

SESSION 2010

---

**CAPLP  
CONCOURS INTERNE  
ET CAER**

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

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

Durée : 6 heures

---

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

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

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

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

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

**Tournez la page S.V.P.**

(A)

**Conseils aux candidats :**

Il est conseillé au candidat de lire attentivement la globalité des documents avant de commencer à composer.

Il est demandé au candidat de répondre sur le **dossier travail**. En fin d'épreuve, ce dossier est rendu dans sa totalité et inséré dans une feuille de copie qui servira de chemise. Le candidat pourra y apporter toutes les informations qui lui semblent nécessaires.

**Composition de l'ensemble du dossier :**

- La chemise dossier du sujet de 2 pages.
- Le dossier technique décrivant le fonctionnement du système composé de 28 pages.
- Le dossier travail de 19 pages à compléter qu'il faut rendre en totalité en fin d'épreuve.

▪ **Le sujet "dossier travail" est constitué de 7 parties :**

- 1 – Analyse fonctionnelle,
- 2 – Étude pneumatique,
- 3 – Étude cinématique,
- 4 – Étude statique,
- 5 – Étude électrique,
- 6 – Etude du multiplexage,
- 7 – Diagnostic.

**Barème indicatif – Temps conseillé :**

	<b>Temps conseillé</b>	<b>Barème indicatif</b>
<i>Lecture du dossier</i>	<i>1 h</i>	
Analyse fonctionnelle	0 h 30	10 points
Étude pneumatique	1 h	20 points
Étude cinématique	0 h 45	15 points
Étude statique	0 h 45	15 points
Étude électrique	1 h	15 points
Etude du multiplexage	0 h 30	10 points
Diagnostic	0 h 30	15 points
	<b>6 heures</b>	<b>100 points</b>

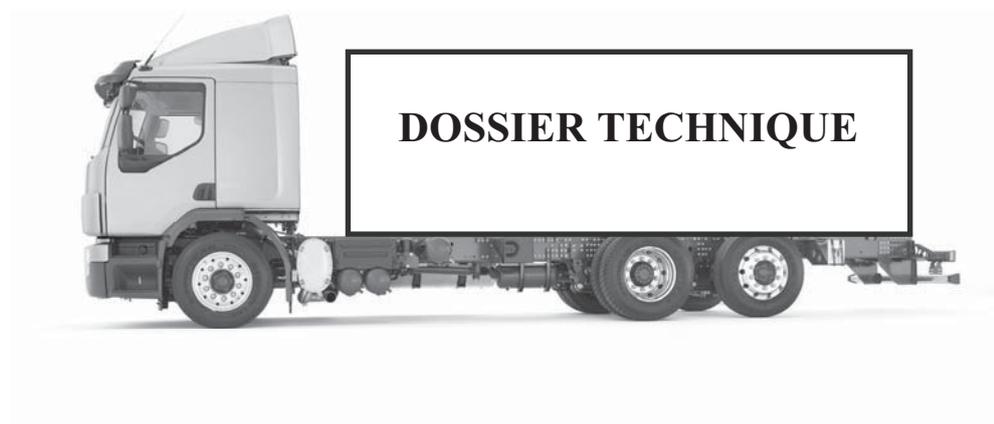
**SESSION 2010**

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

**Section : GÉNIE MÉCANIQUE**

**Option : MAINTENANCE DES VÉHICULES,  
MACHINES AGRICOLES, ENGINES DE CHANTIER**

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



Ce dossier comporte 28 pages

## SOMMAIRE

	Pages
1. Présentation générale :	3
2. Mise en situation:	3
3. Description détaillée des éléments du système ECS :	5
3.1 Le calculateur	
3.2 Bloc d'électrovalves arrière double	
3.3 Bloc d'électrovalves de l'essieu relevable	
3.4 Bloc d'électrovalve avant	
3.5 Capteur de pression	
3.6 Capteur de niveau	
3.7 La télécommande	
3.8 Interrupteurs ECS	
4. Fonctionnalités :	11
5. Fonctionnement du système:	14
Etude du circuit pneumatique.	
Caractéristiques du PREMIUM.	
6. Le multiplexage :	22
7. Contrôle et diagnostic:	24
8. ANNEXES :	25
Architecture multiplexée :	
Schémas électriques :	
Nomenclature :	
Abréviations :	

### **Introduction :**

Dans un souci toujours grandissant d'améliorer le confort et la sécurité des poids lourds (siège à soutien lombaire favorisant le confort et la concentration, volant inclinable et télescopique, cabine insonorisée, suspension de la cabine...) les constructeurs ont conçus une suspension pneumatique à commande électronique.

Cette suspension permet de répondre aux exigences d'un véhicule moderne : stabilité de marche, tenue en roulis et en trajectoire, confort de suspension et motricité maximale.

Le système ECS (Electronically Controlled air Suspension, ou Suspension pneumatique à commande électronique) offre un haut niveau de confort et protège efficacement le chargement. Le système se régule automatiquement afin que le véhicule conserve une hauteur constante et corrige les effets des chargements qui seraient inégalement répartis.

Un système manuel facilite le réglage de la hauteur de la plate-forme en fonction de celle de la baie de chargement. Il est également possible de programmer différentes hauteurs de baies de chargement.

Le pilotage automatique de l'amortissement permet d'augmenter le confort, d'améliorer la sécurité et de transporter le fret dans de meilleures conditions.

## 1. Présentation générale :

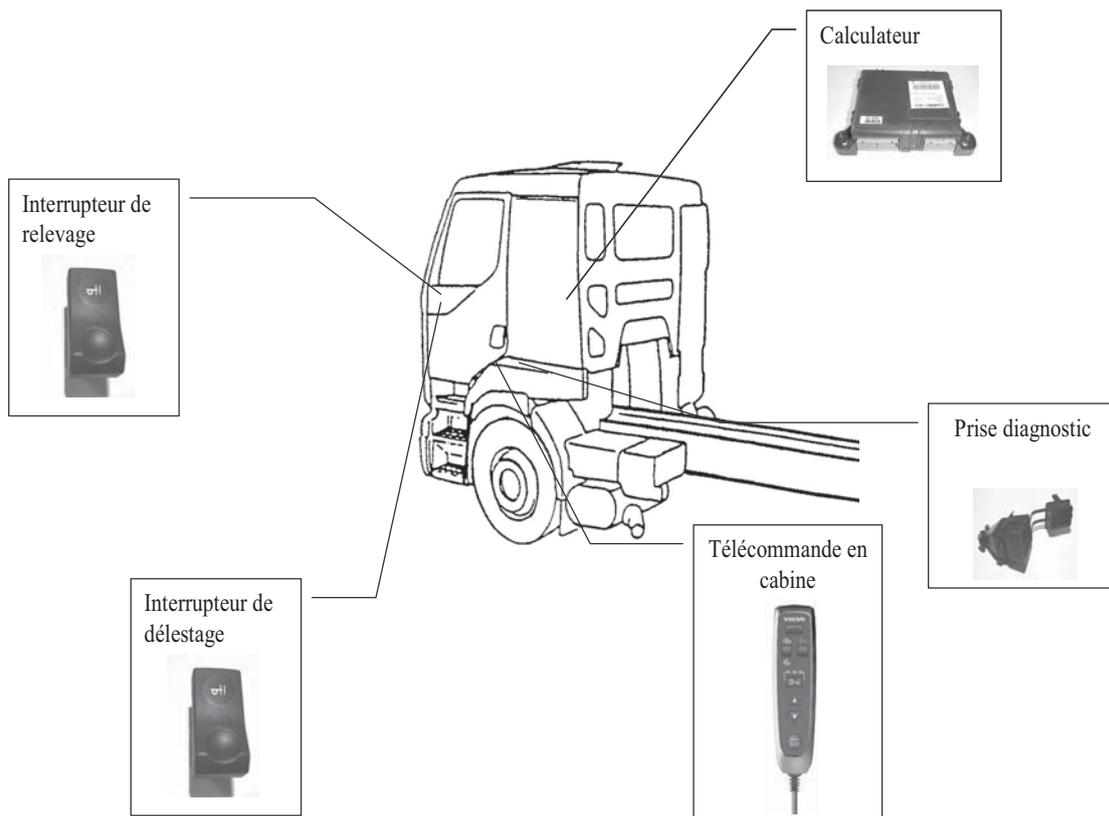
Le système ECS se compose de pièces mécaniques (la suspension), de pièces pneumatiques (coussins d'air) ainsi que de composants électroniques (calculateurs, électrovalves, capteurs de pression et de position).

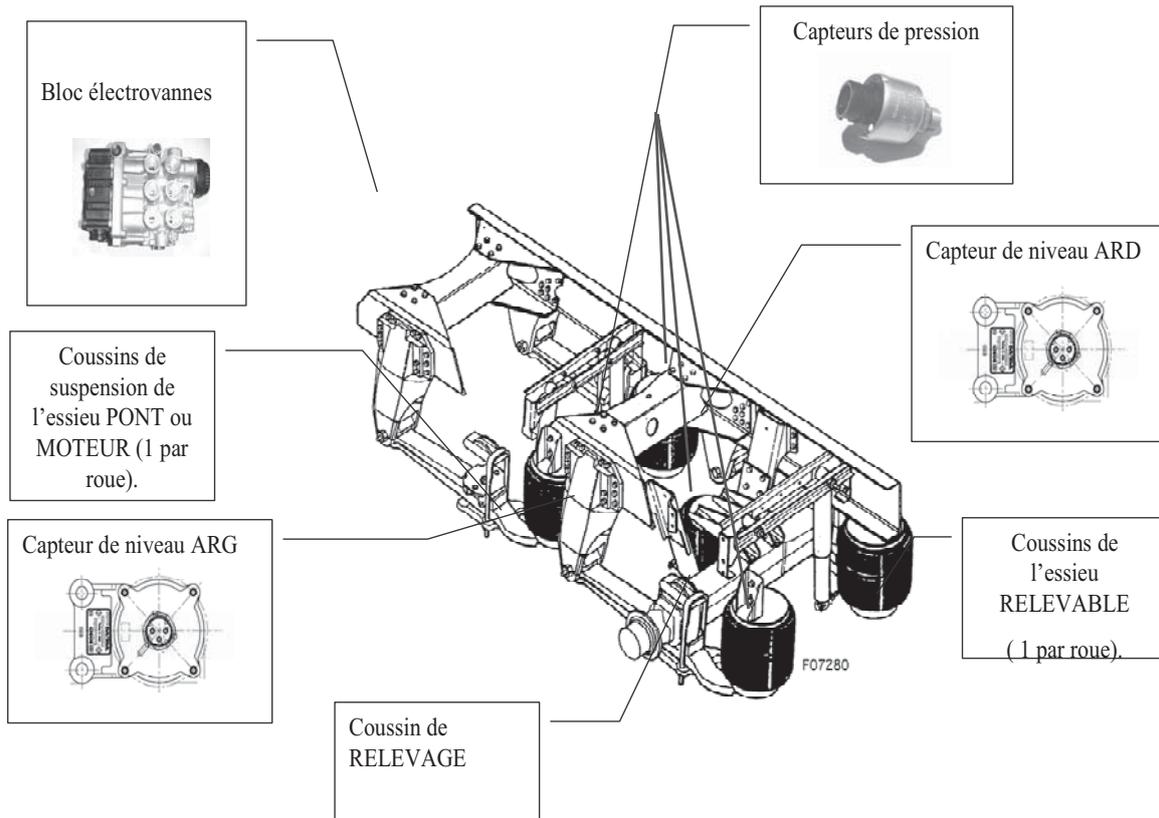
Les informations transmises par les capteurs de pression et de position permettent au calculateur(ECU) de gérer la suspension pneumatique par un pilotage des électrovalves qui alimentent les coussins d'air.

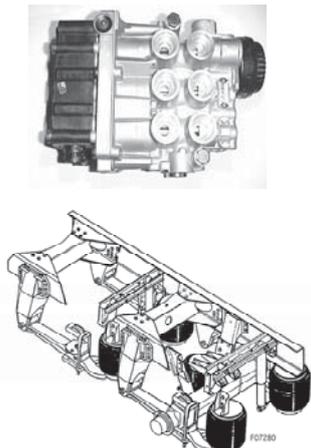
Les fonctions principales du système ECS sont :

- De permettre de régler et de réguler la hauteur entre le châssis et le pont.
- De permettre de régler et de réguler la répartition de charge essieu-pont en 6x2.
- De permettre à l'utilisateur de relever ou descendre l'essieu arrière en 6x2.

## 2. Mise en situation:





<p><b>Modifier</b> la hauteur du châssis</p>	<p>Bloc électrovannes          Coussins de suspension          Essieu PONT          Essieu RELEVABLE (6x2)          Coussin de relevage</p>	
--	---	---

### 3. Description détaillée des éléments du système ECS :

#### 3.1 Le calculateur :

Il assure principalement la gestion électronique de l'altitude du véhicule et la gestion de la position du 3ème essieu.

Il est principalement constitué de :

- Une interface de communication CAN.
- Un microprocesseur qui est le cerveau de l'ECU, il traite toutes les informations entrantes et les utilise afin d'exécuter les actions commandées.
- Des convertisseurs A/N-N/A qui transforment les signaux analogiques en signaux numériques et inversement.
- Une mémoire Flash qui sert de mémoire aux paramètres et aux codes défaut ainsi qu'au software.
- Une RAM (Random Access Memory) qui est une mémoire interne rapide où les données sont traitées temporairement.
- De connectiques pour les signaux entrants (Input) et sortants (Output).

#### **- Les électrovalves:**

Trois types de valves (Wabco) :

- valve avant (distributeur 3/2 monostable à commande électropneumatique)
- valve arrière deux canaux (distributeurs 3/2 et 2/2 monostables à commande électropneumatique)
- valve arrière un canal (distributeurs 3/2 et 2/2 monostables à commande électropneumatique)

Electrovalves (T.O.R.):

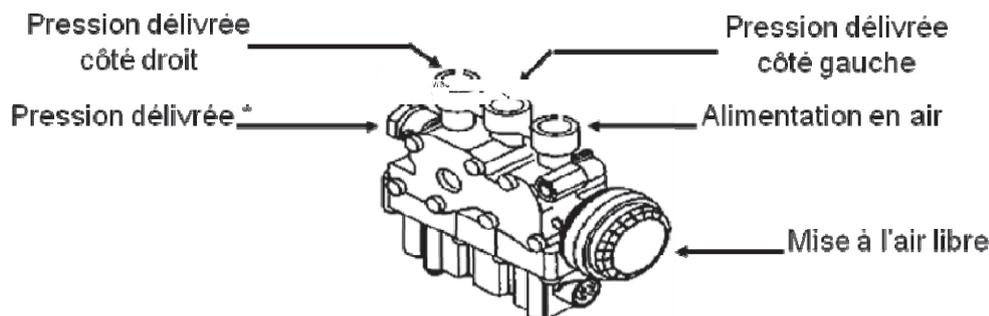
Résistance de chaque bobine = 110  $\Omega$

Tension d'alimentation = 24 V

#### 3.2 Bloc d'électrovalves arrière :

Ce bloc est composé de trois électrovalves: une reliée à l'APM (source d'air) et à l'échappement, les deux autres reliées aux coussins de suspension.

Les électrovalves sont commandées par l'ECU permettant d'alimenter ou de vider séparément les deux coussins de suspension arrière.



\*Sortie circuit de distribution pour bloc électrovalve avant (versions Full Air).

## Nomenclature :

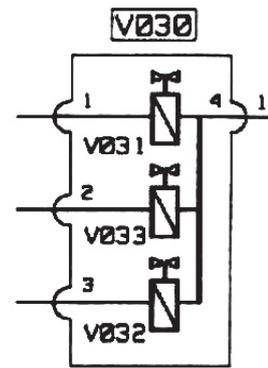
V030: Bloc électrovalve

V031: Électrovalve principale de la suspension arrière du pont

V032: Électrovalve de suspension arrière (coté droit) du pont

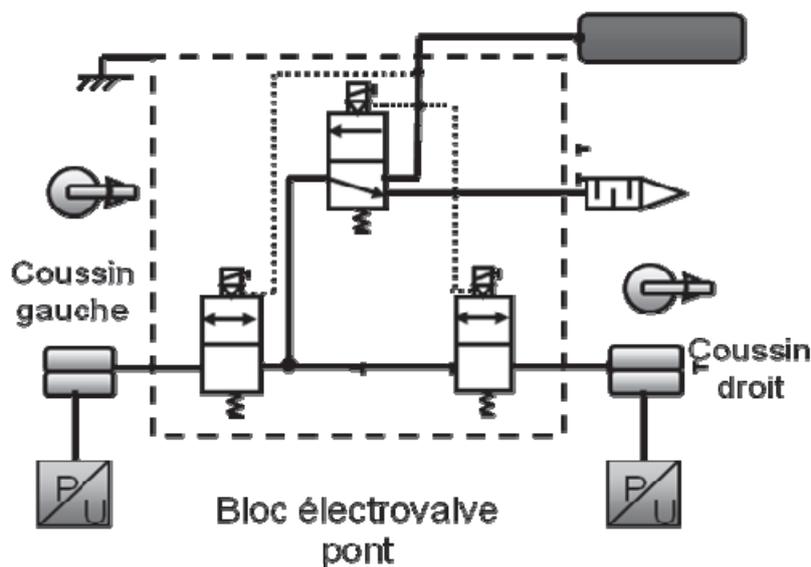
V033: Électrovalve de suspension arrière (coté gauche) du pont

- 1: Pilotage électrovalve principale de la suspension arrière du pont.
- 2: Pilotage électrovalve de suspension arrière (coté gauche) du pont.
- 3: Pilotage Electrovalve de suspension arrière (coté droit) du pont.
- 4: Masse commune du bloc.



