

Session de 2009

**CA / PLP**  
**CONCOURS INTERNE ET CONCOURS D'ACCÈS A  
L'ÉCHELLE DE RÉMUNÉRATION**

**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.

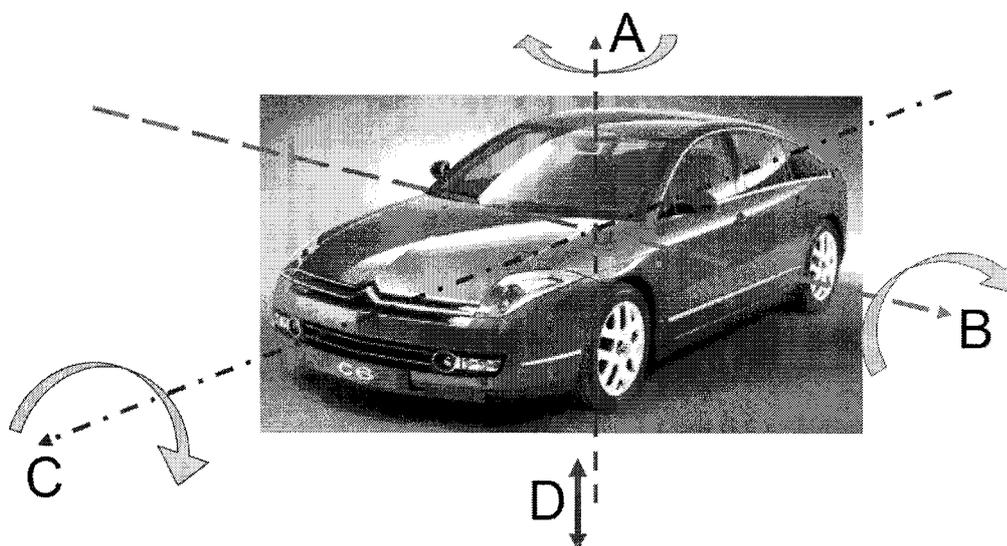
## 1<sup>ère</sup> partie : ANALYSE FONCTIONNELLE

**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	



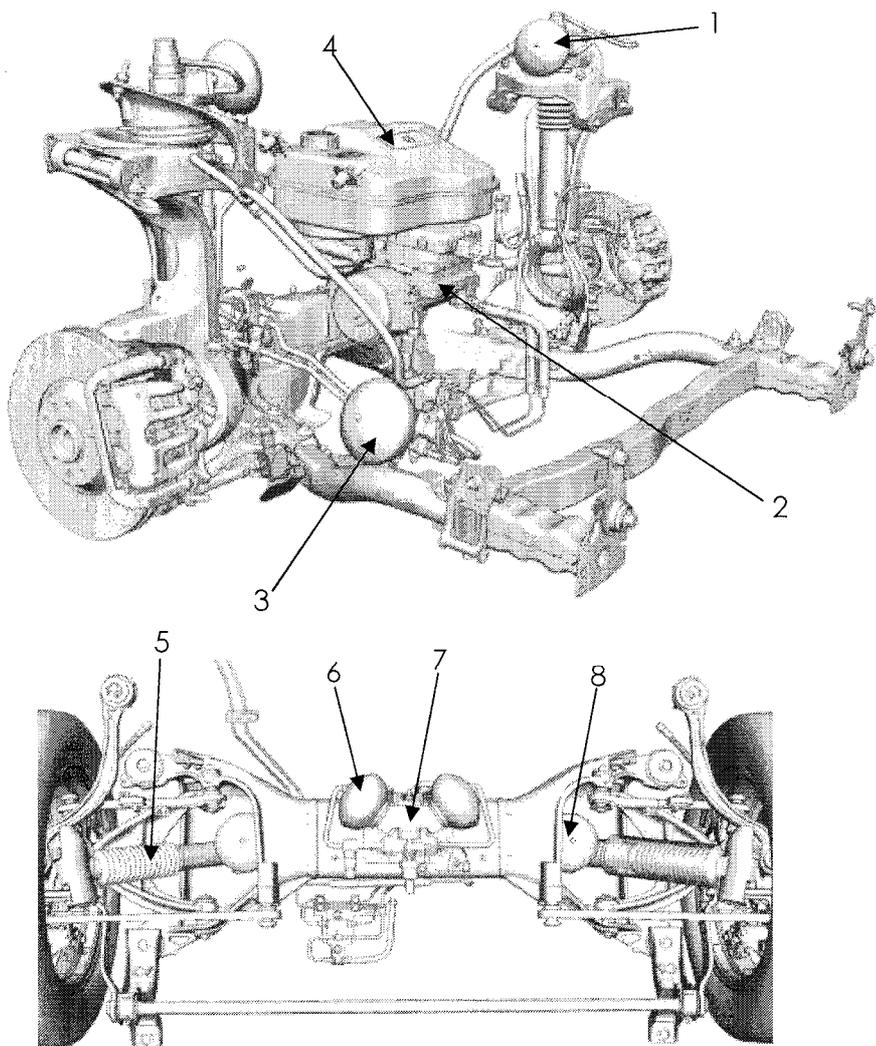
1.2 A partir du dossier technique de la suspension pilotée de CITROËN C6, complétez le tableau ci-dessous en indiquant le ou les calculateurs gérant la raideur et l'amortissement ainsi que les autres fonctions éventuellement gérées par ces calculateurs.

