

# **NOTE DE CALCUL**

**Projet: 03413-NC3**

**Note de calculs référence :03413-NC3.rtd**

**du: 03/11/16**

**B.E:**



**Tél: 0324594191**

**Fax: 0324590197**

**Mail: alUSD@wanadoo.fr**

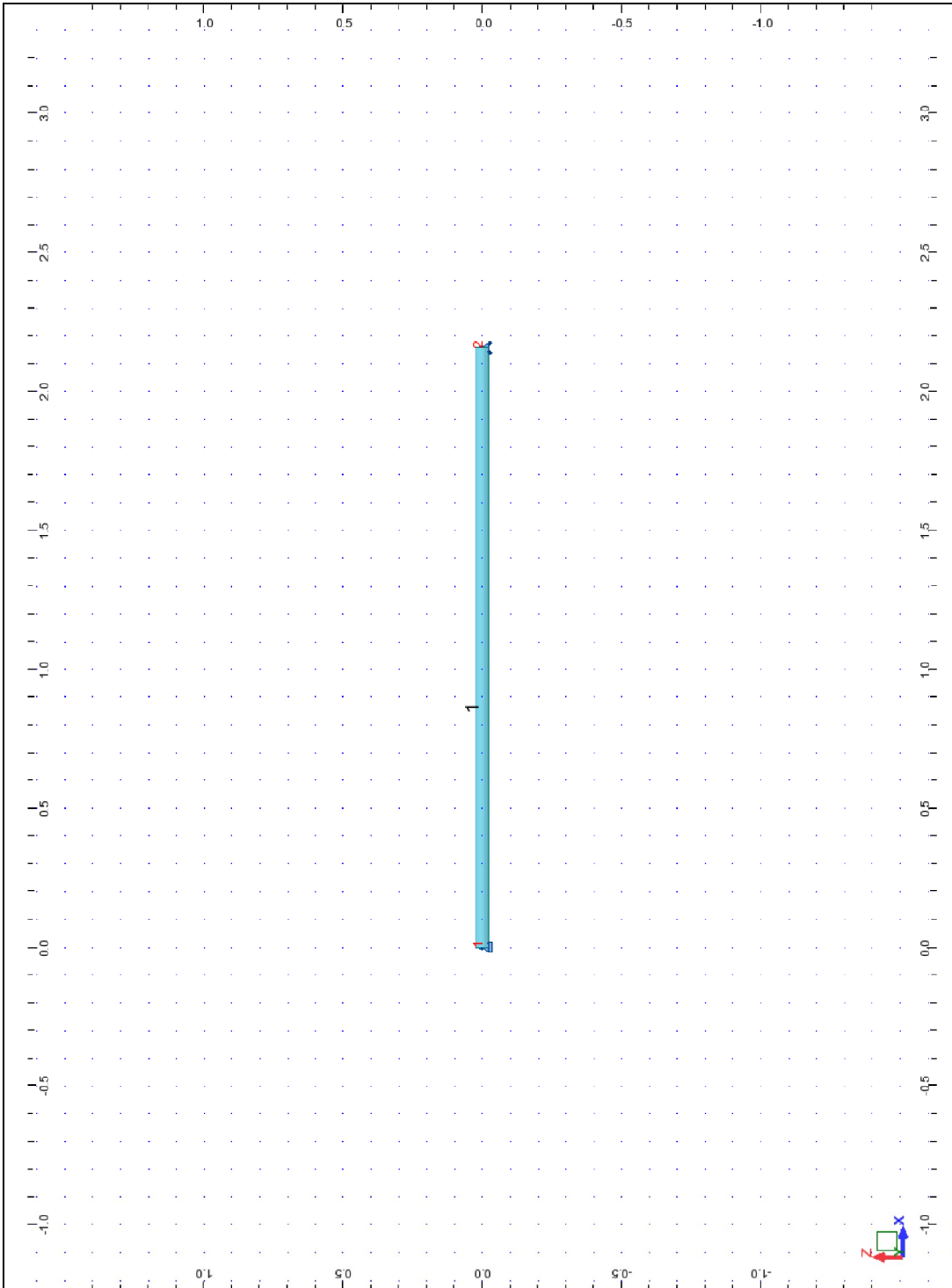
**POUR:**

**Client: -**

**Auteur: S.CHRISMENT**

Vue d'ensemble barres et nœuds .....	3
Hypothèses de calculs .....	4
Note de calcul .....	5
Propriétés des profilés .....	7
Pondérations .....	8
caractéristiques - Barres .....	9
caractéristiques - Matériaux .....	9
nœuds.....	9
barres .....	9
charges .....	10
combinaisons .....	10
ELU Sigma - S max;S min; Cas: 4A6 .....	11
ELS Fleche tf1 - Déformée exacte; Cas: 10 (DEP/2=pp*1.00 + CUR1_TF1*1.00).....	12
ELS Fleche tf2 - Déformée exacte; Cas: 11 (DEP/3=pp*1.00 + CUR2_TF2*1.00).....	13
ELU Reactions - Forces de réaction(daN); Cas: 4A6 .....	14
NC TUBE .....	15
Contrôle des boulons de réactions en extrémités .....	16
Contrôle de la pression diamétrale du tube ø50x5 .....	16
Conclusion.....	16

## Vue d'ensemble barres et nœuds



## Hypothèses de calculs

Tube de 50x5 en Alu 6106-T6

Portée : 2.155m

2 cas de charges uniformément répartie le long de la portée pour contrôler :

1. Compatibilité du taux de flèche de la barre inférieure suivant une charge uniformément répartie maximale repris par la poutre SR6043M ayant fait l'objet de la note de calcul 03413-N2 du 27/10/16 pour une valeur de 65daN/ml