Il s'agit d'un bloc électrovalve Wabco, alimenté sous 24 volts.  
La pression maximale d'utilisation est de 13 bars.

## Fonctionnement interne :



Les électrovalves sont représentées au repos (sans commande sur le système).

La valve 3/2 représentée en A (3 orifices avec 2 positions) permet de relier le bloc soit à l'APM, soit à l'échappement.

Les électrovalves 2/2 représentée en B et C (2 orifices avec 2 positions) permettent de relier les coussins de suspension au circuit de distribution.

**En phase d'admission d'air** (montée du véhicule), les trois électrovalves sont pilotées, on met alors en communication le circuit APM avec les coussins de suspension → augmentation du volume d'air dans Les coussins.

**En phase d'échappement** (descente du véhicule), les deux électrovalves 2/2 sont alimentées permettant de mettre en communication les coussins de suspension avec l'échappement → diminution du volume d'air dans les coussins.

**Lors de la régulation souhaitée du niveau de route** (montée ou descente d'un des deux côtés), le calculateur pilote indépendamment les électrovalves pour rétablir le niveau voulu par le conducteur.

Cette régulation est possible car chaque coussin d'air possède un capteur de niveau et un capteur de pression. Ce qui permet au calculateur de pouvoir déterminer La position de chaque côté du véhicule et d'y effectuer une régulation.

### 3.3 Bloc d'électrovalves de l'essieu relevable :

Fonction :

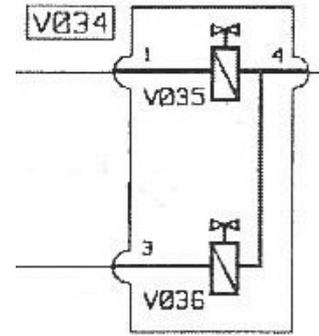
Ce bloc est composé de deux électrovalves et de trois tiroirs.  
Les électrovalves sont commandées par l'ECU permettant d'alimenter ou de vider indépendamment les deux coussins de suspension de l'essieu ou le coussin de relevage.  
Ces différentes fonctions permettent donc de pouvoir régler et réguler la répartition de charge essieu/ pont, et de relever ou descendre l'essieu arrière.

Nomenclature :

V034: Bloc électrovalves essieu arrière.  
V035: Electrovalve descente essieu relevable.  
V036: Electrovalve montée essieu relevable.

1: Pilotage électrovalve descente essieu relevable.  
3: Pilotage électrovalve montée essieu relevable.  
4: Masse commune du bloc.

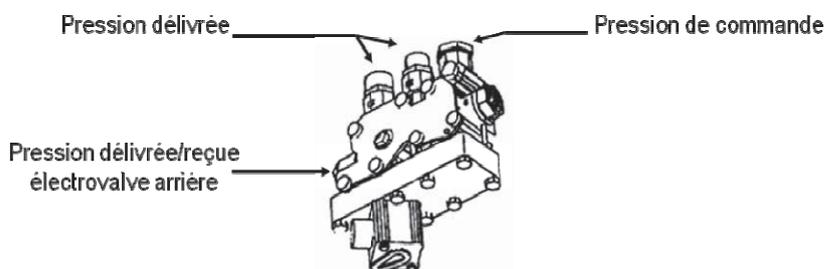
Il s'agit d'un bloc électrovalve wabco, alimenté sous 24volts.  
La pression maximale d'utilisation est de 13 bars.



### 3.4 Bloc d'électrovalve avant :

Fonction :

Il s'agit d'un bloc d'électrovalve une voie connecté aux coussins de suspension avant, un gicleur reliant les deux coussins permet de faire l'équilibre des pressions entre ces coussins. Ce bloc est relié au bloc arrière « double », les électrovalves avant et arrière sont commandées par l'ECU permettant ainsi d'alimenter ou de vider les deux coussins de suspension avant.

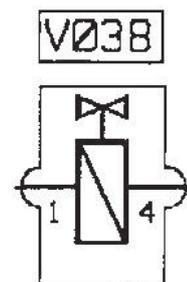


Nomenclature :

V038: Bloc électrovalve suspension avant.

1: Pilotage électrovalve avant.  
4: Masse du bloc.

Il s'agit d'un bloc électrovalve wabco, alimenté sous 24 volts.  
La pression maximale d'utilisation est de 13 bars.



### 3.5 Capteur de pression :

Capteur de pression 0-10 bar (KAVLICO) : de 1 à 5 en fonction des silhouettes véhicule

- un seul capteur de pression pour l'essieu avant (type piézo-résistif)
- un capteur de pression associé à chaque coussin du pont (type piézo-résistif)
- un seul capteur de pression pour l'essieu suiveur (silhouettes 6x2) (type piézo-résistif)
- un capteur de pression pour l'essieu de relevage (silhouettes 6x2) (type piézo-résistif)

Son rôle est d'estimer la charge par essieu en fournissant, à l'ECU, une tension qui permettra de calculer la masse par essieu.

#### Fonction :

Il est situé sur le coussin d'air. Il informe l'ECU de la pression régnant dans le coussin d'air en convertissant la pression sous forme de tension.

Il permet donc grâce à son information transmise de connaître la pression dans les coussins d'air.

Il s'agit d'un capteur piézo-résistif, alimenté sous 5volts.  
Pour une pression de 0 bar, le capteur délivre 0,5volts.  
Pour une pression de 10 bars, le capteur délivre 4,5volts.



#### Fonctionnement interne

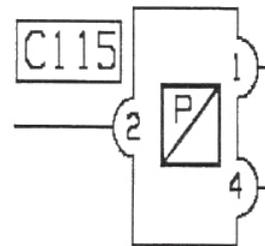
Lorsqu'une pression est appliquée sur la membrane du capteur, celle-ci se déforme et permet de faire varier la tension renvoyée par le capteur.

Il y a proportionnalité entre la pression dans le coussin de suspension et la tension délivrée par le capteur.

#### Nomenclature :

C115: Capteur de pression d'air du coussin de relevage.

- 1: Alimentation du capteur.
- 2: Information délivrée par le capteur de pression.
- 4: Masse du capteur.



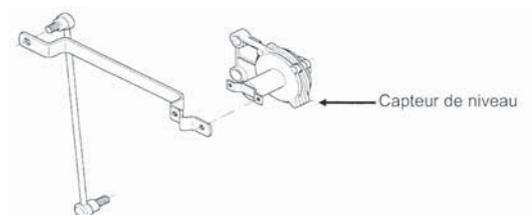
### 3.6 Capteur de niveau :

Capteur potentiométrique (KNORR BREMSE): de 1 à 3 en fonction des silhouettes véhicule

- un seul capteur de position pour une suspension T4x2 méca-pneu
- deux capteurs de position pour une suspension P6x2 et P4x2 méca-pneu
- trois capteurs de position pour une suspension T4x2 pneu intégrale, P6x2 pneu intégrale avec essieu arrière relevable.

#### Fonction :

Il est situé à l'intérieur du longeron du véhicule, au niveau de l'essieu ou du pont dont on veut avoir la position.

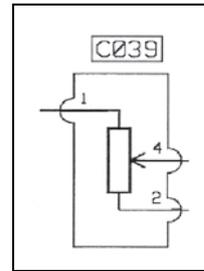


Il délivre à l'ECU une tension qui est fonction de la distance entre le châssis et le pont. Grâce à ces informations, l'ECU peut commander les blocs électrovalves et corriger l'altitude du véhicule.

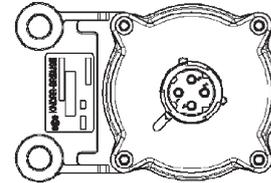
Nomenclature :

C039: Capteur de position gauche de la suspension du pont.

- 1: Alimentation capteur.
- 2: Masse capteur.
- 4: Information délivrée par le capteur de niveau.



Il s'agit d'un capteur potentiométrique, alimenté sous 5volts.  
Résistance électrique :  $5 \pm 1 \text{ K}\Omega$



Fonctionnement interne :

Un système de renvoi permet d'avoir la distance châssis/pont sous forme angulaire au niveau du capteur, ce qui permet de faire varier la résistance du capteur et donc la tension délivrée par celui-ci.

Il y a une proportionnalité entre la position châssis/pont et la tension délivrée par le capteur.

**3.7 La télécommande :**

Deux types de télécommande: "mini" pour les suspensions méca-pneu  
"maxi" pour les suspensions intégrales

**RENAULT**

- STOP: Arrêt immédiat de tout mouvement
- Stand by
- Position « niveau route »
- Montée
- Descente
- Mémorisation hauteur (Une seule valeur)

**Minimale**  
T4x2; P4x2 ;6x2 (méca-pneu)

**VOLVO**

- Sélection des suspensions :
  - Avant
  - Avant/arrière
  - Arrière
- Mémorisation de 3 hauteurs
  - Appuyer 5 sec. pour mémoriser
  - Appuyer 2 sec. pour rappeler

**Full air**  
4x2; 6x2

**DEUX CONFIGURATIONS**

**Fonctionnalités :**

Fonctions véhicule arrêté
Altitude constante de régulation
Montée manuelle de l'avant du véhicule
Montée manuelle de l'arrière du véhicule
Montée manuelle du véhicule
Descente manuelle de l'avant du véhicule
Descente manuelle de l'arrière du véhicule
Descente manuelle du véhicule
Retour au niveau de roulage par la télécommande
Modification du niveau de roulage
Mémorisation / Rappel hauteur de quai
Stand-by mode

Fonctions véhicule roulant
Altitude constante de régulation
Retour au niveau de roulage en fonction de la vitesse
Arrêt de la régulation de hauteur pendant la phase de freinage
Fonctions Body Builder
Ferry level
Arrêt de la régulation d'altitude (véhicule arrêté)
Agenouillement du véhicule
Hauteur de roulage dépendant de la vitesse véhicule

### Fonction :

Il existe deux types de télécommande:

Max équipant les véhicules 4x2 Full Air et 6x2, puis la Min pouvant équiper les autres véhicules.

Elle permet de commander les éléments de la suspension pneumatique en actionnant ses différents boutons.

L'information est prise en compte par l'ECU que si la pression d'air est supérieure à 8 bars au démarrage et si la vitesse est inférieure à 10 Km/h.

### Nomenclature :

B001: Télécommande Max de contrôle de la suspension pneumatique.

0: Masse télécommande.

1: Rappel niveau route.

2: Fonction stand-by.

3: Sélection essieu avant.

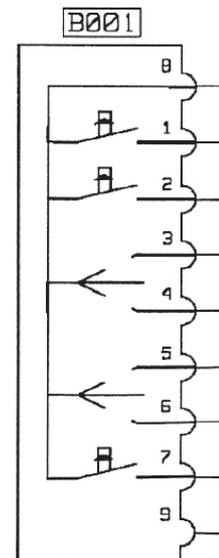
4: Sélection essieu avant/arrière.

5: Pilotage descente.

6: Pilotage montée.

7: Mémorisation de niveaux (de 1 à 3).

9: Alimentation télécommande



Il s'agit d'un bloc intégrant des boutons poussoir alimenté sous 5 volts.

Lorsque le conducteur actionne un des boutons, cela va permettre de fermer un circuit et donc d'alimenter l'ECU sur une borne précise.

Celui-ci traite alors l'information et commande les différents composants pour répondre à la consigne du conducteur

### **3.8 Interrupteurs ECS :**

#### Fonction :

Dans le cas où il n'y aurait pas de télécommande de contrôle de suspension, des interrupteurs viennent remplacer celle-ci au tableau de bord et permettent donc de commander les éléments de la suspension pneumatique.

De même, l'information est prise en compte par l'ECU que si la pression d'air est supérieure à 8 bars et si la vitesse est inférieure à 10 km/h.

Dans le cas des véhicules 6x2, un interrupteur au tableau de bord permet de relever /descendre l'essieu arrière, un autre permet d'activer des fonctions de délestage de l'essieu arrière pour améliorer la motricité du pont.

Le relevage de l'essieu n'est possible que si la charge sur le pont n'excède pas la charge maximale autorisée.

#### **- Interrupteur relevage essieu :**

Un interrupteur 3 positions permet de gérer l'essieu relevable :

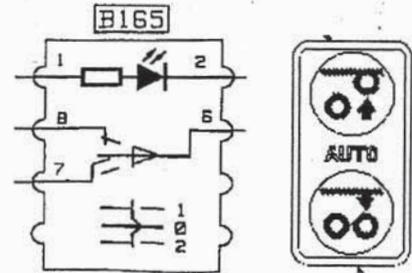
- **Position basse (fixe) :** abaissement de l'essieu.

- **Position milieu (fixe) (auto lift) :** relevage automatique de l'essieu au démarrage du véhicule ( $V > 5 \text{ km/h}$ ) si la charge du tandem est inférieure à 2/3 de la charge maximum autorisée.
- **Position haute (impulsionnelle) :** Relevage de l'essieu si la charge sur le tandem est inférieure à la charge maximum autorisée. L'essieu s'abaisse automatiquement lorsque la charge au pont atteint la charge maximum autorisée.

Nomenclature : Véhicules 6x2 avec essieu relevable (Sur PREMIUM).

B165: Commande de relevage du second essieu arrière.

- 1: Alimentation éclairage
- 2: Masse interrupteur.
- 6: Masse interrupteur.
- 7-8: Information interrupteur.



- **Interrupteur aide au démarrage :**

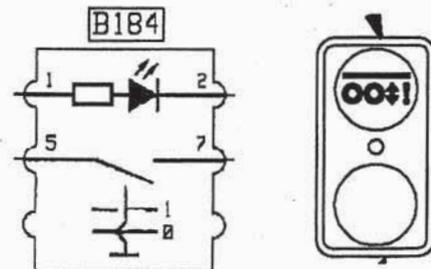
**Un interrupteur impulsionnel permet de gérer le ratio de charge du tandem :**

*(Au démarrage : répartition fixe 60% de la charge sur le pont)*

- **Premier appui :** L'ECS passe dans la fonction traction optimale. Le rôle de cette fonction est d'optimiser en permanence la motricité du véhicule en fonction de la charge. *(changement de répartition de la charge entre le pont et l'essieu en privilégiant le chargement du pont)*
- **Deuxième appui :** L'ECS surcharge de 30% la charge du pont (délestage de l'essieu), dans la limite de 13 Tonnes. Cette fonction se désactive quand la vitesse du véhicule atteint 30 km/h.
- **Troisième appui :** retour au ratio fixe. *(60% de la charge sur le pont)*

B184: Commande activation délestage essieu.

- 1: Alimentation éclairage interrupteur.
- 2: Masse interrupteur.
- 5: Présence +APC.
- 7: Information interrupteur.



#### 4. Fonctionnalités :

##### Fonctions véhicule arrêté :

- Altitude constante de régulation: régulation réalisée toute les 2 secondes afin d'obtenir un niveau de roulage identique quelque soit la charge.
- Montées ou descentes manuelles de l'avant, l'arrière ou de l'ensemble du véhicule : à partir de la télécommande
- Retour au niveau de roulage par à la télécommande
- Mémorisation / rappel hauteur du châssis.
- Stand-by mode : permet de maintenir activée la télécommande en ayant la clé en dehors du neiman. Cette fonction est réalisable en effectuant une manipulation sur la télécommande. L'altitude de chargement est conservée 1 heure après la coupure de la clé de contact

##### Fonctions véhicule roulant :

- Altitude constante de régulation: régulation réalisée toutes les 60 secondes afin d'obtenir un niveau de roulage identique quelque soit la charge.

