

# ESTIA I - MODIFICATION VERRIÈRE

92 Allée Théodore Monod, 64210 BIDART



## Maître d'ouvrage

CCI BAYONNE PAYS BASQUE  
50-51 All. Marines  
64102 BAYONNE

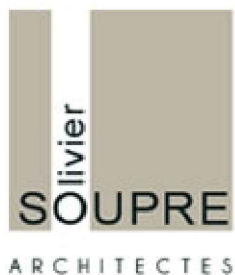
## Architecte

OLIVIER SOUPRE  
15bis Av De Cambo  
64600 ANGLET

DIAG APS APD PRO **DCE** MARCHE EXE DOE

## LOT MENUISERIE EXT. - VERRIERE

### PRE-DIMENSIONNEMENT MECANIQUE



G	---	---
F	---	---
E	---	---
D	---	---
C	---	---
B	---	---
A	---	---
O	18/11/21	Emission originale
IND	DATE	MODIFICATIONS

N° DOC.	PDM01
INDICE	0
DATE	15/12/21
RESP.	JME
N° AFF.	C21073
AFF.	ESTIA1



BUREAU D'ÉTUDES FAÇADES

[www.bec3.fr](http://www.bec3.fr)  
[c3@bec3.fr](mailto:c3@bec3.fr)  
05 64 11 51 27

BAYONNE  
[bayonne@bec3.fr](mailto:bayonne@bec3.fr)  
17, Boulevard Jean Jaurès  
64100 Bayonne

BORDEAUX  
[bordeaux@bec3.fr](mailto:bordeaux@bec3.fr)  
32, Rue de la Porte-Dijeaux  
33000 Bordeaux

PARIS  
[paris@bec3.fr](mailto:paris@bec3.fr)  
95, Rue Montmartre  
75002 Paris



## Sommaire

<b>1 -Règles de calculs .....</b>	<b>2</b>
<b>2 -Hypothèses de calculs.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1 -Charge climatique de vent W (NF EN 1991-1-4 + A.N) .....</b>	<b>2</b>
2.1.1 -Caractéristiques et détermination de la pression dynamique de pointe .....	2
2.1.2 -Charge de vent sur l'auvent .....	3
2.1.3 -Charge de vent sur la verrière .....	3
<b>2.2 -Charges permanentes G (NF EN 1991-1-1 + A.N) .....</b>	<b>4</b>
<b>2.3 -Charges d'exploitation Q (NF EN 1991-1-1 + A.N) .....</b>	<b>4</b>
<b>2.4 -Charge climatique de neige S (NF EN 1991-1-3 + A.N) .....</b>	<b>4</b>
<b>3 -Dimensionnement des éléments.....</b>	<b>4</b>
<b>3.1 -Vitrage .....</b>	<b>4</b>
<b>3.2 -Ossature alu verrière .....</b>	<b>5</b>
<b>3.3 -Poutres métalliques.....</b>	<b>5</b>
3.3.1 -Partie courante.....	5
3.3.2 -Partie auvent.....	6
<b>3.4 -Fixations .....</b>	<b>6</b>
3.4.1 -Partie courante .....	6
3.4.2 -Partie auvent .....	6
<b>ANNEXE 1 .....</b>	<b>7</b>
<b>ANNEXE 2 .....</b>	<b>9</b>
<b>ANNEXE 3 .....</b>	<b>62</b>
<b>ANNEXE 4 .....</b>	<b>74</b>
<b>ANNEXE 5 .....</b>	<b>86</b>
<b>ANNEXE 6 .....</b>	<b>95</b>

## 1 - Règles de calculs

Bases de calculs des structures	EUROCODE 0 : NF EN 1990 + A.N
Actions générales	EUROCODE 1 : NF EN 1991-1 + NF EN 1991-2
Actions climatiques	EUROCODE 1 : NF EN 1991-1-3 + NF EN 1991-1-4 + A.N
Vitrages	DTU 39 P4 (juillet 2012) : travaux de vitrerie-miroiterie
Calculs des structures en acier	EUROCODE 3 : NF EN 1999-1 + A.N

## 2 - Hypothèses de calculs

### 2.1 - Charge climatique de vent W (NF EN 1991-1-4 + A.N)

#### 2.1.1 - Caractéristiques et détermination de la pression dynamique de pointe

Caractéristiques du site	
Région	2
Catégorie de terrain	IIIb
Coefficient d'orographie $C_0(z)$	1
Caractéristiques de l'ouvrage	
Hauteur au-dessus du sol h (m)	11,72

Détermination de la pression dynamique de pointe $q_p(z)$		
Vitesse de base du vent (m/s)	$V_{b,0}$	24
Coefficient de direction	$C_{dir}$	1
Coefficient de saison	$C_{season}$	1
Coefficient de probabilité	$C_{prob}$	1
Vitesse de référence du vent (m/s)	$V_b$	24
Longueur de rugosité de la catégorie de terrain considérée	$z_0$	0,500
Hauteur minimale (m)	$z_{min}$	9
Hauteur maximale (m)	$z_{max}$	200
Facteur de terrain	$k_r$	0,223
Coefficient de turbulence	$k_l$	0,923
Coefficient de rugosité à la hauteur z	$C_r(z)$	0,703
Vitesse de vent moyen à la hauteur z (m/s)	$V_m(z)$	16,88
Intensité de turbulence à la hauteur z	$I_v(z)$	0,293
Masse volumique de l'air (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho$	1,225
Pression dynamique de pointe à l'altitude z (Pa)	$q_p(z)$	532,15

### 2.1.2 - Charge de vent sur l'auvent

$$W_{el} = q_p(z) \times C_{p,net}$$

Les coefficients de pression à considérer sont (zones au sens de l'EN 1991-1-4) :

- $C_{p,net} = 0,70$  en charge descendante
- $C_{p,net} = 1,43$  en charge ascendante

Ces valeurs ont été calculées au plus défavorable pour la zone A avec un rapport  $h_1/h = 8085/11720 = 0,69$  et un rapport  $h_1/d_1 = 8085/3750 = 2,16$ .

