1 795 mm
<b>Poids :</b>	
Poids à vide en ordre de marche	265 kg
PTMA	445 kg
Charge utile maxi. (équipement de série)	180 kg
<b>Performances routières :</b>	
Vitesse maxi.	120 km/h (bridée par l'électronique)
Accélération 0 à 50 km/h	env. 2,7 s
Accélération 0 à 100 km/h	env. 6,2 s
Autonomie	env. 100 km dans la circulation au quotidien (mode de pilotage Road)
<b>Récupération :</b>	
	récupération automatique en décélération et au freinage, couple d'inertie simulé (« frein moteur »)
Augmentation de l'autonomie	env. 10 à 20 %, selon le mode de pilotage

## DR3 : Extrait relevé coordonnées véhicule (doc AOS BMW)

BMW Group - AIR: 2023-11-10 / 15:33  
 Concessionnaire : 32711/06  
 Modèle: C evolution  
 Numéro d'identification du véhicule: WB10D2505GZ339968  
 Code de développement: K17  
 Clé de type: 0C03  
 Type maître: 0C03

### Véhicule

#### BMW MOTORRAD C evolution, 35kW

WB10D2505GZ339968



Code de développement	K17
Couleur	light-white uni/electric-green
Niveau d'intégration réel	KE01-16-04-500
Début de la garantie constructeur	29 septembre 2016

#### ▼ Campagnes techniques

Il n'y a pas d'actions/de campagnes.

#### ▼ Informations spécifiques

Il n'y a pas d'actions/de campagnes.

#### Diagnostic en direct

i Il n'existe pas de solutions maintenance pour le diagnostic en direct.

#### Contrats de service

Aucun contrat BSI disponible

#### Informations sur les défauts Atelier/consultation de Service

Aucune information sur les défauts n'est disponible.

#### Détails du véhicule

Type de véhicule	Moto
Marque	BMW MOTORRAD
Modèle	C evolution
Numéro d'identification du véhicule (7 derniers caractères)	Z339968
Numéro d'identification du véhicule (17 caractères)	WB10D2505GZ339968
Code de développement	K17
Direction	

Moteur	IA0
Numéro de moteur	11168128
Post-traitement des gaz d'échappement	Aucune indication
Boîte de vitesses	AUT
Date de production	20 avr. 2016
Usine de production	Berlin
Date de livraison	25 avr. 2016
Concessionnaire livreur	AN ORIENT MOTO, CAUDAN, FR
Version pays	EUR
Code peinture	N5C
Clé de type	0C03
Type de base	0C03
Type maître	0C03

---

### Options

---

#### Équipements optionnels départ usine:

0382 Mode d'emploi français  
0519 Poignées chauffantes  
0603 Alarme antivol  
0775 Banquette confort

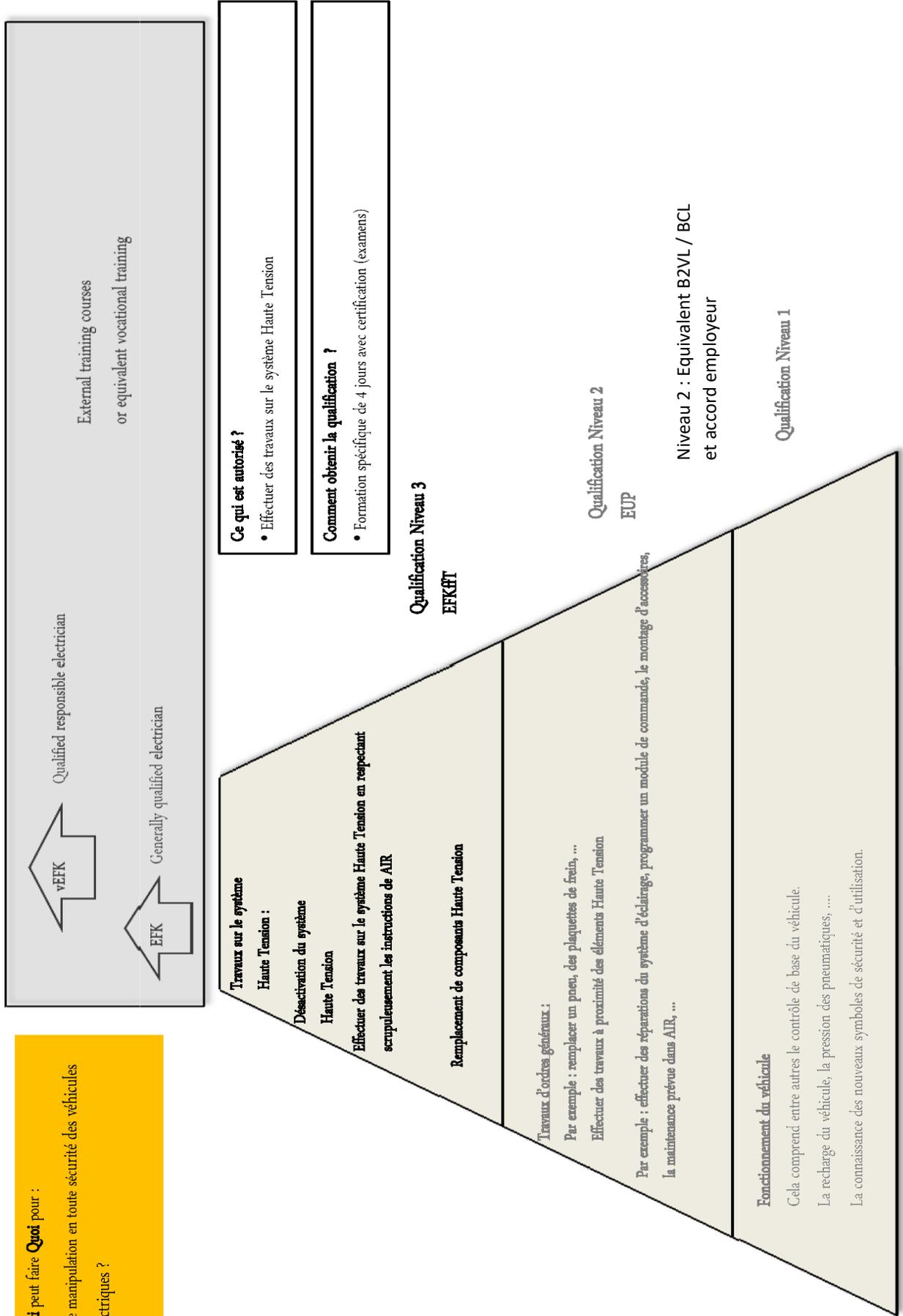
#### Équipement optionnel monté ultérieurement:

K94A Post-équipement batterie de traction 94AH dans les véhicules avant 16-07

DR4 : Extrait formation « trainingCevolution » (doc BMW)

