

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES
Session 2008

Option : voitures particulières

Nature de l'épreuve : E 2 : Épreuve technologique
Unité U 2 : Étude de cas Expertise technique
Épreuve écrite - coefficient 3. - durée 3 h

THEME SUPPORT DE L'ETUDE :

SUSPENSION PNEUMATIQUE
CITROEN C4 PICASSO

Sommaire général du sujet :

Repères documents

Dossier Ressource :

DR 1. / 13 à DR 13 / 13

Dossier Travail :

DT 1 / 12 à DT 12 / 12

Conseils aux candidats :

Lire attentivement le sujet et se reporter, chaque fois que cela est nécessaire aux documents ressources.

Vous devez répondre sur les documents pré-imprimés.

AUCUN DOCUMENT SUPPLEMENTAIRE N'EST AUTORISE

Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL	Option : <i>voitures particulières</i>	Session : 2008.	
Spécialité : MAINTENANCE AUTOMOBILE	Code : 0806-MV VP T	Durée : 3 h	Coef. : 3
Épreuve : E2 - Épreuve technologique	Unité : U2 – Étude de cas - Expertise technique		

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES
Session 2008

Option : voitures particulières

Nature de l'épreuve : E 2 : Épreuve technologique
Unité U 2 : Étude de cas Expertise technique
Épreuve écrite - coefficient 3. - durée 3 h

THEME SUPPORT DE L'ETUDE :

SUSPENSION PNEUMATIQUE
CITROEN C4 PICASSO

Savoirs associés et compétences évaluées dans ce dossier :
S2.1; S2.2; S3.5; S3.6; S4.4; C221; C225; C227

DOSSIER TRAVAIL

Dossier Travail :

DT 1. / 12 à DT 12 / 12

Questions	Notes	Questions	Notes	Questions	Notes
Q 1	/2 pts	Q 9	/2 pts	Q 17	/4 pts
Q 2	/5 pts	Q 10	/4 pts	Q 18	/1 pt
Q 3	/6 pts	Q 11	/4 pts	Q 19	/6 pts
Q 4	/4 pts	Q 12	/1 pt	Q 20	/3 pts
Q 5	/1 pt	Q 13	/3 pts	Q 21	/4 pts
Q 6	/2 pts	Q 14	/4 pts	Q 22	/4 pts
Q 7	/7 pts	Q 15	/6 pts		
Q 8	/4 pts	Q 16	/3 pts		
Sous-total	/31 pts	Sous-total	/27 pts	Sous-total	/22 pts

NOTE /80 /20

Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL	Option : <i>voitures particulières</i>	Session : 2008	
Spécialité : MVA	Code : 0806-MV VP T	Durée : 3 h	Coef. : 3
Épreuve : E2 - Épreuve technologique	Unité : U2 – Étude de cas - Expertise technique		

Mise en situation

Vous êtes chargé d'effectuer un diagnostic sur un véhicule Citroën C4 Picasso dont le témoin défaut de la suspension pneumatique s'est allumé.

Le véhicule totalise 5050 km et l'intervention sera prise en charge dans le cadre de la garantie constructeur.

Afin d'identifier avec exactitude la ou les pièces défectueuses, la connaissance du fonctionnement du système s'avère indispensable et la démarche suivante vous est proposée :

- **Analyse du système Q 1 à Q 3**
- **Description de son fonctionnement Q 4 à Q 16.**
- **Diagnostic Q 17 à Q 19**
- **Proposition d'intervention Q 20 à Q 22**

Exemples d'annotations utilisées dans le dossier travail :

- Avec le repère **(DR 4)**, on vous demande de consulter la page 4 du dossier ressource
- Avec le repère **(DT 10)**, on vous demande de vous reporter ou de consulter la page 10 du dossier travail.

Analyse du système

Q 1 Citez les avantages de la suspension pneumatique par rapport à la suspension classique à ressorts. (DR 2)

/ 2pts

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Q 2 Citez les éléments constitutifs du système. (DR 3, 5)

/ 5pts

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

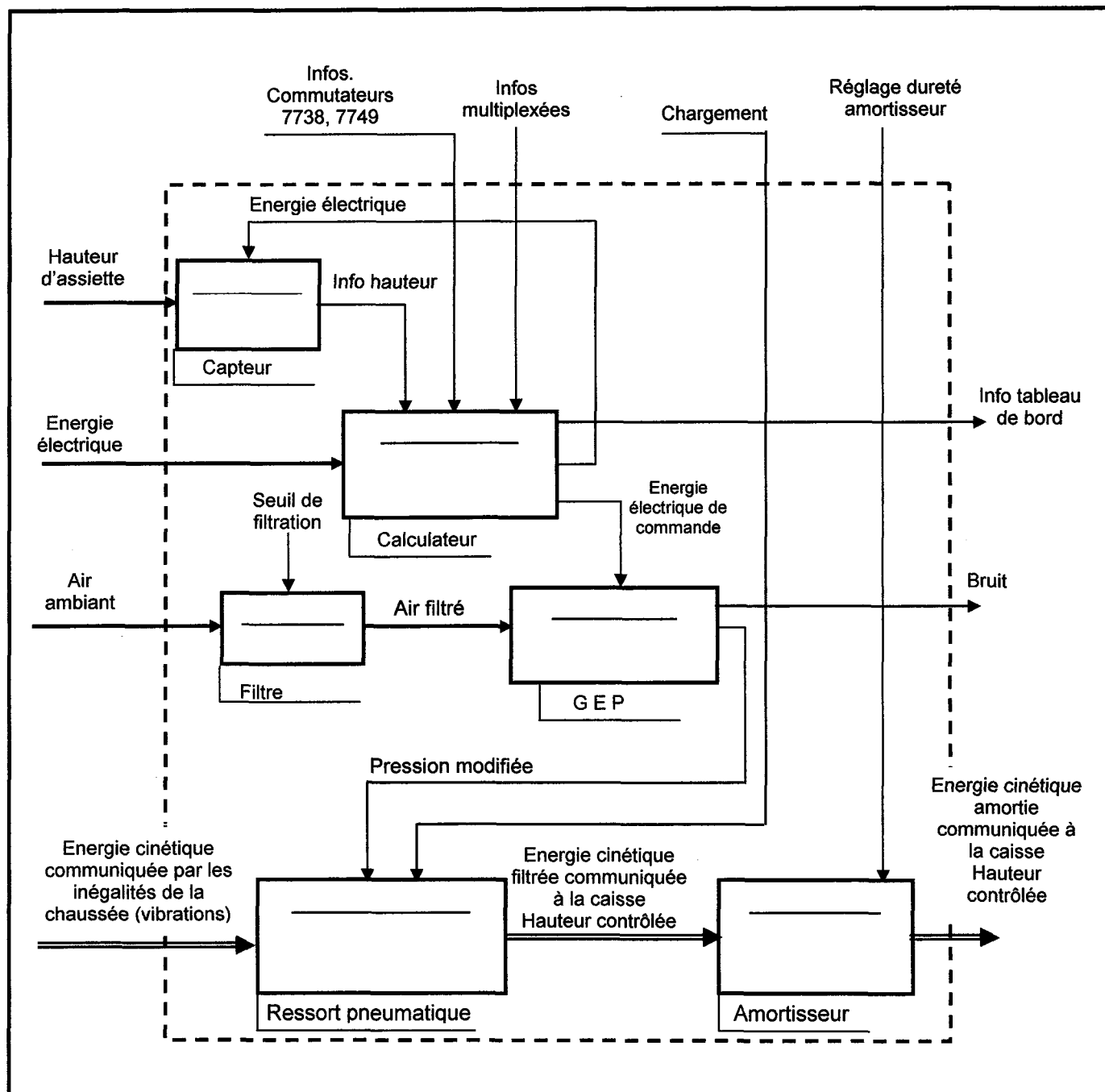
.....

.....

.....

Q 3 A partir du système isolé niveau A-0 et des informations du document ressource, complétez le descripteur niveau A0 en énonçant les fonctions composantes.

/ 6pts

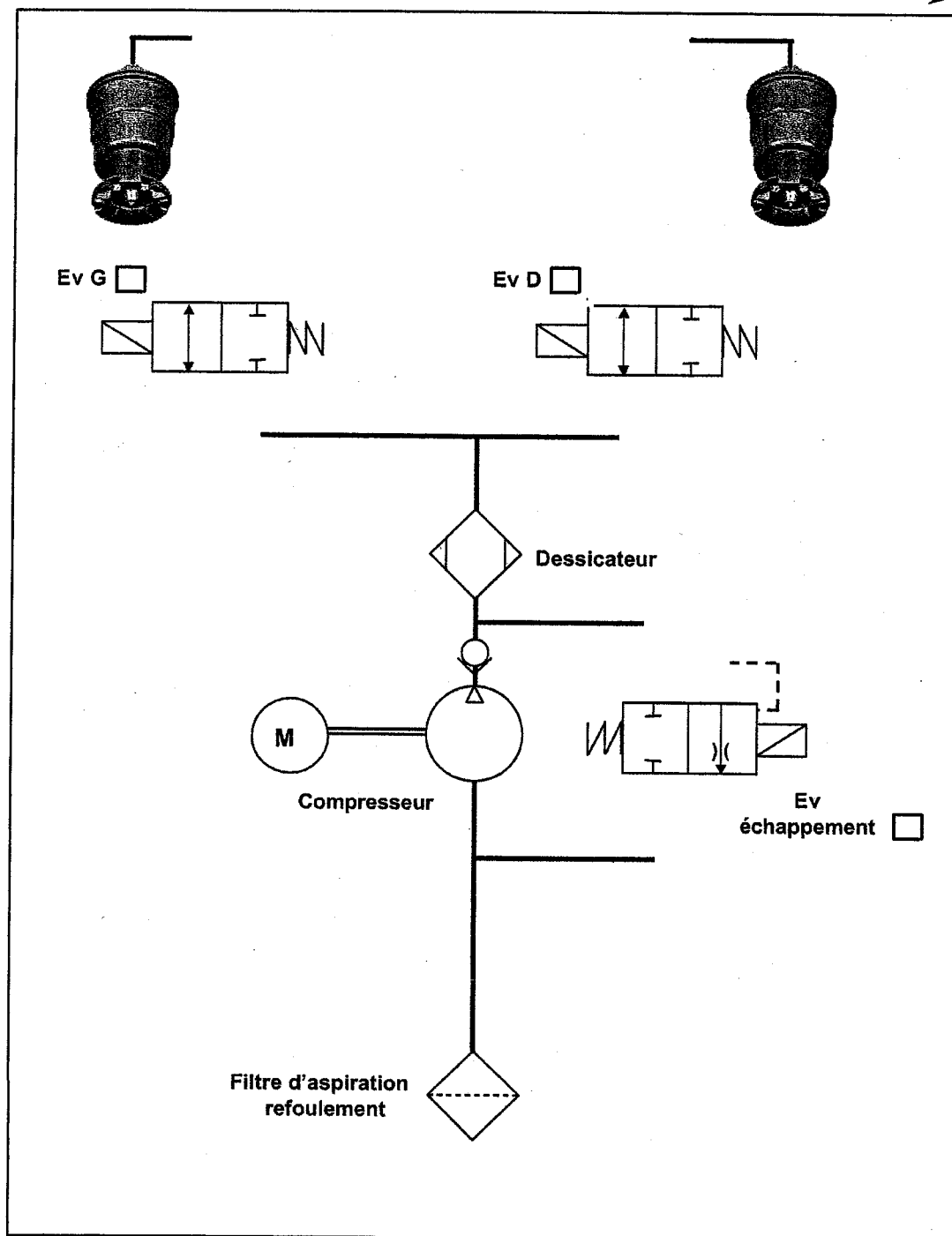


Description du fonctionnement

Etude du schéma pneumatique

- Q 4** Complétez le schéma pneumatique pour les conditions suivantes : cylindre gauche en remplissage, cylindre droit en pression stabilisée.
Surlignez en bleu le circuit d'air en phase alimentation.
Indiquez dans les cases, par [0], si l'électrovanne est au repos et par [1], si l'électrovanne est activée. (DR 4)

/ 4 pts



Q 5 Quel capteur a mesuré la hauteur insuffisante donnant lieu à la correction citée en Q4 (nom et repère)? (DR 10)