2. Résultante d'un deuxième cas de charge uniformément répartie afin d'atteindre un taux de flèche conseillé de 1/300<sup>e</sup>.

Pas d'à-coups et de surcharge extérieure et/ou dynamique.

## Note de calcul

Propriétés du projet: **03413-NC3**

Type de structure: Portique plan

Coordonnées du centre de gravité de la structure:

X = 1.078 (m)

Y = 0.000 (m)

Z = 0.000 (m)

Moments d'inertie centraux de la structure:

Ix = 0.002 (kg\*m2)

Iy = 1.624 (kg\*m2)

Iz = 1.624 (kg\*m2)

Masse = 4.194 (kg)

Description de la structure

Nombre de noeuds:	2
Nombre de barres:	1
Eléments finis linéiques:	1
Eléments finis surfaciques:	0
Eléments finis volumiques:	0
Nbre de degrés de liberté stat.:	3
Cas:	11
Combinaisons:	2

### Liste de cas de charges/types de calculs

Cas 1 : pp  
Type d'analyse: Statique linéaire

Cas 2 : CUR1\_TF1  
Type d'analyse: Statique linéaire

Cas 3 : CUR2\_TF2  
Type d'analyse: Statique linéaire

Cas 4 : EFF  
Type d'analyse:

Cas 5 : EFF+  
Type d'analyse:

**Cas 6** : EFF-  
**Type d'analyse:**

**Cas 7** : DEP  
**Type d'analyse:**

**Cas 8** : DEP+  
**Type d'analyse:**

**Cas 9** : DEP-  
**Type d'analyse:**

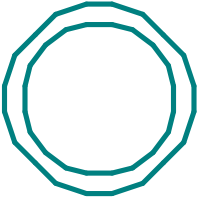
**Cas 10** : DEP/2=pp\*1.00 + CUR1\_TF1\*1.00  
**Type d'analyse: Combinaison linéaire**

**Cas 11** : DEP/3=pp\*1.00 + CUR2\_TF2\*1.00  
**Type d'analyse: Combinaison linéaire**

## Propriétés des profilés

### Caractéristiques de la section:

RONDE\_50x5



HY=50.0, HZ=50.0 [mm]

