Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro CPA, veuillez visiter :
bacprocarrossierpeintre.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

RÉPARATION DES CARROSSERIES

SESSION 2023

E.1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve E11 **UNITÉ CERTIFICATIVE U11**

Analyse d'un système technique

Durée : 3 heures **Coef. : 2**

DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier comprend 17 pages numérotées de DT 1/17 à DT 17/17.

Table des matières

1. PROCÈS-VERBAL D'EXPERTISE 2
2. FAST DU TRAIN ROULANT AVANT 4
3. BIELLETTE DE DIRECTION 5
4. DÉPOSE – REPOSE : BIELLETTE DE DIRECTION 6
5. COUPLES DE SERRAGE : MÉCANISME DE DIRECTION 11
6. COUPLES DE SERRAGE : ROUES 12
7. CONTRÔLES APRÈS INTERVENTION – GÉOMÉTRIE DES TRAINS ROULANTS 14
8. RÉSULTATS – GÉOMETRIE DES TRAINS ROULANTS 15
9. DOCUMENT SCHÉMAS CINÉMATIQUES 16
10. FILETAGES 17

1. PROCÈS-VERBAL D'EXPERTISE

EXPERTS ASSOCIÉS S.A.R.L.

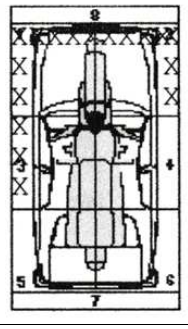
Expertises Automobiles
Route de Louis Voisin
BP 2008 - 01921 BOURG EN BRESSE
Tél. : 04 74 12 45 56 Fax. : 04 74 12 34 57
E-Mail : internaute@internet.com

RAPPORT D'EXPERTISE du : 14/05/202X
Véhicule REPARABLE **procédure V.G.E**
Rapport

N° police : C3007482000/0000000002

N° sinistre : 2021500185

N° rapport : 710093095 R.D.R NON



Date sinistre : 23/04/2X……Mission : 10/05/2X……N° VE : 003051-VE……

Vu par : CAGNE Thierry…… Nom société : GAN……

Code GTA : 297 Code expert : LF Nature d'expertise : Normale

Marque véhicule : PEUGEOT .....

Type : M10PGTVPO713789.....Energie : GO .....

CI :5 VP 5 Places Cv :6

Couleur :BLANC Km : 26154 km Relevé .....

Immatriculation : FA-717-RT.....

1ère mise en circulation : 27/09/18 (AM :2018).....

N° de série :VF3MCYHZRJS382725.....

LIEU EXPERTISE : RÉPARATEUR
Vu avant travaux le :29/04/2X
Pendant travaux le : 11/05/2X et 18/05/2X
Après travaux le : 25/05/2X

Dommages constatés :

AVANT/LATÉRAL GAUCHE.....

.....

.....

MANDANT

NOM : GUION…… Prénom : Muriel……

Adresse : 19 Allée James Watt……

CP : 33692…… VILLE : MERIGNAC……

Tél. : 06-23-52-78-85…… Mail. :

RÉPARATEUR : AGRÉÉ CARROSSERIE DU CENTRE

Adresse : 25 rue de Paris……

CP : 71100…… VILLE : CHALON SUR SAÔNE……

Siret : 125896300545… Tél. : 03-25-54-58-55…… Fax. : 03-25-88-98-63-21……

ASSURÉ : Mr PIELOUDEL Olivier

Adresse : 63 rue du vieux Chêne……

CP : 71100…… VILLE : Chalon sur Saône…

VÉHICULE TECHNIQUEMENT RÉPARABLE : OUI

- Sous réserve de garantie contractuelle

Remorquage	623,00 HT	759,60 TTC
Parking	120,00 HT	144,00 TTC
Total :	753,00 HT	903,60 TTC

OBSERVATION :

PROCÉDURE VGE applicable

Critères retenus :
Direction : déformation importante (DI3)
Sécurité passive : dysfonctionnement (SP4)
Le véhicule est immobilisé.
Nous restons dans l'attente du mandat VE

CONCLUSIONS
- Montants exprimés en Euros

Postes	Temps	Taux Horaires	Total HT
T1	12,00	49,00	588,00
T2	15,00	56,00	840,00
T3			
M1	6,00	49,00	294,00
M2	0,50	56,00	28,00
M3	1,50	65,00	97,50
Peinture	10,00	56,00	560,00
Ingr.(NV)	10,00	31,15	311,50
Pièces			5 390,71

Total HT	8 109,71
TVA	1 621,94
Total TTC	9 731,65

Durée des travaux : 6,5 jours

État général (Usure pneumatiques)

AVG : 30 % AVD :30 % ARG :50 % ARD :50 %

TVA ouvrant droit : ☐ oui ● non
Accord lésé : ☐ oui ☐ non
Accord réparateur : ● oui ☐ non

Signature Expert :