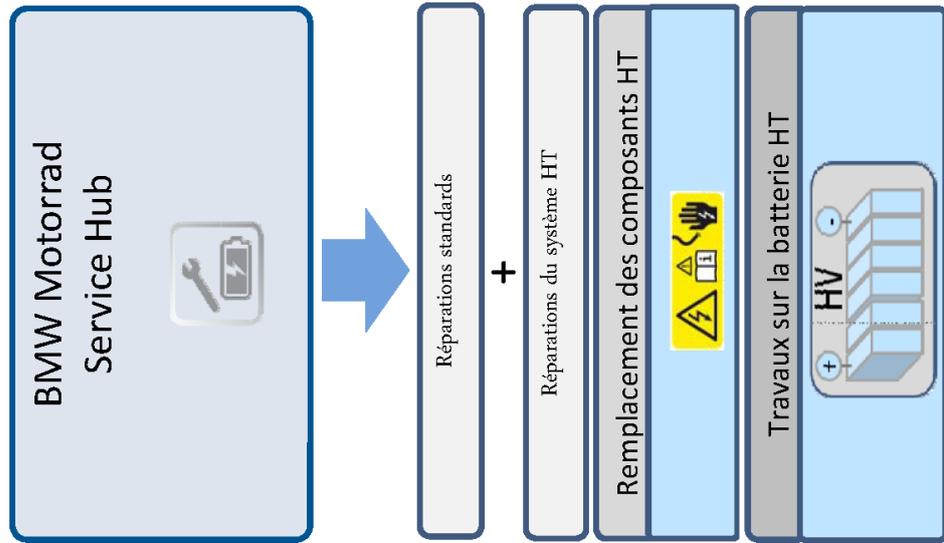
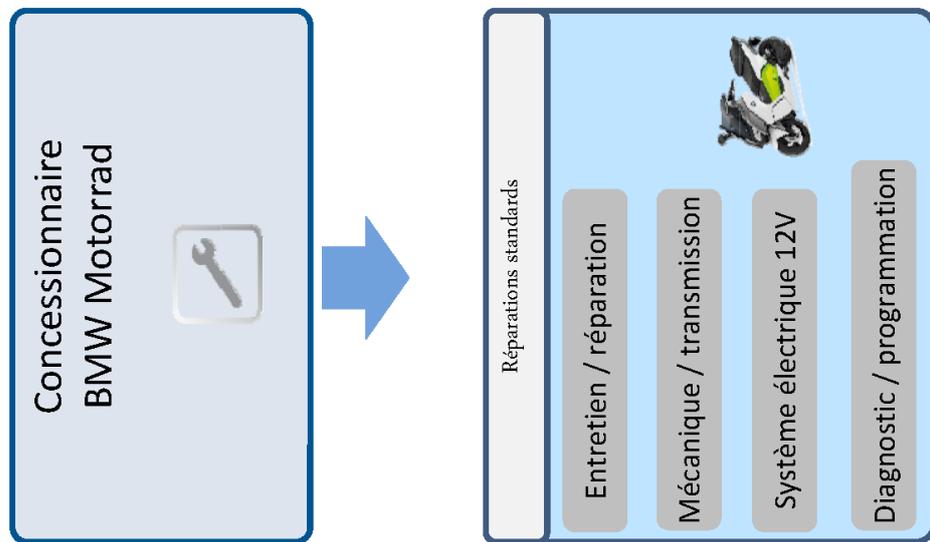
Réglementation concernant le travail sur un véhicule électrique HT

**Qui** peut faire **Quoi** pour :  
une manipulation en toute sécurité des véhicules électriques ?

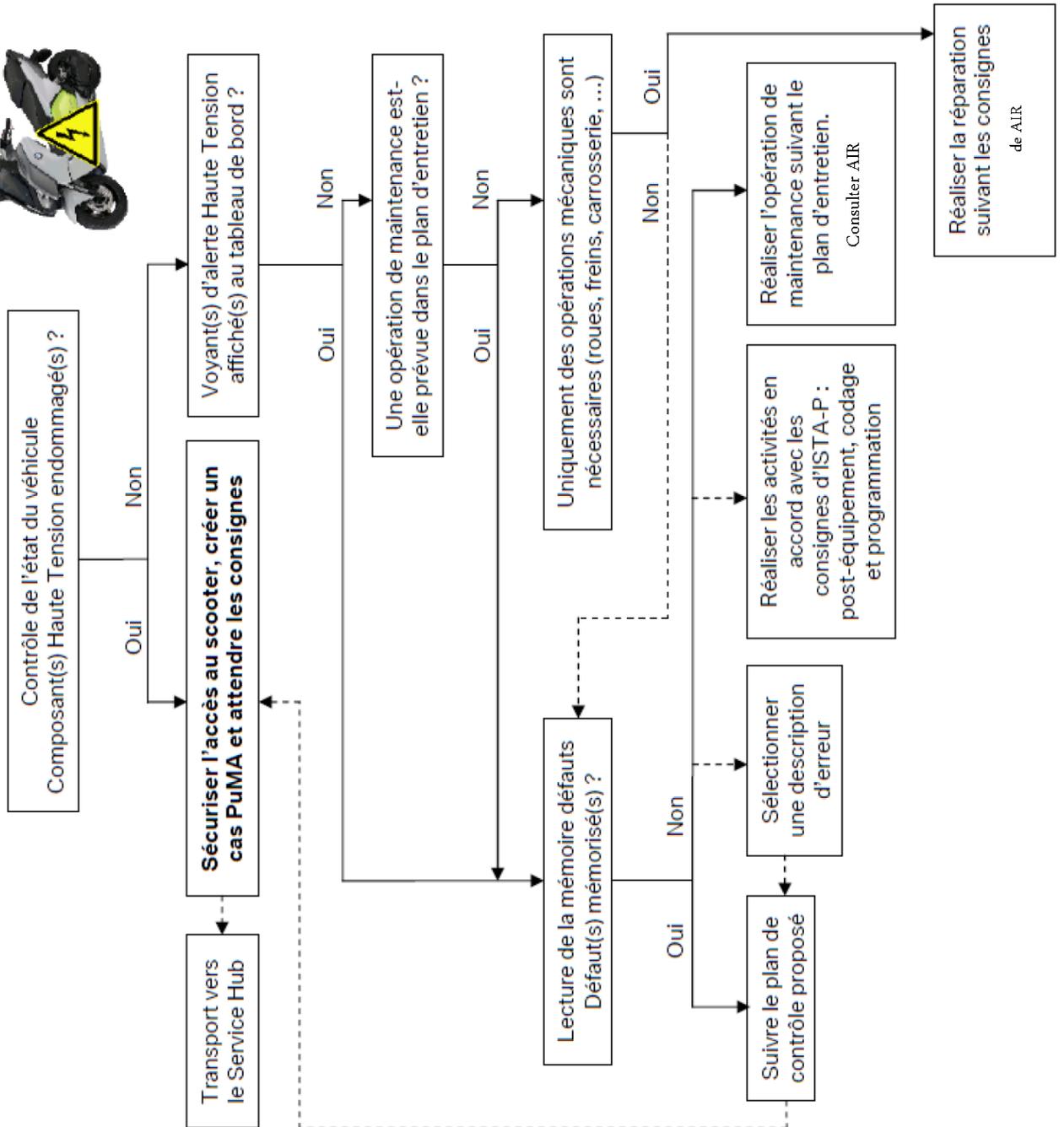


**Concept de service pour les interventions sur les composants HT**

Différence entre concessionnaire BMW Motorrad et "Service Hub"