/ 1pt

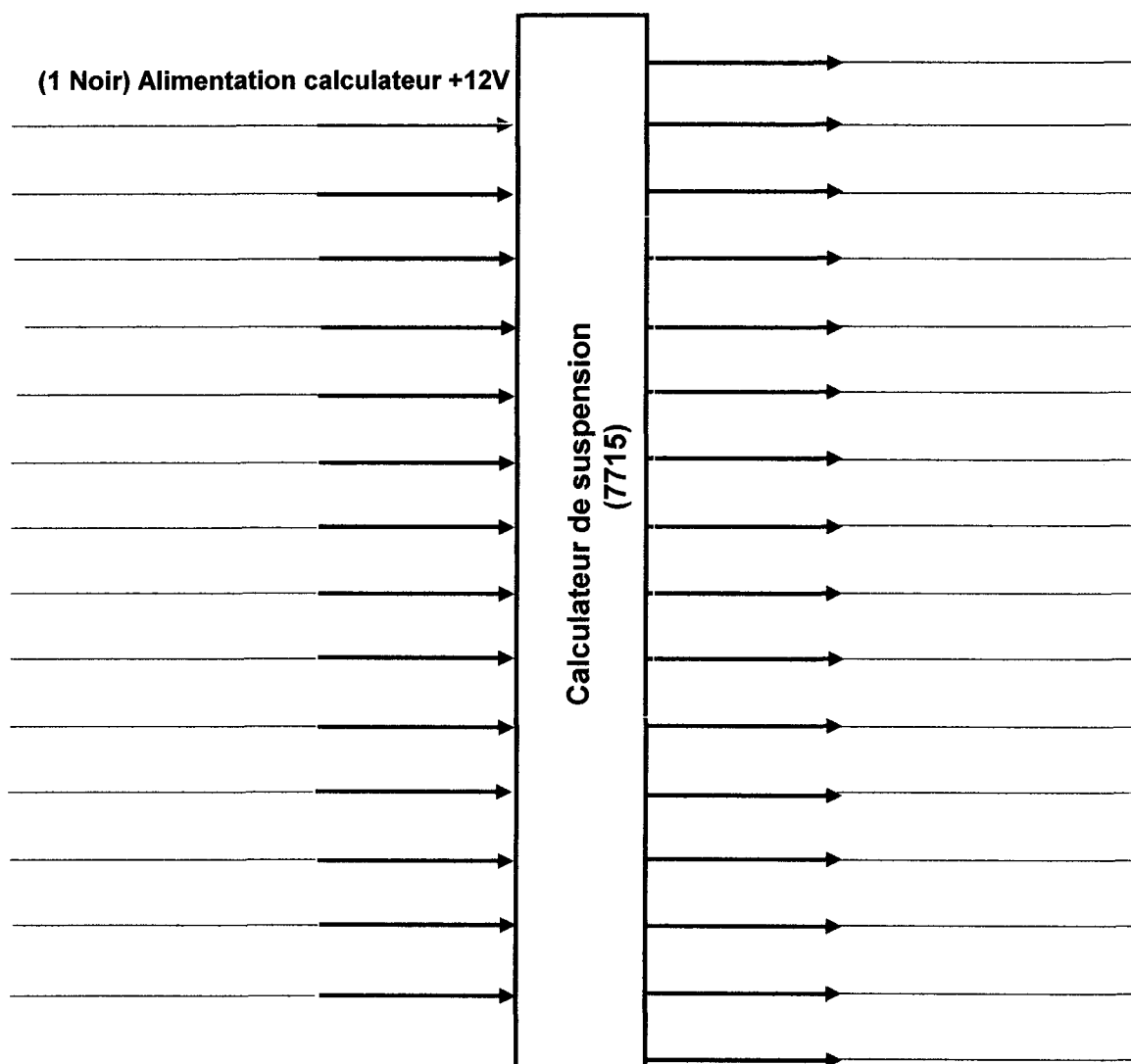
Q 6 Quel est le rôle de l'électrovanne d'échappement en phase remplissage ? (DR4)

/ 2pts

Relations avec d'autres fonctions

Q 7 En vous aidant des documents (DR 9 et DT 12), faites l'inventaire des entrées et sorties du calculateur (7715).(voir également DR 5, 6, 7)

/ 7pts



Q 8 Recherchez dans le document ressource (DR 11) les informations nécessaires pour qu'une correction automatique d'assiette puisse avoir lieu. Précisez le mode de communication (liaison filaire ou CAN) ainsi que le numéro du sous ensemble émetteur. (voir également DR 6 et 7)

/ 4 pts

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Q 9 Le calculateur de suspension (7715) est connecté au réseau multiplexé CAN I/S (inter-système) (DR 6, 7, 8)
Quel est le rôle du réseau Can I/S ?

/ 2 pts

.....

.....

.....

.....

Q 10 Surlignez sur le schéma électrique (DT 12) les liaisons multiplexées reliant le calculateur 7715 au BSI : en vert les fils Can H et en bleu les fils Can L.
Relevez pour chaque bus, les numéros des fils utilisés. (DR 8 et DT 12)

/ 4 pts

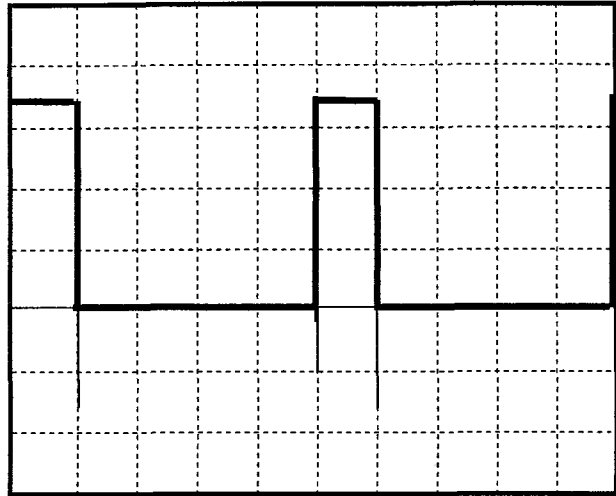
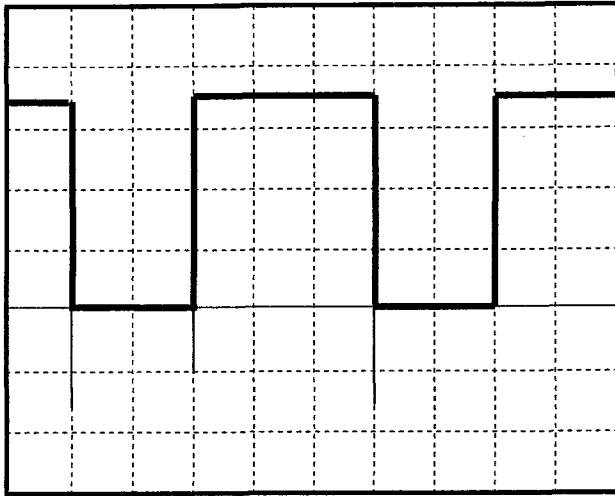
.....

.....

Graphiques à utiliser pour les questions : Q12, Q13, Q14.

Signal RCO en position basse

Signal RCO en position haute



Tension : 1V/div
Temps : 1ms/div

Grandeurs mesurables au niveau des actionneurs

Les électrovannes sont commandées par un signal RCO de 90 et 30 %. (DR 5)

Q 15 Calculez la tension moyenne et l'intensité de commande d'une électrovanne, sachant que la résistance = 5Ω . (+/-1)
Indiquez les calculs et justifiez la variation du RCO.

Tension moyenne pour un RCO de 90 % :

/ 6 pts

.....

Intensité pour un RCO de 90 % :

.....

Tension moyenne pour un RCO de 30 % :

.....

Intensité pour un RCO de 30 % :

.....

Justifiez cette variation d'intensité de commande.

.....

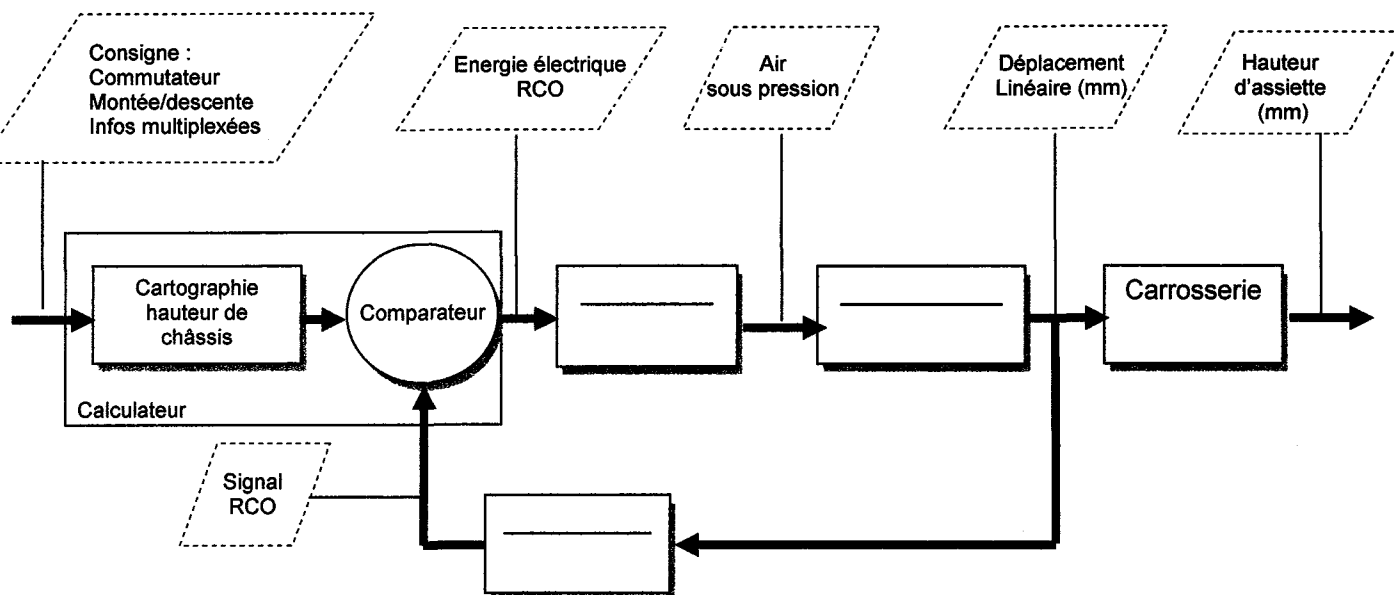
.....

Principe de correction automatique d'assiette

Q 16 Complétez la boucle régulation de la hauteur d'assiette et précisez le type de régulation.

/ 3pts

Régulation en boucle



Diagnostic

Q 17 Après essai, vous constatez que la correction automatique est inopérante et la correction manuelle neutralisée.

En vous aidant des informations constructeur du dossier ressource, citez les hypothèses de pannes possibles. (DR 11, 12)

/ 4pts

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Informations obtenues suite au contrôle avec l'outil diagnostic et aux mesures effectuées sur le groupe électropompe

La lecture des codes défauts révèle :

C112E : alimentation capteur de température (court-circuit au -)

Q 18 Surlignez en jaune, sur le schéma électrique (DT12), le circuit en cause. (DR 9)

/ 1 pt

Q 19 Complétez le tableau ci-dessous et identifiez exactement le composant défectueux en entourant la valeur non-conforme.

/ 6 pts

Contrôle	Mesure	Condition de mesure	Valeur constructeur	Valeur mesurée
Electrovanne gauche	Résistance _____	Connecteurs débranchés	5 Ω	4,9 Ω
	Continuité Fils 7880 et 7882	Connecteurs débranchés	_____	0,1 Ω
Electrovanne droite	Résistance voies 1-2 sur GEP	Connecteur débranché	5 Ω	5 Ω
	Continuité Fil _____	Connecteurs débranchés	_____	0,2 Ω
Electrovanne échappement	Résistance voies 1-5 sur GEP	_____	5 Ω	4,8 Ω
	Continuité Fil _____	Connecteurs débranchés	_____	0,2 Ω
Capteur température	Résistance voies 9-10 sur GEP à 20°	_____	_____	100 Ω
	Continuité Fil _____	Connecteurs débranchés	0 Ω	0,1 Ω

Proposition d'intervention

Q 20 Citez le sous-ensemble qui devra être remplacé compte tenu des pièces de rechange indiquées dans le document ressource (DR 13).

/ 3pts

.....

