



ASD
Route de Neuville
08460 LALOBBE
Tél.: +33 (0)3 24 59 41 91
Fax: +33 (0)3 24 59 01 97

Note de calcul : BARRE T TELESCOPIQUE

Date: lundi 30 aout 2021

Concepteur: PA

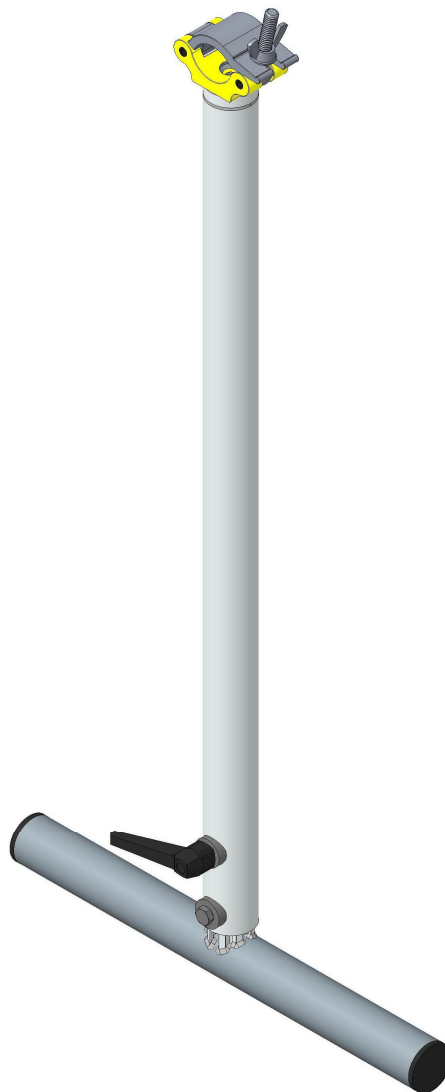
Sommaire

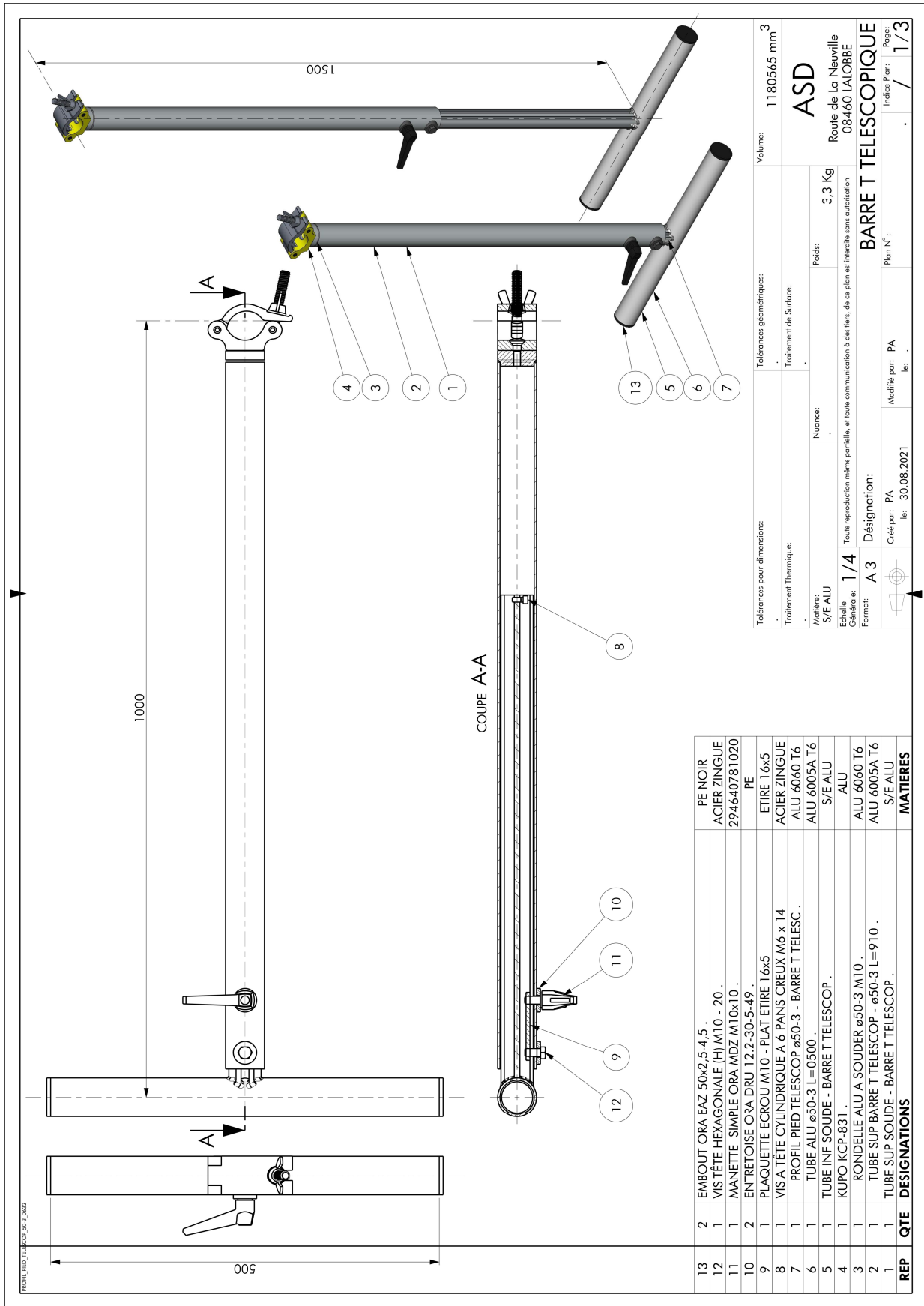
Description BARRE T TELESCOPIQUE.....	2
Caractéristiques - Tube 50-3:.....	4
Caractéristiques - Profil Pied Télescopique 50-3:.....	4
Caractéristiques - Alu 6005A-T6 :.....	5
Caractéristiques - Alu 6060-T6 :.....	5
Certificat - KUPO KCP-830 :.....	6
Calcul BARRE T TELESCOPIQUE:.....	7
Conclusion :.....	10

