

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

RÉPARATION DES CARROSSERIES

SESSION 2024

E.1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve E11

UNITÉ CERTIFICATIVE U11

Analyse d'un système technique

Durée : 3 heures

Coefficient : 2

DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier comprend 20 pages numérotées de DT 1/20 à DT 20/20.

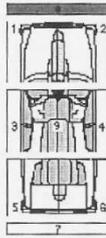
Table des matières

1. Rapport d'expertise	Page 2/20
2. Diagramme d'analyse fonctionnelle	Page 4/20
3. Tableau de représentation des liaisons cinématiques	Page 5/20
4. Formulaire résistance des matériaux	Page 6/20
5. Formulaire statique graphique	Page 6/20
6. Caractéristiques des matériaux	Page 7/20
7. Vue d'ensemble du système de suspension et liaisons	Page 8/20
8. Nomenclature	Page 9/20
9. Documents techniques des liaisons	Page 10/20
10. Document constructeur : couples de serrage	Page 15/20
11. Document constructeur : dépose - repose pivot avant	Page 17/20

Rapport d'expertise

Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	2406-REP ST 11 1	Session 2024	DT
E1 : Épreuve scientifique et technique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3 h	Coefficient : 2	Page 1/20

EXPAD
54 BIS AVENUE REPUBLIQUE
37170 CHAMBRAY LES TOURS
Tél. : 0805281000
Fax : 0247359070
Email : contact@expad.eu



Date du rapport :
Numéro référence : 4210
Nom :
Société :
Numéro de Contrat : 0098
Référence Société : 2100
Référence Emetteur :
Date évènement :
Date Mission :

RAPPORT D'EXPERTISE EURO

Je vous adresse le rapport que j'ai établi au titre de la mission en référence.
Restant à votre disposition, je vous prie d'agréer l'expression de mes salutations distinguées

Destinataire :

VEHICULE EXPERTISE :

Immatriculation :
Marque : PEUGEOT
Modèle : 3008 1.5 BLUEHDI S&S - 1
Finition : ALLURE
Type :
Numéro série :
Mise en circul. : 31/12/2018
Kilométrage : 20602 km
Usure pneus : AV G :40 % AR G :60 %
AV D :40 % AR D :60 %

Genre : VP
Carrosserie : CI 5
Energie : GO
Puissance : 6 CV
Couleur : Gris Standard
Nombre : 5 places
Poids à vide :
PTAC : 2000
Etat général : Normal

MANDANT :

REPARATEUR :
GARAGE FAHY PEUGEOT
25 AVENUE CHATER
69340 FRANCHEVILLE
FRANCE

CIRCONSTANCE DE L'EXPERTISE

-Vu Avant travaux personnes présentes
Expert, Réparateur
Lieu de l'expertise : Réparateur
GARAGE FAHY PEUGEOT
25 AVENUE CHATER
69340 FRANCHEVILLE
FRANCE

PIECES COMMUNIQUEES :

PROCEDURE APPLICABLE : VE Véhicule endommagé expert
VEHICULE ECONOMIQUEMENT REPARABLE : Non
VEHICULE TECHNIQUEMENT REPARABLE : Oui
IMMOBILISATION THEORIQUE : 10.0 jour(s)
DOMMAGES IMPUTABLES : Avant, Forte, 270°
ACCORD PRIS AVEC LE REPARATEUR : Oui ACCORD DE REGLEMENT DIRECT DEFINITIF : Non

CRITERES DE DANGEROUSITE

CA3 : Déformation importante Carrosserie : infrastructure, superstructure, châssis et cadre
SP4 : Dysfonctionnement (y compris mauvaise fixation) Sécurité des personnes : ceinture, coussins gonflables, prétensionneurs, organes de commande
(Voir détails en annexe)

Véhicule économiquement irréparable

Valeur de remplacement à dire de l'expert	24200.00 TTC	(20166.67HT)
Valeur du bien après évènement	7766.00	
Différence des valeurs	16434.00 TTC	(12400.67HT)

TVA récupérable : Non

Expert en automobile

Dans le cadre de l'expertise de votre véhicule, nous sommes amenés à traiter vos données personnelles (noms, prénoms, coordonnées, etc...). Ces données sont destinées au cabinet d'expertise et à ses sous-traitants (éditeurs de logiciels notamment), au propriétaire du véhicule, au réparateur, et le cas échéant, à l'assureur et au Ministère de l'Intérieur. Elles sont conservées pendant la durée strictement nécessaire à la réalisation de notre mission, puis archivées conformément aux règles de prescription légale. Vous bénéficiez d'un droit d'accès, de rectification, de limitation, de portabilité et d'effacement de vos données, et d'un droit d'opposition pour des motifs légitimes auprès de votre assureur, et lorsque la mission nous a été confiée par vous-même à l'adresse suivante : contact@expad.eu. Enfin, vous avez le droit d'introduire une réclamation auprès de la CNIL (Commission nationale de l'informatique et des libertés), autorité de contrôle en charge du respect des obligations en matière de protection des données à caractère personnel.

Ce rapport établi sous réserve de garantie et de déclaration, ne constitue en aucun cas un ordre de réparation. Conclusions éventuellement détaillées en annexe

SARL (soc anonyme a responsabilité limitée) au capital de 114120 SIRET 509311619 APE 6621

1/5

3

Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	2406-REP ST 11 1	Session 2024	DT
E1 : Épreuve scientifique et technique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3 h	Coefficient : 2	Page 2/20

ANNEXE au RAPPORT D'EXPERTISE Numéro 4210

Opération	
VIDANGE CIRCUIT REFR	Dépose et repose
VIDANGE BOITE VITESS	Dépose et repose
CTRL TRAINS AV, AR	Opération de contrôle (sans banc)
CONDENSATEUR DEMARRA	Dépose et repose
PROJECTEURS G, D	Opération de contrôle (sans banc)
MISE NIVEAU CIRCUIT	Dépose et repose
INITIALISATION PASSA	Dépose et repose
MISE AU BANC VEHICUL	Opération de redressage (sans marbre)
POSE ELEMENTS REDRES	Opération de redressage (sans marbre)
CTRL ESSAI PROLONGE	Opération de contrôle (sans banc)
DOUBLURE D'AILE AVG	Opération de redressage (sans marbre)
PASSAGE ROUE AVD	Opération de redressage (sans marbre)
PASSAGE ROUE AVD PAR	Opération de redressage (sans marbre)
DOUBLURE D'AILE AVD	Opération de redressage (sans marbre)
PORTE AVD	Opération de redressage (sans marbre)
DESHABILLAGE AILE AV	Opération de redressage (sans marbre)
GARNITURE BAS CAISSE	Dépose et repose
GARNITURE BAS CAISSE	Dépose et repose
SUPPORT CALCULATEUR	Dépose et repose
REMISE EN LIGNE	Opération de redressage (sans marbre)

Ingrédients peintures par choc

Libellé	Quantité	P.U.	HT brut	Taux TVA	Remise
Nacre vernis Temps H	14.00	34.40	481.60	20.00 %	

Forfait par choc

Libellé	Quantité	P.U.	HT brut	Taux TVA
Recharge de climatisation	1.00	180.00	180.00	20.00 %
Contrôle fonctions mécaniques et électroniques	1.00	250.00	250.00	20.00 %
Contrôle géométrie / trains roulants	1.00	75.00	75.00	20.00 %
Contrôle fonctions mécaniques et électroniques	1.00	45.00	45.00	20.00 %