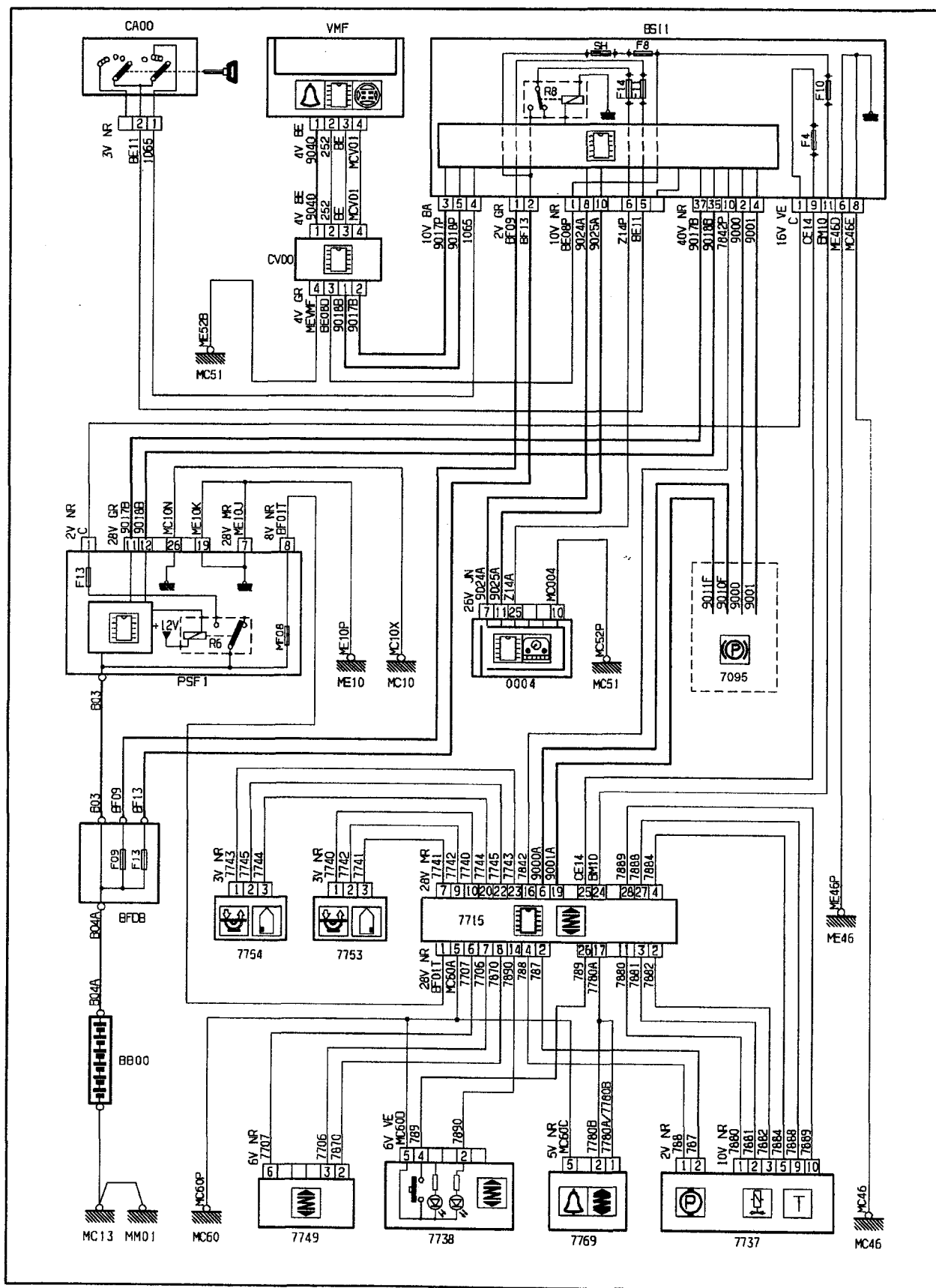
Q 21 Proposez une procédure de remise en conformité du système
(en 8 points clés). (DR 12, 13)

/ 4 pts

Q 22 Citez les risques encourus par l'opérateur pour effectuer cette opération
et proposez des solutions.

/ 4pts

Schéma électrique



BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES
Session 2008

Option : voitures particulières

Nature de l'épreuve : E 2 : Épreuve technologique
Unité U 2 : Étude de cas Expertise technique
Épreuve écrite - coefficient 3. - durée 3 h

THEME SUPPORT DE L'ETUDE :

SUSPENSION PNEUMATIQUE CITROEN C4 PICASSO

DOSSIER RESSOURCE

Dossier Ressource :

DR 1/13 à DR 13/13

Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL	Option : <i>voitures particulières</i>	Session : 2008.	
Spécialité : MAINTENANCE AUTOMOBILE	Code : 0806-MV VP T	Durée : 3 h	Coef. : 3
Épreuve : E2 - Épreuve technologique	Unité : U2 – Étude de cas - Expertise technique		

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES
Session 2008

Option : voitures particulières

Nature de l'épreuve : E 2 : Épreuve technologique
Unité U 2 : Étude de cas Expertise technique
Épreuve écrite - coefficient 3. - durée 3 h

THEME SUPPORT DE L'ETUDE :

SUSPENSION PNEUMATIQUE CITROEN C4 PICASSO

DOSSIER RESSOURCE

Dossier Ressource :

DR 1/13 à DR 13/13

Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL	Option : <i>voitures particulières</i>	Session : 2008.	
Spécialité : MAINTENANCE AUTOMOBILE	Code : 0806-MV VP T	Durée : 3 h	Coef. : 3
Épreuve : E2 - Épreuve technologique	Unité : U2 – Étude de cas - Expertise technique		

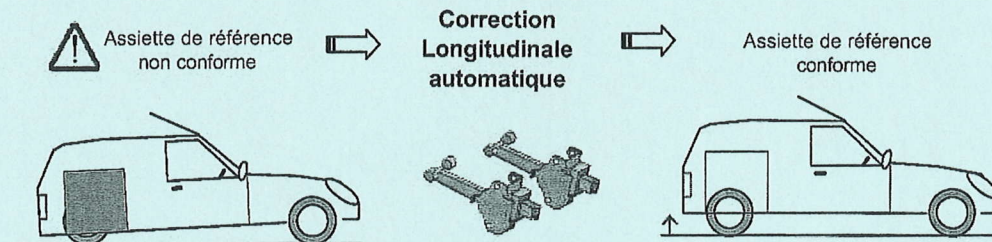
Sommaire

1	Généralités	2
2	Analyse fonctionnelle niveau A-0	2
2.1	Inventaire des échanges avec le milieu extérieur du système de suspension isolé.....	2
2.2	Descripteur fonctionnel niveau A-0	3
3	Implantation des principaux éléments de suspension.....	3
4	Circuit Pneumatique	4
4.1	Schéma pneumatique symbolisé	4
4.2	Groupe électropompe :	4
4.3	Le ressort pneumatique	4
4.4	Alimentation du groupe électropompe (GPE).....	5
5	Le circuit électrique et ses constituants	6
5.1	Synoptique électrique.....	6
5.2	Inventaire des échanges avec d'autres fonctions.....	7
5.3	Principe de communication des calculateurs du réseau multiplexé CAN I/S.....	8
5.3.1	Repère des BUS de liaison.....	8
5.4	Quelques repères du schéma électrique (DT 16)	8
5.5	Connectique du calculateur de suspension (7715).....	9
5.6	Capteur de hauteur	10
5.6.1	Rôle.....	10
5.6.2	Implantation sur le châssis	10
5.6.3	Particularité électrique	10
6	Description fonctionnelle	11
6.1	Correction d'assiette automatique.....	11
6.2	Quelques modes dégradés.....	11
7	Les opérations après vente.....	12
7.1	Opérations spécifiques via l'outil de diagnostic :	12
7.2	Gamme après-vente.....	12
7.3	Pièces de rechange disponibles.....	13
7.4	Outils spécifiques.....	13

SUSPENSION PNEUMATIQUE

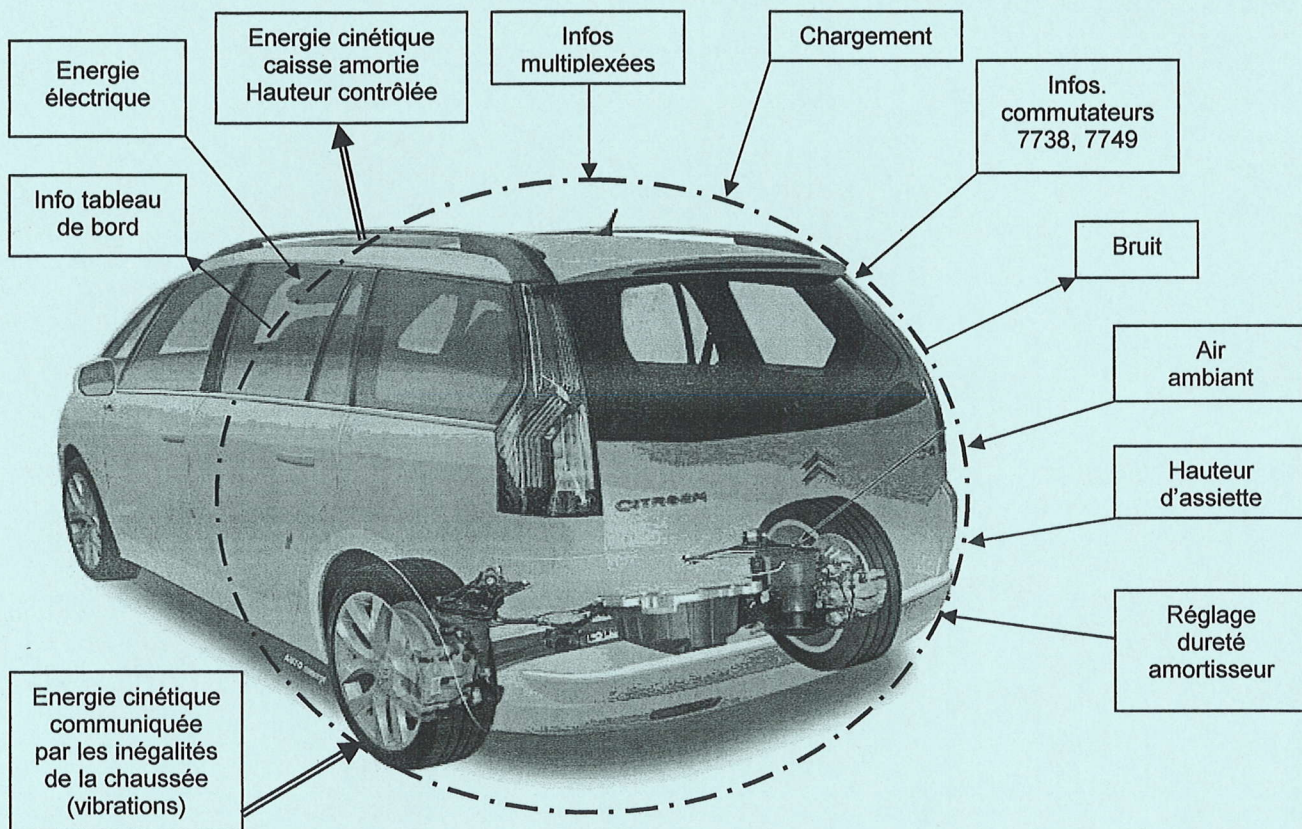
1 Généralités

Sur certaines versions de Citroën C4 Picasso, la suspension arrière est assurée par des ressorts pneumatiques. Ce système permet de garantir une assiette constante du véhicule quelle que soit sa charge. Il est également possible de gérer manuellement la hauteur du véhicule pour faciliter le chargement ou le déchargement du coffre.

