

SESSION 2014

**CAPLP
CONCOURS EXTERNE
ET CAFEP**

Section : GÉNIE MÉCANIQUE

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

**ÉTUDE D'UN SYSTÈME, D'UN PROCÉDÉ
OU D'UNE ORGANISATION**

Durée : 5 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 : La copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.

DOSSIER TECHNIQUE

Le dossier technique de ce sujet comporte :

- 43 pages au format A4,
- 6 pages au format A3.



DOSSIER TECHNIQUE

Temps conseillé pour la lecture du Dossier Technique : 45 mn

SOMMAIRE

	page
1. CARROSSERIE ET ARCHITECTURE DU BLOC-AVANT	3
2. SYSTEME DE PROTECTION DES OCCUPANTS DU VEHICULE	4
3. INTERFACE HOMME-MACHINE	7
4. DESCRIPTION DES PRINCIPAUX COMPOSANTS	8
5. FAST DE FONCTIONNEMENT	12
6. SYNOPTIQUE DE FONCTIONNEMENT	13
7. MODELISATION DE LA STRUCTURE DU VEHICULE POUR LE CHOC FRONTAL	14
8. MODELISATION DU SYSTEME DE PROTECTION DE L'OCCUPANT	16
9. ANNEXE 1 : Nomenclatures et informations concernant la schématisation électrique	23
10. ANNEXE 2 : Procédures d'intervention sur le véhicule (Extraits)	28
11. ANNEXE 3 : Temps d'intervention	39
12. ANNEXE 4 : Pièces de rechange	41

Introduction

Le sujet porte sur la sécurité des occupants en cas de collision.

Le véhicule support de cette étude est la Peugeot 308 Coupé Cabriolet.



- Figure 1 : La Peugeot 308 CC -

1. CARROSSERIE ET ARCHITECTURE DU BLOC-AVANT

La structure de ce véhicule est conçue de manière à se déformer de manière optimale en cas de choc.

Elle est constituée de zones renforcées et de zones de déformations programmées.



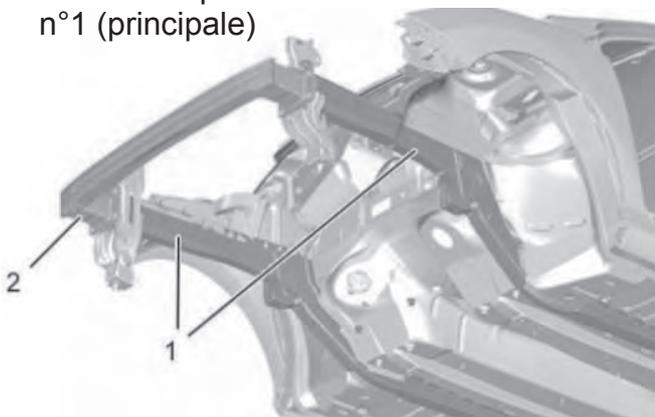
- Figure 2 : structure du véhicule -

Précisions sur la zone avant

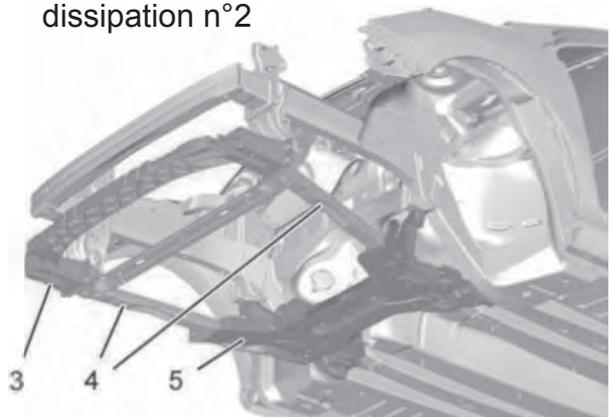
La structure intègre 3 zones de dissipation d'énergie vis à vis du choc frontal :

- la zone n°1 est située en partie haute (elle absorbe l'essentiel de l'énergie),
- la zone n°2 est située en partie basse (contribue par ailleurs à la sécurité des piétons),
- la zone n°3 est située au dessus des passages de roues.

Zone de dissipation n°1 (principale)

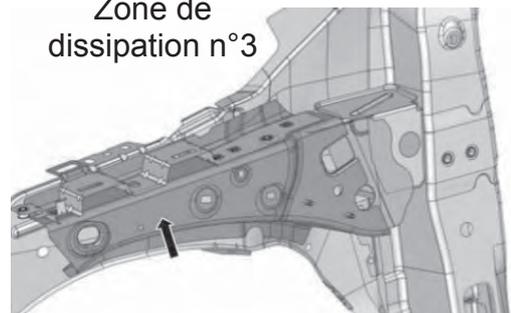


Zone de dissipation n°2



- (1) brancards
- (2) traverse supérieure de face avant
- (3) traverse inférieure de face avant
- (4 et 5) berceau

Zone de dissipation n°3



- Figure 3 : zones de dissipation d'énergie / choc frontal -

2. SYSTEME DE PROTECTION DES OCCUPANTS DU VEHICULE

L'habitacle de ce véhicule est conçu de façon à protéger les occupants conformément aux normes en vigueur.

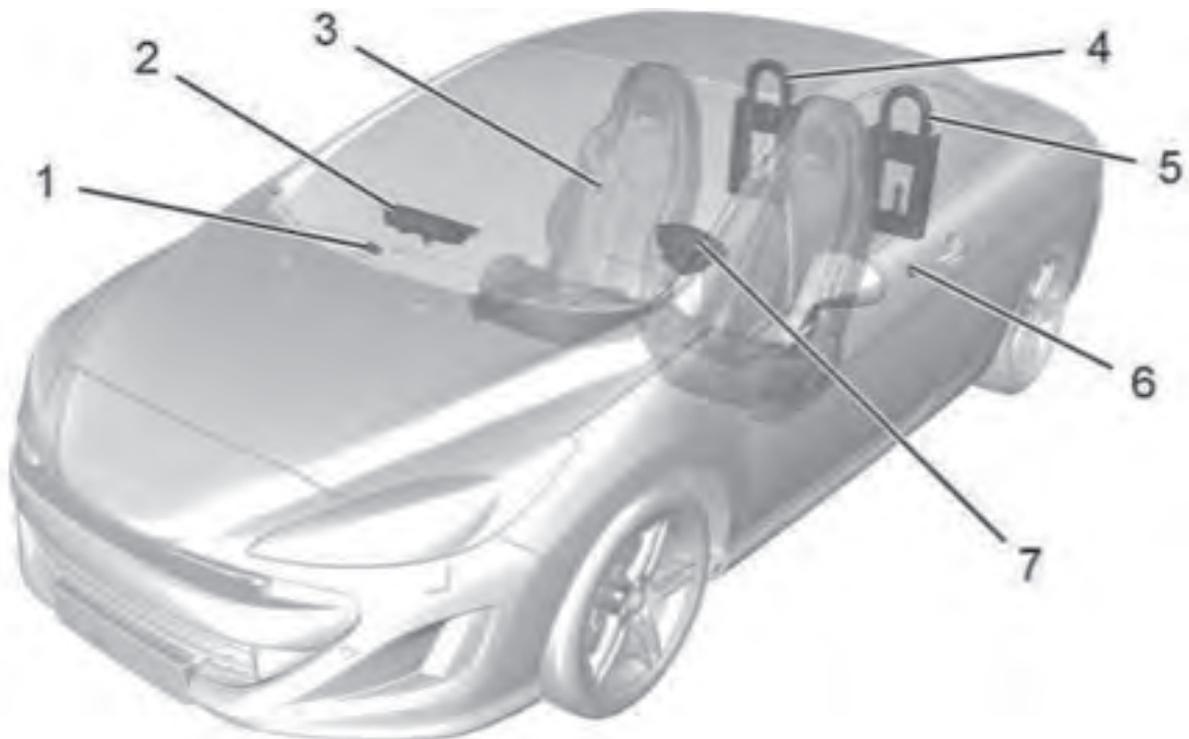
Il comporte tous les équipements nécessaires pour assurer la retenue des occupants et limiter les effets induits par la déformation du véhicule.

2.1. Fonctions principales

Les fonctions principales du système de protection des occupants sont les suivantes :

- détecter les chocs,
- assurer la mise à feu des éléments pyrotechniques (airbags, ceintures, arceaux),
- informer le conducteur de l'état du système,
- assurer un certain nombre de prestations complémentaires.

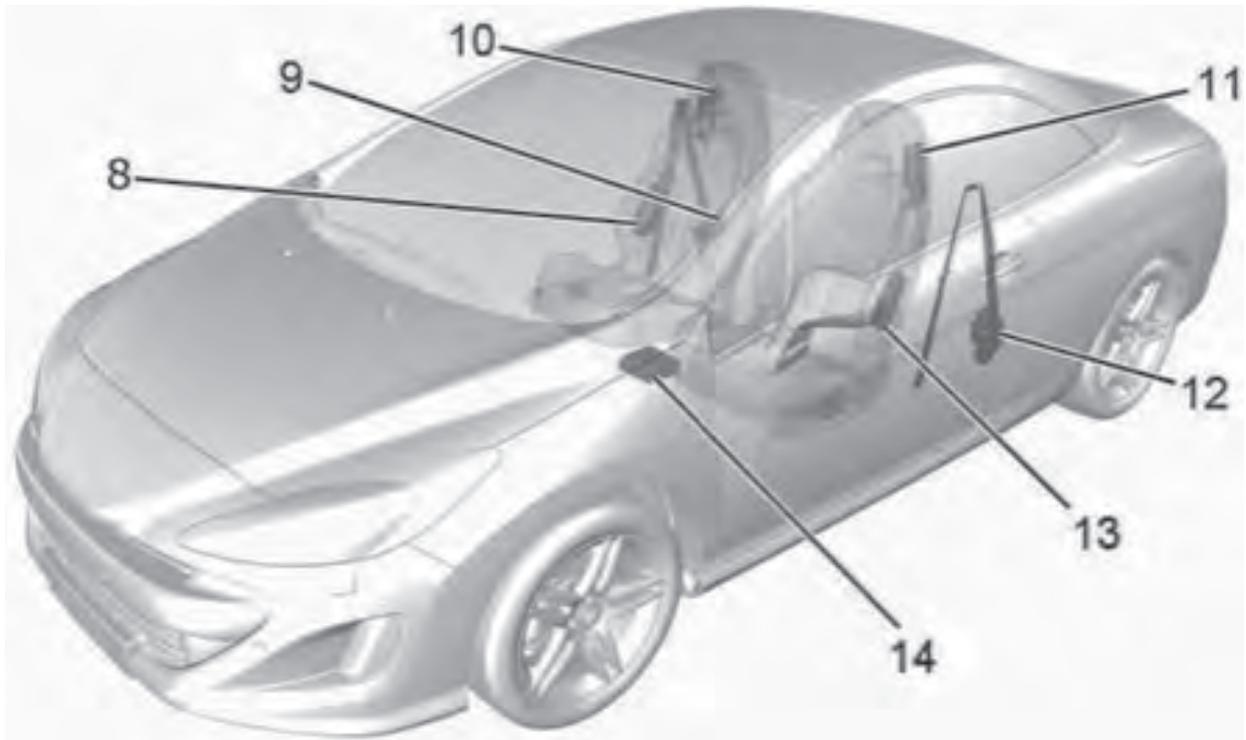
2.2. Implantation des éléments



- Figure 4a : composants de sécurité -

- (1) commutateur de neutralisation de l'airbag passager
- (2) airbag frontal passager
- (3) capteur d'accélération latéral droit
- (4) arceau pyrotechnique droit
- (5) arceau pyrotechnique gauche
- (6) capteur d'accélération latéral gauche
- (7) airbag frontal conducteur

NB : On supposera que le véhicule n'est pas équipé d'airbag genoux.



- Figure 4b : composants de sécurité -

- (8) airbag latéral de protection du thorax - avant droit
- (9) ceinture de sécurité avec prétensionneur - avant droite
- (10) airbag latéral de protection de la tête - avant droit
- (11) airbag latéral de protection de la tête - avant gauche
- (12) ceinture de sécurité avec prétensionneur - avant gauche
- (13) airbag latéral de protection du thorax - avant gauche
- (14) boîtier de commande du système de protection

2.3. Composition du système de protection

Le boîtier de commande

Ce calculateur effectue les traitements nécessaires à la détermination de l'intensité et la direction du choc et gère en conséquence, le déclenchement des différents éléments pyrotechniques. Il base son calcul sur les signaux délivrés par les capteurs d'accélération.

Les capteurs

Un capteur intégré au boîtier de commande assure la détection des chocs de type frontal ou arrière, tandis que des capteurs disposés sur les côtés du véhicule (donc externes au boîtier) permettent la détection des chocs latéraux.

Les ceintures

Il s'agit de ceintures 3 points classiques. Elles comportent en places avant :

- un enrouleur pyrotechnique permettant de rattraper le jeu relatif à un port inadapté,
- ainsi qu'un limiteur d'effort.

Les airbags (frontaux et latéraux)

Un airbag se compose :

- d'un sac (en polyamide), initialement plié et confiné, lequel comporte un événement,
- et d'un générateur contenant une charge pyrotechnique.

Fonctionnement : l'allumeur commandé par le boîtier de commande initie la combustion d'une charge primaire qui enflamme à son tour un combustible solide (typiquement du propergol). La production du gaz (principalement de l'azote) émis par cette réaction chimique provoque le gonflage du sac. L'événement permet ensuite à l'airbag de se dégonfler lorsque le mannequin arrive en contact avec celui-ci.

2.4. Modalités de déclenchement

NOTA : La sévérité d'un choc se caractérise par la "vitesse équivalente d'impact", que l'on désignera par "vitesse de choc" dans cette étude. Cette vitesse de choc, différente la plupart du temps de la vitesse initiale du véhicule, permet de représenter l'accident étudié par un choc équivalent du véhicule contre un obstacle fixe et indéformable.

Modalités :

- Le déclenchement des éléments pyrotechniques est lié à la présence de l'alimentation +APC.
- Une fois l'alimentation +APC coupée, leur mise à feu (même en cas de choc) est neutralisée au bout d'une minute.
- En cas de choc frontal, le déclenchement des **prétensionneurs pyrotechniques** de ceintures est subordonné à l'estimation par le système, d'une **vitesse de choc supérieure ou égale à 16 km/h**.
- En cas de choc frontal, le déclenchement des **airbags frontaux** conducteur et passager est subordonné à l'estimation par le système, d'une **vitesse de choc supérieure ou égale à 40 km/h**.
- Les airbags latéraux thorax et tête du côté concerné, n'interviennent qu'en cas de choc latéral violent.
- Les arceaux pyrotechniques arrières sont déclenchés dès lors que le système décèle une tendance au retournement du véhicule.

2.5. Prestations complémentaires assurées par le système de protection :

Pendant la survenue d'un accident, le calculateur transmet une information de déclenchement d'un ou plusieurs éléments pyrotechniques au boîtier de servitude intelligent "BSI1". Cette information est appelée "trame info choc".

En fonction du type et de la sévérité du choc, le BSI1 utilise cette information pour déclencher l'engagement d'une ou de plusieurs prestation(s) parmi les suivantes :

- la coupure de la régulation de vitesse du véhicule,
- le déverrouillage des ouvrants,
- la coupure de la pompe à carburant,
- l'allumage automatique des feux de détresse,
- l'appel d'urgence (en option).

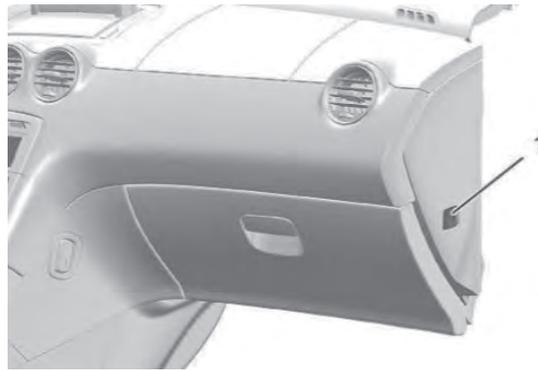
NOTA : pour plus de sécurité, la transmission de la demande d'appel d'urgence est effectuée à la fois par le réseau multiplexé et par une liaison filaire.

2.6. Le mode "verrouillé"

Suite au déclenchement d'un ou de plusieurs élément(s) pyrotechnique(s), le calculateur passe en mode "verrouillé". Les informations concernant le déclenchement des éléments pyrotechniques et les conditions du choc, ainsi que les éventuels défauts de fonctionnement du système sont mémorisés et sauvegardés (leur effacement étant rendu impossible).

3. INTERFACE HOMME-MACHINE

3.1. Neutralisation de l'airbag passager

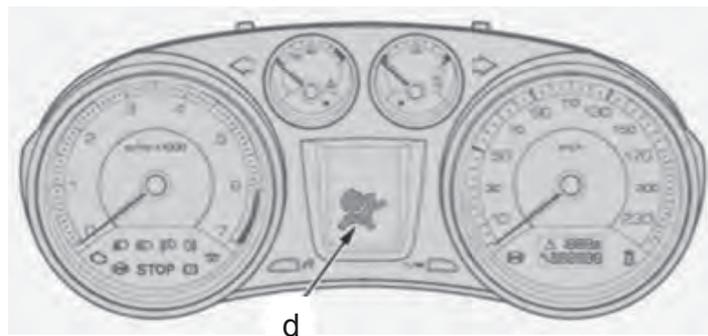


- Figure 5 : neutralisation de l'airbag passager -

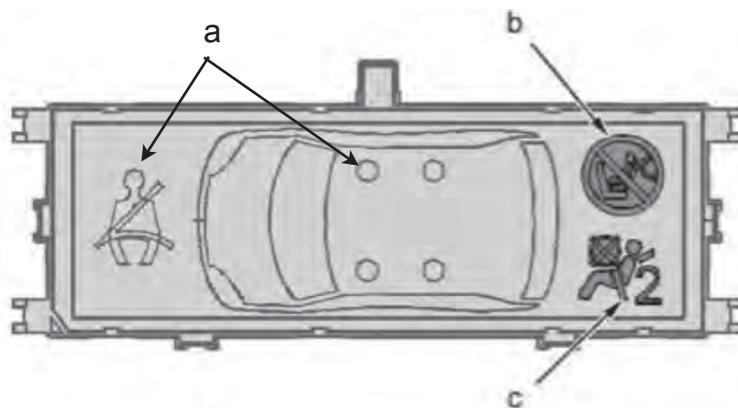
La neutralisation de l'airbag passager qui est assurée par un commutateur (1), rend possible l'utilisation d'un siège enfant placé sur le siège passager et positionné dos à la route.

3.2. Compte rendu de fonctionnement

Les informations sont transmises au combiné, à l'Ecran Multi-Fonction et au boîtier témoin de non-bouclage des ceintures de sécurité.



- Figure 6 : combiné -



- Figure 7 : afficheur du boîtier de non-bouclage des ceintures -

Le système alerte le conducteur du non-bouclage des ceintures de sécurité (a) en indiquant la place concernée. Le BSI1 peut par ailleurs générer une alerte sonore.

Les témoins de neutralisation (b) et d'activation (c) de l'airbag passager renseignent le conducteur sur l'état d'inhibition de l'airbag passager. Après avoir mis le contact, le témoin d'activation ne doit normalement rester allumé que pendant une minute.

Le témoin (d) informe le conducteur d'un éventuel dysfonctionnement du système de protection des occupants. A la mise du contact, l'auto-contrôle de ce système doit normalement se traduire par un allumage puis une extinction du témoin.

Ces informations font par ailleurs l'objet d'un affichage sur l'Ecran Multi-Fonction.

4. DESCRIPTION DES PRINCIPAUX COMPOSANTS

4.1. Boîtier de commande

Ce calculateur assure les fonctions suivantes :

Pour la protection des occupants :

- la détection d'un choc frontal ou latéral et d'une tendance au retournement,
- le déclenchement des prétensionneurs, des airbags frontaux et latéraux et des arceaux,
- l'inhibition de l'airbag frontal passager.

Pour la surveillance du système :

- le diagnostic et la mémorisation de l'état de configuration du système,
- l'auto-diagnostic de tous les composants,
- la mémorisation des conditions du choc ayant conduit aux mises à feu,
- la mémorisation d'éventuels défauts.

Pour l'information du conducteur :

- la délivrance d'informations sur les défaillances du système,
- la délivrance d'informations sur l'état d'inhibition de l'airbag frontal passager.

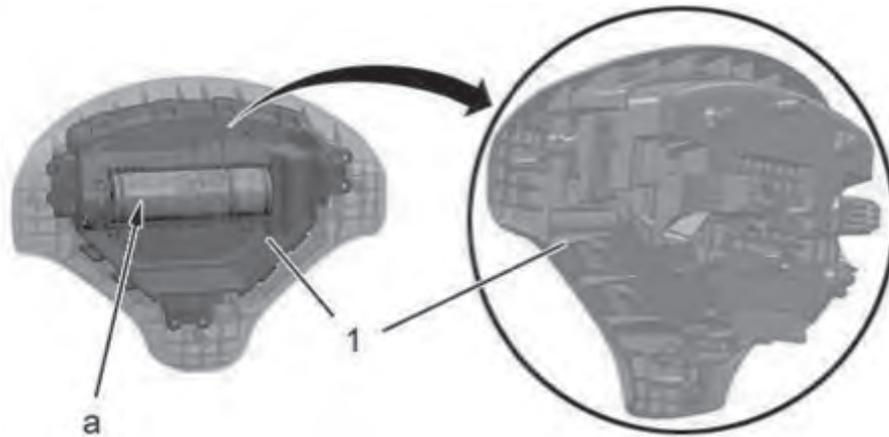
Fonctions connexes :

- le stockage d'énergie pour la mise à feu des éléments pyrotechniques en cas de coupure d'alimentation électrique,
- le dialogue sur le réseau multiplexé CAN CAR,
- la gestion des modes dégradés de fonctionnement en fonction des défaillances détectées,
- la gestion de la configuration de l'ensemble du système de retenue des occupants.