La charge de vent à considérer sur l'auvent est donc la charge descendante de 372,5Pa soit 37,3daN/m<sup>2</sup> et la charge ascendante de 761,0Pa soit 76,1daN/m<sup>2</sup>.

### 2.1.3 - Charge de vent sur la verrière

Détermination des pressions de vent sur toiture à un seul versant					
Angle toiture $15^\circ < \alpha < 30^\circ$					
$\theta = 0^\circ$					
Zone	Cpe	Cpi		Cs.Cd.Cpe-Cpi	Pression (Pa)
F-	-1,51	0,20	-0,30	-1,71	-910,75
F+	0,11	0,20	-0,30	0,41	218,51
G-	-1,25	0,20	-0,30	-1,45	-769,87
G+	0,11	0,20	-0,30	0,41	218,51
H-	-0,09	0,20	-0,30	-0,29	-152,95
H+	0,08	0,20	-0,30	0,38	203,77

Détermination des pressions de vent sur toiture à un seul versant					
Angle toiture $15^\circ < \alpha < 30^\circ$					
$\theta = 180^\circ$					
Zone	Cpe	Cpi		Cs.Cd.Cpe-Cpi	Pression (Pa)
F	-2,48	0,20	-0,30	-2,68	-1424,48
G	-1,63	0,20	-0,30	-1,83	-974,42
H	-1,02	0,20	-0,30	-1,22	-647,29

Détermination des pressions de vent sur toiture à un seul versant					
Angle toiture $15^\circ < \alpha < 30^\circ$					
$\theta = 90^\circ$					
Zone	Cpe	Cpi		Cs.Cd.Cpe-Cpi	Pression (Pa)
Fup	-2,71	0,20	-0,30	-2,91	-1549,17
Flow	-2,04	0,20	-0,30	-2,24	-1190,30
G	-2,17	0,20	-0,30	-2,37	-1262,55
H	-1,11	0,20	-0,30	-1,31	-696,59
I	-1,05	0,20	-0,30	-1,25	-664,19

La charge de vent à considérer sur la verrière est donc la charge descendante de 1549,2Pa soit 155,0daN/m<sup>2</sup> et la charge ascendante de 218,6Pa soit 21,9daN/m<sup>2</sup>.

## 2.2 - Charges permanentes G (NF EN 1991-1-1 + A.N)

- Vitrage 6/16Ar/55.2 = 41daN/m<sup>2</sup>
- Remplissage opaque = 20daN/m<sup>2</sup>

## 2.3 - Charges d'exploitation Q (NF EN 1991-1-1 + A.N)

- Entretien toiture = 40daN/m<sup>2</sup>

## 2.4 - Charge climatique de neige S (NF EN 1991-1-3 + A.N)

La charge de neige au sol à BIDART (altitude <200m) correspond à la région A2 et est égale à :

$S_k = 45\text{daN/m}^2$  pour la charge de neige caractéristique et  $S_{ad} = 100\text{daN/m}^2$  pour la charge de neige accidentelle.

Nous ne considérons pas d'accumulation de neige.

Le coefficient de forme pour un angle de toiture  $\alpha = 19,3^\circ$  est  $\mu_1 = 0,80$ .

Nous pouvons alors déduire :

- la charge de neige transitoire :  $S_1 = \mu_1 \cdot S_k = 0,80 \times 45 = 36\text{daN/m}^2$
- la charge de neige accidentelle :  $S_2 = \mu_1 \cdot S_{ad} = 0,80 \times 100 = 80\text{daN/m}^2$

# 3 - Dimensionnement des éléments

## 3.1 - Vitrage

NOTA:

- La composition du vitrage devra être confirmée par un essai 1200 J.

Typologie	Largeur	Hauteur	Spécificité	Composition	Justification - Annexe
Verrière	1980	1075	-	6/16Ar/55.2 (= 41daN/m <sup>2</sup> )	A1