Description BARRE T TELESCOPIQUE

La structure est constituée de:

- 1 partie fixe accrochée au grill :
 - 1 KUPO KCP 830, CRA5030, CMU 300kg
 - 1 tube sup soudé, $\varnothing 50-3$, alu 6005A-T6
 - 1 plaque écrou, plat 16-5, acier S235
 - 1 manette de serrage, ORA MDZ M10
- 1 partie coulissante soudée :
 - 1 profil pied télescopique, alu 6005A-T6
 - 1 tube horizontal, $\varnothing 50-3$, alu 6005A-T6
 - 1 vis de sécurité, CHc M6, limitant la course à 500mm
- Les 2 parties sont assemblées et serrées via la manette de serrage



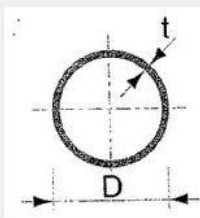


Tolérances pour dimensions:	Tolérances géométriques:	Volume:	1180565 mm ³
Traitement Thermique:	Traitement de Surface:	ASD	
Matériau: S/E ALU	Nuance:	Poids:	3,3 Kg
Echelle Générale: 1/4	Toute reproduction même partielle, et toute communication à des fins, de ce plan est interdite sans autorisation		
Format: A3	Désignation:	BARE T TELESCOPIQUE	
	Créé par: PA	Modifié par: PA	Page: 1/3
	le: 30.08.2021	le:	Indice Plan: /

REP	QTE	DESIGNATIONS	MATIERES
13	2	EMBOUT ORA FAZ 50x2,5-4,5.	PE NOIR
12	1	VIS TÊTE HEXAGONALE (H) M10 - 20 .	ACIER ZINGUE
11	1	MANETTE SIMPLE ORA MDZ M10x10 .	294640781020
10	2	ENTRETOISE ORA DRU 12,2-30-5-49 .	PE
9	1	PLAQUETTE ECROU M10 - PLAT ETIRE 1,6x5	ETIRE 1,6x5
8	1	VIS A TÊTE CYLINDRIQUE A 6 PANS CREUX M6 x 14	ACIER ZINGUE
7	1	PROFIL PIED TELESCOP ø50-3 - BARRE T TELESC .	ALU 6060 T6
6	1	TUBE ALU ø50-3 L=0500 .	ALU 6005A T6
5	1	TUBE INF SOUDE - BARRE T TELESCOP .	S/E ALU
4	1	KUPO KCP-831 .	ALU
3	1	RONDELLE ALU A SOUDER ø50-3 M10 .	ALU 6060 T6
2	1	TUBE SUP BARRE T TELESCOP - ø50-3 L=910 .	ALU 6005A T6
1	1	TUBE SUP SOUDE - BARRE T TELESCOP .	S/E ALU

