

## **BOIS CONSEIL**

SARL au capital de 8896 €  
BET Charpente BOIS

La Dent du Loup  
Les Cotes  
38360 SASSENAGE

Immeuble l'Horizon  
3 rue JC Milleret  
42000 SAINT ETIENNE  
TEL : 04 76 26 49 14  
FAX : 04 76 53 07 05



### **Note de calculs Indice – C – Mises à jour**

---

**Chantier : Libert'tiny V1  
Partie du projet : Étude de la charpente bois**

---

Réf : BC 20 002

Intervenant Guillaume VILLIÉ  
Fait à Saint-Étienne, le 29/01/2020  
Indice B : 16/03/2020  
Indice C : 08/04/2020

## Sommaire

1.	Mission .....	3
2.	Principe constructif .....	3
3.	Référence normative et hypothèses .....	5
3.1	Normes .....	5
3.2	Logiciels utilisés .....	5
3.3	Hypothèses de matériaux .....	6
3.3.1	Caractéristiques des matériaux .....	6
4.	Paramètres de calculs, hypothèses de chargements .....	8
4.1	Charges permanentes .....	8
4.1.1	Charges permanentes en toiture .....	8
4.1.2	Charges permanentes en plancher .....	8
4.1.3	Charges permanentes des ossatures bois .....	8
4.2	Charges d'exploitation .....	8
4.3	Charges de neige .....	8
4.4	Charges de vent .....	8
5.	Vérifications et dimensionnement .....	9
5.1	Structure toiture à forte pente .....	9
5.2	Assemblages du faitage .....	10
5.2.1	Configuration de l'assemblage .....	10
5.2.2	Analyse synthétique .....	10
5.2.3	Analyse globale pour toutes les combinaisons .....	11
5.2.4	Résultats fendage .....	12
5.3	Structure toiture faible pente avec plancher .....	13
5.4	Assemblage de l'entrait bois .....	14
5.4.1	Configuration de l'assemblage .....	14
5.4.2	Analyse synthétique .....	14
5.4.3	Analyse globale pour toutes les combinaisons .....	15
5.4.4	Résultats fendage .....	16
5.5	Structure en contreventement en toiture .....	18
5.6	Assemblage des feuillards sur les lisses .....	19
5.6.1	Configuration de l'assemblage .....	19
5.6.2	Analyse synthétique .....	19
5.6.3	Analyse globale pour toutes les combinaisons .....	20
5.7	Structure du mur arrière (E) .....	22

5.8	Structure du mur opposé (C).....	23
5.9	Structure du mur avant (D).....	24
5.10	Structure du mur entrée (B).....	25
5.11	Fixation des feuillards des murs bois sur la lisse basse.....	26
5.11.1	Configuration de l'assemblage.....	26
5.11.2	Analyse synthétique.....	27
5.11.3	Analyse globale pour toutes les combinaisons.....	27
5.11.4	Résultats fendage.....	28
5.12	Fixation des feuillards des murs bois sur la lisse du plancher.....	29
5.12.1	Configuration de l'assemblage.....	29
5.12.2	Analyse synthétique.....	29
5.12.3	Analyse globale pour toutes les combinaisons.....	30
5.12.4	Résultats fendage.....	30
5.13	Calcul du plancher bas.....	31
5.13.1	Calcul des solives.....	31
5.14	Calcul des solives sans charges d'exploitation.....	31
5.14.1	Calcul des solives avec un appui intermédiaire.....	32
6.	Conclusion de calcul.....	33
6.1	Dimensions des éléments bois.....	33
6.2	Dimensions des assemblages.....	34
6.3	Charges climatiques applicables sur la structure et zones correspondantes.....	35
7.	Les annexes.....	36

## 1. Mission

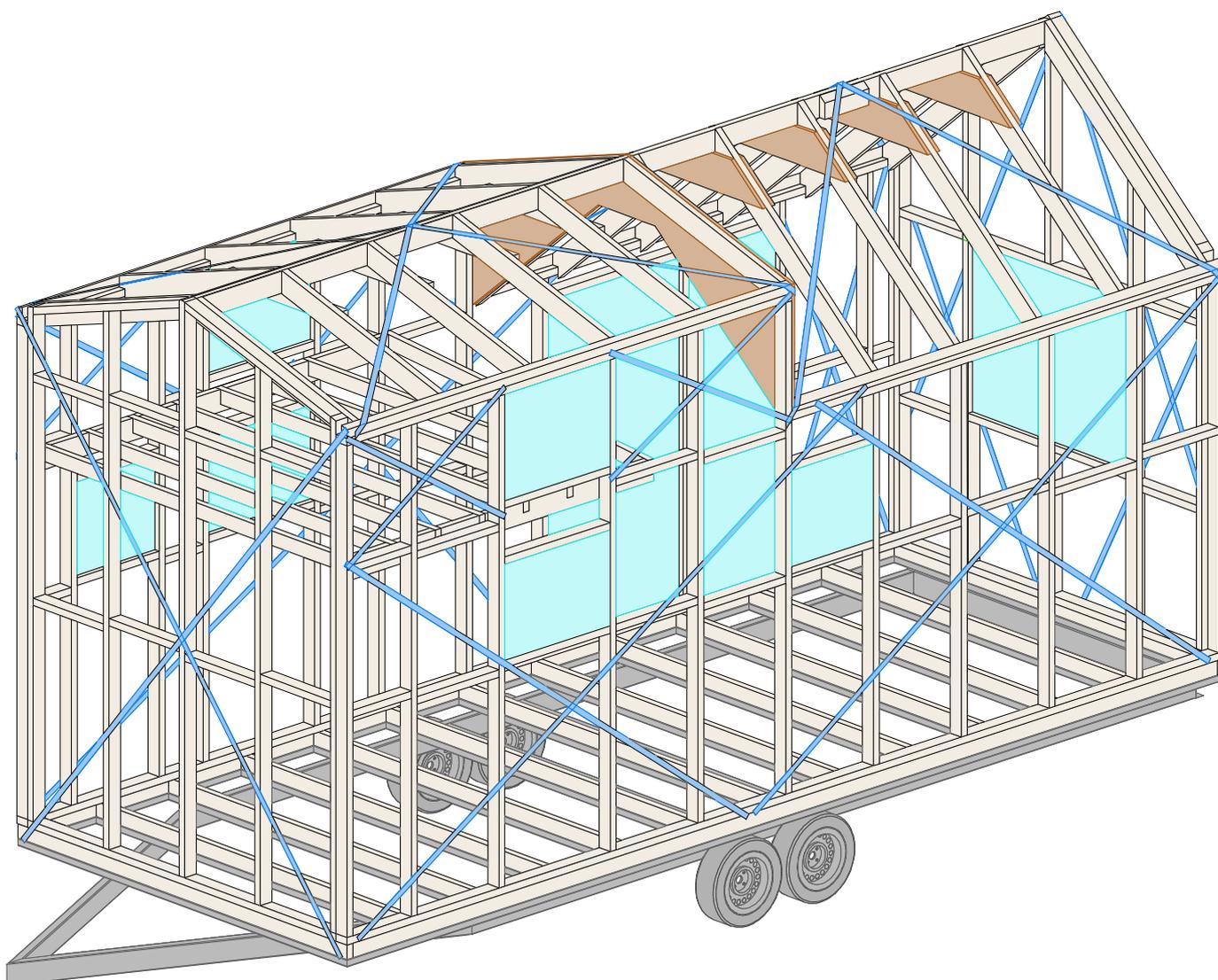
### Objet :

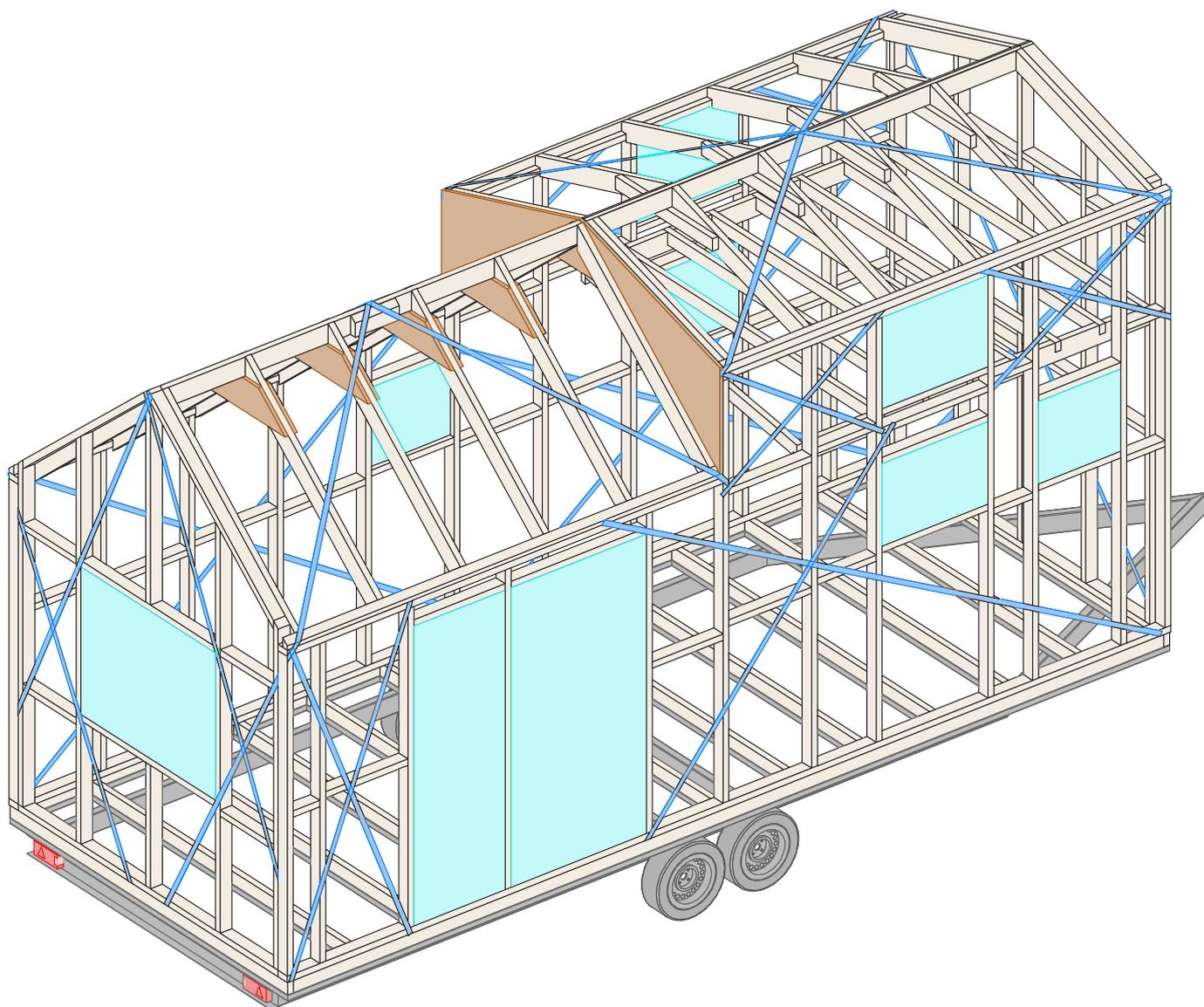
- Vérifier et justifier les différentes pièces de bois et éléments de stabilité d'une tiny house, et détermination des charges supportées par la structure prévue par l'association Entropie

### Prestation :

Détermination des hypothèses de charge permanentes  
Vérification et calcul des différentes pièces de bois et assemblages  
Définition des hypothèses de vent et de neige supportée par la Tiny House.  
Rédaction du rapport

## 2. Principe constructif





### 3. Référence normative et hypothèses

#### 3.1 Normes

Dans le cadre du projet, les documents normatifs de référence à prendre en compte sont (liste non-exhaustive):

- les D.T.U :

DTU 31-1 et 31-2 : Charpente et ossature bois

- les Eurocodes :

EN 1990/A1 & EN 1990 /A1/NA : Eurocode O (base de calcul des structures)

EN 1991 & EN 1990 /NA : Eurocode 1 (Action sur les structures)

EN 1993-1-1:2005/AC:2009 & NF EN 1993-1-1/AN

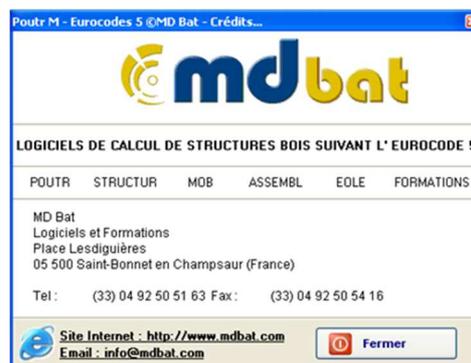
EN 1995 & EN 1995/NA : Eurocode 5 (Conception et calcul des structures en bois)

EN 1998 & EN 1998/NA : Eurocode 8 (calcul des structures pour leur résistance aux séismes)

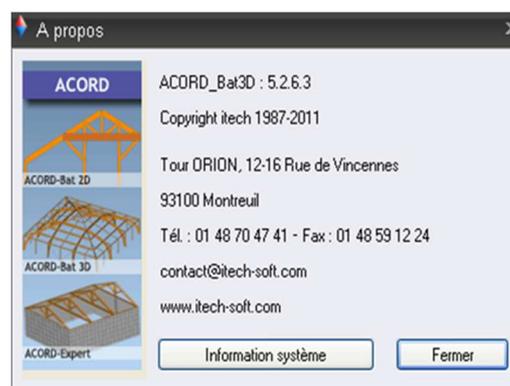
-Les divers normes de structures bois sur la durabilité, les écarts admissibles, les classes de résistance, les collages etc....

#### 3.2 Logiciels utilisés

##### MD BAT (05 550)



##### ACCORD-BAT et ACCORD-EXPRESS (94410)



### 3.3 Hypothèses de matériaux

#### 3.3.1 Caractéristiques des matériaux

##### 3.3.1.1. Bois et dérivés

###### Bois Lamellé-collé

Propriété	GL20c	GL20h	GL22c	GL22h	GL24c	GL24h	GL26c	GL26h	GL28c	GL28h	GL30c	GL30h	GL32c	GL32h
Résistance à la flexion (N/mm <sup>2</sup> )	20	20	22	22	24	24	26	26	28	28	30	30	32	32
Résistance à la traction longitudinale (N/mm <sup>2</sup> )	15	16	16	17,6	17	19,2	19	20,8	19,5	22,4	19,5	24	19,5	25,6
Résistance à la traction transversale (N/mm <sup>2</sup> )	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Résistance à la compression longitudinale (N/mm <sup>2</sup> )	18,5	20	20	22	21,5	24	23,5	26	24	28	24,5	30	24,5	32
Résistance à la compression transversale (N/mm <sup>2</sup> )	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Résistance au cisaillement (N/mm <sup>2</sup> )	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Résistance au cisaillement roulant (N/mm <sup>2</sup> )	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Module d'élasticité (N/mm <sup>2</sup> )	10400	8400	10400	10500	11000	11500	12000	12100	12500	12600	13000	13600	13500	14200
	8600	7000	8600	8800	9100	9600	10000	10100	10400	10500	10800	11300	11200	11800
	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Module de cisaillement (N/mm <sup>2</sup> )	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650
	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540
Module de cisaillement roulant (N/mm <sup>2</sup> )	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Masse volumique (kg/m <sup>3</sup> )	355	340	355	370	365	385	385	405	390	425	390	430	400	440
	390	370	390	410	400	420	420	445	420	460	430	480	440	490

###### Bois massif

Propriété	C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
Résistance à la flexion (N/mm <sup>2</sup> )	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50
Résistance à la traction longitudinale (N/mm <sup>2</sup> )	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30
Résistance à la traction transversale (N/mm <sup>2</sup> )	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Résistance à la compression longitudinale (N/mm <sup>2</sup> )	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	29
Résistance à la compression transversale (N/mm <sup>2</sup> )	2	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2
Résistance au cisaillement (N/mm <sup>2</sup> )	3	3,2	3,4	3,6	3,8	4	4	4	4	4	4	4
Résistance au cisaillement roulant (N/mm <sup>2</sup> )												
Module d'élasticité (N/mm <sup>2</sup> )	7000	8000	9000	9500	10000	11000	11500	12000	13000	14000	15000	16000
	4700	5400	6000	6400	6700	7400	7700	8000	8700	9400	10000	10700
	230	270	300	320	360	370	380	400	430	470	500	530
Module de cisaillement (N/mm <sup>2</sup> )	440	500	560	590	630	690	720	750	810	880	940	1000
Module de cisaillement roulant (N/mm <sup>2</sup> )												
Masse volumique (kg/m <sup>3</sup> )	290	310	320	330	340	350	370	380	400	420	440	460
	350	370	380	390	410	420	450	460	480	500	520	550

###### Métal

Norme et nuances d'acier :		Epaisseur nominale t de l'élément :			
		t ≤ 40mm		40mm < t ≤ 80mm	
		f <sub>y</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
EN 10025-2	S 235	235	360	215	360
	S 275	275	430	255	410
	S 355	355	490	335	470
	S 450	440	550	410	550

###### Bois Conseil

EN 10025-3	S 275 N/NL	275	390	255	370
	S 355 N/NL	355	490	335	470
	S 420 N/NL	420	520	390	520
	S 460 N/NL	460	540	430	540
EN 10025-4	S 275 M/ML	275	370	255	360
	S 355 M/ML	355	470	335	450
	S 420 M/ML	420	520	390	500
	S 460 M/ML	460	540	430	530
EN 10025-5	S 235 W	235	360	215	340
	S 355 W	355	490	335	490
EN 10025-6	S 460 Q/QL/QL1	460	570	440	550

## 4. Paramètres de calculs, hypothèses de chargements

### 4.1 Charges permanentes

#### 4.1.1 Charges permanentes en toiture

Couverture - Toiture - pente : 10%		
Bac acier sec :	7,6daN/m <sup>2</sup>	<b>Total des charges : 34,4daN/m<sup>2</sup></b>  <b>Total des charges projetées : 34,6daN/m<sup>2</sup></b>
Lambourdes 60x80 :	3 daN/m <sup>2</sup>	
Liteaux 18x40 :	2daN/m <sup>2</sup>	
Laine de Bois :	12daN/m <sup>2</sup>	
Liteaux 18x40 :	0,8daN/m <sup>2</sup>	
Volige 9mm :	6daN/m <sup>2</sup>	
Divers :	3 daN/m <sup>2</sup>	

#### 4.1.2 Charges permanentes en plancher

Plancher - Mezzanine		
Panneau OSB :	15,4daN/m <sup>2</sup>	<b>Total des charges : 18,4daN/m<sup>2</sup></b>
Divers :	3daN/m <sup>2</sup>	

#### 4.1.3 Charges permanentes des ossatures bois

Ossature bois - Murs		
Bardage bois :	14daN/m <sup>2</sup>	<b>Total des charges : 36daN/m<sup>2</sup></b>
Liteaux 18x40 :	2daN/m <sup>2</sup>	
Laine de Bois :	8daN/m <sup>2</sup>	
Liteaux 18x40 :	2daN/m <sup>2</sup>	
Volige 9mm :	6daN/m <sup>2</sup>	
Divers :	4daN/m <sup>2</sup>	

### 4.2 Charges d'exploitation

#### Charges d'exploitation :

- 1- EXPLOITATION 1 : Catégorie A (Résidentiel) : Planchers :**
- Charge répartie : 150daN/m<sup>2</sup> ou Charge ponctuelle : 200daN
  - Charge sur les garde corps : 60daN/ml
- 2- EXPLOITATION 2 : Catégorie H : Autres toitures**
- Charge répartie : 0daN/m<sup>2</sup> ou Charge ponctuelle : 150daN

La hauteur sur la mezzanine étant limitée, et l'utilisation destinée au couchage uniquement, la charge d'exploitation sur la mezzanine sera prise à 100daN/m<sup>2</sup>

### 4.3 Charges de neige

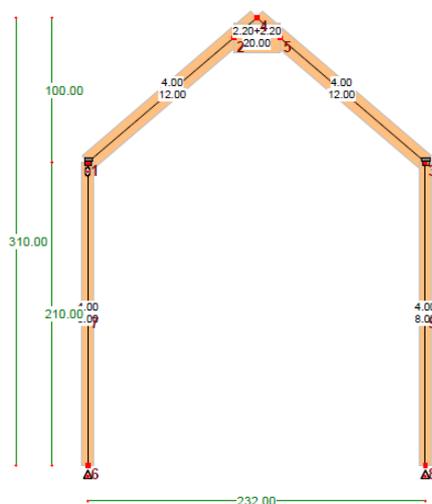
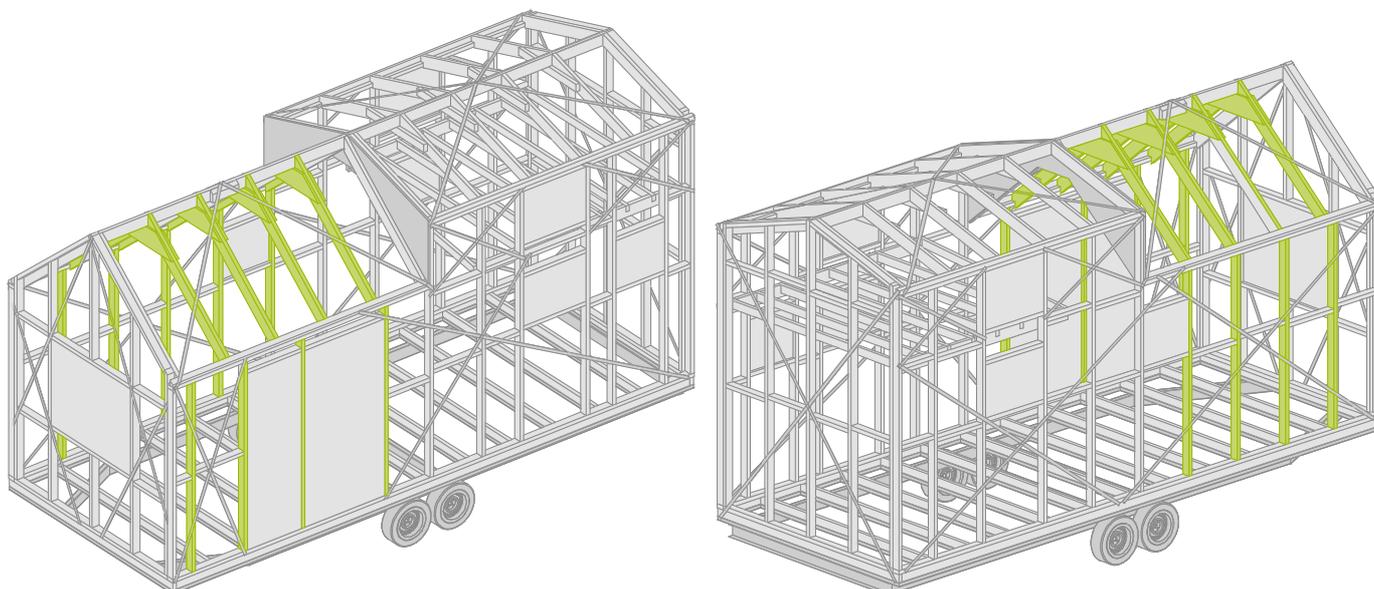
La structure sera vérifiée avec la charge de neige maximale acceptable par les poutres prévues, et la zone d'implantation de la Tiny House sera déterminée par la zone de neige et l'altitude maximale correspondant à la charge pouvant être supportée par les poutres.

### 4.4 Charges de vent

La structure sera vérifiée avec la charge de vent maximale acceptable par les poutres prévues, et la zone d'implantation de la Tiny House sera déterminée par la zone de vent et l'orographie correspondant à la charge pouvant être supportée par les poutres.

## 5. Vérifications et dimensionnement

### 5.1 Structure toiture à forte pente



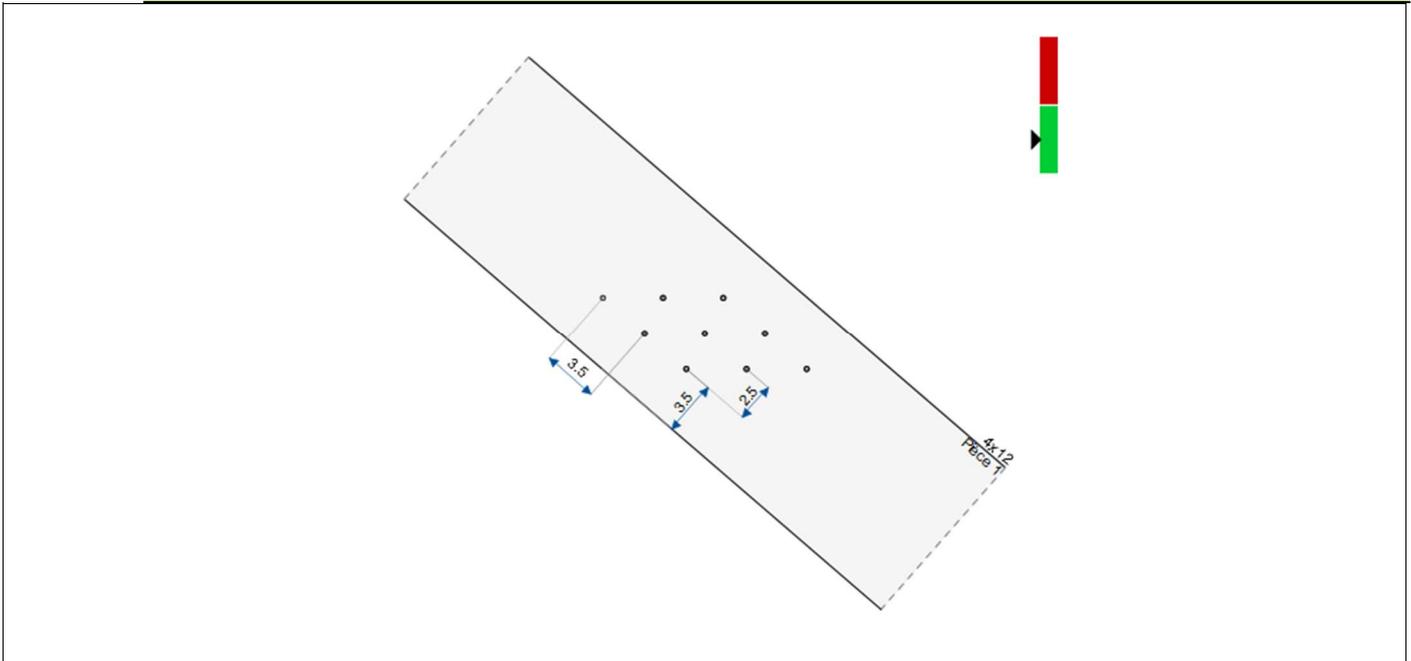
#### SYNTHESE

Classe de projet :	Norme : Normale
Classe de service :	Classe 2 - Extérieure abritée
Encombrement de la Structure :	2.3 m (Largeur) X 3.1 m (Hauteur)
Matériau principal :	Résineux C24
Poids global de la structure :	13 kg
Volume global de la structure :	0.031 m3
Type de chargement :	Charges réparties
	Permanente, Neige, Vent
Entraxe/Bande de chargement principal :	50.00 cm

Section satisfaisante – Voir calculs en annexe

## 5.2 Assemblages du faitage

### 5.2.1 Configuration de l'assemblage



Propriétés générales par pièce						
Pièce	Pièce bois		Pièces auxiliaires			Organes
	Classe mécanique	Section cm	Nature	Configuration	Epaisseur cm	
-	-	-	-	-	-	-
1	C24	4 x 12	OSB3	Deux plaques latérales	2.2	Pointes lisses : Diamètre : 3.1mm Longueur : 55mm

### 5.2.2 Analyse synthétique

Pièce	Configurations [mm]	Entraxes admissibles [mm]	Pincés admissibles [mm]	Mode de rupture	Taux travail organes [%]	Résultat fendage [%]
-	-				-	
1		a1 > 31mm a2 > 15.5mm	a3 > 46.5mm a4 > 21.7mm		63.82 % FvEd=80.11 daN (G) Npo=-545 daN Vzpo=-472 daN	61.52 % Vzmax=472 daN (G)

Test pénétration : La longueur de pénétration coté pointe = 33mm est supérieure ou égale à  $8 * d = 24.8\text{mm}$  (Valide)

### Analyse des raideurs de l'assemblage

Pièce	Modèle Kser	Centre de raideur	Raideurs Kser	Raideurs Ku	Raideurs sécantes Kser	Raideurs sécantes Ku	Jeux d'assemblage
-	-	mm	kN/m, N*m/rad	kN/m, N*m/rad	kN/m, N*m/rad	kN/m, N*m/rad	mm, deg
1		Xc=0mm Zc=0mm	Kx=16683.6 Kz=16683.6 Kt=29775.78 Beta=1.41	Kx=11122.4 Kz=11122.4 Kt=19850.52 Beta=1.4	Kx=16683.6 (Nref=545daN) Kz=16683.6 (Vzref=472daN) Kt=29775.78 (Myref=100daN*m)	Kx=11122.4 (Nref=545daN) Kz=11122.4 (Vzref=472daN) Kt=19850.52 (Myref=100daN*m)	Jeu Δu =0mm Jeu Δθ =0deg

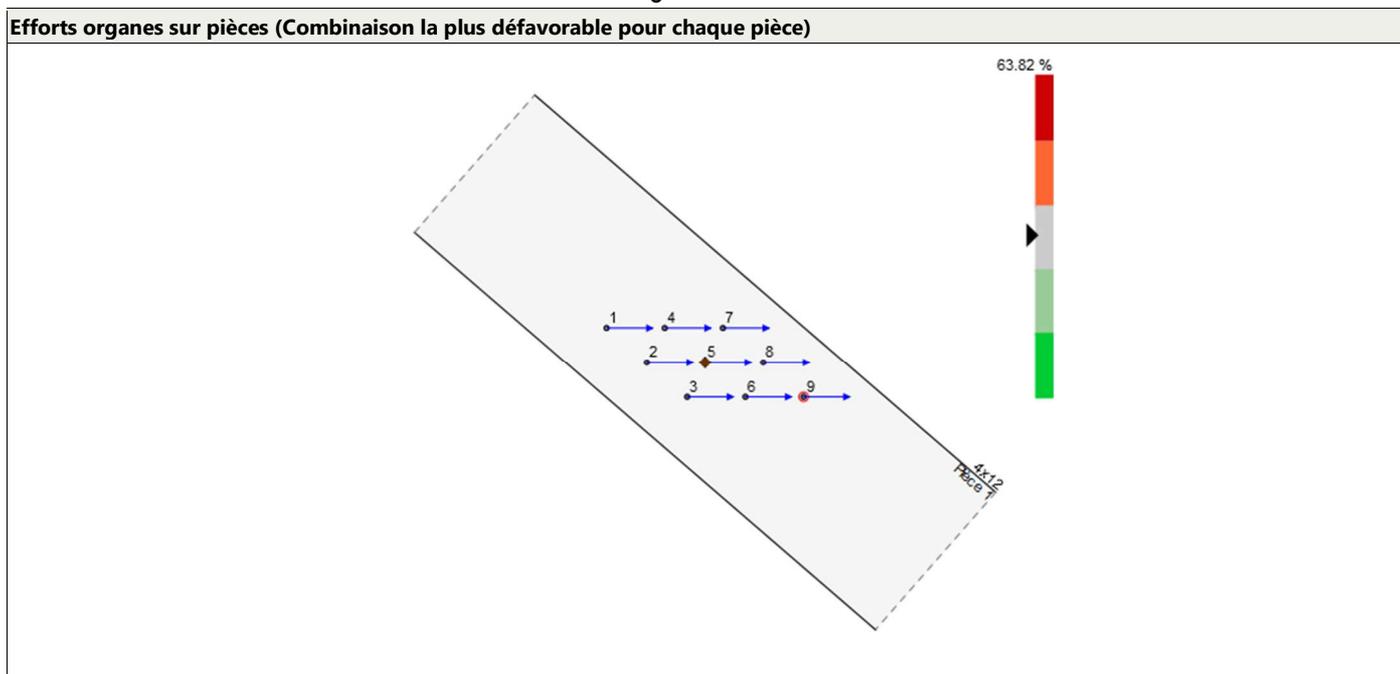
### 5.2.3 Analyse globale pour toutes les combinaisons

#### 5.2.3.1. Efforts sur assemblage

**Efforts pièce : 1**

Combinaison	Type	Durée	N gauche	Vz gauche	My gauche	N droite	Vz droite	My droite
-	-	-	[daN]	[daN]	[daN*m]	[daN]	[daN]	[daN*m]
1 : G	ELU-STR	Instantané	545	472	0	0	0	0

#### 5.2.3.2. Efforts et taux de travail des organes



**Notations pour vérifications organes**

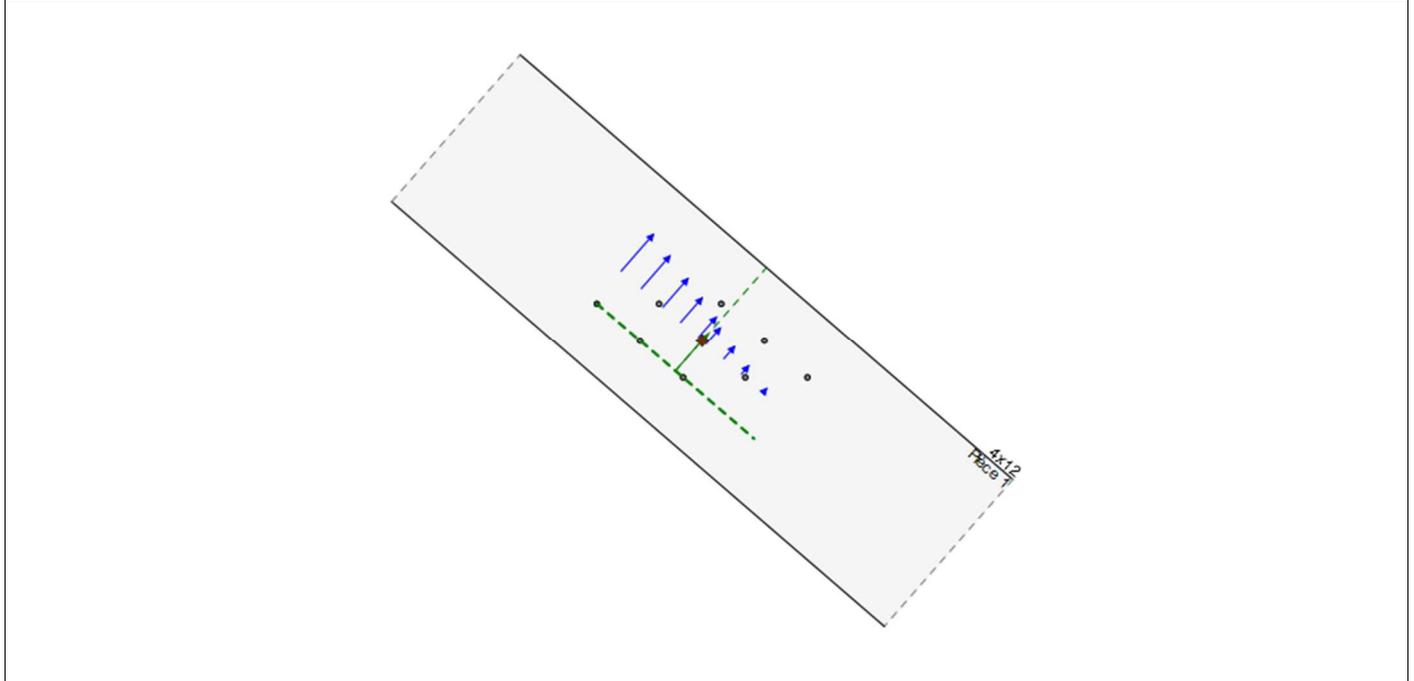
FvEd	Effort exercé par l'organe sur la pièce
AlphaFvEd	Angle entre l'effort FvEd et les fibres du bois
FvRd	Valeur de calcul de la capacité résistante de l'organe

**Taux de travail des organes de la pièce : 1**

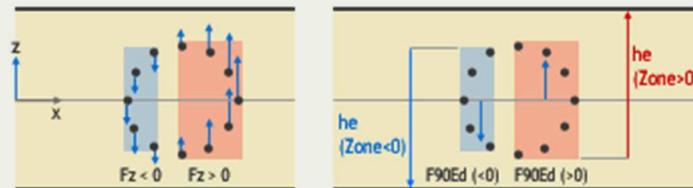
Combinaison	Organe	kmod	FvEd	Alpha FvEd	Mode	FvRd	Taux
-	-	-	[daN]	[deg]	-	[daN]	[%]
1 : G	9	0.99	80.11	0	f	125.53	63.82 %

### 5.2.4 Résultats fendage

#### Vérification Fendage - Effort tranchant (Combinaison la plus défavorable pour chaque pièce)



#### Notations pour vérifications fendage et effort tranchant

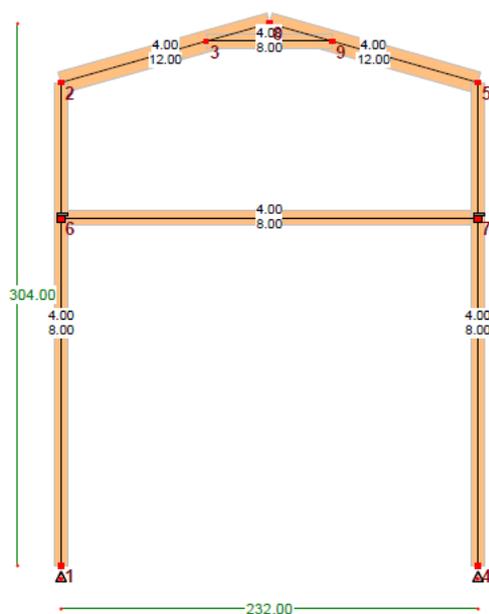
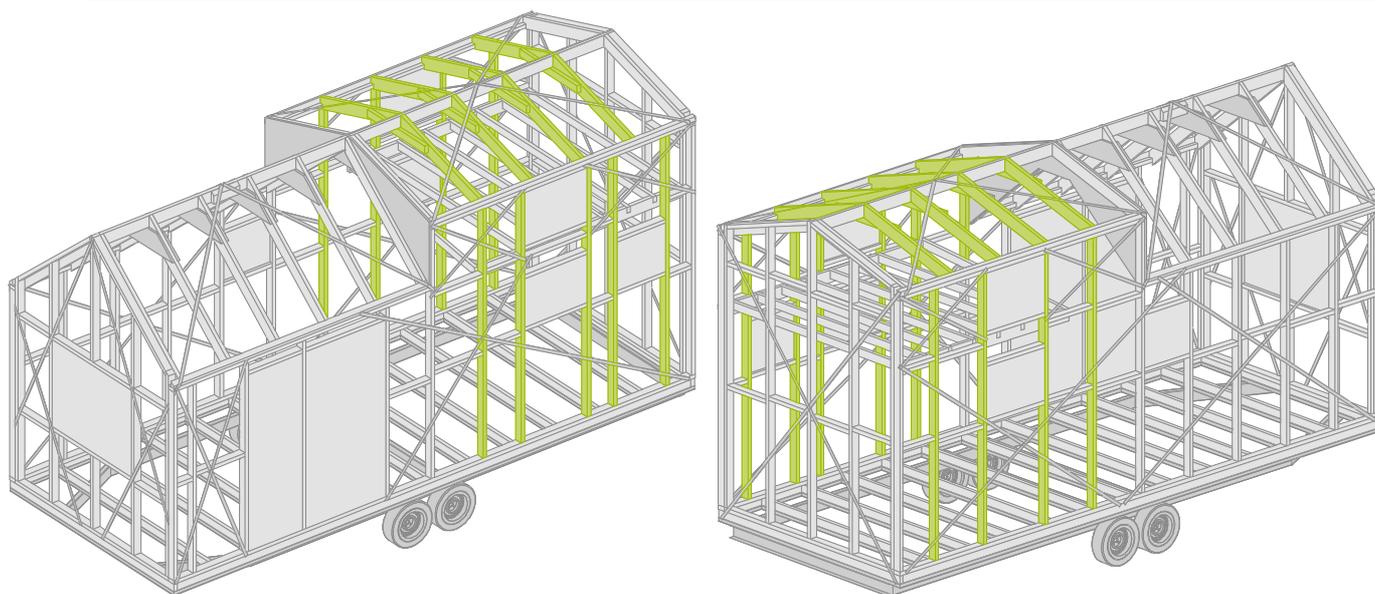


Zone (Positive)	Zone où la composante verticale Fz des efforts organe sur pièce est positive
Zone (Négative)	Zone où la composante verticale Fz des efforts organe sur pièce est négative
he	Distance entre l'organe le plus éloigné et la rive chargée pour la zone considérée
F90Ed	Résultante des composantes verticales Fz pour la zone considérée (donné à titre indicatif)
FvEd	Effort tranchant maximal dans l'assemblage
F90Rd	Valeur de calcul de la capacité au fendage
FvRd	Valeur de calcul de la résistance à l'effort tranchant pour la zone considérée
Taux	Ratio entre FvEd et la valeur minimale de F90Rd et FvRd

#### Vérification fendage, effort tranchant pièce : 1

Combinaison	Zone	kmod	he	F90Ed	Effort en tête Fv,Ed	F90Rd	FvRd : Résistance du mur	Taux
-	-	-	[mm]	[daN]	[daN]	[daN]	[daN]	[%]
1 : G	Positive	1.1	85	472	472	808.92	767.18	61.52 %

### 5.3 Structure toiture faible pente avec plancher



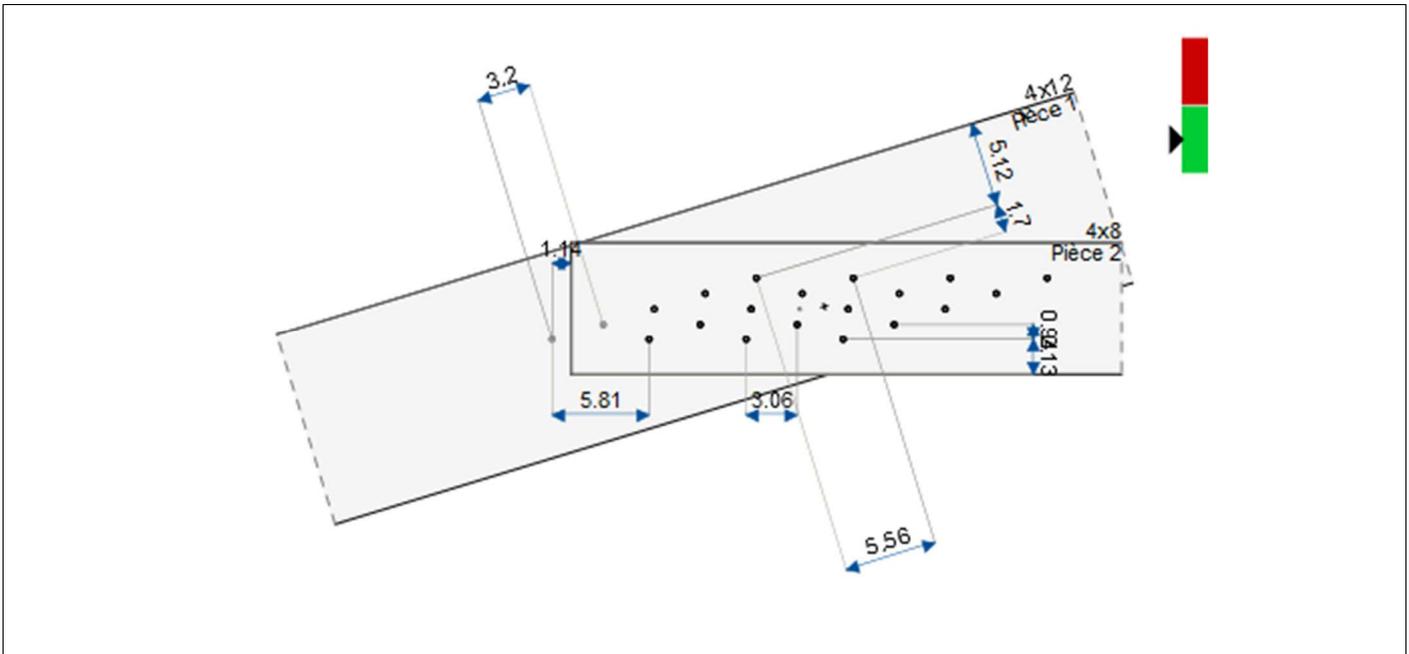
#### SYNTHESE

Classe de projet :	Norme : Normale
Classe de service :	Classe 2 - Extérieure abritée
Encombrement de la Structure :	2.3 m (Largeur) X 3.0 m (Hauteur)
Matériau principal :	Résineux C24
Poids global de la structure :	16 kg
Volume global de la structure :	0.039 m3
Type de chargement :	Charges réparties
	Permanente, Neige, Exploitation
Entraxe/Bande de chargement principal :	50.00 cm

Section satisfaisante – Voir calculs en annexe

## 5.4 Assemblage de l'entrait bois

### 5.4.1 Configuration de l'assemblage



Propriétés des pièces et des organes				
Pièce bois 1		Pièce bois 2		Organes
Classe mécanique	Section cm	Classe mécanique	Section cm	
-	-	-	-	-
C24	4 x 12	C24	4 x 8	Pointes lisses : Diamètre : 3.1mm Longueur : 75mm

### 5.4.2 Analyse synthétique

Pièce	Configurations [mm]	Entraxes admissibles [mm]	Pincés admissibles [mm]	Mode de rupture	Taux travail organes [%]	Résultat fendage [%]
-	-				-	
1		a1 > 30.5mm a2 > 15.5mm	a3 > 31mm a4sup > 15.5mm a4inf > 17.5mm		96.53 % FvEd=37.64 daN (G+S) Npo=-643.59 daN Vzpo=196.77 daN Mc=1.05 daN*m	44.94 % Vzmax=196.77 daN (G+S)

2		$a_1 > 31\text{mm}$ $a_2 > 15.5\text{mm}$	$a_3 > 46.5\text{mm}$ $a_{4\text{sup}} > 15.7\text{mm}$ $a_{4\text{inf}} > 15.8\text{mm}$		80.95 % $FvEd=37.66 \text{ daN}$ (G+S) $Npo=673 \text{ daN}$ $Mc=-1.05 \text{ daN*m}$	1.64 % $Vzmax=6.34 \text{ daN}$ (G+S)
Test pénétration : La longueur de pénétration coté pointe = 35mm est supérieure ou égale à $8 * d = 24.8\text{mm}$ (Valide)						

Analyse des raideurs de l'assemblage							
Pièce	Modèle Kser	Centre de raideur mm	Raideurs Kser kN/m,N*m/rad	Raideurs Ku kN/m,N*m/rad	Raideurs sécantes Kser kN/m,N*m/rad	Raideurs sécantes Ku kN/m,N*m/rad	Jeux d'assemblage mm,deg
1		$Xc=69.1\text{mm}$ $Zc=-19.5\text{mm}$	$Kx=12767.8$ $Kz=12767.8$ $Kt=60399.82$ $Beta=2.86$	$Kx=8511.8$ $Kz=8511.8$ $Kt=40266.55$ $Beta=2.83$	$Kx=12767.8$ (Nref=784.17daN) $Kz=12767.8$ (Vzref=239.74daN) $Kt=60399.82$ (Myref=100daN*m)	$Kx=8511.8$ (Nref=784.17daN) $Kz=8511.8$ (Vzref=239.74daN) $Kt=40266.55$ (Myref=100daN*m)	$Jeu \Delta u = 0\text{mm}$ $Jeu \Delta \theta = 0\text{deg}$
2		$Xc=71.8\text{mm}$ $Zc=1.6\text{mm}$	$Kx=12767.8$ $Kz=12767.8$ $Kt=60399.82$ $Beta=9.65$	$Kx=8511.8$ $Kz=8511.8$ $Kt=40266.55$ $Beta=9.57$	$Kx=12767.8$ (Nref=820daN) $Kz=12767.8$ (Vzref=1000daN) $Kt=60399.82$ (Myref=100daN*m)	$Kx=8511.8$ (Nref=820daN) $Kz=8511.8$ (Vzref=1000daN) $Kt=40266.55$ (Myref=100daN*m)	$Jeu \Delta u = 0\text{mm}$ $Jeu \Delta \theta = 0\text{deg}$

### 5.4.3 Analyse globale pour toutes les combinaisons

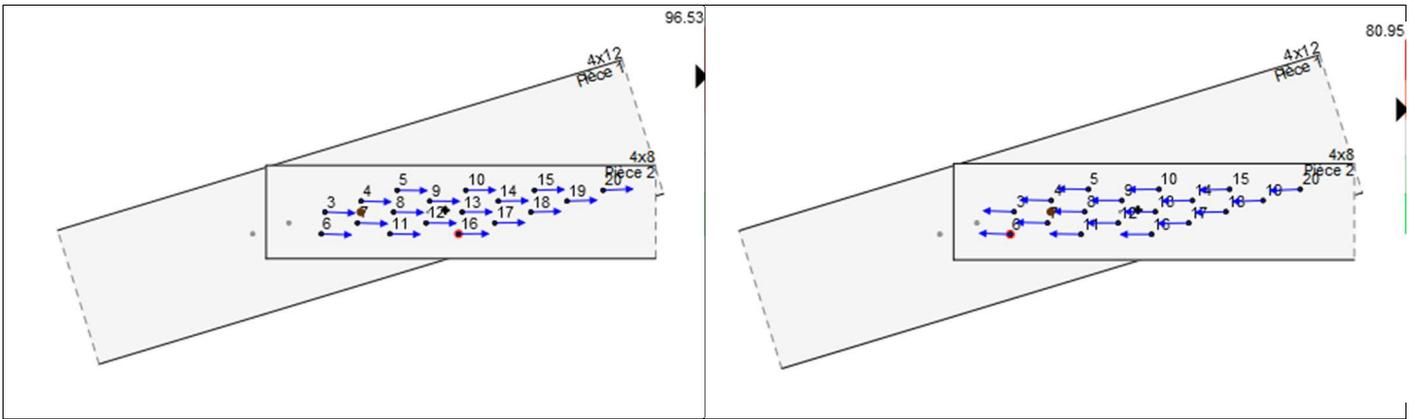
#### 5.4.3.1. Efforts sur assemblage

Efforts pièce : 1								
Combinaison	Type	Durée	N gauche	Vz gauche	My gauche	N droite	Vz droite	My droite
-	-	-	[daN]	[daN]	[daN*m]	[daN]	[daN]	[daN*m]
1 : G+S	ELU-STR	Moyen terme	643.59	-196.77	0	0	0	0
2 : G+W+S	ELU-STR	Instantané	784.17	-239.74	0	0	0	0

Efforts pièce : 2								
Combinaison	Type	Durée	N gauche	Vz gauche	My gauche	N droite	Vz droite	My droite
-	-	-	[daN]	[daN]	[daN*m]	[daN]	[daN]	[daN*m]
1 : G+S	ELU-STR	Moyen terme	0	0	0	673	0	0
2 : G+W+S	ELU-STR	Instantané	0	0	0	820	0	0

#### 5.4.3.2. Efforts et taux de travail des organes

Efforts organes sur pièces (Combinaison la plus défavorable pour chaque pièce)	
Pièce : 1	Pièce : 2



**Notations pour vérifications organes**



FvEd	Effort exercé par l'organe sur la pièce
AlphaFvEd	Angle entre l'effort FvEd et les fibres du bois
FvRd	Valeur de calcul de la capacité résistante de l'organe

**Taux de travail des organes de la pièce : 1**

Combinaison	Organe	kmod	FvEd	Alpha FvEd	Mode	FvRd	Taux
-	-	-	[daN]	[deg]	-	[daN]	[%]
1 : G+S	16	0.8	37.64	0	f	38.99	96.53 %
2 : G+W+S	16	1.1	45.86	0	f	53.61	85.54 %

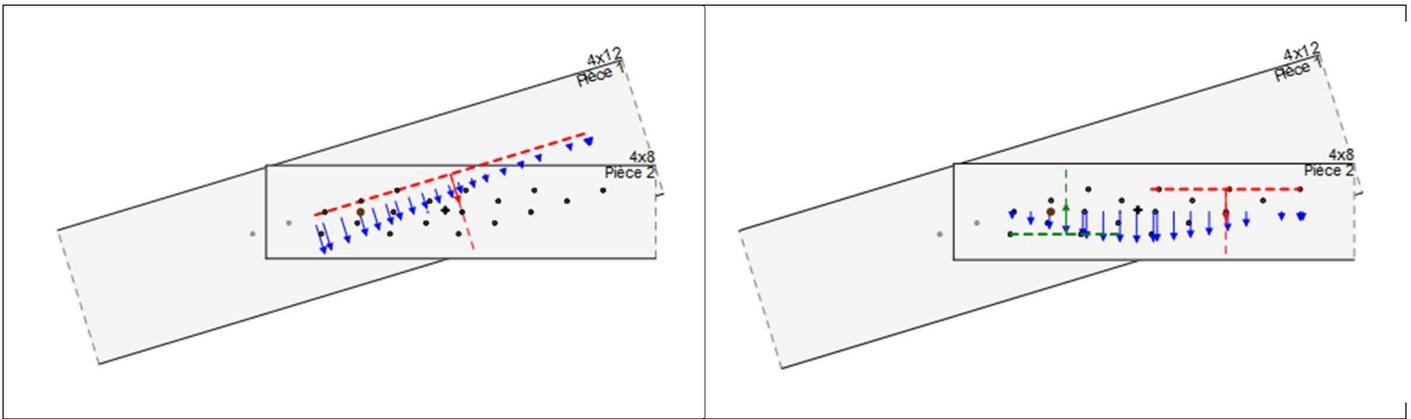
**Taux de travail des organes de la pièce : 2**

Combinaison	Organe	kmod	FvEd	Alpha FvEd	Mode	FvRd	Taux
-	-	-	[daN]	[deg]	-	[daN]	[%]
1 : G+S	6	0.8	37.66	0	f	46.52	80.95 %
2 : G+W+S	6	1.1	45.89	0	f	63.97	71.73 %

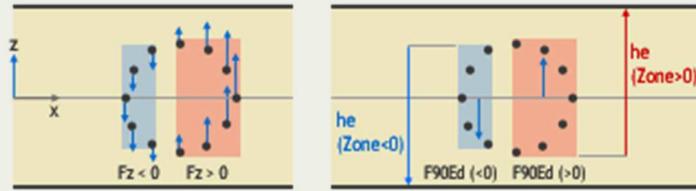
**5.4.4 Résultats fendage**

**Vérification Fendage - Effort tranchant (Combinaison la plus défavorable pour chaque pièce)**

Pièce : 1	Pièce : 2
-----------	-----------



**Notations pour vérifications fendage et effort tranchant**



Zone (Positive)	Zone où la composante verticale $F_z$ des efforts organe sur pièce est positive
Zone (Négative)	Zone où la composante verticale $F_z$ des efforts organe sur pièce est négative
$h_e$	Distance entre l'organe le plus éloigné et la rive chargée pour la zone considérée
$F_{90Ed}$	Résultante des composantes verticales $F_z$ pour la zone considérée (donné à titre indicatif)
$F_{vEd}$	Effort tranchant maximal dans l'assemblage
$F_{90Rd}$	Valeur de calcul de la capacité au fendage
$F_{vRd}$	Valeur de calcul de la résistance à l'effort tranchant pour la zone considérée
Taux	Ratio entre $F_{vEd}$ et la valeur minimale de $F_{90Rd}$ et $F_{vRd}$

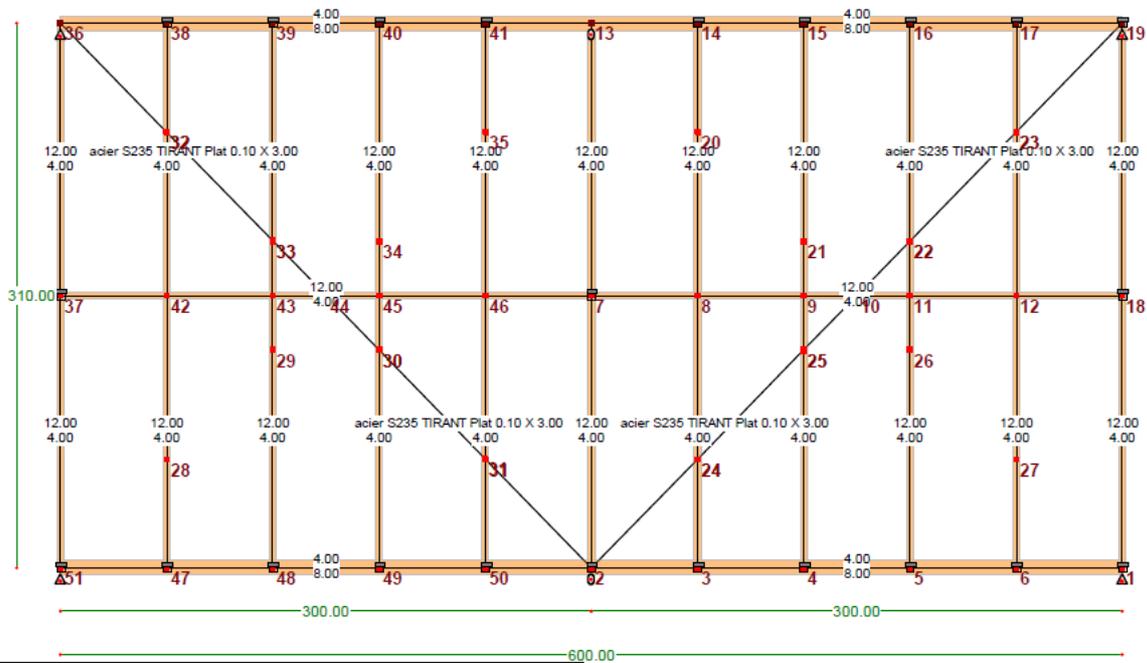
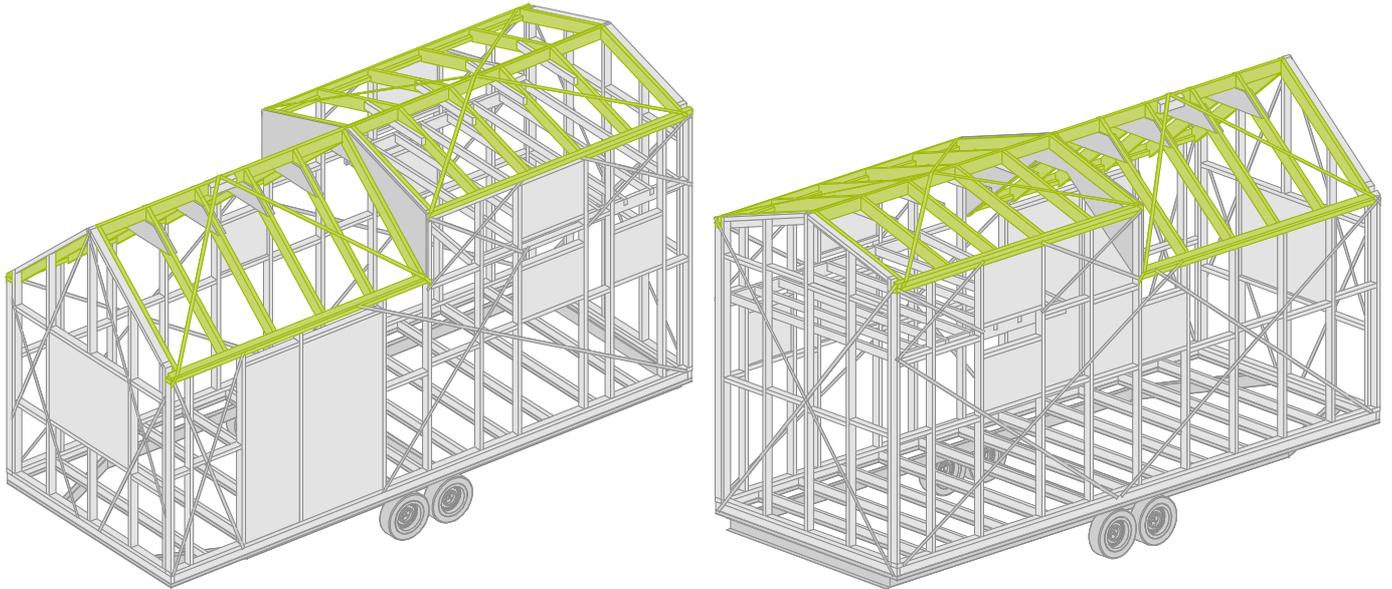
**Vérification fendage, effort tranchant pièce : 1**

Combinaison	Zone	$k_{mod}$	$h_e$	$F_{90Ed}$	Effort en tête $F_{v,Ed}$	$F_{90Rd}$	$F_{vRd}$ : Résistance du mur	Taux
-	-	-	[mm]	[daN]	[daN]	[daN]	[daN]	[%]
1 : G+S	Négative	0.8	68.8	-196.77	196.77	437.87	451.84	44.94 %
2 : G+W+S	Négative	1.1	68.8	-239.74	239.74	602.07	621.28	39.82 %

**Vérification fendage, effort tranchant pièce : 2**

Combinaison	Zone	$k_{mod}$	$h_e$	$F_{90Ed}$	Effort en tête $F_{v,Ed}$	$F_{90Rd}$	$F_{vRd}$ : Résistance du mur	Taux
-	-	-	[mm]	[daN]	[daN]	[daN]	[daN]	[%]
1 : G+S	Négative	0.8	58.7	-6.34	6.34	511.89	385.39	1.64 %
1 : G+S	Positive	0.8	58.7	6.34	6.34	511.89	385.39	1.64 %
2 : G+W+S	Négative	1.1	58.7	-7.72	7.72	703.84	529.91	1.46 %
2 : G+W+S	Positive	1.1	58.7	7.72	7.72	703.84	529.91	1.46 %

## 5.5 Structure en contreventement en toiture



DILATATION THERMIQUE du MÉTAL : NON PRISE EN COMPTE

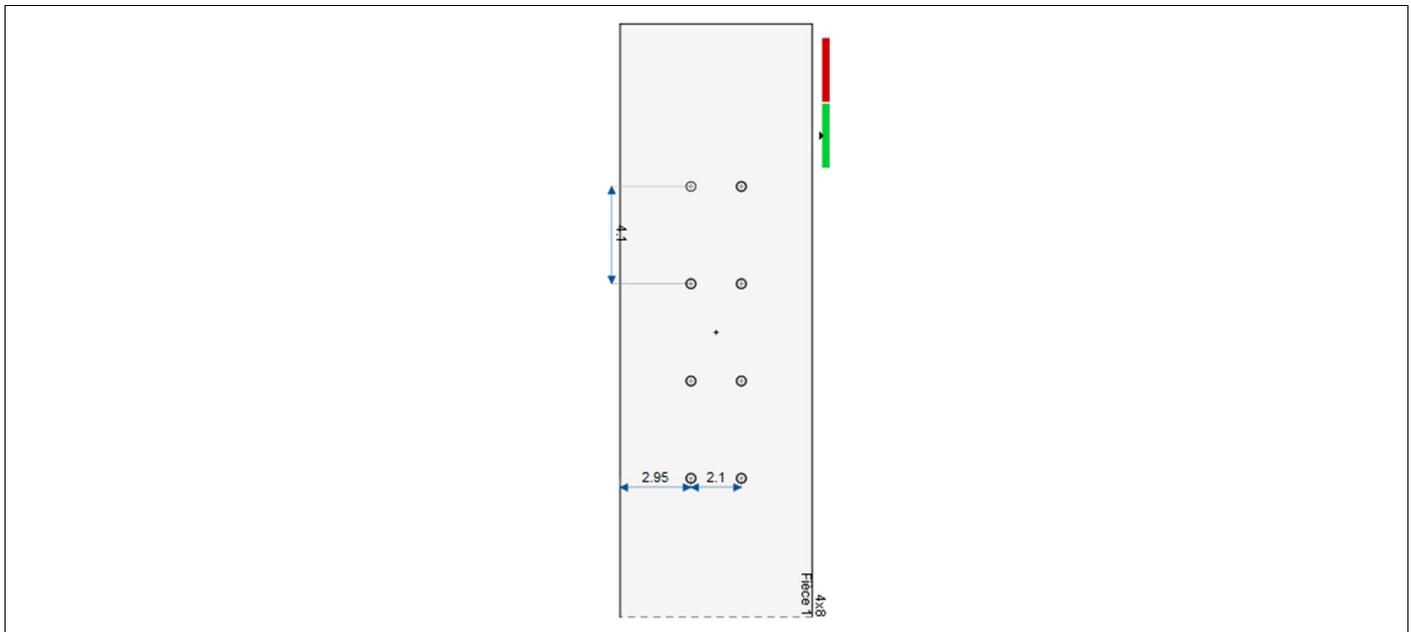
### SYNTHESE

Classe de projet :	Norme : Normale
Classe de service :	Classe 2 - Extérieure abritée
Encombrement de la Structure :	6.0 m (Largeur) X 3.1 m (Hauteur)
Matériaux de la Structure :	Résineux C24    acier S235    Total
Poids des matériaux :	97 kg            0 kg            97 kg
Volume des matériaux :	0.231 m3                    0.231 m3
Type de chargement :	Charges nodales
	Vent

