



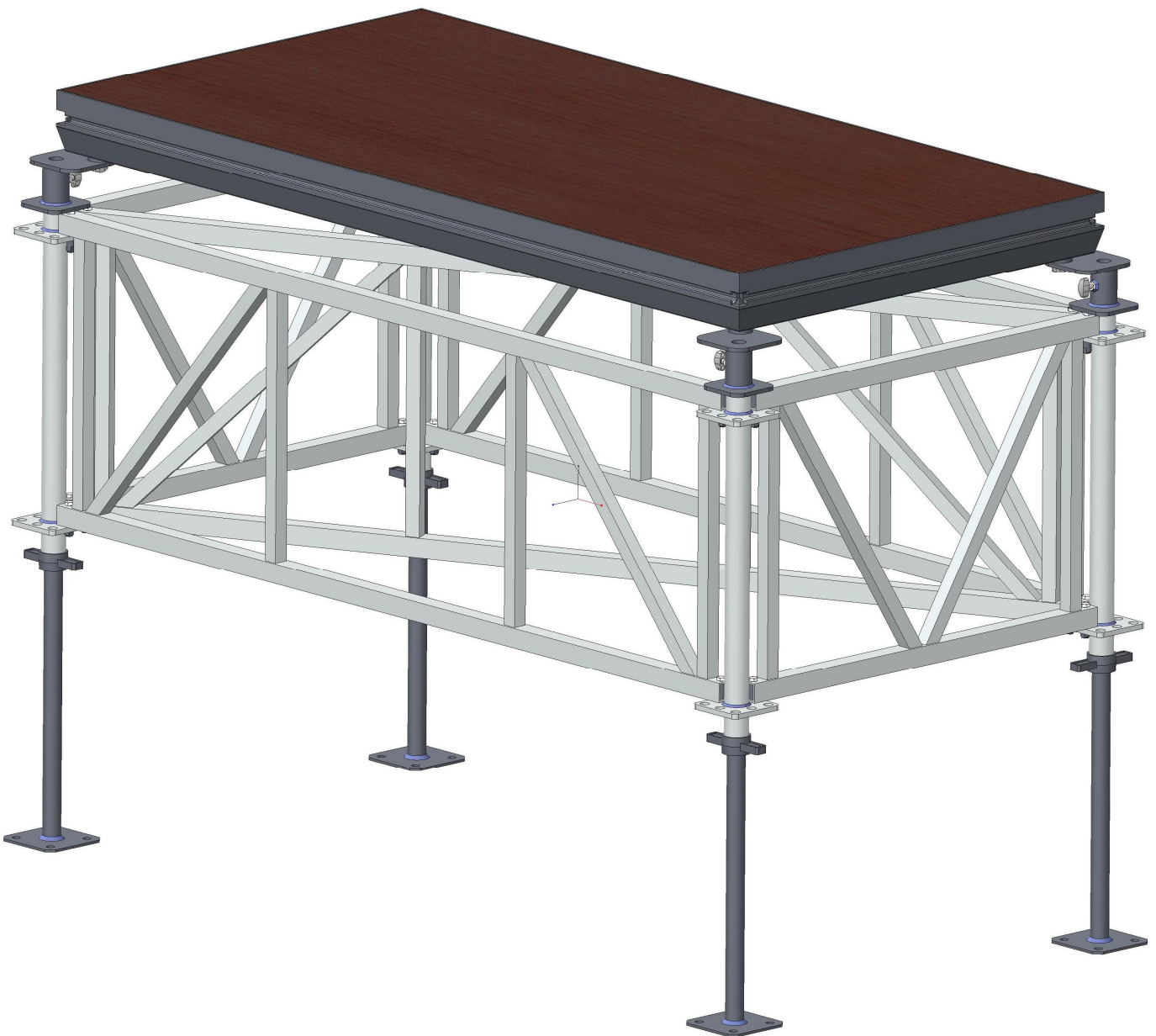
ASD
Route de Neuville
08460 LALOBBE
Tél.: +33 (0)3 24 59 41 91
Fax: +33 (0)3 24 59 01 97

Note de calcul : Praticable Hauteur Réglable

Date: mercredi 10 mai 2017

Concepteur: PA

Type d'analyse:Eurocode 3, NF EN 1993-1-1 d'octobre 2005



Sommaire

| | |
|---|-----------|
| Données d'entrée : | 3 |
| Caractéristiques de la structure : | 5 |
| Caractéristiques - Alu 6005A-T6 : | 5 |
| Caractéristiques - Alu 6060-T6 : | 5 |
| Caractéristiques - Acier S235 : | 5 |
| Caractéristiques - Profil Praticable 125: | 6 |
| Caractéristiques - Tube rectangulaire 100x50x4:..... | 6 |
| Caractéristiques - Tube carré 40x3:..... | 7 |
| Caractéristiques - Tube carré 30x3:..... | 7 |
| Caractéristiques - Tube rond 38x4: | 8 |
| Caractéristiques - Tube rond 50x5: | 8 |
| Caractéristiques - Tube rond 50x10: | 9 |
| Calcul des charges: | 9 |
| Calcul des charges permanentes G: | 9 |
| Calcul des charges d'exploitation Q:..... | 9 |
| Calcul par logiciel..... | 10 |
| Tableau des nœuds | 11 |
| Tableau des barres | 12 |
| Caractéristiques matériaux..... | 14 |
| Caractéristiques profilés..... | 14 |
| Tableau des chargements | 14 |
| Tableau des combinaisons : G + 1 action variable | 14 |
| Calcul ELS: cas 202 = 1G + 1Q-Répartie | 15 |
| Résultats déplacements 202 | 15 |
| Résultats réactions 202..... | 15 |
| Calcul ELS: cas 203 = 1G + 1Q-Force1 | 17 |
| Résultats déplacements 203 | 17 |
| Calcul ELS: cas 204 = 1G + 1Q-Force2 | 17 |
| Résultats déplacements 204 | 17 |
| Calcul ELS: cas 205 = 1G + 1Q-Force3 | 18 |
| Résultats déplacements 205 | 18 |
| Calcul ELS: cas 206 = 1G + 1Q-Répartie + 1Q-Horizontale | 18 |
| Résultats déplacements 206 | 18 |
| Calcul ELU: cas 301 = 1G + 1.7Q-Répartie | 21 |
| Résultats contraintes 301 | 21 |
| Calcul ELU: cas 303 = 1.5G + 1.7Q-Force2..... | 22 |
| Résultats contraintes 303 | 22 |
| Résultats déplacements 303 (pour info)..... | 22 |
| Calcul ELU: cas 304 = 1.5G + 1.7Q-Force3..... | 23 |
| Résultats contraintes 304 | 23 |
| Calcul ELU: cas 305 = 1G + 1.7Q-Répartie + 1.7Q-Horizontale..... | 24 |
| Résultats contraintes 305 | 24 |
| Résultats déplacements 305 (pour info)..... | 24 |
| Conclusion : | 25 |

Données d'entrée :

Le praticable hauteur réglable est composée de:

- 4 pieds réglables composées de :
 - 1 tube $\varnothing 50 \times 5$ mm, en Alu 6005A-T6
 - 1 vérin à vis, en Acier S235
- 4 coiffes en acier pour fixer le praticable (non représentées)
 - Les coiffes sont bridées au praticable par des pinces à levier
- 1 praticable 2000 x 1000 composé de :
 - 2 profils praticable 125 L=2000, en Alu 6060
 - 2 profils praticable 125 L=1000, en Alu 6060
 - 1 tube rectangulaire 100x50x4 L =2000, en Alu 6060
 - 1 plancher en contreplaqué bouleau ép. 15mm, poids=105N/m² (non représenté)
- 2 fermes en largeur composées de
 - 2 membrures carré 40x3, en Alu 6060
 - diagonales carré 30x3, en Alu 6060
- 2 fermes en longueur composées de
 - 2 membrures carré 40x3, en Alu 6060
 - diagonales carré 30x3, en Alu 6060
- 1 ferme en diagonale composées de
 - 2 membrures carré 40x3, en Alu 6060
 - diagonales carré 30x3, en Alu 6060

Le praticable est installé:

- En position hauteur plancher maxi de 1.5m
- De niveau
- Les 4 pieds en contact avec le sol, ils sont considérés rotulés
- Les fermes sont correctement installées
- Les bridages sont correctement réalisés

Données du chargement, au choix non cumulable :

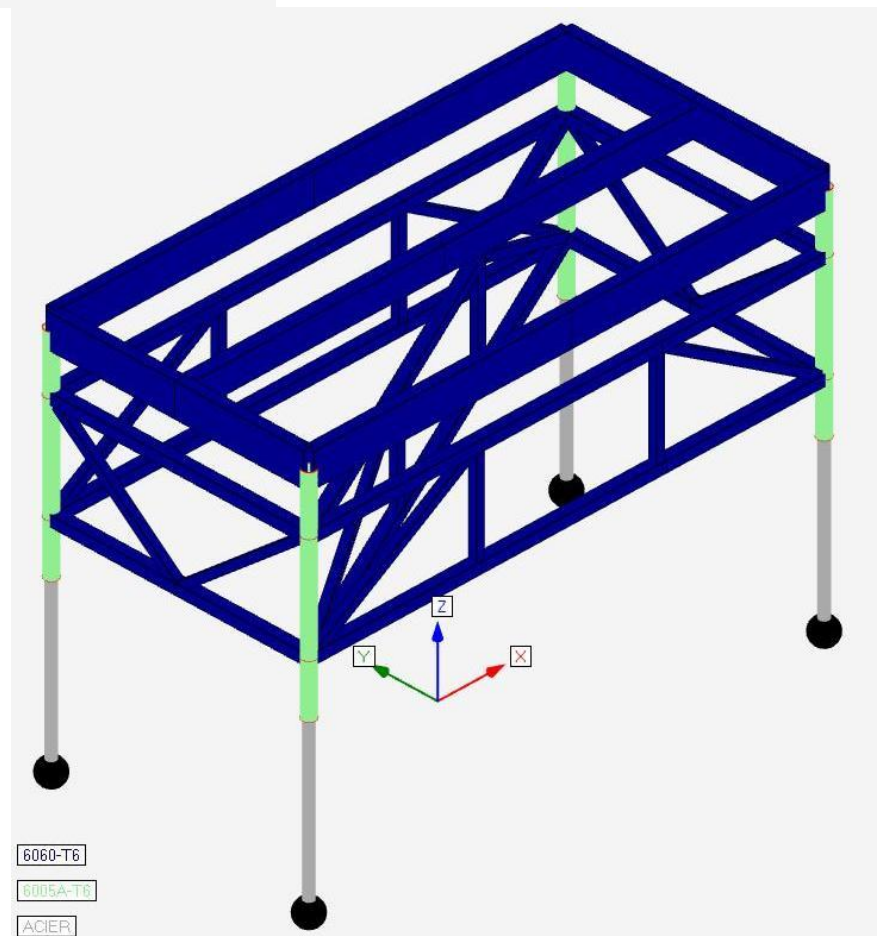
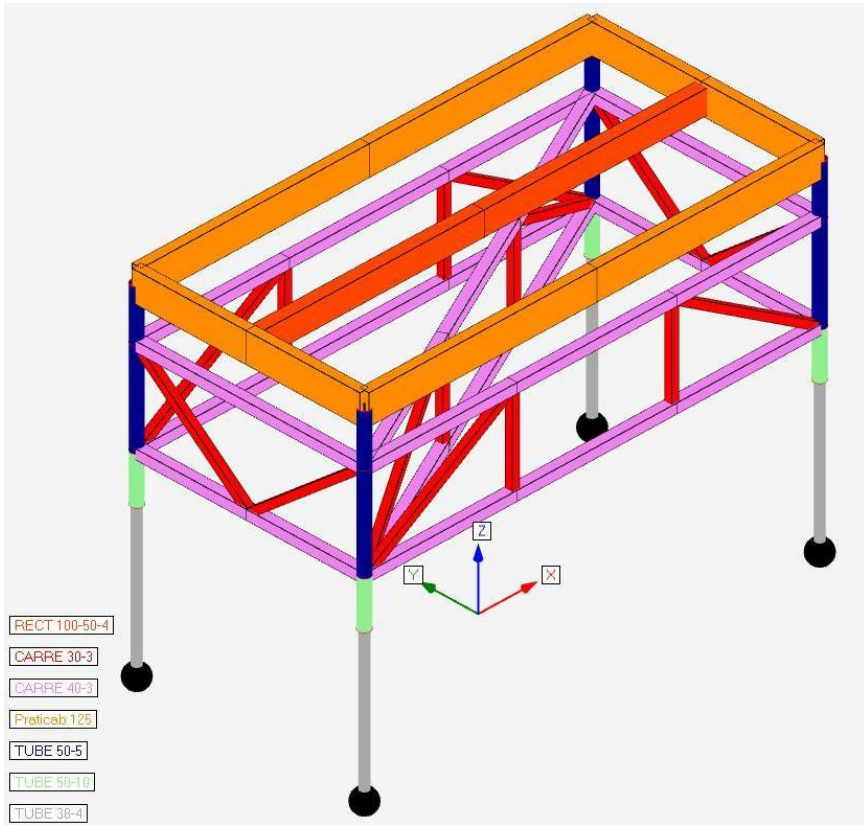
- Charge répartie sur le plancher: 7500N/m² => 15000N au total répartis sur les poutres supérieures
 - Avec une charge horizontale de 10% de la charge verticale répartie, soit 1500N, appliqué sur les poutres supérieures
- Charge ponctuelle F1 de 4000N, répartie sur 50x50mm, au milieu du tube rectangulaire central
- Charge ponctuelle F2 de 4000N, répartie sur 50x50mm, au milieu du profil de longueur
- Charge ponctuelle F3 de 6000N, répartie sur 50x50mm, au milieu du profil de largeur

Critères ELS :

- Flèche verticale $W_{\max} = 1/300$ => 6.6mm/2m et 3.3mm/1m
- Flèche horizontale $\Delta = 1/150$ => 10mm/1.5m

Nota :

Nous ne calculons pas la tenue du plancher en contreplaqué bouleau ép: 15mm
(Voir Note de Calcul ASD n°01611-nc2, en date du 20.07.2011)



Caractéristiques de la structure :

Caractéristiques - Alu 6005A-T6 :

$$\text{Limite_d'elasticité} = f_y > 225\text{MPa}$$

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

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

$$\text{Dureté_HB2.5/62.5} > 90\text{HB}$$

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

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

$$\text{Coefficient_de_Poisson} = \nu = 0.30$$

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

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

Caractéristiques - Alu 6060-T6 :