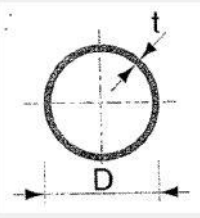
Caractéristiques - Tube 50-3:

Nom	TUBE 50-3 AL	
Dimension h (D pour tube)	50	mm
Dimension b (D pour tube)	50	mm
Epaisseur âme	3	mm
Epaisseur ailes	3	mm
Aire	442.96	mm ²
Section réduite Y	265.78	mm ²
Section réduite Z	265.78	mm ²
Facteur de résistance au cisaillement Y	265.78	mm ²
Facteur de résistance au cisaillement Z	265.78	mm ²
Inertie de torsion	24.56	cm ⁴
Inertie Iy (flexion forte)	12.28	cm ⁴
Inertie Iz (flexion faible)	12.28	cm ⁴
Module de torsion	9.82	cm ³
Module de flexion élastique fort Wely	4.91	cm ³
Module de flexion plastique fort Wply	6.63	cm ³ (EC3 - flexion classes 1/2)
Module de flexion élastique faible Welz	4.91	cm ³
Module de flexion plastique faible Wplz	6.63	cm ³ (EC3 - flexion classes 1/2)
Inertie Iw de gauchissement (cm ⁶)	0	cm ⁶ (EC3 - déversement)
Classe de section (flexion)	1	(EC3)



Caractéristiques - Profil Pied Télescopique 50-3:

Nom	PIED TELESC	
Dimension h (D pour tube)	43	mm
Dimension b (D pour tube)	43	mm
Epaisseur âme	4	mm
Epaisseur ailes	4	mm
Aire	525.6	mm ²
Section réduite Y	262.8	mm ²
Section réduite Z	262.8	mm ²
Facteur de résistance au cisaillement Y	262.8	mm ²
Facteur de résistance au cisaillement Z	262.8	mm ²
Inertie de torsion	12.4	cm ⁴
Inertie Iy (flexion forte)	6.2	cm ⁴
Inertie Iz (flexion faible)	6.2	cm ⁴
Module de torsion	11.5	cm ³
Module de flexion élastique fort Wely	3	cm ³
Module de flexion plastique fort Wply	3	cm ³ (EC3 - flexion classes 1/2)
Module de flexion élastique faible Welz	3	cm ³
Module de flexion plastique faible Wplz	3	cm ³ (EC3 - flexion classes 1/2)
Inertie Iw de gauchissement (cm ⁶)	0	cm ⁶ (EC3 - déversement)
Classe de section (flexion)	1	(EC3)



Caractéristiques - Alu 6005A-T6 :

Limite_d'élasticité = $f_{0,2} > 225\text{MPa}$

Résistance_traction = $f_u > 270\text{MPa}$

Allongement_50mm = $A_{50} > 6\%$

Dureté_HB2.5/62.5 $> 90\text{HB}$

Module_d'élasticité_longitudinale = $E = 79500\text{MPa}$

Module_d'élasticité_transversale = $G = 27800\text{MPa}$

Coefficient_de_Poisson = $\nu = 0.34$

Coefficient_de_dilatation = $\alpha = 23.5 \times 10^{-6} (/K)$

Masse_volumique = $\rho = 2700\text{kg}/\text{m}^3$

Caractéristiques - Alu 6060-T6 :

