

B - ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ

Session 2009

Afin de couvrir au maximum le domaine professionnel que peut enseigner un futur professeur de lycée professionnel intervenant dans une section de Génie Mécanique option Maintenance des Véhicules, Machines Agricoles, Engins de Chantier, cette épreuve a été décomposée cette année en 5 parties prenant en compte l'évolution technique des véhicules.

Session de 2009

**CONCOURS INTERNE DE RECRUTEMENT
DE PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL
ET CONCOURS D'ACCES A L'ECHELLE DE REMUNERATION**

**Section : GÉNIE MÉCANIQUE
Option : MAINTENANCE DES VÉHICULES,
MACHINES AGRICOLES ET 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 devez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.

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 23 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 5 parties :**

- 1 – Analyse fonctionnelle
- 2 – Étude du système hydraulique
- 3 – Étude du bloc hydraulique intégré (BHI)
- 4 – Étude du calculateur de contrôle du système de suspension (CSS)
- 5 – Étude du multiplexage de la C6

Barème indicatif – Temps conseillé :

| | Temps conseillé | Barème indicatif |
|---|----------------------------|-----------------------------|
| <i>Lecture du dossier</i> | <i>1 h</i> | |
| Analyse fonctionnelle | 1 h 10 | 17 points |
| Étude du système hydraulique | 0 h 20 | 6 points |
| Étude du bloc hydraulique intégré (BHI) | 1 h 40 | 32 points |
| Étude du calculateur de contrôle du système de suspension (CSS) | 1 h | 23 points |
| Étude du multiplexage de la C6 | 0 h 50 | 22 points |
| | 6 heures | 100 points |

Session 2009

**CA / PLP
CONCOURS INTERNE ET CONCOURS D'ACCES A
L'ECHELLE DE REMUNERATION**

Section : GÉNIE MÉCANIQUE

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

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

DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier comporte 23 pages

LA SUSPENSION PILOTEE DE CITROËN C6

| Chapitre | Sommaire | pages |
|----------|---|-------|
| 1 | Introduction | 3 |
| 2 | L'hydractive 3+ | 3 |
| | 2.1 Présentation générale | 3 |
| | 2.2 Branchement du circuit hydraulique | 4 |
| | 2.3 Fonctionnement client | 5 |
| | 2.4 Description détaillée des éléments hydrauliques | 6 |
| 3 | Le calculateur CSS | 11 |
| | 3.1 Présentation générale | 11 |
| | 3.2 La gestion de la direction assistée variable | 14 |
| 4 | Présentation de l'architecture multiplexée | 15 |
| 5 | Présentation du boîtier de servitude intelligent | 17 |
| | Schéma hydractive 3+ de la CITROËN C6 | 20 |
| | Schéma électrique hydractive 3+ | 21 |
| | Schéma électrique CSS | 22 |
| | Nomenclature électrique | 23 |
| | Numérotation des fils | 23 |

1- INTRODUCTION

Les clients potentiels d'un véhicule du type C6 expriment des attentes en termes de confort, tenue de route et sécurité.

L'introduction d'un système de suspension piloté est conforme au typage de la marque Citroën.

Les grands axes de ce typage sont :

- Une impression de sécurité
- Un confort de suspension exceptionnel
- Un excellent agrément de conduite

Sur les véhicules munis d'une suspension classique, le typage est sujet à des compromis entre le confort et le comportement. Sur C6, le typage cité ci-dessus doit être respecté dans un maximum de situation de conduite et avec des résultats plus perceptibles (beaucoup plus confortable, beaucoup plus souvent).

L'intégration d'une suspension pilotée contrôlant la raideur et l'amortissement permet d'atteindre l'objectif visé. Dans ce chapitre, nous verrons quels sont les paramètres qui entrent en jeu dans le confort des passagers et la tenue de route du véhicule. Nous verrons également comment, grâce à un contrôle actif de la suspension, on peut améliorer sensiblement le confort et la sécurité.

A ce jour, le contrôle de suspension de toutes les C6 se compose de 2 systèmes distincts :

- Le système Hydractive 3+ qui gère la régulation de hauteur de caisse et les lois de raideur
- Le système « AMVAR » (Amortissement Variable) ou « CSS » (Contrôle Système suspension) qui gère les lois d'amortissement et la direction assistée variable.

Chacun de ces systèmes possède un calculateur dédié. Ces calculateurs sont reliés au réseau CAN I/S, ce qui permet un échange permanent d'informations entre ces 2 systèmes et l'ensemble des autres calculateurs du réseau.

Contrairement à C5, le BHI de la C6 avec AMVAR ne reçoit aucune information de capteurs via des liaisons filaires. Toutes les données nécessaires à son fonctionnement passent par le réseau CAN. En particulier, les capteurs de débattements de roues sont reliés en filaire au calculateur CSS, l'information est traitée par le CSS qui renvoie les données sur le réseau CAN à destination du BHI.

Le fonctionnement de l'hydractive 3+ découle directement de celui monté sur la C5, avec des cartographies différentes.

Les chapitres suivants distinguent le système Hydractive 3+ du système d'amortissement variable. L'ensemble des informations relatives aux capteurs se trouve dans le chapitre du CSS. Le fonctionnement de la direction assistée variable DAV est également intégré au chapitre CSS.

2- L'HYDRACTIVE 3+

2.1 PRESENTATION GENERALE

Pour les C6 sans système d'amortissement variable AMVAR (ou CSS, « Contrôle Système Suspension »), le système hydractive 3+ est identique à celui de la C5, avec des cartographies différentes. Lorsque le véhicule est équipé d'AMVAR, le système Hydractive 3+ est globalement comparable à celui monté sur la C5, mais a une architecture électrique différente.

Les fonctions de ce système sont :

- De faire varier la raideur des suspensions (2 lois de raideur) en fonction des conditions de roulage du véhicule,
- De préserver l'assiette statique de la caisse quelle que soit la charge,
- De modifier la hauteur de caisse en fonction des conditions de roulage ou de la demande conducteur.

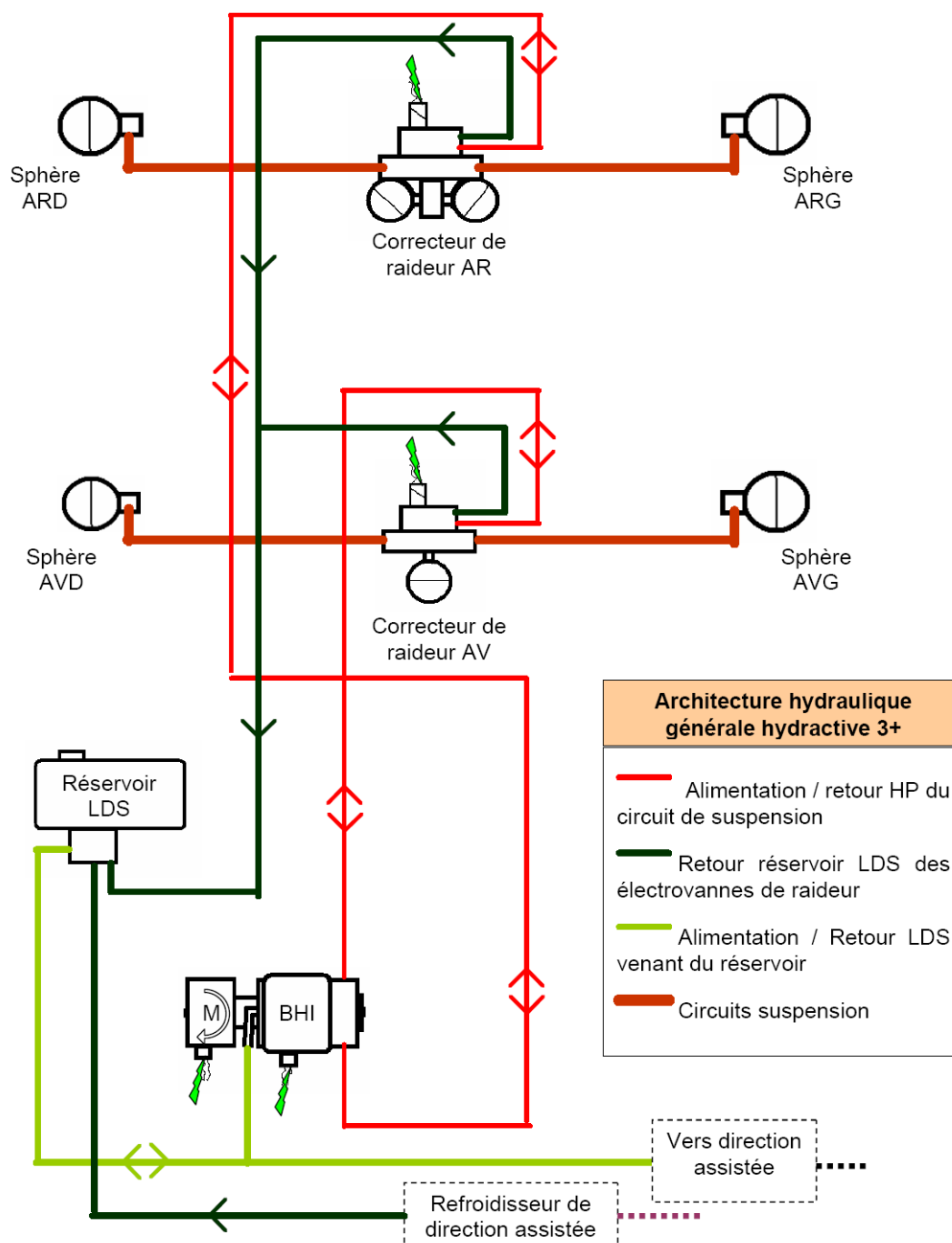
La partie hydraulique est composée de :

- Un fluide hydraulique (LDS Total),
- Un réservoir de fluide hydraulique (servant à la suspension et à la direction assistée),
- Un bloc hydro-électrique intégré (BHI),
- Un ensemble de raccords hydrauliques,
- De 7 sphères souples (3 à l'avant, 4 à l'arrière),
- De 2 régulateurs de raideur (un à l'avant, l'autre à l'arrière),

Il reçoit les informations d'un ensemble de capteurs via le CAN I/S, principalement :

- La demande conducteur par l'intermédiaire d'une commande impulsionnelle de hauteur sur la console centrale et d'une commande impulsionnelle de mode (Sport ou Normal),
- Les débattements des roues,
- L'angle et la vitesse de rotation du volant,
- La vitesse du véhicule,
- L'état des ouvrants,
- Contact pédale de frein,
- L'accélération longitudinale,
- L'accélération latérale,
- Le couple moteur.

2.2 BRANCHEMENT DU CIRCUIT HYDRAULIQUE



2.3 FONCTIONNEMENT CLIENT

Le conducteur a accès sur le poste de conduite, au choix du mode de la suspension, « Sport » ou « Normal »



Au réglage manuel de la garde au sol, « minimale », « normale », « mi-haute » et « haute »

La commande manuelle de garde au sol permet de répondre à toutes les situations.

Néanmoins, la position standard de conduite reste la « position normale ».

La commande se fait moteur tournant.



Choix du mode : Un appui sur la commande impulsioneille de mode permet d'accéder à une suspension plus adaptée à une conduite sportive. Cette commande influe sur la flexibilité (Hydractive 3+) et sur l'amortissement (Amortissement variable).

Le système choisit un fonctionnement de la suspension globalement plus raide et plus réactif aux sollicitations du conducteur et de la route afin d'améliorer la tenue de route. Le passage en mode sport n'implique pas un passage permanent en mode ferme de la suspension. Les seuils de passage sont abaissés.

Lors du passage en mode « sport », le voyant ci-joint apparaît au combiné de bord



Dans les positions autres que « normale », une vitesse limite ne doit pas être dépassée. Si le véhicule est en mouvement, la hauteur sélectionnée est atteinte seulement si le seuil de vitesse limite n'est pas dépassé. Si ce n'est pas le cas, la demande conducteur est refusée et non mémorisée.

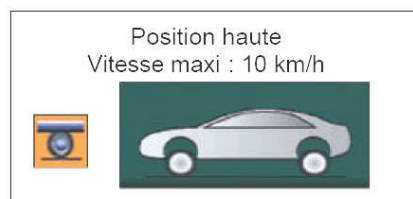
Si la vitesse pour une position donnée est dépassée, le véhicule revient automatiquement à la position « normale ».

Un appui sur la commande entraîne une modification de la garde au sol accompagnée des messages suivants à l'écran multifonctions (EMF) :

En cours de réglage :



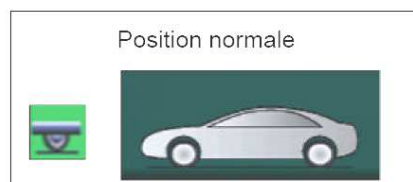
En fin de réglage :



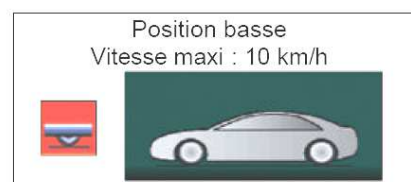
Position adaptée au remplacement d'une roue. Ne correspond pas à la butée haute de la suspension



Position à utiliser sur des chemins difficiles ou sur des rampes de parking par exemple.



Position normale de roulage



Position utile pour le chargement et déchargement du véhicule. Ne correspond pas à la butée basse de la suspension.

2.4 DESCRIPTION DETAILLEE DES ELEMENTS HYDRAULIQUES

a) **Le réservoir :**

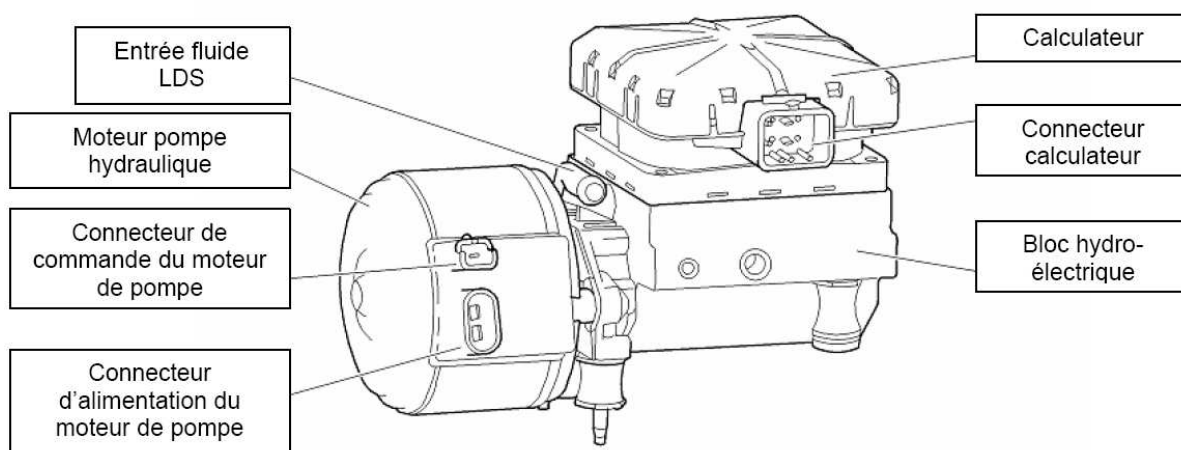
Sa capacité est de 4,8 litres. Il est équipé d'un filtre pour la direction assistée et pour le circuit de suspension. Le contrôle des niveaux mini et maxi se fait véhicule en position basse forcée à l'outil de diagnostic.

b) **Le fluide LDS**

Le fluide LDS (liquide direction suspension)est de couleur orange et 100% synthétique. Il n'est pas miscible avec le liquide hydraulique LHM. La capacité totale du circuit est de 6,1litres