AX=7.069 [cm<sup>2</sup>]

IX=36.226, IY=18.113, IZ=18.113 [cm<sup>4</sup>]

Matériau=6106-T6

## Pondérations

### Pondérations suivant le règlement : AL 76 Avril 2000

#### Paramètres de la création des pondérations

#### Type de pondérations : complètes

#### Liste de cas actifs :

1: pp	permanente	G1	1.00	pp
2: CUR1_TF1	d'exploitation	Q1	1.00	CUR1_TF1
3: CUR2_TF2	d'exploitation	Q1	1.00	CUR2_TF2

#### Liste de modèles de combinaison :

EFF	normale (1 charge variable)
EFF	normale (2 charges variables)
EFF	normale (3 charges variables)
DEP	Déplacement

#### Liste de groupes définis :

permanente:	G1	et,
d'exploitation:	Q1	ou excl.,

#### Liste de relations définies :

permanente:	G1
d'exploitation:	Q1



## caractéristiques - Barres

Nom de la section	Liste des barres	AX [cm <sup>2</sup> ]	AY [cm <sup>2</sup> ]	AZ [cm <sup>2</sup> ]	IX [cm <sup>4</sup> ]	IY [cm <sup>4</sup> ]	IZ [cm <sup>4</sup> ]
RONDE_50x5	1	7.069	5.964	5.964	36.226	18.113	18.113

## caractéristiques - Matériaux

	Matériau	E [daN/mm <sup>2</sup> ]	G [daN/mm <sup>2</sup> ]	NU	LX [1/°C]	RO [daN/m <sup>3</sup> ]	Re [daN/mm <sup>2</sup> ]
3	6106-T6	6950.00	2780.00	0.33	0.00	2700.00	20.00

## noeuds

Noeud	X [m]	Z [m]	Code de l'appui	Appui
1	0.0	0.0	bbl	Rotule
2	2.155	0.0	lbl	Appui_1

## barres

Barre	Noeud 1	Noeud 2	Section	Matériau	Longueur [m]	Gamma [Deg]	Type de barre	Élément de construction
1	1	2	RONDE_50x5	6106-T6	2.155	0.0	Barre 1/140e	Barre