Section satisfaisante – Voir calculs en annexe

## 5.6 Assemblage des feuillets sur les lisses

### 5.6.1 Configuration de l'assemblage



Propriétés générales par pièce						
Pièce	Pièce bois		Nature	Pièces auxiliaires		Organes
	Classe mécanique	Section		Configuration	Epaisseur	
-	-	cm	-	-	cm	-
1	C24	4 x 8	S 235	Une plaque latérale	0.15	Pointes annelées : Diamètre : 4mm Longueur : 35mm

### 5.6.2 Analyse synthétique

Pièce	Configurations	Entraxes admissibles	Pincés admissibles	Mode de rupture	Taux travail organes	Résultat fendage
-	[mm]	[mm]	[mm]	-	[%]	[%]
-	-				-	
1		a1 > 40mm a2 > 20mm	a3 > 60mm a4sup > 20mm a4inf > 20mm		86.67 % FvEd=61.25 daN (W) Npo=490 daN	0 % Vzmax=0 daN (W)

Test pénétration : La longueur de pénétration coté pointe = 33.5mm est supérieure ou égale à 6 \* d = 24mm (Valide)

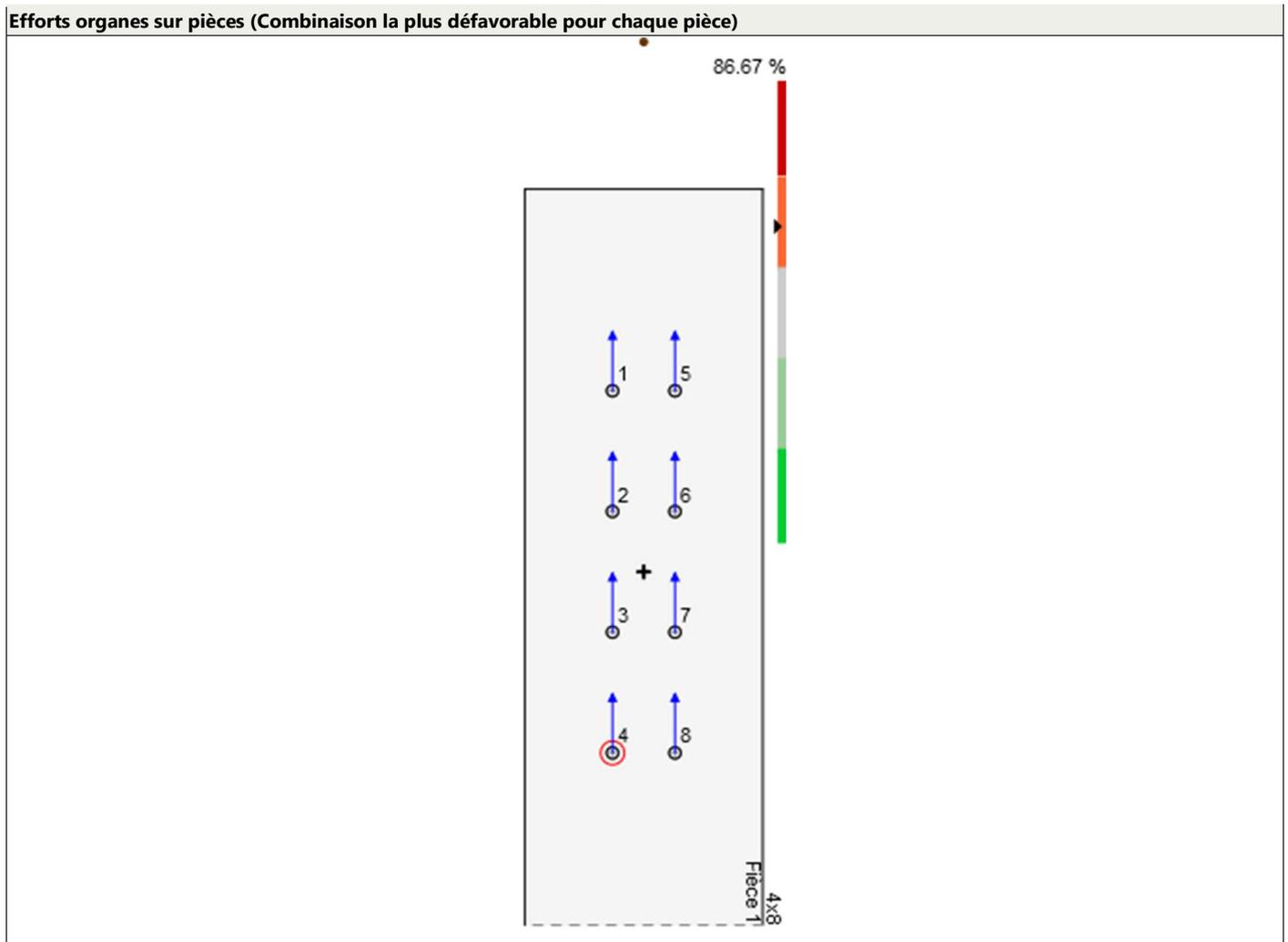
Analyse des raideurs de l'assemblage							
Pièce	Modèle Kser	Centre de raideur	Raideurs Kser	Raideurs Ku	Raideurs sécantes Kser	Raideurs sécantes Ku	Jeux d'assemblage
-	-	mm	kN/m, N*m/rad	kN/m, N*m/rad	kN/m, N*m/rad	kN/m, N*m/rad	mm, deg
1		Xc=180mm Zc=0mm	Kx=13916.2 Kz=13916.2 Kt=30775.68 Beta=4.92	Kx=9277.5 Kz=9277.5 Kt=20517.12 Beta=4.87	Kx=13916.2 (Nref=490daN) Kz=13916.2 (Vzref=1000daN) Kt=30775.68 (Myref=100daN*m)	Kx=9277.5 (Nref=490daN) Kz=9277.5 (Vzref=1000daN) Kt=20517.12 (Myref=100daN*m)	Jeu Δu =0mm Jeu Δθ =0deg

5.6.3 Analyse globale pour toutes les combinaisons

5.6.3.1. Efforts sur assemblage

Efforts pièce : 1								
Combinaison	Type	Durée	N gauche	Vz gauche	My gauche	N droite	Vz droite	My droite
-	-	-	[daN]	[daN]	[daN*m]	[daN]	[daN]	[daN*m]
1 : W	ELU-STR	Instantané	0	0	0	490	0	0

5.6.3.2. Efforts et taux de travail des organes



Notations pour vérifications organes

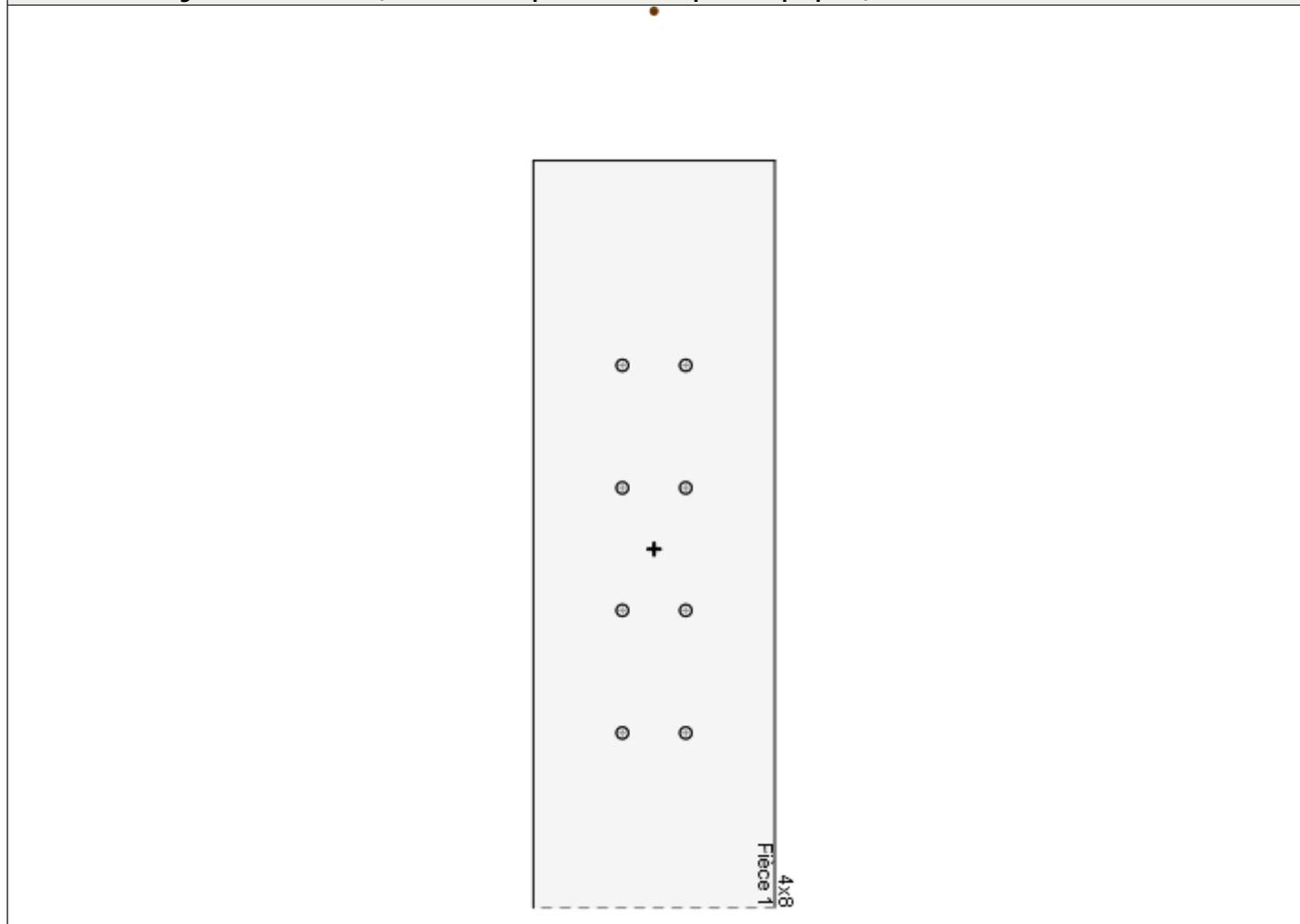


FvEd	Effort exercé par l'organe sur la pièce
AlphaFvEd	Angle entre l'effort FvEd et les fibres du bois
FvRd	Valeur de calcul de la capacité résistante de l'organe

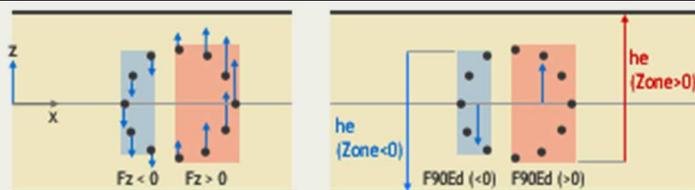
Taux de travail des organes de la pièce : 1							
Combinaison	Organe	kmod	FvEd	Alpha FvEd	Mode	FvRd	Taux
-	-	-	[daN]	[deg]	-	[daN]	[%]
1 : W	4	1.1	61.25	0	a	70.67	86.67 %

### 5.6.3.3. Résultats fendage

#### Vérification Fendage - Effort tranchant (Combinaison la plus défavorable pour chaque pièce)



#### Notations pour vérifications fendage et effort tranchant

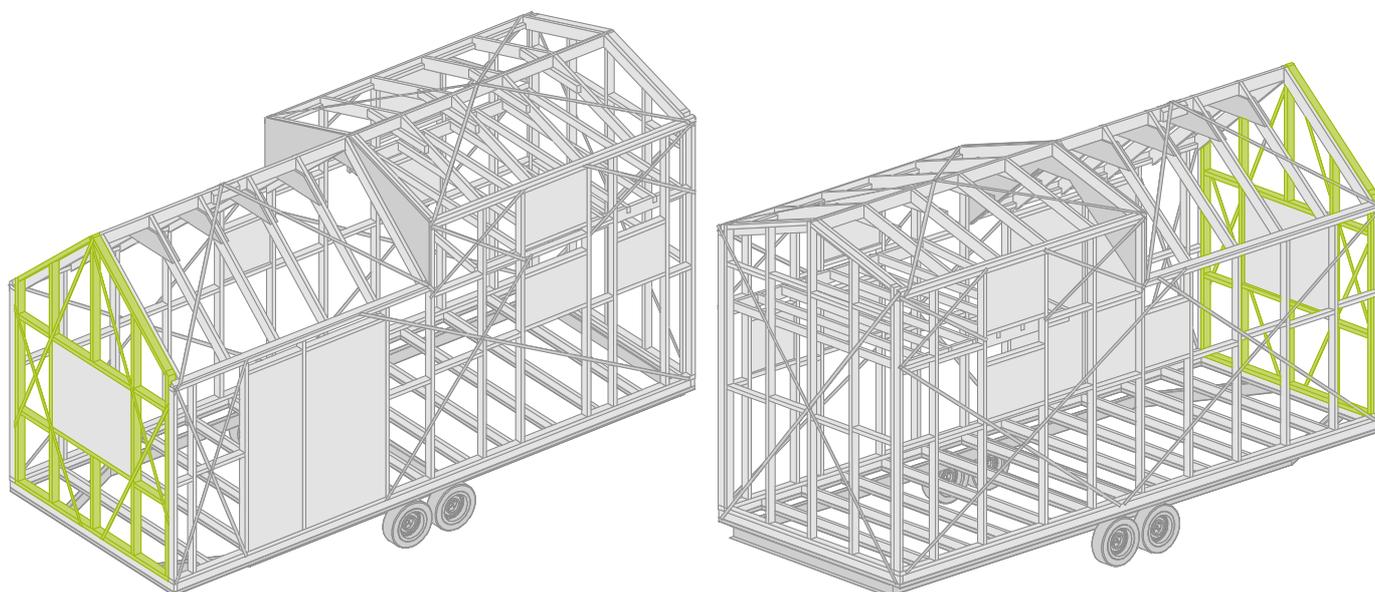


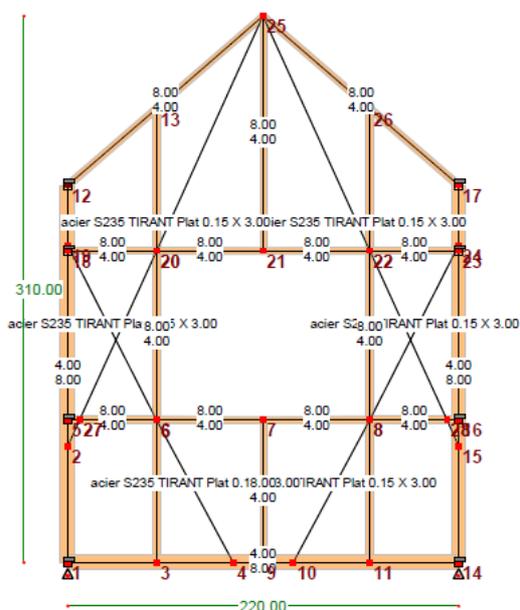
Zone (Positive)	Zone où la composante verticale $F_z$ des efforts organe sur pièce est positive
Zone (Négative)	Zone où la composante verticale $F_z$ des efforts organe sur pièce est négative
$h_e$	Distance entre l'organe le plus éloigné et la rive chargée pour la zone considérée
F90Ed	Résultante des composantes verticales $F_z$ pour la zone considérée (donné à titre indicatif)
FvEd	Effort tranchant maximal dans l'assemblage
F90Rd	Valeur de calcul de la capacité au fendage
FvRd	Valeur de calcul de la résistance à l'effort tranchant pour la zone considérée
Taux	Ratio entre FvEd et la valeur minimale de F90Rd et FvRd

**Vérification fendage, effort tranchant pièce : 1**

Combinaison	Zone	$k_{mod}$	$h_e$	F90Ed	Effort en tête $F_{v,Ed}$	F90Rd	FvRd : Résistance du mur	Taux
-	-	-	[mm]	[daN]	[daN]	[daN]	[daN]	[%]
1 : W	Négative	1.1	50.5	0	0	554.52	455.79	0 %
1 : W	Positive	1.1	50.5	0	0	554.52	455.79	0 %

### 5.7 Structure du mur arrière (E)



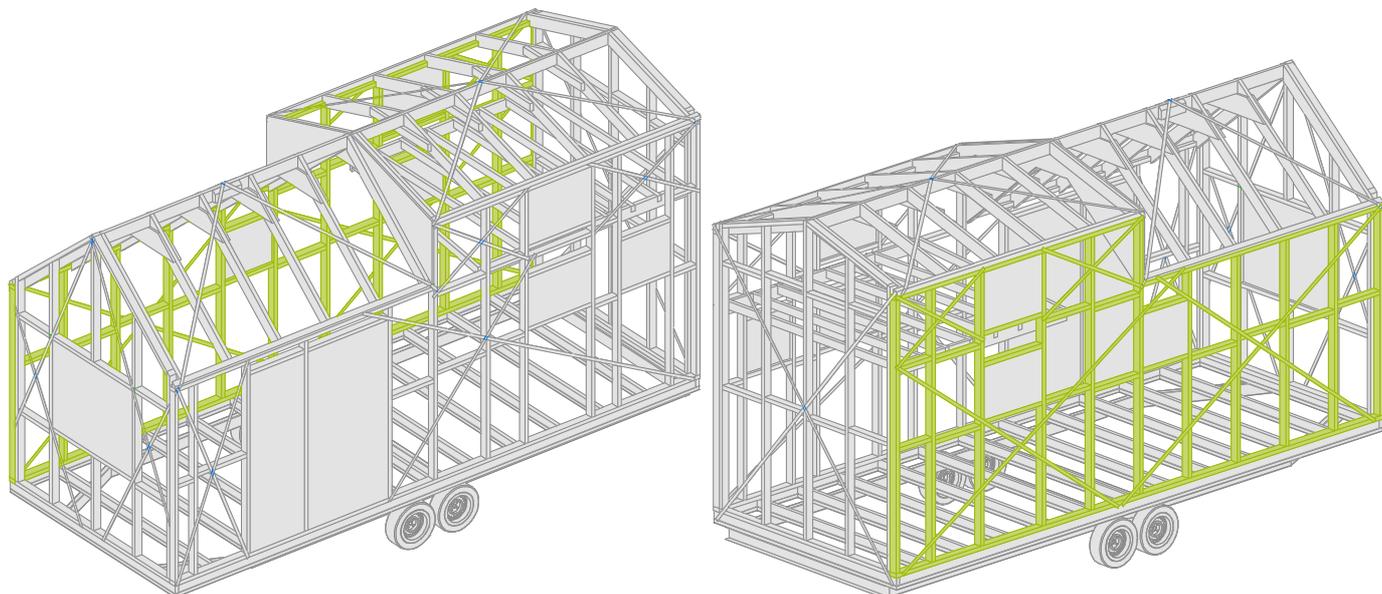


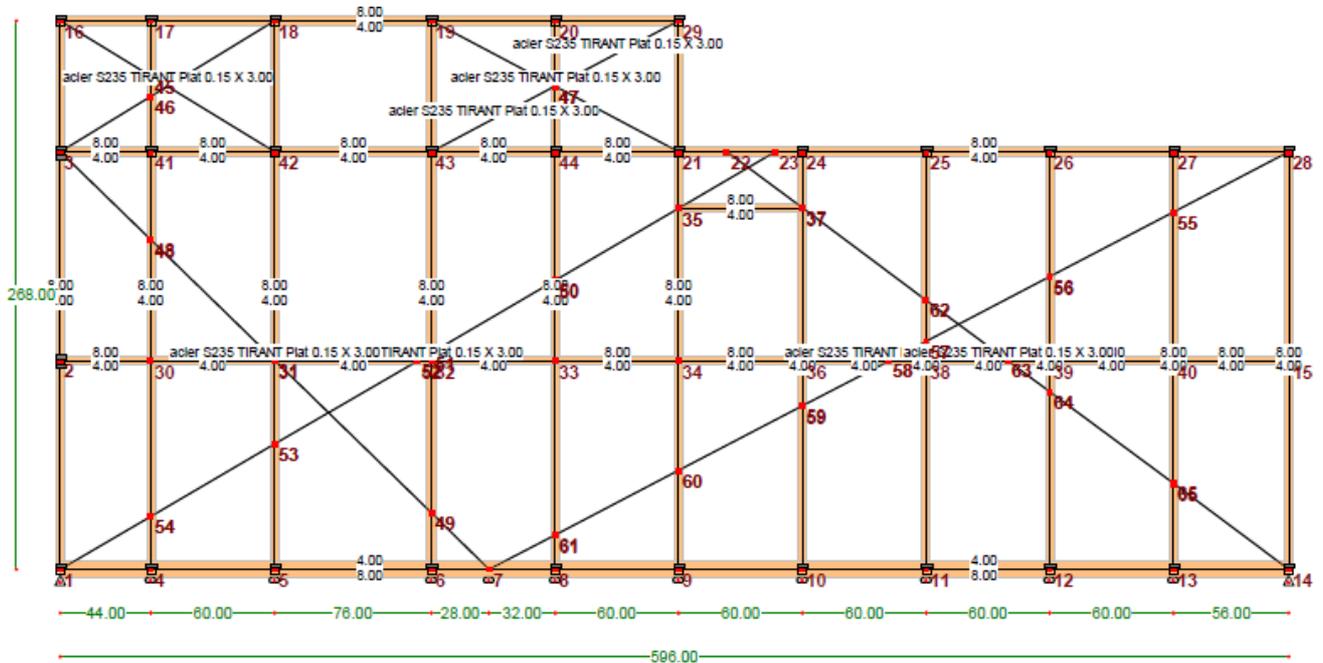
**DILATATION THERMIQUE du MÉTAL : NON PRISE EN COMPTE**

SYNTHESE	
Classe de projet :	Norme : Normale
Classe de service :	Classe 2 - Extérieure abritée
Encombrement de la Structure :	2.2 m (Largeur) X 3.1 m (Hauteur)
Matériaux de la Structure :	Résineux C24    acier S235    Total
Poids des matériaux :	28 kg            0 kg            28 kg
Volume des matériaux :	0.067 m3                            0.067 m3
Type de chargement :	Charges réparties, Charges nodales Permanente, Neige, Vent
Entraxe/Bande de chargement principal :	50.00 cm

Section satisfaisante – Voir calculs en annexe

**5.8 Structure du mur opposé (C)**





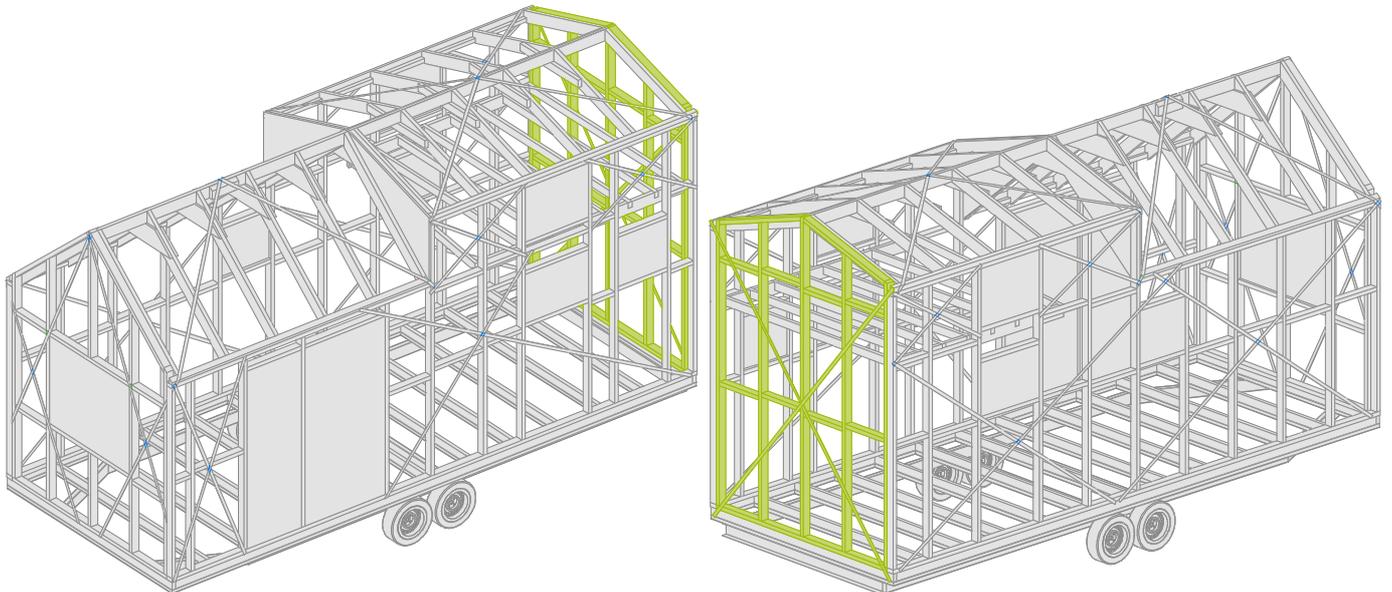
DILATATION THERMIQUE du MÉTAL : NON PRISE EN COMPTE

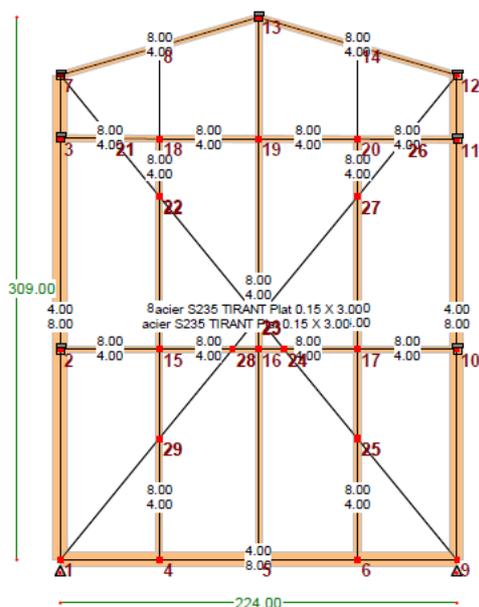
**SYNTHESE**

Classe de projet :	Norme : Normale
Classe de service :	Classe 2 - Extérieure abritée
Encombrement de la Structure :	6.0 m (Largeur) X 2.7 m (Hauteur)
Matériaux de la Structure :	Résineux C24    acier S235    Total
Poids des matériaux :	64 kg            0 kg            64 kg
Volume des matériaux :	0.153 m3                    0.153 m3
Type de chargement :	Charges réparties
	Permanente, Vent
Entraxe/Bande de chargement principal :	130.00 cm

Section satisfaisante – Voir calculs en annexe

5.9 Structure du mur avant (D)





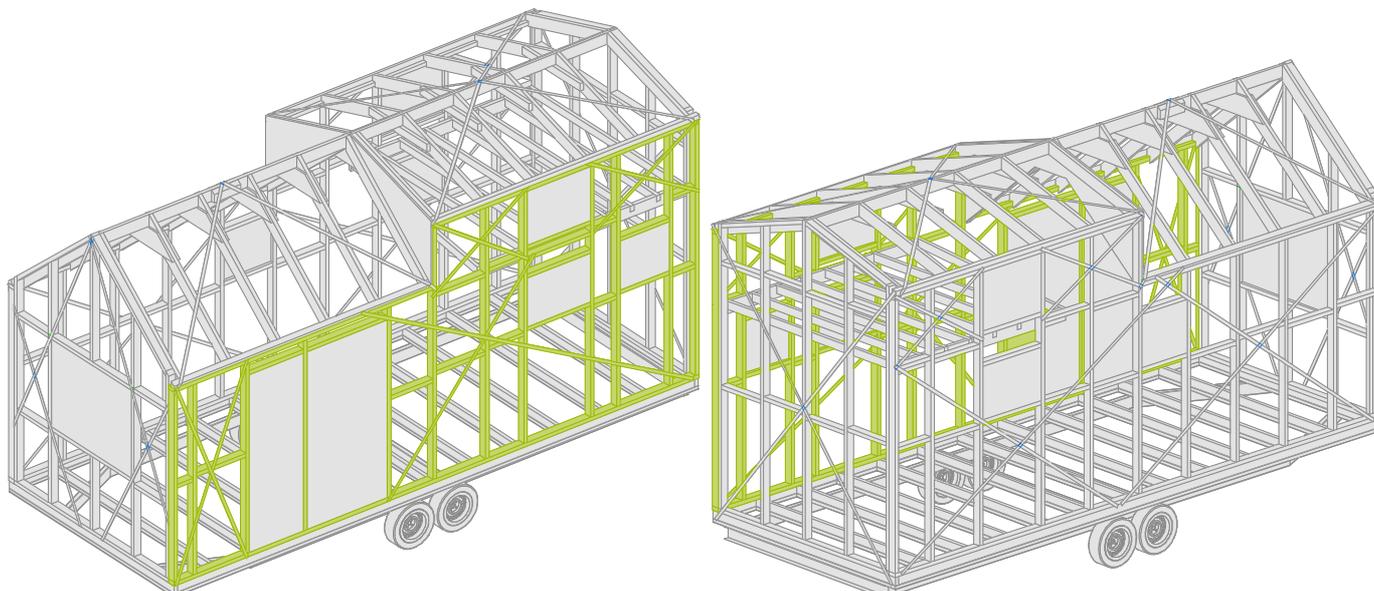
DILATATION THERMIQUE du MÉTAL : NON PRISE EN COMPTE

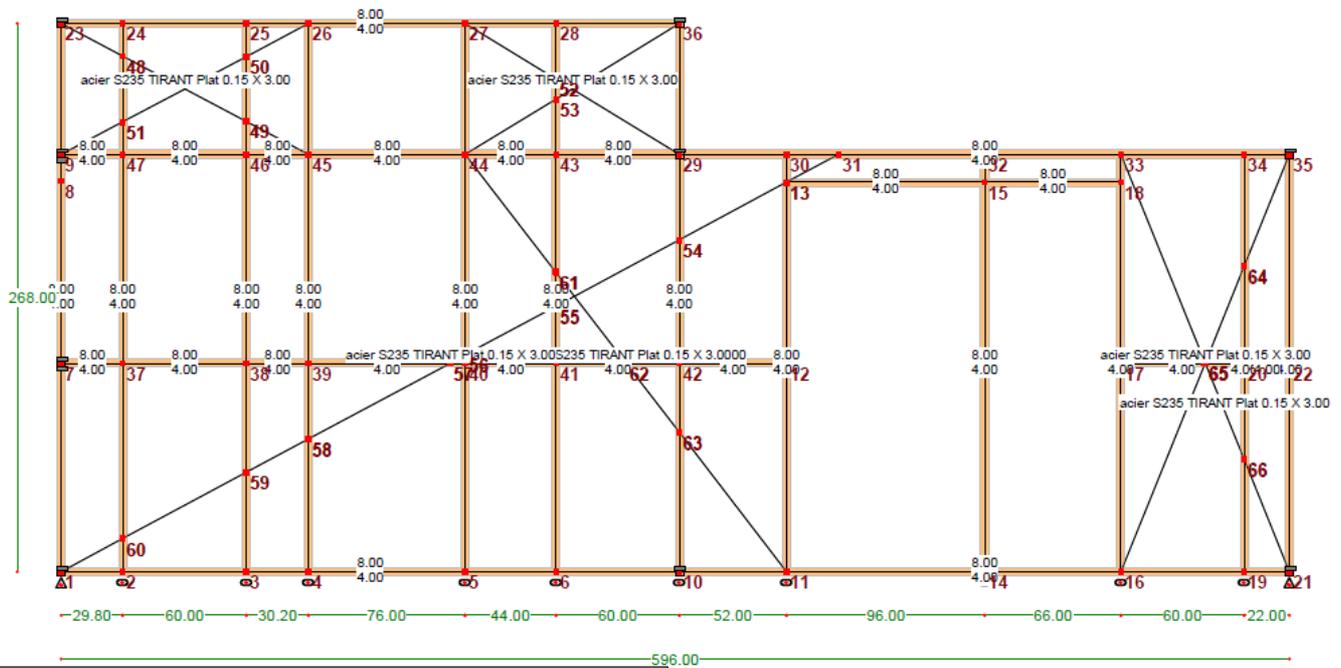
**SYNTHESE**

Classe de projet :	Norme : Normale
Classe de service :	Classe 2 - Extérieure abritée
Encombrement de la Structure :	2.2 m (Largeur) X 3.1 m (Hauteur)
Matériaux de la Structure :	Résineux C24    acier S235    Total
Poids des matériaux :	32 kg            0 kg            32 kg
Volume des matériaux :	0.075 m3                    0.075 m3
Type de chargement :	Charges réparties, Charges nodales
	Permanente, Neige, Vent
Entraxe/Bande de chargement principal :	100.00 cm

Section satisfaisante – Voir calculs en annexe

5.10 Structure du mur entrée (B)





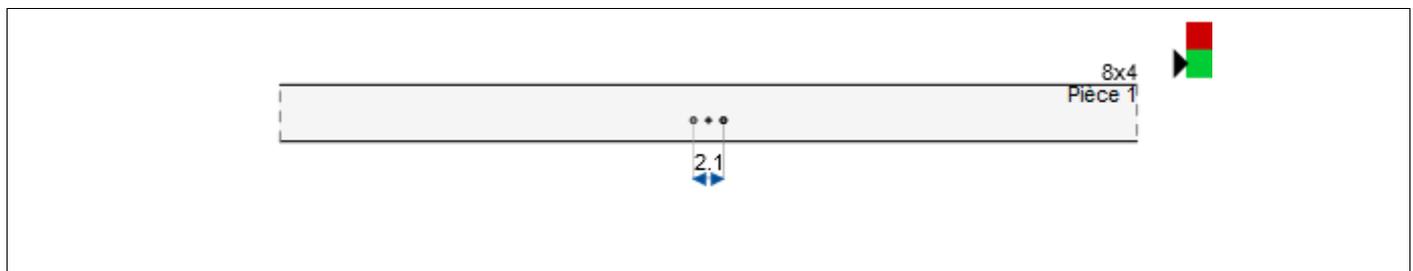
DILATATION THERMIQUE du MÉTAL : NON PRISE EN COMPTE

SYNTHESE		
Classe de projet :	Norme : Normale	
Classe de service :	Classe 2 - Extérieure abritée	
Encombrement de la Structure :	6.0 m (Largeur) X 2.7 m (Hauteur)	
Matériaux de la Structure :	Résineux C24	acier S235 Total
Poids des matériaux :	67 kg	0 kg 67 kg
Volume des matériaux :	0.159 m3	0.159 m3
Type de chargement :	Charges réparties Permanente, Vent	
Entraxe/Bande de chargement principal :	130.00 cm	

Section satisfaisante – Voir calculs en annexe

## 5.11 Fixation des feuilards des murs bois sur la lisse basse

### 5.11.1 Configuration de l'assemblage



Propriétés générales par pièce						
Pièce	Pièce bois		Nature	Pièces auxiliaires		Organes
	Classe mécanique	Section		Configuration	Epaisseur	
-	-	cm	-	-	cm	-
1	C24	8 x 4	S 235	Une plaque latérale	0.15	Pointes annelées : Diamètre : 4mm

						Longueur : 35mm
--	--	--	--	--	--	-----------------

5.11.2 Analyse synthétique

Pièce	Configurations	Entraxes admissibles	Pinces admissibles	Mode de rupture	Taux travail organes	Résultat fendage
-	[mm]	[mm]	[mm]	-	[%]	[%]
-	-				-	
1		a1 > 20mm a2 > 20mm	a3 > 40mm a4sup > 28mm a4inf > 20mm		98.98 % FvEd=85 daN (W) Vzpo=-170 daN	37.67 % Vzmax=170 daN (W)

Test pénétration : La longueur de pénétration coté pointe = 33.5mm est supérieure ou égale à 6 \* d = 24mm (Valide)

Analyse des raideurs de l'assemblage

Pièce	Modèle Kser	Centre de raideur	Raideurs Kser	Raideurs Ku	Raideurs sécantes Kser	Raideurs sécantes Ku	Jeux d'assemblage
-	-	mm	kN/m, N*m/rad	kN/m, N*m/rad	kN/m, N*m/rad	kN/m, N*m/rad	mm, deg
1		Xc=0mm Zc=-5mm	Kx=3479 Kz=3479 Kt=383.57 Beta=0.25	Kx=2319.4 Kz=2319.4 Kt=255.71 Beta=0.24	Kx=3479 (Nref=1000daN) Kz=3479 (Vzref=170daN) Kt=383.57 (Myref=100daN*m)	Kx=2319.4 (Nref=1000daN) Kz=2319.4 (Vzref=170daN) Kt=255.71 (Myref=100daN*m)	Jeu Δu =0mm Jeu Δθ =0deg

5.11.3 Analyse globale pour toutes les combinaisons

5.11.3.1. Efforts sur assemblage

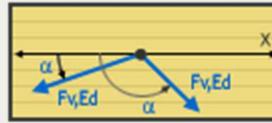
**Efforts pièce : 1**

Combinaison	Type	Durée	N gauche	Vz gauche	My gauche	N droite	Vz droite	My droite
-	-	-	[daN]	[daN]	[daN*m]	[daN]	[daN]	[daN*m]
1 : W	ELU-STR	Instantané	0	0	0	0	-170	0

5.11.3.2. Efforts et taux de travail des organes

**Efforts organes sur pièces (Combinaison la plus défavorable pour chaque pièce)**

Notations pour vérifications organes



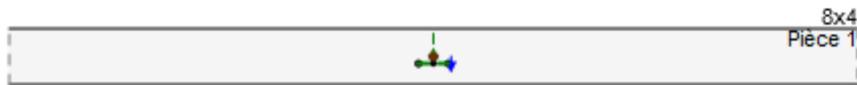
FvEd	Effort exercé par l'organe sur la pièce
AlphaFvEd	Angle entre l'effort FvEd et les fibres du bois
FvRd	Valeur de calcul de la capacité résistante de l'organe

**Taux de travail des organes de la pièce : 1**

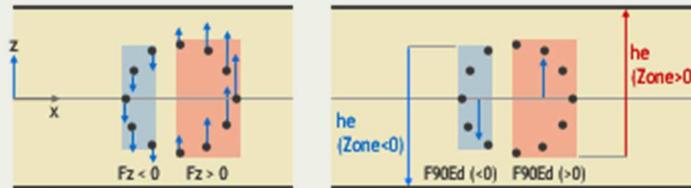
Combinaison	Organe	kmod	FvEd	Alpha FvEd	Mode	FvRd	Taux
-	-	-	[daN]	[deg]	-	[daN]	[%]
1 : W	2	1.1	85	0	a	85.88	98.98 %

5.11.4 Résultats fendage

**Vérification Fendage - Effort tranchant (Combinaison la plus défavorable pour chaque pièce)**



**Notations pour vérifications fendage et effort tranchant**



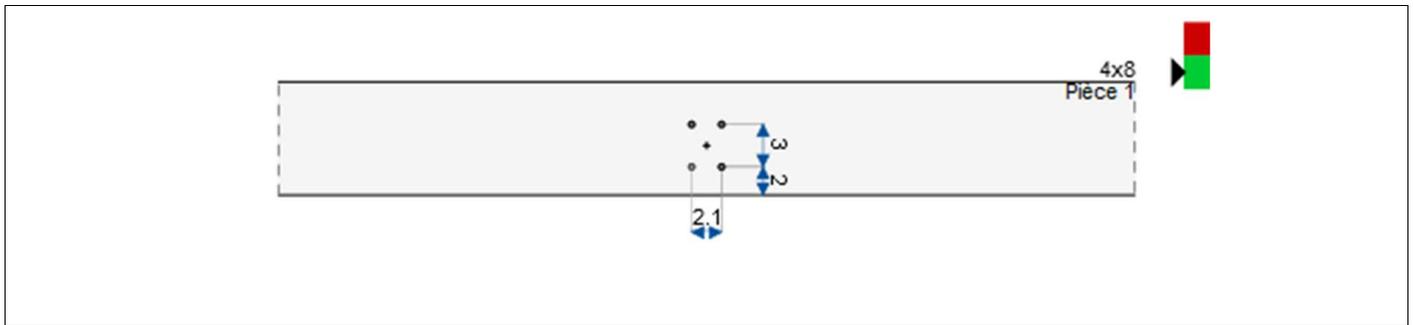
Zone (Positive)	Zone où la composante verticale Fz des efforts organe sur pièce est positive
Zone (Négative)	Zone où la composante verticale Fz des efforts organe sur pièce est négative
he	Distance entre l'organe le plus éloigné et la rive chargée pour la zone considérée
F90Ed	Résultante des composantes verticales Fz pour la zone considérée (donné à titre indicatif)
FvEd	Effort tranchant maximal dans l'assemblage
F90Rd	Valeur de calcul de la capacité au fendage
FvRd	Valeur de calcul de la résistance à l'effort tranchant pour la zone considérée
Taux	Ratio entre FvEd et la valeur minimale de F90Rd et FvRd

**Vérification fendage, effort tranchant pièce : 1**

Combinaison	Zone	kmod	he	F90Ed	Effort en tête Fv,Ed	F90Rd	FvRd : Résistance du mur	Taux
-	-	-	[mm]	[daN]	[daN]	[daN]	[daN]	[%]
1 : W	Positive	1.1	25	170	170	773.79	451.28	37.67 %

## 5.12 Fixation des feuillards des murs bois sur la lisse du plancher

### 5.12.1 Configuration de l'assemblage



#### Propriétés générales par pièce

Pièce	Pièce bois		Nature	Pièces auxiliaires		Organes
	Classe mécanique	Section		Configuration	Epaisseur	
-	-	cm	-	-	cm	-
1	C24	4 x 8	S 235	Une plaque latérale	0.15	Pointes annelées : Diamètre : 4mm Longueur : 35mm

### 5.12.2 Analyse synthétique

Pièce	Configurations	Entraxes admissibles	Pinces admissibles	Mode de rupture	Taux travail organes	Résultat fendage
-	[mm]	[mm]	[mm]	-	[%]	[%]
-	-				-	
1		a1 > 20mm a2 > 20mm	a3 > 40mm a4sup > 28mm a4inf > 20mm		98.98 % FvEd=85 daN (W) Vzpo=-340 daN	62.78 % Vzmax=340 daN (W)

Test pénétration : La longueur de pénétration coté pointe = 33.5mm est supérieure ou égale à 6 \* d = 24mm (Valide)

#### Analyse des raideurs de l'assemblage

Pièce	Modèle Kser	Centre de raideur	Raideurs Kser	Raideurs Ku	Raideurs sécantes Kser	Raideurs sécantes Ku	Jeux d'assemblage
-	-	mm	kN/m, N*m/rad	kN/m, N*m/rad	kN/m, N*m/rad	kN/m, N*m/rad	mm, deg
1		Xc=0mm Zc=-5mm	Kx=6958.1 Kz=6958.1 Kt=2332.7 Beta=0.37	Kx=4638.7 Kz=4638.7 Kt=1555.14 Beta=0.37	Kx=6958.1 (Nref=1000daN) Kz=6958.1 (Vzref=340daN) Kt=2332.7	Kx=4638.7 (Nref=1000daN) Kz=4638.7 (Vzref=340daN) Kt=1555.14	Jeu Δu =0mm Jeu Δθ =0deg

					(Myref=100daN* m)	(Myref=100daN* m)	
--	--	--	--	--	----------------------	----------------------	--

### 5.12.3 Analyse globale pour toutes les combinaisons

#### 5.12.3.1. Efforts sur assemblage

**Efforts pièce : 1**

Combinaison	Type	Durée	N gauche [daN]	Vz gauche [daN]	My gauche [daN*m]	N droite [daN]	Vz droite [daN]	My droite [daN*m]
1 : W	ELU-STR	Instantané	0	0	0	0	-340	0

#### 5.12.3.2. Efforts et taux de travail des organes

**Efforts organes sur pièces (Combinaison la plus défavorable pour chaque pièce)**

**Notations pour vérifications organes**

FvEd	Effort exercé par l'organe sur la pièce
AlphaFvEd	Angle entre l'effort FvEd et les fibres du bois
FvRd	Valeur de calcul de la capacité résistante de l'organe

**Taux de travail des organes de la pièce : 1**

Combinaison	Organe	kmod	FvEd [daN]	Alpha FvEd [deg]	Mode	FvRd [daN]	Taux [%]
1 : W	4	1.1	85	0	a	85.88	98.98 %

### 5.12.4 Résultats fendage

**Vérification Fendage - Effort tranchant (Combinaison la plus défavorable pour chaque pièce)**

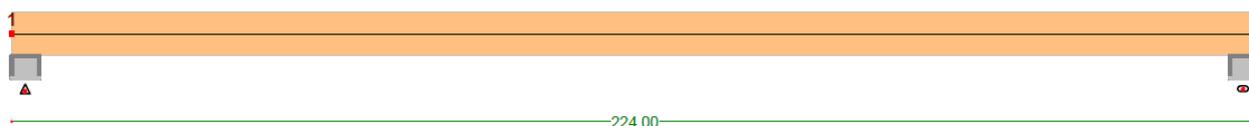
Notations pour vérifications fendage et effort tranchant	
Zone (Positive)	Zone où la composante verticale $F_z$ des efforts organe sur pièce est positive
Zone (Négative)	Zone où la composante verticale $F_z$ des efforts organe sur pièce est négative
$h_e$	Distance entre l'organe le plus éloigné et la rive chargée pour la zone considérée
$F_{90Ed}$	Résultante des composantes verticales $F_z$ pour la zone considérée (donné à titre indicatif)
$F_{vEd}$	Effort tranchant maximal dans l'assemblage
$F_{90Rd}$	Valeur de calcul de la capacité au fendage
$F_{vRd}$	Valeur de calcul de la résistance à l'effort tranchant pour la zone considérée
Taux	Ratio entre $F_{vEd}$ et la valeur minimale de $F_{90Rd}$ et $F_{vRd}$

Vérification fendage, effort tranchant pièce : 1								
Combinaison	Zone	$k_{mod}$	$h_e$	$F_{90Ed}$	Effort en tête $F_{v,Ed}$	$F_{90Rd}$	$F_{vRd}$ : Résistance du mur	Taux
-	-	-	[mm]	[daN]	[daN]	[daN]	[daN]	[%]
1 : W	Positive	1.1	60	340	340	734.08	541.54	62.78 %

L'assemblage entre les feuillards et les lisses horizontales basses ne permettent de reprendre que 84% des efforts de vent que la structure est capable de supporter. La charge supportée par les assemblages au vent est donc de 84% de 60daN/m<sup>2</sup>, soit : 50daN/m<sup>2</sup> de vent.

### 5.13 Calcul du plancher bas

#### 5.13.1 Calcul des solives



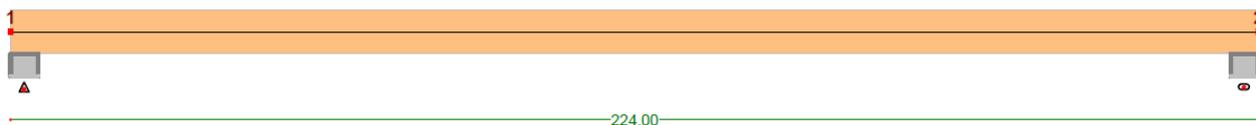
Section(cm) : 4.00 X 8.00

SYNTHESE		POUTRE NON CONFORME
Résineux C24	Section (cm) : 4.00 / 8.00	
	Poutre sur 2 appuis	Longueur : 224.00 cm
Entraxe/Bande de chargement :	50.00 cm	
Taux/Critère dimensionnant :	273 % (Flèche de 2nd oeuvre)	

Section non satisfaisante – Voir calculs en annexe

Les solives prévues ne peuvent pas reprendre les charges permanentes et d'exploitation si elles ne sont pas sur la remorque.

### 5.14 Calcul des solives sans charges d'exploitation

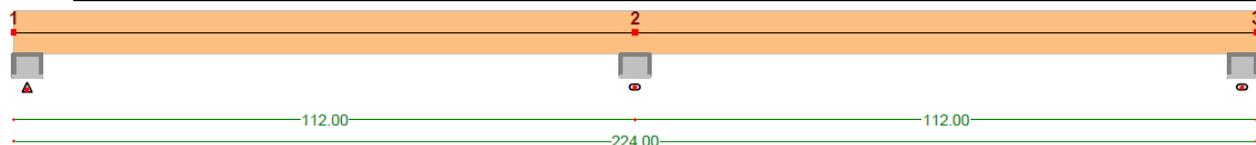


**Section(cm) : 4.00 X 8.00**

SYNTHESE		
Résineux C24	Section (cm) : 4.00 / 8.00	Longueur : 224.00 cm
Entraxe/Bande de chargement :	Poutre sur 2 appuis	
	50.00 cm	
Taux/Critère dimensionnant :	42 % (Flèche résultante)	

Section satisfaisante – Voir calculs en annexe

### 5.14.1 Calcul des solives avec un appui intermédiaire



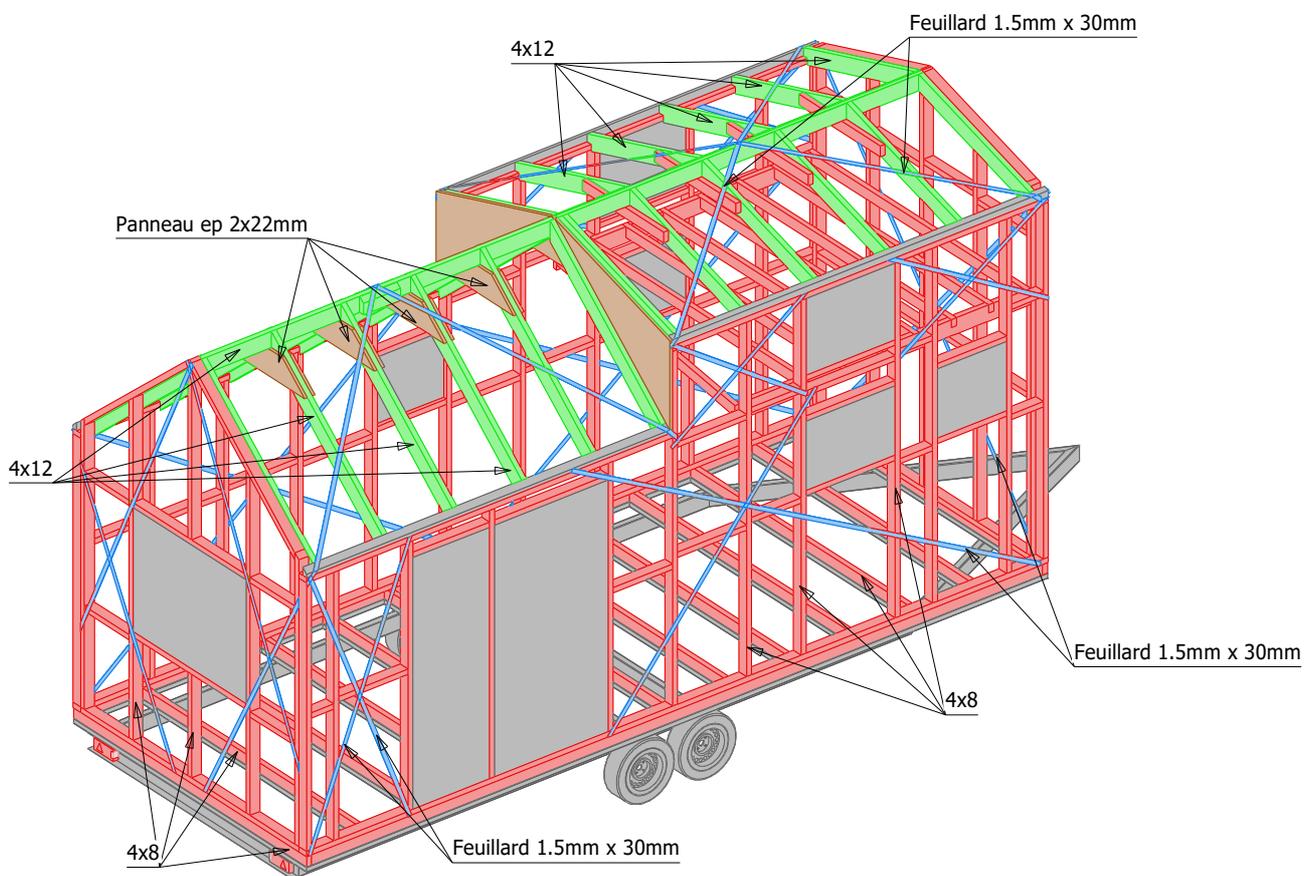
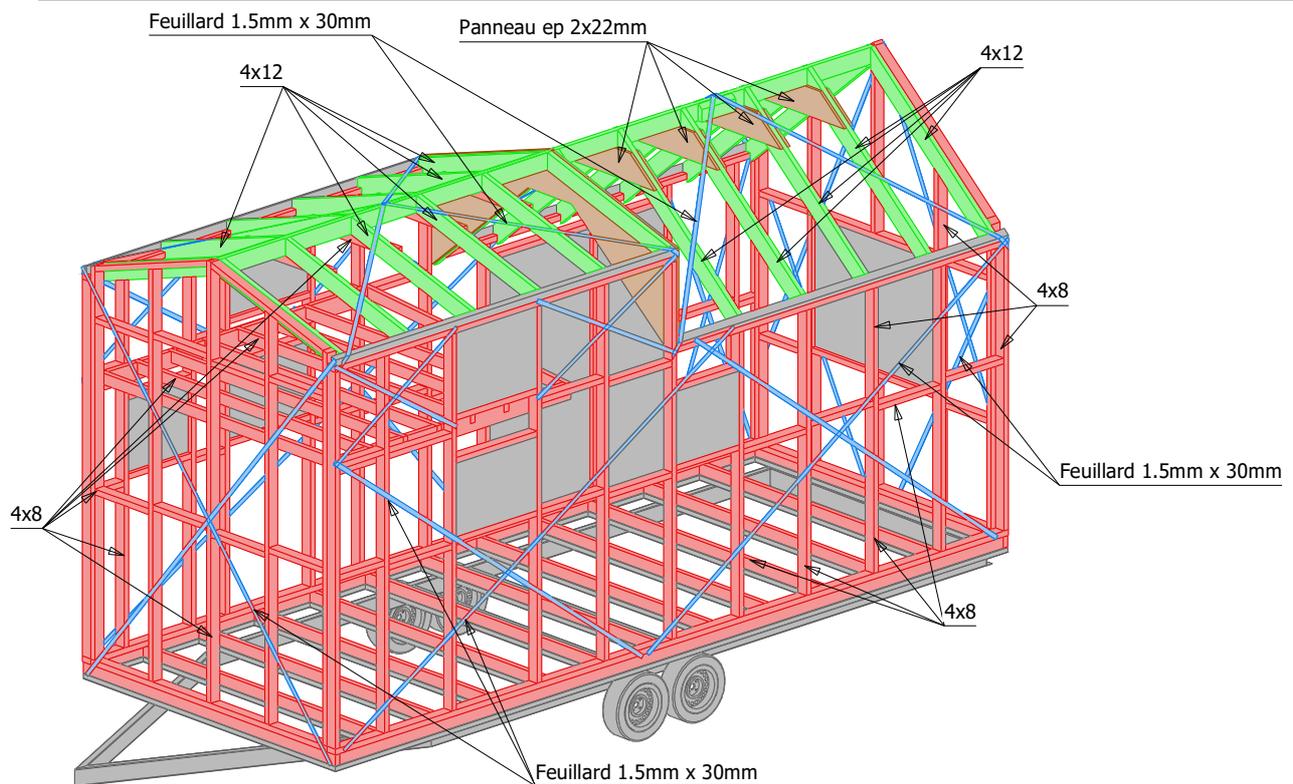
**Section(cm) : 4.00 X 8.00**

SYNTHESE		
Résineux C24	Section (cm) : 4.00 / 8.00	Longueur : 224.00 cm
Entraxe/Bande de chargement :	Poutre sur 3 appuis	
	50.00 cm	
Taux/Critère dimensionnant :	29 % (Flexion + Compression/Traction)	

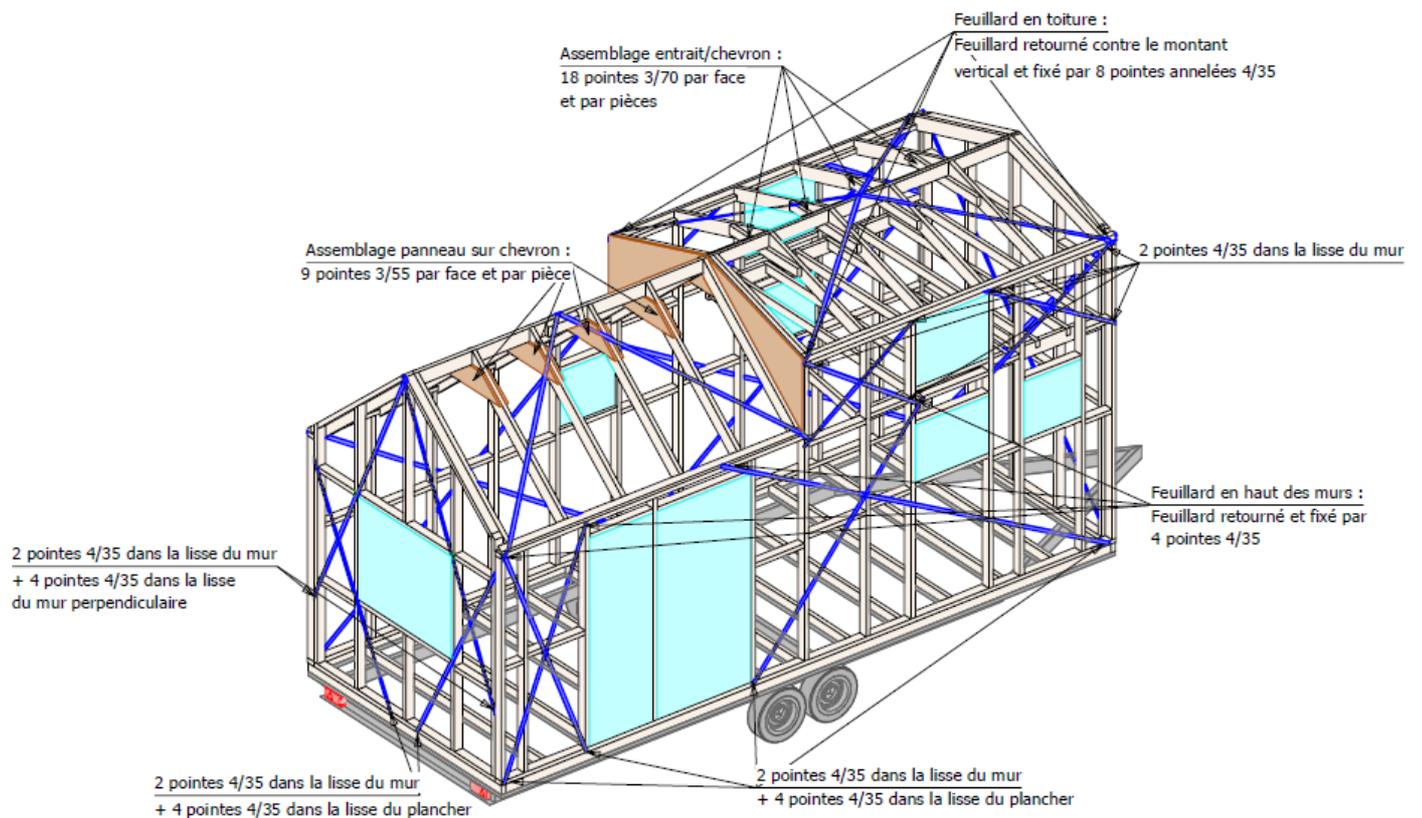
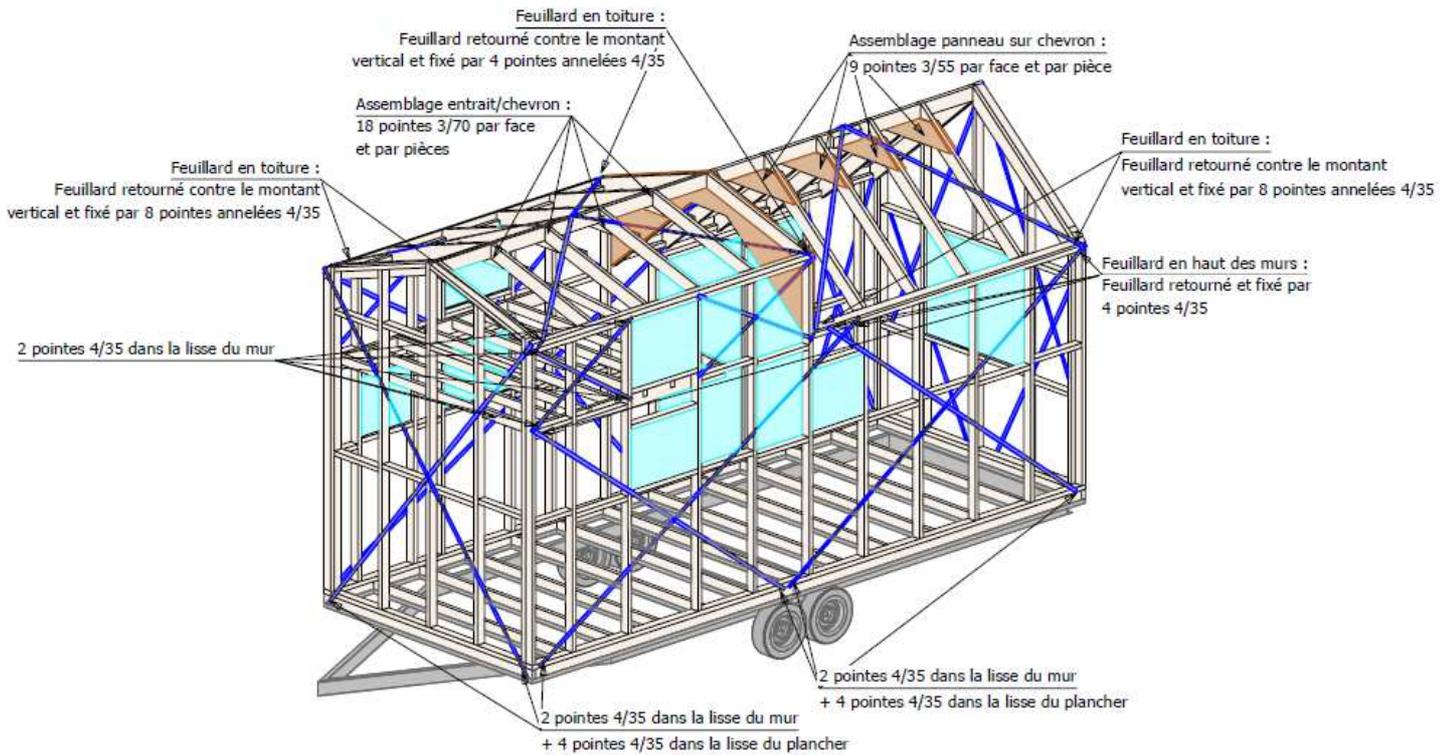
Section satisfaisante – Voir calculs en annexe

## 6. Conclusion de calcul

### 6.1 Dimensions des éléments bois



## 6.2 Dimensions des assemblages



Fixation entre le feuillard et les montants intermédiaires : 2 pointes 4/35 par montant

Les assemblages entre les montants et lisses seront réalisés avec des pointes ou vis 6/100.

### Conclusion concernant le plancher bas :

Le plancher bas n'est pas capable de reprendre les charges permanentes et d'exploitation si il n'est pas sur la remorque, ou si il n'est pas au moins sur 3 appuis : il est donc nécessaire de prévoir un appui intermédiaire lorsque la Tiny House est posée ailleurs que sur la remorque.

La solive est cependant capable de porter les charges permanentes lors du déplacement de la remorque, et les feuillards permettent de garder les angles et la géométrie de la tiny lors de son déplacement.

La stabilité horizontale du plancher bas est reprise par la remorque lorsque la tiny est posée sur la remorque. Lorsque la tiny est posée sur un autre support, c'est le support qui doit assurer le transfert des charges horizontales. Les feuillards sur le plancher bas ne servent qu'à assurer l'équerrage lors de la phase de transfert entre la remorque et le support (plots ou fondations).