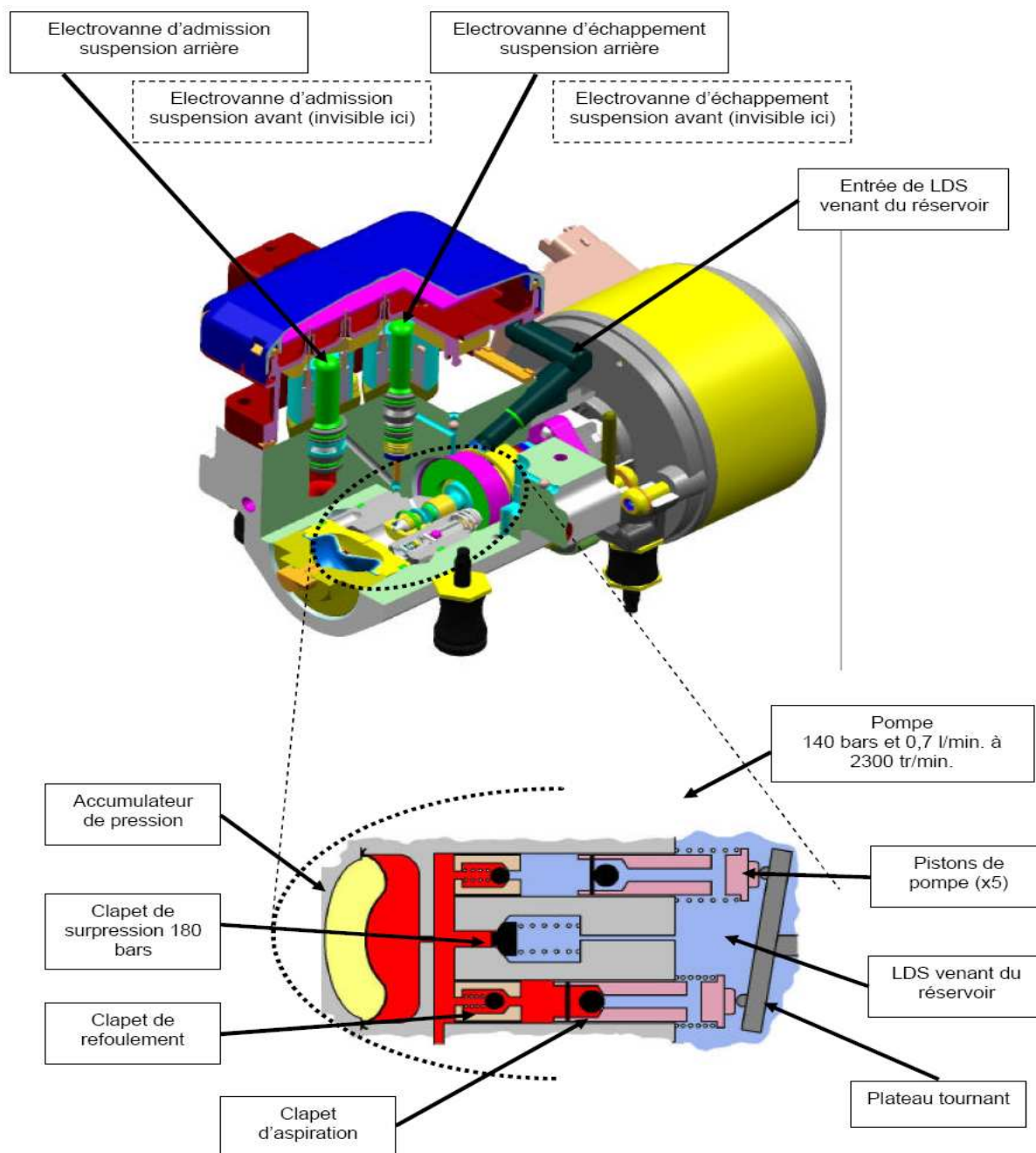
c) **Le BHI**

Vue extérieure du BHI



Vue intérieure du BHI

Le bloc hydro-électrique est composé des éléments internes suivants :



Caractéristique de la pompe:

5 pistons de diamètre $d=6,35\text{mm}$

Course des pistons $c=2,6\text{mm}$

Pression maxi : 200 bar.

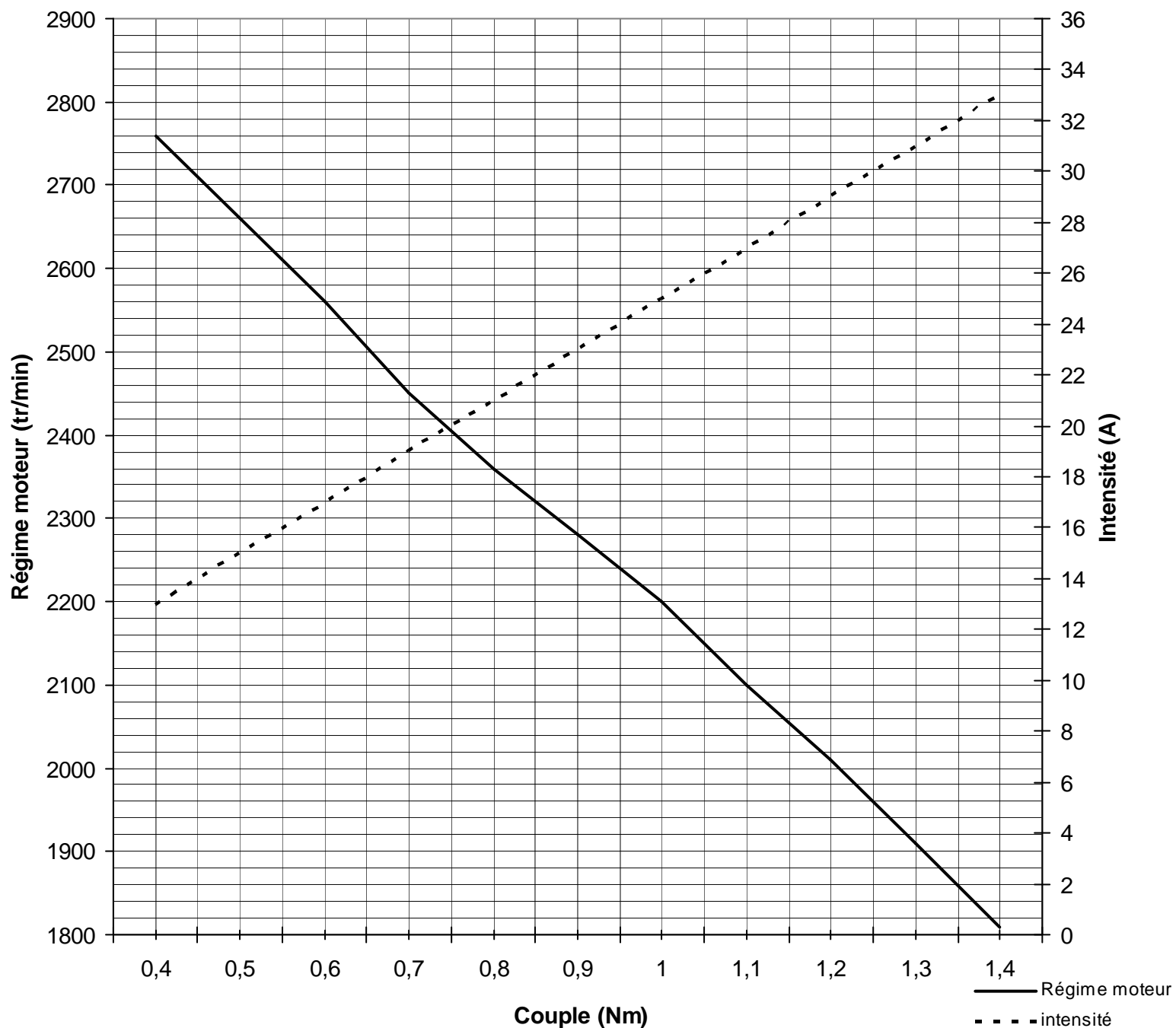
| Pression (bar) \Rightarrow | 70 | 100 | 140 | 190 |
|--|-----------|------------|------------|------------|
| Couple Moyen (N/m) : | 0,63 | 0,83 | 1,1 | 1,43 |
| Débit Moyen (l/min) : | 0,92 | 0,87 | 0,86 | 0,63 |

Electrovanne :

Intensité du courant : de 1.6A à 20°C sous 12V

Moteur électrique :

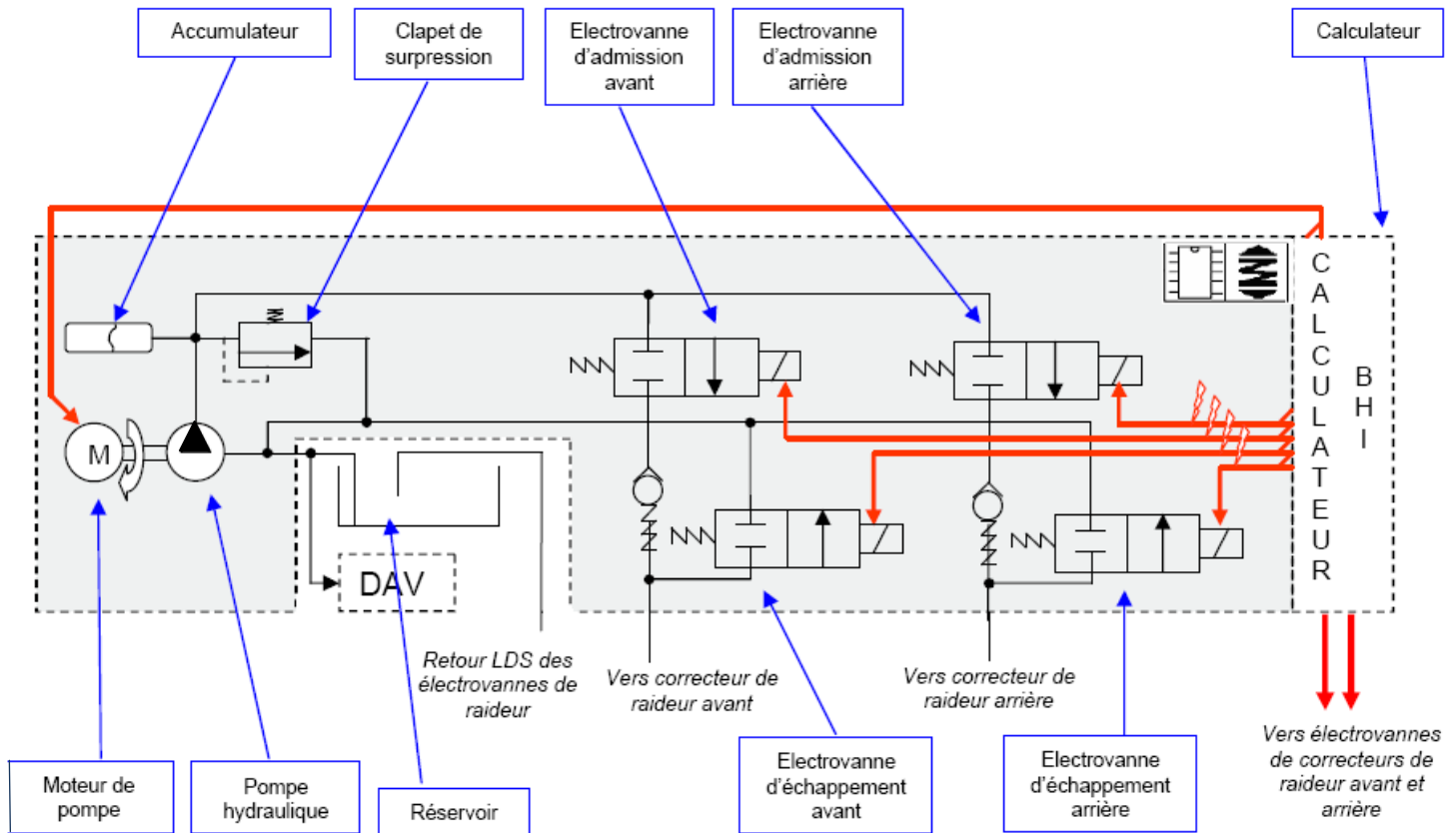
Exemple de Courbe caractéristique relevée sous 12.5V (courbe au frein) :



Formule :

Puissance hydraulique = Débit Q x Pression P

avec la puissance en Watt, le débit en m³/s et la pression en Pascal

Schéma hydraulique du BHI :

Les électrovannes d'admission et d'échappement sont intégrées au bloc hydraulique du BHI. Les bobinages des électrovannes sont directement soudés sur la plaque électronique du calculateur.

Le but du bloc hydro-électrique, de sa pompe et de ses électrovannes est de fournir le liquide LDS en quantité et à pression suffisante pour faire varier et maintenir l'assiette de la caisse en fonction des besoins. Les électrovannes et la pompe sont commandées par le calculateur BHI.

Variation de hauteur de caisse

Pour augmenter la hauteur de caisse, on vient ajouter du fluide LDS dans les cylindres de suspension grâce à la pompe hydraulique. Les pistons des cylindres sont ainsi repoussés, ce qui augmente la garde au sol du véhicule. Plus le poids du véhicule sera important, plus il faudra augmenter la pression du LDS pour pouvoir déplacer la caisse.

Pour baisser la hauteur de caisse, on retire du fluide LDS des cylindres de suspension en créant un retour de fluide vers le réservoir.

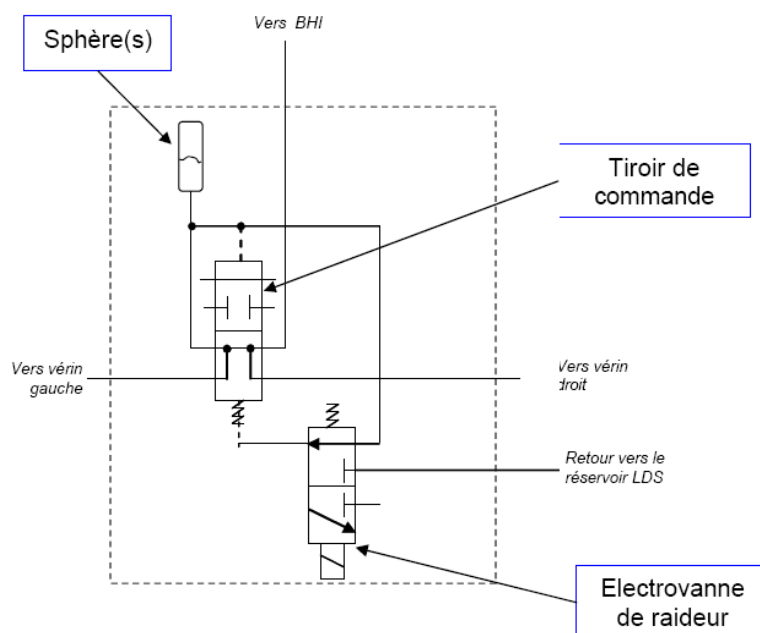
Ces passages de fluide dans un sens ou dans l'autre sont réalisés à l'aide des deux électrovannes d'admission et d'échappement.

d) Le correcteur de raideur

Le correcteur de raideur est l'élément du système Hydractive 3+ qui permet d'obtenir 2 lois de raideur.

- **Loi souple** : L'ensemble des sphères d'un même essieu sont en communication. Le volume global d'azote est maximum d'où une raideur faible. Le confort est maximum. En position de repos, le correcteur est dans cet état.
- **Loi raide** : La ou les sphères supplémentaires sont isolées de la suspension. Seules les sphères associées à chaque roue participent à la suspension. La raideur est maximale ce qui diminue les débattements de caisse. Le roulis, tangage et pompage sont diminués, et le comportement routier est meilleur.

Le schéma hydraulique complet d'un correcteur peut se définir comme suit :



Les électrovannes sont reliées au calculateur Hydractive 3+ et sont alimentées en 12V « tout ou rien ». Au repos, leur position correspond au mode souple de la suspension. Le passage en mode ferme s'effectue lorsqu'elles sont alimentées. Leur résistance est $R \approx 7,6$ ohms à 20°C.

e) Les sphères

La forme des sphères est du type « soucoupe ». Elles sont équipées d'une membrane multicouche leur conférant une durée de vie illimitée. Un pré découpage de sécurité est réalisé dans la partie supérieure, prévenant toute projection métallique en cas d'éclatement.

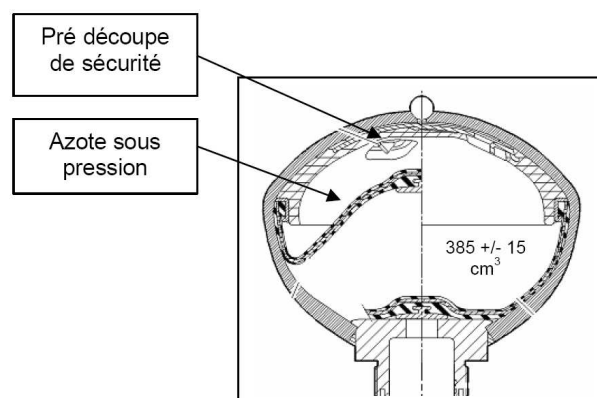
La sphère correspond au « ressort » d'une suspension classique. L'élément élastique correspond au volume d'azote sous pression. La force de pression de l'azote s'oppose à la force du piston du cylindre de suspension. La raideur est proportionnelle au volume d'azote.