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

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

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

$$\text{Dureté_HB2.5/62.5} > 90\text{HB}$$

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

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

$$\text{Coefficient_de_Poisson} = \nu = 0.30$$

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

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

Caractéristiques - Acier S235 :

$$\text{Limite_d'elasticité} = f_y > 235\text{MPa}$$

$$\text{Résistance_traction} = f_u > 360\text{MPa}$$

$$\text{Résistance_cisaillement} = f_v > \frac{f_u}{\sqrt{3}} = \frac{360}{\sqrt{3}} \Rightarrow f_v > 208\text{MPa}$$

$$\text{Allongement} = A > 6\%$$

$$\text{Dureté_HB} > 107\text{HB}$$

$$\text{Module_d'elasticité_longitudinale} = E = 210000\text{MPa}$$

$$\text{Module_d'elasticité_transversale} = G = 81000\text{MPa}$$

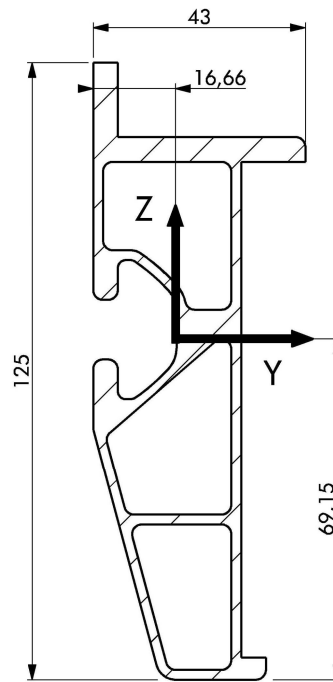
$$\text{Coefficient_de_Poisson} = \nu = 0.30$$

$$\text{Coefficient_de_dilatation} = \alpha = 1.2 \times 10^{-5} (/K)$$

$$\text{Masse_volumique} = \rho = 7800\text{kg/m}^3$$

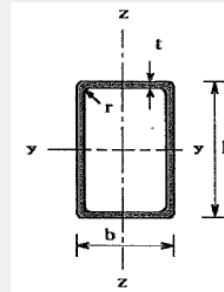
Caractéristiques - Profil Praticable 125:

| | |
|--|------------------------|
| Nom | PRATICAB 125 |
| Dimension h (D pour tube) | 125 mm |
| Dimension b (D pour tube) | 43 mm |
| Epaisseur âme | 3 mm |
| Epaisseur ailes | 3 mm |
| Aire | 1025 mm ² |
| Section réduite Y | 240 mm ² |
| Section réduite Z | 750 mm ² |
| Facteur de résistance au cisaillement Y | 200 mm ² |
| Facteur de résistance au cisaillement Z | 625 mm ² |
| Inertie de torsion | 144.3 cm ⁴ |
| Inertie Iy (flexion forte) | 130.39 cm ⁴ |
| Inertie Iz (flexion faible) | 13.92 cm ⁴ |
| Module de torsion | 20.3 cm ³ |
| Module de flexion élastique fort Wely | 18.63 cm ³ |
| Module de flexion élastique faible Welz | 4.88 cm ³ |
| Inertie Iw de gauchissement (cm ⁶) | 0 cm ⁶ |



Caractéristiques - Tube rectangulaire 100x50x4:

| | |
|--|------------------------|
| Nom | RECT 100-50- |
| Dimension h (D pour tube) | 100 mm |
| Dimension b (D pour tube) | 50 mm |
| Epaisseur âme | 4 mm |
| Epaisseur ailes | 4 mm |
| Aire | 1136 mm ² |
| Section réduite Y | 400 mm ² |
| Section réduite Z | 800 mm ² |
| Facteur de résistance au cisaillement Y | 333.33 mm ² |
| Facteur de résistance au cisaillement Z | 666.67 mm ² |
| Inertie de torsion | 109.87 cm ⁴ |
| Inertie Iy (flexion forte) | 144.13 cm ⁴ |
| Inertie Iz (flexion faible) | 47.37 cm ⁴ |
| Module de torsion | 35.33 cm ³ |
| Module de flexion élastique fort Wely | 28.83 cm ³ |
| Module de flexion élastique faible Welz | 18.95 cm ³ |
| Inertie Iw de gauchissement (cm ⁶) | 0 cm ⁶ |
| Module de flexion plastique fort Wply | 36.13 cm ³ |
| Module de flexion plastique faible Wplz | 21.93 cm ³ |



Cliquez sur "Nouveau profilé" pour créer un nou
 Cela ouvrira une fenêtre dans laquelle vous dé
 Ne remplissez pas les valeurs à gauche pour ut

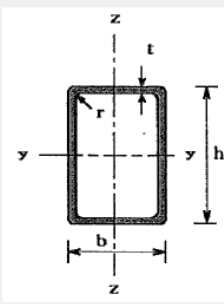
(modules plastiques pour les calculs de flexion en classe de section 1 et 2, suivant Eurocode 3)

Caractéristiques - Tube carré 40x3:

| | | | |
|--|------------|---|----------------------|
| Nom | CARRE 40-3 | | |
| Dimension h (D pour tube) | 40 | mm | |
| Dimension b (D pour tube) | 40 | mm | |
| Epaisseur âme | 3 | mm | |
| Epaisseur ailes | 3 | mm | |
| Aire | 444 | mm ² | |
| Section réduite Y | 240 | mm ² | |
| Section réduite Z | 240 | mm ² | |
| Facteur de résistance au cisaillement Y | 200 | mm ² | |
| Facteur de résistance au cisaillement Z | 200 | mm ² | |
| Inertie de torsion | 15.2 | cm ⁴ | |
| Inertie Iy (flexion forte) | 10.2 | cm ⁴ | |
| Inertie Iz (flexion faible) | 10.2 | cm ⁴ | |
| Module de torsion | 8.21 | cm ³ | |
| Module de flexion élastique fort Wely | 5.1 | cm ³ | |
| Module de flexion élastique faible Welz | 5.1 | cm ³ | |
| Inertie Iw de gauchissement (cm ⁶) | 0 | cm ⁶ | |
| | | Module de flexion plastique fort Wply | 6.17 cm ³ |
| | | Module de flexion plastique faible Wplz | 6.17 cm ³ |

*Cliquez sur "Nouveau profilé" pour créer un nouveau profilé.
Cela ouvrira une fenêtre dans laquelle vous définirez les caractéristiques.
Ne remplissez pas les valeurs à gauche pour un profilé existant.*

(modules plastiques pour les calculs de flexion en classe de section 1 et 2, suivant Eurocode 2)

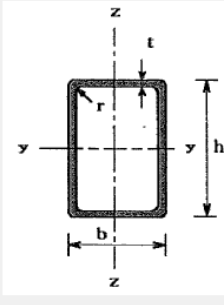


Caractéristiques - Tube carré 30x3:

| | | | |
|--|------------|---|----------------------|
| Nom | CARRE 30-3 | | |
| Dimension h (D pour tube) | 30 | mm | |
| Dimension b (D pour tube) | 30 | mm | |
| Epaisseur âme | 3 | mm | |
| Epaisseur ailes | 3 | mm | |
| Aire | 324 | mm ² | |
| Section réduite Y | 180 | mm ² | |
| Section réduite Z | 180 | mm ² | |
| Facteur de résistance au cisaillement Y | 150 | mm ² | |
| Facteur de résistance au cisaillement Z | 150 | mm ² | |
| Inertie de torsion | 5.9 | cm ⁴ | |
| Inertie Iy (flexion forte) | 3.99 | cm ⁴ | |
| Inertie Iz (flexion faible) | 3.99 | cm ⁴ | |
| Module de torsion | 4.37 | cm ³ | |
| Module de flexion élastique fort Wely | 2.66 | cm ³ | |
| Module de flexion élastique faible Welz | 2.66 | cm ³ | |
| Inertie Iw de gauchissement (cm ⁶) | 0 | cm ⁶ | |
| | | Module de flexion plastique fort Wply | 3.29 cm ³ |
| | | Module de flexion plastique faible Wplz | 3.29 cm ³ |

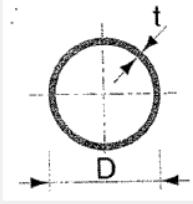
*Cliquez sur "Nouveau profilé" pour créer un nouveau profilé.
Cela ouvrira une fenêtre dans laquelle vous définirez les caractéristiques.
Ne remplissez pas les valeurs à gauche pour un profilé existant.*

(modules plastiques pour les calculs de flexion en classe de section 1 et 2, suivant Eurocode 2)



Caractéristiques - Tube rond 38x4:

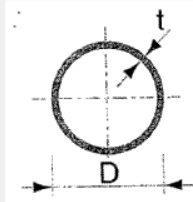
| | | | |
|---|-----------|-----------------|--|
| Nom | TUBE 38-4 | | |
| Dimension h (D pour tube) | 38 | mm | |
| Dimension b (D pour tube) | 38 | mm | |
| Epaisseur âme | 4 | mm | |
| Epaisseur ailes | 4 | mm | |
| Aire | 427.26 | mm ² | |
| Section réduite Y | 213.63 | mm ² | |
| Section réduite Z | 213.63 | mm ² | |
| Facteur de résistance au cisaillement Y | 213.63 | mm ² | |
| Facteur de résistance au cisaillement Z | 213.63 | mm ² | |
| Inertie de torsion | 12.52 | cm ⁴ | |
| Inertie Iy (flexion forte) | 6.26 | cm ⁴ | |
| Inertie Iz (flexion faible) | 6.26 | cm ⁴ | |
| Module de torsion | 6.59 | cm ³ | |
| Module de flexion élastique fort Wely | 3.29 | cm ³ | Module de flexion plastique fort Wply 4.64 cm ³ |
| Module de flexion élastique faible Welz | 3.29 | cm ³ | Module de flexion plastique faible Wplz 4.64 cm ³ |
| Inertie Iw de | 0 | cm ⁶ | (modules plastiques pour les calculs de flexion en classe de section 1 et 2, suivant Eurocode 3) |



Cliquez sur "Nouveau profilé" pour créer
Cela ouvrira une fenêtre dans laquelle vous
Ne remplissez pas les valeurs à gauche

Caractéristiques - Tube rond 50x5:

| | | | |
|---|-----------|-----------------|--|
| Nom | TUBE 50-5 | | |
| Dimension h (D pour tube) | 50 | mm | |
| Dimension b (D pour tube) | 50 | mm | |
| Epaisseur âme | 5 | mm | |
| Epaisseur ailes | 5 | mm | |
| Aire | 706.86 | mm ² | |
| Section réduite Y | 353.43 | mm ² | |
| Section réduite Z | 353.43 | mm ² | |
| Facteur de résistance au cisaillement Y | 353.43 | mm ² | |
| Facteur de résistance au cisaillement Z | 353.43 | mm ² | |
| Inertie de torsion | 36.23 | cm ⁴ | |
| Inertie Iy (flexion forte) | 18.11 | cm ⁴ | |
| Inertie Iz (flexion faible) | 18.11 | cm ⁴ | |
| Module de torsion | 14.49 | cm ³ | |
| Module de flexion élastique fort Wely | 7.25 | cm ³ | Module de flexion plastique fort Wply 10.16 cm ³ |
| Module de flexion élastique faible Welz | 7.25 | cm ³ | Module de flexion plastique faible Wplz 10.16 cm ³ |
| Inertie Iw de | 0 | cm ⁶ | (modules plastiques pour les calculs de flexion en classe de section 1 et 2, suivant Eurocode 3) |

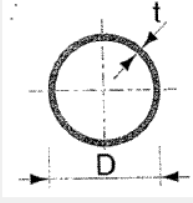


Cliquez sur "Nouveau profilé" pour créer
Cela ouvrira une fenêtre dans laquelle vous
Ne remplissez pas les valeurs à gauche

Caractéristiques - Tube rond 50x10:

Nota : le tube rond 50x10 simule l'encastrement du tube 38x4 acier du vérin dans le tube 50x5 alu du pied

| | | | |
|--|------------|-----------------|--|
| Nom | TUBE 50-10 | | |
| Dimension h (D pour tube) | 50 | mm | |
| Dimension b (D pour tube) | 50 | mm | |
| Epaisseur âme | 10 | mm | |
| Epaisseur ailes | 10 | mm | |
| Aire | 1256.64 | mm ² | |
| Section réduite Y | 628.32 | mm ² | |
| Section réduite Z | 628.32 | mm ² | |
| Facteur de résistance au cisaillement Y | 628.32 | mm ² | |
| Facteur de résistance au cisaillement Z | 628.32 | mm ² | |
| Inertie de torsion | 53.41 | cm ⁴ | |
| Inertie Iy (flexion forte) | 26.7 | cm ⁴ | |
| Inertie Iz (flexion faible) | 26.7 | cm ⁴ | |
| Module de torsion | 21.36 | cm ³ | |
| Module de flexion élastique fort Wely | 10.68 | cm ³ | Module de flexion plastique fort Wply 16.33 cm ³ |
| Module de flexion élastique faible Welz | 10.68 | cm ³ | Module de flexion plastique faible Wplz 16.33 cm ³ |
| Inertie Iw de gauchissement (cm ⁶) | 0 | cm ⁶ | (modules plastiques pour les calculs de flexion en classe de section 1 et 2, suivant Eurocode 3) |



Cliquez sur "Nouveau profilé" pour créer
 Cela ouvrira une fenêtre dans laquelle vous
 Ne remplissez pas les valeurs à gauche de

Calcul des charges:

Calcul des charges permanentes G:

| Cas | Nom | Charge (N) | Longueur Freelem (m) | Charge linéique (N/mm) | Poutres Freelem |
|-----|------------|----------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------|
| 1 | G | 9.81m/s ² | | | tout |
| 2 | G_plancher | 210 | 8 | 0.026 | 17/18/19/20/61/62/63/64/65/66 |

Calcul des charges d'exploitation Q:

| Cas | Nom | Charge (N) | Longueur Freelem (m) | Charge linéique (N/mm) | Poutres Freelem | Nœud Freelem |
|-----|---------------|------------|----------------------|------------------------|-------------------------------|--------------|
| 3 | Q_repartie | 15000 | 8 | 1.875 | 17/18/19/20/61/62/63/64/65/66 | |
| 4 | Q_force1 | 400 | | | | 39 |
| 5 | Q_force2 | 400 | | | | 38 |
| 6 | Q_force3 | 600 | | | | 35 |
| 7 | Q_horizontale | 1500 | 8 | 0.188 | 17/18/19/20/61/62/63/64/65/66 | |

Calcul par logiciel

Calcul a été effectué avec le logiciel Freelem version 9.2.0, conformément à l'Eurocode3, NF EN 1993-1-1 d'octobre 2005

Calcul des structures en acier (+ annexe de mai 2007)

Les hypothèses de calculs 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
 - soit : $N/A + M_{fy}/W_{ply} + M_{fz}/W_{plz} \leq (1-p)f_y$ (pour classe 3 et 4 : idem avec W_{ei} au lieu de W_{pi}), avec $p \leq 0.9$
4. Abus de notation en raisonnant directement sur contraintes et non sur efforts/moments (résultats inchangés)
 - σ flexion calculée avec W_{pl} pour sections classe 1 et 2, sinon W_{ei} .
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)
 - M_{cr} calculé avec longueur = $\text{Max}(L_{dev_inf}, L_{dev_sup})$, $k = k_w = 1$ et $z_j = 0$
 - coefficient 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 M_{cr} 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