## 6.3 Charges climatiques applicables sur la structure et zones correspondantes

Charge de neige : 100daN/m<sup>2</sup>

Charge de vent : 50daN/m<sup>2</sup>

### Zones de neige correspondantes :

A1 : au maximum à 830m

A2 : au maximum à 830m

B1 : au maximum à 750m

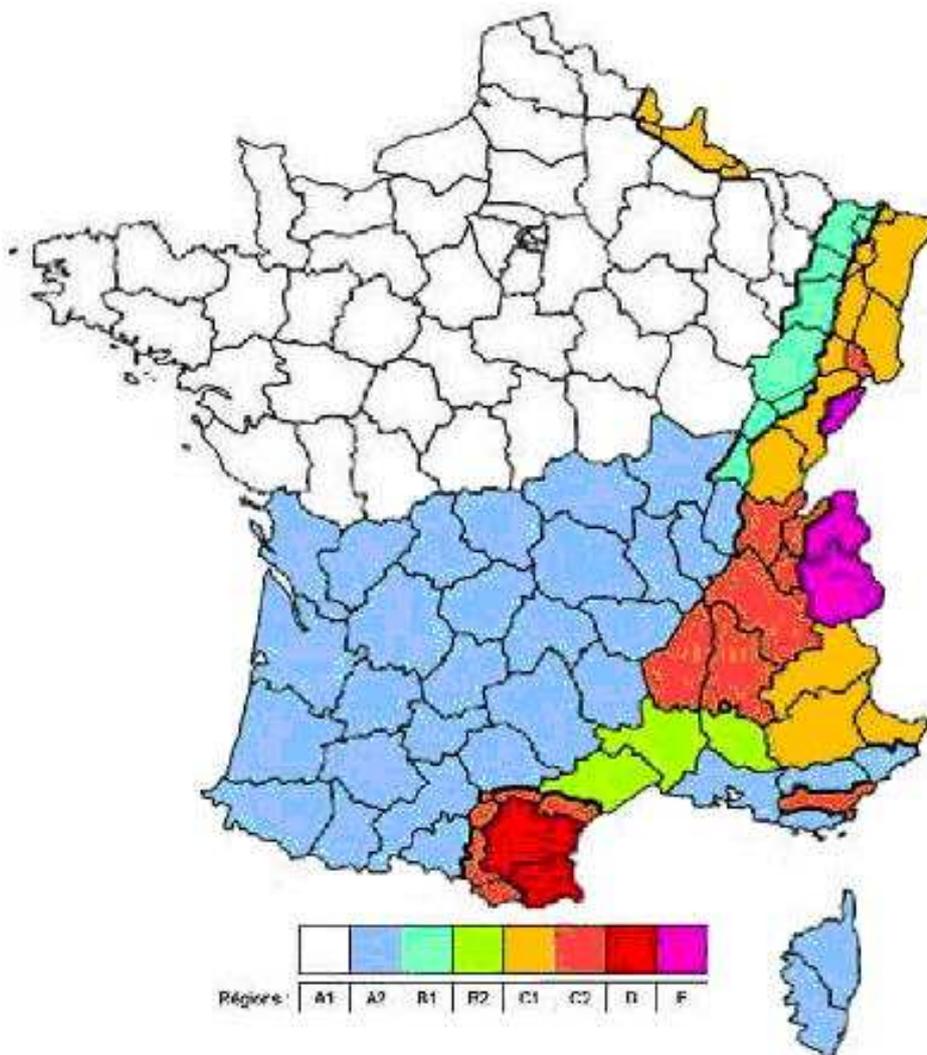
B2 : au maximum à 750m

C1 : au maximum à 700m

C2 : au maximum à 700m

D : au maximum à 530m

E : pas possible



### Zones de vent correspondantes :

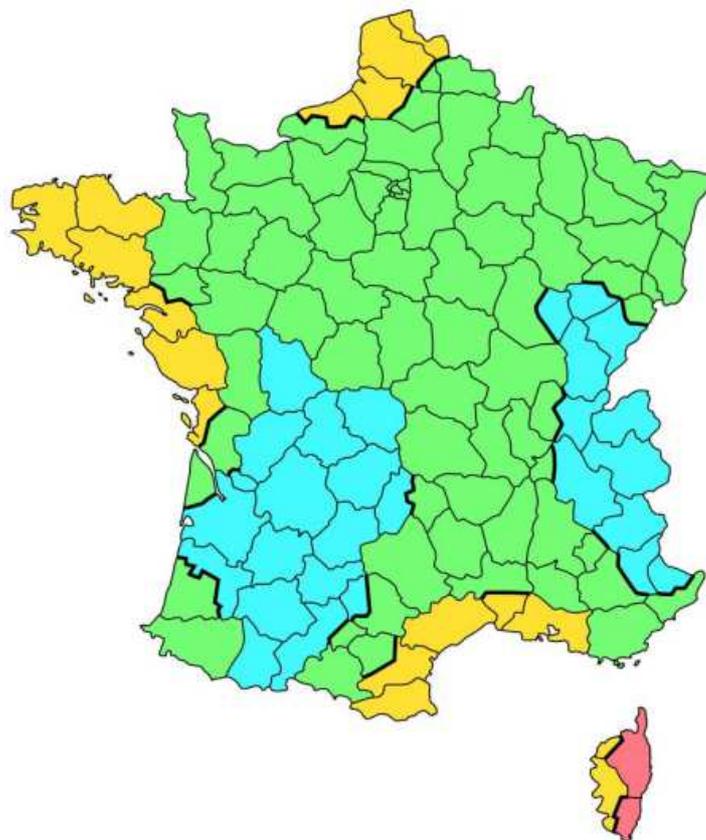
1 : rugosité II – IIIa – IIIb – IV

2 : rugosité IIIa – IIIb – IV

3 : pas possible

4 : pas possible

*Attention, la Tiny House est justifiée pour le transfert des charges de vent verticales pour le basculement, cependant, la Tiny House devra être fixée au sol afin de transférer les efforts horizontaux. (Ces efforts peuvent être transférés par le frottement des roues et des béquilles, mais ce n'est pas justifiable par le calcul.)*



Région	1	2	3	4

## 7. Les annexes

Annexe :

- Détail des charges de vent (pour coefficients)
- Détail des calculs des éléments bois

## **BOIS CONSEIL**

SARL au capital de 8896 €  
BET Charpente BOIS

La Dent du Loup  
Les Cotes  
38360 SASSENAGE

Immeuble l'Horizon  
3 rue JC Milleret  
42000 SAINT ETIENNE  
TEL : 04 76 26 49 14  
FAX : 04 76 53 07 05



### **Annexe 1 – Détail des charges de vent (pour coefficients)**

**Indice – 0**

---

**Chantier : Tiny house**  
**Partie du projet : Étude de la charpente bois**

---

Réf : BC 20 002

Intervenant Guillaume VILLIÉ  
Fait à Saint-Étienne, le 29/01/2020

42000 SAINT-ÉTIENNE  
38360 SASSENAGE  
Tel : 04 76 26 49 14

Intitulé : Coefficients sur parois

Note de calcul - Logiciel EOLE - Eurocode 1 - NF EN 1991-1-4/NA

## HYPOTHESES

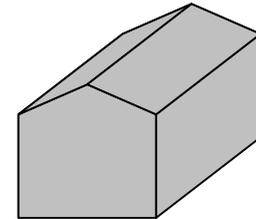
### Environnement - Localisation

Région : 1  
Catégorie de Terrain : Rugosité IV (Zones forestières intenses)  
Vitesse de référence du vent : 22.00 m/s

### Bâtiment - Caractéristiques

#### Dimensions bâtiment

Longueur du Long-Pan : 6.00 m  
Largeur du Pignon : 2.50 m  
Hauteur sablière : 2.75 m  
Hauteur bâtiment : 3.13 m



#### Caractéristiques Toiture

Toiture Double Pente symétrique  
Angle Versant Gauche : 16.70° (30.0%)  
Angle Versant Droit : 16.70° (30.0%)

### Bâtiment - Coefficients de pression

Surface de charge prise en compte  $\geq 10 \text{ m}^2$  (Cpe,10 - Calcul de la structure portante générale des bâtiments)

### Ouvertures - Caractéristiques

Bâtiment fermé

## RESULTATS

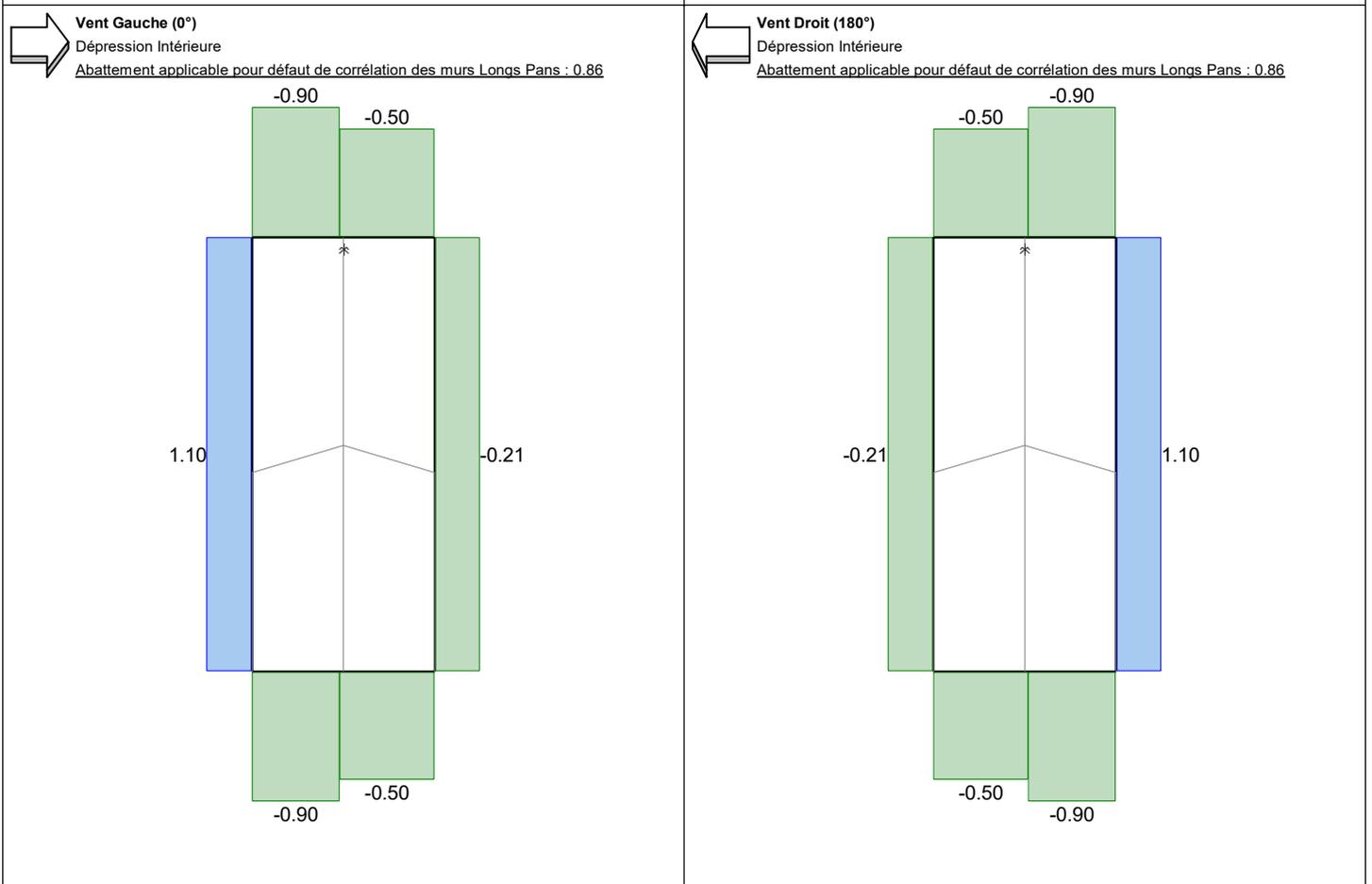
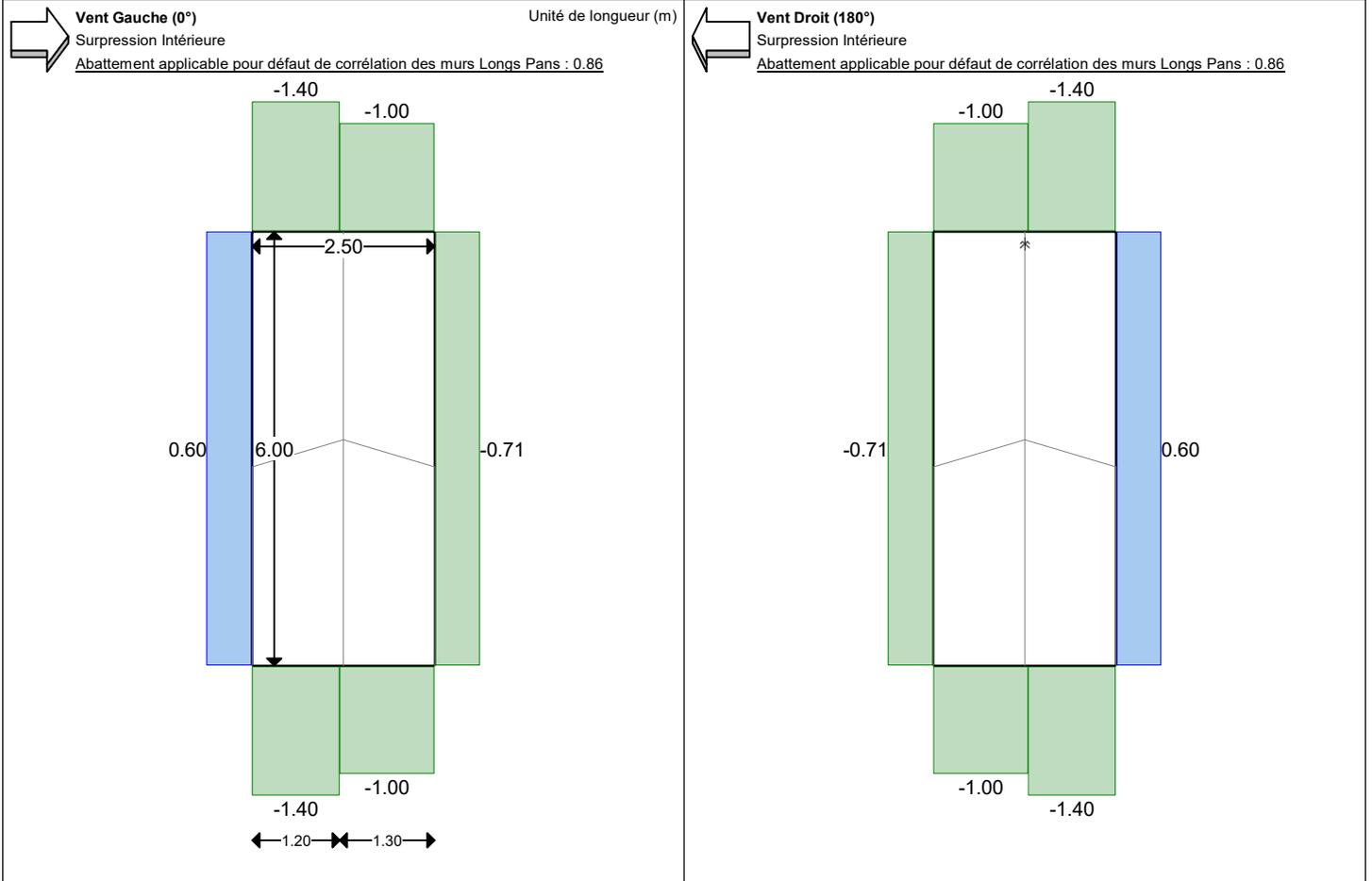
### Pressions - Forces de frottement

Pression de pointe Toiture - Qp : **38.30** daN/m<sup>2</sup>  
Abattement applicable sur murs Pignons : 0.85 (Uniquement sur les faces au vent et sous le vent)  
Abattement applicable sur murs Longs Pans 0.86 (Uniquement sur les faces au vent et sous le vent)  
Force de frottement - Ffr : 3.02 daN Toiture Plane, Lisse (à savoir acier, béton lisse)

**COEFFICIENT/EFFORT sur PAROIS VERTICALES/MURS - VENT SUR LONG PAN**

**CPE-CPI ou (CPNet) : Coefficient de Pression totale**

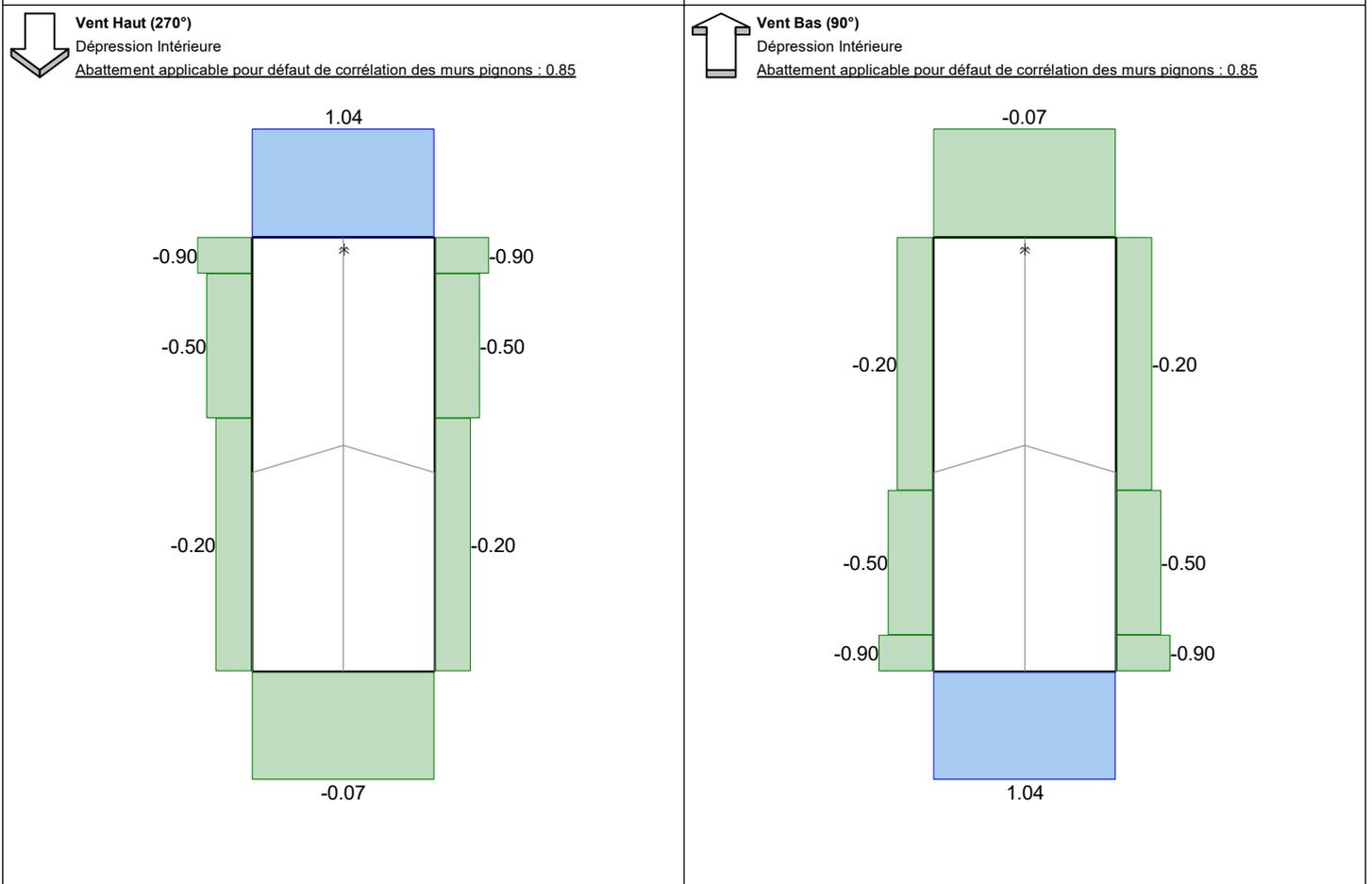
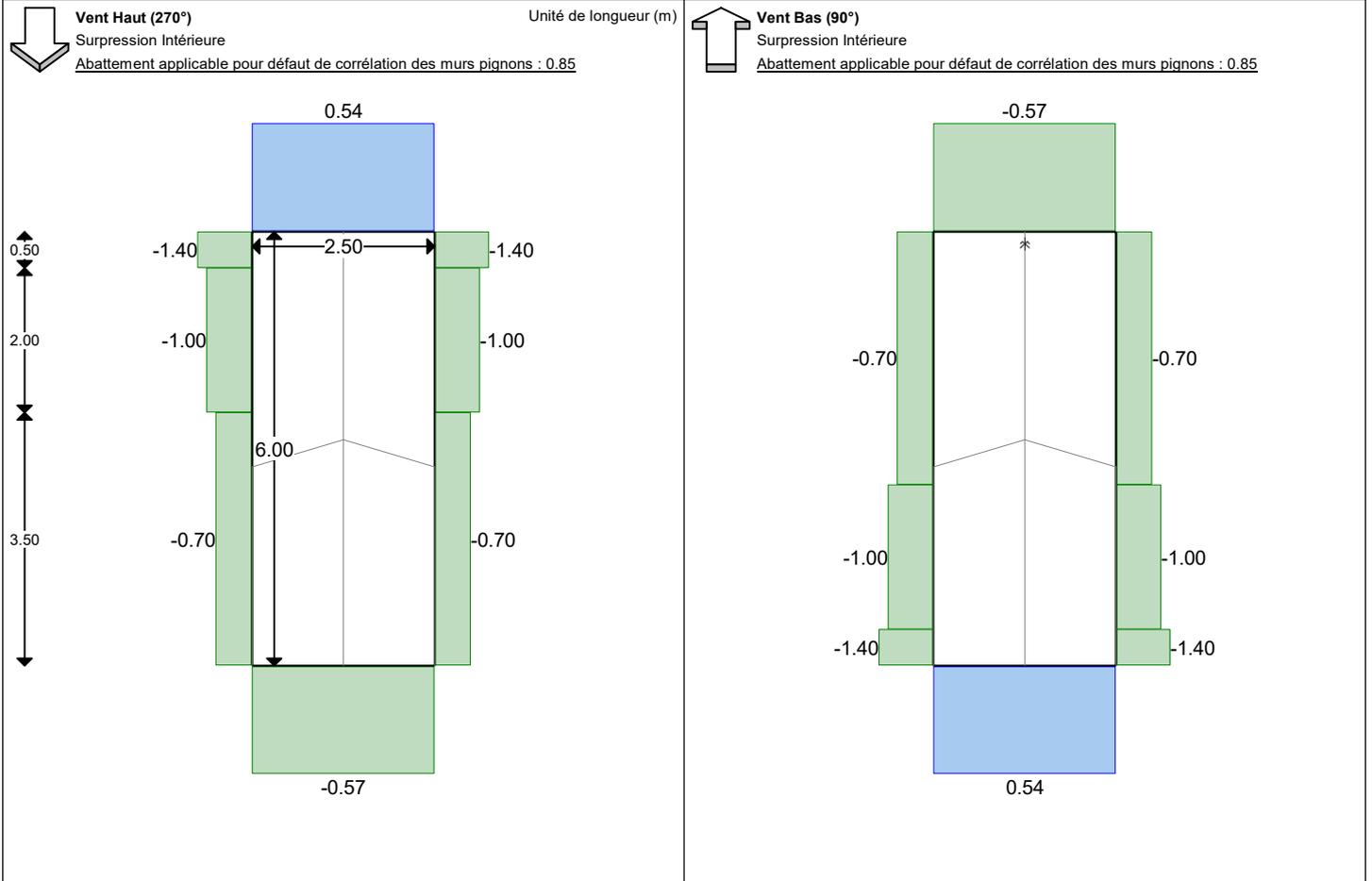
Légende : Valeur Positive : Force dirigée de l'extérieur vers l'intérieur du bâtiment, Valeur Négative (-) : Force dirigée de l'intérieur vers l'extérieur du bâtiment



**COEFFICIENT/EFFORT sur PAROIS VERTICALES/MURS - VENT SUR PIGNON**

**CPE-CPI ou (CPNet) : Coefficient de Pression totale**

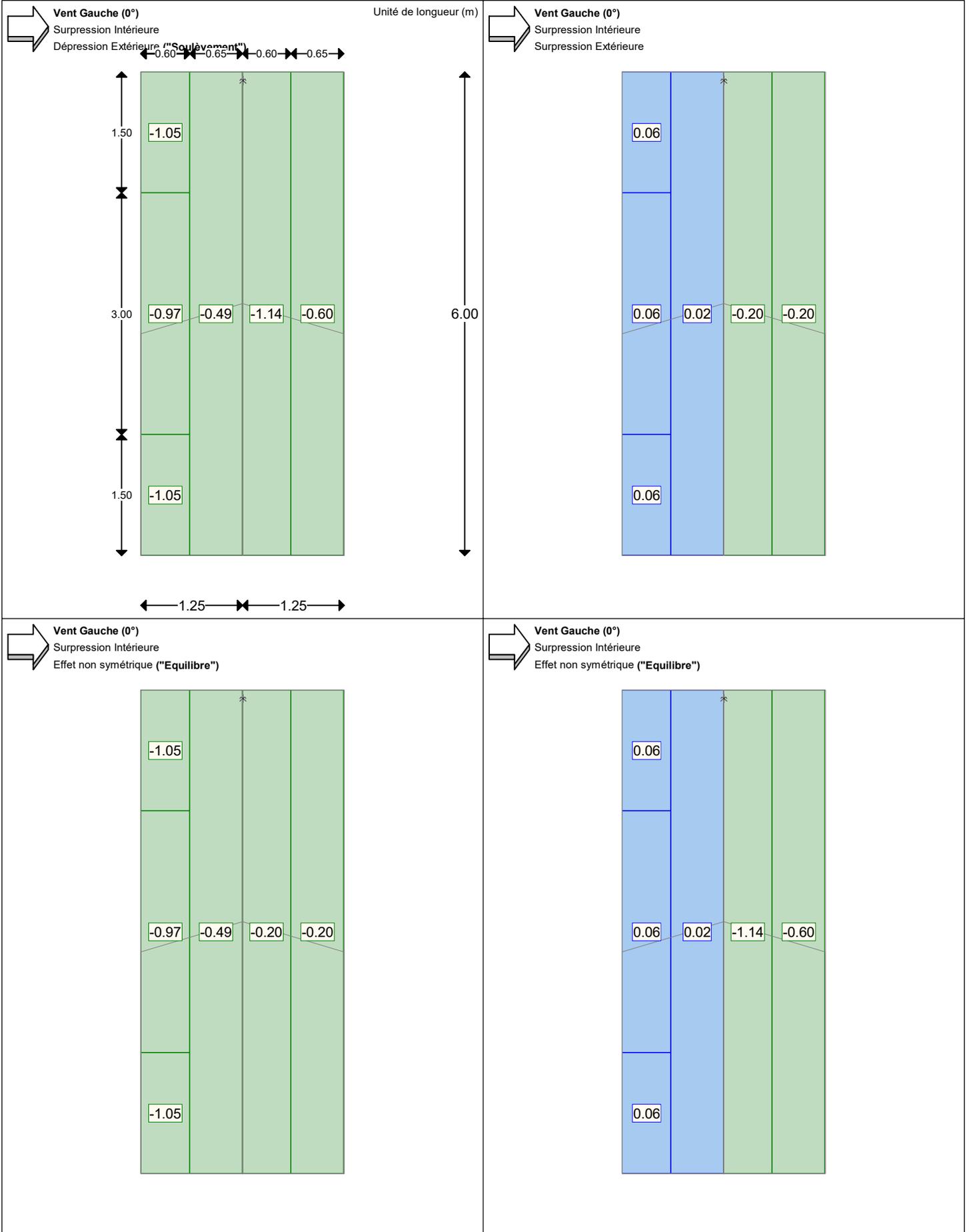
Légende : Valeur Positive : Force dirigée de l'extérieur vers l'intérieur du bâtiment, Valeur Négative (-) : Force dirigée de l'intérieur vers l'extérieur du bâtiment



**COEFFICIENT/EFFORT sur TOITURES - VENT SUR LONG PAN**

**CPE-CPI ou (CPNet) : Coefficient de Pression totale**

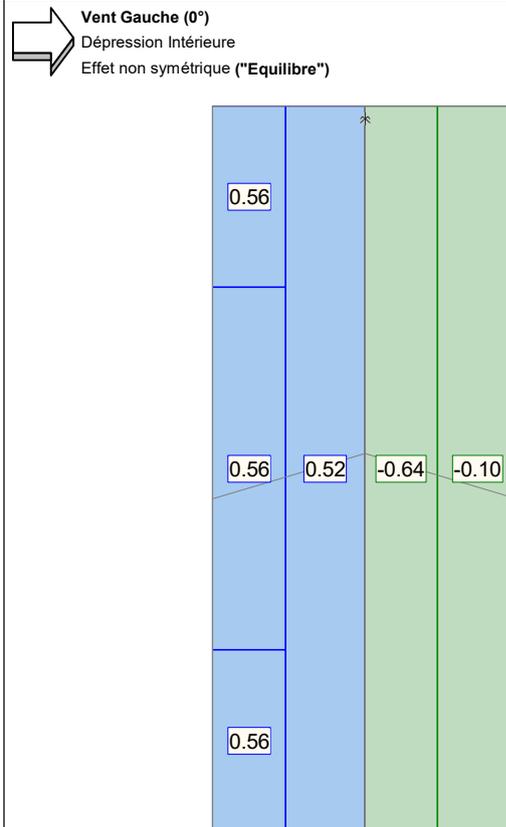
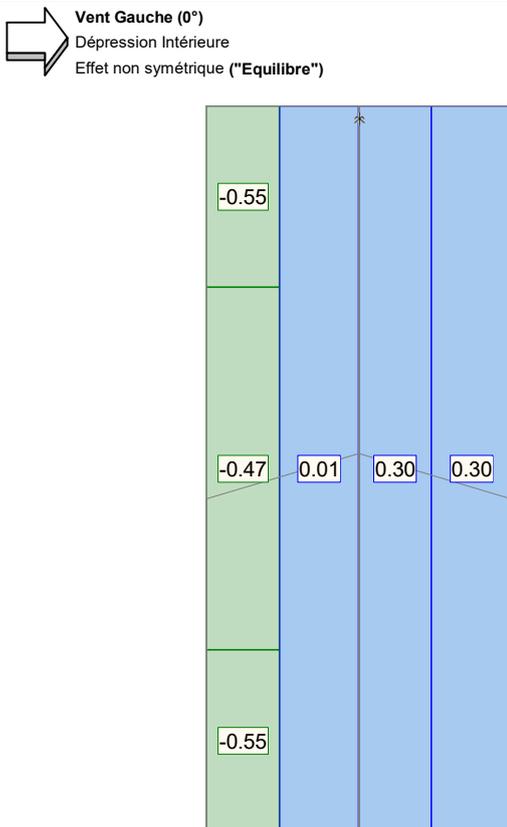
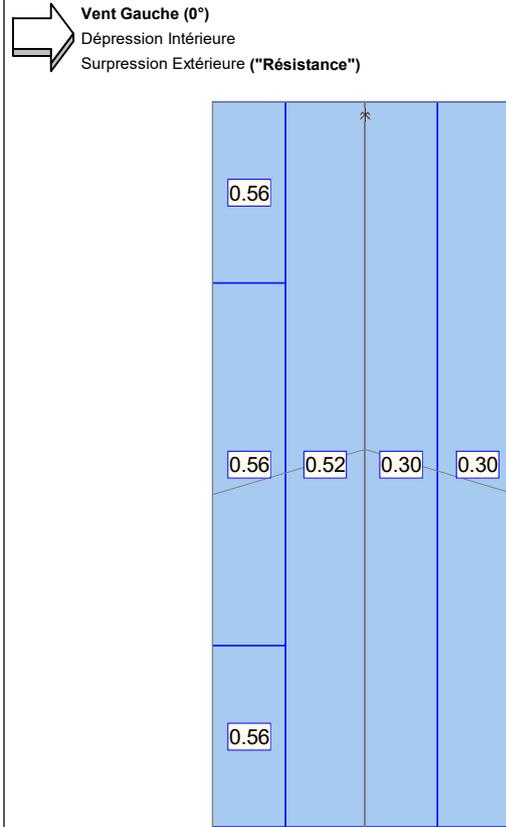
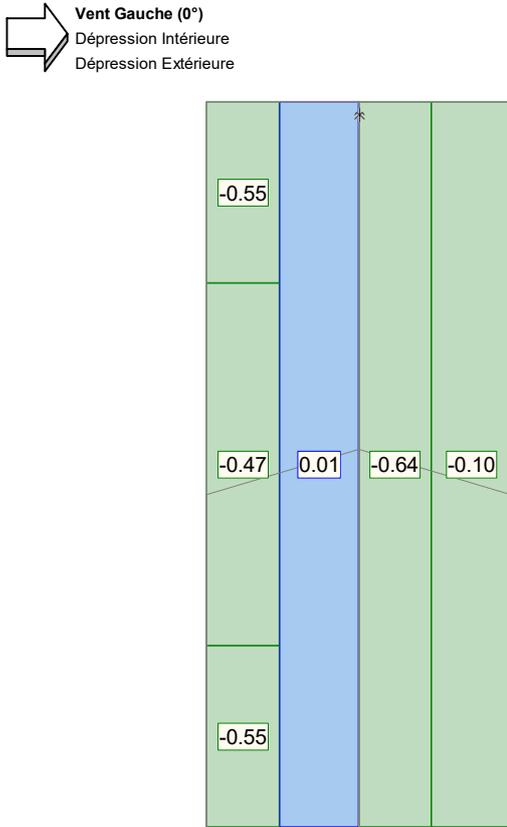
Légende : Valeur Positive : Force dirigée de l'extérieur vers l'intérieur du bâtiment, Valeur Négative (-) : Force dirigée de l'intérieur vers l'extérieur du bâtiment  
Toiture symétrique - Un seul sens de vent représenté



**COEFFICIENT/EFFORT sur TOITURES - VENT SUR LONG PAN**

**CPE-CPI ou (CPNet) : Coefficient de Pression totale**

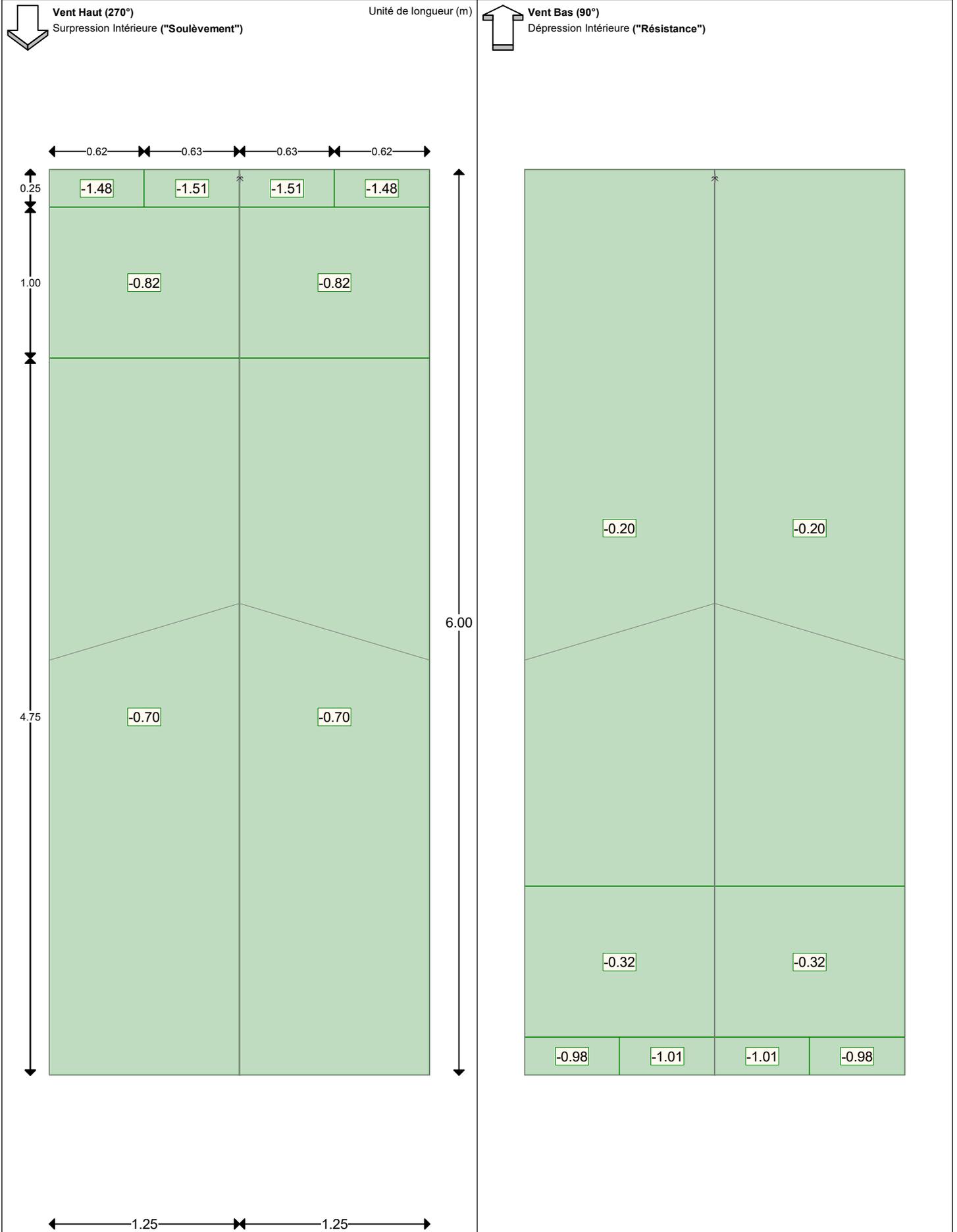
Légende : Valeur Positive : Force dirigée de l'extérieur vers l'intérieur du bâtiment, Valeur Négative (-) : Force dirigée de l'intérieur vers l'extérieur du bâtiment  
Toiture symétrique - Un seul sens de vent représenté



**COEFFICIENT/EFFORT sur TOITURES - VENT SUR PIGNON**

**CPE-CPI ou (CPNet) : Coefficient de Pression totale**

Légende : Valeur Positive : Force dirigée de l'extérieur vers l'intérieur du bâtiment, Valeur Négative (-) : Force dirigée de l'intérieur vers l'extérieur du bâtiment



## **BOIS CONSEIL**

SARL au capital de 8896 €  
BET Charpente BOIS

La Dent du Loup  
Les Cotes  
38360 SASSENAGE

Immeuble l'Horizon  
3 rue JC Milleret  
42000 SAINT ETIENNE  
TEL : 04 76 26 49 14  
FAX : 04 76 53 07 05



### **Annexe 2 – Détail de calcul des pièces de bois Indice – 0**

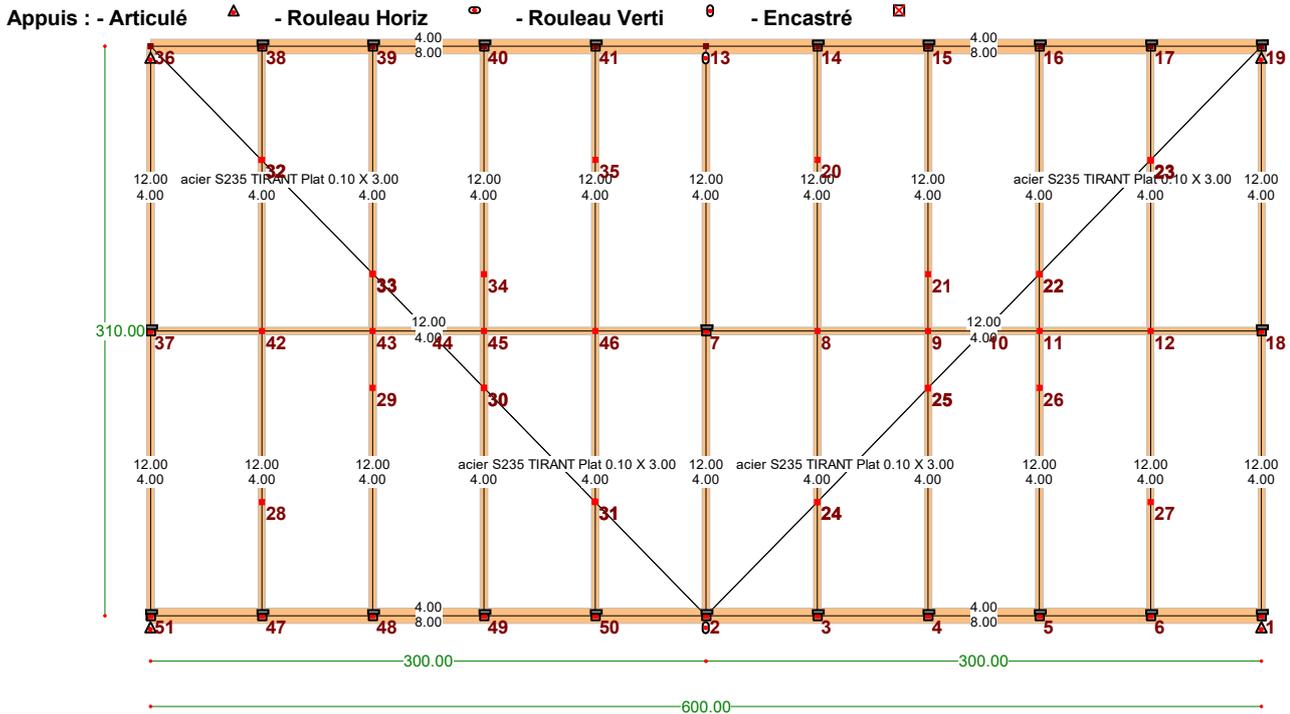
---

**Chantier : Tiny house  
Partie du projet : Étude de la charpente bois**

---

Réf : BC 20 002

Intervenant Guillaume VILLIÉ  
Fait à Saint-Étienne, le 29/01/2020

42000 SAINT-ÉTIENNE  
38360 SASSENAGE  
Tel : 04 76 26 49 14Note de calcul - Logiciel STRUCTUR - Eurocode 5 - NF EN 1995-1-1/NA  
Contreventement en toiture

DILATATION THERMIQUE du MÉTAL : NON PRISE EN COMPTE

## SYNTHESE

Classe de projet :	Norme : Normale
Classe de service :	Classe 2 - Extérieure abritée
Encombrement de la Structure :	6.0 m (Largeur) X 3.1 m (Hauteur)
Matériaux de la Structure :	Résineux C24    acier S235    Total
Poids des matériaux :	97 kg            0 kg            97 kg
Volume des matériaux :	0.231 m <sup>3</sup> 0.231 m <sup>3</sup>
Type de chargement :	Charges nodales Vent

## LISTE/DÉFINITION DES CAS DE CHARGES

Nombre de cas de chargement étudiés : 5 (2 ELS et 3 ELU)

Nombre de cas dimensionnant (soulignés) : 5

Cas ELS 1 : PermanenteCas ELS 3 : Permanente + Vent ACas ELU 1 : 1.35\*PermanenteCas ELU 3 : 0.9\*Permanente + 1.5\*Vent ACas ELU 17 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Vent A

## CARACTÉRISTIQUES MATÉRIEAUX

	Résineux C24	acier S235
Contrainte de Compression Axiale (fc,0,k) :	210	2350
Contrainte de Traction Axiale (ft,0,k) :	145	2350
Contrainte de Flexion (fm,k) :	240	2350
Contrainte de Cisaillement (fv,k) :	40	1360
Cte de Compression Transversale (fc,90,k) :	25	2350
Contrainte de Traction Transversale (ft,90,k) :	4	2350
Module moyen d'Elasticité Axial (E0,mean) :	110000	2100000
Module d'Elasticité au fractile 5% (E0,05) :	74000	1400000
Module moy. d'Elasticité Transversal (E90,mean) :	3700	700000
Module moyen de Cisaillement (Gmean) :	6900	808000
Densité Matière (Masse moyenne) :	420	7850
Elancement maximum :	180	200
Réduction section au Feu par minute :	0.80	
Volume :	0.231	
Poids :	97	0
Delta thermique de dilatation :		12
Coefficient de dilatation :		12
Poids Structure :	97 kg	
Bande de chargement :	100.00 cm	
Classe de service du bâtiment :	2	

## DÉFINITION DES NOEUDS

Noeuds	Coord X(cm)	Coord Y(cm)	Appui
1	600.00	0.00	Articulé
2	300.00	0.00	Rouleau Verti
3	360.00	0.00	
4	420.00	0.00	
5	480.00	0.00	
6	540.00	0.00	
7	300.00	155.00	
8	360.00	155.00	
9	420.00	155.00	
10	450.00	155.00	
11	480.00	155.00	
12	540.00	155.00	
13	300.00	310.00	Rouleau Verti
14	360.00	310.00	
15	420.00	310.00	
16	480.00	310.00	
17	540.00	310.00	
18	600.00	155.00	
19	600.00	310.00	Articulé
20	360.00	248.00	
21	420.00	186.00	
22	480.00	186.00	
23	540.00	248.00	
24	360.00	62.00	
25	420.00	124.00	
26	480.00	124.00	
27	540.00	62.00	
28	60.00	62.00	
29	120.00	124.00	
30	180.00	124.00	
31	240.00	62.00	
32	60.00	248.00	
33	120.00	186.00	
34	180.00	186.00	
35	240.00	248.00	
36	0.00	310.00	Articulé
37	0.00	155.00	
38	60.00	310.00	
39	120.00	310.00	
40	180.00	310.00	
41	240.00	310.00	
42	60.00	155.00	
43	120.00	155.00	
44	150.00	155.00	
45	180.00	155.00	
46	240.00	155.00	
47	60.00	0.00	
48	120.00	0.00	
49	180.00	0.00	
50	240.00	0.00	
51	0.00	0.00	Articulé

## DÉFINITION DES BARRES

Unités : Longueurs (cm)

Barres	Relaxation	Epaisseur	Retombées		Entraxe	Longueurs				
			Début	Fin		Réelle	Fib Perp	Fib Plan	Dévers. H	Dévers. B
Arbalétrier										
2/7	Art / Art	12.00	4.00		100.00	155.00	155.00	155.00	155.00	155.00
7/13	Art / Art	12.00	4.00		100.00	155.00	155.00	155.00	155.00	155.00
Divers										
1/18	Art / Art	12.00	4.00		100.00	155.00	155.00	155.00	155.00	155.00
18/19	Art / Art	12.00	4.00		100.00	155.00	155.00	155.00	155.00	155.00
8/20	Art / Enc	12.00	4.00		100.00	93.00	155.00	155.00	155.00	155.00
20/14	Enc / Art	12.00	4.00		100.00	62.00	155.00	155.00	155.00	155.00
9/21	Art / Enc	12.00	4.00		100.00	31.00	155.00	155.00	155.00	155.00
21/15	Enc / Art	12.00	4.00		100.00	124.00	155.00	155.00	155.00	155.00
11/22	Art / Enc	12.00	4.00		100.00	30.81	155.00	31.00	155.00	155.00
22/16	Enc / Art	12.00	4.00		100.00	124.19	155.00	124.00	155.00	155.00
12/23	Art / Enc	12.00	4.00		100.00	92.81	155.00	93.00	155.00	155.00
23/17	Enc / Art	12.00	4.00		100.00	62.19	155.00	62.00	155.00	155.00
6/27	Art / Enc	12.00	4.00		100.00	62.00	155.00	155.00	155.00	155.00
27/12	Enc / Art	12.00	4.00		100.00	93.00	155.00	155.00	155.00	155.00
5/26	Art / Enc	12.00	4.00		100.00	124.00	155.00	155.00	155.00	155.00
26/11	Enc / Art	12.00	4.00		100.00	31.00	155.00	155.00	155.00	155.00
4/25	Art / Enc	12.00	4.00		100.00	123.81	155.00	124.00	155.00	155.00
25/9	Enc / Art	12.00	4.00		100.00	31.19	155.00	31.00	155.00	155.00
3/24	Art / Enc	12.00	4.00		100.00	61.81	155.00	62.00	155.00	155.00
24/8	Enc / Art	12.00	4.00		100.00	93.19	155.00	93.00	155.00	155.00
51/37	Art / Art	12.00	4.00		100.00	155.00	155.00	155.00	155.00	155.00
37/36	Art / Art	12.00	4.00		100.00	155.00	155.00	155.00	155.00	155.00
46/35	Art / Enc	12.00	4.00		100.00	93.00	155.00	155.00	155.00	155.00
35/41	Enc / Art	12.00	4.00		100.00	62.00	155.00	155.00	155.00	155.00
45/34	Art / Enc	12.00	4.00		100.00	31.00	155.00	155.00	155.00	155.00
34/40	Enc / Art	12.00	4.00		100.00	124.00	155.00	155.00	155.00	155.00
43/33	Art / Enc	12.00	4.00		100.00	31.00	155.00	31.00	155.00	155.00

Divers									
33/39	Enc / Art	12.00	4.00	100.00	124.00	155.00	124.00	155.00	155.00
42/32	Art / Enc	12.00	4.00	100.00	93.00	155.00	93.00	155.00	155.00
32/38	Enc / Art	12.00	4.00	100.00	62.00	155.00	62.00	155.00	155.00
47/28	Art / Enc	12.00	4.00	100.00	62.00	155.00	155.00	155.00	155.00
28/42	Enc / Art	12.00	4.00	100.00	93.00	155.00	155.00	155.00	155.00
48/29	Art / Enc	12.00	4.00	100.00	124.00	155.00	155.00	155.00	155.00
29/43	Enc / Art	12.00	4.00	100.00	31.00	155.00	155.00	155.00	155.00
49/30	Art / Enc	12.00	4.00	100.00	124.00	155.00	124.00	155.00	155.00
30/45	Enc / Art	12.00	4.00	100.00	31.00	155.00	31.00	155.00	155.00
50/31	Art / Enc	12.00	4.00	100.00	62.00	155.00	62.00	155.00	155.00
31/46	Enc / Art	12.00	4.00	100.00	93.00	155.00	93.00	155.00	155.00
Panne									
7/8	Art / Enc	12.00	4.00	100.00	60.00	300.00	60.00	300.00	300.00
8/9	Enc / Enc	12.00	4.00	100.00	60.00	300.00	60.00	300.00	300.00
9/10	Enc / Enc	12.00	4.00	100.00	30.00	300.00	30.00	300.00	300.00
10/11	Enc / Enc	12.00	4.00	100.00	30.00	300.00	30.00	300.00	300.00
11/12	Enc / Enc	12.00	4.00	100.00	60.00	300.00	60.00	300.00	300.00
12/18	Enc / Art	12.00	4.00	100.00	60.00	300.00	60.00	300.00	300.00
13/14	Art / Enc	4.00	8.00	100.00	60.00	60.00	60.00	60.00	300.00
14/15	Enc / Enc	4.00	8.00	100.00	60.00	60.00	60.00	60.00	300.00
15/16	Enc / Enc	4.00	8.00	100.00	60.00	60.00	60.00	60.00	300.00
16/17	Enc / Enc	4.00	8.00	100.00	60.00	60.00	60.00	60.00	300.00
17/19	Enc / Art	4.00	8.00	100.00	60.00	60.00	60.00	60.00	300.00
2/3	Art / Enc	4.00	8.00	100.00	60.00	60.00	60.00	60.00	300.00
3/4	Enc / Enc	4.00	8.00	100.00	60.00	60.00	60.00	60.00	300.00
4/5	Enc / Enc	4.00	8.00	100.00	60.00	60.00	60.00	60.00	300.00
5/6	Enc / Enc	4.00	8.00	100.00	60.00	60.00	60.00	60.00	300.00
6/1	Enc / Art	4.00	8.00	100.00	60.00	60.00	60.00	60.00	300.00
37/42	Art / Enc	12.00	4.00	100.00	60.00	300.00	60.00	300.00	300.00
42/43	Enc / Enc	12.00	4.00	100.00	60.00	300.00	60.00	300.00	300.00
43/44	Enc / Enc	12.00	4.00	100.00	30.00	300.00	30.00	300.00	300.00
44/45	Enc / Enc	12.00	4.00	100.00	30.00	300.00	30.00	300.00	300.00
45/46	Enc / Enc	12.00	4.00	100.00	60.00	300.00	60.00	300.00	300.00
46/7	Enc / Art	12.00	4.00	100.00	60.00	300.00	60.00	300.00	300.00
36/38	Art / Enc	4.00	8.00	100.00	60.00	60.00	60.00	60.00	300.00
38/39	Enc / Enc	4.00	8.00	100.00	60.00	60.00	60.00	60.00	300.00
39/40	Enc / Enc	4.00	8.00	100.00	60.00	60.00	60.00	60.00	300.00
40/41	Enc / Enc	4.00	8.00	100.00	60.00	60.00	60.00	60.00	300.00
41/13	Enc / Art	4.00	8.00	100.00	60.00	60.00	60.00	60.00	300.00
51/47	Art / Enc	4.00	8.00	100.00	60.00	60.00	60.00	60.00	300.00
47/48	Enc / Enc	4.00	8.00	100.00	60.00	60.00	60.00	60.00	300.00
48/49	Enc / Enc	4.00	8.00	100.00	60.00	60.00	60.00	60.00	300.00
49/50	Enc / Enc	4.00	8.00	100.00	60.00	60.00	60.00	60.00	300.00
50/2	Enc / Art	4.00	8.00	100.00	60.00	60.00	60.00	60.00	300.00

Unités : Section et Section de cisaillement en cm<sup>2</sup>, ly/V et lz/V en cm3, ly et lz en cm4, longueurs en cm

Barres	Relaxation	Section	ly/V	ly	lz/V	lz	Sect Cisail	Entraxe	Longueurs			Dévers. H	Dévers. B	Matiere/Essence
									Réelle	Fib Perp	Fib Plan			
Tirant métal														
2/24	Art / Enc	0.30	0.01	0.00	0.15	0.23	0.30	100.00	86.28	215.70	86.28	215.70	215.70	acier S235 TIRANT PL
24/25	Enc / Enc	0.30	0.01	0.00	0.15	0.23	0.30	100.00	86.28	215.70	86.28	215.70	215.70	acier S235 TIRANT PL
25/10	Enc / Art	0.30	0.01	0.00	0.15	0.23	0.30	100.00	43.14	215.70	43.14	215.70	215.70	acier S235 TIRANT PL
10/22	Art / Enc	0.30	0.01	0.00	0.15	0.23	0.30	100.00	43.14	215.70	43.14	215.70	215.70	acier S235 TIRANT PL
22/23	Enc / Enc	0.30	0.01	0.00	0.15	0.23	0.30	100.00	86.28	215.70	86.28	215.70	215.70	acier S235 TIRANT PL
23/19	Enc / Art	0.30	0.01	0.00	0.15	0.23	0.30	100.00	86.28	215.70	86.28	215.70	215.70	acier S235 TIRANT PL
44/30	Art / Enc	0.30	0.01	0.00	0.15	0.23	0.30	100.00	42.95	215.70	43.14	215.70	215.70	acier S235 TIRANT PL
30/31	Enc / Enc	0.30	0.01	0.00	0.15	0.23	0.30	100.00	86.28	215.70	86.28	215.70	215.70	acier S235 TIRANT PL
31/2	Enc / Art	0.30	0.01	0.00	0.15	0.23	0.30	100.00	86.46	215.70	86.28	215.70	215.70	acier S235 TIRANT PL
36/32	Art / Enc	0.30	0.01	0.00	0.15	0.23	0.30	100.00	86.09	215.70	86.28	215.70	215.70	acier S235 TIRANT PL
32/33	Enc / Enc	0.30	0.01	0.00	0.15	0.23	0.30	100.00	86.28	215.70	86.28	215.70	215.70	acier S235 TIRANT PL
33/44	Enc / Art	0.30	0.01	0.00	0.15	0.23	0.30	100.00	43.32	215.70	43.14	215.70	215.70	acier S235 TIRANT PL

## DÉFINITION DES FLÈCHES

Pièces	Flèches limites			Contre-Flèches	
	W <sub>net,fin</sub>	W <sub>inst,Q</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>c</sub>	W <sub>fin</sub>
Arbalétrier					
2/7	1/200	1/300	1/500	----	----
7/13	1/200	1/300	1/500	----	----
Divers					
1/18	1/200	1/300	1/500	----	----
18/19	1/200	1/300	1/500	----	----
8/14	1/200	1/300	1/500	----	----
9/15	1/200	1/300	1/500	----	----
11/16	1/200	1/300	1/500	----	----
12/17	1/200	1/300	1/500	----	----
6/12	1/200	1/300	1/500	----	----
5/11	1/200	1/300	1/500	----	----
4/9	1/200	1/300	1/500	----	----
3/8	1/200	1/300	1/500	----	----
51/37	1/200	1/300	1/500	----	----
37/36	1/200	1/300	1/500	----	----
46/41	1/200	1/300	1/500	----	----
45/40	1/200	1/300	1/500	----	----
43/39	1/200	1/300	1/500	----	----
42/38	1/200	1/300	1/500	----	----
47/42	1/200	1/300	1/500	----	----
48/43	1/200	1/300	1/500	----	----

49/45	1/200	1/300	1/500	----	----
50/46	1/200	1/300	1/500	----	----
Panne					
7/18	1/200	1/300	1/500	----	----
13/19	1/200	1/300	1/500	----	----
2/1	1/200	1/300	1/500	----	----
37/7	1/200	1/300	1/500	----	----
36/13	1/200	1/300	1/500	----	----
51/2	1/200	1/300	1/500	----	----
Tirant métal					
2/10	----	----	----	----	----
10/19	----	----	----	----	----
44/2	----	----	----	----	----
36/44	----	----	----	----	----

## CHARGES NODALES

Unités : daN

Noeud	Perma Vrt	Neige Vrt	Vent A Vrt
13	0.00	0.00	-50.00
14	0.00	0.00	-50.00
15	0.00	0.00	-50.00
16	0.00	0.00	-50.00
17	0.00	0.00	-50.00
19	0.00	0.00	-25.00
36	0.00	0.00	-25.00
38	0.00	0.00	-50.00
39	0.00	0.00	-50.00
40	0.00	0.00	-50.00
41	0.00	0.00	-50.00

\* Les noeuds non chargés ne sont pas imprimés.