NOTA :

- Le boîtier de commande ne nécessite pas de procédure d'apprentissage.
- Il doit être remplacé après un choc ayant impliqué un déploiement d'airbags.

4.2. Description de l'airbag frontal conducteur



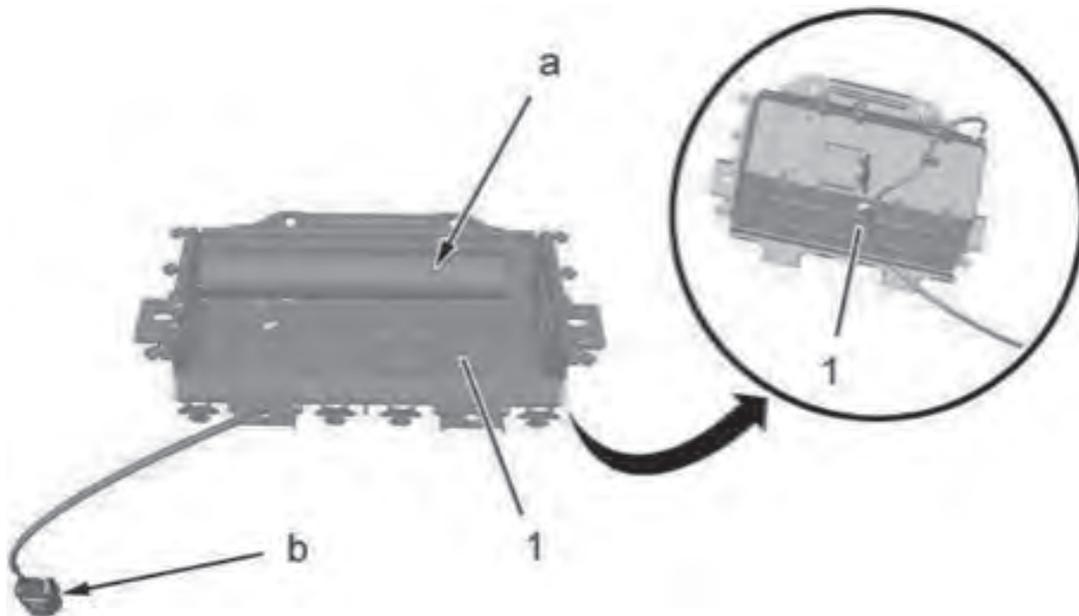
- (1) airbag frontal conducteur (60 litres)
- (a) générateur de gaz

- Figure 8 : module d'airbag frontal conducteur -

L'airbag conducteur s'interpose entre le conducteur du véhicule et le volant en cas de choc frontal violent.

Apprentissage / initialisation : ce module ne nécessite pas de procédure d'apprentissage.

4.3. Description de l'airbag frontal passager



- (1) airbag frontal passager (90 litres)
- (a) générateur de gaz
- (b) connecteur

- Figure 9 : module d'airbag frontal passager -

L'airbag frontal passager s'interpose entre le passager avant du véhicule et la planche de bord en cas de choc frontal violent.

Apprentissage / initialisation : ce module ne nécessite pas de procédure d'apprentissage.

4.4. Description de l'airbag latéral de type "thorax"



- (1) airbag latéral du type thorax
- (a) générateur de gaz

- Figure 10 : module d'airbag latéral thorax -

Le rôle de cet airbag est de s'interposer entre le conducteur ou le passager et le panneau de porte au niveau du thorax et de l'abdomen. Ces airbags sont intégrés dans les joues latérales extérieures des sièges conducteur et passager.

Apprentissage / initialisation : ce module ne nécessite pas de procédure d'apprentissage.

4.5. Description de l'airbag latéral de type "tête"



- (1) airbag frontal passager
- (a) générateur de gaz

- Figure 11 : module d'airbag latéral tête -

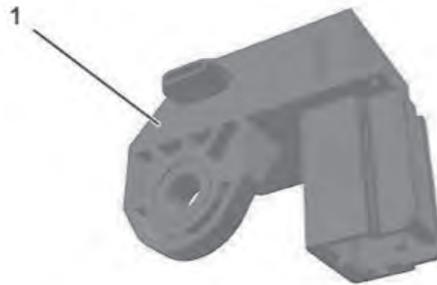
L'airbag latéral du type tête s'interpose entre le conducteur ou le passager avant et la vitre lors d'un choc latéral. Il est intégré au siège au niveau de la joue latérale extérieure.

Apprentissage / initialisation : ce module ne nécessite pas de procédure d'apprentissage.

4.6. Description d'un capteur d'accélération

En cas de choc, les accélérations subies par le véhicule sont mesurées par :

- un capteur intégré au boîtier de commande, en ce qui concerne les chocs frontal et arrière,
- deux capteurs "satellites" disposés sur les côtés de la structure, en ce qui concerne le choc latéral.



- Figure 12 : capteur d'accélération latérale -

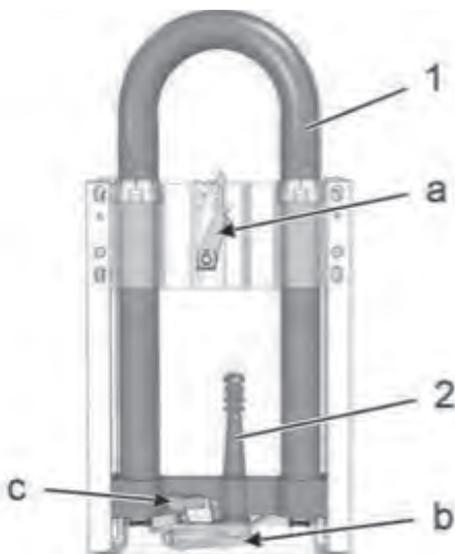
La communication entre chaque capteur de type "satellite" et le calculateur est assurée par 2 fils en paires torsadées, lesquels pourvoient également leur alimentation en énergie.

Les informations transmises par ces capteurs "satellites" concernent :

- les données physiques relative à l'accélération mesurée,
- l'état du capteur (plage de mesure, état opérationnel ou en défaut).

A leur mise sous tension, ces capteurs "satellites" effectuent leur auto-diagnostic en 500 ms et délivrent une information de présence pour devenir opérationnels au bout d'1 s.

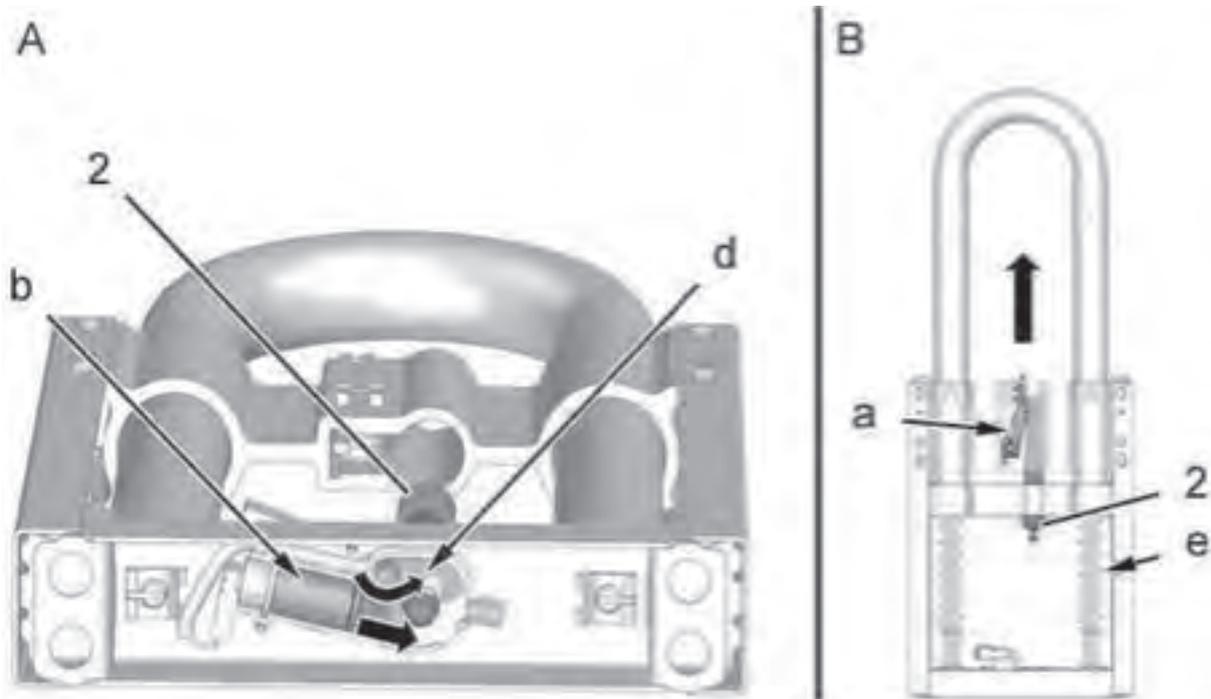
4.7. Description de l'arceau de sécurité



- (1) arceau de protection pyrotechnique
- (2) tige crantée de maintien
- (a) cliquet de maintien
- (b) générateur de gaz
- (c) connecteur
- (d) crochet de verrouillage/déverrouillage
- (e) ressort de déploiement

- Figure 13 : arceau de sécurité -

Chaque arceau est équipé d'un dispositif pyrotechnique qui lui permet de se déployer en cas de retournement du véhicule, et d'éviter ainsi tout risque de contact des occupants avec le sol. Le déploiement de ce dispositif est subordonné à la nature et la vitesse du choc, qui doit être égale ou supérieure à 30 km/h.



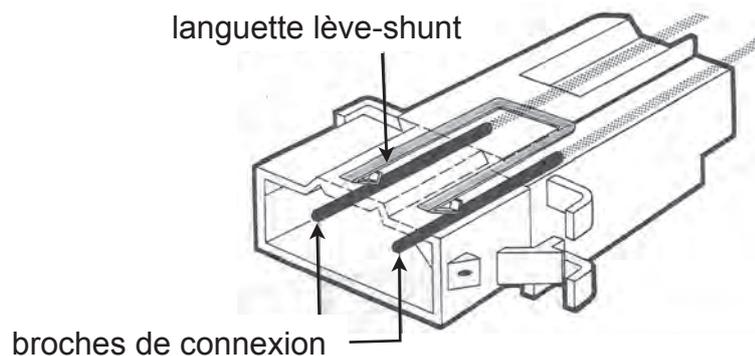
- Fig. 14 : A : déclench. des éléments pyro. - B : arceau maintenu en position déployée

Fonctionnement :

- le calculateur déclenche le générateur de gaz (b),
- ce dernier exerce une poussée sur le crochet de verrouillage (d), lequel libère l'arceau (1) et sa tige crantée (2) (ces derniers éléments sont solidaires),
- les ressorts intégrés (e) provoquent alors le déplacement de l'arceau (1) et la tige (2).
- le verrouillage de l'arceau en position déployée est obtenu grâce à l'action du cliquet (a) sur la tige crantée (2).

Apprentissage / initialisation : ce module ne nécessite pas de procédure d'apprentissage.

4.8. Description de la connectique pour un élément pyrotechnique



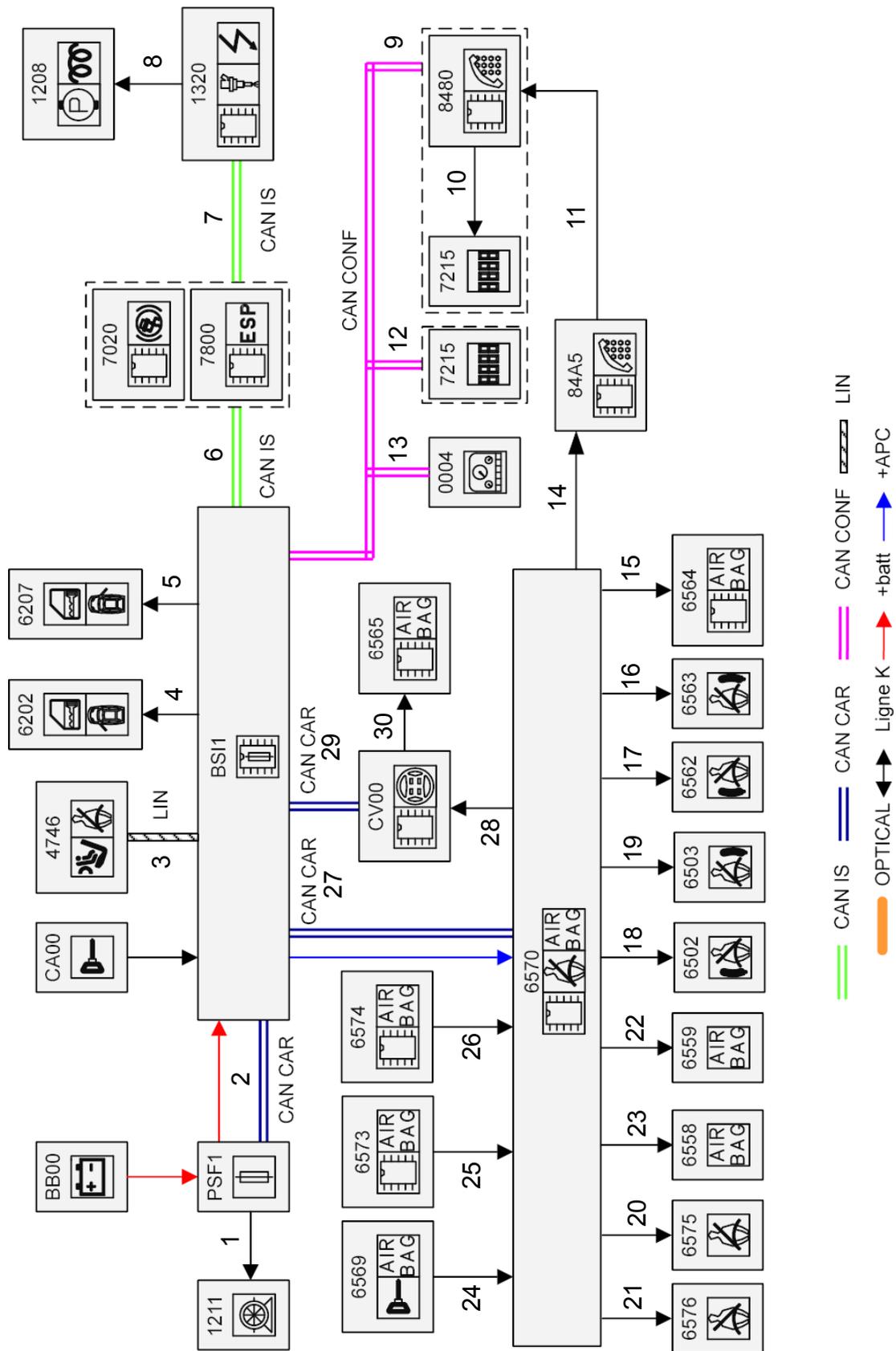
- Figure 15 : connectique de liaison pour un élément pyrotechnique -

Les éléments pyrotechniques sont raccordés d'une manière générale, à l'aide d'un connecteur du type 2 voies + languette reliée à la masse (carrosserie). Le système forme un shunt situé du côté de l'élément pyrotechnique. La détérioration de la languette lève-shunt du connecteur côté faisceau, engendre l'apparition d'un code défaut.

5. FAST DE FONCTIONNEMENT

Un FAST de fonctionnement est proposé sur les pages 1 et 2 du document A3.

6. SYNOPTIQUE DE FONCTIONNEMENT



- Figure 16 : synoptique de fonctionnement ; voir la **nomenclature associée page 24** -

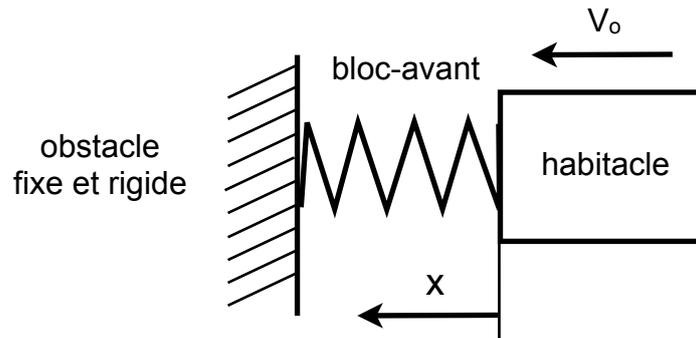
7. MODELISATION DE LA STRUCTURE DU VEHICULE POUR LE CHOC FRONTAL

7.1. Présentation du modèle

Une modélisation simplifiée du choc frontal est présentée ci-après. Elle correspond à une collision d'un véhicule contre un obstacle fixe et rigide. Il s'agit de la description du type "masse - ressort" (selon 1 axe) illustrée sur la figure 17.

Le véhicule est ainsi représenté par :

- une masse, laquelle correspond symboliquement à l'habitacle.
- et un ressort, lié à la masse précédente et qui représente le bloc-avant.



- Figure 17, schéma du modèle -

La masse et le ressort sont animés juste avant l'impact, de la vitesse de choc V_0 par rapport au sol.

Pendant le choc, le ressort se déforme (déformation caractérisée par la variable x) jusqu'à absorber l'énergie cinétique initiale du véhicule.

7.2. Mise en équations de ce modèle 1D

Si l'on considère uniquement la phase de compression du bloc-avant, que l'on désignera par "phase de charge", on montre que le mouvement de l'habitacle être assimilé à une **loi sinusoïdale** régie par les grandeurs suivantes (données avec leurs unités S.I.) :

- x_M : le déplacement maximal de l'habitacle ou la déformation maximale du bloc-avant (en m),
- $x'_M = V_0$: la vitesse maximale et initiale du véhicule (en m/s),
- x''_M : l'accélération maximale de l'habitacle (en m/s^2),
- ω : la "pulsation" associée au modèle (en rad/s),
- t_f : le temps correspondant à la fin du choc (en s), c'est à dire à l'instant pour lequel la vitesse du véhicule s'annule (avant le rebond de celui-ci).

Ces grandeurs se calculant comme suit :

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{M}} \quad \left| \quad x'_M = V_0 = \omega \cdot x_M \quad \left| \quad x''_M = -V_0 \cdot \omega \quad \left| \quad t_f = \frac{\pi}{2\omega} \right. \right.$$

- avec k : la raideur du bloc-avant (en N/m),
- et M : la masse du véhicule (en kg).

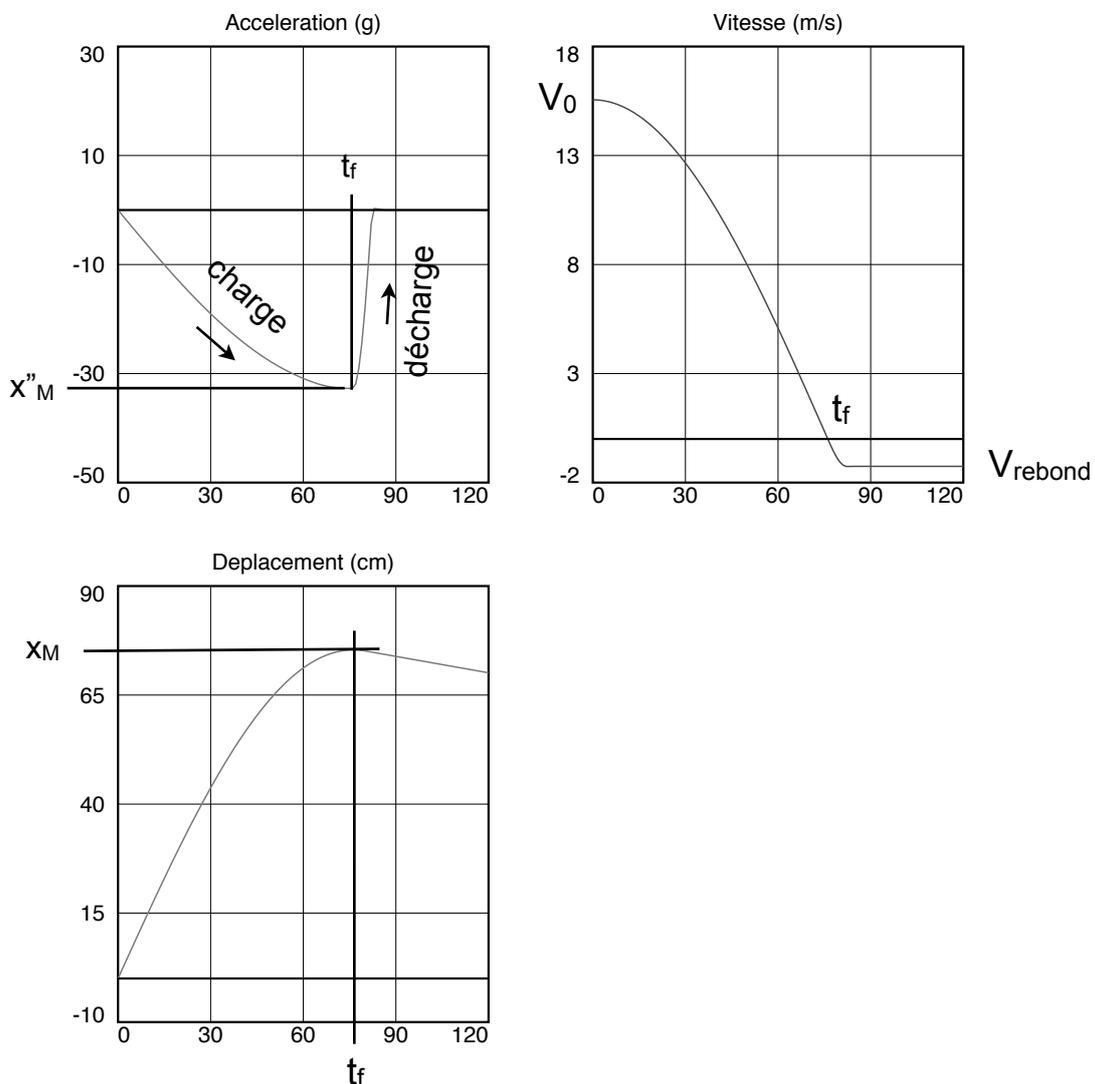
7.3. Lois d'évolution associées

Un calcul numérique correspondant à cette modélisation et au jeu de données suivant, a été réalisé à l'aide d'un logiciel de dynamique (en intégrant la phase de décharge ou phase de rebond) :

- $V_0 = 56 \text{ km/h}$: il s'agit d'une vitesse de crash-test standard contre un mur,
- $M = 1550 \text{ kg}$: la masse du véhicule étudié,
- $X_M = 75 \text{ cm}$: la déformation maximale supposée pour ce véhicule.