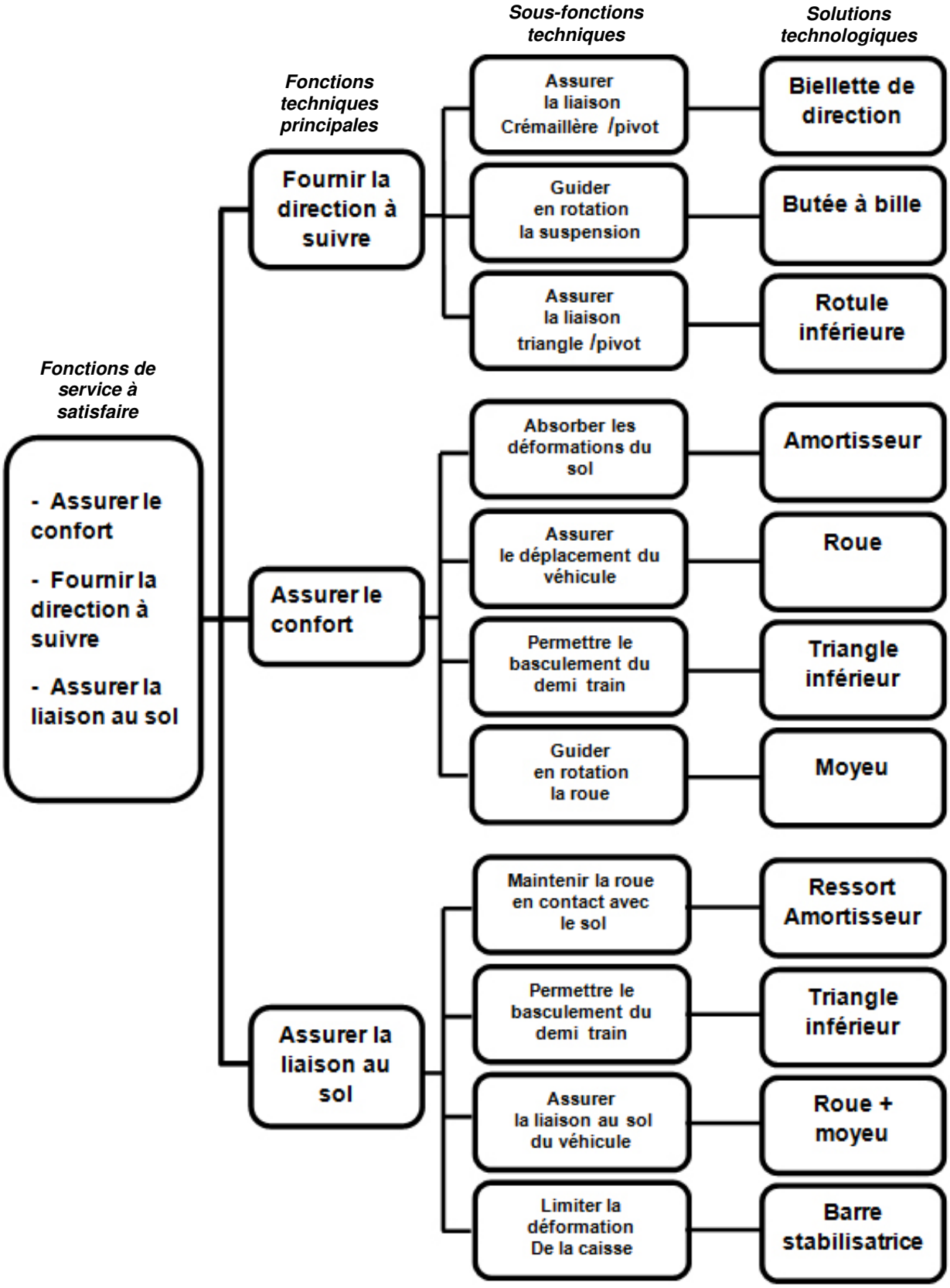
LISTE DES PIÈCES			
Quantité Libellé	**Réf constructeur**	**Opé**	**Prix HT**
1 AILE AVG	98 123 057 80	E P	254,89
1 MONOGRAMME AILE AVG	98 185 061 FU	E	25,00
1 GARNIT .PASS .ROUE .AVG	98 252 820 80	E	73,29
1 ÉLARGISSEUR AILE AVG	98 252 889 XT	E	101,05
1 ÉLARGISSEUR AILE AVD	98 252 888 XT	E	101 05
1 PORTE AVG	98 123 064 80	E P	637,17
1 CHARN.SUP.PORTE.AVG	16 083 227 80	E	39,36
1 CHARN.INF.PORTE.AVG	16 083 225 80	E	39,36
1 LÈVE-VITRE AVG	98 303 893 80	E	293,72
1 BANDEAU PORTE AVG	98 114 042 V V	E	155,64
1 PORTE ARG	98 123 172 80	E P	637,17
1 BANDEAU PORTE ARG	98 114 045 V V	E	155,64
1 CÔTÉ CAISSE AVG		R P	
1 MATELAS. DOSSIER AVG	98 096 458 80	E	266,61
1 AIRBAG LATÉRAL G.	98 095 071 80	E	402,50
1 AIRBAG TÊTE G	98 115 046 80	E	450,60
1 PRÉTENS. CEINTURE AVG	98 094 673 80	E	140,21
1 PRÉTENS. CEINTURE AVD	98 094 671 80	E	140,21
1 GARNITURE PAVILLON	98 100 367 ZD	E	531,74
1 ROTULE G.DIRECTION	16 108 177 80	E	104,28
1 BIELLETTE G.	16 108 176 80	E	49,73
1 CALCULATEUR AIRBAG	16 238 615 80	E	307,21
1 BOUCLIER AV.		R P	.....
1 JANTE AVG		C	.....
1 DOUBLURE DE PIED AV		R P	.....
1 RENFORT DE BAS DE CAISSE		R P	.....
1 ÉQUERRAGE PIED AVG		R	.....
1 BAS DE CAISSE G		E P	484,28
Total : HT= 5 390,71	**TVA= 1 078,14**	**TTC= 6 468,85**	

E = Échange (S,T par pièce réemploi) **R** = Réparation **D** = Dépose/pose **C** = Contrôle **P** = Peinture

La visite en cours aura lieu le 11/05/2X.
Le contrôle organes sécurités sera effectué lors de cette visite.
Le véhicule devra être sur un pont élévateur, roue déposée. Si vous ne pouvez pas respecter cette date, merci de nous en informer au moins 4 heures avant.
Lors de la visite fin de procédure, il sera effectué :

- un contrôle technique,
- un contrôle géométrie (respectant les contrôles préliminaires ainsi que la méthodologie constructeur),
- lecture code défaut,
- essai routier par l'expert en fin de travaux.

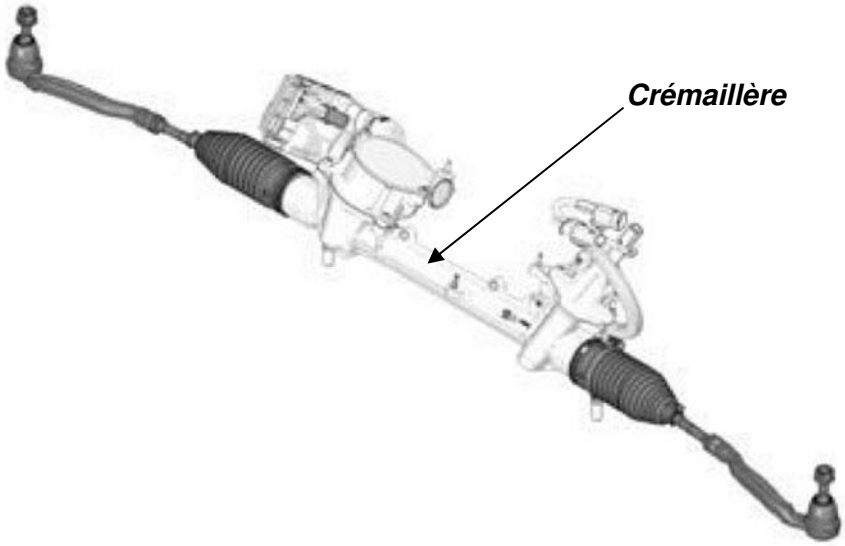
2. FAST DU TRAIN ROULANT AVANT

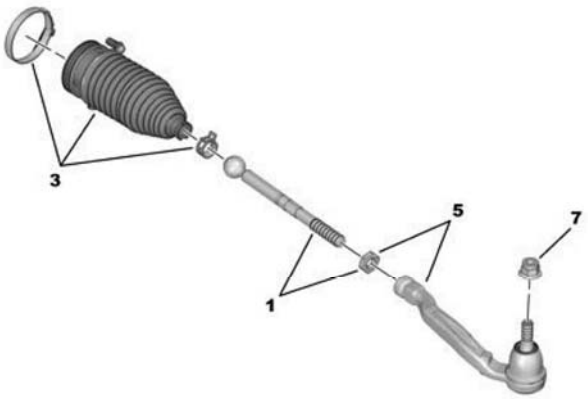


3. BIELLETTE DE DIRECTION

27/08/21 40D01A

BIELLETTES DETAIL CREMAILLÈRE

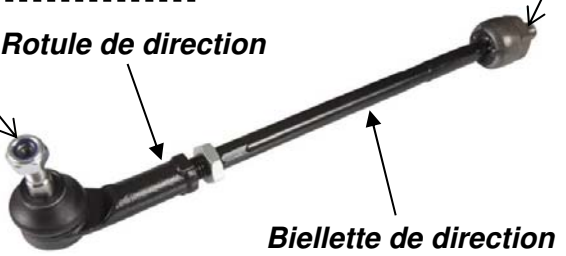




Coté d'assemblage avec le pivot de roue par adhérence (coincement) plus éléments filetés.