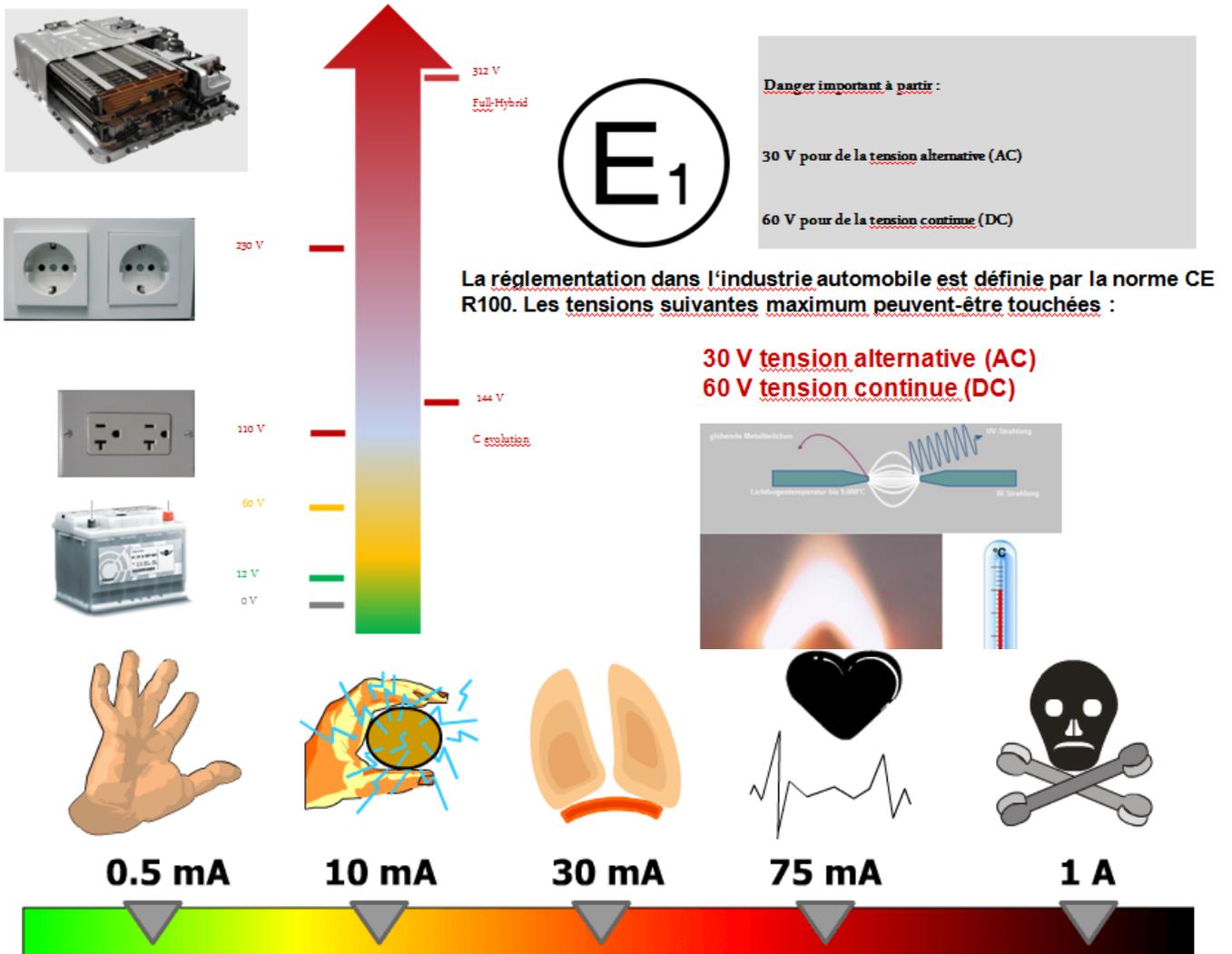


**Procédure à suivre par les concessionnaires BMW Motorrad**



DR5 : Extrait de formation à une habilitation électrique

1- Dangers électriques et réglementation



2- Zones et distances de sécurité

Distance de sécurité

Désignation	Définition	Distance
<b>DLI</b>	<b>Distance limite d'investigation à partir d'une PNST</b>	<b>50 m</b>
<b>DLVS</b>	<b>Distance limite du voisinage simple</b>	<b>3 m</b>
<b>DLVS</b>	<b>Distance limite du voisinage simple avec balisage</b>	<b>1 m</b>
<b>DLVR ou DMA</b>	<b>Distance du voisinage renforcé ou distance minimale d'approche (zone de travaux sous tension)</b>	<b>0,30 m</b>

3- Secours à apporter

# En cas d'électrocution

Si vous trouvez une personne évanouie et que vous suspectez une électrocution, intervenez en suivant les étapes suivantes :

### 1ère étape :

- Coupez le courant au compteur général.
- Si cela n'est pas possible, assurez-vous que vous vous tenez sur un matériau isolant et sec (journaux, livres, revêtement en caoutchouc...).
- Dégagez la personne électrocutée hors de la source électrique en utilisant des objets non conducteurs (perche de sauvetage, balai ou chaise en bois...).

### 2ème étape :

- Vérifiez si la personne électrocutée est consciente.
- Secouez la personne doucement au niveau des épaules et demandez-lui (en parlant fort) si tout va bien.
- Si l'accidenté répond par oral ou en bougeant cela signifie qu'elle n'est plus en danger, laissez-la dans sa position initiale.

### 3ème étape :

- Enlevez de sa bouche tout ce qui pourrait obstruer les voies respiratoires.
- Dégagez ses voies respiratoires en lui inclinant la tête en arrière et en lui levant le menton.

### 4ème étape :

- Repérez les signes de respiration en regardant les mouvements au niveau de sa poitrine, en écoutant s'il y a des sons provenant de sa bouche ou en sentant son souffle sur votre joue.
- Vérifiez cela pendant 5 secondes avant de décider si la personne respire ou non.

### 5ème étape :

- Prenez le pouls de la victime pendant 5 secondes.
- Si le pouls et la respiration sont présents, mettez-la en position latérale de sécurité (PLS).
- Si le pouls est présent mais que la respiration est absente, commencez la respiration artificielle.
  - Si le pouls et la respiration sont absents commencez un massage cardiaque en attendant l'ambulance en alternant 15 compressions au niveau de la cage thoracique puis 2 insufflations.
  - Répétez ces séquences tant que nécessaire.

### Contact en cas d'urgence :

Samu : 15

Pompier : 18 ou 112 (d'un téléphone portable)

Police : 17

### Pour plus d'informations :

Nom : \_\_\_\_\_

Téléphone : \_\_\_\_\_

Email : \_\_\_\_\_

Département : \_\_\_\_\_

AFPC00022 - 011 - 05/2008

## DR6 : Charge / Capacité d'une batterie (Doc internet et BMW)

Rappel de la définition du SoC d'une batterie (State of Charge)

L'état de charge (SoC) est une mesure relative de la quantité d'énergie stockée dans une batterie, définie comme étant le ratio entre la charge de la cellule à un certain moment et sa capacité totale. L'estimation précise de l'état de charge est importante car les systèmes de gestion de batteries (BMS) l'utilisent pour informer l'utilisateur de la capacité restante jusqu'à la prochaine recharge, assurer le bon fonctionnement de la batterie, implémenter des stratégies de contrôle et, à terme, maximiser la durée de vie de la batterie.