On notera que la pulsation associée à ces caractéristiques vaut $\omega = 20,7 \text{ rad/s}$ (d'après la seconde équation définie en 7.2).

Les graphiques ci-après illustrent les lois d'évolution issues de ce calcul pour le mouvement de l'habitacle.



- Figure 18, lois d'évolution de l'habitacle (pour un choc à 56 km/h) -

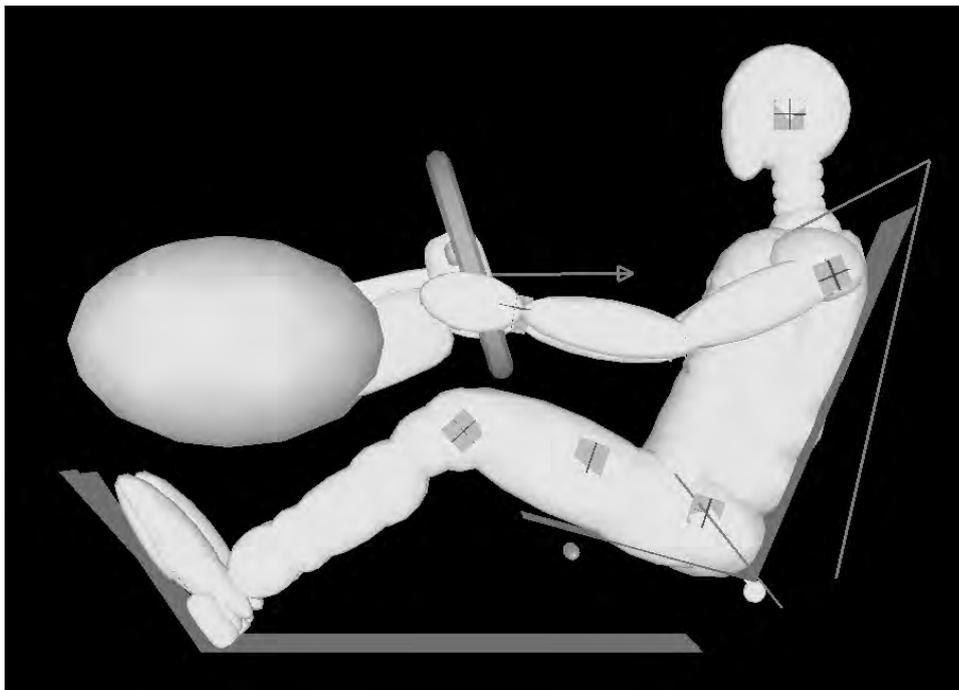
- L'axe des abscisses correspond au temps exprimé en ms (le début du choc étant associé à $t = 0$).

8. MODELISATION DU SYSTEME DE PROTECTION DE L'OCCUPANT

8.1. Présentation du modèle d'intérieur véhicule

Nous allons maintenant nous intéresser à un modèle "d'intérieur véhicule" dédié à l'étude du choc frontal.

Ce modèle est illustré sur la figure 19. Il intègre une description d'un mannequin standard de taille moyenne ainsi que celle des principaux éléments de l'habitacle et équipements de sécurité du véhicule étudié.



- Figure 19, modèle d'intérieur véhicule -

Cette modélisation a permis de réaliser un certain nombre de simulations à l'aide d'un logiciel de dynamique, qui sont présentées ci-après.

Hypothèse : nous supposons que ce mannequin standard est représentatif du conducteur du véhicule étudié.

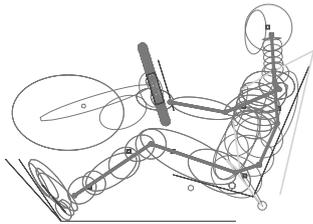
Réserve : Les résultats fournis ne préjugent en rien du comportement réel de la structure et des équipements d'une Peugeot 308 CC.

8.2. Cinématique du mannequin :

La planche ci-dessous illustre la cinématique du mannequin obtenue pour la simulation associée au **cas de référence**, à savoir :

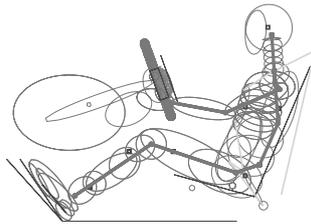
- pour une vitesse de choc standard de $V_0 = 56 \text{ km/h}$ (choc sévère),
- et ce moyennant la considération de tous éléments du système de retenue :
 - **airbag frontal,**
 - **prétensionneur à l'enrouleur,**
 - **et limiteur d'effort ceinture.**

0 ms



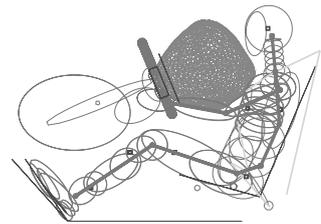
○

15 ms



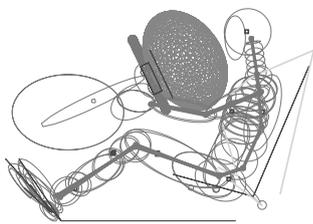
○

30 ms



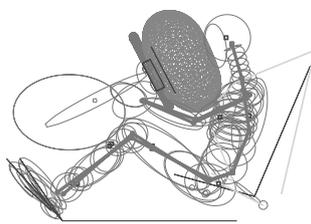
○

45 ms



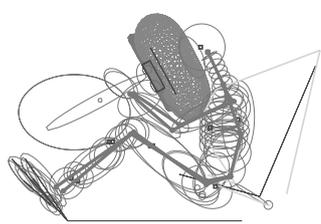
○

60 ms



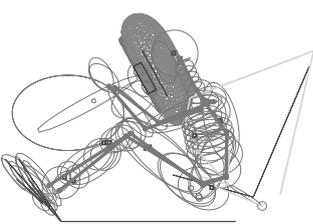
○

75 ms

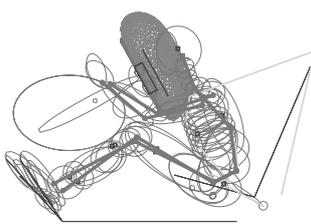


○

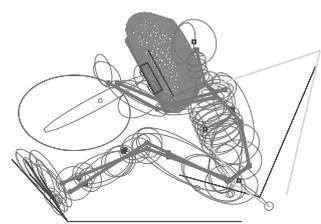
90 ms



105 ms



120 ms

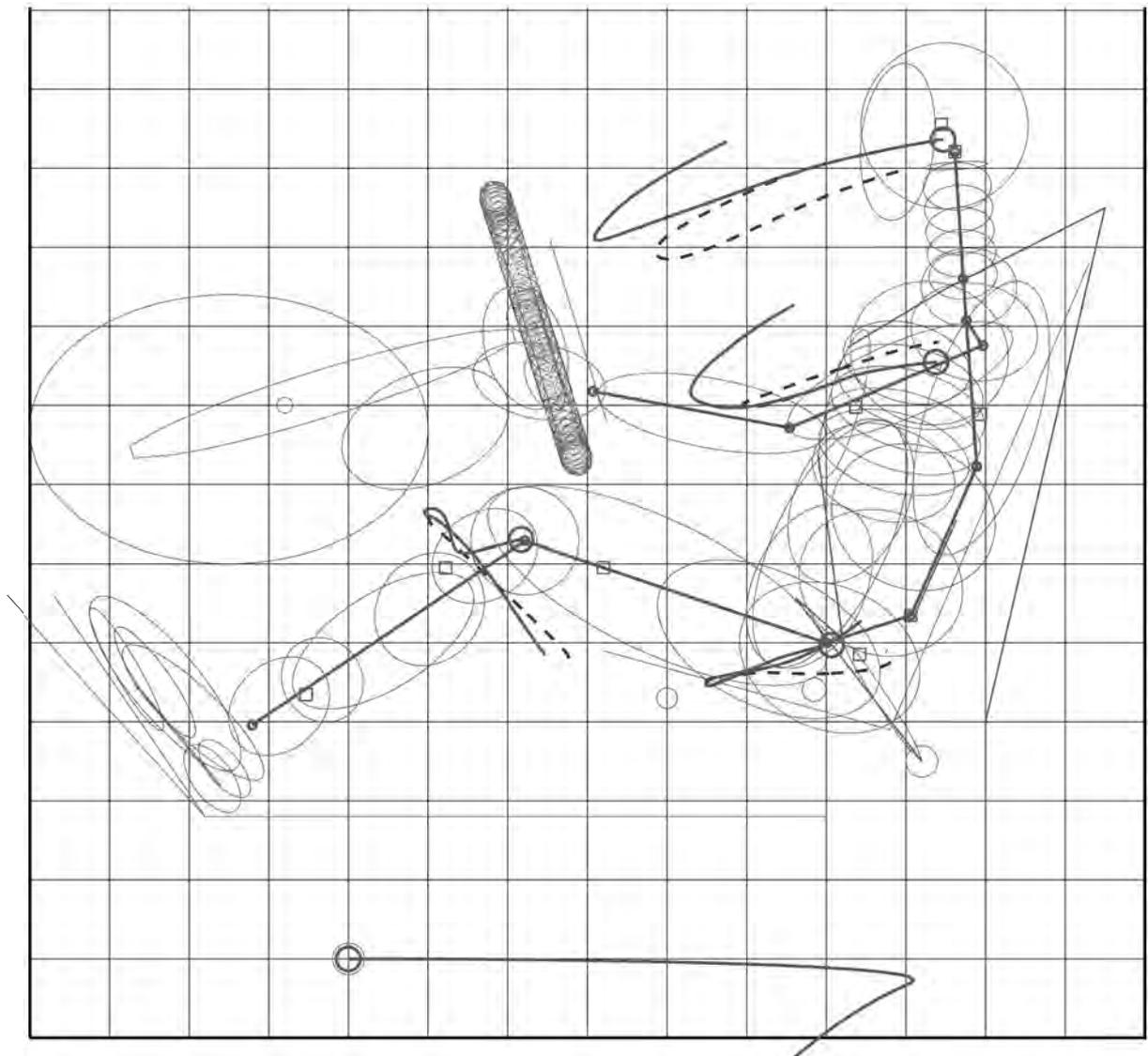


8.3. Simulations comparées

Les planches suivantes offrent une comparaison des résultats obtenus pour 2 simulations d'un choc sévère (à 56 km/h) :

- la première simulation (en traits continus) correspondant au système de retenue considéré dans son intégralité,
- la seconde simulation (en pointillés) correspondant à ce même système de retenue privé du limiteur d'effort ceinture.

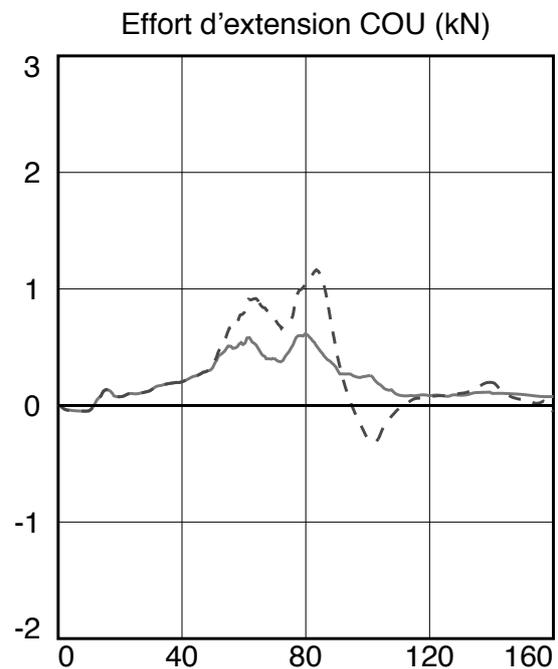
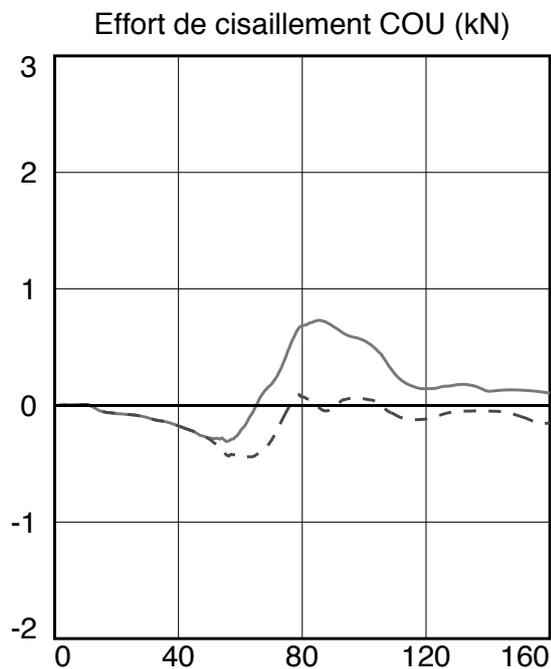
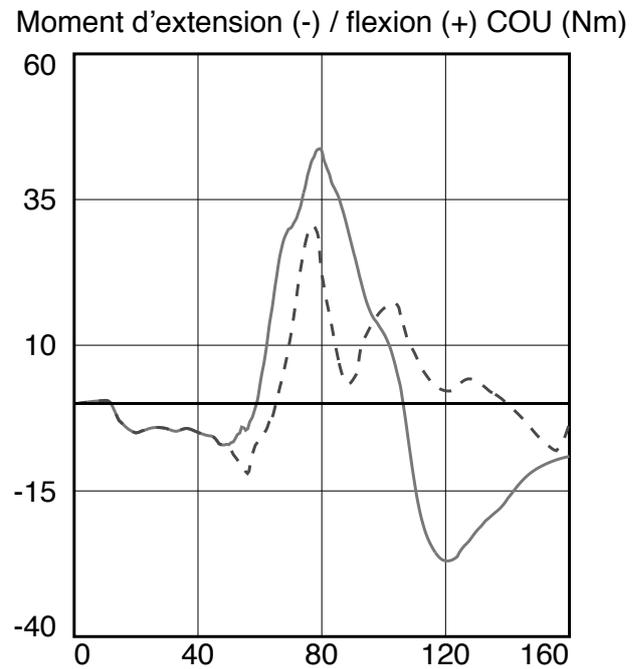
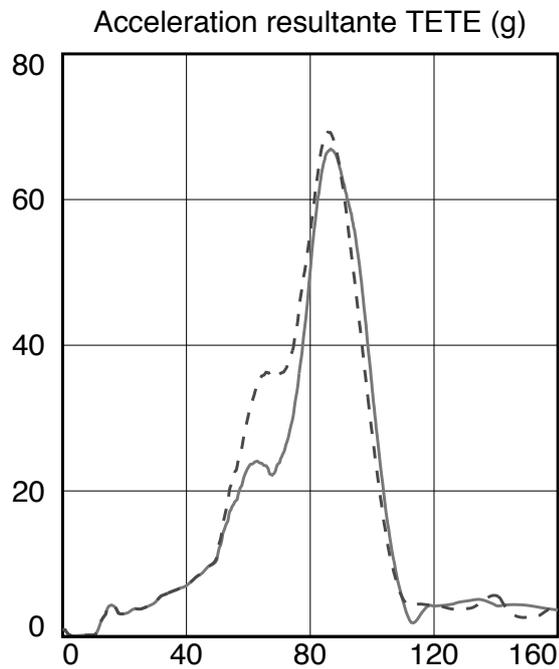
Planche 1 : trajectoires du mannequin (déplacement relatif des mires / à l'habitacle)



- Modele d'interieur vehicule, choc a 56 km/h, systeme de retenue complet
- - - - - Modele d'interieur vehicule, choc a 56 km/h, sans limiteur d'effort ceinture

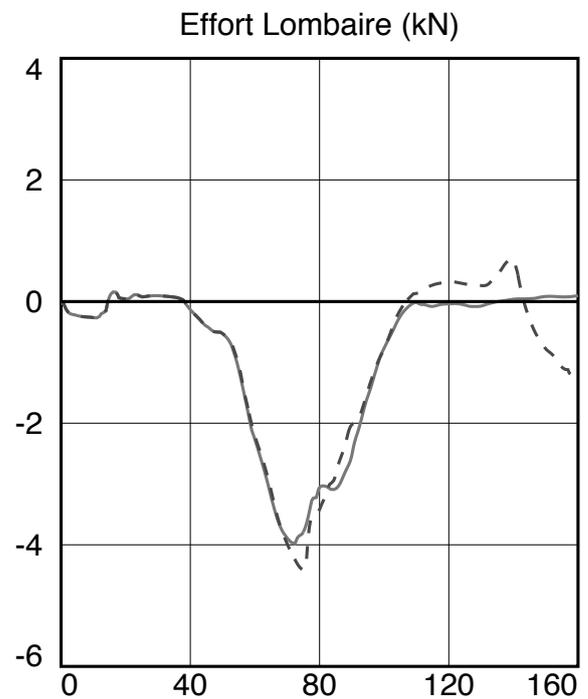
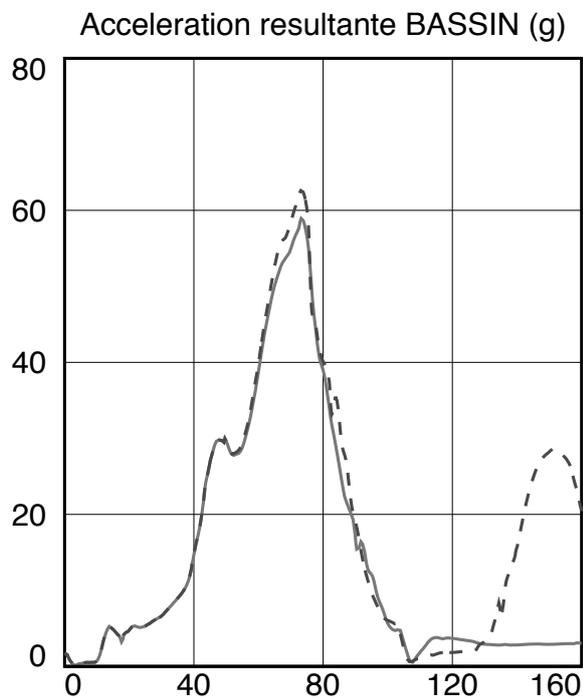
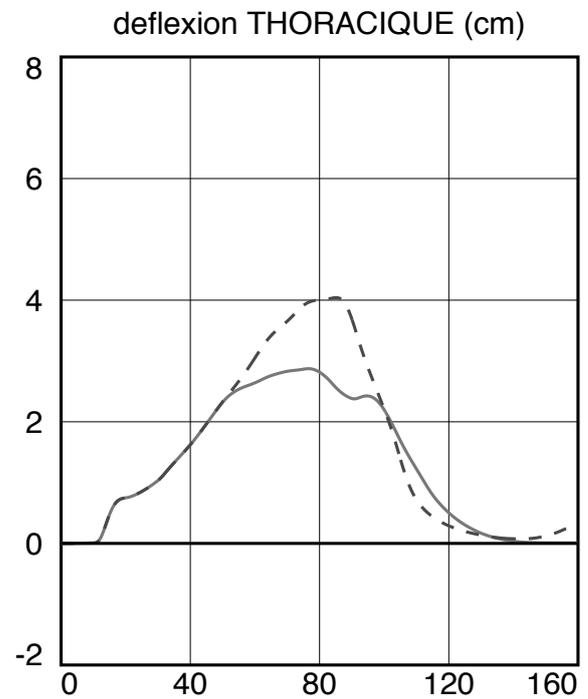
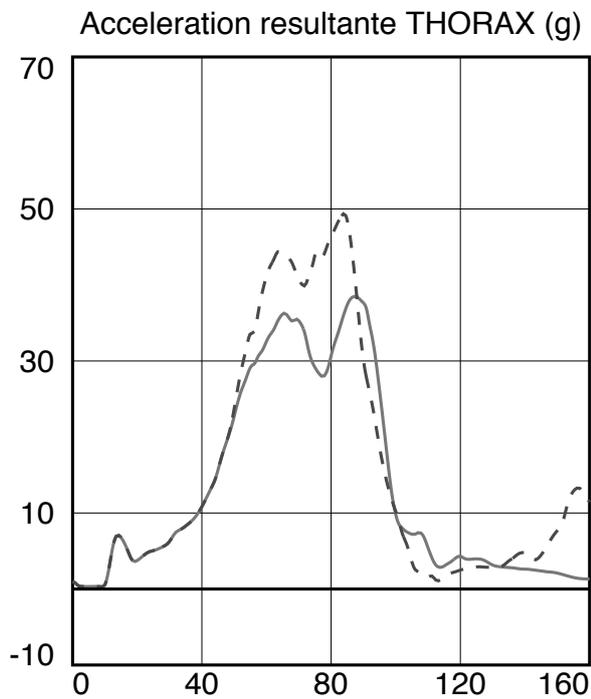
Planche 2 :