Coté d'assemblage avec la crémaillère par élément fileté.

Rotule de direction



Biellette de direction

07/2018 00110204

01	16 108 176 80	REACH	02	KIT BIELLE CONNEXION DIRECTION
	16 827 304 80	REACH	02	E:BIELLETTE DIRECTION PSA - ET ÂGE >= 2
03	16 108 175 80	REACH	02	KIT SOUFFLET DE DIRECTION
05	16 108 177 80	REACH	01	KIT ROTULE DE BIELLE DIRECTION GAUCHE
	16 108 178 80	REACH	01	DROIT
	16 827 301 80	REACH	01	E:ROTULE DIRECTION PSA - ET ÂGE >= 2
07	4010 F7	REACH	02	(MUL) ECROU HEXAGONAL 12X150

4. DÉPOSE – REPOSE : BIELLETTES DE DIRECTION

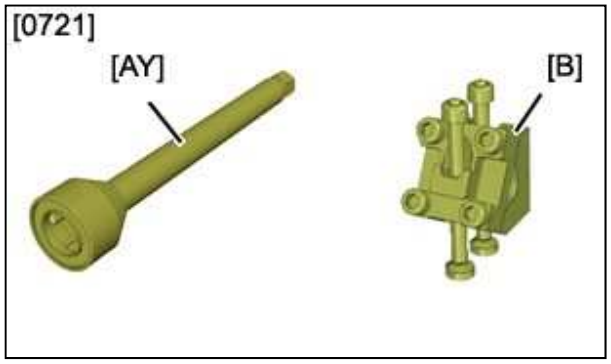
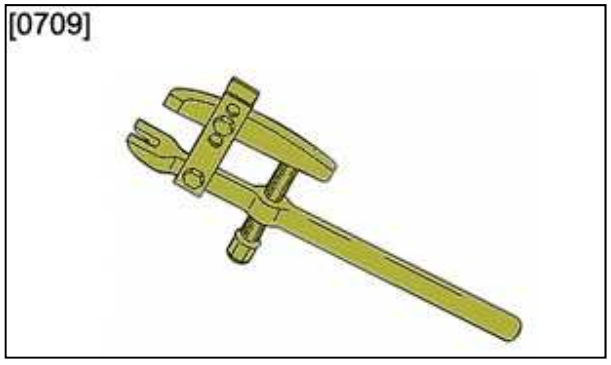
IMPÉRATIF : Respecter les consignes de sécurité et de propreté

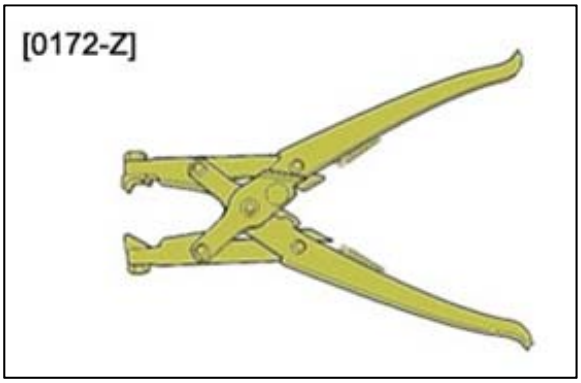
IMPÉRATIF : Tout personnel intervenant sur un véhicule électrique ou hybride rechargeable doit avoir reçu une formation spécifique aux véhicules électriques et être habilité à intervenir sur ces véhicules (respecter la réglementation en vigueur dans le pays concerné).

1. Remplacement systématique de pièces

Désignation	Quantité
Colliers de soufflet de crémaillère de direction	2
Écrou de rotule de direction	1

2. Outillage

Outil	Référence	Désignation
 Figure : E5AB1Y9T	[0721]	Outils de dépose - repose de biellettes de direction
	[0721-AY]	Clé à rouleau
	[0721-B]	Outil antirotation de crémaillère
 Figure : E5AG02WT	[0709]	Extracteur de rotule de direction

 Figure : E5AB0PPT	[0172-Z]	Pince à colliers CLIC

3. Dépose

Mettre le véhicule sur un pont élévateur 2 colonnes.
Déposer :

- Les vis de roue avant.
- La roue avant.
- Les pare-boue avant.

ATTENTION : L'outil [0721-B] doit être mis en place sur les dentures du mécanisme de direction (côté gauche pour la direction à gauche ; côté droit pour la direction à droite).

NOTA : L'outil [0721-B] évite d'endommager le mécanisme de direction lors du desserrage-serrage de la biellette de direction.

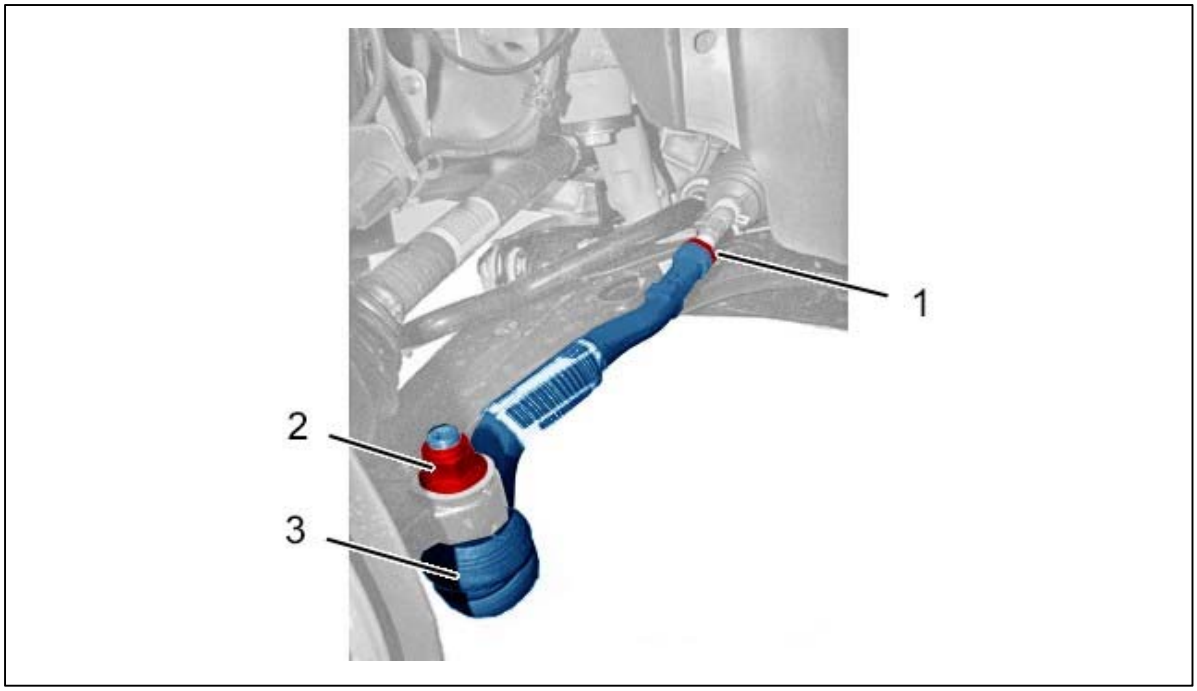


Figure : B3EG0OWD

Débloquer l'écrou (1).
Déposer l'écrou (2).
Désaccoupler la rotule de direction (3) ; à l'aide de l'outil [0709].