- Adaptation des stratégies de pilotage à la réglementation: Concernent les charges à l'essieu, le délestage et le relevage du 3ème essieu.
- Seuil de vitesse pour l'utilisation de la télécommande : Différence entre le mode manuel et le mode roulage(télécommande : vitesse < 10Km/h, interrupteur : vitesse < à 30 Km/h)
  - Retour automatique au niveau de roulage du véhicule lors du dépassement des 10Km/h
  - Arrêt de la régulation de hauteur pendant la phase de freinage : Evite les phases de régulation à répétition qui pourraient être nuisibles à l'agrément de conduite.

#### Fonctions liées au calculateur Body builder :

- - Ferry level : Nécessité pour certaines applications (ferroulage, transport en ferry...) de descendre le châssis sur les butées de suspension (pas d'affichage).
- Arrêt de la régulation d'altitude (véhicule arrêté) : Possibilité d'inhiber les régulations de hauteur sur les véhicules métiers(par entrée filaire ou bus CAN avec BBM).
- Agenouillement du véhicule : Possibilité sur les véhicules de modifier la hauteur du châssis à l'arrêt.
- Hauteur de roulage dépendant de la vitesse: Adaptation de la hauteur du châssis en fonction de la vitesse du véhicule (par entrée filaire ou bus CAN)..

#### Fonctions liées au 3ème essieu :

- Relevage / abaissement du 3ème essieu.
- Répartition fixe de la charge entre pont / essieu (régulation automatique)
- Traction optimale (fonction activée manuellement) : répartition de la charge entre pont et essieu favorisant la motricité( charge le pont en premier).
- Relevage automatique du troisième essieu: montée automatique de l'essieu à faible charge et à vitesse lente.
- Aide au démarrage CEE : permet de relever légèrement l'essieu relevable afin de transférer une partie de sa charge sur le pont pour améliorer la motricité du véhicule (maxi 30% jusqu'à 30Km/h.)
- Aide au démarrage "pays nordique"

#### Fonctions liées avec d'autres systèmes :

- Calcul de la charge par essieu : détermination de la charge par essieu afin d'informer les calculateurs RASEC, VECU, EBS/ESP.
- Gestion du troisième essieu sur véhicule équipé du troisième essieu arrière directionnel relevable: Cette fonction est assurée par l'ECS.
  - Affichage des statuts de fonctionnement: apparition de pictos et de textes associés aux nouvelles fonctionnalités.
  - Voyant : essieu relevé fixe
  - Picto : aide au démarrage , Niveau route pas atteint , traction optimale , BBM fonctions .

#### Autres:

- Gestion des modes dégradés
- Diagnostic usine, APV
- Fonctions anti-frippage des coussins : Permet de maintenir une pression d'air minimale dans les coussins

#### Adaptation des stratégies de pilotage à la réglementation:

Réglementation au niveau:

- de la charge à l'essieu. La répartition de la charge à l'essieu n'est plus obtenue à l'aide d'un ratio mécanique par l'intermédiaire de la surface des coussins et du bras de levier mais par un ratio "électronique". Cette configuration est modulable en fonction des applications. (Il existe deux types de coussins avec des diamètres différents).

- du délestage /aide au démarrage. Pendant le délestage la charge au pont est augmenté de 30 % de la charge maxi homologuée. Le délestage est activé tant que la vitesse du véhicule est inférieure à 30 km/h.
- Seuil de vitesse pour l'utilisation de la télécommande :
  - 10 km/h (valeur paramétrée)
- Temps entre les régulations afin d'obtenir le niveau route:
  - A l'arrêt, la régulation s'effectue toutes les 2 secondes
  - Lorsque le véhicule roule, la régulation s'effectue toutes les 40 secondes
- Arrêt de la régulation de hauteur pendant la phase de freinage:
- Ferry level : Lors de certains convoys, il est nécessaire de vider les coussins d'air afin d'obtenir une meilleure stabilité du véhicule.

Les fonctions qui suivent sont en liaisons avec le calculateur Body Builder (BBM)

- Agenouissement du véhicule : Certains types de véhicules (plateau ...) peuvent avoir une modification de hauteur du châssis lorsque la prise de mouvement est en fonctionnement. Le système agit à ce moment là sur les essieux avant, arrière ou sur une combinaison des deux. Cette inclinaison est programmée et pré définie par l'après vente. Il existe deux possibilités d'activation de la fonction: soit le bus CAN, soit une entrée physique, un voyant d'info est associé à cette fonction.
- Hauteur de roulage dépendant de la vitesse: Cette fonction permet de diminuer légèrement la hauteur dite « niveau route » du châssis lorsque la vitesse est faible. L'application typique de cette fonction est l'épandage., un voyant d'info est associé à cette fonction.
  - Arrêt de la régulation de hauteur: cette fonction permet d'inhiber la régulation de hauteur du véhicule. Cette fonction est utilisée pour des véhicules équipés de béquilles. (grue ...)

Les fonctions qui suivent sont liées au 3ème essieu :

- Traction optimale: La répartition variable permet un compromis entre la charge entre pont et essieu afin d'optimiser la motricité.
- Relevage automatique du troisième essieu: Il est désormais possible de relevé automatiquement l'essieu si la charge est faible. Pour actionner cette fonction, il existe un interrupteur 3 positions sur le tableau de bord. Seulement disponible sur Premium
  - 1ère position = mode manu (impulsionnel)
  - 2ème position = mode auto ( faible charge: ↗ ; charge élevée ↘ )
  - 3ème position = forçage ( position basse )

Les fonctions qui suivent sont en rapport avec d'autres systèmes :

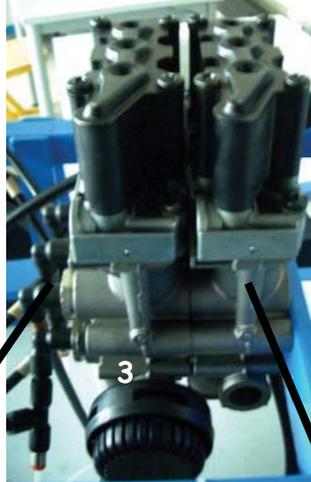
- Calcul de la charge par essieu : Il existe plusieurs capteurs de pression qui vont permettre de calculer la charge par essieu ( précision < 10 %). Ce paramètre est indispensable pour l'optimisation de certains systèmes électroniques embarqués:
- ESP: amélioration de la gestion de trajectoire en modifiant les stratégies
  - RASEC: permet le braquage ou non de l'essieu suiveur selon sa position
  - VECU: notion importante pour la politique de ralentissement
  - EBS: Permet à l'EBS de connaître la position du 3ème essieu.
- Gestion du troisième essieu sur véhicule équipé du troisième essieu arrière directionnel relevable: le RASEC sera opérationnel au moment où l'essieu arrière sera en contact avec le sol; cette fonctions réalise la gestion des modes de défaillances entre les deux systèmes
- Affichage des statuts de fonctionnement: apparition de pictos et de textes associés aux nouvelles fonctionnalités.

- Stand by mode : Permet de maintenir activée la télécommande en ayant la clé en dehors du neiman. Cette fonction est réalisable en effectuant une manipulation sur la télécommande.
- Fonction anti-fripage: Un minimum d'air (400 grammes) est conservé afin d'éviter la déformation des coussin

### 5. Fonctionnement du système:

#### ETUDE DU CIRCUIT PNEUMATIQUE

#### LE BLOC ÉLECTROVANNE

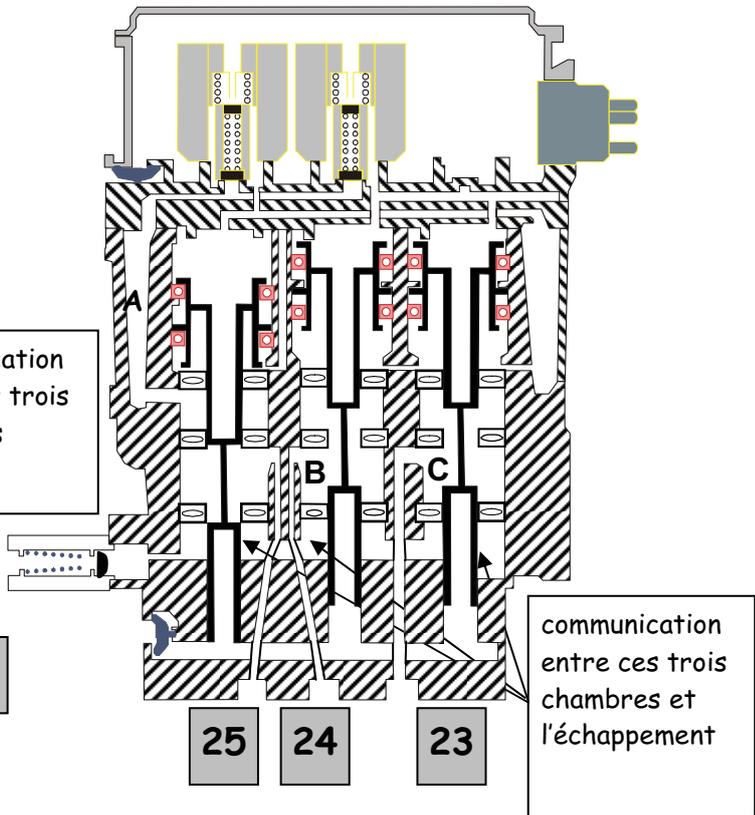
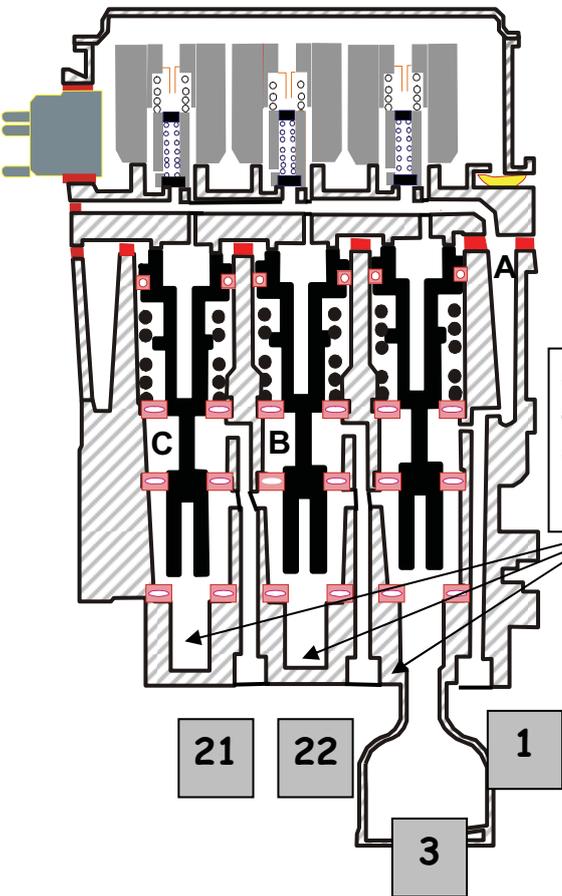


- 0 : Aspiration d'air
- 1 : Arrivée d'énergie
- 2 : Départ d'énergie
- 3 : Mise à l'atmosphère
- 4 : Pression de commande ( pilotage )
- 5 : libre
- 6 : Libre
- 7 : Dispositif d'antigel
- 8 : Lubrification
- 81 : Arrivée d'huile
- 82 : Départ d'huile
- 9 : Refroidissement par eau
- 91 : Arrivée d'eau
- 92 : Départ d'eau

Lorsque un des chiffres de 0 à 5 est suivi d'un autre chiffre, le deuxième chiffre indique le numéro d'ordre .

