

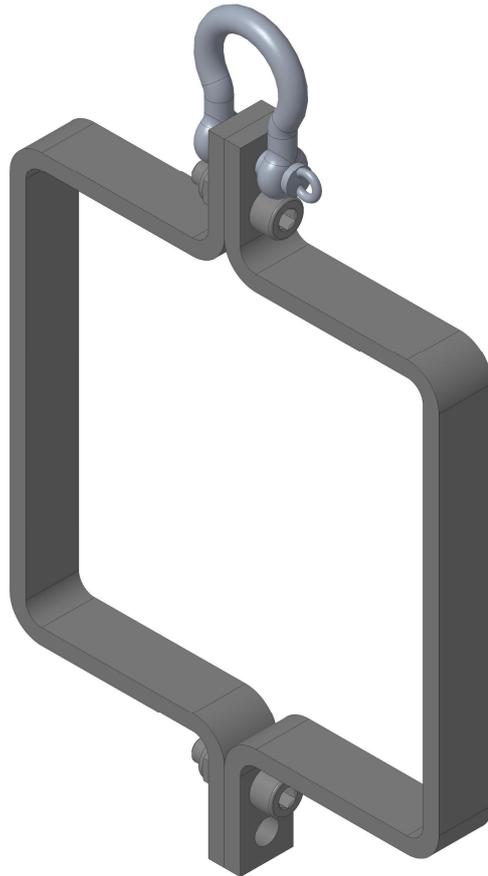
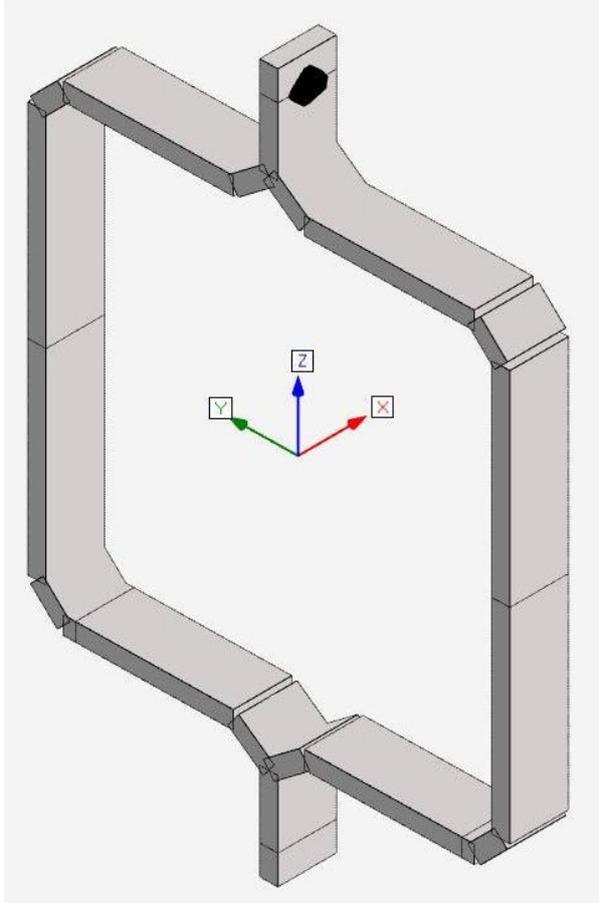


ASD
 Route de Neuville
 08460 LALOBBE
 Tél.: +33 (0)3 24 59 41 91
 Fax: +33 (0)3 24 59 01 97

Note de calcul : SP125C

Date: jeudi 05 janvier 2023

Concepteur: PA



Sommaire

Description SP125C:.....	3
Caractéristiques - ACIER S235 :	3
Caractéristiques - Plat 20x6: Caractéristiques - Plat 20x12:	3
Paramètres du calcul du logiciel Freelem 11.0.0, conformément à l'Eurocode3	3
Hypothèses :	4
Plan de chargement :.....	4
Tableau des nœuds	5
Tableau des barres.....	6
Caractéristiques matériaux.....	7
Caractéristiques profilés.....	7
Tableau des chargements.....	7
Tableau des combinaisons.....	7
Résultats :	8
Résultats déplacements 201 ELS	8
Résultats contraintes 301 ELU	9
Calcul flexion-cisaillement de la vis M8x50 Classe 8.8 (en remplacement de l'axe manille)	10
Calcul en traction des 2 plats au niveau du trou ø8 d'accroche.....	10
Conclusion :	10