La C6 comporte :

- 3 sphères sur l'essieu avant (1 sur chaque roue et 1 supplémentaire)
- 4 sphères sur l'essieu arrière (1 sur chaque roue et 2 supplémentaires)

Chaque bloc pneumatique est identifié par un numéro et deux lettres, gravés en gros caractères :

- Le numéro à 2 chiffres correspond à la pression en bars d'azote dans le bloc pneumatique.
- Les deux lettres permettent d'identifier l'emplacement du bloc pneumatique.



| Sphère principale arrière | Sphère supplémentaire avant | Sphère principale arrière | Sphère supplémentaire avant |
|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| GO 50 | KR 70 | KS 40 | KS 40 |

f) Les électrovannes d'admission et d'échappement

Elles sont intégrées au bloc hydraulique du BHI. Les bobinages des électrovannes sont directement soudés sur la plaque électronique du calculateur.

g) Les électrovannes de raideur

Elles sont reliées au calculateur Hydractive 3+ et sont alimentées en 12V « tout ou rien ». Au repos, leur position correspond au mode souple de la suspension. Le passage en mode ferme s'effectue lorsqu'elles sont alimentées. Leur résistance est d'environ $7,6\Omega$ à 20°C.

Stratégie de fonctionnement : ASSIETTE DE PARKING

Après un roulage important, l'huile contenue dans les cylindres de suspension monte en température de manière assez importante. A l'arrêt, cette huile refroidissant, il se produit un affaissement de la suspension. Cet affaissement est plus important sur l'essieu avant que sur l'essieu arrière. Il s'ensuit une position de repos disgracieuse de la caisse au regard des clients. Il a donc été décidé d'intégrer une position « parking » pour améliorer l'aspect visuel du véhicule au repos.

Cette assiette correspond à :

Assiette parking avant= Assiette de référence route avant (~ 160 mm) -15 mm

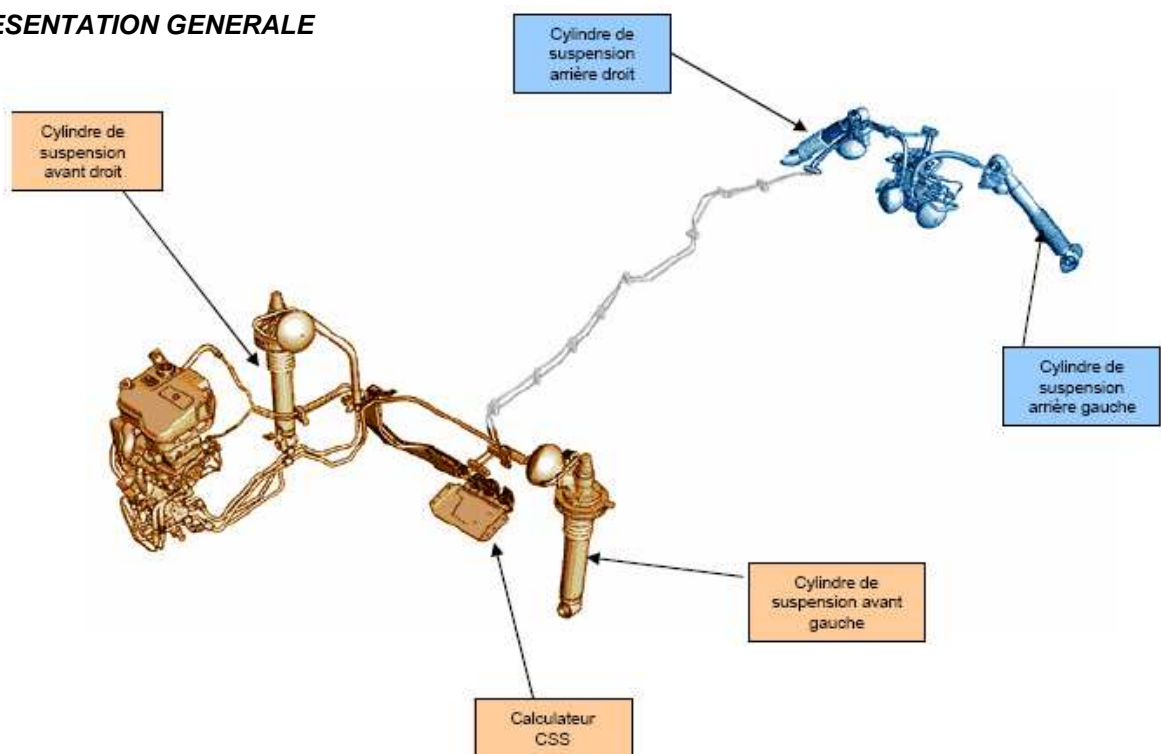
Assiette parking arrière= Assiette de référence route arrière (~ 111 mm) -20 mm

L'assiette de parking se met en place :

- 3 secondes après la coupure du contact si toutes les portes sont fermées
- 0,5 seconde après la coupure du contact si une porte est ouverte

3. CALCULATEUR CSS

3.1 PRESENTATION GENERALE



a) Fonctions du calculateur CSS

Le calculateur CSS se charge de :

- La gestion de l'amortissement variable de la suspension,
- La gestion de la direction assistée variable,
- L'envoi d'informations indispensables au fonctionnement d'autres systèmes, principalement :
 - L'assiette du véhicule nécessaire au fonctionnement de la régulation de site projecteur,
 - Les débattements de la suspension et la hauteur de caisse indispensable au BHI pour contrôler la raideur et la hauteur de la suspension.

b) Fonctionnement client

Le conducteur a accès sur le poste de conduite au choix du mode de la suspension, « Sport » ou « Normal ».

Un appui sur la commande impulsive de mode permet d'accéder à une suspension plus adaptée à une conduite sportive. Cette commande influe sur la flexibilité (Hydractive 3+) et sur l'amortissement (Amortissement variable). Le système choisit un fonctionnement de la suspension globalement plus raide et plus réactif aux sollicitations du conducteur et de la route afin d'améliorer la tenue de route. Le passage en mode sport n'implique pas un passage permanent en mode ferme de la suspension. Les seuils de passage sont abaissés. Lors du passage en mode « sport », le voyant ci-joint apparaît au combiné de bord.

c) Composition du système

Le calculateur CSS :

Les capteurs de pression :

Le véhicule est équipé de 2 capteurs piézoélectriques, un sur la suspension avant, l'autre sur la suspension arrière. La pression dans les circuits de suspension est proportionnelle aux forces appliquées sur chaque essieu. Cette donnée permet donc de calculer les masses statiques sur chaque essieu, et d'en déduire les inerties de la caisse en pompage, roulis et tangage. Ces valeurs sont très utiles au CSS pour savoir quelles lois d'amortissement il doit appliquer en fonction de la façon dont le véhicule est chargé.

La plage de fonctionnement du capteur est de 0V à 5V.

La plage utile du signal est de 8% à 92% de la plage de fonctionnement, soit de 0.4V à 4.6V.

En dessous et au dessus de cette plage, le capteur est considéré en court circuit.

Les capteurs de débattements :

Le véhicule est équipé de 4 capteurs de roues. Ils ne sont pas interchangeables, ils ont tous une position bien spécifique. Leur emplacement est déterminé par leur couleur selon le tableau suivant :

| | |
|--|---------------|
| capteur de débattements de roue avant droit | Couleur jaune |
| capteur de débattements de roue avant gauche | Couleur rouge |
| capteur de débattements de roue arrière gauche | Couleur Bleue |
| capteur de débattements de roue arrière droit | Couleur verte |

Chaque capteur comporte sa propre alimentation 5V, sa masse, et sa ligne de signal.

Caractéristiques :

| | |
|---|--|
| Impédance de polarisation : 3.3K Ω | Consommation maximale : 15mA |
| Plage totale de fonctionnement 0V–5V | Plage utile de fonctionnement 6% à 94% |

Les actionneurs AMVAR :

a) Constitution

Chaque actionneur AMVAR est placé entre le vérin de suspension et les sphères. Lors des débattements de la roue ou de la caisse, l'huile du vérin passe dans son intégralité par l'actionneur, que l'on soit en mode souple ou en mode ferme. En faisant varier la section de passage, l'actionneur permet de modifier les lois d'amortissement. Pièces détachées : Les actionneurs AMVAR ne sont pas dissociables des cylindres de suspension.

Les caractéristiques des actionneurs AMVAR sont les suivantes :

| Type | Moteur pas à pas à aimant permanent, 4 phases, bidirectionnel |
|---------------------------------|---|
| Résistance d'une bobine | 13 Ohms à 20°C |
| Courant max consommé | 2A sous 13.5V |
| Plage d'alimentation | 10V à 16V |
| Nombre de positions différentes | 16 |

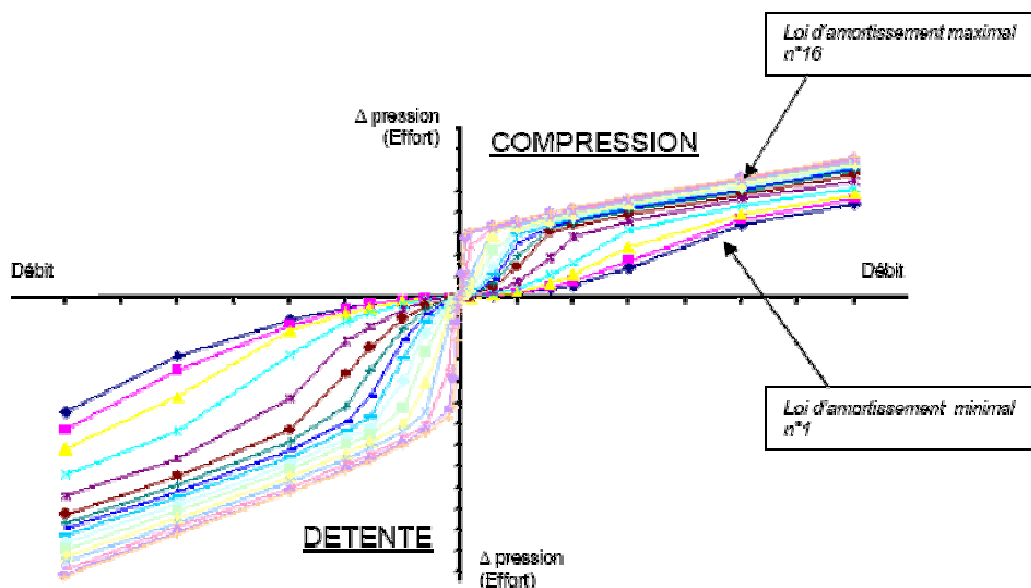
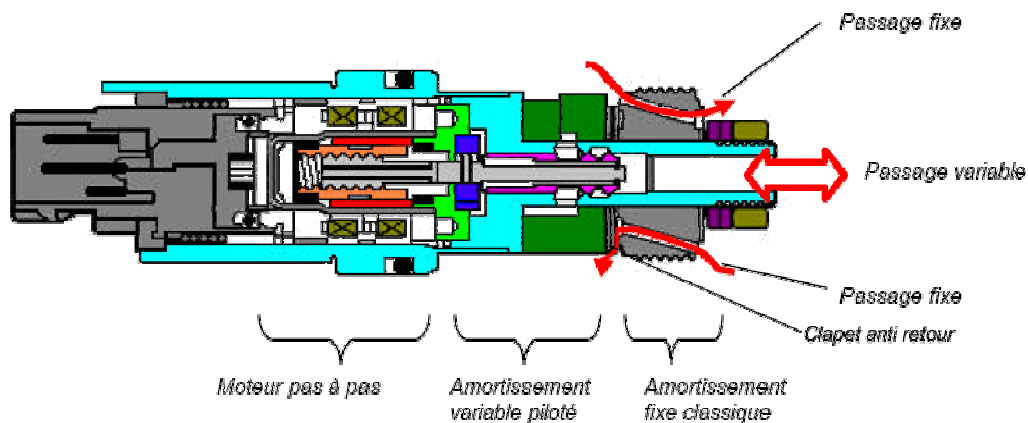
Les 16 positions possibles des actionneurs (16 lois d'amortissement) sont toutes stables, c'est-à-dire qu'il n'est pas nécessaire de maintenir l'alimentation de l'actionneur pour maintenir les lois d'amortissement sélectionnées.

Fonctionnement mécanique : La partie supérieure de l'actionneur est composée d'un moteur pas à pas bidirectionnel. La rotation du moteur (16 pas) entraîne la translation d'un pointeau qui ouvre plus ou moins un passage de LDS au travers de l'actionneur. Parallèlement, la base de l'actionneur est constituée d'un amortisseur conventionnel.

Le LDS passe donc à la fois par les passages calibrés fixes de l'amortisseur conventionnel, et par l'orifice variable de la partie pilotée de l'actionneur.

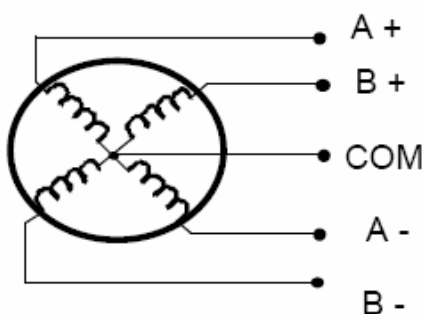
L'amortissement minimum est obtenu lorsque l'orifice de passage de l'actionneur est maximal (loi n°1). Lorsque le moteur pas à pas tourne, le passage de LDS s'en trouve réduit augmentant ainsi la difficulté de passage de l'huile. L'amortissement s'en trouve augmenté.

L'amortissement maximum (loi n°16) est obtenu lorsque l'actionneur est totalement fermé. Dans cette situation, l'huile passe seulement par les canaux aménagés en périphérie de l'actionneur. Ainsi, même si l'actionneur est bloqué en position fermée, on ne condamne pas totalement le passage.

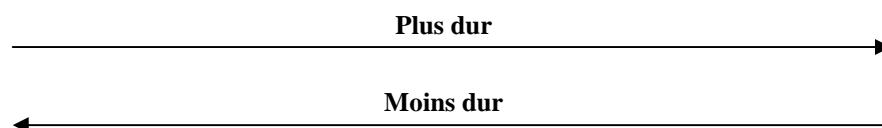


b) Fonctionnement électrique

L'axe contenant les différents passages d'huile est entraîné en rotation par un moteur pas à pas à aimants permanents et à 4 bobines. Le mouvement est bidirectionnel et le moteur effectue plusieurs tours de butée à butée (environ 4 de la loi 1 à 16). Chaque actionneur possède 5 fils tous reliés au calculateur CSS dont une alimentation commune en 12v (COM) et 4 fils de commande par mise à la masse (A+,B+,A-,B-). Pour passer d'une loi d'amortissement à une autre, il faut piloter les différentes bobines du moteur pas à pas avec une séquence bien particulière pour le faire tourner dans un sens ou dans l'autre.



Mesure effectuée entre fil et masse



| | | | | | | | | |
|------------|-------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| A+ | 0V | 0V | 12v | 12v | 0V | 0V | 12v | 0V |
| B+ | 0V | 0V | 0V | 12v | 12v | 0V | 0V | 0V |
| A- | 0V | 12v | 0V | 0V | 12v | 12v | 0V | 0V |
| B- | 0V | 12v | 12v | 0V | 0V | 12v | 12v | 0V |
| COM | 0V | 12v | 12v | 12v | 12v | 12v | 12v | 0V |
| Phases | repos | Modification de loi | | | | | | repos |

Les actionneurs fonctionnent en boucle ouverte, il est impossible pour le calculateur CSS de vérifier s'ils sont dans la position désirée. Il est donc nécessaire de vérifier la position du moteur pendant l'utilisation du véhicule à intervalles de temps régulier ou si le système a détecté des débattements importants susceptibles d'avoir engendré des « pertes de pas ». Pour cela le CSS va commander les moteurs de la loi 16 à la loi 1 dans des conditions où la tenue de route du véhicule ne sera pas affectée. Cette initialisation dure 40 ms. Après cette phase le moteur revient à sa position en cours nécessaire au bon fonctionnement de la suspension.

c) Diagnostic, modes dégradés

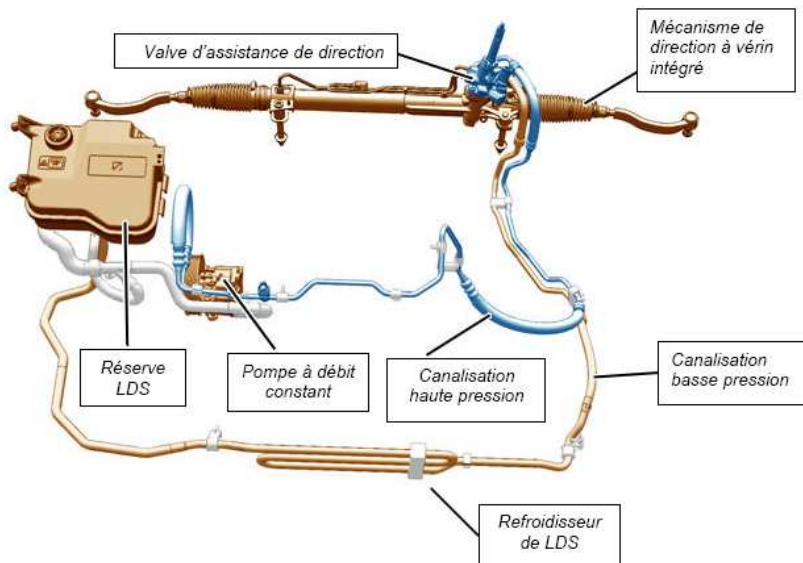
Seuls les défauts électriques « Court circuit au + », « Court circuit à la masse » et « Circuit ouvert » sont remontés par le système concernant les actionneurs AMVAR. Si un seul actionneur est impliqué, on arrête de le piloter et le voyant défaut n'est pas allumé. L'effet client est faible. Si au moins 2 actionneurs sont impliqués, il y a, si possible, mise en position ferme de l'amortissement (loi n°13), arrêt du pilotage de l'amortissement variable et allumage du témoin défaut.

