

**NOM Prénom**



GÉNÉRAL TECHNOLOGIQUE PROFESSIONNEL

**E52**

**Conception**

**Préparation à la fabrication**

**Chantier**



**Abri voiture**

**Session 20xx**

# Sommaire

1.	Analyse préliminaire.....	4
1.1.	Note d'hypothèses.....	4
1.1.1.	Normes.....	4
1.1.2.	Hypothèses liées à la stabilité locale des barres.....	4
1.1.3.	Déplacements admissibles à l'ELS selon l'EC3-1.1-§7.2.....	4
1.1.4.	Charges d'exploitation.....	5
1.1.5.	Neige.....	5
1.1.6.	Vent.....	6
1.1.7.	Séisme.....	8
1.1.8.	Classe exécution.....	9
1.2.	Contraintes de fabrication et choix des standards.....	12
2.	Choix et modélisation des barres.....	13
2.1.	Portique.....	13
2.1.1.	Schéma mécanique.....	13
2.1.2.	Descente de charges.....	13
2.1.3.	Combinaisons.....	14
2.1.4.	Vérification des barres.....	15
2.2.	Panne courante.....	18
2.2.1.	Schéma mécanique.....	18
2.2.2.	Descente de charges.....	18
2.2.3.	Combinaisons.....	18
2.2.4.	Vérification.....	19
2.3.	Lisse.....	20
2.3.1.	Identification de la lisse à dimensionner.....	20
2.3.2.	Schéma mécanique et descente de charges.....	20
2.3.3.	Dimensionnement à l'ELU.....	21
2.3.4.	Dimensionnement à l'ELS.....	21
2.4.	Modélisation des barres dans TEKLA.....	22
2.4.1.	Mise en place des barres dans le modèle.....	22
2.4.2.	Interfaces avec les autres corps d'état.....	24
3.	Choix et modélisation des assemblages.....	25
3.1.	Portiques.....	25
3.1.1.	Pied de poteau.....	25
3.1.2.	Jarret.....	26
3.2.	Lisses.....	27
3.2.1.	Propositions de conception.....	27
3.2.2.	Analyse comparative et choix.....	28
3.2.3.	Vérification de l'attache.....	28
4.	Budget matière de l'opération.....	30
5.	Plans.....	31
5.1.	Plans d'ensemble.....	31
5.2.	Plans de détail.....	32
5.3.	Plan d'implantation.....	33
6.	Choix des procédés de fabrication.....	34
6.1.	Graphes de phases : affectation des procédés aux équipements de l'entreprise.....	34
7.	Besoin matière.....	34
7.1.	Sous-traitance.....	34
7.2.	Mise en barres.....	34
7.3.	Mises en tôles.....	34
7.4.	Boulonnerie.....	34

7.5. Bon de commande.....	34
8. Dossier de fabrication.....	34
8.1. Plans de fabrication (au minimum pour 1 sous-ensemble intéressant).....	34
8.1.1. Dessins de débit.....	34
8.1.2. Dessins d'assemblages (incluant côtes de contrôle).....	34
8.2. Documents de fabrication.....	34
8.2.1. Gamme de fabrication = liste de toutes les phases pour 1 pièce.....	34
8.2.2. Contrat de phase = description des actions pour 1 des phases de la gamme de fab.....	34
8.2.3. Graphe de montage (graphe réseau) = ordre d'assemblage d'un sous-ensemble.....	34
8.3. Planification.....	34
8.4. Plan de contrôle.....	35
8.5. Proposer une amélioration de l'atelier.....	35
9. Préparation et gestion du chantier.....	35
9.1. Définir et planifier les moyens de transports.....	35
9.2. Mode opératoire de montage.....	35
10. Prévention des risques.....	35
10.1. Identifier 1 situation à risques.....	35
10.2. Evaluer les risques (chutes, levage.....)	35
10.3. Proposer 1 solution de prévention (PPSPS).....	35

Compétences évaluées en : **Revue de projet** ou **Soutenance de projet**

## 1. Analyse préliminaire.

### 1.1. Note d'hypothèses.

#### 1.1.1. Normes.

##### → Calculs

- ✓ Eurocode 0 (NF EN 1990) : Combinaisons d'actions
- ✓ Eurocode 1 (NF EN 1991) : 1.3-Neige / 1.4-Vent
- ✓ Eurocode 3 (NF EN 1993) : 1.1-Règles générales / 1.8-Assemblages

##### → Acier

- ✓ NF EN 10025-2 S235 pour les tôles et S275 pour les profils

##### → Boulonnerie

- ✓ Boulons SB classe 8.8 (EN 15048-1)
- ✓ Tiges filetées classe 8.8 (NF E25-136)

#### 1.1.2. Hypothèses liées à la stabilité locale des barres.

- Les croix de St André créent des points fixes aux nœuds dans le plan des CV.
- Les pannes assurent le rôle de montant de PAV transversale
- La couverture ou le bardage n'assurent pas de rôle de stabilité vis-à-vis du flambement ou déversement.
- Les liens et bretelles assurent un point fixe pour les pannes dans le plan de la couverture.

#### 1.1.3. Déplacements admissibles à l'ELS selon l'EC3-1.1-\$7.2

H : hauteur de l'élément

L : portée de l'élément

##### → Flèches :

- ✓ Traverse et ramasse panne :  $w_{\max} = L/200$ ,  $w_3 = L/250$
- ✓ Panne :  $w_{\max,z} = L/200$ ,  $w_{3,z} = L/250$  et  $w_{\max,y} = L/200$  et  $w_{3,y} = L/250$
- ✓ Lisses :  $L/150$  dans les 2 plans d'inertie
- ✓ Potelet :  $H/150$

##### → Déplacement :

- ✓ Poteaux : déplacement en tête  $H/150$

## 1.1.4. Charges d'exploitation

Sans objet

## 1.1.5. Neige

→ Charge de neige au sol.

EC1-1.3-§4.1

Chambéry (Savoie 73) : région C2

Neige normale :  $S_{K,300} = S_{k,0} + \Delta_{S1} = 0.65 + \frac{0.10 \cdot 300 - 30}{100} = 0.75 \text{ kN/m}^2$ Neige accidentelle :  $S_{Ad} = 1.35 \text{ kN/m}^2$ 

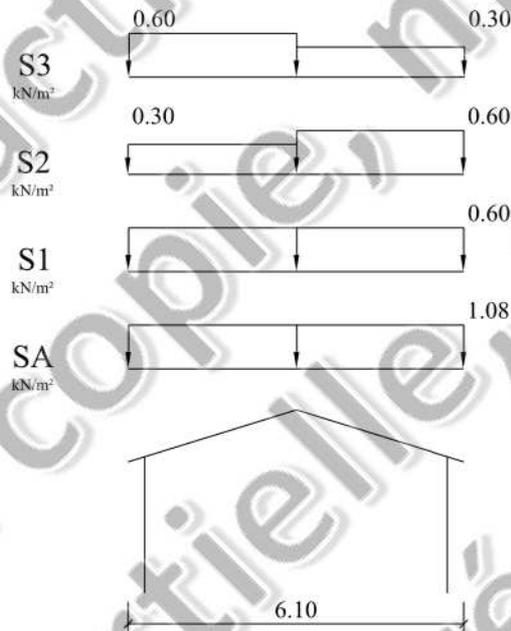
→ Charge de neige sur toiture.

EC1-1.3

§5.2

Pente 30% →  $S^* = 0$ 

§5.3.1 et §5.3.3

Pente 30% →  $\alpha = 16.7^\circ < 30^\circ \rightarrow \mu_1 = 0.8$ 

1.1.6. Vent

→ Pression dynamique de pointe EC1-1.4-§4.5

$$q_{p(z)} = C_{e(z)} * q_b$$

$$q_b = \frac{1}{2} * \rho * v_b^2 = \frac{1}{2} * 1.225 * 22^2 * 10^{-3} = 0.30 \text{ kN/m}^2$$

Chambéry (Savoie 73) : région 1 →  $v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$

$$v_b = v_{b,0} * C_{dir} * C_{season} = 22 * 1 * 1 = 22 \text{ m/s}$$

Hauteur au faîtage : 3.60 m

Terrain de catégorie IIIb

$$C_{e(3.60)} = 1.42$$

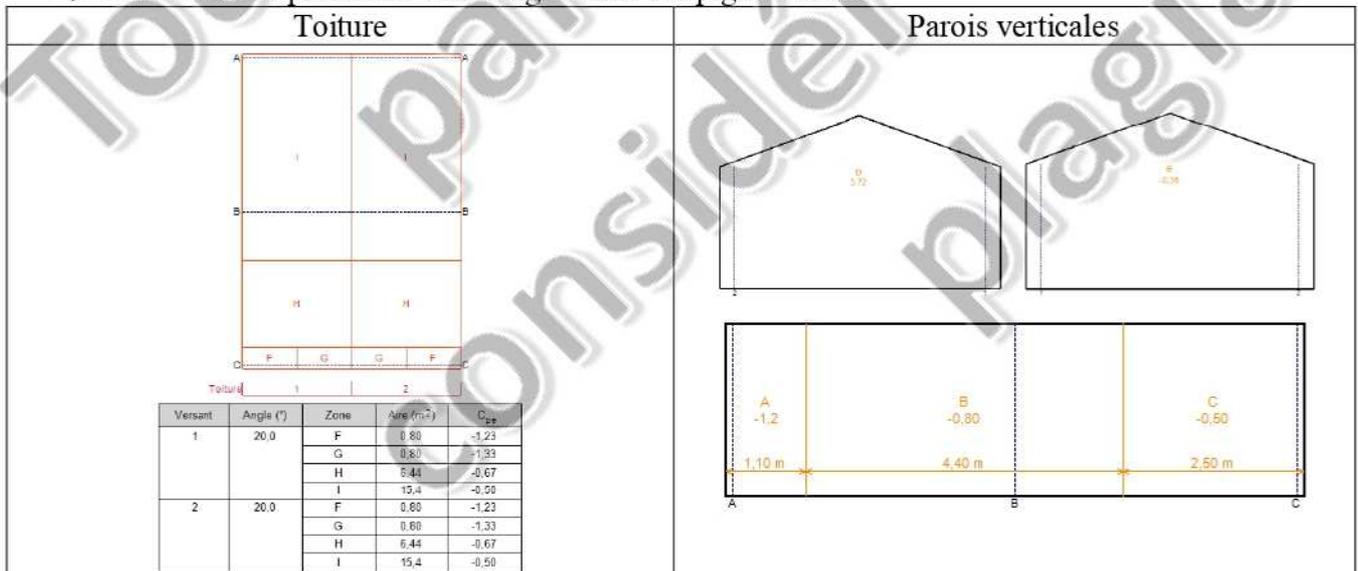
$$q_{p(7.48)} = 1.42 * 0.30 = 0.43 \text{ kN/m}^2$$