CRITERES DE DANGEROUSITE

- CA3 :** Déformation importante Carrosserie : infrastructure, superstructure, châssis et cadre
SP4 : Dysfonctionnement (y compris mauvaise fixation) Sécurité des personnes : ceinture, coussins gonflables, prétensionneurs, organes de commande
LS3 : Déformation importante Liaisons au sol : berceau, éléments de suspension, essieu et fourche, roue

Commentaires

Numéro de formule du certificat d'immatriculation	2018FU
Dangerosité imputable au sinistre	CA3 Déformation importante Imputable au sinistre. SP4 Dysfonctionnement (y compris mauvaise fixation) Imputable au sinistre. LS3 Déformation importante Imputable au sinistre.
Commentaires	- Vehicule economiquement reparable : Non - vehicule techniquement reparable : Oui - Procédure VGE : Oui (Constata lors de l'expertise)

Ce rapport établi sous réserve de garantie et de déclaration, ne constitue en aucun cas un ordre de réparation. Conclusions éventuellement détaillées en annexe

SARL (soc anonyme a responsabilité limitée) au capital de 114120 SIRET 509311619 APE 6621

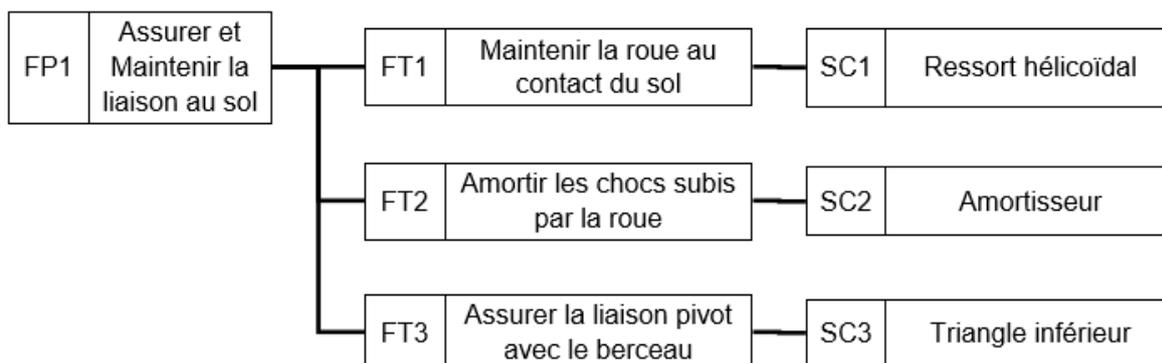
5/5

3

Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	2406-REP ST 11 1	Session 2024	DT
E1 : Épreuve scientifique et technique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3 h	Coefficient : 2	Page 3/20

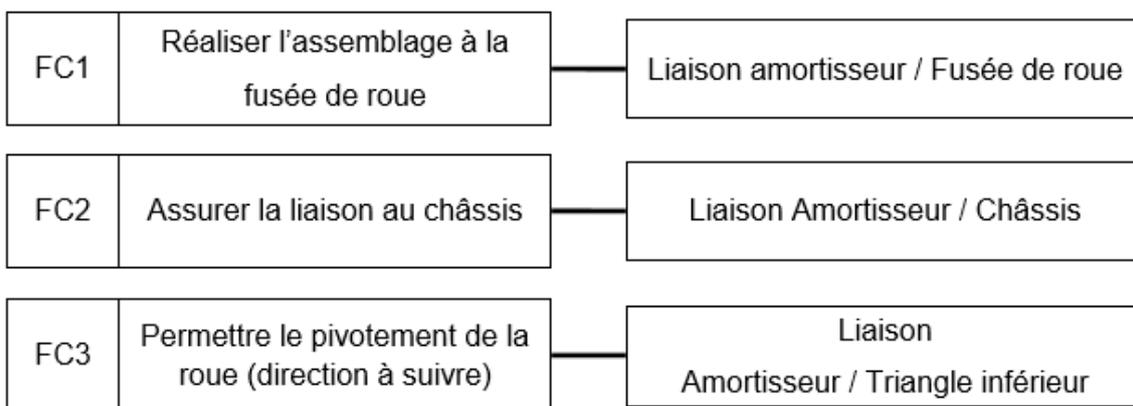
Diagramme d'analyse fonctionnelle du système de suspension

Fonctions techniques

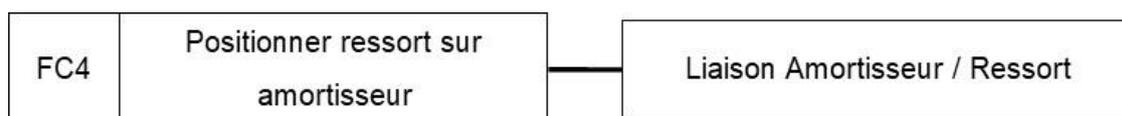


Fonctions contraintes

. Contraintes de l'amortisseur :



. Contraintes du ressort hélicoïdal :



. Contraintes du triangle de suspension :

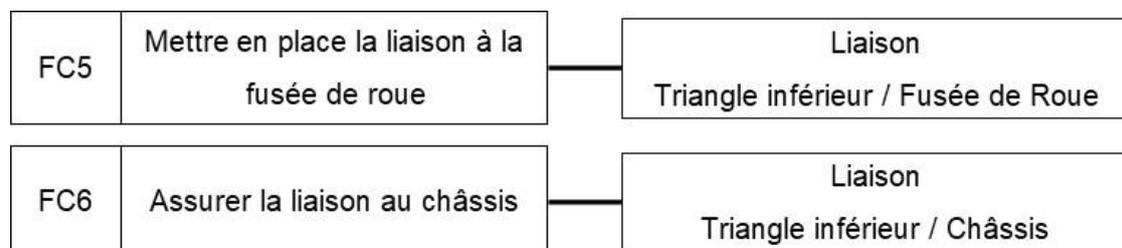


Tableau représentation des liaisons cinématiques

Désignation	Représentation plan et 3D	Degrés		
		T	R	
Appui plan de normale \vec{Z}		X	1	0
		Y	1	0
		Z	0	1
Encastrement		X	0	0
		Y	0	0
		Z	0	0
Glissière d'axe \vec{X}		X	1	0
		Y	0	0
		Z	0	0
Hélicoïdale d'axe \vec{X}		X	1	1
		Y	0	0
		Z	0	0
Pivot d'axe \vec{X}		X	0	1
		Y	0	0
		Z	0	0
Pivot glissant d'axe \vec{X}		X	1	1
		Y	0	0
		Z	0	0
Rotule de centre A		X	0	1
		Y	0	1
		Z	0	1
Ponctuelle de normale \vec{Z}		X	1	1
		Y	1	1
		Z	0	1
Linéaire rectiligne de normale \vec{Z} et d'axe \vec{X}		X	1	1
		Y	1	0
		Z	0	1
Linéaire annulaire d'axe \vec{X}		X	1	1
		Y	0	1
		Z	0	1

Formulaire résistance des matériaux

Contrainte normale de traction

Résistance pratique à l'élasticité

$$R_{pe} = \frac{R_e}{k}$$

Condition de résistance

$$\sigma_{\max i} \leq R_{pe} \quad \text{ou} \quad \frac{N}{S} \leq R_{pe}$$

Unités

N = force de traction (ou de compression) en N

S = aire totale sollicitée à la traction en mm²

Re = résistance d'élasticité en MPa

k = coefficient de sécurité

Principe fondamental de la statique : solide soumis à 3 actions mécaniques concourantes

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum \vec{F}_{\text{ext}} = \vec{0} \\ \sum M_A \vec{F}_{\text{ext}} = \vec{0} \end{array} \right\} \begin{array}{l} - \text{ Le dynamique des forces est fermé} \\ - \text{ Les 3 directions se croisent en un même point} \end{array}$$

Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	2406-REP ST 11 1	Session 2024	DT
E1 : Épreuve scientifique et technique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3 h	Coefficient : 2	Page 6/20

Caractéristiques de quelques matériaux

Aciers à usage général et aciers non alliés :

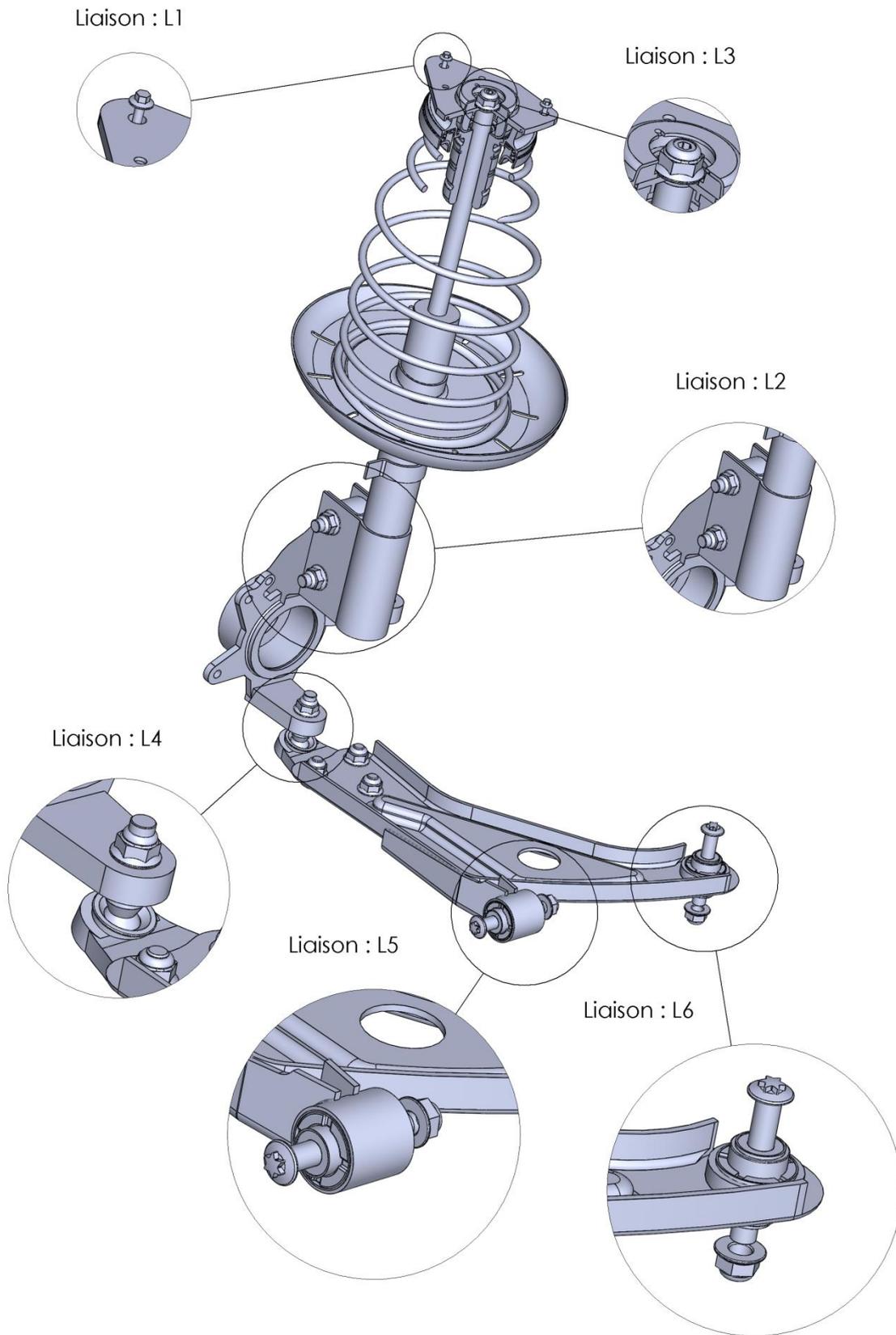
Nuances	R min Mpa	Re min Mpa	Nuances	R min Mpa	Re min Mpa
S185 (A33)	290	185	C25 (XC25)	460	285
S235 (E24)	340	235	C30 (XC32)	510	215
S275 (E28)	410	275	C35 (XC38)	570	335
S355 (E36)	490	355	C40 (XC42)	620	355
E295 (A50)	470	295	C45 (XC48)	660	375
E335 (A60)	570	335	C50 (XC50)	700	395
E360 (A70)	670	360	C55 (XC54)	730	420
C22 (XC18)	410	255	C60 (XC60)	---	HRC \geq 57

Aciers alliés :

Nuances	R min Mpa	Re min Mpa	Nuances	R min Mpa	Re min Mpa
38 Cr 2 (38 C 2)		650	16 Mn Cr 5 (16 MC 5)		835
34 Cr 4 (32 C 4)		660	20 M0 Cr 4		550
37 Cr 4 (38 C 4)		700	36 Ni Cr Mo 16 (35 NCD 16)		1275
41 Cr 4 (42 C 4)		740	51 Si 7 (51 S 7)		930
25 Cr Mo 4 (25 CD 4)		700	X 30 Cr 13 (Z 30 C 13)	---	HRC \geq 51
35 Cr Mo 4 (34 CD 4)		770	X 2 Cr Ni 19 -11 (Z 3 CN 19-11)		175
42 Cr Mo 4 (42 CD 4)		850	X 5 Cr Ni 18 -10 (Z 6 CN 18-9)		205
16 Cr Ni 6 (16 NC 6)		620	X 5 Cr Ni Mo 17-12 (Z 7 CND 17-12)		195
17 Cr Ni Mo 6 (18 CND 6)		880	X 6 Cr Ni Ti 18 -10 (Z 6 CNT 18-11)		215
30 Cr Ni Mo 8 (30 CND 8)		850	X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12 (Z 6 CNDT 17-12)		

Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	2406-REP ST 11 1	Session 2024	DT
E1 : Épreuve scientifique et technique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3 h	Coefficient : 2	Page 7/20