Rappel de la définition du SoH (State of Health)

Il désigne l'état de santé de la batterie d'un véhicule électrique. Il permet de déterminer le niveau de dégradation d'une batterie. Il s'agit du rapport entre la capacité maximale de la batterie à un instant t et la capacité maximale de la batterie lorsqu'elle était neuve. Le SoH est exprimé en pourcentage. Lorsque la batterie est neuve, le SoH est de 100%. On estime que si le SoH baisse en dessous de 70%, les capacités de la batterie ne permettent plus au véhicule électrique de disposer d'une autonomie correcte car la batterie a perdu un quart de sa capacité initiale. La réduction du SoH a des conséquences directes sur l'utilisation du véhicule électrique, notamment une perte d'autonomie et de puissance.

### Capacité de la batterie haute tension : Signification pour le service et les clients

Capacité résiduelle	Effets perceptibles	Action	Remarques
< 70 %	Autonomie nettement réduite, performances routières limitées.	Durée de vie de la batterie haute tension dépassée ; remplacer la batterie haute tension.	Si dans la garantie de la batterie : Réclamation de garantie justifiée. Contacter l'assistance technique pour le traitement de la réclamation de garantie.
70 % ... 100 %	Aucune autonomie réduite ou de manière insignifiante, aucune restriction perceptible à attendre au niveau des performances du véhicule.	Ne remplacer la batterie haute tension qu'à la demande du client.	Aucun recours légal à la garantie concernant la batterie haute tension. Les coûts de remplacement de la batterie haute tension sont en principe à la charge du client. Arrangement commercial à clarifier avec l'assistance technique.

### Détermination Onboard de la capacité de la batterie haute tension : procédé

Dans le boîtier électronique SME, la capacité est calculée en continu à l'aide d'un algorithme. Les paramètres sont par exemple l'énergie absorbée lors du chargement et pendant la récupération, l'énergie fournie pendant la conduite, les conditions thermiques (internes et externes) et autre.

La valeur lue est donnée en % de la capacité nominale.

## DR7 : Extrait de mode d'emploi de banc (Doc Mi système)

---

### L'Opérateur

L'opérateur effectuant les essais doit savoir utiliser toutes les fonctions du véhicule, tout comme sa manipulation. La montée du véhicule sur le banc de test nécessite un minimum d'adresse.

L'opérateur doit aussi avoir été formé pour l'utilisation du banc de test, en connaître le fonctionnement et les risques.

Il doit utiliser le banc de test et le véhicule en suivant les instructions de leur constructeur, et bien entendu être toujours assis sur le véhicule dès qu'il effectue des essais.

Il doit veiller à ce qu'aucune personne ne s'approche trop près du banc de test, surtout par l'arrière, ceci malgré la présence des protecteurs.

### Le Véhicule

Le véhicule doit être en parfait état de fonctionnement, c'est-à-dire conforme aux indications du constructeur. S'il présente des anomalies de fonctionnement, celles-ci ne doivent pas présenter de danger lors du roulage. Les pneus doivent être en bon état, propres et gonflés selon les prescriptions constructeur. **Ne pas graisser la chaîne** juste avant et pendant les essais, afin d'éviter des salissures.

Aucune des protections d'origine ne doit manquer, notamment le carter de chaîne.

Il ne doit y avoir aucune fuite.

La valeur maximale de la puissance admissible en Cheval est donnée à titre indicative (240 Chevaux). La puissance admissible maximum du banc de test ne peut pas se limiter seulement à la puissance du véhicule ; le poids du véhicule, du pilote, le glissement du pneu sur le rouleau ... et de nombreux facteurs rentrent en considération.

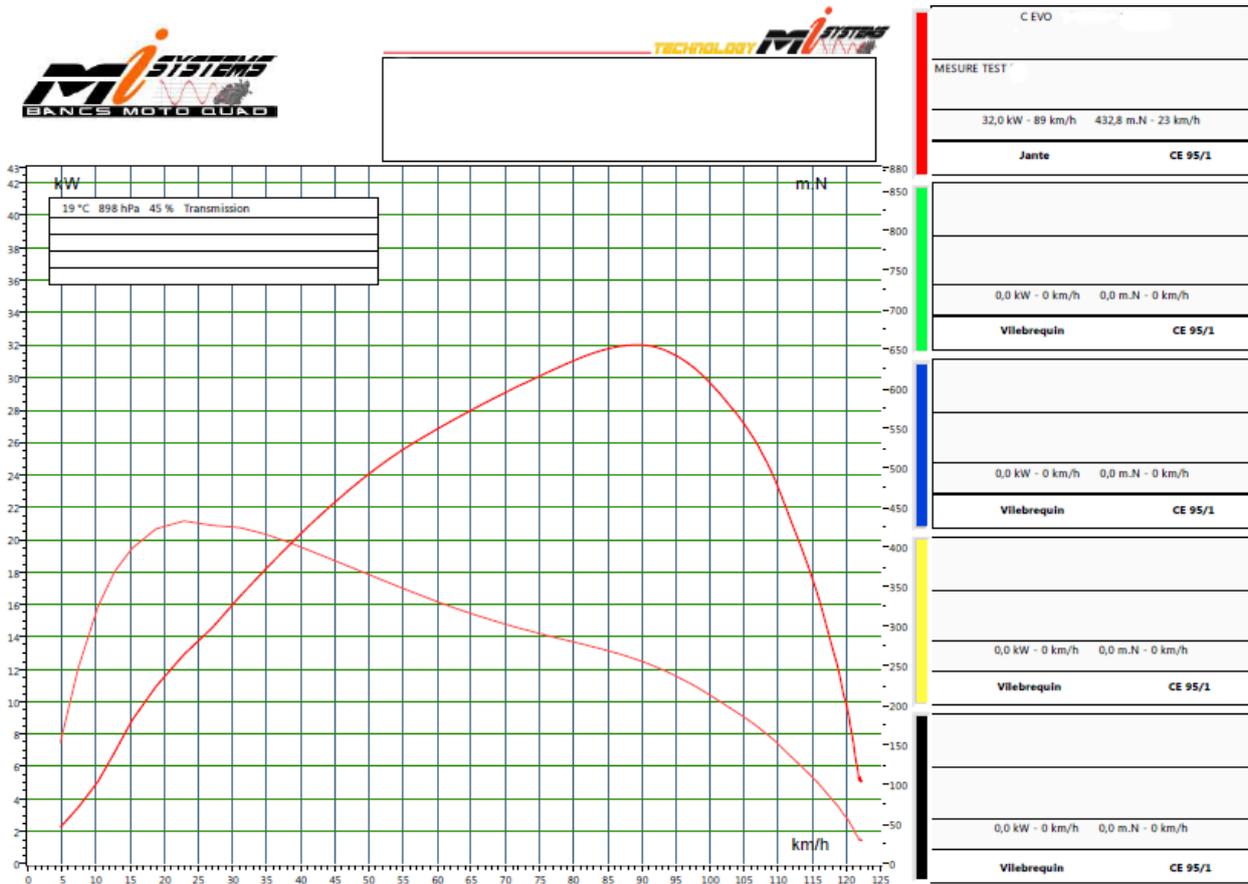
**Pensez à fixer le véhicule (sangles par exemple) lorsque vous utilisez des véhicules puissants**

L'environnement du banc doit être équipé des éléments anti-incendie suivant la réglementation. Des casques antibruit doivent être à la disposition de l'opérateur et des personnes étant à proximité du banc.