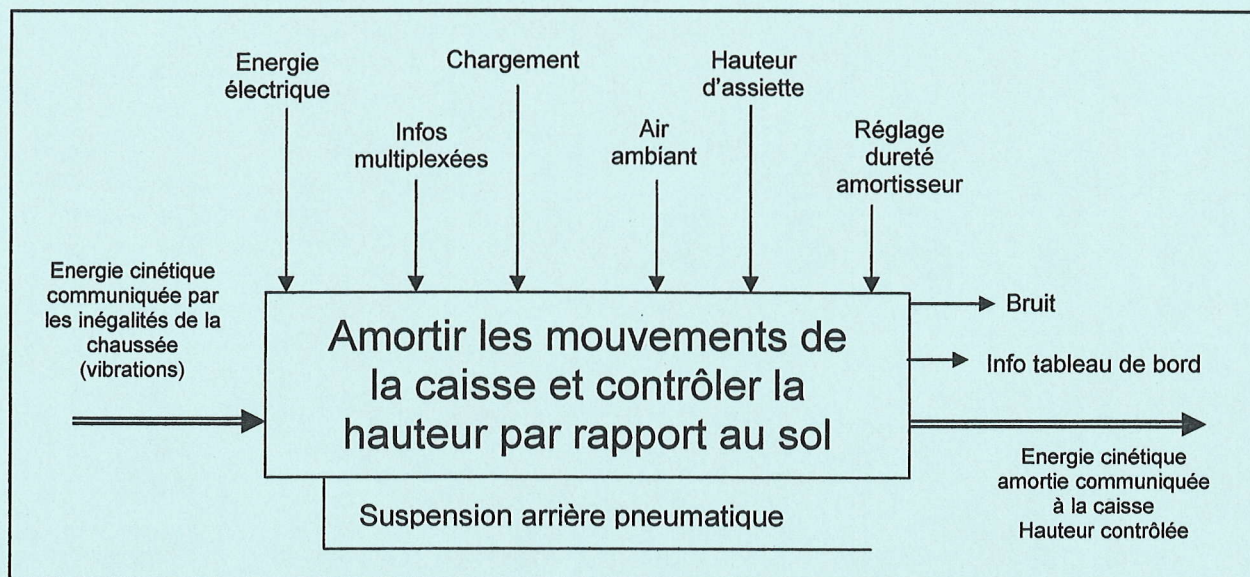


2 Analyse fonctionnelle niveau A-0

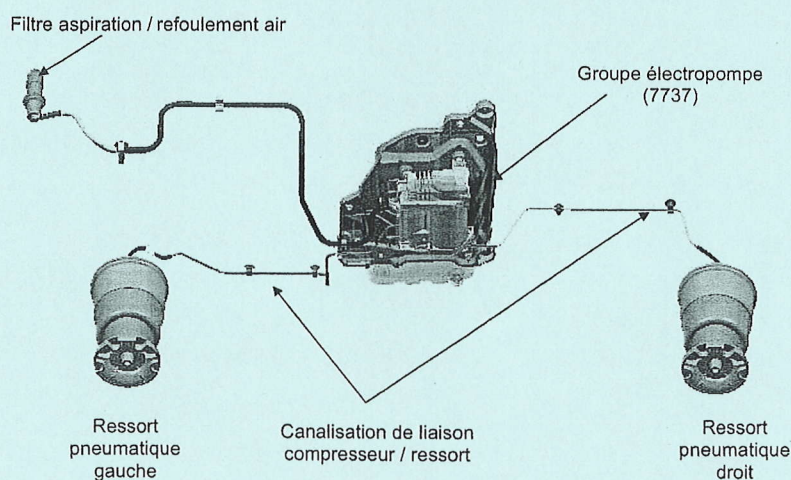
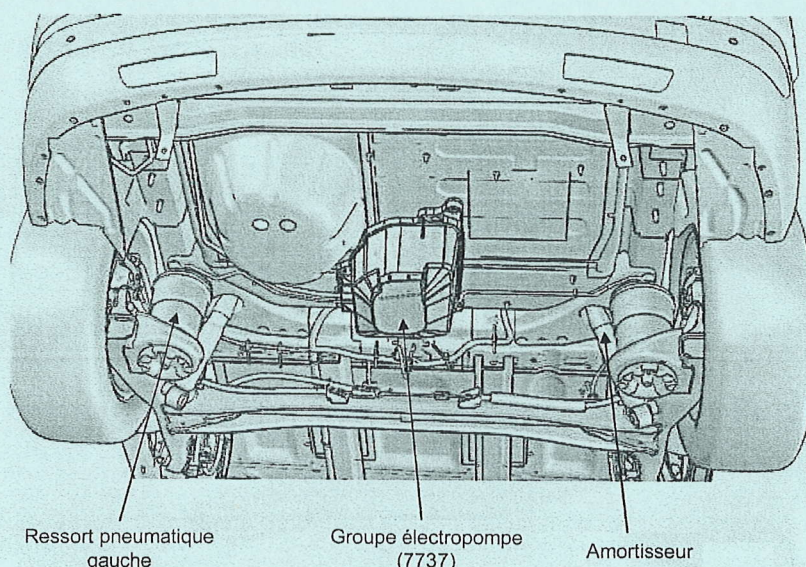
2.1 Inventaire des échanges avec le milieu extérieur du système de suspension isolé



2.2 Descripteur fonctionnel niveau A-0

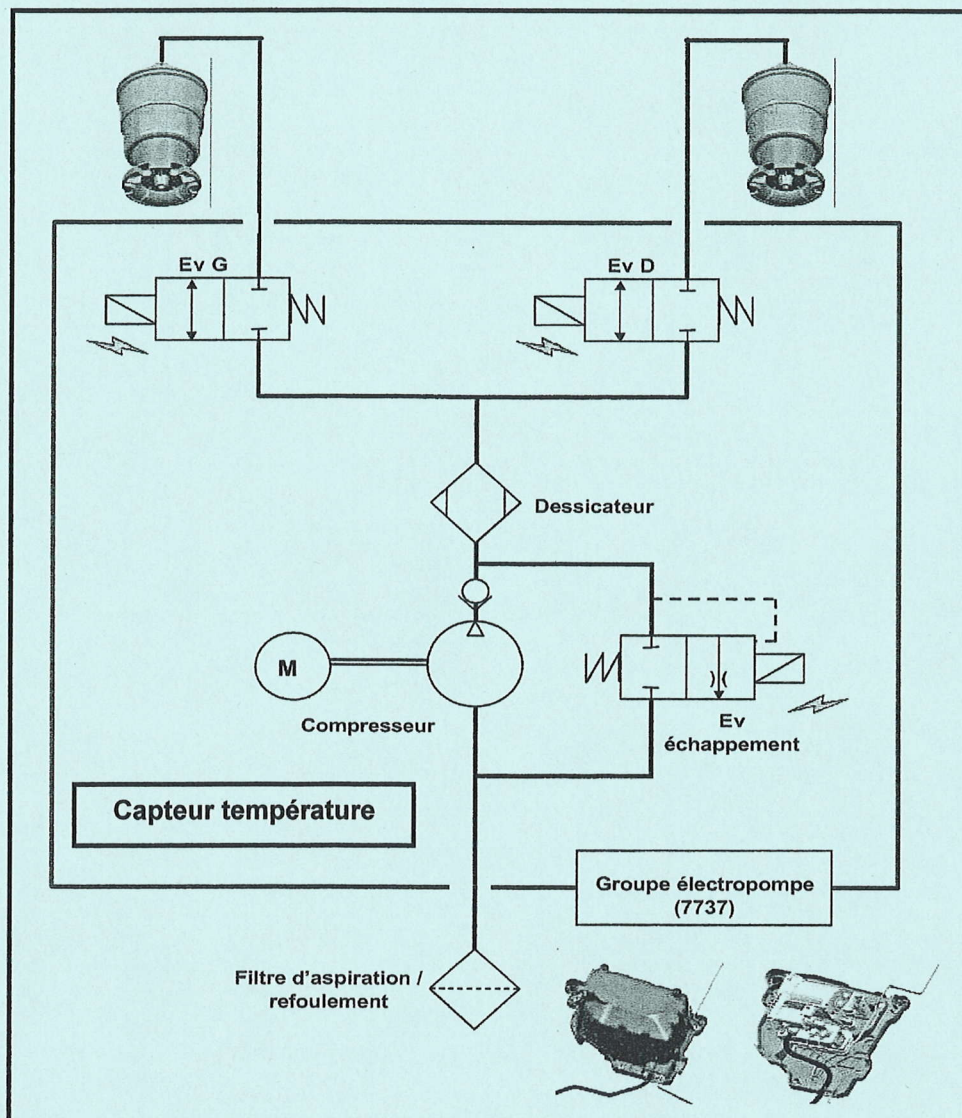


3 Implantation des principaux éléments de suspension



4 Circuit Pneumatique

4.1 Schéma pneumatique symbolisé



4.2 Groupe électropompe :

Le groupe électropompe est composé :

- D'un dessicateur
- De 3 électrovannes
- D'un capteur de température

4.3 Le ressort pneumatique

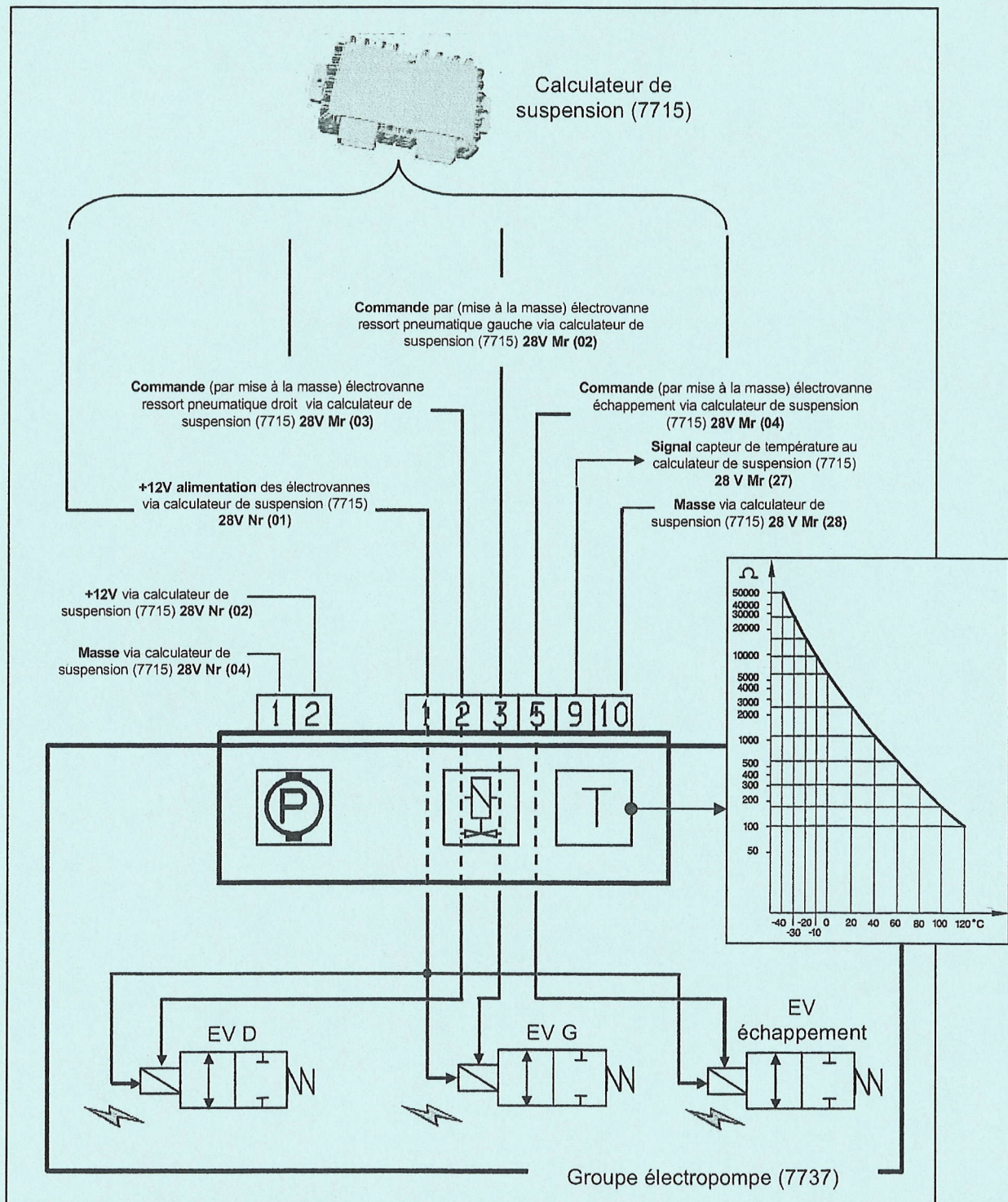
C'est l'élément élastique qui est intégré entre le châssis et l'essieu.

Il a pour rôle de filtrer les vibrations auxquelles les roues sont soumises afin d'assurer : le confort des passagers, la tenue de route du véhicule, la protection des éléments mécaniques et des marchandises transportées.

Le ressort pneumatique permet également d'assurer des mouvements de montée et de descente de la caisse en faisant varier la masse de gaz à l'intérieur du ressort.

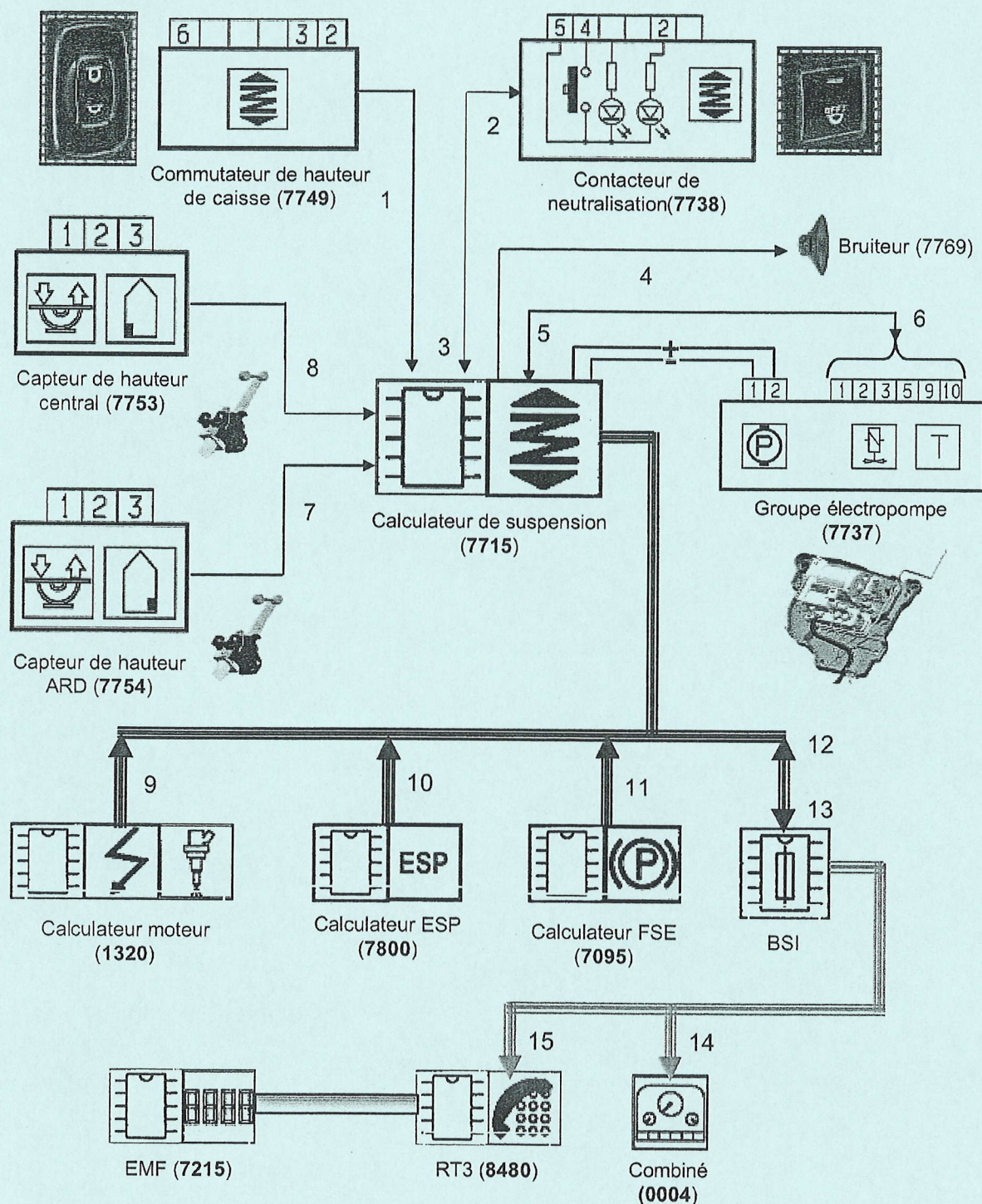
4.4 Alimentation du groupe électropompe (GPE)