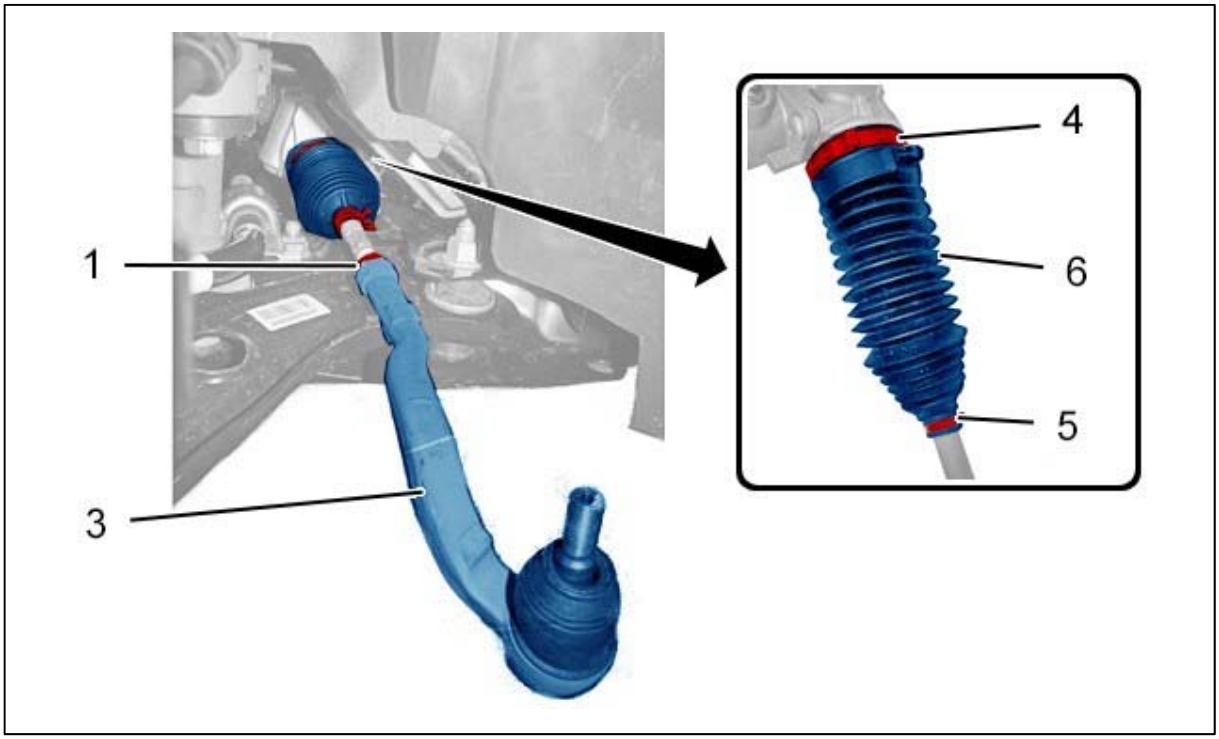


Figure : B3EG0OYD

ATTENTION : Compter le nombre de tours pour déposer la rotule de direction (3) pour prérégler le parallélisme.

Déposer :

- La rotule de direction (3).
- L'écrou (1).

Déclipper le collier (4) ; à l'aide d'un tournevis fin.

Déposer :

- Le collier (5) ; à l'aide d'une pince universelle.
- Le soufflet de crémaillère de direction (6).

Braquer à fond vers la droite et revenir d'un 1/4 de tour (Direction à gauche).
Braquer à fond vers la gauche et revenir d'un 1/4 de tour (Direction à droite).

Positionner l'outil [0721-B] sur la denture de crémaillère afin que ses appuis rotulés prennent appui sur le berceau.
Préserrer les 4 vis (en "a").
Mettre en contact les 2 appuis avec le berceau (en "b").

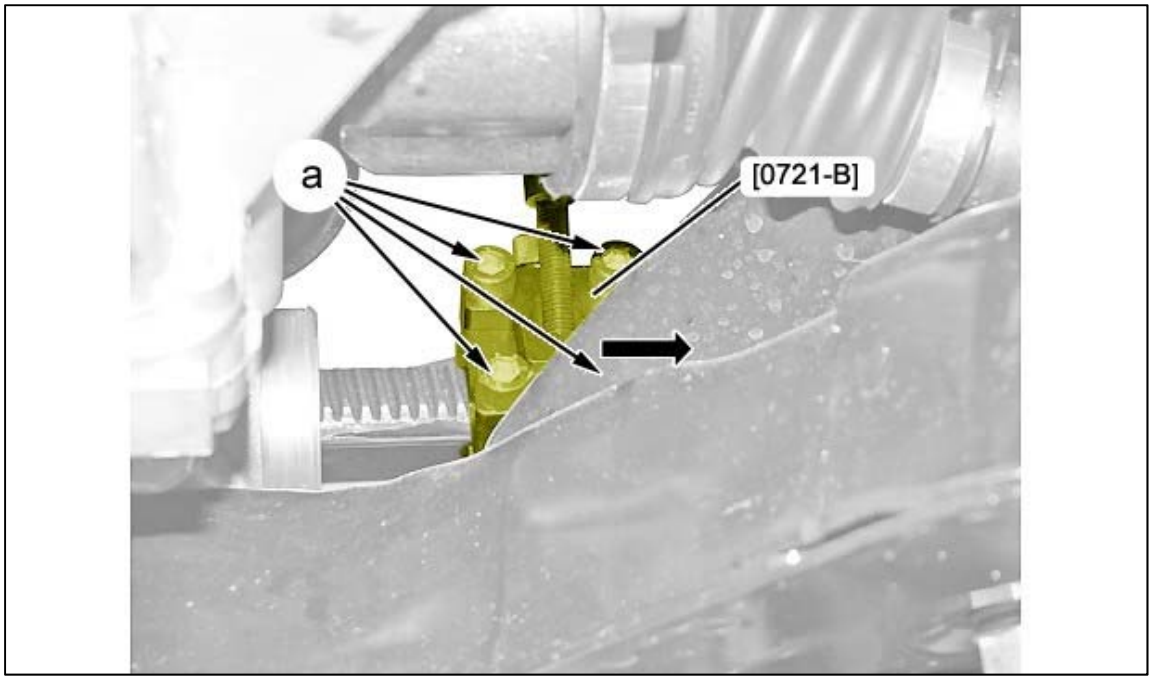


Figure : B3EG0P0D

Positionner l'outil au plus près de la rotule de direction (Suivant la flèche).
Serrer les 4 vis (en "a").