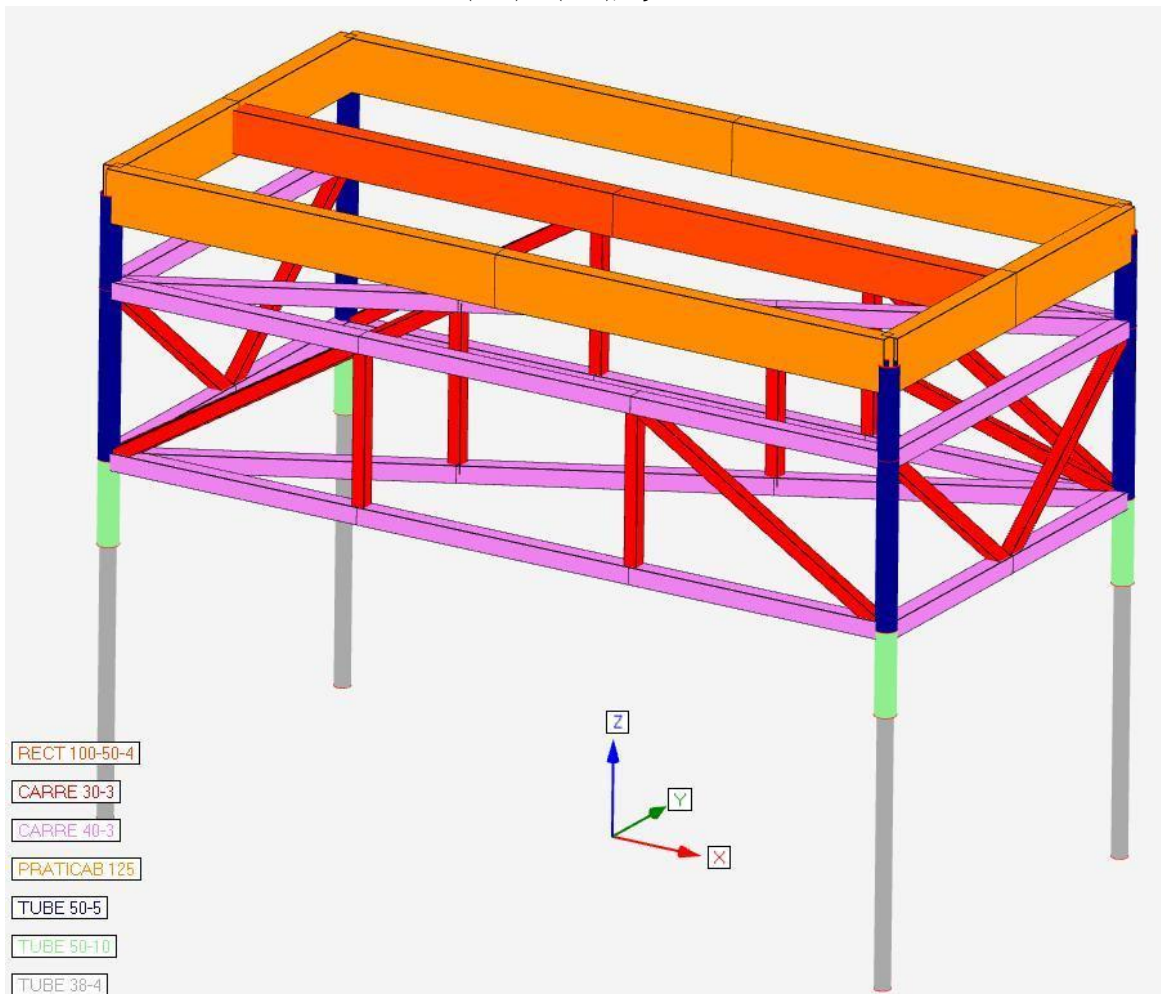


Tableau des nœuds

| N° | X (mm) | Y (mm) | Z (mm) | Appui |
|----|--------|--------|--------|--------|
| 1 | -1000 | -500 | 0 | Rotule |
| 2 | -1000 | 500 | 0 | Rotule |
| 3 | 1000 | 500 | 0 | Rotule |
| 4 | 1000 | -500 | 0 | Rotule |
| 5 | -1000 | -500 | 640 | Libre |
| 6 | -1000 | 500 | 640 | Libre |
| 7 | 1000 | 500 | 640 | Libre |
| 8 | 1000 | -500 | 640 | Libre |
| 9 | -1000 | -500 | 840 | Libre |
| 10 | -1000 | 500 | 840 | Libre |
| 11 | 1000 | 500 | 840 | Libre |
| 12 | 1000 | -500 | 840 | Libre |
| 13 | -1000 | -500 | 1240 | Libre |
| 14 | -1000 | 500 | 1240 | Libre |
| 15 | 1000 | 500 | 1240 | Libre |
| 16 | 1000 | -500 | 1240 | Libre |
| 17 | -1000 | -500 | 1460 | Libre |
| 18 | -1000 | 500 | 1460 | Libre |
| 19 | 1000 | 500 | 1460 | Libre |
| 20 | 1000 | -500 | 1460 | Libre |
| 21 | -350 | -500 | 840 | Libre |
| 22 | -350 | 500 | 840 | Libre |
| 23 | 350 | 500 | 840 | Libre |
| 24 | 350 | -500 | 840 | Libre |
| 25 | -350 | -500 | 1240 | Libre |
| 26 | -350 | 500 | 1240 | Libre |
| 27 | 350 | 500 | 1240 | Libre |
| 28 | 350 | -500 | 1240 | Libre |
| 29 | -1000 | 0 | 840 | Libre |
| 30 | 1000 | 0 | 840 | Libre |
| 31 | -313.1 | -156.5 | 840 | Libre |
| 32 | 313.1 | 156.5 | 840 | Libre |
| 33 | -313.1 | -156.5 | 1240 | Libre |
| 34 | 313.1 | 156.5 | 1240 | Libre |
| 35 | -1000 | 0 | 1460 | Libre |
| 36 | 1000 | 0 | 1460 | Libre |
| 37 | 0 | 500 | 1460 | Libre |
| 38 | 0 | -500 | 1460 | Libre |
| 39 | 0 | 0 | 1460 | Libre |

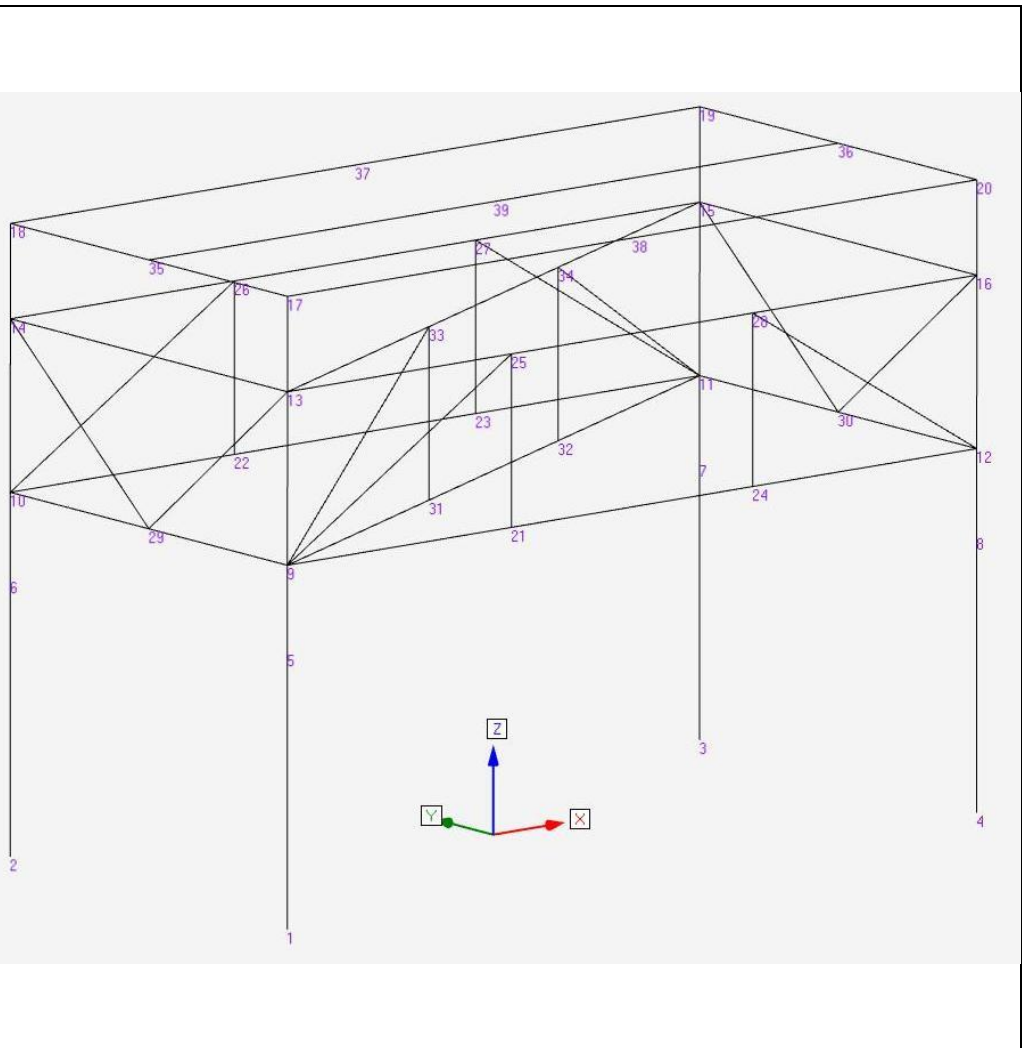
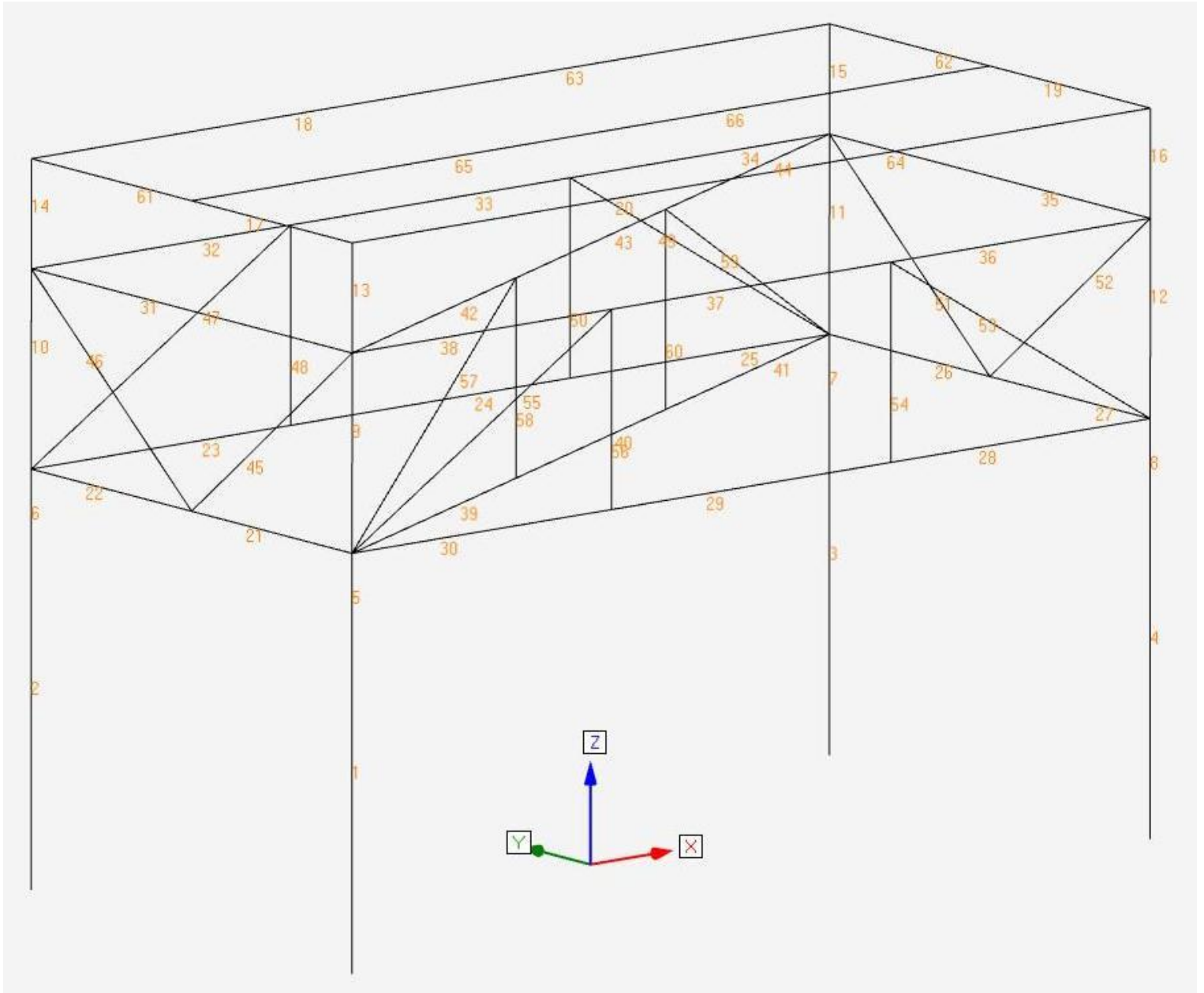