Limite_d'élasticité = $f_y > 140\text{MPa}$

Résistance_traction = $f_u > 170\text{MPa}$

Allongement_50mm = $A_{50} > 6\%$

Dureté_HB2.5/62.5 $> 90\text{HB}$

Module_d'élasticité_longitudinale = $E = 79500\text{MPa}$

Module_d'élasticité_transversale = $G = 27000\text{MPa}$

Coefficient_de_Poisson = $\nu = 0.30$

Coefficient_de_dilatation = $\alpha = 2.0 \times 10^{-5} (/K)$

Masse_volumique = $\rho = 2700\text{kg}/\text{m}^3$

Certificat - KUPO KCP-830 :

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認証証書 ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT



Product Service

CERTIFICATE

No. B 11 01 25461 013

Model(s):

**KCP-820, KCP-830, KCP-832, KCP-833, KCP-831,
KCP-810, KCP-828, KCP-844, KCP-901, KCP-838**

Parameters:

Model	KCP-820	KCP-830	KCP-832
Type	Swivel coupler	Half coupler	Swivel coupler
Max radial load	300 kg	300 kg	500 kg
Max axial load	60 kg	60 kg	60 kg
Weight	0.7 kg	0.3 kg	1.20 kg
Dimensions	122x120x30mm	110x60x30mm	120x109x50mm
Clamp body material	EN AW 6061 T6	EN AW 6061 T6	EN AW 6061 T6
Model	KCP-833	KCP-831	KCP-810
Type	Eye ring coupler	Half coupler	Arch coupler
Max radial load	500 kg	500 kg	150 kg
Max axial load	60 kg	60 kg	30 kg
Weight	0.65 kg	0.55 kg	0.68 kg
Dimensions	109x60x50mm	109x60x50mm	170x140x40mm
Clamp body material	EN AW 6061 T6	EN AW 6061 T6	ADC-10
Model	KCP-828	KCP-844	KCP-901
Type	Handcuff coupler	TV coupler	Burger coupler
Max radial load	100 kg	300 kg	75 kg
Max axial load	20 kg	60 kg	15 kg
Weight	0.45 kg	0.9 kg	0.2 kg
Dimensions	120x105x25mm	115x106x64mm	112x100x30mm
Clamp body material	EN AW 6061 T6	ADC-12	EN AW 6061 T6
Model		KCP-838	
Type		Handcuff coupler	
Max radial load		200 kg	
Max axial load		60 kg	
Weight		0.6 kg	
Dimensions		120x104x40 mm	
Clamp body material		EN AW 6061 T6	

Tested according to:

DIN 15560-24:1996
DIN 15560-25:1987
DIN 15560-26:1987
BGV C1:1998

Production Facility(ies):

65382



Page 2 of 2

Calcul BARRE T TELESCOPIQUE:

Hypothèses :

- Le poids de la barre est négligé
- La barre T est fixée au grill par le KUPO
- La charge 100kg est appliquée aux 2 extrémités du tube horizontal, pour équilibrer.