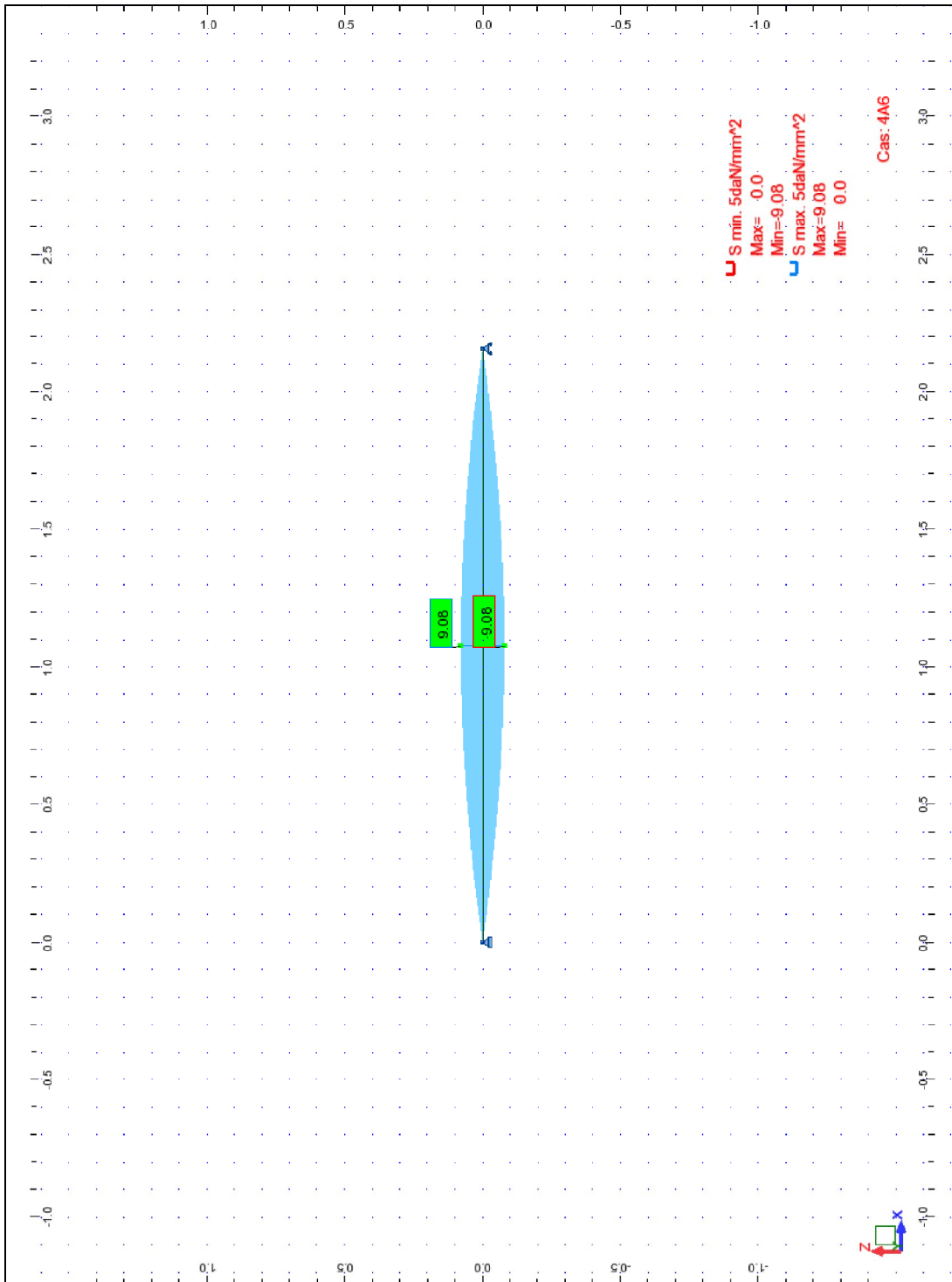
## charges

Cas	Préfixe	Nature	Type de charge	Liste	Valeurs de la charge	Remarques utilisateur
1	pp	permanente	poids propre	1	PZ Moins Coef=1.00	
2	CUR1_TF1	d'exploitation	charge uniforme	1	PZ=-65.00[daN/m]	TAUX DE FLECHE 1
3	CUR2_TF2	d'exploitation	charge uniforme	1	PZ=-30.00[daN/m]	TAUX DE FLECHE 2