TETE et COU - avec le temps en abscisse (ms)



— Modele d'interieur vehicule, choc a 56 km/h, systeme de retenue complet
- - - - - Modele d'interieur vehicule, choc a 56 km/h, sans limiteur d'effort ceinture

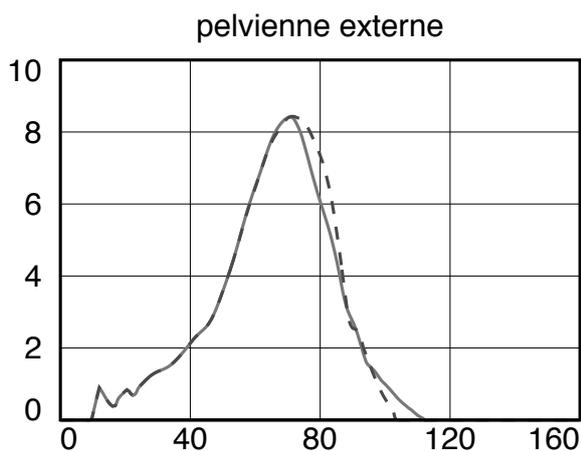
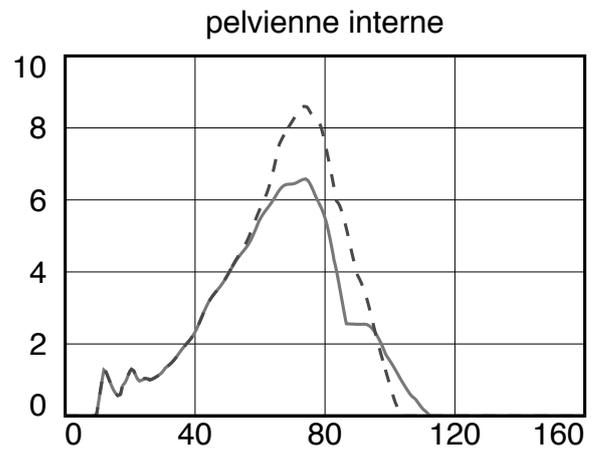
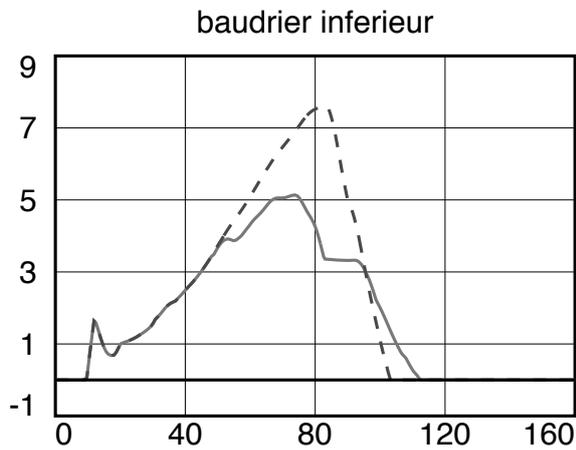
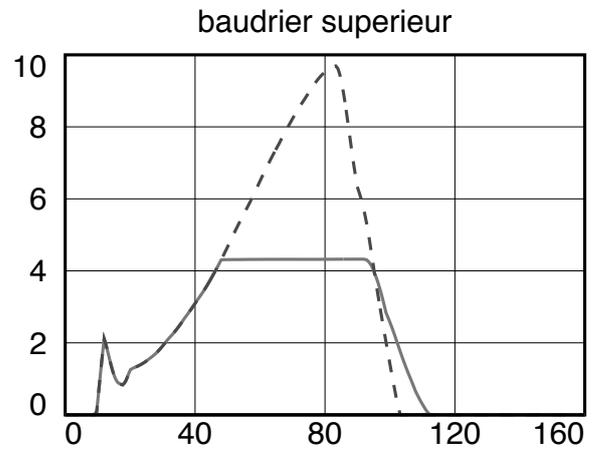
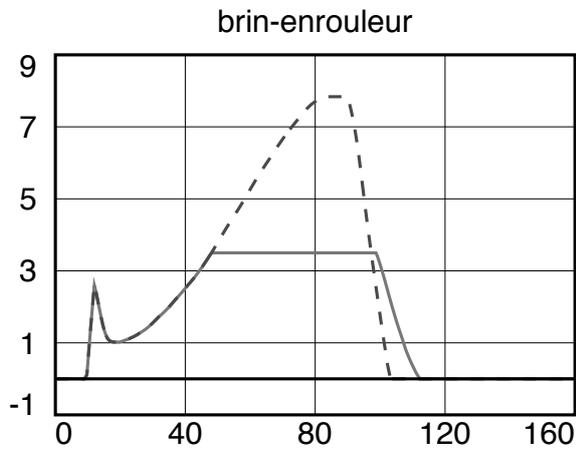
THORAX et BASSIN - avec le temps en abscisse (ms)



— Modele d'interieur vehicule, choc a 56 km/h, systeme de retenue complet
- - - Modele d'interieur vehicule, choc a 56 km/h, sans limiteur d'effort ceinture

Planche 4 :

Efforts ceinture (kN) / temps (ms)



Définition des différents brins :

- brin enrouleur : de l'enrouleur jusqu'au renvoi haut (pied milieu)
- baudrier supérieur : du renvoi haut jusqu'au buste du mannequin
- baudrier inférieur : du buste jusqu'à la boucle (de pédoncule)
- pelvienne interne : de la boucle jusqu'au bassin du mannequin
- pelvienne externe : du bassin jusqu'à la rampe d'accrochage

———— Modele d'interieur vehicule, choc a 56 km/h, systeme de retenue complet
 - - - - - Modele d'interieur vehicule, choc a 56 km/h, sans limiteur d'effort ceinture

8.4. Synthèse des critères biomécaniques

Le tableau ci-dessous recense les valeurs des critères biomécaniques obtenues pour une série d'analyses. Les simulations correspondantes se rapportent aux hypothèses suivantes : vitesse de choc à 56 ou à 30 km/h, système de retenue considéré dans son intégralité ou privé de l'un de ses éléments (prétensionneur, airbag ou limiteur d'effort ceinture).

	cas 1 de référence* choc à 56 km/h	cas 2 : choc à 56 km/h sans prétensionneur	cas 3 : choc à 56 km/h sans limiteur	cas 4 : choc à 56 km/h sans airbag	cas 5 : choc à 30 km/h sans airbag	valeur "cible"	valeur "critique"
HIC	533	713	607	1026	54	650	1000
γ tête	66 g	69 g	68 g	116 g	21 g	72 g	88 g
F _{ext} cou	615 N	1277 N	1165 N	899 N	592 N	2700 N	3300 N
F _{cis} cou	732 N	868 N	444 N	1510 N	820 N	1900 N	3100 N
M _{ext} cou	27 Nm	31 Nm	12 Nm	30 Nm	16 Nm	42 Nm	57 Nm
γ thorax	38 g	42 g	48 g	34 g	25 g	40 g	50 g
δ thorax	29 mm	34 mm	40 mm	28 mm	24 mm	25 mm	30 mm
γ bassin	57 g	63 g	61 g	58 g	26 g	70 g	80 g
F lomb	3984 N	3601 N	4410 N	3724 N	2183 N	3000 N	5000 N
F fémurs	1427 N	1769 N	1820 N	1428 N	1022 N	3800 N	7560 N
F tibias	6128 N	7032 N	6127 N	6130 N	4143 N	2000 N	8000 N

* cas de référence : avec l'ensemble des éléments du système de retenue

Remarques :

- Cette liste de critères n'est pas exhaustive par rapport à l'état de l'art.
- La définition de certains critères est simplifiée par rapport aux normes en vigueur.
- Les valeurs limites (cible et critique) concernent un mannequin de taille moyenne. La valeur cible correspond à un seuil maximal défini par le cahier des charges. La valeur critique est associée à un risque de blessure significatif (d'ordre vital ou séquellaire).

Signification des critères :

- **HIC** pour "Head Injury Criterion" : ce critère essentiel est calculé sur la base d'une intégration du signal associée à l'accélération de la tête. Il permet de prendre en compte la durée d'application du signal, en plus du niveau maximal.
- **γ tête, γ thorax, γ bassin** : il s'agit des niveaux d'accélération maximums associés à une durée de 3 ms, mesurés respectivement sur la tête, le thorax et le bassin.
- **F_{ext} cou** : il s'agit du niveau d'effort maximal associé à l'extension du cou.
- **F_{cis} cou** : il s'agit du niveau maximal de l'effort correspondant au cisaillement du cou.
- **δ thorax** : il s'agit du niveau maximal de déformation de la cage thoracique.
- **F lomb, F fémurs, F tibias** : il s'agit des niveaux maximums des efforts associés à la compression respectivement, de la zone lombaire, des fémurs et des tibias.

9. ANNEXE 1 : Nomenclatures et informations concernant la schématisation électrique

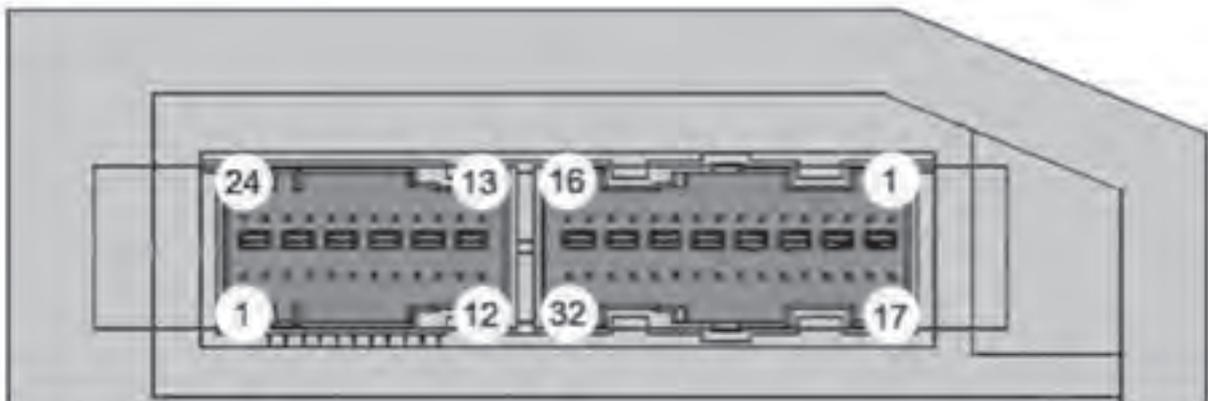
code	désignation
0004	combiné
1208	pompe d'injection diesel
1211	pompe et jauge de carburant
1320	calculateur de contrôle du moteur
4746	boîtier témoins de non-bouclage des ceintures de sécurité
6202	ensemble serrure porte avant côté conducteur
6207	ensemble serrure porte avant côté passager
6502	module airbag latéral tête avant droit
6503	module airbag latéral tête avant gauche
6548	module airbag genoux (non présent sur le véhicule étudié)
6558	arceau arrière gauche
6559	arceau arrière droit
6562	module airbag latéral thorax avant droit
6563	module airbag latéral thorax avant gauche
6564	module airbag frontal passager
6565	module airbag frontal conducteur
6569	commutateur de neutralisation de l'airbag passager
6570	boîtier airbags et prétensionneurs
6573	satellite latéral conducteur
6574	satellite latéral passager
6575	ceinture de sécurité à prétension pyrotechnique côté conducteur
6576	ceinture de sécurité à prétension pyrotechnique côté passager
7020	calculateur d'antiblocage des roues
7215	écran Multi-Fonction
7800	calculateur du contrôle de la stabilité du véhicule
8480	émetteur-récepteur radiotéléphone
84A5	module de service émetteur-récepteur télématique
BB00	batterie
BSI1	boîtier de servitude intelligent
CA00	contacteur antivol
CV00	module de commutation sous volant (COM 2000)
PSF1	platine de servitudes - boîte à fusibles du compartiment moteur

n° de liaison	Signal	Emetteur / récepteur	transmission du signal
1	Commande de coupure d'alimentation électrique pompe à carburant	PSF1 / 1211	filaire
2	Commande de coupure d'alimentation électrique pompe à carburant	BSI1 / PSF1	CAN CAR
3	Information d'inhibition de l'airbag frontal passager	BSI1 / 4746	Réseau LIN
	Information d'activation de l'airbag frontal passager		
4	Commande de déverrouillage : serrure porte conducteur	BSI1 / 6202	filaire
5	Commande de déverrouillage : serrure porte passager	BSI1 / 6207	filaire
6	Information de vitesse du véhicule	7800 / BSI1 7020 / BSI1	CAN IS
7	Commande de coupure d'alimentation électrique pompe injection diesel	BSI1 / 1320	CAN IS
	Commande de coupure de régulateur de vitesse véhicule		
8	Commande de coupure d'alimentation électrique pompe injection diesel	1320 / 1208	filaire
9	Commande message défaut airbags	BSI1 / 8480	CAN Confort
10	Commande message défaut airbags	8480 / 7215	filaire
11	Demande d'appel d'urgence	84A5 / 8480	filaire
12	Commande message défaut airbags	BSI1 / 7215	CAN Confort
13	Allumage du voyant : défaut airbags	BSI1 / 0004	CAN Confort
	Information d'inhibition de l'airbag frontal passager		
14	Demande d'appel d'urgence	6570 / 84A5	filaire
15	Déclenchement : airbag frontal passager	6570 / 6564	Niveaux de courant
16	Déclenchement : airbag latéral thorax conducteur	6570 / 6563	Niveaux de courant
17	Déclenchement : airbag latéral thorax passager	6570 / 6562	Niveaux de courant
18	Déclenchement : airbag latéral tête passager	6570 / 6502	Niveaux de courant
19	Déclenchement : airbag latéral tête conducteur	6570 / 6503	Niveaux de courant
20	Déclenchement : prétensionneur pyrotechnique conducteur	6570 / 6575	Niveaux de courant

n° de liaison	Signal	Emetteur / récepteur	transmission du signal
21	Déclenchement : prétensionneur pyrotechnique passager	6570 / 6576	Niveaux de courant
22	Déclenchement : arceau pyrotechnique arrière droit	6570 / 6559	Niveaux de courant
23	Déclenchement : arceau pyrotechnique arrière gauche	6570 / 6558	Niveaux de courant
24	Etat du commutateur de neutralisation de l'airbag frontal passager	6569 / 6570	Tout ou rien
25	Information sur le niveau de décélération latérale avant gauche	6573 / 6570	Analogique
26	Information sur le niveau de décélération latérale avant droit	6574 / 6570	Analogique
27	Information de vitesse du véhicule	BSI1 / 6570	CAN CAR
	Information de déclenchement d'un ou plusieurs éléments pyrotechniques (type et intensité du choc)	6570 / BSI1	CAN CAR
	Demande d'appel d'urgence		
	Information défaut airbags		
Information d'inhibition de l'airbag frontal passager			
28	Déclenchement : airbag frontal conducteur	6570 / CV00	Niveaux de courant
29	Commande alerte sonore	BSI1 / CV00	CAN CAR
30	Déclenchement : airbag frontal conducteur	CV00 / 6565	Niveaux de courant

Connectique du boîtier de commande

Le calculateur d'airbags comporte 2 connecteurs : un 24 voies noir et un 32 voies noir (les différentes voies peuvent ne pas être utilisées selon le niveau d'équipement).



n° de broche(s)	Connecteur 24 Voies Noir
1	CAN H LS CAR
2	+ CAN
3	CAN L LS CAR
4	+ APC
5	Masse électronique
6 à 9	Non connectées
10	Information : commutateur inhibition airbag frontal passager
11	Commande : commutateur inhibition airbag frontal passager
12	Commande d'appel d'urgence
13 à 18	Non connectées
19	Commande négative : airbag frontal passager
20	Commande positive : airbag frontal passager
21 22	Non connectées
23	Commande négative : airbag frontal conducteur
24	Commande positive : airbag frontal conducteur

n° de broche(s)	Connecteur 32 Voies Noir
1	Commande positive : arceau pyrotechnique droit
2	Commande négative : arceau pyrotechnique droit
3	Commande positive : arceau pyrotechnique gauche
4	Commande négative : arceau pyrotechnique gauche
5	Commande positive : airbag latéral tête passager
6	Commande négative : airbag latéral tête passager
7 et 8	Non connectées
9	Commande positive : airbag latéral tête conducteur
10	Commande négative : airbag latéral tête conducteur
11	Commande positive : ceintures pyrotechniques avant
12	Commande négative : ceintures pyrotechniques avant
13	Commande positive : airbag latéral thorax conducteur

n° de broche(s)	Connecteur 32 Voies Noir
14	Commande négative : airbag latéral thorax conducteur
15	Commande positive : airbag latéral thorax passager
16	Commande négative : airbag latéral thorax passager
17	Commande négative : satellite latéral avant droit
18	Non connecté
19	Commande négative : satellite latéral avant gauche
20	Commande positive : satellite latéral avant droit
21 à 23	Non connectées
24	Commande positive : satellite latéral avant gauche
25 à 32	Non connectées

Synthèse sur les protocoles multiplexés.

PROTOCOLES	Particularités d'architecture	Valeurs de tension sur les fils
CAN HS (Inter Systèmes)	Transmission par paire de fils torsadés (CanH et CanL) Présence de 2 résistances terminales de 120 Ω	2,5 V < CanH < 3,5 V 1,5 V < CanL < 2,5 V
CAN LS (Fault Tolerance)	Transmission par paire de fils torsadés (CanH et CanL) Résistances indéterminées	1,4 V < CanL < 4,8 V 0,2 V < CanH < 3,6 V
LIN	Un seul fil de transmission	0,5 V < Lin < 12 V

PROTOCOLES	Amplitude des trames mesurées à l'aide d'un multimètre :			Alim. réseau
	réveil total	réveil partiel	Veille	
CAN HS (Inter Systèmes)	CanH = 2,6 V CanL = 2,4 V	1,6 V 1,2 V	0 V 0 V	Sans
CAN LS (Fault Tolerance)	CanH = 0,5 V CanL = 4,5 V		12 V 0 V	+CAN (12V)
LIN	10 V			

10. ANNEXE 2 : Procédures d'intervention sur le véhicule (Extraits)

IMPERATIF :

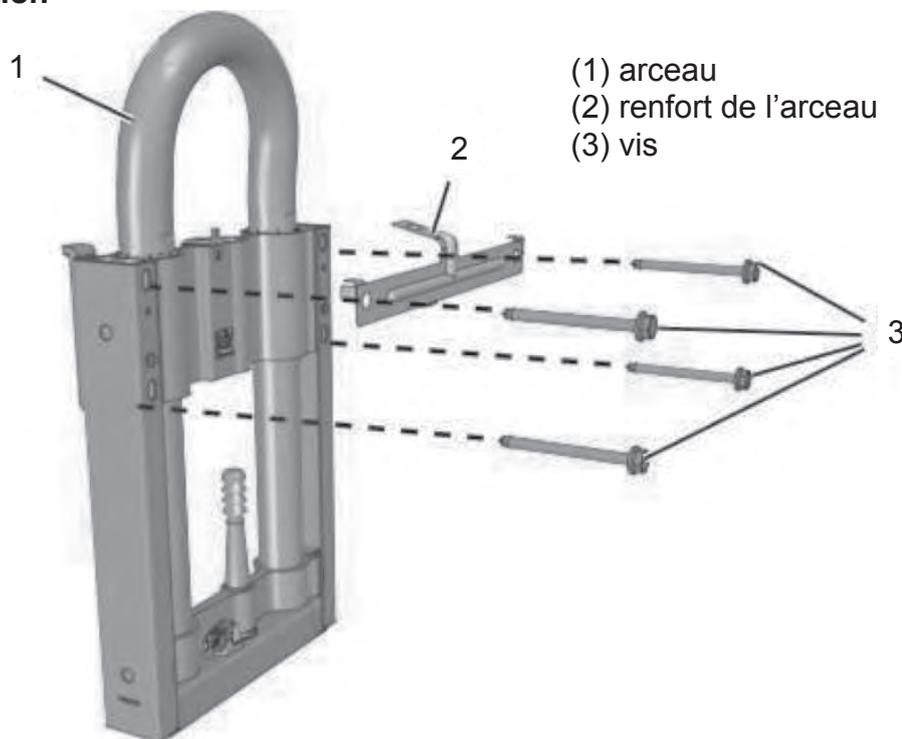
- Respecter les consignes de sécurité et de propreté.
- Appliquer les consignes de sécurité relatives aux éléments pyrotechniques.
- Appliquer la procédure de mise hors service du système centralisé associé aux airbags et aux ceintures.