Calcul avec logiciel FREELEM 11.0

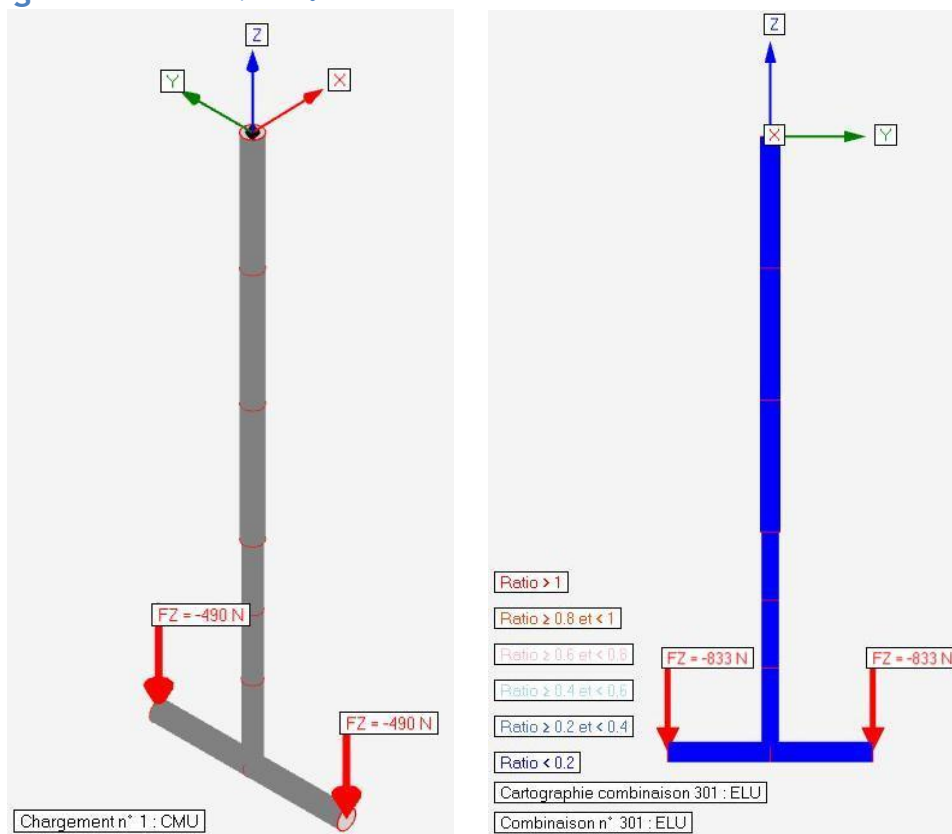


Tableau des nœuds

N°	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Appui
1	0	0	0	BlocageDX_DY _DZ_RY_RZ
2	0	0	-321	Libre
3	0	0	-642	Libre
4	0	0	-964	Libre
5	0	0	-1130	Libre
6	0	0	-1296	Libre
7	0	0	-1500	Libre
8	0	250	-1500	Libre
9	0	-250	-1500	Libre

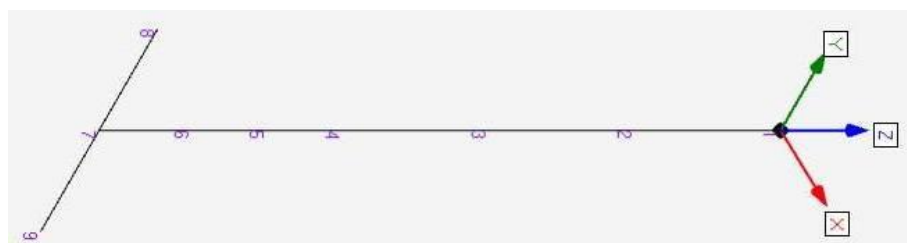
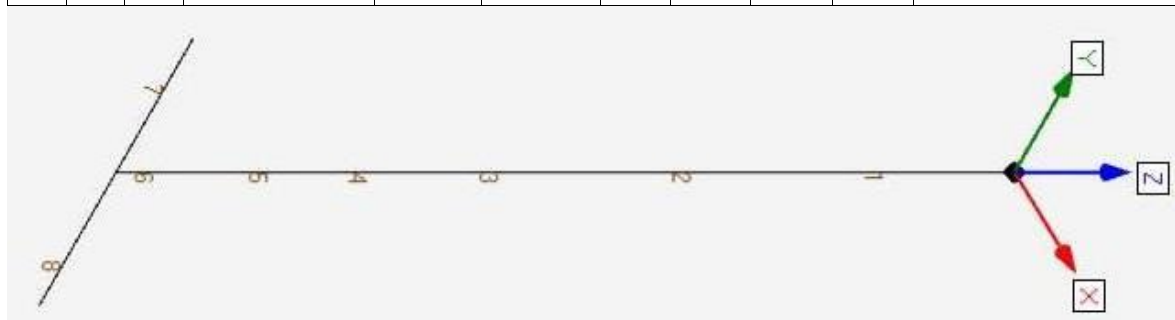


Tableau des barres

N°	Noeud 1	Noeud 2	Profilé	Liaisons	Matériau	Angle (°)	Lfy (mm)	Lfz (mm)	Ldev (mm)	Modèle dévers.
1	1	2	TUBE 50-3 AL	Enc-Enc	6005A-T6	0	321	321	321	Aucun-déversement
2	2	3	TUBE 50-3 AL	Enc-Enc	6005A-T6	0	321	321	321	Aucun-déversement
3	3	4	TUBE 50-3 AL	Enc-Enc	6005A-T6	0	322	322	322	Aucun-déversement
4	4	5	PIED TELESC 50-3	Enc-Enc	6060-T6	0	166	166	166	Aucun-déversement
5	5	6	PIED TELESC 50-3	Enc-Enc	6060-T6	0	166	166	166	Aucun-déversement
6	6	7	PIED TELESC 50-3	Enc-Enc	6060-T6	0	204	204	204	Aucun-déversement
7	7	8	TUBE 50-3 AL	Enc-Enc	6005A-T6	0	250	250	250	Aucun-déversement
8	7	9	TUBE 50-3 AL	Enc-Enc	6005A-T6	0	250	250	250	Aucun-déversement