Ensemble électrovannes pont moteur

Ensemble électrovannes essieu relevable

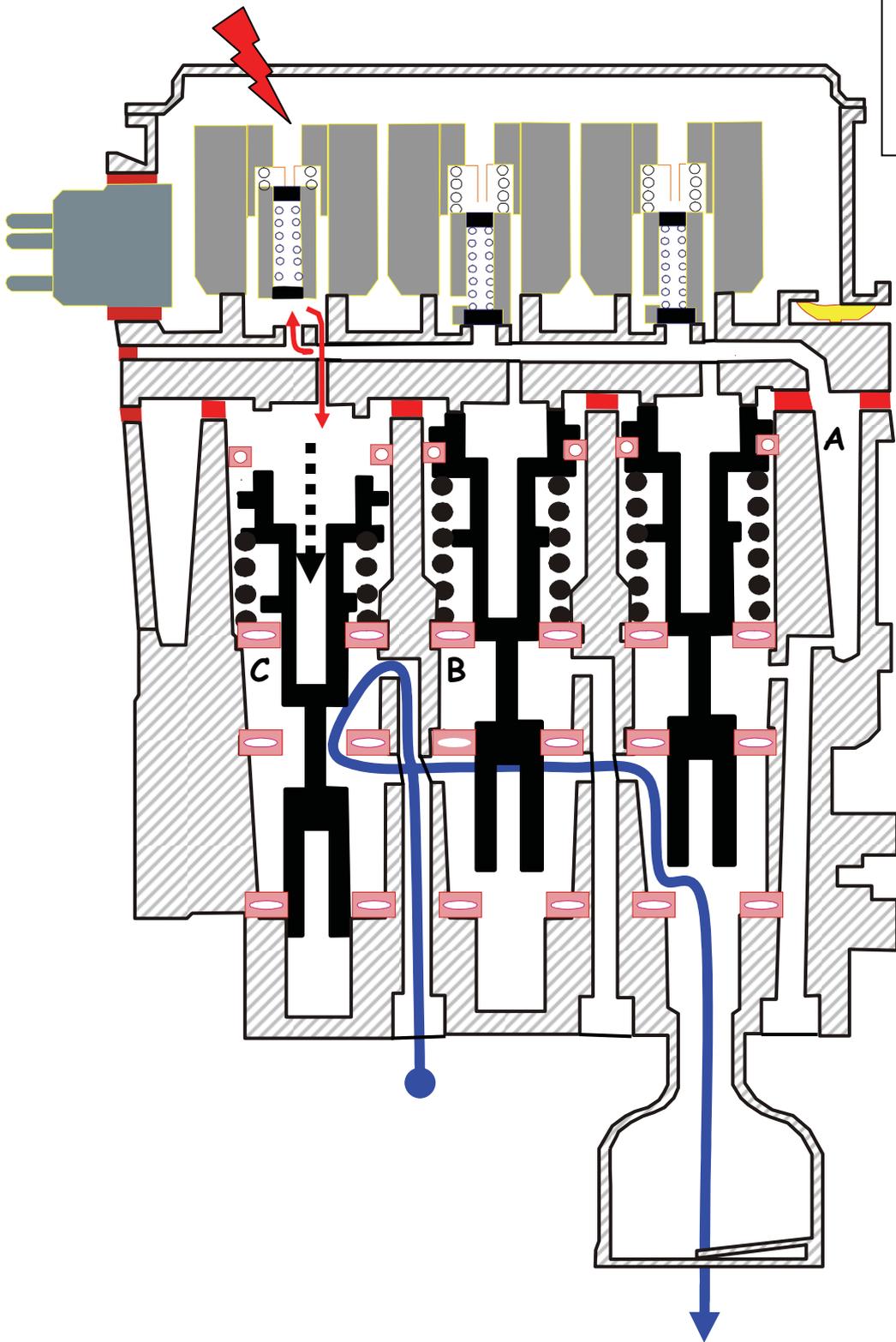




Phase : descente coussin de pont droit

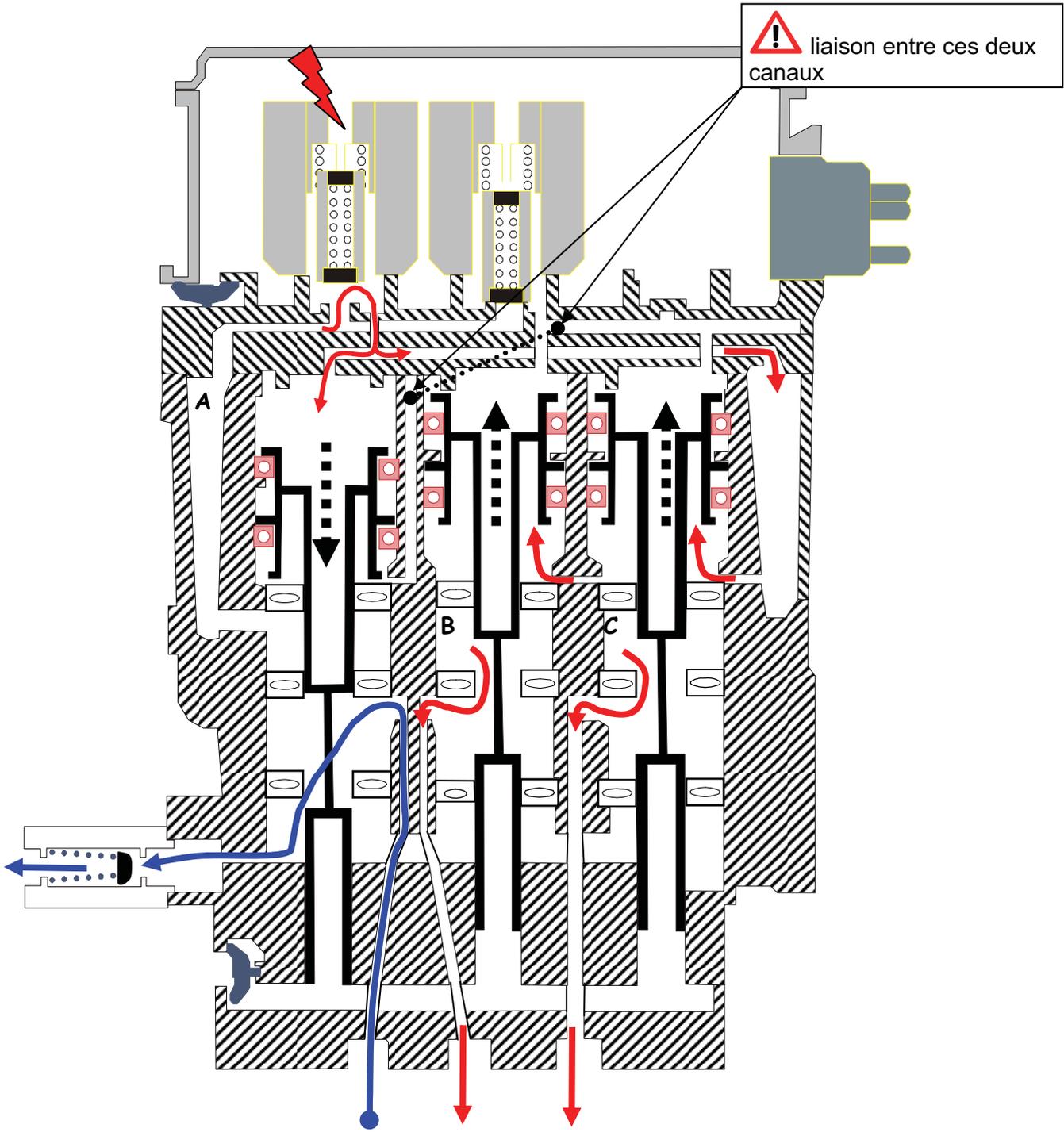
**Chambre A :**  
alimentation  
**Chambre B :** coussin  
gauche  
**Chambre C :** coussin  
droit

— : pression  
d'alimentation  
— :  
échappement



La mise à l'échappement d'un coussin nécessite seulement la commande de l'électrovanne du coussin concerné.

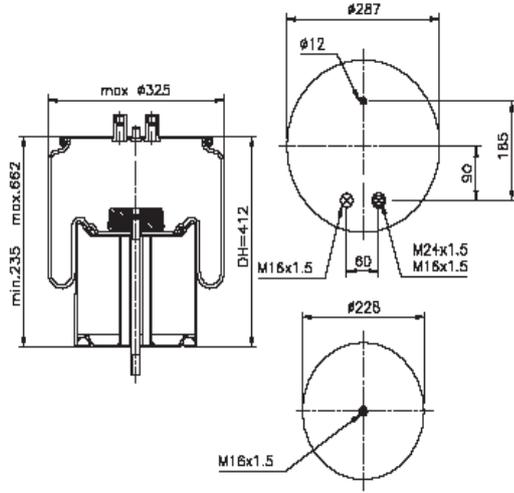
Phase : descente essieu relevable



Lorsque l'essieu RELEVABLE est au sol, ses coussins de suspension sont en liaison pneumatique avec les coussins du PONT (par l'intermédiaire des chambres B et C des blocs EV pont et EV essieu relevable). Ainsi les commandes des électrovannes font varier la masse d'air dans les coussins du PONT ET dans les coussins de l'ESSIEU RELEVABLE.

# Coussins de suspension

Coussin de suspension,  
unité complète  
**951 813 711 0**

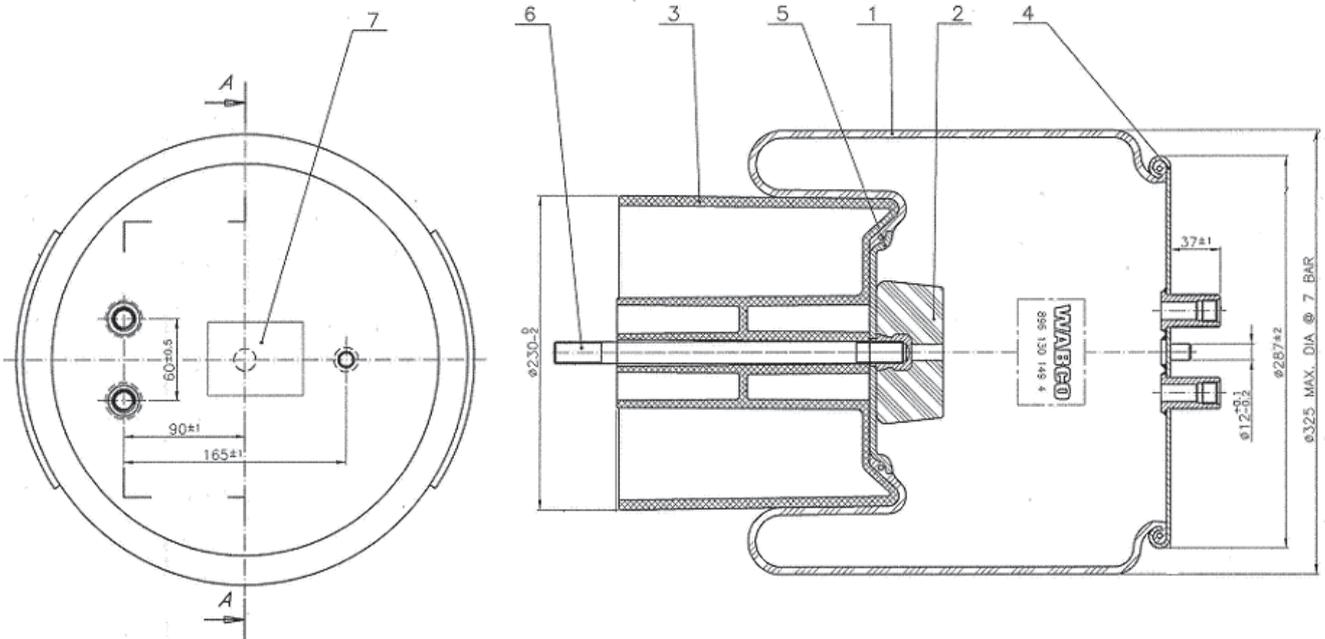


DH = Drive Height (hauteur de roulement)

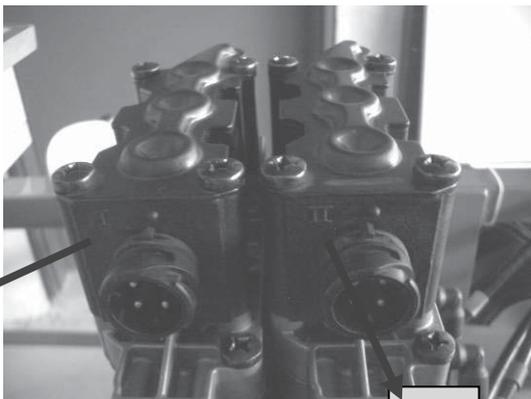
**RVI**  
50 10 294 307 C

**Contitech**  
4912 N P07  
**Goodyear**  
1R13-711  
**Firestone**  
1T19L-14  
M58 8786  
**CF Gomma (Pirelli)**  
1T19E-4 206779  
**Dunlop Springride**  
D13B40

## SECTION A-A



# Bloc électrovanne



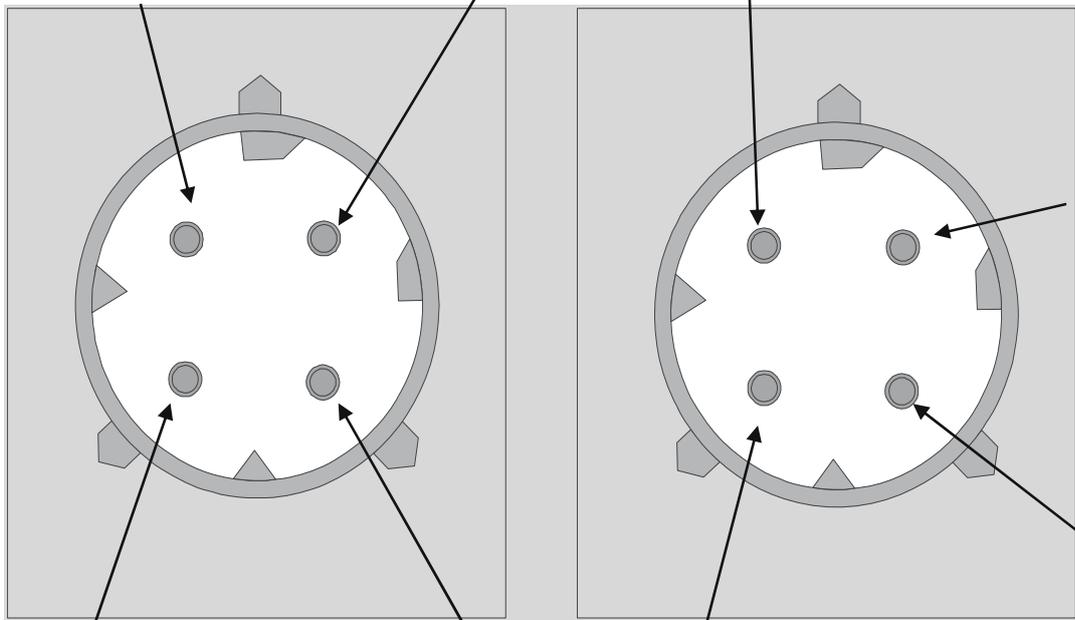
I

II

Voie 4 : masse des électrovannes

Voie 1 : EV coussin D

Voie 4 : masse des électrovannes



Voie 2 : EV coussin G

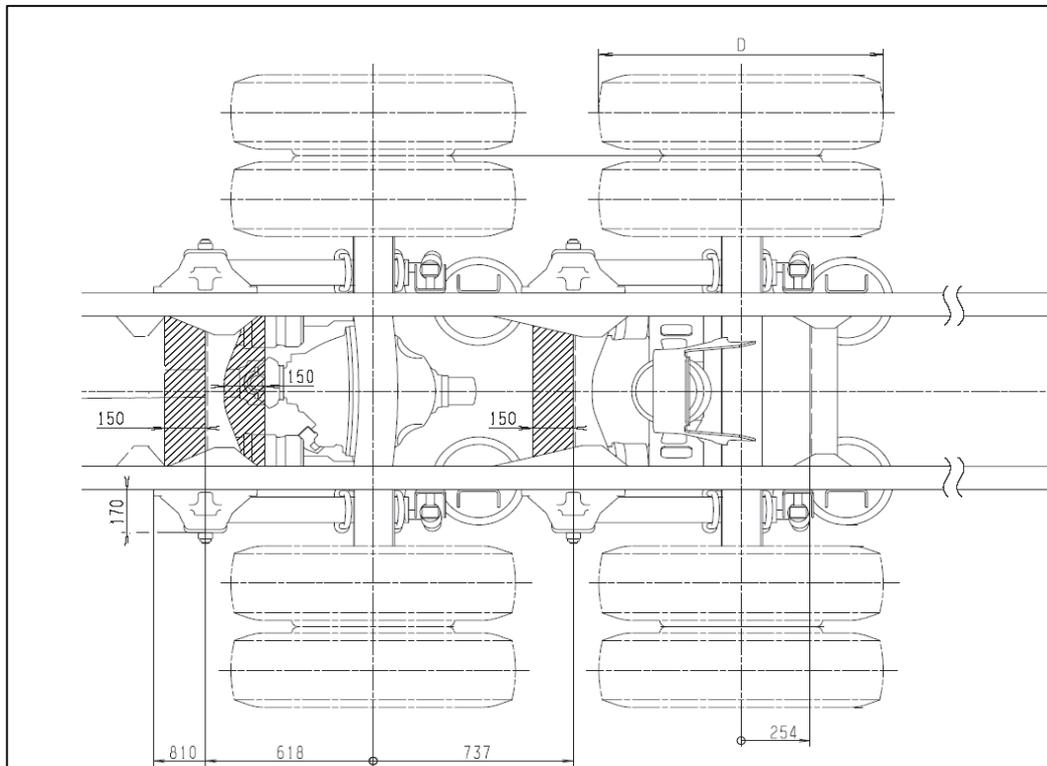
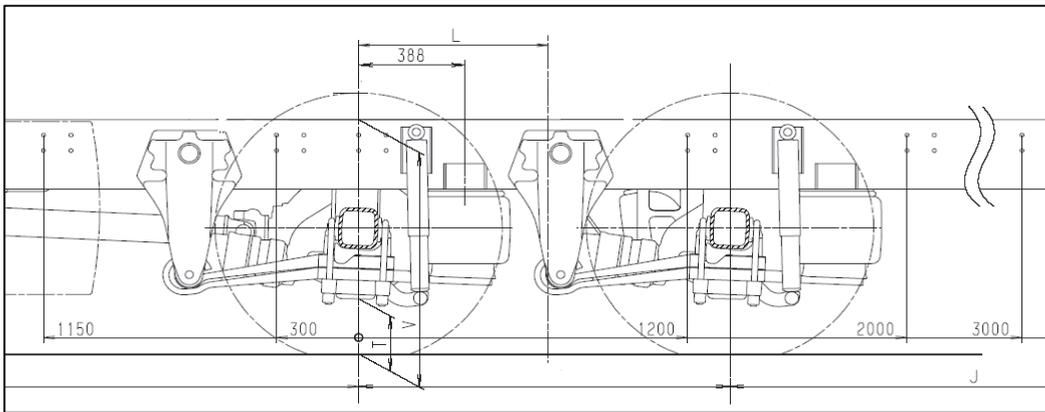
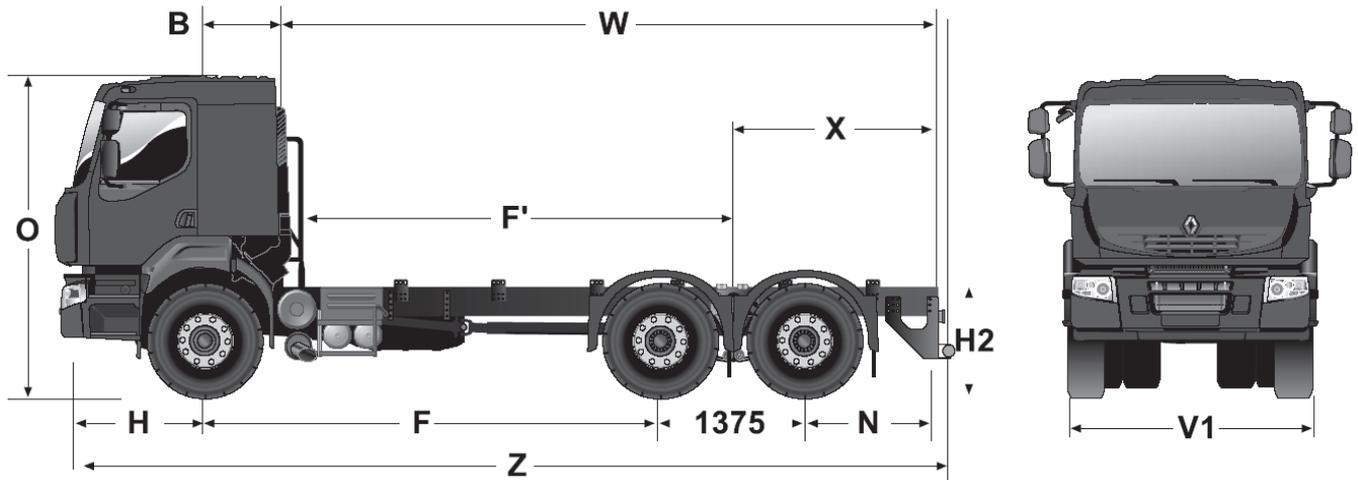
Voie 3 : EV principale