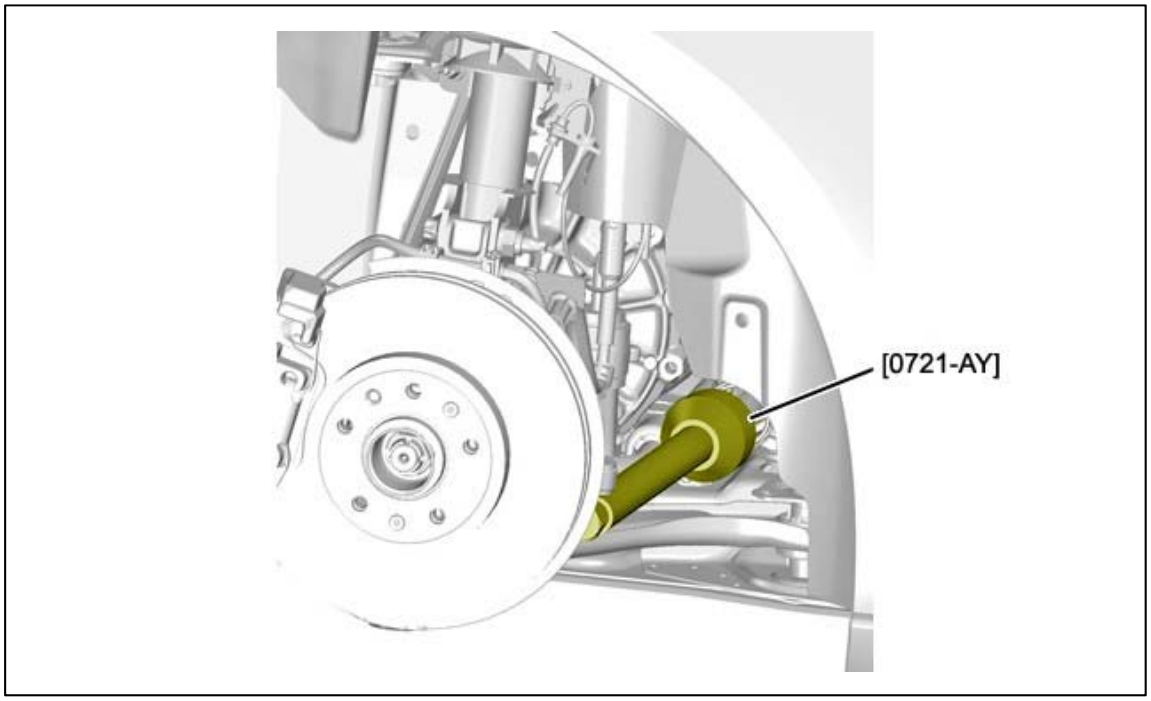


Figure : B3EG0WQD

Mettre l'outil [0721-AY] en place sur la biellette de direction.
Déposer la biellette de direction ; à l'aide de l'outil [0721-AY].

4. Repose

NOTA : Remplacer les pièces détériorées.

ATTENTION : Respecter les couples de serrage.

Couples de serrage :
- Direction
- Roues

Reposer la biellette de direction ; à l'aide de l'outil [0721-AY].
Déposer :
- L'outil [0721-AY].
- L'outil [0721-B].

Reposer le soufflet (6) de crémaillère de direction.

ATTENTION : Remplacer les colliers "clic" déposés par des neufs.

Reposer :
- Le collier (4) (neuf) ; À l'aide de l'outil [0172-Z].
- Le collier (5) (neuf) ; À l'aide de l'outil [0172-Z].
- L'écrou (1).
- La rotule de direction (3).

Accoupler la rotule de direction (3).

Reposer :
- L'écrou (2) neuf.
- Les pare-boue avant.
- La roue avant.
- Les vis de roue avant.
- Le véhicule sur ses roues.

Contrôler que le ou les éléments déposés nécessitent un réglage de la géométrie des trains roulants.

5. COUPLES DE SERRAGE : MÉCANISME DE DIRECTION

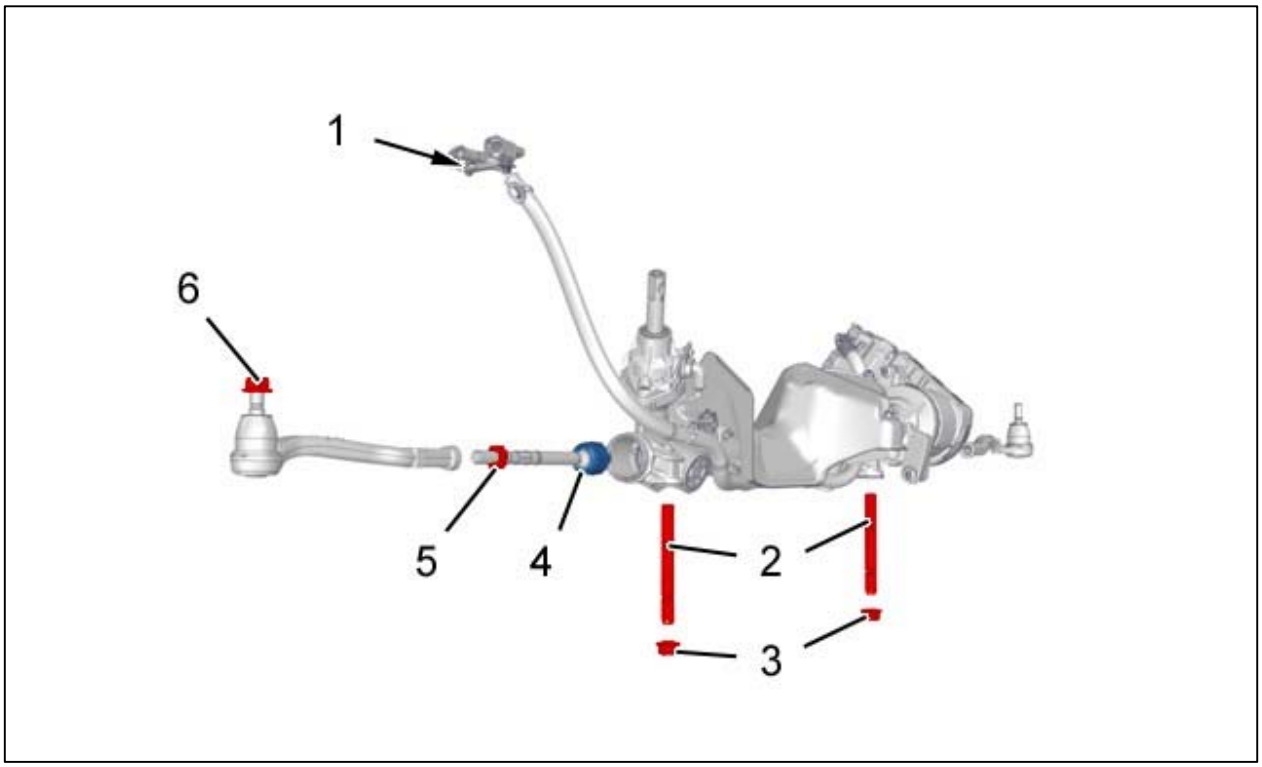


Figure : B3EB06TD

Repère	Désignation	Couple de serrage
(1)	Écrou (Faisceau électrique / Caisse)	1,2 m.daN
(2)	Goujon (Mécanisme de direction)	0,75 m.daN
(3)	Écrou (Mécanisme de direction) (*)	12 m.daN
(4)	Biellettes de direction	7 m.daN
(5)	Contre-écrou (Réglage des biellettes de direction)	6,7 m.daN
(6)	Écrou (Rotule de direction) (*)	6 m.daN
(*) Remplacer systématiquement à chaque dépose		

6. COUPLES DE SERRAGE : ROUES

COUPLES DE SERRAGE : ROUES

1. Préconisations

IMPÉRATIF : Avant d'installer les roues, éliminer toute accumulation de corrosion sur la surface de montage de la roue et sur la surface de montage du disque et du tambour de frein. L'installation des roues avec un contact incorrect entre les parties métalliques au niveau des surfaces de montage peut entraîner le desserrage des vis de roue.