## combinaisons

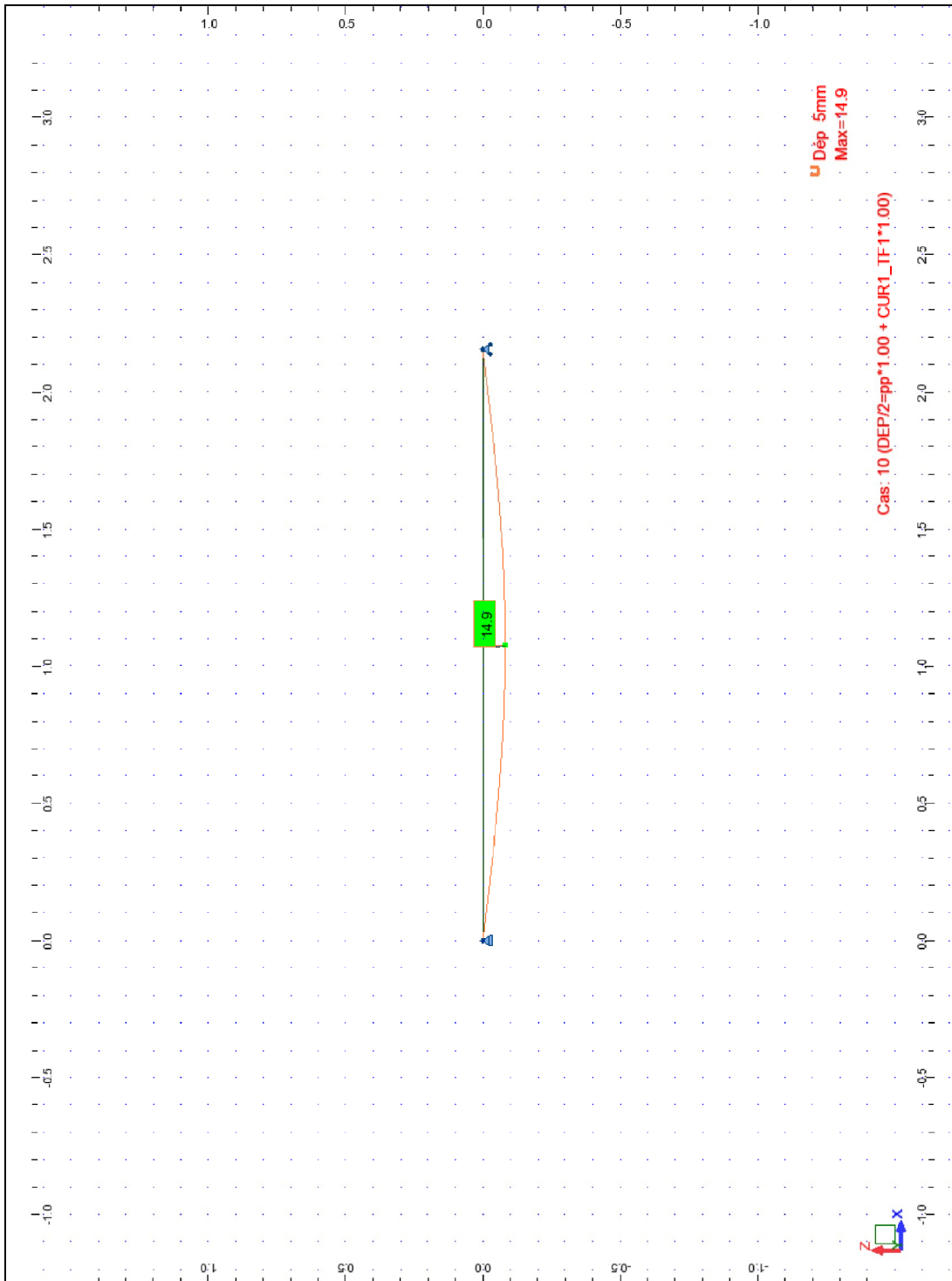
Combinaison/Comp.	Définition
EFF/ 1	pp*1.50
EFF/ 2	pp*1.50 + CUR1_TF1*1.70
EFF/ 3	pp*1.50 + CUR2_TF2*1.70
EFF/ 4	pp*1.00
EFF/ 5	pp*1.00 + CUR1_TF1*1.70
EFF/ 6	pp*1.00 + CUR2_TF2*1.70
DEP/ 1	pp*1.00
DEP/ 2	pp*1.00 + CUR1_TF1*1.00
DEP/ 3	pp*1.00 + CUR2_TF2*1.00