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		





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 :

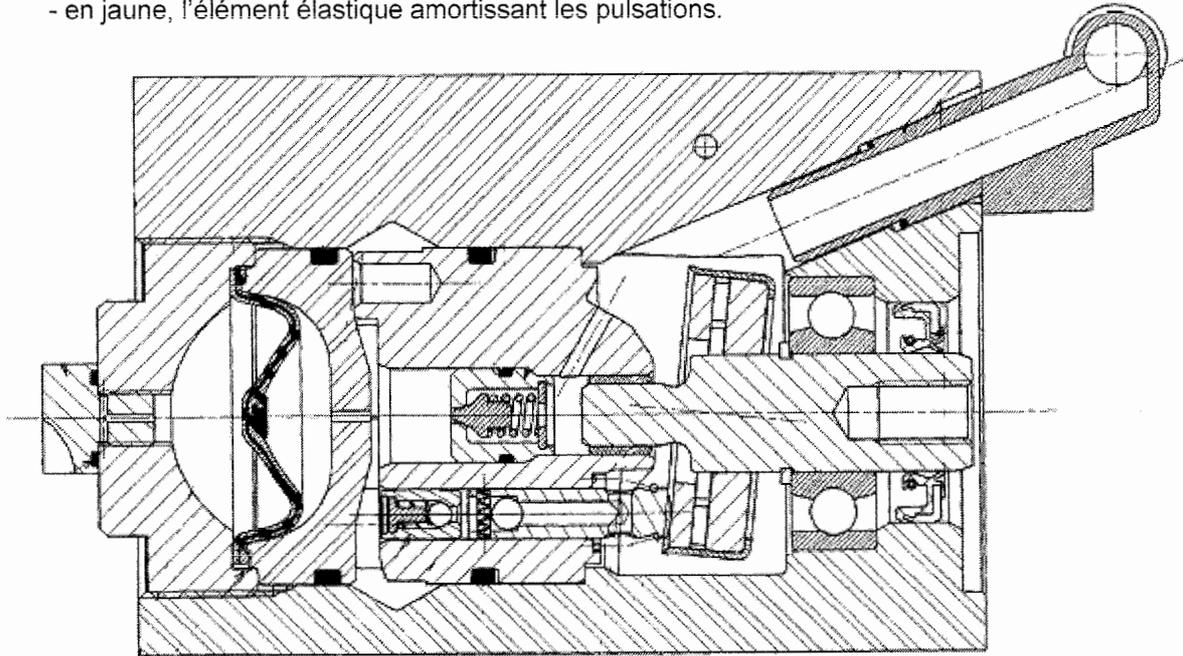
Traits de couleur	Signification
Rouge	
Rose	
Bleu (triple trait)	

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

N° de l'électrovanne	Désignation de l'électrovanne	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  $N = 2100$  tr/min

Débit  $Q = 0,864$  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  $P = 140$  bars