ATTENTION :

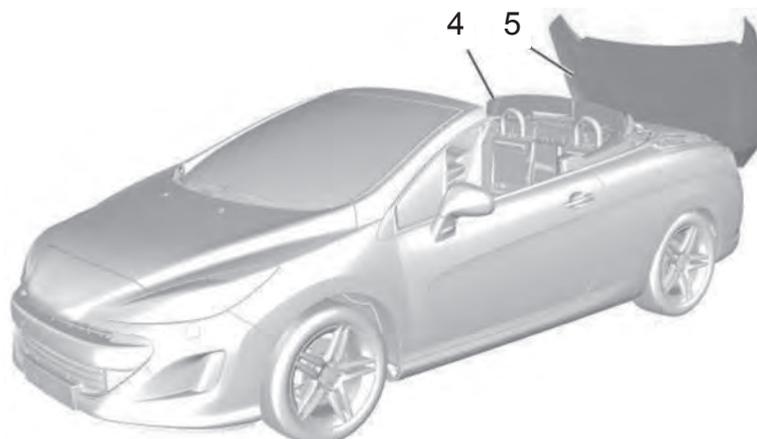
- Le débranchement des connecteurs doit se faire sans solliciter les faisceaux et les connecteurs (aucun effort significatif sur les faisceaux n'est admis).
- Lors de la connexion, veiller au bon cheminement et au bridage des faisceaux.

1. DEPOSE-REPOSE D'UN ARCEAU PYROTECHNIQUE

Présentation



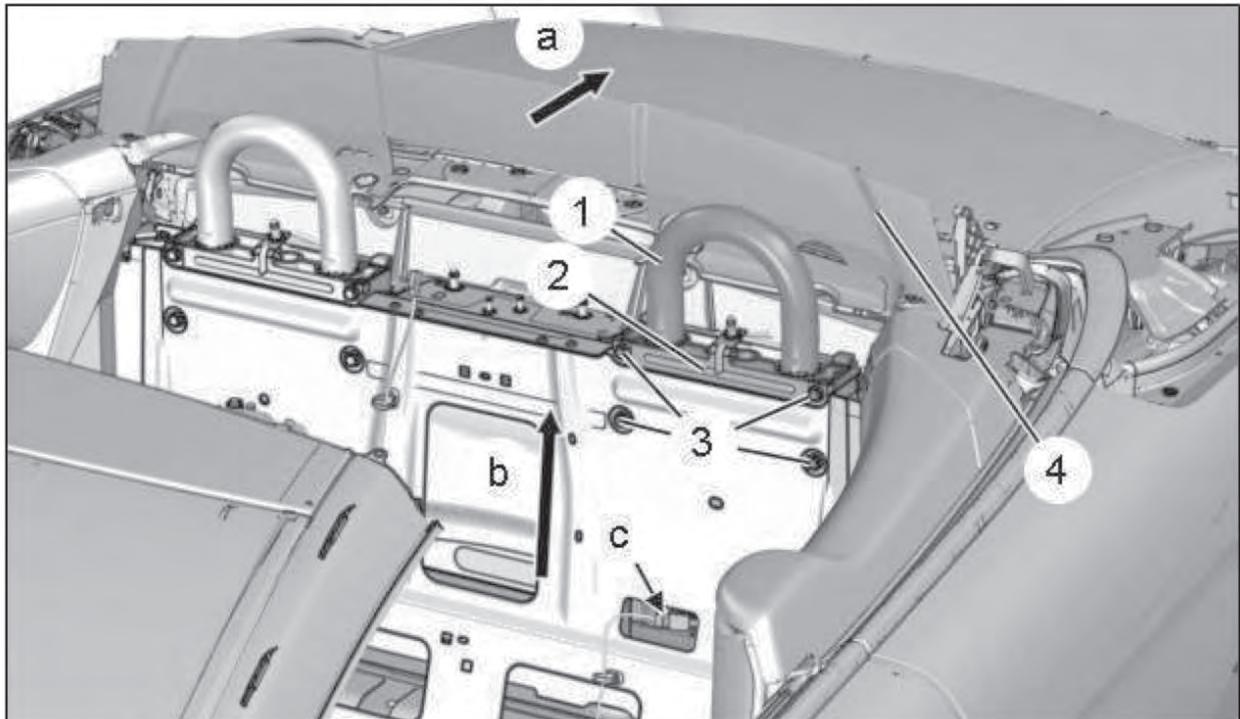
Opérations préliminaires



- Positionner le véhicule, toit ouvert (plié et rangé dans le coffre). Positionner la tablette arrière (4) verticalement avec le couvercle de coffre (5) ouvert. Débrancher la batterie. Déposer :
 - les appui-têtes,
 - les sièges arrière.

Dépose

- Lors de la dépose de l'arceau pyrotechnique, déconnecter l'alimentation en premier lieu.



- Dégrafer les connecteurs (en "c").
- Déposer les vis (3) et le support de l'arceau (2).
- Protéger la tablette arrière (4) et la pousser légèrement (suivant "a").
- Dégager puis déposer l'arceau (1) (suivant "b").

Repose

- Procéder dans l'ordre inverse des opérations de dépose.
- Rebrancher la batterie.

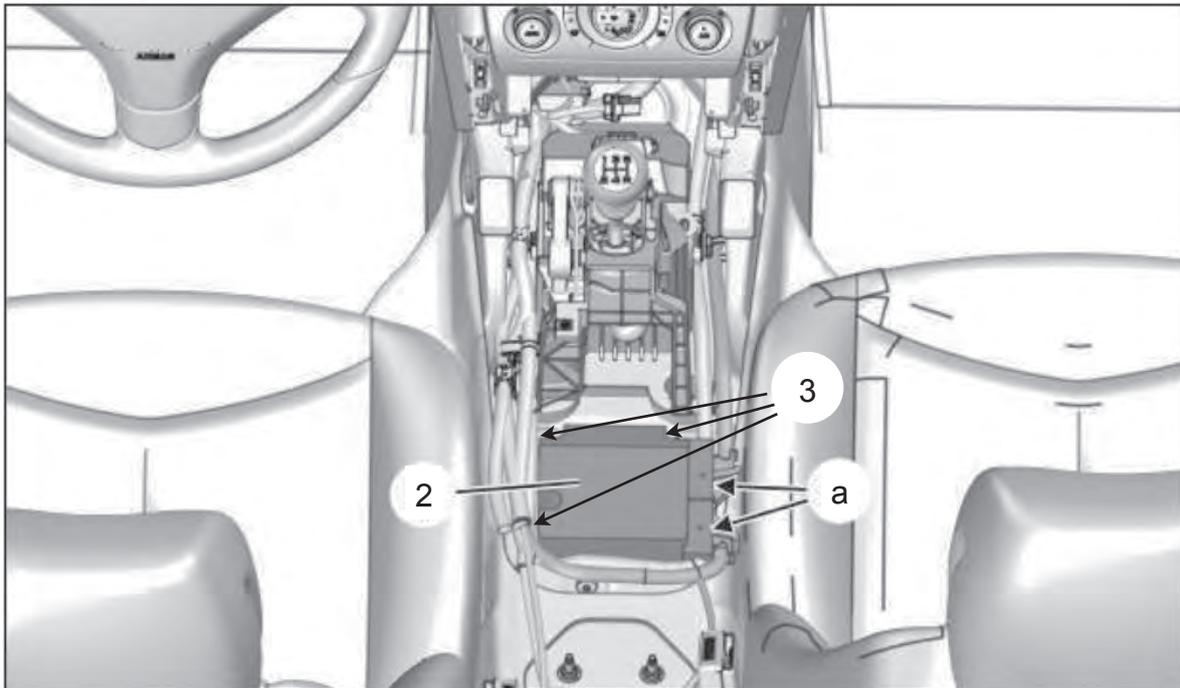
IMPERATIF :

- Appliquer la procédure de remplacement des éléments pyrotechniques après déclenchement des airbags et des prétensionneurs de ceintures.
- Serrer les vis (3) au couple de 2,2 m.daN.
- Appliquer la procédure de mise en service du système de retenue des occupants.
- Vérifier le bon fonctionnement au niveau du voyant d'airbag du tableau de bord : à la mise du contact, ce voyant doit rester allumé au moins pendant 6 s.
- Appliquer la procédure de destruction des éléments pyrotechniques échangés.

2. DEPOSE-REPOSE : BOÎTIER DE COMMANDE CENTRALISÉE (AIRBAG - ARCEAU PYROTECHNIQUE)

Dépose

- Débrancher la batterie.
- Déposer la console centrale.
- Déposer l'insonorisant.



- Dégrafer les connecteurs du boîtier de commande (2) (en "a").
- Déposer les écrous (3) puis le boîtier de commande (2).

Repose

- Lors de la repose du boîtier de commande, commencer par connecter le fil de masse.
- Procéder dans l'ordre inverse des opérations de dépose.
- Serrer les écrous (3) au couple de 0,8 m.daN.
- Rebrancher la batterie.
- Mettre le contact (moteur non tournant).
- Vérifier le bon fonctionnement au niveau du voyant d'airbag du tableau de bord : ce voyant doit s'allumer pendant 6 à 8 secondes puis s'éteindre.
- Dans le cas où le voyant ne s'éteindrait pas, effectuer un diagnostic.
- Appliquer la procédure de remplacement des éléments pyrotechniques après déclenchement des airbags et des ceintures de sécurité.
- Appliquer la procédure de mise hors service aux éléments échangés.
- Vérifier le fonctionnement des différents équipements.

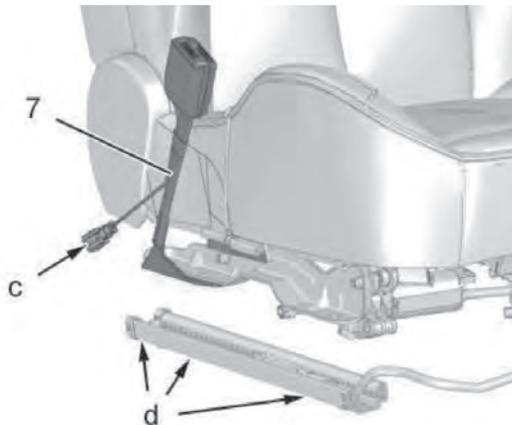
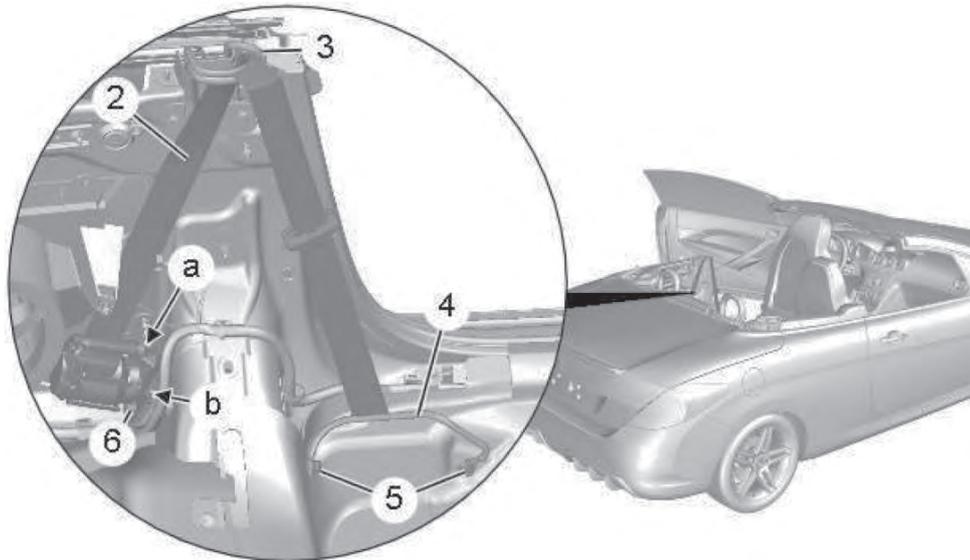
3. DÉPOSE - REPOSE D'UNE CEINTURE DE SÉCURITÉ AVANT

Opérations préliminaires

Effectuer les opérations suivantes :

- Avancer au maximum le siège avant.
- Débrancher la batterie.
- Déposer la garniture d'aile arrière.

Dépose de la ceinture de sécurité avant (côté enrouleur)



- Dégrafer le connecteur (en "a").
- Déposer les caches présents sur les écrous de fixation.
- Dégrafer le connecteur d'alimentation.
- Déposer les vis (5).
- Dégager la rampe d'ancrage (4).
- Dégager la ceinture de sécurité (2) de la rampe d'ancrage (4).
- Dégager la ceinture de sécurité (2) de la rampe de renvoi de ceinture (3).
- Déposer les vis (6).
- Dégager le brin enrouleur pyrotechnique (2) (en "b") et le déposer.
- Appliquer la procédure de destruction des éléments pyrotechniques.

Dépose du brin boucle

- Déposer les écrous (en "d") des glissières de siège avant.
- Dégrafer le connecteur (en "c").
- Déposer le brin boucle de ceinture avant (7).

Repose

- Procéder dans l'ordre inverse de la dépose.
- Serrer les écrous (en "d") des glissières de siège avant au couple de 2 m.daN.
- Serrer les vis (5) et (6) au couple de 2,5 m.daN.
- Rebrancher la batterie.
- Mettre le contact (moteur non tournant).
- Vérifier le bon fonctionnement au niveau du voyant d'airbag du tableau de bord : le voyant doit s'allumer pendant 6 à 8 secondes puis s'éteindre.
- Dans le cas où le voyant ne s'éteindrait pas, effectuer un diagnostic.
- Vérifier le fonctionnement de ces équipements : libre coulissement de la ceinture, absence d'allumage des témoins pendant le roulage.

4. REMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS PYROTECHNIQUES (APRÈS DÉCLENCHEMENT DES AIRBAGS ET DES CEINTURES) ; CONSIGNES POUR ÉCHANGE DE PIÈCES DÉFECTUEUSES ; RÉPARABILITÉ DU FAISCEAU

- Quelle que soit la mise en action de l'équipement pyrotechnique (choc ou déclenchement accidentel), le **boîtier de commande** de ces équipements (ou boîtier d'airbags et de prétensionneurs) doit être changé.
- Les **connecteurs spécifiques des générateurs** d'airbags doivent être remplacés s'ils sont détériorés.

Le tableau ci-dessous précise les modalités de remplacement en ce qui concerne les composants concernés (suivant le niveau d'équipement).

Déclenchement avec choc :

Élément pyrotechnique actionné	Remplacement obligatoire	facultatif : remplacement / actions
Airbag frontal conducteur	Module d'airbag - Volant de direction - Contacteur tournant / commande sous volant	Colonne de direction
Airbag frontal passager (sous peau ou avec bandeau)	Module d'airbag - Planche de bord	Contrôler le montage, les jeux, les affleurements et l'état des pièces de l'environnement Remplacer les pièces présentant un défaut
Airbag rideau (berline)	Garniture de pavillon du côté choc - Satellite - Module d'airbag - Ebénisteries (montant de baie) - Garniture supérieure de pied milieu - Garniture de custode - Poignées de maintien - Pare-soleil - Brin enrouleur pyrotechnique ou non	Côté choc : Joint de porte - Déviateurs - Diverses pièces ayant pu être détériorées pendant le déploiement
Airbag latéral thorax avant (apparent ou sous coiffe)	Côté choc : Satellite - Siège complet (y compris brin boucle et capteurs de glissière) - Brin enrouleur pyrotechnique ou non	Côté choc : brin enrouleur de ceinture
Airbag latéral thorax arrière dans le panneau de porte sous coiffe (déclenchement combiné avec thorax avant)	Côté choc : Satellite - Module d'airbag - Panneau de portière - portière	Côté choc : Vitre - Joint - Moteur de lève-vitre - Faisceau de portière et autres accessoires si détériorés

Élément pyrotechnique actionné	Remplacement obligatoire	facultatif : remplacement / actions
Airbag genoux conducteur (déclenchement combiné avec airbag conducteur et passager ; en option)	Module airbag - Planche de bord	Gainés de colonne de direction - Eléments inférieurs de planche de bord
Anti-sous-marinage actif (en option)	Module d'airbag d'assise	Armature et garnitures si détériorées - Pièces de l'environnement (tapis, connecteur, carter, etc.)
Brin boucle pyrotechnique (fonctionnement simultané conducteur et passager ; si prévu)	Brin boucle pyrotechnique (si ceinture portée - Enrouleur - Renvoi supérieur	
Brin enrouleur pyrotechnique (fonctionnement simultané conducteur et passager ; si prévu)	Brin enrouleur pyrotechnique - Renvoi supérieur (si ceinture portée)	Brin boucle (si détérioré)
Prétensionneur sur ancrage externe de ceinture (si prévu)	Prétensionneur sur ancrage externe - Brin enrouleur - Renvoi supérieur - Brin boucle (si ceinture portée)	
Capot actif pour choc piéton (si prévu)	Capteurs de choc piéton - Calculateur de choc piéton - Actionneurs - Charnières (et caches)	Contrôler les faisceaux électriques et les connecteurs
Arceaux de sécurité (version Coupé Cabriolet)	Cassette d'arceaux - Boîtier de retournement	

5. TÉLÉCODAGE DU CALCULATEUR D'AIRBAGS ET DES PRÉTENSIONNEURS (Extrait)

Consignes de sécurité

L'opération de télécodage est une opération sensible qui peut avoir des répercussions sur le fonctionnement du véhicule.

Un mauvais télécodage peut en effet influencer sur :

- La sécurité (désactivation des dispositifs de protection).
- Le fonctionnement global du véhicule (perte complète de certaines fonctions du véhicule ou dégradation de celles-ci).
- Le diagnostic du véhicule (remontée de "code défauts" pouvant mettre en échec l'outil de diagnostic et conduire à des remplacements injustifiés de pièces).

Opérations préliminaires

Avant toute intervention :

- Établir la communication avec le calculateur à l'aide d'un outil de diagnostic.
- Imprimer l'ensemble des pages écrans de l'outil de diagnostic, fournissant les valeurs des paramètres de télécodage (ou relever ces valeurs).

Télécodage

- Le télécodage du calculateur "airbag centralisé" n'est à réaliser que dans le cas où le "voyant défaut airbag" est allumé et si le défaut "défaut de télécodage du calculateur" est présent dans le calculateur "airbag centralisé".
- Un mauvais télécodage du calculateur d'airbags centralisé entraînera l'allumage du voyant "AIRBAG" et une inhibition de la mise à feu des charges pyrotechniques.

En cas de télécodage du calculateur :

- Établir la communication avec le calculateur.
- Effectuer le télécodage par internet.
- Vérifier le télécodage.

En cas de remplacement d'un calculateur :

- Monter le nouveau calculateur.
- Établir la communication avec le calculateur.
- Effectuer le télécodage par internet.
- Vérifier le télécodage.
- Effectuer les opérations d'apprentissage (si nécessaire).

Télécodage par internet

- Suivre la procédure de télécodage par internet.
- Si le télécodage par internet ne fonctionne pas (délivrance d'un message à l'outil indiquant un code d'erreur associé à la phrase "il est inutile de renouveler l'opération"), effectuer un télécodage en mode manuel (se reporter aux tableaux de télécodage).

Procédure à effectuer après le télécodage

Contrôler et reprendre si nécessaire, les valeurs des paramètres suite au télécodage par internet.

Tableaux de télécodage

A la sélection du menu "télécodage manuel", les paramètres suivants deviennent disponibles :

- Airbags frontaux.
- Prétensionneurs.
- Airbags latéraux.
- Satellites.
- Appel d'urgence.

Après télécodage du véhicule, réaliser une lecture défaut du calculateur "airbag centralisé" pour vérifier l'absence de défauts après une coupure + après contact (et confirmer la bonne configuration du calculateur).

En présence d'un "défaut de télécodage du calculateur", s'assurer de la présence des charges pyrotechniques dans le véhicule (rechercher les défauts à caractère permanent ou fugitif).

Pour les airbags de choc frontal :

Paramètres de télécodage	Valeurs à télécoder	Commentaires
Airbag frontal conducteur (niveau 1)	Présent	(2)
Airbag frontal conducteur (niveau 2)	Absent	(2)
Airbag genoux conducteur	Absent	(1)
	Présent	
Airbag d'anti sous-marinage conducteur	Absent	(2)
Capteur de position du siège conducteur	Absent	(2)
Airbag frontal passager (niveau 1)	Présent	(2)
Airbag frontal passager (niveau 2)	Absent	(2)
Airbag genoux passager	Absent	(2)
Airbag d'anti sous-marinage passager	Absent	(2)
Capteur position siège passager	Absent	(2)
Commutateur de neutralisation airbag passager	Absent	(1)
	Présent	
Technologie pyrotechnique	Technologie pyrotechnique	(2)
Présence du calculateur de détection de choc piéton	Absent	(2)

(1) A télécoder selon niveau d'équipement.

(2) Télécodage d'une autre valeur interdit.

NOTA : il est nécessaire d'attendre "l'endormissement" du BSI, pour que le télécodage soit pris en compte.

Pour les prétensionneurs :

Paramètres de télécodage	Valeurs à télécoder	Commentaires
Côté de la prétension	Enrouleur	(2)
Mise en série des prétensionneurs	Mise en série par rangée	(2)
Prétensionneur avant gauche	Présent	(2)
Prétensionneur avant droit	Présent	(2)
Prétensionneur central rang 1	Absent	(2)
Prétensionneur arrière gauche de rang 2	Absent	(2)
Prétensionneur arrière droit de rang 2	Absent	(2)
Prétensionneur arrière central de rang 2	Absent	(2)

(2) Télécodage d'une autre valeur interdit.