4	1	MANILLE 222-2-08	ACIER GALVA
3	2	ECROU HEXAGONAL AUTO-FREINE M8	ACIER ZINGUE
2	2	VIS A TÊTE CYLINDRIQUE A 6 PANS CREUX M8 x 25	ACIER ZINGUE
1	2	SP125C	ACIER
REP	QTE	DESIGNATIONS	MATIERES

Tolérances pour dimensions:		Tolérances géométriques:	Volume:
.		.	101489 mm ³
Traitement Thermique:		Traitement de Surface:	
.		.	
Matériau:	Nuance:	Poids:	
S/E ACIER	.	0,797 Kg	
Échelle Générale: 4/5			
Toute reproduction même partielle, et toute communication à des tiers, de ce plan est interdite sans autorisation			
Format:	Désignation:	Créé par:	Modifié par:
A 3	SP125C ASSEMBLEE	PA	
		le: 05.01.2023	le:
		Indice Plan:	Page:
		/	1/1

Description SP125C:

La SP125C (suivant plan ci-dessus) est constituée de:

- 2 plats pliés, 20 x 6 mm, en ACIER S235
- 3 vis CHc M8-30
- 3 écrous H M8
- 1 manille 222-2 ø8mm

Caractéristiques - ACIER S235 :

Limite _ d' élasticité = $f_y > 235MPa$

Résistance _ traction = $f_u > 355MPa$

Résistance _ au _ cisaillement = $R_t > 140MPa$

Module _ d' élasticité _ longitudinale = $E = 210000MPa$

Module _ d' élasticité _ transversale = $G = 80800MPa$

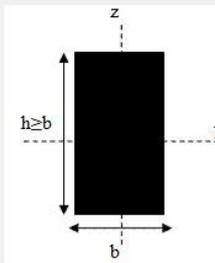
Coefficient _ de _ Poisson = $\nu = 0.3$

Coefficien _ de _ dilatation = $\alpha = 12 \times 10^{-6} (/ K)$

Masse _ volumique = $\rho = 7850kg / m^3$

Caractéristiques - Plat 20x6:

Nom	PLAT 20-6	
Dimension h (D pour tube)	20	mm
Dimension b (D pour tube)	6	mm
Epaisseur âme	0	mm
Epaisseur ailes	0	mm
Aire	120	mm ²
Section réduite Y	100	mm ²
Section réduite Z	100	mm ²
Facteur de résistance au cisaillement Y	80	mm ²
Facteur de résistance au cisaillement Z	80	mm ²
Inertie de torsion	0.12	cm ⁴
Inertie Iy (flexion forte)	0.4	cm ⁴
Inertie Iz (flexion faible)	0.04	cm ⁴
Module de torsion	0.2	cm ³
Module de flexion élastique fort Wely	0.4	cm ³
Module de flexion plastique fort Wply	0.6	cm ³ (EC3 - flexion classes 1/2)
Module de flexion élastique faible Welz	0.12	cm ³
Module de flexion plastique faible Wplz	0.18	cm ³ (EC3 - flexion classes 1/2)
Inertie Iw de gauchissement (cm ⁶)	0	cm ⁶ (EC3 - déversement)
Classe de section (flexion)	1	(EC3)



Paramètres du calcul du logiciel Freelem 11.0.0, conformément à l'Eurocode3

Code de calcul = NF EN 1993-1-1 de octobre 2005 - Calcul des structures en acier (+ annexe de mai 2007)

Les hypothèses de calculs EC3 sont :

- 1 - Pas d'étude de torsion spécifique (torsion intégrée au cisaillement dû aux efforts tranchants)
- 2 - Pas de calculs des caractéristiques efficaces des profilés de classe 4 (valeurs élastiques en lieu et place)
- 3 - Simplification pénalisante de l'écriture flexion+axial+cisaillement :
pour les profilés de classe 1 ou 2 : $N/A + Mfy/Wply + Mfz/Wplz \leq (1-\rho)fy$
pour les profilés de classe 3 et 4 : idem avec Wel au lieu de Wpl, avec $\rho \leq 0.9$
- 4 - Abus de notation en raisonnant directement sur contraintes et non sur efforts/moments (résultats inchangés)
 σ flexion calculée avec Wpl pour sections classe 1 et 2, Wel sinon
- 5 - Seul le flambement par flexion est étudié, suivant §6.3.1.1, §6.3.1.2 et §6.3.1.3
le flambement par flexion-torsion peut être dominant pour les U, les T et les cornières
le flambement par torsion peut être dominant pour les profilés cruciformes
les sections creuses (rond ou rectangle) sont considérées formées à froid, et les I/H laminés (non soudés)