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

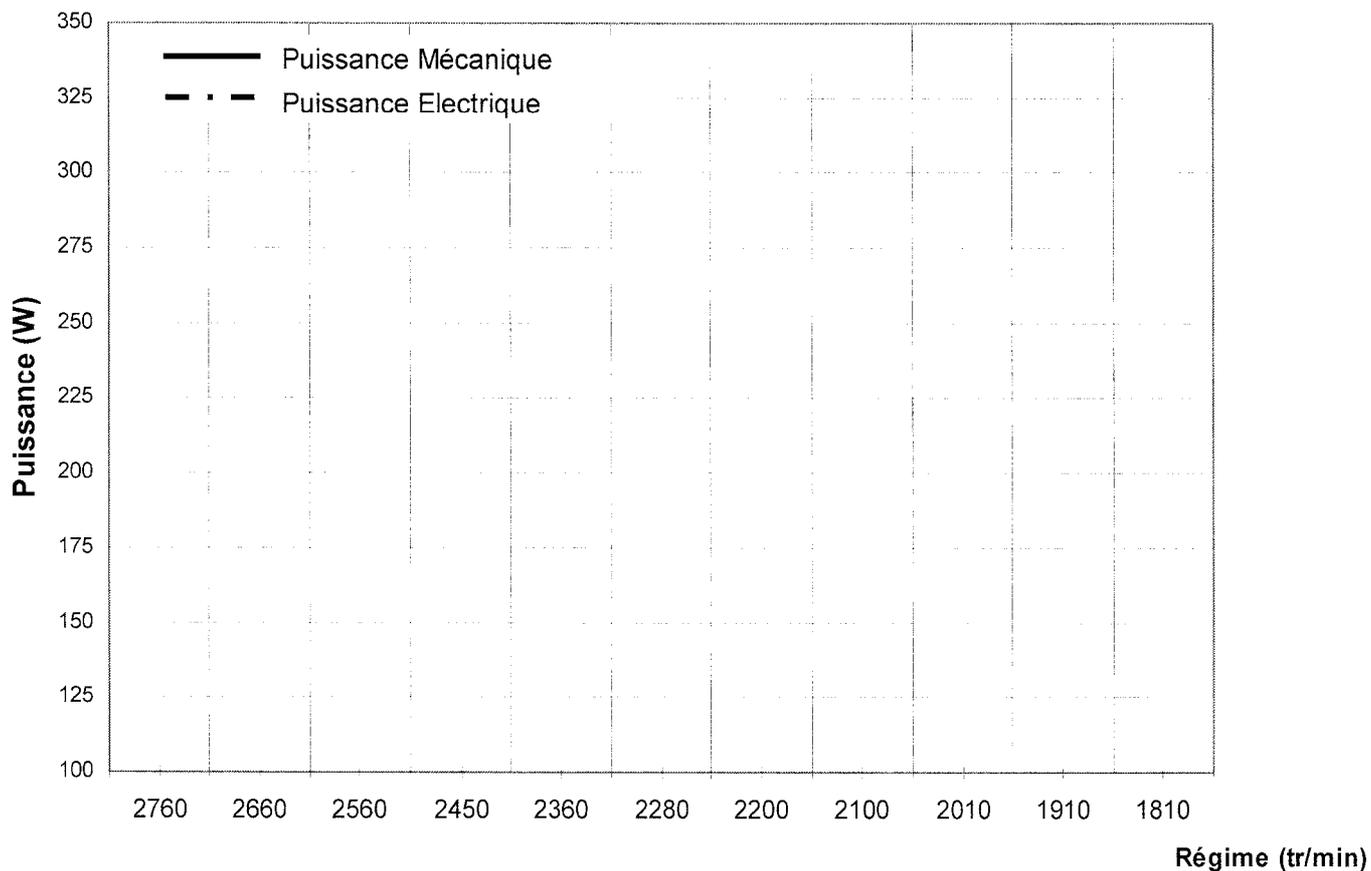
3.7 Puissance électrique de la pompe :

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.