Pour les airbags latéraux :

Paramètres de télécodage	Valeurs à télécoder	Commentaires
Airbag latéral avant gauche	Absent	(1) Selon présence des airbag latéraux
	Présent	
Airbag latéral avant droit	Absent	(1) Selon présence des airbag latéraux
	Présent	
Airbag rideau latéral gauche	Absent	(1)
	Présent	
Airbag rideau latéral droit	Absent	(1)
	Présent	
Airbag latéral arrière gauche	Absent	Berline (3 portes)
	Absent	Break loisir (SW)
	Présent	Pour les autres silhouettes
Airbag latéral arrière droit	Absent	Berline (3 portes)
	Absent	Break loisir (SW)
	Présent	Pour les autres silhouettes

(1) A télécoder selon niveau d'équipement.

Pour les satellites (capteurs d'accélération) :

Paramètres de télécodage	Valeurs à télécoder	Commentaires
Satellite avant gauche	Absent	(1) Selon présence des airbag latéraux
	Présent	
Satellite avant droit	Absent	(1) Selon présence des airbag latéraux
	Présent	

(1) A télécoder selon équipement.

Appel d'urgence :

Paramètres de télécodage	Valeurs à télécoder	Commentaire
Appel d'urgence par liaison filaire	Absent	(1)
	Présent	

(1) A télécoder selon équipement.

11. ANNEXE 3 : Temps d'intervention

Codes utilisés :

- 30X : Brin boucle de ceinture avec prétensionneur pyrotechnique (côté console centrale).
- 37X : Brin enrouleur de ceinture avec prétensionneur pyrotechnique (côté externe de la structure).

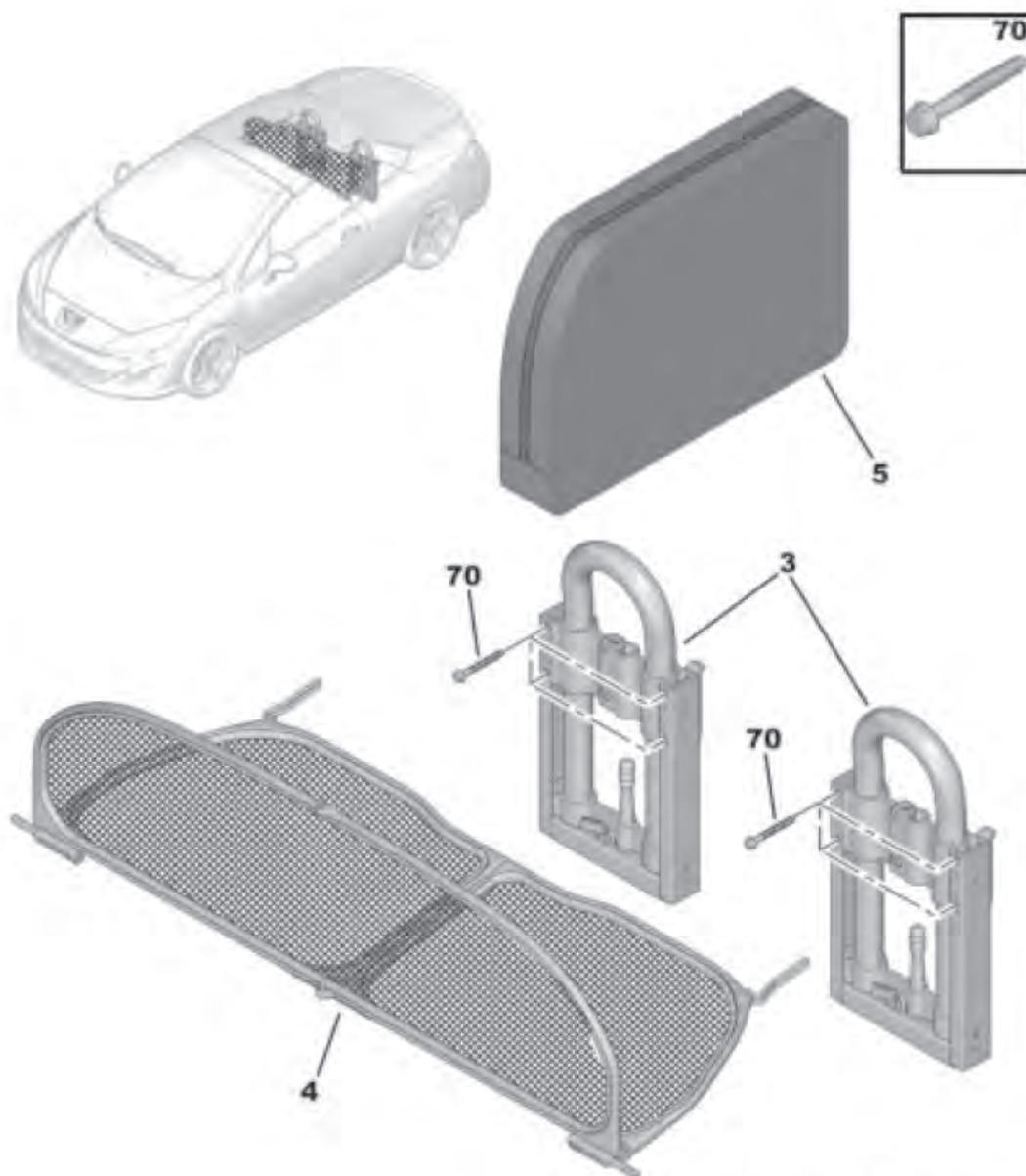
Opération	code	Taux	Temps en heure(s)
Remplacement d'un arceau pyrotechnique	89401A	E1	1.10
Armature / Assise AR - Carter / Remplacement de la garniture plastique - 30X	89410A	S1	0.70
Armature / Assise AR - Carter / Remplacement du câble de commande de basculement de dossier de siège 1 côté - 37X	89626A	S1	1.10
Dépose-pose d'une assise de banquette AR - 30X	89370A	S2	0.20
Remplacement de la banquette AR - 37X	89515A	S1	0.50
Dépose-pose du dossier garni de la banquette AR - 37X	89564A	S1	0.40
Remplacement du boîtier de calculateur d'airbags	41060A	M1	0.50
Remplacement du boîtier de commande des airbags et des ceintures pyrotechniques	65195A	E3	0.50
Remplacement des ceintures de sécurité AV et AR - 37X	89009A	S1	1.20
Remplacement de la ceinture de sécurité AV G - 37X	89028A	S1	0.80
Remplacement de la ceinture de sécurité AV D - 37X	89029A	S1	0.80
Remplacement du brin boucle de ceinture avant sur véhicule - 30X	89067A	S1	0.60
Remplacement de l'interrupteur de neutralisation de l'airbag passager - 30X	82270A	E1	0.10
Remplacement du dossier garni de siège AV droit - 30X	89133A		
comprenant : dépose-pose du siège AV 1 côté		S2	1.20
supplément : remplacement de la nappe chauffante de dossier AV 1 côté supplément 30X	89133B	S1	1.60
37X		S1	1.60
Remplacement du dossier garni de siège AV gauche - 30X	89134A		
comprenant : dépose-pose siège AV 1 côté		S2	1.20

Opération	code	Taux	Temps en heure(s)
supplément : remplacement de la nappe chauffante de dossier AV 1 côté supplément 30X	89134B	S1	1.60
37X		S1	1.60
Remplacement du coussin garni de siège AV droit	89138A		
30X		S1	1.00
37X		S1	1.00
Remplacement du coussin garni de siège AV gauche	89139A		
30X		S1	1.00
37X		S1	1.00
Dépose-pose de la matelassure de coussin AV - 37X	89150A	S1	1.00
Dépose-pose d'un ou des appui-têtes - 30X	89180A	S1	0.10
Remplacement de l'airbag frontal conducteur - 30X	41046A	M1	0.30
Remplacement de l'airbag frontal passager (planche de bord à déchirure de peau) - 30X	82266A	S2	1.80
Remplacement d'un airbag latéral 1 côté - 30X	82225A	S1	1.00
Dépose-pose du capteur d'accélération d'airbag latéral	82237A	E1	0.80
Supplément : télécodage du boîtier commande d'airbags et des ceintures pyrotechniques supplément 37 X	65195B	E3	0.30
Remplacement de l'airbag latéral arrière droit - 30X	82260A	S2	0.40
Remplacement de l'airbag latéral arrière gauche - 30X	82261A	S2	0.40
Remplacement des airbags latéraux arrière - 30X	82262A	S2	0.70
Remplacement de l'airbag latéral avant gauche - 30X	82263A	S2	1.70
Remplacement de l'airbag latéral avant droit - 30X	82268A	S2	1.70

12. ANNEXE 4 : Pièces de rechange

06/07/12 83P01A

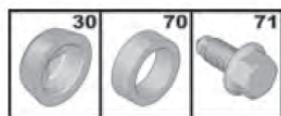
CLOISON SEPARATION AR HABITACLE



02/2009 T7 83P01A

repère	référence	Qté	désignation
03	8796 W2	02	ARCEAU DE SECURITE
70	6925 J7 RP 6925 F6	08 01	VIS A EMBASE BX125-88

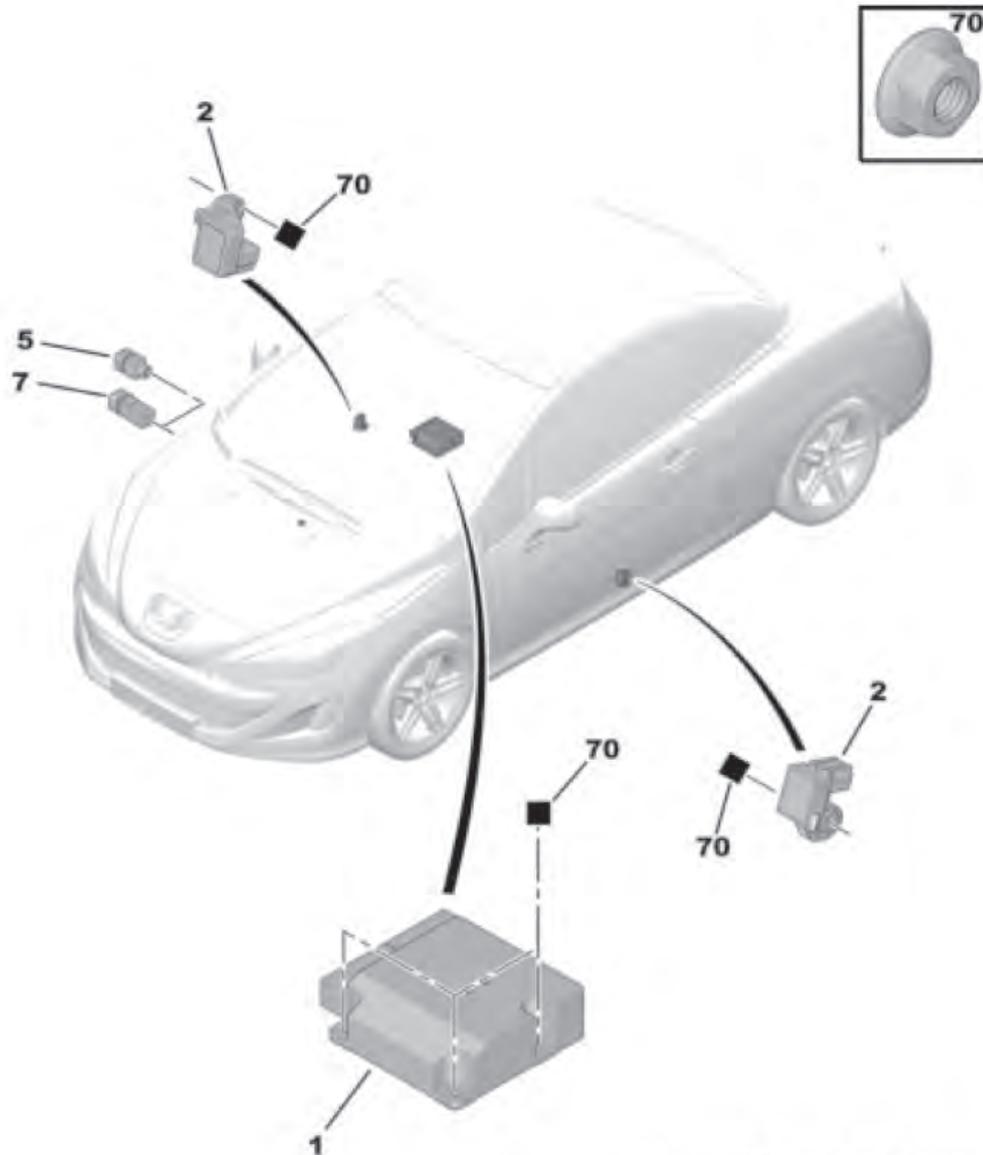
24/09/11 89W10A
CEINTURES SECURITE AV



11/2008 | T7 89W10A

01	8975 FT 8975 FW	01 01 01 01	BRIN ENR PYROTE GAUCHE FXX- - NOIR GAUCHE FXX- - NOIR DROIT FXX- - NOIR DROIT FXX- - NOIR
02	8975 FX 8975 FY	01 01	BRIN BOUCLE GAUCHE FXX- - NOIR DROIT FXX- - NOIR
03	8978 PH 8978 PJ	01 01	RAMPE D'ANCRAGE GAUCHE DROIT
05	8977 C0	01	SUPPORT
10	8977 E4	02	CALE ENROULEUR
30	8975 E6	02	CAPUCHON FXT- - NOIR CORNELIE
70	8971 56	02	ENTRETOISE DIAM 11X15-05
71	6925 G4	04	VIS A EMBASE M10X150-25

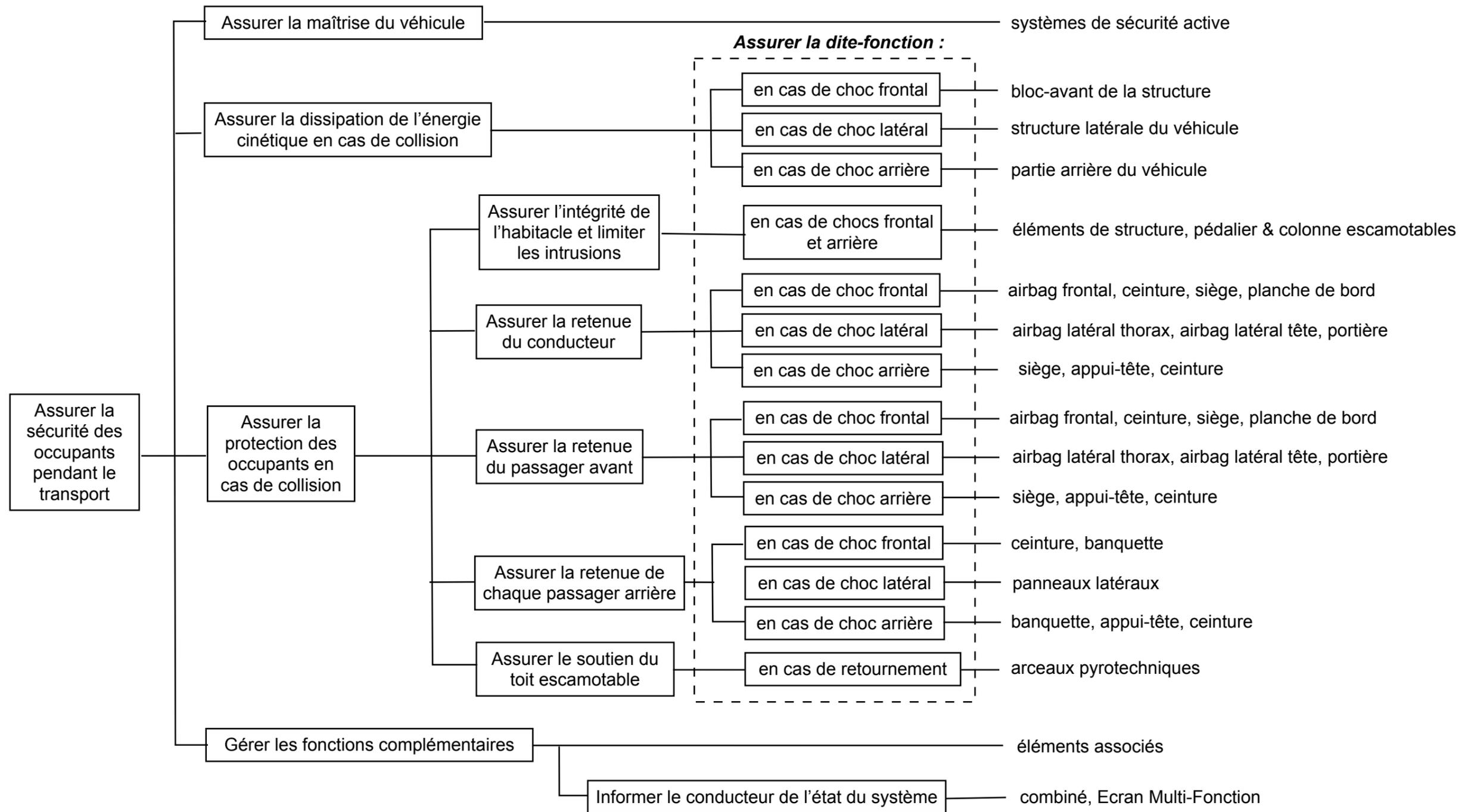
24/09/11 82G81A
BOITIER DE CDE ET CAPTEUR



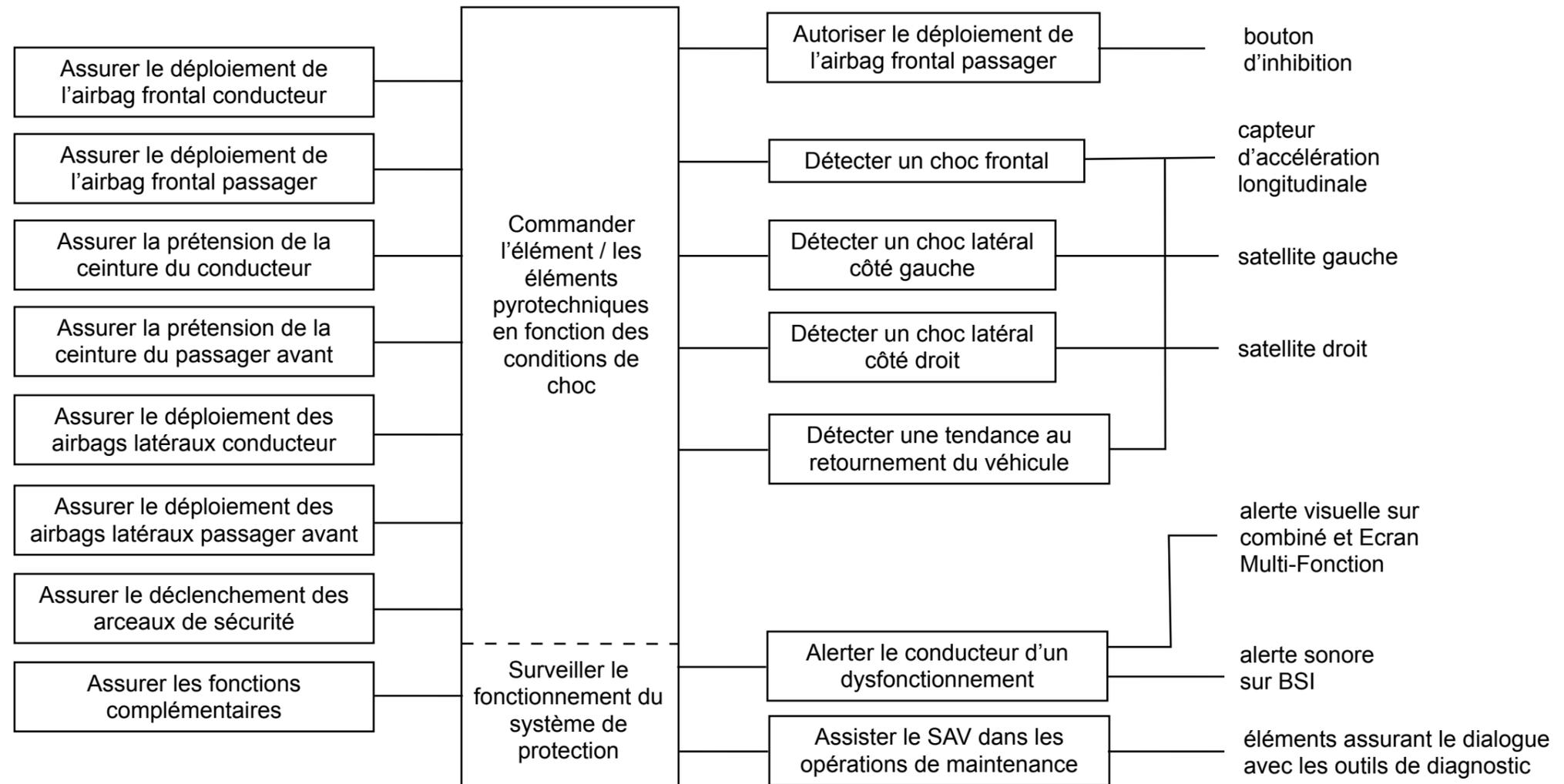
07/2008 T7 82G81A

01	6546 K5 6546 K6	RP 6546 X0 RP 6546 X1	01 01 01 01	BOITIER CDE S/G - PIERCE A TELECODER - PIERCE TELECODEE ET NUMERO DE VIN A PRECISER A LA COMMANDE
02	8216 SL		02	CAPTEUR
05	6554 V2		01	OBTURATEUR FXT- - NOIR CORNELIE
07	6556 EJ		01	CDE NEUTRALISAT FXT- - NOIR CORNELIE
70	6935 A6 6935 A6		03 02	ECROU A EMBASE M6X100 M6X100