- 6 - Déversement suivant §6.3.2.1 et §6.3.2.2_Cas général
charge considérée au niveau des ailes, vers centre de cisaillement, donc $z_g = +h/2$ (déstabilisant)
Mcr calculé avec longueur = Ldev, $k = k_w = 1$ et $z_j = 0$
coef de réduction de déversement calculé uniquement sur I/H considérés laminés (non soudés), et sur U pour les autres profilés, le coefficient de réduction déversement est égal à 1
traverses : modèle conseillé = poutre bi-appuyée sous charge linéique
poteaux : modèle conseillé = moments aux extrémités
attention au modèle de moments : résultats de déversement fonction du maillage car Mcr dépend de C1 qui lui-même dépend du quotient des contraintes aux nœuds de la barre traitée

7 - Interactions flambement/déversement §6.3.3 (6.61) et (6.62), kij selon annexe A

Méthode de calcul des efforts de traction dans les chevilles d'ancrage

Equilibrage des moments par les entraxes entre chevilles (pas de prise en compte de compression sur béton)

Vérification des boulons suivant NF P 22-430 janvier 1982

Programmation de la vérification des boulons suivant NF EN 1993-1-8 décembre 2005 §3.6.1 à venir

Critères utilisés NF P 22-430 : (1 seul plan de cisaillement considéré)

$1.25 \times T / A_r \leq \sigma_{ADM}$

$1.54 \times C / A_r \leq \sigma_{ADM}$

$\sqrt{T^2 + 2.36 C^2} / A_r \leq \sigma_{ADM}$

Hypothèses :

- Le poids de la SP125C n'est pas pris en compte
- Les 2 parties en plat 20x6 qui se touchent sont remplacées par 1 plat 20x6
- La SP125C est fixée par la manille => les degrés de liberté sont bloqués en X, Y et Z (au nœud 19)

Plan de chargement :

- 1 force FZ = 900N (2 x 450N) est appliquée via les 2 membrures SC150 à 65mm du milieu, sur les plats 20x6 du bas

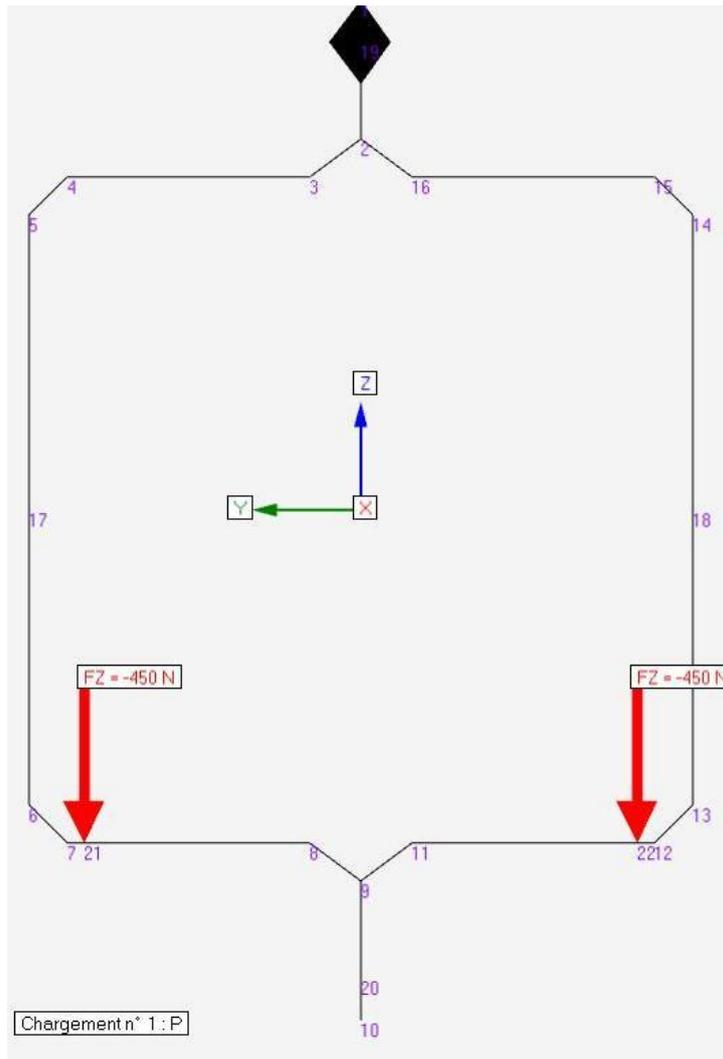


Tableau des nœuds

N°	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Appui
1	0	0	121	Libre
2	0	0	88	Libre
3	0	12	79	Libre
4	0	69	79	Libre
5	0	78	70	Libre
6	0	78	-70	Libre
7	0	69	-79	Libre
8	0	12	-79	Libre
9	0	0	-88	Libre
10	0	0	-121	Libre
11	0	-12	-79	Libre
12	0	-69	-79	Libre
13	0	-78	-70	Libre
14	0	-78	70	Libre
15	0	-69	79	Libre
16	0	-12	79	Libre
17	0	78	0	Libre
18	0	-78	0	Libre
19	0	0	111	BlocageDX_DY_DZ_RX_RZ
20	0	0	-111	Libre
21	0	65	-79	Libre
22	0	-65	-79	Libre