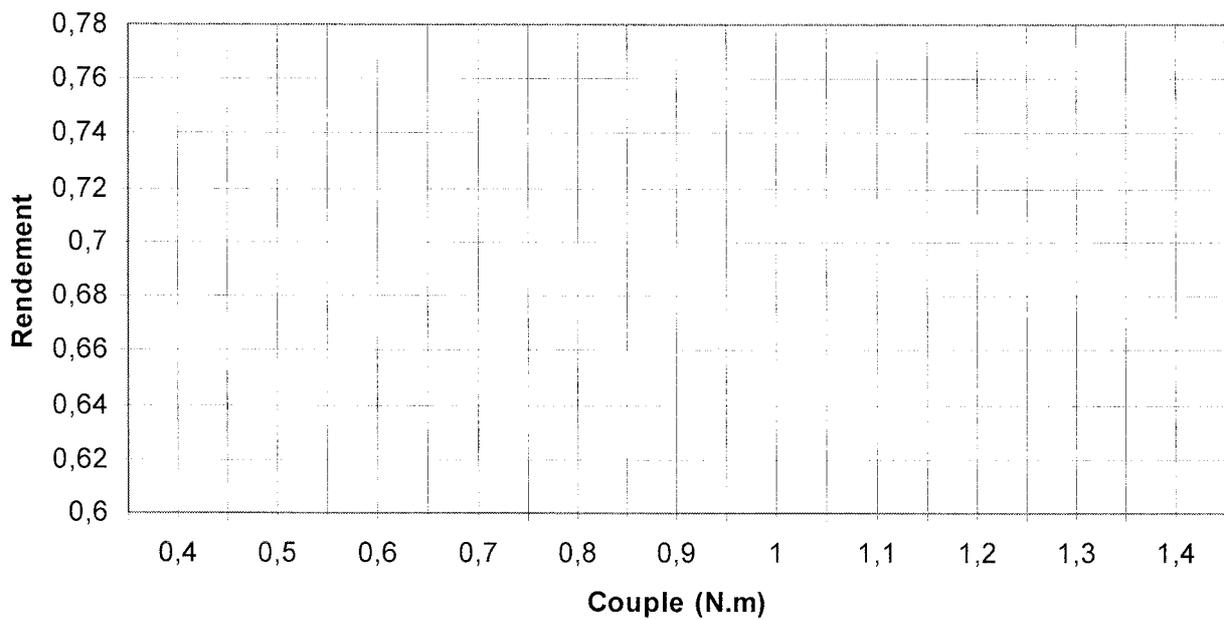
(Donnée : Tension  $U=12,5$  Volts)