Voie 2 : non connectée

Voie 1 : EV descente essieu relevable

Voie 3 : EV montée essieu relevable

## CARACTERISTIQUES DU PREMIUM :



Les côtes de l'essieu relevable sont identiques à celles de l'essieu moteur notamment les distances liaison pivot de la lame de guidage et centre de la roue (618 mm) ainsi que point d'application du coussin et centre de la roue (388mm)

## CARACTERISTIQUES DU VEHICULE

PORTEUR SOLO  
PTAC 26 / PTR A 44

CABINE COURTE  
SUSPENSION ARRIERE PNEUMATIQUE

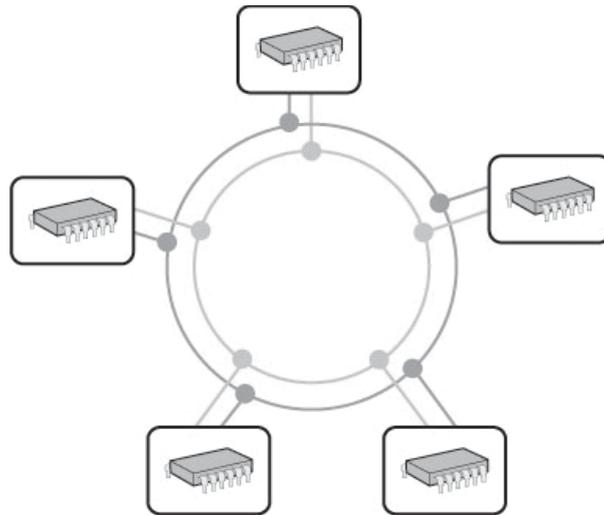
EMPATTEMENT	mm	3500
PTAC	kg	26000
Charge totale	kg	18265
Poids châssis cabine	kg	7735
Répartition AV	kg	4349
Répartition AR	kg	3386
charge maxi essieu AV	kg	7500
charge maxi essieu AR1	kg	11500
charge maxi essieu AR2	kg	7500
Longueur carrossable Maxi (W)	mm	5948
Longueur carrossable Mini (W)	mm	5725
Porte à faux arrière Maxi (X)	mm	2419
Porte à faux arrière Mini (X)	mm	2197
C.Gravité de la charge Mini (Y)	mm	555

C.Gravité de la charge Maxi (Y)	mm	666
Longueur véhicule Maxi (Z)	mm	7872
Longueur véhicule Mini (Z)	mm	7649
Entrée cabine (B)	mm	504
Empattement (F)	mm	3500
Empattement technique (F')	mm	4033
Porte à faux AR châssis cab (N)	mm	1690
Long totale châssis cab (A)	mm	7960
Haut du châssis à vide (H2) avec pneum. série	mm	973
Haut du châssis en charge avec pneum. série (H2)	mm	955
Haut. pavillon/sol à vide (O)	mm	2904
Porte à faux avant (H)	mm	1420
Entraxe essieux AR	mm	1350
Largeur cabine aux ailes	mm	2500
Voie avant (V1)	mm	2010
Voie arrière	mm	1836
Largeur aux roues arrière	mm	2504
Garde au sol avant	mm	197
Garde au sol arrière	mm	230
Largeur du cadre à l'avant	mm	1080
Largeur du cadre à l'arrière	mm	850
Rayon de braquage hors tout	mm	8490

## 6. LE MULTIPLEXAGE :

### BUS DE COMMUNICATION

**Le calculateur ECS communique avec les autres boîtiers via les bus de communication CAN J1939 et J1587 et avec l'outil de diagnostic via le bus J 1587.**

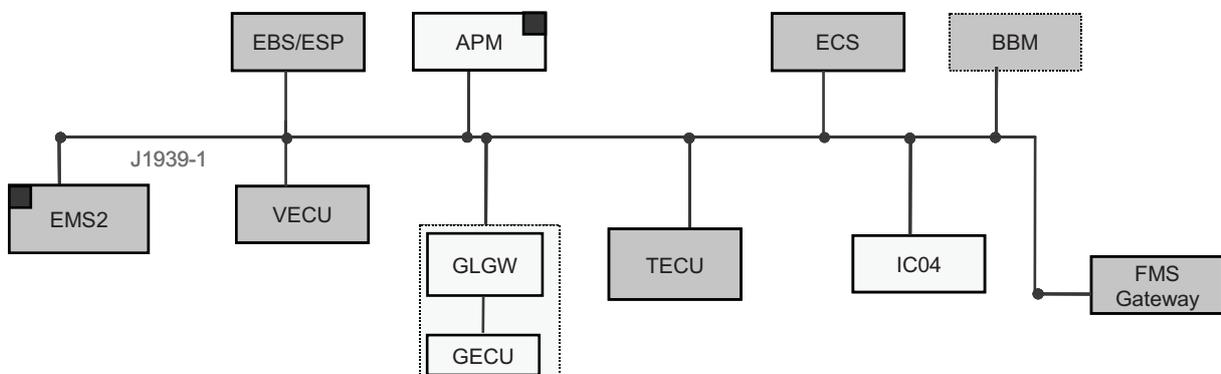


### Abréviations :

	DESIGNATION	TRADUCTION
AC	Air Conditionning	Climatisation
ACH	Autonomous Cab Heater	Chauffage autonome
ACU	Alarm Control Unit	Alarme
APM	Air Product Management	Gestion électronique de la production d'air
BBM	Body Builder Module	Module carrossier
CLU	Central Locking Unit	Calculateur fermeture centralisée des portes
EBS	Electronic Braking System	Freinage électronique
ECS	Electronically Controlled Suspension	Suspension pneumatique
EMS2	Engine Management System	Calculateur moteur
ESP	Electronic Stability Program	Programme de stabilité en courbe
FCU	Flasher Control Unit	Calculateur d'éclairage
FMS	Fleet Management System	Interface gestion de flotte client
GATEWAY		Interface
GECU	Gearlever Electronic Control Unit	Calculateur du levier de vitesses
GLGW	Gear Lever Gateway	Interface du levier de vitesses
GPS	Global Positionning System	Système de positionnement par satellite
GSM	Global System for Mobile	System de télécommunication mobile
ICD4	Instrument Cluster	Afficheur
ICU	Immobilizer Control Unit	Anti démarrage
MID	Message Identifier Description	Codification d'un calculateur
PID	Parameter Identifier Description	Codification d'un capteur/paramètre
PPID	Proprietary Parameter Identifier D.	Idem PID, spécifique à Renault Trucks
PSID	Proprietary Sub-system Identifier D.	Idem SID, spécifique à Renault Trucks
RAL	Renault Action Link	Système de communication
SID	Sub-system Identifier	Codification d'un actionneur
TECU	Transmission Electronic Control Unit	Calculateur boîte de vitesses
TRF		Télécommande Radio Fréquence
VECU	Vehicle Electronic Control Unit	Calculateur véhicule
EJB	Electrical Junction Box	Boîtier fusibles et relais

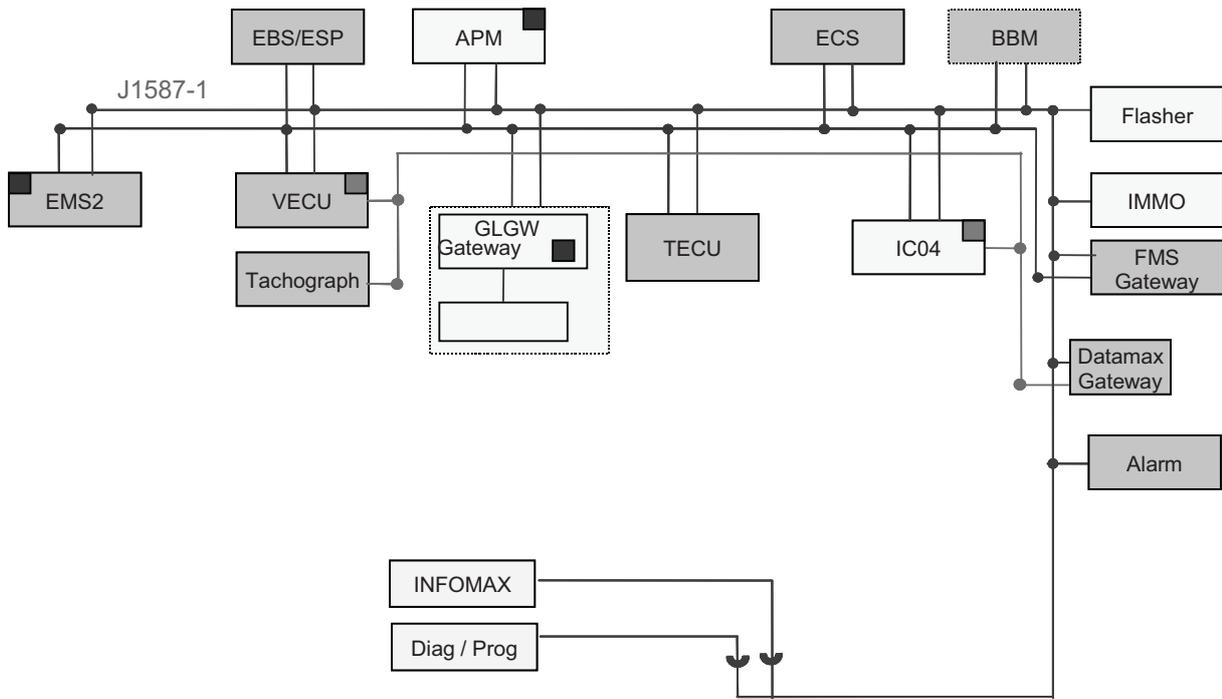
- Développement d'une architecture électronique de plus en plus décentralisée pour assurer un système très flexible :
  - ✓ Continuité de l'utilisation du BUS CAN J1939
  - ✓ Chaque composant du véhicule, tels que la motorisation, le système de freinage, la suspension, la génération d'air, garde le contrôle de son propre système, tout en étant reliés les uns aux autres.
- SPÉCIFICITÉS de cette nouvelle forme d'architecture électronique décentralisée :
  - ✓ Architecture tout électronique et modulaire :
    - Plus de facilité et de simplicité d'installation pour le carrossier
    - Un système plus fiable
      - ➔ Et donc, une diminution des pannes immobilisantes.
  - ✓ Combinaison de BUS de communication :
    - Plus de sécurité
    - Plus de fiabilité
  - ✓ Amélioration du pré câblage :
    - Plus grande flexibilité
    - Plus de facilité de carrossage grâce à une augmentation du nombre de connecteurs et de fonctions prédéfinies pour les carrossiers
    - Augmentation des possibilités de pré-dispositions sur châssis
- ÉVOLUTION DE NOMBREUX ÉLÉMENTS avec cette nouvelle architecture électronique :
  - ✓ Un nouvel afficheur :
    - Évolution des témoins d'alarme avec le nouveau voyant INFO en plus des voyants STOP et SERVICE, déjà existants
    - Un nouveau témoin de chauffage autonome
  - ✓ Un nouvel anti-démarrage de série :
    - Pour répondre aux préconisations des organismes THATCHAM et SCM (en particulier passage à la technologie transpondeur code crypté)
    - Ces agréments peuvent permettre au client d'avoir une réduction des frais d'assurance (selon les pays et les assurances)

### **BUS CAN J1939-1**



Repérage des fils : 0012 et 0013

**BUS J1587-1**



Repérage des fils : 0010 et 0011

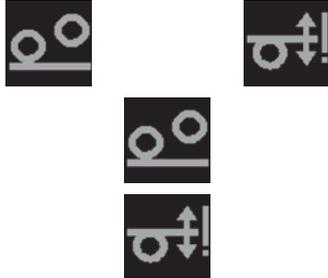
**REMARQUE :**

Une défaillance du bus d'information J1587-1 est une panne immobilisante. Le voyant STOP est éclairé.

En effet plus aucune information "défaillance" ne parviendra à l'afficheur IC04, donc au chauffeur. De plus, l'immobiliser ICU ne pourra pas autoriser le (re)démarrage du véhicule.

**7. Contrôle et diagnostic:**

INFORMATIONS AU TABLEAU DE BORD

<p>Picto d'information: Il est éclairé lorsque le châssis n'est pas au niveau route</p>	
<p>Pictos d'information: Il est éclairé lorsque:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'aide au démarrage ou délestage est en fonction</li> <li>- si l'essieu est relevable est relevé</li> <li>- l'on a les fonctions bodybuilder</li> </ul>	

## RESUME DES PHRASES DEFAUT ECS :

Ces phrases sont associées au picto ECS. Tous les défauts ECS sont des défauts "service " à l'exception du défaut " altitude dangereuse "

Paramétrage: paramétrage du boîtier électronique non réalisé.(usine)

Calibrage: capteurs de niveau non paramétrés. (usine)

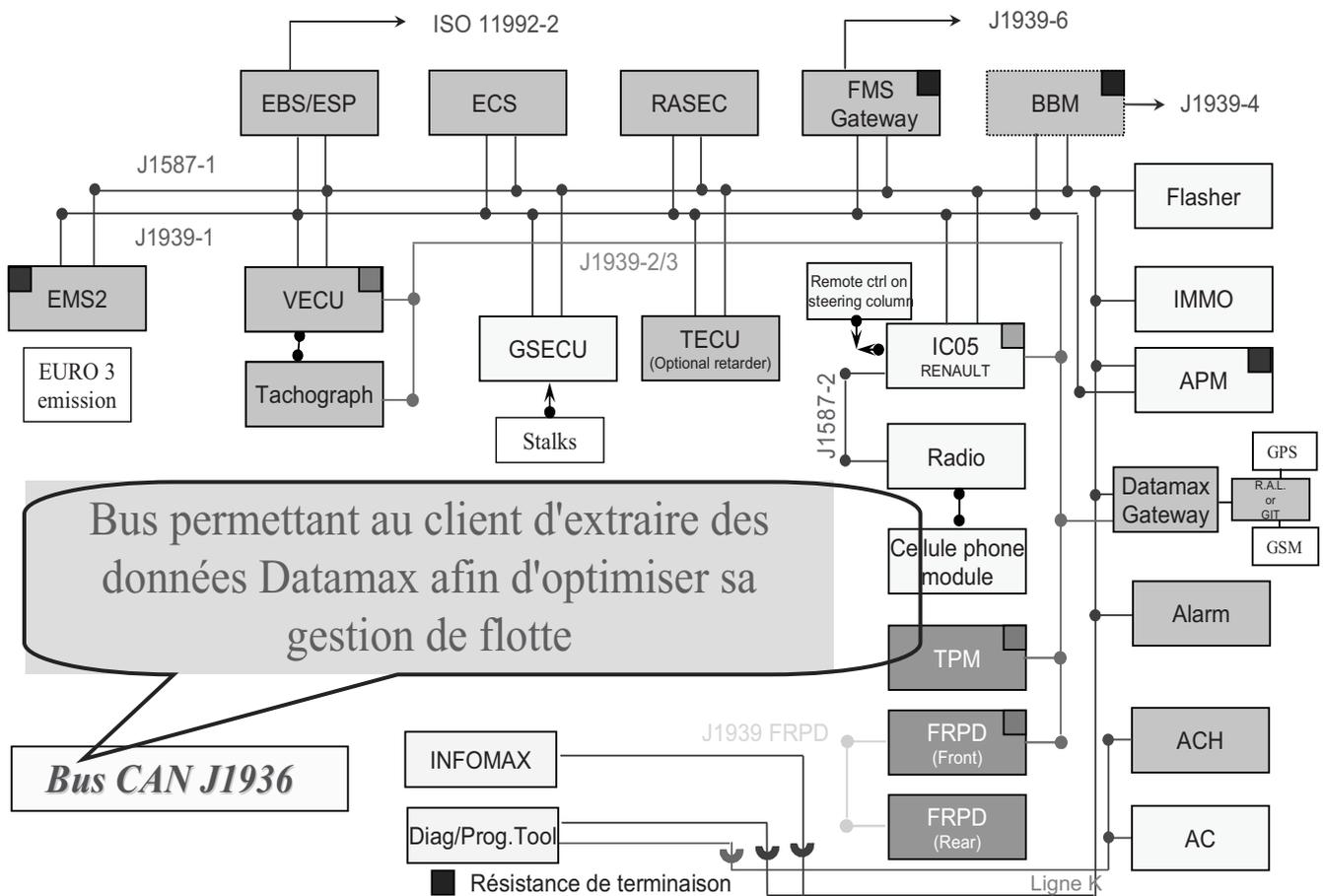
Altitude dangereuse: alerte: niveau non conforme

Arrêt atelier: court circuit, circuit ouvert...