→ Coefficient de pression : vent longitudinal sur pignon fermé



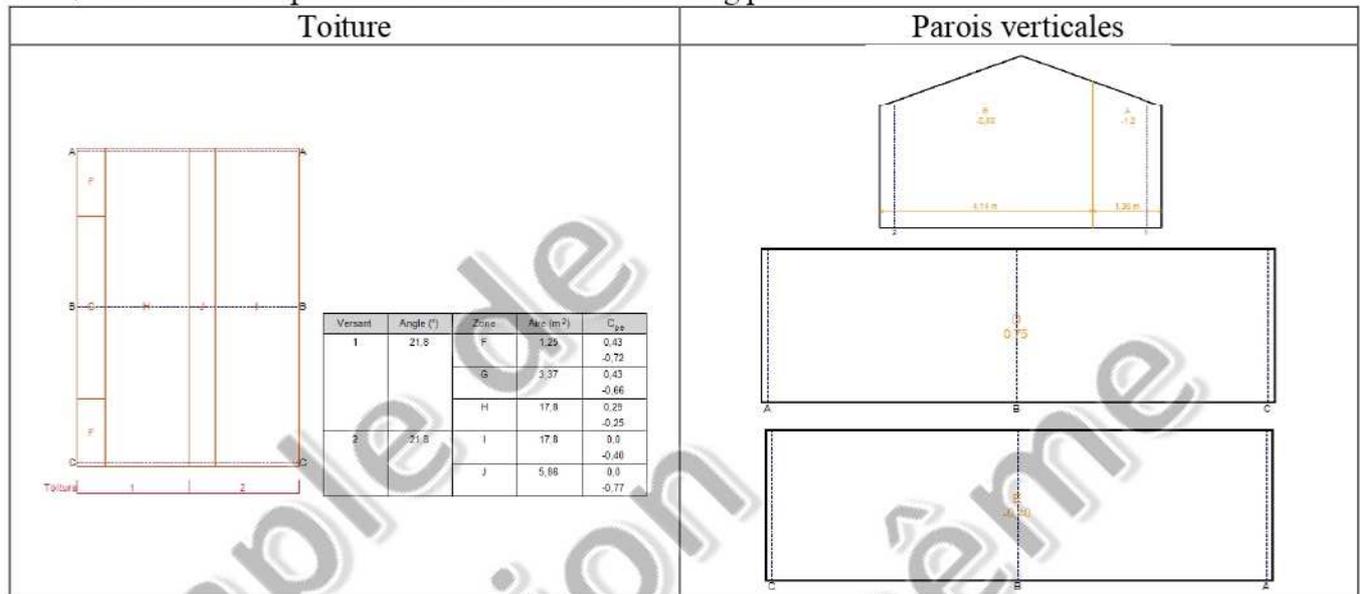
$$C_{pi} = 0.9 * -0.36 = -0.32$$

→ Coefficient de pression : vent longitudinal sur pignon ouvert



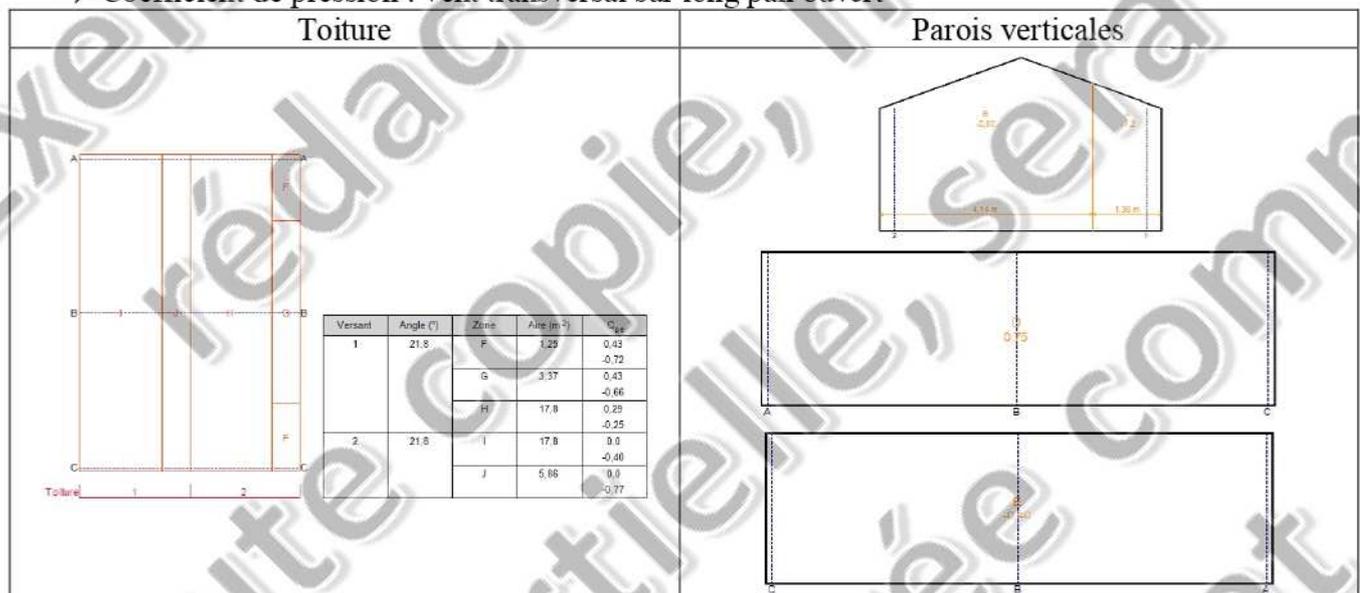
$$C_{pi} = 0.9 * +0.72 = +0.65$$

→ Coefficient de pression : vent transversal sur long pan fermé



$$C_{pi} = 0,9 * -0,40 = -0,36$$

→ Coefficient de pression : vent transversal sur long pan ouvert



$$C_{pi} = 0,9 * +0,75 = -0,68$$

## 1.1.7. Séisme

- Chambéry → zone 4
- Catégorie d'importance I

Catégorie d'importance	Description
I 	■ Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.

→ Aucune exigence sur le calcul sismique

### ■ Exigences sur le bâti neuf

Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité.

	I 	II 	III 	IV 
Zone 1	aucune exigence			
Zone 2				
Zone 3	PS-MI <sup>1</sup>	Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gr}=1,1 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gr}=1,1 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gr}=0,7 \text{ m/s}^2$
Zone 4	PS-MI <sup>1</sup>	Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gr}=1,6 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gr}=1,6 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gr}=1,6 \text{ m/s}^2$
Zone 5	CP-MI <sup>2</sup>	Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gr}=3 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gr}=3 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gr}=3 \text{ m/s}^2$

<sup>1</sup> Application possible (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI

<sup>2</sup> Application possible du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide

<sup>3</sup> Application obligatoire des règles Eurocode 8

## 1.1.8. Classe exécution

→ Classe de conséquence « Ouvrage »

Classes de conséquences "Ouvrage »	Exemples de constructions courantes
<b>CCO.1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maisons individuelles ;</li> <li>- Bâtiments agricoles ;</li> <li>- Bâtiments peu fréquentés, dont aucune partie ne se situe à une distance d'un autre bâtiment ou d'une zone fréquentée, inférieure à 1,5 fois leur hauteur (par exemple petit stockage, activité artisanale unique).</li> </ul>

→ Définition des familles d'éléments structuraux

Famille	Types d'élément structural
<b>A</b>	<b>Eléments secondaires ne participant pas à la stabilité générale*</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Empannage : pannes, éclisses, échantignoles, lierage, bracons, chevêtres ;</li> <li>— Eléments de façade : lisses, montants de bardage, linteaux ;</li> <li>— Eléments de plancher jusqu'à 8 mètres de portée ;</li> <li>— Auvents jusqu'à 3 mètres de portée et acrotères.</li> </ul>
<b>B</b>	<b>Eléments de circulation courants</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Eléments porteurs de passerelle de circulation jusqu'à 10 mètres de portée, et jusqu'à 2 UP (unités de passage) ;</li> <li>— Poutraison, limons, et supports d'escaliers ;</li> <li>— Eléments porteurs des passerelles d'entretien.</li> </ul>
<b>C</b>	<b>Eléments de plancher</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Solives de portée supérieure à 8 mètres ;</li> <li>— Poutres à âme pleine, de portée supérieure à 8 mètres ;</li> <li>— Poutres alvéolaires (toutes configurations) ;</li> <li>— Poteaux pendulaires et consoles supports de plancher.</li> </ul>
<b>D</b>	<b>Supports d'équipements industriels</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Chemins de roulement pour ponts roulants de capacité inférieure ou égale à 100 kN, contreventements associés, consoles-supports ;</li> <li>— Supports de machines courantes (capacité limitée à 100 kN).</li> </ul>
<b>D+</b>	<b>Supports d'équipements industriels lourds</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Chemins de roulement pour ponts roulants de capacité supérieure à 100 kN, contreventements associés, consoles-supports ;</li> <li>— Supports de machines lourdes.</li> </ul>
<b>E</b>	<b>Eléments courants de structure principale **</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Eléments constitutifs de portiques de portée inférieure ou égale à 35 mètres et de hauteur inférieure ou égale à 15 mètres (poteaux, traverses à âme pleine, traverses treillis) ;</li> <li>— Poutres treillis de portée inférieure ou égale à 35 mètres ;</li> <li>— Foutres-au-vent, palées de stabilité ;</li> <li>— Auvents (portée maximum 8 mètres) ;</li> <li>— Eléments porteurs de passerelle de circulation de portée supérieure à 10 mètres et inférieure ou égale à 35 mètres, de plus de 2 UP (Unités de passage).</li> </ul>
<b>E+</b>	<b>Eléments complexes de structure</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Eléments constitutifs de portiques de portée supérieure à 35 mètres (poteaux, traverses à âme pleine, traverses treillis) ou de hauteur supérieure à 15 mètres ;</li> <li>— Poutres treillis de portée supérieure à 35 mètres ;</li> <li>— Auvents (portée supérieure à 8 mètres) ;</li> <li>— Eléments porteurs de passerelle de circulation de portée supérieure à 35 mètres.</li> </ul>

Lisses, pannes

Portiques, pan de fer

\* Les éléments participant à la stabilité générale sont constitués des éléments structuraux qui conduisent les efforts horizontaux, dus aux actions extérieures (vent, séisme, ...), jusqu'aux fondations et qui assurent le contreventement de la structure principale.

\*\* Les éléments de structure principale sont constitués des éléments structuraux qui conduisent les efforts principaux, dus aux actions extérieures, jusqu'aux fondations.

→ Classe de conséquence par famille d'éléments

Classes de conséquences CC								
Classe de conséquences de l'élément structural	Familles d'éléments							
	A	B	C	D	D+	E	E+	
Classe de l'ouvrage	CCO.1	CC1	CC1	CC1	CC1	CC2	CC1	CC2
	CCO.2a	CC1	CC1	CC2	CC1	CC2	CC2	CC2
	CCO.2b	CC1	CC1	CC2	CC2	CC2	CC2	CC3
	CCO.3	CC1	CC1	CC2	CC2	CC3	CC3	CC3

→ Critères de choix des catégories de service

Catégorie de service	Exemples
SC1	<ul style="list-style-type: none"> <li>— éléments structuraux calculés pour des actions quasi statiques <sup>(a)</sup>, sauf cas définis en SC2 ;</li> <li>— éléments structuraux calculés pour des actions de fatigue exercées par des ponts roulants de classe S0 <sup>(b)</sup> ;</li> <li>— éléments structuraux avec leurs assemblages calculés pour des actions sismiques dans la classe de ductilité DCL et DCL+ <sup>(c)</sup>.</li> </ul>
SC2	<ul style="list-style-type: none"> <li>— éléments structuraux calculés pour des actions de fatigue exercées par des ponts roulants de classe S1 à S9 <sup>(b)</sup> ;</li> <li>— éléments structuraux calculés pour des actions dynamiques induites par la foule <sup>(d)</sup> ou les machines tournantes ;</li> <li>— éléments structuraux avec leurs assemblages, calculés pour des actions sismiques dans les classes de ductilité DCM et DCH <sup>(e)</sup> ;</li> <li>— structures sensibles aux instabilités aéroélastiques ou au détachement tourbillonnaire (Annexe E de l'EN 1991-1-4) mais aussi les structures pour lesquelles la part dynamique (<math>C_d</math>) du coefficient structural <math>C_s C_d</math> dépasse la valeur seuil de 1,25.</li> </ul>

→ Critères de choix des catégories de production

Catégorie de production	Exemples
PC1	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Éléments non soudés fabriqués à partir de produits en acier, quelles que soient leurs nuances.</li> <li>— Éléments soudés fabriqués à partir de produits de nuance d'acier inférieure à S355.</li> <li>— Soudures âme /semelle de PRS de nuance d'acier inférieure ou égale à S355.</li> </ul>
PC2	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Éléments soudés (toutes nuances) comportant des assemblages de continuité par soudures bout à bout.</li> <li>— Éléments soudés fabriqués à partir de produits de nuance d'acier supérieure ou égale à S355.</li> <li>— Éléments essentiels à l'intégrité de la structure qui sont assemblés par soudage sur le chantier de construction.</li> <li>— Éléments devant subir un formage à chaud ou un traitement thermique au cours de la fabrication.</li> <li>— Éléments de treillis tubulaires nécessitant des découpes en gueule de loup.</li> <li>— Assemblages particuliers tels que certains inserts à goujons.</li> </ul>

→ Classe d'exécution

Classe d'exécution	CC1		CC2		CC3	
	SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3	EXC3
PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3	EXC4

L'ensemble de la structure est classé EXC1

- Pas de dossier qualité
- Pas de plan qualité
- Pas de marquage ni traçabilité
- Pas de contraintes particulières sur la fabrication
- Pas de contraintes particulières sur le montage

## 1.2. Contraintes de fabrication et choix des standards.

→ Fabrication

- ✓ Goussets et platines débités sur découpe plasma
- ✓ Profils I et tubes débités et percés sur ligne de coupe automatique
- ✓ Profils en cornières débitées et percées par cisailage et poinçonnage sur ligne de débit automatique

→ Standards de conception :

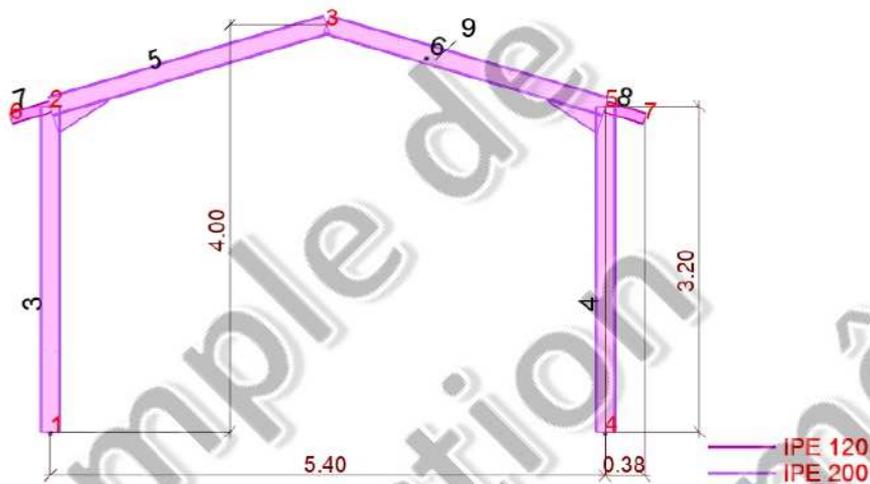
- ✓ Platines, goussets, raidisseur : tôle S235 épaisseur 6 ou 10
- ✓ Boulons classe 8.8 SB12 ou SB16

Exemple de  
rédaction  
Toute copie, même  
partielle, sera  
considérée comme  
plagiat

## 2. Choix et modélisation des barres.

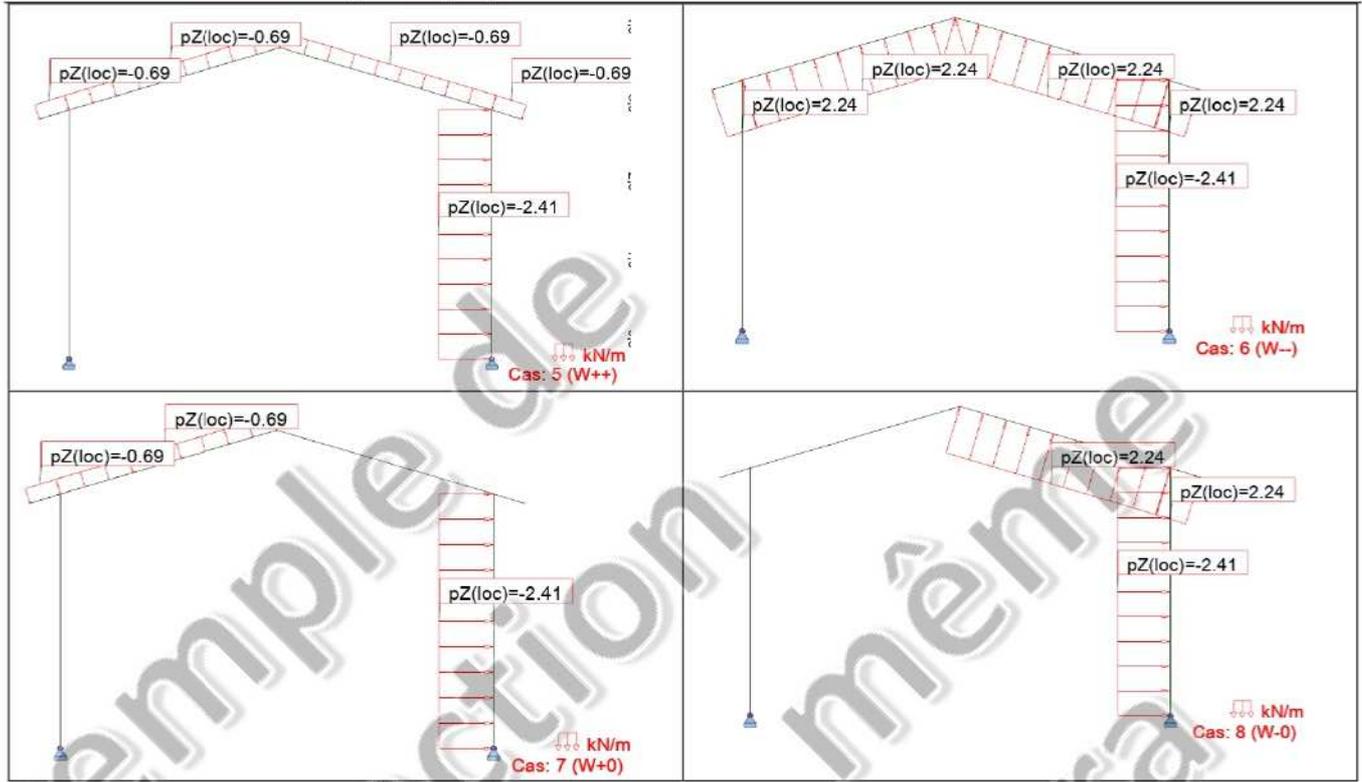
### 2.1. Portique.