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

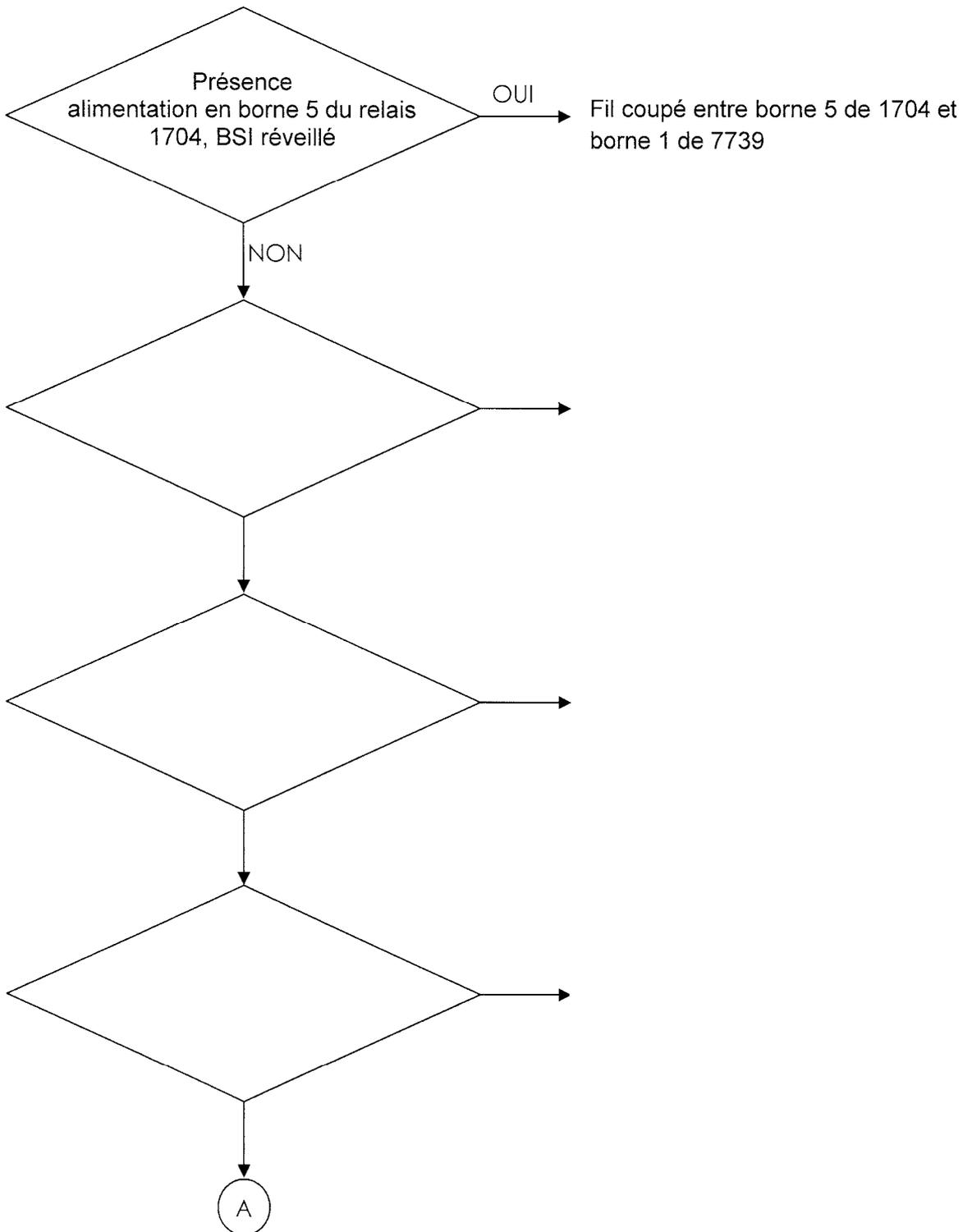


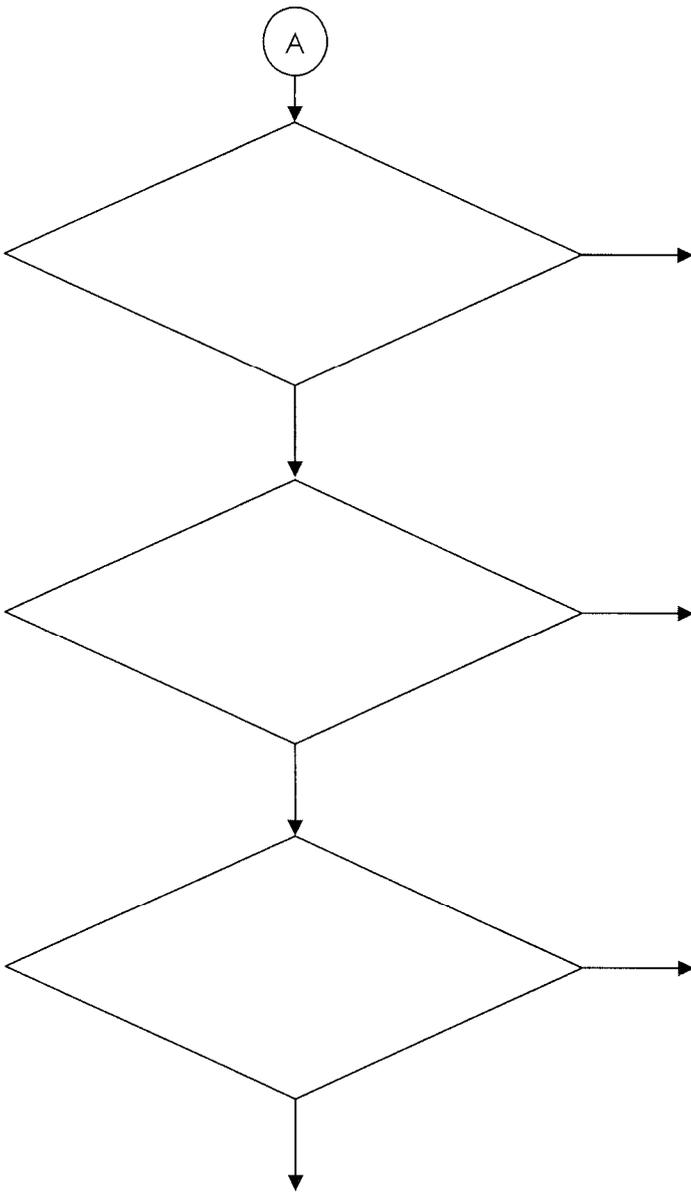
3.11 A partir du dossier technique, déduisez le calibre du fusible protégeant le moteur électrique du BHI et complétez le tableau suivant.