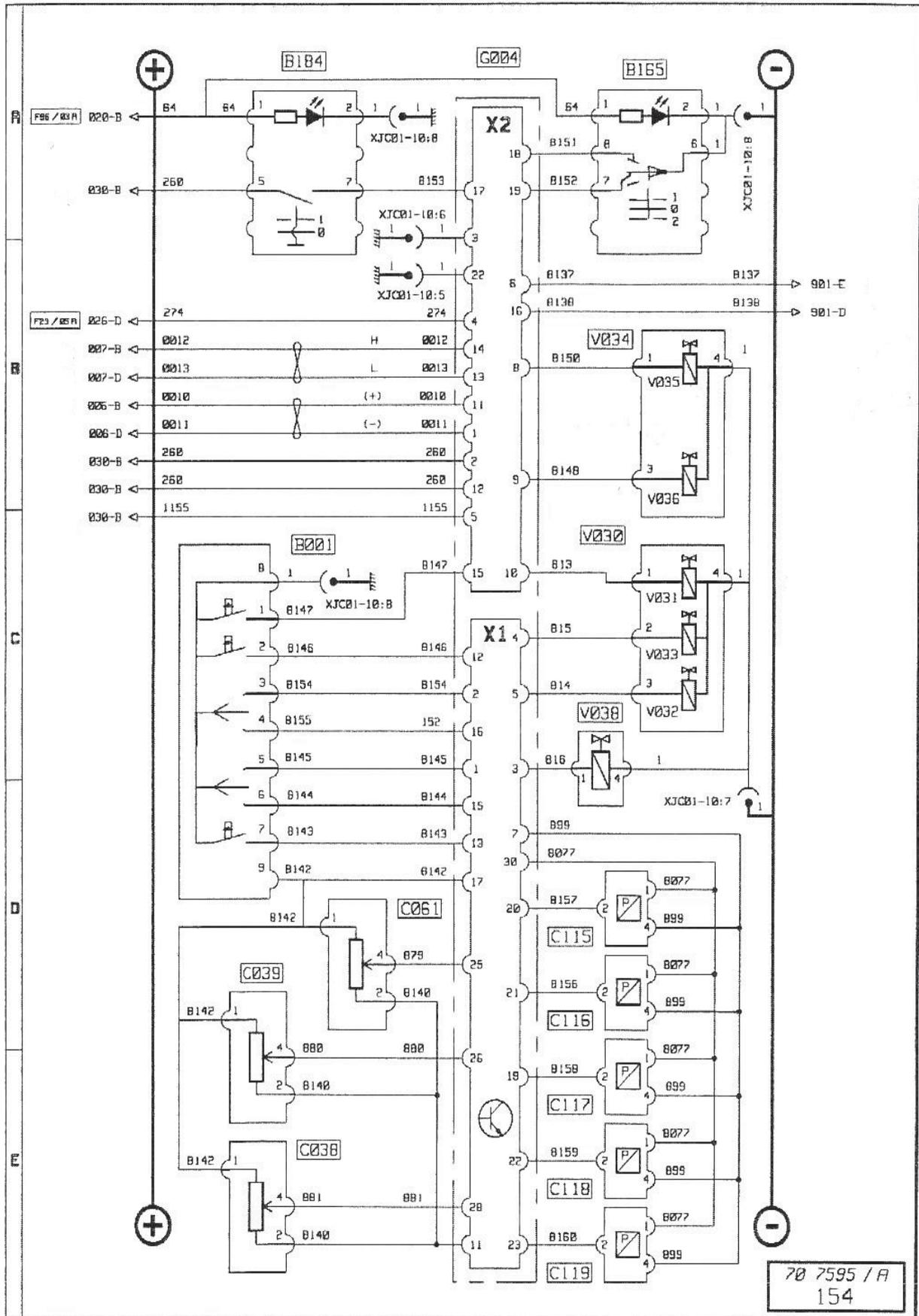
Reconfiguration : transfert de programme, data set... (usine)

## 8.ANNEXES :

### Architecture multiplexée :



# Schémas électriques :



## Nomenclature:

CODE	LIBELLE DE LA FONCTION
B001	Télécommande de contrôle de la suspension pneumatique
B165	Commande de relevage du second essieu arrière
B184	Commande activation délestage essieu
C038	Capteur de position droit de la suspension du pont
C039	Capteur de position gauche de la suspension du pont
C061	Capteur de position de la suspension avant
C115	Capteur de pression d'air dans le coussin de relevage
C116	Capteur de pression d'air suspension essieu arrière
C117	Capteur de pression d'air dans le coussin avant
C118	Capteur de pression d'air gauche de la suspension du pont
C119	Capteur de pression d'air droit de la suspension du pont
G004	Calculateur ECS
V030	Ensemble électrovalves de commande de la suspension du pont
V031	Electrovalve principale de suspension arrière du pont
V032	Electrovalve de suspension arrière(côté droit) du pont
V033	Electrovalve de suspension arrière(côté gauche) du pont
V034	Ensemble électrovalves de commande de la suspension de l'essieu arrière relevable
V035	Electrovalve de descente essieu relevable
V036	Electrovalve de montée essieu relevable
V038	Electrovalve essieu avant

## Abréviations :

Abréviation	Désignation
	<b>Cette arc de cercle symbolise le connecteur de diagnostic (frontière entre l'architecture interne au véhicule et les outils extérieurs)</b>
<b>AC</b>	<b>Air Conditioning : Climatisation</b>
<b>ACH</b>	<b>Autonomous Cab Heater : Chauffage autonome de cabine</b>
<b>Alarm</b>	<b>Alarm : Alarme</b>
<b>APM</b>	<b>Air Product Management : Calculateur électronique de Gestion de la production d'air</b>
<b>BBM</b>	<b>Body Builder Module : module carrossier</b>
<b>Cluster</b>	<b>Instrument cluster : afficheur</b>
<b>Datamax Gateway</b>	<b>Datamax Gateway : Interface entre le réseau CAN2 véhicule et le système de communication wireless pour les applications télématique et gestion de flotte (Infomax communicant)</b>
<b>Diag/Prog .Tool</b>	<b>Diagnostic / Programmation. Tool : Outil de diagnostic et de programmation ( en statique )</b>
<b>Dynafleet</b>	<b>Dynafleet : gestion de flotte embarquée</b>

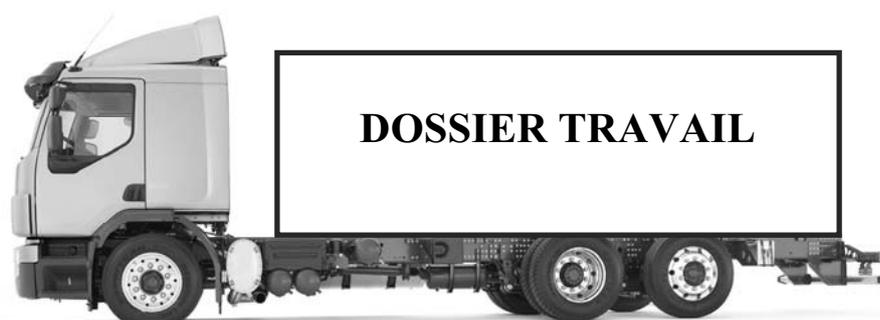
<b>EBS/ESP</b>	<b>Electric Brake System /Electronic Stability Program : Système de freinage électrique /Correction de trajectoire électronique</b>
<b>ECC</b>	<b>Electronic Climate Control : contrôle électronique de l'air conditionné</b>
<b>ECS</b>	<b>Electronic Controlled Suspension : suspension pilotée électroniquement</b>
<b>EMS</b>	<b>Engine Management System : calculateur électronique moteur</b>
<b>EMS 2</b>	<b>Engine Management System 2 : calculateur électronique moteur</b>
<b>Flasher</b>	<b>Flasher : Calculateur électronique gérant la Signalisation extérieure</b>
<b>FMS</b>	<b>Fleet Management System : Boîtier interface FMS</b>
<b>FRPD</b>	<b>Front Rear Proximity Detection : Radar de proximité avant</b>
<b>FRPD</b>	<b>Front Rear Proximity Detection : Radar de proximité arrière</b>
<b>GPS</b>	<b>Global Positioning System : Module GPS</b>
<b>GSECU</b>	<b>Gear Shifting Electronic Control Unit : Calculateur électronique d'interfaçage des commandes de boîte de vitesses</b>
<b>GSM</b>	<b>Global System for Mobile : Télécommunication par GSM</b>
<b>IC 05</b>	<b>Instrument cluster 05 : afficheur premium 2005</b>
<b>IMMO</b>	<b>IMMObilizer : anti-démarrage</b>
<b>INFOMAX</b>	<b>INFOMAX : Gestion de flotte et maintenance( en statique )</b>
<b>ISO 11992-2</b>	<b>International Standardization Organization 11992-2 : Bus de communication 11992-2: liaison remorque</b>
<b>LCM</b>	<b>Light Control Module : module de commande de l'éclairage</b>
<b>MCC</b>	<b>MCC : Contrôle mécanique de l'air conditionné (non connecté au bus)</b>
<b>Radio</b>	<b>Radio : Autoradio Renault avec Télé-commande sur la colonne de direction</b>
<b>RAL or GIT</b>	<b>Renault Action Link GIT : Système communicant partenaire</b>
<b>RAS</b>	<b>Rear Axle Steering : essieu arrière directionnel</b>
<b>RECU</b>	<b>Retarder Electronic Control Unit : calculateur électronique du ralentisseur</b>
<b>RT specific component</b>	<b>Renault Trucks specific component : Calculateurs spécifiques à Renault Trucks</b>
<b>SRS</b>	<b>Safety Restraint System : système de sécurité passive, airbag, prétensionneur...</b>
<b>STD</b>	<b>STD : Système de ventilation standard (non connecté au bus)</b>
<b>Tachograph</b>	<b>Tachograph : Tachygraphe</b>
<b>TECU</b>	<b>Transmission Electronic Control Unit : calculateur électronique transmission (robotisée)</b>
<b>TPM</b>	<b>Tyre Pressure Monitoring : Surveillance de la pression des pneus</b>
<b>VCADS</b>	<b>VCADS : outil de diagnostic Volvo</b>
<b>VECU</b>	<b>Vehicle Electronic Control Unit : calculateur électronique véhicule</b>
<b>VTC / RT common component</b>	<b>Volvo Trucks Corporation / Renault Trucks common component : Calculateurs communs aux véhicules Volvo et Renault</b>

**SESSION 2010**

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

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

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



Ce dossier comporte 19 pages

## LA SUSPENSION ECS 3 RENAULT PREMIUM

Dans l'entreprise JOGAL un conducteur signale que l'essieu **relevable** de son camion (**Renault Premium** équipé de l'ECS) **ne se relève pas**.

On vous propose d'analyser le système ECS afin de pouvoir diagnostiquer la problématique de ce véhicule.

Le candidat devra traiter :

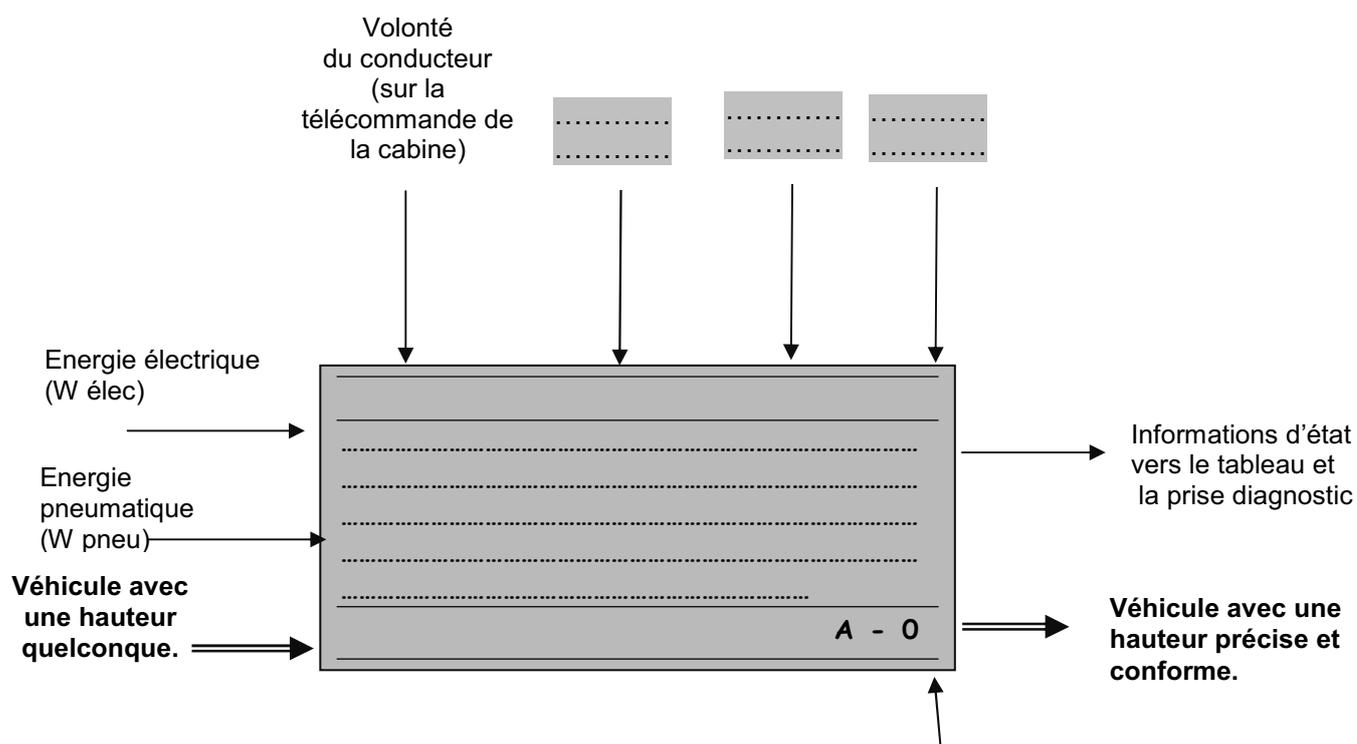
- La partie Analyse Fonctionnelle.
- La partie Pneumatique.
- La partie Cinématique.
- La partie Statique.
- La partie Electrique.
- La partie Multiplexage.
- La partie Diagnostic

Rq : La lecture **rigoureuse** de la documentation technique constructeur est un préalable incontournable à l'étude du sujet présenté.

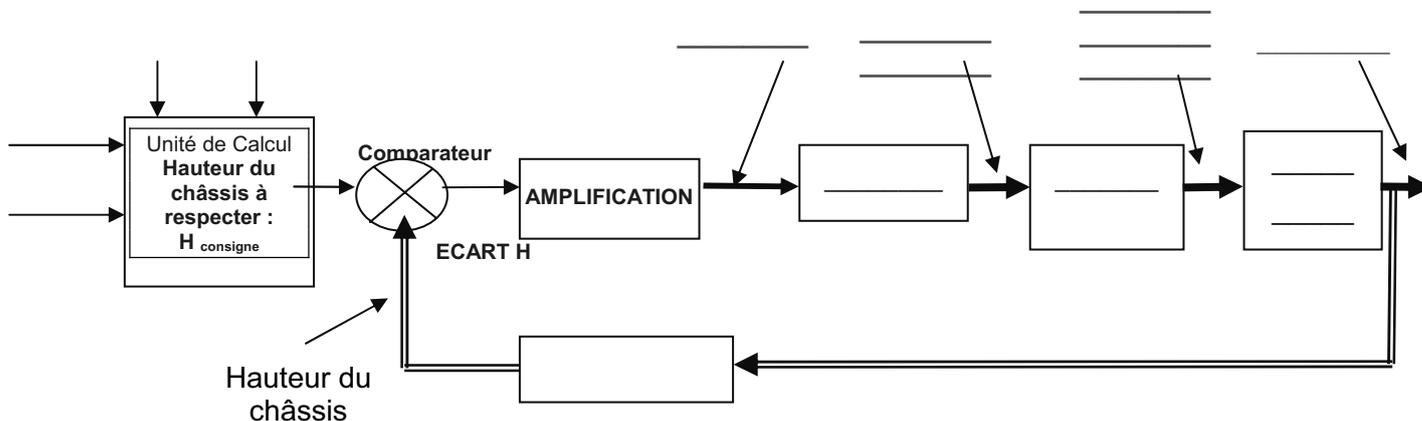
### 1<sup>ère</sup> Partie : Analyse Fonctionnelle

*Objectif* : Etudier l'organisation fonctionnelle du système ECS

1.1 En vous aidant du dossier technique, compléter l'actigramme suivant.



1.2 En vous aidant du dossier technique, compléter le schéma bloc lié à l'asservissement en hauteur. Entourer en pointillé le calculateur ECS.



1.3 Indiquer le type d'asservissement choisi par le constructeur. Justifier ce choix.

.....