#### 2.1.1. Schéma mécanique



#### 2.1.2. Descente de charges





2.1.3. Combinaisons

Combinaisons calculées selon les modèles marqués:

- |   |   |                        |
|---|---|------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> ELU | <input checked="" type="checkbox"/> ELU | STR                    |
| <input type="checkbox"/> ELS            | <input checked="" type="checkbox"/> ELS | caractéristique (CAR)  |
| <input type="checkbox"/> ACC            | <input type="checkbox"/> ELS            | fréquente (FRE)        |
| <input type="checkbox"/> FEU            | <input type="checkbox"/> ELS            | quasi-permanente (QPR) |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> ACC | accidentelle           |
|   | <input type="checkbox"/> ACC            | sismique               |
|   | <input type="checkbox"/> ACC            |                        |
|   | <input type="checkbox"/> FEU            | FEU                    |

## 2.1.4. Vérification des barres

→ Traverse

**NORME:** NF EN 1993-1-1:2005/NA:2013/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.**TYPE D'ANALYSE:** Vérification des pièces**FAMILLE:****PIECE:** 9 Barre\_3**POINT:** 7**COORDONNEE:** x = 1.00 L = 5.63 m**CHARGEMENTS:**

Cas de charge décisif: 37 ELU/29=1\*1.35 + 5\*0.90 + 2\*1.50 1\*1.35+5\*0.90+2\*1.50

**MATERIAU:**S 275 ( S 275 )  $f_y = 275.00$  MPa**PARAMETRES DE LA SECTION: IPE 200**

h=38.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=10.0 cm	Ay=17.000 cm <sup>2</sup>	Az=20.328 cm <sup>2</sup>	Ax=46.584 cm <sup>2</sup>
tw=0.6 cm	Iy=8298.319 cm <sup>4</sup>	Iz=213.454 cm <sup>4</sup>	Ix=9.941 cm <sup>4</sup>
tf=0.9 cm	Wely=433.582 cm <sup>3</sup>	Welz=42.691 cm <sup>3</sup>	

**EFFORTS INTERNES ET RESISTANCES ULTIMES:**

N,Ed = 6.00 kN	My,Ed = -15.43 kN*m		
Nc,Rd = 1281.06 kN	My,el,Rd = 119.24 kN*m		
Nb,Rd = 130.37 kN	My,c,Rd = 119.24 kN*m	Vz,Ed = -15.64 kN	
		Vz,c,Rd = 322.75 kN	
	Mb,Rd = 19.56 kN*m		
			Classe de la section = 3

**PARAMETRES DE DEVERSEMENT:**

z = 1.00	Mcr = 27.25 kN*m	Courbe,LT - d	XLT = 0.16
Lcr,low=5.63 m	Lam_LT = 2.09	ii,LT = 3.41	

**PARAMETRES DE FLAMBEMENT:**

en y:

Ly = 5.63 m	Lam_y = 0.73
Lcr,y = 5.63 m	Xy = 0.77
Lamy = 63.09	ky = 1.04



en z:

Lz = 5.63 m	Lam_z = 2.89
Lcr,z = 5.63 m	Xz = 0.10
Lamz = 250.99	kzy = 0.98

**FORMULES DE VERIFICATION:****Contrôle de la résistance de la section:**

$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.13 < 1.00$  (6.2.5.(1))  
 $N_{c,Rd} + M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.13 < 1.00$  (6.2.1(7))  
 $\sqrt{(\sigma_{x,Ed})^2 + 3(\tau_{z,Ed})^2}/(f_y/gM0) = 0.14 < 1.00$  (6.2.1.(5))  
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.05 < 1.00$  (6.2.6.(1))

**Contrôle de la stabilité globale de la barre:**

$\lambda_{y} = 63.09 < \lambda_{y,max} = 210.00$        $\lambda_{z} = 250.99 > \lambda_{z,max} = 210.00$       INSTABLE  
 $M_{y,Ed}/M_{b,Rd} = 0.79 < 1.00$  (6.3.2.1.(1))  
 $N_{c,Rd}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.82 < 1.00$  (6.3.3.(4))  
 $N_{c,Rd}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.82 < 1.00$  (6.3.3.(4))

**DEPLACEMENTS LIMITES****Flèches (REPERE LOCAL):**

uz = 4 mm &lt; uz max = L/200.00 = 28 mm      Vérifié

**Cas de charge décisif:** 4 SA

u inst,z = 3 mm &lt; u inst,max,z = L/250.00 = 23 mm      Vérifié

**Cas de charge décisif:** 1\*2 + 0.6\*5**Déplacements (REPERE GLOBAL):**

vx = 2 mm &lt; vx max = L/150.00 = 38 mm      Vérifié

**Cas de charge décisif:** 4 SA**Profil correct !!!**

→ Poteau

**NORME:** NF EN 1993-1-1:2005/NA:2013/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.**TYPE D'ANALYSE:** Vérification des pièces**FAMILLE:****PIECE:** 3 Pot\_3**POINT:** 7**COORDONNEE:** x = 1.00 L = 3.20 m**CHARGEMENTS:***Cas de charge décisif:* 32 ELU/24=1\*1.00 + 8\*1.50 1\*1.00+8\*1.50**MATERIAU:**S 275 ( S 275 )  $f_y = 275.00$  MPa**PARAMETRES DE LA SECTION: IPE 200**

h=20.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=10.0 cm	Ay=19.576 cm <sup>2</sup>	Az=13.996 cm <sup>2</sup>	Ax=28.480 cm <sup>2</sup>
tw=0.6 cm	Iy=1943.170 cm <sup>4</sup>	Iz=142.370 cm <sup>4</sup>	Ix=7.020 cm <sup>4</sup>
tf=0.9 cm	Wply=220.640 cm <sup>3</sup>	Wplz=44.610 cm <sup>3</sup>	

**EFFORTS INTERNES ET RESISTANCES ULTIMES:**

N <sub>Ed</sub> = -4.43 kN	My <sub>Ed</sub> = 14.76 kN*m		
N <sub>t,Rd</sub> = 783.20 kN	My <sub>pl,Rd</sub> = 60.68 kN*m		
	My <sub>c,Rd</sub> = 60.68 kN*m	Vz <sub>Ed</sub> = 4.61 kN	
	MN <sub>y,Rd</sub> = 60.68 kN*m	Vz <sub>c,Rd</sub> = 222.22 kN	
	Mb <sub>Rd</sub> = 47.01 kN*m		

Classe de la section = 1

**PARAMETRES DE DEVERSEMENT:**

z = 0.00	Mcr = 86.93 kN*m	Courbe,LT - a	XLT = 0.77
Lcr,upp=3.20 m	Lam_LT = 0.84	fi,LT = 0.92	

**PARAMETRES DE FLAMBEMENT:**

en y:



en z:

**FORMULES DE VERIFICATION:***Contrôle de la résistance de la section:*N<sub>Ed</sub>/N<sub>t,Rd</sub> = 0.01 < 1.00 (6.2.3.(1))My<sub>Ed</sub>/My<sub>c,Rd</sub> = 0.24 < 1.00 (6.2.5.(1))Vz<sub>Ed</sub>/Vz<sub>c,Rd</sub> = 0.02 < 1.00 (6.2.6.(1))*Contrôle de la stabilité globale de la barre:*My<sub>Ed</sub>/Mb<sub>Rd</sub> = 0.31 < 1.00 (6.3.2.1.(1))**DEPLACEMENTS LIMITES***Flèches (REPÈRE LOCAL): Non analysé**Déplacements (REPÈRE GLOBAL):*

vx = 15 mm &lt; vx max = L/150.00 = 21 mm

Vérifié

*Cas de charge décisif:* 8 W-0**Profil correct !!!**

→ Console

**NORME:** NF EN 1993-1-1:2005/NA:2013/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.**TYPE D'ANALYSE:** Vérification des pièces**FAMILLE:****PIECE:** 7 Console\_7**POINT:** 7**COORDONNEE:** x = 1.00 L = 0.40 m**CHARGEMENTS:***Cas de charge décisif:* 42 ELU/34=1\*1.35 + 7\*0.90 + 3\*1.50 1\*1.35+7\*0.90+3\*1.50**MATERIAU:**S 275 ( S 275 )  $f_y = 275.00$  MPa**PARAMETRES DE LA SECTION: IPE 120**

h=12.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=6.4 cm	Ay=9.101 cm <sup>2</sup>	Az=6.305 cm <sup>2</sup>	Ax=13.210 cm <sup>2</sup>
tw=0.4 cm	Iy=317.753 cm <sup>4</sup>	Iz=27.668 cm <sup>4</sup>	Ix=1.710 cm <sup>4</sup>
tf=0.6 cm	Wply=60.729 cm <sup>3</sup>	Wplz=13.581 cm <sup>3</sup>	

**EFFORTS INTERNES ET RESISTANCES ULTIMES:**

N <sub>Ed</sub> = -0.53 kN	My <sub>Ed</sub> = -0.38 kN*m		
Nt <sub>Rd</sub> = 363.28 kN	My <sub>pl,Rd</sub> = 16.70 kN*m		
	My <sub>c,Rd</sub> = 16.70 kN*m		Vz <sub>Ed</sub> = -1.93 kN
	MN <sub>y,Rd</sub> = 16.70 kN*m		Vz <sub>c,Rd</sub> = 100.11 kN
	Mb <sub>Rd</sub> = 16.70 kN*m		
			Classe de la section = 1

**PARAMETRES DE DEVERSEMENT:**

z = 1.00	Mcr = 449.18 kN*m	Courbe,LT - a	XLT = 1.00
Lcr,low=0.40 m	Lam_LT = 0.19	fi,LT = 0.52	

**PARAMETRES DE FLAMBEMENT:**

en y:



en z:

**FORMULES DE VERIFICATION:***Contrôle de la résistance de la section:*N<sub>Ed</sub>/N<sub>t,Rd</sub> = 0.00 < 1.00 (6.2.3.(1))My<sub>Ed</sub>/My<sub>c,Rd</sub> = 0.02 < 1.00 (6.2.5.(1))Vz<sub>Ed</sub>/Vz<sub>c,Rd</sub> = 0.02 < 1.00 (6.2.6.(1))*Contrôle de la stabilité globale de la barre:*My<sub>Ed</sub>/Mb<sub>Rd</sub> = 0.02 < 1.00 (6.3.2.1.(1))**DEPLACEMENTS LIMITES***Flèches (REPERE LOCAL):*

uz = 1 mm &lt; uz max = L/100.00 = 4 mm

Vérifié

*Cas de charge décisif:* 66 ELS:CAR/12=1\*1.00 + 8\*1.00 + 2\*0.50 (1+8)\*1.00+2\*0.50