## TAUX DE TRAVAIL : FLEXION + COMPRESSION/TRACTION

Pièces/Barres	Flambement						Eff. (daN) & Cte Norm. (daN/cm <sup>2</sup> )				Eff. (daN.m) & Cte Flex. (daN/cm <sup>2</sup> )				Taux							
	ATF ⊥	EI ⊥	Kc, ⊥	ATF //	EI //	Kc, //	Effort	Réelle	Limite	/Taux	Moment	Réelle	Limite	/Taux	K <sub>mod</sub>	γ <sub>M</sub>	k <sub>m</sub>	k <sub>e</sub>	k <sub>h</sub>	Travail	Cas + Déf	
Arbalétrier																						
2/7	-	45	0.85	-	134	0.18	130.4 (C)	2.72	177.69	9%	----	----	----	----	1.10	1.30	-	-	1.30	9%	ELU 17	
7/13	-	45	0.85	-	134	0.18	116.6 (C)	2.43	177.69	8%	----	----	----	----	1.10	1.30	-	-	1.30	8%	ELU 17	
Divers																						
1/18	-	45	0.85	-	134	0.18	4.9 (C)	0.10	96.92	1%	----	----	----	----	0.60	1.30	-	-	1.30	1%	ELU 1	
18/19	-	-	-	-	-	-	-4.9 (T)	0.10	69.98	0%	----	----	----	----	0.60	1.30	-	-	1.05 1.30	0%	ELU 1	
8/14	CT	-	45	0.85	-	134	0.18	41.3 (C)	0.86	177.69	3%	----	----	----	1.10	1.30	-	-	1.30	3%	ELU 3	
9/15	-	45	0.85	-	134	0.18	100.5 (C)	2.09	177.69	7%	----	----	----	----	1.10	1.30	-	-	1.30	7%	ELU 17	
11/16	-	45	0.85	-	107	0.27	101.1 (C)	2.11	177.69	4%	-5	15.41	264.00	6%	1.10	1.30	-	-	1.30	10%	ELU 17	
12/17	CT	-	45	0.85	-	81	0.44	24.6 (C)	0.51	177.69	1%	-4	14.04	264.00	5%	1.10	1.30	-	-	1.30	6%	ELU 17
6/12	-	45	0.85	-	134	0.18	38.5 (C)	0.80	177.69	3%	----	----	----	----	1.10	1.30	-	-	1.30	3%	ELU 17	
5/11	-	-	-	-	-	-	-25.7 (T)	0.54	128.29	0%	----	----	----	----	1.10	1.30	-	-	1.05 1.30	0%	ELU 17	
4/9	-	-	-	-	-	-	-26.8 (T)	0.56	128.29	0%	-5	15.66	264.00	6%	1.10	1.30	-	-	1.05 1.30	6%	ELU 17	
3/8	-	45	0.85	-	81	0.44	51.7 (C)	1.08	177.69	1%	-5	14.37	264.00	5%	1.10	1.30	-	-	1.30	7%	ELU 17	
51/37	-	45	0.85	-	134	0.18	4.8 (C)	0.10	96.92	1%	----	----	----	----	0.60	1.30	-	-	1.30	1%	ELU 1	
37/36	-	-	-	-	-	-	-4.8 (T)	0.10	69.98	0%	----	----	----	----	0.60	1.30	-	-	1.05 1.30	0%	ELU 1	
46/41	CT	-	45	0.85	-	134	0.18	41.6 (C)	0.87	177.69	3%	----	----	----	1.10	1.30	-	-	1.30	3%	ELU 3	
45/40	-	45	0.85	-	134	0.18	100.4 (C)	2.09	177.69	7%	----	----	----	----	1.10	1.30	-	-	1.30	7%	ELU 17	
43/39	-	45	0.85	-	107	0.27	101.0 (C)	2.10	177.69	4%	5	16.66	264.00	6%	1.10	1.30	-	-	1.30	11%	ELU 17	
42/38	CT	-	45	0.85	-	81	0.44	24.5 (C)	0.51	177.69	1%	5	14.56	264.00	6%	1.10	1.30	-	-	1.30	6%	ELU 17
47/42	-	45	0.85	-	134	0.18	38.5 (C)	0.80	177.69	3%	----	----	----	----	1.10	1.30	-	-	1.30	3%	ELU 17	
48/43	-	-	-	-	-	-	-25.7 (T)	0.53	128.29	0%	----	----	----	----	1.10	1.30	-	-	1.05 1.30	0%	ELU 17	
49/45	-	-	-	-	-	-	-26.7 (T)	0.56	128.29	0%	5	16.93	264.00	6%	1.10	1.30	-	-	1.05 1.30	7%	ELU 17	
50/46	-	45	0.85	-	81	0.44	51.8 (C)	1.08	177.69	1%	5	14.86	264.00	6%	1.10	1.30	-	-	1.30	7%	ELU 17	
Panne																						
7/18	-	-	-	-	-	-	-212.7 (T)	4.43	128.29	3%	21	66.21	264.00	25%	1.10	1.30	-	-	1.05 1.30	29%	ELU 17	
13/19	CT	-	52	0.77	-	26	0.97	7.9 (C)	0.25	177.69	0%	-12	27.00	230.28	12%	1.10	1.30	-	-	1.13	12%	ELU 17
2/1	CT	-	-	-	-	-	-8.1 (T)	0.25	139.13	0%	-12	27.55	230.28	12%	1.10	1.30	-	-	1.13 1.13	12%	ELU 17	
37/7	-	-	-	-	-	-	-211.1 (T)	4.40	128.29	3%	21	65.38	264.00	25%	1.10	1.30	-	-	1.05 1.30	28%	ELU 17	
36/13	CT	-	52	0.77	-	26	0.97	8.3 (C)	0.26	177.69	0%	-11	26.60	230.28	12%	1.10	1.30	-	-	1.13	12%	ELU 17
51/2	CT	-	-	-	-	-	-8.4 (T)	0.26	139.13	0%	-12	27.17	230.28	12%	1.10	1.30	-	-	1.13 1.13	12%	ELU 17	
Tirant métal																						
2/10	-	-	-	-	-	-	-165.7 (T)	552.39	2136.36	26%	0	395.52	2136.36	19%	1.00	1.10	-	-	1 1	44%	ELU 17	
10/19	-	-	-	-	-	-	-470.3 (T)	1567.71	2136.36	73%	0	354.95	2136.36	17%	1.00	1.10	-	-	1 1	90%	ELU 17	
44/2	-	-	-	-	-	-	-168.0 (T)	559.95	2136.36	26%	0	5.57	2136.36	0%	1.00	1.10	-	-	1 1	26%	ELU 17	
36/44	-	-	-	-	-	-	-488.6 (T)	1628.52	2136.36	76%	0	3.29	2136.36	0%	1.00	1.10	-	-	1 1	76%	ELU 17	

## TAUX DE TRAVAIL : CONTRAINTE DE CISAILEMENT

Pièces/Barres	Efforts (daN) & Contrainte de cisaillement (daN/cm <sup>2</sup> )									
	Tranchant	Pos	Réelle	Limite	K <sub>Cr</sub>	K <sub>mod</sub>	γ <sub>M</sub>	Taux	Cas + Def	
Arbalétrier										
2/7	0.0	100%	0.00	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1	
7/13	0.0	100%	0.00	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1	
Divers										
1/18	0.0	100%	0.00	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1	
18/19	0.0	100%	0.00	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1	
8/14	0.0	100%	0.00	33.85	1.00	1.10	1.30	0%	ELU 3	
9/15	0.0	20%	0.00	33.85	1.00	1.10	1.30	0%	ELU 3	
11/16	-16.0	20%	0.50	33.85	1.00	1.10	1.30	1%	ELU 17	
12/17	7.2	100%	0.23	33.85	1.00	1.10	1.30	1%	ELU 17	
6/12	0.0	100%	0.00	33.85	1.00	1.10	1.30	0%	ELU 3	
5/11	0.0	100%	0.00	33.85	1.00	1.10	1.30	0%	ELU 3	
4/9	16.1	100%	0.50	33.85	1.00	1.10	1.30	1%	ELU 17	
3/8	-7.4	40%	0.23	33.85	1.00	1.10	1.30	1%	ELU 17	
51/37	0.0	100%	0.00	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1	

37/36	0.0	100%	0.00	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
46/41	0.0	100%	0.00	33.85	1.00	1.10	1.30	0%	ELU 3
45/40	0.0	20%	0.00	33.85	1.00	1.10	1.30	0%	ELU 3
43/39	17.2	20%	0.54	33.85	1.00	1.10	1.30	2%	ELU 17
42/38	-7.5	100%	0.23	33.85	1.00	1.10	1.30	1%	ELU 17
47/42	0.0	100%	0.00	33.85	1.00	1.10	1.30	0%	ELU 3
48/43	0.0	100%	0.00	33.85	1.00	1.10	1.30	0%	ELU 3
49/45	-17.4	100%	0.55	33.85	1.00	1.10	1.30	2%	ELU 17
50/46	7.7	40%	0.24	33.85	1.00	1.10	1.30	1%	ELU 17
Panne									
7/18	99.1	50%	3.10	33.85	1.00	1.10	1.30	9%	ELU 17
13/19	22.1	60%	1.03	33.85	1.00	1.10	1.30	3%	ELU 17
2/1	22.6	40%	1.06	33.85	1.00	1.10	1.30	3%	ELU 17
37/7	97.6	50%	3.05	33.85	1.00	1.10	1.30	9%	ELU 17
36/13	22.0	40%	1.03	33.85	1.00	1.10	1.30	3%	ELU 17
51/2	22.6	60%	1.06	33.85	1.00	1.10	1.30	3%	ELU 17
Tirant métal									
2/10	0.0	100%	0.15	1236.36	1.00	1.00	1.10	0%	ELU 17
10/19	0.0	20%	0.15	1236.36	1.00	1.00	1.10	0%	ELU 17
44/2	0.0	0%	0.00	1236.36	1.00	1.00	1.10	0%	ELU 17
36/44	0.0	100%	0.00	1236.36	1.00	1.00	1.10	0%	ELU 17

## SYNTHESE FLÈCHES SUR PIÈCES - ANALYSE TRAVEES DIMENSIONNANTES (cm)

Pièces	Flèche résultante finale				Flèche instantanée				Flèche 2nd oeuvre			
	W <sub>net,fin</sub>	/Limite*	Travée (lg)	Cas + Déf	W <sub>inst,Q</sub>	/Limite*	Travée (lg)	Cas + Déf	W <sub>2</sub>	/Limite*	Travée (lg)	Cas + Déf
Arbalétrier												
2/7	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
7/13	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
Divers												
1/18	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
18/19	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
8/14	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
9/15	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
11/16	-0.10	13% (<1/999)	11-16 (155.00 cm)	ELS 3	-0.07	14% (<1/999)	11-16 (155.00 cm)	ELS 3	-0.08	27% (<1/999)	11-16 (155.00 cm)	ELS 3
12/17	-0.10	13% (<1/999)	12-17 (155.00 cm)	ELS 3	-0.07	14% (<1/999)	12-17 (155.00 cm)	ELS 3	-0.08	27% (<1/999)	12-17 (155.00 cm)	ELS 3
6/12	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
5/11	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
4/9	-0.10	13% (<1/999)	4-9 (155.00 cm)	ELS 3	-0.08	15% (<1/999)	4-9 (155.00 cm)	ELS 3	-0.09	28% (<1/999)	4-9 (155.00 cm)	ELS 3
3/8	-0.10	13% (<1/999)	3-8 (155.00 cm)	ELS 3	-0.08	15% (<1/999)	3-8 (155.00 cm)	ELS 3	-0.09	28% (<1/999)	3-8 (155.00 cm)	ELS 3
51/37	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
37/36	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
46/41	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
45/40	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
43/39	0.11	14% (<1/999)	43-39 (155.00 cm)	ELS 3	0.08	15% (<1/999)	43-39 (155.00 cm)	ELS 3	0.09	29% (<1/999)	43-39 (155.00 cm)	ELS 3
42/38	0.10	13% (<1/999)	42-38 (155.00 cm)	ELS 3	0.08	15% (<1/999)	42-38 (155.00 cm)	ELS 3	0.09	28% (<1/999)	42-38 (155.00 cm)	ELS 3
47/42	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
48/43	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
49/45	0.11	14% (<1/999)	49-45 (155.00 cm)	ELS 3	0.08	16% (<1/999)	49-45 (155.00 cm)	ELS 3	0.09	30% (<1/999)	49-45 (155.00 cm)	ELS 3
50/46	0.10	13% (<1/999)	50-46 (155.00 cm)	ELS 3	0.08	15% (<1/999)	50-46 (155.00 cm)	ELS 3	0.09	28% (<1/999)	50-46 (155.00 cm)	ELS 3
Panne												
7/18	0.06	21% (1/944)	9-11 (60.00 cm)	ELS 3	0.05	24% (<1/999)	9-11 (60.00 cm)	ELS 3	0.05	46% (<1/999)	9-11 (60.00 cm)	ELS 3
13/19	-0.06	10% (<1/999)	16-19 (120.00 cm)	ELS 3	-0.04	11% (<1/999)	16-19 (120.00 cm)	ELS 3	-0.05	21% (<1/999)	16-19 (120.00 cm)	ELS 3
2/1	-0.06	10% (<1/999)	2-4 (120.00 cm)	ELS 3	-0.05	11% (<1/999)	2-4 (120.00 cm)	ELS 3	-0.05	22% (<1/999)	2-4 (120.00 cm)	ELS 3
37/7	0.06	21% (1/953)	43-45 (60.00 cm)	ELS 3	0.05	24% (<1/999)	43-45 (60.00 cm)	ELS 3	0.05	45% (<1/999)	43-45 (60.00 cm)	ELS 3
36/13	-0.06	10% (<1/999)	36-39 (120.00 cm)	ELS 3	-0.04	11% (<1/999)	36-39 (120.00 cm)	ELS 3	-0.05	21% (<1/999)	36-39 (120.00 cm)	ELS 3
51/2	-0.06	10% (<1/999)	49-2 (120.00 cm)	ELS 3	-0.05	11% (<1/999)	49-2 (120.00 cm)	ELS 3	-0.05	21% (<1/999)	49-2 (120.00 cm)	ELS 3
Tirant métal												
2/10	-0.31	----	25-10 (43.14 cm)	ELS 3	-0.26	----	25-10 (43.14 cm)	ELS 3	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
10/19	0.29	----	10-22 (43.14 cm)	ELS 3	0.25	----	10-22 (43.14 cm)	ELS 3	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
44/2	-0.15	----	44-2 (215.70 cm)	ELS 3	-0.12	----	44-2 (215.70 cm)	ELS 3	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
36/44	-0.15	----	36-44 (215.70 cm)	ELS 3	-0.12	----	36-44 (215.70 cm)	ELS 3	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----

\* Flèches : Taux de référence des flèches (Voir Définition Barres)

## FLÈCHES SUR PIÈCES/BARRES (cm)

Pièces/Barres	Flèche résultante finale			Flèche instantanée			Flèche 2nd oeuvre			Pos	W <sub>c</sub>	W <sub>inst,G</sub>	W <sub>creep</sub>	K <sub>def</sub>
	W <sub>net,fin</sub>	/Limite*	Cas + Déf	W <sub>inst,Q</sub>	/Limite*	Cas + Déf	W <sub>2</sub>	/Limite*	Cas + Déf					
Arbalétrier														
2/7	0.00	----	----	0.00	----	----	0.00	----	----	72%	0.00	0.00	0.00	0.80
7/13	0.00	----	----	0.00	----	----	0.00	----	----	11%	0.00	0.00	0.00	0.80
Divers														
1/18	0.00	----	----	0.00	----	----	0.00	----	----	33%	0.00	0.00	0.00	0.80
18/19	0.00	----	----	0.00	----	----	0.00	----	----	17%	0.00	0.00	0.00	0.80
8/14	0.00	----	----	0.00	----	----	0.00	----	----	22%	0.00	0.00	0.00	0.80
9/15	0.00	----	----	0.00	----	----	0.00	----	----	54%	0.00	0.00	0.00	0.80
11/16	-0.10	13% (<1/999)	ELS 3	-0.07	14% (<1/999)	ELS 3	-0.08	27% (<1/999)	ELS 3	42%	0.00	-0.01	-0.01	0.80
12/17	-0.10	13% (<1/999)	ELS 3	-0.07	14% (<1/999)	ELS 3	-0.08	27% (<1/999)	ELS 3	57%	0.00	-0.01	-0.01	0.80
6/12	0.00	----	----	0.00	----	----	0.00	----	----	7%	0.00	0.00	0.00	0.80
5/11	0.00	----	----	0.00	----	----	0.00	----	----	4%	0.00	0.00	0.00	0.80
4/9	-0.10	13% (<1/999)	ELS 3	-0.08	15% (<1/999)	ELS 3	-0.09	28% (<1/999)	ELS 3	47%	0.00	-0.01	-0.01	0.80
3/8	-0.10	13% (<1/999)	ELS 3	-0.08	15% (<1/999)	ELS 3	-0.09	28% (<1/999)	ELS 3	47%	0.00	-0.01	-0.01	0.80
51/37	0.00	----	----	0.00	----	----	0.00	----	----	89%	0.00	0.00	0.00	0.80
37/36	0.00	----	----	0.00	----	----	0.00	----	----	72%	0.00	0.00	0.00	0.80
46/41	0.00	----	----	0.00	----	----	0.00	----	----	14%	0.00	0.00	0.00	0.80
45/40	0.00	----	----	0.00	----	----	0.00	----	----	65%	0.00	0.00	0.00	0.80
43/39	0.11	14% (<1/999)	ELS 3	0.08	15% (<1/999)	ELS 3	0.09	29% (<1/999)	ELS 3	42%	0.00	0.01	0.01	0.80
42/38	0.10	13% (<1/999)	ELS 3	0.08	15% (<1/999)	ELS 3	0.09	28% (<1/999)	ELS 3	57%	0.00	0.01	0.01	0.80
47/42	0.00	----	----	0.00	----	----	0.00	----	----	65%	0.00	0.00	0.00	0.80
48/43	0.00	----	----	0.00	----	----	0.00	----	----	57%	0.00	0.00	0.00	0.80
49/45	0.11	14% (<1/999)	ELS 3	0.08	16% (<1/999)	ELS 3	0.09	30% (<1/999)	ELS 3	47%	0.00	0.01	0.01	0.80
50/46	0.10	13% (<1/999)	ELS 3	0.08	15% (<1/999)	ELS 3	0.09	28% (<1/999)	ELS 3	47%	0.00	0.01	0.01	0.80
Panne														

7/18	-0.15	10% (<1/999)	ELS 3	-0.12	12% (<1/999)	ELS 3	-0.13	21% (<1/999)	ELS 3	29%	0.00	-0.02	-0.01	0.80
13/19	-0.13	9% (<1/999)	ELS 3	-0.10	10% (<1/999)	ELS 3	-0.11	19% (<1/999)	ELS 3	30%	0.00	-0.02	-0.01	0.80
2/1	-0.14	9% (<1/999)	ELS 3	-0.11	11% (<1/999)	ELS 3	-0.12	19% (<1/999)	ELS 3	6%	0.00	-0.02	-0.01	0.80
37/7	-0.14	10% (<1/999)	ELS 3	-0.11	11% (<1/999)	ELS 3	-0.12	21% (<1/999)	ELS 3	4%	0.00	-0.02	-0.01	0.80
36/13	-0.13	8% (<1/999)	ELS 3	-0.10	10% (<1/999)	ELS 3	-0.11	18% (<1/999)	ELS 3	5%	0.00	-0.02	-0.01	0.80
51/2	-0.13	9% (<1/999)	ELS 3	-0.10	10% (<1/999)	ELS 3	-0.11	19% (<1/999)	ELS 3	30%	0.00	-0.02	-0.01	0.80
Tirant métal														
2/10	-0.37	0% (1/586)	ELS 3	-0.31	0% (1/704)	ELS 3	-0.01	----	----	88%	0.00	-0.06	0.00	0.00
10/19	-0.51	0% (1/423)	ELS 3	-0.42	0% (1/509)	ELS 3	-0.01	----	----	76%	0.00	-0.09	0.00	0.00
44/2	-0.15	0% (<1/999)	ELS 3	-0.12	0% (<1/999)	ELS 3	-0.01	----	----	34%	0.00	-0.03	0.00	0.00
36/44	-0.15	0% (<1/999)	ELS 3	-0.12	0% (<1/999)	ELS 3	-0.01	----	----	32%	0.00	-0.03	0.00	0.00

\* Flèches : Taux de référence des flèches (Voir Définition Barres)  
 : Attention valeur limite pour une lecture par pièce ou par travée.

DÉPLACEMENT DES NOEUDS

Unités : Déplacements Horizontaux, Verticaux (cm) - Rotation (rad)

Noeuds	Déplacements instantanés			K <sub>def</sub>	Déplacements différés		Cas + Déf	
	Horizontaux	Verticaux	Rotation		Horizontaux	Verticaux	Horizontaux	Verticaux
1	0.00	0.00	0.000000	0.80	0.00	0.00	ELS 1	ELS 1
2	0.00	-0.20	0.000000	0.80	0.00	-0.20	ELS 3	ELS 3
3	0.00	-0.27	-0.000312	0.80	0.00	-0.28	ELS 3	ELS 3
4	0.00	-0.24	0.000812	0.80	0.00	-0.24	ELS 3	ELS 3
5	0.00	-0.20	0.000520	0.80	0.00	-0.20	ELS 3	ELS 3
6	0.00	-0.15	0.001615	0.80	0.00	-0.16	ELS 3	ELS 3
7	0.00	-0.20	0.000000	0.80	0.00	-0.20	ELS 3	ELS 3
8	0.00	-0.27	-0.000674	0.80	0.01	-0.28	ELS 3	ELS 3
9	0.01	-0.24	0.002500	0.80	0.01	-0.24	ELS 3	ELS 3
10	0.01	-0.16	0.000663	0.80	0.01	-0.16	ELS 3	ELS 3
11	0.01	-0.20	-0.001171	0.80	0.01	-0.20	ELS 3	ELS 3
12	0.01	-0.15	0.002016	0.80	0.01	-0.16	ELS 3	ELS 3
13	0.00	-0.21	0.000000	0.80	0.00	-0.21	ELS 3	ELS 3
14	0.00	-0.27	-0.000251	0.80	0.00	-0.28	ELS 3	ELS 3
15	0.00	-0.24	0.000804	0.80	0.00	-0.25	ELS 3	ELS 3
16	0.00	-0.20	0.000522	0.80	0.00	-0.21	ELS 3	ELS 3
17	0.00	-0.15	0.001629	0.80	0.00	-0.16	ELS 3	ELS 3
18	0.01	0.00	0.000000	0.80	0.01	0.00	ELS 3	ELS 3
19	0.00	0.00	0.000000	0.80	0.00	0.00	ELS 1	ELS 1
20	0.00	-0.27	0.000031	0.80	0.00	-0.28	ELS 3	ELS 3
21	0.01	-0.24	0.000042	0.80	0.01	-0.24	ELS 3	ELS 3
22	0.07	-0.19	-0.037144	0.80	0.08	-0.20	ELS 3	ELS 3
23	0.09	-0.15	-0.023903	0.80	0.10	-0.16	ELS 3	ELS 3
24	0.09	-0.27	-0.026838	0.80	0.10	-0.28	ELS 3	ELS 3
25	0.07	-0.23	-0.034638	0.80	0.08	-0.24	ELS 3	ELS 3
26	0.01	-0.20	-0.000048	0.80	0.01	-0.20	ELS 3	ELS 3
27	0.00	-0.15	-0.000048	0.80	0.00	-0.16	ELS 3	ELS 3
28	0.00	-0.15	0.000017	0.80	0.00	-0.16	ELS 3	ELS 3
29	0.00	-0.19	0.000016	0.80	0.00	-0.20	ELS 3	ELS 3
30	-0.07	-0.23	-0.001612	0.80	-0.08	-0.24	ELS 3	ELS 3
31	-0.09	-0.27	0.000464	0.80	-0.10	-0.28	ELS 3	ELS 3
32	-0.09	-0.15	-0.000487	0.80	-0.10	-0.16	ELS 3	ELS 3
33	-0.07	-0.19	0.001566	0.80	-0.08	-0.20	ELS 3	ELS 3
34	0.00	-0.23	-0.000010	0.80	0.00	-0.24	ELS 3	ELS 3
35	0.00	-0.27	0.000001	0.80	0.00	-0.28	ELS 3	ELS 3
36	0.00	0.00	0.000000	0.80	0.00	0.00	ELS 1	ELS 1
37	0.00	0.00	0.000000	0.80	0.00	0.00	ELS 3	ELS 3
38	0.00	-0.15	-0.001583	0.80	0.00	-0.16	ELS 3	ELS 3
39	0.00	-0.19	-0.000508	0.80	0.00	-0.20	ELS 3	ELS 3
40	0.00	-0.23	-0.000819	0.80	0.00	-0.24	ELS 3	ELS 3
41	0.00	-0.27	0.000204	0.80	0.00	-0.28	ELS 3	ELS 3
42	0.00	-0.15	-0.001962	0.80	0.00	-0.16	ELS 3	ELS 3
43	0.00	-0.19	0.001160	0.80	0.00	-0.20	ELS 3	ELS 3
44	0.00	-0.15	-0.000663	0.80	0.00	-0.16	ELS 3	ELS 3
45	0.00	-0.23	-0.002489	0.80	0.00	-0.24	ELS 3	ELS 3
46	0.00	-0.27	0.000621	0.80	0.00	-0.28	ELS 3	ELS 3
47	0.00	-0.15	-0.001568	0.80	0.00	-0.16	ELS 3	ELS 3
48	0.00	-0.19	-0.000506	0.80	0.00	-0.20	ELS 3	ELS 3
49	0.00	-0.23	-0.000826	0.80	0.00	-0.24	ELS 3	ELS 3
50	0.00	-0.27	0.000265	0.80	0.00	-0.28	ELS 3	ELS 3
51	0.00	0.00	0.000000	0.80	0.00	0.00	ELS 1	ELS 1

Déplacements limites verticaux (par rapport à la portée de la structure) : 1/300 soit 2.00 cm

EFFORTS MAXIMAUX ET CARACTÉRISTIQUES AUX EXTRÉMITÉS DES BARRES

Unités : Efforts Normaux, Compression (daN) - Traction (daN.m)

Pièces/Barres	Noeuds	Efforts ELU maximaux				Efforts caractéristiques maximaux								
		Compression	Traction	Tranchants	Moments	Compression (Fck)	Cas + Déf	Traction (Ftk)	Cas + Déf	Tranchants (Fvk)	Cas + Déf	Moments (Mk)	Cas + Déf	
Arbalétrier														
2/7	C	2	130.4	----	0.0	0	154.2	ELU 17	----	----	0.0	ELU 1	0	ELU 1
		7	-126.2	----	0.0	0	-149.2	ELU 17	----	----	0.0	ELU 1	0	ELU 1
7/13	C	7	116.6	----	0.0	0	137.8	ELU 17	----	----	0.0	ELU 1	0	ELU 1
		13	-112.4	----	0.0	0	-132.8	ELU 17	----	----	0.0	ELU 1	0	ELU 1
Divers														
1/18	C	1	6.7	----	0.0	0	10.5	ELU 1	----	----	0.0	ELU 1	0	ELU 1
		18	-2.4	----	0.0	0	-2.9	ELU 17	----	----	0.0	ELU 1	0	ELU 1
18/19	T	18	----	-2.4	0.0	0	----	----	-2.9	ELU 17	0.0	ELU 1	0	ELU 1
		19	----	6.7	0.0	0	----	----	10.5	ELU 1	0.0	ELU 1	0	ELU 1
8/14	CI	8	41.6	-0.2	0.0	0	49.2	ELU 3	-0.5	ELU 1	0.0	ELU 17	0	ELU 1
		14	-38.8	4.4	0.0	0	-45.9	ELU 3	9.6	ELU 1	0.0	ELU 3	0	ELU 1
9/15	C	9	100.7	----	0.0	0	119.0	ELU 17	----	----	0.0	ELU 3	0	ELU 1
		15	-96.4	----	0.0	0	-114.0	ELU 17	----	----	0.0	ELU 3	0	ELU 1
11/16	C	11	81.3	----	16.0	0	96.1	ELU 17	----	----	18.9	ELU 17	0	ELU 1
		16	-97.7	----	4.0	0	-115.5	ELU 17	----	----	4.7	ELU 17	0	ELU 1

12/17	CT	12	27.9	-2.2	4.8	0	33.0	ELU 3	-4.7	ELU 1	5.7	ELU 17	0	ELU 1
		17	-36.9	4.6	7.2	0	-43.6	ELU 3	10.0	ELU 1	8.5	ELU 17	0	ELU 1
6/12	C	6	38.9	---	0.0	0	46.0	ELU 17	---	---	0.0	ELU 3	0	ELU 1
		12	-34.7	---	0.0	0	-41.0	ELU 17	---	---	0.0	ELU 3	0	ELU 1
5/11	T	5	---	-21.9	0.0	0	---	---	-25.9	ELU 17	0.0	ELU 17	0	ELU 1
		11	---	26.2	0.0	0	---	---	30.9	ELU 17	0.0	ELU 3	0	ELU 1
4/9	T	4	---	-23.4	4.0	0	---	---	-27.6	ELU 17	4.8	ELU 17	0	ELU 1
		9	---	6.8	16.1	0	---	---	12.1	ELU 1	19.0	ELU 17	0	ELU 1
3/8	C	3	40.6	---	7.4	0	47.9	ELU 17	---	---	8.8	ELU 17	0	ELU 1
		8	-49.2	---	4.9	0	-58.1	ELU 17	---	---	5.8	ELU 17	0	ELU 1
51/37	C	51	6.6	---	0.0	0	10.5	ELU 1	---	---	0.0	ELU 1	0	ELU 1
		37	-2.4	---	0.0	0	-2.9	ELU 17	---	---	0.0	ELU 1	0	ELU 1
37/36	T	37	---	-2.4	0.0	0	---	---	-2.9	ELU 17	0.0	ELU 1	0	ELU 1
		36	---	6.6	0.0	0	---	---	10.5	ELU 1	0.0	ELU 1	0	ELU 1
46/41	CT	46	41.9	-0.2	0.0	0	49.6	ELU 3	-0.4	ELU 1	0.0	ELU 3	0	ELU 1
		41	-39.1	4.4	0.0	0	-46.2	ELU 3	9.5	ELU 1	0.0	ELU 3	0	ELU 1
45/40	C	45	100.6	---	0.0	0	118.9	ELU 17	---	---	0.0	ELU 3	0	ELU 1
		40	-96.4	---	0.0	0	-113.9	ELU 17	---	---	0.0	ELU 3	0	ELU 1
43/39	C	43	79.6	---	-17.2	0	94.1	ELU 17	---	---	-20.4	ELU 17	0	ELU 1
		39	-97.7	---	-4.3	0	-115.4	ELU 17	---	---	-5.1	ELU 17	0	ELU 1
42/38	CT	42	27.7	-2.2	-5.0	0	32.8	ELU 3	-4.8	ELU 1	-5.9	ELU 17	0	ELU 1
		38	-37.2	4.6	-7.5	0	-44.0	ELU 3	9.9	ELU 1	-8.9	ELU 17	0	ELU 1
47/42	C	47	38.5	---	0.0	0	45.6	ELU 17	---	---	0.0	ELU 1	0	ELU 1
		42	-34.3	---	0.0	0	-40.6	ELU 17	---	---	0.0	ELU 3	0	ELU 1
48/43	T	48	---	-21.9	0.0	0	---	---	-25.8	ELU 17	0.0	ELU 3	0	ELU 1
		43	---	26.1	0.0	0	---	---	30.8	ELU 17	0.0	ELU 3	0	ELU 1
49/45	T	49	---	-23.4	-4.4	0	---	---	-27.6	ELU 17	-5.2	ELU 17	0	ELU 1
		45	---	5.3	-17.4	0	---	---	11.5	ELU 1	-20.6	ELU 17	0	ELU 1
50/46	C	50	40.2	---	-7.7	0	47.6	ELU 17	---	---	-9.1	ELU 17	0	ELU 1
		46	-49.3	---	-5.1	0	-58.2	ELU 17	---	---	-6.1	ELU 17	0	ELU 1
Panne														
7/18	T	7	---	-233.7	4.8	0	---	---	-276.2	ELU 17	5.7	ELU 17	0	ELU 1
		18	---	---	4.9	0	---	---	---	---	5.8	ELU 17	0	ELU 1
13/19	T	13	---	-3.3	18.8	0	---	---	-3.9	ELU 17	22.2	ELU 17	0	ELU 1
	C	19	-7.9	---	19.7	0	-9.3	ELU 17	---	---	23.3	ELU 17	0	ELU 1
2/1	T	2	---	-8.1	20.1	0	---	---	-9.5	ELU 17	23.8	ELU 17	0	ELU 1
	C	1	-3.4	---	19.4	0	-4.0	ELU 17	---	---	23.0	ELU 17	0	ELU 1
37/7		37	---	---	4.8	0	---	---	---	---	5.7	ELU 17	0	ELU 1
	T	7	---	233.7	4.8	0	---	---	276.2	ELU 17	5.7	ELU 17	0	ELU 1
36/13	C	36	8.3	---	19.5	0	9.8	ELU 17	---	---	23.0	ELU 17	0	ELU 1
	T	13	---	3.5	18.5	0	---	---	4.2	ELU 17	21.9	ELU 17	0	ELU 1
51/2	C	51	3.6	---	19.2	0	4.3	ELU 17	---	---	22.6	ELU 17	0	ELU 1
	T	2	---	8.4	19.9	0	---	---	10.0	ELU 17	23.5	ELU 17	0	ELU 1
Tirant métal														
2/10	T	2	---	-119.0	0.0	0	---	---	-140.6	ELU 17	0.0	ELU 17	0	ELU 1
		10	---	165.7	0.0	0	---	---	195.8	ELU 17	0.1	ELU 17	0	ELU 1
10/19	T	10	---	-441.6	0.0	0	---	---	-521.9	ELU 17	-0.1	ELU 17	0	ELU 1
		19	---	487.6	0.0	0	---	---	576.3	ELU 17	0.0	ELU 17	0	ELU 1
44/2	T	44	---	-168.0	0.0	0	---	---	-198.5	ELU 17	0.0	ELU 17	0	ELU 1
		2	---	118.2	0.0	0	---	---	139.7	ELU 17	0.0	ELU 17	0	ELU 1
36/44	T	36	---	-488.6	0.0	0	---	---	-577.4	ELU 17	0.0	ELU 17	0	ELU 1
		44	---	439.6	0.0	0	---	---	519.6	ELU 17	0.0	ELU 17	0	ELU 1

Attention : Efforts maximaux donnés à titre indicatif. (L'ensemble des cas de charges est à prendre en compte pour le dimensionnement des assemblages.)

## RÉACTIONS PONDÉRÉES AUX APPUIS

Unités : Efforts (daN) - Moment (daN.m)

Noeuds	Réactions Positives			Cas + Déf		Réactions Négatives			Cas + Déf	
	Vertic.	Horiz.	Moments	Vertic.	Horiz.	Vertic.	Horiz.	Moments	Vertic.	Horiz.
1	26.1	---	---	ELU 17	ELU 1	---	-3.4	---	ELU 17	ELU 17
2	---	---	---	ELU 1	ELU 1	---	-0.1	---	ELU 17	ELU 17
13	---	0.2	---	ELU 17	ELU 17	---	---	---	---	---
19	414.3	331.2	---	ELU 17	ELU 17	---	---	---	---	---
36	414.7	---	---	ELU 17	ELU 1	---	-331.5	---	ELU 17	ELU 17
51	25.8	3.6	---	ELU 17	ELU 17	---	---	---	---	---

## RÉACTIONS NON PONDÉRÉES AUX APPUIS \*

Unités : Efforts (daN) - Moment (daN.m)

## RÉACTIONS : VERTICALES par type de charge

Noeuds	Permanentes	Neige	Neige Exc.	Vent A	Vent B	Vent C	Vent D	Vent E	Expl. Plancher	Expl. Toiture
1	6.0	0.0	0.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	42.5	0.0	0.0	237.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36	42.6	0.0	0.0	238.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
51	5.9	0.0	0.0	11.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## RÉACTIONS : HORIZONTALES par type de charge

Noeuds	Permanentes	Neige	Neige Exc.	Vent A	Vent B	Vent C	Vent D	Vent E	Expl. Plancher	Expl. Toiture
1	-0.4	0.0	0.0	-2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	34.6	0.0	0.0	189.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36	-34.6	0.0	0.0	-189.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
51	0.4	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## RÉACTIONS : MOMENTS D'ENCASTREMENT par type de charge

Aucun moment d'encastrement

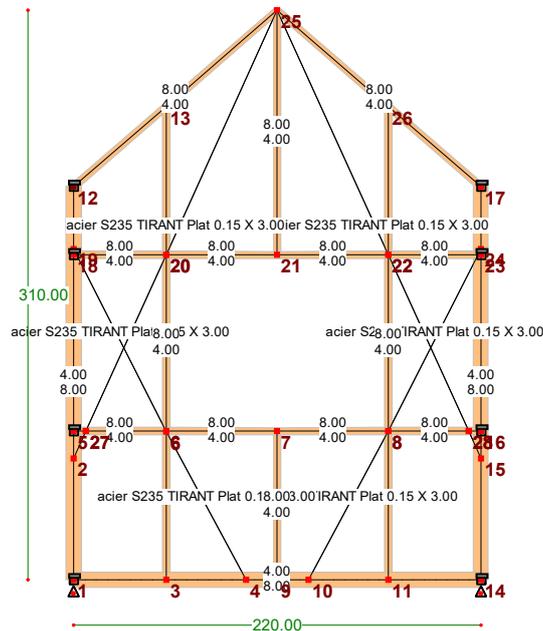
\* Réactions d'appuis pour descentes de charges sur la structure porteuse (Bois, Béton...)

## RÉACTIONS PONDÉRÉES CARACTÉRISTIQUES AUX APPUIS

Unités : Efforts (kN)

Appui	Type	Réactions caractéristiques (+)				Réactions caractéristiques (-)			
		Verticale (Rk)	Cas Déf	Horizontale (Rk)	Cas Déf	Verticale (Rk)	Cas Déf	Horizontale (Rk)	Cas Déf
1	Arti	0.308	ELU 17	-----	-----	-----	-----	-0.040	ELU 17
2	RI Verti	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-0.002	ELU 17
13	RI Verti	-----	-----	0.002	ELU 17	-----	-----	-----	-----
19	Arti	4.897	ELU 17	3.915	ELU 17	-----	-----	-----	-----
36	Arti	4.901	ELU 17	-----	-----	-----	-----	-3.918	ELU 17
51	Arti	0.305	ELU 17	0.043	ELU 17	-----	-----	-----	-----

\* Réactions d'appuis caractéristiques à comparer aux valeurs des catalogues fournisseurs.

42000 SAINT-ÉTIENNE  
38360 SASSENAGE  
Tel : 04 76 26 49 14Note de calcul - Logiciel STRUCTUR - Eurocode 5 - NF EN 1995-1-1/NA  
MUR ARRIEREAppuis : - Articulé  $\triangle$  - Rouleau Horiz  $\circ$  - Rouleau Verti  $\ominus$  - Encastré  $\boxtimes$ 

DILATATION THERMIQUE du MÉTAL : NON PRISE EN COMPTE

## SYNTHESE

Classe de projet :	Norme : Normale
Classe de service :	Classe 2 - Extérieure abritée
Encombrement de la Structure :	2.2 m (Largeur) X 3.1 m (Hauteur)
Matériaux de la Structure :	Résineux C24    acier S235    Total
Poids des matériaux :	28 kg            0 kg            28 kg
Volume des matériaux :	0.067 m3                            0.067 m3
Type de chargement :	Charges réparties, Charges nodales
Entraxe/Bande de chargement principal :	Permanente, Neige, Vent
	50.00 cm

## LISTE/DÉFINITION DES CAS DE CHARGES

Nombre de cas de chargement étudiés : 22 (11 ELS et 11 ELU)

Cas ELS 1 : Permanente  
 Cas ELS 3 : Permanente + Vent A  
 Cas ELS 17 : Permanente + Vent A + 0.5\*Neige  
 Cas ELS (Neige redistribuée 1) 3 : Permanente + Neige + 0.6\*Vent A  
 Cas ELS (Neige redistribuée 2) 2 : Permanente + Neige  
 Cas ELS (Neige redistribuée 2) 10 : Permanente + Vent A + 0.5\*Neige  
 Cas ELU 1 : 1.35\*Permanente  
 Cas ELU 3 : 0.9\*Permanente + 1.5\*Vent A  
 Cas ELU 17 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Vent A + 0.75\*Neige  
 Cas ELU (Neige redistribuée 1) 3 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige + 0.9\*Vent A  
 Cas ELU (Neige redistribuée 2) 2 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige  
 Cas ELU (Neige redistribuée 2) 10 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Vent A + 0.75\*Neige

Nombre de cas dimensionnant (soulignés) : 20

Cas ELS 2 : Permanente + Neige  
 Cas ELS 10 : Permanente + Neige + 0.6\*Vent A  
 Cas ELS (Neige redistribuée 1) 2 : Permanente + Neige  
 Cas ELS (Neige redistribuée 1) 10 : Permanente + Vent A + 0.5\*Neige  
 Cas ELS (Neige redistribuée 2) 3 : Permanente + Neige + 0.6\*Vent A  
 Cas ELU 2 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige  
 Cas ELU 10 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige + 0.9\*Vent A  
 Cas ELU (Neige redistribuée 1) 2 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige  
 Cas ELU (Neige redistribuée 1) 10 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Vent A + 0.75\*Neige  
 Cas ELU (Neige redistribuée 2) 3 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige + 0.9\*Vent A

## CARACTÉRISTIQUES MATÉRIAUX

	Résineux C24	acier S235	
Contrainte de Compression Axiale (fc,0,k) :	210	2350	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Traction Axiale (ft,0,k) :	145	2350	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Flexion (fm,k) :	240	2350	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Cisaillement (fv,k) :	40	1360	daN/cm <sup>2</sup>
Cte de Compression Transversale (fc,90,k) :	25	2350	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Traction Transversale (ft,90,k) :	4	2350	daN/cm <sup>2</sup>
Module moyen d'Elasticité Axial (E0,mean) :	110000	2100000	daN/cm <sup>2</sup>
Module d'Elasticité au fractile 5% (E0,05) :	74000	1400000	daN/cm <sup>2</sup>
Module moy. d'Elasticité Transversal (E90,mean) :	3700	700000	daN/cm <sup>2</sup>
Module moyen de Cisaillement (Gmean) :	6900	808000	daN/cm <sup>2</sup>
Densité Matière (Masse moyenne) :	420	7850	kg/m <sup>3</sup>
Elancement maximum :	180	200	
Réduction section au Feu par minute :	0.80		mm
Volume :	0.067		m <sup>3</sup>
Poids :	28	0	kg
Delta thermique de dilatation :		12	°C
Coefficient de dilatation :		12	X 10 <sup>-6</sup>
Poids Structure :	28 kg		
Bande de chargement :	50.00 cm		
Classe de service du bâtiment :	2		

## DÉFINITION DES NOEUDS

Noeuds	Coord X(cm)	Coord Y(cm)	Appui
1	0.00	0.00	Articulé
2	0.00	66.17	
3	50.00	0.00	
4	93.00	0.00	
5	0.00	81.00	
6	50.00	81.00	
7	110.00	80.82	
8	170.00	81.00	
9	110.00	0.00	
10	127.00	0.00	
11	170.00	0.00	
12	0.00	214.00	
13	50.00	257.64	
14	220.00	0.00	Articulé
15	220.00	66.17	
16	220.00	81.00	
17	220.00	214.00	
18	0.00	177.00	
19	0.00	180.00	
20	50.00	177.00	
21	110.00	176.81	
22	170.00	177.00	
23	220.00	177.00	
24	220.00	180.00	
25	110.00	310.00	
26	170.00	257.64	
27	6.69	81.00	
28	213.31	81.00	

## DÉFINITION DES BARRES

Unités : Longueurs (cm)

Barres	Relaxation	Epaisseur	Retombées		Entraxe	Longueurs				
			Début	Fin		Réelle	Fib Perp	Fib Plan	Dévers. H	Dévers. B
Arbalétrier										
12/13	Art / Enc	8.00	4.00		50.00	66.36	146.00	66.36	146.00	146.00
13/25	Enc / Art	8.00	4.00		50.00	79.64	146.00	79.64	146.00	146.00
25/26	Art / Enc	8.00	4.00		50.00	79.64	146.00	79.64	146.00	146.00
26/17	Enc / Art	8.00	4.00		50.00	66.36	146.00	66.36	146.00	146.00
Poteau										
21/25	Art / Art	8.00	4.00		50.00	133.19	133.00	133.00	133.00	133.00
3/6	Art / Enc	8.00	4.00		50.00	81.00	257.64	81.00	257.64	257.64
6/20	Enc / Enc	8.00	4.00		50.00	96.00	257.64	96.00	257.64	257.64
20/13	Enc / Art	8.00	4.00		50.00	80.64	257.64	80.64	257.64	257.64
1/2	Art / Enc	4.00	8.00		50.00	66.17	81.00	66.17	81.00	214.00
2/5	Enc / Enc	4.00	8.00		50.00	14.83	81.00	14.83	81.00	214.00
5/18	Enc / Enc	4.00	8.00		50.00	96.00	96.00	96.00	96.00	214.00
18/19	Enc / Enc	4.00	8.00		50.00	3.00	37.00	3.00	37.00	214.00
19/12	Enc / Art	4.00	8.00		50.00	34.00	37.00	34.00	37.00	214.00
11/8	Art / Enc	8.00	4.00		50.00	81.00	257.64	81.00	257.64	257.64
8/22	Enc / Enc	8.00	4.00		50.00	95.80	257.64	96.00	257.64	257.64
22/26	Enc / Art	8.00	4.00		50.00	80.83	257.64	80.64	257.64	257.64
14/15	Art / Enc	4.00	8.00		50.00	66.17	81.00	66.17	81.00	214.00
15/16	Enc / Enc	4.00	8.00		50.00	14.83	81.00	14.83	81.00	214.00
16/23	Enc / Enc	4.00	8.00		50.00	96.00	96.00	96.00	96.00	214.00
23/24	Enc / Enc	4.00	8.00		50.00	3.00	37.00	3.00	37.00	214.00
24/17	Enc / Art	4.00	8.00		50.00	34.00	37.00	34.00	37.00	214.00
9/7	Art / Art	8.00	4.00		50.00	80.82	81.00	81.00	81.00	81.00
Divers										
8/28	Art / Enc	8.00	4.00		50.00	43.31	50.00	43.31	50.00	50.00
28/16	Enc / Art	8.00	4.00		50.00	6.69	50.00	6.69	50.00	50.00
5/27	Art / Enc	8.00	4.00		50.00	6.69	50.00	6.69	50.00	50.00

Divers										
27/6	Enc / Art	8.00	4.00	50.00	43.31	50.00	43.31	50.00	50.00	50.00
1/3	Art / Enc	4.00	8.00	217.0 / 261.1	50.00	220.00	50.00	220.00	220.00	220.00
3/4	Enc / Enc	4.00	8.00	261.1 / 299.0	43.00	220.00	43.00	220.00	220.00	220.00
4/9	Enc / Enc	4.00	8.00	299.0 / 314.0	17.00	220.00	17.00	220.00	220.00	220.00
9/10	Enc / Enc	4.00	8.00	314.0 / 299.0	17.00	220.00	17.00	220.00	220.00	220.00
10/11	Enc / Enc	4.00	8.00	299.0 / 261.1	43.00	220.00	43.00	220.00	220.00	220.00
11/14	Enc / Enc	4.00	8.00	261.1 / 217.0	50.00	220.00	50.00	220.00	220.00	220.00
18/20	Art / Art	8.00	4.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
22/23	Art / Art	8.00	4.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Panne										
20/21	Art / Enc	8.00	4.00	50.00	60.00	120.00	60.00	120.00	120.00	120.00
21/22	Enc / Art	8.00	4.00	50.00	60.00	120.00	60.00	120.00	120.00	120.00
6/7	Art / Enc	8.00	4.00	50.00	60.00	120.00	60.00	120.00	120.00	120.00
7/8	Enc / Art	8.00	4.00	50.00	60.00	120.00	60.00	120.00	120.00	120.00

Unités : Section et Section de cisaillement en cm<sup>2</sup>, ly/V et lz/V en cm3, ly et lz en cm4, longueurs en cm

Barres	Relaxation	Section	ly/V	ly	lz/V	lz	Sect Cisail	Entraxe	Longueurs					Matiere/Essence
									Réelle	Fib Perp	Fib Plan	Dévers. H	Dévers. B	
Diagonale														
10/8	Art / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	50.00	91.51	202.62	91.71	202.62	202.62	acier S235 TIRANT Pla
8/24	Enc / Art	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	50.00	111.10	202.62	110.91	202.62	202.62	acier S235 TIRANT Pla
25/22	Art / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	50.00	145.91	267.50	145.91	267.50	267.50	acier S235 TIRANT Pla
22/28	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	50.00	105.15	267.50	105.32	267.50	267.50	acier S235 TIRANT Pla
28/15	Enc / Art	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	50.00	16.44	267.50	16.27	267.50	267.50	acier S235 TIRANT Pla
2/27	Art / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	50.00	16.10	267.50	16.27	267.50	267.50	acier S235 TIRANT Pla
27/20	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	50.00	105.29	267.50	105.32	267.50	267.50	acier S235 TIRANT Pla
20/25	Enc / Art	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	50.00	146.10	267.50	145.91	267.50	267.50	acier S235 TIRANT Pla
19/6	Art / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	50.00	111.08	202.62	110.91	202.62	202.62	acier S235 TIRANT Pla
6/4	Enc / Art	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	50.00	91.53	202.62	91.71	202.62	202.62	acier S235 TIRANT Pla

## DÉFINITION DES FLÈCHES

Pièces	Flèches limites			Contre-Flèches	
	W <sub>net,fin</sub>	W <sub>inst,Q</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>c</sub>	W <sub>fin</sub>
Arbalétrier					
12/25	1/200	1/300	1/500	----	----
25/17	1/200	1/300	1/500	----	----
Diagonale					
10/24	----	----	----	----	----
25/15	----	----	----	----	----
2/25	----	----	----	----	----
19/4	----	----	----	----	----
Poteau					
21/25	1/200	1/300	1/500	----	----
3/13	1/200	1/300	1/500	----	----
1/12	1/200	1/300	1/500	----	----
11/26	1/200	1/300	1/500	----	----
14/17	1/200	1/300	1/500	----	----
9/7	1/200	1/300	1/500	----	----
Divers					
8/16	1/200	1/300	1/500	----	----
5/6	1/200	1/300	1/500	----	----
1/14	1/200	1/300	1/500	----	----
18/20	1/200	1/300	1/500	----	----
22/23	1/200	1/300	1/500	----	----
Panne					
20/22	1/200	1/300	1/500	----	----
6/8	1/200	1/300	1/500	----	----

## CHARGES NODALES

Unités : daN

Noeud	Perma Vrt	Neige Vrt	Vent A		Neige Redistribuée (Vrt)	
			Vrt	Hrz	Neige 1	Neige 2
12	0.00	0.00	0.00	240.00	0.00	0.00

\* Les noeuds non chargés ne sont pas imprimés.

## CHARGES REPARTIES

Unités : Charges Saisies (daN/m<sup>2</sup>) - Vent Coef (Cpe-Cpi) - Pression de pointe : 0.0

Barres	Permanente	Neige	Vent A	Neige 1	Neige 2
Arbalétrier					
12/13	-35.00	-100.00	0.00	-50.00	-100.00
13/25	-35.00	-100.00	0.00	-50.00	-100.00
25/26	-35.00	-100.00	0.00	-100.00	-50.00
26/17	-35.00	-100.00	0.00	-100.00	-50.00
Divers					
1/3	-36.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3/4	-36.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4/9	-36.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9/10	-36.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10/11	-36.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11/14	-36.00	0.00	0.00	0.00	0.00

## CHARGES REPARTIES - RESULTANTES

Unités : Charges Résultantes (daN/m)

Barres	Permanente	Neige	Vent A	Neige Redistribuée	
				Neige 1	Neige 2
<b>Arbalétrier</b>					
12/13	-18.8	-37.7	0.0	-18.8	-37.7
13/25	-18.8	-37.7	0.0	-18.8	-37.7
25/26	-18.8	-37.7	0.0	-37.7	-18.8
26/17	-18.8	-37.7	0.0	-37.7	-18.8
<b>Diagonale</b>					
10/8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8/24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25/22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22/28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28/15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2/27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27/20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20/25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19/6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6/4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Poteau</b>					
21/25	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
3/6	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
6/20	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
20/13	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
1/2	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
2/5	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
5/18	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
18/19	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
19/12	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
11/8	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
8/22	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
22/26	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
14/15	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
15/16	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
16/23	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
23/24	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
24/17	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
9/7	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Divers</b>					
8/28	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
28/16	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
5/27	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
27/6	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
1/3	-87.4	0.0	0.0	0.0	0.0
3/4	-102.2	0.0	0.0	0.0	0.0
4/9	-111.7	0.0	0.0	0.0	0.0
9/10	-111.7	0.0	0.0	0.0	0.0
10/11	-102.2	0.0	0.0	0.0	0.0
11/14	-87.4	0.0	0.0	0.0	0.0
18/20	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
22/23	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Panne</b>					
20/21	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
21/22	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
6/7	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
7/8	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0

\* Les barres non chargées ne sont pas imprimées.

## TAUX DE TRAVAIL : FLEXION + COMPRESSION/TRACTION

Pièces/Barres	Flambement						Eff. (daN) & Cte Norm. (daN/cm²)				Eff. (daN.m) & Cte Flex. (daN/cm²)				Taux							
	ATF ⊥	EI ⊥	Kc, ⊥	ATF //	EI //	Kc, //	Effort	Réelle	Limite	/Taux	Moment	Réelle	Limite	/Taux	K <sub>mod</sub>	γ <sub>M</sub>	k <sub>m</sub>	k <sub>e</sub>	k <sub>h</sub>	Travail	Cas + Déf	
<b>Arbalétrier</b>																						
12/25	-	63	0.64	-	69	0.57	467.7 (C)	14.62	177.69	15%	2	9.78	264.00	4%	1.10	1.30	-	-	1.30	18%	ELU 17	
25/17	-	63	0.64	-	69	0.57	232.9 (C)	7.28	177.69	7%	13	60.23	264.00	23%	1.10	1.30	-	-	1.30	30%	ELU 17	
<b>Diagonale</b>																						
10/24	-	-	-	-	-	-	-604.2 (T)	1342.60	2136.36	63%	0	5.44	2136.36	0%	1.00	1.10	-	1	1	63%	ELU (NR 2) 10	
25/15	* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte																					
2/25	CT	-	-	-	-	-	-716.8 (T)	1592.84	2136.36	75%	0	7.77	2136.36	0%	1.00	1.10	-	1	1	75%	ELU 3	
19/4	CT	-	-	-	-	-	-220.4 (T)	489.73	2136.36	23%	0	0.24	2136.36	0%	1.00	1.10	-	1	1	23%	ELU 2	
<b>Poteau</b>																						
21/25	CT	-	-	-	-	-	-5.8 (T)	0.18	75.89	0%	----	----	----	----	0.60	1.30	-	1.13	1.30	0%	ELU 1	
3/13	CT	-	112	0.25	-	83	0.42	243.9 (C)	7.62	177.69	17%	-3	12.78	264.00	3%	1.10	1.30	0.7	-	1.30	21%	ELU 3
1/12	CT	-	-	-	-	-	-345.2 (T)	10.79	139.13	8%	-32	76.13	230.28	33%	1.10	1.30	-	1.13	1.13	41%	ELU 3	
11/26	CT	-	112	0.25	-	70	0.55	250.1 (C)	7.82	177.69	18%	-4	20.88	264.00	6%	1.10	1.30	0.7	-	1.30	23%	ELU 3
14/17	-	32	0.94	-	1	1.00	512.0 (C)	16.00	177.69	9%	50	117.34	230.28	51%	1.10	1.30	-	-	1.13	60%	ELU 17	
9/7	-	35	0.92	-	70	0.55	45.8 (C)	1.43	177.69	1%	----	----	----	----	1.10	1.30	-	-	1.30	1%	ELU 3	
<b>Divers</b>																						
8/16	-	22	0.98	-	38	0.90	96.6 (C)	3.02	177.69	2%	0	0.21	264.00	0%	1.10	1.30	-	-	1.30	2%	ELU 17	
5/6	-	22	0.98	-	38	0.90	237.6 (C)	7.42	177.69	5%	3	14.58	264.00	6%	1.10	1.30	-	-	1.30	10%	ELU 3	

1/14	CT	-	81	0.44	-	19	1.00	157.6 (C)	4.93	177.69	3%	84	195.75	230.28	85%	1.10	1.30	-	-	1.13	88%	ELU 3
18/20		-	22	0.98	-	43	0.86	55.9 (C)	1.75	96.92	2%	0	0.27	144.00	0%	0.60	1.30	-	-	1.30	2%	ELU 1
22/23	CT	-	22	0.98	-	43	0.86	56.2 (C)	1.76	96.92	2%	0	0.26	144.00	0%	0.60	1.30	-	-	1.30	2%	ELU 1
Panne																						
20/22	CT	-	52	0.77	-	52	0.77	55.7 (C)	1.74	96.92	2%	1	3.24	144.00	2%	0.60	1.30	-	-	1.30	5%	ELU 1
6/8	CT	-	52	0.77	-	52	0.77	229.4 (C)	7.17	177.69	5%	13	62.02	264.00	23%	1.10	1.30	-	-	1.30	29%	ELU 3

## TAUX DE TRAVAIL : CONTRAINTE DE CISAILLEMENT

Efforts (daN) & Contrainte de cisaillement (daN/cm²)										
Pièces/Barres	Tranchant	Pos	Réelle	Limite	K <sub>Cr</sub>	K <sub>mod</sub>	γ <sub>M</sub>	Taux	Cas + Def	
Arbalétrier										
12/25		30.2	45%	1.42	27.69	1.00	0.90	1.30	5%	ELU 2
25/17		37.1	55%	1.74	33.85	1.00	1.10	1.30	5%	ELU 10
Diagonale										
10/24		0.0	0%	0.00	1236.36	1.00	1.00	1.10	0%	ELU 3
25/15		* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte								
2/25		0.0	6%	0.01	1236.36	1.00	1.00	1.10	0%	ELU 3
19/4		0.0	100%	0.00	1236.36	1.00	1.00	1.10	0%	ELU (NR 2) 2
Poteau										
21/25		0.0	100%	0.00	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
3/13		-3.4	31%	0.16	33.85	1.00	1.10	1.30	0%	ELU 3
1/12		221.9	38%	10.40	33.85	1.00	1.10	1.30	31%	ELU 3
11/26		10.2	69%	0.48	33.85	1.00	1.10	1.30	1%	ELU 3
14/17		-147.3	100%	6.90	33.85	1.00	1.10	1.30	20%	ELU 17
9/7		0.0	100%	0.00	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
Divers										
8/16		0.5	0%	0.02	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
5/6		46.3	13%	2.17	33.85	1.00	1.10	1.30	6%	ELU 3
1/14		269.5	10%	12.63	33.85	1.00	1.10	1.30	37%	ELU 17
18/20		0.5	100%	0.02	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
22/23		0.5	100%	0.02	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
Panne										
20/22		1.7	50%	0.08	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
6/8		22.4	50%	1.05	33.85	1.00	1.10	1.30	3%	ELU 3

## SYNTHESE FLÈCHES SUR PIÈCES - ANALYSE TRAVEES DIMENSIONNANTES (cm)

Pièces	Flèche résultante finale				Flèche instantanée			
	W <sub>net,fin</sub>	/Limite*	Travée (lg)	Cas + Déf	W <sub>inst,Q</sub>	/Limite*	Travée (lg)	Cas + Déf
Arbalétrier								
12/25	-0.04	10% (<1/999)	13-25 (79.64 cm)	ELS (NR 2) 3	-0.02	7% (<1/999)	13-25 (79.64 cm)	ELS (NR 2) 3
25/17	0.26	36% (1/557)	25-17 (146.00 cm)	ELS (NR 2) 10	0.27	56% (1/540)	25-17 (146.00 cm)	ELS (NR 2) 10
Diagonale								
10/24	Pièce non rectiligne...							
25/15	-0.92	----	25-22 (145.91 cm)	ELS 17	-0.71	----	25-22 (145.91 cm)	ELS 17
2/25	-0.07	----	27-25 (251.39 cm)	ELS (NR 2) 10	-0.06	----	27-25 (251.39 cm)	ELS (NR 2) 10
19/4	Pièce non rectiligne...							
Poteau								
21/25	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
3/13	-0.09	10% (<1/999)	3-20 (177.00 cm)	ELS 3	-0.09	15% (<1/999)	3-20 (177.00 cm)	ELS 3
1/12	-0.06	14% (<1/999)	1-5 (81.00 cm)	ELS 3	-0.06	22% (<1/999)	1-5 (81.00 cm)	ELS 3
11/26	0.16	19% (<1/999)	8-26 (176.64 cm)	ELS (NR 2) 10	0.15	25% (<1/999)	8-26 (176.64 cm)	ELS (NR 2) 10
14/17	0.23	34% (1/585)	16-17 (133.00 cm)	ELS 17	0.20	46% (1/658)	16-17 (133.00 cm)	ELS 17
9/7	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
Divers								
8/16	0.00	----	8-16 (50.00 cm)	----	0.00	----	8-16 (50.00 cm)	----
5/6	0.01	----	5-6 (50.00 cm)	----	0.01	----	5-6 (50.00 cm)	----
1/14	0.16	41% (1/485)	4-11 (77.00 cm)	ELS (NR 2) 10	0.16	62% (1/481)	4-11 (77.00 cm)	ELS (NR 2) 10
18/20	0.00	----	18-20 (50.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
22/23	0.00	----	22-23 (50.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
Panne								
20/22	-0.26	44% (1/457)	20-22 (120.00 cm)	ELS (NR 2) 10	-0.28	71% (1/422)	20-22 (120.00 cm)	ELS (NR 2) 10
6/8	-0.19	32% (1/632)	6-8 (120.00 cm)	ELS 2	-0.18	46% (1/656)	6-8 (120.00 cm)	ELS 2

\* Flèches : Taux de référence des flèches (Voir Définition Barres)

## FLÈCHES SUR PIÈCES/BARRES (cm)

Pièces/Barres	Flèche résultante finale			Flèche instantanée			Pos	W <sub>c</sub>	W <sub>inst,G</sub>	W <sub>creep</sub>	K <sub>def</sub>
	W <sub>net,fin</sub>	/Limite*	Cas + Déf	W <sub>inst,Q</sub>	/Limite*	Cas + Déf					
Arbalétrier											
12/25	-0.05	6% (<1/999)	ELS (NR 2) 3	0.03	5% (<1/999)	ELS (NR 1) 2	73%	0.00	-0.01	-0.01	0.80
25/17	0.26	36% (1/557)	ELS (NR 2) 10	0.27	56% (1/540)	ELS (NR 2) 10	68%	0.00	0.00	-0.01	0.80
Diagonale											
10/24	Pièce non rectiligne...										
25/15	* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte										
2/25	-0.07	0% (<1/999)	ELS (NR 2) 10	-0.06	0% (<1/999)	ELS (NR 2) 10	58%	0.00	-0.01	0.00	0.00
19/4	Pièce non rectiligne...										
Poteau											
21/25	0.00	----	----	0.00	----	----	28%	0.00	0.00	0.00	0.80
3/13	-0.13	10% (<1/999)	ELS 3	-0.12	14% (<1/999)	ELS 3	21%	0.00	0.00	0.00	0.80
1/12	-0.12	11% (<1/999)	ELS 3	-0.11	16% (<1/999)	ELS 3	15%	0.00	0.01	-0.01	0.80
11/26	0.16	12% (<1/999)	ELS (NR 2) 10	0.14	17% (<1/999)	ELS (NR 2) 10	70%	0.00	0.01	0.01	0.80
14/17	0.24	22% (1/910)	ELS (NR 2) 10	0.21	29% (<1/999)	ELS (NR 2) 10	24%	0.00	0.02	0.01	0.80
9/7	0.00	----	----	0.00	----	----	89%	0.00	0.00	0.00	0.80
Divers											
8/16	0.00	----	----	0.00	----	----	100%	0.00	0.00	0.00	0.80
5/6	0.01	----	----	0.01	----	----	42%	0.00	0.00	0.00	0.80
1/14	0.27	25% (1/810)	ELS (NR 2) 10	0.31	42% (1/714)	ELS (NR 2) 10	0%	0.00	-0.02	-0.02	0.80
18/20	0.00	----	----	0.00	----	----	50%	0.00	0.00	0.00	0.80
22/23	0.00	----	----	0.00	----	----	50%	0.00	0.00	0.00	0.80
Panne											

20/22	-0.26	44% (1/457)	ELS (NR 2) 10	-0.28	71% (1/422)	ELS (NR 2) 10	83%	0.00	0.10	-0.07	0.80
6/8	-0.19	32% (1/632)	ELS 2	-0.18	46% (1/656)	ELS 2	83%	0.00	0.08	-0.08	0.80

\* Flèches : Taux de référence des flèches (Voir Définition Barres)  
: Attention valeur limite pour une lecture par pièce ou par travée.

## DÉPLACEMENT DES NOEUDS

Unités : Déplacements Horizontaux, Verticaux (cm) - Rotation (rad)

Noeuds	Déplacements instantanés			K <sub>def</sub>	Déplacements différés			Cas + Déf		
	Horizontaux	Verticaux	Rotation		Horizontaux	Limite	Taux	Verticaux	Horizontaux	Verticaux
1	0.00	0.00	0.000000	0.80	0.00	----	----	0.00	ELS 1	ELS 1
2	0.38	0.00	-0.003442	0.80	0.38	----	----	-0.01	ELS 3	ELS 2
3	0.00	-0.09	0.001897	0.80	0.00	2.58	0%	-0.09	ELS (NR 2) 10	ELS (NR 2) 10
4	0.00	0.13	0.005470	0.80	0.00	----	----	0.12	ELS (NR 2) 10	ELS 3
5	0.41	-0.01	-0.002740	0.80	0.41	----	----	-0.01	ELS 3	ELS 2
6	0.41	-0.09	-0.004183	0.80	0.41	----	----	-0.10	ELS 3	ELS (NR 2) 10
7	0.41	0.22	0.001656	0.80	0.41	0.81	50%	0.21	ELS 3	ELS 3
8	0.41	0.11	-0.003410	0.80	0.41	----	----	0.10	ELS 3	ELS (NR 2) 10
9	0.00	0.22	0.004103	0.80	0.00	0.81	0%	0.21	ELS (NR 2) 10	ELS 3
10	0.00	0.28	0.000597	0.80	0.00	----	----	0.27	ELS (NR 2) 10	ELS (NR 2) 10
11	0.00	0.11	-0.003852	0.80	0.00	2.58	0%	0.11	ELS (NR 2) 10	ELS (NR 2) 10
12	0.88	-0.01	0.000000	0.80	0.87	2.14	40%	-0.02	ELS (NR 2) 10	ELS 2
13	0.94	-0.09	-0.001591	0.80	0.93	2.58	36%	-0.10	ELS (NR 2) 10	ELS (NR 2) 10
14	0.00	0.00	0.000000	0.80	0.00	----	----	0.00	ELS 1	ELS 1
15	0.35	-0.01	-0.003954	0.80	0.35	----	----	-0.01	ELS (NR 1) 10	ELS 17
16	0.40	-0.01	-0.003004	0.80	0.41	----	----	-0.01	ELS 3	ELS 17
17	1.11	-0.02	0.000000	0.80	1.12	2.14	52%	-0.03	ELS (NR 2) 10	ELS 17
18	0.72	-0.01	-0.003998	0.80	0.72	----	----	-0.02	ELS (NR 2) 10	ELS 2
19	0.73	-0.01	-0.004080	0.80	0.73	----	----	-0.02	ELS (NR 2) 10	ELS 2
20	0.71	-0.09	-0.002731	0.80	0.72	----	----	-0.10	ELS (NR 2) 10	ELS (NR 2) 10
21	0.72	-0.17	-0.001094	0.80	0.72	1.33	54%	-0.19	ELS (NR 2) 10	ELS (NR 2) 10
22	0.70	-0.08	-4.110359	0.80	0.70	----	----	-0.15	ELS (NR 2) 10	ELS 2
23	0.72	-0.02	-0.007898	0.80	0.71	----	----	-0.03	ELS (NR 2) 10	ELS 17
24	0.74	-0.02	-0.008423	0.80	0.74	----	----	-0.03	ELS (NR 2) 10	ELS 17
25	0.99	-0.17	0.000000	0.80	0.99	1.33	75%	-0.19	ELS (NR 2) 10	ELS (NR 2) 10
26	1.23	0.11	0.000829	0.80	1.24	2.58	48%	0.10	ELS (NR 2) 10	ELS (NR 2) 10
27	0.41	-0.01	-0.001359	0.80	0.41	----	----	-0.01	ELS 3	ELS (NR 2) 2
28	0.40	-0.01	-0.002396	0.80	0.41	----	----	-0.01	ELS 3	ELS (NR 1) 2

Déplacements limites verticaux (par rapport à la portée de la structure) : 1/300 soit 1.03 cm  
Déplacements limites horizontaux en tête de poteau (par rapport à sa hauteur) : 1/100

## EFFORTS MAXIMAUX ET CARACTÉRISTIQUES AUX EXTRÉMITÉS DES BARRES

Unités : Efforts Normaux, Compression (daN) - Traction (daN.m)

Pièces/Barres	Noeuds	Efforts ELU maximaux				Efforts caractéristiques maximaux								
		Compression	Traction	Tranchants	Moments	Compression (Fck)	Cas + Déf	Traction (Ftk)	Cas + Déf	Tranchants (Fvk)	Cas + Déf	Moments (Mk)	Cas + Déf	
Arbalétrier														
12/25	C	12	462.3	----	15.3	0	546.4	ELU (NR 2) 10	----	----	21.1	ELU (NR 2) 2	0	ELU 1
		25	-443.9	----	20.3	0	-524.6	ELU 3	----	----	28.5	ELU (NR 2) 2	0	ELU 1
25/17	C	25	206.5	----	19.7	0	244.1	ELU (NR 2) 10	----	----	28.5	ELU (NR 1) 2	0	ELU 1
		17	-190.3	----	14.6	0	-224.9	ELU 17	----	----	21.1	ELU (NR 1) 2	0	ELU 1
Diagonale														
10/24	T	10	----	-604.2	0.0	0	----	----	-714.0	ELU (NR 2) 10	0.0	ELU 3	0	ELU 1
		24	----	437.8	0.0	0	----	----	517.4	ELU 17	0.0	ELU 3	0	ELU 1
25/15														
2/25	T	2	----	-658.9	0.0	0	----	----	-778.7	ELU 3	0.0	ELU 3	0	ELU 1
		25	----	468.7	0.0	0	----	----	553.9	ELU 3	0.0	ELU 3	0	ELU 1
19/4	T	19	----	-220.4	0.0	0	----	----	-349.6	ELU 1	0.0	ELU (NR 2) 2	0	ELU 1
		4	----	74.5	0.0	0	----	----	148.3	ELU 1	0.0	ELU (NR 2) 2	0	ELU 1
Poteau														
21/25	CT	21	2.0	-3.4	0.0	0	2.4	ELU 3	-7.3	ELU 1	0.0	ELU 1	0	ELU 1
		25	-0.4	5.8	0.0	0	-0.5	ELU 3	12.6	ELU 1	0.0	ELU 1	0	ELU 1
3/13	CT	3	217.3	-57.3	3.4	0	256.8	ELU 3	-120.3	ELU 1	4.0	ELU 3	0	ELU 1
		13	-76.8	----	0.7	0	-110.9	ELU 2	----	----	1.0	ELU 2	0	ELU 1
1/12	CT	1	246.9	-344.4	49.1	0	361.2	ELU 1	-407.0	ELU 3	58.0	ELU 3	0	ELU 1
		12	-311.8	----	31.3	0	-368.5	ELU (NR 2) 10	----	----	45.2	ELU 2	0	ELU 1
11/26	CT	11	251.1	-57.3	5.5	0	296.8	ELU 3	-120.0	ELU 1	6.5	ELU 3	0	ELU 1
		26	-100.1	----	-7.0	0	-118.4	ELU 10	----	----	-8.3	ELU 17	0	ELU 1
14/17	C	14	515.9	----	25.7	0	609.7	ELU 17	----	----	30.3	ELU 3	0	ELU 1
		17	-120.6	----	-147.3	0	-142.6	ELU 17	----	----	-174.0	ELU 17	0	ELU 1
9/7	C	9	45.8	----	0.0	0	54.1	ELU 3	----	----	0.0	ELU 1	0	ELU 1
		7	-44.8	----	0.0	0	-53.0	ELU 3	----	----	0.0	ELU 1	0	ELU 1
Divers														
8/16	C	8	96.6	----	0.5	0	114.1	ELU 17	----	----	1.0	ELU 1	0	ELU 1
		16	-96.6	----	0.4	0	-114.1	ELU 17	----	----	0.9	ELU 1	0	ELU 1
5/6	C	5	213.8	----	-46.3	0	252.7	ELU 3	----	----	-54.7	ELU 3	0	ELU 1
		6	-237.6	----	-6.9	0	-280.8	ELU 3	----	----	-8.1	ELU 3	0	ELU 1
1/14	CT	1	6.5	-123.5	131.2	0	10.6	ELU 1	-146.0	ELU (NR 2) 10	155.1	ELU (NR 2) 10	0	ELU 1
		14	-167.7	----	71.5	0	-198.2	ELU (NR 2) 10	----	----	84.5	ELU (NR 1) 10	0	ELU 1
18/20	C	18	56.7	----	0.5	0	121.1	ELU 1	----	----	1.0	ELU 1	0	ELU 1
		20	-56.7	----	0.5	0	-121.1	ELU 1	----	----	1.0	ELU 1	0	ELU 1
22/23	CT	22	57.7	-51.3	0.5	0	121.9	ELU 1	-60.7	ELU 3	1.0	ELU 1	0	ELU 1
		23	-57.7	51.3	0.5	0	-121.8	ELU 1	60.7	ELU 3	1.0	ELU 1	0	ELU 1
Panne														
20/22	CT	20	55.7	-68.4	1.7	0	120.7	ELU 1	-80.9	ELU 3	2.1	ELU 3	0	ELU 1
		22	-55.7	68.4	1.7	0	-120.7	ELU 1	80.9	ELU 3	2.1	ELU 3	0	ELU 1
6/8	CT	6	229.4	-50.4	-21.7	0	271.2	ELU 3	-77.4	ELU 1	-25.6	ELU 3	0	ELU 1
		8	-229.4	50.4	-21.7	0	-271.2	ELU 3	77.4	ELU 1	-25.6	ELU 3	0	ELU 1

Attention : Efforts maximaux donnés à titre indicatif. (L'ensemble des cas de charges est à prendre en compte pour le dimensionnement des assemblages.)