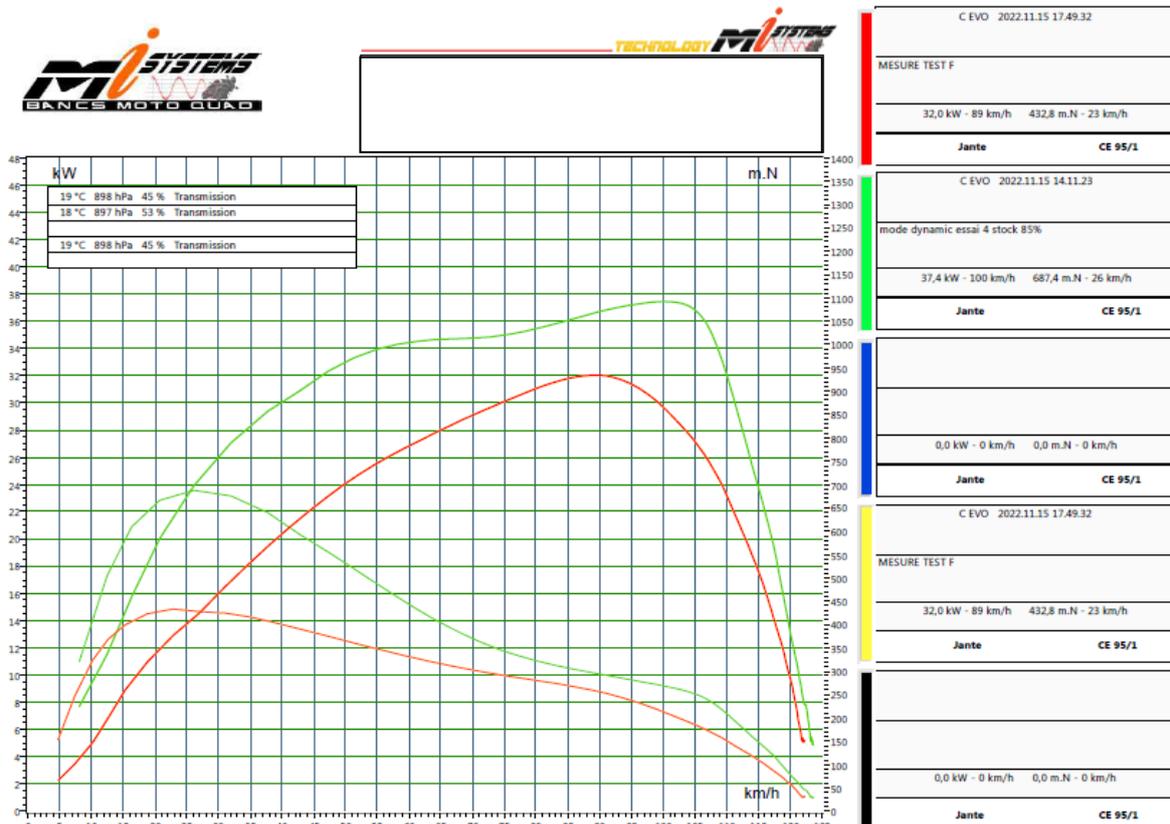


DR8 : Relevés et mesures sur véhicules client

4- Mesure de couple délivré à la roue avant intervention



5- Mesure de couple délivré à la roue après intervention (comparatif avec mesure 1)



6- Relevé du Statut de Charge au tableau de bord (I-kombi).



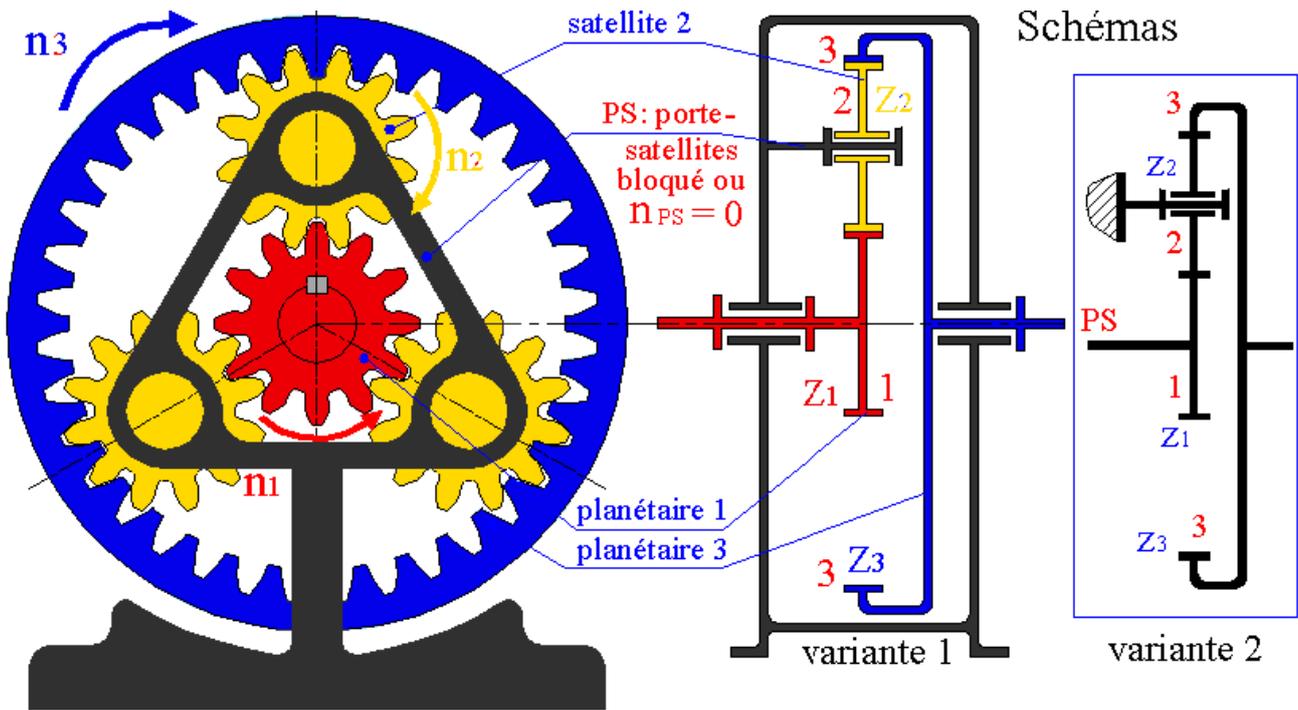
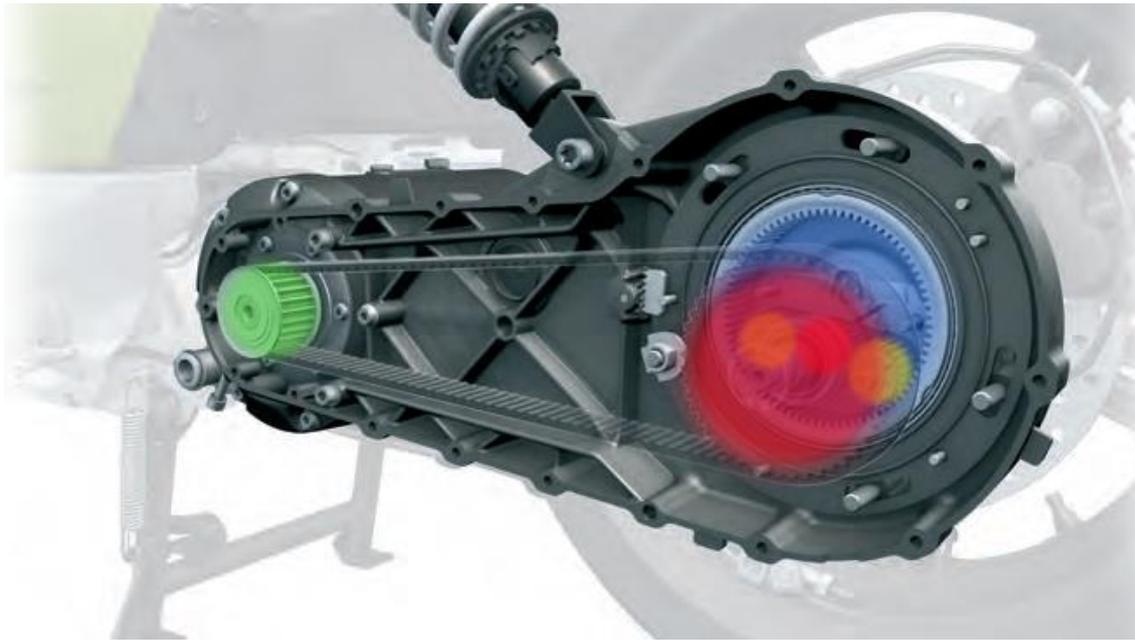
7- Relevé de paramètres de la gestion batterie (EME) à l'aide d'un outil de diagnostic.