3.2 LA GESTION DE LA DIRECTION ASSISTEE VARIABLE

Le calculateur CSS contrôle aussi la direction à assistance variable. Le pilotage de la valve d'assistance (moteur pas à pas) permet de régler le taux d'assistance en fonction de la vitesse véhicule sur l'un des 60 états utilisés sur les 218 possibles.

L'assistance maximale est obtenue pour une vitesse de 20 Km/h et la minimale au dessus de 237 Km/h.

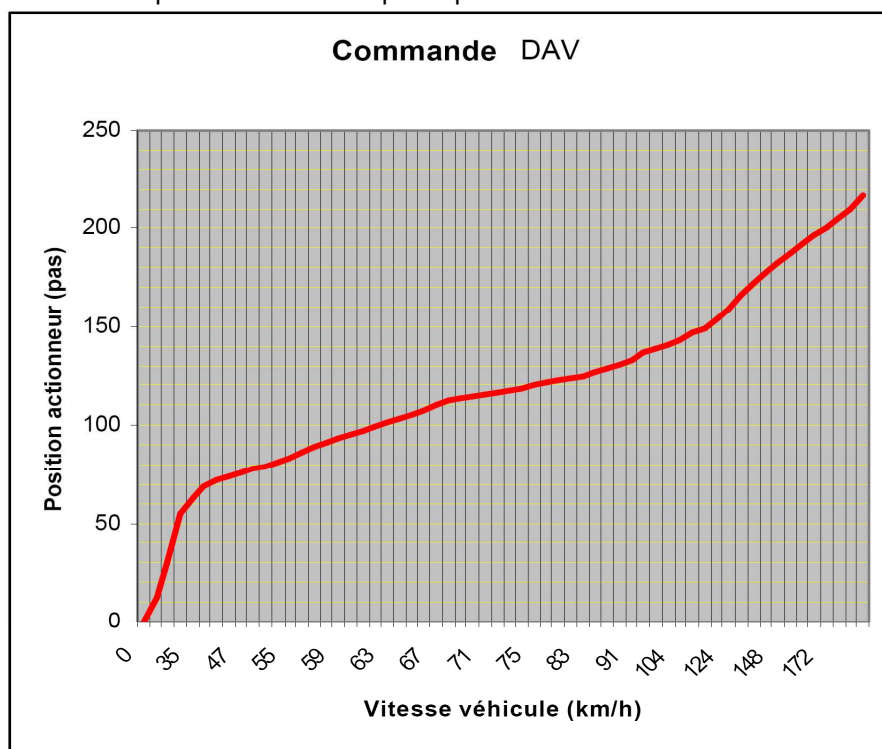
Composition du système :



Stratégies de pilotage

Ci-dessous la correspondance entre la vitesse véhicule et la position du moteur pas à pas.

| Vitesse véhicule (km/h) | Position de l'actionneur DAV (pas) | Vitesse véhicule (km/h) | Position de l'actionneur DAV (pas) |
|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| 0 | 0 | 73 | 117 |
| 20 | 12 | 74 | 118 |
| 25 | 30 | 75 | 120 |
| 30 | 55 | 77 | 121 |
| 35 | 63 | 79 | 122 |
| 38 | 69 | 81 | 123 |
| 41 | 72 | 83 | 125 |
| 44 | 74 | 85 | 127 |
| 47 | 76 | 87 | 129 |
| 50 | 78 | 89 | 131 |
| 52 | 79 | 91 | 133 |
| 54 | 81 | 94 | 137 |
| 55 | 83 | 97 | 139 |
| 56 | 86 | 100 | 141 |
| 57 | 89 | 104 | 143 |
| 58 | 91 | 109 | 147 |
| 59 | 93 | 114 | 149 |
| 60 | 95 | 119 | 154 |
| 61 | 97 | 124 | 159 |
| 62 | 99 | 130 | 166 |
| 63 | 101 | 136 | 172 |
| 64 | 103 | 145 | 177 |
| 65 | 105 | 148 | 182 |
| 66 | 107 | 154 | 187 |
| 67 | 110 | 160 | 192 |
| 68 | 112 | 166 | 196 |
| 69 | 113 | 172 | 200 |
| 70 | 114 | 178 | 205 |
| 71 | 115 | 184 | 210 |
| 72 | 116 | 237 | 217 |



3.3 La CORRECTION DYNAMIQUE DE SITE PROJECTEUR CDSP

A- INTRODUCTION

Sur les C6 équipées de phares au xénon, il est nécessaire de corriger la hauteur du faisceau lumineux en dynamique. La hauteur de site est corrigée en dynamique en fonction de l'inclinaison de la caisse qui dépend :

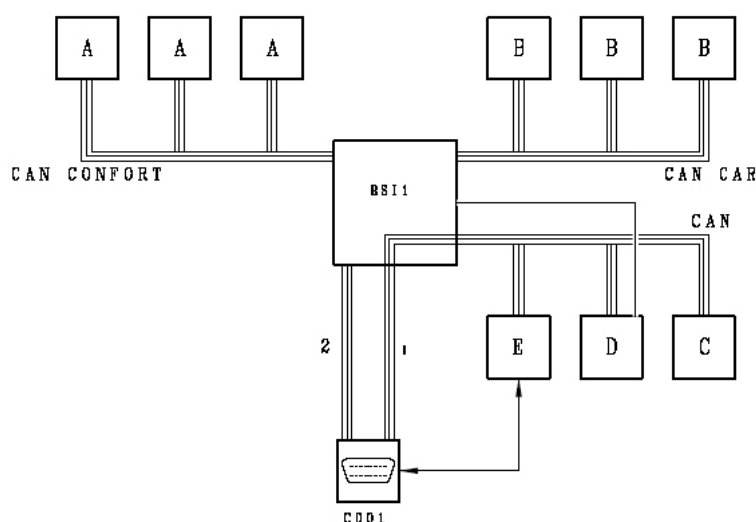
- de la hauteur de l'essieu avant
- de la hauteur de l'essieu arrière

L'angle de consigne d'inclinaison du faisceau lumineux est donné par le calculateur CSS :

- Via un fil dédié numéro 1720 pour les véhicules non équipés de projecteurs directionnels (rapport cyclique de commande effectué par le calculateur CSS par mise à la masse).
- Via le CAN I/S pour les véhicules équipés de projecteurs directionnels (le calculateur de projecteurs directionnels étant branché sur le réseau CAN I/S)

4. PRESENTATION DE L'ARCHITECTURE MULTIPLEXEE

Synoptique général



Légende :

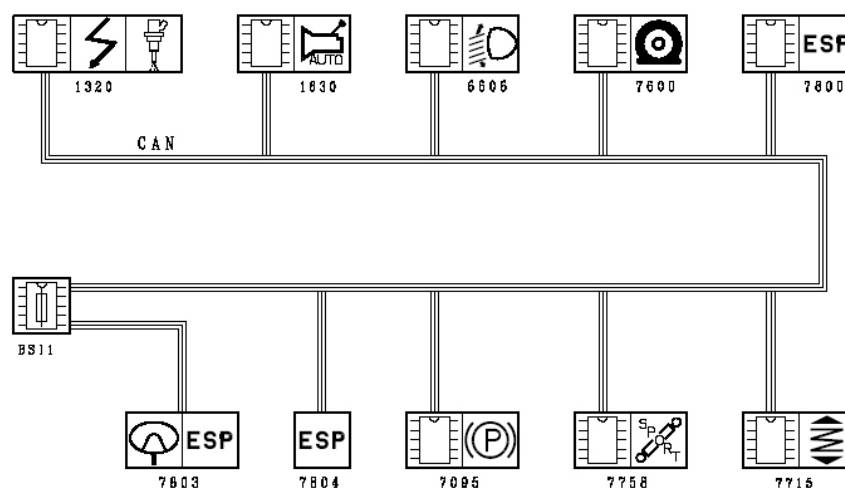
Flèche double sens : ligne de diagnostic K

Ligne triple : réseaux multiplexés

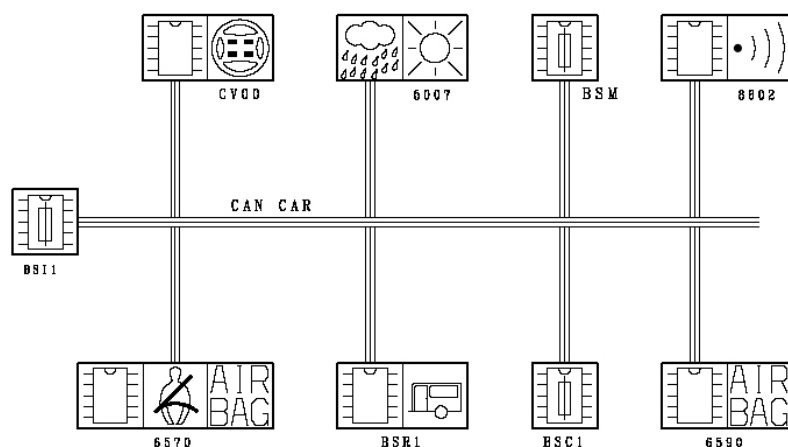
Ligne simple : Ligne de commande de réveil à distance (RCD)

| Repère | Désignation |
|--------|---|
| C001 | Prise diagnostic |
| BSI1 | Boîtier de servitude intelligent |
| 1 | Réseau CAN (prise diagnostic) |
| 2 | Réseau CAN diagnostic |
| A | Calculateurs du réseau CAN Confort |
| B | Calculateurs du réseau CAN CAR |
| C | Calculateurs du réseau CAN |
| D | Calculateurs du réseau CAN connecté à la ligne de commande de réveil à distance (RCD) |
| E | Calculateurs du réseau CAN |

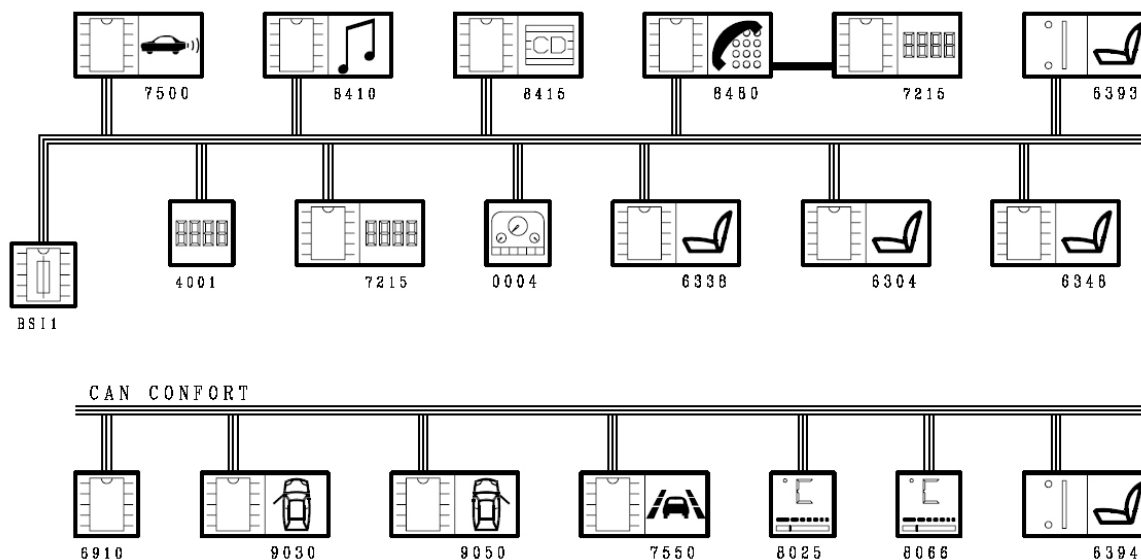
Le réseau CAN



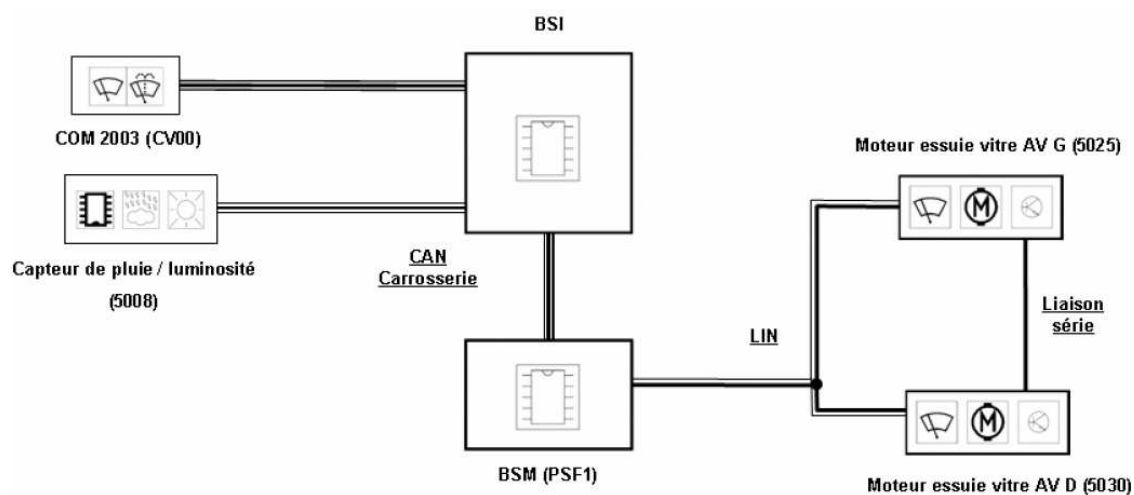
Le réseau CAN CAR (carrosserie)



Le réseau CAN CONFORT

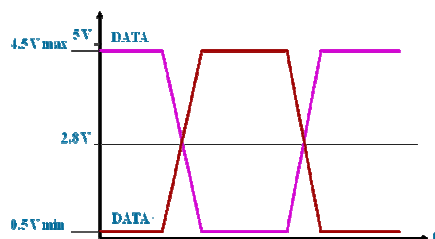


Le réseau LIN



Le constructeur nous indique que pour éviter de surcharger le réseau il travaille environ à 30% de sa charge maximum soit 15% à l'état dominant. Ceci nous permet de calculer la tension moyenne théorique sur chaque fils du bus

Exemple pour le réseau VAN

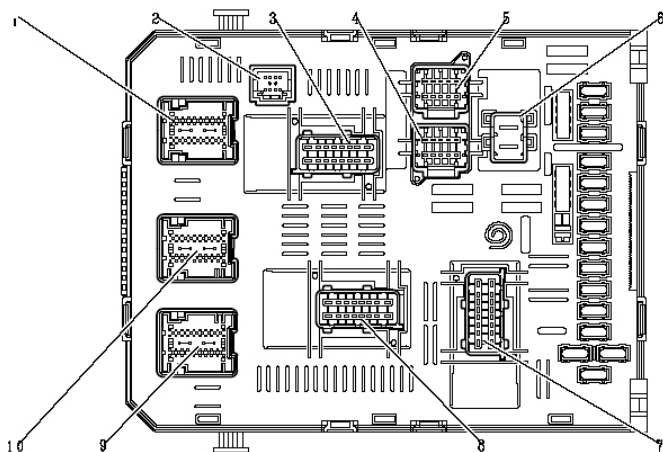


$$U_{\text{moyenne sur DATA}} = 4,5 - (15\% \text{ de } 4,5) = 3,8 \text{ V}$$

$$U_{\text{moyenne sur DATA-}} = 0,5 + (15\% \text{ de } 4,5) = 1,175 \text{ V}$$