u inst,z = 1 mm &lt; u inst,max,z = L/125.00 = 3 mm

Vérifié

*Cas de charge décisif:* 0.5\*2 + 1\*8*Déplacements (REPERE GLOBAL):*

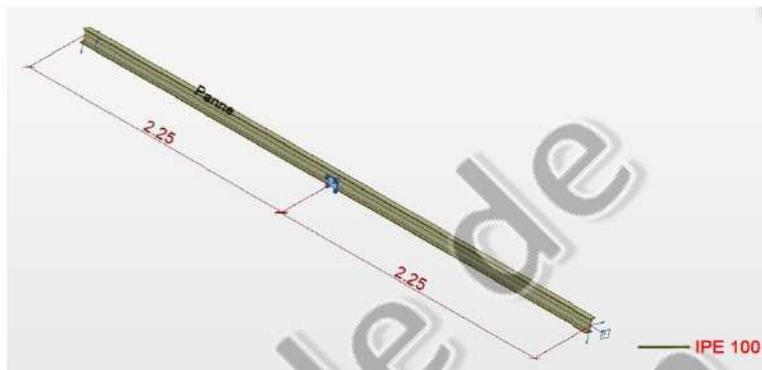
vx = 0 mm &lt; vx max = L/150.00 = 3 mm

Vérifié

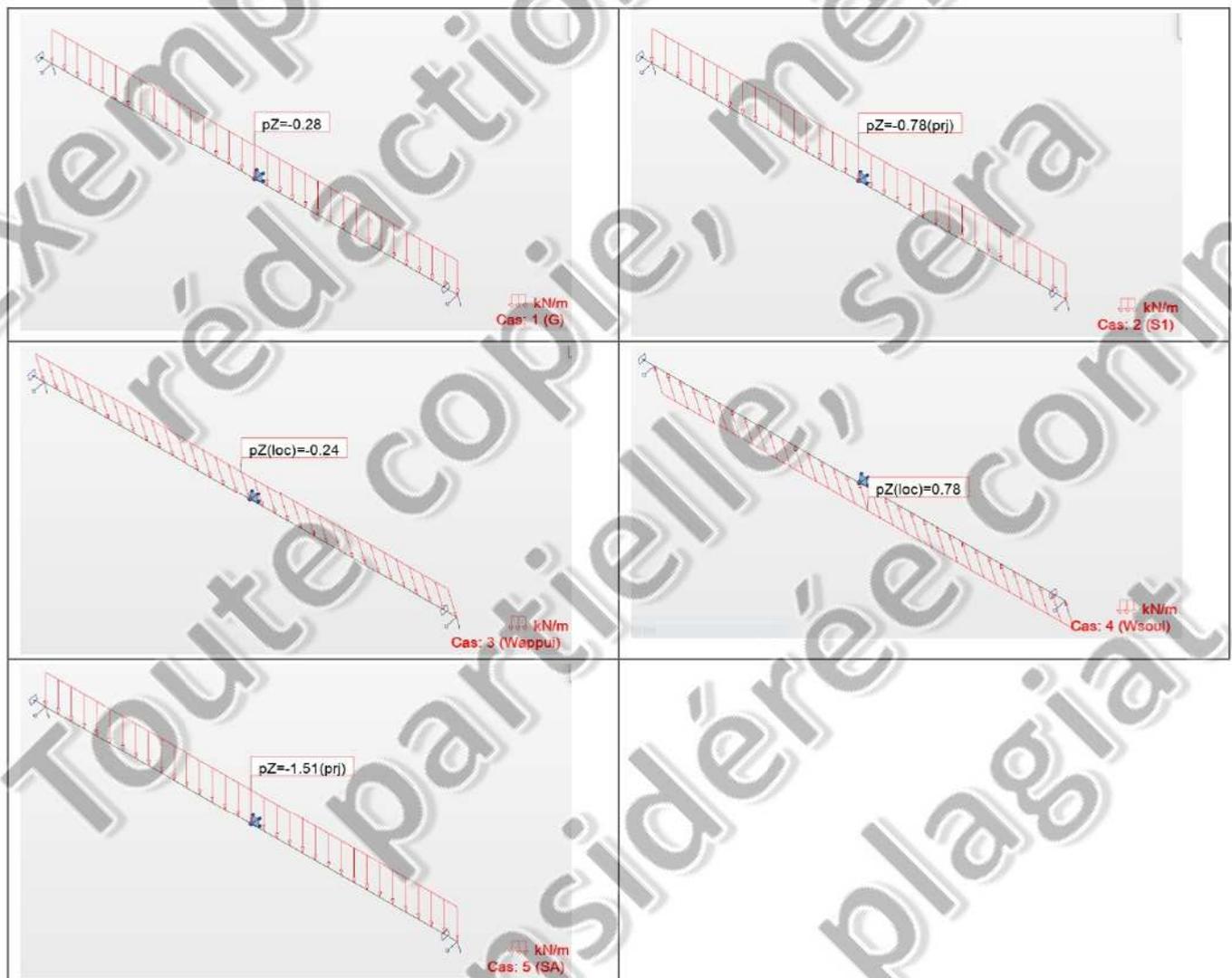
*Cas de charge décisif:* 66 ELS:CAR/12=1\*1.00 + 8\*1.00 + 2\*0.50 (1+8)\*1.00+2\*0.50**Profil correct !!!**

## 2.2. Panne courante.

### 2.2.1. Schéma mécanique



### 2.2.2. Descente de charges



### 2.2.3. Combinaisons

Combinaisons calculées selon les modèles marqués:		
<input checked="" type="checkbox"/> ELU	<input checked="" type="checkbox"/> ELU	STR
<input checked="" type="checkbox"/> ELS	<input checked="" type="checkbox"/> ELS	caractéristique (CAR)
<input type="checkbox"/> ACC	<input type="checkbox"/> ELS	fréquente (FRE)
<input type="checkbox"/> FEU	<input type="checkbox"/> ELS	quasi-permanente (QPR)
	<input checked="" type="checkbox"/> ACC	accidentelle
	<input type="checkbox"/> ACC	sismique
	<input type="checkbox"/> FEU	FEU

6 : ELU/1=1*1.35
7 : ELU/2=1*1.35 + 3*1.50
8 : ELU/3=1*1.35 + 4*1.50
9 : ELU/4=1*1.00
10 : ELU/5=1*1.00 + 3*1.50
11 : ELU/6=1*1.00 + 4*1.50
12 : ELS:CAR/1=1*1.00
13 : ELS:CAR/2=1*1.00 + 3*1.00
14 : ELS:CAR/3=1*1.00 + 4*1.00
15 : ACC:ACC/1=1*1.00 + 5*1.00
16 : ACC:ACC/2=1*1.00

## 2.2.4. Vérification

**NORME:** NF EN 1993-1:2005/NA:2007/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TYPE D'ANALYSE:** Vérification des pièces

**FAMILLE:**

**PIECE:** 1

**POINT:** 3

**COORDONNEE:**  $x = 0.50 L = 2.25 \text{ m}$

**CHARGEMENTS:**

Cas de charge décisif: 15 ACC:ACC/1=1\*1.00 + 5\*1.00 (1+5)\*1.00

**MATERIAU:**

S 275 ( S 275 )  $f_y = 275.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRES DE LA SECTION: IPE 100**

$h = 10.0 \text{ cm}$

$gM0 = 1.00$

$gM1 = 1.00$

$b = 5.5 \text{ cm}$

$A_y = 7.261 \text{ cm}^2$

$A_z = 5.082 \text{ cm}^2$

$A_x = 10.320 \text{ cm}^2$

$tw = 0.4 \text{ cm}$

$I_y = 171.010 \text{ cm}^4$

$I_z = 15.920 \text{ cm}^4$

$I_x = 1.210 \text{ cm}^4$

$tf = 0.6 \text{ cm}$

$W_{ply} = 39.410 \text{ cm}^3$

$W_{plz} = 9.150 \text{ cm}^3$

**EFFORTS INTERNES ET RESISTANCES ULTIMES:**

$M_{y,Ed} = 4.78 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,Ed} = 0.16 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{y,Ed} = -0.65 \text{ kN}$

$M_{y,pl,Rd} = 10.84 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,pl,Rd} = 2.52 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{y,c,Rd} = 115.29 \text{ kN}$

$M_{y,c,Rd} = 10.84 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,c,Rd} = 2.52 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{z,Ed} = 0.20 \text{ kN}$

$V_{z,c,Rd} = 80.68 \text{ kN}$

$M_{b,Rd} = 5.51 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Classe de la section = 1



**PARAMETRES DE DEVERSEMENT:**

$z = 1.00$

$M_{cr} = 7.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Courbe,LT -

$XLT = 0.50$

$L_{cr,upp} = 2.25 \text{ m}$

$\text{Lam}_{LT} = 1.24$

$f_{i,LT} = 1.39$

$XLT,mod = 0.51$

**PARAMETRES DE FLAMBEMENT:**



en y:



en z:

**FORMULES DE VERIFICATION:**

*Contrôle de la résistance de la section:*

$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.26 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$

$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$

$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$

*Contrôle de la stabilité globale de la barre:*

$M_{y,Ed}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + M_{z,Ed}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.93 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$

**DEPLACEMENTS LIMITES**



**Flèches (REPERE LOCAL):**

$u_y = 0.2 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 2.3 \text{ cm}$

Vérfié

Cas de charge décisif: 13 ELS:CAR/2=1\*1.00 + 3\*1.00 (1+3)\*1.00

$u_z = 0.8 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 2.3 \text{ cm}$

Vérfié

Cas de charge décisif: 13 ELS:CAR/2=1\*1.00 + 3\*1.00 (1+3)\*1.00

$u_{\text{inst},y} = 0.3 \text{ cm} < u_{\text{inst,max},y} = L/250.00 = 1.8 \text{ cm}$

Vérfié

Cas de charge décisif: 1\*4

$u_{\text{inst},z} = 1.2 \text{ cm} < u_{\text{inst,max},z} = L/250.00 = 1.8 \text{ cm}$

Vérfié

Cas de charge décisif: 1\*4



**Déplacements (REPERE GLOBAL):** Non analysé

**Profil correct !!!**

### 2.3. Lisse.

#### 2.3.1. Identification de la lisse à dimensionner.

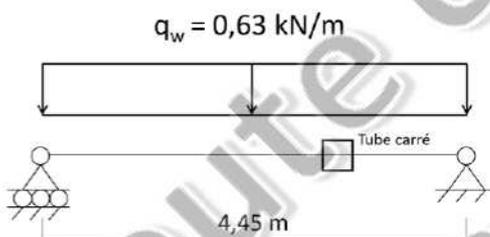
L'action du vent est dimensionnante. On néglige donc le poids propre de la lisse et celui du bardage qui n'agissent pas dans le même plan que le vent → on envisage la modélisation uniquement dans le plan horizontal.

Critères de choix de la lisse à dimensionner :

- Largeur de reprise : 1216 mm
- Portée : 4450 mm



#### 2.3.2. Schéma mécanique et descente de charges.



$$C_{p,net,max} = 1.2$$

$$q_{p,z} = 0.43 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Largeur de reprise} = 1.22 \text{ m}$$

$$\rightarrow q_w = 1.2 * 0.43 * 1.22 = 0.63 \text{ kN/m}$$

## 2.3.3. Dimensionnement à l'ELU.

Combinaison ELU :  $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot W \rightarrow q_{ELU} = 1.5 \cdot 0.63 = 0.95 \text{ kN/m}$

L'effet de V est négligé vis-à-vis de M

Critère EC3-1.1-§6.2.5

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$M_{Ed} = M_{y,Ed} = \frac{q_{ELU} \cdot l^2}{8} = \frac{0.95 \cdot 4.45^2}{8} = 2.35 \text{ kN.m}$$

Hypothèse : classe 1 en flexion, acier S235

$$M_{c,Rd} = M_{ply,Rd} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{Mo}} = \frac{W_{ply} \cdot 235 \cdot 10^3}{1} = W_{ply} \cdot 235 \cdot 10^3 \text{ kN.m}$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} = \frac{2.35}{W_{ply} \cdot 235 \cdot 10^3} \leq 1 \rightarrow W_{ply} \geq \frac{2.35}{235 \cdot 10^3} \cdot 10^6 = 10.0 \text{ cm}^3$$

Afin de faciliter la fixation des bacs de bardage par vis autoforeuse, on privilégiera un tube d'épaisseur de 3 mm.

DIMENSION EXTERIEURE mm	EPAISSEUR mm	MASSE LINEIQUE kg/m	AIRE DE SECTION TRANSVERSALE cm <sup>2</sup>	MOMENT D'INERTIE DE FLEXION cm <sup>4</sup>	RAYON DE GIRATION cm	DIMENSION EXTERIEURE mm	EPAISSEUR mm	Module de flexion élastique cm <sup>3</sup>	Module de flexion plastique cm <sup>3</sup>	Moment d'inertie de torsion cm <sup>4</sup>	Module de torsion cm <sup>3</sup>	Surface superficielle par m de long. m <sup>2</sup> /m	Longueur nominale par tonne m
50 x 50	2	2,93	3,74	14,15	1,95	50 x 50	2	5,66	6,66	22,63	8,51	0,195	341
	2,5	3,60	4,59	16,94	1,92		2,5	6,78	8,07	27,53	10,22	0,195	278
	3	4,25	5,41	19,47	1,90		3	7,79	9,39	32,13	11,76	0,195	236
	4	5,45	6,95	23,74	1,85		4	9,49	11,73	40,42	14,43	0,195	183
	5	6,56	8,36	27,04	1,80		5	10,82	13,70	47,46	16,56	0,195	152
60 x 60	2	3,56	4,54	25,14	2,35	60 x 60	2	8,38	9,79	39,79	12,59	0,235	281
	3	5,19	6,61	35,13	2,31		3	11,71	13,95	57,09	17,65	0,235	193

## 2.3.4. Dimensionnement à l'ELS.

Combinaison ELS : G + I

$q_{ELS} = 0.84 \text{ kN/m}$

$f_{max} = \frac{5 \cdot (0.63) \cdot 4.45^4}{384 \cdot 2.1 \cdot 10^8 \cdot I_y \cdot 10^{-8}} \leq L/150 = 4.45/150 = 0.030 \text{ m}$  (EC3-1.1-§7.2.2 → Eléments supports de bardage métallique : lisse)