Les électrovannes des ressorts gauche, droit et d'échappement sont pilotées par un courant haché de forme RCO, qui démarre à 90% et qui passe ensuite à 30% pour le maintien. Le capteur de température (CTN), intégré au GPE, mesure la température du compresseur. Il n'est pas remplaçable.



5 Le circuit électrique et ses constituants

5.1 Synoptique électrique



— Liaison optique

== CAN Confort

=== CAN I/S

(7095) FSE : frein de stationnement électrique.

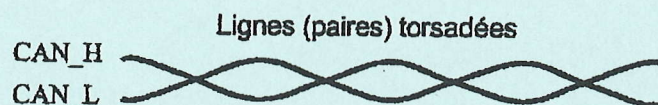
5.2 Inventaire des échanges avec d'autres fonctions

N° de liaison	Signal	Nature du signal	Emetteur	Récepteur
1	- Demande de montée / descente	Filaire	7749	7715
2	- Allumage de la LED du commutateur de neutralisation de la correction automatique	Filaire	7715	7738
3	- Etat du commutateur de neutralisation de la correction automatique	Filaire	7738	7715
4	- Commande bruiteur	Filaire	7715	7769
5	- Information température du GEP	Filaire	7737	7715
6	- Commande GEP (électrovannes gauche, droite, et échappement)	Filaire	7715	7737
7	- Information capteur de hauteur arrière droit	Filaire	7754	7715
8	- Information capteur de hauteur central	Filaire	7753	7715
9	- Etat moteur thermique - Information régime moteur	CAN I/S	1320	7715
10	- Accélération latérale - Accélération longitudinale - Vitesse de roue arrière gauche et droit - Vitesse véhicule - Information état contact principal pédale de frein - Information ESP en régulation - Etat serrage automatique des 4 roues par l'hydraulique	CAN I/S	7800	7715
11	- Etat du frein de stationnement électrique	CAN I/S	7095	7715
12	- Etat coffre arrière - Etat ouvrants - Mode configuration véhicule - Passage en mode économie - Demande de réveil partiel pour correction automatique - Information réveil fonction correction assiette manuelle.	CAN I/S	BSI	7715
13	- Information assiette de roulage non atteinte - Information défaut du calculateur de suspension - Information réveil fonction correction assiette manuelle	CAN I/S	7715	BSI
14	- Demande affichage interface homme machine	CAN I/S	BSI	0004
15	- Demande affichage interface homme machine	CAN I/S	BSI	8480

5.3 Principe de communication des calculateurs du réseau multiplexé CAN I/S

Le calculateur de suspension (7715) est relié au réseau CAN I/S (inter-système) qui échange les informations avec un débit de 500 kbits/s.

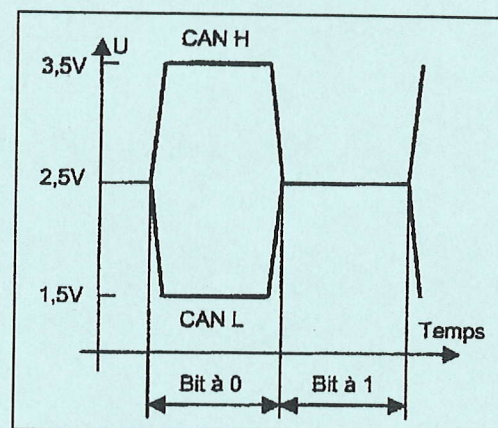
Le Bus de communication est constitué de deux lignes torsadées « CAN High » et « CAN Low ».



La différence de potentiel entre les deux fils permettra de coder en deux états distincts :

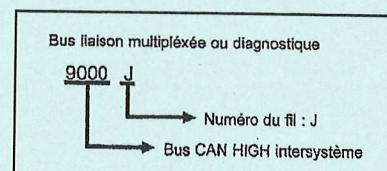
- Si $U_{CAN\ H} - U_{CAN\ L} > 2V \rightarrow$ le Bit est à 0
- Si $U_{CAN\ H} - U_{CAN\ L} = 2V \rightarrow$ le Bit est à 1

Cette opération de codage et décodage est réalisée en interne par chaque boîtier émetteur et récepteur.



5.3.1 Repère des BUS de liaison

9000	bus CAN HIGH intersystème
9001	bus CAN LOW intersystème
9006	bus diagnostic ligne K (contrôle moteur + boîte de vitesses)
9007	bus diagnostic ligne L (contrôle moteur + boîte de vitesses)
9008	bus diagnostic ligne K3 BSI
9009	bus diagnostic ligne K4 ESP / ABS / AMVAR
9010	bus CAN HIGH intersystème 2
9011	bus CAN LOW intersystème 2
9016	signal réveil intersystème
9100	diagnostic K BSI
9110	bus CAN HIGH intersystème 3
9111	bus CAN LOW intersystème 3
9112	bus CAN HIGH DÉDIE CCS
9113	bus CAN LOW DÉDIE CCS



5.4 Quelques repères du schéma électrique (DT 16)

0004 Combiné
CA00 contacteur antivol
BB00 Batterie
BFDB Boîtier fusibles
BSi1 Boîte de servitude intelligente habitacle
CV00 Module commutation sous volant (Com 2000)
PSF1 Platine servitude boîte fusibles compartiment moteur
MC... Masses

5.5 Connectique du calculateur de suspension (7715)

Voie	28 Voies Noir
1	Alimentation calculateur (+12V)
2	Alimentation (+12V) compresseur GEP (7737)
3	/
4	Alimentation (-) compresseur GEP (7737)
5	Masse (MC60)
6	Information descente (7749)
7	Information montée (7749)
8	Alimentation des commutateurs montée/descente
Les voies 9 à 13 ne sont pas affectées	
14	Pilotage led du commutateur de neutralisation de la correction automatique
Les voies 15 à 28 ne sont pas affectées	

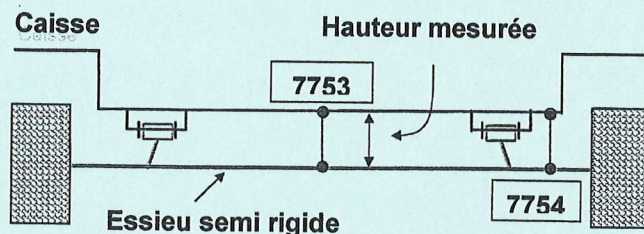
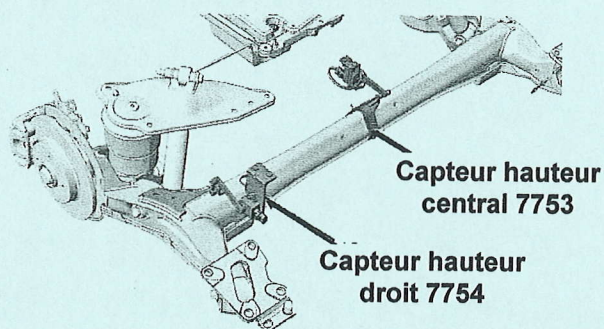
28 Voies Marron			
1	+ 12 V Alimentation des électrovannes du GEP (7737)	17	Commande Bruiteur
2	Commande électrovanne ressort pneumatique gauche	18	/
3	Commande électrovanne ressort pneumatique droit	19	CAN I/S Low
4	Commande électrovanne échappement	20	Masse capteur de hauteur droit
5	/	21	/
6	CAN I/S high	22	Signal capteur hauteur droit
7	Masse capteur de hauteur central	23	+5V capteur hauteur droit
8	/	24	+bat/ coupé sur parc
9	Signal capteur de hauteur central	25	+ après contact
10	+5V capteur de hauteur central	26	Commutateur neutralisation correction automatique
Les voies 11 à 15 ne sont pas affectées		27	Signal capteur de température
16	+ RCD (réveil commandé à distance)	28	Masse capteur de température

5.6 Capteur de hauteur

5.6.1 Rôle

Les capteurs de hauteur permettent de mesurer l'assiette du véhicule. Ils mesurent la distance entre l'essieu et la caisse.

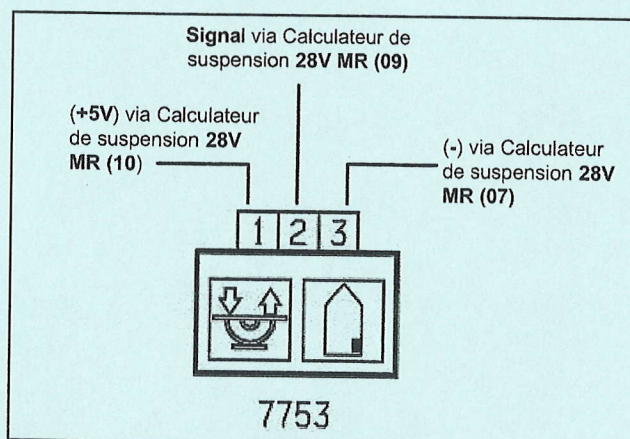
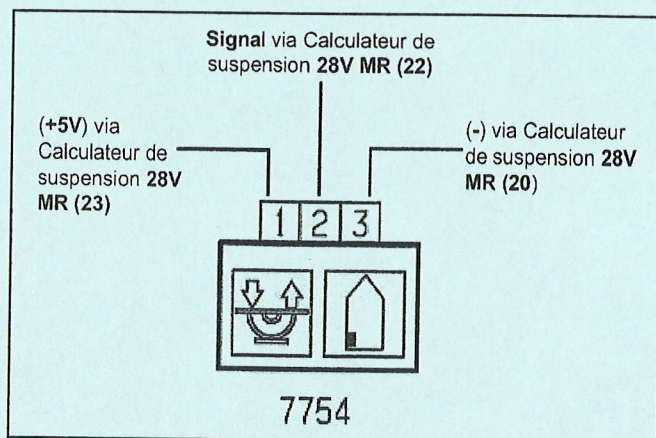
5.6.2 Implantation sur le châssis



5.6.3 Particularité électrique

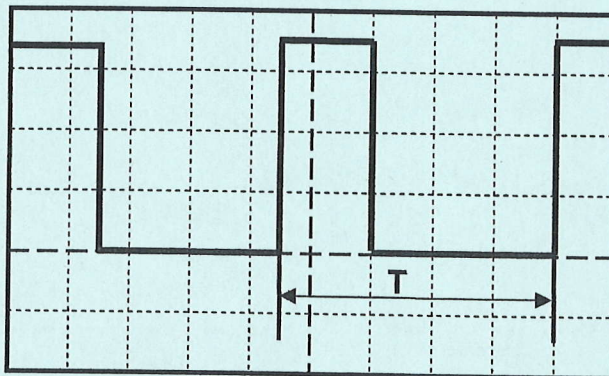
Le capteur utilisé est un capteur rotatif qui mesure l'angle que fait son bras de levier par rapport à son origine. Il transmet un signal sous forme de rapport cyclique d'ouverture RCO. (voir ci-dessous)

Nota : les deux capteurs sont identiques.