### 3.2 - Ossature alu verrière

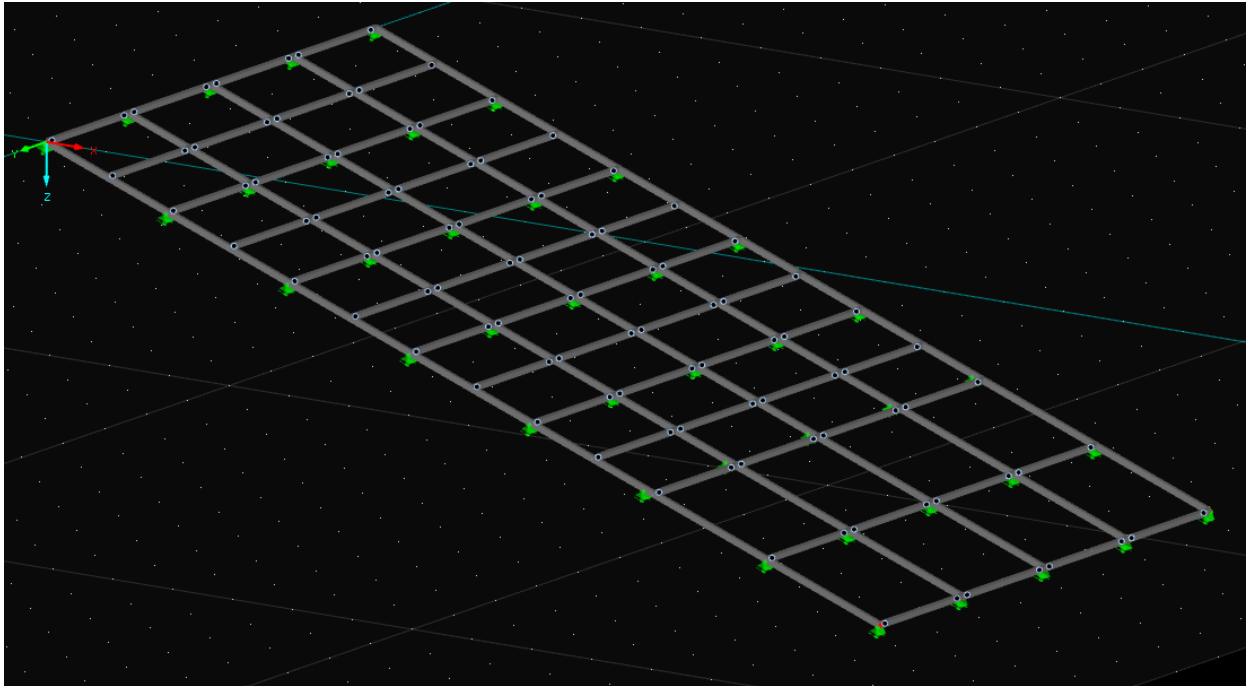


Figure 1: Modélisation de l'ossature alu de la verrière.

L'ossature alu de la verrière a été modélisée en 3D.

Elle est composée de :

- Chevrans 110 060 – THERM+ 56 - RAICO
- Traverses 110 060 – THERM+ 56 - RAICO

Cette ossature alu est fixée sur des poutres métalliques qui seront vérifiées dans les parties suivantes.

L'ensemble de ces sections est vérifié sur le module RF-ALUMINIUM du logiciel RFEM (annexe 2) avec les flèches admissibles suivantes :

- $L/200$  entre appuis pour les chevrons
- $L/200$  entre appuis pour les traverses vis-à-vis des efforts perpendiculaires aux vitrages
- $L/500$  ou 3mm entre appuis pour les traverses vis-à-vis des efforts parallèles aux vitrages
- Hauteur garde à l'eau – 2mm entre appuis pour les traverses sous charges permanentes seules

### 3.3 - Poutres métalliques

#### 3.3.1 - Partie courante

Nous vérifions une poutre de 8000mm de longueur bi-articulée sur les voiles aux extrémités. Cette poutre métallique a une section tubulaire 200x100x6mm en acier S235 et reprend au maximums les réactions d'appuis non pondérées aux nœuds 72, 3, 11, 19 et 64 de l'annexe 2.

Cette poutre est vérifiée sur le module RF-STEEL EC3 du logiciel RFEM (annexe 3) avec la flèche admissible suivante :

- $L/200$  entre appuis

### 3.3.2 - Partie auvent

Nous vérifions une poutre de 8000mm de longueur bi-articulée sur les voiles aux extrémités. Cette poutre métallique a une section tubulaire 200x100x6mm en acier S235 et reprend au maximums les réactions d'appuis non pondérées aux nœuds 82, 8, 16, 24 et 69 de l'annexe 2.

Cette poutre est vérifiée sur le module RF-STEEL EC3 du logiciel RFEM (annexe 4) avec la flèche admissible suivante :

- $L/200$  entre appuis

## 3.4 - Fixations

### 3.4.1 - Partie courante

La descente de charges à prendre en considération est la suivante :

- A l'ELU transitoire :
  - Au nœud 1 pour la CO16 =  $G + 1,5W_{ascendant}$  :
    - Effort suivant Y : 32,9daN
    - Effort suivant Z : -1796,5daN

Nous vérifions 2 chevilles type HST3 M12 de chez HILTI (configuration avec classe béton C25/30 + béton fissuré) avec une platine d'épaisseur 6mm minimum en acier S235 (annexe 5).

### 3.4.2 - Partie auvent

La descente de charges à prendre en considération est la suivante :

- A l'ELU transitoire :
  - Au nœud 1 pour la CO7 =  $1,35G + 1,5W_{descendant} + 1,05Q_{exploitation}$  :
    - Effort suivant Y : 48,3daN
    - Effort suivant Z : 1240,6daN

Nous vérifions 2 chevilles type HST3 M12 de chez HILTI (configuration avec classe béton C25/30 + béton fissuré) avec une platine d'épaisseur 6mm minimum en acier S235 (annexe 6).