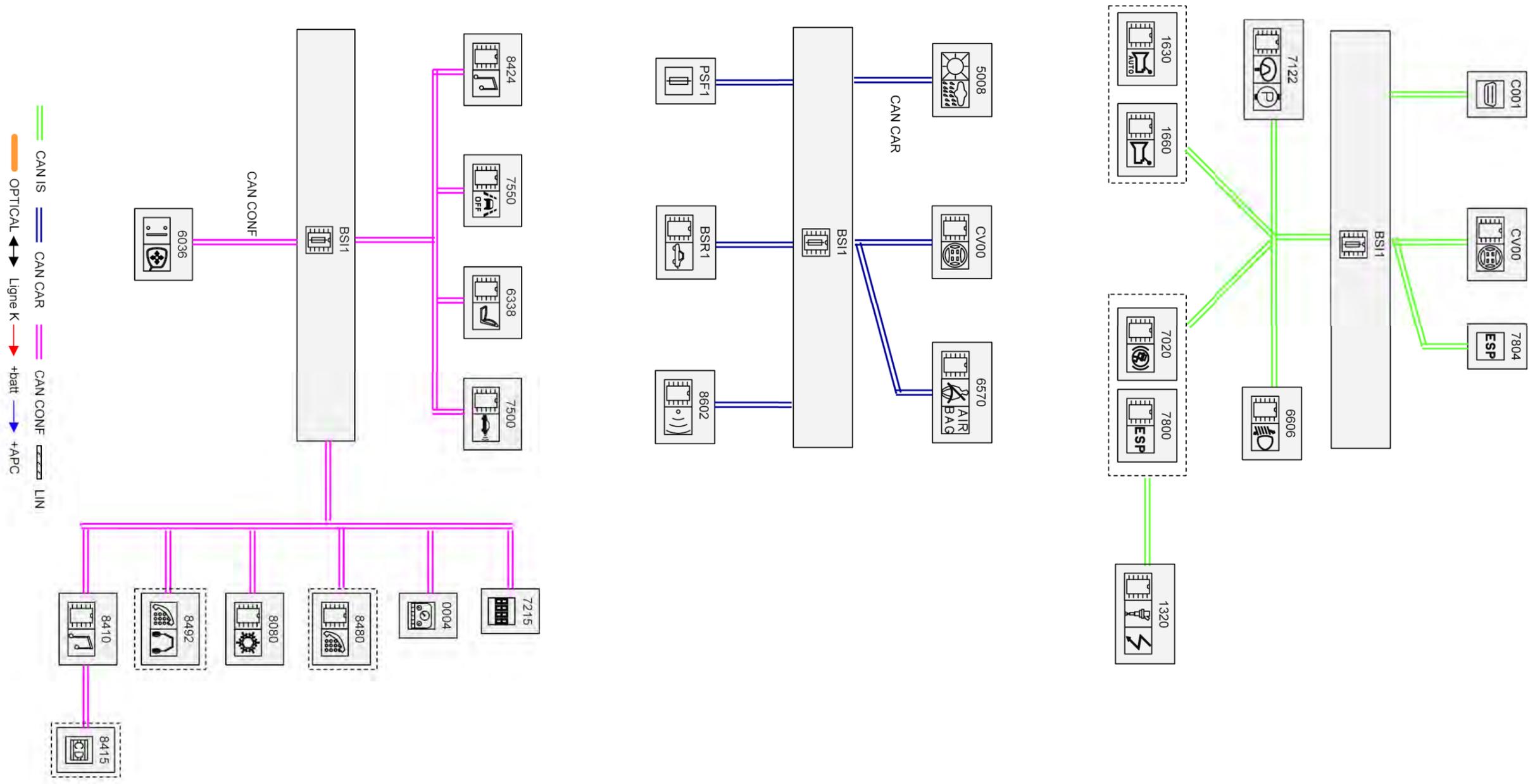
FAST de la Partie Opérative du système de protection des occupants



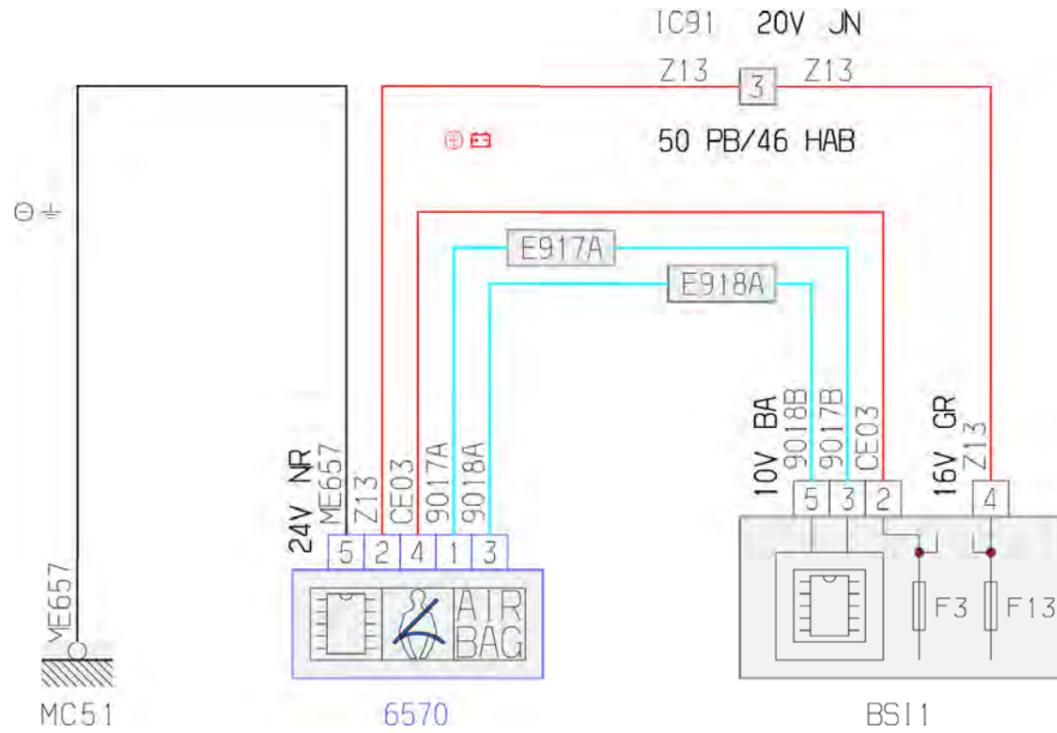
FAST de la Partie Commande du système de protection des occupants



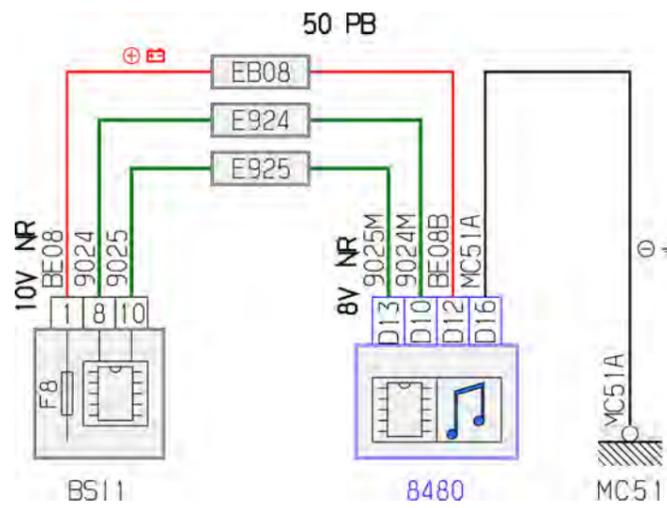
Réseaux multiplexés



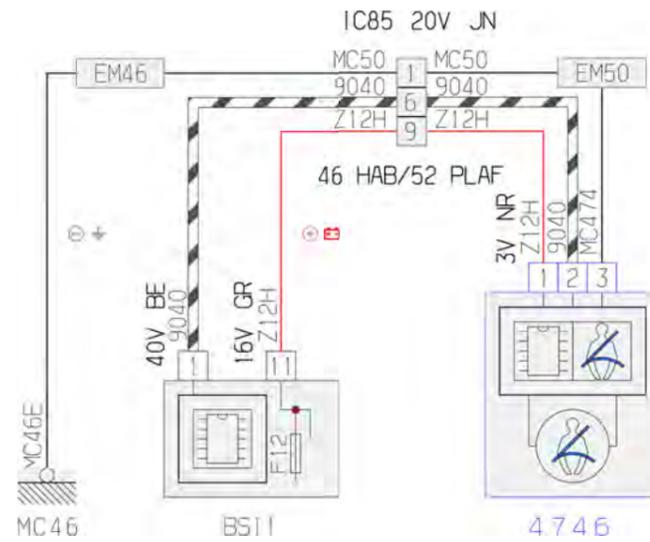
Schémas électriques



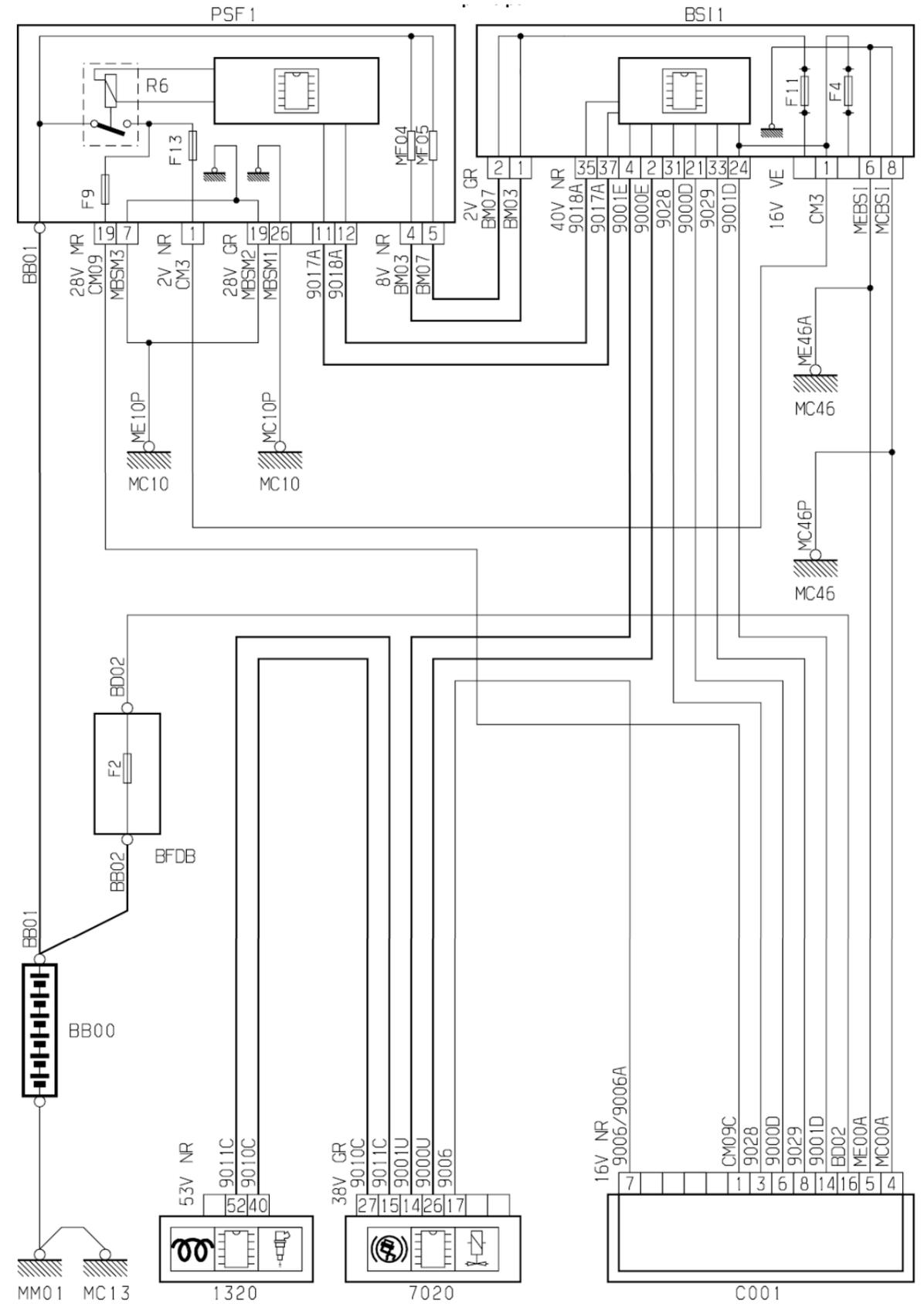
- Détail du branchement du boîtier de commande -



- Câblage émetteur - récepteur radio-téléphone -



- Câblage info bouclage de ceintures -



- Détail du branchement de la prise diagnostic -

DOSSIER DE TRAVAIL

**L'ensemble du dossier sera rendu en fin d'épreuve.
S'il le souhaite, le candidat est invité à ajouter des commentaires sur une
feuille de copie en ayant soin d'indiquer le numéro de la question.**

Ce dossier contient 23 pages

Nom : <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																								
Prénom :	<input type="text"/>																								
N° d'inscription :	<input type="text"/>								Né(e) le :	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>									
<i>(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)</i>																									

Concours	<input type="text"/>			Section/Option	<input type="text"/>				Epreuve	<input type="text"/>				Matière	<input type="text"/>		
-----------------	----------------------	--	--	-----------------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--

GFE GMV 2

Sommaire
Introduction
Partie 1
Questions 1.1 à 1.7

Sommaire

Temps conseillé pour la lecture du Dossier Technique : 45 mn

Partie	Intitulé	page	barème
1	Description générale d'un système	3	30
2	Etude de la partie commande	6	30
3	Modélisation de l'accident	9	20
4	Etude de l'efficacité du système de retenue	10	20
5	Bilan sur le déroulement de l'accident	12	20
6	Démarche de diagnostic	13	50
7	Remise en conformité du véhicule	19	30
	Total		200

Introduction

Une Peugeot 308 CC a été heurtée par un autre véhicule qui roulait dans l'autre sens et venait de faire un écart. Un enfant en bas âge était installé sur un siège adapté, placé sur le siège passager avant, dos à la route. Le conducteur et l'enfant sont sortis indemnes de la collision.

Suite à cet accident, le véhicule est engagé dans une procédure de remise en état. Compte tenu des dommages constatés sur les 2 véhicules accidentés, on peut estimer qu'il s'agit, pour la Peugeot 308 CC, d'un choc du type "frontal pur" (choc selon l'axe longitudinal du véhicule et centré par rapport au bloc-avant).

Le procès verbal d'expertise dresse la liste des dommages. Celui-ci fait notamment état du déclenchement des prétensionneurs de ceintures aux places avant et des arceaux de sécurité. Le propriétaire de la Peugeot 308 CC s'étonne en revanche du non-déclenchement de l'airbag frontal conducteur. Il en fait part au SAV de la marque.

Le sujet proposé s'articule autour des problématiques associées à un tel accident. Il aborde les conditions d'utilisation et le fonctionnement du système de protection des occupants, le diagnostic, la remise en conformité ainsi que les étapes aboutissant à la restitution du véhicule à son propriétaire.

1. Description générale du système

Cette partie aborde le fonctionnement du système de protection des occupants du véhicule d'un point de vue général.

Les fonctions assurées par le système sont réalisées par différents composants.

1.1. En vous aidant du FAST, établir la liste des composants de sécurité concourant à la protection des occupants.

REPONSE :

- Airbag frontal conducteur,
-

1.2. Comment est assuré le déploiement des airbags ?

REPONSE :

1.3. Quel dispositif permet aux airbags de se dégonfler ? Dans quel but ?

REPONSE :

1.4. Définir les emplacements des capteurs pour les chocs frontaux et latéraux :

REPONSE :

Type des chocs	Emplacement des capteurs
Frontaux	
Latéraux	

L'énergie d'alimentation des composants pyrotechniques est stockée dans le boîtier de commande.

1.5. Quel est l'intérêt d'avoir prévu une alimentation autonome ?

REPONSE :

1.6. Cette réserve d'énergie est-elle limitée dans le temps ? Pourquoi ?

REPONSE :

La désactivation de l'airbag passager avant est prévue sur le véhicule.

1.7. Quel intérêt offre cette possibilité de désactivation ?

REPONSE :

Nom : <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																								
Prénom :	<input type="text"/>																								
N° d'inscription :	<input type="text"/>								Né(e) le :	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>									
<i>(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)</i>																									

Concours	<input type="text"/>			Section/Option	<input type="text"/>				Epreuve	<input type="text"/>				Matière	<input type="text"/>		
-----------------	----------------------	--	--	-----------------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--

GFE GMV 2

Questions 1.8 à 1.10
Partie 2
Questions 2.1 à 2.5

L'interface homme-machine fournit des informations relatives à la fonction "Sécurité passive - Assurer la protection des occupants en cas de collision".

1.8. Quelles sont les informations sonores et visuelles délivrées au conducteur ?

REPONSE :

1.9. Que se passe-t-il selon vous en cas de choc arrière (pour le véhicule étudié) ? Justifier.

REPONSE :

Au delà de la fonction de protection des occupants, le système permet des prestations complémentaires.

1.10. Définir leur intérêt dans le tableau ci-dessous.

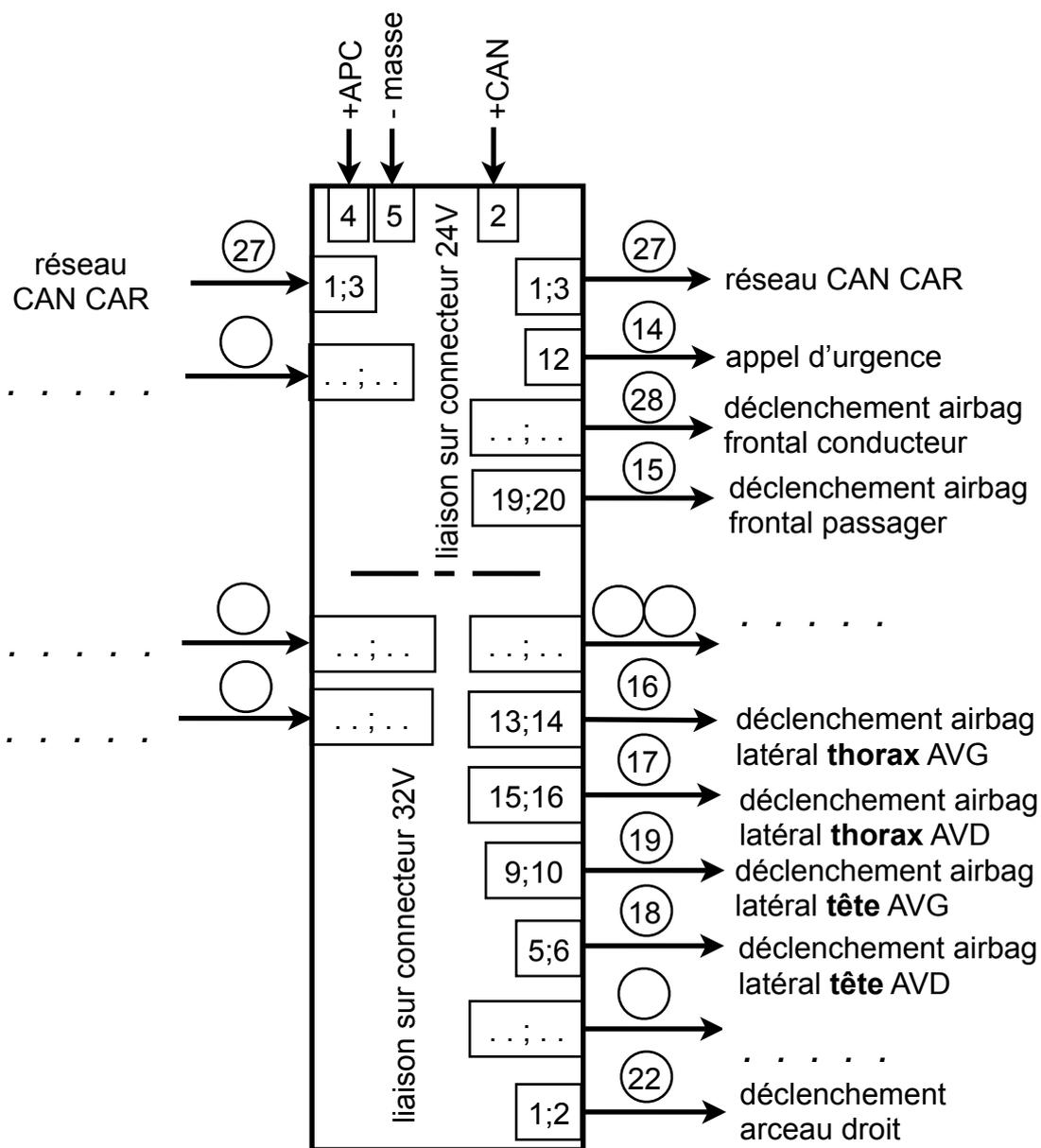
REPONSE :

Prestation complémentaire	Intérêt(s) associé(s)
Allumage des feux de détresse	Favoriser la visualisation et la localisation du véhicule accidenté.
Déverrouillage des ouvrants	
Coupure de la pompe à carburant	

2. Etude de la partie commande

Le boîtier de commande comporte un certain nombre d'entrées et de sorties.