TEXA Autodiagnostic

BMW C Evolution (K17) Pure Electric Scooter -> [09/13>] Mémoire UCE  
Pren[SME]-[09/13>]-

PARAMÈTRES 12/66	ERREURS	ÉTATS	INFOS ECU	ACTIVATIONS
Batterie à haute tension ; état de charge ; valeur absolue				82.0 % 0.0 82
Nombre de fois que le seuil inférieur de tension n'a pas été atteint				0 0 0
Nombre de fois que le seuil inférieur de tension a été dépassé				0 0 0
Valeur capacité résiduel soh batterie à haute tension				92.0 % 0.0 92
Valeur affichée en cas de charge complète de la batterie haute tension				83.4 % 0.0 83.4
Valeur affichée en cas de décharge complète de la batterie haute tension				25.2 % 25.2 25.2
Dernier délai de précharge requis				103 ms 0 103
Temps de pré-charge requis (1 processus event)				103 ms

DR9 : Doc technique « le train épicycloïdale » (internet)



**CINEMATIQUE**

Si le porte-satellite est bloqué, l'ensemble fonctionne comme un train classique à un engrenage intérieur avec une roue d'inversion (satellite) intercalé.

La formule de Willis donne :

$$\frac{n_1 - 0}{n_3 - 0} = \frac{\omega_1 - 0}{\omega_3 - 0} = (-1)^1 \frac{Z_3}{Z_1}$$

$$\frac{n_1}{n_3} = \frac{\omega_1}{\omega_3} = - \frac{Z_3}{Z_1} \quad \text{en définitive : } \boxed{\frac{n_3}{n_1} = \frac{\omega_3}{\omega_1} = - \frac{Z_1}{Z_3} = - \frac{C_1}{C_3}}$$

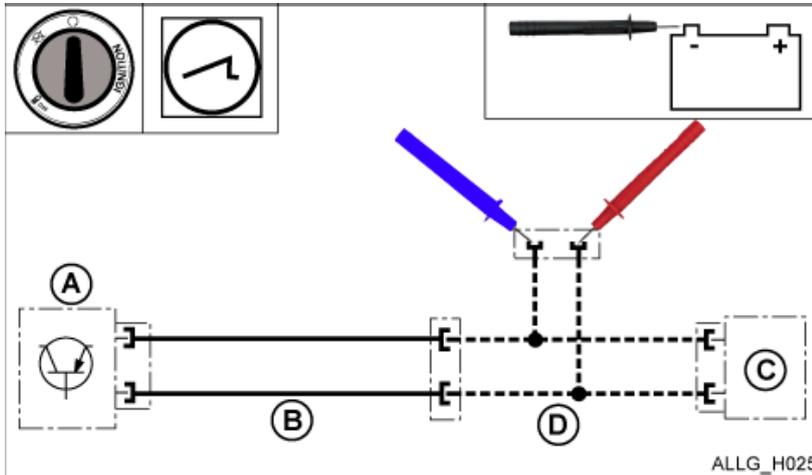
C<sub>1</sub> : couple exercé sur le planétaire 1,

C<sub>3</sub> : couple exercé sur le planétaire 3.

DR10 : Extrait document contrôle de composant (AOS BMW)

Contrôle de composant capteur de poignée d'accélérateur : Instructions de contrôle  
 FUB-FPA-BIKE\_DME\_BMSK\_GASGRIFFSENS\_1 - V.3

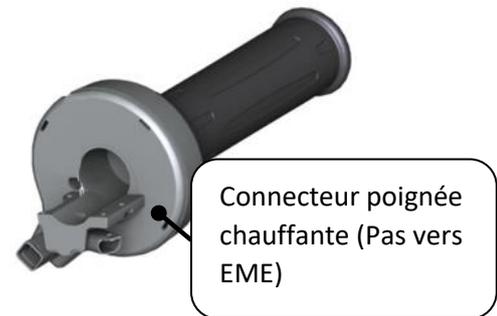
1. Contrôle de composant capteur de poignée d'accélérateur



Indice	Description
A	Boîtier électronique DME
B	Faisceau de câbles
C	Capteur de poignée d'accélérateur
D	Adaptateur de contrôle

2. Montage de mesure

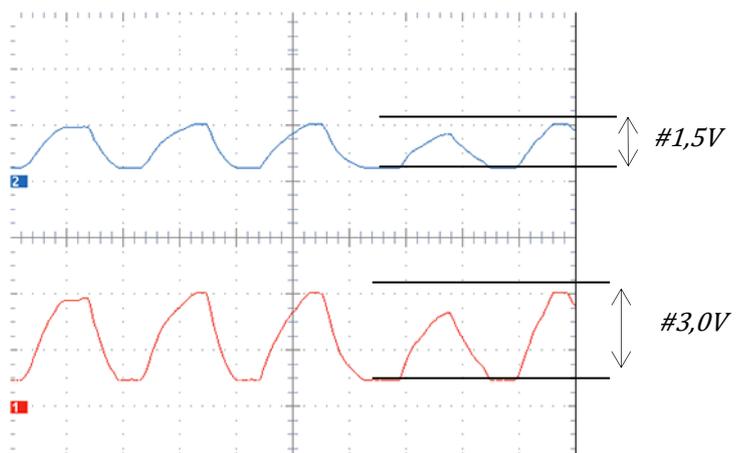
- Raccorder au connecteur indiqué l'adaptateur de contrôle correspondant côté faisceau et côté boîtier électronique. (Les adaptateurs de contrôle sont présentés dans la vue correspondante des connecteurs.)
- Relier à la première broche indiquée la voie 1 (pointe de contrôle rouge) de l'appareil de mesure.
- Relier à la deuxième broche indiquée la voie 2 (pointe de contrôle bleue) de l'appareil de mesure.
- Relier à la masse du véhicule la prise de masse (pointe de contrôle noire) de l'appareil de mesure.
- Tourner lentement dans un sens et dans l'autre plusieurs fois la poignée d'accélérateur et observer l'affichage.
- Contrôler le signal et le comparer à l'image de référence.