ATTENTION : L'utilisation de clés à chocs pour le remontage des vis de roue et des vis antivol de roue est strictement interdit.

ATTENTION : Le serrage des roues s'effectue toujours vis sèches.

ATTENTION : Lors de la première installation de jante tôle neuve : effectuer systématiquement un double serrage de la roue pour éviter tout risque de desserrage.

NOTA : Un double serrage est un serrage au couple suivi d'un desserrage puis d'un resserrage au couple.

Contrôler le positionnement de la clé antivol lors du remontage.

ATTENTION : Serrer les vis de roue à la clé dynamométrique.

2. Couples de serrage : Roues

NOTA : Un double serrage est un serrage au couple suivi d'un dévissage puis d'un serrage au couple.

Véhicules	**Jantes tôle**	**Jantes**
IOn (S3)	10 m.daN	10 m.daN
106 (S10)	9 m.daN	10 m.daN
107 (B0)	10 m.daN	10 m.daN
108 (B3)	10 m.daN	10 m.daN
1007	9 m.daN	10 m.daN
205	9 m.daN	10 m.daN
206 (T1)	10 m.daN	10 m.daN
206+ (T3E)	9 m.daN	10 m.daN
207i Iran (T3i)	9 m.daN	10 m.daN
207 (A7)	10 m.daN	10 m.daN
207+ (A7)	10 m.daN	10 m.daN
207 (T3), (T33) (Mercosur / Chine / Malaisie (Asean	10 m.daN	10 m.daN
208 (A9)	10 m.daN	10 m.daN
208 Mercosur (AI91)	10 m.daN	10 m.daN
208 (P21) (Roues de 15 pouces)	10 m.daN	-
208 (P21) (Roues de 16 pouces)	11,5 m.daN	11,5 m.daN
208 (P21) (Roues de 17 / 18 pouces)	-	11,5 m.daN
208 Mercosur (P21) (Roues de 15 pouces)	10 m.daN	-
208 Mercosur (P21) (Roues de 16 pouces)	11,5 m.daN	11,5 m.daN
e-208 (eP21) (Roues de 16 pouces)	11,5 m.daN	11,5 m.daN
e-208 (eP21) (Roues de 17 / 18 pouces)	-	11,5 m.daN
301 (M33)	10 m.daN	10 m.daN
301 Chine (M33C)	10 m.daN	10 m.daN
306 (N3 / N5)	9 m.daN	10 m.daN
307 (T5)	9 m.daN	10 m.daN

307 Chine	10 m.daN	10 m.daN
308 (T7)	10 m.daN	10 m.daN
308 Chine (TX3)	10 m.daN	10 m.daN
408 Russie (T7R)	10 m.daN	10 m.daN
308 (T9)	10 m.daN	10 m.daN
308 Chine (TX9)	10 m.daN	10 m.daN
308 Chine (TX3)	10 m.daN	10 m.daN
308 (P51) PHEV	-	11,5 m.daN
308 (P51)	11,5 m.daN	
RCZ (T75)	-	10 m.daN
405 (D6)	9 m.daN	10 m.daN
405 Iran	9 m.daN	10 m.daN
406 (D8 / D9)	9 m.daN	10 m.daN
407 (D2)	9 m.daN	10 m.daN
408 (T73)	10 m.daN	10 m.daN
408 Mercosur (T73)	10 m.daN	10 m.daN
408 Russie (T7R)	10 m.daN	10 m.daN
408 Malaisie (T73MY) (Asean)	10 m.daN	10 m.daN
508 (W2)	10 m.daN	10 m.daN
508 Chine (W23)	10 m.daN	10 m.daN
508 (R8)	13 m.daN	11,5 m.daN
508 L (R83C)	11,5 m.daN	11,5 m.daN
605 (Z7)	9 m.daN	10 m.daN
607 (Z8 / Z9)	9 m.daN	10 m.daN
806 (U6)	9 m.daN	9 m.daN
807 (VV)	10 m.daN	10 m.daN
2008 (A94)	10 m.daN	10 m.daN
2008 Mercosur (AI94)	10 m.daN	10 m.daN
2008 Chine (A94)	10 m.daN	10 m.daN
2008 (P24E)	11,5 m.daN	10 m.daN
2008 Chine (P24C)	11,5 m.daN	11,5 m.daN
e-2008 (eP24E)	11,5 m.daN	10 m.daN
e-2008 Chine (eP24C)	11,5 m.daN	11,5 m.daN
3008 (T84)	10 m.daN	10 m.daN
3008 Chine (T88)	10 m.daN	10 m.daN
3008 (P84)	11,5 m.daN	11,5 m.daN
4007 (I3)	10 m.daN	10 m.daN
4008 (J3)	10 m.daN	10 m.daN
4008 Chine (P84C)	11,5 m.daN	11,5 m.daN
5008 (T87)	10 m.daN	10 m.daN
5008 (P87)	11,5 m.daN	11,5 m.daN
5008 Chine (P87C)	11,5 m.daN	11,5 m.daN
RIFTER (K9)	11,5 m.daN	10 m.daN
TRAVELLER (K0) (tous types)	12,5 m.daN	12,5 m.daN
e-TRAVELLER (eK0) (tous types)	12,5 m.daN	12,5 m.daN
BIPPER (A9)	9 m.daN	10 m.daN
PARTNER I (M49)	9 m.daN	9 m.daN
PARTNER II (M59)	9 m.daN	9 m.daN
PARTNER III (B9)	10 m.daN	10 m.daN
PARTNER IV (K9)	11,5 m.daN	10 m.daN
EXPERT (G9)	11 m.daN	10 m.daN
EXPERT IV (K0) (tous types)	12,5 m.daN	12,5 m.daN
e-Expert IV (eK0) (tous types)	12,5 m.daN	12,5 m.daN

7. CONTRÔLES APRÈS INTERVENTION – GÉOMÉTRIE DES TRAINS ROULANTS

NOTA : Lors d'une intervention, la dépose même partielle ou le remplacement de certains éléments peuvent nécessiter un contrôle réglage de la géométrie des trains roulants.