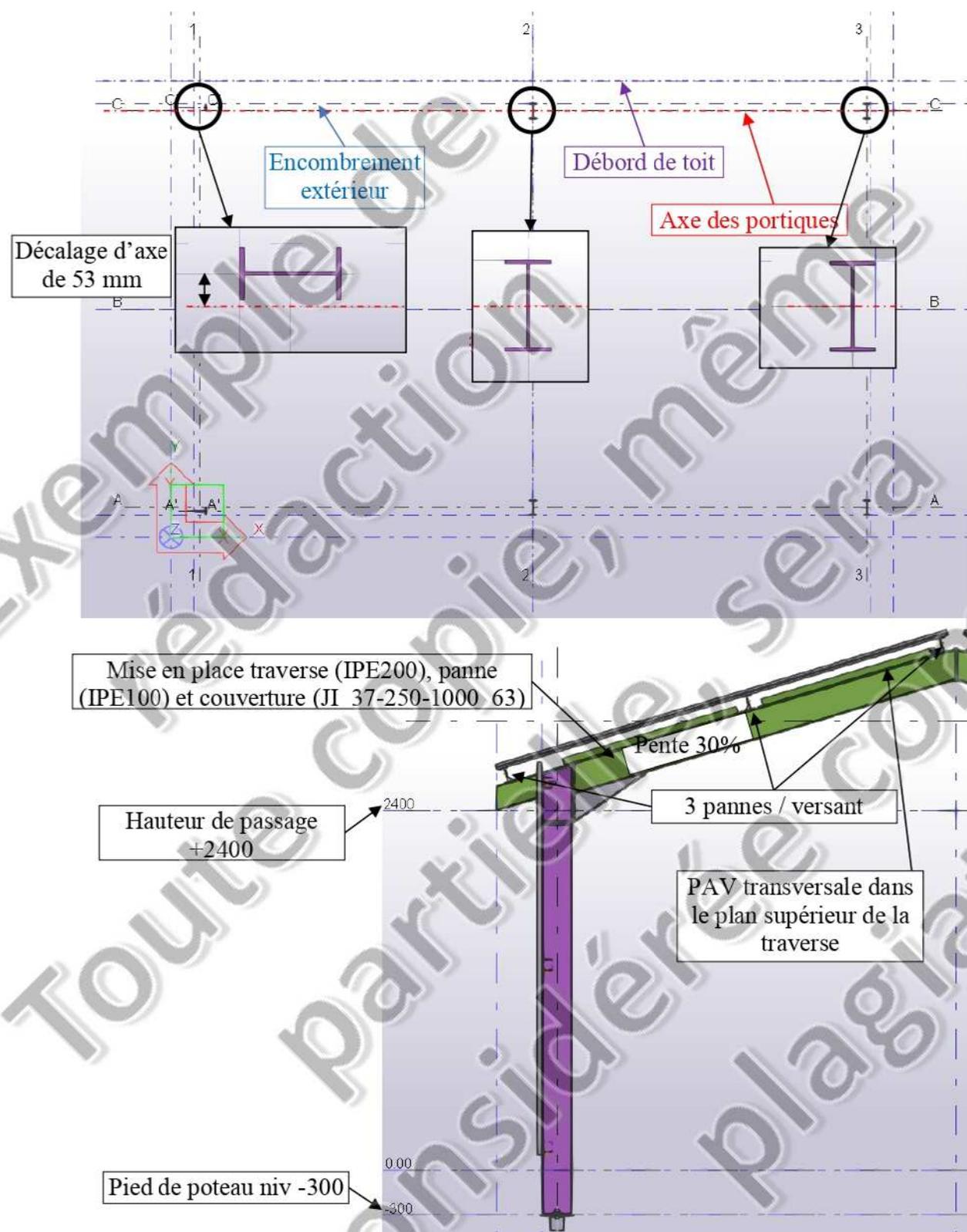
$$I_y \geq \frac{5 \cdot (0.63) \cdot 4.45^4}{384 \cdot 2.1 \cdot 10^8 \cdot 0.030 \cdot 10^{-8}} = 51.1 \text{ cm}^4$$

DIMENSION EXTERIEURE mm	EPAISSEUR mm	MASSE LINEIQUE kg/m	AIRE DE SECTION TRANSVERSALE cm <sup>2</sup>	MOMENT D'INERTIE DE FLEXION cm <sup>4</sup>	RAYON DE GIRATION cm	DIMENSION EXTERIEURE mm	EPAISSEUR mm	Module de flexion élastique cm <sup>3</sup>	Module de flexion plastique cm <sup>3</sup>	Moment d'inertie de torsion cm <sup>4</sup>	Module de torsion cm <sup>3</sup>	Surface superficielle par m de long. m <sup>2</sup> /m	Longueur nominale par tonne m
60 x 60	4	6,71	8,55	43,55	2,26	60 x 60	4	14,52	17,64	72,64	21,97	0,235	149
	5	8,13	10,36	50,50	2,21		5	16,83	20,38	86,42	25,67	0,235	123
70 x 70	2	4,19	5,74	40,70	2,76	70 x 70	2	11,60	13,50	64,00	17,50	0,273	239
	3	6,13	7,81	57,52	2,71		3	16,44	19,41	92,42	24,74	0,275	163
	4	7,97	10,15	72,12	2,67		4	20,60	24,75	118,52	31,11	0,275	126
	5	9,70	12,36	84,63	2,62		5	24,18	29,55	142,21	36,65	0,275	103
80 x 80	2	4,82	6,14	61,70	3,17	80 x 80	2	15,40	17,80	96,30	23,20	0,313	208
	3	7,07	9,01	87,84	3,12		3	21,96	25,76	139,93	33,02	0,315	141
	3,5	8,16	10,40	99,80	3,10		3,5	25,00	29,50	161	37,60	0,308	123
	4	9,22	11,75	111,04	3,07		4	27,76	33,07	180,44	41,84	0,315	108
	5	11,27	14,36	131,44	3,03		5	32,86	39,73	217,83	49,68	0,315	89
	6	13,21	16,83	149,18	2,98		6	37,29	45,78	252,07	56,59	0,315	76

Choix final : tube 70\*70\*3

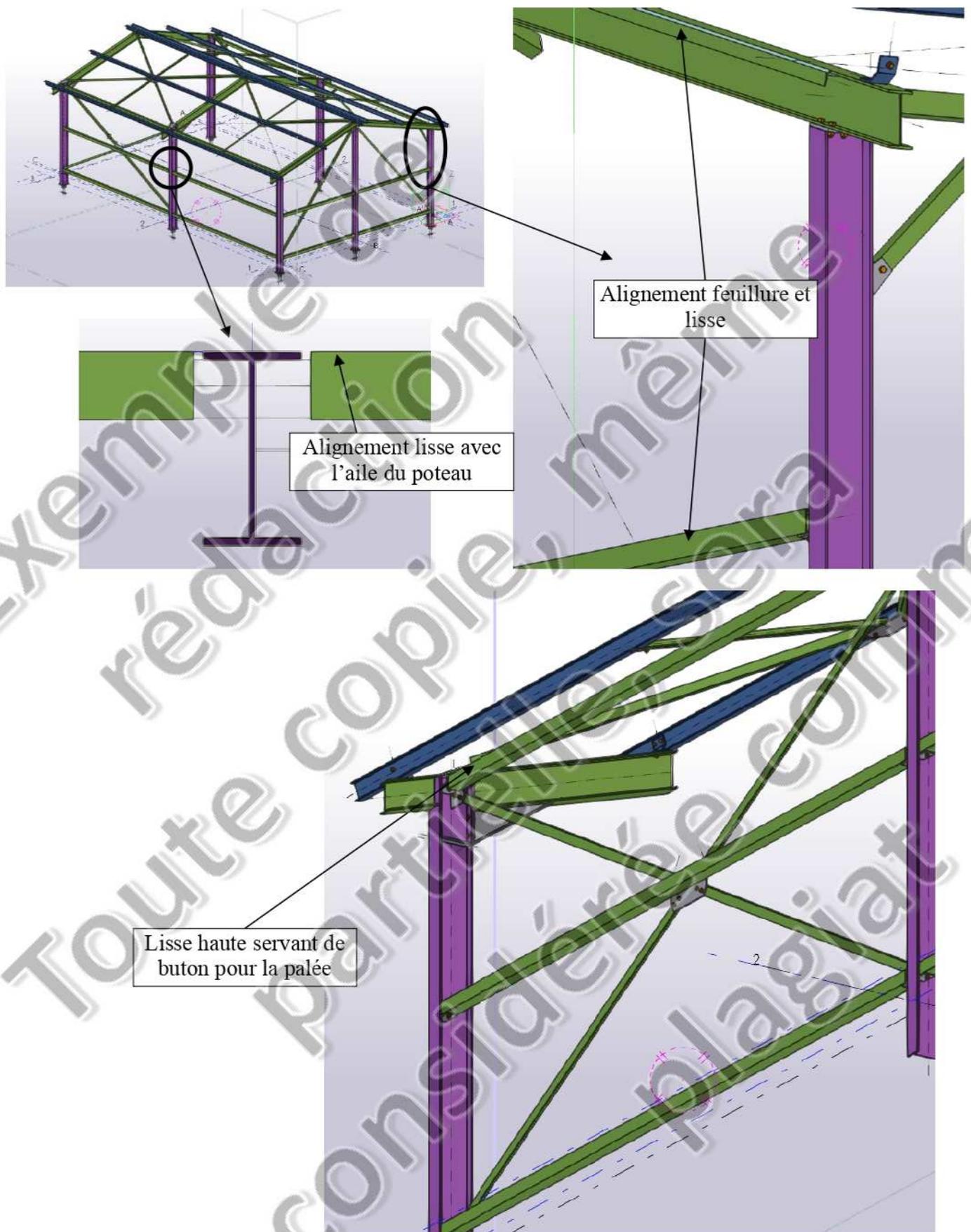
2.4. Modélisation des barres dans TEKLA.

## 2.4.1. Mise en place des barres dans le modèle.





2.4.2. Interfaces avec les autres corps d'état.

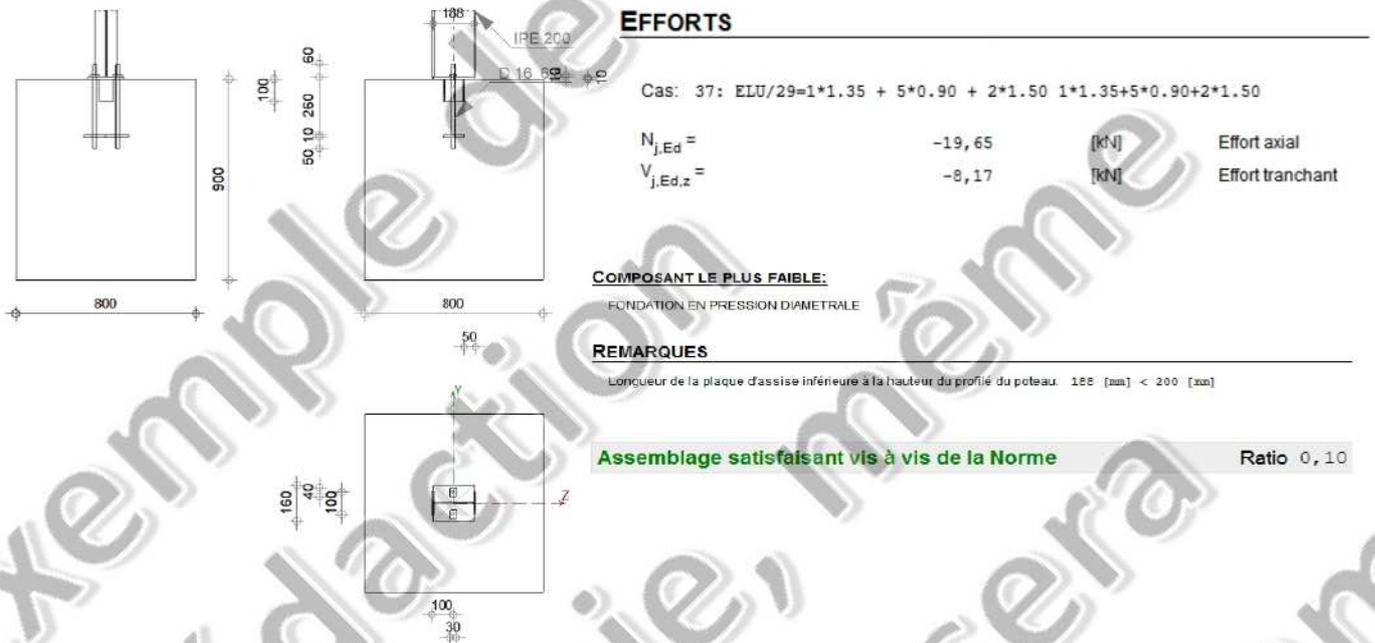


### 3. Choix et modélisation des assemblages.

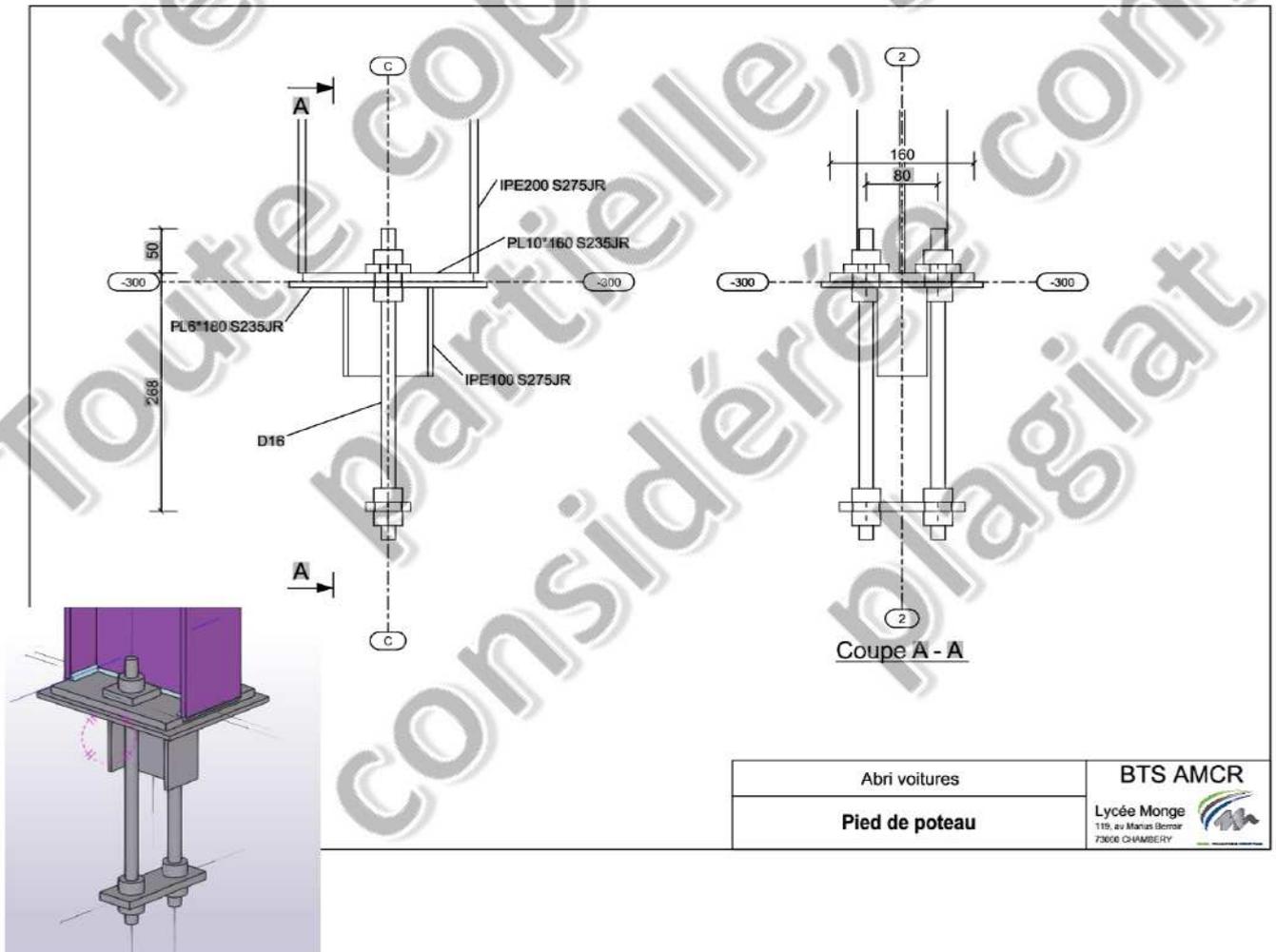
#### 3.1. Portiques.