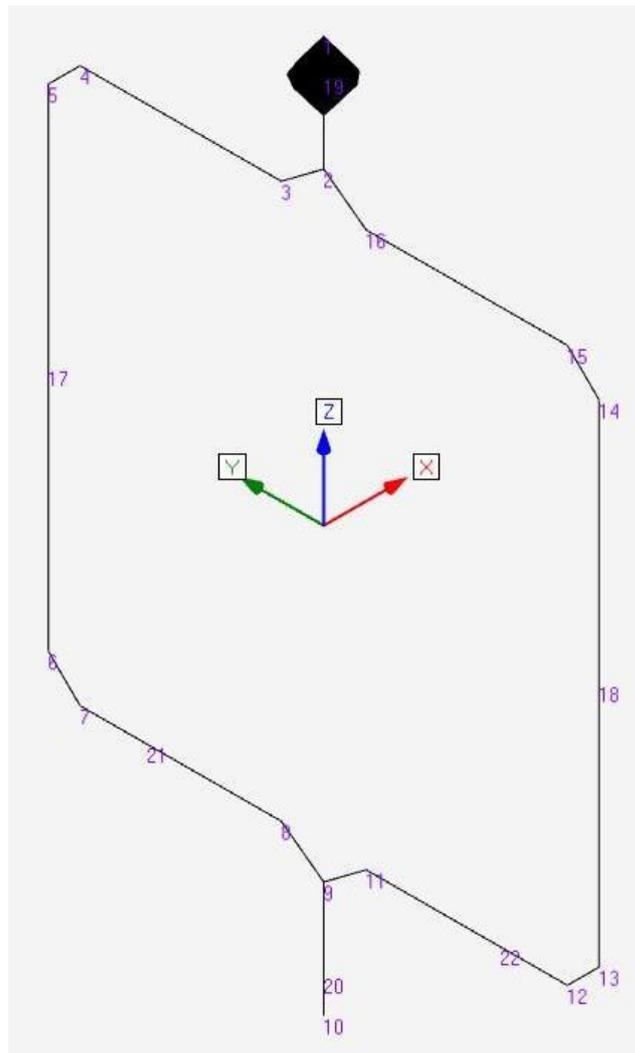
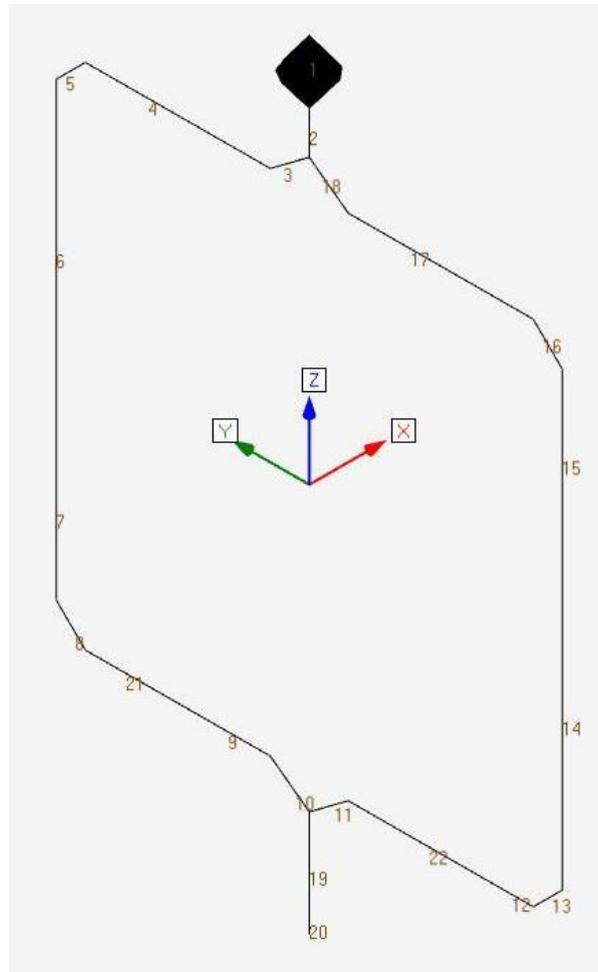