1. Dépose - repose d'un élément

Éléments nécessitant un contrôle - réglage de la géométrie des trains roulants (Avec berceau avant autocentré) :

- Berceau (Avec dépose du mécanisme de direction)
- Biellette de direction
- Mécanisme de direction
- Valve de direction

Éléments ne nécessitant pas un contrôle - réglage de la géométrie des trains roulants :

- Berceau (Sans dépose du mécanisme de direction)
- Barres antidévers
- Biellette de réglage du train arrière
- Bras de suspension
- Colonne de direction
- Ensemble ressort amortisseur
- Paliers de barre antidévers
- Pivot arrière
- Pivot avant
- Train arrière
- Transmission
- Barre arrière type " PANHARD"

2. Remplacement d'un élément

Éléments nécessitant un contrôle - réglage de la géométrie des trains roulants :

- Berceau
- Biellette de direction
- Biellette de réglage du train arrière
- Bras de suspension
- Colonne de direction
- Mécanisme de direction
- Pivot arrière
- Pivot avant
- Valve de direction

Éléments ne nécessitant pas un contrôle - réglage de la géométrie des trains roulants :

- Barres antidévers
- Ensemble ressort amortisseur
- Train arrière
- Paliers de barre antidévers
- Transmission
- Barre arrière type " PANHARD"