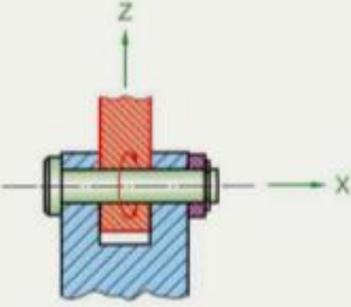
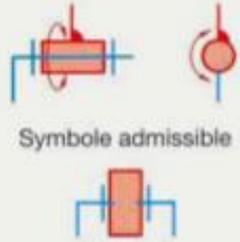
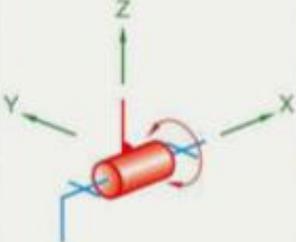
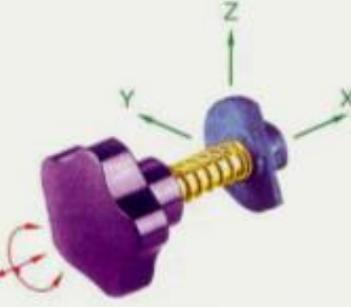
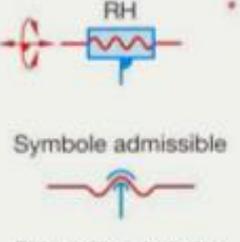
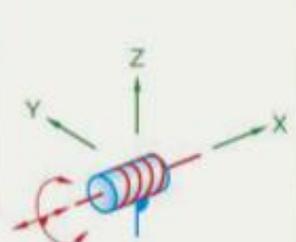
3. Réglage de l'appareil de mesure et Image de référence signal capteur de poignée des gaz :

Si un appareil de mesure doit être réglé librement, il faut procéder aux réglages suivants sur l'oscilloscope :

Réglage	Valeur
Base de temps	1 s/div.
Canal 1 (CH 1)	2,00 V/div. CC, écart : -3,00
Canal 2 (CH 2)	2,00 V/div. CC, écart : +1,00
Déclencheur	Roue libre



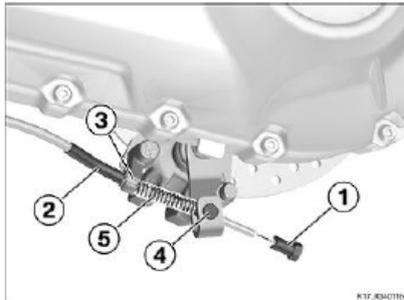
DR11 : Guide pratique du dessin technique (A Chevalier)

<p><b>Pivot</b></p>		 <p>Symbole admissible</p>	
<p>1 degré de liberté</p>			
<p>0 translation 1 rotation <math>R_x</math></p>			
<p><b>Glissière</b></p>		 <p>Symboles admissibles</p>	
<p>1 degré de liberté</p>			
<p>1 translation <math>T_x</math> 0 rotation</p>			
<p><b>Hélicoïdale</b></p>		 <p>Symbole admissible</p> <p>RH : hélice à droite LH : hélice à gauche</p>	
<p>1 degré de liberté</p>			
<p>1 translation et 1 rotation conjuguées <math>T_x = p \cdot R_x</math> p : pas de l'hélice</p>			
<p><b>Pivot-glissant</b></p>		<p>Symbole admissible</p>	
<p>2 degrés de liberté</p>			
<p>1 translation <math>T_x</math> 1 rotation <math>R_x</math></p>			

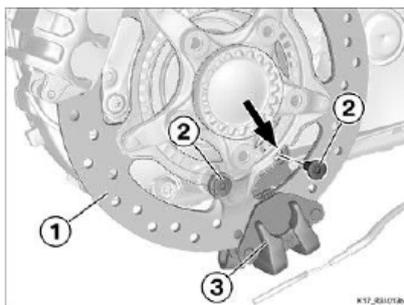
## DR12 : Procédure sur étrier arrière (AOS BMW)

Remplacer étrier de frein du frein de stationnement »

### Dépose de l'étrier de frein du frein de stationnement

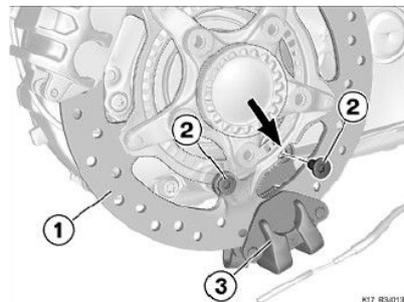


- Déposer l'écrou (1) .
- Détacher le câble (2) de l'étrier du frein de stationnement (3) et l'axe (4) .
- Déposer l'axe (4) .
- Retirer le ressort (5) du câble (2) .



- Tourner le disque de frein (1) jusqu'à ce que l'évidement (flèche) se trouve au-dessus des vis (2) .
- Déposer les vis (2) l'une après l'autre.
- Déposer l'étrier du frein de stationnement (3) .

### Pose de l'étrier de frein du frein de stationnement



- Nettoyer le filetage.
- Positionner l'étrier de frein de stationnement (3) .
- Tourner le disque de frein (1) jusqu'à ce que l'évidement (flèche) se trouve au-dessus de l'un des filetages des vis (2) .
- Monter les vis (2) les unes après les autres et les serrer.



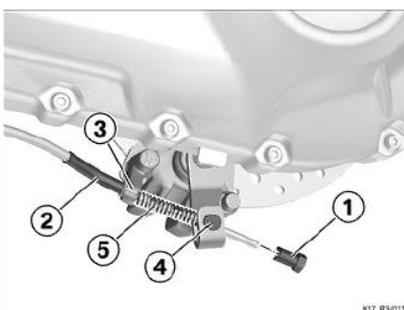
#### Couples de serrage

#### Etrier de frein (frein de stationnement) sur bras oscillant

M8 x 15,5, Remplacer la vis

30 Nm

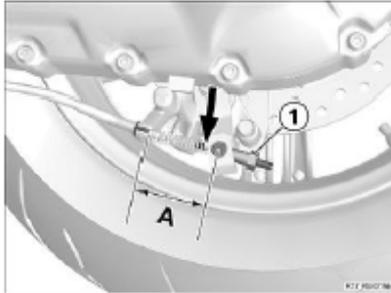
Produit de freinage pour vis (microcapsulé)



- Positionner le ressort (5) au niveau du câble (2) .
- Monter le goujon (4) .
- Insérer le câble (2) dans l'étrier du frein de stationnement (3) et l'axe (4) .
- Poser l'écrou (1) .