Signal RCO transmit par un capteur de hauteur

Tension : 1V/div
Temps : 1ms/div



6 Description fonctionnelle

6.1 Correction d'assiette automatique

Tout défaut d'assiette supérieur à ± 4 mm (moteur tournant) et ± 10 mm (moteur arrêté), détecté par les capteurs de hauteur, par rapport à l'assiette de référence fait l'objet d'une correction dans un délai plus ou moins long et suivant certaines conditions.

Les principaux événements pouvant entraîner une variation de l'assiette de plus de 4 millimètres et donc engendrer une correction automatique sont

- Fuites d'air par porosité des ressorts de suspension.
- Variation de température sous l'essieu arrière (le changement de température sous le véhicule peut avoir une influence sur les ressorts pneumatiques et donc sur l'assiette de référence).
- Nouvelle répartition des charges en roulant (diminution du volume de carburant, déplacement personnes ou de bagages).
- Une variation de charge (chargement / déchargement des bagages ; montée ou descente de personnes).

Conditions pour que la correction automatique puisse avoir lieu

- Que la correction automatique via le commutateur de neutralisation ne soit pas neutralisée.
- Qu'il n'y ait pas d'appui sur la pédale de frein.
- Que tous les ouvrants soient fermés.
- Que le FSE ne soit pas en cours de serrage ou de desserrage.
- Que l'accélération transversale soit inférieure à $0.5g$ quand $10 \text{ km/h} < \text{vitesse} < 80 \text{ km/h}$ (*)
- Que l'accélération transversale soit inférieure à $0.3g$ quand $\text{vitesse} > 80 \text{ km/h}$ (*)
- Que l'accélération longitudinale soit inférieure à $0.4g$ et $\text{vitesse} < 80 \text{ km/h}$ (*)

(*) : Ces paramètres d'accélération et de vitesse correspondent à des sollicitations dynamiques du véhicule (par exemple lors d'un freinage appuyé).

6.2 Quelques modes dégradés

- Si perte de l'information ouvrants et coffre = Fonction correction automatique neutralisée.
- Si la tension d'alimentation du calculateur de suspension est trop faible = Fonction correction automatique et manuelle neutralisées.
- Si la température moteur de compresseur est atteinte (*) = Fonction correction automatique et manuelle neutralisées.
- Si perte de l'alimentation électrique ou défaillance calculateur = Fonction correction automatique et manuelle neutralisées.

- Si perte de l'information d'un seul capteur de hauteur = Fonction correction automatique et manuelle opérationnelles.

- Si perte de l'information des 2 capteurs = Fonction correction automatique et manuelle neutralisées.

- Si défaillance du moteur de compresseur = La correction en montée de l'assiette est neutralisée et l'assiette de référence est atteinte si possible.

- Temporisation de fonctionnement du GEP de 180 secondes maxi (**) = remontée d'un code défaut, probabilité d'une fuite.

(*) Température de coupure du groupe électropompe :

- En mode automatique : si $t^{\circ} > 110^{\circ}\text{C}$ reprise à $t^{\circ} < 105^{\circ}\text{C}$
- En mode manuel : si $t^{\circ} > 110^{\circ}\text{C}$ reprise à $t^{\circ} < 105^{\circ}\text{C}$

(**) 180 secondes maxi de fonctionnement si dans le même temps les capteurs de hauteurs détectent un mouvement.

7 Les opérations après vente

7.1 Opérations spécifiques via l'outil de diagnostic :

- Apprentissage hauteur de la caisse
- Mise hors pression du circuit pneumatique
- Mise en pression du circuit pneumatique

7.2 Gamme après-vente

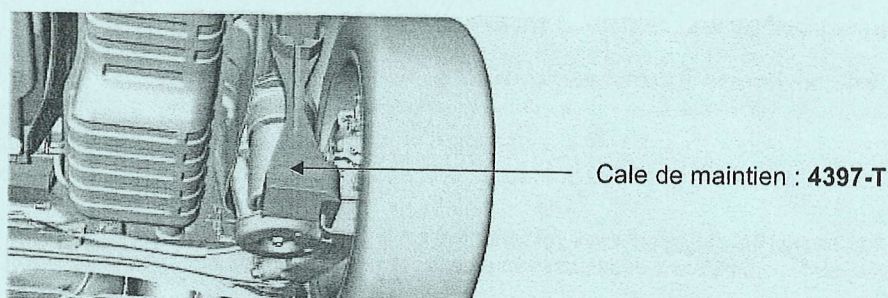
Type de gamme	Nom de la gamme	Besoin de l'outil diagnostic
Dépose repose	Amortisseur arrière	Oui (mise hors pression ; mise en pression)
Dépose repose	Capteur de hauteur caisse	oui
Dépose repose	Ressort de suspension	Oui (mise hors pression ; mise en pression)
Dépose repose	Compresseur d'air	Oui (mise hors pression ; mise en pression)
Dépose repose	Calculateur de suspension	Oui en cas de changement du calculateur
Mise hors pression	Circuit de suspension	oui
Mise en pression	Circuit de suspension	oui

7.3 Pièces de rechange disponibles

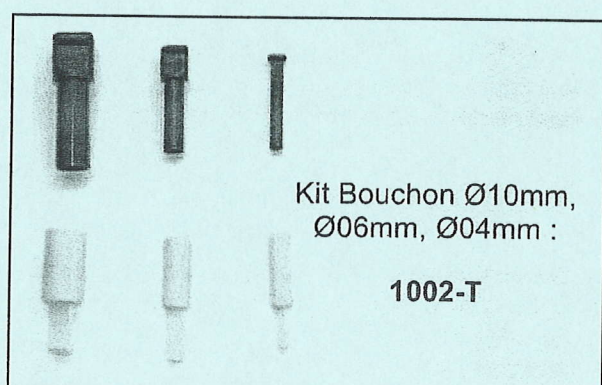
- Calculateur de suspension
- Groupe électropompe
- Canalisation entrée d'air
- Canalisation droite
- Canalisation gauche
- Bruiteur
- Commutateur de hauteur de caisse
- Capteur de Hauteur, biellette, support
- Visserie diverse
- Ressort pneumatique

7.4 Outils spécifiques

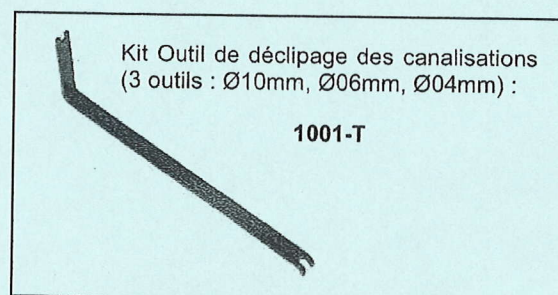
Cales à mettre en place lorsque le véhicule est posé au sol avec la suspension hors pression.



Bouchons pour obturer rapidement les raccords du compresseur d'air pour éviter la destruction de la cartouche dessicante.



Outil permettant le déclipage des canalisations en toute sécurité.



CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES

Session 2008

Option(s) : voitures particulières

Nature de l'épreuve : E 2 : Épreuve technologique
 Unité U 2 : Étude de cas Expertise technique
 Épreuve écrite - coefficient 3. - durée 3 h

THEME SUPPORT DE L'ETUDE :

SUSPENSION PNEUMATIQUE CITROEN C4 PICASSO

DOSSIER CORRIGE

Questions	Notes	Questions	Notes	Questions	Notes
Q 1	/2 pts	Q 9	/2 pts	Q 17	/4 pts
Q 2	/5 pts	Q 10	/4 pts	Q 18	/1 pt
Q 3	/6 pts	Q 11	/4 pts	Q 19	/6 pts
Q 4	/4 pts	Q 12	/1 pt	Q 20	/3 pts
Q 5	/1 pt	Q 13	/3 pts	Q 21	/4 pts
Q 6	/2 pts	Q 14	/4 pts	Q 22	/4 pts
Q 7	/7 pts	Q 15	/6 pts		
Q 8	/4 pts	Q 16	/3 pts		
Sous-total	/31 pts	Sous-total	/27 pts	Sous-total	/22 pts

NOTE	/80	/20
-------------	------------	------------

Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL	Option : <i>voitures particulières</i>	Session : 2008	
Spécialité : M.V.A.	Code : 0806-MV VP T C	Durée : 3 h	Coef. : 3
Épreuve : E2 - Épreuve technologique	Unité : U2 – Étude de cas - Expertise technique		

Mise en situation

Vous êtes chargé d'effectuer un diagnostic sur un véhicule Citroën C4 Picasso dont le témoin défaut de la suspension pneumatique s'est allumé.

Le véhicule totalise 5050 km et l'intervention sera prise en charge dans le cadre de la garantie constructeur.

Afin d'identifier avec exactitude la ou les pièces défectueuses, la connaissance du fonctionnement du système s'avère indispensable et la démarche suivante vous est proposée :

- **Analyse du système Q 1 à Q 3**
- **Description de son fonctionnement Q 4 à Q 16**
- **Diagnostic Q 17 à Q 19**
- **Proposition d'intervention Q 20 à Q 22**

Exemples d'annotations utilisées dans le dossier travail :

- Avec le repère **(DR 4)**, on vous demande de consulter la page 4 du dossier ressource
- Avec le repère **(DT 10)**, on vous demande de vous reporter ou de consulter la page 10 du dossier travail

Analyse du système

Q 1 Citez les avantages de la suspension pneumatique par rapport à la suspension classique à ressorts. (DR 2)

/ 2pts

Ce système permet de garantir une assiette constante du véhicule quelle que soit sa charge. Il est également possible de gérer manuellement la hauteur du véhicule pour faciliter le chargement ou le déchargement du coffre.

Q 2 Citez les éléments constitutifs du système. (DR 3, 6)

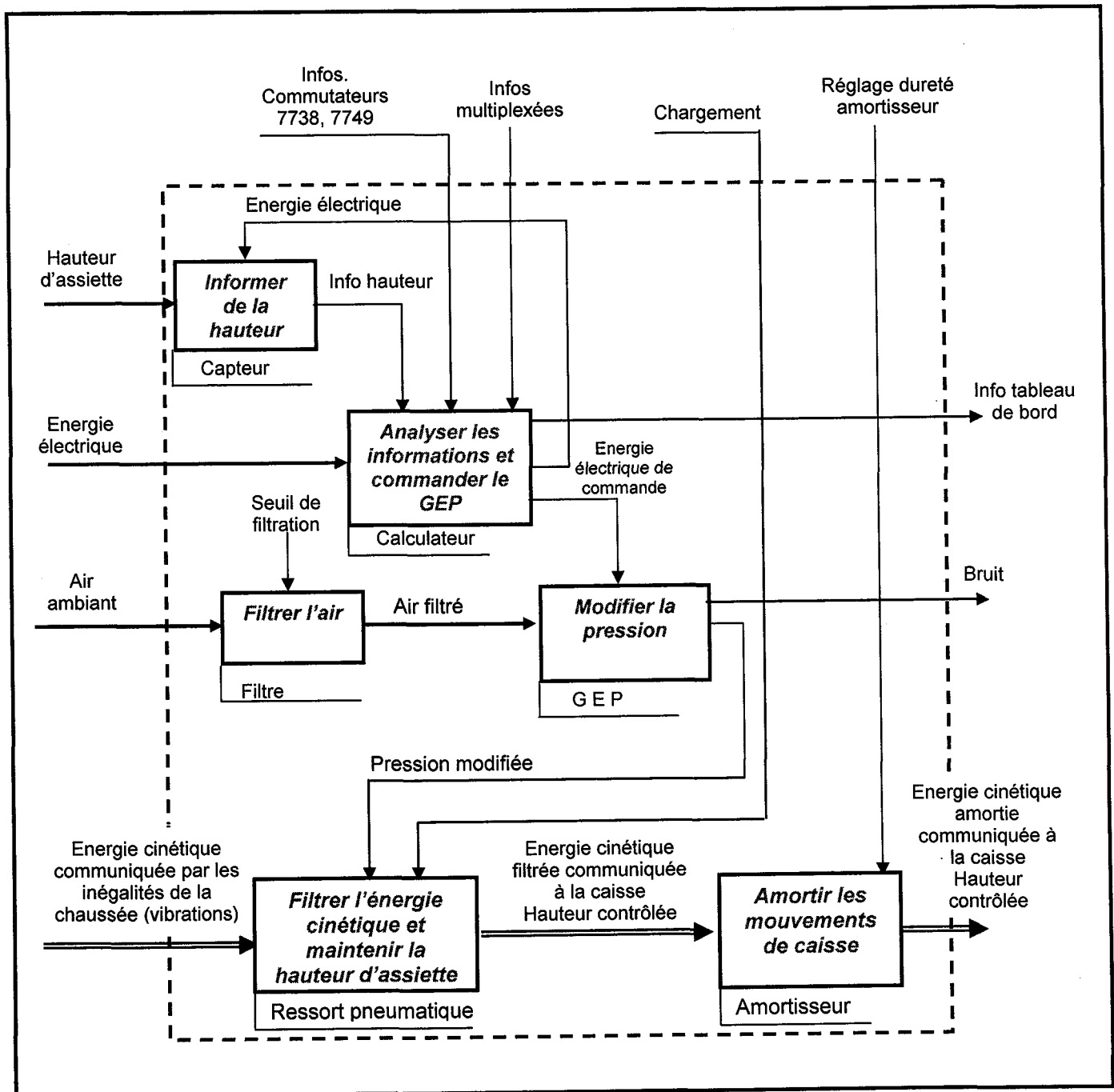
/ 5pts

Les éléments constitutifs du système de suspension pneumatique :

- 2 ressorts pneumatiques,
- 2 amortisseurs,
- groupe électro pompe,
- filtre aspiration et refoulement,
- canalisations de liaisons compresseur / ressort,
- calculateur de suspension,
- capteur de hauteur droit,
- capteur de hauteur central,
- bruiteur,
- commutateur de neutralisation,
- commutateur de hauteur de caisse.