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.





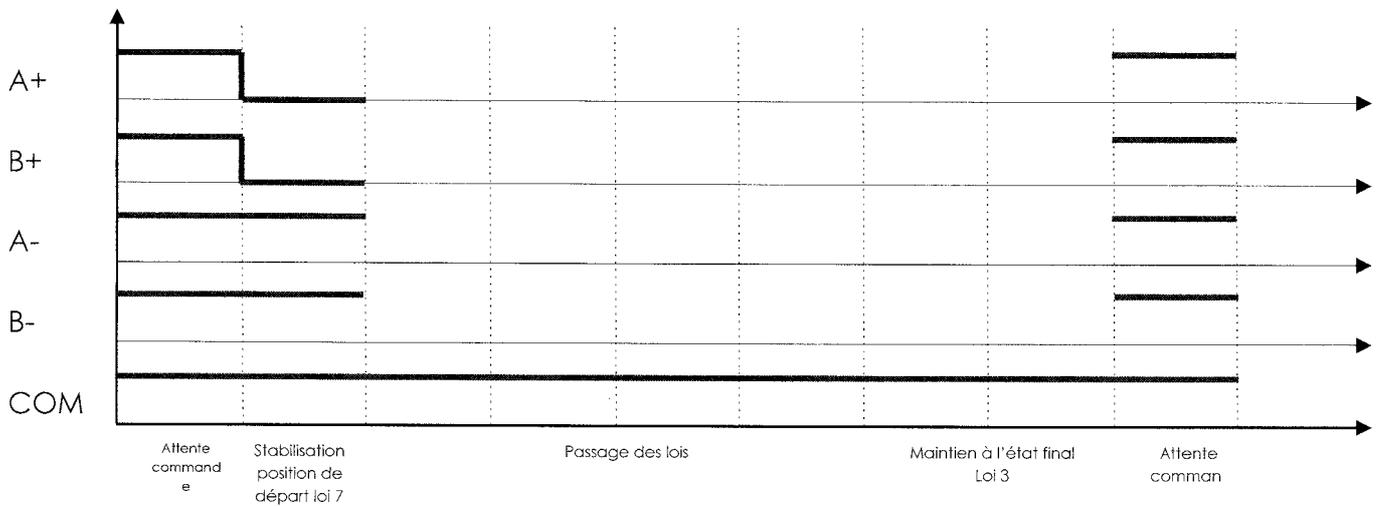
**Objectif :** Etudier l'organisation fonctionnelle du système CSS

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 complétez le tableau suivant

Passage de la loi 7 à la loi 3



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.

Etape	Mesure	Conditions de mesures	Outil	Référence	Conclusion

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

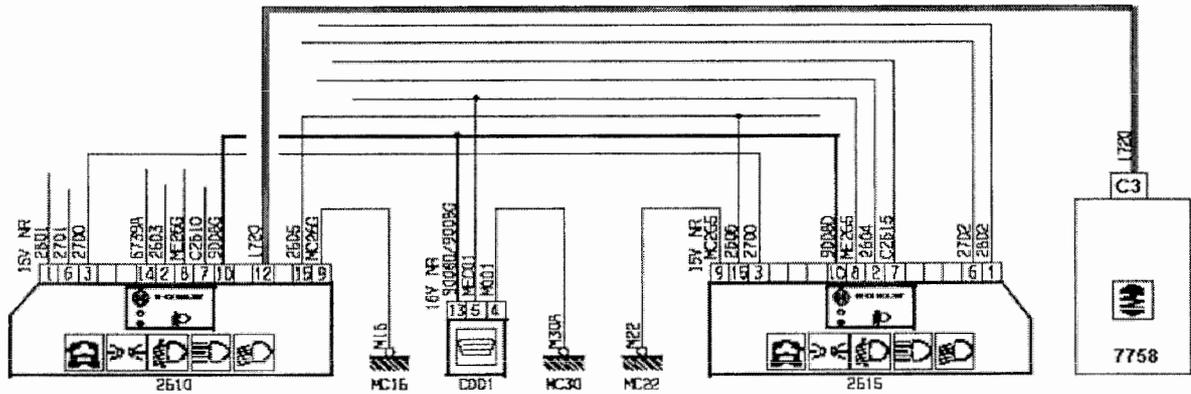
4.7 Justifiez ce choix constructeur.