# ANNEXE 1



Projet/Référence: ESTIA

Vitrages: Vitrage verrière

Description: 1980x1075mm

## Composition

Nombre de verre(s): 2

Verre 1 monolithique

Lame de gaz d' épaisseur: 16 mm

Nature du verre: Recuit

Verre 2 Feuilleté de sécurité

Nombre de composants: 2

Nature du verre: Recuit

## Disposition

Hauteur du vitrage: 1 075 mm

Largeur du vitrage: 1 980 mm

Inclinaison: 19.3°

Nombre d'appuis: 4

Nombre d'appuis simples: 0



## Localisation

Conditions spécifiques: non

Calcul sur vitrage: extérieur

Région de vent: 2

Hauteur au dessus sol: 9 ... 18 m

Situation: IIIb-Banlieue petite ville

Altitude: 20 m

Hauteur maximale du vitrage au-dessus du sol: > 6

Pression de vent: 1 400 (Pa)

Région de neige: A2

Facteur d'accumulation: 0.8

Pression de neige: 360 (Pa)

Poids propre: 275 (Pa)

## Résultats

### Epaisseurs commerciales minimales

Verre 1: 6 (mm)

Verre 2: 3 + 3 (mm)

### Epaisseur minimale de verre simple recuit équivalent:

Pour la charge maximale: 7,1 (mm)

Pour la flèche limite: 5,7 (mm)

Flèche réelle sous charge: 11,2 (mm)

Pour la flèche limite: 17,9 (mm)

## Variante admissible

### Epaisseurs commerciales minimales

Verre 1: 6 (mm)

Projet/Référence: ESTIA

Vitrages: Vitrage verrière

Description: 1980x1075mm

**Verre 2: 5 + 5 (mm)**

**Flèche réelle sous charge: 5,5 (mm)**

**Ce document fait l'objet d'un rapport de 2 Page(s)**

# ANNEXE 2

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

## ANALYSE STATIQUE

PROJET

**ESTIA**

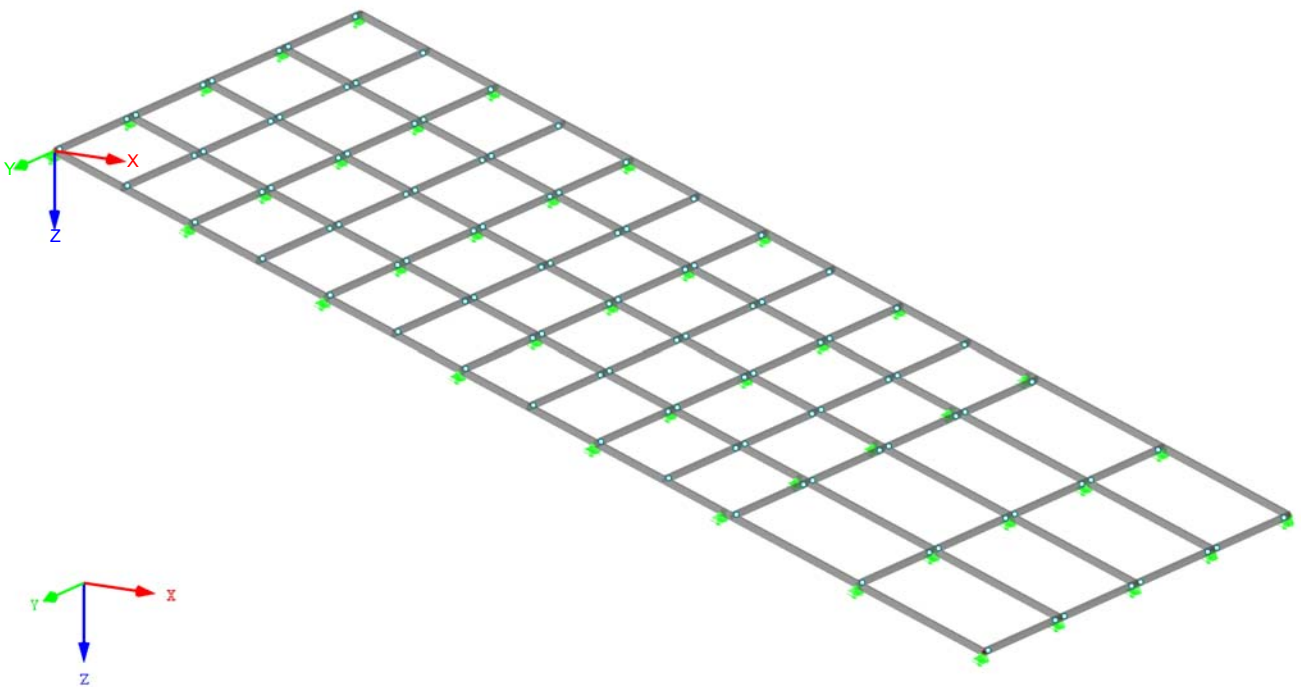
CLIENT

**CCF BIDART**

CRÉÉ PAR

**R.B**

Isométrique



Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

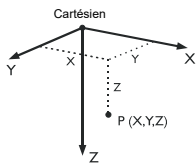
Date : 02/12/2021

## ■ MODÈLE - DONNÉES DE BASE

	Général	Nom du modèle	: Verrière
		Type de modèle	: 3D
		Direction positive de l'axe global Z	: Vers le bas
		Classification des cas de charge et combinaisons	: Selon la norme : EN 1990 Annexe nationale : NF - France
		<input checked="" type="checkbox"/> Créer les combinaisons automatiquement	: <input checked="" type="checkbox"/> Combinaisons de charge
	Options	<input type="checkbox"/> RF-FORM-FINDING -Trouver des formes d'équilibre initiales de membranes et de câbles	
		<input type="checkbox"/> RF-CUTTING-PATTERN	
		<input type="checkbox"/> Analyse de tuyauterie	
		<input type="checkbox"/> Utiliser la règle CQC	
		<input type="checkbox"/> Activer le modèle CAO/BIM	
		Gravitation standard g	: 10.00 m/s <sup>2</sup>