## RÉACTIONS PONDÉRÉES AUX APPUIS

Unités : Efforts (daN) - Moment (daN.m)

Noeuds	Réactions Positives			Cas + Déf		Réactions Négatives			Cas + Déf	
	Vertic.	Horiz.	Moments	Vertic.	Horiz.	Vertic.	Horiz.	Moments	Vertic.	Horiz.
1	278.1	8.0	----	ELU 2	ELU 2	-219.2 *	-169.4	----	ELU 3	ELU 3
14	586.4	----	----	ELU 17	ELU 1	----	-192.4	----	ELU 17	ELU 17

\* Attention présence de réaction négative, risque de soulèvement.

## RÉACTIONS NON PONDÉRÉES AUX APPUIS \*

Unités : Efforts (daN) - Moment (daN.m)

## RÉACTIONS : VERTICALES par type de charge

Noeuds	Permanentés	Neige	Neige Exc.	Vent A	Vent B	Vent C	Vent D	Vent E	Expl. Plancher	Expl. Toiture
1	144.9	55.0	55.0	-233.1 **	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	144.9	55.0	55.0	233.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## RÉACTIONS : HORIZONTALES par type de charge

Noeuds	Permanentés	Neige	Neige Exc.	Vent A	Vent B	Vent C	Vent D	Vent E	Expl. Plancher	Expl. Toiture
1	4.3	0.9	0.9	-115.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	-4.3	-0.9	-0.9	-123.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## RÉACTIONS : MOMENTS D'ENCASTREMENT par type de charge

Aucun moment d'encastrement

\* Réactions d'appuis pour descentes de charges sur la structure porteuse (Bois, Béton...)

\*\* Rappel : Réactions verticales ascendantes

## RÉACTIONS PONDÉRÉES CARACTÉRISTIQUES AUX APPUIS

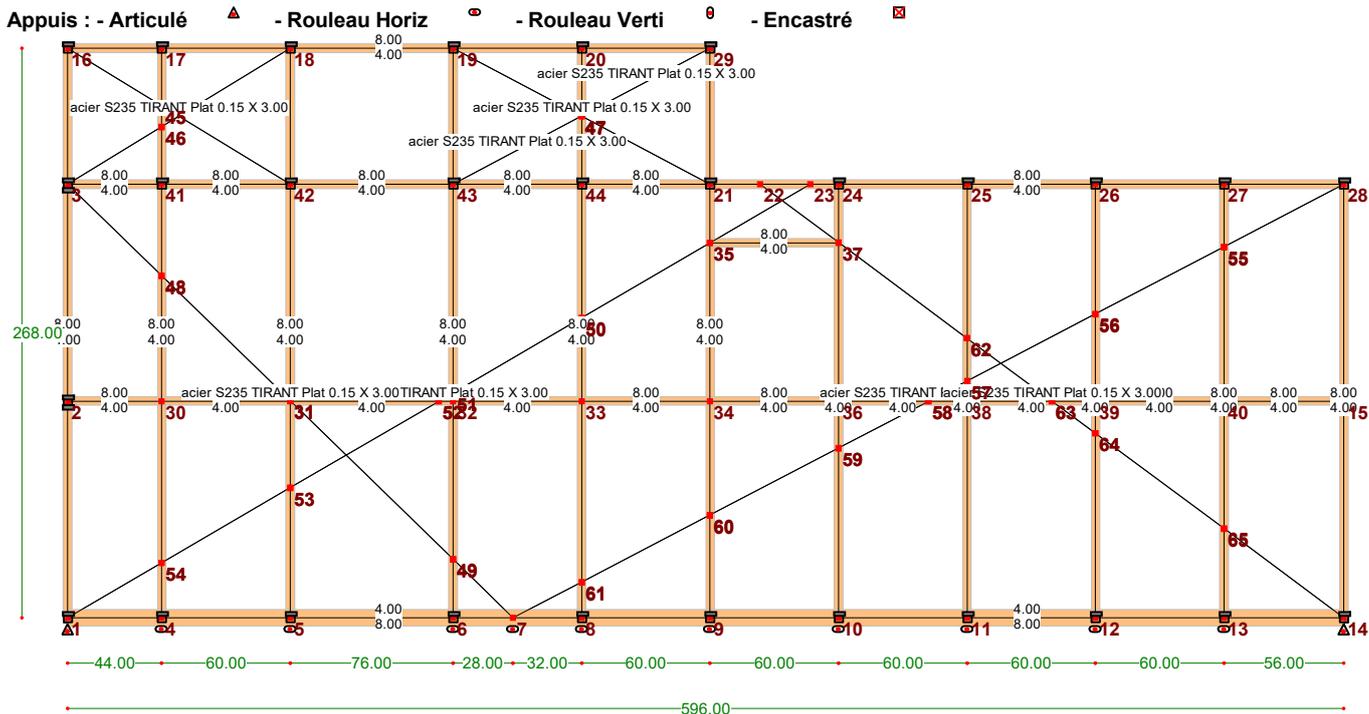
Unités : Efforts (kN)

Appui	Type	Réactions caractéristiques (+)				Réactions caractéristiques (-)			
		Verticale (Rk)	Cas Déf	Horizontale (Rk)	Cas Déf	Verticale (Rk)	Cas Déf	Horizontale (Rk)	Cas Déf
1	Arti	4.237	ELU 1	0.127	ELU 1	-2.590	ELU 3	-2.002	ELU 3
14	Arti	6.930	ELU 17	----	----	----	----	-2.274	ELU 17

\* Réactions d'appuis caractéristiques à comparer aux valeurs des catalogues fournisseurs.

42000 SAINT-ÉTIENNE  
 38360 SASSENAGE  
 Tel : 04 76 26 49 14

Note de calcul - Logiciel STRUCTUR - Eurocode 5 - NF EN 1995-1-1/NA  
 Mur opposé



DILATATION THERMIQUE du MÉTAL : NON PRISE EN COMPTE

**SYNTHESE**

Classe de projet :	Norme : Normale
Classe de service :	Classe 2 - Extérieure abritée
Encombrement de la Structure :	6.0 m (Largeur) X 2.7 m (Hauteur)
Matériaux de la Structure :	Résineux C24    acier S235    Total
Poids des matériaux :	64 kg            0 kg            64 kg
Volume des matériaux :	0.153 m3                    0.153 m3
Type de chargement :	Charges réparties
	Permanente, Vent
Entraxe/Bande de chargement principal :	130.00 cm

**LISTE/DÉFINITION DES CAS DE CHARGES**

Nombre de cas de chargement étudiés : 8 (3 ELS et 5 ELU)

Nombre de cas dimensionnant (soulignés) : 8

- |   |   |
|---|---|
| Cas ELS 1 : Permanente                    | Cas ELS 3 : Permanente + Vent A           |
| Cas ELS 4 : Permanente + Vent B           | Cas ELU 3 : 0.9*Permanente + 1.5*Vent A   |
| Cas ELU 1 : 1.35*Permanente               | Cas ELU 17 : 1.35*Permanente + 1.5*Vent A |
| Cas ELU 4 : 0.9*Permanente + 1.5*Vent B   |   |
| Cas ELU 20 : 1.35*Permanente + 1.5*Vent B |   |

**CHARGES CLIMATIQUES**

- Vent pris en compte - Pression de pointe au faîtage : 60.00 daN/m<sup>2</sup>

## CARACTÉRISTIQUES MATÉRIAUX

	Résineux C24	acier S235	
Contrainte de Compression Axiale (fc,0,k) :	210	2350	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Traction Axiale (ft,0,k) :	145	2350	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Flexion (fm,k) :	240	2350	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Cisaillement (fv,k) :	40	1360	daN/cm <sup>2</sup>
Cte de Compression Transversale (fc,90,k) :	25	2350	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Traction Transversale (ft,90,k) :	4	2350	daN/cm <sup>2</sup>
Module moyen d'Elasticité Axial (E0,mean) :	110000	2100000	daN/cm <sup>2</sup>
Module d'Elasticité au fractile 5% (E0,05) :	74000	1400000	daN/cm <sup>2</sup>
Module moy. d'Elasticité Transversal (E90,mean) :	3700	700000	daN/cm <sup>2</sup>
Module moyen de Cisaillement (Gmean) :	6900	808000	daN/cm <sup>2</sup>
Densité Matière (Masse moyenne) :	420	7850	kg/m <sup>3</sup>
Réduction section au Feu par minute :	0.80		mm
Volume :	0.153		m <sup>3</sup>
Poids :	64	0	kg
Delta thermique de dilatation :		27	°C
Coefficient de dilatation :		12	X 10 <sup>-6</sup>
<b>Poids Structure : 64 kg</b>			
<b>Bande de chargement : 130.00 cm</b>			
<b>Classe de service du bâtiment : 2</b>			

## DÉFINITION DES NOEUDS

Noeuds	Coord X(cm)	Coord Y(cm)	Appui
1	0.00	0.00	Articulé
2	0.00	102.00	
3	0.00	204.00	
4	44.00	0.00	Rouleau Horiz
5	104.00	0.00	Rouleau Horiz
6	180.00	0.00	Rouleau Horiz
7	208.00	0.00	Rouleau Horiz
8	240.00	0.00	Rouleau Horiz
9	300.00	0.00	Rouleau Horiz
10	360.00	0.00	Rouleau Horiz
11	420.00	0.00	Rouleau Horiz
12	480.00	0.00	Rouleau Horiz
13	540.00	0.00	Rouleau Horiz
14	596.00	0.00	Articulé
15	596.00	102.00	
16	0.00	268.00	
17	44.00	268.00	
18	104.00	268.00	
19	180.00	268.00	
20	240.00	268.00	
21	300.00	204.00	
22	323.23	204.00	
23	346.74	204.00	
24	360.00	204.00	
25	420.00	204.00	
26	480.00	204.00	
27	540.00	204.00	
28	596.00	204.00	
29	300.00	268.00	
30	44.00	102.00	
31	104.00	102.00	
32	180.00	102.00	
33	240.00	102.00	
34	300.00	102.00	
35	300.00	176.50	
36	360.00	102.00	
37	360.00	176.50	
38	420.00	102.00	
39	480.00	102.00	
40	540.00	102.00	
41	44.00	204.00	
42	104.00	204.00	
43	180.00	204.00	
44	240.00	204.00	
45	44.00	240.92	
46	44.00	231.08	
47	240.00	236.17	
48	44.00	160.85	
49	180.00	27.46	
50	240.00	141.20	
51	180.00	105.90	
52	173.37	102.00	
53	104.00	61.19	
54	44.00	25.89	
55	540.00	174.56	
56	480.00	143.01	
57	420.00	111.46	
58	402.00	102.00	
59	360.00	79.92	
60	300.00	48.37	
61	240.00	16.82	
62	420.00	131.63	
63	459.61	102.00	
64	480.00	86.75	
65	540.00	41.88	

## DÉFINITION DES BARRES

Unités : Longueurs (cm)

Barres	Relaxation	Epaisseur	Retombées		Entraxe	Longueurs				
			Début	Fin		Réelle	Fib Perp	Fib Plan	Dévers. H	Dévers. B
Poteau										
4/54	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	25.71	204.00	25.89	204.00	268.00
54/30	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	76.29	204.00	76.11	204.00	268.00
30/48	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	58.85	204.00	58.85	204.00	268.00
48/41	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	43.15	204.00	43.15	204.00	268.00
41/46	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	26.90	64.00	27.08	64.00	268.00
46/45	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	10.02	64.00	9.85	64.00	268.00
45/17	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	27.08	64.00	27.08	64.00	268.00
1/2	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	102.00	102.00	102.00	102.00	102.00
2/3	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	102.00	102.00	102.00	102.00	102.00
3/16	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00
5/53	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	61.01	204.00	61.19	204.00	268.00
53/31	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	40.99	204.00	40.81	204.00	268.00
31/42	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	102.00	204.00	102.00	204.00	268.00
42/18	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	64.00	64.00	64.00	64.00	268.00
6/49	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	27.46	204.00	27.46	204.00	268.00
49/32	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	74.54	204.00	74.54	204.00	268.00
32/51	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	3.73	204.00	3.90	204.00	268.00
51/43	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	98.27	204.00	98.10	204.00	268.00
43/19	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	64.00	64.00	64.00	64.00	268.00
8/61	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	16.65	204.00	16.82	204.00	268.00
61/33	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	85.35	204.00	85.18	204.00	268.00
33/50	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	39.03	204.00	39.20	204.00	268.00
50/44	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	62.97	204.00	62.80	204.00	268.00
44/47	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	32.00	64.00	32.00	64.00	268.00
47/20	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	32.00	64.00	32.00	64.00	268.00
9/60	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	48.20	204.00	48.37	204.00	268.00
60/34	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	53.80	204.00	53.63	204.00	268.00
34/35	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	74.33	204.00	74.50	204.00	268.00
35/21	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	27.67	204.00	27.50	204.00	268.00
21/29	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	64.00	64.00	64.00	64.00	268.00
10/59	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	79.75	204.00	79.92	204.00	204.00
59/36	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	22.25	204.00	22.08	204.00	204.00
36/37	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	74.50	204.00	74.50	204.00	204.00
37/24	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	27.50	204.00	27.50	204.00	204.00
11/38	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	102.00	204.00	102.00	204.00	204.00
38/57	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	9.29	204.00	9.46	204.00	204.00
57/62	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	20.33	204.00	20.16	204.00	204.00
62/25	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	72.37	204.00	72.37	204.00	204.00
12/64	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	86.75	204.00	86.75	204.00	204.00
64/39	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	15.25	204.00	15.25	204.00	204.00
39/56	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	40.84	204.00	41.01	204.00	204.00
56/26	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	61.16	204.00	60.99	204.00	204.00
13/65	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	41.88	204.00	41.88	204.00	204.00
65/40	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	60.12	204.00	60.12	204.00	204.00
40/55	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	72.39	204.00	72.56	204.00	204.00
55/27	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	29.61	204.00	29.44	204.00	204.00
14/15	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	102.00	102.00	102.00	102.00	102.00
15/28	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	102.00	102.00	102.00	102.00	102.00
Divers										
41/42	Art / Art	8.00	4.00		130.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
16/17	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	44.00	44.00	44.00	44.00	300.00
17/18	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	60.00	60.00	60.00	60.00	300.00
18/19	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	76.00	76.00	76.00	76.00	300.00
19/20	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	60.00	60.00	60.00	60.00	300.00
20/29	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	60.00	60.00	60.00	60.00	300.00
3/41	Art / Art	8.00	4.00		130.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00
21/22	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	23.23	60.00	23.23	60.00	296.00
22/23	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	23.51	60.00	23.51	60.00	296.00
23/24	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	13.26	60.00	13.26	60.00	296.00
24/25	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	60.00	60.00	60.00	60.00	296.00
25/26	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	60.00	60.00	60.00	60.00	296.00
26/27	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	60.00	60.00	60.00	60.00	296.00
27/28	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	56.00	56.00	56.00	56.00	296.00
42/43	Art / Art	8.00	4.00		130.00	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00
44/21	Art / Art	8.00	4.00		130.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
43/44	Art / Art	8.00	4.00		130.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
1/4	Art / Enc	4.00	8.00		272.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00
4/5	Enc / Enc	4.00	8.00		272.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
5/6	Enc / Enc	4.00	8.00		272.00	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00
6/7	Enc / Enc	4.00	8.00		272.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00
7/8	Enc / Enc	4.00	8.00		272.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00
8/9	Enc / Art	4.00	8.00		272.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
40/15	Art / Art	8.00	4.00		130.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00
34/36	Art / Art	8.00	4.00		130.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
31/52	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	69.18	76.00	69.37	76.00	76.00
52/32	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	6.82	76.00	6.63	76.00	76.00
2/30	Art / Art	8.00	4.00		130.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00
30/31	Art / Art	8.00	4.00		130.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
33/34	Art / Art	8.00	4.00		130.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
32/33	Art / Art	8.00	4.00		130.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
36/58	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	41.81	60.00	42.00	60.00	60.00
58/38	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	18.19	60.00	18.00	60.00	60.00
39/40	Art / Art	8.00	4.00		130.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00

Divers										
38/63	Art / Enc	8.00	4.00	130.00	39.42	60.00	39.61	60.00	60.00	60.00
63/39	Enc / Art	8.00	4.00	130.00	20.58	60.00	20.39	60.00	60.00	60.00
35/37	Art / Art	8.00	4.00	130.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
9/10	Art / Enc	4.00	8.00	210.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
10/11	Enc / Enc	4.00	8.00	210.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
11/12	Enc / Enc	4.00	8.00	210.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
12/13	Enc / Enc	4.00	8.00	210.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
13/14	Enc / Art	4.00	8.00	210.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00

Unités : Section et Section de cisaillement en cm<sup>2</sup>, ly/V et lz/V en cm<sup>3</sup>, ly et lz en cm<sup>4</sup>, longueurs en cm

Barres	Relaxation	Section	ly/V	ly	lz/V	lz	Sect Cisail	Entraxe	Longueurs					Matiere/Essence	
									Réelle	Fib Perp	Fib Plan	Dévers. H	Dévers. B		
Tirant métal															
1/54	Art / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	51.05	402.30	51.05	402.30	402.30	402.30	acier S235 TIRANT Pla
54/53	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	69.61	402.30	69.61	402.30	402.30	acier S235 TIRANT Pla	
53/52	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	80.49	402.30	80.49	402.30	402.30	acier S235 TIRANT Pla	
52/51	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	7.69	402.30	7.69	402.30	402.30	acier S235 TIRANT Pla	
51/50	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	69.61	402.30	69.61	402.30	402.30	acier S235 TIRANT Pla	
50/35	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	69.61	402.30	69.61	402.30	402.30	acier S235 TIRANT Pla	
35/23	Enc / Art	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	54.23	402.30	54.23	402.30	402.30	acier S235 TIRANT Pla	
3/48	Art / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	61.45	291.34	61.63	291.34	291.34	acier S235 TIRANT Pla	
48/31	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	84.04	291.34	84.04	291.34	291.34	acier S235 TIRANT Pla	
31/49	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	106.45	291.34	106.45	291.34	291.34	acier S235 TIRANT Pla	
49/7	Enc / Art	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	39.40	291.34	39.22	291.34	291.34	acier S235 TIRANT Pla	
3/46	Art / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	51.66	122.11	51.66	122.11	122.11	acier S235 TIRANT Pla	
46/18	Enc / Art	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	70.45	122.11	70.45	122.11	122.11	acier S235 TIRANT Pla	
16/45	Art / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	51.49	122.11	51.66	122.11	122.11	acier S235 TIRANT Pla	
45/42	Enc / Art	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	70.63	122.11	70.45	122.11	122.11	acier S235 TIRANT Pla	
7/61	Art / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	36.15	438.36	36.15	438.36	438.36	acier S235 TIRANT Pla	
61/60	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	67.79	438.36	67.79	438.36	438.36	acier S235 TIRANT Pla	
60/59	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	67.79	438.36	67.79	438.36	438.36	acier S235 TIRANT Pla	
59/58	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	47.45	438.36	47.45	438.36	438.36	acier S235 TIRANT Pla	
58/57	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	20.34	438.36	20.34	438.36	438.36	acier S235 TIRANT Pla	
57/56	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	67.79	438.36	67.79	438.36	438.36	acier S235 TIRANT Pla	
56/55	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	67.79	438.36	67.79	438.36	438.36	acier S235 TIRANT Pla	
55/28	Enc / Art	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	63.27	438.36	63.27	438.36	438.36	acier S235 TIRANT Pla	
22/37	Art / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	45.74	340.62	45.92	340.62	340.62	acier S235 TIRANT Pla	
37/62	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	74.92	340.62	74.92	340.62	340.62	acier S235 TIRANT Pla	
62/63	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	49.65	340.62	49.47	340.62	340.62	acier S235 TIRANT Pla	
63/64	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	25.28	340.62	25.46	340.62	340.62	acier S235 TIRANT Pla	
64/65	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	74.92	340.62	74.92	340.62	340.62	acier S235 TIRANT Pla	
65/14	Enc / Art	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	70.11	340.62	69.93	340.62	340.62	acier S235 TIRANT Pla	
19/47	Art / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	67.83	136.00	68.00	136.00	136.00	acier S235 TIRANT Pla	
47/21	Enc / Art	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	68.17	136.00	68.00	136.00	136.00	acier S235 TIRANT Pla	
43/47	Art / Enc	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	68.08	136.00	68.00	136.00	136.00	acier S235 TIRANT Pla	
47/29	Enc / Art	0.45	0.01	0.00	0.23	0.34	0.45	130.00	67.92	136.00	68.00	136.00	136.00	acier S235 TIRANT Pla	

## DÉFINITION DES FLÈCHES

Pièces	Flèches limites			Contre-Flèches	
	W <sub>net,fin</sub>	W <sub>inst,Q</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>c</sub>	W <sub>fin</sub>
Poteau					
4/17	1/200	1/300	1/500	----	----
1/16	1/200	1/300	1/500	----	----
5/18	1/200	1/300	1/500	----	----
6/19	1/200	1/300	1/500	----	----
8/20	1/200	1/300	1/500	----	----
9/29	1/200	1/300	1/500	----	----
10/24	1/200	1/300	1/500	----	----
11/25	1/200	1/300	1/500	----	----
12/26	1/200	1/300	1/500	----	----
13/27	1/200	1/300	1/500	----	----
14/28	1/200	1/300	1/500	----	----
Divers					
41/42	1/200	1/300	1/500	----	----
16/29	1/200	1/300	1/500	----	----
3/41	1/200	1/300	1/500	----	----
21/28	1/200	1/300	1/500	----	----
42/43	1/200	1/300	1/500	----	----
44/21	1/200	1/300	1/500	----	----
43/44	1/200	1/300	1/500	----	----
1/9	1/200	1/300	1/500	----	----
40/15	1/200	1/300	1/500	----	----
34/36	1/200	1/300	1/500	----	----
31/32	1/200	1/300	1/500	----	----
2/30	1/200	1/300	1/500	----	----
30/31	1/200	1/300	1/500	----	----
33/34	1/200	1/300	1/500	----	----
32/33	1/200	1/300	1/500	----	----
36/38	1/200	1/300	1/500	----	----
39/40	1/200	1/300	1/500	----	----
38/39	1/200	1/300	1/500	----	----
35/37	1/200	1/300	1/500	----	----
9/14	1/200	1/300	1/500	----	----
Tirant métal					
1/23	----	----	----	----	----
3/7	----	----	----	----	----
3/18	----	----	----	----	----
16/42	----	----	----	----	----

7/28	----	----	----	----	----
22/14	----	----	----	----	----
19/21	----	----	----	----	----
43/29	----	----	----	----	----

**CHARGES REPARTIES**Unités : Charges Saisies (daN/m<sup>2</sup>) - Vent Coef (Cpe-Cpi) - Pression de pointe : 60.0 daN/m<sup>2</sup>

Barres	Permanente	Vent A	Vent B
Poteau			
1/2	0.00	-1.04	-0.54
2/3	0.00	-1.04	-0.54
3/16	0.00	-1.04	-0.54
21/29	0.00	-0.07	-0.57
14/15	0.00	-0.07	-0.57
15/28	0.00	-0.07	-0.57
Divers			
1/4	-36.00	0.00	0.00
4/5	-36.00	0.00	0.00
5/6	-36.00	0.00	0.00
6/7	-36.00	0.00	0.00
7/8	-36.00	0.00	0.00
8/9	-36.00	0.00	0.00
9/10	-36.00	0.00	0.00
10/11	-36.00	0.00	0.00
11/12	-36.00	0.00	0.00
12/13	-36.00	0.00	0.00
13/14	-36.00	0.00	0.00

**CHARGES REPARTIES - RESULTANTES**

Unités : Charges Résultantes (daN/m)

Barres	Permanente	Vent A	Vent B
Poteau			
4/54	-1.3	0.0	0.0
54/30	-1.3	0.0	0.0
30/48	-1.3	0.0	0.0
48/41	-1.3	0.0	0.0
41/46	-1.3	0.0	0.0
46/45	-1.3	0.0	0.0
45/17	-1.3	0.0	0.0
1/2	-1.3	-81.1	-42.1
2/3	-1.3	-81.1	-42.1
3/16	-1.3	-81.1	-42.1
5/53	-1.3	0.0	0.0
53/31	-1.3	0.0	0.0
31/42	-1.3	0.0	0.0
42/18	-1.3	0.0	0.0
6/49	-1.3	0.0	0.0
49/32	-1.3	0.0	0.0
32/51	-1.3	0.0	0.0
51/43	-1.3	0.0	0.0
43/19	-1.3	0.0	0.0
8/61	-1.3	0.0	0.0
61/33	-1.3	0.0	0.0
33/50	-1.3	0.0	0.0
50/44	-1.3	0.0	0.0
44/47	-1.3	0.0	0.0
47/20	-1.3	0.0	0.0
9/60	-1.3	0.0	0.0
60/34	-1.3	0.0	0.0
34/35	-1.3	0.0	0.0
35/21	-1.3	0.0	0.0
21/29	-1.3	-5.5	-44.5
10/59	-1.3	0.0	0.0
59/36	-1.3	0.0	0.0
36/37	-1.3	0.0	0.0
37/24	-1.3	0.0	0.0
11/38	-1.3	0.0	0.0
38/57	-1.3	0.0	0.0
57/62	-1.3	0.0	0.0
62/25	-1.3	0.0	0.0
12/64	-1.3	0.0	0.0
64/39	-1.3	0.0	0.0
39/56	-1.3	0.0	0.0
56/26	-1.3	0.0	0.0
13/65	-1.3	0.0	0.0
65/40	-1.3	0.0	0.0
40/55	-1.3	0.0	0.0
55/27	-1.3	0.0	0.0

Poteau			
14/15	-1.3	-5.5	-44.5
15/28	-1.3	-5.5	-44.5
Divers			
41/42	-1.3	0.0	0.0
16/17	-1.3	0.0	0.0
17/18	-1.3	0.0	0.0
18/19	-1.3	0.0	0.0
19/20	-1.3	0.0	0.0
20/29	-1.3	0.0	0.0
3/41	-1.3	0.0	0.0
21/22	-1.3	0.0	0.0
22/23	-1.3	0.0	0.0
23/24	-1.3	0.0	0.0
24/25	-1.3	0.0	0.0
25/26	-1.3	0.0	0.0
26/27	-1.3	0.0	0.0
27/28	-1.3	0.0	0.0
42/43	-1.3	0.0	0.0
44/21	-1.3	0.0	0.0
43/44	-1.3	0.0	0.0
1/4	-99.3	0.0	0.0
4/5	-99.3	0.0	0.0
5/6	-99.3	0.0	0.0
6/7	-99.3	0.0	0.0
7/8	-99.3	0.0	0.0
8/9	-99.3	0.0	0.0
40/15	-1.3	0.0	0.0
34/36	-1.3	0.0	0.0
31/52	-1.3	0.0	0.0
52/32	-1.3	0.0	0.0
2/30	-1.3	0.0	0.0
30/31	-1.3	0.0	0.0
33/34	-1.3	0.0	0.0
32/33	-1.3	0.0	0.0
36/58	-1.3	0.0	0.0
58/38	-1.3	0.0	0.0
39/40	-1.3	0.0	0.0
38/63	-1.3	0.0	0.0
63/39	-1.3	0.0	0.0
35/37	-1.3	0.0	0.0
9/10	-76.9	0.0	0.0
10/11	-76.9	0.0	0.0
11/12	-76.9	0.0	0.0
12/13	-76.9	0.0	0.0
13/14	-76.9	0.0	0.0
Tirant métal			
1/54	0.0	0.0	0.0
54/53	0.0	0.0	0.0
53/52	0.0	0.0	0.0
52/51	0.0	0.0	0.0
51/50	0.0	0.0	0.0
50/35	0.0	0.0	0.0
35/23	0.0	0.0	0.0
3/48	0.0	0.0	0.0
48/31	0.0	0.0	0.0
31/49	0.0	0.0	0.0
49/7	0.0	0.0	0.0
3/46	0.0	0.0	0.0
46/18	0.0	0.0	0.0
16/45	0.0	0.0	0.0
45/42	0.0	0.0	0.0
7/61	0.0	0.0	0.0
61/60	0.0	0.0	0.0
60/59	0.0	0.0	0.0
59/58	0.0	0.0	0.0
58/57	0.0	0.0	0.0
57/56	0.0	0.0	0.0
56/55	0.0	0.0	0.0
55/28	0.0	0.0	0.0
22/37	0.0	0.0	0.0
37/62	0.0	0.0	0.0
62/63	0.0	0.0	0.0
63/64	0.0	0.0	0.0
64/65	0.0	0.0	0.0
65/14	0.0	0.0	0.0
19/47	0.0	0.0	0.0
47/21	0.0	0.0	0.0
43/47	0.0	0.0	0.0

Tirant métal  
47/29 0.0 0.0 0.0

\* Les barres non chargées ne sont pas imprimées.

## TAUX DE TRAVAIL : FLEXION + COMPRESSION/TRACTION

Pièces/Barres	Flambement						Eff. (daN) & Cte Norm. (daN/cm <sup>2</sup> )				Eff. (daN.m) & Cte Flex. (daN/cm <sup>2</sup> )				Taux							
	ATF ⊥	El ⊥	Kc, ⊥	ATF //	El //	Kc, //	Effort	Réelle	Limite	/Taux	Moment	Réelle	Limite	/Taux	K <sub>mod</sub>	γ <sub>M</sub>	k <sub>m</sub>	k <sub>e</sub>	k <sub>h</sub>	Travail	Cas + Déf	
Poteau																						
4/17	-	88	0.38	-	66	0.60	7.7 (C)	0.24	177.69	0%	0	1.92	264.00	1%	1.10	1.30	-	-	1.30	1%	ELU 17	
1/16	CT	-	44	0.85	-	88	0.38	4.1 (C)	0.13	177.69	0%	14	63.99	264.00	24%	1.10	1.30	-	-	1.30	24%	ELU 17
5/18	-	88	0.38	-	53	0.76	10.8 (C)	0.34	177.69	0%	0	1.81	264.00	0%	1.10	1.30	0.7	-	1.30	1%	ELU 17	
6/19	CT	-	46	0.84	-	65	0.62	43.9 (C)	1.37	177.69	1%	-1	4.02	264.00	2%	1.10	1.30	-	-	1.30	3%	ELU 17
8/20	-	88	0.38	-	74	0.51	10.0 (C)	0.31	177.69	0%	-1	2.83	264.00	1%	1.10	1.30	-	-	1.30	1%	ELU 20	
9/29	-	28	0.96	-	55	0.73	17.0 (C)	0.53	177.69	0%	-3	11.83	264.00	4%	1.10	1.30	-	-	1.30	5%	ELU 20	
10/24	-	88	0.38	-	19	0.99	43.7 (C)	1.37	177.69	2%	-1	4.79	264.00	1%	1.10	1.30	0.7	-	1.30	3%	ELU 20	
11/25	CT	-	48	0.82	-	88	0.38	20.8 (C)	0.65	177.69	1%	-1	4.63	264.00	2%	1.10	1.30	-	-	1.30	3%	ELU 20
12/26	-	88	0.38	-	13	1.00	6.6 (C)	0.21	177.69	0%	-1	2.74	264.00	1%	1.10	1.30	-	-	1.30	1%	ELU 20	
13/27	-	88	0.38	-	5.2	0.77	5.6 (C)	0.17	177.69	0%	0	2.32	264.00	1%	1.10	1.30	-	-	1.30	1%	ELU 20	
14/28	-	44	0.85	-	88	0.38	40.4 (C)	1.26	177.69	2%	8	39.00	264.00	15%	1.10	1.30	-	-	1.30	17%	ELU 20	
Divers																						
41/42	CT	-	26	0.97	-	52	0.77	107.0 (C)	3.34	177.69	2%	0	0.38	264.00	0%	1.10	1.30	-	-	1.30	3%	ELU 17
16/29	-	33	0.93	-	66	0.60	27.4 (C)	0.86	177.69	1%	0	0.44	264.00	0%	1.10	1.30	-	-	1.30	1%	ELU 17	
3/41	CT	-	19	0.99	-	38	0.90	107.1 (C)	3.35	177.69	2%	0	0.21	264.00	0%	1.10	1.30	-	-	1.30	2%	ELU 17
21/28	-	26	0.97	-	20	0.99	113.3 (C)	3.54	177.69	2%	-2	11.49	264.00	4%	1.10	1.30	-	-	1.30	6%	ELU 4	
42/43	CT	-	33	0.93	-	66	0.60	107.1 (C)	3.35	177.69	3%	0	0.61	264.00	0%	1.10	1.30	-	-	1.30	3%	ELU 17
44/21	CT	-	26	0.97	-	52	0.77	133.7 (C)	4.18	177.69	3%	0	0.38	264.00	0%	1.10	1.30	-	-	1.30	3%	ELU 17
43/44	CT	-	26	0.97	-	52	0.77	136.3 (C)	4.26	177.69	3%	0	0.38	264.00	0%	1.10	1.30	-	-	1.30	3%	ELU 17
1/9	CT	-	-	-	-	-	-	0.0 (T)	0.00	75.89	0%	6	13.77	125.61	11%	0.60	1.30	-	1.13	1.13	11%	ELU 1
40/15	-	-	-	-	-	-	-	-84.3 (T)	2.64	139.13	2%	0	0.33	264.00	0%	1.10	1.30	-	1.13	1.30	2%	ELU 20
34/36	CT	-	26	0.97	-	52	0.77	37.7 (C)	1.18	177.69	1%	0	0.38	264.00	0%	1.10	1.30	-	-	1.30	1%	ELU 17
31/32	-	33	0.93	-	60	0.68	140.2 (C)	4.38	177.69	4%	-2	8.49	264.00	3%	1.10	1.30	-	-	1.30	7%	ELU 3	
2/30	-	19	0.99	-	38	0.90	143.4 (C)	4.48	177.69	3%	0	0.21	264.00	0%	1.10	1.30	-	-	1.30	3%	ELU 17	
30/31	-	26	0.97	-	52	0.77	142.3 (C)	4.45	177.69	3%	0	0.38	264.00	0%	1.10	1.30	-	-	1.30	3%	ELU 17	
33/34	CT	-	26	0.97	-	52	0.77	40.8 (C)	1.27	177.69	1%	0	0.38	264.00	0%	1.10	1.30	-	-	1.30	1%	ELU 17
32/33	CT	-	26	0.97	-	52	0.77	45.0 (C)	1.41	177.69	1%	0	0.38	264.00	0%	1.10	1.30	-	-	1.30	1%	ELU 17
36/38	CT	-	-	-	-	-	-	-60.0 (T)	1.87	139.13	1%	-2	9.54	264.00	4%	1.10	1.30	-	1.13	1.30	5%	ELU 20
39/40	CT	-	-	-	-	-	-	-82.5 (T)	2.58	139.13	2%	0	0.38	264.00	0%	1.10	1.30	-	1.13	1.30	2%	ELU 20
38/39	CT	-	-	-	-	-	-	-79.4 (T)	2.48	139.13	2%	0	0.34	264.00	0%	1.10	1.30	-	1.13	1.30	2%	ELU 20
35/37	-	-	-	-	-	-	-	-0.9 (T)	0.03	75.89	0%	0	0.38	144.00	0%	0.60	1.30	-	1.13	1.30	0%	ELU 1
9/14	CT	-	-	-	-	-	-	0.0 (T)	0.00	75.89	0%	4	9.19	125.61	7%	0.60	1.30	-	1.13	1.13	7%	ELU 1
Tirant métal																						
1/23	CT	-	-	-	-	-	-	-135.1 (T)	300.14	2136.36	14%	0	622.39	2136.36	29%	1.00	1.10	-	1	1	43%	ELU 17
3/7																						
3/18	CT	-	-	-	-	-	-	-4.2 (T)	9.40	2136.36	0%	0	0.27	2136.36	0%	1.00	1.10	-	1	1	0%	ELU 4
16/42	CT	-	-	-	-	-	-	-0.2 (T)	0.41	2136.36	0%	0	0.00	2136.36	0%	1.00	1.10	-	1	1	0%	ELU 1
7/28	CT	-	-	-	-	-	-	-109.7 (T)	243.82	2136.36	11%	0	183.32	2136.36	9%	1.00	1.10	-	1	1	20%	ELU 20
22/14	CT	-	-	-	-	-	-	-1.0 (T)	2.20	2136.36	0%	0	10.00	2136.36	0%	1.00	1.10	-	1	1	1%	ELU 1
19/21																						
43/29	-	-	-	-	-	-	-	-35.2 (T)	78.15	2136.36	4%	0	8.52	2136.36	0%	1.00	1.10	-	1	1	4%	ELU 20

## TAUX DE TRAVAIL : CONTRAINTE DE CISAILEMENT

Pièces/Barres	Efforts (daN) & Contrainte de cisaillement (daN/cm <sup>2</sup> )								
	Tranchant	Pos	Réelle	Limite	K <sub>Cr</sub>	K <sub>mod</sub>	γ <sub>M</sub>	Taux	Cas + Def
Poteau									
4/17	1.6	10%	0.07	33.85	1.00	1.10	1.30	0%	ELU 17
1/16	75.4	38%	3.54	33.85	1.00	1.10	1.30	10%	ELU 3
5/18	-1.8	38%	0.08	33.85	1.00	1.10	1.30	0%	ELU 17
6/19	47.3	39%	2.22	33.85	1.00	1.10	1.30	7%	ELU 17
8/20	3.3	53%	0.15	33.85	1.00	1.10	1.30	0%	ELU 20
9/29	24.1	76%	1.13	33.85	1.00	1.10	1.30	3%	ELU 20
10/24	-5.9	50%	0.28	33.85	1.00	1.10	1.30	1%	ELU 20
11/25	18.4	55%	0.86	33.85	1.00	1.10	1.30	3%	ELU 20
12/26	2.6	70%	0.12	33.85	1.00	1.10	1.30	0%	ELU 20
13/27	-1.5	100%	0.07	33.85	1.00	1.10	1.30	0%	ELU 20
14/28	42.2	50%	1.98	33.85	1.00	1.10	1.30	6%	ELU 4
Divers									
41/42	0.5	100%	0.03	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
16/29	0.7	35%	0.03	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
3/41	0.4	100%	0.02	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
21/28	31.6	20%	1.48	33.85	1.00	1.10	1.30	4%	ELU 20
42/43	0.7	100%	0.03	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
44/21	0.5	100%	0.03	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
43/44	0.5	100%	0.03	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
1/9	52.3	35%	2.45	18.46	1.00	0.60	1.30	13%	ELU 1
40/15	0.5	100%	0.02	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
34/36	0.5	100%	0.03	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
31/32	26.6	100%	1.25	33.85	1.00	1.10	1.30	4%	ELU 3
2/30	0.4	100%	0.02	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
30/31	0.5	100%	0.03	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
33/34	0.5	100%	0.03	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
32/33	0.5	100%	0.03	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
36/38	11.4	100%	0.53	33.85	1.00	1.10	1.30	2%	ELU 20
39/40	0.5	100%	0.03	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
38/39	0.4	66%	0.02	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
35/37	0.5	100%	0.03	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
9/14	37.7	20%	1.77	18.46	1.00	0.60	1.30	10%	ELU 1
Tirant métal									
1/23	0.3	50%	0.69	1236.36	1.00	1.00	1.10	0%	ELU 17
3/7									
3/18	0.0	0%	0.00	1236.36	1.00	1.00	1.10	0%	ELU 4
16/42	0.0	42%	0.00	1236.36	1.00	1.00	1.10	0%	ELU 1



3/18	* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte													
16/42	* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte													
7/28	0.08	0% (<1/999)	ELS 4	0.08	0% (<1/999)	ELS 4	0.00	----	----	5%	0.00	0.00	0.00	0.00
22/14	* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte													
19/21	* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte													
43/29	0.15	0% (1/894)	ELS 3	0.15	0% (1/894)	ELS 3	0.15	----	----	74%	0.00	0.00	0.00	0.00

\* Flèches : Taux de référence des flèches (Voir Définition Barres)  
: Attention valeur limite pour une lecture par pièce ou par travée.

## DÉPLACEMENT DES NOEUDS

Unités : Déplacements Horizontaux, Verticaux (cm) - Rotation (rad)

Noeuds	Déplacements instantanés			K <sub>def</sub>	Déplacements différés			Cas + Déf		
	Horizontaux	Verticaux	Rotation		Horizontaux	Limite	Taux	Verticaux	Horizontaux	Verticaux
1	0.00	0.00	0.000000	0.80	0.00	----	----	0.00	ELS 1	ELS 1
2	0.04	0.00	0.000627	0.80	0.04	----	----	0.00	ELS 3	ELS 1
3	0.06	0.00	0.000465	0.80	0.06	----	----	0.00	ELS 3	ELS 1
4	0.00	0.00	-0.000003	0.80	0.00	2.68	0%	0.00	ELS 4	ELS 4
5	0.00	0.00	-0.000135	0.80	0.00	2.68	0%	0.00	ELS 4	ELS 4
6	0.00	0.00	0.000200	0.80	0.00	2.68	0%	0.00	ELS 4	ELS 4
7	0.00	0.00	-0.000003	0.80	0.00	----	----	0.00	ELS 4	ELS 4
8	0.00	0.00	-0.000160	0.80	0.00	2.68	0%	0.00	ELS 4	ELS 4
9	0.00	0.00	0.000000	0.80	0.00	2.68	0%	0.00	ELS 4	ELS 4
10	0.00	0.00	0.000064	0.80	0.00	2.04	0%	0.00	ELS 4	ELS 4
11	0.00	0.00	-0.000014	0.80	0.00	2.04	0%	0.00	ELS 4	ELS 4
12	0.00	0.00	0.000010	0.80	0.00	2.04	0%	0.00	ELS 4	ELS 4
13	0.00	0.00	-0.000039	0.80	0.00	2.04	0%	0.00	ELS 4	ELS 4
14	0.00	0.00	0.000000	0.80	0.00	----	----	0.00	ELS 1	ELS 1
15	0.04	0.00	-0.000227	0.80	0.04	----	----	0.00	ELS 4	ELS 3
16	0.06	0.00	0.000000	0.80	0.06	2.68	2%	0.00	ELS 3	ELS 1
17	0.06	0.00	-0.000004	0.80	0.06	2.68	2%	0.00	ELS 3	ELS 3
18	0.06	0.00	-0.000012	0.80	0.06	2.68	2%	0.00	ELS 3	ELS 4
19	0.06	0.00	0.000012	0.80	0.06	2.68	2%	0.00	ELS 3	ELS 3
20	0.06	0.00	-0.000011	0.80	0.06	2.68	2%	0.00	ELS 3	ELS 4
21	0.05	0.00	-0.000631	0.80	0.05	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
22	0.05	-0.01	-0.000237	0.80	0.05	----	----	-0.01	ELS 3	ELS 4
23	0.05	-0.01	0.000387	0.80	0.05	----	----	-0.01	ELS 3	ELS 4
24	0.05	0.00	0.000455	0.80	0.05	2.04	2%	0.00	ELS 3	ELS 4
25	0.05	0.00	-0.000094	0.80	0.05	2.04	2%	0.00	ELS 3	ELS 4
26	0.05	0.00	0.000032	0.80	0.05	2.04	2%	0.00	ELS 4	ELS 4
27	0.05	0.00	-0.000025	0.80	0.05	2.04	2%	0.00	ELS 4	ELS 4
28	0.05	0.00	0.000000	0.80	0.05	2.04	2%	0.00	ELS 4	ELS 3
29	0.06	0.00	0.000000	0.80	0.06	2.68	2%	0.00	ELS 3	ELS 3
30	0.04	0.00	-0.000394	0.80	0.04	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
31	0.04	0.00	-0.000413	0.80	0.04	----	----	0.00	ELS 3	ELS 4
32	0.04	0.00	0.000099	0.80	0.04	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
33	0.03	0.00	-0.000124	0.80	0.03	----	----	0.00	ELS 3	ELS 4
34	0.03	0.00	-0.000221	0.80	0.03	----	----	0.00	ELS 4	ELS 3
35	0.04	0.00	0.016106	0.80	0.04	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
36	0.04	0.00	-0.000308	0.80	0.04	----	----	0.00	ELS 4	ELS 4
37	0.04	0.00	-0.000183	0.80	0.04	----	----	0.00	ELS 3	ELS 4
38	0.04	0.00	0.000147	0.80	0.04	----	----	0.00	ELS 4	ELS 4
39	0.04	0.00	-0.000110	0.80	0.04	----	----	0.00	ELS 4	ELS 4
40	0.04	0.00	-0.000159	0.80	0.04	----	----	0.00	ELS 4	ELS 4
41	0.06	0.00	-0.000070	0.80	0.06	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
42	0.06	0.00	-0.000079	0.80	0.06	----	----	0.00	ELS 3	ELS 4
43	0.06	0.00	-0.000220	0.80	0.06	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
44	0.05	0.00	-0.000228	0.80	0.05	----	----	0.00	ELS 3	ELS 4
45	0.06	0.00	-0.000020	0.80	0.06	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
46	0.06	-0.01	0.088030	0.80	0.06	----	----	-0.01	ELS 3	ELS 3
47	0.06	0.00	0.000807	0.80	0.06	----	----	0.00	ELS 3	ELS 4
48	0.06	0.00	-0.000169	0.80	0.06	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
49	0.02	0.00	-0.000478	0.80	0.02	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
50	0.04	0.00	0.000707	0.80	0.04	----	----	0.00	ELS 3	ELS 4
51	0.03	0.00	0.009512	0.80	0.03	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
52	0.04	-0.01	-0.007356	0.80	0.04	----	----	-0.01	ELS 3	ELS 3
53	0.02	0.00	0.002837	0.80	0.02	----	----	0.00	ELS 3	ELS 4
54	0.01	0.00	0.000624	0.80	0.01	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
55	0.04	0.00	0.001862	0.80	0.04	----	----	0.00	ELS 4	ELS 4
56	0.04	0.00	-0.000697	0.80	0.04	----	----	0.00	ELS 4	ELS 4
57	0.03	0.00	0.008168	0.80	0.03	----	----	0.00	ELS 4	ELS 4
58	0.04	-0.01	-0.007323	0.80	0.04	----	----	-0.01	ELS 4	ELS 4
59	0.03	0.00	0.004820	0.80	0.03	----	----	0.00	ELS 4	ELS 4
60	0.02	0.00	0.003403	0.80	0.02	----	----	0.00	ELS 4	ELS 3
61	0.01	0.00	0.001238	0.80	0.01	----	----	0.00	ELS 4	ELS 3
62	0.03	0.00	-0.000078	0.80	0.03	----	----	0.00	ELS 4	ELS 4
63	-0.04	0.03	1.385058	0.80	-0.04	----	----	0.03	ELS 4	ELS 4
64	0.04	0.00	-0.000191	0.80	0.03	----	----	0.00	ELS 4	ELS 4
65	0.02	0.00	-0.000431	0.80	0.02	----	----	0.00	ELS 4	ELS 1

Déplacements limites verticaux (par rapport à la portée de la structure) : 1/300 soit 1.99 cm  
Déplacements limites horizontaux en tête de poteau (par rapport à sa hauteur) : 1/100

## EFFORTS MAXIMAUX ET CARACTÉRISTIQUES AUX EXTRÉMITÉS DES BARRES

Unités : Efforts Normaux, Compression (daN) - Traction (daN.m)

Pièces/Barres	Noeuds	Efforts ELU maximaux				Efforts caractéristiques maximaux								
		Compression	Traction	Tranchants	Moments	Compression (Fck)	Cas + Déf	Traction (Ftk)	Cas + Déf	Tranchants (Fvk)	Cas + Déf	Moments (Mk)	Cas + Déf	
Poteau														
4/17	C	4	9.6	----	-1.6	0	16.8	ELU 1	----	----	-1.9	ELU 17	0	ELU 1
		17	-1.0	----	0.2	0	-2.1	ELU 1	----	----	0.3	ELU 3	0	ELU 1
1/16	C	1	6.1	----	48.7	0	13.1	ELU 1	----	----	57.5	ELU 17	0	ELU 1
		16	-0.4	----	27.0	0	-0.9	ELU 1	----	----	31.9	ELU 3	0	ELU 1
5/18	C	5	13.8	----	-0.6	0	18.3	ELU 1	----	----	-0.7	ELU 17	0	ELU 1
		18	-3.5	----	0.2	0	-4.1	ELU 20	----	----	0.2	ELU 3	0	ELU 1
6/19	C	6	45.8	----	0.8	0	54.1	ELU 17	----	----	1.0	ELU 17	0	ELU 1
		19	-1.2	----	0.7	0	-2.7	ELU 1	----	----	0.8	ELU 17	0	ELU 1
8/20	C	8	13.2	----	-1.8	0	17.8	ELU 1	----	----	-2.1	ELU 17	0	ELU 1
		20	-1.4	----	0.3	0	-2.6	ELU 1	----	----	0.4	ELU 3	0	ELU 1
9/29	C	9	34.5	----	-0.6	0	40.8	ELU 17	----	----	-0.7	ELU 17	0	ELU 1
		29	-16.9	----	18.6	0	-19.9	ELU 17	----	----	21.9	ELU 4	0	ELU 1
10/24	C	10	48.8	----	-0.4	0	57.7	ELU 20	----	----	-0.4	ELU 20	0	ELU 1
		24	-35.5	----	-2.9	0	-42.0	ELU 20	----	----	-3.5	ELU 20	0	ELU 1
11/25	C	11	22.6	----	1.0	0	26.7	ELU 20	----	----	1.1	ELU 20	0	ELU 1
	CT	25	-1.1	3.4	-0.8	0	-2.3	ELU 1	4.1	ELU 4	-0.9	ELU 20	0	ELU 1
12/26	C	12	8.5	----	0.6	0	11.9	ELU 1	----	----	0.7	ELU 20	0	ELU 1
		26	-1.9	----	-0.8	0	-2.3	ELU 1	----	----	-0.9	ELU 20	0	ELU 1
13/27	C	13	7.4	----	0.5	0	12.9	ELU 1	----	----	0.6	ELU 20	0	ELU 1
		27	-1.2	----	-1.5	0	-2.6	ELU 1	----	----	-1.8	ELU 20	0	ELU 1
14/28	C	14	45.2	----	25.9	0	53.4	ELU 17	----	----	30.6	ELU 20	0	ELU 1
		28	-41.0	----	25.9	0	-48.5	ELU 17	----	----	30.6	ELU 20	0	ELU 1
Divers														
41/42	CT	41	107.0	0.0	0.5	0	126.5	ELU 17	0.0	ELU 1	1.2	ELU 1	0	ELU 1
		42	-107.0	0.0	0.5	0	-126.5	ELU 17	0.0	ELU 1	1.2	ELU 1	0	ELU 1
16/29	C	16	27.0	----	0.3	0	31.9	ELU 3	----	----	0.6	ELU 1	0	ELU 1
		29	-28.4	----	0.4	0	-33.6	ELU 17	----	----	0.9	ELU 1	0	ELU 1
3/41	CT	3	107.1	0.0	0.4	0	126.6	ELU 17	0.0	ELU 1	0.9	ELU 1	0	ELU 1
		41	-107.1	0.0	0.4	0	-126.6	ELU 17	0.0	ELU 1	0.9	ELU 1	0	ELU 1
21/28	C	21	133.9	----	5.7	0	158.2	ELU 3	----	----	6.7	ELU 20	0	ELU 1
		28	-74.1	----	0.4	0	-87.5	ELU 17	----	----	0.9	ELU 1	0	ELU 1
42/43	CT	42	107.1	-0.2	0.7	0	126.6	ELU 17	-0.3	ELU 1	1.5	ELU 1	0	ELU 1
		43	-107.1	0.2	0.7	0	-126.6	ELU 17	0.3	ELU 1	1.5	ELU 1	0	ELU 1
44/21	CT	44	133.7	-0.2	0.5	0	158.0	ELU 3	-0.4	ELU 1	1.2	ELU 1	0	ELU 1
		21	-133.7	0.2	0.5	0	-158.0	ELU 3	0.4	ELU 1	1.2	ELU 1	0	ELU 1
43/44	CT	43	136.3	-0.2	0.5	0	161.1	ELU 3	-0.4	ELU 1	1.2	ELU 1	0	ELU 1
		44	-136.3	0.2	0.5	0	-161.1	ELU 3	0.4	ELU 1	1.2	ELU 1	0	ELU 1
1/9	T	1	----	-89.9	22.0	0	----	----	-106.3	ELU 20	47.7	ELU 1	0	ELU 1
	C	9	-45.2	----	33.3	0	-53.4	ELU 20	----	----	72.1	ELU 1	0	ELU 1
40/15	T	40	----	-84.3	0.5	0	----	----	-99.7	ELU 4	1.1	ELU 1	0	ELU 1
		15	----	84.3	0.5	0	----	----	99.7	ELU 4	1.1	ELU 1	0	ELU 1
34/36	CT	34	37.7	-22.2	0.5	0	44.6	ELU 3	-26.2	ELU 20	1.2	ELU 1	0	ELU 1
		36	-37.7	22.2	0.5	0	-44.6	ELU 3	26.2	ELU 20	1.2	ELU 1	0	ELU 1
31/32	CT	31	140.2	----	3.2	0	165.7	ELU 3	----	----	3.8	ELU 17	0	ELU 1
	C	32	-93.2	----	26.6	0	-110.1	ELU 17	----	----	31.4	ELU 3	0	ELU 1
2/30	CT	2	143.4	----	0.4	0	169.4	ELU 3	----	----	0.9	ELU 1	0	ELU 1
		30	-143.4	----	0.4	0	-169.4	ELU 3	----	----	0.9	ELU 1	0	ELU 1
30/31	CT	30	142.3	----	0.5	0	168.1	ELU 3	----	----	1.2	ELU 1	0	ELU 1
		31	-142.3	----	0.5	0	-168.1	ELU 3	----	----	1.2	ELU 1	0	ELU 1
33/34	CT	33	40.8	-18.9	0.5	0	48.2	ELU 3	-22.4	ELU 20	1.2	ELU 1	0	ELU 1
		34	-40.8	18.9	0.5	0	-48.2	ELU 3	22.4	ELU 20	1.2	ELU 1	0	ELU 1
32/33	CT	32	45.0	-14.7	0.5	0	53.2	ELU 17	-17.4	ELU 20	1.2	ELU 1	0	ELU 1
		33	-45.0	14.7	0.5	0	-53.2	ELU 17	17.4	ELU 20	1.2	ELU 1	0	ELU 1
36/38	CT	36	31.4	-30.5	5.2	0	37.2	ELU 3	-36.1	ELU 20	6.2	ELU 20	0	ELU 1
		38	-8.3	60.1	11.4	0	-9.8	ELU 17	71.1	ELU 4	13.4	ELU 20	0	ELU 1
39/40	T	39	0.0	-82.5	0.5	0	0.0	ELU 1	-97.6	ELU 4	1.2	ELU 1	0	ELU 1
		40	0.0	82.5	0.5	0	0.0	ELU 1	97.6	ELU 4	1.2	ELU 1	0	ELU 1
38/39	CT	38	0.8	-79.4	0.5	0	1.7	ELU 1	-93.8	ELU 4	0.7	ELU 1	0	ELU 1
	T	39	0.0	79.4	0.5	0	0.0	ELU 1	93.8	ELU 4	0.6	ELU 17	0	ELU 1
35/37	T	35	----	-5.4	0.5	0	----	----	-6.3	ELU 20	1.2	ELU 1	0	ELU 1
		37	----	5.4	0.5	0	----	----	6.4	ELU 20	1.2	ELU 1	0	ELU 1
9/14	CT	9	44.6	0.0	24.6	0	52.8	ELU 20	0.0	ELU 1	53.4	ELU 1	0	ELU 1
		14	-46.3	0.0	22.7	0	-54.7	ELU 20	0.0	ELU 1	49.1	ELU 1	0	ELU 1
Tirant métal														
1/23	T	1	----	-195.7	0.0	0	----	----	-231.2	ELU 3	0.0	ELU 17	0	ELU 1
		23	----	71.3	0.0	0	----	----	84.3	ELU 4	0.0	ELU 17	0	ELU 1
3/7			* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte											
			* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte											
3/18	T	3	----	-4.2	0.0	0	----	----	-5.0	ELU 4	0.0	ELU 4	0	ELU 1
		18	----	4.2	0.0	0	----	----	5.0	ELU 4	0.0	ELU 4	0	ELU 1
16/42	T	16	----	-0.2	0.0	0	----	----	-0.4	ELU 1	0.0	ELU 1	0	ELU 1
		42	----	0.2	0.0	0	----	----	0.4	ELU 1	0.0	ELU 1	0	ELU 1
7/28	T	7	----	-155.3	0.0	0	----	----	-183.5	ELU 20	0.0	ELU 17	0	ELU 1
		28	----	87.5	0.0	0	----	----	103.4	ELU 17	0.0	ELU 20	0	ELU 1
22/14			* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte											
			* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte											
19/21			* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte											
			* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte											
43/29	T	43	----	-35.6	0.0	0	----	----	-42.0	ELU 17	0.0	ELU 20	0	ELU 1
		29	----	35.3	0.0	0	----	----	41.7	ELU 3	0.0	ELU 20	0	ELU 1

Attention : Efforts maximaux donnés à titre indicatif. (L'ensemble des cas de charges est à prendre en compte pour le dimensionnement des assemblages.)

## RÉACTIONS PONDÉRÉES AUX APPUIS

Unités : Efforts (daN) - Moment (daN.m)

Noeuds	Réactions Positives			Cas + Déf		Réactions Négatives			Cas + Déf	
	Vertic.	Horiz.	Moments	Vertic.	Horiz.	Vertic.	Horiz.	Moments	Vertic.	Horiz.
1	28.1	----	----	ELU 1	ELU 1	-80.5 *	-301.2	----	ELU 3	ELU 3
4	82.5	----	----	ELU 17	ELU 17	----	----	----	----	----
5	110.7	----	----	ELU 20	ELU 20	----	----	----	----	----
6	128.9	----	----	ELU 17	ELU 17	----	----	----	----	----
7	14.3	----	----	ELU 1	ELU 1	-62.8 *	----	----	ELU 4	ELU 4
8	92.8	----	----	ELU 20	ELU 20	----	----	----	----	----
9	92.4	----	----	ELU 17	ELU 17	----	----	----	----	----
10	119.3	----	----	ELU 20	ELU 20	----	----	----	----	----
11	83.2	----	----	ELU 20	ELU 20	----	----	----	----	----
12	70.0	----	----	ELU 20	ELU 20	----	----	----	----	----
13	75.0	----	----	ELU 20	ELU 20	----	----	----	----	----
14	67.9	----	----	ELU 17	ELU 1	----	-72.1	----	ELU 20	ELU 20

\* Attention présence de réaction négative, risque de soulèvement.

#### RÉACTIONS NON PONDÉRÉES AUX APPUIS \*

Unités : Efforts (daN) - Moment (daN.m)

##### RÉACTIONS : VERTICALES par type de charge

Noeuds	Permanentes	Neige	Neige Exc.	Vent A	Vent B	Vent C	Vent D	Vent E	Expl. Plancher	Expl. Toiture
1	21.2	0.0	0.0	-64.5 **	-64.7 **	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	59.6	0.0	0.0	1.1	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	77.5	0.0	0.0	0.9	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	67.5	0.0	0.0	23.6	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11.3	0.0	0.0	-46.2 **	-49.0 **	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	65.1	0.0	0.0	3.1	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	48.8	0.0	0.0	19.3	15.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	57.0	0.0	0.0	25.0	28.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	49.0	0.0	0.0	8.5	11.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	49.7	0.0	0.0	1.6	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	54.4	0.0	0.0	0.7	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	20.6	0.0	0.0	26.8	24.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

##### RÉACTIONS : HORIZONTALES par type de charge

Noeuds	Permanentes	Neige	Neige Exc.	Vent A	Vent B	Vent C	Vent D	Vent E	Expl. Plancher	Expl. Toiture
1	0.5	0.0	0.0	-201.2	-184.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	-0.5	0.0	0.0	-30.4	-47.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

##### RÉACTIONS : MOMENTS D'ENCASTREMENT par type de charge

Aucun moment d'encastrement

\* Réactions d'appuis pour descentes de charges sur la structure porteuse (Bois, Béton...)