2.1. Compléter le schéma fonctionnel ci-après en vous basant sur le FAST, le synoptique et le schéma de principe électrique.

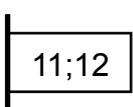


Boîtier de commande 6570

Légende :

AVG : avant gauche

AVD : avant droit

 numérotation des voies du connecteur

 numérotation des liaisons du synoptique

2.2. Quelle est l'appellation du circuit utilisé pour assurer la liaison n°27 ?
Identifier les informations circulant par l'intermédiaire de cette liaison.

REPONSE :

2.3. Identifier les réseaux multiplexés utilisés pour transmettre les informations précédentes aux instruments de bord (combiné, écran Multi-Fonction et boîtier témoin de non-bouclage des ceintures de sécurité).

REPONSE :

La mise à feu des airbags est assurée par le boîtier de commande.

2.4. Pour quelle raison, le constructeur a-t-il prévu une liaison filaire entre le boîtier de commande et les éléments pyrotechniques ?

REPONSE :

Le véhicule, qui fait l'objet de l'étude, est équipé d'un moteur diesel DV6C et d'un système ABS.

2.5. Quelles sont les informations qui transitent dans le réseau CAN IS ? Quel enjeu représentent les informations transmises par l'ABS au boîtier de commande ?

REPONSES :

Nom : <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																							
Prénom :	<input type="text"/>																							
N° d'inscription :	<input type="text"/>								Né(e) le :	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>								

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

Concours	<input type="text"/>			Section/Option	<input type="text"/>				Epreuve	<input type="text"/>				Matière	<input type="text"/>		
-----------------	----------------------	--	--	-----------------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--

GFE GMV 2

Questions 2.6 à 2.8
Partie 3
Questions 3.1 à 3.3
Partie 4
Question 4.1

2.6. En vous basant sur les schémas électriques, préciser si les déclenchements des différents prétensionneurs sont synchronisés ou indépendants. Justifier votre réponse.

REPONSE :

2.7. Dans le cas qui nous intéresse, le déclenchement du prétensionneur de ceinture avant gauche a-t-il eu un effet sur le siège enfant ?

REPONSE :

2.8. Comment est assurée la coupure d'alimentation en carburant, lors de la commande des éléments pyrotechniques ?

REPONSE :

3. Modélisation de l'accident

Dans cette partie, nous étudions le comportement de la structure du véhicule dans les conditions de l'accident.

Cette analyse s'appuie sur une modélisation simplifiée du choc frontal, qui est présentée dans le Dossier Technique pages 14 et 15.

La déformation maximale du bloc-avant du véhicule accidenté a été estimée à environ $X_M = 40$ cm (on négligera le phénomène de retour élastique).

- 3.1. En déduire la vitesse du choc (en m/s puis en km/h ; détailler le calcul).
- 3.2. Déterminer le niveau maximal de décélération de l'habitacle X''_M (en m/s^2 puis en nombre de g en considérant $g = 9,81 m/s^2$).
- 3.3. Justifier la raison pour laquelle, un tel niveau de déformation pour un choc à cette vitesse, semble avoir été prévu par le constructeur ?

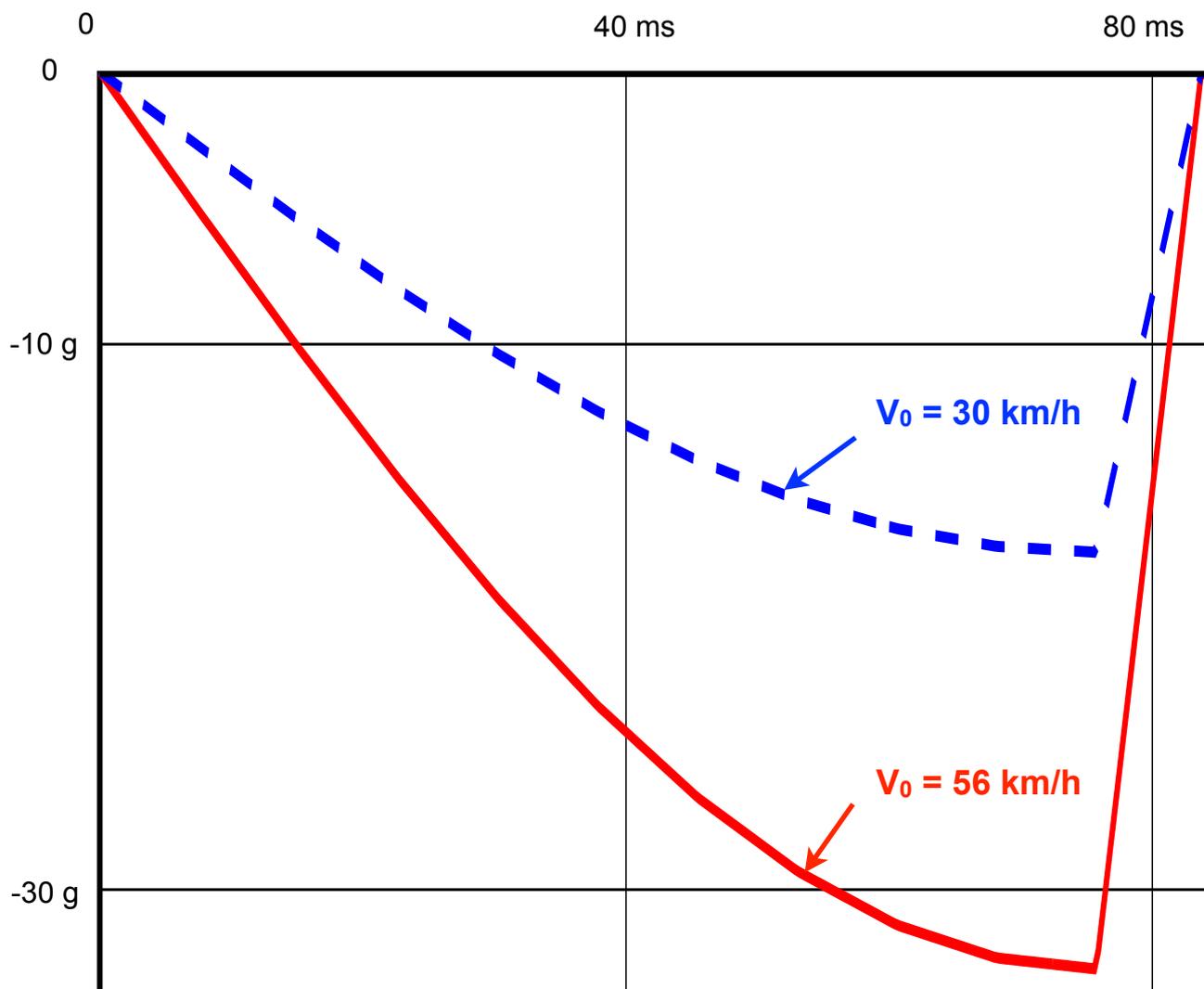
REPONSES :

4. Etude de l'efficacité du système de retenue des occupants

Cette partie de l'étude traite de la protection en général de l'occupant lors de la survenue d'un **choc frontal sévère contre un mur à 56 km/h**.

4.1. Déterminer l'instant de mise à feu du prétensionneur pour un choc à $V_0 = 56$ km/h :

- en se basant sur la courbe d'accélération de l'habitacle (en fonction du temps) reproduite sur la figure qui suit,
- et en considérant que la mise à feu est subordonnée au critère de dépassement du seuil de 2,5 g pendant une durée de 4 ms.



REPONSE (expliquer la construction effectuée sur le graphique) :

Nom : <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																							
Prénom :	<input type="text"/>																							
N° d'inscription :	<input type="text"/>								Né(e) le :	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>								

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

<input type="checkbox"/>	Concours	<input type="text"/>	Section/Option	<input type="text"/>	Epreuve	<input type="text"/>	Matière	<input type="text"/>
--------------------------	-----------------	----------------------	-----------------------	----------------------	----------------	----------------------	----------------	----------------------

GFE GMV 2

Questions 4.2 à 4.5
Partie 5
Questions 5.1 à 5.3
Partie 6
Questions 6.1 et 6.2

4.2. Le prétensionneur se déclenchera-t-il pour un choc avec une vitesse de **30 km/h** (argumentez au maximum votre réponse) ?

REPONSE :

4.3. A l'aide des courbes de la page 21 du Dossier Technique, identifier approximativement, le temps associé au déclenchement du limiteur de ceinture (justifier).

4.4. En vous basant sur le tableau de la page 22 du Dossier Technique, définir l'apport sur la sécurité inhérent au limiteur d'effort ceinture. Quantifier pour cela la variation (en %) du critère le plus sensible (cas sans limiteur / cas de référence avec limiteur).

REPONSES :

4.5. En vous basant sur ce même tableau, définir l'apport sur la sécurité inhérent à l'airbag.

REPONSE :

5. Bilan sur le déroulement de l'accident

Examinons maintenant la protection de l'occupant dans les conditions de l'accident étudié. On supposera pour celui-ci, que **la vitesse de choc est de 30 km/h**.

Il est rappelé que lors de l'accident, l'airbag ne s'est pas déclenché et que ce constat est à l'origine d'une réclamation de la part du propriétaire du véhicule.

- 5.1. A l'aide du tableau de la page 22 du Dossier Technique, en comparant les valeurs obtenues pour le cas du choc à 30 km/h relativement aux valeurs "cibles", analyser la sévérité de l'accident.
- 5.2. Quelle argumentation pourrait développer le SAV de PEUGEOT vis à vis du propriétaire, eu égard au déclenchement des prétensionneurs et au non-déclenchement de l'airbag frontal conducteur ?
- 5.3. Ce constat s'avère-t-il conforme à la stratégie de fonctionnement du système définie par le constructeur ? Justifier votre réponse sur la base des éléments figurant dans le Dossier Technique.

REPONSES :

6. Démarche de diagnostic

Un diagnostic doit donc être mené pour valider au maximum l'état du système de protection des occupants. Ce diagnostic permettra de répondre aux inquiétudes du client suite à la collision.

A - Prévention des risques professionnels pendant le diagnostic

Une intervention sur les systèmes pyrotechniques impose de suivre une démarche de maîtrise des risques professionnels.

6.1. Justifier le mode opératoire constructeur qui précise "*Avant toute intervention sur le système de protection, attendre au moins une minute après coupure du +APC.*"

REPONSE :

6.2. Dans quel but le constructeur emploie-t-il des connecteurs à languettes avec shunt (justifier) ?

REPONSE :

Nom : <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																							
Prénom :	<input type="text"/>																							
N° d'inscription :	<input type="text"/>								Né(e) le :	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>								

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

Concours	<input type="text"/>			Section/Option	<input type="text"/>				Epreuve	<input type="text"/>				Matière	<input type="text"/>		
-----------------	----------------------	--	--	-----------------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--

GFE GMV 2

Questions 6.3 à 6.10

6.3. Les constructeurs automobiles interdisent tout contrôle des éléments pyrotechniques qui serait effectué à l'aide d'un ohmètre. Justifier cette consigne. Comment le constructeur préconise-t-il de réaliser ces contrôles ?

REPONSE :

B - Contrôle de l'état du système à la prise en charge du véhicule par le SAV après la collision

Après la collision, le réceptionnaire du SAV a pris en charge le véhicule. On suppose qu'il n'a pas effectué pour l'instant de lecture des défauts éventuels émanant du calculateur.

6.4. D'une façon générale, comment le réceptionnaire perçoit-il un éventuel défaut du système de protection des occupants ?

REPONSE :

Le réceptionnaire constate que le témoin d'état du système reste allumé et qu'un message de défaut s'affiche sur l'Ecran Multi-Fonction.

6.5. Justifier ces constatations. En préciser les conséquences pour la remise en conformité.

REPONSE :

Les réseaux multiplexés CAN CAR et CAN CONF assurent la transmission de l'information sur le combiné et l'Ecran Multi-Fonction.

6.6. Préciser les contrôles à effectuer pour valider l'état de ces réseaux à l'aide d'un multimètre.

REPONSE :

C - Vérification du bon état des éléments qui ne se sont pas déclenchés

La vérification du bon état des éléments qui ne se sont pas déclenchés lors de la collision est impossible avant la remise en état du système, notamment le remplacement du boîtier de commande. Le client ayant quelques inquiétudes sur le bon fonctionnement du système, on se propose néanmoins de vérifier les circuits spécifiques à l'airbag passager.

L'installation d'un siège enfant a conduit l'utilisateur du véhicule à désactiver l'airbag passager avant. Il est donc indispensable de vérifier que son non-déclenchement soit imputable à l'inhibition demandée et non à un dysfonctionnement. Le client précise que la désactivation de l'airbag passager, qu'il a lui-même effectuée après l'installation du siège enfant, n'a pas été signalée sur l'afficheur de non-bouclage.

6.7. Préciser les liaisons électriques assurant cette fonctionnalité du système puis définir les contrôles à réaliser.

REPONSE / liaisons concernées :

Cheminement	Liaison sur synoptique	Type de liaison	Identification des fils
6569 → 6570	24	Filaire	6546 6547

REPONSE / aux contrôles à réaliser :

6.8. A l'aide du schéma de câblage, préciser si la liaison LIN est concernée par des interconnexions démontables.

REPONSE :

D - Vérification des circuits des éléments qui se sont déclenchés

Avant de procéder à l'échange des composants, on doit notamment vérifier l'état des liaisons électriques du circuit de commande des arceaux du véhicule.

6.9. Identifier les liaisons électriques assurant la commande des arceaux

REPONSE :

Identification de l'arceau	Liaison sur le synoptique	Identification des fils	Voies du boîtier de commande
Arceau gauche : 6558			
Arceau droit : 6559			

6.10. Lorsque l'on rebranche des composants pyrotechniques, un risque de déclenchement intempestif existe. Quels sont les contrôles électriques à réaliser pour écarter tout risque de déclenchement des arceaux lors du branchement des composants neufs ?

REPONSE :

Nom : <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																								
Prénom :	<input type="text"/>																								
N° d'inscription :	<input type="text"/>								Né(e) le :	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>									
<i>(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)</i>																									

Concours	<input type="text"/>			Section/Option	<input type="text"/>				Epreuve	<input type="text"/>				Matière	<input type="text"/>		
-----------------	----------------------	--	--	-----------------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--

GFE GMV 2

Questions 6.11 à 6.13

Partie 7

Question 7.1

6.11. Pour un contrôle complet de ces liaisons, préciser votre démarche ainsi que les fils et les voies concernés.

REPONSE :

Point de contrôle	Méthode et précaution(s)	Fils	Voies du boîtier de commande	Voies des connecteurs d'arceaux
Vérification des continuité et résistance de lignes	<p>Ne pas intervenir sur un circuit sous tension. Déconnecter les extrémités des lignes contrôlées. Utiliser l'ohmmètre pour la mesure de résistance des liaisons. Valider la continuité et l'acceptabilité des résistances de ligne.</p>		32V NR	
		6570	3	1

6.12. En vous référant au schéma de câblage, rechercher les liaisons électriques de commande des arceaux. Vous indiquerez la référence du faisceau concerné et préciserez si des connectiques (à caractère démontable) sont utilisées.

REPONSE :

--

E - Vérification des prestations complémentaires du système

Le véhicule est équipé en option d'un système d'appel d'urgence, pour lequel il convient de s'assurer d'un bon fonctionnement (dans la mesure du possible).

6.13. Préciser les éléments et les liaisons électriques (repérées sur le synoptique) à vérifier, afin de s'assurer que ce système est opérationnel. Préciser les contrôles à effectuer.

REPONSE :

Liaisons à vérifier	Contrôles à effectuer
Liaison N°. . .	
Liaison N°. . .	

7. Remise en conformité du véhicule

Compte tenu de la sévérité moyenne du choc, l'étude nous amène à prévoir la réparation du véhicule. Un chiffrage sur un plan économique des dommages doit être effectué afin de valider cette possibilité. Les opérations relatives aux travaux de carrosserie ne seront pas prises en considération dans cette évaluation.

7.1. Recenser les éléments à remplacer pour chacune des fonctions de protection mise en œuvre pendant l'accident retenu dans notre étude :

- synthétiser la procédure d'intervention proposée dans le Dossier Technique,
- recenser les précautions particulières.

REPONSE :

Fonction assurée	Eléments à remplacer	Mode opératoire	Précautions particulières
Retenue du conducteur en cas de choc frontal	Boîtier de commande Prétensionneurs pour les places avant Ceinture du côté conducteur	Débrancher la batterie. Echange du boîtier de commande après dépose de la console centrale. Dépose de la garniture et du cache de la ceinture. Echange de la ceinture et de l'enrouleur du côté conducteur. Echange du brin de boucle côté conducteur. Mise en service du calculateur.	Attendre, après coupure de l'alimentation, avant toute déconnexion de boîtier. Serrage au couple Vérification sur le témoin du combiné du bon fonctionnement du système.
Retenue du passager avant en cas de choc frontal			

Nom : <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																							
Prénom :	<input type="text"/>																							
N° d'inscription :	<input type="text"/>								Né(e) le :	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>								

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

Concours	<input type="text"/>			Section/Option	<input type="text"/>				Epreuve	<input type="text"/>				Matière	<input type="text"/>		
-----------------	----------------------	--	--	-----------------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--

GFE GMV 2

Questions 7.2 à 7.4

Arceaux de protection aux places arrières			
---	--	--	--

7.2. Chiffrage de l'intervention :

- Identifier les temps d'intervention et les références des pièces de rechange nécessaires à chaque opération de la réparation de la partie mécanique concernée par le système de retenue des occupants (privilégier le télécodage d'usine plutôt que le télécodage effectué par le SAV).
- Calculer le total du temps à facturer.

REPONSE :

Fonctions de sécurité passive assurée	Eléments à remplacer	temps MO	Réf. PR
Retenue du conducteur et du passager en cas de choc frontal			
Arceaux de protection aux places arrières			

Total MO à facturer :

7.3. Sélectionner puis préciser les opérations nécessaires suite à l'échange du boîtier de commande.

REPONSE :

<input type="checkbox"/> Apprentissage :
<input type="checkbox"/> Initialisation :
<input type="checkbox"/> Télécodage
<input type="checkbox"/> Téléchargement :

La réparation effectuée, le boîtier de commande doit être télécodé.

7.4. Préciser dans le tableau générique ci-après les différents choix à réaliser pendant l'opération de télécodage.

REPONSE :

Paramètre de télécodage	Valeur possible	Sélection
Airbag frontal conducteur	Présent	
Airbag frontal conducteur	Absent	
Airbag genoux conducteur	Présent	
Airbag genoux conducteur	Absent	
Capteur de position siège conducteur	Présent	
Capteur de position siège conducteur	Absent	
Airbag d'anti sous-marinage	Présent	
Airbag d'anti sous-marinage	Absent	
Airbag frontal passager	Présent	
Airbag frontal passager	Absent	
Capteur de position siège passager	Présent	
Capteur de position siège passager	Absent	
Commutateur de neutralisation airbag passager	Présent	
Commutateur de neutralisation airbag passager	Absent	
Boîtier de détection de choc piéton	Présent	
Boîtier de détection de choc piéton	Absent	
Prétensionneur de ceinture conducteur	Présent	
Prétensionneur de ceinture conducteur	Absent	
Prétensionneur de ceinture passager avant	Présent	
Prétensionneur de ceinture passager avant	Absent	
Prétensionneurs de ceinture passagers arrières	Présent	
Prétensionneurs de ceinture passagers arrières	Absent	

Côté de prétension ceintures	Côté brin boucle	
Côté de prétension ceintures	Côté brin enrouleur	
Airbag latéral conducteur	Présent	
Airbag latéral conducteur	Absent	
Airbag latéral passager avant	Présent	
Airbag latéral passager avant	Absent	
Airbag rideau gauche	Présent	
Airbag rideau gauche	Absent	
Airbag rideau droit	Présent	
Airbag rideau droit	Absent	
Satellite gauche	Présent	
Satellite gauche	Absent	
Satellite droit	Présent	
Satellite droit	Absent	
Appel d'urgence	Présent	
Appel d'urgence	Absent	

Nom : <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																								
Prénom :	<input type="text"/>																								
N° d'inscription :	<input type="text"/>								Né(e) le :	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>									
<i>(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)</i>																									

Concours	<input type="text"/>			Section/Option	<input type="text"/>				Epreuve	<input type="text"/>				Matière	<input type="text"/>		
-----------------	----------------------	--	--	-----------------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--

GFE GMV 2

Question 7.5

Après échange des éléments à remplacer, des contrôles complémentaires peuvent être effectués notamment avec l'outil de diagnostic. Le tableau ci-après présente les différentes fonctions assurées par le système de protection des occupants du véhicule.

7.5. Différents éléments pyrotechniques n'ayant pas été mis en œuvre lors de l'accident, préciser :

- les différentes parties du système de protection à vérifier pour valider qu'il n'est pas nécessaire de les remplacer,
- succinctement la procédure de contrôle.

REPONSE :

Fonctions de sécurité passive assurée	Parties à vérifier	Procédure de contrôle
Retenue du conducteur en cas de choc frontal	Airbag conducteur et son circuit de commande (via la commande sous volant)	
Retenue du passager avant en cas de choc frontal		
Retenue du conducteur en cas de choc latéral		
Retenue du passager avant en cas de choc latéral		