Tableau des barres



| Barre N° | Noeud 1 | Noeud 2 | Profilé | Liaisons | Matériau | Angle (°) | Ky | Lfy (mm) | Kz | Lfz (mm) | Ldev_ sup (mm) | Ldev_ inf (mm) | Modèle dévers. |
|----------|---------|---------|--------------|----------|------------|-----------|----|----------|----|----------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | 1 | 5 | TUBE 38-4 | Enc-Enc | ACIER S235 | 0 | 1 | 640 | 1 | 640 | 640 | 640 | Moments |
| 2 | 2 | 6 | TUBE 38-4 | Enc-Enc | ACIER S235 | 0 | 1 | 640 | 1 | 640 | 640 | 640 | Moments |
| 3 | 3 | 7 | TUBE 38-4 | Enc-Enc | ACIER S235 | 0 | 1 | 640 | 1 | 640 | 640 | 640 | Moments |
| 4 | 4 | 8 | TUBE 38-4 | Enc-Enc | ACIER S235 | 0 | 1 | 640 | 1 | 640 | 640 | 640 | Moments |
| 5 | 5 | 9 | TUBE 50-10 | Enc-Enc | 6005A-T6 | 0 | 1 | 200 | 1 | 200 | 200 | 200 | Moments |
| 6 | 6 | 10 | TUBE 50-10 | Enc-Enc | 6005A-T6 | 0 | 1 | 200 | 1 | 200 | 200 | 200 | Moments |
| 7 | 7 | 11 | TUBE 50-10 | Enc-Enc | 6005A-T6 | 0 | 1 | 200 | 1 | 200 | 200 | 200 | Moments |
| 8 | 8 | 12 | TUBE 50-10 | Enc-Enc | 6005A-T6 | 0 | 1 | 200 | 1 | 200 | 200 | 200 | Moments |
| 9 | 9 | 13 | TUBE 50-5 | Enc-Enc | 6005A-T6 | 0 | 1 | 400 | 1 | 400 | 400 | 400 | Moments |
| 10 | 10 | 14 | TUBE 50-5 | Enc-Enc | 6005A-T6 | 0 | 1 | 400 | 1 | 400 | 400 | 400 | Moments |
| 11 | 11 | 15 | TUBE 50-5 | Enc-Enc | 6005A-T6 | 0 | 1 | 400 | 1 | 400 | 400 | 400 | Moments |
| 12 | 12 | 16 | TUBE 50-5 | Enc-Enc | 6005A-T6 | 0 | 1 | 400 | 1 | 400 | 400 | 400 | Moments |
| 13 | 13 | 17 | TUBE 50-5 | Enc-Enc | 6005A-T6 | 0 | 1 | 220 | 1 | 220 | 220 | 220 | Moments |
| 14 | 14 | 18 | TUBE 50-5 | Enc-Enc | 6005A-T6 | 0 | 1 | 220 | 1 | 220 | 220 | 220 | Moments |
| 15 | 15 | 19 | TUBE 50-5 | Enc-Enc | 6005A-T6 | 0 | 1 | 220 | 1 | 220 | 220 | 220 | Moments |
| 16 | 16 | 20 | TUBE 50-5 | Enc-Enc | 6005A-T6 | 0 | 1 | 220 | 1 | 220 | 220 | 220 | Moments |
| 17 | 17 | 35 | PRATICAB 125 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 500 | 1 | 500 | 500 | 500 | Moments |
| 18 | 18 | 37 | PRATICAB 125 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 1000 | 1 | 1000 | 1000 | 1000 | Moments |
| 19 | 20 | 36 | PRATICAB 125 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 500 | 1 | 500 | 500 | 500 | Moments |
| 20 | 17 | 38 | PRATICAB 125 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 1000 | 1 | 1000 | 1000 | 1000 | Moments |
| 21 | 9 | 29 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 500 | 1 | 500 | 500 | 500 | Moments |
| 22 | 29 | 10 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 500 | 1 | 500 | 500 | 500 | Moments |
| 23 | 10 | 22 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 650 | 1 | 650 | 650 | 650 | Moments |
| 24 | 22 | 23 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 700 | 1 | 700 | 700 | 700 | Moments |
| 25 | 23 | 11 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 650 | 1 | 650 | 650 | 650 | Moments |
| 26 | 11 | 30 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 500 | 1 | 500 | 500 | 500 | Moments |
| 27 | 30 | 12 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 500 | 1 | 500 | 500 | 500 | Moments |
| 28 | 12 | 24 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 650 | 1 | 650 | 650 | 650 | Moments |
| 29 | 24 | 21 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 700 | 1 | 700 | 700 | 700 | Moments |
| 30 | 21 | 9 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 650 | 1 | 650 | 650 | 650 | Moments |
| 31 | 13 | 14 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 1000 | 1 | 1000 | 1000 | 1000 | Moments |
| 32 | 14 | 26 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 650 | 1 | 650 | 650 | 650 | Moments |
| 33 | 26 | 27 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 700 | 1 | 700 | 700 | 700 | Moments |
| 34 | 27 | 15 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 650 | 1 | 650 | 650 | 650 | Moments |
| 35 | 15 | 16 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 1000 | 1 | 1000 | 1000 | 1000 | Moments |
| 36 | 16 | 28 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 650 | 1 | 650 | 650 | 650 | Moments |
| 37 | 28 | 25 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 700 | 1 | 700 | 700 | 700 | Moments |
| 38 | 25 | 13 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 650 | 1 | 650 | 650 | 650 | Moments |
| 39 | 9 | 31 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 768 | 1 | 768 | 768 | 768 | Moments |
| 40 | 31 | 32 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 700 | 1 | 700 | 700 | 700 | Moments |
| 41 | 32 | 11 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 768 | 1 | 768 | 768 | 768 | Moments |
| 42 | 13 | 33 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 768 | 1 | 768 | 768 | 768 | Moments |
| 43 | 33 | 34 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 700 | 1 | 700 | 700 | 700 | Moments |
| 44 | 34 | 15 | CARRE 40-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 768 | 1 | 768 | 768 | 768 | Moments |
| 45 | 13 | 29 | CARRE 30-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 640 | 1 | 640 | 640 | 640 | Moments |
| 46 | 29 | 14 | CARRE 30-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 640 | 1 | 640 | 640 | 640 | Moments |
| 47 | 10 | 26 | CARRE 30-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 763 | 1 | 763 | 763 | 763 | Moments |
| 48 | 26 | 22 | CARRE 30-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 400 | 1 | 400 | 400 | 400 | Moments |
| 49 | 11 | 27 | CARRE 30-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 763 | 1 | 763 | 763 | 763 | Moments |
| 50 | 27 | 23 | CARRE 30-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 400 | 1 | 400 | 400 | 400 | Moments |
| 51 | 15 | 30 | CARRE 30-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 640 | 1 | 640 | 640 | 640 | Moments |
| 52 | 30 | 16 | CARRE 30-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 640 | 1 | 640 | 640 | 640 | Moments |
| 53 | 12 | 28 | CARRE 30-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 763 | 1 | 763 | 763 | 763 | Moments |
| 54 | 28 | 24 | CARRE 30-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 400 | 1 | 400 | 400 | 400 | Moments |
| 55 | 9 | 25 | CARRE 30-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 763 | 1 | 763 | 763 | 763 | Moments |
| 56 | 25 | 21 | CARRE 30-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 400 | 1 | 400 | 400 | 400 | Moments |
| 57 | 9 | 33 | CARRE 30-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 866 | 1 | 866 | 866 | 866 | Moments |
| 58 | 33 | 31 | CARRE 30-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 400 | 1 | 400 | 400 | 400 | Moments |
| 59 | 11 | 34 | CARRE 30-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 866 | 1 | 866 | 866 | 866 | Moments |
| 60 | 34 | 32 | CARRE 30-3 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 400 | 1 | 400 | 400 | 400 | Moments |
| 61 | 18 | 35 | PRATICAB 125 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 500 | 1 | 500 | 500 | 500 | Moments |
| 62 | 19 | 36 | PRATICAB 125 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 500 | 1 | 500 | 500 | 500 | Moments |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|---------------|---------|---------|---|---|------|---|------|------|------|---------|
| 63 | 19 | 37 | PRATICAB 125 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 1000 | 1 | 1000 | 1000 | 1000 | Moments |
| 64 | 20 | 38 | PRATICAB 125 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 1000 | 1 | 1000 | 1000 | 1000 | Moments |
| 65 | 35 | 39 | RECT 100-50-4 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 1000 | 1 | 1000 | 1000 | 1000 | Moments |
| 66 | 36 | 39 | RECT 100-50-4 | Enc-Enc | 6060-T6 | 0 | 1 | 1000 | 1 | 1000 | 1000 | 1000 | Moments |

Caractéristiques matériaux

| Matériau | E (MPa) | ρ (kg/m ³) | G (MPa) | f_y (MPa) | f_u (MPa) |
|------------|---------|-----------------------------|---------|-------------|-------------|
| ACIER S235 | 210000 | 7850 | 80769 | 235 | 340 |
| 6005A-T6 | 79500 | 2700 | 27000 | 225 | 270 |
| 6060-T6 | 79500 | 2700 | 27000 | 140 | 170 |

Caractéristiques profilés

| Profilé | Aire (mm ²) | Aire réduite Ay (mm ²) | Aire réduite Az (mm ²) | Résistance cisaillement Wy (mm ²) | Résistance cisaillement Wz (mm ²) | Inertie Torsion It (cm ⁴) | Module Torsion Wt (cm ³) | Inertie Flexion Y Iy (cm ⁴) | Module Flexion Y Wfy (cm ³) | Inertie Flexion Z Iz (cm ⁴) | Module Flexion Z Wfz (cm ³) | Classe | Flexion Plastique Wply (cm ³) | Flexion Plastique Wplz (cm ³) | Inertie Gauchissement Iw (cm ⁶) |
|---------------|-------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---|---|---------------------------------------|--------------------------------------|---|---|---|---|--------|---|---|---|
| TUBE 38-4 | 427 | 214 | 214 | 214 | 214 | 12.5 | 6.59 | 6.3 | 3.29 | 6.3 | 3.29 | 1 | 4.64 | 4.64 | 0 |
| TUBE 50-10 | 1257 | 628 | 628 | 628 | 628 | 53.4 | 21.36 | 26.7 | 10.68 | 26.7 | 10.68 | 1 | 16.33 | 16.33 | 0 |
| TUBE 50-5 | 707 | 353 | 353 | 353 | 353 | 36.2 | 14.49 | 18.1 | 7.25 | 18.1 | 7.25 | 1 | 10.16 | 10.16 | 0 |
| PRATICAB 125 | 1025 | 240 | 750 | 200 | 625 | 144.3 | 20.3 | 130.4 | 18.63 | 13.9 | 4.88 | 1 | 18.63 | 4.88 | 0 |
| CARRE 40-3 | 444 | 240 | 240 | 200 | 200 | 15.2 | 8.21 | 10.2 | 5.1 | 10.2 | 5.1 | 1 | 6.17 | 6.17 | 0 |
| CARRE 30-3 | 324 | 180 | 180 | 150 | 150 | 5.9 | 4.37 | 4 | 2.66 | 4 | 2.66 | 1 | 3.29 | 3.29 | 0 |
| RECT 100-50-4 | 1136 | 400 | 800 | 333 | 667 | 109.9 | 35.33 | 144.1 | 28.83 | 47.4 | 18.95 | 1 | 36.13 | 21.93 | 0 |

Tableau des chargements

| Cas N° | Nom | Type | Localisation | X N/mm | Y N/mm | Z N/mm | Nature |
|--------|---------------|--------------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------------|
| 1 | G | Accélération | tout | | | -1 g | Permanente |
| 2 | G_plancher | Linéique | 17/18/19/20/61/62/63/64/65/66 | | | -0.026 | Permanente |
| 3 | Q_repartie | Linéique | 17/18/19/20/61/62/63/64/65/66 | | | -1.875 | Exploitation |
| 4 | Q_force1 | Nodal | 39 | | | -4000N | Exploitation |
| 5 | Q_force2 | Nodal | 38 | | | -4000N | Exploitation |
| 6 | Q_force3 | Nodal | 35 | | | -6000N | Exploitation |
| 7 | Q horizontale | Linéique | 17/18/19/20/61/62/63/64/65/66 | 0.188 | | | 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 permanente G : $\gamma_{Gj,sup} = 1.35 \times 1.1 = 1.5$

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

| N° | Nom | Cas | Coef | Cas | Coef | Cas | Coef | Règle |
|-----|---|-----|------|-----|------|-----|------|----------|
| 201 | ELS_1G | 1 | 1 | 2 | 1 | | | Linéaire |
| 202 | ELS_1G+1Q-Répartie | 1 | 1 | 3 | 1 | | | Linéaire |
| 203 | ELS_1G+1Q-Force1 | 1 | 1 | 4 | 1 | | | Linéaire |
| 204 | ELS_1G+1Q-Force2 | 1 | 1 | 5 | 1 | | | Linéaire |
| 205 | ELS_1G+1Q-Force3 | 1 | 1 | 6 | 1 | | | Linéaire |
| 206 | ELS_1G+1Q-Répartie+1Q-Horizontale | 1 | 1 | 3 | 1 | 7 | 1 | Linéaire |
| 301 | ELU_1.5G+1.7Q-Répartie | 1 | 1.5 | 3 | 1.7 | | | Linéaire |
| 302 | ELU_1.5G+1.7Q-Force1 | 1 | 1.5 | 4 | 1.7 | | | Linéaire |
| 303 | ELU_1.5G+1.7Q-Force2 | 1 | 1.5 | 5 | 1.7 | | | Linéaire |
| 304 | ELU_1.5G+1.7Q-Force3 | 1 | 1.5 | 6 | 1.7 | | | Linéaire |
| 305 | ELU_1.5G+1.7Q-Répartie+1.7Q-Horizontale | 1 | 1.5 | 3 | 1.7 | 7 | 1.7 | Linéaire |

Calcul ELS: cas 202 = 1G + 1Q-Répartie

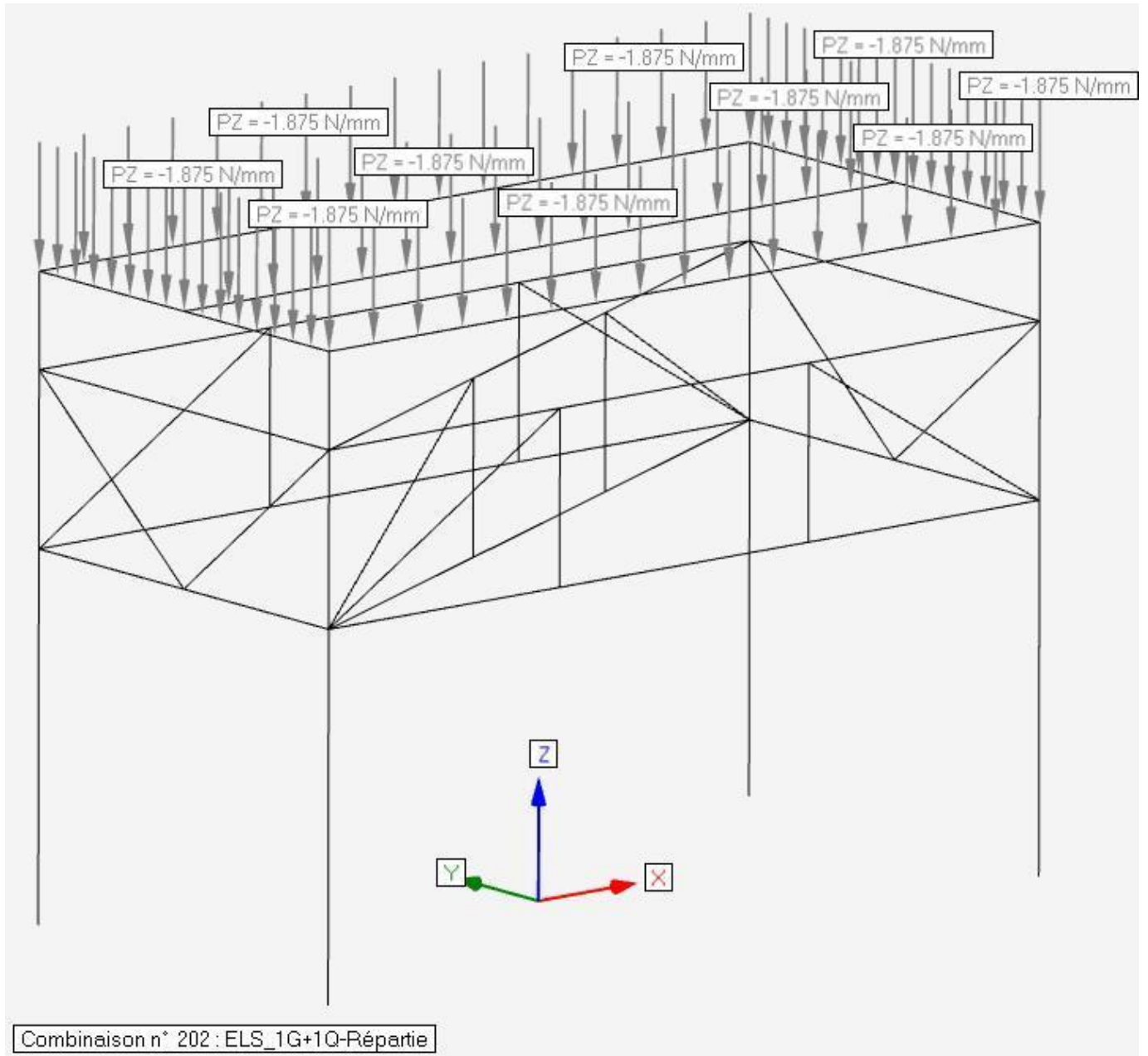
Résultats déplacements 202

| Noeud | Cas | Dx (mm) | Dy (mm) | Dz (mm) | Rx (rad) | Ry (rad) | Rz (rad) |
|-------|-----|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| 1 | 202 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 202 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 202 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 4 | 202 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 5 | 202 | 0.01 | -0.03 | -0.03 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | 202 | -0.01 | -0.02 | -0.03 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 7 | 202 | -0.01 | 0.03 | -0.03 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 8 | 202 | 0.01 | 0.02 | -0.03 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | 202 | 0.02 | -0.02 | -0.03 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 202 | -0.03 | -0.02 | -0.04 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 11 | 202 | -0.02 | 0.02 | -0.03 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 12 | 202 | 0.03 | 0.02 | -0.04 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | 202 | 0.00 | -0.03 | -0.06 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 14 | 202 | -0.13 | -0.01 | -0.06 | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 15 | 202 | -0.00 | 0.03 | -0.06 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16 | 202 | 0.13 | 0.01 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | 202 | 0.11 | -0.01 | -0.08 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | 202 | -0.05 | -0.02 | -0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | 202 | -0.11 | 0.01 | -0.08 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 20 | 202 | 0.05 | 0.02 | -0.08 | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 21 | 202 | 0.03 | 0.00 | -0.05 | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 22 | 202 | -0.03 | -0.01 | 0.05 | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 23 | 202 | -0.03 | -0.00 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | 202 | 0.03 | 0.01 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | 202 | 0.04 | -0.01 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | 202 | -0.09 | 0.01 | 0.05 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 27 | 202 | -0.04 | 0.01 | -0.05 | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 28 | 202 | 0.09 | -0.01 | 0.05 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 29 | 202 | 0.00 | -0.02 | -0.05 | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 30 | 202 | -0.00 | 0.02 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | 202 | 0.01 | -0.00 | -0.01 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 32 | 202 | -0.01 | 0.00 | -0.01 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | 202 | -0.00 | -0.00 | -0.01 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | 202 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 35 | 202 | 0.00 | -0.02 | -0.47 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | 202 | -0.00 | 0.02 | -0.47 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 37 | 202 | -0.08 | -0.04 | -2.15 | 0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 38 | 202 | 0.08 | 0.04 | -2.15 | -0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 39 | 202 | -0.00 | -0.00 | -3.09 | -0.00 | -0.00 | -0.00 |