##### 3.1.1. Pied de poteau

→ Calcul de l'attache dans ROBOT



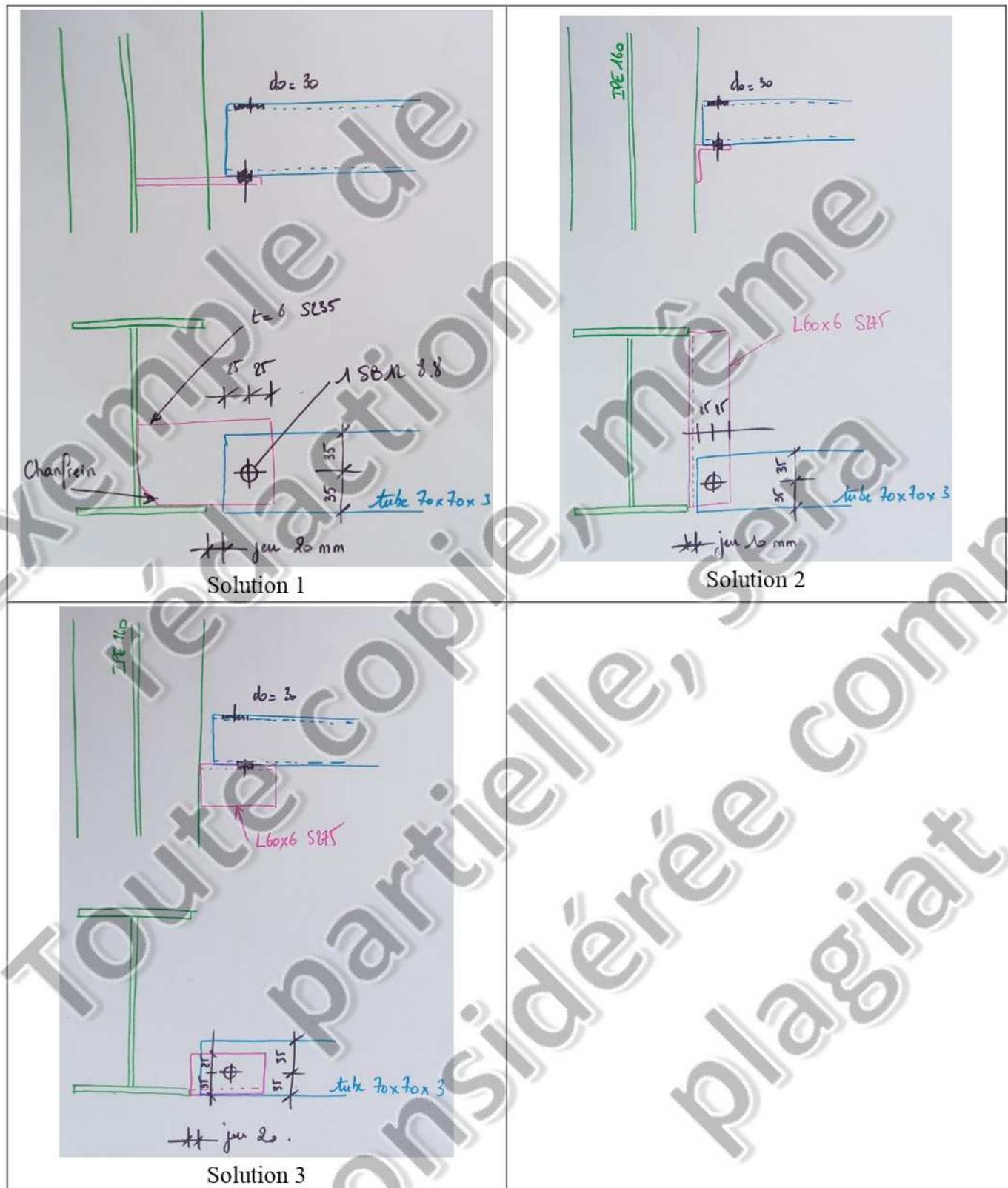
→ Modélisation dans TEKLA





3.2. Lisses.

3.2.1. Propositions de conception.



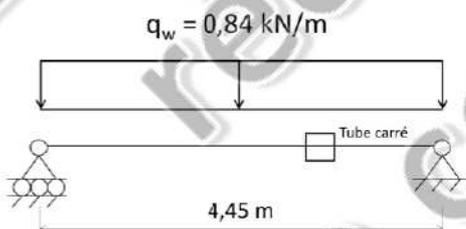
## 3.2.2. Analyse comparative et choix.

	Comportement mécanique	Fabrication	Pose	Divers
<b>Solution 1</b>	OK	2 mises en position naturelles	Risque d'endommager le gousset lors des manipulations du poteau (chargement / déchargement et levage)	Simplicité pour la peinture
<b>Solution 2</b>	OK	Pb éventuel d'accessibilité de la torche de soudage		
<b>Solution 3</b>	Effort de vent $\perp$ à la soudure poteau / L60*6 $\rightarrow$ problème de résistance	Mise et maintien en position délicate		

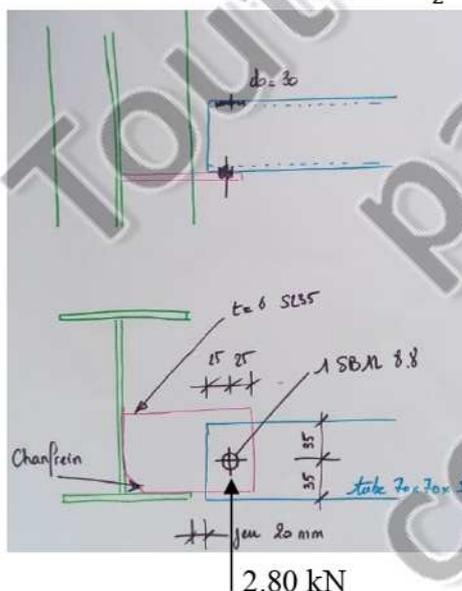
## Choix final : Solution 1

## 3.2.3. Vérification de l'attache.

$\rightarrow$  Effort de sollicitation dans l'attache.



L'effort qui sollicite l'attache correspond à la réaction d'appui de la lisse pondérée à 1.5 (Combinaison ELU 1.35G + 1.5W) :  $F_{Ed} = \frac{0.84 \times 4.45}{2} \times 1.5 = 2.80 \text{ kN}$ .



→ Vérification du cisaillement du boulon.

Critère EC3-1.8-§3.6 :

$$F_{v,Ed} \leq F_{v,Rd}$$

$F_{v,Ed} = 2.80 \text{ kN} \rightarrow 1 \text{ boulons, 1 plan de cisaillement}$

$$F_{v,Rd} = \frac{\alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A}{\gamma_{M2}} = \frac{0.6 \cdot 800 \cdot 10^3 \cdot 84.3 \cdot 10^{-6}}{1.25} = 32.37 \text{ kN}$$

$\alpha_v = 0.6 \rightarrow \text{classe 8.8 + plan de cisaillement passe par la partie fileté}$

$$F_{v,Ed} = 2.80 \text{ kN} < F_{v,Rd} = 32.37 \text{ kN} \rightarrow \text{vérifié}$$

→ Vérification de la pression diamétrale.

La vérification s'effectue sur le tube S235 en négligeant ses ailes.

Critère EC3-1.8-§3.6 – pression diamétrale :

$$F_{v,Ed} \leq F_{b,Rd}$$

Vérification sur le tube  $t = 3$

$F_{v,Ed} = 2.80 \text{ kN} \rightarrow 1 \text{ boulon}$

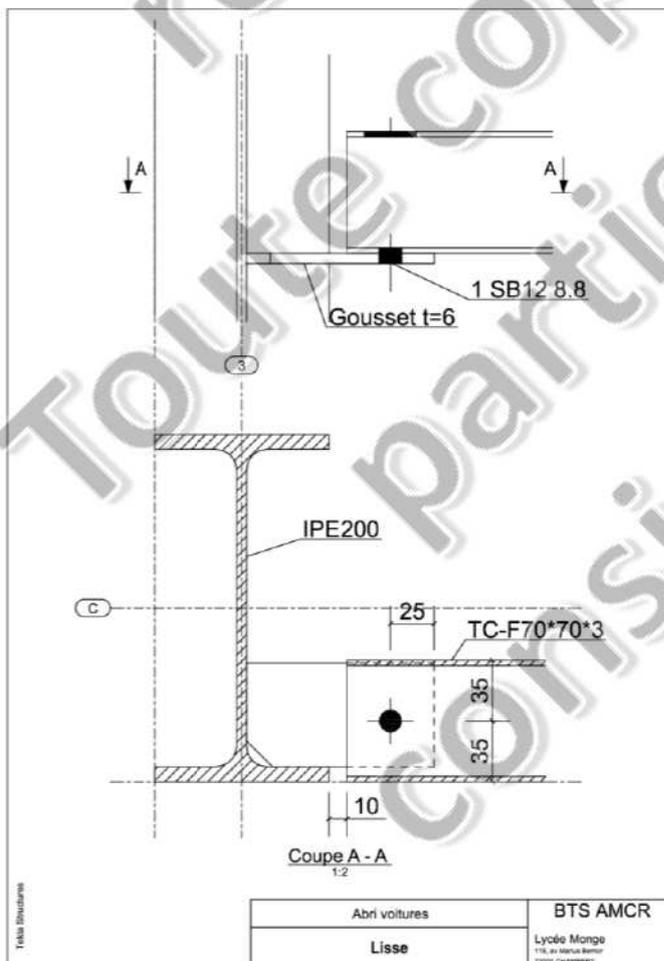
$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_u \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}} = \frac{2.5 \cdot 0.90 \cdot 360 \cdot 10^3 \cdot 0.012 \cdot 0.003}{1.25} = 23.33 \text{ kN}$$

$$k_1 = \min\left[2.8 \cdot \frac{25}{13} - 1.7 ; 2.5\right] = 2.5$$

$$\alpha_b = \min\left[\frac{35}{3 \cdot 13} ; \frac{800}{360} ; 1\right] = 0.90$$

$$F_{v,Ed} = 2.80 \text{ kN} < F_{b,Rd} = 23.33 \text{ kN} \rightarrow \text{vérifié}$$

→ Soudure poteau / gousset non vérifiée par le calcul,  $a = 0.7 \cdot t = 0.7 \cdot 6 = 5 \text{ mm}$