## ■ PARAMÈTRES DU MAILLAGE EF

	Général	Longueur visée des éléments finis	$l_{FE}$	: 500.0 mm
		Distance maximale entre un nœud et une ligne pour l'intégrer dans la ligne	$\epsilon$	: 1.0 mm
		Nombre maximal de nœuds de maillage (en milles)		: 500
	Barres	Nombre de divisions de barres avec câble, fondation élastique, caractéristique conique ou plastique		: 10
		<input checked="" type="checkbox"/> Activer les divisions de barre pour la grande déformation ou analyse post-critique		
		<input checked="" type="checkbox"/> Utiliser la division pour les barres avec nœuds situés en dessus		
	Surfaces	Rapport maximal des diagonales de rectangle EF	$\Delta_D$	: 1.80
		Inclinaison max. hors-plan de deux éléments finis	$\alpha$	: 0.50 °
		Forme des éléments finis		: Triangles et quadrangles <input checked="" type="checkbox"/> Carrés similaires si possible



### ■ 1.1 NŒUDS

Nœud n°	Type de nœud	Nœud de réf.	Système de coordonnées	Coordonnées du nœud			Commentaire
				X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	
1	Standard	-	Cartésien	0.00	-1980.00	0.00	
2	Standard	-	Cartésien	13933.00	-1980.00	4863.00	
3	Sur la ligne	1	Cartésien	2029.91	-1980.00	708.49	
4	Sur la ligne	1	Cartésien	4059.82	-1980.00	1416.99	
5	Sur la ligne	1	Cartésien	6089.73	-1980.00	2125.48	
6	Sur la ligne	1	Cartésien	8106.42	-1980.00	2829.36	
7	Sur la ligne	1	Cartésien	10013.59	-1980.00	3495.02	
8	Sur la ligne	1	Cartésien	12050.11	-1980.00	4205.82	
9	Standard	-	Cartésien	0.00	-3960.00	0.00	
10	Standard	-	Cartésien	13933.00	-3960.00	4863.00	
11	Sur la ligne	2	Cartésien	2029.91	-3960.00	708.49	
12	Sur la ligne	2	Cartésien	4059.82	-3960.00	1416.99	
13	Sur la ligne	2	Cartésien	6089.73	-3960.00	2125.48	
14	Sur la ligne	2	Cartésien	8106.42	-3960.00	2829.36	
15	Sur la ligne	2	Cartésien	10013.59	-3960.00	3495.02	
16	Sur la ligne	2	Cartésien	12050.11	-3960.00	4205.82	
17	Standard	-	Cartésien	0.00	-5940.00	0.00	
18	Standard	-	Cartésien	13933.00	-5940.00	4863.00	
19	Sur la ligne	3	Cartésien	2029.91	-5940.00	708.49	
20	Sur la ligne	3	Cartésien	4059.82	-5940.00	1416.99	
21	Sur la ligne	3	Cartésien	6089.73	-5940.00	2125.48	
22	Sur la ligne	3	Cartésien	8106.42	-5940.00	2829.36	
23	Sur la ligne	3	Cartésien	10013.59	-5940.00	3495.02	
24	Sur la ligne	3	Cartésien	12050.11	-5940.00	4205.82	
25	Sur la ligne	1	Cartésien	7.55	-1980.00	2.64	
26	Sur la ligne	2	Cartésien	7.55	-3960.00	2.64	
27	Sur la ligne	3	Cartésien	7.55	-5940.00	2.64	
28	Sur la ligne	1	Cartésien	1022.51	-1980.00	356.88	
29	Sur la ligne	2	Cartésien	1022.51	-3960.00	356.88	
30	Sur la ligne	3	Cartésien	1022.51	-5940.00	356.88	
31	Sur la ligne	1	Cartésien	2037.46	-1980.00	711.13	
32	Sur la ligne	2	Cartésien	2037.46	-3960.00	711.13	
33	Sur la ligne	3	Cartésien	2037.46	-5940.00	711.13	
34	Sur la ligne	1	Cartésien	3052.42	-1980.00	1065.38	
35	Sur la ligne	2	Cartésien	3052.42	-3960.00	1065.38	
36	Sur la ligne	3	Cartésien	3052.42	-5940.00	1065.38	
37	Sur la ligne	1	Cartésien	4067.37	-1980.00	1419.63	
38	Sur la ligne	2	Cartésien	4067.37	-3960.00	1419.63	
39	Sur la ligne	3	Cartésien	4067.37	-5940.00	1419.63	
40	Sur la ligne	1	Cartésien	5082.33	-1980.00	1773.87	
41	Sur la ligne	2	Cartésien	5082.33	-3960.00	1773.87	
42	Sur la ligne	3	Cartésien	5082.33	-5940.00	1773.87	
43	Sur la ligne	1	Cartésien	6097.28	-1980.00	2128.12	
44	Sur la ligne	2	Cartésien	6097.28	-3960.00	2128.12	
45	Sur la ligne	3	Cartésien	6097.28	-5940.00	2128.12	
46	Sur la ligne	1	Cartésien	7112.24	-1980.00	2482.37	
47	Sur la ligne	2	Cartésien	7112.24	-3960.00	2482.37	
48	Sur la ligne	3	Cartésien	7112.24	-5940.00	2482.37	