\*\* Rappel : Réactions verticales ascendantes

#### RÉACTIONS PONDÉRÉES CARACTÉRISTIQUES AUX APPUIS

Unités : Efforts (kN)

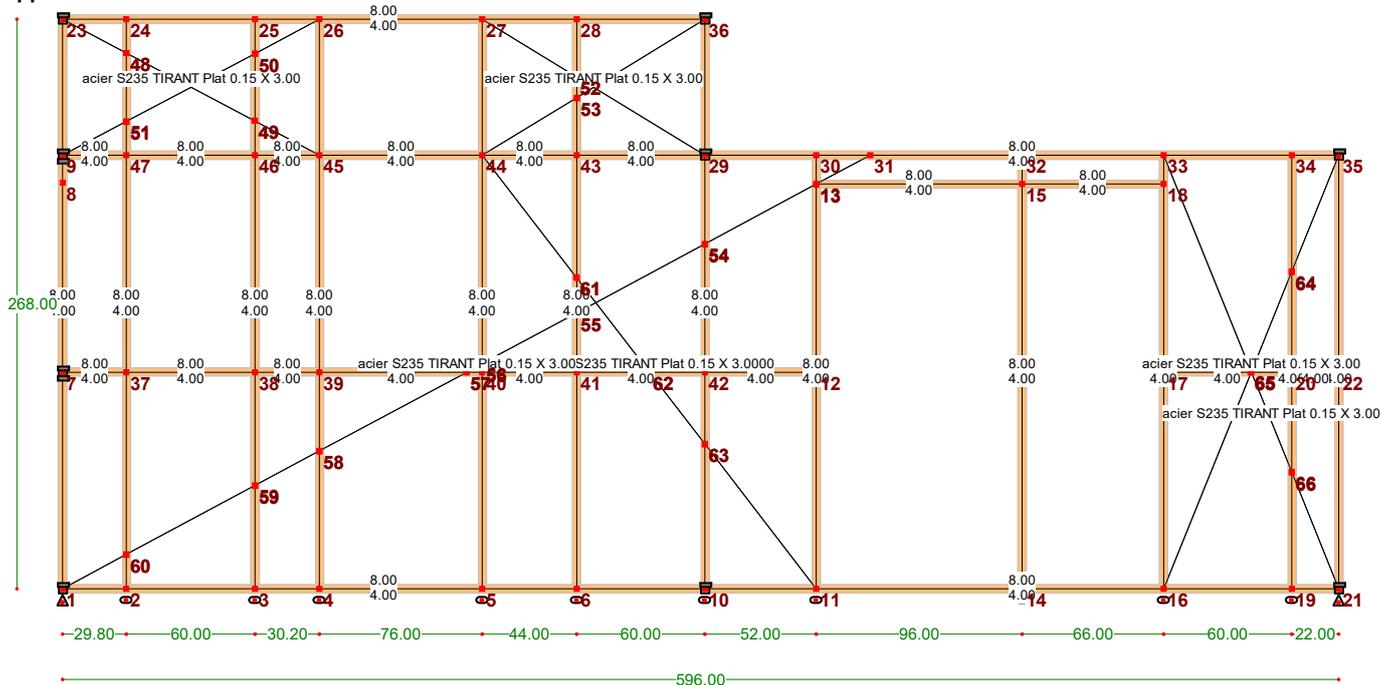
Appui	Type	Réactions caractéristiques (+)				Réactions caractéristiques (-)			
		Verticale (Rk)	Cas Déf	Horizontale (Rk)	Cas Déf	Verticale (Rk)	Cas Déf	Horizontale (Rk)	Cas Déf
1	Arti	0.608	ELU 1	----	----	-0.952	ELU 3	-3.560	ELU 3
4	RI Horz	1.745	ELU 1	----	----	----	----	----	----
5	RI Horz	2.282	ELU 1	----	----	----	----	----	----
6	RI Horz	1.989	ELU 1	----	----	----	----	----	----
7	RI Horz	0.309	ELU 1	----	----	-0.742	ELU 4	----	----
8	RI Horz	1.903	ELU 1	----	----	----	----	----	----
9	RI Horz	1.426	ELU 1	----	----	----	----	----	----
10	RI Horz	1.678	ELU 1	----	----	----	----	----	----
11	RI Horz	1.432	ELU 1	----	----	----	----	----	----
12	RI Horz	1.452	ELU 1	----	----	----	----	----	----
13	RI Horz	1.593	ELU 1	----	----	----	----	----	----
14	Arti	0.802	ELU 17	0.000	ELU 1	----	----	-0.853	ELU 20

\* Réactions d'appuis caractéristiques à comparer aux valeurs des catalogues fournisseurs.

42000 SAINT-ÉTIENNE  
 38360 SASSENAGE  
 Tel : 04 76 26 49 14

Note de calcul - Logiciel STRUCTUR - Eurocode 5 - NF EN 1995-1-1/NA  
 Mur entrée

Appuis : - Articulé - Rouleau Horiz - Rouleau Verti - Encastré



DILATATION THERMIQUE du MÉTAL : NON PRISE EN COMPTE

**SYNTHESE**

Classe de projet :	Norme : Normale
Classe de service :	Classe 2 - Extérieure abritée
Encombrement de la Structure :	6.0 m (Largeur) X 2.7 m (Hauteur)
Matériaux de la Structure :	Résineux C24    acier S235    Total
Poids des matériaux :	67 kg            0 kg            67 kg
Volume des matériaux :	0.159 m3                    0.159 m3
Type de chargement :	Charges réparties
	Permanente, Vent
Entraxe/Bande de chargement principal :	130.00 cm

**LISTE/DÉFINITION DES CAS DE CHARGES**

Nombre de cas de chargement étudiés : 8 (3 ELS et 5 ELU)

Nombre de cas dimensionnant (soulignés) : 8

- Cas ELS 1 : Permanente
- Cas ELS 4 : Permanente + Vent B
- Cas ELU 1 : 1.35\*Permanente
- Cas ELU 4 : 0.9\*Permanente + 1.5\*Vent B
- Cas ELU 20 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Vent B
- Cas ELS 3 : Permanente + Vent A
- Cas ELU 3 : 0.9\*Permanente + 1.5\*Vent A
- Cas ELU 17 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Vent A

**CHARGES CLIMATIQUES**

- Vent pris en compte - Pression de pointe au faîtage : 60.00 daN/m<sup>2</sup>

## CARACTÉRISTIQUES MATÉRIAUX

	Résineux C24	acier S235	
Contrainte de Compression Axiale (fc,0,k) :	210	2350	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Traction Axiale (ft,0,k) :	145	2350	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Flexion (fm,k) :	240	2350	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Cisaillement (fv,k) :	40	1360	daN/cm <sup>2</sup>
Cte de Compression Transversale (fc,90,k) :	25	2350	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Traction Transversale (ft,90,k) :	4	2350	daN/cm <sup>2</sup>
Module moyen d'Elasticité Axial (E0,mean) :	110000	2100000	daN/cm <sup>2</sup>
Module d'Elasticité au fractile 5% (E0,05) :	74000	1400000	daN/cm <sup>2</sup>
Module moy. d'Elasticité Transversal (E90,mean) :	3700	700000	daN/cm <sup>2</sup>
Module moyen de Cisaillement (Gmean) :	6900	808000	daN/cm <sup>2</sup>
Densité Matière (Masse moyenne) :	420	7850	kg/m <sup>3</sup>
Réduction section au Feu par minute :	0.80		mm
Volume :	0.159		m <sup>3</sup>
Poids :	67	0	kg
Delta thermique de dilatation :		12	°C
Coefficient de dilatation :		12	X 10 <sup>-6</sup>
Poids Structure : 67 kg			
Bande de chargement : 130.00 cm			
Classe de service du bâtiment : 2			

## DÉFINITION DES NOEUDS

Noeuds	Coord X(cm)	Coord Y(cm)	Appui
1	0.00	0.00	Articulé
2	29.80	0.00	Rouleau Horiz
3	89.80	0.00	Rouleau Horiz
4	120.00	0.00	Rouleau Horiz
5	196.00	0.00	Rouleau Horiz
6	240.00	0.00	Rouleau Horiz
7	0.00	102.00	
8	0.00	191.00	
9	0.00	204.00	
10	300.00	0.00	Rouleau Horiz
11	352.00	0.00	Rouleau Horiz
12	352.00	102.00	
13	352.00	190.41	
14	448.00	0.00	Rouleau Horiz
15	448.00	190.39	
16	514.00	0.00	Rouleau Horiz
17	514.00	102.00	
18	514.00	190.39	
19	574.00	0.00	Rouleau Horiz
20	574.00	102.00	
21	596.00	0.00	Articulé
22	596.00	102.00	
23	0.00	268.00	
24	29.80	268.00	
25	89.80	268.00	
26	120.00	268.00	
27	196.00	268.00	
28	240.00	268.00	
29	300.00	204.00	
30	352.00	204.00	
31	377.13	204.00	
32	448.00	204.00	
33	514.00	204.00	
34	574.00	204.00	
35	596.00	204.00	
36	300.00	268.00	
37	29.80	102.00	
38	89.80	102.00	
39	120.00	102.00	
40	196.00	102.00	
41	240.00	102.00	
42	300.00	102.00	
43	240.00	204.00	
44	196.00	204.00	
45	120.00	204.00	
46	89.80	204.00	
47	29.80	204.00	
48	29.80	252.11	
49	89.80	220.11	
50	89.80	251.89	
51	29.80	219.89	
52	240.00	240.92	
53	240.00	231.08	
54	300.00	162.28	
55	240.00	129.82	
56	196.00	106.02	
57	188.56	102.00	
58	120.00	64.91	
59	89.80	48.58	
60	29.80	16.12	
61	240.00	146.46	
62	274.00	102.00	
63	300.00	68.00	
64	574.00	149.27	
65	554.94	101.85	
66	574.00	54.73	

## DÉFINITION DES BARRES

Unités : Longueurs (cm)

Barres	Relaxation	Epaisseur	Retombées		Entraxe	Longueurs				
			Début	Fin		Réelle	Fib Perp	Fib Plan	Dévers. H	Dévers. B
Poteau										
1/7	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	102.00	102.00	102.00	102.00	102.00
7/8	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	89.00	102.00	102.00	102.00	102.00
8/9	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	13.00	102.00	102.00	102.00	102.00
9/23	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00
21/22	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	102.00	102.00	102.00	102.00	102.00
22/35	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	102.00	102.00	102.00	102.00	102.00
10/63	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	68.00	204.00	68.00	204.00	268.00
63/42	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	34.00	204.00	34.00	204.00	268.00
42/54	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	60.11	204.00	60.28	204.00	268.00
54/29	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	41.89	204.00	41.72	204.00	268.00
29/36	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	64.00	64.00	64.00	64.00	268.00
11/12	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	102.00	204.00	102.00	204.00	204.00
12/13	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	88.24	204.00	88.41	204.00	204.00
13/30	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	13.76	204.00	13.59	204.00	204.00
6/41	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	102.00	268.00	102.00	268.00	268.00
41/55	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	27.65	268.00	27.82	268.00	268.00
55/61	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	16.81	268.00	16.64	268.00	268.00
61/43	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	57.54	268.00	57.54	268.00	268.00
43/53	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	26.90	268.00	27.08	268.00	268.00
53/52	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	10.02	268.00	9.85	268.00	268.00
52/28	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	27.08	268.00	27.08	268.00	268.00
5/40	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	102.00	268.00	102.00	268.00	268.00
40/56	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	3.85	268.00	4.02	268.00	268.00
56/44	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	98.15	268.00	97.98	268.00	268.00
44/27	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	64.00	268.00	64.00	268.00	268.00
4/58	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	64.74	268.00	64.91	268.00	268.00
58/39	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	37.26	268.00	37.09	268.00	268.00
39/45	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	102.00	268.00	102.00	268.00	268.00
45/26	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	64.00	268.00	64.00	268.00	268.00
3/59	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	48.40	268.00	48.58	268.00	268.00
59/38	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	53.60	268.00	53.42	268.00	268.00
38/46	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	102.00	268.00	102.00	268.00	268.00
46/49	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	16.11	268.00	16.11	268.00	268.00
49/50	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	31.62	268.00	31.79	268.00	268.00
50/25	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	16.28	268.00	16.11	268.00	268.00
2/60	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	15.95	268.00	16.12	268.00	268.00
60/37	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	86.05	268.00	85.88	268.00	268.00
37/47	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	102.00	268.00	102.00	268.00	268.00
47/51	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	15.72	268.00	15.89	268.00	268.00
51/48	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	32.38	268.00	32.21	268.00	268.00
48/24	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	15.89	268.00	15.89	268.00	268.00
14/15	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	190.39	204.00	190.41	204.00	204.00
15/32	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	13.61	204.00	13.59	204.00	204.00
16/17	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	102.00	204.00	102.00	204.00	204.00
17/18	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	88.39	204.00	88.41	204.00	204.00
18/33	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	13.61	204.00	13.59	204.00	204.00
19/66	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	54.73	204.00	54.73	204.00	204.00
66/20	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	47.27	204.00	47.27	204.00	204.00
20/64	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	47.07	204.00	47.27	204.00	204.00
64/34	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	54.93	204.00	54.73	204.00	204.00
Divers										
23/24	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	29.80	300.00	29.80	300.00	300.00
24/25	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	60.00	300.00	60.00	300.00	300.00
25/26	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	30.20	300.00	30.20	300.00	300.00
26/27	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	76.00	300.00	76.00	300.00	300.00
27/28	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	44.00	300.00	44.00	300.00	300.00
28/36	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	60.00	300.00	60.00	300.00	300.00
29/30	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	52.00	296.00	52.00	296.00	296.00
30/31	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	25.13	296.00	25.13	296.00	296.00
31/32	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	70.87	296.00	70.87	296.00	296.00
32/33	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	66.00	296.00	66.00	296.00	296.00
33/34	Enc / Enc	8.00	4.00		130.00	60.00	296.00	60.00	296.00	296.00
34/35	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	22.00	296.00	22.00	296.00	296.00
1/2	Art / Enc	8.00	4.00		272.00	29.80	29.80	29.80	29.80	29.80
2/3	Enc / Enc	8.00	4.00		272.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
3/4	Enc / Enc	8.00	4.00		272.00	30.20	30.20	30.20	30.20	30.20
4/5	Enc / Enc	8.00	4.00		272.00	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00
5/6	Enc / Enc	8.00	4.00		272.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00
6/10	Enc / Art	8.00	4.00		272.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
10/11	Art / Enc	8.00	4.00		210.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00
11/14	Enc / Enc	8.00	4.00		210.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00
14/16	Enc / Enc	8.00	4.00		210.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00
16/19	Enc / Enc	8.00	4.00		210.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
19/21	Enc / Art	8.00	4.00		210.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00
42/12	Art / Art	8.00	4.00		130.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00
17/65	Art / Enc	8.00	4.00		130.00	40.83	60.00	41.00	60.00	60.00
65/20	Enc / Art	8.00	4.00		130.00	19.17	60.00	19.00	60.00	60.00
20/22	Art / Art	8.00	4.00		130.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00
13/15	Art / Art	8.00	4.00		130.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00
15/18	Art / Art	8.00	4.00		130.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00
45/44	Art / Art	8.00	4.00		130.00	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00
47/46	Art / Art	8.00	4.00		130.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00

Divers										
9/47	Art / Art	8.00	4.00	130.00	29.80	29.80	29.80	29.80	29.80	29.80
46/45	Art / Art	8.00	4.00	130.00	30.20	30.20	30.20	30.20	30.20	30.20
43/29	Art / Art	8.00	4.00	130.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
44/43	Art / Art	8.00	4.00	130.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00
39/57	Art / Enc	8.00	4.00	130.00	68.37	76.00	68.56	76.00	76.00	76.00
57/40	Enc / Art	8.00	4.00	130.00	7.63	76.00	7.44	76.00	76.00	76.00
37/38	Art / Art	8.00	4.00	130.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
7/37	Art / Art	8.00	4.00	130.00	29.80	29.80	29.80	29.80	29.80	29.80
38/39	Art / Art	8.00	4.00	130.00	30.20	30.20	30.20	30.20	30.20	30.20
41/62	Art / Enc	8.00	4.00	130.00	33.82	60.00	34.00	60.00	60.00	60.00
62/42	Enc / Art	8.00	4.00	130.00	26.18	60.00	26.00	60.00	60.00	60.00
40/41	Art / Art	8.00	4.00	130.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00

Unités : Section et Section de cisaillement en cm<sup>2</sup>, ly/V et lz/V en cm3, ly et lz en cm4, longueurs en cm

Barres	Relaxation	Section	ly/V	ly	lz/V	lz	Sect Cisail	Entraxe	Longueurs			Dévers. H	Dévers. B	Matiere/Essence
									Réelle	Fib Perp	Fib Plan			
Tirant métal														
23/48	Art / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	33.60	136.00	33.77	136.00	136.00	acier S235 TIRANT Pl
48/49	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	68.00	136.00	68.00	136.00	136.00	acier S235 TIRANT Pl
49/45	Enc / Art	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	34.40	136.00	34.23	136.00	136.00	acier S235 TIRANT Pl
9/51	Art / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	33.77	136.00	33.77	136.00	136.00	acier S235 TIRANT Pl
51/50	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	68.00	136.00	68.00	136.00	136.00	acier S235 TIRANT Pl
50/26	Enc / Art	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	34.23	136.00	34.23	136.00	136.00	acier S235 TIRANT Pl
44/53	Art / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	51.66	122.11	51.66	122.11	122.11	acier S235 TIRANT Pl
53/36	Enc / Art	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	70.45	122.11	70.45	122.11	122.11	acier S235 TIRANT Pl
27/52	Art / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	51.49	122.11	51.66	122.11	122.11	acier S235 TIRANT Pl
52/29	Enc / Art	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	70.63	122.11	70.45	122.11	122.11	acier S235 TIRANT Pl
44/61	Art / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	72.24	256.81	72.43	256.81	256.81	acier S235 TIRANT Pl
61/62	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	56.16	256.81	55.97	256.81	256.81	acier S235 TIRANT Pl
62/63	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	42.61	256.81	42.80	256.81	256.81	acier S235 TIRANT Pl
63/11	Enc / Art	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	85.79	256.81	85.60	256.81	256.81	acier S235 TIRANT Pl
1/60	Art / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	33.88	428.77	33.88	428.77	428.77	acier S235 TIRANT Pl
60/59	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	68.22	428.77	68.22	428.77	428.77	acier S235 TIRANT Pl
59/58	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	34.34	428.77	34.34	428.77	428.77	acier S235 TIRANT Pl
58/57	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	77.95	428.77	77.95	428.77	428.77	acier S235 TIRANT Pl
57/56	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	8.46	428.77	8.46	428.77	428.77	acier S235 TIRANT Pl
56/55	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	50.02	428.77	50.02	428.77	428.77	acier S235 TIRANT Pl
55/54	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	68.22	428.77	68.22	428.77	428.77	acier S235 TIRANT Pl
54/13	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	59.12	428.77	59.12	428.77	428.77	acier S235 TIRANT Pl
13/31	Enc / Art	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	28.57	428.77	28.57	428.77	428.77	acier S235 TIRANT Pl
16/65	Art / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	109.77	219.86	109.93	219.86	219.86	acier S235 TIRANT Pl
65/64	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	51.11	219.86	50.94	219.86	219.86	acier S235 TIRANT Pl
64/35	Enc / Art	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	58.99	219.86	58.99	219.86	219.86	acier S235 TIRANT Pl
33/65	Art / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	109.87	219.86	109.93	219.86	219.86	acier S235 TIRANT Pl
65/66	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	50.81	219.86	50.94	219.86	219.86	acier S235 TIRANT Pl
66/21	Enc / Art	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	130.00	59.18	219.86	58.99	219.86	219.86	acier S235 TIRANT Pl

## DÉFINITION DES FLÈCHES

Pièces	Flèches limites			Contre-Flèches	
	W <sub>net,fin</sub>	W <sub>inst,Q</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>c</sub>	W <sub>fin</sub>
Poteau					
1/23	1/200	1/300	1/500	----	----
21/35	1/200	1/300	1/500	----	----
10/36	1/200	1/300	1/500	----	----
11/30	1/200	1/300	1/500	----	----
6/28	1/200	1/300	1/500	----	----
5/27	1/200	1/300	1/500	----	----
4/26	1/200	1/300	1/500	----	----
3/25	1/200	1/300	1/500	----	----
2/24	1/200	1/300	1/500	----	----
14/32	1/200	1/300	1/500	----	----
16/33	1/200	1/300	1/500	----	----
19/34	1/200	1/300	1/500	----	----
Divers					
23/36	1/200	1/300	1/500	----	----
29/35	1/200	1/300	1/500	----	----
1/10	1/200	1/300	1/500	----	----
10/21	1/200	1/300	1/500	----	----
42/12	1/200	1/300	1/500	----	----
17/20	----	----	1/500	----	----
20/22	----	----	1/500	----	----
13/15	----	----	1/500	----	----
15/18	----	----	1/500	----	----
45/44	1/200	1/300	1/500	----	----
47/46	1/200	1/300	1/500	----	----
9/47	1/200	1/300	1/500	----	----
46/45	1/200	1/300	1/500	----	----
43/29	1/200	1/300	1/500	----	----
44/43	1/200	1/300	1/500	----	----
39/40	1/200	1/300	1/500	----	----
37/38	1/200	1/300	1/500	----	----
7/37	1/200	1/300	1/500	----	----
38/39	1/200	1/300	1/500	----	----
41/42	1/200	1/300	1/500	----	----
40/41	1/200	1/300	1/500	----	----
Tirant métal					

23/45	----	----	----	----	----
9/26	----	----	----	----	----
44/36	----	----	----	----	----
27/29	----	----	----	----	----
44/11	----	----	----	----	----
1/31	----	----	----	----	----
16/35	----	----	----	----	----
33/21	----	----	----	----	----

**CHARGES REPARTIES**Unités : Charges Saisies (daN/m<sup>2</sup>) - Vent Coef (Cpe-Cpi) - Pression de pointe : 60.0 daN/m<sup>2</sup>

Barres	Permanente	Vent A	Vent B
Poteau			
1/7	0.00	-1.04	-0.54
7/8	0.00	-1.04	-0.54
8/9	0.00	-1.04	-0.54
9/23	0.00	-1.04	-0.54
21/22	0.00	-0.07	-0.57
22/35	0.00	-0.07	-0.57
29/36	0.00	-0.07	-0.57
Divers			
1/2	-36.00	0.00	0.00
2/3	-36.00	0.00	0.00
3/4	-36.00	0.00	0.00
4/5	-36.00	0.00	0.00
5/6	-36.00	0.00	0.00
6/10	-36.00	0.00	0.00
10/11	-36.00	0.00	0.00
11/14	-36.00	0.00	0.00
14/16	-36.00	0.00	0.00
16/19	-36.00	0.00	0.00
19/21	-36.00	0.00	0.00

**CHARGES REPARTIES - RESULTANTES**

Unités : Charges Résultantes (daN/m)

Barres	Permanente	Vent A	Vent B
Poteau			
1/7	-1.3	-81.1	-42.1
7/8	-1.3	-81.1	-42.1
8/9	-1.3	-81.1	-42.1
9/23	-1.3	-81.1	-42.1
21/22	-1.3	-5.5	-44.5
22/35	-1.3	-5.5	-44.5
10/63	-1.3	0.0	0.0
63/42	-1.3	0.0	0.0
42/54	-1.3	0.0	0.0
54/29	-1.3	0.0	0.0
29/36	-1.3	-5.5	-44.5
11/12	-1.3	0.0	0.0
12/13	-1.3	0.0	0.0
13/30	-1.3	0.0	0.0
6/41	-1.3	0.0	0.0
41/55	-1.3	0.0	0.0
55/61	-1.3	0.0	0.0
61/43	-1.3	0.0	0.0
43/53	-1.3	0.0	0.0
53/52	-1.3	0.0	0.0
52/28	-1.3	0.0	0.0
5/40	-1.3	0.0	0.0
40/56	-1.3	0.0	0.0
56/44	-1.3	0.0	0.0
44/27	-1.3	0.0	0.0
4/58	-1.3	0.0	0.0
58/39	-1.3	0.0	0.0
39/45	-1.3	0.0	0.0
45/26	-1.3	0.0	0.0
3/59	-1.3	0.0	0.0
59/38	-1.3	0.0	0.0
38/46	-1.3	0.0	0.0
46/49	-1.3	0.0	0.0
49/50	-1.3	0.0	0.0
50/25	-1.3	0.0	0.0
2/60	-1.3	0.0	0.0
60/37	-1.3	0.0	0.0
37/47	-1.3	0.0	0.0
47/51	-1.3	0.0	0.0
51/48	-1.3	0.0	0.0
48/24	-1.3	0.0	0.0
14/15	-1.3	0.0	0.0

Poteau			
15/32	-1.3	0.0	0.0
16/17	-1.3	0.0	0.0
17/18	-1.3	0.0	0.0
18/33	-1.3	0.0	0.0
19/66	-1.3	0.0	0.0
66/20	-1.3	0.0	0.0
20/64	-1.3	0.0	0.0
64/34	-1.3	0.0	0.0
Divers			
23/24	-1.3	0.0	0.0
24/25	-1.3	0.0	0.0
25/26	-1.3	0.0	0.0
26/27	-1.3	0.0	0.0
27/28	-1.3	0.0	0.0
28/36	-1.3	0.0	0.0
29/30	-1.3	0.0	0.0
30/31	-1.3	0.0	0.0
31/32	-1.3	0.0	0.0
32/33	-1.3	0.0	0.0
33/34	-1.3	0.0	0.0
34/35	-1.3	0.0	0.0
1/2	-99.3	0.0	0.0
2/3	-99.3	0.0	0.0
3/4	-99.3	0.0	0.0
4/5	-99.3	0.0	0.0
5/6	-99.3	0.0	0.0
6/10	-99.3	0.0	0.0
10/11	-76.9	0.0	0.0
11/14	-76.9	0.0	0.0
14/16	-76.9	0.0	0.0
16/19	-76.9	0.0	0.0
19/21	-76.9	0.0	0.0
42/12	-1.3	0.0	0.0
17/65	-1.3	0.0	0.0
65/20	-1.3	0.0	0.0
20/22	-1.3	0.0	0.0
13/15	-1.3	0.0	0.0
15/18	-1.3	0.0	0.0
45/44	-1.3	0.0	0.0
47/46	-1.3	0.0	0.0
9/47	-1.3	0.0	0.0
46/45	-1.3	0.0	0.0
43/29	-1.3	0.0	0.0
44/43	-1.3	0.0	0.0
39/57	-1.3	0.0	0.0
57/40	-1.3	0.0	0.0
37/38	-1.3	0.0	0.0
7/37	-1.3	0.0	0.0
38/39	-1.3	0.0	0.0
41/62	-1.3	0.0	0.0
62/42	-1.3	0.0	0.0
40/41	-1.3	0.0	0.0
Tirant métal			
23/48	0.0	0.0	0.0
48/49	0.0	0.0	0.0
49/45	0.0	0.0	0.0
9/51	0.0	0.0	0.0
51/50	0.0	0.0	0.0
50/26	0.0	0.0	0.0
44/53	0.0	0.0	0.0
53/36	0.0	0.0	0.0
27/52	0.0	0.0	0.0
52/29	0.0	0.0	0.0
44/61	0.0	0.0	0.0
61/62	0.0	0.0	0.0
62/63	0.0	0.0	0.0
63/11	0.0	0.0	0.0
1/60	0.0	0.0	0.0
60/59	0.0	0.0	0.0
59/58	0.0	0.0	0.0
58/57	0.0	0.0	0.0
57/56	0.0	0.0	0.0
56/55	0.0	0.0	0.0
55/54	0.0	0.0	0.0
54/13	0.0	0.0	0.0
13/31	0.0	0.0	0.0
16/65	0.0	0.0	0.0
65/64	0.0	0.0	0.0



38/39	0.3	100%	0.01	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
41/42	0.4	0%	0.02	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
40/41	0.4	100%	0.02	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1
Tirant métal									
23/45	0.0	75%	0.00	1236.36	1.00	1.00	1.10	0%	ELU 1
9/26	0.0	0%	0.01	1236.36	1.00	1.00	1.10	0%	ELU 4
44/36	0.0	0%	0.01	1236.36	1.00	1.00	1.10	0%	ELU 20
27/29	* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte								
44/11	0.0	28%	0.00	1236.36	1.00	1.00	1.10	0%	ELU 1
1/31	0.3	50%	0.75	1236.36	1.00	1.00	1.10	0%	ELU 17
16/35	0.1	73%	0.32	1236.36	1.00	1.00	1.10	0%	ELU 4
33/21	0.0	50%	0.00	1236.36	1.00	1.00	1.10	0%	ELU 1

## SYNTHESE FLÈCHES SUR PIÈCES - ANALYSE TRAVEES DIMENSIONNANTES (cm)

Pièces	Flèche résultante finale				Flèche instantanée				Flèche 2nd oeuvre			
	W <sub>net,fin</sub>	/Limite*	Travée (lg)	Cas + Déf	W <sub>inst,Q</sub>	/Limite*	Travée (lg)	Cas + Déf	W <sub>2</sub>	/Limite*	Travée (lg)	Cas + Déf
Poteau												
1/23	-0.13	25% (1/811)	1-7 (102.00 cm)	ELS 3	-0.13	37% (1/812)	1-7 (102.00 cm)	ELS 3	-0.13	62% (1/812)	1-7 (102.00 cm)	ELS 3
21/35	-0.08	17% (<1/999)	22-35 (102.00 cm)	ELS 4	-0.08	25% (<1/999)	22-35 (102.00 cm)	ELS 4	-0.08	41% (<1/999)	22-35 (102.00 cm)	ELS 4
10/36	-0.02	6% (<1/999)	29-36 (64.00 cm)	ELS 4	-0.02	8% (<1/999)	29-36 (64.00 cm)	ELS 4	-0.02	14% (<1/999)	29-36 (64.00 cm)	ELS 4
11/30	0.01	3% (<1/999)	12-30 (102.00 cm)	ELS 3	0.01	4% (<1/999)	12-30 (102.00 cm)	ELS 3	0.01	6% (<1/999)	12-30 (102.00 cm)	ELS 3
6/28	-0.01	2% (<1/999)	6-55 (129.65 cm)	ELS 3	-0.01	3% (<1/999)	6-55 (129.65 cm)	ELS 3	-0.01	5% (<1/999)	6-55 (129.65 cm)	ELS 3
5/27	-0.01	2% (<1/999)	5-56 (105.85 cm)	ELS 3	-0.01	4% (<1/999)	5-56 (105.85 cm)	ELS 3	-0.01	6% (<1/999)	5-56 (105.85 cm)	ELS 3
4/26	-0.02	2% (<1/999)	58-26 (203.26 cm)	ELS 3	-0.02	3% (<1/999)	58-26 (203.26 cm)	ELS 3	-0.02	5% (<1/999)	58-26 (203.26 cm)	ELS 3
3/25	0.01	6% (<1/999)	49-25 (47.89 cm)	ELS 3	0.01	9% (<1/999)	49-25 (47.89 cm)	ELS 3	0.01	15% (<1/999)	49-25 (47.89 cm)	ELS 3
2/24	-0.03	2% (<1/999)	60-24 (252.05 cm)	ELS 3	-0.03	3% (<1/999)	60-24 (252.05 cm)	ELS 3	-0.03	6% (<1/999)	60-24 (252.05 cm)	ELS 3
14/32	0.02	2% (<1/999)	14-32 (204.00 cm)	ELS 3	0.02	3% (<1/999)	14-32 (204.00 cm)	ELS 3	0.02	6% (<1/999)	14-32 (204.00 cm)	ELS 3
16/33	-0.15	16% (<1/999)	16-18 (190.39 cm)	ELS 4	-0.15	24% (<1/999)	16-18 (190.39 cm)	ELS 4	-0.15	40% (<1/999)	16-18 (190.39 cm)	ELS 4
19/34	-0.15	20% (<1/999)	19-64 (149.07 cm)	ELS 4	-0.15	30% (<1/999)	19-64 (149.07 cm)	ELS 4	-0.15	50% (<1/999)	19-64 (149.07 cm)	ELS 4
Divers												
23/36	0.00	---	26-27 (76.00 cm)	---	0.00	---	27-36 (104.00 cm)	---	0.00	---	26-27 (76.00 cm)	---
29/35	-0.03	6% (<1/999)	30-32 (96.00 cm)	ELS 3	-0.03	8% (<1/999)	30-32 (96.00 cm)	ELS 3	-0.03	14% (<1/999)	30-32 (96.00 cm)	ELS 3
1/10	-0.07	18% (<1/999)	4-5 (76.00 cm)	ELS 1	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---	-0.03	20% (<1/999)	4-5 (76.00 cm)	ELS 1
10/21	-0.11	24% (1/847)	11-14 (96.00 cm)	ELS 1	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---	-0.05	26% (<1/999)	11-14 (96.00 cm)	ELS 1
42/12	0.00	---	42-12 (52.00 cm)	---	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---	0.00	---	42-12 (52.00 cm)	---
17/20	-0.05	---	17-20 (60.00 cm)	ELS 4	-0.05	---	17-20 (60.00 cm)	ELS 4	-0.05	42% (<1/999)	17-20 (60.00 cm)	ELS 4
20/22	0.00	---	20-22 (22.00 cm)	---	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---	0.00	---	20-22 (22.00 cm)	---
13/15	-0.01	---	13-15 (96.00 cm)	---	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---	0.00	---	13-15 (96.00 cm)	---
15/18	0.00	---	15-18 (66.00 cm)	---	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---	0.00	---	15-18 (66.00 cm)	---
45/44	0.00	---	45-44 (76.00 cm)	---	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---	0.00	---	45-44 (76.00 cm)	---
47/46	0.00	---	47-46 (60.00 cm)	---	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---	0.00	---	47-46 (60.00 cm)	---
9/47	0.00	---	9-47 (29.80 cm)	---	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---	0.00	---	9-47 (29.80 cm)	---
46/45	0.00	---	46-45 (30.20 cm)	---	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---	0.00	---	46-45 (30.20 cm)	---
43/29	0.00	---	43-29 (60.00 cm)	---	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---	0.00	---	43-29 (60.00 cm)	---
44/43	0.00	---	44-43 (44.00 cm)	---	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---	0.00	---	44-43 (44.00 cm)	---
39/40	-0.02	4% (<1/999)	39-40 (76.00 cm)	ELS 3	-0.01	6% (<1/999)	39-40 (76.00 cm)	ELS 3	-0.02	10% (<1/999)	39-40 (76.00 cm)	ELS 3
37/38	0.00	---	37-38 (60.00 cm)	---	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---	0.00	---	37-38 (60.00 cm)	---
7/37	0.00	---	7-37 (29.80 cm)	---	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---	0.00	---	7-37 (29.80 cm)	---
38/39	0.00	---	38-39 (30.20 cm)	---	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---	0.00	---	38-39 (30.20 cm)	---
41/42	-0.01	4% (<1/999)	41-42 (60.00 cm)	ELS 3	-0.01	5% (<1/999)	41-42 (60.00 cm)	ELS 3	-0.01	9% (<1/999)	41-42 (60.00 cm)	ELS 3
40/41	0.00	---	40-41 (44.00 cm)	---	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---	0.00	---	40-41 (44.00 cm)	---
Tirant métal												
23/45	0.00	---	23-45 (136.00 cm)	---	0.00	---	23-45 (136.00 cm)	---	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---
9/26	-0.01	---	9-51 (33.77 cm)	---	-0.01	---	9-51 (33.77 cm)	---	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---
44/36	0.02	---	53-36 (70.45 cm)	ELS 4	0.03	---	53-36 (70.45 cm)	ELS 4	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---
27/29	0.00	---	27-29 (122.11 cm)	---	0.00	---	27-29 (122.11 cm)	---	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---
44/11	0.01	---	62-63 (42.61 cm)	---	0.01	---	61-63 (98.77 cm)	ELS 3	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---
1/31	0.09	---	13-31 (28.57 cm)	ELS 4	0.09	---	13-31 (28.57 cm)	ELS 4	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---
16/35	-0.64	---	65-64 (51.11 cm)	ELS 4	-0.64	---	65-64 (51.11 cm)	ELS 4	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---
33/21	0.13	---	65-21 (110.00 cm)	ELS 4	0.13	---	65-21 (110.00 cm)	ELS 4	0.00	---	0-0 (0.00 cm)	---

\* Flèches : Taux de référence des flèches (Voir Définition Barres)

## FLÈCHES SUR PIÈCES/BARRES (cm)

Pièces/Barres	Flèche résultante finale			Flèche instantanée			Flèche 2nd oeuvre			Pos	W <sub>c</sub>	W <sub>inst,G</sub>	W <sub>creep</sub>	K <sub>def</sub>
	W <sub>net,fin</sub>	/Limite*	Cas + Déf	W <sub>inst,Q</sub>	/Limite*	Cas + Déf	W <sub>2</sub>	/Limite*	Cas + Déf					
Poteau														
1/23	-0.14	10% (<1/999)	ELS 3	-0.14	15% (<1/999)	ELS 3	-0.14	26% (<1/999)	ELS 3	4%	0.00	0.00	0.00	0.80
21/35	-0.16	16% (<1/999)	ELS 4	-0.17	24% (<1/999)	ELS 4	-0.16	40% (<1/999)	ELS 4	67%	0.00	0.00	0.00	0.80
10/36	-0.02	2% (<1/999)	ELS 4	-0.02	3% (<1/999)	ELS 4	-0.02	5% (<1/999)	ELS 4	87%	0.00	0.00	0.00	0.80
11/30	-0.01	1% (<1/999)	ELS 3	-0.01	2% (<1/999)	ELS 3	-0.01	3% (<1/999)	ELS 3	19%	0.00	0.00	0.00	0.80
6/28	-0.02	1% (<1/999)	ELS 3	-0.02	2% (<1/999)	ELS 3	-0.02	3% (<1/999)	ELS 3	1%	0.00	0.00	0.00	0.80
5/27	-0.02	2% (<1/999)	ELS 3	-0.02	2% (<1/999)	ELS 3	-0.02	4% (<1/999)	ELS 3	12%	0.00	0.00	0.00	0.80
4/26	-0.03	2% (<1/999)	ELS 3	-0.02	3% (<1/999)	ELS 3	-0.03	5% (<1/999)	ELS 3	28%	0.00	0.00	0.00	0.80
3/25	-0.03	2% (<1/999)	ELS 3	-0.03	3% (<1/999)	ELS 3	-0.03	5% (<1/999)	ELS 3	5%	0.00	0.00	0.00	0.80
2/24	-0.03	2% (<1/999)	ELS 3	-0.03	3% (<1/999)	ELS 3	-0.03	5% (<1/999)	ELS 3	5%	0.00	0.00	0.00	0.80
14/32	0.02	2% (<1/999)	ELS 3	0.02	3% (<1/999)	ELS 3	0.02	6% (<1/999)	ELS 3	30%	0.00	0.00	0.00	0.80
16/33	-0.15	15% (<1/999)	ELS 4	-0.15	22% (<1/999)	ELS 4	-0.15	37% (<1/999)	ELS 4	23%	0.00	0.00	0.00	0.80
19/34	-0.16	16% (<1/999)	ELS 4	-0.16	24% (<1/999)	ELS 4	-0.16	40% (<1/999)	ELS 4	26%	0.00	0.00	0.00	0.80
Divers														
23/36	0.00	---	---	0.00	---	---	0.00	---	---	11%	0.00	0.00	0.00	0.80
29/35	-0.03	2% (<1/999)	ELS 4	-0.03	3% (<1/999)	ELS 4	-0.03	5% (<1/999)	ELS 4	3%	0.00	0.00	0.00	0.80
1/10	-0.07	5% (<1/999)	ELS 1	0.00	---	---	-0.03	5% (<1/999)	ELS 1	11%	0.00	-0.04	-0.03	0.80
10/21	-0.11	8% (<1/999)	ELS 1	0.00	---	---	-0.05	9% (<1/999)	ELS 1	4%	0.00	-0.06	-0.05	0.80
42/12	0.00	---	---	0.00	---	---	0.00	---	---	50%	0.00	0.00	0.00	0.80
17/20	-0.05	17% (<1/999)	ELS 4	-0.05	25% (<1/999)	ELS 4	-0.05	42% (<1/999)	ELS 4	100%	0.00	0.00	0.00	0.80
20/22	0.00	---	---	0.00	---	---	0.00	---	---	50%	0.00	0.00	0.00	0.80
13/15	-0.01	---	---	0.00	---	---	0.00	---	---	50%	0.00	0.00	0.00	0.80
15/18	0.00	---	---	0.00	---	---	0.00	---	---	50%	0.00	0.00	0.00	0.80
45/44	0.00	---	---	0.00	---	---	0.00	---	---	50%	0.00	0.00	0.00	0.80
47/46	0.00	---	---	0.00	---	---	0.00	---	---	50%	0.00	0.00	0.00	0.80
9/47	0.00	---	---	0.00	---	---	0.00	---	---	50%	0.00	0.00	0.00	0.80

46/45	0.00	----	----	0.00	----	----	0.00	----	----	50%	0.00	0.00	0.00	0.80
43/29	0.00	----	----	0.00	----	----	0.00	----	----	50%	0.00	0.00	0.00	0.80
44/43	0.00	----	----	0.00	----	----	0.00	----	----	50%	0.00	0.00	0.00	0.80
39/40	-0.02	4% (<1/999)	ELS 3	-0.01	6% (<1/999)	ELS 3	-0.02	10% (<1/999)	ELS 3	80%	0.00	0.00	0.00	0.80
37/38	0.00	----	----	0.00	----	----	0.00	----	----	50%	0.00	0.00	0.00	0.80
7/37	0.00	----	----	0.00	----	----	0.00	----	----	50%	0.00	0.00	0.00	0.80
38/39	0.00	----	----	0.00	----	----	0.00	----	----	50%	0.00	0.00	0.00	0.80
41/42	-0.01	4% (<1/999)	ELS 3	-0.01	5% (<1/999)	ELS 3	-0.01	9% (<1/999)	ELS 3	100%	0.00	0.00	0.00	0.80
40/41	0.00	----	----	0.00	----	----	0.00	----	----	50%	0.00	0.00	0.00	0.80
<b>Tirant métal</b>														
23/45	* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte													
9/26	* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte													
44/36	0.02	0% (<1/999)	ELS 4	0.02	0% (<1/999)	ELS 4	0.00	----	----	68%	0.00	0.00	0.00	0.00
27/29	* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte													
44/11	* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte													
1/31	-0.14	0% (<1/999)	ELS 4	-0.14	0% (<1/999)	ELS 4	0.00	----	----	22%	0.00	0.00	0.00	0.00
16/35	1.12	0% (1/196)	ELS 4	1.13	0% (1/195)	ELS 4	0.00	----	----	16%	0.00	-0.01	0.00	0.00
33/21	* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte													

\* Flèches : Taux de référence des flèches (Voir Définition Barres)  
 : Attention valeur limite pour une lecture par pièce ou par travée.

**DÉPLACEMENT DES NOEUDS**

Unités : Déplacements Horizontaux, Verticaux (cm) - Rotation (rad)

Noeuds	Déplacements instantanés			K <sub>def</sub>	Déplacements différés			Cas + Déf		
	Horizontaux	Verticaux	Rotation		Horizontaux	Limite	Taux	Verticaux	Horizontaux	Verticaux
1	0.00	0.00	0.000000	0.80	0.00	----	----	0.00	ELS 1	ELS 1
2	0.00	0.00	-0.000359	0.80	0.00	2.68	0%	0.00	ELS 4	ELS 4
3	0.00	0.00	0.000538	0.80	0.00	2.68	0%	0.00	ELS 4	ELS 4
4	0.00	0.00	-0.000814	0.80	0.00	2.68	0%	0.00	ELS 4	ELS 4
5	0.00	0.00	0.000854	0.80	0.00	2.68	0%	0.00	ELS 4	ELS 4
6	0.00	0.00	-0.000704	0.80	0.00	2.68	0%	0.00	ELS 4	ELS 4
7	0.06	0.00	0.000462	0.80	0.06	----	----	0.00	ELS 3	ELS 1
8	0.11	0.00	0.001192	0.80	0.11	----	----	0.00	ELS 3	ELS 1
9	0.09	0.00	0.000417	0.80	0.09	----	----	0.00	ELS 3	ELS 1
10	0.00	0.00	0.000000	0.80	0.00	2.68	0%	0.00	ELS 4	ELS 4
11	0.00	0.00	-0.000915	0.80	0.00	2.04	0%	0.00	ELS 4	ELS 4
12	0.05	0.00	-0.000198	0.80	0.05	----	----	0.00	ELS 3	ELS 4
13	0.07	0.00	0.015460	0.80	0.06	----	----	-0.01	ELS 3	ELS 4
14	0.00	0.00	0.000911	0.80	0.00	2.04	0%	0.00	ELS 4	ELS 4
15	0.07	0.00	-0.000826	0.80	0.06	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
16	0.00	0.00	-0.000181	0.80	0.00	2.04	0%	0.00	ELS 4	ELS 4
17	0.18	0.00	0.000495	0.80	0.18	----	----	0.00	ELS 4	ELS 4
18	0.07	0.00	-0.000676	0.80	0.07	----	----	0.00	ELS 4	ELS 4
19	0.00	0.00	0.000247	0.80	0.00	2.04	0%	0.00	ELS 4	ELS 4
20	0.18	0.00	0.001296	0.80	0.18	----	----	0.00	ELS 4	ELS 4
21	0.00	0.00	0.000000	0.80	0.00	----	----	0.00	ELS 1	ELS 1
22	0.18	0.00	-0.000371	0.80	0.18	----	----	0.00	ELS 4	ELS 3
23	0.09	0.00	0.000000	0.80	0.09	2.68	3%	0.00	ELS 3	ELS 1
24	0.09	0.00	-0.000009	0.80	0.09	2.68	3%	0.00	ELS 3	ELS 4
25	0.09	0.00	0.000007	0.80	0.09	2.68	3%	0.00	ELS 3	ELS 4
26	0.09	0.00	-0.000019	0.80	0.09	2.68	3%	0.00	ELS 3	ELS 4
27	0.09	0.00	0.000017	0.80	0.09	2.68	3%	0.00	ELS 3	ELS 3
28	0.09	0.00	-0.000019	0.80	0.09	2.68	3%	0.00	ELS 3	ELS 3
29	0.08	0.00	-0.000853	0.80	0.08	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
30	0.08	0.00	-0.000712	0.80	0.08	2.04	4%	0.00	ELS 3	ELS 4
31	0.08	-0.03	-0.000597	0.80	0.08	----	----	-0.03	ELS 3	ELS 4
32	0.08	0.00	0.000422	0.80	0.08	2.04	4%	0.00	ELS 3	ELS 3
33	0.08	0.00	-0.000149	0.80	0.08	2.04	4%	0.00	ELS 3	ELS 4
34	0.08	0.00	-0.000147	0.80	0.08	2.04	4%	0.00	ELS 3	ELS 4
35	0.08	-0.01	0.000000	0.80	0.08	2.04	4%	-0.01	ELS 3	ELS 3
36	0.09	0.00	0.000000	0.80	0.09	2.68	3%	0.00	ELS 3	ELS 3
37	0.06	0.00	-0.000547	0.80	0.06	----	----	0.00	ELS 3	ELS 4
38	0.06	0.00	-0.000579	0.80	0.06	----	----	0.00	ELS 3	ELS 4
39	0.05	0.00	-0.000596	0.80	0.05	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
40	0.05	0.00	-0.000143	0.80	0.05	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
41	0.05	0.00	-0.000202	0.80	0.05	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
42	0.05	0.00	-0.000215	0.80	0.05	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
43	0.08	0.00	-0.000287	0.80	0.08	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
44	0.09	0.00	-0.000306	0.80	0.09	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
45	0.09	0.00	-0.000183	0.80	0.09	----	----	0.00	ELS 3	ELS 4
46	0.09	0.00	-0.000162	0.80	0.09	----	----	0.00	ELS 3	ELS 4
47	0.09	0.00	-0.000129	0.80	0.09	----	----	0.00	ELS 3	ELS 4
48	0.09	0.00	0.000052	0.80	0.09	----	----	0.00	ELS 3	ELS 4
49	0.09	0.00	-0.000075	0.80	0.09	----	----	0.00	ELS 3	ELS 4
50	0.09	-0.03	0.329106	0.80	0.08	----	----	-0.03	ELS 4	ELS 3
51	0.09	-0.01	0.122248	0.80	0.09	----	----	-0.01	ELS 3	ELS 3
52	0.09	0.00	-0.000086	0.80	0.09	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
53	0.09	0.00	0.001805	0.80	0.09	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
54	0.06	0.00	-0.004396	0.80	0.06	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
55	0.05	0.00	0.002102	0.80	0.05	----	----	0.00	ELS 3	ELS 4
56	0.05	0.00	0.012268	0.80	0.05	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
57	0.05	-0.01	-0.009469	0.80	0.05	----	----	-0.01	ELS 3	ELS 3
58	0.03	0.00	0.002394	0.80	0.03	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
59	0.02	0.00	-0.000307	0.80	0.02	----	----	0.00	ELS 3	ELS 1
60	0.01	0.00	0.001180	0.80	0.01	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
61	0.06	0.00	-0.000445	0.80	0.06	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
62	0.07	-0.01	-0.294661	0.80	0.07	----	----	-0.01	ELS 3	ELS 3

63	0.04	0.00	-0.000435	0.80	0.04	----	----	0.00	ELS 3	ELS 3
64	0.08	-0.01	0.040215	0.80	0.08	----	----	0.00	ELS 4	ELS 4
65	0.18	-0.05	-0.058817	0.80	0.18	----	----	-0.05	ELS 4	ELS 4
66	0.16	0.00	-0.001974	0.80	0.16	----	----	0.00	ELS 4	ELS 4

Déplacements limites verticaux (par rapport à la portée de la structure) : 1/300 soit 1.99 cm  
Déplacements limites horizontaux en tête de poteau (par rapport à sa hauteur) : 1/100

## EFFORTS MAXIMAUX ET CARACTÉRISTIQUES AUX EXTRÉMITÉS DES BARRES

Unités : Efforts Normaux, Compression (daN) - Traction (daN.m)

Pièces/Barres	Noeuds	Efforts ELU maximaux				Efforts caractéristiques maximaux								
		Compression	Traction	Tranchants	Moments	Compression (Fck)	Cas + Déf	Traction (Ftk)	Cas + Déf	Tranchants (Fvk)	Cas + Déf	Moments (Mk)	Cas + Déf	
Poteau														
1/23	CT	1	5.6	---	48.7	0	12.2	ELU 1	---	---	57.5	ELU 17	0	ELU 1
	C	23	-0.2	---	27.2	0	-0.5	ELU 1	---	---	32.2	ELU 17	0	ELU 1
21/35	C	21	120.1	---	28.4	0	142.0	ELU 17	---	---	33.6	ELU 20	0	ELU 1
		35	-116.2	---	28.4	0	-137.4	ELU 17	---	---	33.6	ELU 20	0	ELU 1
10/36	C	10	26.4	---	0.6	0	31.2	ELU 17	---	---	0.8	ELU 17	0	ELU 1
		36	-21.1	---	19.7	0	-24.9	ELU 17	---	---	23.3	ELU 20	0	ELU 1
11/30	C	11	70.6	---	0.7	0	83.4	ELU 20	---	---	0.9	ELU 17	0	ELU 1
		30	-30.6	---	-12.6	0	-36.2	ELU 17	---	---	-14.9	ELU 17	0	ELU 1
6/28	C	6	14.8	---	0.8	0	17.5	ELU 17	---	---	0.9	ELU 17	0	ELU 1
		28	-1.3	---	0.3	0	-2.1	ELU 1	---	---	0.3	ELU 17	0	ELU 1
5/27	C	5	50.0	---	1.1	0	59.1	ELU 17	---	---	1.3	ELU 17	0	ELU 1
		27	-1.2	---	1.1	0	-2.4	ELU 1	---	---	1.4	ELU 17	0	ELU 1
4/26	C	4	12.8	---	-0.6	0	16.5	ELU 1	---	---	-0.8	ELU 17	0	ELU 1
		26	-2.8	---	0.6	0	-3.4	ELU 20	---	---	0.8	ELU 4	0	ELU 1
3/25	C	3	8.4	---	-0.9	0	15.7	ELU 1	---	---	-1.0	ELU 17	0	ELU 1
		25	-0.9	---	0.5	0	-1.5	ELU 1	---	---	0.5	ELU 17	0	ELU 1
2/24	C	2	9.0	---	-2.1	0	16.2	ELU 1	---	---	-2.5	ELU 17	0	ELU 1
		24	-1.0	---	0.5	0	-2.1	ELU 1	---	---	0.6	ELU 17	0	ELU 1
14/32	C	14	16.4	---	-0.3	0	19.4	ELU 17	---	---	-0.3	ELU 17	0	ELU 1
		32	-11.2	---	-4.0	0	-13.3	ELU 17	---	---	-4.7	ELU 17	0	ELU 1
16/33	C	16	28.6	---	4.6	0	33.8	ELU 20	---	---	5.4	ELU 20	0	ELU 1
	CT	33	-1.2	4.1	-41.1	0	-2.6	ELU 1	4.9	ELU 3	-48.6	ELU 20	0	ELU 1
19/34	C	19	145.5	---	6.2	0	172.0	ELU 20	---	---	7.4	ELU 20	0	ELU 1
	CT	34	-6.0	0.6	-10.0	0	-7.1	ELU 17	0.7	ELU 4	-11.8	ELU 20	0	ELU 1
Divers														
23/36	C	23	27.2	---	0.2	0	32.2	ELU 17	---	---	0.3	ELU 1	0	ELU 1
		36	-30.0	---	0.5	0	-35.5	ELU 17	---	---	1.0	ELU 1	0	ELU 1
29/35	C	29	130.4	---	-5.0	0	154.1	ELU 3	---	---	-5.9	ELU 3	0	ELU 1
	CT	35	-44.7	10.3	-3.1	0	-52.8	ELU 17	12.1	ELU 4	-3.7	ELU 3	0	ELU 1
1/10	T	1	---	-12.1	7.9	0	---	---	-14.4	ELU 4	17.1	ELU 1	0	ELU 1
	CT	10	0.0	12.7	33.8	0	0.0	ELU 1	15.0	ELU 4	73.2	ELU 1	0	ELU 1
10/21	CT	10	0.0	-12.4	14.0	0	0.1	ELU 1	-14.6	ELU 4	30.3	ELU 1	0	ELU 1
		21	-83.6	0.0	0.2	0	-98.8	ELU 20	0.0	ELU 1	0.4	ELU 1	0	ELU 1
42/12	CT	42	3.5	-0.2	0.5	0	4.2	ELU 17	-0.4	ELU 1	1.0	ELU 1	0	ELU 1
		12	-3.5	0.2	0.5	0	-4.2	ELU 17	0.4	ELU 1	1.0	ELU 1	0	ELU 1
17/20	T	17	---	-16.2	25.6	0	---	---	-19.2	ELU 20	30.2	ELU 20	0	ELU 1
		20	---	47.8	53.8	0	---	---	56.5	ELU 4	63.6	ELU 20	0	ELU 1
20/22	T	20	---	-79.2	0.2	0	---	---	-93.6	ELU 4	0.4	ELU 1	0	ELU 1
		22	---	79.2	0.2	0	---	---	93.6	ELU 4	0.4	ELU 1	0	ELU 1
13/15	T	13	---	-55.8	0.9	0	---	---	-65.9	ELU 20	1.9	ELU 1	0	ELU 1
		15	---	55.8	0.9	0	---	---	65.9	ELU 20	1.9	ELU 1	0	ELU 1
15/18	T	15	---	-52.7	0.6	0	---	---	-62.3	ELU 20	1.3	ELU 1	0	ELU 1
		18	---	52.7	0.6	0	---	---	62.3	ELU 20	1.3	ELU 1	0	ELU 1
45/44	CT	45	105.3	-0.1	0.7	0	124.5	ELU 3	-0.2	ELU 1	1.5	ELU 1	0	ELU 1
		44	-105.3	0.1	0.7	0	-124.5	ELU 3	0.2	ELU 1	1.5	ELU 1	0	ELU 1
47/46	C	47	106.0	---	0.5	0	125.3	ELU 3	---	---	1.2	ELU 1	0	ELU 1
		46	-106.0	---	0.5	0	-125.3	ELU 3	---	---	1.2	ELU 1	0	ELU 1
9/47	C	9	106.7	---	0.3	0	126.1	ELU 3	---	---	0.6	ELU 1	0	ELU 1
		47	-106.7	---	0.3	0	-126.1	ELU 3	---	---	0.6	ELU 1	0	ELU 1
46/45	C	46	105.6	---	0.3	0	124.8	ELU 3	---	---	0.6	ELU 1	0	ELU 1
		45	-105.6	---	0.3	0	-124.8	ELU 3	---	---	0.6	ELU 1	0	ELU 1
43/29	C	43	132.9	---	0.5	0	157.1	ELU 3	---	---	1.2	ELU 1	0	ELU 1
		29	-132.9	---	0.5	0	-157.1	ELU 3	---	---	1.2	ELU 1	0	ELU 1
44/43	CT	44	138.6	-0.1	0.4	0	163.8	ELU 17	-0.2	ELU 1	0.9	ELU 1	0	ELU 1
		43	-138.6	0.1	0.4	0	-163.8	ELU 17	0.2	ELU 1	0.9	ELU 1	0	ELU 1
39/40	CT	39	139.2	-0.1	4.1	0	164.5	ELU 3	-0.2	ELU 1	4.8	ELU 17	0	ELU 1
	C	40	-77.7	---	31.0	0	-91.8	ELU 17	---	---	36.6	ELU 3	0	ELU 1
37/38	CT	37	142.9	0.0	0.5	0	168.9	ELU 3	-0.1	ELU 1	1.2	ELU 1	0	ELU 1
		38	-142.9	0.0	0.5	0	-168.9	ELU 3	0.1	ELU 1	1.2	ELU 1	0	ELU 1
7/37	CT	7	143.6	0.0	0.3	0	169.7	ELU 17	0.0	ELU 1	0.6	ELU 1	0	ELU 1
		37	-143.6	0.0	0.3	0	-169.7	ELU 17	0.0	ELU 1	0.6	ELU 1	0	ELU 1
38/39	CT	38	141.5	-0.1	0.3	0	167.2	ELU 3	-0.1	ELU 1	0.6	ELU 1	0	ELU 1
		39	-141.5	0.1	0.3	0	-167.2	ELU 3	0.1	ELU 1	0.6	ELU 1	0	ELU 1
41/42	CT	41	7.1	---	0.5	0	8.3	ELU 17	---	---	0.8	ELU 1	0	ELU 1
		42	-7.1	0.2	0.5	0	-8.3	ELU 17	0.4	ELU 1	0.6	ELU 17	0	ELU 1
40/41	CT	40	14.7	---	0.4	0	17.4	ELU 17	---	---	0.9	ELU 1	0	ELU 1
		41	-14.7	---	0.4	0	-17.4	ELU 17	---	---	0.9	ELU 1	0	ELU 1
Tirant métal														
23/45	T	23	---	-0.2	0.0	0	---	---	-0.5	ELU 1	0.0	ELU 1	0	ELU 1
		45	---	0.3	0.0	0	---	---	0.6	ELU 1	0.0	ELU 1	0	ELU 1
9/26	T	9	---	-7.8	0.0	0	---	---	-9.2	ELU 4	0.0	ELU 4	0	ELU 1
		26	---	4.2	0.0	0	---	---	5.0	ELU 4	0.0	ELU 20	0	ELU 1
44/36	T	44	---	-42.8	0.0	0	---	---	-50.5	ELU 17	0.0	ELU 20	0	ELU 1
		36	---	39.5	0.0	0	---	---	46.7	ELU 17	0.0	ELU 20	0	ELU 1
27/29			* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte											
			* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte											
44/11			* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte											
			* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte											
1/31	T	1	---	-271.7	0.0	0	---	---	-321.1	ELU 3	0.0	ELU 17	0	ELU 1
		31	---	65.2	-0.2	0	---	---	77.0	ELU 3	-0.2	ELU 20	0	ELU 1
16/35	T	16	---	-227.8	0.0	0	---	---	-269.3	ELU 4	0.0	ELU 4	0	ELU 1

33/21	T	35	---	128.6	-0.1	0	---	---	152.0	ELU 17	-0.1	ELU 4	0	ELU 1
		33	---	-0.2	0.0	0	---	---	-0.4	ELU 1	0.0	ELU 1	0	ELU 1
		21	---	---	0.0	0	---	---	---	---	0.0	ELU 1	0	ELU 1

Attention : Efforts maximaux donnés à titre indicatif. (L'ensemble des cas de charges est à prendre en compte pour le dimensionnement des assemblages.)

### RÉACTIONS PONDÉRÉES AUX APPUIS

Unités : Efforts (daN) - Moment (daN.m)

Noeuds	Réactions Positives			Cas + Déf		Réactions Négatives			Cas + Déf	
	Vertic.	Horiz.	Moments	Vertic.	Horiz.	Vertic.	Horiz.	Moments	Vertic.	Horiz.
1	13.5	----	----	ELU 1	ELU 1	-120.3 *	-294.0	----	ELU 3	ELU 3
2	82.9	----	----	ELU 17	ELU 17	----	----	----	----	----
3	58.5	----	----	ELU 17	ELU 17	----	----	----	----	----
4	92.9	----	----	ELU 17	ELU 17	----	----	----	----	----
5	132.7	----	----	ELU 17	ELU 17	----	----	----	----	----
6	88.4	----	----	ELU 17	ELU 17	----	----	----	----	----
10	74.2	----	----	ELU 17	ELU 17	----	----	----	----	----
11	160.5	----	----	ELU 20	ELU 20	----	----	----	----	----
14	106.5	----	----	ELU 17	ELU 17	----	----	----	----	----
16	66.0	----	----	ELU 1	ELU 1	-144.6 *	----	----	ELU 4	ELU 4
19	198.7	----	----	ELU 20	ELU 20	----	----	----	----	----
21	120.3	----	----	ELU 17	ELU 1	----	-112.0	----	ELU 20	ELU 20

\* Attention présence de réaction négative, risque de soulèvement.

### RÉACTIONS NON PONDÉRÉES AUX APPUIS \*

Unités : Efforts (daN) - Moment (daN.m)

#### RÉACTIONS : VERTICALES par type de charge

Noeuds	Permanentes	Neige	Neige Exc.	Vent A	Vent B	Vent C	Vent D	Vent E	Expl. Plancher	Expl. Toiture
1	10.3	0.0	0.0	-84.6 **	-74.4 **	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	60.3	0.0	0.0	1.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	42.5	0.0	0.0	0.6	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	64.9	0.0	0.0	1.5	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	66.9	0.0	0.0	25.9	9.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	60.0	0.0	0.0	4.9	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	40.5	0.0	0.0	15.3	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	72.1	0.0	0.0	30.5	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	71.7	0.0	0.0	6.5	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	49.1	0.0	0.0	-95.6 **	-126.0 **	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	42.9	0.0	0.0	16.4	93.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	3.3	0.0	0.0	77.3	30.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

#### RÉACTIONS : HORIZONTALES par type de charge

Noeuds	Permanentes	Neige	Neige Exc.	Vent A	Vent B	Vent C	Vent D	Vent E	Expl. Plancher	Expl. Toiture
1	0.3	0.0	0.0	-196.3	-157.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	-0.3	0.0	0.0	-35.7	-74.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

#### RÉACTIONS : MOMENTS D'ENCASTREMENT par type de charge

Aucun moment d'encastrement

\* Réactions d'appuis pour descentes de charges sur la structure porteuse (Bois, Béton...)

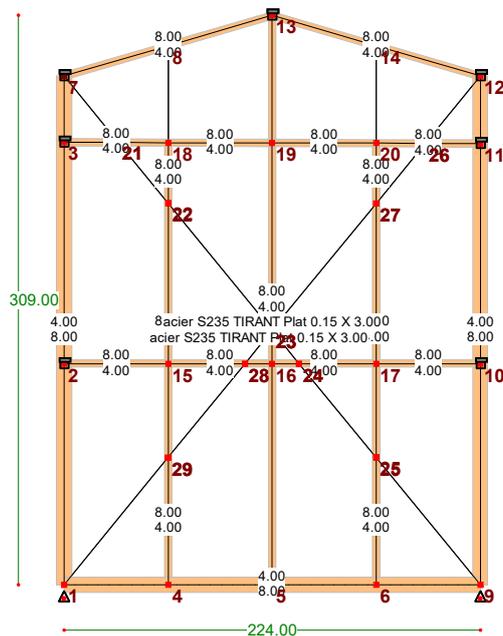
\*\* Rappel : Réactions verticales ascendantes

### RÉACTIONS PONDÉRÉES CARACTÉRISTIQUES AUX APPUIS

Unités : Efforts (kN)

Appui	Type	Réactions caractéristiques (+)				Réactions caractéristiques (-)			
		Verticale (Rk)	Cas Déf	Horizontale (Rk)	Cas Déf	Verticale (Rk)	Cas Déf	Horizontale (Rk)	Cas Déf
1	Arti	0.293	ELU 1	----	----	-1.422	ELU 3	-3.475	ELU 3
2	RI Horiz	1.765	ELU 1	----	----	----	----	----	----
3	RI Horiz	1.242	ELU 1	----	----	----	----	----	----
4	RI Horiz	1.899	ELU 1	----	----	----	----	----	----
5	RI Horiz	1.967	ELU 1	----	----	----	----	----	----
6	RI Horiz	1.768	ELU 1	----	----	----	----	----	----
10	RI Horiz	1.187	ELU 1	----	----	----	----	----	----
11	RI Horiz	2.090	ELU 1	----	----	----	----	----	----
14	RI Horiz	2.098	ELU 1	----	----	----	----	----	----
16	RI Horiz	1.430	ELU 1	----	----	-1.709	ELU 4	----	----
19	RI Horiz	2.349	ELU 20	----	----	----	----	----	----
21	Arti	1.422	ELU 17	0.000	ELU 1	----	----	-1.324	ELU 20

\* Réactions d'appuis caractéristiques à comparer aux valeurs des catalogues fournisseurs.