8. RÉSULTATS - GÉOMÉTRIE DES TRAINS ROULANTS

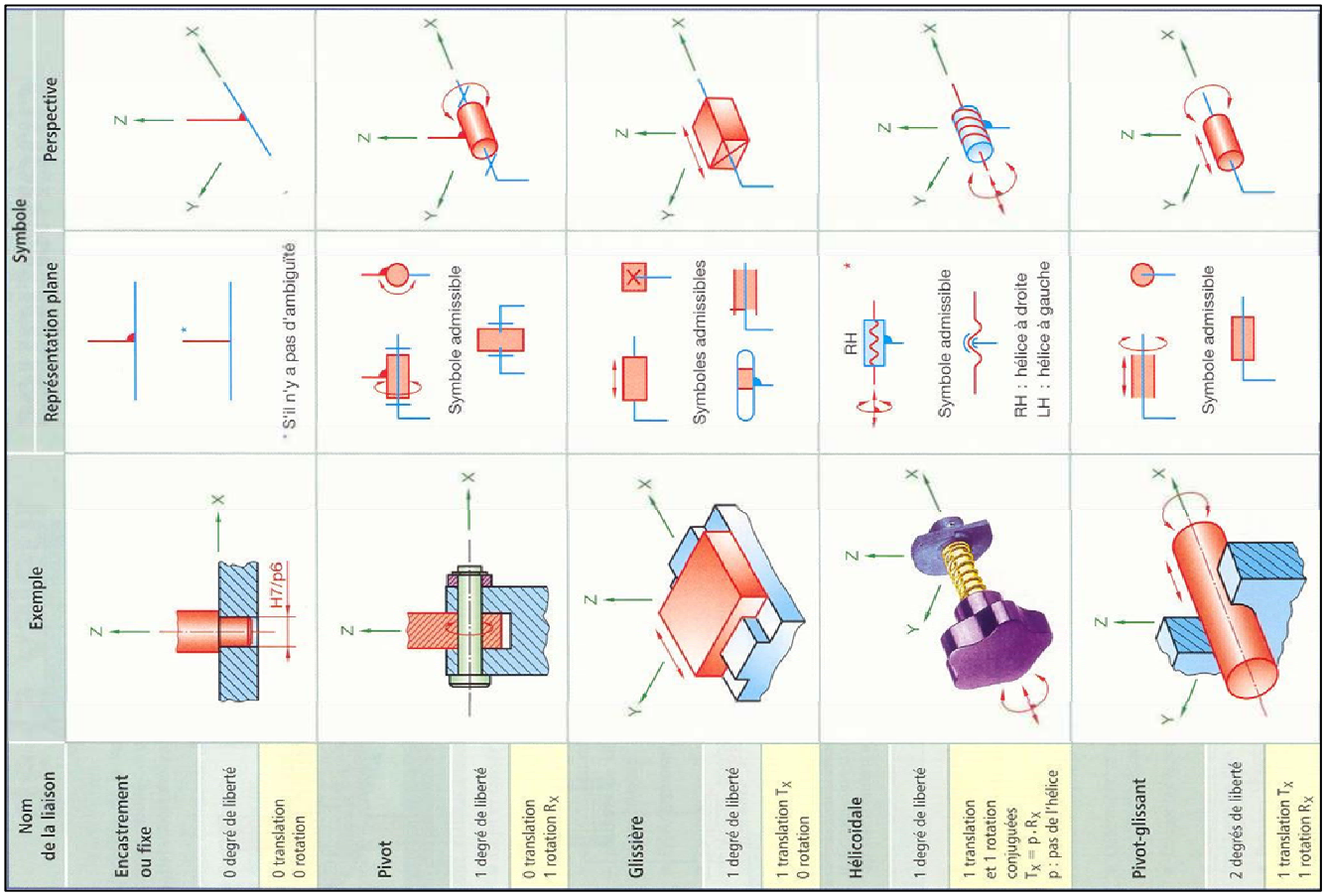
Essieu avant

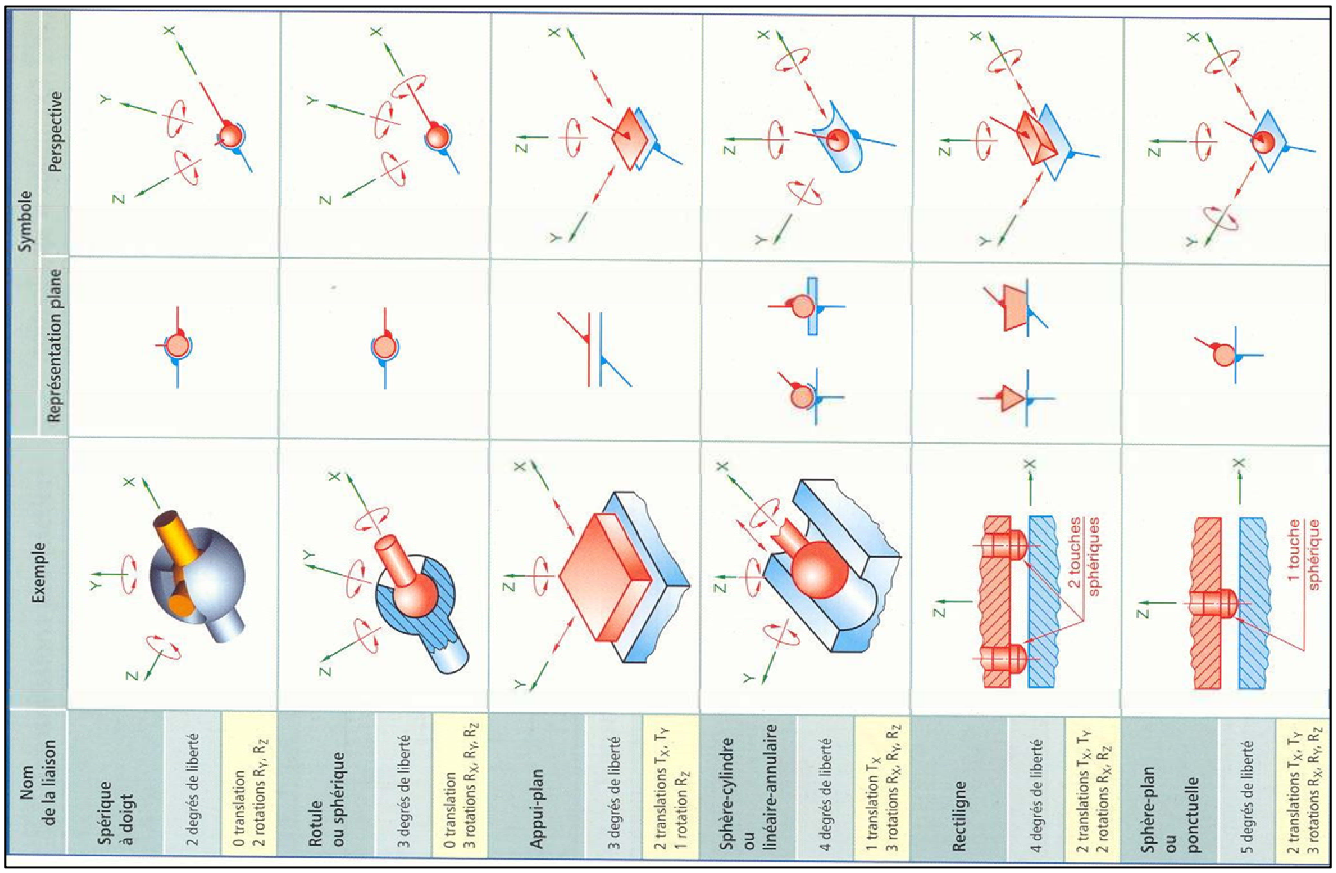
		Valeurs nominales			Avant reglages			Apres reglages		
Parallelisme total	Dg	-0°30'	-0°21'	-0°12'	-5°10'			-0°20'		
Paral partiel av	Dg	-0°15'	-0°10'	-0°06'	-5°00'	-0°10'		-0°10'	-0°10'	
Carross.roues av	Dg	-0°36'	-0°12'	+0°12' ---	-0°10'	+0°16'	0°26'	-0°16'	+0°14'	0°30'
Chasse	Dg	+4°24'	+4°54'	+5°24' ---	+3°48	+3°36'	0°12'	+3°48	+3°36'	0°12'
Inclin.pivot	Dg	+12°18'	+12°12'	+13°06' ---	+12°28	+11°56'	0°32'	+12°28	+11°56'	0°32'
Angle inclus	Dg	+12°30'	+12°30'	+12°30' ---	+12°18	+12°12'	0°06'	+12°12	+12°10'	0°02'
Diverg. En virage (20°)	Dg	------	------	------ ---	---	---		---	---	
Angle de braq.int.	Dg	------	------	------	---	---		---	---	
Angle de braq.ext.	Dg	------	------	------	---	---		---	---	

Essieu arrière

		Valeurs nominales			Pendant reglages			Apres reglages		
Parallelisme total	Dg	+0°44'	+0°54'	+1°04'		+0°36'			+0°36'	
Paral partiel ar	Dg	+0°22'	+0°27'	+0°32'	+0°20		+0°16'	+0°20'		+0°16'
Carross.roues ar	Dg	-2°18'	-1°48'	-1°18' ---	-1°44'		-1°00	0°44'	-1°42'	-1°02	0°40'
Ang.de pous.	Dg	-0°15'	+0°00'	+0°15'		+0°00'				

9. DOCUMENT SCHÉMAS CINÉMATIQUES (Extrait du Guide du dessinateur).





10. FILETAGES

d ou D	Dimensions normalisées — Filetage à pas gros (boutonnerie et autres applications courantes) – Tolérances 6H/6g (µm)										NF ISO 261-262-965 — Filetage à pas fins
	Pas	Section du noyau mm²	$d_2 = D_2$	Tolérances sur d_2 max.	Tolérances sur d_2 min.	Tolérances sur D_2 max.	Tolérances sur D_2 min.	D_1	Tolérances sur D_1 max.	Tolérances sur D_1 min.	Pas fins recommandés
1,6	0,35	1,08	1,373	− 19	− 82	+ 85	0	1,221	+ 100	0	0,2
2	0,4	1,79	1,740	− 19	− 86	+ 90	0	1,567	+ 112	0	0,25
2,5	0,45	2,98	2,208	− 20	− 91	+ 95	0	2,013	+ 125	0	0,35
3	0,5	4,47	2,675	− 20	− 95	+ 100	0	2,459	+ 140	0	0,35
4	0,7	7,75	3,545	− 22	− 112	+ 118	0	3,242	+ 180	0	0,5
5	0,8	12,7	4,480	− 24	− 119	+ 125	0	4,134	+ 200	0	0,5
6	1	17,9	5,350	− 26	− 138	+ 150	0	4,918	+ 235	0	0,75
8	1,25	32,9	7,188	− 28	− 146	+ 160	0	6,647	+ 265	0	0,75 - 1
10	1,5	52,3	9,026	− 32	− 164	+ 180	0	8,376	+ 300	0	0,75 - 1 - 1,25
12	1,75	76,2	10,863	− 34	− 184	+ 200	0	10,106	+ 335	0	1 - 1,25 - 1,5
(14)	2	105	12,701	− 38	− 198	+ 212	0	11,835	+ 375	0	1 - 1,25 - 1,5
16	2	144	14,701	− 38	− 198	+ 212	0	13,835	+ 375	0	1,5
(18)	2,5	175	16,376	− 42	− 212	+ 224	0	15,294	+ 450	0	1,5 - 2
20	2,5	225	18,376	− 42	− 212	+ 224	0	17,294	+ 450	0	1,5 - 2
(22)	2,5	281	20,376	− 42	− 212	+ 224	0	19,294	+ 450	0	1,5 - 2
24	3	324	22,051	−48	−248	+ 265	0	20,752	+ 500	0	1,5 - 2
(27)	3	427	25,051	− 48	− 248	+ 265	0	23,752	+ 500	0	1,5 - 2
30	3,5	519	27,727	− 53	− 265	+ 280	0	26,211	+ 560	0	1,5 - 2 - (3)
(33)	3,5	647	30,727	− 53	− 265	+ 280	0	29,211	+ 560	0	1,5 - 2 - (3)
36	4	759	33,402	− 60	− 284	+ 300	0	31,670	+ 600	0	1,5 - 2 - 3
(39)	4	913	36,402	− 60	− 284	+ 300	0	34,670	+ 600	0	1,5 - 2 - 3
42	4,5	1 050	39,077	− 63	− 299	+ 315	0	37,129	+ 670	0	1,5 - 2 - 3 - 4
(45)	4,5	1 220	42,077	− 63	− 299	+ 315	0	40,129	+ 670	0	1,5 - 2 - 3 - 4
48	5	1 380	44,753	− 72	− 322	+ 334	0	42,588	+ 710	0	1,5 - 2 - 3 - 4
(52)	5	1 650	48,753	− 72	− 322	+ 334	0	46,588	+ 710	0	1,5 - 2 - 3 - 4
56	5,5	1 910	52,428	− 75	− 340	+ 355	0	50,047	+ 750	0	1,5 - 2 - 3 - 4
(60)	5,5	2 230	56,428	− 75	− 340	+ 355	0	54,047	+ 750	0	1,5 - 2 - 3 - 4
64	6	2 520	60,103	− 80	− 360	+ 375	0	57,505	+ 800	0	1,5 - 2 - 3 - 4

Extrait du Guide du dessinateur.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.