Tableau des barres

N°	Noeud 1	Noeud 2	Profilé	Liaisons	Matériau	Angle (°)	Lfy (mm)	Lfz (mm)	Ldev (mm)	Modèle dévers.
1	1	19	PLAT 20-6	Enc-Enc	ACIER S235	0	10	10	10	Aucun-déversement
2	19	2	PLAT 20-6	Enc-Enc	ACIER S235	0	23	23	23	Aucun-déversement
3	2	3	PLAT 20-6	Enc-Enc	ACIER S235	90	15	15	15	Aucun-déversement
4	3	4	PLAT 20-6	Enc-Enc	ACIER S235	90	57	57	57	Aucun-déversement
5	4	5	PLAT 20-6	Enc-Enc	ACIER S235	90	13	13	13	Aucun-déversement
6	5	17	PLAT 20-6	Enc-Enc	ACIER S235	0	70	70	70	Aucun-déversement
7	17	6	PLAT 20-6	Enc-Enc	ACIER S235	0	70	70	70	Aucun-déversement
8	6	7	PLAT 20-6	Enc-Enc	ACIER S235	90	13	13	13	Aucun-déversement
9	21	8	PLAT 20-6	Enc-Enc	ACIER S235	90	57	57	57	Aucun-déversement
10	8	9	PLAT 20-6	Enc-Enc	ACIER S235	90	15	15	15	Aucun-déversement
11	9	11	PLAT 20-6	Enc-Enc	ACIER S235	90	15	15	15	Aucun-déversement
12	22	12	PLAT 20-6	Enc-Enc	ACIER S235	90	57	57	57	Aucun-déversement
13	12	13	PLAT 20-6	Enc-Enc	ACIER S235	90	13	13	13	Aucun-déversement
14	13	18	PLAT 20-6	Enc-Enc	ACIER S235	0	70	70	70	Aucun-déversement
15	18	14	PLAT 20-6	Enc-Enc	ACIER S235	0	70	70	70	Aucun-déversement
16	14	15	PLAT 20-6	Enc-Enc	ACIER S235	90	13	13	13	Aucun-déversement
17	15	16	PLAT 20-6	Enc-Enc	ACIER S235	90	57	57	57	Aucun-déversement
18	16	2	PLAT 20-6	Enc-Enc	ACIER S235	90	15	15	15	Aucun-déversement
19	9	20	PLAT 20-6	Enc-Enc	ACIER S235	0	23	23	23	Aucun-déversement
20	20	10	PLAT 20-6	Enc-Enc	ACIER S235	0	10	10	10	Aucun-déversement
21	7	21	PLAT 20-6	Enc-Enc	ACIER S235	90	57	57	57	Aucun-déversement
22	11	22	PLAT 20-6	Enc-Enc	ACIER S235	90	57	57	57	Aucun-déversement



Caractéristiques matériaux

Matériau	E (MPa)	ρ (kg/m ³)	G (MPa)	Re (MPa)	Rm (MPa)
ACIER S235	210000	7850	80769	235	340

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)
PLAT 20-6	120	100	100	80	80	.1	.2	.4	.4	0	.12	1	.6	.18	0

Tableau des chargements

CasN°	Nom	Type	Localisation	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Niveau Eurocode3
1	P	Nodal	21/22			-450 N				Exploitation