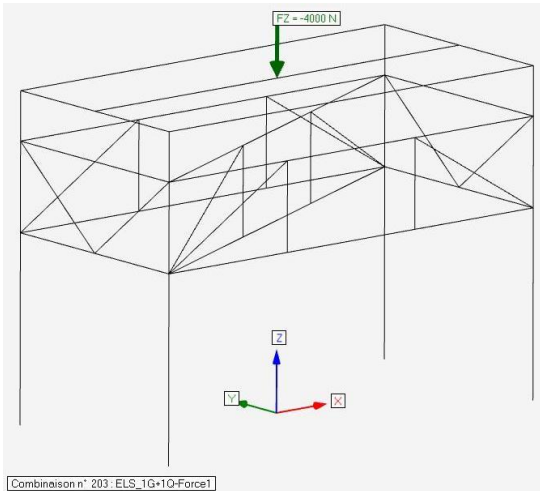
Noeud 39 = milieu tube rectangulaire central => flèche = 3.09mm < 6.6mm => satisfaisant

Résultats réactions 202

| Noeud | Cas | Fx (N) | Fy (N) | Fz (N) | Mx (N.m) | My (N.m) | Mz (N.m) |
|-------|-----|--------|--------|--------|----------|----------|----------|
| 1 | 202 | 2 | 4 | 3 814 | -0 | -0 | 0 |
| 2 | 202 | -5 | -1 | 4 015 | -0 | -0 | 0 |
| 3 | 202 | -2 | -4 | 3 814 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 202 | 5 | 1 | 4 015 | 0 | -0 | 0 |



Calcul ELS: cas 203 = 1G + 1Q-Force1

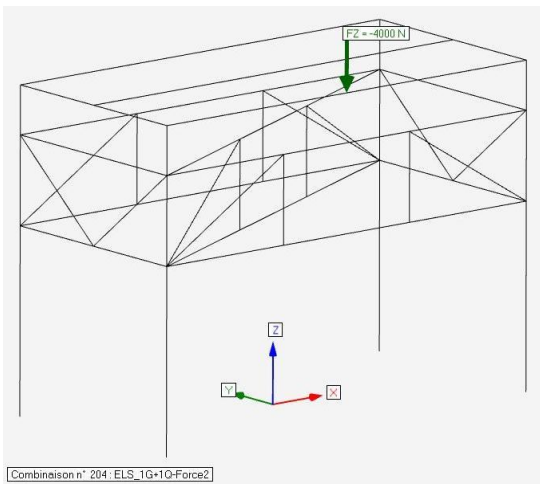


Résultats déplacements 203

| Noeud | Cas | Dx (mm) | Dy (mm) | Dz (mm) | Rx (rad) | Ry (rad) | Rz (rad) |
|-------|-----|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| 35 | 203 | 0.00 | -0.01 | -0.28 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | 203 | -0.00 | 0.01 | -0.28 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 37 | 203 | -0.03 | -0.02 | -0.51 | 0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 38 | 203 | 0.03 | 0.02 | -0.51 | -0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 39 | 203 | -0.00 | -0.00 | -3.89 | -0.00 | -0.00 | -0.00 |

Nœud 39 = milieu tube rectangulaire central => flèche = 3.89mm < 6.6mm => satisfaisant

Calcul ELS: cas 204 = 1G + 1Q-Force2

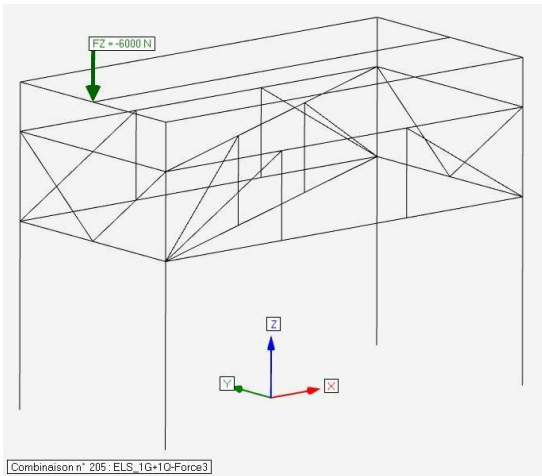


Résultats déplacements 204

| Noeud | Cas | Dx (mm) | Dy (mm) | Dz (mm) | Rx (rad) | Ry (rad) | Rz (rad) |
|-------|-----|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| 36 | 204 | 0.03 | -0.03 | -0.03 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 37 | 204 | -0.01 | -0.06 | -0.13 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 38 | 204 | 0.08 | -0.02 | -3.18 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 39 | 204 | 0.03 | -0.03 | -0.53 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |

Nœud 38 = milieu profil 125 long bord => flèche = 3.18mm < 6.6mm => satisfaisant

Calcul ELS: cas 205 = 1G + 1Q-Force3



Résultats déplacements 205

| Noeud | Cas | Dx (mm) | Dy (mm) | Dz (mm) | Rx (rad) | Ry (rad) | Rz (rad) |
|-------|-----|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| 35 | 205 | -0.02 | -0.01 | -0.81 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 36 | 205 | -0.02 | 0.00 | -0.03 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 37 | 205 | -0.03 | -0.01 | -0.06 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 38 | 205 | -0.01 | 0.00 | -0.06 | -0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 39 | 205 | -0.02 | -0.00 | -0.46 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |

Noeud 35 = milieu profil 125 court bord => flèche = 0.81mm < 3.3mm => satisfaisant

Calcul ELS: cas 206 = 1G + 1Q-Répartie + 1Q-Horizontale

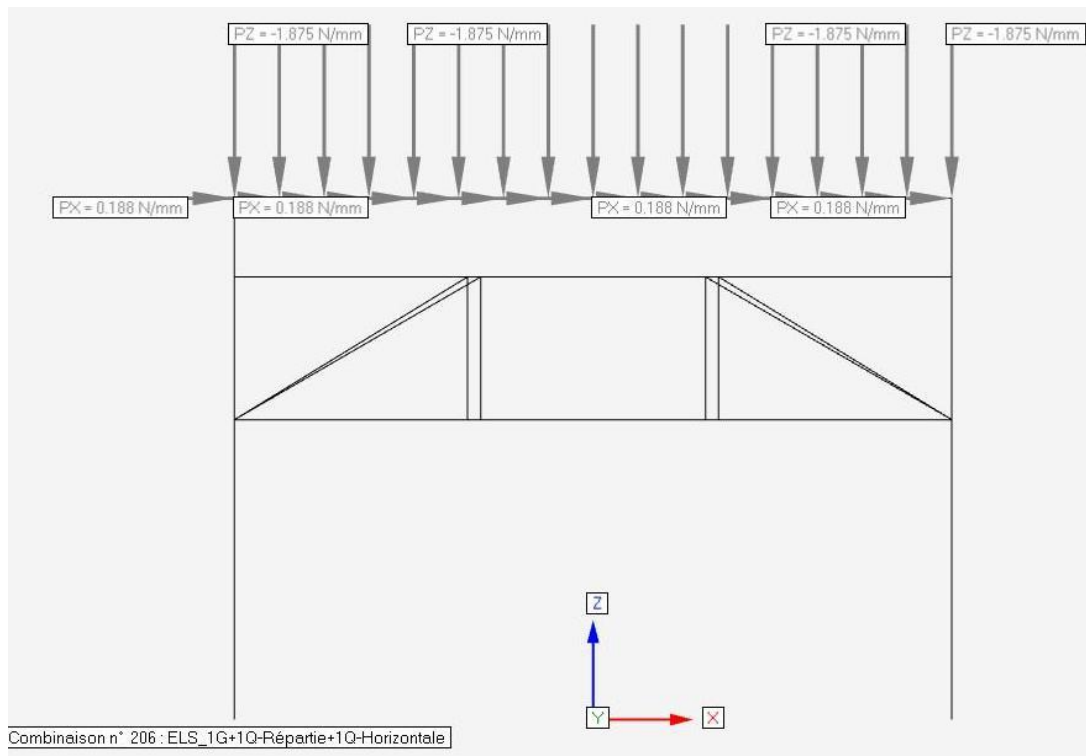
Résultats déplacements 206

| Noeud | Cas | Dx (mm) | Dy (mm) | Dz (mm) | Rx (rad) | Ry (rad) | Rz (rad) |
|-------|-----|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| 1 | 206 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| 2 | 206 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| 3 | 206 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | 0.01 | 0.00 |
| 4 | 206 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | -0.00 |
| 5 | 206 | 5.67 | -0.07 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | 206 | 5.58 | -0.08 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | 206 | 5.64 | -0.02 | -0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | 206 | 5.60 | -0.05 | -0.03 | 0.00 | 0.01 | -0.00 |
| 9 | 206 | 6.38 | -0.09 | -0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 206 | 6.31 | -0.10 | -0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | 206 | 6.33 | -0.04 | -0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | 206 | 6.36 | -0.05 | -0.04 | -0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 13 | 206 | 6.61 | -0.12 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 14 | 206 | 6.50 | -0.08 | -0.06 | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 15 | 206 | 6.61 | -0.05 | -0.07 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16 | 206 | 6.76 | -0.07 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 17 | 206 | 6.80 | -0.09 | -0.07 | -0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 18 | 206 | 6.65 | -0.10 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | 206 | 6.59 | -0.07 | -0.08 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 20 | 206 | 6.75 | -0.06 | -0.09 | -0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 21 | 206 | 6.38 | -0.07 | -0.41 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 22 | 206 | 6.32 | -0.06 | -0.35 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 23 | 206 | 6.33 | -0.07 | 0.30 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 24 | 206 | 6.37 | -0.05 | 0.45 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 25 | 206 | 6.64 | -0.12 | -0.41 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 26 | 206 | 6.52 | -0.05 | -0.35 | -0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 27 | 206 | 6.56 | -0.10 | 0.31 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 28 | 206 | 6.69 | -0.07 | 0.45 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 29 | 206 | 6.35 | -0.10 | -0.04 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |

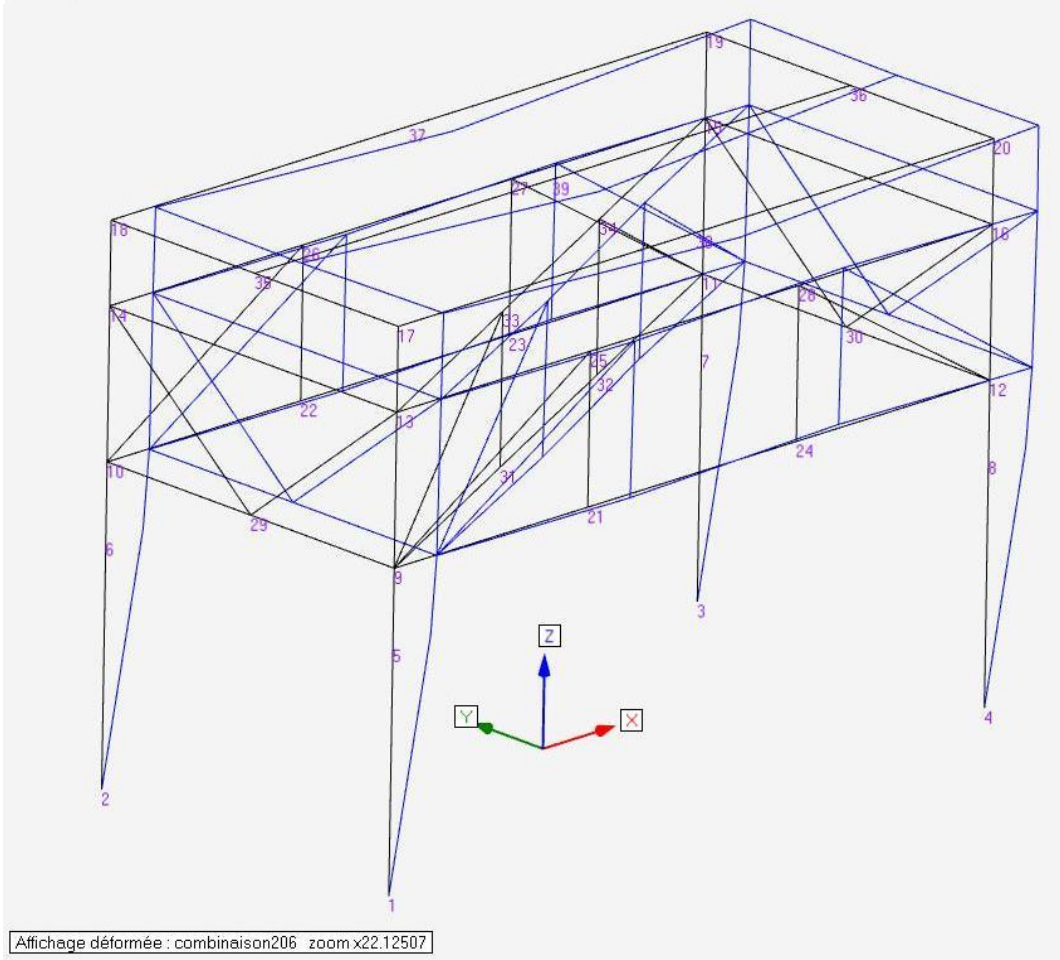
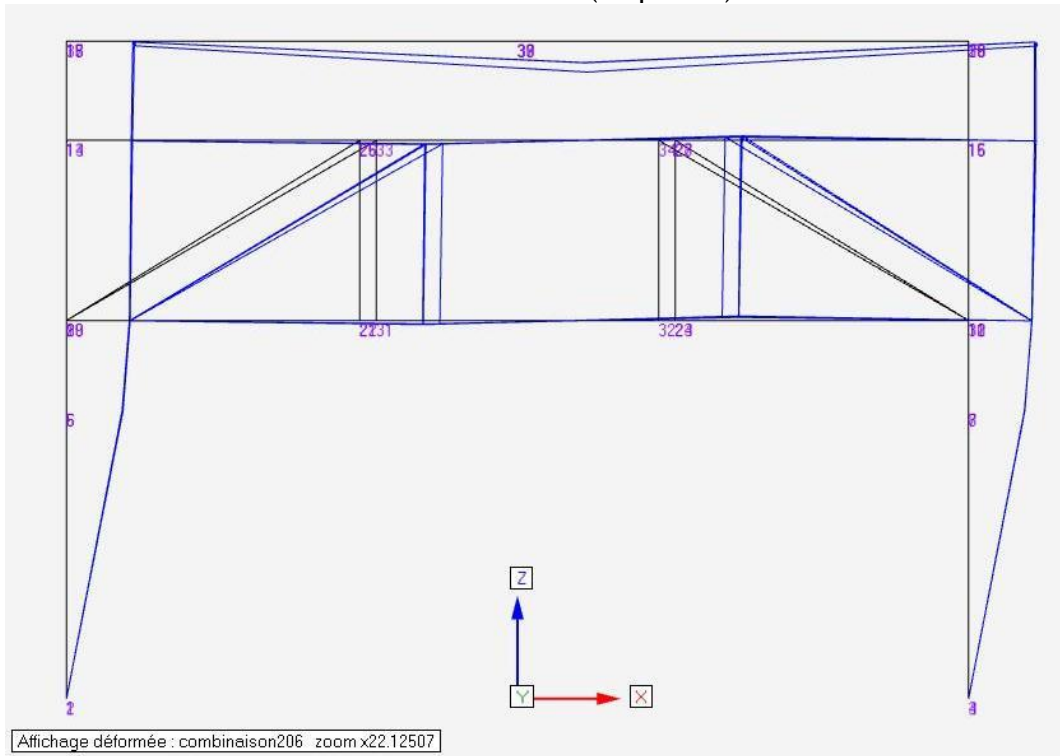
| | | | | | | | |
|----|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 30 | 206 | 6.34 | -0.05 | -0.05 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | 206 | 6.37 | -0.08 | -0.35 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 32 | 206 | 6.36 | -0.07 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | 206 | 6.65 | -0.21 | -0.35 | 0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 34 | 206 | 6.66 | -0.20 | 0.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | 206 | 6.95 | -0.10 | -0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | 206 | 6.95 | -0.06 | -0.47 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 37 | 206 | 6.62 | -0.12 | -2.14 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 38 | 206 | 6.78 | -0.05 | -2.16 | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 39 | 206 | 6.95 | -0.08 | -3.09 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |

Nœud 39 = milieu tube rectangulaire central => flèche = 3.09mm < 6.6mm => satisfaisant

Nœuds 35, 36, 39 => flèche horizontale = 6.95mm < 10mm => satisfaisant



Vue déformée 206 (amplifiée)



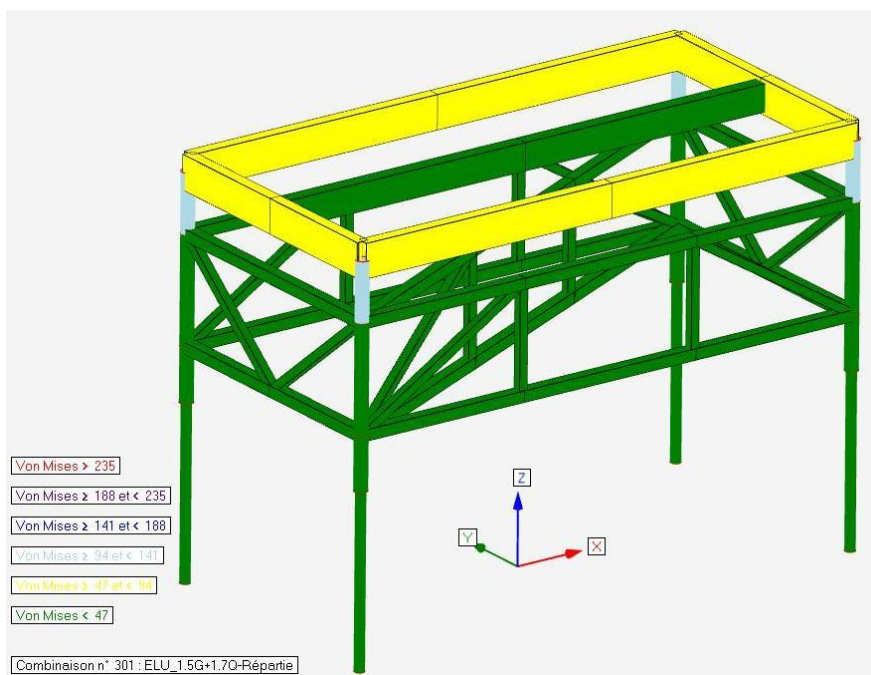
Calcul ELU: cas 301 = 1G + 1.7Q-Répartie

Résultats contraintes 301

| Barre | Noeud | Cas | Axial (MPa) | Flexion Y (MPa) | Flexion Z (MPa) | Cisaillem ^t Y (MPa) | Cisaillem ^t Z (MPa) | Torsion (MPa) | σ (MPa) | τ (MPa) | Von Mises (MPa) | Ratio axial | Ratio cisaillem ^t | Ratio flexion, axial et cisaillem ^t | Ratio flambem ^t Y | Ratio flambem ^t Z | Ratio déversem ^t | Ratio (6.61) | Ratio (6.62) | Ratio max |
|-------|-------|-----|-------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------|---------|---------|-----------------|-------------|------------------------------|--|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|--------------|-----------|
| 14 | 18 | 301 | 9.14 | -77.34 | 32.13 | -4.90 | -11.19 | 0.00 | 118.62 | 12.21 | 120.49 | 0.04 | 0.09 | 0.53 | 0.04 | 0.04 | 0.34 | 0.36 | 0.30 | 0.53 |
| 16 | 20 | 301 | 9.14 | 77.34 | -32.13 | 4.90 | 11.19 | 0.00 | 118.62 | 12.21 | 120.49 | 0.04 | 0.09 | 0.53 | 0.04 | 0.04 | 0.34 | 0.36 | 0.30 | 0.53 |
| 15 | 19 | 301 | 9.13 | 76.18 | 32.08 | -4.98 | 11.38 | -0.35 | 117.39 | 12.75 | 119.45 | 0.04 | 0.10 | 0.52 | 0.04 | 0.04 | 0.34 | 0.35 | 0.30 | 0.52 |
| 13 | 17 | 301 | 9.13 | -76.18 | -32.08 | 4.98 | -11.38 | -0.35 | 117.39 | 12.75 | 119.45 | 0.04 | 0.10 | 0.52 | 0.04 | 0.04 | 0.34 | 0.35 | 0.30 | 0.52 |
| 63 | 37 | 301 | 3.87 | 53.58 | 0.23 | 0.03 | -0.01 | -0.01 | 57.68 | 0.04 | 57.68 | 0.03 | 0.00 | 0.41 | 0.03 | 0.06 | 0.38 | 0.28 | 0.21 | 0.41 |
| 18 | 37 | 301 | 3.87 | 53.58 | -0.23 | 0.03 | 0.01 | -0.01 | 57.68 | 0.04 | 57.68 | 0.03 | 0.00 | 0.41 | 0.03 | 0.06 | 0.38 | 0.28 | 0.21 | 0.41 |
| 64 | 38 | 301 | 3.87 | 53.58 | -0.23 | 0.03 | 0.01 | -0.01 | 57.68 | 0.04 | 57.68 | 0.03 | 0.00 | 0.41 | 0.03 | 0.06 | 0.38 | 0.28 | 0.21 | 0.41 |
| 20 | 38 | 301 | 3.87 | 53.58 | 0.23 | 0.03 | -0.01 | -0.01 | 57.68 | 0.04 | 57.68 | 0.03 | 0.00 | 0.41 | 0.03 | 0.06 | 0.38 | 0.28 | 0.21 | 0.41 |
| 17 | 35 | 301 | 1.71 | 47.53 | 3.53 | -0.29 | 2.59 | -8.01 | 52.77 | 10.60 | 55.87 | 0.01 | 0.13 | 0.38 | 0.01 | 0.02 | 0.34 | 0.26 | 0.18 | 0.38 |
| 62 | 36 | 301 | 1.71 | 47.53 | 3.53 | -0.29 | 2.59 | -8.01 | 52.77 | 10.60 | 55.87 | 0.01 | 0.13 | 0.38 | 0.01 | 0.02 | 0.34 | 0.26 | 0.18 | 0.38 |
| 61 | 35 | 301 | 1.69 | 47.53 | 0.15 | -0.05 | 2.59 | 8.14 | 49.37 | 10.73 | 52.75 | 0.01 | 0.13 | 0.35 | 0.01 | 0.02 | 0.34 | 0.25 | 0.16 | 0.35 |
| 19 | 36 | 301 | 1.69 | 47.53 | 0.15 | -0.05 | 2.59 | 8.14 | 49.37 | 10.73 | 52.75 | 0.01 | 0.13 | 0.35 | 0.01 | 0.02 | 0.34 | 0.25 | 0.16 | 0.35 |
| 18 | 18 | 301 | 3.87 | -33.31 | 0.95 | 0.03 | 5.17 | -0.01 | 38.13 | 5.18 | 39.17 | 0.03 | 0.06 | 0.27 | 0.03 | 0.06 | 0.24 | 0.19 | 0.16 | 0.27 |
| 64 | 20 | 301 | 3.87 | -33.31 | 0.95 | 0.03 | 5.17 | -0.01 | 38.13 | 5.18 | 39.17 | 0.03 | 0.06 | 0.27 | 0.03 | 0.06 | 0.24 | 0.19 | 0.16 | 0.27 |
| 63 | 19 | 301 | 3.87 | -32.82 | 1.42 | 0.03 | 5.16 | -0.01 | 38.10 | 5.17 | 39.14 | 0.03 | 0.06 | 0.27 | 0.03 | 0.06 | 0.23 | 0.19 | 0.16 | 0.27 |
| 20 | 17 | 301 | 3.87 | -32.82 | 1.42 | 0.03 | 5.16 | -0.01 | 38.10 | 5.17 | 39.14 | 0.03 | 0.06 | 0.27 | 0.03 | 0.06 | 0.23 | 0.19 | 0.16 | 0.27 |
| 66 | 39 | 301 | 0.04 | 35.66 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | -0.00 | 35.70 | 0.06 | 35.70 | 0.00 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.25 | 0.19 | 0.12 | 0.26 |
| 65 | 39 | 301 | 0.04 | 35.66 | -0.00 | 0.05 | -0.00 | -0.00 | 35.70 | 0.06 | 35.70 | 0.00 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.25 | 0.19 | 0.12 | 0.26 |
| 19 | 20 | 301 | 1.69 | -17.51 | -0.95 | -0.05 | 5.17 | 8.14 | 20.16 | 13.31 | 30.62 | 0.01 | 0.16 | 0.14 | 0.01 | 0.02 | 0.13 | 0.10 | 0.07 | 0.16 |
| 61 | 18 | 301 | 1.69 | -17.51 | -0.95 | -0.05 | 5.17 | 8.14 | 20.16 | 13.31 | 30.62 | 0.01 | 0.16 | 0.14 | 0.01 | 0.02 | 0.13 | 0.10 | 0.07 | 0.16 |
| 17 | 17 | 301 | 1.71 | -17.50 | -2.46 | -0.29 | 5.17 | -8.01 | 21.67 | 13.18 | 31.48 | 0.01 | 0.16 | 0.15 | 0.01 | 0.02 | 0.13 | 0.11 | 0.08 | 0.16 |
| 62 | 19 | 301 | 1.71 | -17.50 | -2.46 | -0.29 | 5.17 | -8.01 | 21.67 | 13.18 | 31.48 | 0.01 | 0.16 | 0.15 | 0.01 | 0.02 | 0.13 | 0.11 | 0.08 | 0.16 |
| 15 | 15 | 301 | 9.14 | -10.94 | -6.03 | -4.98 | 11.38 | -0.35 | 26.11 | 12.75 | 34.20 | 0.04 | 0.10 | 0.12 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.09 | 0.08 | 0.12 |
| 13 | 13 | 301 | 9.14 | 10.94 | 6.03 | 4.98 | -11.38 | -0.35 | 26.11 | 12.75 | 34.20 | 0.04 | 0.10 | 0.12 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.09 | 0.08 | 0.12 |
| 14 | 14 | 301 | 9.15 | 8.29 | -5.34 | -4.90 | -11.19 | 0.00 | 22.78 | 12.21 | 31.09 | 0.04 | 0.09 | 0.10 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.08 | 0.08 | 0.10 |
| 16 | 16 | 301 | 9.15 | -8.29 | 5.34 | 4.90 | 11.19 | 0.00 | 22.78 | 12.21 | 31.09 | 0.04 | 0.09 | 0.10 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.08 | 0.08 | 0.10 |
| 36 | 16 | 301 | -9.21 | -3.98 | 0.34 | 0.01 | 0.21 | -0.21 | 13.53 | 0.42 | 13.55 | 0.07 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.10 |
| 32 | 14 | 301 | -9.21 | -3.98 | 0.34 | 0.01 | 0.21 | -0.21 | 13.53 | 0.42 | 13.55 | 0.07 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.10 |
| 34 | 15 | 301 | -8.07 | -4.70 | -0.71 | 0.03 | -0.35 | 0.20 | 13.49 | 0.54 | 13.52 | 0.06 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.10 |
| 38 | 13 | 301 | -8.07 | -4.70 | -0.71 | 0.03 | -0.35 | 0.20 | 13.49 | 0.54 | 13.52 | 0.06 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.10 |

Tube Alu 50x5 n° 13, 14, 15, 16 => ratio max = 0.53 => satisfaisant

Contrainte Von Mises cas 301



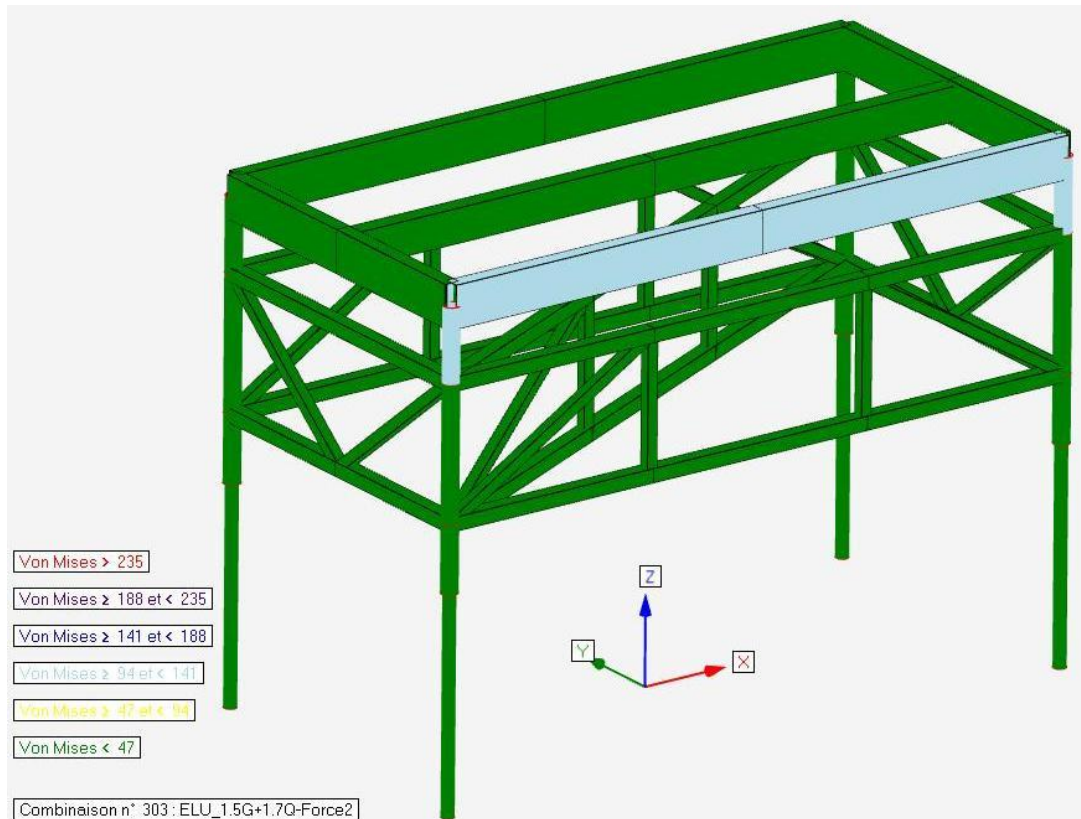
Calcul ELU: cas 303 = 1.5G + 1.7Q-Force2