Caractéristiques matériaux

Matériau	E (MPa)	ρ (kg/m ³)	G (MPa)	Re (MPa)	Rm (MPa)
6005A-T6	79500	2700	27000	225	270
6060-T6	70000	2700	27000	140	170

Caractéristiques profilés

Profilé	Ax (mm ²)	Ay (mm ²)	Az (mm ²)	Wy (mm ²)	Wz (mm ²)	It (cm ⁴)	Wt (cm ³)	Iy (cm ⁴)	Wely (cm ³)	Iz (cm ⁴)	Welz (cm ³)	Cl.	Wply (cm ³)	Wplz (cm ³)	Iw (cm ⁶)
TUBE 50-3 AL	443	266	266	266	266	24.6	9.82	12.3	4.91	12.3	4.91	1	6.63	6.63	0
PIED TELESC 50-3	526	263	263	263	263	12.4	11.5	6.2	3	6.2	3	1	3	3	0

Tableau des chargements

N°	Nom	Type	Localisation	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Niveau Eurocode3
1	CMU	Nodal	8/9	0 N	0 N	-490 N	0 N.m	0 N.m	0 N.m	Exploitation

Tableau des combinaisons : G + 1 action variable

Structure aluminium : ELU => coefficient de sécurité $\gamma_{M1} = 1.1$ (6.1.3 EN 1999-1-1)

ELU : Action variable dominante Q : $\gamma_{Q,1} = 1.5 \times 1.1 = 1.65$ arrondi à 1.7

N°	Nom	Cas	Coef	Niveau Eurocode3
201	ELS	1	1	Linéaire
301	ELU	1	1.7	Linéaire

Résultats déplacements ELS 201

Noeud	Cas	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Rx (rad)	Ry (rad)	Rz (rad)
9	201	0.00	0.00	-0.30	0.00	0.00	0.00
8	201	0.00	0.00	-0.30	0.00	0.00	0.00

La flèche des extrémités du tube horizontal Dz = 0.3mm pour 250mm soit $1/833^{\text{ème}}$ => satisfaisant.

Résultats contraintes ELU 301

Barre	Noeud	Cas	Axial (MPa)	Flexion Y (MPa)	Flexion Z (MPa)	Cisaillement Y (MPa)	Cisaillement Z (MPa)	Torsion (MPa)	σ (MPa)	τ (MPa)	Von Mises (MPa)	Ratio axial	Ratio cisaillement	Ratio flexion, axial et cisaillement	Ratio flambement Y	Ratio flambement Z	Ratio déversement	Ratio (6.61)	Ratio (6.62)	Ratio max
7	7	301	-0.1	31.4	0.0	0.0	3.1	0.0	31.5	3.1	32.0	0.00	0.02	0.14	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.14
8	7	301	0.0	31.4	0.0	0.0	3.1	0.0	31.4	3.1	31.9	0.00	0.02	0.14	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.14

Ratio maxi du tube horizontal = 0.14 < 1 => satisfaisant

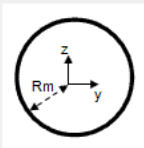
Vérification soudure rondelle alu supérieure en ELU 301

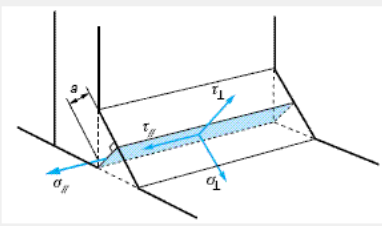
Assemblages_soudure

Vérification des soudures
*Distribution selon techniques ingénieur BM 5 187 (Alain Michel)
Critère norme NF-P 22-470*