### ELU Sigma - S max;S min; Cas: 4A6



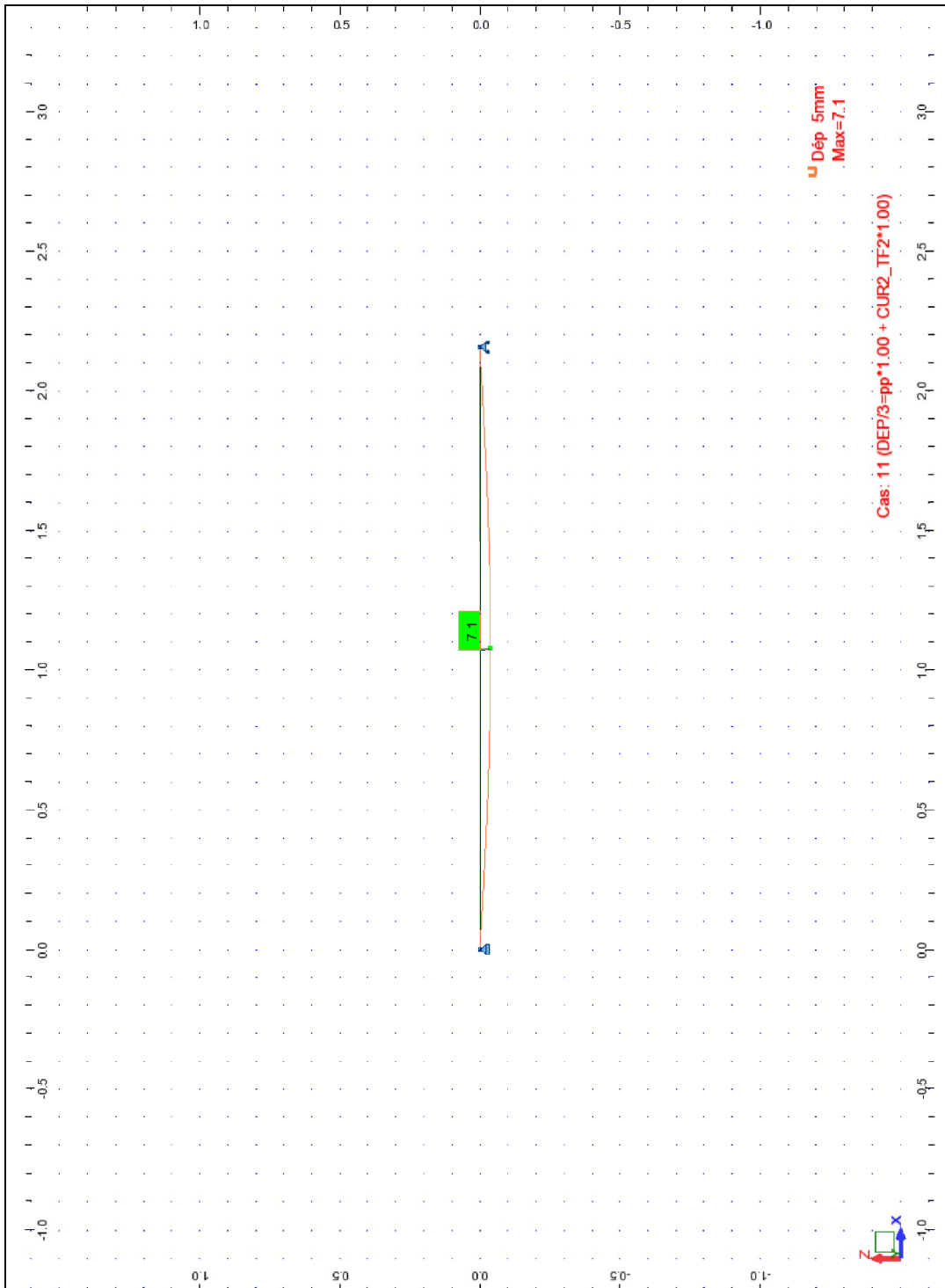
9<20daN/mm<sup>2</sup> ; correct

**ELS Fleche tf1 - Déformée exacte; Cas: 10 (DEP/2=pp\*1.00 + CUR1\_TF1\*1.00)**



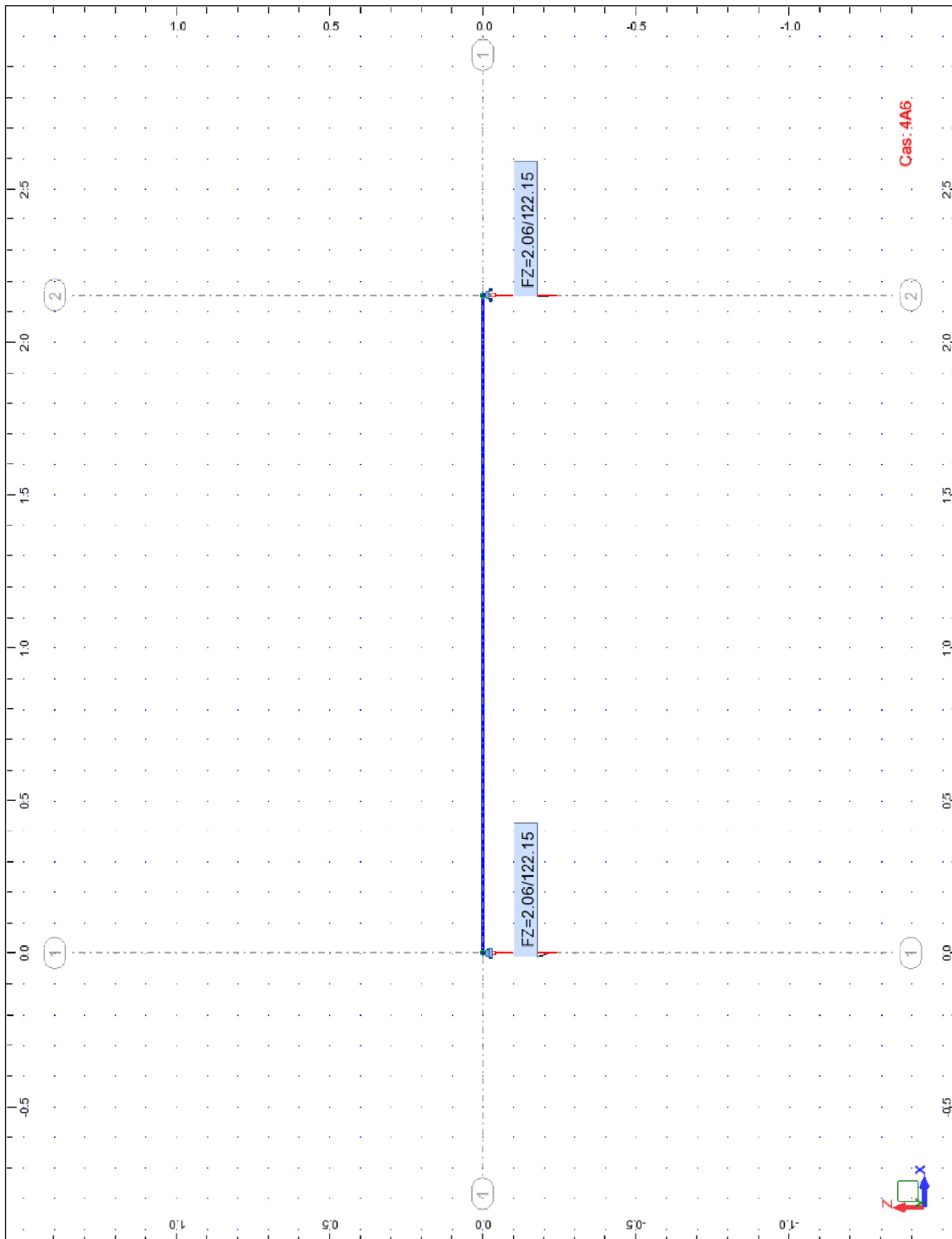
Taux de flèche résultant  $CUR1 = 14.9/2155 = 1/144^e$ ; correct mais pouvant interpeler visuellement.