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

L'angle d'inclinaison du projecteur est donné

- Via un fil dédié N° 1720 (rapport cyclique commande 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

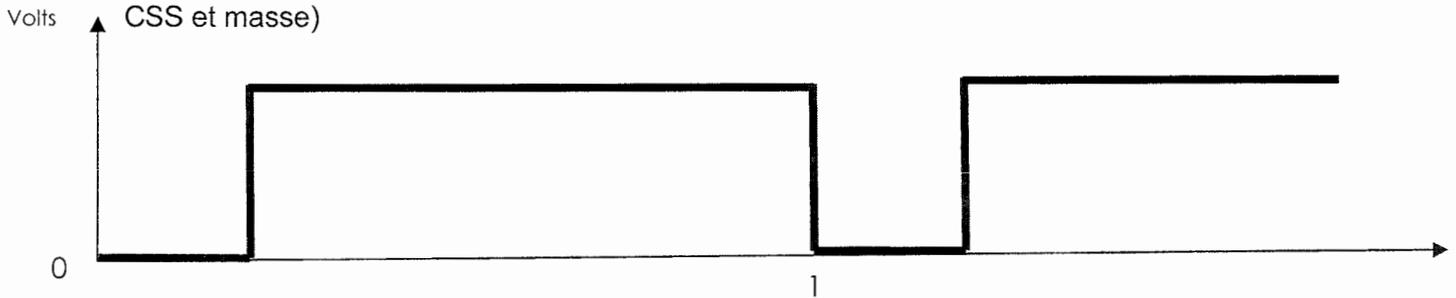
En vous aidant du schéma suivant :



4.8 Le véhicule est-il équipé de projecteurs directionnels ? Justifiez votre réponse.

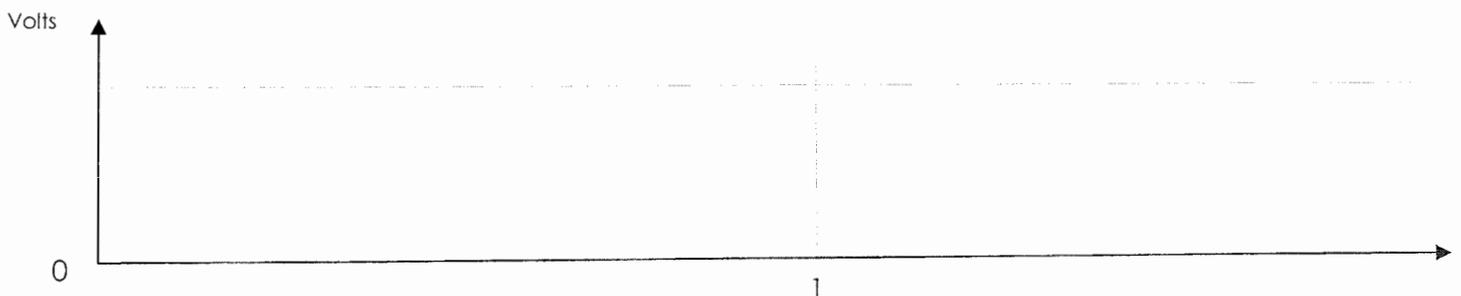
Le rapport cyclique de commande site projecteur est fonction de l'angle de faisceau projecteur à établir. Il est compris entre 5% et 95% sous une fréquence de 100 Hz.

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 les 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 supérieur (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 a fait ce choix de branchement ?