.....

.....

.....

.....

**2<sup>ème</sup> Partie : Etude pneumatique.**

Objectif : Etudier le fonctionnement du circuit pneumatique.

2.1 Donner les significations des numéros gravés sur le bloc électrovanne.



1 :

21:

22:

23:

24:

25:

31 :

32:

2.2 Schématiser sur les schémas de principe du bloc électrovannes ci-dessous, la position des tiroirs, la circulation de l'air ainsi que l'alimentation des électrovannes concernées (voir exemple présenté dans le dossier technique p.16 et 17 ) et ceci pour la phase de fonctionnement suivante :

**- Relevage de l'essieu et Montée du pont.**

Relevage essieu

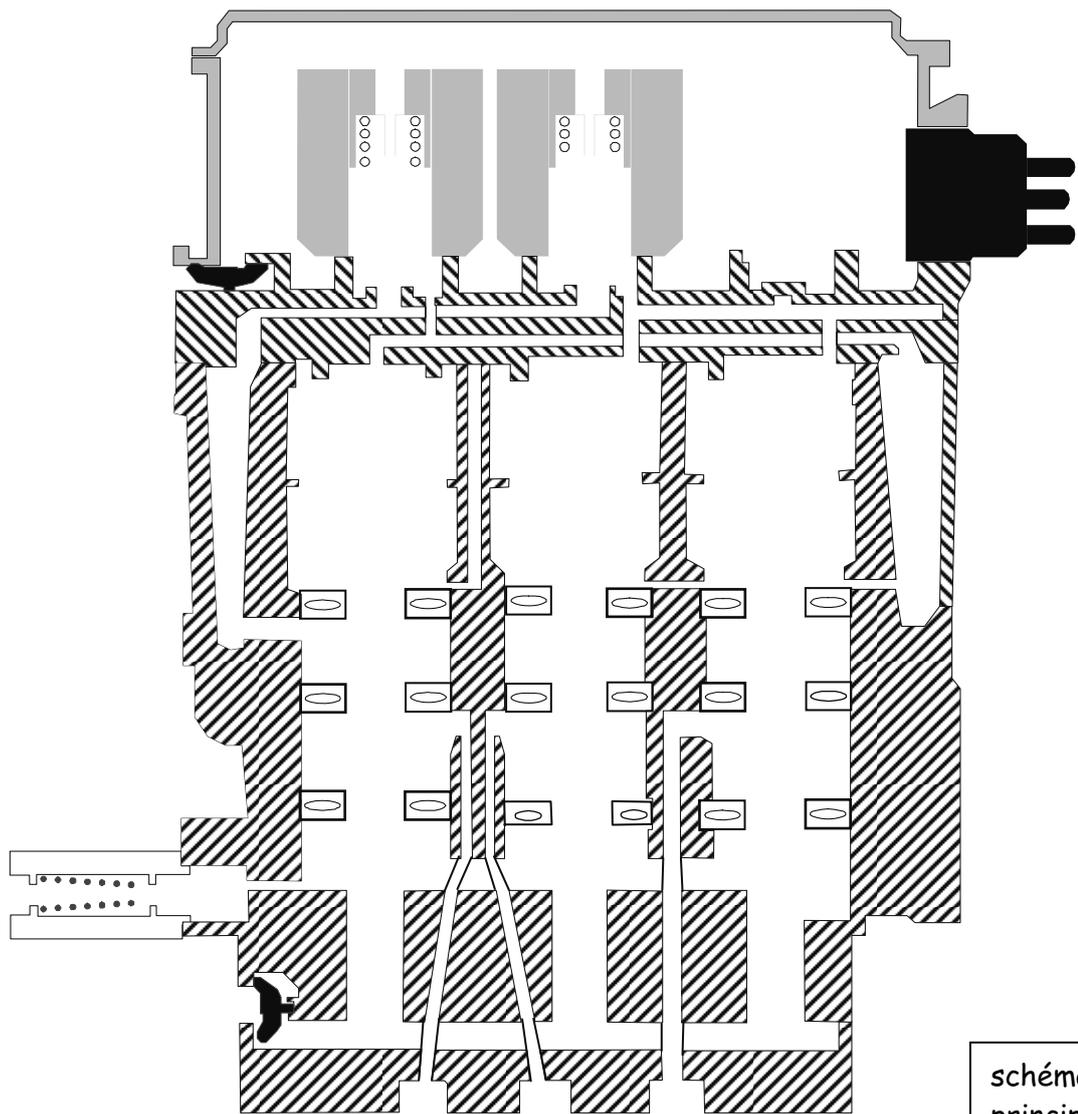


schéma de principe du bloc électrovanne « partie essieu relevable »

# Montée pont

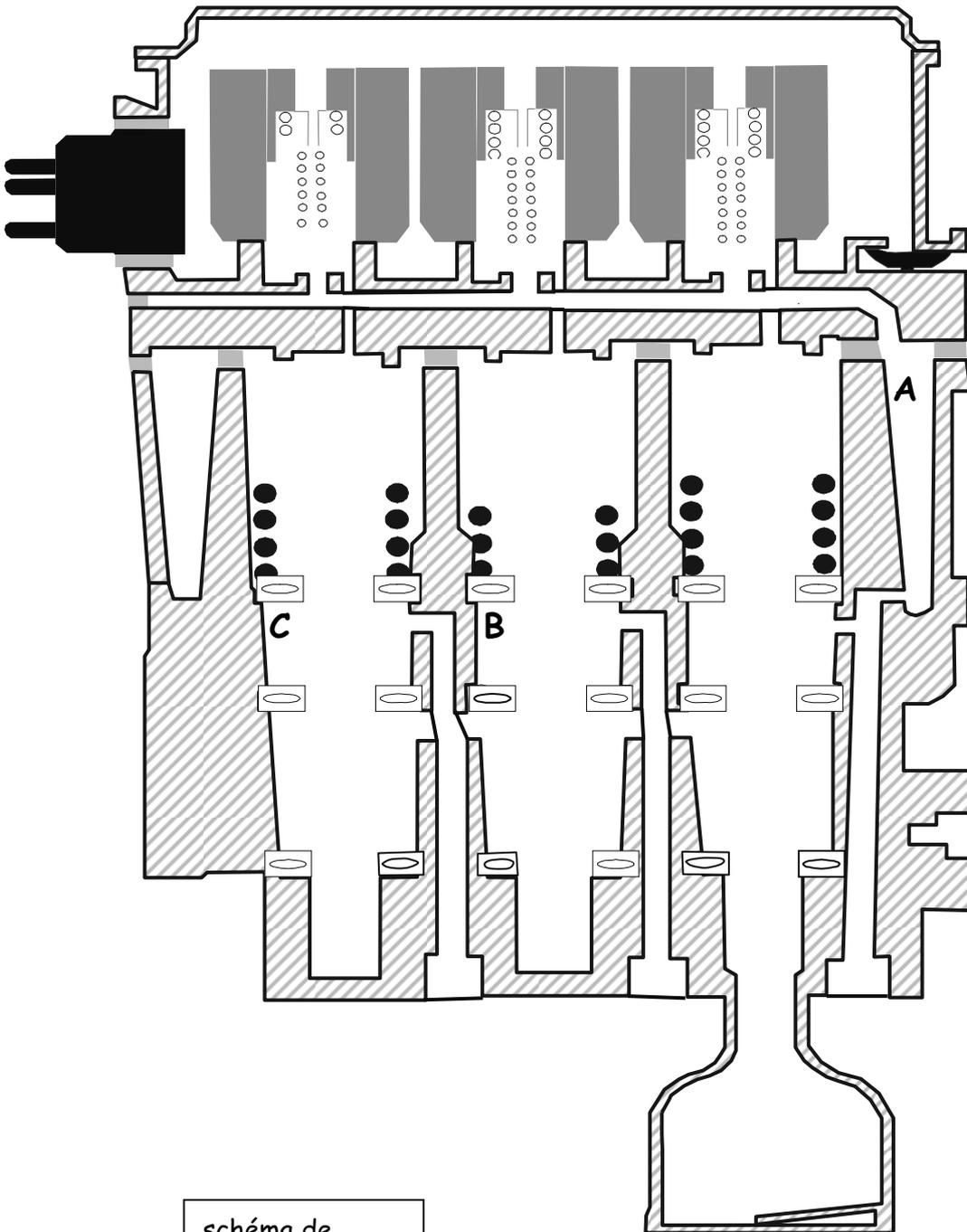


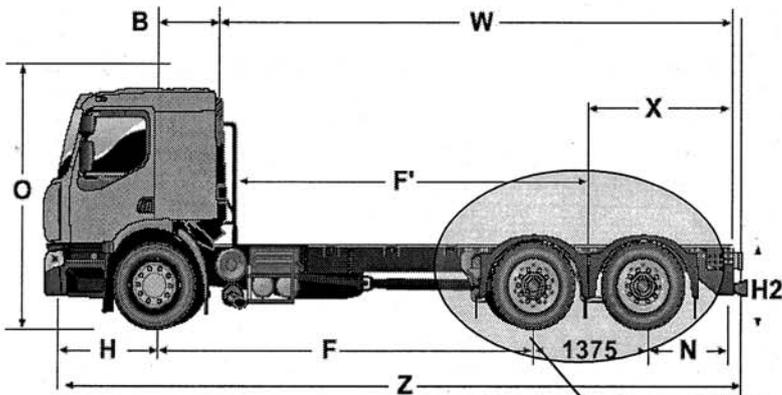
schéma de  
principe du bloc  
électrovanne  
« partie pont »



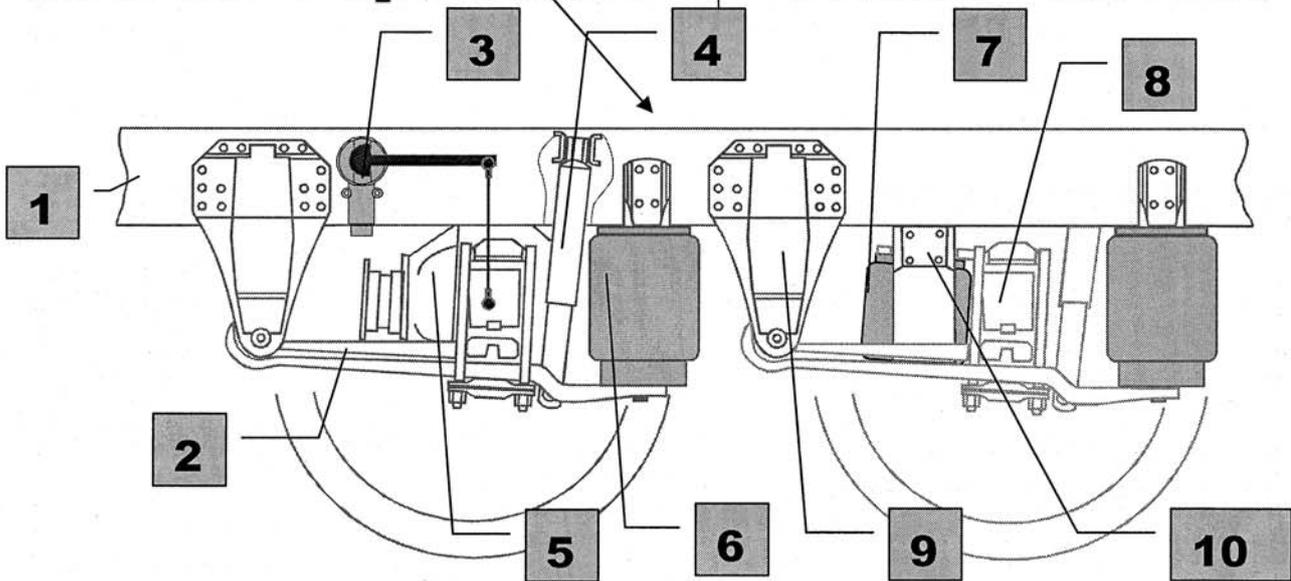
### 3<sup>ème</sup> Partie : Etude cinématique

Objectif : Etudier les mouvements de l'ensemble des essieux arrières.

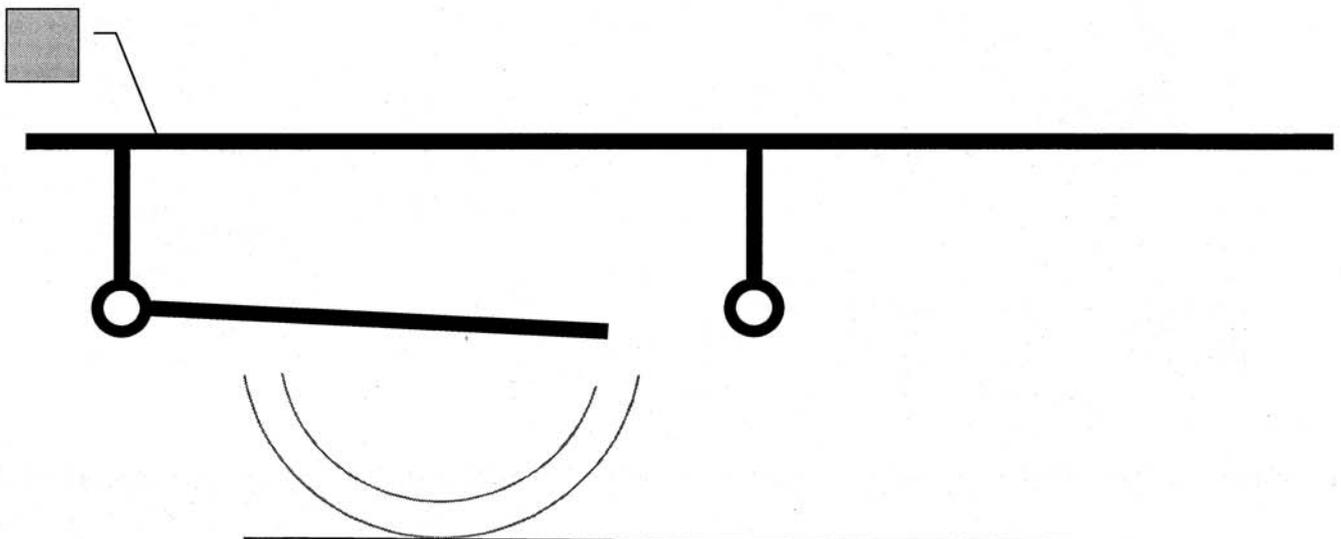
3.1 Compléter le tableau suivant.



N°	Désignation	N°	Désignation
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	



3.2 Réaliser le schéma cinématique minimal de la partie arrière du véhicule en positionnant sur le schéma les différentes pièces de la nomenclature.