Vue d'ensemble du système de suspension avec les liaisons



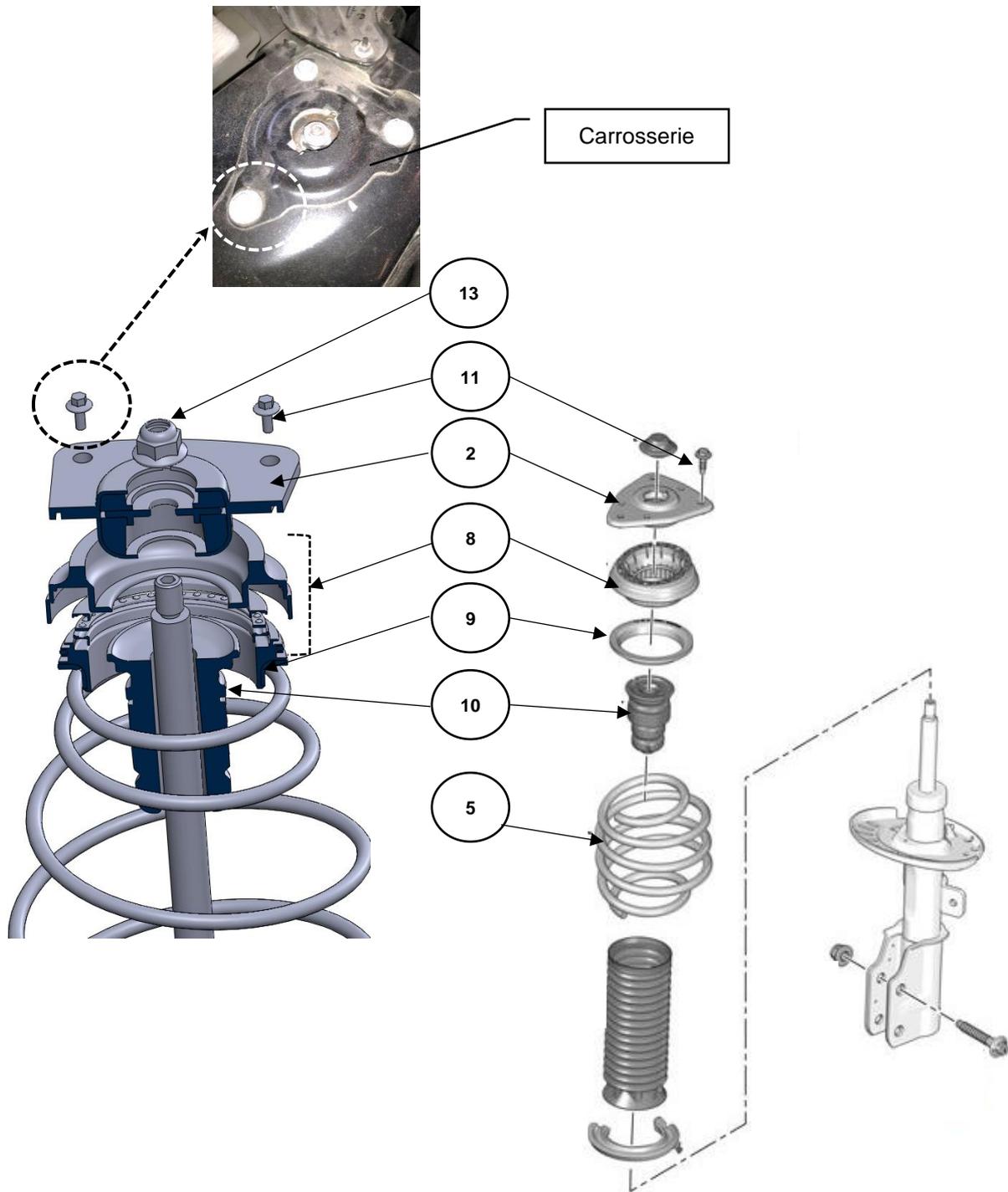
Nomenclature partielle

Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	2406-REP ST 11 1	Session 2024	DT
E1 : Épreuve scientifique et technique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3 h	Coefficient : 2	Page 8/20

17	2	Silent Bloc Triangle de suspension		
16	4	Écrou H à embase cylindro-tronconique M14		
15	2	Vis H à base cylindro-tronconique EN 1665 grade A - M 14x90		
14		Rotule		
13	2	Écrou H à embase cylindro-tronconique auto freiné M14		
12	2	Vis externe Torx M14x70		
11	3	Vis H à base cylindro-tronconique EN 1665 grade A - M 5x13		
10		Butée attaque de suspension		
9		Butée réceptrice ressort		
8		Coupelle d'appui supérieure		
7		Fusée de roue		
6		Amortisseur		
5		Ressort hélicoïdal		
4		Triangle de suspension	20 Mo Cr 4	
3		Coupelle inférieure		
2C		Bague de fixation tige d'amortisseur		
2B		Coussinet antichoc supérieur	Élastomère BR (Base Caoutchouc)	
2A		Coussinet antichoc inférieur	Élastomère BR (Base Caoutchouc)	
2		Support d'amortisseur supérieur		
1		Rotule de suspension		
REP	NBR	Désignation	Matériau	Observation
Nomenclature				

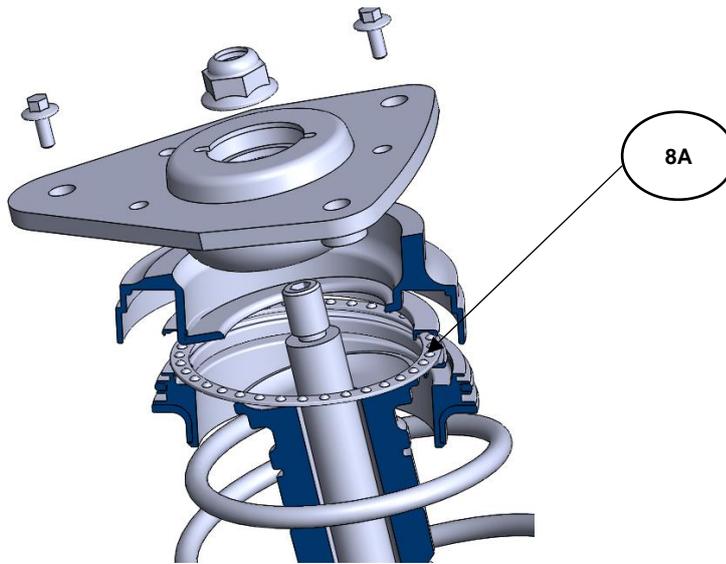
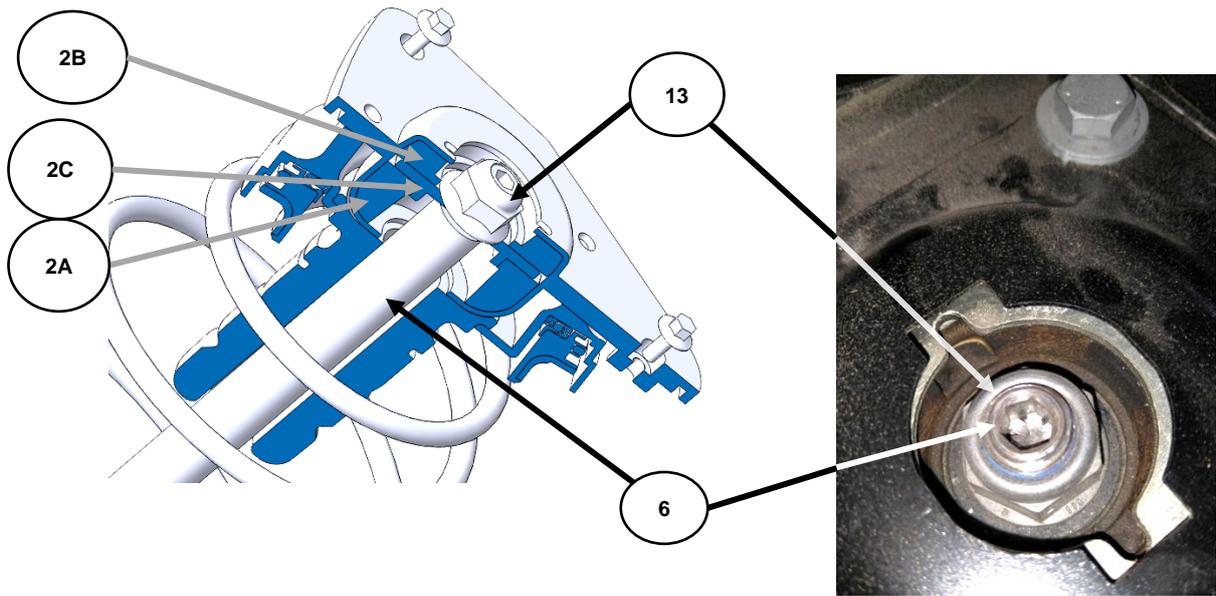
Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	2406-REP ST 11 1	Session 2024	DT
E1 : Épreuve scientifique et technique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3 h	Coefficient : 2	Page 9/20