5. PRESENTATION DU BOITIER DE SERVITUDE INTELLIGENT :

Implantation des connecteurs :



| Repère | Connecteur | Nombre de voies | Couleur | Désignation |
|--------|------------|-----------------|---------|---|
| 1 | EP | 40 | Noir | Électronique faisceau principal. |
| 2 | EA | 6 | Noir | Électronique accessoire |
| 3 | PP | 16 | Vert | Puissance faisceau principal. |
| 4 | PB | 10 | Noir | Puissance faisceau planche de bord. |
| 5 | PB1. | 10 | Blanc | Puissance faisceau planche de bord |
| 6 | AP | 2 | Gris | Alimentation puissance faisceau principal |
| 7 | PH2 | 16 | Gris | Puissance vers faisceau habitacle |
| 8 | PH1 | 16 | Noir | Puissance faisceau habitacle |
| 9 | EH2 | 40 | Bleu | Électronique faisceau habitacle |
| 10 | EH1 | 40 | Blanc | Électronique faisceau habitacle |

Affectation des voies des connecteurs :

| Connecteur EH2 | | |
|----------------|---------------|---|
| Voies | Type de voies | Signal |
| 1 | - | Non connecté |
| 2 | - | Non connecté |
| 3 | - | Non connecté |
| 4 | Entrée | Commande suspension haut+. |
| 5 | - | Non connecté |
| 6 | - | Non connecté |
| 7 | - | Non connecté |
| 8 | - | Non connecté |
| 9 | - | Non connecté |
| 10 | - | Non connecté |
| 11 | Sortie | Commande fermeture des vitres |
| 12 | Sortie | Commande de fermeture du toit ouvrant |
| 13 | - | Non connecté |
| 14 | Sortie | Alimentation éclairage seuil avant |
| 15 | Sortie | Alimentation éclairage cave à pied |
| 16 | Sortie | Alimentation éclairage cave à pied |
| 17 | Sortie | Sortie alimentation toit ouvrant |
| 18 | - | Non connecté |
| 19 | - | Non connecté |
| 20 | Entrée | + ACC |
| 21 | - | Non connecté |
| 22 | - | Non connecté |
| 23 | - | Non connecté |
| 24 | Entrée | Commande suspension haut - |
| 25 | Entrée | Information ceinture de sécurité arrière droite |
| 26 | Entrée | Information ceinture de sécurité arrière gauche |
| 27 | Entrée | Information ceinture de sécurité arrière centrale |
| 28 | - | Non connecté |
| 29 | - | Non connecté |
| 30 | - | Non connecté |
| 31 | Entrée | Commande sélection suspension sport/normal |
| 32 | - | Non connecté |
| 33 | - | Non connecté |
| 34 | Sortie | Alimentation éclairage seuil de porte arrière |
| 35 | - | Non connecté |
| 36 | - | Non connecté |
| 37 | Entrée/Sortie | CAN CAR Low |
| 38 | - | Non connecté |
| 39 | Entrée/Sortie | CAN CAR High |
| 40 | - | Non connecté |

| Connecteur EP | | |
|---------------|---------------|--|
| Voies | Type de voies | Signal |
| 1 | - | Non connecté |
| 2 | Entrée/Sortie | CAN High |
| 3 | - | Non connecté |
| 4 | Entrée/Sortie | CAN Low |
| 5 | - | Non connecté |
| 6 | - | Non connecté |
| 7 | - | Non connecté |
| 8 | - | Non connecté |
| 9 | - | Non connecté |
| 10 | Entrée/Sortie | Information réveil commandé à distance (RCD) |
| 11 | - | Non connecté |
| 12 | Entrée | Information bouchon de réservoir ouvert |
| 13 | Sortie | Info bouchon réservoir ouvert/ masse analo. |
| 14 | Sortie | Masse analogique jauge à carburant |
| 15 | Entrée | Information jauge à carburant |
| 16 | - | Non connecté |
| 17 | - | Non connecté |
| 18 | - | Non connecté |
| 19 | - | Non connecté |
| 20 | - | Non connecté |
| 21 | Entrée/Sortie | CAN High |
| 22 | - | Non connecté |
| 23 | - | Non connecté |
| 24 | Entrée/Sortie | CAN Low |
| 25 | Entrée/Sortie | CAN CAR Low |
| 26 | Entrée | Information vitesse véhicule |
| 27 | Entrée/Sortie | CAN CAR High |
| 28 | - | Non connecté |
| 29 | - | Non connecté |
| 30 | - | Non connecté |
| 31 | Entrée/Sortie | CAN DIAGNOSTIC High |
| 32 | - | Non connecté |
| 33 | Entrée/Sortie | BUS CAN DIAGNOSTIC Low |
| 34 | - | Non connecté |
| 35 | - | Non connecté |
| 36 | - | Non connecté |
| 37 | - | Non connecté |
| 38 | - | Non connecté |
| 39 | Entrée | Commande programme neige |
| 40 | - | Non connecté |

| Connecteur PH1 | | |
|----------------|---------------|------------------------------|
| Voies | Type de voies | Signal |
| 1 | Sortie | +CAN |
| 2 | Sortie | +CAN |
| 3 | Entrée/Sortie | +CAN |
| 4 | Sortie | Commande feux diurnes droit |
| 5 | - | Non connecté |
| 6 | - | Non connecté |
| 7 | Sortie | Information marche arrière |
| 8 | Sortie | +Bat |
| 9 | - | Non connecté |
| 10 | - | Non connecté |
| 11 | - | Non connecté |
| 12 | Sortie | Commande feux diurnes gauche |
| 13 | - | Non connecté |
| 14 | - | Non connecté |
| 15 | - | Non connecté |
| 16 | - | Non connecté |

| Connecteur PP | | |
|---------------|---------------|-------------------------------|
| Voies | Type de voies | Signal |
| 1 | Entrée | +APC |
| 2 | Sortie | +APC |
| 3 | Sortie | +CAN |
| 4 | - | Non connecté |
| 5 | - | Non connecté |
| 6 | Sortie | Masse électronique |
| 7 | Sortie | Commande des feux de position |
| 8 | Sortie | Masse |
| 9 | Sortie | +APC |
| 10 | Sortie | +Bat |
| 11 | Sortie | +Bat |
| 12 | - | Non connecté |
| 13 | - | Non connecté |
| 14 | Sortie | + veilleuse |
| 15 | - | Non connecté |
| 16 | Sortie | +CAN |

| Connecteur PH2 | | |
|----------------|---------------|--|
| Voies | Type de voies | Signal |
| 1 | Sortie | + ACC |
| 2 | - | Non connecté |
| 3 | Sortie | +CAN |
| 4 | Sortie | +CAN |
| 5 | - | Non connecté |
| 6 | Sortie | +ACC |
| 7 | - | Non connecté |
| 8 | Sortie | +Bat |
| 9 | Sortie | +Bat |
| 10 | Sortie | Alimentation toit ouvrant |
| 11 | Sortie | +CAN |
| 12 | Sortie | + veilleuse |
| 13 | Sortie | Verrouillage / déverrouillage |
| 14 | Sortie | Commande verrouillage serrure avant gauche |
| 15 | Sortie | Commande verrouillage serrure avant droite |
| 16 | Sortie | Superverrouillage porte avant |

| Connecteur EA | | |
|---------------|---------------|--------------|
| Voies | Type de voies | Signal |
| 1 | Sortie | + batterie |
| 2 | - | Non connecté |
| 3 | - | Non connecté |
| 4 | Entrée/Sortie | CAN CAR High |
| 5 | - | Non connecté |
| 6 | Entrée/Sortie | CAN CAR Low |

| Connecteur PB | | |
|---------------|---------------|-------------------------------|
| Voies | Type de voies | Signal |
| 1 | Sortie | + batterie |
| 2 | Entrée | Contacteur feux de détresse |
| 3 | Entrée | Information condamnation PLIP |
| 4 | Sortie | + ACC |
| 5 | Sortie | + BAT |
| 6 | Sortie | + CAN |
| 7 | Sortie | + Veilleuse |
| 8 | Entrée/Sortie | CAN CONFORT High |
| 9 | Sortie | Etat système |
| 10 | Entrée/Sortie | CAN CONFORT Low |

| Connecteur PB1 | | |
|----------------|---------------|-------------------------------|
| Voies | Type de voies | Signal |
| 1 | Sortie | + après contact |
| 2 | Sortie | + après contact |
| 3 | Entrée/Sortie | CAN CAR High |
| 4 | Entrée | + après contact |
| 5 | Entrée/Sortie | CAN CAR Low |
| 6 | Entrée | Demande de pilotage démarreur |
| 7 | - | Non connecté |
| 8 | Entrée/Sortie | CAN High |
| 9 | - | Non connecté |
| 10 | Entrée/Sortie | CAN Low |

| Connecteur EH1 | | |
|----------------|---------------|--|
| Voies | Type de voies | Signal |
| 1 | - | Non connecté |
| 2 | - | Non connecté |
| 3 | - | Non connecté |
| 4 | Entrée | Information position condamnation serrure passager |
| 5 | Entrée | Information position condamnation serrure conducteur |
| 6 | - | Non connecté |
| 7 | - | Non connecté |
| 8 | - | Non connecté |
| 9 | Sortie | Descente lève vitre arrière droit |
| 10 | Sortie | Remontée lève vitre arrière droit |
| 11 | Sortie | Commande plafonnier avant |
| 12 | Sortie | Sécurité enfant |
| 13 | - | Non connecté |
| 14 | - | Non connecté |
| 15 | - | Non connecté |
| 16 | - | Non connecté |
| 17 | - | Non connecté |
| 18 | - | Non connecté |
| 19 | Sortie | Descente lève vitre arrière gauche |
| 20 | Sortie | Remontée lève vitre arrière gauche |
| 21 | - | Non connecté |
| 22 | Entrée | Commande interrupteur siège chauffant avant |
| 23 | - | Non connecté |
| 24 | Entrée/Sortie | CAN CAR High |
| 25 | Entrée | Commande plafonnier / temporisation |
| 26 | Entrée/Sortie | CAN CAR Low |
| 27 | Sortie | Information condamnation / décondamnation |
| 28 | Entrée/Sortie | CAN CONFORT Low |
| 29 | - | Non connecté |
| 30 | Entrée/Sortie | CAN CONFORT High |
| 31 | Entrée | Information sécurité enfant porte arrière droite |
| 32 | - | Non connecté |
| 33 | Entrée | Contacteur de porte / porte arrière droite ouverte |
| 34 | Entrée | Contacteur de porte / porte arrière gauche ouverte |
| 35 | - | Non connecté |
| 36 | Entrée | Information sécurité enfant porte arrière gauche |
| 37 | - | Non connecté |
| 38 | Entrée/Sortie | CAN CONFORT Low |
| 39 | - | Non connecté |
| 40 | Entrée/Sortie | CAN CONFORT High |

| Connecteur AP | | |
|---------------|---------------|--------|
| Voies | Type de voies | Signal |
| 1 | Sortie | + BAT |
| 2 | Sortie | + BAT |

- Schéma hydractive 3+ de CITROËN C6 :