## 4. Budget matière de l'opération.

Liste d'assemblages								Tekla Structures
Date:	24.02.2023		Projet N°:		21-001			
Titre: Abri voitures								
Repère	Profil	Qte	Qualité	Long. mm	Surface m²	Poids kg	Pds Tot kg	Désignation
A1	PANNE	1	4795	1,9	39,0	39,0		
7	FE100	1	S275JR	4795	1,9	38,8	38,8	PANNE
54	6"40	1	S235JR	110	0,0	0,2	0,2	GOUSSET
A3	RAMASSE	1	5891	5,1	120,6	120,6		
22	FE160	1	S275JR	3232	2,0	51,0	51,0	RAMASSE
10	PE160	1	S275JR	3232	2,0	51,0	51,0	RAMASSE
17	L404	2	S275JR	2849	0,4	6,9	13,8	RAMASSE
56	PL6"60	6	S235JR	142	0,0	0,4	2,4	ECHANTIGNOLLE
64	6"88	2	S235JR	107	0,0	0,4	0,8	GOUSSET
70	54E	1	S235JR	180	0,0	0,5	0,5	GOUSSET
71	6"116	2	S235JR	107	0,0	0,4	0,8	GOUSSET
A4	PANNE	1	4920	2,0	40,7	40,7		
12	FE100	1	S275JR	4800	1,9	38,8	38,8	PANNE
53	6"81	2	S235JR	125	0,0	0,8	1,6	GOUSSET
60	10"40	1	S235JR	110	0,0	0,3	0,3	GOUSSET
A5	PANNE	1	4795	1,9	39,0	39,0		
13	FE100	1	S275JR	4795	1,9	38,8	38,8	PANNE
54	6"40	1	S235JR	110	0,0	0,2	0,2	GOUSSET
A6	PANNE	1	4795	2,1	43,4	43,4		
13	FE100	1	S275JR	4795	1,9	38,8	38,8	PANNE
59	6"284	1	S235JR	425	0,2	4,6	4,6	GOUSSET
A7	PANNE	1	4800	2,1	43,4	43,4		
14	FE100	1	S275JR	4800	1,9	38,8	38,8	PANNE
59	6"284	1	S235JR	425	0,2	4,6	4,6	GOUSSET
A8	TRAVERSE	2	5000	4,9	140,8	140,8		
19	PE200	2	S275JR	2712	2,1	60,7	121,4	TRAVERSE
15	FE200	2	S275JR	2712	2,1	60,7	121,4	TRAVERSE
46	PL10"100	4	S235JR	675	0,1	4,8	19,2	ALE JARRET
81	PL10"100	4	S235JR	607	0,1	3,1	12,4	PLATINE
M1	PL6"116	4	S235JR	375	0,1	2,0	8,0	ALE JARRET
A9	PANNE	1	4795	2,0	40,5	40,5		
21	FE100	1	S275JR	4795	1,9	38,8	38,8	PANNE
50	6"284	1	S235JR	425	0,2	5,6	5,6	GOUSSET
A10	PANNE	1	4795	2,0	40,5	40,5		
21	FE100	1	S275JR	4795	1,9	38,8	38,8	PANNE
53	6"81	2	S235JR	125	0,0	0,8	1,6	GOUSSET
54	6"40	1	S235JR	110	0,0	0,2	0,2	GOUSSET
A26	LISSE	2	4330	1,2	26,5	53,0		
37	TC-F70"70"3	2	S275JR	4198	1,1	25,7	51,4	LISSE
62	65E	4	S275JR	65	0,0	0,2	0,8	PLATINE
63	65E	4	S275JR	60	0,0	0,2	0,7	PLATINE
A27	LISSE	2	4330	1,2	27,0	54,0		
37	TC-F70"70"3	2	S235JR	4198	1,1	25,7	51,4	LISSE
62	65E	4	S275JR	65	0,0	0,2	0,8	PLATINE
63	65E	4	S275JR	60	0,0	0,2	0,7	PLATINE
74	6"85	4	S235JR	130	0,0	0,3	1,1	GOUSSET
A30	PANNE	1	4800	2,2	44,4	44,4		
6	FE100	1	S275JR	4800	1,9	38,8	38,8	PANNE
50	6"284	1	S235JR	425	0,2	5,6	5,6	GOUSSET
A32	PANNE	1	4900	2,0	40,6	40,6		
6	FE100	1	S275JR	4900	1,9	38,8	38,8	PANNE
53	6"81	2	S235JR	125	0,0	0,8	1,6	GOUSSET
54	6"40	1	S235JR	110	0,0	0,2	0,2	GOUSSET
A33	PANNE	1	4795	2,0	40,5	40,5		
7	FE100	1	S275JR	4795	1,9	38,8	38,8	PANNE
53	6"81	2	S235JR	125	0,0	0,8	1,6	GOUSSET
54	6"40	1	S235JR	110	0,0	0,2	0,2	GOUSSET
A36	BRACON	2	838	0,2	3,4	6,7		
75	L50E	2	S235JR	830	0,2	3,1	6,2	BRACON
76	60E	2	S235JR	80	0,0	0,2	0,5	GOUSSET
A38	BRACON	1	828	0,2	3,4	3,4		
77	L50E	1	S235JR	820	0,2	3,1	3,1	BRACON
76	60E	1	S235JR	80	0,0	0,2	0,2	GOUSSET
A40	PANNE	1	4795	1,9	39,0	39,0		
13	FE100	1	S275JR	4795	1,9	38,8	38,8	PANNE
54	6"40	1	S235JR	110	0,0	0,2	0,2	GOUSSET
A41	PANNE	1	4795	1,9	39,0	39,0		
7	FE100	1	S275JR	4795	1,9	38,8	38,8	PANNE
54	6"40	1	S235JR	110	0,0	0,2	0,2	GOUSSET

Liste d'assemblages								Tekla Structures
Date:	24.02.2023		Projet N°:		21-001			
Titre: Abri voitures								
Repère	Profil	Qte	Qualité	Long. mm	Surface m²	Poids kg	Pds Tot kg	Désignation
A41	PANNE	1	4795	1,9	39,0	39,0		
7	FE100	1	S275JR	4795	1,9	38,8	38,8	PANNE
54	6"40	1	S235JR	110	0,0	0,2	0,2	GOUSSET
P1	POTEAU	1	3028	2,9	62,6	62,6		
11	FE200	1	S275JR	2997	2,3	67,0	67,0	POTEAU
5	FE160	1	S275JR	361	0,2	5,7	5,7	TRAVERSE
28	6"93	1	S235JR	174	0,0	0,5	0,5	GOUSSET
40	PL10"160	1	S235JR	190	0,1	2,4	2,4	PLAT
51	10"265	1	S235JR	244	0,1	3,1	3,1	GOUSSET
61	6"128	1	S235JR	174	0,0	0,8	0,8	GOUSSET
64	6"88	2	S235JR	107	0,0	0,4	0,8	GOUSSET
65	6"60	4	S235JR	107	0,0	0,3	1,2	GOUSSET
F2	PL10"40	2	S235JR	183	0,0	0,6	1,1	RAIDISSEUR
P2	POTEAU	1	3028	2,9	60,1	60,1		
1	FE200	1	S275JR	2997	2,3	67,0	67,0	POTEAU
5	FE160	1	S275JR	361	0,2	5,7	5,7	TRAVERSE
40	PL10"160	1	S235JR	190	0,1	2,4	2,4	PLAT
51	10"265	1	S235JR	244	0,1	3,1	3,1	GOUSSET
64	6"88	2	S235JR	107	0,0	0,4	0,8	GOUSSET
F2	PL10"40	2	S235JR	183	0,0	0,6	1,1	RAIDISSEUR
P3	POTEAU	1	2818	1,9	48,5	48,5		
3	FE160	1	S235JR	2796	1,7	44,1	44,1	POTEAU
47	PL10"160	1	S235JR	150	0,1	1,9	1,9	PLAT
57	10"10	1	S275JR	100	0,0	1,2	1,2	PLATINE
65	6"98	2	S235JR	107	0,0	0,3	0,6	GOUSSET
72	6"72	1	S235JR	209	0,0	0,5	0,5	GOUSSET
74	6"65	1	S235JR	135	0,0	0,3	0,3	GOUSSET
P4	POTEAU	1	3028	2,8	62,0	62,0		
24	FE200	1	S235JR	2997	2,3	67,0	67,0	POTEAU
9	FE160	1	S275JR	361	0,2	5,7	5,7	TRAVERSE
28	6"93	1	S235JR	174	0,0	0,5	0,5	GOUSSET
40	PL10"160	1	S235JR	190	0,1	2,4	2,4	PLAT
51	10"265	1	S235JR	244	0,1	3,1	3,1	GOUSSET
56	PL6"60	1	S235JR	142	0,0	0,4	0,4	ECHANTIGNOLLE
61	6"128	1	S235JR	174	0,0	0,8	0,8	GOUSSET
64	6"88	1	S235JR	107	0,0	0,4	0,4	GOUSSET
65	6"60	2	S235JR	107	0,0	0,3	0,6	GOUSSET
F2	PL10"40	2	S235JR	183	0,0	0,6	1,1	RAIDISSEUR
P5	POTEAU	1	3028	2,8	60,1	60,1		
2	FE200	1	S235JR	2997	2,3	67,0	67,0	POTEAU
9	FE160	1	S275JR	361	0,2	5,7	5,7	TRAVERSE
40	PL10"160	1	S235JR	190	0,1	2,4	2,4	PLAT
51	10"265	1	S235JR	244	0,1	3,1	3,1	GOUSSET
56	PL6"60	1	S235JR	142	0,0	0,4	0,4	ECHANTIGNOLLE
64	6"88	1	S235JR	107	0,0	0,4	0,4	GOUSSET
F2	PL10"40	2	S235JR	183	0,0	0,6	1,1	RAIDISSEUR
P6	POTEAU	1	2818	1,9	48,6	48,6		
18	FE160	1	S235JR	2796	1,7	44,1	44,1	POTEAU
47	PL10"160	1	S235JR	150	0,1	1,9	1,9	PLAT
57	10"10	1	S275JR	100	0,0	1,2	1,2	PLATINE
65	6"90	2	S235JR	107	0,0	0,3	0,6	GOUSSET
66	6"60	2	S235JR	60	0,0	0,2	0,3	GOUSSET
72	6"72	1	S235JR	209	0,0	0,5	0,5	GOUSSET
P7	PRESCÈLLEMENT	7	220	0,1	2,7	19,7		
41	PL6"180	7	S235JR	220	0,1	1,9	13,1	PRESCÈLLEMENT
45	FE100	7	S275JR	100	0,0	0,8	5,7	REDHE
P8	POTEAU	1	3534	2,3	58,7	58,7		
4	FE160	1	S235JR	3524	2,2	56,6	56,6	POTEAU
47	PL10"160	1	S235JR	150	0,1	1,9	1,9	PLAT
65	6"60	4	S235JR	107	0,0	0,3	1,2	GOUSSET
Total						62,6	1612,4	

Masse totale hors chutes : 1512 kg

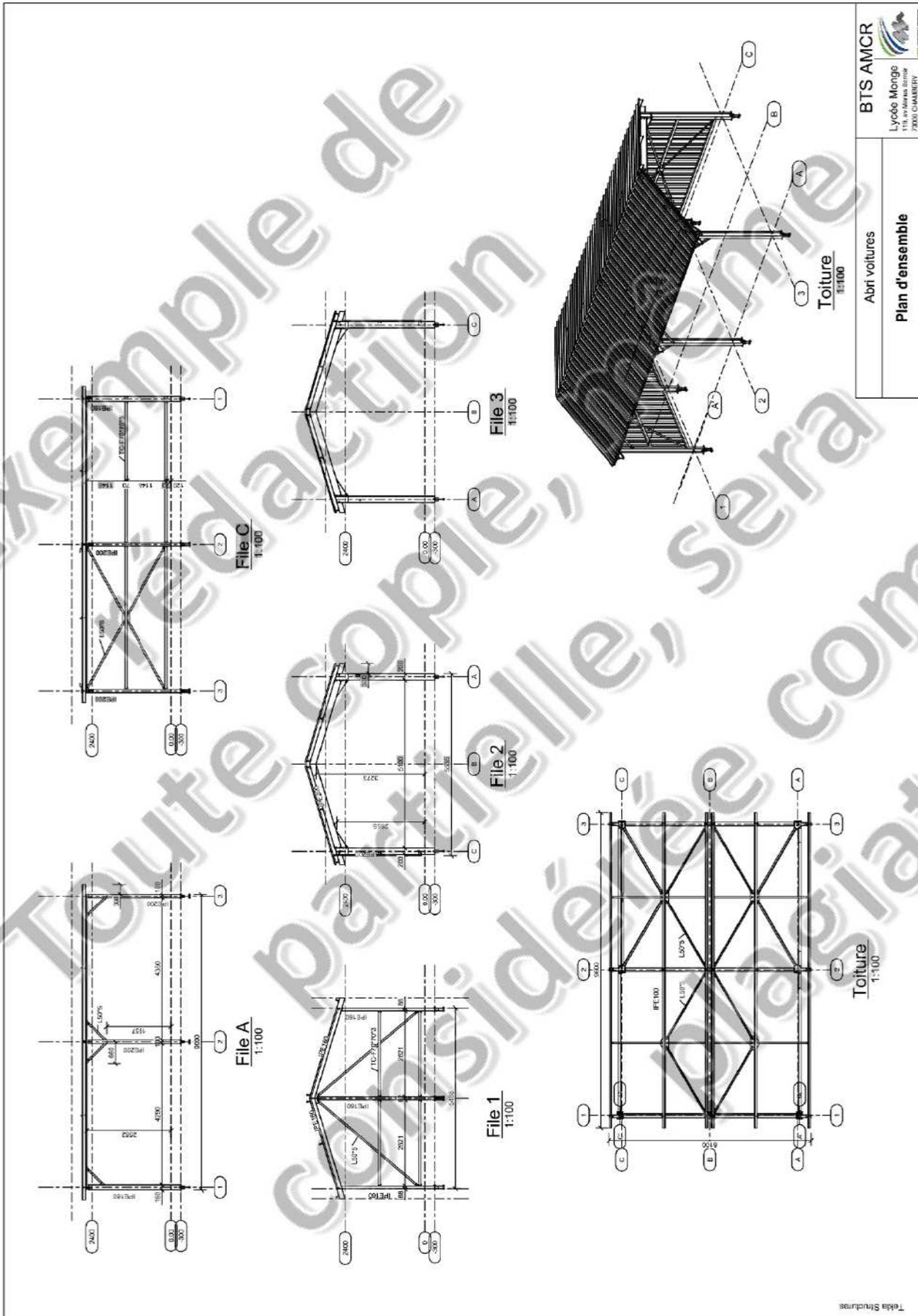
Masse vendue : 974 + 589 + 269 = 1832 kg

N°	Désignation	Qté	U	PU HT	Montant HT
3.2.1	<b>Structure</b>				
3.2.1.1	Charpente	974	kg	4,99 €	4 857,77 €
3.2.1.2	Pannes	589	kg	5,12 €	3 014,99 €
3.2.1.3	Lisses	269	kg	4,96 €	1 333,76 €