Fixation du support d'amortisseur supérieur



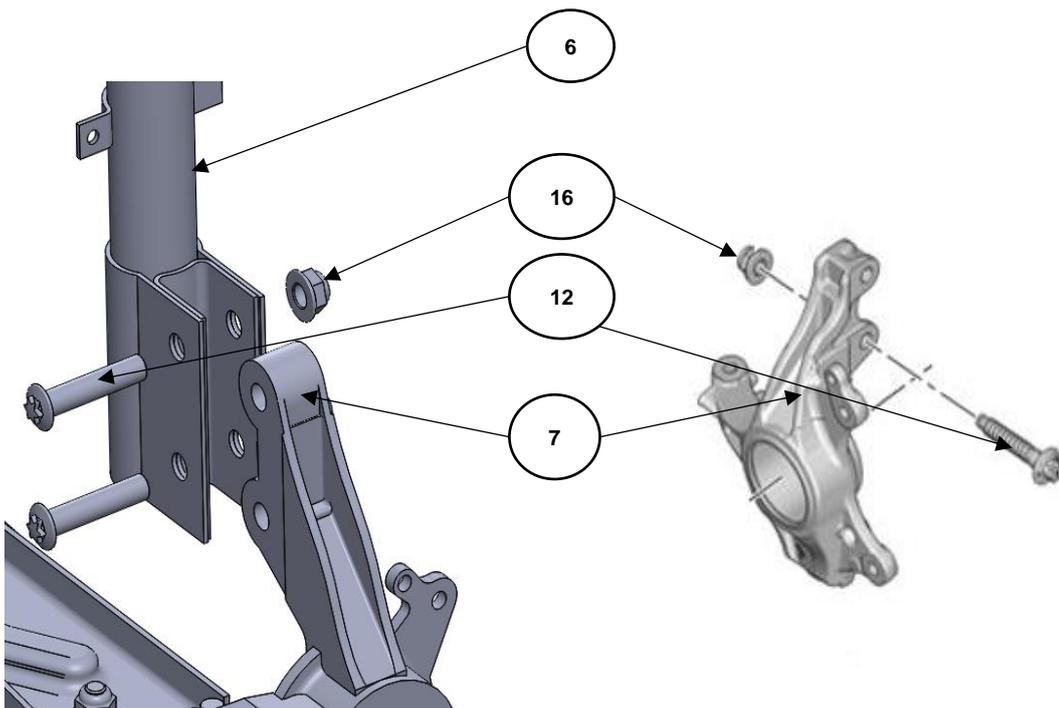
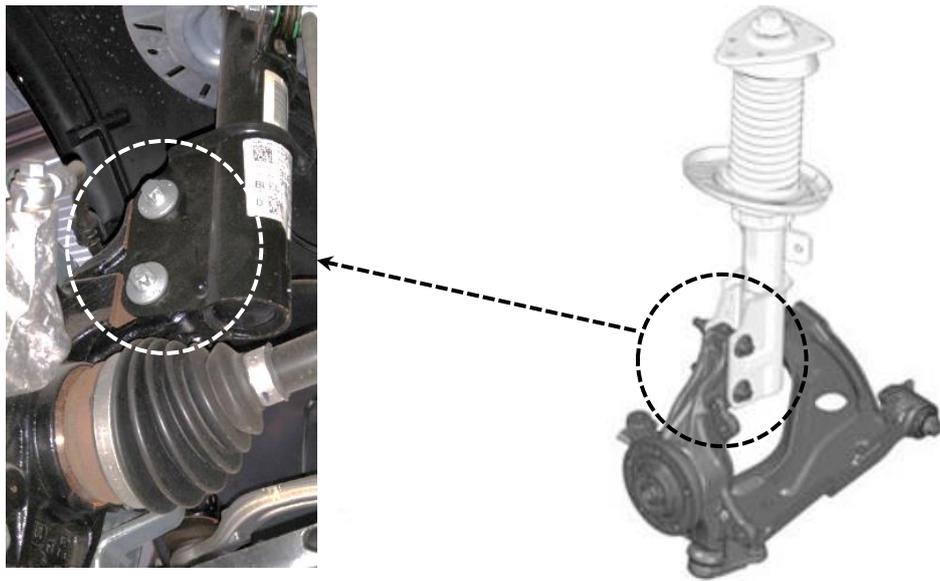
Fixation de la tige d'amortisseur

Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	2406-REP ST 11 1	Session 2024	DT
E1 : Épreuve scientifique et technique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3 h	Coefficient : 2	Page 10/20



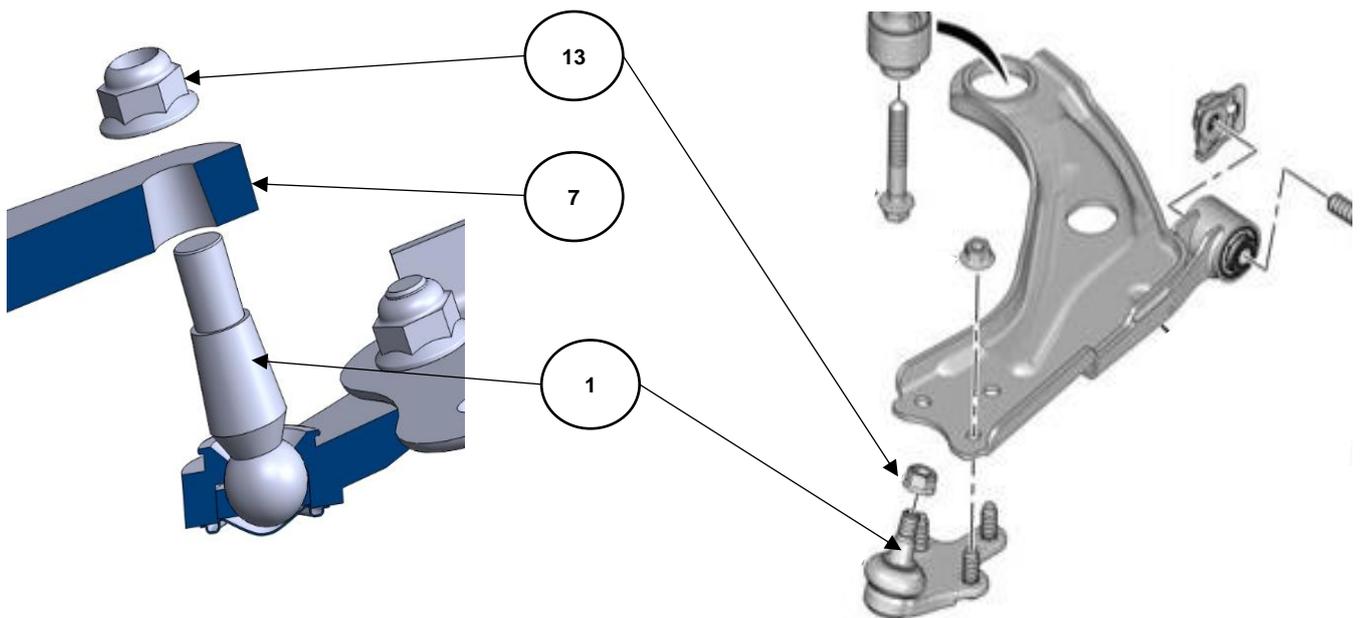
Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	2406-REP ST 11 1	Session 2024	DT
E1 : Épreuve scientifique et technique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3 h	Coefficient : 2	Page 11/20

Liaisons L2 entre Amortisseur et Fusée de roue :