### 3.3 Tracer le schéma dans la phase étudiée (relevage essieu, montée du pont).

---

#### 4<sup>ème</sup> Partie : Etude statique.

Objectif : Déterminer la pression régnant dans les coussins. (cf Dossier Technique page 20)

Lors du passage au banc de freinage les valeurs de charge par essieu étaient de :

essieu moteur : 11080 kg

essieu relevable : 7160 kg

#### *Hypothèses :*

- Les masses non suspendues seront négligées en regard des masses en présence.
- Les actions des amortisseurs ainsi que de l'arbre de transmission ne seront pas prises en compte.
- Le diamètre actif considéré des coussins est de 310 mm

**4.1** Déterminer les tensions délivrées par les capteurs de pression pour ce faire appliquer la démarche suivante :

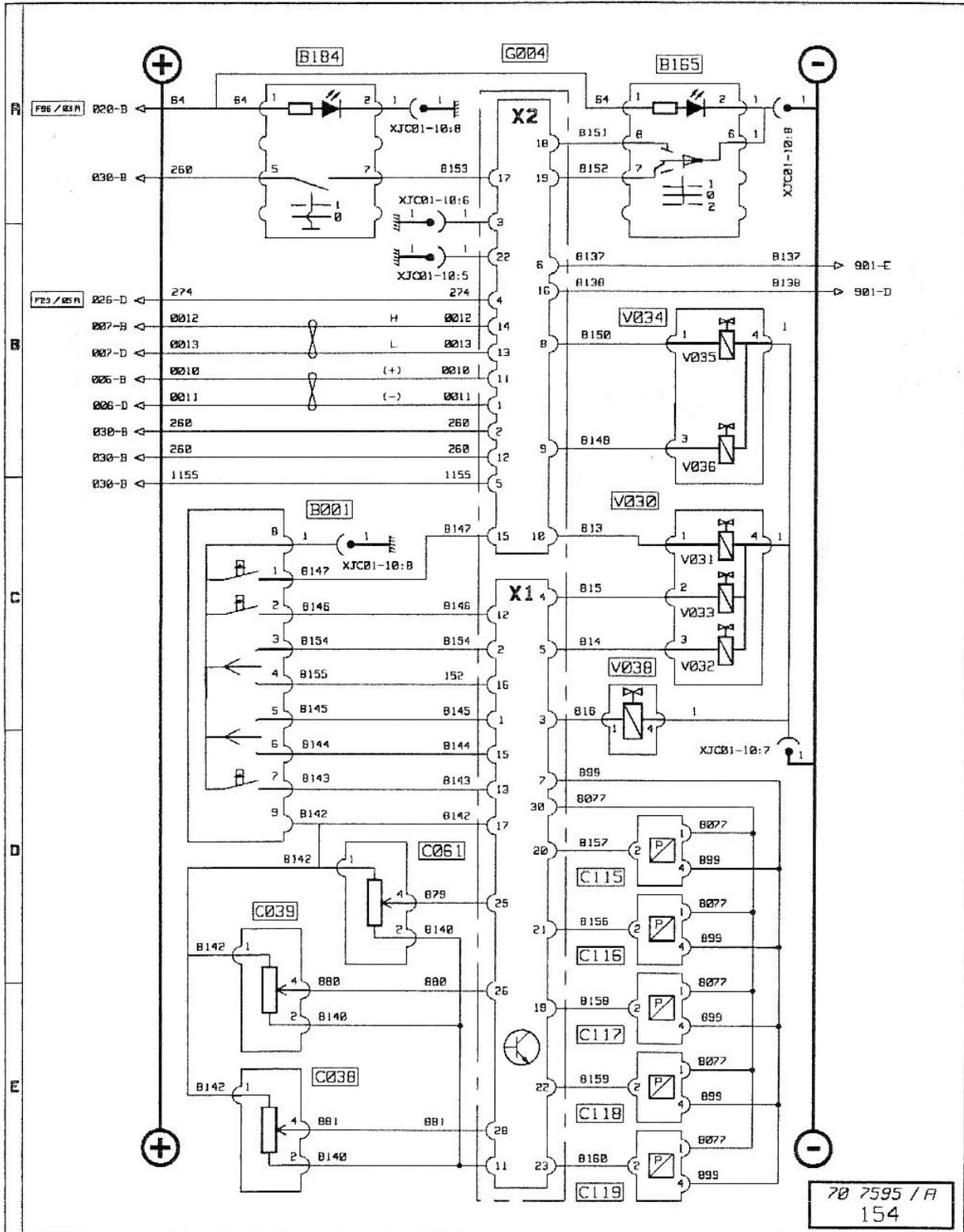
- Déterminer les actions extérieures de l'ensemble pont essieu moteur ainsi que de l'ensemble essieu relevable
- Appliquer le PFS afin de calculer les efforts normaux des coussins par rapport aux lames de guidage (à la fois sur le pont moteur et sur l'essieu relevable)
- A l'aide du document ressource p8 et p18, déterminer la pression présente dans les coussins et enfin donner les valeurs de tensions délivrées par les capteurs C116 , C118 et C119



**5<sup>ème</sup> Partie : Etude électrique.**

Objectif : Etudier la gestion électrique du système ECS.

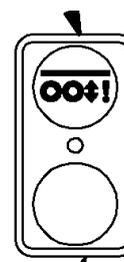
5.1 Tracer en bleu les lignes correspondantes à des signaux (informations) reçus par le calculateur.







5.4 Pour quelle raison appelle t'on cet interrupteur (Interrupteur d'aide au démarrage).



.....

.....

.....

.....

.....

.....

5.5 Pour quelle raison le calculateur a-t-il besoin de connaître le diamètre des coussins.

.....

.....

.....

.....

.....

5.6 Expliquer pour qu'elle raison le calculateur ECS a besoin de calculer la charge par essieu.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5.7 Justifier la présence des deux bornes 3 et 22 (Connecteur X2) du calculateur ECS (G004) .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

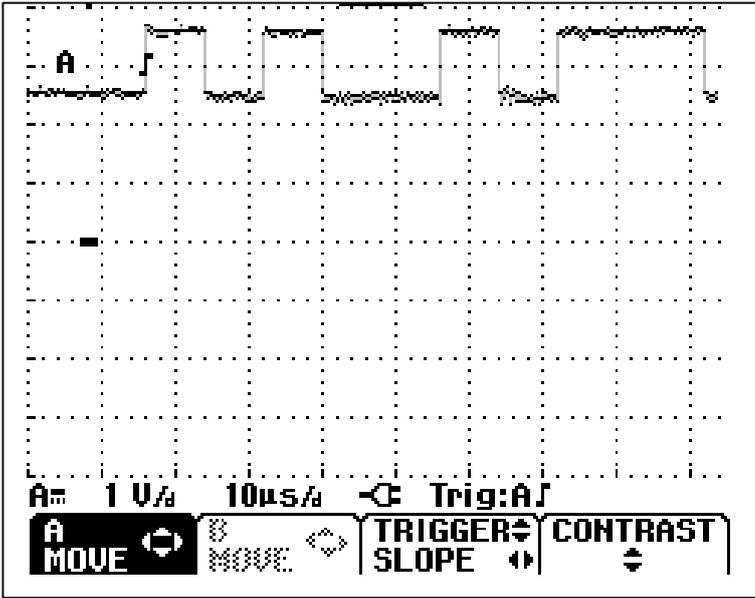
5.8 Compléter le tableau suivant en indiquant les différents types de contrôles électriques que vous feriez afin de mettre hors de cause les éléments électriques suivants (Capteur de pression C118, Capteur de niveau C038, électrovanne V031, Calculateur G004) L'utilisation de l'appareil de diagnostic est autorisé.

Nom et n° de l'élément contrôlé	Bornes et connecteur piqué	Conditions du contrôle	Appareil utilisé et contrôle effectué.	Valeurs correctes recherchées

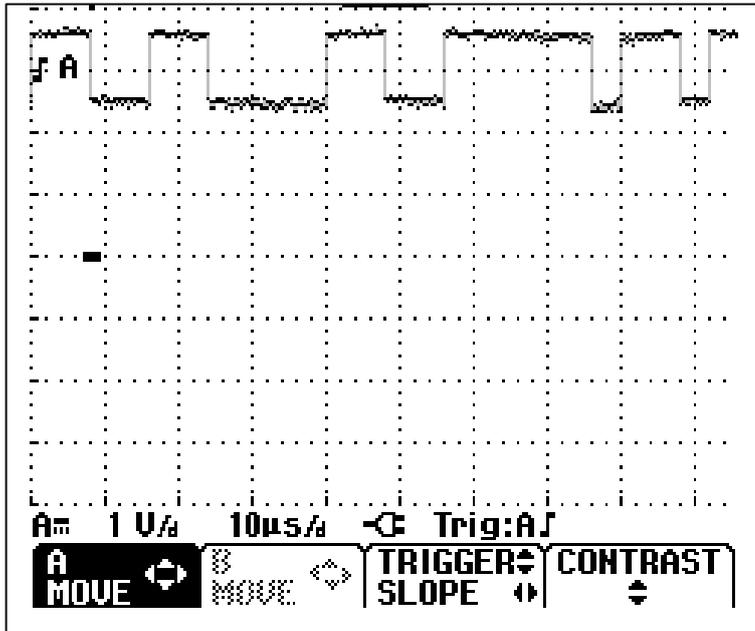




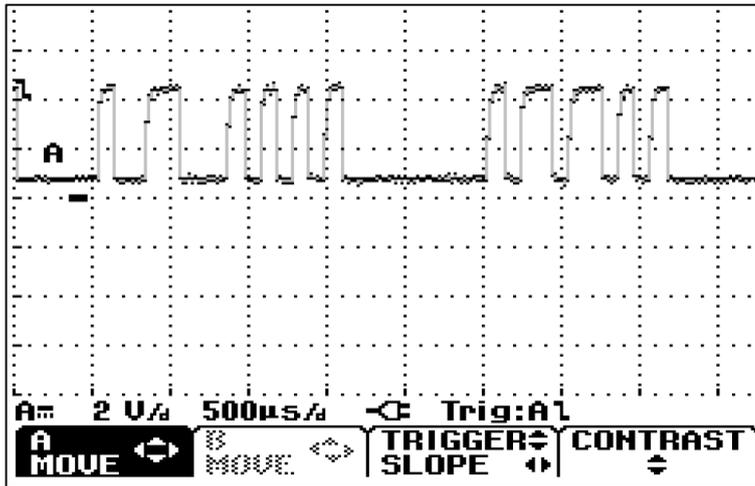
6.5 Le technicien a réalisé le relevé suivant sur un fil du réseau.  
 Déterminez le débit du réseau et caractérisez celui-ci (CAN High ou CAN Low, HS CAN ou LS CAN, VAN , LIN, ASIC ....)



débit :  
 .....  
 .....  
 type de réseau :  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....



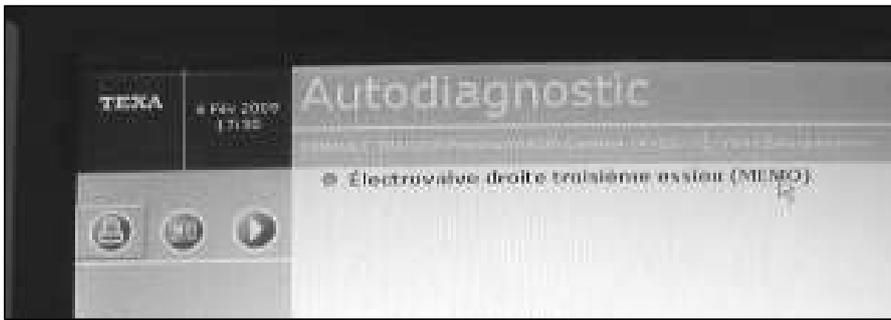
débit :  
 .....  
 .....  
 type de réseau :  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....



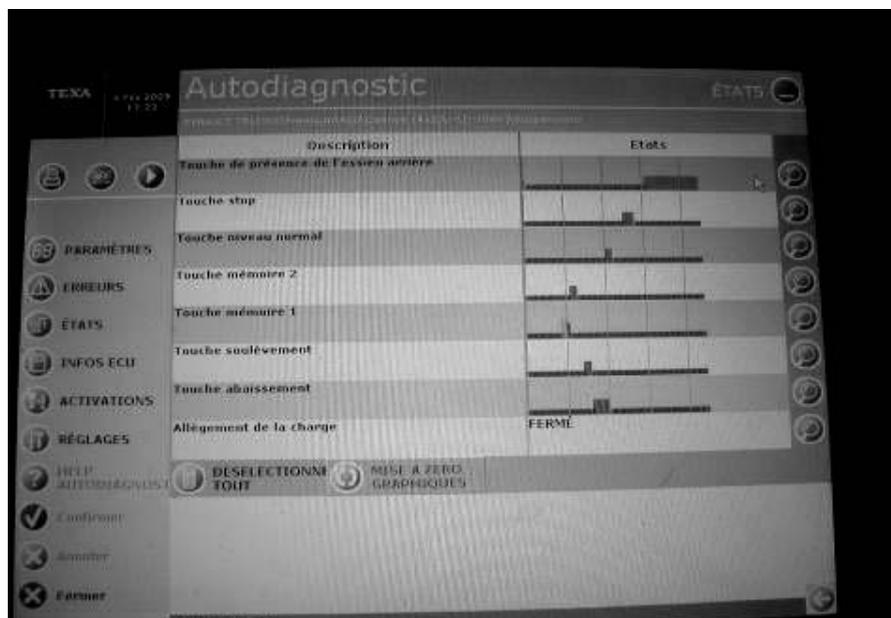
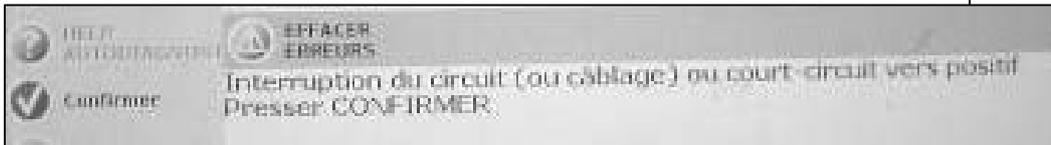
débit :  
 .....  
 .....  
 type de réseau :  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Objectif : Identifier la panne constatée par le client.

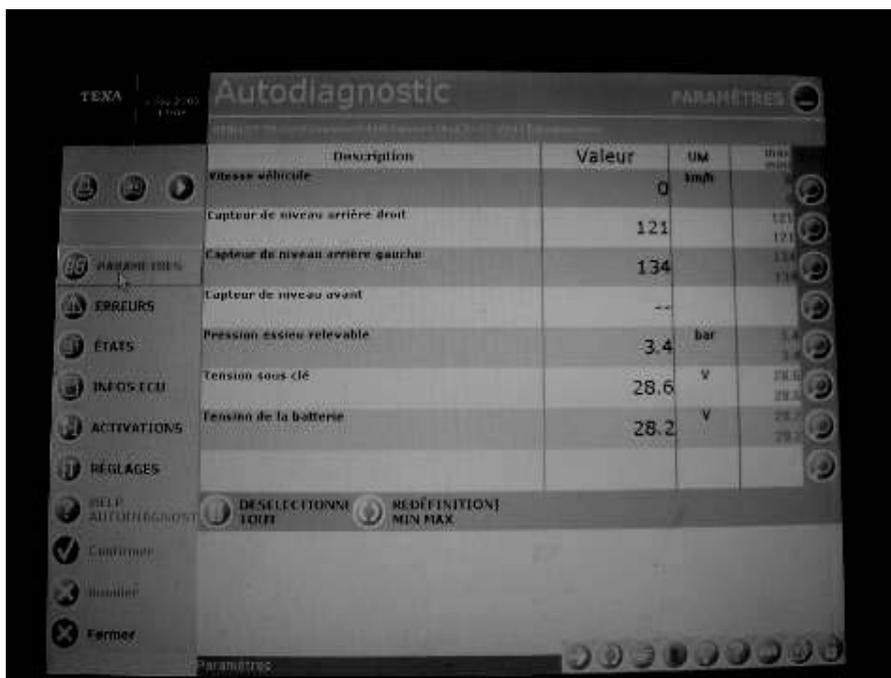
Suite à la plainte client le technicien réalise les relevés au moyen d'une valise de diagnostic :



lecture de défaut :  
« électrovanne droite troisième essieu (MEMO) » : électrovanne de montée essieu relevable  
Interruption de circuit (ou câblage) ou court-circuit vers positif



visualisation des états et contrôles de la télécommande ainsi que du bouton de délestage.



lecture de paramètre : le technicien visualise les paramètres disponibles et s'assure de leur cohérence

Le technicien décide de réaliser les contrôles suivants :

**7.1 Compléter le tableau**

contrôle	app.utilisé	points de mesure	condition de mesure	valeur trouvée	résultat correct	
					oui	non
masse électrovanne essieu relevable	ohmmètre	bornes 1 et 4 connecteur II sur bloc EV	connecteur sur VO34 débranché	R = 0,2 Ω	<del>X</del>	
	ohmmètre	bornes 1 et 4 connecteur II sur bloc EV	connecteur sur VO34 débranché	R = 112 Ω		
	voltmètre	bornes 4 et 1 connecteur II	connecteur sur VO34 débranché, action touche relevage essieu	U = 24,4 volts		
signal capteur de pression C 115	voltmètre		contact établi	U=0,6 V		
	voltmètre	borne 21 du connecteur X1 de G004 et 31	contact établi	U=2,02 V		
signal capteur de pression C 118	voltmètre	borne 22 du connecteur X1 de G004 et 31	contact établi	U=2,83 V		
signal capteur de pression C 119	voltmètre	borne 23 du connecteur X1 de G004 et 31	contact établi	U=2,87 V		
	voltmètre	borne 9 du connecteur X2 de G004 et borne 3 de V034	connecteur sur VO34 branché, action touche relevage essieu	U= 22,1 V		
Court circuit par rapport au +	voltmètre		connecteur sur VO34 branché, action touche relevage essieu	U= 0 V	<del>X</del>	

**7.2 Déterminer l'origine de la panne, indiquer dans un tableau similaire un contrôle redondant permettant de valider l'origine du dysfonctionnement.**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

<i>contrôle</i>	<i>app.utilisé</i>	<i>points de mesure</i>	<i>condition de mesure</i>	<i>valeur trouvée</i>	<i>résultat correct</i>	
					<i>oui</i>	<i>non</i>

7.3 Quelles interventions doivent être réalisées afin de remettre en état le véhicule , indiquer les précautions à prendre en termes d'hygiène et de sécurité lors d'intervention sur un système de suspension pneumatique.

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....