42000 SAINT-ÉTIENNE  
38360 SASSENAGE  
Tel : 04 76 26 49 14Note de calcul - Logiciel STRUCTUR - Eurocode 5 - NF EN 1995-1-1/NA  
Mur avantAppuis : - Articulé  $\triangle$  - Rouleau Horiz  $\circ$  - Rouleau Verti  $\ominus$  - Encastré  $\boxtimes$ 

DILATATION THERMIQUE du MÉTAL : NON PRISE EN COMPTE

## SYNTHESE

Classe de projet :	Norme : Normale
Classe de service :	Classe 2 - Extérieure abritée
Encombrement de la Structure :	2.2 m (Largeur) X 3.1 m (Hauteur)
Matériaux de la Structure :	Résineux C24    acier S235    Total
Poids des matériaux :	32 kg            0 kg            32 kg
Volume des matériaux :	0.075 m3                    0.075 m3
Type de chargement :	Charges réparties, Charges nodales
Entraxe/Bande de chargement principal :	Permanente, Neige, Vent
	100.00 cm

## LISTE/DÉFINITION DES CAS DE CHARGES

Nombre de cas de chargement étudiés : 22 (11 ELS et 11 ELU)

Nombre de cas dimensionnant (soulignés) : 22

Cas ELS 1 : Permanente

Cas ELS 3 : Permanente + Vent A

Cas ELS 17 : Permanente + Vent A + 0.5\*Neige

Cas ELS (Neige redistribuée 1) 3 : Permanente + Neige + 0.6\*Vent A

Cas ELS (Neige redistribuée 2) 2 : Permanente + Neige

Cas ELS (Neige redistribuée 2) 10 : Permanente + Vent A + 0.5\*Neige

Cas ELU 1 : 1.35\*Permanente

Cas ELU 3 : 0.9\*Permanente + 1.5\*Vent A

Cas ELU 17 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Vent A + 0.75\*Neige

Cas ELU (Neige redistribuée 1) 3 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige + 0.9\*Vent A

Cas ELU (Neige redistribuée 2) 2 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige

Cas ELU (Neige redistribuée 2) 10 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Vent A + 0.75\*Neige

Cas ELS 2 : Permanente + Neige

Cas ELS 10 : Permanente + Neige + 0.6\*Vent A

Cas ELS (Neige redistribuée 1) 2 : Permanente + Neige

Cas ELS (Neige redistribuée 1) 10 : Permanente + Vent A + 0.5\*Neige

Cas ELS (Neige redistribuée 2) 3 : Permanente + Neige + 0.6\*Vent A

Cas ELU 2 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige

Cas ELU 10 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige + 0.9\*Vent A

Cas ELU (Neige redistribuée 1) 2 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige

Cas ELU (Neige redistribuée 1) 10 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Vent A + 0.75\*Neige

Cas ELU (Neige redistribuée 2) 3 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige + 0.9\*Vent A

## CARACTÉRISTIQUES MATÉRIAUX

	Résineux C24	acier S235	
Contrainte de Compression Axiale (fc,0,k) :	210	2350	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Traction Axiale (ft,0,k) :	145	2350	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Flexion (fm,k) :	240	2350	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Cisaillement (fv,k) :	40	1360	daN/cm <sup>2</sup>
Cte de Compression Transversale (fc,90,k) :	25	2350	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Traction Transversale (ft,90,k) :	4	2350	daN/cm <sup>2</sup>
Module moyen d'Elasticité Axial (E0,mean) :	110000	2100000	daN/cm <sup>2</sup>
Module d'Elasticité au fractile 5% (E0,05) :	74000	1400000	daN/cm <sup>2</sup>
Module moy. d'Elasticité Transversal (E90,mean) :	3700	700000	daN/cm <sup>2</sup>
Module moyen de Cisaillement (Gmean) :	6900	808000	daN/cm <sup>2</sup>
Densité Matière (Masse moyenne) :	420	7850	kg/m <sup>3</sup>
Elancement maximum :	180	200	
Réduction section au Feu par minute :	0.80		mm
Volume :	0.075		m <sup>3</sup>
Poids :	32	0	kg
Delta thermique de dilatation :		12	°C
Coefficient de dilatation :		12	X 10 <sup>-6</sup>
Poids Structure :	32 kg		
Bande de chargement :	100.00 cm		
Classe de service du bâtiment :	2		

## DÉFINITION DES NOEUDS

Noeuds	Coord X(cm)	Coord Y(cm)	Appui
1	0.00	0.00	Articulé
2	0.00	120.00	
3	0.00	240.00	
4	56.00	0.00	
5	112.00	0.00	
6	168.00	0.00	
7	0.00	276.00	
8	56.00	292.50	
9	224.00	0.00	Articulé
10	224.00	120.00	
11	224.00	239.49	
12	224.00	276.00	
13	112.00	309.00	
14	168.00	292.50	
15	56.00	120.00	
16	112.00	120.00	
17	168.00	120.00	
18	56.00	239.87	
19	112.00	239.74	
20	168.00	239.61	
21	29.27	239.93	
22	56.00	207.00	
23	112.00	138.19	
24	126.61	120.00	
25	168.00	69.00	
26	194.42	239.55	
27	168.00	207.00	
28	97.39	120.00	
29	56.00	69.00	

## DÉFINITION DES BARRES

Unités : Longueurs (cm)

Barres	Relaxation	Epaisseur	Retombées			Longueurs				
			Début	Fin	Entraxe	Réelle	Fib Perp	Fib Plan	Dévers. H	Dévers. B
Arbalétrier										
7/8	Art / Enc	8.00	4.00		50.00	58.38	116.76	58.38	116.76	116.76
8/13	Enc / Art	8.00	4.00		50.00	58.38	116.76	58.38	116.76	116.76
13/14	Art / Enc	8.00	4.00		50.00	58.38	116.76	58.38	116.76	116.76
14/12	Enc / Art	8.00	4.00		50.00	58.38	116.76	58.38	116.76	116.76
Poteau										
1/2	Art / Enc	4.00	8.00		100.00	120.00	120.00	120.00	120.00	276.00
2/3	Enc / Enc	4.00	8.00		100.00	120.00	120.00	120.00	120.00	276.00
3/7	Enc / Art	4.00	8.00		100.00	36.00	36.00	36.00	36.00	276.00
5/16	Art / Enc	8.00	4.00		100.00	120.00	309.00	120.00	309.00	309.00
16/23	Enc / Enc	8.00	4.00		100.00	18.00	309.00	18.00	309.00	309.00
23/19	Enc / Enc	8.00	4.00		100.00	101.74	309.00	101.74	309.00	309.00
19/13	Enc / Art	8.00	4.00		100.00	69.26	309.00	69.26	309.00	309.00
8/18	Art / Enc	8.00	4.00		100.00	52.63	292.50	52.63	292.50	292.50
18/22	Enc / Enc	8.00	4.00		100.00	32.68	292.50	32.68	292.50	292.50
22/15	Enc / Enc	8.00	4.00		100.00	87.19	292.50	87.00	292.50	292.50
15/29	Enc / Enc	8.00	4.00		100.00	51.00	292.50	51.00	292.50	292.50
29/4	Enc / Art	8.00	4.00		100.00	69.00	292.50	69.00	292.50	292.50
14/20	Art / Enc	8.00	4.00		100.00	52.89	292.50	52.89	292.50	292.50
20/27	Enc / Enc	8.00	4.00		100.00	32.61	292.50	32.61	292.50	292.50
27/17	Enc / Enc	8.00	4.00		100.00	87.00	292.50	87.00	292.50	292.50
17/25	Enc / Enc	8.00	4.00		100.00	50.81	292.50	51.00	292.50	292.50
25/6	Enc / Art	8.00	4.00		100.00	69.19	292.50	69.00	292.50	292.50
9/10	Art / Enc	4.00	8.00		100.00	120.00	120.00	120.00	120.00	276.00
10/11	Enc / Enc	4.00	8.00		100.00	119.49	119.49	119.49	119.49	276.00
11/12	Enc / Art	4.00	8.00		100.00	36.51	36.51	36.51	36.51	276.00
Divers										
20/26	Art / Enc	8.00	4.00		100.00	26.24	56.00	26.42	56.00	56.00

Divers									
26/11	Enc / Art	8.00	4.00	100.00	29.76	56.00	29.58	56.00	56.00
18/19	Art / Art	8.00	4.00	100.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00
19/20	Art / Art	8.00	4.00	100.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00
3/21	Art / Enc	8.00	4.00	100.00	29.09	56.00	29.27	56.00	56.00
21/18	Enc / Art	8.00	4.00	100.00	26.91	56.00	26.73	56.00	56.00
2/15	Art / Art	8.00	4.00	100.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00
16/24	Art / Enc	8.00	4.00	100.00	14.43	56.00	14.61	56.00	56.00
24/17	Enc / Art	8.00	4.00	100.00	41.57	56.00	41.39	56.00	56.00
17/10	Art / Art	8.00	4.00	100.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00
15/28	Art / Enc	8.00	4.00	100.00	41.21	56.00	41.39	56.00	56.00
28/16	Enc / Art	8.00	4.00	100.00	14.79	56.00	14.61	56.00	56.00
Panne									
1/4	Art / Enc	4.00	8.00	217.0 / 265.5	56.00	224.00	56.00	224.00	224.00
4/5	Enc / Enc	4.00	8.00	265.5 / 314.0	56.00	224.00	56.00	224.00	224.00
5/6	Enc / Enc	4.00	8.00	314.0 / 265.5	56.00	224.00	56.00	224.00	224.00
6/9	Enc / Enc	4.00	8.00	265.5 / 217.0	56.00	224.00	56.00	224.00	224.00

Unités : Section et Section de cisaillement en cm<sup>2</sup>, ly/V et lz/V en cm<sup>3</sup>, ly et lz en cm<sup>4</sup>, longueurs en cm

Barres	Relaxation	Section	ly/V	ly	lz/V	lz	Sect Cisail	Entraxe	Longueurs					Matiere/Essence
									Réelle	Fib Perp	Fib Plan	Dévers. H	Dévers. B	
Tirant métal														
7/21	Art / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	100.00	46.45	355.46	46.45	355.46	355.46	acier S235 TIRANT PL
21/22	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	100.00	42.41	355.46	42.41	355.46	355.46	acier S235 TIRANT PL
22/23	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	100.00	88.68	355.46	88.87	355.46	355.46	acier S235 TIRANT PL
23/24	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	100.00	23.37	355.46	23.18	355.46	355.46	acier S235 TIRANT PL
24/25	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	100.00	65.68	355.46	65.68	355.46	355.46	acier S235 TIRANT PL
25/9	Enc / Art	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	100.00	88.87	355.46	88.87	355.46	355.46	acier S235 TIRANT PL
1/29	Art / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	100.00	88.68	355.46	88.86	355.46	355.46	acier S235 TIRANT PL
29/28	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	100.00	65.87	355.46	65.68	355.46	355.46	acier S235 TIRANT PL
28/23	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	100.00	23.33	355.46	23.18	355.46	355.46	acier S235 TIRANT PL
23/27	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	100.00	88.53	355.46	88.86	355.46	355.46	acier S235 TIRANT PL
27/26	Enc / Enc	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	100.00	42.11	355.46	41.93	355.46	355.46	acier S235 TIRANT PL
26/12	Enc / Art	0.45	0.01	0.00	0.22	0.34	0.45	100.00	46.94	355.46	46.94	355.46	355.46	acier S235 TIRANT PL

## DÉFINITION DES FLÈCHES

Pièces	Flèches limites			Contre-Flèches	
	W <sub>net,fin</sub>	W <sub>inst,Q</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>c</sub>	W <sub>fin</sub>
Arbalétrier					
7/13	1/200	1/300	1/500	----	----
13/12	1/200	1/300	1/500	----	----
Poteau					
1/7	1/200	1/300	1/500	----	----
5/13	1/200	1/300	1/500	----	----
8/4	1/200	1/300	1/500	----	----
14/6	1/200	1/300	1/500	----	----
9/12	1/200	1/300	1/500	----	----
Divers					
20/11	1/200	1/300	1/500	----	----
18/19	1/200	1/300	1/500	----	----
19/20	1/200	1/300	1/500	----	----
3/18	1/200	1/300	1/500	----	----
2/15	1/200	1/300	1/500	----	----
16/17	1/200	1/300	1/500	----	----
17/10	1/200	1/300	1/500	----	----
15/16	1/200	1/300	1/500	----	----
Panne					
1/9	1/200	1/300	1/500	----	----
Tirant métal					
7/9	----	----	----	----	----
1/12	----	----	----	----	----

## CHARGES NODALES

Unités : daN

Noeud	Perma Vrt	Neige Vrt	Vent A		Neige Redistribuée (Vrt)	
			Vrt	Hrz	Neige 1	Neige 2
7	0.00	0.00	0.00	240.00	0.00	0.00

\* Les noeuds non chargés ne sont pas imprimés.

## CHARGES REPARTIES

Unités : Charges Saisies (daN/m<sup>2</sup>) - Vent Coef (Cpe-Cpi) - Pression de pointe : 0.0. Neige Redistribuée

Barres	Permanente	Neige	Vent A	Neige 1	Neige 2
Arbalétrier					
7/8	-35.00	-100.00	0.00	-50.00	-100.00
8/13	-35.00	-100.00	0.00	-50.00	-100.00
13/14	-35.00	-100.00	0.00	-100.00	-50.00
14/12	-35.00	-100.00	0.00	-100.00	-50.00
Panne					
1/4	-36.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4/5	-36.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5/6	-36.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6/9	-36.00	0.00	0.00	0.00	0.00

## CHARGES REPARTIES - RESULTANTES

Unités : Charges Résultantes (daN/m)

Barres	Permanente	Neige	Vent A	Neige Redistribuée	
				Neige 1	Neige 2
Arbalétrier					
7/8	-18.8	-48.0	0.0	-24.0	-48.0
8/13	-18.8	-48.0	0.0	-24.0	-48.0
13/14	-18.8	-48.0	0.0	-48.0	-24.0
14/12	-18.8	-48.0	0.0	-48.0	-24.0
Poteau					
1/2	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
2/3	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
3/7	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
5/16	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
16/23	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
23/19	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
19/13	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
8/18	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
18/22	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
22/15	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
15/29	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
29/4	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
14/20	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
20/27	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
27/17	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
17/25	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
25/6	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
9/10	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
10/11	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
11/12	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Divers					
20/26	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
26/11	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
18/19	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
19/20	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
3/21	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
21/18	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
2/15	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
16/24	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
24/17	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
17/10	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
15/28	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
28/16	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Panne					
1/4	-88.2	0.0	0.0	0.0	0.0
4/5	-105.7	0.0	0.0	0.0	0.0
5/6	-105.7	0.0	0.0	0.0	0.0
6/9	-88.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Tirant métal					
7/21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21/22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22/23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23/24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24/25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25/9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1/29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29/28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28/23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23/27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27/26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26/12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

\* Les barres non chargées ne sont pas imprimées.

## TAUX DE TRAVAIL : FLEXION + COMPRESSION/TRACTION

Pièces/Barres	Flambement						Eff. (daN) & Cte Norm. (daN/cm²)				Eff. (daN.m) & Cte Flex. (daN/cm²)				Taux							
	ATF ⊥	EI ⊥	Kc, ⊥	ATF //	EI //	Kc, //	Effort	Réelle	Limite	/Taux	Moment	Réelle	Limite	/Taux	K <sub>mod</sub>	γ <sub>M</sub>	k <sub>m</sub>	k <sub>e</sub>	k <sub>h</sub>	Travail	Cas + Déf	
Arbalétrier																						
7/13	-	51	0.79	-	51	0.79	323.7 (C)	10.12	177.69	7%	-7	31.49	264.00	12%	1.10	1.30	-	-	1.30	19%	ELU 10	
13/12	-	51	0.79	-	51	0.79	318.6 (C)	9.96	177.69	7%	-5	23.52	264.00	9%	1.10	1.30	-	-	1.30	16%	ELU 10	
Poteau																						
1/7	-	104	0.28	-	52	0.77	128.6 (C)	4.02	177.69	3%	-32	74.57	230.28	32%	1.10	1.30	-	-	1.13	35%	ELU 10	
5/13	-	-	-	-	-	-	-141.3 (T)	4.42	139.13	3%	-8	36.12	264.00	14%	1.10	1.30	-	1.13	1.30	17%	ELU 10	
22/29	CT	-	127	0.20	-	44	0.85	44.2 (C)	1.38	177.69	1%	8	39.44	264.00	15%	1.10	1.30	-	-	1.30	16%	ELU 10
27/25	CT	-	37	0.91	-	28	0.96	34.4 (C)	1.07	177.69	1%	8	36.39	264.00	14%	1.10	1.30	-	-	1.30	14%	ELU 10
9/12	-	104	0.28	-	52	0.77	473.4 (C)	14.80	177.69	29%	-22	51.68	230.28	16%	1.10	1.30	0.7	-	1.13	45%	ELU 10	
Divers																						
20/11	CT	-	-	-	-	-	-21.4 (T)	0.67	75.89	1%	4	17.49	144.00	12%	0.60	1.30	-	1.13	1.30	13%	ELU 1	
18/19	CT	-	-	-	-	-	-106.7 (T)	3.33	139.13	2%	0	0.33	264.00	0%	1.10	1.30	-	1.13	1.30	3%	ELU 10	
19/20	CT	-	-	-	-	-	-95.7 (T)	2.99	139.13	2%	0	0.33	264.00	0%	1.10	1.30	-	1.13	1.30	2%	ELU 10	
3/18	CT	-	-	-	-	-	-23.1 (T)	0.72	75.89	1%	4	17.10	144.00	12%	0.60	1.30	-	1.13	1.30	13%	ELU 1	

2/15	CT	-	24	0.97	-	48	0.81	0.4 (C)	0.01	96.92	0%	0	0.33	144.00	0%	0.60	1.30	-	-	1.30	0%	ELU 1
16/17	CT	-	24	0.97	-	36	0.91	34.7 (C)	1.09	177.69	1%	0	0.33	264.00	0%	1.10	1.30	-	-	1.30	1%	ELU 10
17/10	CT	-	24	0.97	-	48	0.81	36.4 (C)	1.14	177.69	1%	0	0.33	264.00	0%	1.10	1.30	-	-	1.30	1%	ELU 10
15/16	CT	-	24	0.97	-	13	1.00	18.4 (C)	0.57	177.69	0%	1	4.52	264.00	2%	1.10	1.30	-	-	1.30	2%	ELU (NR 2) 3
Panne																						
1/9	CT	-	-	-	-	-	-	-11.5 (T)	0.36	139.13	0%	-29	67.08	230.28	29%	1.10	1.30	-	1.13	1.13	29%	ELU 10
Tirant métal																						
7/9	CT	-	-	-	-	-	-	-216.1 (T)	480.28	2136.36	22%	0	378.91	2136.36	18%	1.00	1.10	-	1	1	40%	ELU 2
1/12	CT	-	-	-	-	-	-	-601.7 (T)	1337.08	2136.36	63%	0	389.74	2136.36	18%	1.00	1.10	-	1	1	81%	ELU 3

## TAUX DE TRAVAIL : CONTRAINTE DE CISAILLEMENT

Efforts (daN) & Contrainte de cisaillement (daN/cm <sup>2</sup> )										
Pièces/Barres	Tranchant	Pos	Réelle	Limite	K <sub>Cr</sub>	K <sub>mod</sub>	γ <sub>M</sub>	Taux	Cas + Déf	
Arbalétrier										
7/13	36.0	100%	1.69	33.85	1.00	1.10	1.30	5%	ELU 10	
13/12	28.6	50%	1.34	27.69	1.00	0.90	1.30	5%	ELU 2	
Poteau										
1/7	88.4	100%	4.14	33.85	1.00	1.10	1.30	12%	ELU 10	
5/13	22.6	45%	1.06	33.85	1.00	1.10	1.30	3%	ELU 3	
22/29	-20.0	29%	0.94	18.46	1.00	0.60	1.30	5%	ELU 1	
27/25	21.8	29%	1.02	18.46	1.00	0.60	1.30	6%	ELU 1	
9/12	-18.4	43%	0.86	33.85	1.00	1.10	1.30	3%	ELU 10	
Divers										
20/11	14.5	47%	0.68	18.46	1.00	0.60	1.30	4%	ELU 1	
18/19	0.5	100%	0.02	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1	
19/20	0.5	100%	0.02	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1	
3/18	13.8	52%	0.65	18.46	1.00	0.60	1.30	4%	ELU 1	
2/15	0.5	100%	0.02	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1	
16/17	0.5	0%	0.02	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1	
17/10	0.5	100%	0.02	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1	
15/16	6.7	74%	0.31	33.85	1.00	1.10	1.30	1%	ELU (NR 2) 3	
Panne										
1/9	75.9	5%	3.56	18.46	1.00	0.60	1.30	19%	ELU 1	
Tirant métal										
7/9	0.1	0%	0.20	1236.36	1.00	1.00	1.10	0%	ELU 2	
1/12	0.2	43%	0.52	1236.36	1.00	1.00	1.10	0%	ELU 3	

## SYNTHESE FLÈCHES SUR PIÈCES - ANALYSE TRAVEES DIMENSIONNANTES (cm)

Pièces	Flèche résultante finale				Flèche instantanée			
	W <sub>net,fin</sub>	/Limite*	Travée (lg)	Cas + Déf	W <sub>inst,Q</sub>	/Limite*	Travée (lg)	Cas + Déf
Arbalétrier								
7/13	-0.20	34% (1/596)	7-13 (116.76 cm)	ELS 10	-0.12	31% (1/954)	7-13 (116.76 cm)	ELS 10
13/12	-0.14	24% (1/834)	13-12 (116.76 cm)	ELS 10	-0.07	18% (<1/999)	13-12 (116.76 cm)	ELS 10
Poteau								
1/7	-0.68	49% (1/405)	1-7 (276.00 cm)	ELS 10	-0.68	74% (1/407)	1-7 (276.00 cm)	ELS 10
5/13	-0.60	39% (1/515)	5-13 (309.00 cm)	ELS 10	-0.60	58% (1/518)	5-13 (309.00 cm)	ELS 10
8/4	0.42	40% (1/495)	22-4 (207.19 cm)	ELS 10	0.58	59% (1/505)	8-4 (292.50 cm)	ELS 10
14/6	0.63	43% (1/462)	14-6 (292.50 cm)	ELS 10	0.56	58% (1/518)	14-6 (292.50 cm)	ELS 10
9/12	-0.52	38% (1/530)	9-12 (276.00 cm)	ELS 10	-0.52	56% (1/534)	9-12 (276.00 cm)	ELS 10
Divers								
20/11	0.04	13% (<1/999)	20-11 (56.00 cm)	ELS 2	-0.01	6% (<1/999)	20-11 (56.00 cm)	ELS 3
18/19	0.00	----	18-19 (56.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
19/20	0.00	----	19-20 (56.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
3/18	0.05	19% (<1/999)	3-18 (56.00 cm)	ELS 10	0.02	12% (<1/999)	3-18 (56.00 cm)	ELS 10
2/15	0.00	----	2-15 (56.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
16/17	0.00	----	16-17 (56.00 cm)	----	0.00	----	16-17 (56.00 cm)	----
17/10	0.00	----	17-10 (56.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
15/16	0.00	----	15-16 (56.00 cm)	----	0.00	----	15-16 (56.00 cm)	----
Panne								
1/9	-0.50	45% (1/446)	1-9 (224.00 cm)	ELS 10	-0.43	58% (1/516)	1-9 (224.00 cm)	ELS 10
Tirant métal								
7/9	0.32	----	21-22 (42.41 cm)	ELS 2	-0.21	----	21-22 (42.41 cm)	ELS 3
1/12	-1.64	----	23-27 (88.53 cm)	ELS 2	1.28	----	23-27 (88.53 cm)	ELS 3

\* Flèches : Taux de référence des flèches (Voir Définition Barres)

## FLÈCHES SUR PIÈCES/BARRES (cm)

Pièces/Barres	Flèche résultante finale			Flèche instantanée			Pos	W <sub>c</sub>	W <sub>inst,G</sub>	W <sub>creep</sub>	K <sub>def</sub>
	W <sub>net,fin</sub>	/Limite*	Cas + Déf	W <sub>inst,Q</sub>	/Limite*	Cas + Déf					
Arbalétrier											
7/13	-0.20	34% (1/596)	ELS 10	-0.12	31% (1/954)	ELS 10	86%	0.00	-0.04	-0.03	0.80
13/12	-0.14	24% (1/834)	ELS 10	-0.07	18% (<1/999)	ELS 10	86%	0.00	-0.04	-0.03	0.80
Poteau											
1/7	-0.68	49% (1/405)	ELS 10	-0.68	74% (1/407)	ELS 10	24%	0.00	0.00	0.00	0.80
5/13	-0.60	39% (1/515)	ELS 10	-0.60	58% (1/518)	ELS 10	19%	0.00	0.00	0.00	0.80
8/4	0.58	40% (1/505)	ELS 10	0.58	59% (1/505)	ELS 10	29%	0.00	0.04	-0.04	0.80
14/6	0.63	43% (1/462)	ELS 10	0.56	58% (1/518)	ELS 10	11%	0.00	0.02	0.05	0.80
9/12	-0.52	38% (1/530)	ELS 10	-0.52	56% (1/534)	ELS 10	19%	0.00	0.00	0.00	0.80
Divers											
20/11	0.04	13% (<1/999)	ELS 2	-0.01	6% (<1/999)	ELS 3	100%	0.00	0.02	0.01	0.80
18/19	0.00	----	----	0.00	----	----	50%	0.00	0.00	0.00	0.80
19/20	0.00	----	----	0.00	----	----	50%	0.00	0.00	0.00	0.80
3/18	0.05	19% (<1/999)	ELS 10	0.02	12% (<1/999)	ELS 10	100%	0.00	0.02	0.01	0.80
2/15	0.00	----	----	0.00	----	----	50%	0.00	0.00	0.00	0.80
16/17	0.00	----	----	0.00	----	----	100%	0.00	0.00	0.00	0.80
17/10	0.00	----	----	0.00	----	----	50%	0.00	0.00	0.00	0.80
15/16	0.00	----	----	0.00	----	----	100%	0.00	0.00	0.00	0.80
Panne											
1/9	-0.50	45% (1/446)	ELS 10	-0.43	58% (1/516)	ELS 10	0%	0.00	-0.02	-0.05	0.80
Tirant métal											
7/9	-0.69	0% (1/517)	ELS 2	0.59	0% (1/600)	ELS 10	4%	0.00	-0.49	0.00	0.00

1/12 \* Tirant métal en compression - Pièce non prise en compte

\* Flèches : Taux de référence des flèches (Voir Définition Barres)  
: Attention valeur limite pour une lecture par pièce ou par travée.

## DÉPLACEMENT DES NOEUDS

Unités : Déplacements Horizontaux, Verticaux (cm) - Rotation (rad)

Noeuds	Déplacements instantanés			K <sub>def</sub>	Déplacements différés			Cas + Déf		
	Horizontaux	Verticaux	Rotation		Horizontaux	Limite	Taux	Verticaux	Horizontaux	Verticaux
1	0.00	0.00	0.000000	0.80	0.00	----	----	0.00	ELS 1	ELS 1
2	0.59	-0.01	-0.002532	0.80	0.59	----	----	-0.01	ELS 10	ELS 2
3	0.32	-0.01	0.008674	0.80	0.32	----	----	-0.02	ELS 17	ELS 2
4	0.00	-0.39	-0.004368	0.80	0.00	2.92	0%	-0.43	ELS 10	ELS 10
5	0.00	-0.47	0.000617	0.80	0.00	3.09	0%	-0.49	ELS 10	ELS 10
6	0.00	-0.35	0.004368	0.80	0.00	2.93	0%	-0.39	ELS 10	ELS 10
7	0.24	-0.01	0.000000	0.80	0.24	2.76	9%	-0.02	ELS 3	ELS 2
8	0.27	-0.39	-0.004028	0.80	0.28	2.92	10%	-0.43	ELS 3	ELS 10
9	0.00	0.00	0.000000	0.80	0.00	----	----	0.00	ELS 1	ELS 1
10	0.59	-0.02	-0.001426	0.80	0.59	----	----	-0.02	ELS 10	ELS 17
11	0.33	-0.03	0.003995	0.80	0.33	----	----	-0.04	ELS 17	ELS 17
12	0.28	-0.04	0.000000	0.80	0.27	2.76	10%	-0.05	ELS 17	ELS 17
13	0.26	-0.46	0.000000	0.80	0.26	3.09	8%	-0.47	ELS 3	ELS 10
14	0.25	-0.35	0.003832	0.80	0.24	2.93	8%	-0.39	ELS 3	ELS 10
15	0.59	-0.39	0.001053	0.80	0.59	----	----	-0.43	ELS 10	ELS 10
16	0.59	-0.47	-0.002505	0.80	0.59	----	----	-0.48	ELS 10	ELS 10
17	0.59	-0.35	-0.002603	0.80	0.59	----	----	-0.39	ELS 10	ELS 10
18	0.32	-0.39	0.004542	0.80	0.32	----	----	-0.43	ELS 17	ELS 10
19	0.33	-0.46	0.004316	0.80	0.33	----	----	-0.47	ELS 17	ELS 10
20	0.33	-0.35	0.005855	0.80	0.33	----	----	-0.39	ELS 17	ELS 10
21	0.24	-0.17	1.226936	0.80	0.24	----	----	-0.18	ELS 17	ELS 10
22	0.41	-0.30	-1.581759	0.80	0.38	----	----	-0.34	ELS 10	ELS 10
23	0.63	-0.47	-0.117547	0.80	0.63	----	----	-0.47	ELS 10	ELS 10
24	0.59	-0.43	0.083598	0.80	0.59	----	----	-0.45	ELS 10	ELS 10
25	0.37	-0.28	-1.272243	0.80	0.35	----	----	-0.30	ELS 10	ELS 10
26	0.33	-0.17	0.025387	0.80	0.33	----	----	-0.18	ELS 17	ELS 10
27	0.52	-0.35	0.005145	0.80	0.56	----	----	-0.39	ELS 10	ELS 10
28	0.59	-0.44	0.070434	0.80	0.59	----	----	-0.47	ELS 10	ELS 10
29	0.51	-0.39	-0.004329	0.80	0.52	----	----	-0.43	ELS 10	ELS 10

Déplacements limites verticaux (par rapport à la portée de la structure) : 1/300 soit 1.03 cm  
Déplacements limites horizontaux en tête de poteau (par rapport à sa hauteur) : 1/100

## EFFORTS MAXIMAUX ET CARACTÉRISTIQUES AUX EXTRÉMITÉS DES BARRES

Unités : Efforts Normaux, Compression (daN) - Traction (daN.m)

Pièces/Barres	Noeuds	Efforts ELU maximaux				Efforts caractéristiques maximaux								
		Compression	Traction	Tranchants	Moments	Compression (Fck)	Cas + Déf	Traction (Ftk)	Cas + Déf	Tranchants (Fvk)	Cas + Déf	Moments (Mk)	Cas + Déf	
Arbalétrier														
7/13	C	7	412.1	----	36.0	0	487.1	ELU 17	----	----	42.5	ELU 10	0	ELU 1
		13	-401.3	----	36.0	0	-474.3	ELU 17	----	----	42.5	ELU 10	0	ELU 1
13/12	C	13	402.7	----	30.8	0	475.9	ELU 17	----	----	38.1	ELU (NR 1) 2	0	ELU 1
		12	-410.1	----	30.8	0	-484.7	ELU 17	----	----	38.1	ELU (NR 1) 2	0	ELU 1
Poteau														
1/7	C	1	223.0	----	12.4	0	322.1	ELU 2	----	----	14.7	ELU 10	0	ELU 1
		7	-236.0	----	88.4	0	-340.9	ELU 2	----	----	104.4	ELU 10	0	ELU 1
5/13	T	5	----	-184.9	3.2	0	----	----	-325.9	ELU 1	3.8	ELU 10	0	ELU 1
		13	----	189.3	2.5	0	----	----	223.7	ELU (NR 1) 10	2.9	ELU 3	0	ELU 1
8/4	C	8	61.2	----	-8.5	0	88.4	ELU 2	----	----	-12.3	ELU 1	0	ELU 1
	CT	4	-15.9	25.8	-12.2	0	-18.8	ELU 10	55.8	ELU 1	-14.4	ELU 10	0	ELU 1
14/6	C	14	62.3	----	9.3	0	90.0	ELU 2	----	----	13.0	ELU 1	0	ELU 1
	CT	6	-13.2	28.4	-3.0	0	-15.6	ELU 3	61.5	ELU 1	-3.5	ELU 10	0	ELU 1
9/12	C	9	618.7	----	18.4	0	731.2	ELU 17	----	----	21.7	ELU 10	0	ELU 1
		12	-620.0	----	7.8	0	-732.7	ELU 17	----	----	9.2	ELU 3	0	ELU 1
Divers														
20/11	CT	20	20.5	-47.6	-21.0	0	24.2	ELU 3	-56.3	ELU 10	-30.3	ELU 1	0	ELU 1
		11	-14.8	16.9	-18.4	0	-17.5	ELU 3	20.0	ELU (NR 2) 3	-26.6	ELU 2	0	ELU 1
18/19	CT	18	30.3	-106.7	0.5	0	35.8	ELU 3	-126.1	ELU 10	1.1	ELU 1	0	ELU 1
		19	-30.3	106.7	0.5	0	-35.8	ELU 3	126.1	ELU 10	1.1	ELU 1	0	ELU 1
19/20	CT	19	22.4	-95.7	0.5	0	26.5	ELU 3	-113.1	ELU 10	1.1	ELU 1	0	ELU 1
		20	-22.4	95.7	0.5	0	-26.5	ELU 3	113.1	ELU 10	1.1	ELU 1	0	ELU 1
3/18	CT	3	32.3	-102.5	-18.5	0	38.1	ELU 3	-121.1	ELU 10	-26.7	ELU 2	0	ELU 1
		18	-32.3	102.5	-20.0	0	-38.1	ELU 3	121.1	ELU 10	-28.9	ELU 2	0	ELU 1
2/15	CT	2	2.2	-3.4	0.5	0	2.6	ELU (NR 1) 3	-4.1	ELU 3	1.1	ELU 1	0	ELU 1
		15	-2.2	3.4	0.5	0	-2.6	ELU (NR 1) 3	4.1	ELU 3	1.1	ELU 1	0	ELU 1
16/17	CT	16	34.7	-15.3	0.5	0	41.0	ELU 10	-18.0	ELU 3	1.1	ELU 1	0	ELU 1
		17	-34.7	15.3	0.5	0	-41.1	ELU 10	18.0	ELU 3	1.1	ELU 1	0	ELU 1
17/10	CT	17	36.4	-11.7	0.5	0	43.1	ELU 10	-13.8	ELU 3	1.1	ELU 1	0	ELU 1
		10	-36.4	11.7	0.5	0	-43.1	ELU 10	13.8	ELU 3	1.1	ELU 1	0	ELU 1
15/16	CT	15	13.4	-9.8	-2.0	0	15.9	ELU 10	-14.2	ELU (NR 2) 2	-2.3	ELU (NR 2) 3	0	ELU 1
		16	-18.4	9.8	-6.4	0	-21.7	ELU (NR 2) 3	14.2	ELU (NR 2) 2	-7.5	ELU (NR 2) 3	0	ELU 1
Panne														
1/9	T	1	----	-11.5	83.4	0	----	----	-13.5	ELU 10	98.5	ELU 10	0	ELU 1
	CT	9	-7.0	0.8	68.0	0	-8.2	ELU 10	1.1	ELU 1	94.5	ELU 1	0	ELU 1
Tirant métal														
7/9	T	7	----	-216.1	0.1	0	----	----	-327.0	ELU 1	0.1	ELU 1	0	ELU 1
		9	----	----	0.0	0	----	----	----	----	0.0	ELU 1	0	ELU 1
1/12	T	1	----	-580.6	0.0	0	----	----	-686.1	ELU 3	0.0	ELU (NR 1) 10	0	ELU 1
		12	----	624.8	-0.1	0	----	----	738.4	ELU 17	-0.1	ELU 10	0	ELU 1

Attention : Efforts maximaux donnés à titre indicatif. (L'ensemble des cas de charges est à prendre en compte pour le dimensionnement des assemblages.)

## RÉACTIONS PONDÉRÉES AUX APPUIS

Unités : Efforts (daN) - Moment (daN.m)

Noeuds	Réactions Positives			Cas + Déf		Réactions Négatives			Cas + Déf	
	Vertic.	Horiz.	Moments	Vertic.	Horiz.	Vertic.	Horiz.	Moments	Vertic.	Horiz.
1	277.4	-----	-----	ELU 2	ELU 1	-314.6 *	-365.0	-----	ELU 3	ELU 3
9	679.0	5.0	-----	ELU 17	ELU 3	-----	-25.3	-----	ELU 10	ELU 10

\* Attention présence de réaction négative, risque de soulèvement.

## RÉACTIONS NON PONDÉRÉES AUX APPUIS \*

Unités : Efforts (daN) - Moment (daN.m)

## RÉACTIONS : VERTICALES par type de charge

Noeuds	Permanententes	Neige	Neige Exc.	Vent A	Vent B	Vent C	Vent D	Vent E	Expl. Plancher	Expl. Toiture
1	143.3	56.0	56.0	-295.7 **	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	143.3	56.0	56.0	295.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## RÉACTIONS : HORIZONTALES par type de charge

Noeuds	Permanententes	Neige	Neige Exc.	Vent A	Vent B	Vent C	Vent D	Vent E	Expl. Plancher	Expl. Toiture
1	-0.4	-0.2	-0.2	-234.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.4	0.2	0.2	-5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## RÉACTIONS : MOMENTS D'ENCASTREMENT par type de charge

Aucun moment d'encastrement

\* Réactions d'appuis pour descentes de charges sur la structure porteuse (Bois, Béton...)

\*\* Rappel : Réactions verticales ascendantes

## RÉACTIONS PONDÉRÉES CARACTÉRISTIQUES AUX APPUIS

Unités : Efforts (kN)

Appui	Type	Réactions caractéristiques (+)				Réactions caractéristiques (-)			
		Verticale (Rk)	Cas Déf	Horizontale (Rk)	Cas Déf	Verticale (Rk)	Cas Déf	Horizontale (Rk)	Cas Déf
1	Arti	4.191	ELU 1	-----	-----	-3.718	ELU 3	-4.313	ELU 3
9	Arti	8.025	ELU 17	0.059	ELU 3	-----	-----	-0.299	ELU 10

\* Réactions d'appuis caractéristiques à comparer aux valeurs des catalogues fournisseurs.

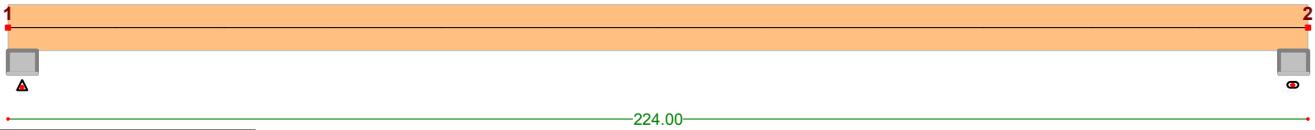
42000 SAINT-ÉTIENNE

38360 SASSENAGE

Tel : 04 76 26 49 14

Intitulé : Solives plancher bas sans appui inter

Note de calcul - Logiciel POUTR - Eurocode 5 - NF EN 1995-1-1/NA

Appuis : - Articulé  - Rouleau Horiz  - Rouleau Verti  - Encastré 

Section(cm) : 4.00 X 8.00

## SYNTHESE

POUTRE NON CONFORME

Résineux C24

Section (cm) : 4.00 / 8.00

Poutre sur 2 appuis

Longueur : 224.00 cm

Entraxe/Bande de chargement :

50.00 cm

Taux/Critère dimensionnant :

273 % (Flèche de 2nd oeuvre)

## CARACTÉRISTIQUES MATÉRIAUX - Résineux C24

Classe de service du bâtiment 1

Contrainte de Compression Axiale (fc,0,k) :	210	daN/cm <sup>2</sup>	Contrainte de Traction Axiale (ft,0,k) :	145	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Flexion (fm,k) :	240	daN/cm <sup>2</sup>	Contrainte de Cisaillement (fv,k) - Roulant (fr,k) :	40	daN/cm <sup>2</sup>
Cte de Compression Transversale (fc,90,k) :	25	daN/cm <sup>2</sup>	Contrainte de Traction Transversale (ft,90,k) :	4	daN/cm <sup>2</sup>
Module moyen d'Elasticité Axial (E0,mean) :	110000	daN/cm <sup>2</sup>	Module d'Elasticité au fractile 5% (E0,05) :	74000	daN/cm <sup>2</sup>
Module moy. d'Elasticité Transversal (E90,mean) :	3700	daN/cm <sup>2</sup>	Module moyen de Cisaillement (Gmean) :	6900	daN/cm <sup>2</sup>
Densité Matière (Masse moyenne) :	420	kg/m <sup>3</sup>	Elancement maximum :	180	
Volume :	0.007	m <sup>3</sup>	Poids :	3	kg

## DÉFINITION DES BARRES

Unités : cm

Longueurs

Barres	Épaisseur	Retombée	Réelle	Fib Perp	Fib Plan	Devers. H	Devers. B
1-2	4.00	8.00	224.00	224.00	224.00	224.00	224.00

Longueur Poutre 224.0 cm (à l'axe des appuis)

## DÉFINITION DES FLÈCHES

Travée	Flèches limites			Contre-Flèches	
	W <sub>net,fin</sub>	W <sub>inst,Q</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>c</sub>	W <sub>fin</sub>
1/2	L/200	L/300	L/350	----	----

## CHARGES REPARTIES SURFACIQUES

Unités : Entraxe (cm) - Charges Saisies (daN/m<sup>2</sup>)

Barres	Entraxe	Perm. Totale	Expl
1-2	50.00	-30.00	-150.00 (A)

## DÉFINITION DES NOEUDS

## CHARGES NODALES SAISIES (daN)

Noeud	Horizontale(cm)	Verticale(cm)	Noeud	Permanentes	Neige	Exploitation
1	0.00	0.00	1	0.00	0.00	0.00
2	224.00	0.00	2	0.00	0.00	0.00

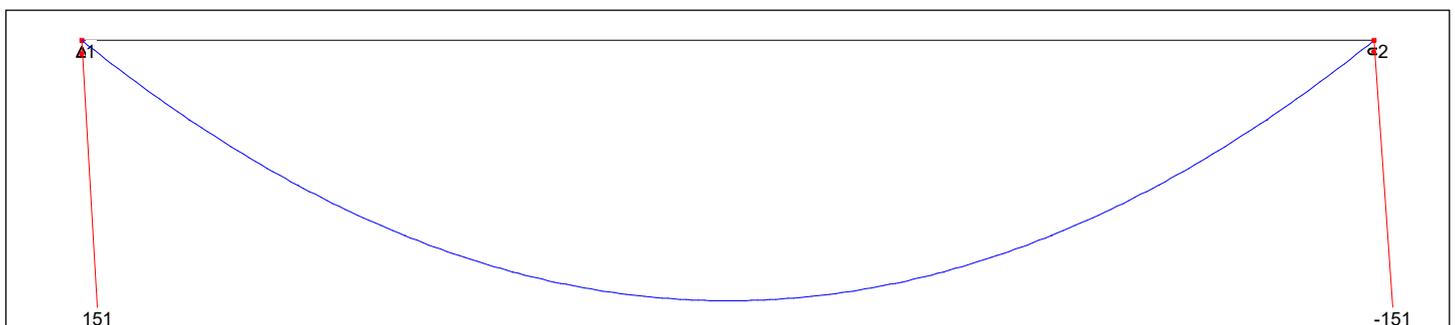
## FLEXION + COMPRESSION/TRACTION SUR TRAVEES

Cas ELU 1 : 1.35\*Permanente

Travée	Eff.(daN.m) & Cte Flex.(daN/cm <sup>2</sup> )								Taux Travail
	Moment	Réelle	Limite	/Taux	Kmod	γ <sub>M</sub>	km	ke kh	
1/2	-14	32.43	125.61	26%	0.60	1.30	-	- 1.13	26%

Cas ELU 8 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Expl. Plancher

Travée	Eff.(daN.m) & Cte Flex.(daN/cm <sup>2</sup> )								Taux Travail
	Moment	Réelle	Limite	/Taux	Kmod	γ <sub>M</sub>	km	ke kh	
1/2	-84	197.81	167.48	118%	0.80	1.30	-	- 1.13	118%



ELU 8 : Courbe des Moments + Efforts tranchants

## CONTRAINTES DE CISAILLEMENT + EFFORTS AUX MOMENTS NULS

## Cas ELU 1 : 1.35\*Permanente

Travée	Effort (daN) & Contrainte de cisaillement (daN/cm <sup>2</sup> )							Efforts aux Moments Nuls (daN)					Moment Maxi (daN.m)			
	Tranchant	Réelle	Limite	Taux	Kcr	Kmod	$\gamma_M$	Tran1	Norm1	Pos1	Tran2	Norm2	Pos2	Moment	Normal	Pos
1/2	24.7	1.16	18.46	6%	1.00	0.60	1.30	25	0	0%	-25	0	100%	-14	0.0	50%

## Cas ELU 8 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Expl. Plancher

Travée	Effort (daN) & Contrainte de cisaillement (daN/cm <sup>2</sup> )							Efforts aux Moments Nuls (daN)					Moment Maxi (daN.m)			
	Tranchant	Réelle	Limite	Taux	Kcr	Kmod	$\gamma_M$	Tran1	Norm1	Pos1	Tran2	Norm2	Pos2	Moment	Normal	Pos
1/2	150.7	7.06	24.62	29%	1.00	0.80	1.30	151	0	0%	-151	0	100%	-84	0.0	50%

## FLÈCHES SUR TRAVÉES (cm)

## Cas ELS 1 : Permanente + 0.3\*Expl. Plancher

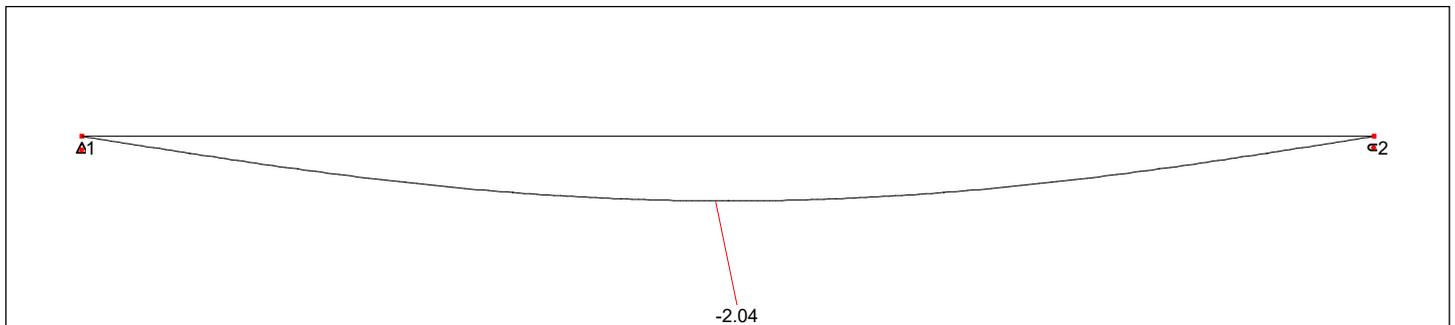
Travée	Flèche résultante finale			Flèche instantanée		Flèche 2nd oeuvre					
	Wnet,fin	/Limite	Pos	Winst,Q	/Limite	W2	/Limite	Wc	Winst,G	Wcreep	Kdef
1/2	-1.11	99% (L/202)	50%	-0.40	54% (L/559)	-0.82	127% (L/275)	0.00	-0.29	-0.41	0.60

## Cas ELS 8 : Permanente + Expl. Plancher

Travée	Flèche résultante finale			Flèche instantanée		Flèche 2nd oeuvre					
	Wnet,fin	/Limite	Pos	Winst,Q	/Limite	W2	/Limite	Wc	Winst,G	Wcreep	Kdef
1/2	-2.04	182% (L/110)	50%	-1.34	179% (L/168)	-1.75	273% (L/128)	0.00	-0.29	-0.41	0.60

\* Wc : Flèche de contre-flèche, Winst,G : Flèche Instantanée sous charges permanentes.

Wcreep : Flèche de fluage, Kdef : Facteur de fluage.



ELS 8 : Flèches

## RÉACTIONS NON PONDÉRÉES AUX APPUIS \*

## RÉACTIONS : VERTICALES par type de charge

Appui	Permanentes		Neige		Expl. Plancher		Lg. Appui cm
	daN	daN/m	daN	daN/m	daN	daN/m	
1	18.3	36.6	0.0	0.0	84.0	168.0	4.50
2	18.3	36.6	0.0	0.0	84.0	168.0	4.50

\* Réactions d'appuis pour descentes de charges sur la structure porteuse (Bois, Béton...)

## RÉACTIONS PONDÉRÉES CARACTÉRISTIQUES AUX APPUIS

Unités : Efforts (kN)

Appui	Type	Réactions caractéristiques (+)			
		Verticale (Rk)	Cas Déf	Horizontale (Rk)	Cas Déf
1	Arti	2.45	ELU 8	----	----
2	RI Horz	2.45	ELU 8	----	----

\* Réactions d'appuis caractéristiques à comparer aux valeurs des catalogues fournisseurs.

## RÉACTIONS PONDÉRÉES AUX APPUIS

## Cas ELU 1 : 1.35\*Permanente

Appui	Type	Verticale		Horizontale		Moment daN.m	Réact. caractéristiques		Lg. d'appuis (cm) & Contrainte de compression transversale (daN/cm <sup>2</sup> )							
		daN	daN/m	daN	daN/m		Vertic. (Rk)	Horiz. (Rk)	Lg. Appui	Réelle	Kc,90	Limite	/Taux	Lg. Calcul	Kmod	$\gamma_M$
1	Arti	24.7	49.4	0.0	0.0	0	53.5	0.0	4.50	0.8	1.50	11.5	5%	7.50	0.60	1.30
2	RI Horz	24.7	49.4	0.0	0.0	0	53.5	0.0	4.50	0.8	1.50	11.5	5%	7.50	0.60	1.30

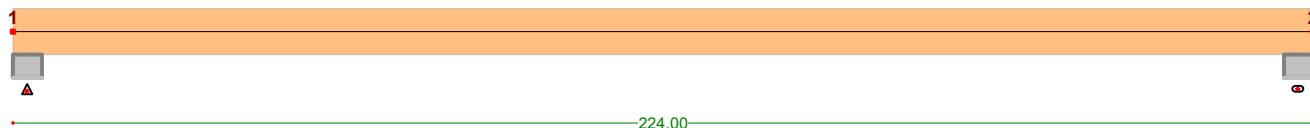
## Cas ELU 8 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Expl. Plancher

Appui	Type	Verticale		Horizontale		Moment daN.m	Réact. caractéristiques		Lg. d'appuis (cm) & Contrainte de compression transversale (daN/cm <sup>2</sup> )							
		daN	daN/m	daN	daN/m		Vertic. (Rk)	Horiz. (Rk)	Lg. Appui	Réelle	Kc,90	Limite	/Taux	Lg. Calcul	Kmod	$\gamma_M$
1	Arti	150.7	301.4	0.0	0.0	0	244.9	0.0	4.50	5.0	1.50	15.4	22%	7.50	0.80	1.30
2	RI Horz	150.7	301.4	0.0	0.0	0	244.9	0.0	4.50	5.0	1.50	15.4	22%	7.50	0.80	1.30

42000 SAINT-ÉTIENNE  
38360 SASSENAGE  
Tel : 04 76 26 49 14

Note de calcul - Logiciel POUTR - Eurocode 5 - NF EN 1995-1-1/NA

Appuis : - Articulé  $\Delta$  - Rouleau Horiz  $\circ$  - Rouleau Verti  $\circ$  - Encastré  $\square$



Section(cm) : 4.00 X 8.00

**SYNTHESE**

Résineux C24 Section (cm) : 4.00 / 8.00 Longueur : 224.00 cm  
 Poutre sur 2 appuis  
 Entraxe/Bande de chargement : 50.00 cm  
 Taux/Critère dimensionnant : 42 % (Flèche résultante)

**CARACTÉRISTIQUES MATÉRIAUX - Résineux C24**

Classe de service du bâtiment 1

Contrainte de Compression Axiale (fc,0,k) : 210 daN/cm <sup>2</sup>	Contrainte de Traction Axiale (ft,0,k) : 145 daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Flexion (fm,k) : 240 daN/cm <sup>2</sup>	Contrainte de Cisaillement (fv,k) - Roulant (fr,k) : 40 daN/cm <sup>2</sup>
Cte de Compression Transversale (fc,90,k) : 25 daN/cm <sup>2</sup>	Contrainte de Traction Transversale (ft,90,k) : 4 daN/cm <sup>2</sup>
Module moyen d'Elasticité Axial (E0,mean) : 110000 daN/cm <sup>2</sup>	Module d'Elasticité au fractile 5% (E0,05) : 74000 daN/cm <sup>2</sup>
Module moy. d'Elasticité Transversal (E90,mean) : 3700 daN/cm <sup>2</sup>	Module moyen de Cisaillement (Gmean) : 6900 daN/cm <sup>2</sup>
Densité Matière (Masse moyenne) : 420 kg/m <sup>3</sup>	Elancement maximum : 180
Volume : 0.007 m <sup>3</sup>	Poids : 3 kg

**DÉFINITION DES BARRES**

Unités : cm

Barres	Epaisseur	Retombée	Longueurs				
			Réelle	Flb Perp	Flb Plan	Devers. H	Devers. B
1-2	4.00	8.00	224.00	224.00	224.00	224.00	224.00

Longueur Poutre 224.0 cm (à l'axe des appuis)

**DÉFINITION DES FLÈCHES**

Travée	Flèches limites			Contre-Flèches	
	$W_{net,fin}$	$W_{inst,Q}$	$W_2$	$W_c$	$W_{fin}$
1/2	L/200	-----	L/350	-----	-----

**CHARGES REPARTIES SURFACIQUES**

Unités : Entraxe (cm) - Charges Saisies (daN/m<sup>2</sup>)

Barres	Entraxe	Perm. Totale
1-2	50.00	-30.00

**DÉFINITION DES NOEUDS**

Noeud	Horizontale(cm)	Verticale(cm)
1	0.00	0.00
2	224.00	0.00

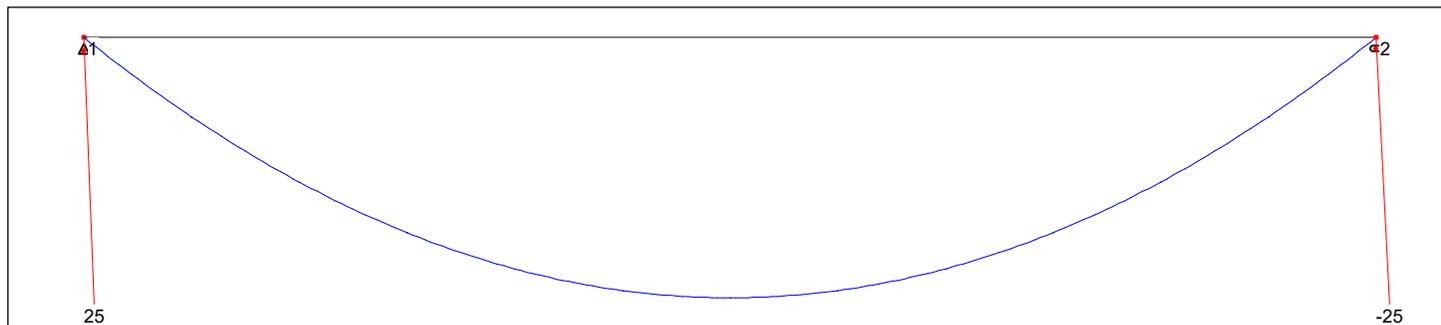
**CHARGES NODALES SAISIES (daN)**

Noeud	Permanentes	Neige
1	0.00	0.00
2	0.00	0.00

**FLEXION + COMPRESSION/TRACTION SUR TRAVEES**

Cas ELU 1 : 1.35\*Permanente

Travée	Eff.(daN.m) & Cte Flex.(daN/cm <sup>2</sup> )							Taux Travail
	Moment	Réelle	Limite	/Taux	Kmod	$\gamma_M$	km	
1/2	-14	32.43	125.61	26%	0.60	1.30	-	26%



ELU 1 : Courbe des Moments + Efforts tranchants

## CONTRAINTES DE CISAILLEMENT + EFFORTS AUX MOMENTS NULS

## Cas ELU 1 : 1.35\*Permanente

Travée	Effort (daN) & Contrainte de cisaillement (daN/cm <sup>2</sup> )							Efforts aux Moments Nuls (daN)					Moment Maxi (daN.m)			
	Tranchant	Réelle	Limite	Taux	Kcr	Kmod	$\gamma_M$	Tran1	Norm1	Pos1	Tran2	Norm2	Pos2	Moment	Normal	Pos
1/2	24.7	1.16	18.46	6%	1.00	0.60	1.30	25	0	0%	-25	0	100%	-14	0.0	50%

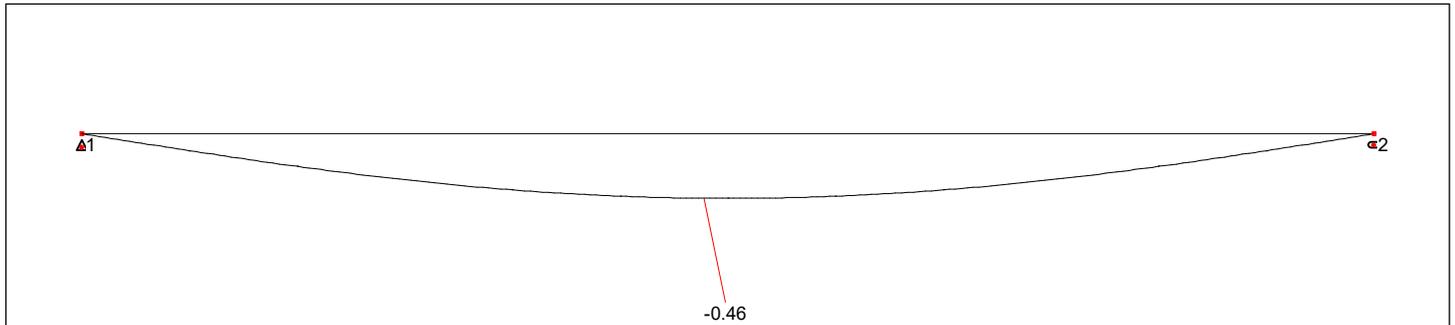
## FLÈCHES SUR TRAVÉES (cm)

## Cas ELS 1 : Permanente

Travée	Flèche résultante finale			Flèche instantanée		Flèche 2nd oeuvre					
	Wnet,fin	/Limite	Pos	Winst,Q	/Limite	W2	/Limite	Wc	Winst,G	Wcreep	Kdef
1/2	-0.47	42% (L/481)	50%	0.00	---	-0.17	27% (<L/999)	0.00	-0.29	-0.17	0.60

\* Wc : Flèche de contre-flèche, Winst,G : Flèche instantanée sous charges permanentes.

Wcreep : Flèche de fluage, Kdef : Facteur de fluage.



ELS 1 : Flèches

## RÉACTIONS NON PONDÉRÉES AUX APPUIS \*

## RÉACTIONS : VERTICALES par type de charge

Appui	Permanent		Neige		Lg. Appui
	daN	daN/m	daN	daN/m	
1	18.3	36.6	0.0	0.0	4.50
2	18.3	36.6	0.0	0.0	4.50

\* Réactions d'appuis pour descentes de charges sur la structure porteuse (Bois, Béton...)

## RÉACTIONS PONDÉRÉES CARACTÉRISTIQUES AUX APPUIS

Unités : Efforts (kN)

Appui	Type	Réactions caractéristiques (+)			
		Verticale (Rk)	Cas Déf	Horizontale (Rk)	Cas Déf
1	Arti	0.54	ELU 1	----	----
2	RI Horz	0.54	ELU 1	----	----

\* Réactions d'appuis caractéristiques à comparer aux valeurs des catalogues fournisseurs.