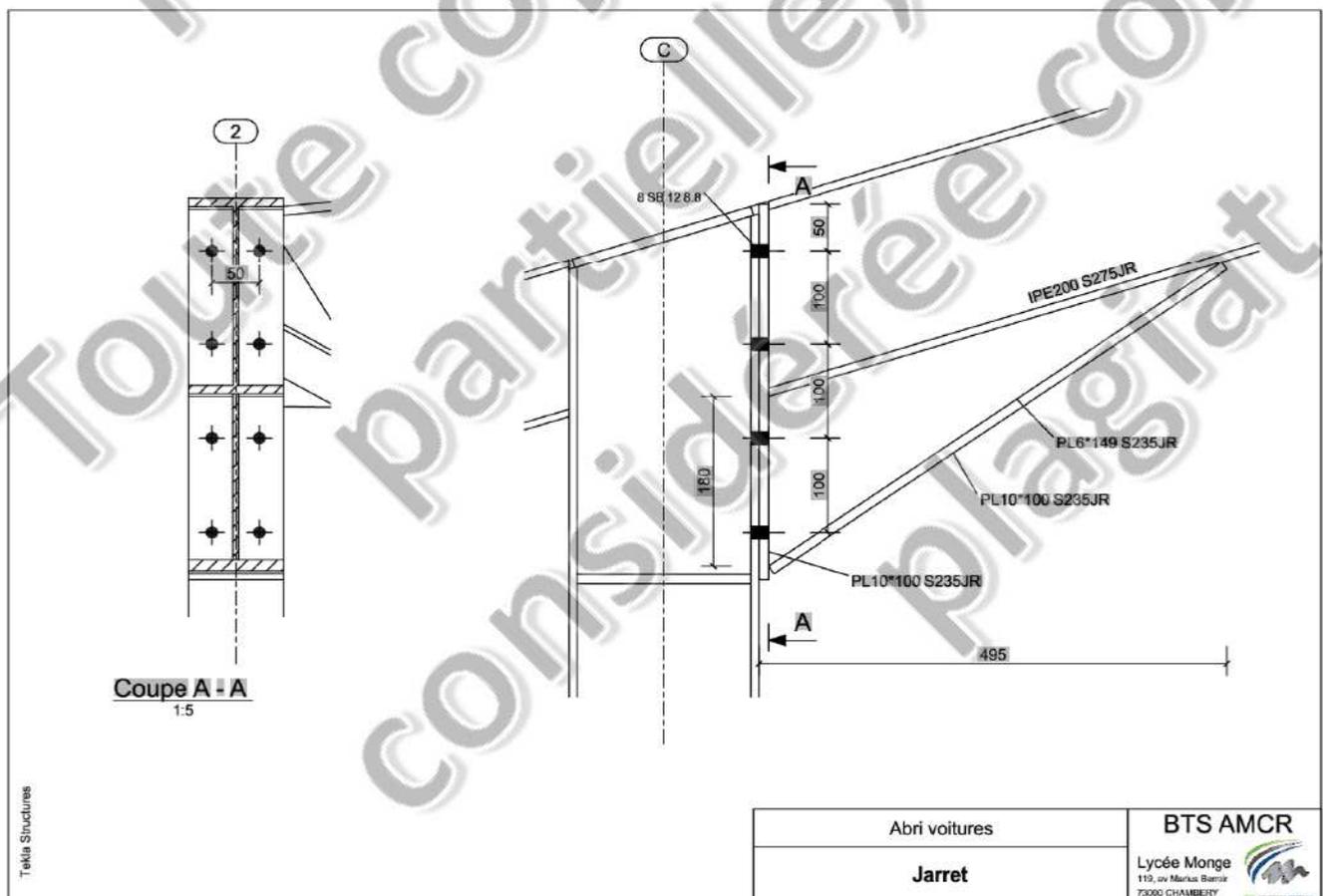
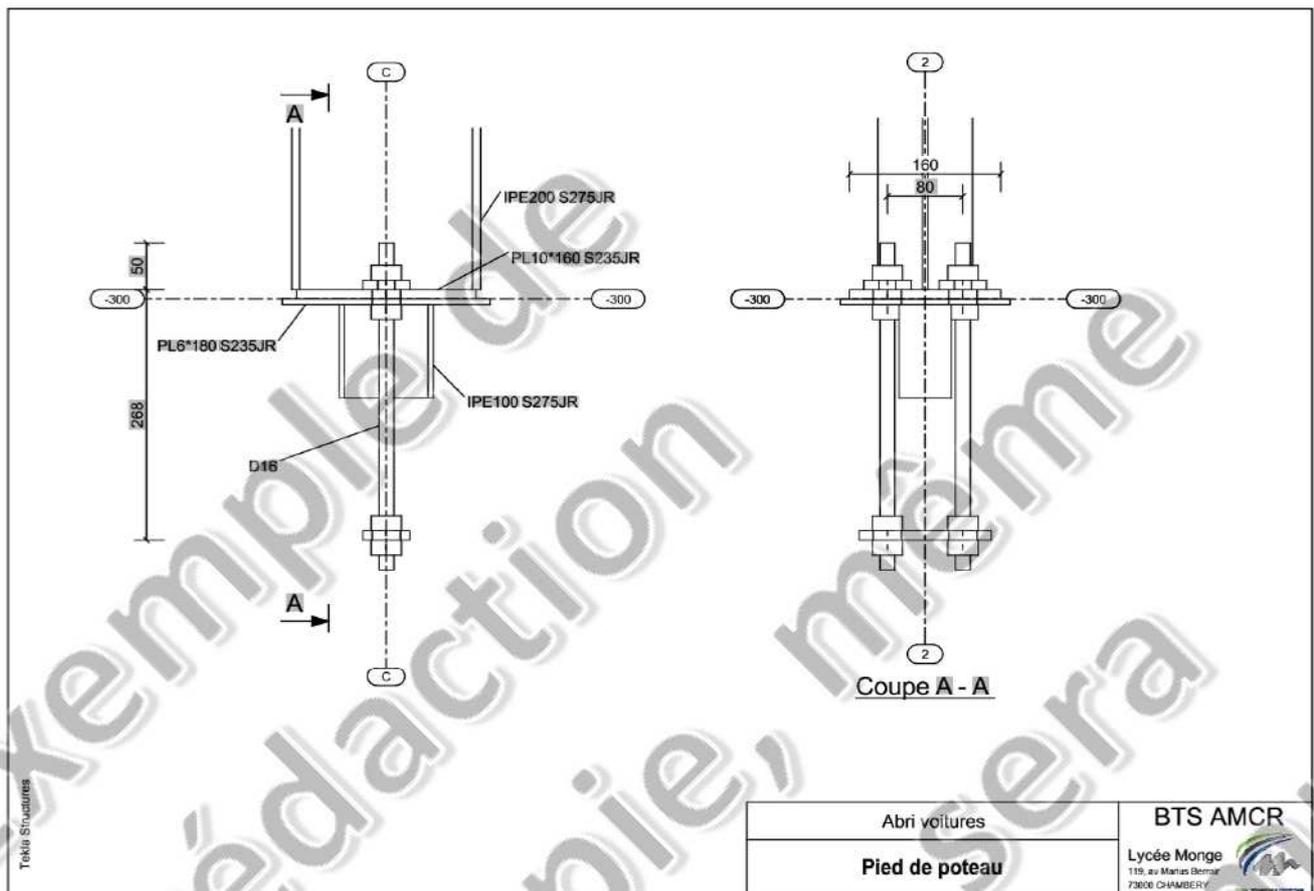
Soit une différence de 320 kg qui peut s'expliquer par une optimisation des profils et par une surévaluation des attaches lors du devis.

### 5. Plans.

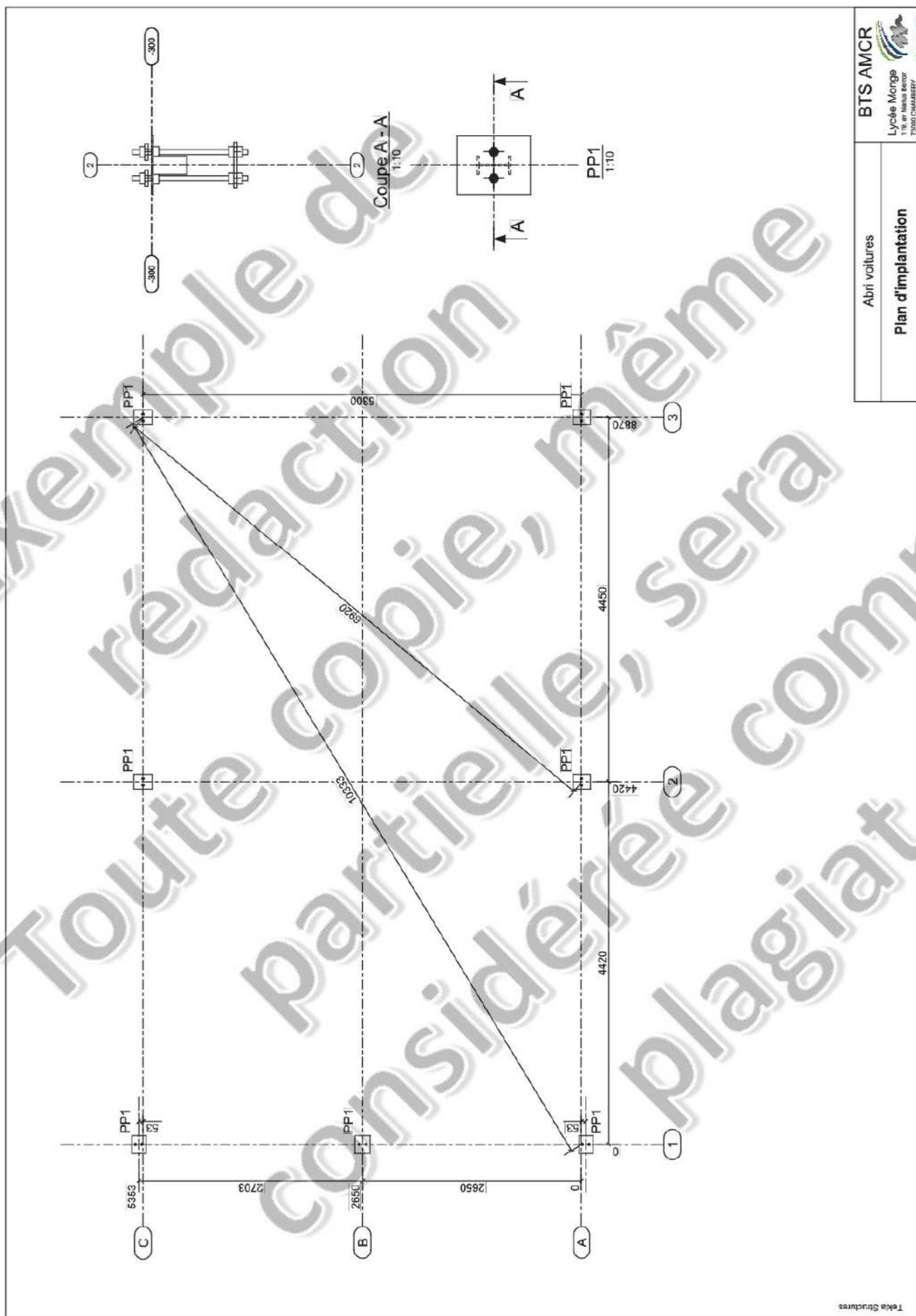
#### 5.1. Plans d'ensemble.



5.2. Plans de détail.



5.3. Plan d'implantation.



<p><b>BTS AMCR</b>                  Lycée Mirogys                  178 av. Maréchal                  72000 CHAMBERY</p>
<p>Abri voitures  <b>Plan d'implantation</b></p>

Teka Structures

## **6. Choix des procédés de fabrication.**

### **6.1. Graphe de phases : affectation des procédés aux équipements de l'entreprise.**

A partir de liste de débit TEKLA → chaque pièce peut passer par plusieurs procédés (penser aux grugeages, trous oblongs...)

## **7. Besoin matière.**

### **7.1. Sous-traitance.**

Les besoins en sous-traitance sont définis

### **7.2. Mise en barres.**

Edition des listes de débit depuis TEKLA

Mise en barre avec optimisation (barre 6, 12, 18 m suivant config atelier)

Analyse comparative éventuelle de la solution coupée à longueur

### **7.3. Mises en tôles.**

Mise en tôle avec TOPSOLID (export des fichiers STEP depuis TEKLA)

### **7.4. Boulonnerie.**

Edition de listes des boulons

### **7.5. Bon de commande.**

Rédaction d'un bon de commande (intégrant la désignation complète de l'acier et des boulons)

## **8. Dossier de fabrication.**

### **8.1. Plans de fabrication (au minimum pour 1 sous-ensemble intéressant).**

8.1.1. Dessins de débit.

8.1.2. Dessins d'assemblages (incluant côtes de contrôle)

### **8.2. Documents de fabrication**

8.2.1. Gamme de fabrication = liste de toutes les phases pour 1 pièce

8.2.2. Contrat de phase = description des actions pour 1 des phases de la gamme de fab

8.2.3. Graphe de montage (graphe râteau) = ordre d'assemblage d'un sous-ensemble

### **8.3. Planification.**

→ Lister les tâches :

- ✓ Débit tôle (par épaisseur)
- ✓ Débit profils
- ✓ Opérations manuelles (grugeage ?)
- ✓ Assemblage
- ✓ Montage à blanc (éventuellement)

- ✓ Peinture
- ✓ Chargement camion
- Calcul des durées (inclure les manutentions) :
  - ✓ Tôle = TOPSOLID
  - ✓ Débit profils = temps machine (traiter 1 type de barre + estimer les autres)
  - ✓ Assemblage (travailler à partir du nombre de pièces à assembler et du linéaire de soudure)
    - uniquement pour 1 sous-ensemble
  - ✓ Peinture (cohérence avec CCTP sur qualité et nombre de couches)
  - ✓ Chargement (estimé)
- Ordonnancement des tâches avec priorités
- Comparatif durées vendues et durées planifiées

#### 8.4. Plan de contrôle.

#### 8.5. Proposer une amélioration de l'atelier.

### 9. Préparation et gestion du chantier.

#### 9.1. Définir et planifier les moyens de transports.

Liste d'expédition

Besoins spécifiques (convois exceptionnels...)

Calcul du nombre de camions

#### 9.2. Mode opératoire de montage.

Phasage (cinématique de montage TEKLA)

Plan de montage (perspective avec repères des assemblages)

### 10. Prévention des risques.

#### 10.1. Identifier 1 situation à risques

#### 10.2. Evaluer les risques (chutes, levage...)

#### 10.3. Proposer 1 solution de prévention (PPSPS)