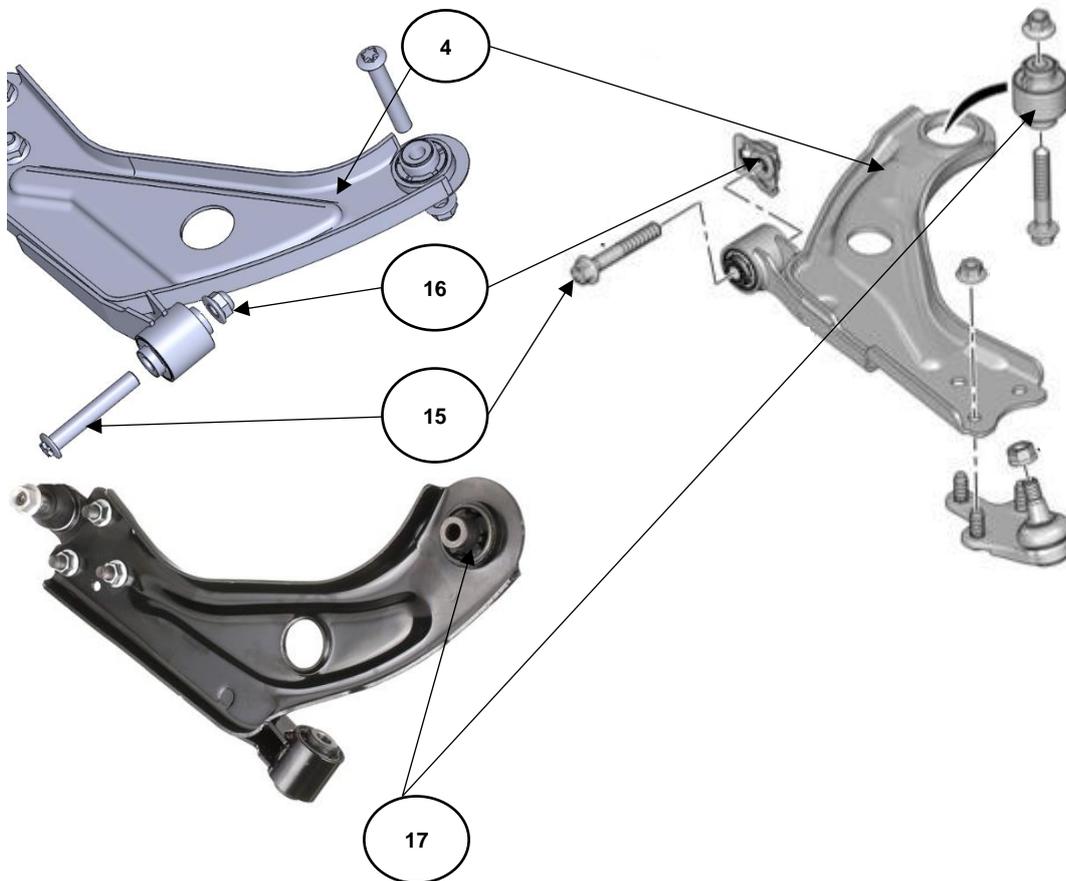
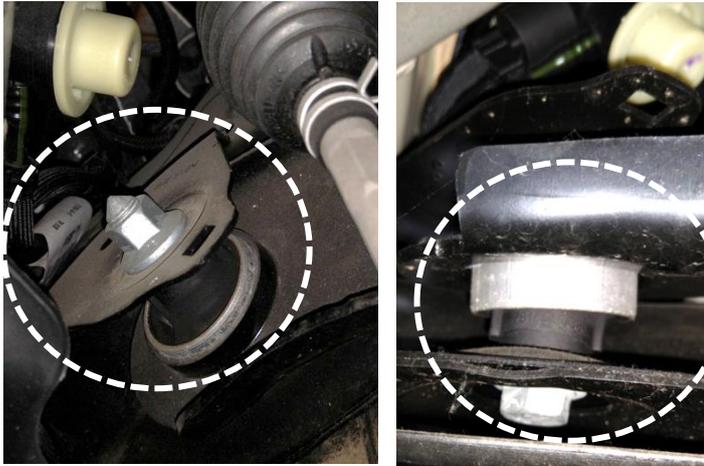
Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	2406-REP ST 11 1	Session 2024	DT
E1 : Épreuve scientifique et technique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3 h	Coefficient : 2	Page 12/20

Liaisons L4 entre le Triangle de suspension et la Fusée de roue :



Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	2406-REP ST 11 1	Session 2024	DT
E1 : Épreuve scientifique et technique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3 h	Coefficient : 2	Page 13/20

Liaisons L5 et L6 entre le Triangle de suspension et le Châssis :



Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	2406-REP ST 11 1	Session 2024	DT
E1 : Épreuve scientifique et technique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3 h	Coefficient : 2	Page 14/20

COUPLES DE SERRAGE : TRAIN AVANT

1. Élément porteur

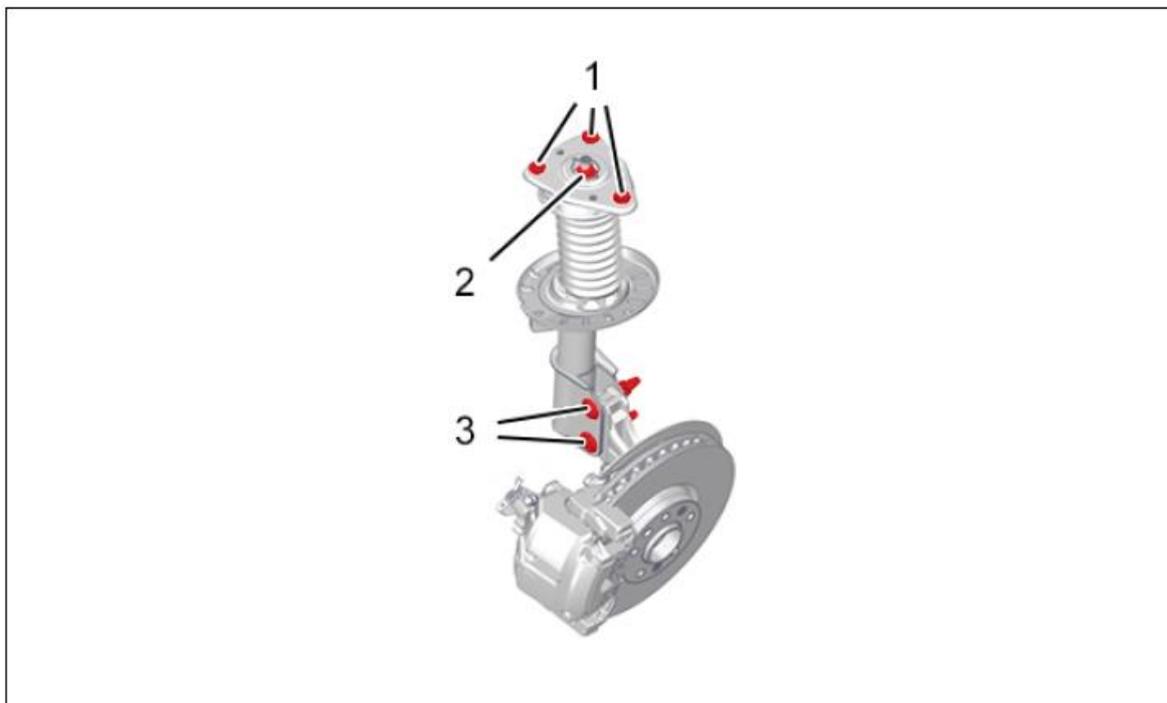


Figure : B3CB06TD

ATTENTION : Les vis (ou écrous) (3) de type « Frottement Faible » sont à usage unique et doivent être remplacées systématiquement. Toute réutilisation est interdite (risque de rupture). Les vis (ou écrous) démontées doivent être jetées !