<http://www.freelem.com/tutorial/analyse/assemblee/soudage/tm>

2 cordons //
4 cordons (// 2 à 2)
Cordon circulaire





Torseur

Fx (N) = 1666 Mx (N.m) =

Fy (N) = My (N.m) =

Fz (N) = Mz (N.m) =

Géométrie

a (mm) =

Rm (mm) =

Matériau (acier)

σ_e (MPa) =

Exécution

Résultats

k = 0.7 $\tau(\text{perp})$ (MPa) = 3.75

$\sigma(\text{perp})$ (MPa) = 3.75 $\tau(\text{para})$ (MPa) = 0

$k \cdot \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \times (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)}$ (MPa) = 5.25

Max pour θ (°) = 0

Soudure justifiée

La contrainte totale est comparée à la limite élastique.
C'est acceptable si le torseur est issu de chargements pondérés.
Dans le cas contraire, il est préférable de diminuer la contrainte admissible (pondération minorant la limite élastique).

Vérification cisaillement vis ChC M6 en ELU 301

Section = $A_s = 18\text{mm}^2$ - Contrainte $a_{\text{la rupture}} f_{ub} = 800\text{MPa}$

$$\text{Résistance cisaillement} = F_{v,Rd} = \frac{0.6 \times A_s \times f_{ub}}{\gamma_{M2}} = \frac{0.6 \times 18 \times 800}{1.25} = 6912\text{N} = 704\text{Kg}$$

CMU = 100kg $\times 1.5 = 150\text{kg} < 704\text{kg} \Rightarrow$ satisfaisant

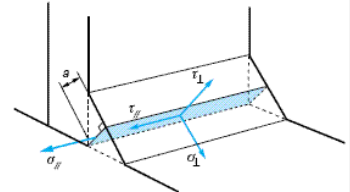
Vérification de la soudure du tube horizontal 50-3 sur le profil pied télescopique:

La longueur du cordon de soudure du profil pied télescopique est de 120mm, soit équivalent à un cercle de $\varnothing 38\text{mm} \Rightarrow$ soit un rayon de 19mm

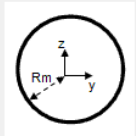
Assemblages_soudure

Vérification des soudures
http://www.freelem.com/tutorial/analyse/assemblage/soudage/tm

Distribution selon techniques ingénieur BM 5 187 (Alain Michel)
Critère norme NF-P 22-470



2 cordons //
4 cordons (// 2 à 2)
Cordon circulaire



Torseur

Fx (N) = 1666 Mx (N.m) =
Fy (N) = My (N.m) =
Fz (N) = Mz (N.m) =

Géométrie

a (mm) = 2
Rm (mm) = 19

Matériau (acier)

σe (MPa) = 150

Exécution

Résultats

k = 0.7 τ(perp) (MPa) = 4.93
σ(perp) (MPa) = 4.93 τ(para) (MPa) = 0

*La contrainte totale est comparée à la limite élastique.
C'est acceptable si le torseur est issu de chargements pondérés.
Dans le cas contraire, il est préférable de diminuer la contrainte admissible (pondération minorant la limite élastique).*

$k \cdot \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \times (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)}$ (MPa) = 6.91

Soudure justifiée

Max pour θ (°) = 0

Vérification glissement du profil télescopique, serré par la manette M10, en ELU 301

Force appliquée sur un volant vertical = $C3/2 = 200N/2 = 100N$ (Source: RENAULT GE75-026R/B 02/2007)

Couple obtenu sur la manette de rayon 75mm = $0.075 \times 100N = 7.5Nm$

Force axiale vis M10 8.8 avec un couple 53Nm et coef. frottement $\mu = 0.2 \Rightarrow 21843N$ (Source: FACOM)

Soit Force axiale de la manette = $\frac{21843N \times 7.5Nm}{53Nm} = 3091N$

Coefficient de frottement Alu/Acier statique = 0.45 (Source: Engineering Tool Box)

Force résistante au glissement = $3091N \times 0.45 = 1390N = 142kg \Rightarrow$ satisfaisant

Conclusion :

La structure **BARRE T TELESCOPIQUE** est compatible avec une CMU de 100kg (2x50kg) appliquée aux extrémités du tube horizontal et un couple de serrage de la manette de 10Nm minimum