Résultats contraintes 303

| Barre | Noeud | Cas | Axial (MPa) | Flexion Y (MPa) | Flexion Z (MPa) | Cisaillem ^t Y (MPa) | Cisaillem ^t Z (MPa) | Torsion (MPa) | σ (MPa) | τ (MPa) | Von Mises (MPa) | Ratio axial | Ratio cisaillem ^t | Ratio flexion, flexion, axial et cisaillem ^t | Ratio flambem ^t Y | Ratio flambem ^t Z | Ratio déversem ^t | Ratio (6.61) | Ratio (6.62) | Ratio max |
|-------|-------|-----|-------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------|----------------|--------------|-----------------|-------------|------------------------------|---|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|--------------|-----------|
| 64 | 38 | 303 | 4.49 | 120.35 | -0.20 | 0.02 | 5.45 | 0.00 | 125.04 | 5.45 | 125.40 | 0.03 | 0.07 | 0.89 | 0.04 | 0.07 | 0.86 | 0.62 | 0.41 | 0.89 |
| 20 | 38 | 303 | 4.49 | 120.35 | 0.20 | 0.02 | 5.43 | 0.00 | 125.04 | 5.43 | 125.39 | 0.03 | 0.07 | 0.89 | 0.04 | 0.07 | 0.86 | 0.62 | 0.41 | 0.89 |
| 64 | 20 | 303 | 4.49 | -63.52 | 0.47 | 0.02 | 5.51 | 0.00 | 68.48 | 5.51 | 69.15 | 0.03 | 0.07 | 0.49 | 0.04 | 0.07 | 0.45 | 0.35 | 0.25 | 0.49 |
| 20 | 17 | 303 | 4.49 | -62.96 | 0.87 | 0.02 | 5.50 | 0.00 | 68.32 | 5.50 | 68.98 | 0.03 | 0.07 | 0.49 | 0.04 | 0.07 | 0.45 | 0.34 | 0.25 | 0.49 |
| 16 | 20 | 303 | 4.93 | 89.69 | -0.40 | 0.07 | 13.03 | 0.16 | 95.03 | 13.19 | 97.74 | 0.02 | 0.10 | 0.42 | 0.02 | 0.02 | 0.40 | 0.32 | 0.20 | 0.42 |
| 13 | 17 | 303 | 4.92 | -88.44 | -0.49 | 0.17 | -13.14 | -0.36 | 93.85 | 13.50 | 96.72 | 0.02 | 0.10 | 0.42 | 0.02 | 0.02 | 0.39 | 0.32 | 0.20 | 0.42 |
| 17 | 17 | 303 | 0.05 | -0.27 | -1.93 | -0.21 | 0.07 | 13.52 | 2.26 | 13.73 | 23.88 | 0.00 | 0.17 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.17 |
| 17 | 35 | 303 | 0.05 | 0.55 | 2.31 | -0.21 | 0.03 | 13.52 | 2.91 | 13.73 | 23.95 | 0.00 | 0.17 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.17 |
| 19 | 20 | 303 | 0.03 | -0.22 | 0.00 | 0.01 | 0.07 | -13.41 | 0.25 | 13.47 | 23.34 | 0.00 | 0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.17 |
| 19 | 36 | 303 | 0.03 | 0.61 | -0.23 | 0.01 | 0.03 | -13.41 | 0.86 | 13.44 | 23.30 | 0.00 | 0.17 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.17 |
| 36 | 16 | 303 | -10.71 | -5.05 | 0.28 | 0.01 | 0.29 | -0.01 | 16.03 | 0.30 | 16.04 | 0.08 | 0.00 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.11 |
| 38 | 13 | 303 | -9.75 | -5.53 | -0.33 | 0.01 | -0.40 | 0.00 | 15.61 | 0.40 | 15.62 | 0.07 | 0.00 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.11 |
| 13 | 13 | 303 | 4.93 | 12.13 | 0.78 | 0.17 | -13.14 | -0.36 | 17.84 | 13.50 | 29.41 | 0.02 | 0.10 | 0.08 | 0.02 | 0.02 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.10 |
| 16 | 16 | 303 | 4.94 | -10.04 | 0.16 | 0.07 | 13.03 | 0.16 | 15.14 | 13.19 | 27.41 | 0.02 | 0.10 | 0.07 | 0.02 | 0.02 | 0.04 | 0.06 | 0.04 | 0.10 |

Profil PRATICABLE 125 n° 20 et 64 => ratio max = 0.89 => satisfaisant

Contrainte Von Mises cas 303



Résultats déplacements 303 (pour info)

| Noeud | Cas | Dx (mm) | Dy (mm) | Dz (mm) | Rx (rad) | Ry (rad) | Rz (rad) |
|-------|-----|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| 38 | 303 | 0.13 | -0.03 | -5.40 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 39 | 303 | 0.05 | -0.05 | -0.89 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |

Noeud 38 = milieu profil 125 long bord => flèche = 5.4mm < 6.6mm => satisfaisant

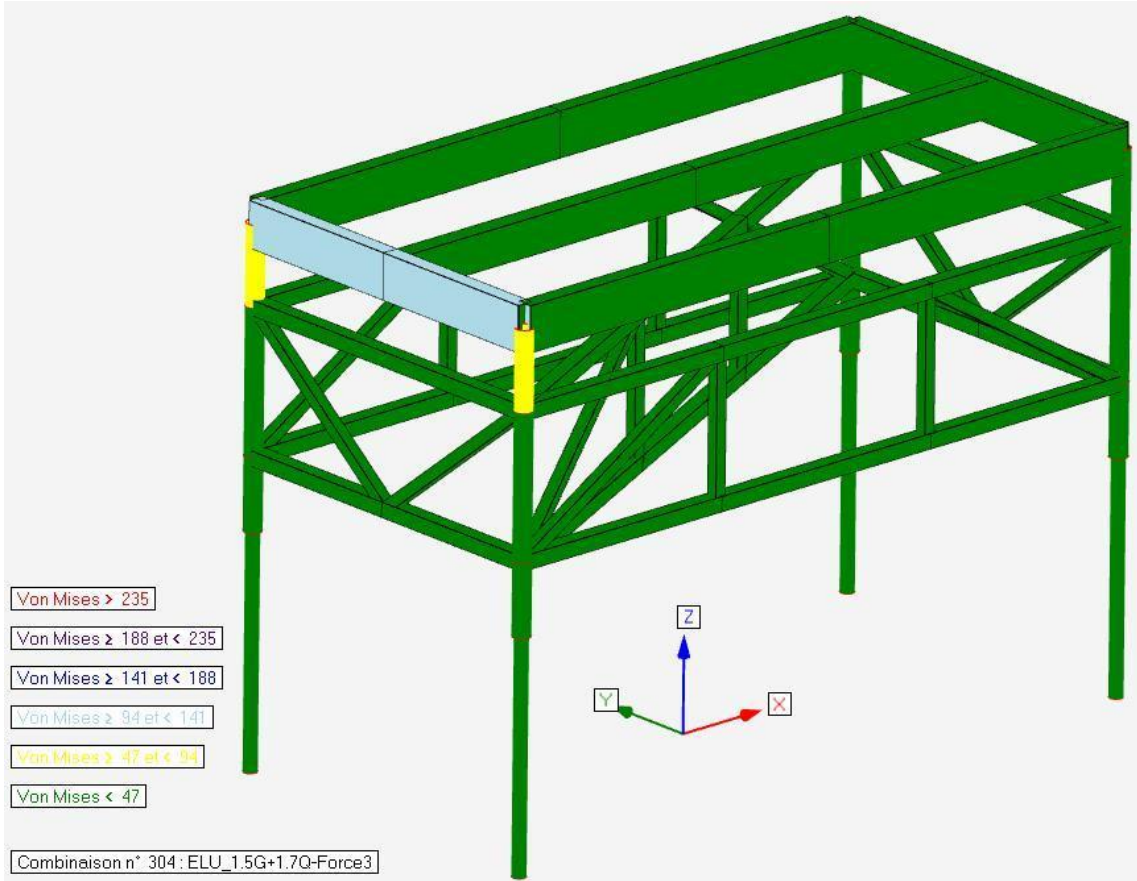
Calcul ELU: cas 304 = 1.5G + 1.7Q-Force3

Résultats contraintes 304

| Barre | Noeud | Cas | Axial (MPa) | Flexion Y (MPa) | Flexion Z (MPa) | Cisaillem ^t Y (MPa) | Cisaillem ^t Z (MPa) | Torsion (MPa) | σ (MPa) | τ (MPa) | Von Mises (MPa) | Ratio axial | Ratio cisaillem ^t | Ratio flexion, axial et cisaillem ^t | Ratio flambem ^t Y | Ratio flambem ^t Z | Ratio déversem ^t | Ratio (6.61) | Ratio (6.62) | Ratio max |
|-------|-------|-----|-------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------|---------|---------|-----------------|-------------|------------------------------|--|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|--------------|-----------|
| 17 | 35 | 304 | 3.05 | 102.37 | 0.24 | -0.02 | 8.15 | 1.29 | 105.66 | 9.44 | 106.92 | 0.02 | 0.12 | 0.75 | 0.02 | 0.03 | 0.73 | 0.55 | 0.34 | 0.75 |
| 61 | 35 | 304 | 3.05 | 102.37 | 0.19 | -0.02 | 8.15 | -1.28 | 105.61 | 9.44 | 106.86 | 0.02 | 0.12 | 0.75 | 0.02 | 0.03 | 0.73 | 0.55 | 0.34 | 0.75 |
| 14 | 18 | 304 | 7.33 | -0.62 | 58.05 | -8.84 | -0.15 | -0.03 | 65.99 | 8.87 | 67.76 | 0.03 | 0.07 | 0.29 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | 0.15 | 0.22 | 0.29 |
| 13 | 17 | 304 | 7.32 | -0.50 | -57.90 | 8.85 | -0.21 | -0.01 | 65.72 | 8.86 | 67.49 | 0.03 | 0.07 | 0.29 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | 0.15 | 0.22 | 0.29 |
| 61 | 18 | 304 | 3.05 | -34.66 | -0.18 | -0.02 | 8.19 | -1.28 | 37.88 | 9.47 | 41.28 | 0.02 | 0.12 | 0.27 | 0.02 | 0.03 | 0.25 | 0.20 | 0.13 | 0.27 |
| 17 | 17 | 304 | 3.05 | -34.58 | -0.22 | -0.02 | 8.18 | 1.29 | 37.85 | 9.47 | 41.25 | 0.02 | 0.12 | 0.27 | 0.02 | 0.03 | 0.25 | 0.20 | 0.13 | 0.27 |
| 13 | 13 | 304 | 7.33 | 1.12 | 9.83 | 8.85 | -0.21 | -0.01 | 18.29 | 8.86 | 23.87 | 0.03 | 0.07 | 0.08 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | 0.06 | 0.07 | 0.08 |
| 14 | 14 | 304 | 7.34 | 0.53 | -9.61 | -8.84 | -0.15 | -0.03 | 17.48 | 8.87 | 23.28 | 0.03 | 0.07 | 0.08 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | 0.05 | 0.07 | 0.08 |
| 31 | 14 | 304 | -7.43 | -2.19 | 0.08 | -0.00 | -0.05 | 0.03 | 9.70 | 0.08 | 9.70 | 0.05 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.07 |
| 1 | 5 | 304 | 12.44 | -0.23 | -0.65 | 0.02 | -0.01 | 0.00 | 13.33 | 0.02 | 13.33 | 0.05 | 0.00 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.00 | 0.07 | 0.07 | 0.07 |
| 2 | 6 | 304 | 12.44 | -0.08 | 0.55 | -0.02 | -0.00 | 0.00 | 13.07 | 0.02 | 13.07 | 0.05 | 0.00 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.00 | 0.07 | 0.07 | 0.07 |
| 31 | 13 | 304 | -7.43 | -1.95 | -0.05 | -0.00 | 0.04 | 0.03 | 9.43 | 0.06 | 9.43 | 0.05 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.07 |
| 1 | 1 | 304 | 12.52 | -0.00 | -0.00 | 0.02 | -0.01 | 0.00 | 12.52 | 0.02 | 12.52 | 0.05 | 0.00 | 0.05 | 0.07 | 0.07 | 0.00 | 0.07 | 0.07 | 0.07 |
| 2 | 2 | 304 | 12.51 | 0.00 | -0.00 | -0.02 | -0.00 | 0.00 | 12.51 | 0.02 | 12.51 | 0.05 | 0.00 | 0.05 | 0.07 | 0.07 | 0.00 | 0.07 | 0.07 | 0.07 |
| 10 | 14 | 304 | 7.44 | 0.50 | -6.89 | 0.59 | 0.04 | -0.00 | 14.83 | 0.59 | 14.87 | 0.03 | 0.00 | 0.07 | 0.04 | 0.04 | 0.00 | 0.05 | 0.06 | 0.07 |
| 9 | 13 | 304 | 7.41 | 0.43 | 6.70 | -0.59 | 0.04 | -0.02 | 14.54 | 0.61 | 14.58 | 0.03 | 0.00 | 0.06 | 0.04 | 0.04 | 0.00 | 0.05 | 0.06 | 0.06 |
| 9 | 9 | 304 | 7.42 | -0.15 | -1.48 | -0.59 | 0.04 | -0.02 | 9.04 | 0.61 | 9.11 | 0.03 | 0.00 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.00 | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| 10 | 10 | 304 | 7.45 | -0.01 | 1.32 | 0.59 | 0.04 | -0.00 | 8.79 | 0.59 | 8.85 | 0.03 | 0.00 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.00 | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| 18 | 18 | 304 | 0.06 | -1.74 | 0.08 | 0.00 | 0.10 | 2.75 | 1.87 | 2.86 | 5.29 | 0.00 | 0.04 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.04 |
| 20 | 17 | 304 | 0.07 | -1.68 | 0.20 | 0.00 | 0.10 | -2.76 | 1.95 | 2.86 | 5.32 | 0.00 | 0.04 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.04 |