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

## 1.1 NŒUDS

Nœud n°	Type de nœud	Nœud de réf.	Système de coordonnées	Coordonnées du nœud			Commentaire
				X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	
49	Sur la ligne	1	Cartésien	8127.19	-1980.00	2836.61	
50	Sur la ligne	2	Cartésien	8127.19	-3960.00	2836.61	
51	Sur la ligne	3	Cartésien	8127.19	-5940.00	2836.61	
52	Sur la ligne	1	Cartésien	9142.15	-1980.00	3190.86	
53	Sur la ligne	2	Cartésien	9142.15	-3960.00	3190.86	
54	Sur la ligne	3	Cartésien	9142.15	-5940.00	3190.86	
55	Sur la ligne	1	Cartésien	10157.10	-1980.00	3545.11	
56	Sur la ligne	2	Cartésien	10157.10	-3960.00	3545.11	
57	Sur la ligne	3	Cartésien	10157.10	-5940.00	3545.11	
58	Sur la ligne	1	Cartésien	12045.39	-1980.00	4204.17	
59	Sur la ligne	2	Cartésien	12045.39	-3960.00	4204.17	
60	Sur la ligne	3	Cartésien	12045.39	-5940.00	4204.17	
61	Standard	-	Cartésien	0.00	0.00	0.00	
62	Standard	-	Cartésien	0.00	-7920.00	0.00	
63	Standard	-	Cartésien	13933.00	-7920.00	4863.00	
64	Sur la ligne	30	Cartésien	2029.91	-7920.00	708.49	
65	Sur la ligne	30	Cartésien	4059.82	-7920.00	1416.99	
66	Sur la ligne	30	Cartésien	6089.73	-7920.00	2125.48	
67	Sur la ligne	30	Cartésien	8106.42	-7920.00	2829.36	
68	Sur la ligne	30	Cartésien	10013.59	-7920.00	3495.02	
69	Sur la ligne	30	Cartésien	12050.11	-7920.00	4205.82	
70	Standard	-	Cartésien	13933.00	0.00	4863.00	
71	Sur la ligne	30	Cartésien	7.55	-7920.00	2.64	
72	Sur la ligne	44	Cartésien	2029.91	0.00	708.49	
73	Sur la ligne	30	Cartésien	1022.51	-7920.00	356.88	
74	Sur la ligne	44	Cartésien	4059.82	0.00	1416.99	
75	Sur la ligne	30	Cartésien	2037.46	-7920.00	711.13	
76	Sur la ligne	44	Cartésien	6089.73	0.00	2125.48	
77	Sur la ligne	30	Cartésien	3052.42	-7920.00	1065.38	
78	Sur la ligne	44	Cartésien	8106.42	0.00	2829.36	
79	Sur la ligne	30	Cartésien	4067.37	-7920.00	1419.63	
80	Sur la ligne	44	Cartésien	10013.59	0.00	3495.02	
81	Sur la ligne	30	Cartésien	5082.33	-7920.00	1773.87	
82	Sur la ligne	44	Cartésien	12050.11	0.00	4205.82	
83	Sur la ligne	30	Cartésien	6097.28	-7920.00	2128.12	
85	Sur la ligne	30	Cartésien	7112.24	-7920.00	2482.37	
86	Sur la ligne	44	Cartésien	7.55	0.00	2.64	
87	Sur la ligne	30	Cartésien	8127.19	-7920.00	2836.61	
89	Sur la ligne	30	Cartésien	9142.15	-7920.00	3190.86	
90	Sur la ligne	44	Cartésien	1022.51	0.00	356.88	
91	Sur la ligne	30	Cartésien	10157.10	-7920.00	3545.11	
93	Sur la ligne	30	Cartésien	12045.39	-7920.00	4204.17	
94	Sur la ligne	44	Cartésien	2037.46	0.00	711.13	
96	Sur la ligne	44	Cartésien	3052.42	0.00	1065.38	
98	Sur la ligne	44	Cartésien	4067.37	0.00	1419.63	
100	Sur la ligne	44	Cartésien	5082.33	0.00	1773.87	
102	Sur la ligne	44	Cartésien	6097.28	0.00	2128.12	
104	Sur la ligne	44	Cartésien	7112.24	0.00	2482.37	
106	Sur la ligne	44	Cartésien	8127.19	0.00	2836.61	
108	Sur la ligne	44	Cartésien	9142.15	0.00	3190.86	
110	Sur la ligne	44	Cartésien	10157.10	0.00	3545.11	
112	Sur la ligne	44	Cartésien	12045.39	0.00	4204.17	

### 1.1.1 NŒUDS DE TYPE « SUR LIGNE »

Nœud n°	Ligne de référence n°	Paramètre $\delta$ [%]	Commentaire
3	1	14.57	
4	1	29.14	
5	1	43.71	
6	1	58.18	
7	1	71.87	
8	1	86.49	
11	2	14.57	
12	2	29.14	
13	2	43.71	
14	2	58.18	
15	2	71.87	
16	2	86.49	
19	3	14.57	
20	3	29.14	
21	3	43.71	
22	3	58.18	
23	3	71.87	
24	3	86.49	
25	1	0.05	
26	2	0.05	
27	3	0.05	
28	1	7.34	
29	2	7.34	
30	3	7.34	
31	1	14.62	
32	2	14.62	
33	3	14.62	
34	1	21.91	
35	2	21.91	
36	3	21.91	
37	1	29.19	
38	2	29.19	
39	3	29.19	
40	1	36.48	
41	2	36.48	