Repère	Désignation	Couple de serrage
(1)	Vis (Élément porteur / Caisse) (*)	3 m.daN
(2)	Écrou (Coupelle supérieure d'amortisseur) (*)	7,5 m.daN
(3)	Ensemble vis - écrou (Ensemble ressort - amortisseur avant / Pivot) (*)	Préserrage à 10 m.daN Serrage angulaire à 120 °
(*) Remplacer systématiquement à chaque dépose		

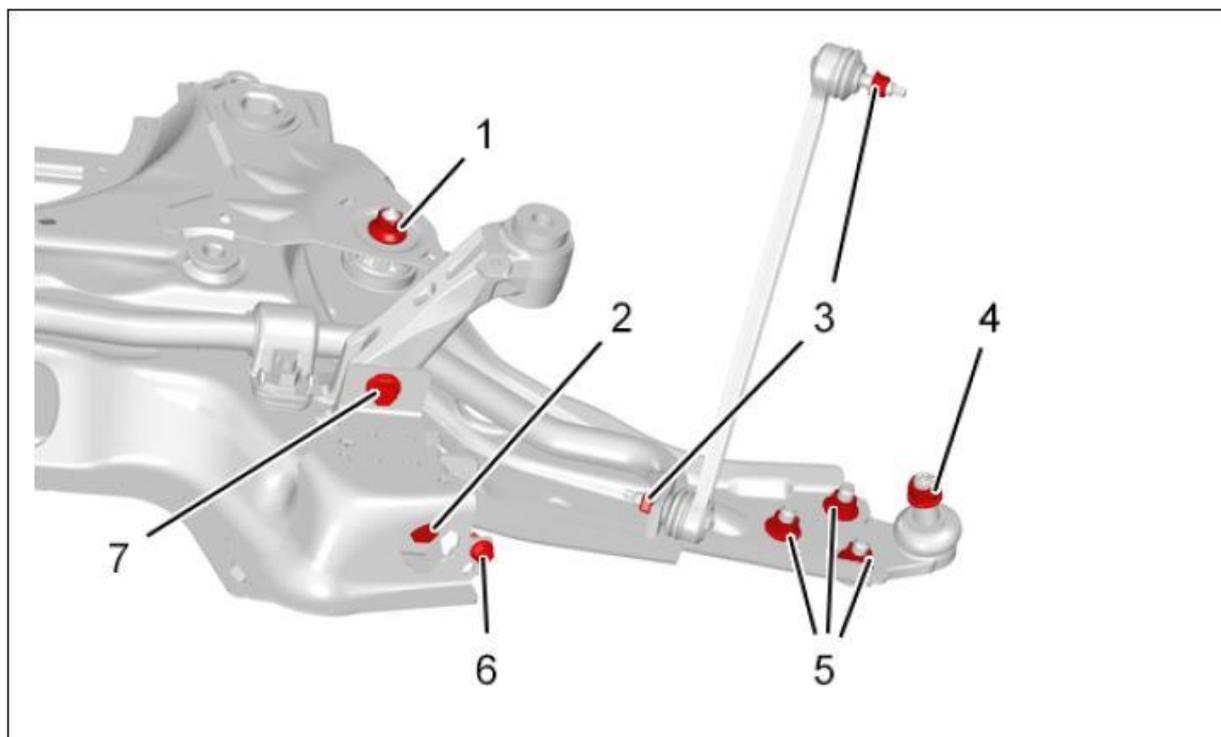


Figure : B3CB09XD

ATTENTION : Les vis (ou écrous) (1), (2), (3), (4), (5), (7) de type « Frottement Faible » sont à usage unique et doivent être remplacées systématiquement. Toute réutilisation est interdite (risque de rupture). Les vis (ou écrous) démontées doivent être jetées !

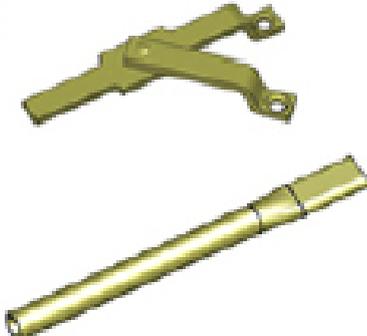
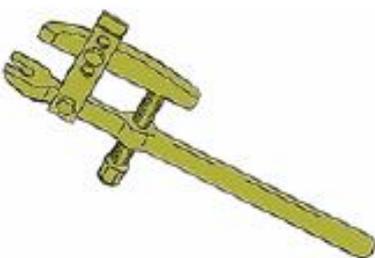
Repère	Désignation	Couple de serrage
(1)	Ensemble vis - écrou (Bras de suspension inférieur / Berceau avant) (*)	Préserrage 5 m.daN
		Serrage angulaire à 135°
(2)	Ensemble vis - écrou (Bras de suspension inférieur/Berceau avant) (*)	Préserrage 5 m.daN
		Serrage angulaire à 135 °
(3)	Écrous avec rondelle imperdable (Biellette de barre antidévers) (*)	4,3 m.daN
	Écrous à embase (Biellette de barre antidévers) (*)	6 m.daN
(4)	Écrous (Rotule inférieure de pivot avant / Pivot) (*)	6,5 m.daN
(5)	Écrous (Rotule inférieure de pivot avant / Bras inférieur) (*)	9 m.daN
(6)	Vis (Capteur hauteur de caisse/Caisse)	2 m.daN
(7)	Vis (Support fixation berceau avant) (*)	Préserrage à 6 m.daN
		Serrage angulaire à 90°
(*) Remplacer systématiquement à chaque dépose		

Impératif : Respecter les consignes de sécurité et de propreté.

1 – Remplacement systématique de pièces :

Désignation	Quantité
Écrou de rotule de direction	1
Écrou de la rotule du pivot avant	1
Écrou de transmission	1
Vis de pivot	2
Écrou de pivot	2

2 – Outillage :

Outil	Référence	Désignation
[6310-T1] [CH-52291] 	[6310-T1] [CH-52291]	Outil d'immobilisation du moyeu
[0709] 	[0709]	Extracteur de rotule
[CH-161-B] 	[CH-161-B]	Extracteur de rotule

Outil	Référence	Désignation
<p data-bbox="209 181 280 208">[0622]</p> 	<p data-bbox="799 181 887 208">[0622]</p>	<p data-bbox="1010 181 1474 241">Levier de désaccouplement des rotules de pivot</p>

Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	2406-REP ST 11 1	Session 2024	DT
E1 : Épreuve scientifique et technique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3 h	Coefficient : 2	Page 18/20