Q 3 A partir du système isolé niveau A-0 et des informations du document ressource, complétez le descripteur niveau A0 en énonçant les fonctions composantes.

/ 6pts

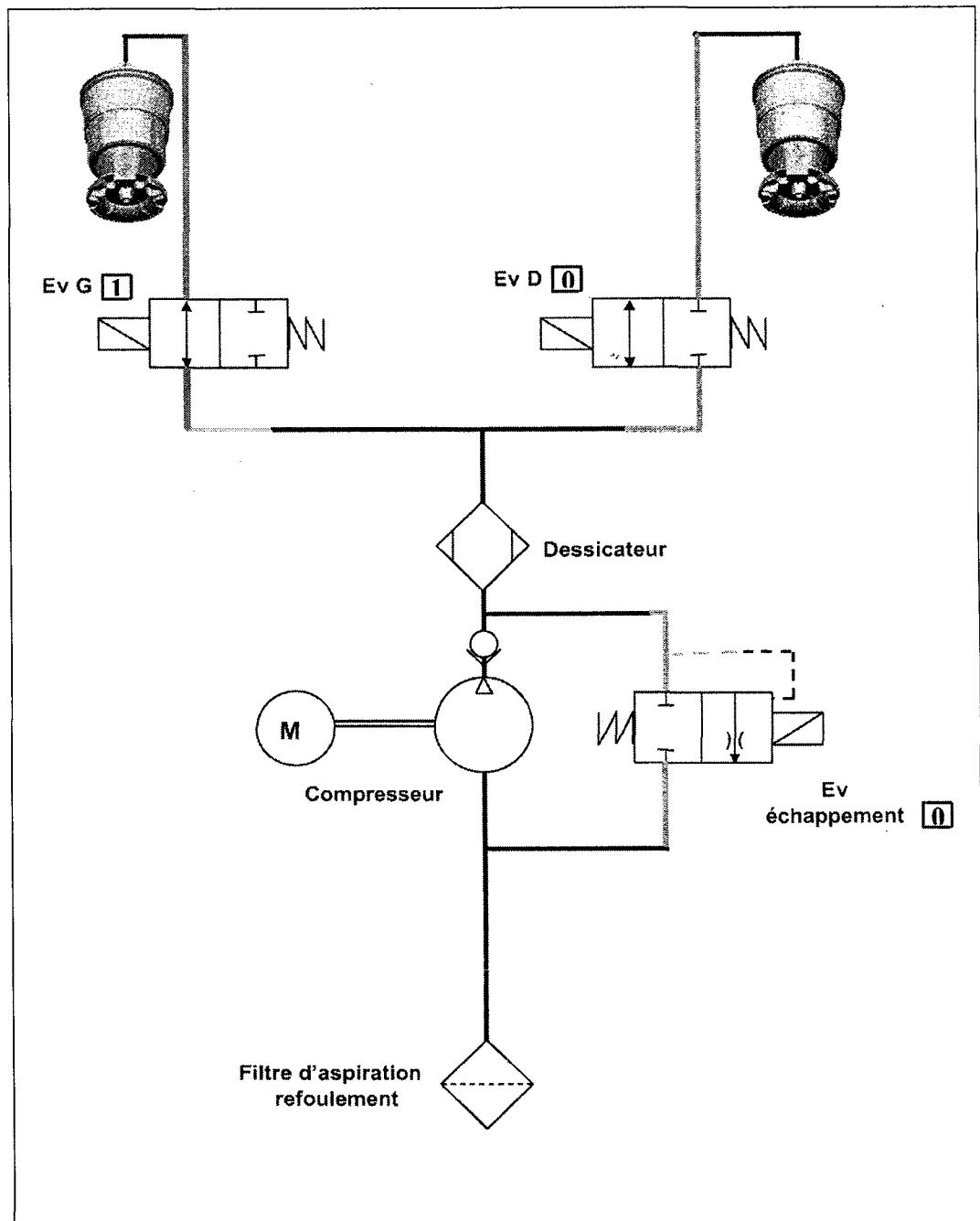


Description du fonctionnement

Etude du schéma pneumatique

Q 4 Complétez le schéma pneumatique pour les conditions suivantes :
cylindre gauche en remplissage, cylindre droit en pression stabilisée.
Surlignez en bleu le circuit d'air en phase alimentation.
Indiquez dans les cases, par [0], si l'électrovanne est au repos et par [1], si l'électrovanne est activée. (DR 4)

/ 4pts



Q 5 Quel capteur a mesuré la hauteur insuffisante donnant lieu à la correction citée en Q 4 (nom et repère) ? (DR 10)

/ 1pt

Le capteur de hauteur central 7753.

Q 6 Quel est le rôle de l'électrovanne d'échappement en phase remplissage ? (DR 4)

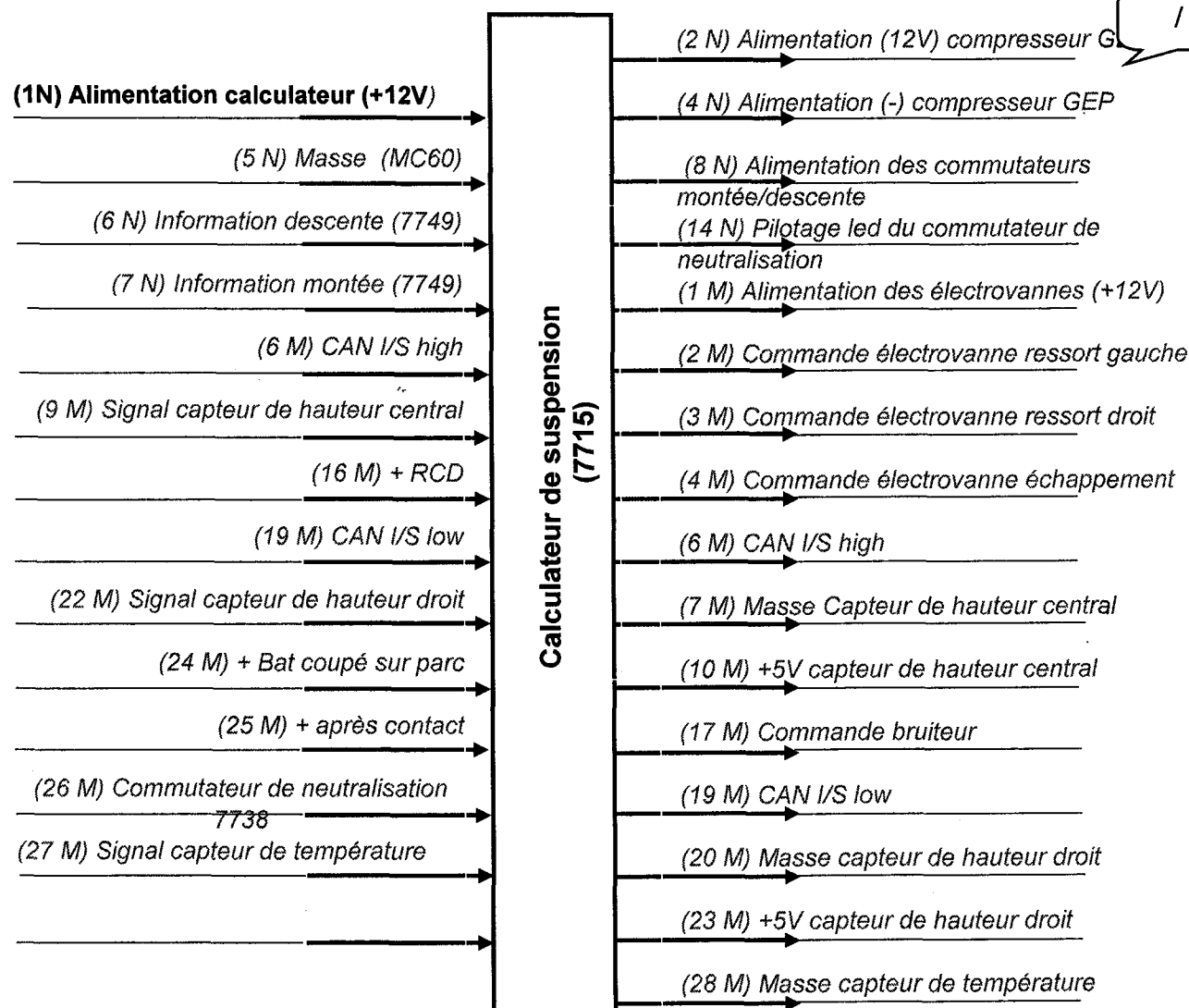
/ 2pts

Lorsque la pression en sortie compresseur est trop élevée, l'électrovanne d'échappement s'ouvre sous l'effet de la pression de pilotage et fait office de soupape de sécurité.

Relations avec d'autres fonctions

Q 7 En vous aidant des documents (DR 9 et DT 12), faites l'inventaire des entrées et sorties du calculateur 7715. (voir également DR 5, 6, 7)

/ 7pts



Q 8 Recherchez dans le document ressource (DR 11) les informations nécessaires pour qu'une correction automatique d'assiette puisse avoir lieu. Précisez le mode de communication (liaison filaire ou CAN) ainsi que le nom et numéro du sous ensemble émetteur. (voir également DR 6 et 7)

/ 4 pts

- *correction automatique ne doit pas être neutralisée 7738 filaire*
- *pas d'appui sur les freins 7800 CAN I/S*
- *fermeture des ouvrants BSI CAN I/S*
- *FSE non activé 7995 CAN I/S*
- *accélération transversale < 0,5g quand 10km/h < vitesse < 80 km/h*
7800 CAN I/S-
- *accélération transversale < 0,3g quand vitesse > 80 km/h*
- *accélération transversale < 0,4g quand vitesse < 80 km/h*

Q 9 Le calculateur de suspension est connecté au réseau multiplexé CAN I/S (inter-système). (DR 6, 7, 8)

Quel est le rôle du réseau Can I/S ?

/ 2 pts

Le rôle du réseau CAN I/S est de partager, par l'intermédiaire du BSI, les informations nécessaires aux différents systèmes.

Q 10 Surlignez sur le schéma électrique (DT 12) les liaisons multiplexées reliant le calculateur 7715 au BSI : en vert les fils Can H et en bleu les fils Can L.

Relevez pour chaque bus, les numéros des fils utilisés. (DR 8 et DT 12)

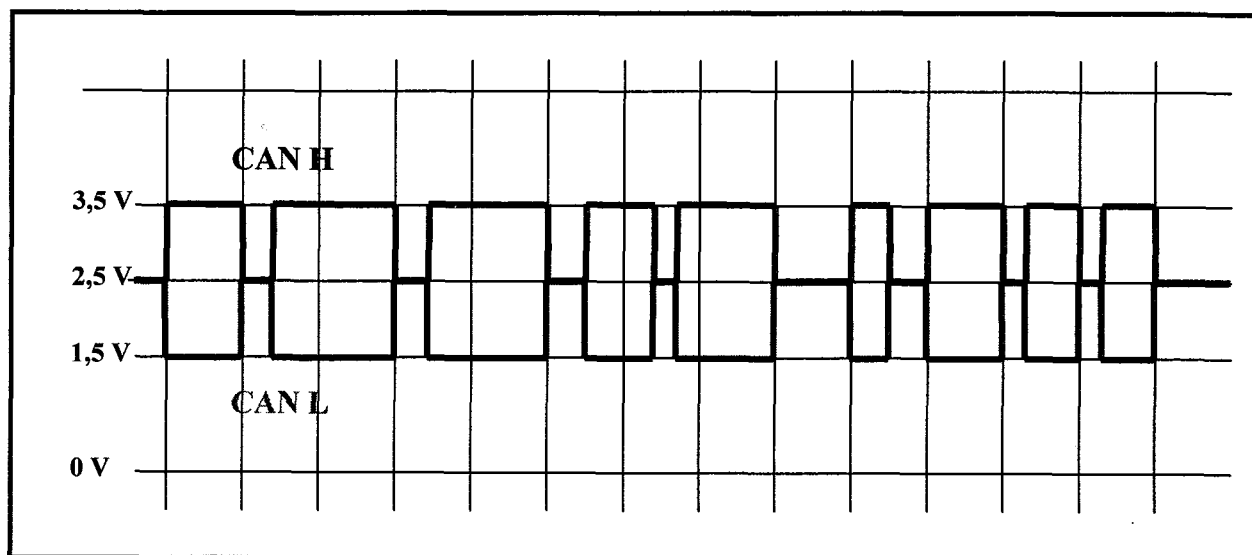
bus CAN H I/S : 9000, 9010F, 9000A

bus CAN L I/S : 9001, 9011F, 9001A

/ 4 pts

Q 11 Le schéma ci-dessous représente un exemple de trame qui a été mesurée sur le fil du bus CAN H. Tracez le message transmis au même instant par le bus CAN L. (DR 8)

/ 4 pts



Grandeurs mesurables au niveau des capteurs

Les graphiques de la page suivante, représentent les signaux mesurés aux bornes du capteur de hauteur central en position basse et haute. (DR10)

Q 12 Indiquez sur les graphiques **(DT 8)** : par « T », le temps d'un cycle et par « t », le temps d'alimentation.