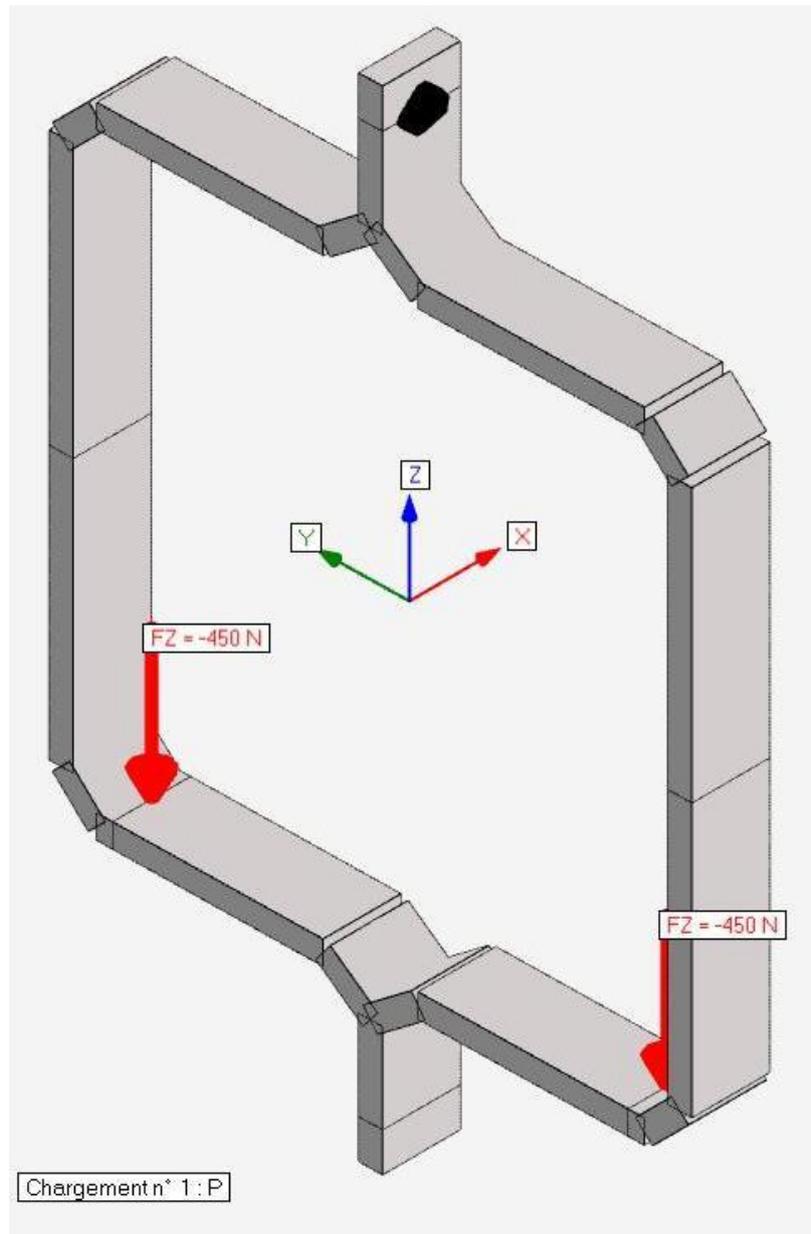


Tableau des combinaisons

N°	Nom	Cas	Coef	Règle	Niveau Eurocode3
201	ELS 1P	1	1	Linéaire	ELS
301	ELU 1.5P	1	1.5	Linéaire	ELU

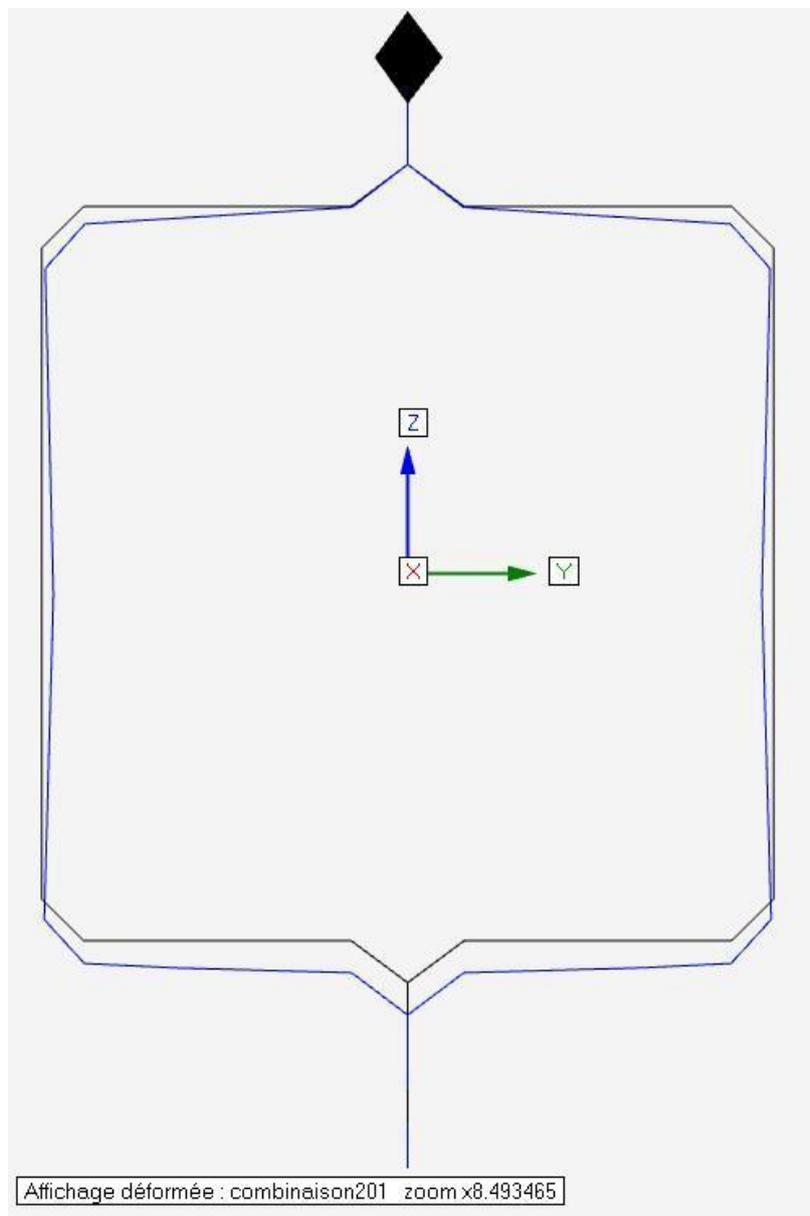
Résultats :