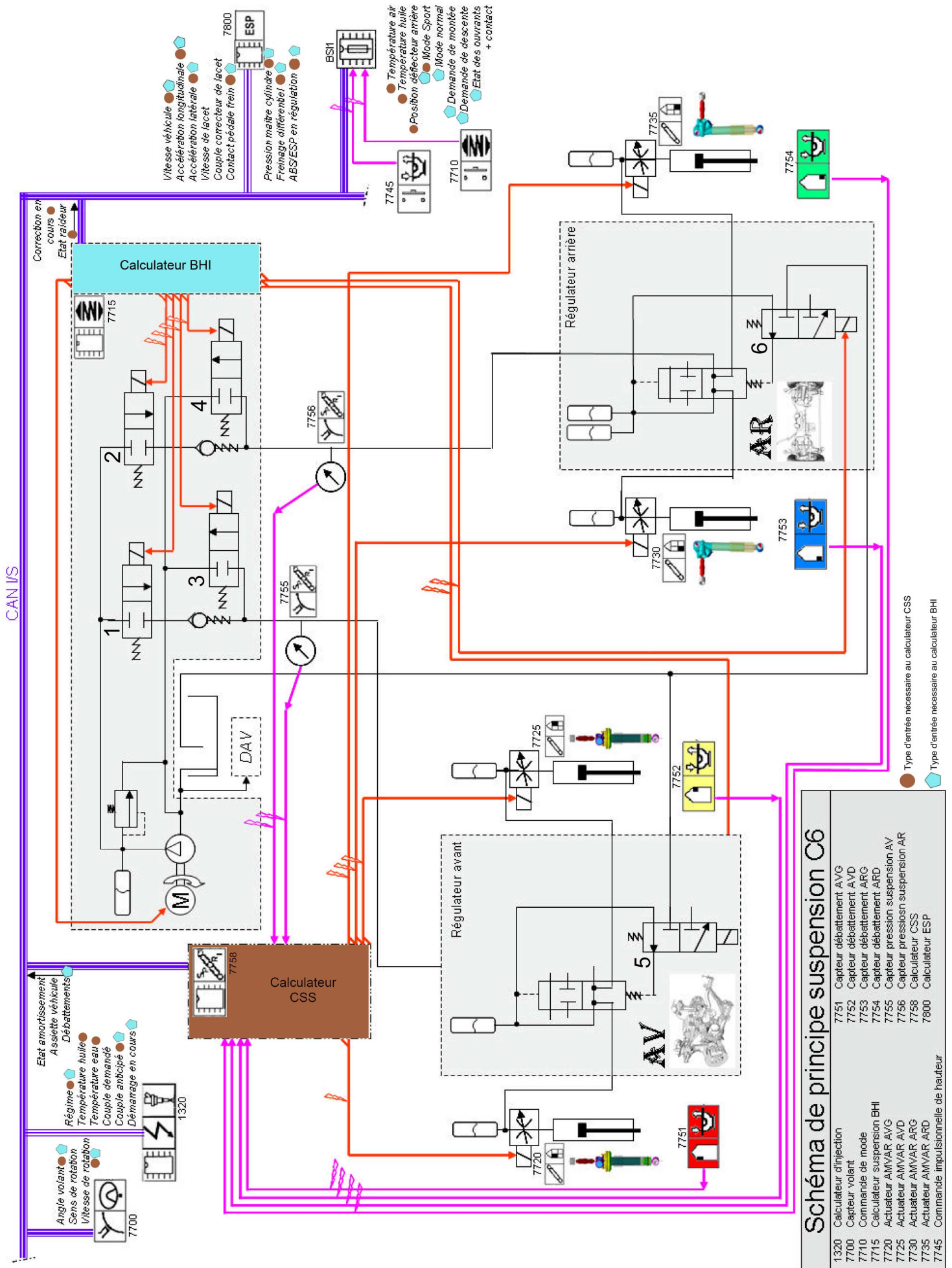


Schéma électrique hydractive 3+

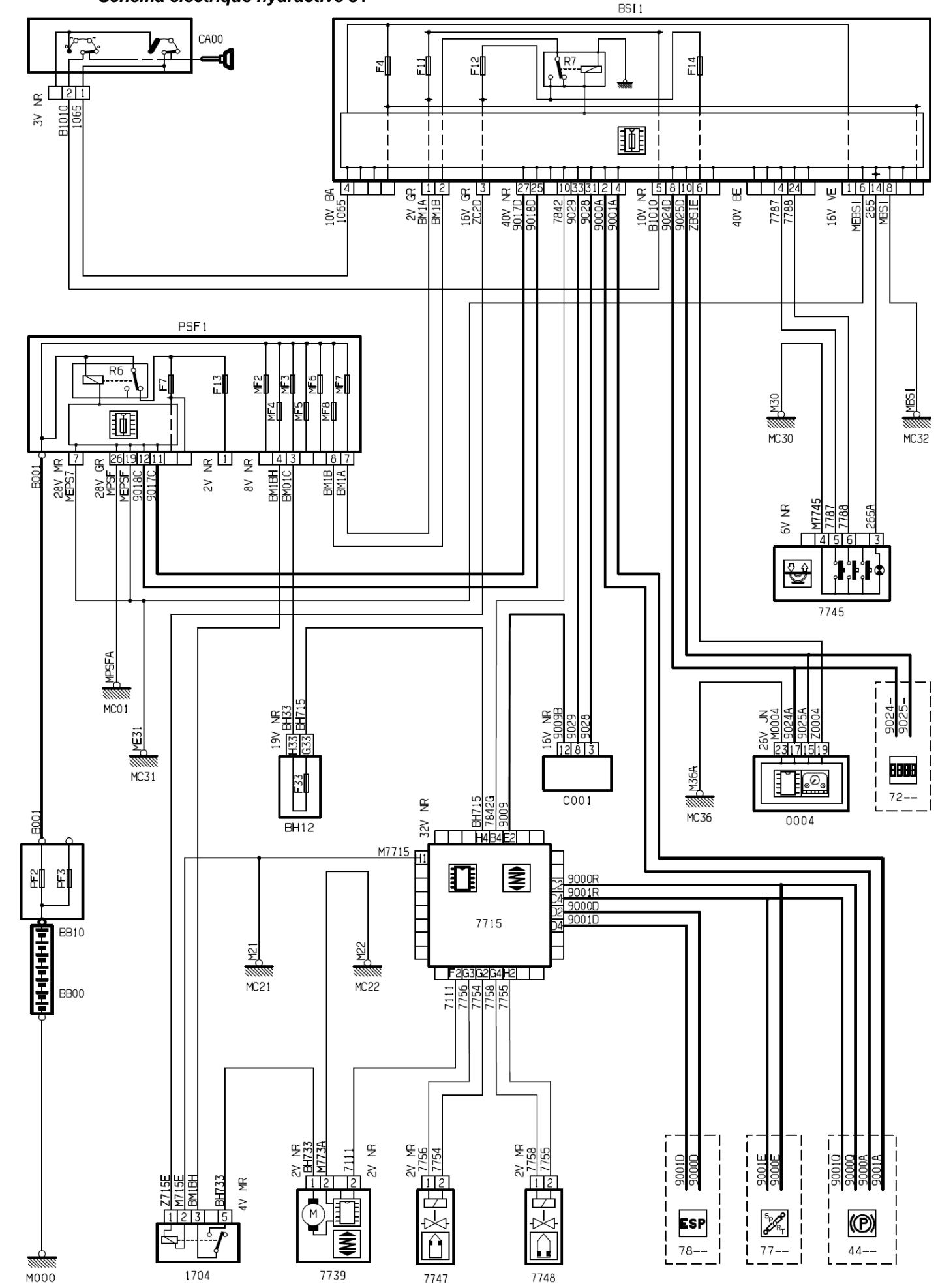
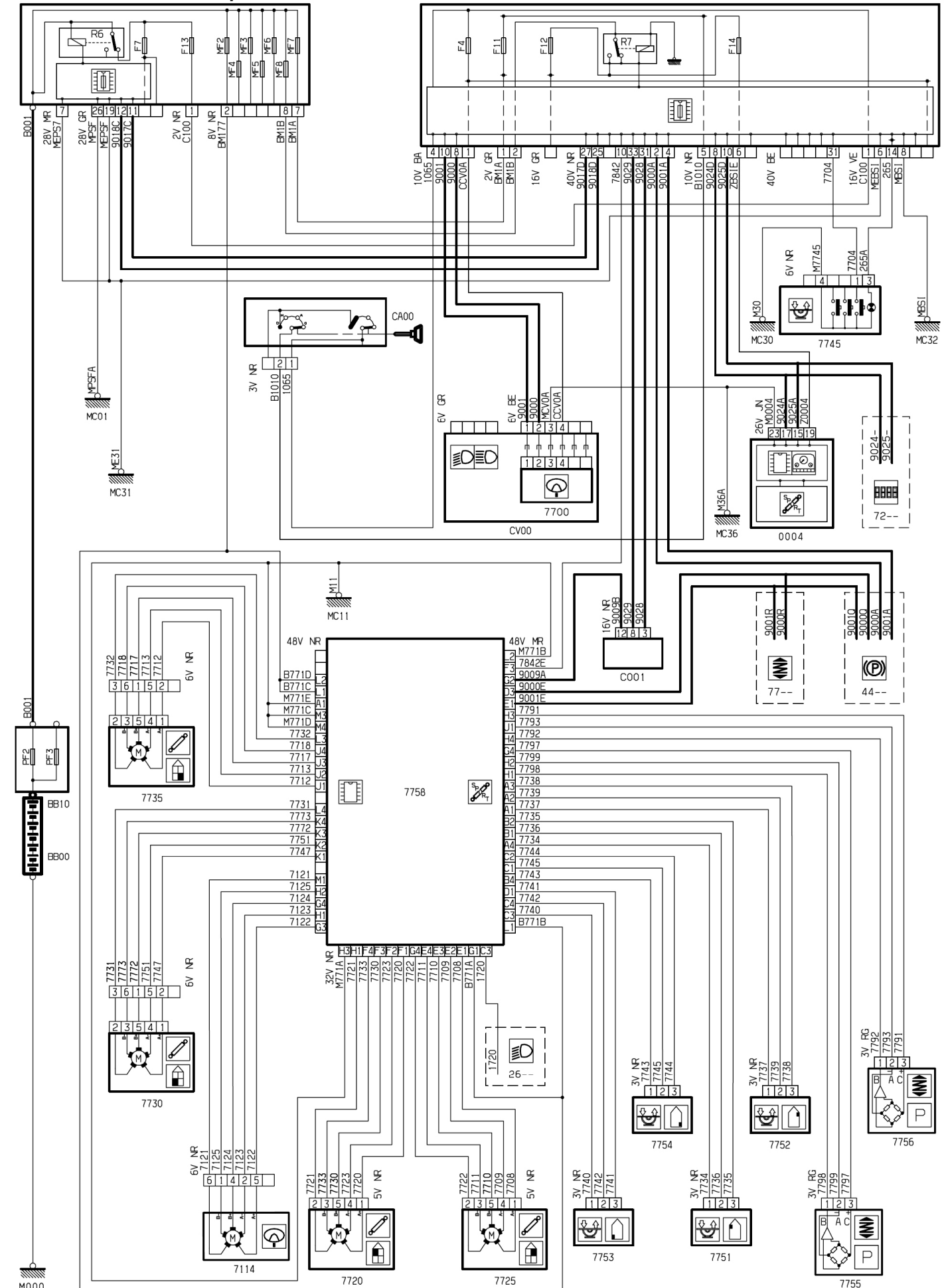


Schéma électrique CSS



Nomenclature

| | |
|--|---|
| BH12 : boîte 12 fusibles habitacle | 7550 : calculateur d'alerte de franchissement involontaire de ligne |
| BSC1 : boîtier de servitude coffre | 7600 : calculateur de détection de sous-gonflage |
| BS11 : boîte de servitude intelligente | 77-- : fonction suspension (CSS) |
| BSM : boîtier de servitude moteur | 7700 : capteur angle volant |
| BSR1 : boîtier de servitude remorque | 7715 : calculateur BHI |
| C001 : connecteur diagnostic | 7720 : actionneur amortisseur AVG |
| CA00 : contacteur antivol | 7725 : actionneur amortisseur AVD |
| CV00 : module de commutation sous volant (com2000) | 7730 : actionneur amortisseur ARG |
| PSF1 : platine servitude-boîte fusibles (compartiment moteur) | 7735 : actionneur amortisseur ARD |
| 0004 : combiné | 7739 : moteur bloc hydraulique intégré |
| 1320 : calculateur moteur | 7745 : sélecteur de hauteur véhicule |
| 1630 : calculateur de boîte de vitesses automatique | 7747 : EV suspension avant |
| 1704 : boîtier relais | 7748 : EV suspension arrière |
| 26-- : fonction projecteurs, feux arrières, position, éclairage plaque | 7751 : capteur hauteur de caisse AVG |
| 44-- : fonction information freins | 7752 : capteur hauteur de caisse AVD |
| 4001 : affichage tête haute | 7753 : capteur hauteur de caisse ARG |
| 5007 : capteur de luminosité / pluie tunnel | 7754 : capteur hauteur de caisse ARD |
| 6304 : boîtier de position siège passager | 7755 : capteur pression suspension AV |
| 6338 : boîtier de mémorisation de siège conducteur | 7756 : capteur pression suspension AR |
| 6348 : boîtier de mémorisation de siège arrière | 7758 : calculateur amortissement variable CSS |
| 6393 : platine de commande siège conducteur | 78-- : fonction contrôle dynamique de stabilité (ESP) |
| 6394 : platine de commande siège passager | 7800 : calculateur de contrôle dynamique de stabilité (ESP) |
| 6570 : calculateur de coussins gonflables | 7803 : capteur d'angle volant de direction |
| 6590 : capteur de détection choc piéton | 7804 : bicapteurs gyromètre |
| 6606 : calculateur projecteurs directionnels | 8025 : façade de climatisation |
| 6910 : déflecteur mobile de coffre | 8066 : tableau de commande de climatisation arrière |
| 7095 : frein secondaire à commande électrique | 8410 : autoradio RD4 |
| 72-- : fonction ordinateur de bord, montre | 8415 : chargeur de disques compacts |
| 7215 : Ecran multifonction | 8480 : boîtier télématique RT3 |
| 7114 : valve DAV | 8602 : calculateur d'alarme antieffraction |
| 7500 : calculateur d'aide au stationnement | 9030 : module de porte avant gauche |
| | 9050 : module de porte avant droit |

Numérotation des fils

| ALIMENTATIONS (schématiques avec BSI) | MASSE |
|--|---|
| A + accessoires | MM masse moteur |
| AE + accessoires sortie BSI | MC masse carrosserie |
| AH + accessoires sortie boîte fusibles habitacle | ME masse électronique |
| AM + accessoires sortie BM34 | BL blindage |
| B + batterie direct | |
| BECE + batterie sortie BSI/ + après cont. Sortie BSI (shunt parc) | MULTIPLEXAGE / BUS DE LIAISON : |
| BD + batterie démarrage | 9000 bus CAN High intersystème |
| BS + batterie service | 9001 bus CAN Low intersystème |
| BF + batterie service sortie maxi fusibles | 9002 bus VAN Data carrosserie |
| BE + batterie sortie BSI | 9003 bus VAN Data B carrosserie |
| BH + batterie sortie boîte fusibles habitacle | 9004 bus VAN Data confort |
| BM + batterie sortie BM34 | 9005 bus VAN Data B confort |
| BM1+ batterie sortie BM34 protégé | 9006 bus diagnostic ligne K (contrôle moteur + boîte de vitesses) |
| BM2+ batterie sortie BM34 non protégé | 9007 bus diagnostic ligne L (contrôle moteur + boîte de vitesses) |
| C + après contact | 9008 bus diagnostic ligne K3 BSI |
| CE + après contact sortie BSI | 9009 bus diagnostic ligne K4 ESP / ABS / AMVAR |
| CE1+ après contact sortie BSI protégé | 9010 bus CAN High intersystème2 |
| CE2+ après contact sortie BSI non protégé | 9011 bus CAN Low intersystème2 |
| CH + après contact sortie boîte fusible habitacle | 9012 bus VAN Data carrosserie1 |
| CM + après contact sortie BM34 | 9013 bus VAN Data B carrosserie1 |
| D + démarreur | 9014 bus diagnostic ligne K5 alerno-démarrageur |
| DE + démarrage après relais | 9015 bus diagnostic ligne K9 direction variable |
| K + après contact (coupe au démarrage) | 9016 signal réveil intersystème |
| KE + après contact (coupe au démarrage) sortie BSI | 9017 CAN HIGH Low speed carrosserie |
| KH + après contact (coupe au démarrage) sortie boîte fusible habitacle | 9018 CAN LOW Low speed carrosserie |
| KM + après contact (coupe au démarrage) sortie BM34 | 9022 bus VAN Data carrosserie2 |
| L + alternateur direct | 9024 CAN DATA High Confort |
| LH + alternateur sortie boîte fusible habitacle | 9025 CAN DATA Low Confort |
| LM + alternateur sortie BM34 | 902 bus VAN Data B carrosserie2 |
| P + moteur tournant | 9028 CAN Diagnostic High (BSI) |
| PE + moteur tournant sortie BSI | 9029 CAN Diagnostic Low (BSI) |
| PM + moteur tournant sortie BM34 | 9100 diagnostic K BSI |
| R + veilleuse rhéostat | 9110 bus CAN High intersystème 3 |
| T + temporisé (10 minutes) | 9111 bus CAN Low intersystème 3 |
| V + veilleuses | 9112 bus CAN High dédié CCS |
| VE + veilleuse sortie BSI | 9113 bus CAN Low dédié CCS |
| XE + VAN confort | |
| XC + VAN carrosserie | |
| XC1+ VAN carrosserie 1 | |
| XC2+ VAN carrosserie 2 | |

Session 2009

**CA / PLP
CONCOURS INTERNE ET CONCOURS D'ACCES A
L'ECHELLE DE REMUNERATION**

Section : GÉNIE MÉCANIQUE

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

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

DOSSIER TRAVAIL

Ce dossier comporte 19 pages à compléter et à rendre en fin d'épreuve.

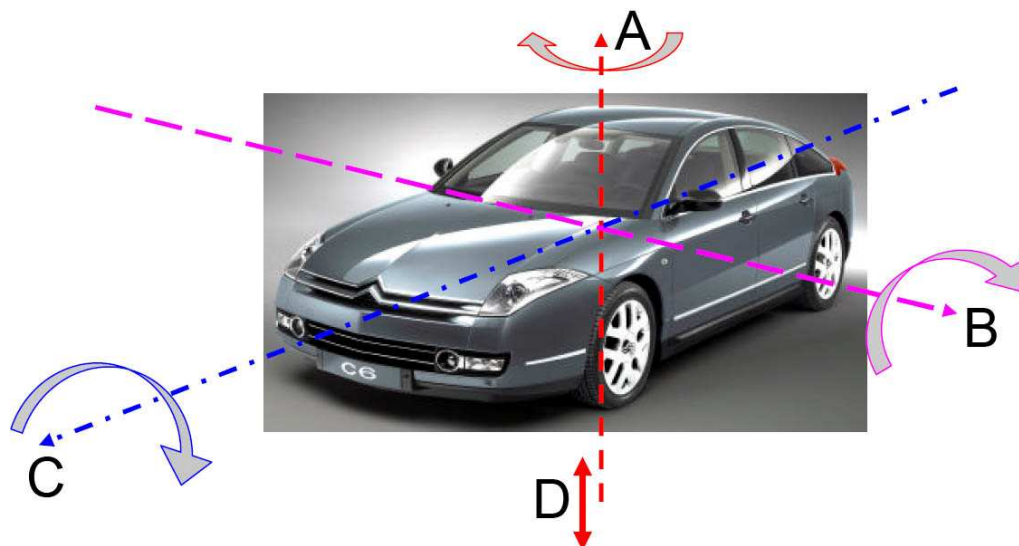
1^{ère} partie : ANALYSE FONCTIONNELLE

Objectif : Etudier les mouvements du véhicule, l'organisation fonctionnelle des systèmes hydractive 3+ et CSS ainsi que leurs interrelations.

Le système de suspension de la CITROËN C6 permet de faire évoluer la hauteur de caisse, la raideur et l'amortissement de la suspension.

1.1 Renseignez le tableau ci-dessous en citant les différents mouvements du véhicule.

| Mouvement | Dénomination |
|-----------|--------------|
| A | |
| B | |
| C | |
| D | |



1.2 A partir du dossier technique de la suspension pilotée de CITROËN C6, complétez le tableau ci-dessous en indiquant le ou les calculateurs gérant la raideur et l'amortissement ainsi que les autres fonctions éventuellement gérées par ces calculateurs.

| Gestion de la fonction | Calculateur gérant la fonction | Autres systèmes pilotés par le calculateur |
|--------------------------------|--------------------------------|--|
| HAUTEUR de caisse | | |
| RAIDEUR de la suspension | | |
| AMORTISSEMENT de la suspension | | |

1.3 Complétez le synoptique des entrées / sorties du calculateur BHI en vous aidant des schémas électriques, et du schéma de principe global de la suspension de C6, page 20 du dossier technique.