## RÉACTIONS PONDÉRÉES AUX APPUIS

## Cas ELU 1 : 1.35\*Permanente

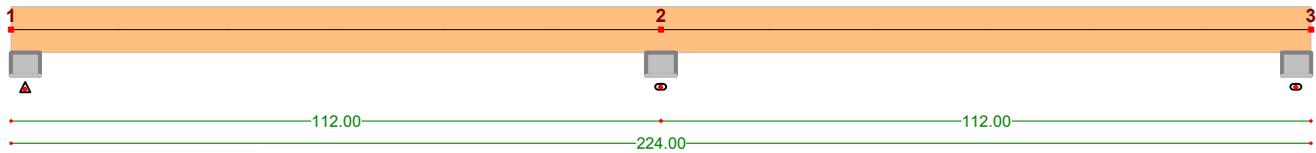
Appui	Type	Verticale		Horizontale		Moment	Réact. caractéristiques		Lg. d'appuis (cm) & Contrainte de compression transversale (daN/cm <sup>2</sup> )							
		daN	daN/m	daN	daN/m		Vertic. (Rk)	Horiz. (Rk)	Lg. Appui	Réelle	Kc,90	Limite	/Taux	Lg. Calcul	Kmod	$\gamma_M$
1	Arti	24.7	49.4	0.0	0.0	0	53.5	0.0	4.50	0.8	1.50	11.5	5%	7.50	0.60	1.30
2	RI Horz	24.7	49.4	0.0	0.0	0	53.5	0.0	4.50	0.8	1.50	11.5	5%	7.50	0.60	1.30

42000 SAINT-ÉTIENNE  
38360 SASSENAGE  
Tel : 04 76 26 49 14

Intitulé : Solives bas avec appui intermédiaire

Note de calcul - Logiciel POUTR - Eurocode 5 - NF EN 1995-1-1/NA

Appuis : - Articulé  $\triangle$  - Rouleau Horiz  $\circ$  - Rouleau Verti  $\circ$  - Encastré  $\square$



Section(cm) : 4.00 X 8.00

### SYNTHESE

Résineux C24 Section (cm) : 4.00 / 8.00  
Poutre sur 3 appuis Longueur : 224.00 cm  
Entraxe/Bande de chargement : 50.00 cm  
Taux/Critère dimensionnant : 29 % (Flexion + Compression/Traction)

### CARACTÉRISTIQUES MATÉRIAUX - Résineux C24

#### Classe de service du bâtiment 1

Contrainte de Compression Axiale (fc,0,k) : 210	daN/cm <sup>2</sup>	Contrainte de Traction Axiale (ft,0,k) : 145	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Flexion (fm,k) : 240	daN/cm <sup>2</sup>	Contrainte de Cisaillement (fv,k) - Roulant (fr,k) : 40	daN/cm <sup>2</sup>
Cte de Compression Transversale (fc,90,k) : 25	daN/cm <sup>2</sup>	Contrainte de Traction Transversale (ft,90,k) : 4	daN/cm <sup>2</sup>
Module moyen d'Elasticité Axial (E0,mean) : 110000	daN/cm <sup>2</sup>	Module d'Elasticité au fractile 5% (E0,05) : 74000	daN/cm <sup>2</sup>
Module moy. d'Elasticité Transversal (E90,mean) : 3700	daN/cm <sup>2</sup>	Module moyen de Cisaillement (Gmean) : 6900	daN/cm <sup>2</sup>
Densité Matière (Masse moyenne) : 420	kg/m <sup>3</sup>	Elancement maximum : 180	
Volume : 0.007	m <sup>3</sup>	Poids : 3	kg

### DÉFINITION DES BARRES

Barres	Epaisseur		Retombée		Longueurs			
	Réelle	Fib Perp	Fib Plan	Devers. H	Devers. B			
1-2	4.00	8.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	
2-3	4.00	8.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	

Longueur Poutre 224.0 cm (à l'axe des appuis)

### DÉFINITION DES FLÈCHES

Travée	Flèches limites			Contre-Flèches	
	W <sub>net,fin</sub>	W <sub>inst,Q</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>c</sub>	W <sub>fin</sub>
1/2	L/200	L/300	L/350	----	----
2/3	L/200	L/300	L/350	----	----

### CHARGES REPARTIES SURFACIQUES

Unités : Entraxe (cm) - Charges Saisies (daN/m<sup>2</sup>)

Barres	Entraxe	Perm. Totale	Expl
1-2	50.00	-30.00	-150.00 (A)
2-3	50.00	-30.00	-150.00 (A)

### DÉFINITION DES NOEUDS

### CHARGES NODALES SAISIES (daN)

Noeud	Horizontale(cm)	Verticale(cm)	Noeud	Permanent	Neige	Exploitation
1	0.00	0.00	1	0.00	0.00	0.00
2	112.00	0.00	2	0.00	0.00	0.00
3	224.00	0.00	3	0.00	0.00	0.00

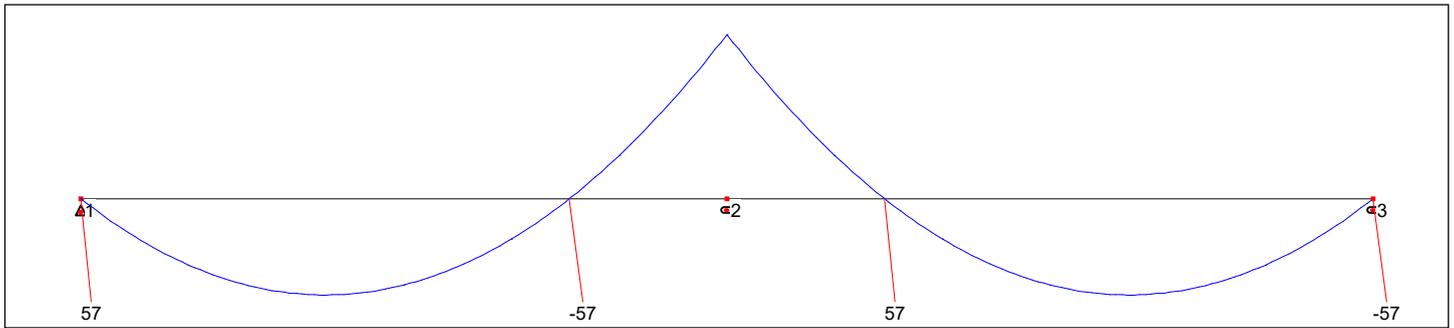
### FLEXION + COMPRESSION/TRACTION SUR TRAVEES

#### Cas ELU 1 : 1.35\*Permanente

Travée	Eff.(daN.m) & Cte Flex.(daN/cm <sup>2</sup> )								Taux
	Moment	Réelle	Limite	/Taux	Kmod	γ <sub>M</sub>	km	ke kh	Travail
1/2	3	7.92	125.61	6%	0.60	1.30	-	- 1.13	6%
2/3	3	7.92	125.61	6%	0.60	1.30	-	- 1.13	6%

#### Cas ELU 8 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Expl. Plancher

Travée	Eff.(daN.m) & Cte Flex.(daN/cm <sup>2</sup> )								Taux
	Moment	Réelle	Limite	/Taux	Kmod	γ <sub>M</sub>	km	ke kh	Travail
1/2	21	48.31	167.48	29%	0.80	1.30	-	- 1.13	29%
2/3	21	48.31	167.48	29%	0.80	1.30	-	- 1.13	29%



ELU 8 : Courbe des Moments + Efforts tranchants

## CONTRAINTE DE CISAILLEMENT + EFFORTS AUX MOMENTS NULS

## Cas ELU 1 : 1.35\*Permanente

Travée	Effort (daN) & Contrainte de cisaillement (daN/cm <sup>2</sup> )							Efforts aux Moments Nuls (daN)			Moment Maxi (daN.m)					
	Tranchant	Réelle	Limite	Taux	Kcr	Kmod	$\gamma_M$	Tran1	Norm1	Pos1	Tran2	Norm2	Pos2	Moment	Normal	Pos
1/2	15.4	0.72	18.46	4%	1.00	0.60	1.30	9	0	0%	-9	0	76%	3	0.0	100%
2/3	15.4	0.72	18.46	4%	1.00	0.60	1.30	9	0	24%	-9	0	100%	3	0.0	0%

## Cas ELU 8 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Expl. Plancher

Travée	Effort (daN) & Contrainte de cisaillement (daN/cm <sup>2</sup> )							Efforts aux Moments Nuls (daN)			Moment Maxi (daN.m)					
	Tranchant	Réelle	Limite	Taux	Kcr	Kmod	$\gamma_M$	Tran1	Norm1	Pos1	Tran2	Norm2	Pos2	Moment	Normal	Pos
1/2	93.8	4.39	24.62	18%	1.00	0.80	1.30	57	0	0%	-57	0	76%	21	0.0	100%
2/3	93.8	4.39	24.62	18%	1.00	0.80	1.30	57	0	24%	-57	0	100%	21	0.0	0%

## FLÈCHES SUR TRAVÉES (cm)

## Cas ELS 1 : Permanente + 0.3\*Expl. Plancher

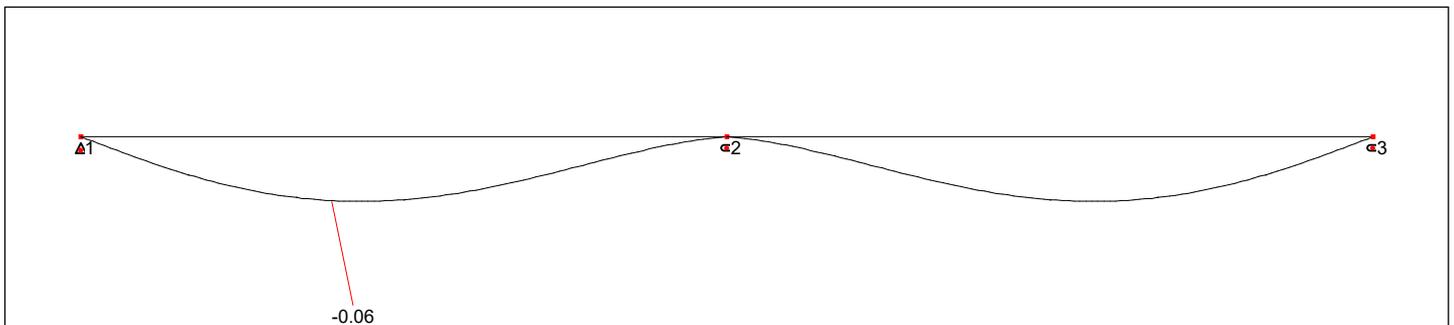
Travée	Flèche résultante finale				Flèche instantanée		Flèche 2nd oeuvre					
	Wnet,fin	/Limite	Pos	Winst,Q	/Limite	W2	/Limite	Wc	Winst,G	Wcreep	Kdef	
1/2	-0.03	6% (<L/999)	44%	-0.01	3% (<L/999)	-0.03	8% (<L/999)	0.00	-0.01	-0.01	0.60	
2/3	-0.03	6% (<L/999)	56%	-0.01	3% (<L/999)	-0.03	8% (<L/999)	0.00	-0.01	-0.01	0.60	

## Cas ELS 8 : Permanente + Expl. Plancher

Travée	Flèche résultante finale				Flèche instantanée		Flèche 2nd oeuvre					
	Wnet,fin	/Limite	Pos	Winst,Q	/Limite	W2	/Limite	Wc	Winst,G	Wcreep	Kdef	
1/2	-0.06	11% (<L/999)	44%	-0.04	11% (<L/999)	-0.05	17% (<L/999)	0.00	-0.01	-0.01	0.60	
2/3	-0.06	11% (<L/999)	56%	-0.04	11% (<L/999)	-0.05	17% (<L/999)	0.00	-0.01	-0.01	0.60	

\* Wc : Flèche de contre-flèche, Winst,G : Flèche instantanée sous charges permanentes.

Wcreep : Flèche de fluage, Kdef : Facteur de fluage.



ELS 8 : Flèches

## RÉACTIONS NON PONDÉRÉES AUX APPUIS \*

## RÉACTIONS : VERTICALES par type de charge

Appui	Permanentes		Neige		Expl. Plancher		Lg. Appui
	daN	daN/m	daN	daN/m	daN	daN/m	
1	6.9	13.8	0.0	0.0	31.7	63.5	4.50
2	22.8	45.6	0.0	0.0	104.5	209.0	4.50
3	6.9	13.8	0.0	0.0	31.7	63.5	4.50

\* Réactions d'appuis pour descentes de charges sur la structure porteuse (Bois, Béton...)

## RÉACTIONS PONDÉRÉES CARACTÉRISTIQUES AUX APPUIS

Unités : Efforts (kN)

Appui	Type	Réactions caractéristiques (+)			
		Verticale (Rk)	Cas Déf	Horizontale (Rk)	Cas Déf
1	Arti	0.93	ELU 8	----	----
2	RI Horz	3.05	ELU 8	----	----
3	RI Horz	0.93	ELU 8	----	----

\* Réactions d'appuis caractéristiques à comparer aux valeurs des catalogues fournisseurs.

## RÉACTIONS PONDÉRÉES AUX APPUIS

## Cas ELU 1 : 1.35\*Permanente

Réact. caractéristiques

Appui	Type	Verticale		Horizontale		Moment	Vertic. (Rk)		Horiz. (Rk)		Lg. d'appuis (cm) & Contrainte de compression transversale (daN/cm <sup>2</sup> )					
		daN	daN/m	daN	daN/m		daN.m	daN	daN	Lg. Appui	Réelle	Kc,90	Limite	/Taux	Lg. Calcul	Kmod
1	Arti	9.3	18.7	0.0	0.0	0	20.2	0.0	4.50	0.3	1.50	11.5	2%	7.50	0.60	1.30
2	RI Horz	30.7	61.5	0.0	0.0	0	66.6	0.0	4.50	0.7	1.50	11.5	4%	10.50	0.60	1.30
3	RI Horz	9.3	18.7	0.0	0.0	0	20.2	0.0	4.50	0.3	1.50	11.5	2%	7.50	0.60	1.30

## Cas ELU 8 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Expl. Plancher

Réact. caractéristiques

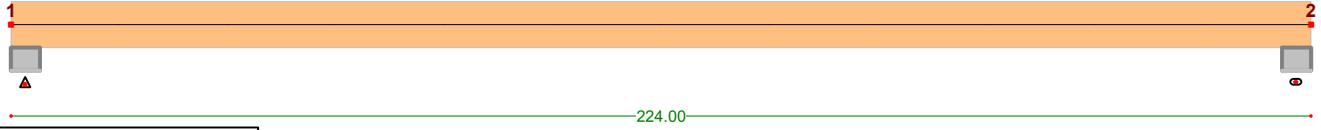
Appui	Type	Verticale		Horizontale		Moment	Vertic. (Rk)		Horiz. (Rk)		Lg. d'appuis (cm) & Contrainte de compression transversale (daN/cm <sup>2</sup> )					
		daN	daN/m	daN	daN/m		daN.m	daN	daN	Lg. Appui	Réelle	Kc,90	Limite	/Taux	Lg. Calcul	Kmod
1	Arti	57.0	113.9	0.0	0.0	0	92.5	0.0	4.50	1.9	1.50	15.4	8%	7.50	0.80	1.30
2	RI Horz	187.5	375.0	0.0	0.0	0	304.7	0.0	4.50	4.5	1.50	15.4	19%	10.50	0.80	1.30
3	RI Horz	57.0	113.9	0.0	0.0	0	92.5	0.0	4.50	1.9	1.50	15.4	8%	7.50	0.80	1.30

42000 SAINT-ÉTIENNE  
38360 SASSENAGE  
Tel : 04 76 26 49 14

Intitulé : Solives de la mezzanine

Note de calcul - Logiciel POUTR - Eurocode 5 - NF EN 1995-1-1/NA

Appuis : - Articulé - Rouleau Horiz - Rouleau Verti - Encastré



Section(cm) : 4.00 X 8.00

SYNTHESE

Résineux C24	Section (cm) : 4.00 / 8.00	Longueur : 224.00 cm
Entraxe/Bande de chargement :	30.00 cm	
Taux/Critère dimensionnant :	74 % (Flèche résultante)	

CARACTÉRISTIQUES MATÉRIAUX - Résineux C24

Classe de service du bâtiment 1

Contrainte de Compression Axiale (fc,0,k) : 210	daN/cm <sup>2</sup>	Contrainte de Traction Axiale (ft,0,k) : 145	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Flexion (fm,k) : 240	daN/cm <sup>2</sup>	Contrainte de Cisaillement (fv,k) - Roulant (fr,k) : 40	daN/cm <sup>2</sup>
Cte de Compression Transversale (fc,90,k) : 25	daN/cm <sup>2</sup>	Contrainte de Traction Transversale (ft,90,k) : 4	daN/cm <sup>2</sup>
Module moyen d'Elasticité Axial (E0,mean) : 110000	daN/cm <sup>2</sup>	Module d'Elasticité au fractile 5% (E0,05) : 74000	daN/cm <sup>2</sup>
Module moy. d'Elasticité Transversal (E90,mean) : 3700	daN/cm <sup>2</sup>	Module moyen de Cisaillement (Gmean) : 6900	daN/cm <sup>2</sup>
Densité Matière (Masse moyenne) : 420	kg/m <sup>3</sup>	Elancement maximum : 180	
Volume : 0.007	m <sup>3</sup>	Poids : 3	kg

DÉFINITION DES BARRES

Barres	Epaisseur	Retombée	Réelle	Fib Perp	Fib Plan	Devers. H	Devers. B
1-2	4.00	8.00	224.00	224.00	224.00	224.00	224.00

Longueur Poutre 224.0 cm (à l'axe des appuis)

CHARGES REPARTIES SURFACIQUES

Barres	Entraxe	Perm. Totale	Expl
1-2	30.00	-19.00	-100.00 (A)

DÉFINITION DES NOEUDS

CHARGES NODALES SAISIES (daN)

Noeud	Horizontale(cm)	Verticale(cm)	Noeud	Permanent	Neige	Exploitation
1	0.00	0.00	1	0.00	0.00	0.00
2	224.00	0.00	2	0.00	0.00	0.00

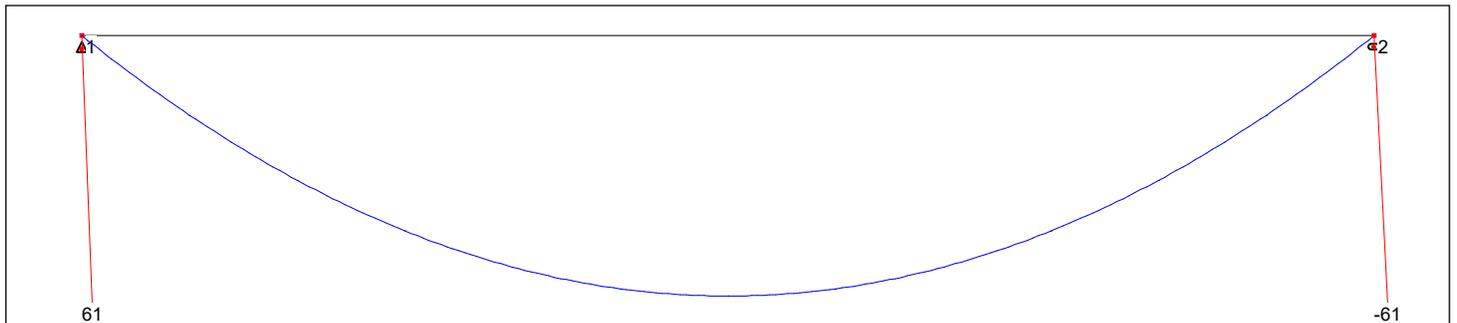
FLEXION + COMPRESSION/TRACTION SUR TRAVÉES

Cas ELU 1 : 1.35\*Permanente

Travée	Eff.(daN.m) & Cte Flex.(daN/cm <sup>2</sup> )										Taux
	Moment	Réelle	Limite	/Taux	Kmod	γ <sub>M</sub>	km	ke	kh	Travail	
1/2	-6	13.98	125.61	11%	0.60	1.30	-	-	1.13	11%	

Cas ELU 8 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Expl. Plancher

Travée	Eff.(daN.m) & Cte Flex.(daN/cm <sup>2</sup> )										Taux
	Moment	Réelle	Limite	/Taux	Kmod	γ <sub>M</sub>	km	ke	kh	Travail	
1/2	-34	80.13	167.48	48%	0.80	1.30	-	-	1.13	48%	



ELU 8 : Courbe des Moments + Efforts tranchants

## CONTRAINTE DE CISAILLEMENT + EFFORTS AUX MOMENTS NULS

## Cas ELU 1 : 1.35\*Permanente

Travée	Effort (daN) & Contrainte de cisaillement (daN/cm <sup>2</sup> )							Efforts aux Moments Nuls (daN)					Moment Maxi (daN.m)			
	Tranchant	Réelle	Limite	Taux	Kcr	Kmod	$\gamma_M$	Tran1	Norm1	Pos1	Tran2	Norm2	Pos2	Moment	Normal	Pos
1/2	10.7	0.50	18.46	3%	1.00	0.60	1.30	11	0	0%	-11	0	100%	-6	0.0	50%

## Cas ELU 8 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Expl. Plancher

Travée	Effort (daN) & Contrainte de cisaillement (daN/cm <sup>2</sup> )							Efforts aux Moments Nuls (daN)					Moment Maxi (daN.m)			
	Tranchant	Réelle	Limite	Taux	Kcr	Kmod	$\gamma_M$	Tran1	Norm1	Pos1	Tran2	Norm2	Pos2	Moment	Normal	Pos
1/2	61.1	2.86	24.62	12%	1.00	0.80	1.30	61	0	0%	-61	0	100%	-34	0.0	50%

## FLÈCHES SUR TRAVÉES (cm)

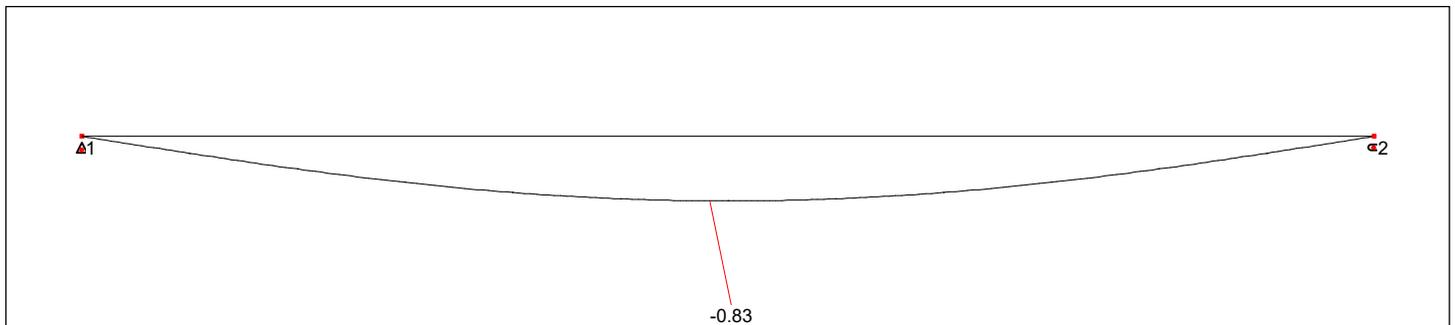
## Cas ELS 1 : Permanente + 0.3\*Expl. Plancher

Travée	Flèche résultante finale			Flèche instantanée		Flèche 2nd oeuvre					
	Wnet,fin	/Limite	Pos	Winst,Q	/Limite	W2	/Limite	Wc	Winst,G	Wcreep	Kdef
1/2	-0.46	41% (1/490)	50%	-0.16	21% (<1/999)	---	---	0.00	-0.13	-0.17	0.60

## Cas ELS 8 : Permanente + Expl. Plancher

Travée	Flèche résultante finale			Flèche instantanée		Flèche 2nd oeuvre					
	Wnet,fin	/Limite	Pos	Winst,Q	/Limite	W2	/Limite	Wc	Winst,G	Wcreep	Kdef
1/2	-0.83	74% (1/270)	50%	-0.53	72% (1/419)	---	---	0.00	-0.13	-0.17	0.60

\* Wc : Flèche de contre-flèche, Winst,G : Flèche Instantanée sous charges permanentes.  
Wcreep : Flèche de fluage, Kdef : Facteur de fluage.



ELS 8 : Flèches

## RÉACTIONS NON PONDÉRÉES AUX APPUIS \*

## RÉACTIONS : VERTICALES par type de charge

Appui	Permanentes		Neige		Expl. Plancher		Lg. Appui
	daN	daN/m	daN	daN/m	daN	daN/m	
1	7.9	26.3	0.0	0.0	33.6	112.0	4.50
2	7.9	26.3	0.0	0.0	33.6	112.0	4.50

\* Réactions d'appuis pour descentes de charges sur la structure porteuse (Bois, Béton...)

## RÉACTIONS PONDÉRÉES CARACTÉRISTIQUES AUX APPUIS

Unités : Efforts (kN)

Appui	Type	Réactions caractéristiques (+)			
		Verticale (Rk)	Cas Déf	Horizontale (Rk)	Cas Déf
1	Arti	0.99	ELU 8	----	----
2	RI Horz	0.99	ELU 8	----	----

\* Réactions d'appuis caractéristiques à comparer aux valeurs des catalogues fournisseurs.

## RÉACTIONS PONDÉRÉES AUX APPUIS

## Cas ELU 1 : 1.35\*Permanente

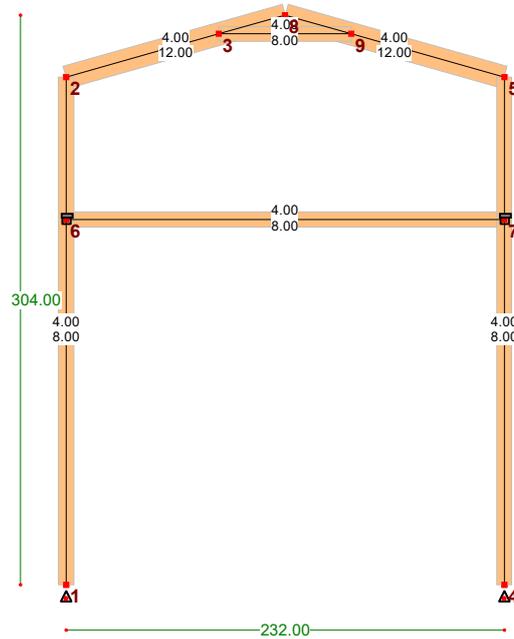
Appui	Type	Verticale		Horizontale		Moment	Réact. caractéristiques		Lg. d'appuis (cm) & Contrainte de compression transversale (daN/cm <sup>2</sup> )							
		daN	daN/m	daN	daN/m		Vertic. (Rk)	Horiz. (Rk)	Lg. Appui	Réelle	Kc,90	Limite	/Taux	Lg. Calcul	Kmod	$\gamma_M$
1	Arti	10.7	35.5	0.0	0.0	0	23.1	0.0	4.50	0.4	1.50	11.5	2%	7.50	0.60	1.30
2	RI Horz	10.7	35.5	0.0	0.0	0	23.1	0.0	4.50	0.4	1.50	11.5	2%	7.50	0.60	1.30

## Cas ELU 8 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Expl. Plancher

Appui	Type	Verticale		Horizontale		Moment	Réact. caractéristiques		Lg. d'appuis (cm) & Contrainte de compression transversale (daN/cm <sup>2</sup> )							
		daN	daN/m	daN	daN/m		Vertic. (Rk)	Horiz. (Rk)	Lg. Appui	Réelle	Kc,90	Limite	/Taux	Lg. Calcul	Kmod	$\gamma_M$
1	Arti	61.1	203.5	0.0	0.0	0	99.2	0.0	4.50	2.0	1.50	15.4	9%	7.50	0.80	1.30
2	RI Horz	61.1	203.5	0.0	0.0	0	99.2	0.0	4.50	2.0	1.50	15.4	9%	7.50	0.80	1.30

42000 SAINT- ÉTIENNE  
38360 SASSENAGE  
Tel : 04 76 26 49 14Note de calcul - Logiciel STRUCTUR - Eurocode 5 - NF EN 1995-1-1/NA  
Calcul Structure avec plancher

Appuis : - Articulé ▲ - Rouleau Horiz ○ - Rouleau Verti ○ - Encastré ☒



## SYNTHESE

Classe de projet :	Norme : Normale
Classe de service :	Classe 2 - Extérieure abritée
Encombrement de la Structure :	2.3 m (Largeur) X 3.0 m (Hauteur)
Matériau principal :	Résineux C24
Poids global de la structure :	16 kg
Volume global de la structure :	0.039 m3
Type de chargement :	Charges réparties
	Permanente, Neige, Exploitation
Entraxe/Bande de chargement principal :	50.00 cm

## LISTE/DÉFINITION DES CAS DE CHARGES

Nombre de cas de chargement étudiés : 22 (11 ELS et 11 ELU)

Nombre de cas dimensionnant (soulignés) : 11

Cas ELS 1 : Permanente + 0.3\*Expl. PlancherCas ELS 8 : Permanente + Expl. Plancher

Cas ELS 32 : Permanente + Expl. Plancher + 0.5\*Neige

Cas ELS (Neige redistribuée 1) 8 : Permanente + Neige + 0.7\*Expl. Plancher

Cas ELS (Neige redistribuée 2) 2 : Permanente + Neige

Cas ELS (Neige redistribuée 2) 15 : Permanente + Expl. Plancher + 0.5\*NeigeCas ELU 1 : 1.35\*PermanenteCas ELU 8 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Expl. Plancher

Cas ELU 32 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Expl. Plancher + 0.75\*Neige

Cas ELU (Neige redistribuée 1) 8 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige + 1.05\*Expl. Plancher

Cas ELU (Neige redistribuée 2) 2 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige

Cas ELU (Neige redistribuée 2) 15 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Expl. Plancher + 0.75\*Neige

Cas ELS 2 : Permanente + NeigeCas ELS 15 : Permanente + Neige + 0.7\*Expl. PlancherCas ELS (Neige redistribuée 1) 2 : Permanente + NeigeCas ELS (Neige redistribuée 1) 15 : Permanente + Expl. Plancher + 0.5\*Neige

Cas ELS (Neige redistribuée 2) 8 : Permanente + Neige + 0.7\*Expl. Plancher

Cas ELU 2 : 1.35\*Permanente + 1.5\*NeigeCas ELU 15 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige + 1.05\*Expl. Plancher

Cas ELU (Neige redistribuée 1) 2 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige

Cas ELU (Neige redistribuée 1) 15 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Expl. Plancher + 0.75\*Neige

Cas ELU (Neige redistribuée 2) 8 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige + 1.05\*Expl. Plancher

## CARACTÉRISTIQUES MATÉRIAUX

## Résineux C24

Contrainte de Compression Axiale (fc,0,k) :	210	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Traction Axiale (ft,0,k) :	145	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Flexion (fm,k) :	240	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Cisaillement (fv,k) :	40	daN/cm <sup>2</sup>
Cte de Compression Transversale (fc,90,k) :	25	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Traction Transversale (ft,90,k) :	4	daN/cm <sup>2</sup>
Module moyen d'Elasticité Axial (E0,mean) :	110000	daN/cm <sup>2</sup>
Module d'Elasticité au fractile 5% (E0,05) :	74000	daN/cm <sup>2</sup>
Module moy. d'Elasticité Transversal (E90,mean) :	3700	daN/cm <sup>2</sup>
Module moyen de Cisaillement (Gmean) :	6900	daN/cm <sup>2</sup>
Densité Matière (Masse moyenne) :	420	kg/m <sup>3</sup>
Elancement maximum :	180	
Réduction section au Feu par minute :	0.80	mm
Volume :	0.039	m <sup>3</sup>
Poids :	16	kg

Bande de chargement : 50.00 cm  
Classe de service du bâtiment : 2

## DÉFINITION DES NOEUDS

Noeuds	Coord X(cm)	Coord Y(cm)	Appui
1	0.00	0.00	Articulé
2	0.00	271.00	
3	80.85	294.00	
4	232.00	0.00	Articulé
5	232.00	271.00	
6	0.00	195.00	
7	232.00	195.00	
8	116.00	304.00	
9	151.15	294.00	

## DÉFINITION DES BARRES

Unités : Longueurs (cm)

Barres	Relaxation	Epaisseur	Retombées		Entraxe	Longueurs				
			Début	Fin		Réelle	Fib Perp	Fib Plan	Dévers. H	Dévers. B
Arbalétrier										
8/9	Art / Enc	4.00	12.00		50.00	36.55	120.60	36.55	120.60	120.60
9/5	Enc / Art	4.00	12.00		50.00	84.06	120.60	84.06	120.60	120.60
2/3	Art / Enc	4.00	12.00		50.00	84.06	120.60	84.06	120.60	120.60
3/8	Enc / Art	4.00	12.00		50.00	36.55	120.60	36.55	120.60	120.60
Entrait										
6/7	Art / Art	4.00	8.00		30.00	232.00	232.00	232.00	232.00	232.00
3/9	Art / Art	4.00	8.00		50.00	70.30	70.30	70.30	70.30	70.30
Poteau										
1/6	Art / Enc	4.00	8.00		50.00	195.00	195.00	195.00	195.00	271.00
6/2	Enc / Art	4.00	8.00		50.00	76.00	76.00	76.00	76.00	271.00
4/7	Art / Enc	4.00	8.00		50.00	195.00	195.00	195.00	195.00	271.00
7/5	Enc / Art	4.00	8.00		50.00	76.00	76.00	76.00	76.00	271.00

## DÉFINITION DES FLÈCHES

Pièces	Flèches limites			Contre-Flèches	
	W <sub>net,fin</sub>	W <sub>inst,Q</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>c</sub>	W <sub>fin</sub>
Arbalétrier					
8/5	1/200	1/300	1/500	----	----
2/8	1/200	1/300	1/500	----	----
Entrait					
6/7	1/200	1/300	1/500	----	----
3/9	1/200	1/300	1/500	----	----
Poteau					
1/2	1/200	1/300	1/500	----	----
4/5	1/200	1/300	1/500	----	----

## CHARGES REPARTIES

Unités : Charges Saisies (daN/m<sup>2</sup>)

Barres	Permanente	Neige	Exploit Vrt	Neige Redistribuée	
				Neige 1	Neige 2
Arbalétrier					
8/9	-35.00	-100.00	0.00	-100.00	-50.00
9/5	-35.00	-100.00	0.00	-100.00	-50.00
2/3	-35.00	-100.00	0.00	-50.00	-100.00
3/8	-35.00	-100.00	0.00	-50.00	-100.00
Entrait					
6/7	-15.00	0.00	-100.00 (Cat : A)	0.00	0.00

## CHARGES REPARTIES - RESULTANTES

Unités : Charges Résultantes (daN/m)

Barres	Permanente	Neige	Exploit Vrt	Neige Redistribuée	
				Neige 1	Neige 2
Arbalétrier					
8/9	-19.5	-48.1	0.0	-48.1	-24.0
9/5	-19.5	-48.1	0.0	-48.1	-24.0
2/3	-19.5	-48.1	0.0	-24.0	-48.1
3/8	-19.5	-48.1	0.0	-24.0	-48.1
Entrait					
6/7	-5.8	0.0	-30.0	0.0	0.0
3/9	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Poteau					
1/6	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
6/2	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
4/7	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
7/5	-1.3	0.0	0.0	0.0	0.0

\* Les barres non chargées ne sont pas imprimées.

## TAUX DE TRAVAIL : FLEXION + COMPRESSION/TRACTION

Pièces/Barres	Flambement						Eff. (daN) & Cte Norm. (daN/cm <sup>2</sup> )				Eff. (daN.m) & Cte Flex. (daN/cm <sup>2</sup> )				Taux							
	ATF ⊥	El ⊥	Kc, ⊥	ATF //	El //	Kc, //	Effort	Réelle	Limite	/Taux	Moment	Réelle	Limite	/Taux	K <sub>mod</sub>	γ <sub>M</sub>	k <sub>m</sub>	k <sub>e</sub>	k <sub>h</sub>	Travail	Cas + Déf	
Arbalétrier																						
8/5	-	104	0.28	-	11	1.00	663.6 (C)	13.83	145.38	34%	-62	64.21	173.74	26%	0.90	1.30	0.7	-	1.05	60%	ELU 2	
2/8	-	104	0.28	-	11	1.00	663.6 (C)	13.83	145.38	34%	-62	64.21	173.74	26%	0.90	1.30	0.7	-	1.05	60%	ELU 2	
Entrait																						
6/7	-	-	-	-	-	-	-2.4 (T)	0.07	101.18	0%	-36	83.40	167.48	50%	0.80	1.30	-	1.13	1.13	50%	ELU 8	
3/9	-	-	-	-	-	-	-673.5 (T)	21.05	113.83	18%	0	0.26	188.41	0%	0.90	1.30	-	1.13	1.13	19%	ELU 2	
Poteau																						
1/2	-	169	0.11	-	84	0.41	166.5 (C)	5.20	145.38	31%	-5	11.11	188.41	4%	0.90	1.30	0.7	-	1.13	36%	ELU 15	
4/5	-	169	0.11	-	84	0.41	166.5 (C)	5.20	145.38	31%	5	11.11	188.41	4%	0.90	1.30	0.7	-	1.13	36%	ELU 15	

## TAUX DE TRAVAIL : CONTRAINTE DE CISAILEMENT

Pièces/Barres	Efforts (daN) & Contrainte de cisaillement (daN/cm <sup>2</sup> )									
	Tranchant	Pos	Réelle	Limite	K <sub>Cr</sub>	K <sub>mod</sub>	γ <sub>M</sub>	Taux	Cas + Déf	
Arbalétrier										
8/5	186.0	0%	5.81	27.69	1.00	0.90	1.30	21%	ELU 15	
2/8	186.0	100%	5.81	27.69	1.00	0.90	1.30	21%	ELU 2	
Entrait										
6/7	61.4	100%	2.88	24.62	1.00	0.80	1.30	12%	ELU 8	
3/9	0.6	100%	0.03	18.46	1.00	0.60	1.30	0%	ELU 1	
Poteau										
1/2	6.2	100%	0.29	27.69	1.00	0.90	1.30	1%	ELU 2	
4/5	-6.2	100%	0.29	27.69	1.00	0.90	1.30	1%	ELU 2	

## SYNTHESE FLÈCHES SUR PIÈCES - ANALYSE TRAVÉES DIMENSIONNANTES (cm)

Pièces	Flèche résultante finale				Flèche instantanée			
	W <sub>net,fin</sub>	/Limite*	Travée (lg)	Cas + Déf	W <sub>inst,Q</sub>	/Limite*	Travée (lg)	Cas + Déf
Arbalétrier								
8/5	-0.13	21% (1/965)	8-5 (120.60 cm)	ELS 2	-0.07	18% (<1/999)	8-5 (120.60 cm)	ELS 2
2/8	-0.13	21% (1/963)	2-8 (120.60 cm)	ELS 2	-0.07	18% (<1/999)	2-8 (120.60 cm)	ELS 2
Entrait								
6/7	-0.98	84% (1/238)	6-7 (232.00 cm)	ELS 8	-0.61	79% (1/378)	6-7 (232.00 cm)	ELS (NR 1) 15
3/9	0.00	-----	3-9 (70.30 cm)	-----	0.00	-----	0-0 (0.00 cm)	-----
Poteau								
1/2	-0.13	9% (<1/999)	1-2 (271.00 cm)	ELS 2	-0.07	8% (<1/999)	1-2 (271.00 cm)	ELS 2
4/5	0.13	9% (<1/999)	4-5 (271.00 cm)	ELS 2	0.07	8% (<1/999)	4-5 (271.00 cm)	ELS 2

\* Flèches : Taux de référence des flèches (Voir Définition Barres)

## FLÈCHES SUR PIÈCES/BARRES (cm)

Pièces/Barres	Flèche résultante finale			Flèche instantanée			Pos	W <sub>c</sub>	W <sub>inst,G</sub>	W <sub>creep</sub>	K <sub>def</sub>
	W <sub>net,fin</sub>	/Limite*	Cas + Déf	W <sub>inst,Q</sub>	/Limite*	Cas + Déf					
Arbalétrier											
8/5	-0.13	21% (1/965)	ELS 2	-0.07	18% (<1/999)	ELS 2	46%	0.00	-0.03	-0.02	0.80
2/8	-0.13	21% (1/963)	ELS 2	-0.07	18% (<1/999)	ELS 2	64%	0.00	-0.03	-0.02	0.80
Entrait											
6/7	-0.98	84% (1/238)	ELS 8	-0.61	79% (1/378)	ELS (NR 1) 15	50%	0.00	-0.12	-0.24	0.80
3/9	0.00	-----	-----	0.00	-----	-----	50%	0.00	0.00	0.00	0.80
Poteau											
1/2	-0.13	9% (<1/999)	ELS 2	-0.07	8% (<1/999)	ELS 2	29%	0.00	-0.03	-0.02	0.80
4/5	0.13	9% (<1/999)	ELS 2	0.07	8% (<1/999)	ELS 2	29%	0.00	0.03	0.02	0.80

\* Flèches : Taux de référence des flèches (Voir Définition Barres)  
: Attention valeur limite pour une lecture par pièce ou par travée.

## DÉPLACEMENT DES NOEUDS

Unités : Déplacements Horizontaux, Verticaux (cm) - Rotation (rad)

Noeuds	Déplacements instantanés			K <sub>def</sub>	Déplacements différés			Cas + Déf		
	Horizontaux	Verticaux	Rotation		Horizontaux	Limite	Taux	Verticaux	Horizontaux	Verticaux
1	0.00	0.00	0.000000	0.80	0.00	-----	-----	0.00	ELS 1	ELS 1
2	-0.13	-0.01	0.000000	0.80	-0.16	2.71	6%	-0.01	ELS 2	ELS 15
3	-0.02	-0.41	-0.002591	0.80	-0.02	-----	-----	-0.51	ELS 2	ELS 15
4	0.00	0.00	0.000000	0.80	0.00	-----	-----	0.00	ELS 1	ELS 1
5	0.11	-0.01	0.000000	0.80	0.14	2.71	5%	-0.01	ELS 15	ELS 15
6	-0.01	-0.01	0.001173	0.80	-0.01	-----	-----	-0.01	ELS 15	ELS 15
7	-0.01	-0.01	-0.001105	0.80	-0.01	-----	-----	-0.01	ELS 15	ELS 15

8	-0.01	-0.46	0.000000	0.80	-0.01	----	----	-0.57	ELS 15	ELS 15
9	0.00	-0.41	0.002591	0.80	0.00	----	----	-0.51	ELS 15	ELS 15

Déplacements limites verticaux (par rapport à la portée de la structure) : 1/300 soit 1.01 cm  
Déplacements limites horizontaux en tête de poteau (par rapport à sa hauteur) : 1/100

## EFFORTS MAXIMAUX ET CARACTÉRISTIQUES AUX EXTRÉMITÉS DES BARRES

Unités : Efforts Normaux, Compression (daN) - Traction (daN.m)

Pièces/Barres	Noeuds	Efforts ELU maximaux				Efforts caractéristiques maximaux								
		Compression	Traction	Tranchants	Moments	Compression (Fck)	Cas + Déf	Traction (Ftk)	Cas + Déf	Tranchants (Fvk)	Cas + Déf	Moments (Mk)	Cas + Déf	
Arbalétrier														
8/5	C	8	653.8	----	186.0	0	944.3	ELU 2	----	----	268.6	ELU 15	0	ELU 1
		5	-38.7	----	113.1	0	-55.9	ELU 2	----	----	163.4	ELU 2	0	ELU 1
2/8	C	2	38.7	----	113.1	0	55.9	ELU 15	----	----	163.4	ELU 15	0	ELU 1
		8	-653.8	----	186.0	0	-944.3	ELU 2	----	----	268.6	ELU 2	0	ELU 1
Entrait														
6/7	T	6	----	-8.7	61.4	0	----	----	-12.5	ELU 2	99.7	ELU 8	0	ELU 1
		7	----	8.7	61.4	0	----	----	12.5	ELU 2	99.7	ELU 8	0	ELU 1
3/9	T	3	----	-673.5	0.6	0	----	----	-972.8	ELU 2	1.4	ELU 1	0	ELU 1
		9	----	673.5	0.6	0	----	----	972.8	ELU 2	1.4	ELU 1	0	ELU 1
Poteau														
1/2	C	1	170.0	----	2.4	0	245.6	ELU 15	----	----	3.5	ELU 2	0	ELU 1
		2	-119.4	----	6.2	0	-172.5	ELU 15	----	----	9.0	ELU 2	0	ELU 1
4/5	C	4	170.0	----	-2.4	0	245.6	ELU 15	----	----	-3.5	ELU 2	0	ELU 1
		5	-119.4	----	-6.2	0	-172.5	ELU 2	----	----	-9.0	ELU 2	0	ELU 1

Attention : Efforts maximaux donnés à titre indicatif. (L'ensemble des cas de charges est à prendre en compte pour le dimensionnement des assemblages.)

## RÉACTIONS PONDÉRÉES AUX APPUIS

Unités : Efforts (daN) - Moment (daN.m)

Noeuds	Réactions Positives			Cas + Déf		Réactions Négatives			Cas + Déf	
	Vertic.	Horiz.	Moments	Vertic.	Horiz.	Vertic.	Horiz.	Moments	Vertic.	Horiz.
1	170.0	----	----	ELU 15	ELU 1	----	-2.4	----	ELU 2	ELU 2
4	170.0	2.4	----	ELU 15	ELU 2	----	----	----	----	----

## RÉACTIONS NON PONDÉRÉES AUX APPUIS \*

Unités : Efforts (daN) - Moment (daN.m)

## RÉACTIONS : VERTICALES par type de charge

Noeuds	Permanentes	Neige	Neige Exc.	Vent A	Vent B	Vent C	Vent D	Vent E	Expl. Plancher	Expl. Toiture
1	34.4	58.0	58.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.8	0.0
4	34.4	58.0	58.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.8	0.0

## RÉACTIONS : HORIZONTALES par type de charge

Noeuds	Permanentes	Neige	Neige Exc.	Vent A	Vent B	Vent C	Vent D	Vent E	Expl. Plancher	Expl. Toiture
1	-0.5	-1.2	-1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.5	1.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## RÉACTIONS : MOMENTS D'ENCASTREMENT par type de charge

Aucun moment d'encastrement

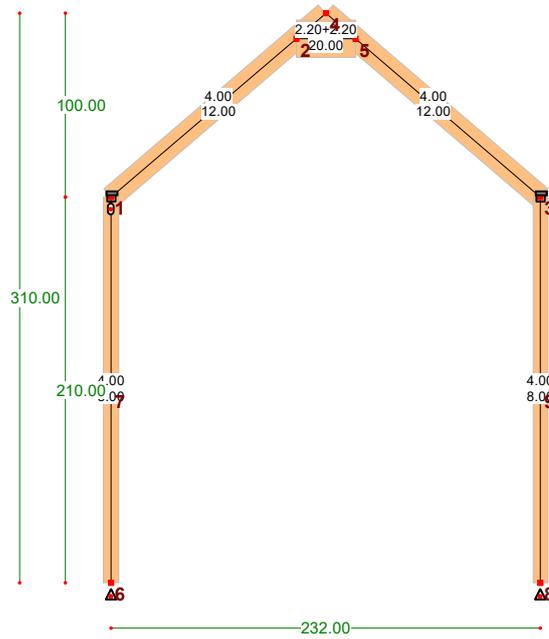
\* Réactions d'appuis pour descentes de charges sur la structure porteuse (Bois, Béton...)

## RÉACTIONS PONDÉRÉES CARACTÉRISTIQUES AUX APPUIS

Unités : Efforts (kN)

Appui	Type	Réactions caractéristiques (+)			Réactions caractéristiques (-)				
		Verticale (Rk)	Cas Déf	Horizontale (Rk)	Cas Déf	Verticale (Rk)	Cas Déf	Horizontale (Rk)	Cas Déf
1	Arti	2.456	ELU 15	----	----	----	----	-0.035	ELU 2
4	Arti	2.456	ELU 15	0.035	ELU 2	----	----	----	----

\* Réactions d'appuis caractéristiques à comparer aux valeurs des catalogues fournisseurs.

42000 SAINT-ÉTIENNE  
38360 SASSENAGE  
Tel : 04 76 26 49 14Note de calcul - Logiciel STRUCTUR - Eurocode 5 - NF EN 1995-1-1/NA  
Structure chevrons sans plancherAppuis : - Articulé  - Rouleau Horiz  - Rouleau Verti  - Encastré **SYNTHÈSE**

Classe de projet :	Norme : Normale
Classe de service :	Classe 2 - Extérieure abritée
Encombrement de la Structure :	2.3 m (Largeur) X 3.1 m (Hauteur)
Matériau principal :	Résineux C24
Poids global de la structure :	13 kg
Volume global de la structure :	0.031 m3
Type de chargement :	Charges réparties
	Permanente, Neige, Vent
Entraxe/Bande de chargement principal :	50.00 cm

**LISTE/DÉFINITION DES CAS DE CHARGES**

Nombre de cas de chargement étudiés : 36 (18 ELS et 18 ELU)

Nombre de cas dimensionnant (soulignés) : 18

Cas ELS 1 : PermanenteCas ELS 3 : Permanente + Vent ACas ELS 10 : Permanente + Neige + 0.6\*Vent ACas ELS 17 : Permanente + Vent A + 0.5\*Neige

Cas ELS (Neige redistribuée 1) 2 : Permanente + Neige

Cas ELS (Neige redistribuée 1) 4 : Permanente + Neige + 0.6\*Vent B

Cas ELS (Neige redistribuée 1) 11 : Permanente + Vent B + 0.5\*Neige

Cas ELS (Neige redistribuée 2) 3 : Permanente + Neige + 0.6\*Vent A

Cas ELS (Neige redistribuée 2) 10 : Permanente + Vent A + 0.5\*Neige

Cas ELU 1 : 1.35\*PermanenteCas ELU 3 : 0.9\*Permanente + 1.5\*Vent ACas ELU 10 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige + 0.9\*Vent ACas ELU 17 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Vent A + 0.75\*NeigeCas ELU (Neige redistribuée 1) 2 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige

Cas ELU (Neige redistribuée 1) 4 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige + 0.9\*Vent B

Cas ELU (Neige redistribuée 1) 11 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Vent B + 0.75\*Neige

Cas ELU (Neige redistribuée 2) 3 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige + 0.9\*Vent A

Cas ELU (Neige redistribuée 2) 10 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Vent A + 0.75\*NeigeCas ELS 2 : Permanente + NeigeCas ELS 4 : Permanente + Vent B

Cas ELS 11 : Permanente + Neige + 0.6\*Vent B

Cas ELS 20 : Permanente + Vent B + 0.5\*Neige

Cas ELS (Neige redistribuée 1) 3 : Permanente + Neige + 0.6\*Vent A

Cas ELS (Neige redistribuée 1) 10 : Permanente + Vent A + 0.5\*Neige

Cas ELS (Neige redistribuée 2) 2 : Permanente + Neige

Cas ELS (Neige redistribuée 2) 4 : Permanente + Neige + 0.6\*Vent B

Cas ELS (Neige redistribuée 2) 11 : Permanente + Vent B + 0.5\*Neige

Cas ELU 2 : 1.35\*Permanente + 1.5\*NeigeCas ELU 4 : 0.9\*Permanente + 1.5\*Vent B

Cas ELU 11 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige + 0.9\*Vent B

Cas ELU 20 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Vent B + 0.75\*NeigeCas ELU (Neige redistribuée 1) 3 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige + 0.9\*Vent ACas ELU (Neige redistribuée 1) 10 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Vent A + 0.75\*NeigeCas ELU (Neige redistribuée 2) 2 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige

Cas ELU (Neige redistribuée 2) 4 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Neige + 0.9\*Vent B

Cas ELU (Neige redistribuée 2) 11 : 1.35\*Permanente + 1.5\*Vent B + 0.75\*Neige

**CHARGES CLIMATIQUES**- Vent pris en compte - Pression de pointe au faîte : 60.00 daN/m<sup>2</sup>

## CARACTÉRISTIQUES MATÉRIAUX

## Résineux C24

Contrainte de Compression Axiale (fc,0,k) :	210	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Traction Axiale (ft,0,k) :	145	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Flexion (fm,k) :	240	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Cisaillement (fv,k) :	40	daN/cm <sup>2</sup>
Cte de Compression Transversale (fc,90,k) :	25	daN/cm <sup>2</sup>
Contrainte de Traction Transversale (ft,90,k) :	4	daN/cm <sup>2</sup>
Module moyen d'Elasticité Axial (E0,mean) :	110000	daN/cm <sup>2</sup>
Module d'Elasticité au fractile 5% (E0,05) :	74000	daN/cm <sup>2</sup>
Module moy. d'Elasticité Transversal (E90,mean) :	3700	daN/cm <sup>2</sup>
Module moyen de Cisaillement (Gmean) :	6900	daN/cm <sup>2</sup>
Densité Matière (Masse moyenne) :	420	kg/m <sup>3</sup>
Elancement maximum :	180	
Réduction section au Feu par minute :	0.80	mm
Volume :	0.031	m <sup>3</sup>
Poids :	13	kg

Bande de chargement : 50.00 cm  
Classe de service du bâtiment : 2

## DÉFINITION DES NOEUDS

Noeuds	Coord X(cm)	Coord Y(cm)	Appui
1	0.00	0.00	Rouleau Verti
2	100.00	86.21	
3	232.00	0.00	
4	116.00	100.00	
5	132.00	86.21	
6	0.00	-210.00	Articulé
7	0.00	-105.00	
8	232.00	-210.00	Articulé
9	232.00	-105.00	

## DÉFINITION DES BARRES

Unités : Longueurs (cm)

Barres	Relaxation	Epaisseur	Retombées		Entraxe	Longueurs				
			Début	Fin		Réelle	Fib Perp	Fib Plan	Dévers. H	Dévers. B
Arbalétrier										
1/2	Art / Enc	4.00	12.00		50.00	132.03	153.15	132.03	153.15	153.15
2/4	Enc / Art	4.00	12.00		50.00	21.12	153.15	21.12	153.15	153.15
4/5	Art / Enc	4.00	12.00		50.00	21.12	153.15	21.12	153.15	153.15
5/3	Enc / Art	4.00	12.00		50.00	132.03	153.15	132.03	153.15	153.15
Entrait										
2/5	Art / Art	2.20+2.20	20.00		50.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00
Poteau										
6/7	Art / Enc	4.00	8.00		50.00	105.00	105.00	210.00	105.00	210.00
7/1	Enc / Art	4.00	8.00		50.00	105.00	105.00	210.00	105.00	210.00
8/9	Art / Enc	4.00	8.00		50.00	105.00	105.00	210.00	105.00	210.00
9/3	Enc / Art	4.00	8.00		50.00	105.00	105.00	210.00	105.00	210.00

## DÉFINITION DES FLÈCHES

Pièces	Flèches limites			Contre-Flèches	
	W <sub>net,fin</sub>	W <sub>inst,Q</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>c</sub>	W <sub>fin</sub>
Arbalétrier					
1/4	1/200	1/300	1/500	----	----
4/3	1/200	1/300	1/500	----	----
Entrait					
2/5	1/200	1/300	1/500	----	----
Poteau					
6/1	1/200	1/300	1/500	----	----
8/3	1/200	1/300	1/500	----	----

## CHARGES REPARTIES

Unités : Charges Saisies (daN/m<sup>2</sup>) - Vent Coef (Cpe-Cpi) - Pression de pointe : 60.0 daN/m<sup>2</sup>

Barres	Charges				Neige Redistribuée	
	Permanente	Neige	Vent A	Vent B	Neige 1	Neige 2
Arbalétrier						
1/2	-35.00	-100.00	-0.52	-0.06	-50.00	-100.00
2/4	-35.00	-100.00	-0.52	-0.06	-50.00	-100.00
4/5	-35.00	-100.00	-0.30	0.20	-100.00	-50.00
5/3	-35.00	-100.00	-0.30	0.20	-100.00	-50.00
Poteau						
6/7	0.00	0.00	-0.60	-1.10	0.00	0.00
7/1	0.00	0.00	-0.60	-1.10	0.00	0.00
8/9	0.00	0.00	-0.70	-0.21	0.00	0.00
9/3	0.00	0.00	-0.70	-0.21	0.00	0.00

## CHARGES REPARTIES - RESULTANTES

Unités : Charges Résultantes (daN/m)

Barres	Permanente	Neige	Vent A	Vent B	Neige Redistribuée	
					Neige 1	Neige 2
Arbalétrier						
1/2	-19.5	-37.9	-15.6	-1.8	-18.9	-37.9
2/4	-19.5	-37.9	-15.6	-1.8	-18.9	-37.9
4/5	-19.5	-37.9	-9.0	6.0	-37.9	-18.9
5/3	-19.5	-37.9	-9.0	6.0	-37.9	-18.9
Entrait						
2/5	-3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Poteau						
6/7	-1.3	0.0	-18.0	-33.0	0.0	0.0
7/1	-1.3	0.0	-18.0	-33.0	0.0	0.0
8/9	-1.3	0.0	-21.0	-6.3	0.0	0.0
9/3	-1.3	0.0	-21.0	-6.3	0.0	0.0

\* Les barres non chargées ne sont pas imprimées.

## TAUX DE TRAVAIL : FLEXION + COMPRESSION/TRACTION

Pièces/Barres	Flambement						Eff. (daN) & Cte Norm. (daN/cm <sup>2</sup> )				Eff. (daN.m) & Cte Flex. (daN/cm <sup>2</sup> )					Taux						
	ATF ⊥	El ⊥	Kc, ⊥	ATF //	El //	Kc, //	Effort	Réelle	Limite	/Taux	Moment	Réelle	Limite	/Taux	K <sub>mod</sub>	γ <sub>M</sub>	k <sub>m</sub>	k <sub>e</sub>	k <sub>h</sub>	Travail	Cas + Déf	
Arbalétrier																						
1/4	CT	-133	0.18	-	6	1.00	546.5 (C)	11.38	177.69	35%	-97	100.55	212.35	33%	1.10	1.30	0.7	-	1.05	69%	ELU 10	
4/3	CT	-133	0.18	-	6	1.00	550.3 (C)	11.47	177.69	36%	-96	99.69	212.35	33%	1.10	1.30	0.7	-	1.05	69%	ELU 10	
Entrait																						
2/5	-	-	-	-	-	-	-720.6 (T)	8.19	122.69	7%	0	0.02	203.08	0%	1.10	1.30	-	1	1	7%	ELU 10	
Poteau																						
6/1	-	91	0.36	-	91	0.36	83.8 (C)	2.62	177.69	4%	-27	63.95	230.28	28%	1.10	1.30	-	-	1.13	32%	ELU 20	
8/3	-	91	0.36	-	91	0.36	107.2 (C)	3.35	177.69	5%	-17	40.70	230.28	18%	1.10	1.30	-	-	1.13	23%	ELU 17	

## TAUX DE TRAVAIL : CONTRAINTE DE CISAILEMENT

Pièces/Barres	Efforts (daN) & Contrainte de cisaillement (daN/cm <sup>2</sup> )									
	Tranchant	Pos	Réelle	Limite	K <sub>Cr</sub>	K <sub>mod</sub>	γ <sub>M</sub>	Taux	Cas + Def	
Arbalétrier										
1/4	465.1	100%	14.53	33.85	1.00	1.10	1.30	43%	ELU 10	
4/3	460.6	0%	14.39	33.85	1.00	1.10	1.30	43%	ELU 10	
Entrait										
2/5	0.8	100%	0.02	18.46	0.67	0.60	1.30	0%	ELU 1	
Poteau										
6/1	52.0	100%	2.44	33.85	1.00	1.10	1.30	7%	ELU 4	
8/3	33.1	100%	1.55	33.85	1.00	1.10	1.30	5%	ELU (NR 1) 10	

## SYNTHESE FLÈCHES SUR PIÈCES - ANALYSE TRAVEES DIMENSIONNANTES (cm)

Pièces	Flèche résultante finale				Flèche instantanée			
	W <sub>net,fin</sub>	/Limite*	Travée (lg)	Cas + Déf	W <sub>inst,Q</sub>	/Limite*	Travée (lg)	Cas + Déf
Arbalétrier								
1/4	-0.29	37% (1/536)	1-4 (153.15 cm)	ELS 10	-0.17	34% (1/892)	1-4 (153.15 cm)	ELS 10
4/3	-0.28	37% (1/544)	4-3 (153.15 cm)	ELS 10	-0.17	33% (1/914)	4-3 (153.15 cm)	ELS 10
Entrait								
2/5	0.00	----	2-5 (32.00 cm)	----	0.00	----	0-0 (0.00 cm)	----
Poteau								
6/1	-0.46	44% (1/459)	6-1 (210.00 cm)	ELS 4	-0.46	65% (1/459)	6-1 (210.00 cm)	ELS 4
8/3	-0.29	28% (1/721)	8-3 (210.00 cm)	ELS 3	-0.29	42% (1/721)	8-3 (210.00 cm)	ELS 3

\* Flèches : Taux de référence des flèches (Voir Définition Barres)

## FLÈCHES SUR PIÈCES/BARRES (cm)

Pièces/Barres	Flèche résultante finale			Flèche instantanée			Pos	W <sub>c</sub>	W <sub>inst,G</sub>	W <sub>creep</sub>	K <sub>def</sub>
	W <sub>net,fin</sub>	/Limite*	Cas + Déf	W <sub>inst,Q</sub>	/Limite*	Cas + Déf					
Arbalétrier											
1/4	-0.29	37% (1/536)	ELS 10	-0.17	34% (1/892)	ELS 10	44%	0.00	-0.06	-0.05	0.80
4/3	-0.28	37% (1/544)	ELS 10	-0.17	33% (1/914)	ELS 10	43%	0.00	-0.06	-0.05	0.80
Entrait											
2/5	0.00	----	----	0.00	----	----	50%	0.00	0.00	0.00	0.80
Poteau											
6/1	-0.46	44% (1/459)	ELS 4	-0.46	65% (1/459)	ELS 4	48%	0.00	0.00	0.00	0.80
8/3	-0.29	28% (1/721)	ELS 3	-0.29	42% (1/721)	ELS 3	48%	0.00	0.00	0.00	0.80

\* Flèches : Taux de référence des flèches (Voir Définition Barres)  
: Attention valeur limite pour une lecture par pièce ou par travée.

## DÉPLACEMENT DES NOEUDS

Unités : Déplacements Horizontaux, Verticaux (cm) - Rotation (rad)

Noeuds	Déplacements instantanés			K <sub>def</sub>	Déplacements différés			Cas + Déf		
	Horizontaux	Verticaux	Rotation		Horizontaux	Limite	Taux	Verticaux	Horizontaux	Verticaux
1	0.00	-0.01	0.000000	0.80	0.00	----	----	-0.01	ELS 10	ELS 10
2	0.66	-0.77	-0.002053	0.80	0.80	----	----	-0.94	ELS 10	ELS 10
3	1.32	-0.01	0.000000	0.80	1.61	2.10	76%	-0.01	ELS 10	ELS 10
4	0.66	-0.78	0.000000	0.80	0.80	----	----	-0.95	ELS 10	ELS 10
5	0.66	-0.77	0.002139	0.80	0.81	----	----	-0.94	ELS 10	ELS 10
6	0.00	0.00	0.000000	0.80	0.00	----	----	0.00	ELS 1	ELS 1
7	0.46	0.00	0.000000	0.80	0.46	----	----	0.00	ELS 4	ELS 10

8	0.00	0.00	0.000000	0.80	0.00	----	----	0.00	ELS 1	ELS 1
9	0.88	0.00	-0.006290	0.80	1.02	----	----	0.00	ELS 17	ELS 10

Déplacements limites verticaux (par rapport à la portée de la structure) : 1/300 soit 1.03 cm  
Déplacements limites horizontaux en tête de poteau (par rapport à sa hauteur) : 1/100

## EFFORTS MAXIMAUX ET CARACTÉRISTIQUES AUX EXTRÉMITÉS DES BARRES

Unités : Efforts Normaux, Compression (daN) - Traction (daN.m)

Pièces/Barres	Noeuds	Efforts ELU maximaux				Efforts caractéristiques maximaux								
		Compression	Traction	Tranchants	Moments	Compression (Fck)	Cas + Déf	Traction (Ftk)	Cas + Déf	Tranchants (Fvk)	Cas + Déf	Moments (Mk)	Cas + Déf	
Arbalétrier														
1/4	CI	1	83.7	-0.3	124.0	0	120.9	ELU 2	-0.3	ELU 4	146.5	ELU 10	0	ELU 1
	C	4	-535.0	---	465.1	0	-632.3	ELU 10	---	---	549.7	ELU 10	0	ELU 1
4/3	C	4	538.9	---	460.6	0	636.9	ELU 10	---	---	544.3	ELU 10	0	ELU 1
	CI	3	-83.7	---	119.4	0	-120.9	ELU 2	---	---	141.1	ELU 10	0	ELU 1
Entrait														
2/5	T	2	---	-720.6	0.8	0	---	---	-851.7	ELU 10	1.7	ELU 1	0	ELU 1
		5	---	720.6	0.8	0	---	---	851.7	ELU 10	1.7	ELU 1	0	ELU 1
Poteau														
6/1	C	6	145.2	---	52.0	0	190.6	ELU 2	---	---	61.4	ELU 4	0	ELU 1
		1	-141.4	---	52.0	0	-185.1	ELU 2	---	---	61.4	ELU 4	0	ELU 1
8/3	C	8	144.4	---	33.1	0	190.6	ELU 2	---	---	39.1	ELU (NR 1) 10	0	ELU 1
		3	-140.5	---	33.1	0	-185.1	ELU 2	---	---	39.1	ELU (NR 1) 10	0	ELU 1

Attention : Efforts maximaux donnés à titre indicatif. (L'ensemble des cas de charges est à prendre en compte pour le dimensionnement des assemblages.)

## RÉACTIONS PONDÉRÉES AUX APPUIS

Unités : Efforts (daN) - Moment (daN.m)

Noeuds	Réactions Positives			Cas + Déf		Réactions Négatives			Cas + Déf	
	Vertic.	Horiz.	Moments	Vertic.	Horiz.	Vertic.	Horiz.	Moments	Vertic.	Horiz.
1	----	----	----	ELU (NR 1) 10	ELU 1	----	-73.6	----	ELU 20	ELU 20
6	145.2	----	----	ELU 10	ELU 10	----	-52.0	----	ELU 4	ELU 4
8	144.4	----	----	ELU 10	ELU 10	----	-33.1	----	ELU (NR 1) 10	ELU (NR 1) 10

## RÉACTIONS NON PONDÉRÉES AUX APPUIS \*

Unités : Efforts (daN) - Moment (daN.m)

## RÉACTIONS : VERTICALES par type de charge

Noeuds	Permanentes	Neige	Neige Exc.	Vent A	Vent B	Vent C	Vent D	Vent E	Expl. Plancher	Expl. Toiture
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	33.3	58.0	58.0	14.8	-1.9 **	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	33.3	58.0	58.0	13.8	-3.0 **	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## RÉACTIONS : HORIZONTALES par type de charge

Noeuds	Permanentes	Neige	Neige Exc.	Vent A	Vent B	Vent C	Vent D	Vent E	Expl. Plancher	Expl. Toiture
1	0.0	0.0	0.0	-47.5	-49.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	-18.9	-34.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	-22.1	-6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## RÉACTIONS : MOMENTS D'ENCASTREMENT par type de charge

Aucun moment d'encastrement

\* Réactions d'appuis pour descentes de charges sur la structure porteuse (Bois, Béton...)

\*\* Rappel : Réactions verticales ascendantes

## RÉACTIONS PONDÉRÉES CARACTÉRISTIQUES AUX APPUIS

Unités : Efforts (kN)

Appui	Type	Réactions caractéristiques (+)			Réactions caractéristiques (-)				
		Verticale (Rk)	Cas Déf	Horizontale (Rk)	Cas Déf	Verticale (Rk)	Cas Déf	Horizontale (Rk)	Cas Déf
1	Ri Verti	----	----	----	----	----	----	-0.870	ELU 20
6	Arti	1.906	ELU 2	----	----	----	----	-0.614	ELU 4
8	Arti	1.906	ELU 2	----	----	----	----	-0.391	ELU (NR 1) 10

\* Réactions d'appuis caractéristiques à comparer aux valeurs des catalogues fournisseurs.