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

### 1.1.1 NŒUDS DE TYPE « SUR LIGNE »

Nœud n°	Ligne de référence n°	Paramètre $\delta$ [%]	Commentaire
42	3	36.48	
43	1	43.76	
44	2	43.76	
45	3	43.76	
46	1	51.05	
47	2	51.05	
48	3	51.05	
49	1	58.33	
50	2	58.33	
51	3	58.33	
52	1	65.62	
53	2	65.62	
54	3	65.62	
55	1	72.90	
56	2	72.90	
57	3	72.90	
58	1	86.45	
59	2	86.45	
60	3	86.45	
64	30	14.57	
65	30	29.14	
66	30	43.71	
67	30	58.18	
68	30	71.87	
69	30	86.49	
71	30	0.05	
72	44	14.57	
73	30	7.34	
74	44	29.14	
75	30	14.62	
76	44	43.71	
77	30	21.91	
78	44	58.18	
79	30	29.19	
80	44	71.87	
81	30	36.48	
82	44	86.49	
83	30	43.76	
85	30	51.05	
86	44	0.05	
87	30	58.33	
89	30	65.62	
90	44	7.34	
91	30	72.90	
93	30	86.45	
94	44	14.62	
96	44	21.91	
98	44	29.19	
100	44	36.48	
102	44	43.76	
104	44	51.05	
106	44	58.33	
108	44	65.62	
110	44	72.90	
112	44	86.45	

### 1.2 LIGNES

Ligne n°	Type de ligne	Nœud n°	Longueur de ligne L [mm]		Commentaire
1	Polyligne	1,2	14757.30	XZ	
2	Polyligne	9,10	14757.30	XZ	
3	Polyligne	17,18	14757.30	XZ	
4	Polyligne	25,26	1980.00	Y	
5	Polyligne	26,27	1980.00	Y	
6	Polyligne	28,29	1980.00	Y	
7	Polyligne	29,30	1980.00	Y	
8	Polyligne	31,32	1980.00	Y	
9	Polyligne	32,33	1980.00	Y	
10	Polyligne	34,35	1980.00	Y	
11	Polyligne	35,36	1980.00	Y	
12	Polyligne	37,38	1980.00	Y	
13	Polyligne	38,39	1980.00	Y	
14	Polyligne	40,41	1980.00	Y	
15	Polyligne	41,42	1980.00	Y	
16	Polyligne	43,44	1980.00	Y	
17	Polyligne	44,45	1980.00	Y	
18	Polyligne	46,47	1980.00	Y	
19	Polyligne	47,48	1980.00	Y	
20	Polyligne	49,50	1980.00	Y	
21	Polyligne	50,51	1980.00	Y	
22	Polyligne	52,53	1980.00	Y	
23	Polyligne	53,54	1980.00	Y	
24	Polyligne	55,56	1980.00	Y	
25	Polyligne	56,57	1980.00	Y	
26	Polyligne	58,59	1980.00	Y	
27	Polyligne	59,60	1980.00	Y	
28	Polyligne	2,10	1980.00	Y	
29	Polyligne	10,18	1980.00	Y	
30	Polyligne	62,63	14757.30	XZ	
31	Polyligne	27,71	1980.00	Y	
32	Polyligne	30,73	1980.00	Y	

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

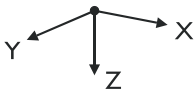
## 1.2 LIGNES

Ligne n°	Type de ligne	Nœud n°	Longueur de ligne L [mm]		Commentaire
33	Polyligne	33,75	1980.00	Y	
34	Polyligne	36,77	1980.00	Y	
35	Polyligne	39,79	1980.00	Y	
36	Polyligne	42,81	1980.00	Y	
37	Polyligne	45,83	1980.00	Y	
38	Polyligne	48,85	1980.00	Y	
39	Polyligne	51,87	1980.00	Y	
40	Polyligne	54,89	1980.00	Y	
41	Polyligne	57,91	1980.00	Y	
42	Polyligne	60,93	1980.00	Y	
43	Polyligne	18,63	1980.00	Y	
44	Polyligne	61,70	14757.30	XZ	
45	Polyligne	86,25	1980.00	Y	
46	Polyligne	90,28	1980.00	Y	
47	Polyligne	94,31	1980.00	Y	
48	Polyligne	96,34	1980.00	Y	
49	Polyligne	98,37	1980.00	Y	
50	Polyligne	100,40	1980.00	Y	
51	Polyligne	102,43	1980.00	Y	
52	Polyligne	104,46	1980.00	Y	
53	Polyligne	106,49	1980.00	Y	
54	Polyligne	108,52	1980.00	Y	
55	Polyligne	110,55	1980.00	Y	
56	Polyligne	112,58	1980.00	Y	
57	Polyligne	70,2	1980.00	Y	

## 1.3 MATÉRIAUX

Matér. n°	Module E [MPa]	Module G [MPa]	Coef. Poisson $\nu$ [-]	Poids spécif. $\gamma$ [kN/m³]	Coef. thermique $\alpha$ [1/°C]	Coefficient partiel $\gamma_M$ [-]	Modèle du matériau
1	Alliage d'aluminium EN-AW 6060 (EP,ET,ER/B) T5   EN 1999-1-1:2007			27.00	2.30E-05	1.00	Isotrope linéairement élastique
	70000.00	27000.00	0.296				

## 1.7 APPUIS NODAUX



Appui n°	Nœud n°	Système d'axe	Pot. en Z	Conditions d'appui	$u_x$	$u_y$	$u_z$	$\phi_x$	$\phi_y$	$\phi_z$
1	1,9,17,61,62	Défini par l'utilisateur X',Y',Z'	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	2-8,10-16,18-24,63-70,72,74,76,78,80,82	Défini par l'utilisateur X',Y',Z'	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 1.7.10 APPUIS NODAUX - SYSTÈME D'AXE DÉFINI PAR L'UTILISATEUR