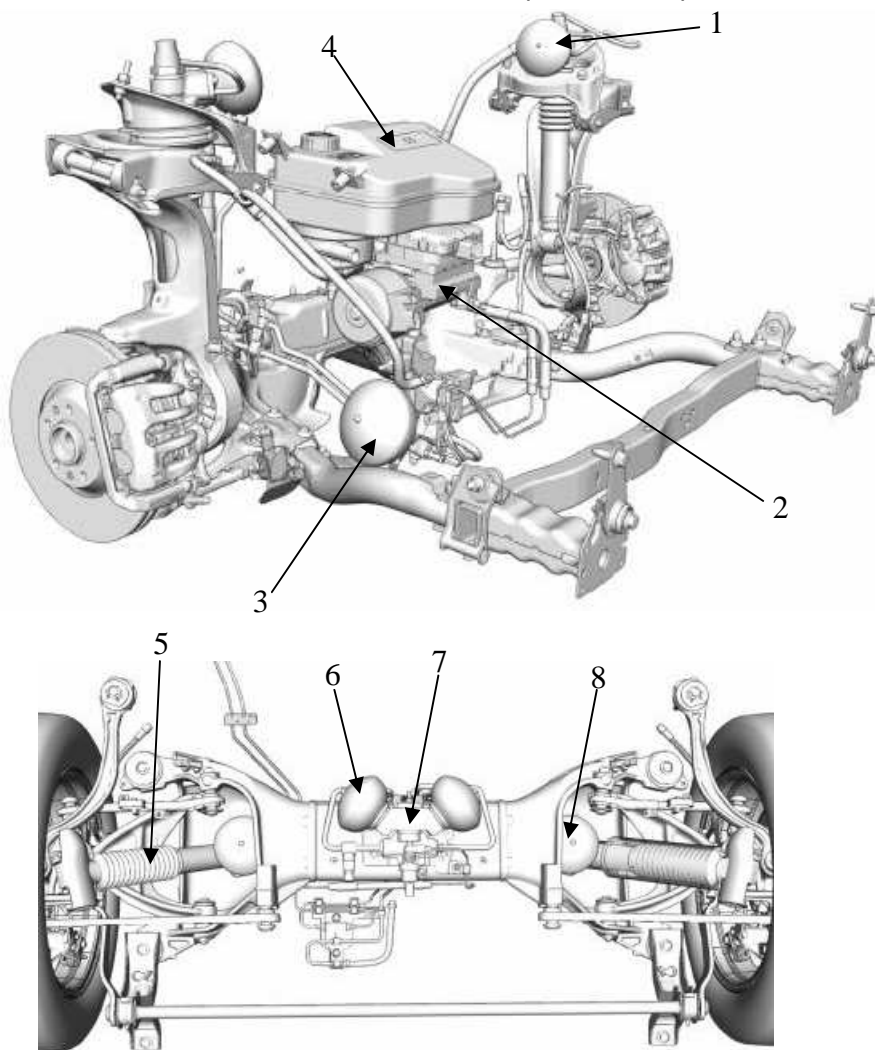
| ENTRÉES | | | SORTIES | | | |
|------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------------|
| Paramètres d'entrées | Calculateur d'origine | Type de liaison | CALCULATEUR BHI | Type de liaison | Calculateur cible | Types de sorties |
| | | | | Interne | | |
| | | | | Interne | | |
| | | | | Interne | | |
| | | | | interne | | |
| <div>Sélection du mode</div> | BSI | CAN I/S | | | | |
| | | | | CAN I/S | CSS | Etat raideur AV et AR |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

1.4 Complétez le synoptique des entrées sorties du calculateur CSS en vous aidant des schémas électriques, et du schéma de principe global de la suspension de C6, page 20 du dossier technique.

[illegible]

2^{ème} partie : ETUDE DU SYSTEME HYDRAULIQUE

2.1 Identifiez les différents éléments repérés et complétez la nomenclature :



| Repère | Désignation |
|--------|-------------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |

2.2 Identifiez la signification des codes couleurs sur le schéma global du système (page 20 du dossier technique) et compléter le tableau suivant :

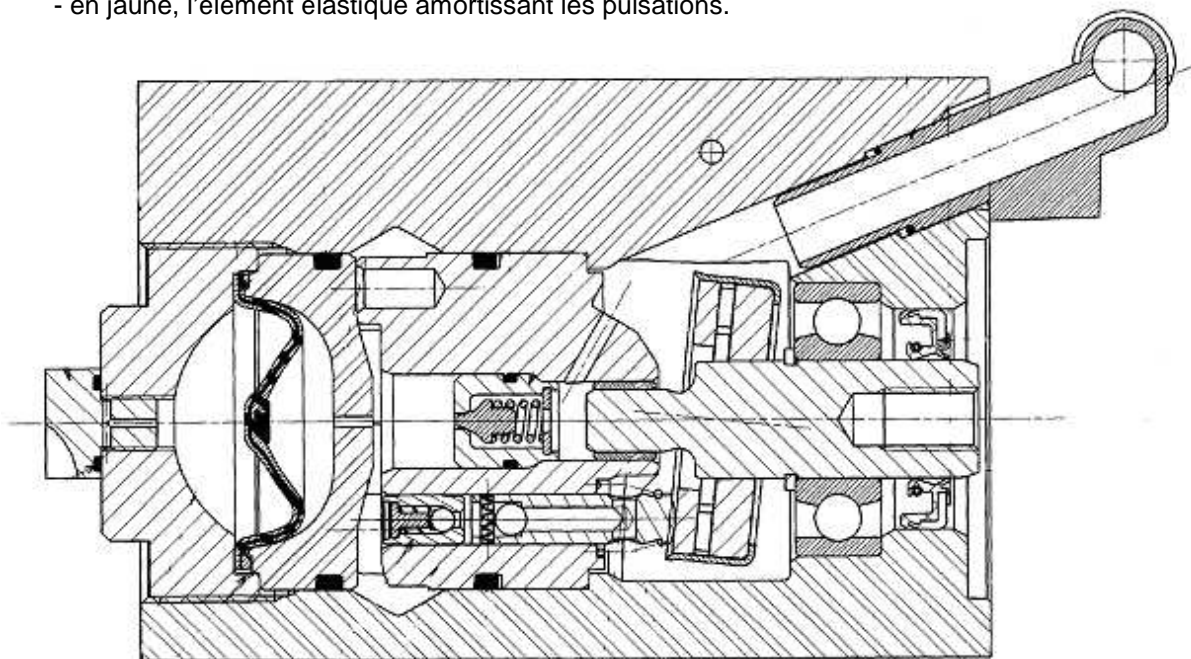
| Traits de couleur | Signification |
|---------------------|---------------|
| Rouge | |
| Rose | |
| Bleu (triple trait) | |

2.3 A partir du schéma global du système (page 20 du dossier travail), complétez le tableau suivant :

| | | ETATS (alimentée ou non alimentée) | | | |
|---|--|---------------------------------------|---|---|---------------------------------|
| | | Suite au chargement du coffre | Mise en position parking après roulage | Suite passage position autoroute à route | Suite passage position sport |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |

3.1 Repérez les éléments de la pompe en les coloriant :

- en rouge, le limiteur de pression ;
- en vert, le clapet d'aspiration ;
- en bleu, le clapet de refoulement ;
- en jaune, l'élément élastique amortissant les pulsations.



3.2.1 À partir des caractéristiques de la pompe hydraulique, exprimez littéralement la cylindrée V de la pompe. Vous préciserez les unités utilisées.

3.2.2 Application numérique :

3.3 En vous aidant du dossier technique, déterminez le débit théorique $Q_{\text{théorique}}$ fourni par la pompe sous 140 bars. Vous préciserez les unités utilisées.

(On prendra comme cylindrée de pompe $V=412 \times 10^{-6} \text{ dm}^3$)

3.4 Déterminez la puissance hydraulique sous 140 bars.

Données : régime de rotation $N = 2100 \text{ tr/min}$
Débit $Q = 0,864 \text{ l/min}$

3.5 Puissance Mécanique de la pompe :

3.5.1 Exprimez littéralement la puissance mécanique de la pompe. Vous préciserez les unités utilisées.

3.5.2 En vous aidant du graphe page 8 du dossier technique, procédez à l'application numérique dans le cas où $P=140 \text{ bars}$

3.6 Exprimez littéralement la formule du rendement de la pompe hydraulique. Vous préciserez les unités utilisées

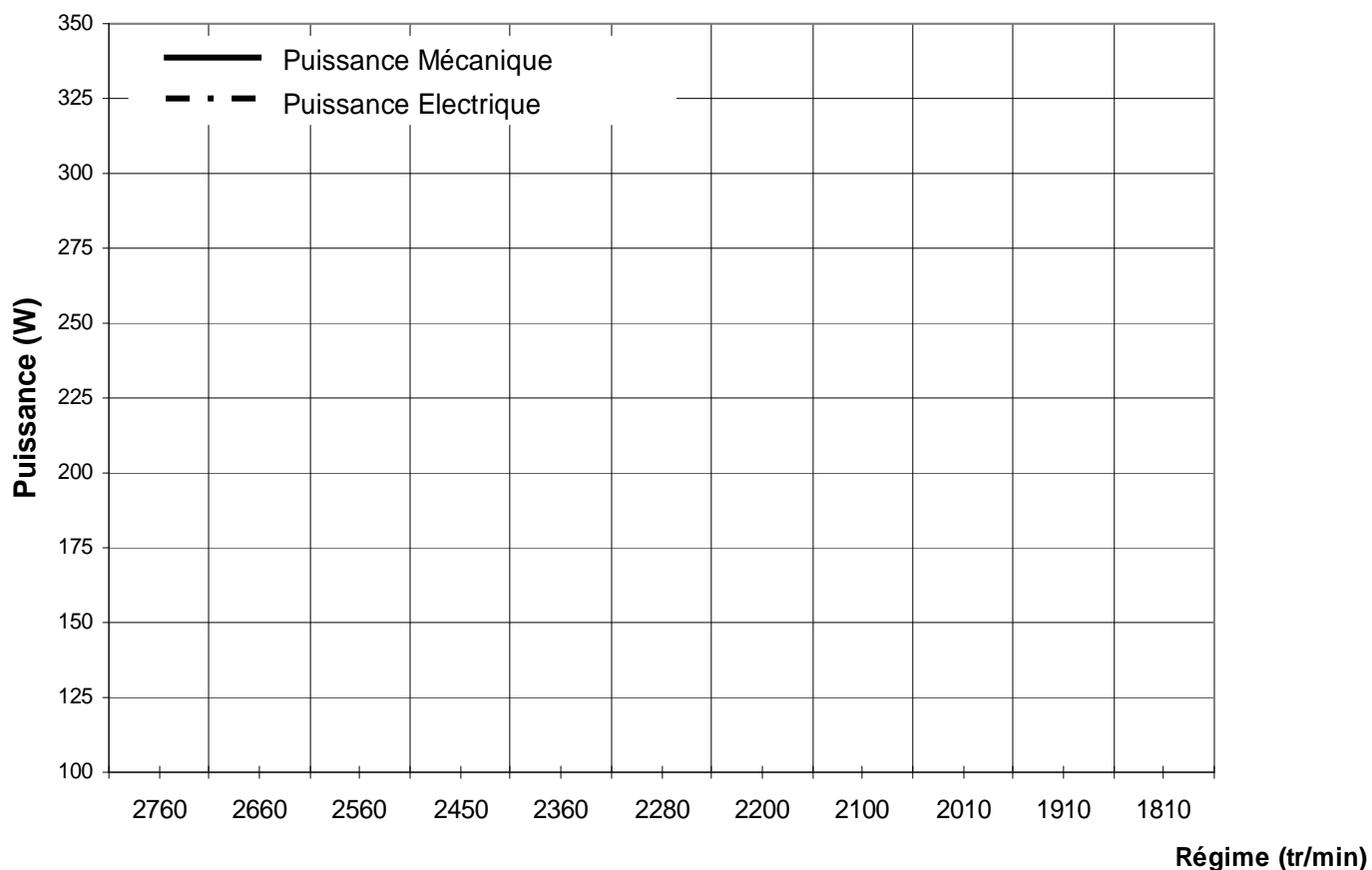
3.7 Puissance électrique de la pompe :

Exprimez littéralement la puissance électrique de la pompe. Vous préciserez les unités utilisées.

3.8 Après avoir complété le tableau ci-dessous, représentez sur le graphe suivant la puissance électrique et la mécanique de la pompe en fonction du régime moteur.

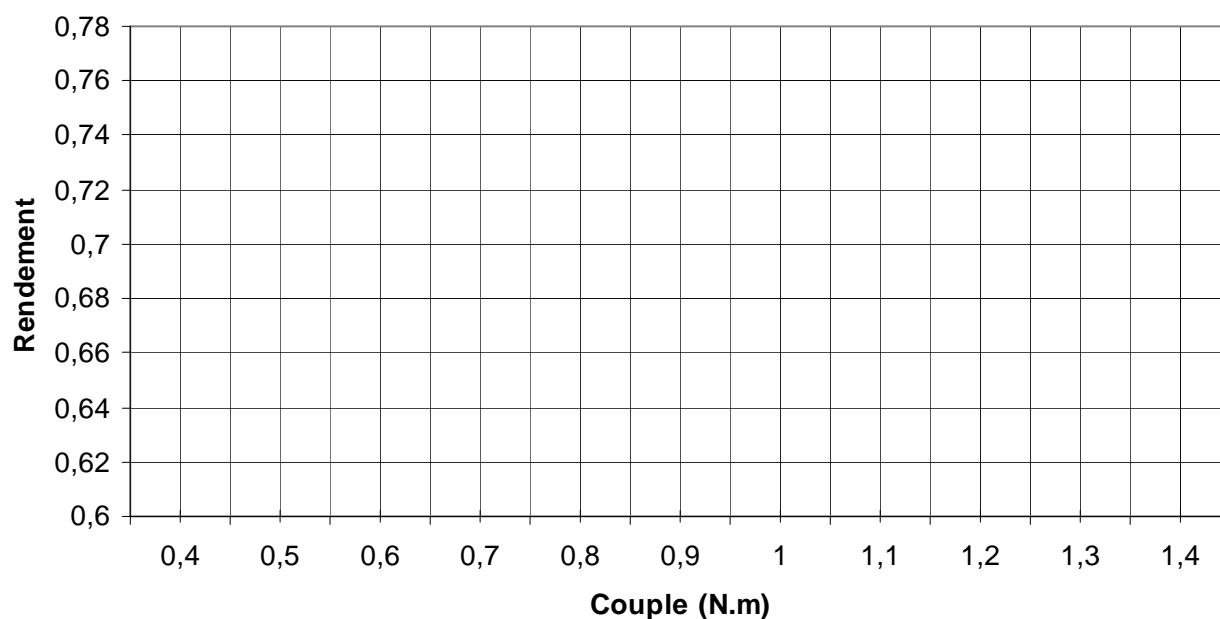
(Donnée : Tension $U=12,5$ Volts)

| Régime Moteur (tr/min) | Puissance Electrique (W) | Puissance Mécanique (W) |
|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |



3.9 Exprimez littéralement le rendement du moteur électrique de la pompe. Vous préciserez les unités utilisées.

3.10 Représenter sur le graphe suivant le rendement de la pompe en fonction du couple

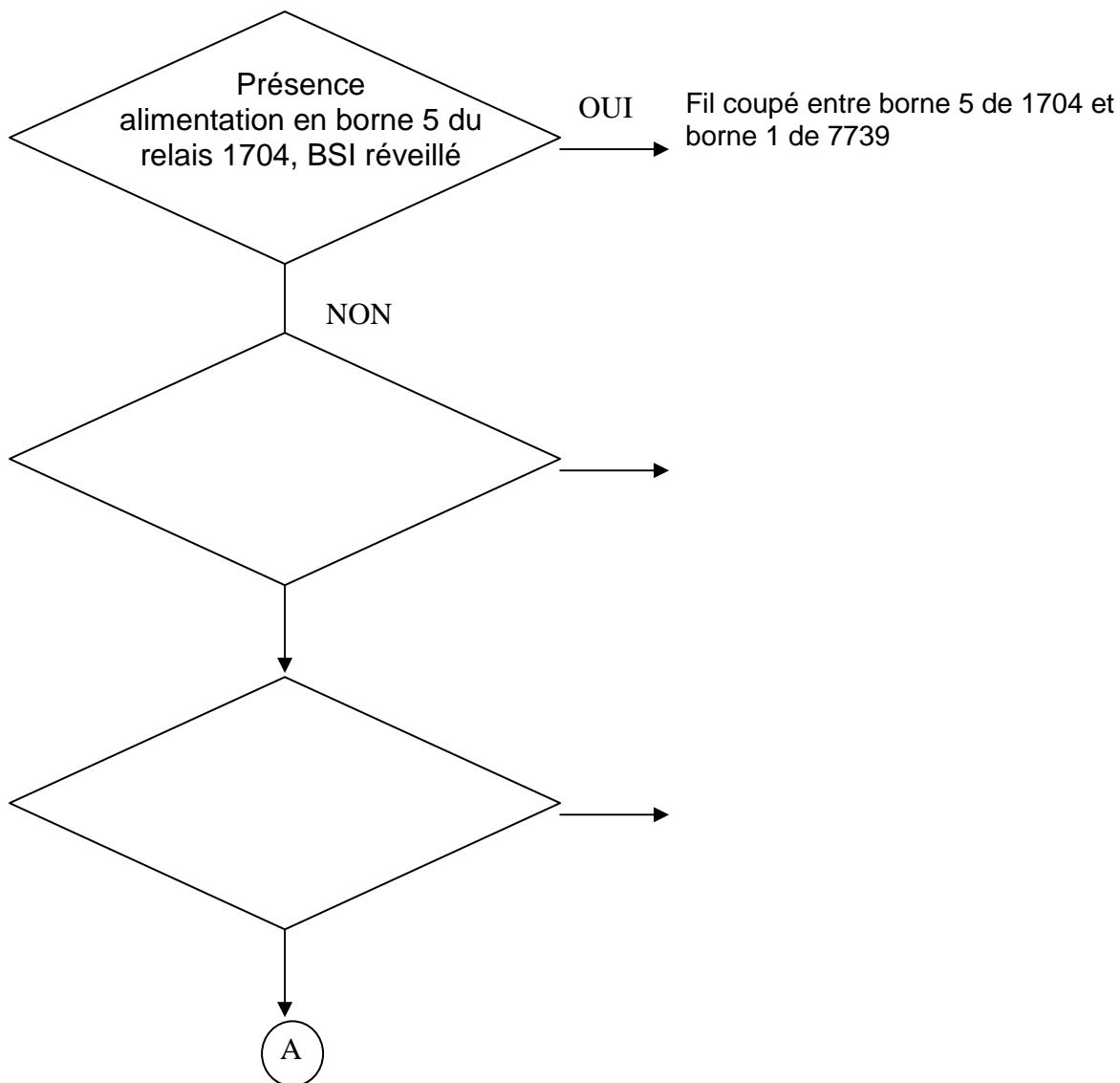


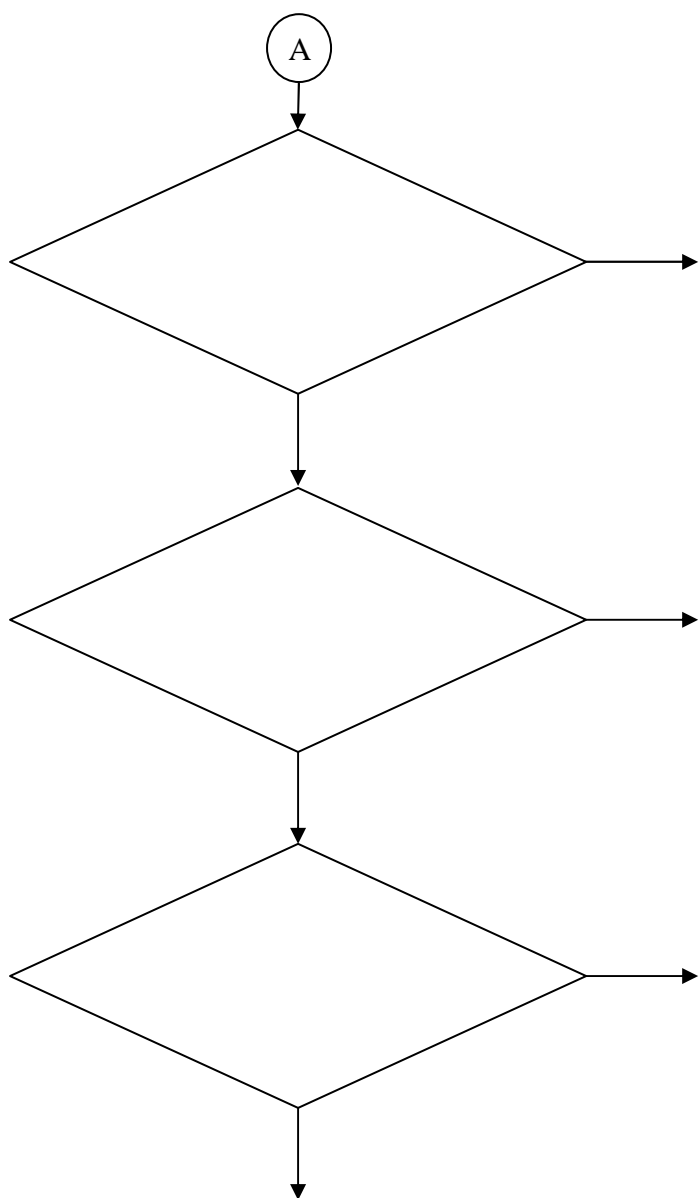
3.11 A partir du dossier technique, déduisez le calibre du fusible protégeant le moteur électrique du BHI et complétez le tableau suivant.

| Nom du boîtier accueillant le fusible de protection du moteur électrique de la pompe | Numérotation du fusible | Calibre minimum du fusible | Alimentation électrique (A, B, C, D, ...) |
|--|-------------------------|----------------------------|---|
| | | | |

3.12 ETUDE DE CAS :

Un client se plaint d'un amortissement trop ferme de sa suspension. Après plusieurs contrôles, le technicien constate que la pompe électrique du BHI n'est pas alimentée, BSI réveillé. Après avoir connecté l'outil de diagnostic constructeur, le défaut suivant apparaît : absence alimentation en + sur borne 1 de l'élément 7739. A partir de la symbolique donnée, compléter l'organigramme des contrôles à effectuer.



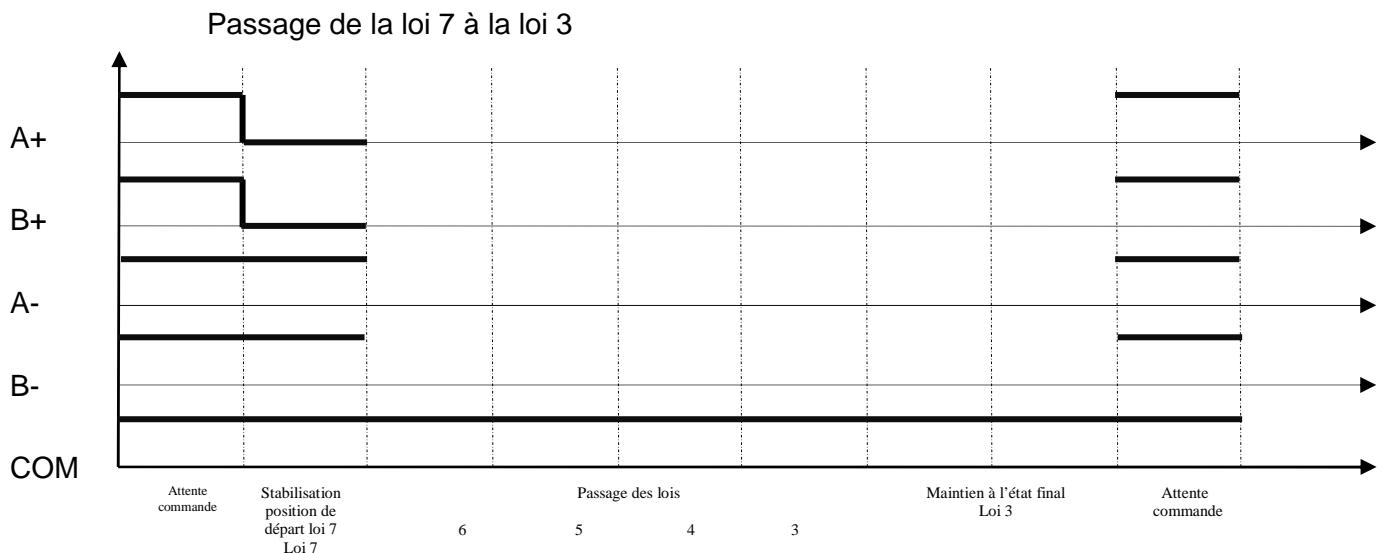


4^{ème} partie : ETUDE DU CALCULATEUR DE CONTROLE SYSTEME DE SUSPENSION (CSS)

Objectif : Etudier l'organisation fonctionnelle du système CSS

Le calculateur CSS modifie l'amortissement du véhicule en fonction de différentes informations
L'actionneur monté sur la tête d'amortisseur est un moteur pas à pas à aimants permanents à 4 bobines qui modifie la position de l'axe contenant les différents passages d'huile

4.1 En vous aidant du document technique compétez le tableau suivant



Sur les courbes du dossier technique correspondant aux différentes lois d'amortissement on constate une différence entre compression et détente (débit /pression) sur chaque loi.

4.2 Justifiez ces différences

4.3 Désignez l'élément du système qui permet cette différence

4.4 Etude de cas :

La lecture des défauts avec la valise Lexia fait apparaître un défaut du capteur de pression suspension avant.
Complétez le tableau de diagnostic pour ce capteur.

| Conclusion | |
|-----------------------|--|
| Référence | |
| Outil | |
| Conditions de mesures | |
| Mesure | |
| Etape | |

Le CCS gère l'assistance de direction en fonction de différents paramètres dont la vitesse véhicule. Pour cela il commande un moteur pas à pas qui module le débit de retour au réservoir donc la variabilité d'assistance.

Si le CCS perd la communication avec le calculateur ESP il n'a plus d'information vitesse véhicule. Il prend comme valeur dégradée 90 Km/h.

4.5 A partir du dossier technique :

Donnez le nombre de pas de commande du moteur de commande d'assistance correspondant au mode dégradé.

4.6 Quelles seront les conséquences sur le ressenti du conducteur ?

Basse vitesse

Vitesse élevée

Le système de direction assistée utilise sa propre pompe à débit constant entraînée par le moteur thermique via une courroie alors que le véhicule dispose déjà d'un groupe électro pompe de suspension

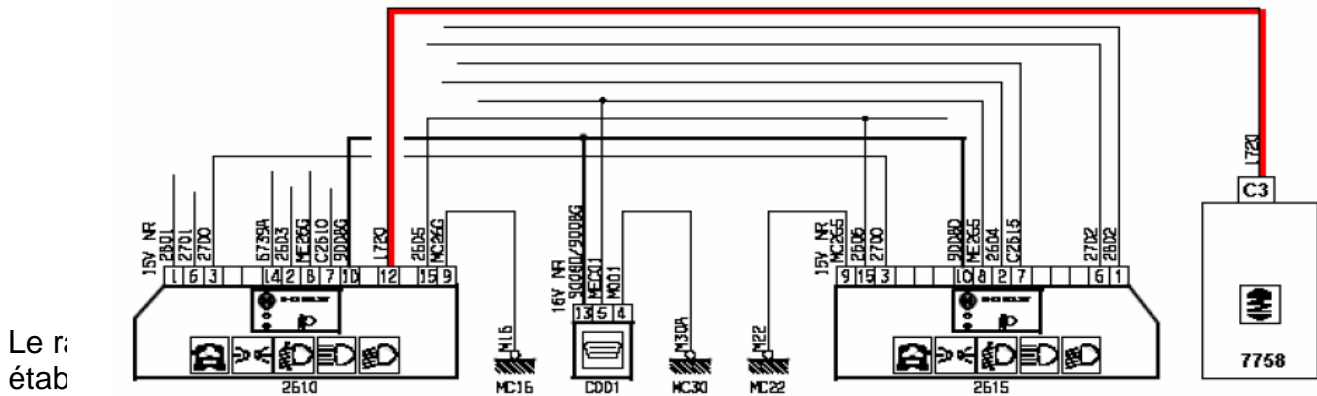
4.7 Justifiez ce choix constructeur.

Le CCS modifie le site des projecteurs en dynamique en fonction de l'inclinaison de caisse donnée par les capteurs de hauteur avant et arrières

L'angle d'inclinaison du projecteur est donné

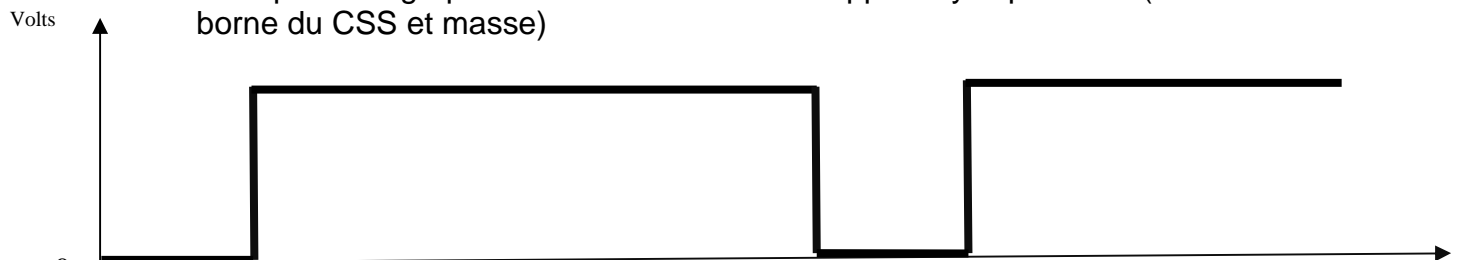
- Via un fil dédié N° 1720 (rapport cyclique commun de par mise à la masse) pour les véhicules non équipés de projecteurs directionnels
- Via le CAN I/S pour les véhicules équipés de projecteurs directionnels

En vous aidant du schéma suivant :



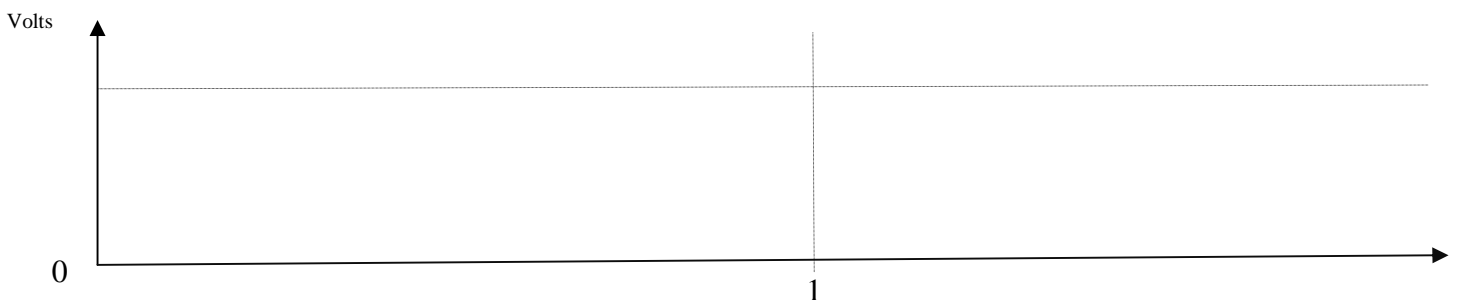
Il est compris entre 5% et 95% sous une fréquence de 100 HZ.

4.9 A partir du graphe ci-dessous donnez le rapport Cyclique en % (mesure entre borne du CSS et masse)



Lors d'un freinage le rapport cyclique mesuré passe à 15 %

4.10 Tracez le rapport cyclique sur les axes ci-dessous







Objectif : Etudier l'organisation fonctionnelle multiplexé de la C6

Il existe aujourd'hui en automobile plusieurs protocoles de multiplexage Les plus utilisés chez PSA

sont :

- CAN HS I/S (inter systèmes)
- VAN Confort
- VAN Carrosserie
- CAN LS Carrosserie
- CAN LS Confort
- LIN

5.1 Dans le tableau ci dessous donnez avantages et inconvénients de chacun et tracez l'allure des signaux émis sur le bus

| Protocole | Avantages | Inconvénients | signal |
|------------|-----------|---------------|--|
| CAN HS I/S | | |  |
| VAN | | |  |
| CAN L/S | | |  |
| LIN | | |  |

A partir du dossier technique (schémas, architectures, nomenclature)

5.2 Quels protocoles sont utilisés par le constructeur sur ce véhicule.

On veut mesurer la tension moyenne sur le bus du CAN LS confort.

5.3 Sur quelles bornes du BSI allez vous vous brancher le + du multimètre ?

CAN H CAN L

5.4 Calculez les valeurs moyennes théoriques sur chacun des fils CAN LS

En effectuant la mesure on trouve 4,4 V sur CAN L et 0,6 V sur CAN H sur le bus CAN LS confort

Sur le bus CAN LS carrosserie 0 V sur CAN L et 0.2 V sur CAN H

5.5 Qu'en déduisez-vous ?

5.6 Y aura-t-il des conséquences sur le fonctionnement véhicule ?

En fonctionnement normal du véhicule le relevé des tensions moyennes sur le fil CAN H du réseau CAN LS confort est toujours supérieure (0,6 V) à celle relevée sur le fil CAN H du réseau CAN LS carrosserie (0.22 V)

5.7 Pouvez-vous justifier cette différence ?

Le calculateur ESP est connecté au réseau CAN I/S en série (daisy chain)

5.8 Que se passe-t-il si ce calculateur est hors service ?

5.9 Pour quelles raisons le constructeur à fait ce choix de branchement ?