## Régler le frein de stationnement

### ► Régler le câble de frein de stationnement (réglage de base)



#### Contrôler

- La béquille latérale étant **rentrée**, mesurer la cote (A).

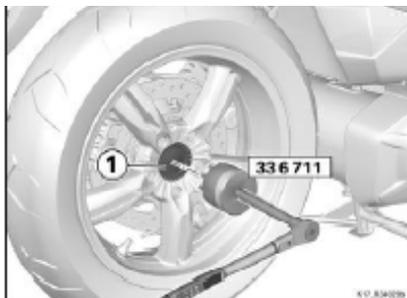
 <b>Caractéristiques techniques</b>		
Réglage de base du frein de stationnement	Distance entre support de câble et milieu du palier d'appui du levier <b>avec béquille latérale rentrée</b>	56 mm

#### Résultat:

- Résultat incorrect.

#### Mesure:

- Régler le frein de stationnement en tournant la vis de réglage (1), le cas échéant, en faisant contre-appui au niveau du carré (flèche).



- Sortir la béquille latérale.
- Positionner l'outil spécial (N° 33 6 711) dans la vis de bride de roue (1).
- Tourner la roue arrière (1) dans le sens de la marche en exerçant un couple.

#### Contrôler

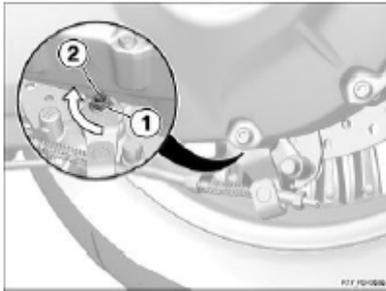
 <b>Caractéristiques techniques</b>		
Effet de retenue du frein de stationnement	Effectuer la mesure sur la roue arrière <b>avec la béquille latérale sortie</b>	>180 Nm

#### Résultat:

- Le frein de stationnement ne fonctionne pas correctement.

#### Mesure:

- Régler le frein de stationnement.

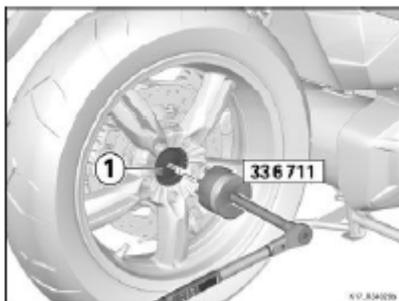


- **Sortir la béquille latérale.**
- Dévisser le contre-écrou (1).
- Serrer la vis de réglage (2) dans le sens des aiguilles d'une montre.

 <b>Couples de serrage</b>		
<b>Vis de réglage sur étrier de frein (frein de stationnement)</b>		
	1 Nm	

- Serrer le contre-écrou (1) en bloquant la vis de réglage (2) pour l'empêcher de tourner.

 <b>Couples de serrage</b>		
<b>Contre-écrou (vis de réglage) sur étrier de frein (frein de stationnement)</b>		
	18 Nm	



- Positionner l'outil spécial (N° 33 6 711) dans la vis de bride de roue (1).
- Tourner la roue arrière (1) dans le sens de la marche en exerçant un couple.

**Contrôler**

 <b>Caractéristiques techniques</b>		
Effet de retenue du frein de stationnement	Effectuer la mesure sur la roue arrière <b>avec la béquille latérale sortie</b>	>180 Nm

**Résultat:**

- La roue arrière peut tourner.

**Mesure:**

- Augmenter l'effet de retenue du frein de stationnement (desserrer le contre-écrou et tourner la vis de réglage dans le sens des aiguilles d'une montre)

 <b>Couples de serrage</b>		
<b>Contre-écrou (vis de réglage) sur étrier de frein (frein de stationnement)</b>		
	18 Nm	

- **Sortir et rentrer la béquille latérale 10 fois, puis contrôler à nouveau l'effet de retenue .**

## DR13 : Optimisation de l'utilisation d'un véhicule électrique (Docs internet)

---

### Comment préserver la durée de vie de la batterie de son véhicule électrique ?

#### 1. Optimiser le temps de chargement de la batterie

Attention une **utilisation trop fréquente** de chargeurs rapides pourrait nuire aux performances de votre batterie à long terme. En effet, un **ampérage élevé** risque d'augmenter la température de la batterie et peut ainsi diminuer sa durée de vie si cela est répété trop souvent à long terme.

**À retenir** : Privilégier de plus petits cycles de recharge sur une borne de recharge à domicile lorsque possible. Même s'ils doivent être plus fréquents, ils sont préférables à de longues recharges qui pourraient plutôt accélérer l'usure de la batterie.

#### 2. Adapter la fréquence d'utilisation de son véhicule électrique

Laisser son véhicule électrique trop longtemps au repos peut accélérer son vieillissement. La meilleure fréquence d'utilisation de son véhicule électrique ? Une utilisation régulière, quotidienne.

### Comment prolonger l'autonomie avant de devoir recharger une batterie ?

#### 3. Optimiser l'utilisation des consommateurs

Tout comme pour les véhicules thermiques, les systèmes de chauffage (poignées, selle, etc.) d'un véhicule électrique sont énergivores. Ainsi, lorsqu'il est possible de minimiser le temps d'utilisation du chauffage en hiver, ou de charge d'appareils tout le long de l'année, votre batterie reste chargée plus longtemps.

#### 4. Adapter son style de conduite

En fonction du style avec lequel vous avez l'habitude de conduire, le kilométrage qu'il est possible de faire avant la prochaine recharge peut être influencé.

- Privilégier des accélérations douces.
- Éviter les freinages brusques.
- Tirer profit du frein moteur régénératif des véhicules électriques.

#### 5. Profiter des modes de conduite proposés dans le véhicule électrique

La plupart des modèles de véhicules offrent un **mode de conduite ECO** ainsi qu'un mode SPORT. Ne pas hésiter à activer l'option économique (et écologique).

#### 6. Assurer le bon entretien courant de son véhicule (pneus bien gonflés)

Si les **pneus** ne sont pas **bien gonflés**, il est possible que l'autonomie de la batterie en soit alors affectée. Si les organes ne sont pas révisés, il est possible que les performances du véhicule chutent.

## DR14 : Extrait de recommandations d'utilisation 2 roues (constructeurs)

---

### 1. Pourquoi déconseiller le lavage à haute pression ?

Le jet d'eau chaude à haute pression fait se décoller les autocollants peu résistants et projette les saletés là où il ne faut pas, là où elles ne seraient pas allées sans y être poussées. Un jet haute pression appliqué trop près (moins de 50 cm) soulève les joints qui protègent les organes délicats de la moto (roulements de roue ou autres, maillons de chaîne, etc.) et sont censés garder la graisse à l'intérieur et la saleté au dehors. L'eau y chasse la graisse et la remplace par une mixture de poussières et de sable qui va ruiner les mécanismes. Sans compter que l'eau des stations de lavage à haute pression est en général mélangée à du savon dont les composants détergents vont venir oxyder les connexions électriques.

Le jet haute pression peut convenir pour le rinçage, à condition de rester à plus d'un mètre et de ne pas insister sur les endroits où l'eau pourrait s'infiltrer.

### 2. Conseil lors de stationnement prolongé

- Ne pas laisser le véhicule sur sa béquille latérale
- Stocker le véhicule dans un endroit tempéré et sec