Résultats déplacements 201 ELS

Noeud	Cas	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Rx (rad)	Ry (rad)	Rz (rad)
20	201	0.0	0.0	-0.8	0.0	-0.0	-0.0
10	201	0.0	0.0	-0.8	0.0	-0.0	-0.0
9	201	0.0	0.0	-0.8	0.0	-0.0	-0.0
11	201	0.0	0.0	-0.8	-0.0	-0.0	0.0
8	201	0.0	-0.0	-0.8	0.0	-0.0	-0.0
22	201	0.0	0.0	-0.7	-0.0	-0.0	0.0
21	201	0.0	-0.0	-0.7	0.0	-0.0	-0.0
12	201	0.0	0.0	-0.6	-0.0	-0.0	0.0
7	201	0.0	-0.0	-0.6	0.0	-0.0	-0.0
13	201	0.0	0.1	-0.5	-0.0	-0.0	0.0

Flèche verticale => $Dz = 0.8\text{mm} / 150\text{mm} = 1/187^{\text{ème}}$ => satisfaisant

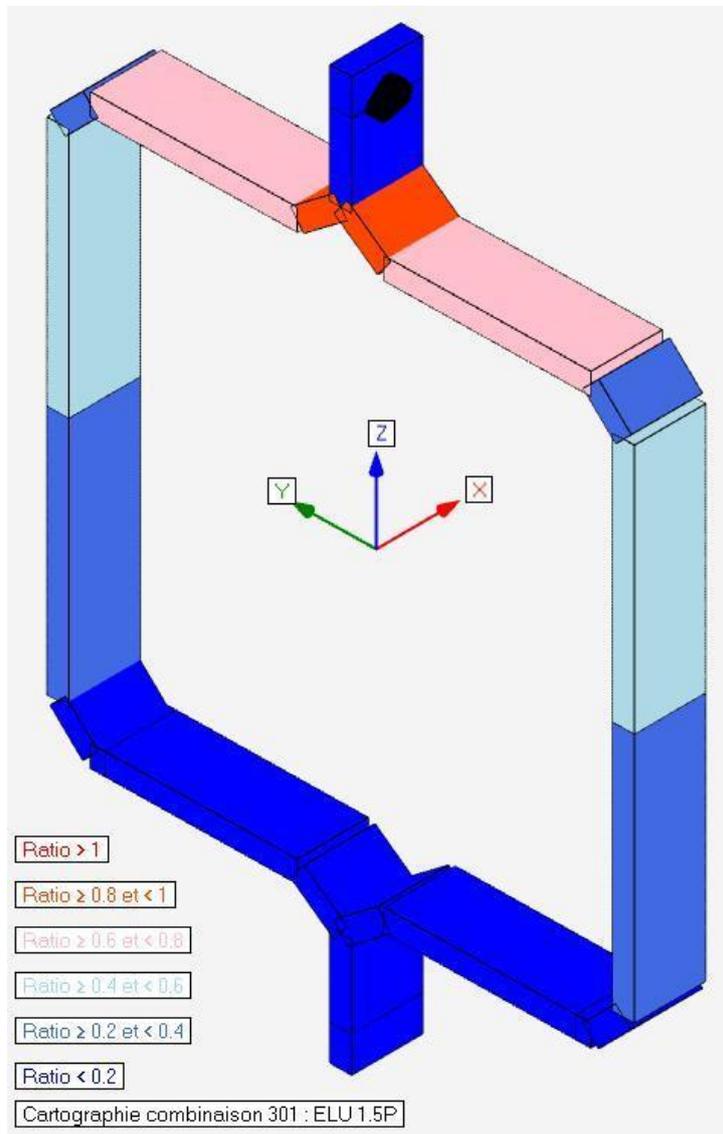
Vue déformée (amplifiée x 9)