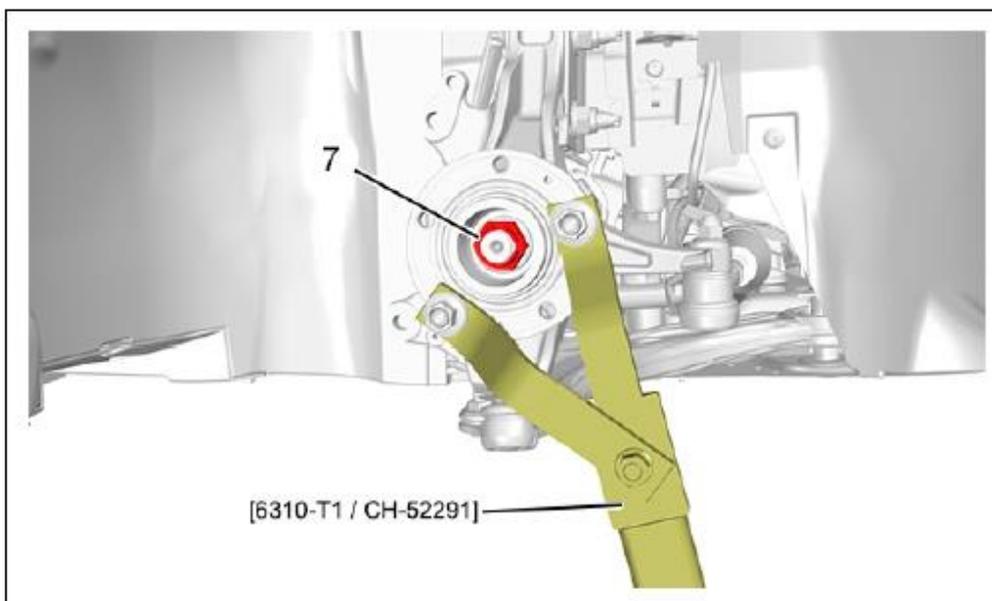


Figure : B3CG0SKD

ATTENTION : Enduire généreusement de graisse graphitée le filetage de la transmission et entre les ergots de l'écrou de transmission pour ne pas détruire le filetage de la transmission lors de l'opération de dépose de l'écrou de transmission.

ATTENTION : Ne jamais freiner pour effectuer le desserrage ; risque de cisaillement des vis du disque de frein sur le moyeu.

Immobiliser en rotation le moyeu à l'aide de l'outil [6310-T1 / CH-52291].

Desserrer puis déposer l'écrou de transmission (7).

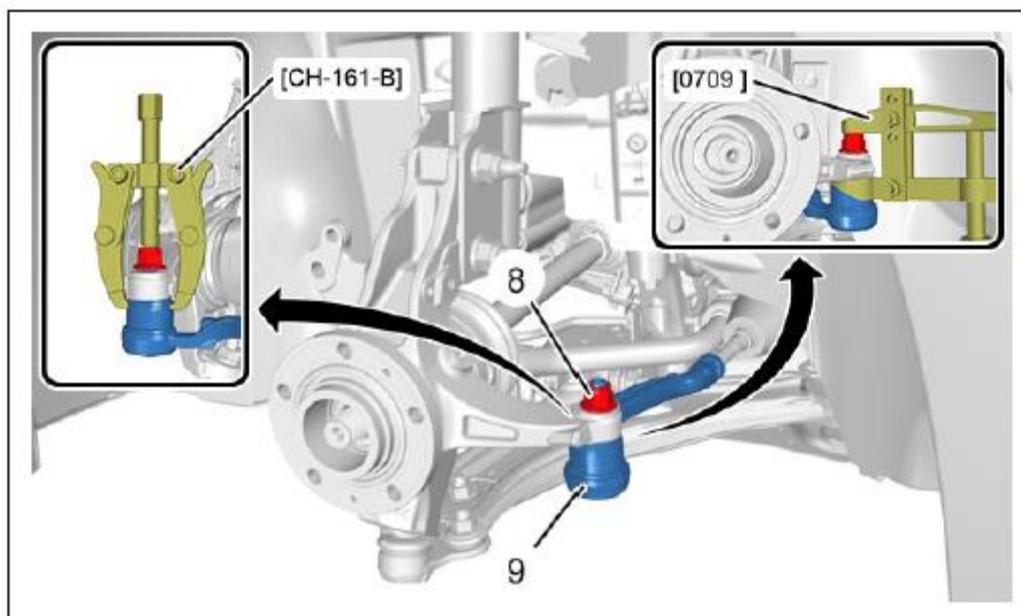


Figure : B3CG0SMD

Desserrer l'écrou (8) jusqu'à atteindre le bout de la tige de la rotule de direction (9).

Désaccoupler la rotule de direction (9), à l'aide de l'outil [0709] ou [CH-161-B].
Déposer l'écrou (8).

Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	2406-REP ST 11 1	Session 2024	DT
E1 : Épreuve scientifique et technique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3 h	Coefficient : 2	Page 19/20

ATTENTION : Risque de détérioration du capteur de hauteur de caisse avant (suivant équipement).

Désaccoupler la biellette du capteur de hauteur de caisse avant ⓘ (suivant équipement).

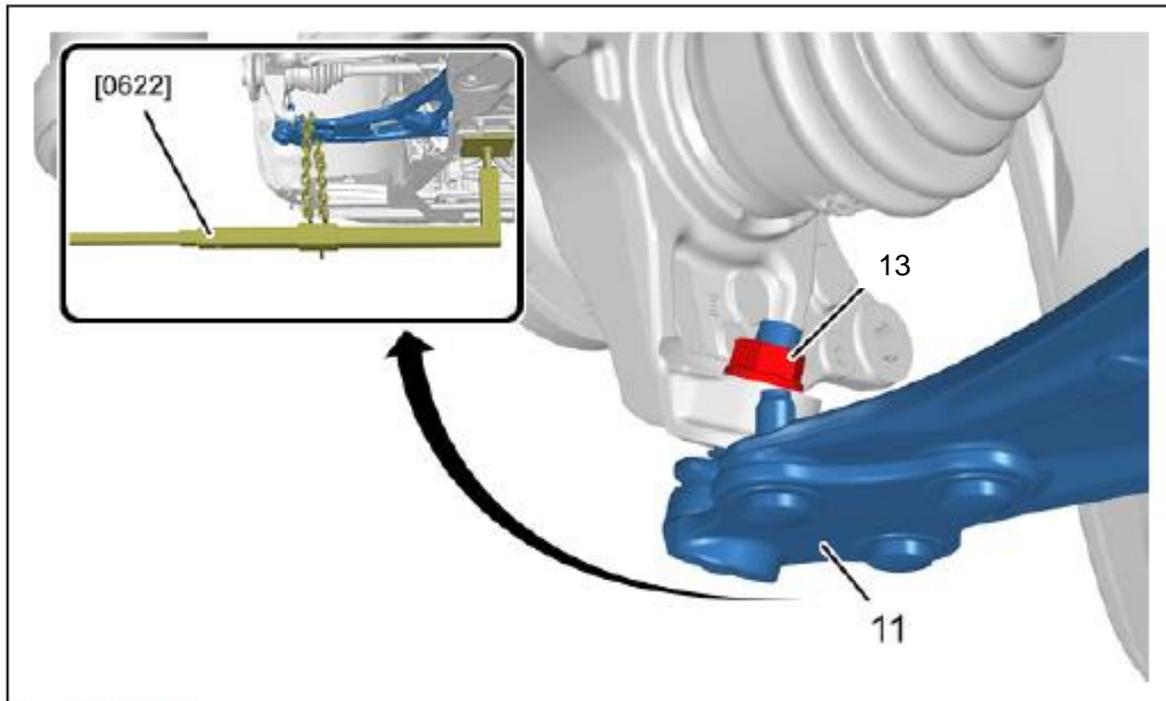


Figure : B3CG0SOD

Déposer l'écrou (13).

ATTENTION : Ne pas détériorer le soufflet de la rotule de bras de suspension inférieur.

ATTENTION : Lors de la dépose du bras de suspension inférieur, maintenir l'arbre de transmission dans le différentiel.

Désaccoupler le bras de suspension (11) du pivot avant, à l'aide de l'outil [0622].

Baccalauréat Professionnel Réparation des carrosseries	2406-REP ST 11 1	Session 2024	DT
E1 : Épreuve scientifique et technique E11 – U11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3 h	Coefficient : 2	Page 20/20