**ELS Fleche tf2 - Déformée exacte; Cas: 11 (DEP/3=pp\*1.00 + CUR2\_TF2\*1.00)**



Taux de flèche résultant CUR2=  $7.1/2155=1/303^e$ ; correct et conseillé.

## ELU Reactions - Forces de réaction(daN); Cas: 4A6



La réactions maximale pondérée est de 122daN aux nœuds d'extrémités.

## NC TUBE

# CALCUL DES STRUCTURES ALUMINIUM

NORME: AL76

TYPE D'ANALYSE: Vérification des pièces

FAMILLE:

PIECE: 1 Barre 1/140e\_1

POINT: 2

COORDONNEE:  $x = 0.50 L = 1.078$  m

CHARGEMENTS:

Cas de charge décisif: 4 EFF /2/ 1\*1.50 + 2\*1.70

MATERIAU:

6106-T6  $f_y = 20.00$  daN/mm<sup>2</sup>



PARAMETRES DE LA SECTION: RONDE\_50x5

ht=50.0 mm

Ay=4.241 cm<sup>2</sup>

Az=4.241 cm<sup>2</sup>

Ax=7.069 cm<sup>2</sup>

ea=5.0 mm

Iy=18.113 cm<sup>4</sup>

Iz=18.113 cm<sup>4</sup>

Ix=36.226 cm<sup>4</sup>

Wely=7.245 cm<sup>3</sup>

Welz=7.245 cm<sup>3</sup>

CONTRAINTES:

$\text{SigFy} = 65.81/7.245 = 9.08$  daN/mm<sup>2</sup>

PARAMETRES DE DEVERSEMENT:

PARAMETRES DE FLAMBEMENT:



en y:



en z:

FORMULES DE VERIFICATION:

$\text{SigFy} = 9.08 < 20.00$  daN/mm<sup>2</sup> (4.311)

DEPLACEMENTS LIMITES



Flèches (REPERE LOCAL):

$u_y = 0.0$  mm <  $u_y \text{ max} = L/140.00 = 15.4$  mm

Vérifié

Cas de charge décisif: 1 pp

$u_z = 14.9$  mm <  $u_z \text{ max} = L/140.00 = 15.4$  mm

Vérifié

Cas de charge décisif: 7 DEP /2/ 1\*1.00 + 2\*1.00



Déplacements (REPERE GLOBAL): Non analysé

**Profil correct !!!**

## Contrôle des boulons de réactions en extrémités

Vis M10 classe 8.8 mini:  $\sigma_e=64\text{daN/mm}^2$  et  $A_r=58 \times 2=116\text{mm}^2$

$T_{\max}=122\text{daN}$  pondéré

On contrôle que  $1.54 \frac{T}{A_r} \leq \sigma_e$ ;  $1.54 \frac{122}{116} = 1.6 \leq 64\text{daN/mm}^2$ ; correct

## Contrôle de la pression diamétrale du tube $\phi 50 \times 5$

$\Sigma e=2 \times 5=10\text{mm}$  et  $d=11.5\text{mm}$  et  $\sigma_e 6106\text{-T6}=20\text{daN/mm}^2$

On contrôle que  $\frac{T}{de} \leq \sigma_e = \frac{122}{10 \times 11.5} 1.06 \leq 20 \text{ daN/mm}^2$ ; correct

## Conclusion

Au vu des résultats ci-dessus, la barre est correctement dimensionnée pour recevoir deux cas de charges uniformément répartie différents :

1. La barre peut accepter une charge uniformément répartie de  $65\text{daN/ml}$ . Il en résultera une flèche d'environ  $15\text{mm}$  (taux de flèche de  $1/145e$ ) pouvant interpeler l'œil.
2. Le chargement résultant pour une flèche de  $7\text{mm}$  (taux de flèche de  $1/300^e$ ) est lui de  $30\text{daN/ml}$ .

Nous recommandons l'utilisation du deuxième cas de charge au taux de flèche de  $1/300^e$ .