/ 1 pt

Q 13 Notez ci-dessous le temps d'un cycle et calculez la fréquence du signal RCO (rapport cyclique d'ouverture) transmis par le capteur.

/ 3pts

Temps d'un cycle = 5 ms

Fréquence du signal RCO = $1 / 0,005 = 200$ Hertz

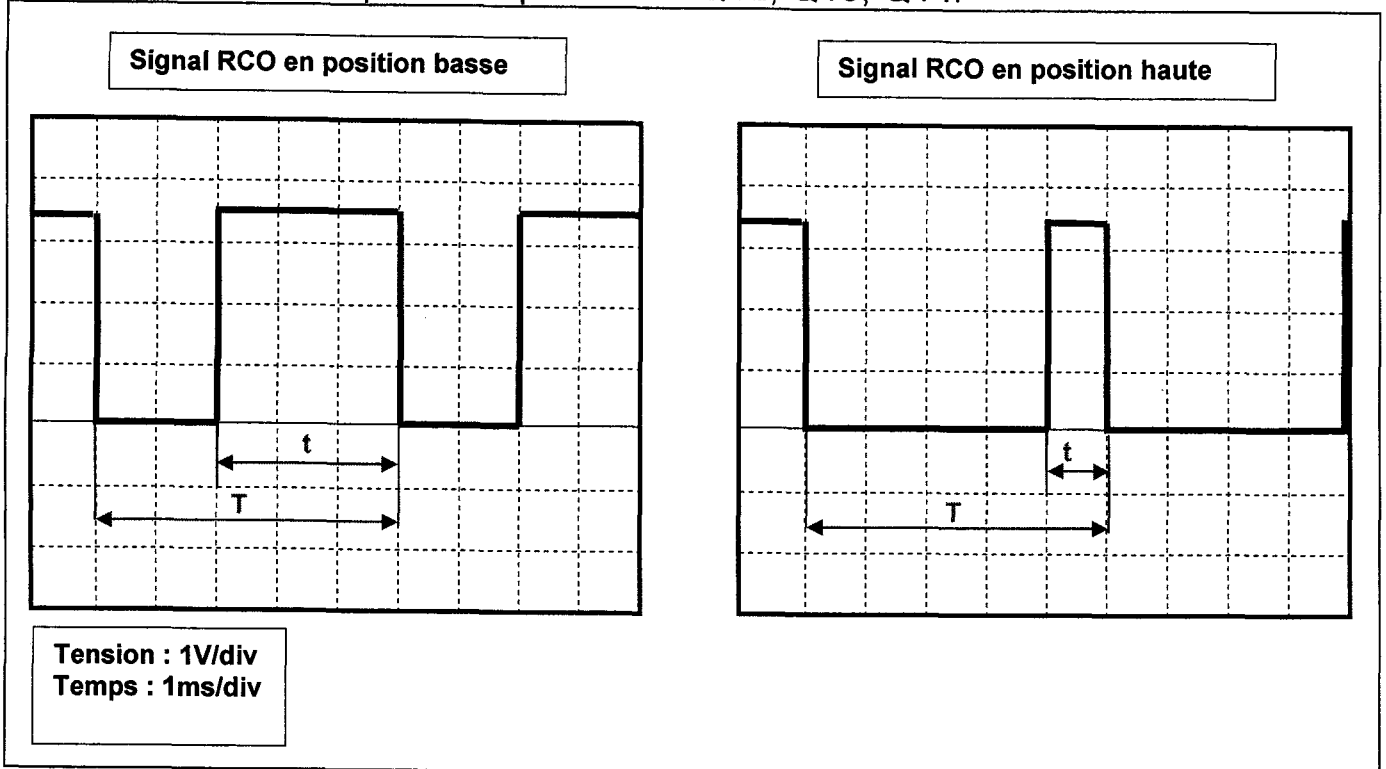
Q 14 Calculez le RCO pour les deux positions.

En position basse : $3/5 \times 100 = 60\%$

/ 4pts

En position haute : $1/5 \times 100 = 20\%$

Graphiques à utiliser pour les questions : Q12, Q13, Q14.



Grandeurs mesurables au niveau des actionneurs

Q 15 Les électrovannes sont commandées par un signal RCO d'abord de 90 puis de 30 %. (DR 5)

Calculez la tension moyenne et l'intensité de commande d'une électrovanne, sachant que la résistance = 5 Ω . (+/- 1).

Indiquez les calculs et justifiez la variation du courant RCO.

Tension moyenne pour un RCO de 90 % :

$$12 \times 90 / 100 = 10.8V$$

/ 6 pts

Intensité pour un RCO de 90 % :

$$10.8 / 5 = 2.16 A$$

Tension moyenne pour un RCO de 30 % :

$$12 \times 30 / 100 = 3.6V$$

Intensité pour un RCO de 30 % :

$$3.6 / 5 = 0.72A$$

Justifiez cette variation d'intensité de commande.

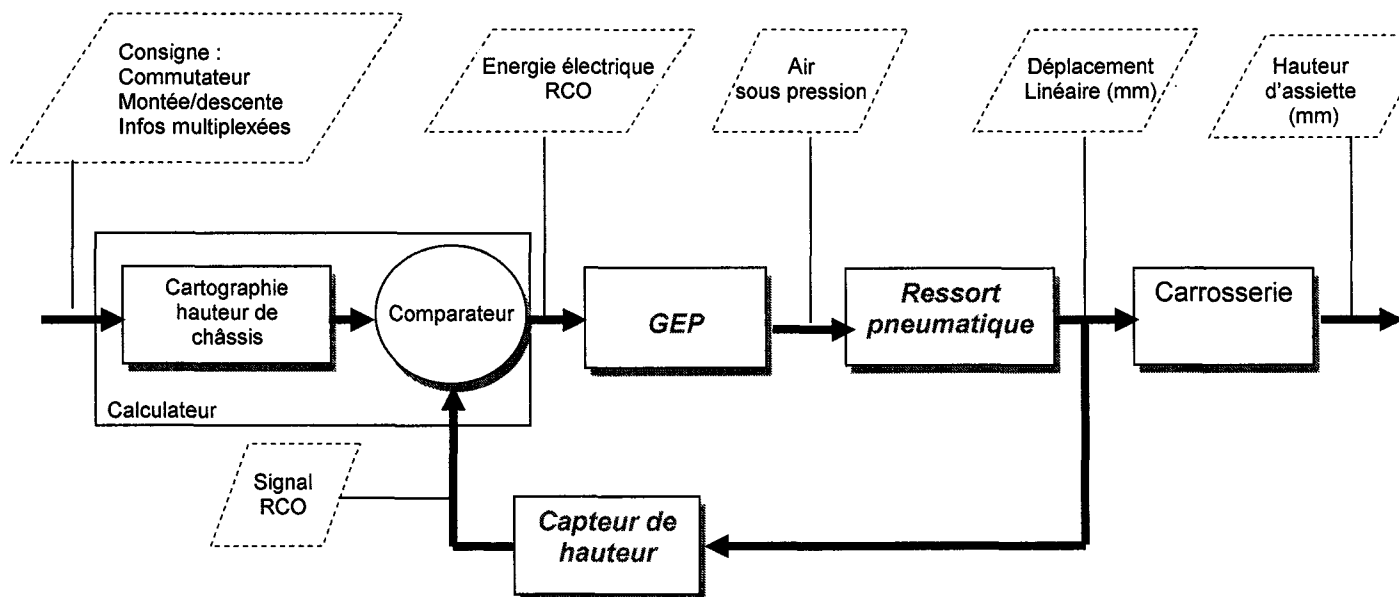
L'intensité de commande doit être élevée pour permettre le décollement rapide du tiroir (force électromagnétique), alors qu'une faible intensité est suffisante pour assurer son maintien en position « activée ».

Principe de correction automatique d'assiette

Q 16 Complétez la boucle régulation de la hauteur d'assiette et précisez le type de régulation.

/ 3pts

Régulation en boucle *fermée*



Diagnostic

Q 17 Après essai, vous constatez que la correction automatique est inopérante et la correction manuelle neutralisée.

En vous aidant des informations constructeur du dossier ressource, citez les hypothèses de pannes possibles. (DR 11, 12)

/ 4pts

La tension d'alimentation du calculateur de suspension est trop faible.

La température maxi du moteur de compresseur est atteinte.

Il ya perte de l'alimentation électrique ou défaillance du calculateur.

Il y a perte d'information des deux capteurs.

Informations obtenues suite au contrôle avec l'outil diagnostic et aux mesures effectuées sur le groupe électropompe

La lecture des codes défauts révèle :

C112E : alimentation capteur de température (court-circuit au -)

Q 18 Surlignez en jaune, sur le schéma électrique (DT12) le circuit en cause. (DR9) *Fils 7888 et 7889*

/ 1 pt

Q 19 Complétez le tableau ci-dessous et identifiez exactement le composant défectueux en entourant la valeur non-conforme.

/ 6 pts

Contrôle	Mesure	Condition de mesure	Valeur constructeur	Valeur mesurée
Electrovanne gauche	Résistance <i>voies 1-3 sur GEP</i>	Connecteur débranché	5 Ω	4,9 Ω
	Continuité Fils 7880 et 7882	Connecteurs débranchés	0 Ω	0,1 Ω
Electrovanne droite	Résistance voies 1-2 sur GEP	Connecteur débranché	5 Ω	5 Ω
	Continuité <i>Fil 7881</i>	Connecteurs débranchés	0 Ω	0,2 Ω
Electrovanne échappement	Résistance voies 1-5 sur GEP	Connecteur débranché	5 Ω	4,8 Ω
	Continuité <i>Fil 7884</i>	Connecteurs débranchés	0 Ω	0,2 Ω
Capteur température	Résistance voies 9-10 sur GEP à 20°	Connecteur débranché	2500 Ω	{100 Ω }
	Continuité <i>Fils 7888 et 7889</i>	Connecteurs débranchés	0 Ω	0,1 Ω

Proposition d'intervention

Q 20 Citez le sous-ensemble qui devra être remplacé compte tenu des pièces de rechange indiquées dans le document ressource (DR 13).

/ 3pts

Le capteur de température ne pouvant pas être remplacé séparément, il faudra changer l'ensemble « groupe électropompe ».

Q 21 Proposez une procédure de remise en conformité du système (en 8 points clés). (DR 12, 13)

/ 4 pts

- **Installation du véhicule sur l'aire de travail.**
- **Bridage des ressorts avec les cales de maintien 4397 si nécessaire.**
- **Mise hors pression des ressorts pneumatiques avec l'outil diagnostic.**
- **Remplacement du groupe électropompe.**
- **Mise en pression des ressorts pneumatiques avec l'outil diagnostic.**
- **Effacement des défauts du calculateur.**
- **Contrôle de l'étanchéité du circuit.**
- **Test de correction manuelle de l'assiette.**
- **Test de correction automatique (charger et décharger l'arrière du véhicule).**

Q 22 Citez les risques encourus par l'opérateur pour effectuer cette opération et proposez des solutions.

/ 4pts

Risques encourus lors du remplacement du GEP :

- **Ecrasement de l'opérateur si l'opération est effectuée roues au sol ou sur un élévateur 4 colonnes**
- **Projection de poussières dans les yeux lorsqu'on débranche les tuyaux d'air comprimé**
- **Blessure aux mains lors du déclipage des tuyaux à mains nues ou avec des outils inadaptés**

Solutions :

- **Préférer l'utilisation d'un élévateur 2 colonnes à un 4 colonnes**
- **Brider les ressorts avec les cales de maintien 4397 si les roues doivent reposer au sol**
- **Faire chuter la pression dans le circuit avec l'outil diagnostic et porter des lunettes de protection.**
- **Utiliser l'outil de déclipage des canalisations 1001-T**
- **D'une manière générale, porter les équipements de protection individuels (lunettes, gants, chaussures de sécurité)**

Schéma électrique