Profil PRATICABLE 125 n° 17 et 61 => ratio max = 0.75 => satisfaisant

Contrainte Von Mises cas 304



Calcul ELU: cas 305 = 1G + 1.7Q-Répartie + 1.7Q-Horizontale

Résultats contraintes 305

| Barre | Noeud | Cas | Axial (MPa) | Flexion Y (MPa) | Flexion Z (MPa) | Cisaillem ^t Y (MPa) | Cisaillem ^t Z (MPa) | Torsion (MPa) | σ (MPa) | τ (MPa) | Von Mises (MPa) | Ratio axial | Ratio cisaillem ^t | Ratio flexion, flexion, axial et cisaillem ^t | Ratio flambem ^t Y | Ratio flambem ^t Z | Ratio déversem ^t | Ratio (6.61) | Ratio (6.62) | Ratio max |
|-------|-------|-----|-------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------|---------|---------|-----------------|-------------|------------------------------|---|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|--------------|-----------|
| 15 | 19 | 305 | 9.26 | 85.97 | 32.50 | -5.01 | 13.32 | -1.81 | 127.73 | 15.93 | 130.68 | 0.04 | 0.12 | 0.57 | 0.04 | 0.04 | 0.38 | 0.38 | 0.31 | 0.57 |
| 16 | 20 | 305 | 9.27 | 85.80 | -32.36 | 4.93 | 12.88 | 1.51 | 127.44 | 15.21 | 130.13 | 0.04 | 0.12 | 0.57 | 0.04 | 0.04 | 0.38 | 0.39 | 0.32 | 0.57 |
| 14 | 18 | 305 | 9.02 | -68.88 | 31.90 | -4.86 | -9.50 | -1.51 | 109.80 | 12.04 | 111.76 | 0.04 | 0.09 | 0.49 | 0.04 | 0.04 | 0.31 | 0.34 | 0.28 | 0.49 |
| 62 | 36 | 305 | 1.70 | 47.72 | 18.13 | -1.09 | 2.61 | -8.82 | 67.55 | 11.48 | 70.42 | 0.01 | 0.14 | 0.48 | 0.01 | 0.02 | 0.34 | 0.31 | 0.24 | 0.48 |
| 13 | 17 | 305 | 9.00 | -66.40 | -31.66 | 4.95 | -9.45 | 1.10 | 107.05 | 11.66 | 108.94 | 0.04 | 0.09 | 0.48 | 0.04 | 0.04 | 0.30 | 0.32 | 0.28 | 0.48 |
| 3 | 7 | 305 | 17.20 | 91.25 | 1.95 | -0.07 | 3.10 | 0.00 | 110.41 | 3.10 | 110.54 | 0.07 | 0.02 | 0.47 | 0.09 | 0.09 | 0.39 | 0.39 | 0.28 | 0.47 |
| 19 | 36 | 305 | 1.68 | 47.71 | -14.46 | 0.75 | 2.60 | 8.67 | 63.85 | 11.30 | 66.78 | 0.01 | 0.14 | 0.46 | 0.01 | 0.01 | 0.34 | 0.30 | 0.23 | 0.46 |
| 61 | 35 | 305 | 1.71 | 47.34 | 14.77 | -0.86 | 2.57 | 7.61 | 63.82 | 10.22 | 66.23 | 0.01 | 0.13 | 0.46 | 0.01 | 0.02 | 0.34 | 0.29 | 0.23 | 0.46 |
| 4 | 8 | 305 | 18.02 | 84.34 | -1.12 | 0.04 | 2.86 | 0.00 | 103.48 | 2.86 | 103.60 | 0.08 | 0.02 | 0.44 | 0.09 | 0.09 | 0.36 | 0.37 | 0.26 | 0.44 |
| 1 | 5 | 305 | 12.83 | 90.33 | 0.00 | -0.00 | 3.07 | 0.00 | 103.16 | 3.07 | 103.30 | 0.05 | 0.02 | 0.44 | 0.07 | 0.07 | 0.38 | 0.37 | 0.25 | 0.44 |
| 2 | 6 | 305 | 13.65 | 86.74 | -0.83 | 0.03 | 2.94 | 0.00 | 101.22 | 2.94 | 101.35 | 0.06 | 0.02 | 0.43 | 0.07 | 0.07 | 0.37 | 0.36 | 0.25 | 0.43 |
| 17 | 35 | 305 | 1.73 | 47.35 | -11.08 | 0.50 | 2.56 | -7.20 | 60.15 | 9.78 | 62.49 | 0.01 | 0.12 | 0.43 | 0.01 | 0.02 | 0.34 | 0.28 | 0.21 | 0.43 |
| 20 | 38 | 305 | 3.83 | 53.78 | 0.22 | -0.11 | -0.13 | -0.01 | 57.83 | 0.18 | 57.83 | 0.03 | 0.00 | 0.41 | 0.03 | 0.06 | 0.38 | 0.29 | 0.21 | 0.41 |
| 64 | 38 | 305 | 3.83 | 53.78 | -0.22 | -0.11 | 0.13 | -0.01 | 57.83 | 0.18 | 57.83 | 0.03 | 0.00 | 0.41 | 0.03 | 0.06 | 0.38 | 0.28 | 0.21 | 0.41 |
| 18 | 37 | 305 | 3.91 | 53.37 | -0.25 | 0.16 | -0.12 | -0.01 | 57.53 | 0.21 | 57.53 | 0.03 | 0.00 | 0.41 | 0.03 | 0.06 | 0.38 | 0.29 | 0.21 | 0.41 |
| 63 | 37 | 305 | 3.91 | 53.37 | 0.25 | 0.16 | 0.12 | -0.01 | 57.53 | 0.21 | 57.53 | 0.03 | 0.00 | 0.41 | 0.03 | 0.06 | 0.38 | 0.28 | 0.21 | 0.41 |
| 63 | 19 | 305 | 4.22 | -37.27 | 6.97 | 0.16 | 5.28 | -0.01 | 48.47 | 5.30 | 49.33 | 0.03 | 0.07 | 0.35 | 0.03 | 0.07 | 0.27 | 0.23 | 0.21 | 0.35 |
| 64 | 20 | 305 | 4.14 | -37.35 | -4.58 | -0.11 | 5.30 | -0.01 | 46.06 | 5.31 | 46.97 | 0.03 | 0.07 | 0.33 | 0.03 | 0.06 | 0.27 | 0.22 | 0.19 | 0.33 |
| 18 | 18 | 305 | 3.60 | -29.27 | 6.48 | 0.16 | 5.05 | -0.01 | 39.34 | 5.06 | 40.31 | 0.03 | 0.06 | 0.28 | 0.03 | 0.06 | 0.21 | 0.19 | 0.18 | 0.28 |
| 20 | 17 | 305 | 3.51 | -28.37 | -4.14 | -0.11 | 5.03 | -0.01 | 36.02 | 5.04 | 37.06 | 0.03 | 0.06 | 0.26 | 0.03 | 0.05 | 0.20 | 0.18 | 0.16 | 0.26 |
| 65 | 39 | 305 | 0.04 | 35.66 | 0.00 | 0.05 | -0.04 | -0.00 | 35.71 | 0.07 | 35.71 | 0.00 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.25 | 0.19 | 0.12 | 0.26 |
| 66 | 39 | 305 | 0.04 | 35.66 | -0.00 | 0.05 | 0.04 | -0.00 | 35.71 | 0.07 | 35.71 | 0.00 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.25 | 0.19 | 0.12 | 0.26 |
| 37 | 28 | 305 | -9.81 | -22.94 | -0.29 | -0.02 | 2.03 | 0.06 | 33.04 | 2.09 | 33.24 | 0.07 | 0.03 | 0.24 | 0.00 | 0.00 | 0.16 | 0.09 | 0.06 | 0.24 |
| 37 | 25 | 305 | -9.81 | 22.44 | 0.24 | -0.02 | 1.97 | 0.06 | 32.49 | 2.03 | 32.68 | 0.07 | 0.02 | 0.23 | 0.00 | 0.00 | 0.16 | 0.09 | 0.06 | 0.23 |
| 62 | 19 | 305 | 1.70 | -17.73 | -12.33 | -1.89 | 5.19 | -8.82 | 31.77 | 14.14 | 40.11 | 0.01 | 0.17 | 0.23 | 0.01 | 0.02 | 0.13 | 0.14 | 0.13 | 0.23 |
| 61 | 18 | 305 | 1.71 | -17.39 | -10.97 | -1.66 | 5.15 | 7.61 | 30.07 | 12.87 | 37.43 | 0.01 | 0.16 | 0.21 | 0.01 | 0.02 | 0.12 | 0.13 | 0.12 | 0.21 |
| 19 | 20 | 305 | 1.68 | -17.64 | 9.07 | 1.55 | 5.19 | 8.67 | 28.39 | 13.94 | 37.27 | 0.01 | 0.17 | 0.20 | 0.01 | 0.01 | 0.13 | 0.13 | 0.11 | 0.20 |
| 12 | 12 | 305 | 9.62 | 35.40 | -0.56 | -0.31 | -3.67 | 0.35 | 45.58 | 4.03 | 46.11 | 0.04 | 0.03 | 0.20 | 0.05 | 0.05 | 0.16 | 0.16 | 0.11 | 0.20 |
| 10 | 10 | 305 | 9.19 | 35.42 | -0.00 | 0.26 | -2.90 | -0.38 | 44.61 | 3.29 | 44.98 | 0.04 | 0.03 | 0.20 | 0.05 | 0.05 | 0.16 | 0.16 | 0.12 | 0.20 |
| 9 | 9 | 305 | 9.72 | 31.56 | -2.62 | -0.43 | -2.69 | 0.38 | 43.90 | 3.10 | 44.23 | 0.04 | 0.02 | 0.20 | 0.05 | 0.05 | 0.14 | 0.16 | 0.12 | 0.20 |

Tube Alu 50x5 n° 15 et 16 => ratio max = 0.57 => satisfaisant

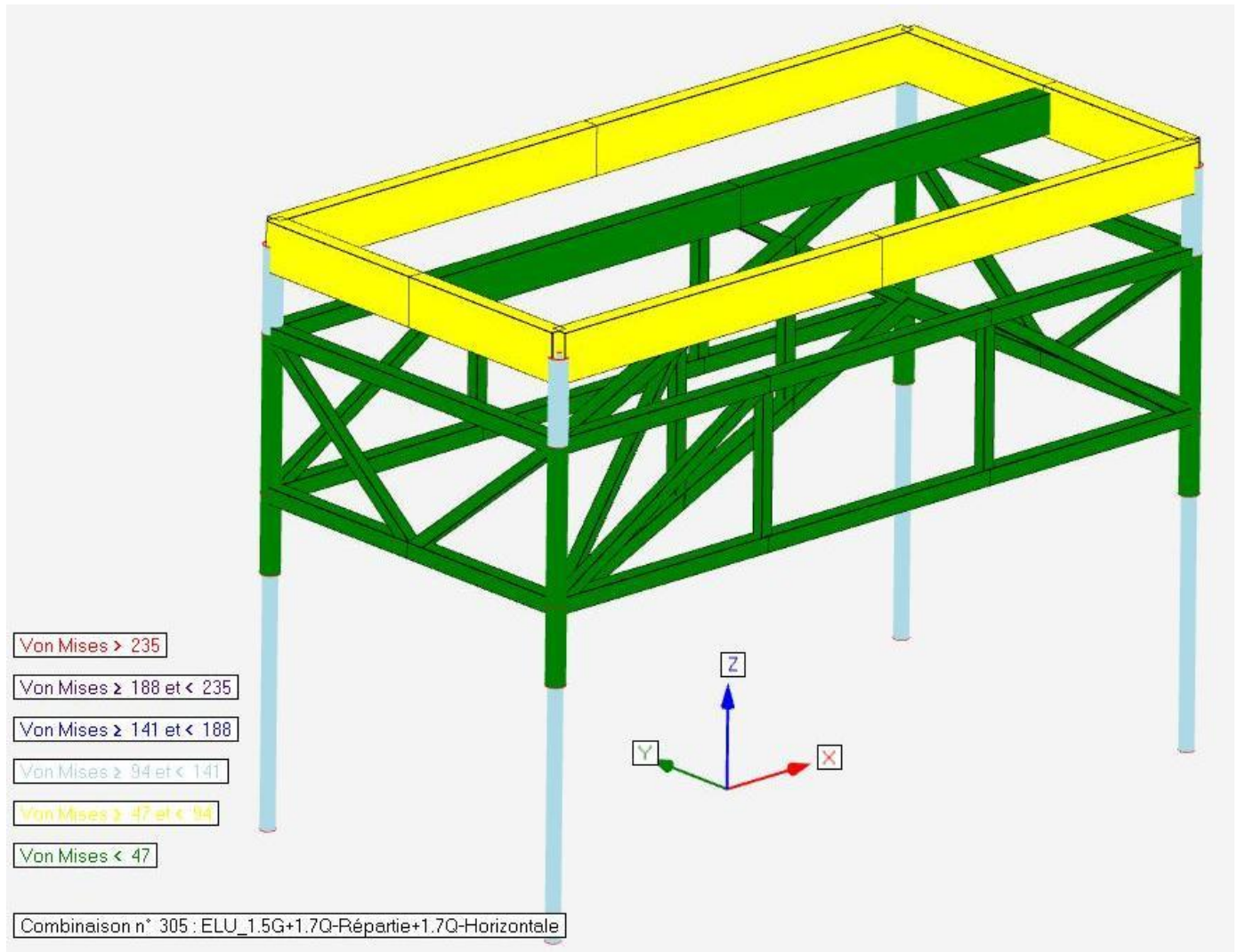
Résultats déplacements 305 (pour info)

| Noeud | Cas | Dx (mm) | Dy (mm) | Dz (mm) | Rx (rad) | Ry (rad) | Rz (rad) |
|-------|-----|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| 39 | 305 | 11.82 | -0.14 | -5.24 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 38 | 305 | 11.52 | -0.08 | -3.67 | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 37 | 305 | 11.26 | -0.20 | -3.63 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 36 | 305 | 11.82 | -0.11 | -0.80 | 0.00 | -0.01 | 0.00 |
| 35 | 305 | 11.82 | -0.17 | -0.78 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| 25 | 305 | 11.29 | -0.20 | -0.70 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 21 | 305 | 10.84 | -0.11 | -0.70 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 33 | 305 | 11.30 | -0.35 | -0.60 | 0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 31 | 305 | 10.82 | -0.13 | -0.60 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 26 | 305 | 11.09 | -0.08 | -0.60 | -0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 22 | 305 | 10.74 | -0.11 | -0.60 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 20 | 305 | 11.47 | -0.10 | -0.14 | -0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 19 | 305 | 11.21 | -0.12 | -0.14 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 18 | 305 | 11.30 | -0.18 | -0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | 305 | 11.57 | -0.16 | -0.12 | -0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 16 | 305 | 11.49 | -0.13 | -0.12 | 0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 15 | 305 | 11.23 | -0.08 | -0.11 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | 305 | 11.04 | -0.14 | -0.10 | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 13 | 305 | 11.24 | -0.20 | -0.10 | 0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 30 | 305 | 10.78 | -0.08 | -0.09 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |

Nœud 39 = milieu tube rectangulaire central => flèche = 5.24mm < 6.6mm => satisfaisant

Nœud 39 = milieu tube rectangulaire central => flèche horizontale = 11.82mm / 1500mm = 1/127^{ème} (pour info)

Contrainte Von Mises cas 305



Conclusion :

Au vu des hypothèses de calcul et des résultats ci-dessus :

- Le praticable est compatible pour les charges d'exploitation au choix suivantes :
 - Soit 1 charge répartie de 750kg/m^2 , soit 1500kg au total, répartis sur tout le plancher
 - Calculée avec $1/10^{\text{ème}}$ de la charge verticale transféré en charge horizontale (suivant DIN4112/EN13814)
 - Soit 1 charge ponctuelle F1 de 4000N , répartie sur $50 \times 50\text{mm}$, au milieu du plancher
 - Soit 1 charge ponctuelle F2 de 4000N , répartie sur $50 \times 50\text{mm}$, au milieu du profil de longueur
 - Soit 1 charge ponctuelle F3 de 6000N , répartie sur $50 \times 50\text{mm}$, au milieu du profil de largeur
- Avec interdiction de cumuler 2 charges
- Charges autorisées quelque soit la hauteur du plancher, de 1m à 1.5m

Installation de niveau réalisée dans les règles de l'art