Résultats contraintes 301 ELU

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	
18	2	301	-3.8	0.0	201.2	6.3	0.0	0.0	205.0	6.3	205.3	0.02	0.05	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.87
3	2	301	-3.8	0.0	201.2	6.3	0.0	0.0	205.0	6.3	205.3	0.02	0.05	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.87
18	16	301	-3.8	0.0	159.1	6.3	0.0	0.0	162.9	6.3	163.3	0.02	0.05	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.69
3	3	301	-3.8	0.0	159.1	6.3	0.0	0.0	162.9	6.3	163.3	0.02	0.05	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.69
17	16	301	-0.5	0.0	159.1	8.4	0.0	0.0	159.6	8.4	160.3	0.00	0.06	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68
4	3	301	-0.5	0.0	159.1	8.4	0.0	0.0	159.6	8.4	160.3	0.00	0.06	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68
6	5	301	-5.6	0.0	85.4	0.7	0.0	0.0	91.1	0.7	91.1	0.02	0.01	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39
15	14	301	-5.6	0.0	85.4	0.7	0.0	0.0	91.1	0.7	91.1	0.02	0.01	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39
5	5	301	-4.3	0.0	85.4	5.4	0.0	0.0	89.8	5.4	90.3	0.02	0.04	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38
16	14	301	-4.3	0.0	85.4	5.4	0.0	0.0	89.8	5.4	90.3	0.02	0.04	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38
11	9	301	0.4	0.0	71.1	0.4	0.0	0.0	71.5	0.4	71.5	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.18	0.30	0.30	
10	9	301	0.4	0.0	71.1	0.4	0.0	0.0	71.5	0.4	71.5	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.18	0.30	0.30	

Barre n°3 et 18 (Plat 20x6 en haut au milieu): Ratio maxi = 0.87 ≤ 1 => satisfaisant



Calcul flexion-cisaillement de la vis M8x50 Classe 8.8 (en remplacement de l'axe manille)

$$Vis_M8_Classe_8.8: _A_s = 34.8mm^2 _A_v = \frac{A_s}{2} = 17.4mm^2 _f_{ub} = 800MPa _f_y = 640MPa$$

$$W_{pl} = 1.333 \times R^3 = 1.333 \times 4^3 = 85mm^3 _W_{el} = \frac{\pi \times R^3}{4} = \frac{\pi \times 4^3}{4} = 50mm^3$$

$$F_x = \frac{900N \times 1.5}{2} = 675N _L = \frac{24mm}{2} = 12mm _(entrax_manille = 24mm)$$

$$FLEXION: _F_x \times L = 675N \times 12mm = 8.1mN \leq M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{85 \times 640}{1} = 54.4mN _ \Rightarrow \text{satisfaisant}$$

$$CISAILLEMENT: _F_x = 675N \leq F_{v,Rd} = \frac{0.6 \times f_{ub} \times A_v}{\gamma_{M2}} = \frac{0.6 \times 800 \times 17.4}{1.25} = 6682N _ \Rightarrow \text{satisfaisant}$$

Vérification_boulon_fléchi_et_cisaillé:

$$Moment_de_flexion: M_f = _F_x \times L = 675N \times 12mm = 8100mmN$$

$$Contrainte_flexion_ \sigma = \frac{M_f}{W_{pl}} = \frac{8100}{85} = 95MPa _ \Rightarrow \text{ratio} = \frac{95}{640} = 0.15 < 1$$

$$Contrainte_cisaillement_ t = \frac{F_x \times 1.5}{A_v} = \frac{675 \times 1.5}{17.4} = 58MPa _ < _ \frac{f_y}{\sqrt{3}} = \frac{640}{\sqrt{3}} = 369.5MPa _ \Rightarrow \text{ratio} = \frac{58}{369.5} = 0.15 < 1$$

$$Contrainte_Von-Mises _ = \sqrt{\sigma^2 + 3 \times t^2} = \sqrt{95^2 + 3 \times 58^2} = 138MPa < 640MPa _ \Rightarrow \text{satisfaisant}$$

Calcul en traction des 2 plats au niveau du trou ø8 d'accroche

$$2_Plats_20 \times 6_trou_ \phi 8: _A_s = 2 \times (20 - 8) \times 6 = 144mm^2 _f_y = 235MPa _F_x = 900N \times 1.5 = 1350N$$

$$TRACTION: _F_z = 1350N \leq N_{pl,Rd} = \frac{A_s \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{144 \times 235}{1} = 33840N _ \Rightarrow \text{satisfaisant}$$

Conclusion :

- La suspension SP125C est compatible pour une CMU de 90kg