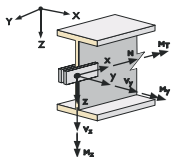
Appui n°	Type de direction	Séquence	Rotation [°]	sur X	sur Y	sur Z	Système de coordonnées	1er axe	Nœud1 n°	Nœud2 n°	2e axe	Nœud de réf.	Barre/ligne n°
1	Le même comme la ligne												1
2	Le même comme la ligne												1

## 1.13 SECTIONS



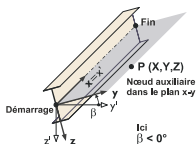
Section n°	Matér. n°	$I_x$ [cm⁴]	$I_y$ [cm⁴]	$I_z$ [cm⁴]	Axes princ. $\alpha$ [°]	Rotation $\alpha'$ [°]	Dimensions totales [mm]	Largeur b	Hauteur h
1	110060 - THERM+ 56 - RAICO								
	1	91.69	101.33	42.83	0.00	0.00	56.0	94.7	
		8.15	2.21	4.51					

## 1.14 ARTICULATIONS DE BARRE



Articul. n°	Système de référence	Articul. ou ress. axial/de cisail.[kN/m]	Articul. ou ress. de moment[kNm/rad]	Commentaire
1	Local x,y,z	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

## 1.17 BARRES



Barre n°	Ligne n°	Type de barre	Rotation Type	$\beta$ [°]	Section Début	Section Fin	Articul. n° Début	Articul. n° Fin	Exc. n°	Divis. n°	Longueur L [mm]	
1	1	Poutre	Angle	0.00	1	1	-	-	-	-	14757.28	XZ
2	2	Poutre	Angle	0.00	1	1	-	-	-	-	14757.28	XZ
3	3	Poutre	Angle	0.00	1	1	-	-	-	-	14757.28	XZ
4	4	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y



Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

## 1.17 BARRES

Barre n°	Ligne n°	Type de barre	Rotation		Section		Articul. n°		Exc. n°	Divis. n°	Longueur L [mm]	
			Type	β [°]	Début	Fin	Début	Fin				
5	5	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
6	6	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
7	7	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
8	8	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
9	9	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
10	10	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
11	11	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
12	12	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
13	13	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
14	14	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
15	15	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
16	16	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
17	17	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
18	18	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
19	19	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
20	20	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
21	21	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
22	22	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
23	23	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
24	24	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
25	25	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
26	26	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
27	27	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
28	28	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
29	29	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
30	30	Poutre	Angle	0.00	1	1	-	-	-	-	14757.28	XZ
31	31	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
32	32	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
33	33	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
34	34	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
35	35	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
36	36	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
37	37	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
38	38	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
39	39	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
40	40	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
41	41	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
42	42	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
43	43	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
44	44	Poutre	Angle	0.00	1	1	-	-	-	-	14757.28	XZ
45	45	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
46	46	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
47	47	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
48	48	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
49	49	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
50	50	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
51	51	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
52	52	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
53	53	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
54	54	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
55	55	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
56	56	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y
57	57	Poutre	Angle	19.30	1	1	1	1	-	-	1980.00	Y

## 2.1 CAS DE CHARGE

Cas de charge	Description du cas de charge	EN 1990   NF Catégorie d'action	Poids propre - Facteur en direction			
			Active	X	Y	Z
CC1	Poids propre	Permanente	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000	1.000
CC2	CP vitrages	Permanente	<input type="checkbox"/>			
CC3	Vent ascendant	Vent	<input type="checkbox"/>			
CC4	Vent descendant	Vent	<input type="checkbox"/>			
CC5	Neige	Neige (H ≤ 1000 m d'alt.)	<input type="checkbox"/>			
CC6	Neige accidentelle	Accidentel	<input type="checkbox"/>			
CC7	Exploitation entretien	Imposée - catégorie B : bureaux	<input type="checkbox"/>			

## 2.5 COMBINAISONS DE CHARGE

Com.de charge	SC	Description de Description	n°	Facteur	Cas de charge	
CO1	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2	1	1.35	CC1	Poids propre
			2	1.35	CC2	CP vitrages
CO2	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC3	1	1.35	CC1	Poids propre
			2	1.35	CC2	CP vitrages
CO3	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC4	3	1.50	CC3	Vent ascendant
			1	1.35	CC1	Poids propre
CO4	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC3 + 0.75*CC5	2	1.35	CC2	CP vitrages
			3	1.50	CC4	Vent descendant
CO5	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC4 + 0.75*CC5	1	1.35	CC1	Poids propre
			2	1.35	CC2	CP vitrages
CO6	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC3 + 1.05*CC7	3	1.50	CC3	Vent ascendant
			4	0.75	CC5	Neige
			1	1.35	CC1	Poids propre
			2	1.35	CC2	CP vitrages
			3	1.50	CC3	Vent ascendant
			4	1.05	CC7	Exploitation entretien

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

## 2.5 COMBINAISONS DE CHARGE

Com.de charge	SC	Description de	n°	Facteur	Cas de charge
CO7	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC4 + 1.05*CC7	1	1.35	CC1 Poids propre
			2	1.35	CC2 CP vitrages
			3	1.50	CC4 Vent descendant
			4	1.05	CC7 Exploitation entretien
CO8	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC5	1	1.35	CC1 Poids propre
			2	1.35	CC2 CP vitrages
			3	1.50	CC5 Neige
CO9	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 0.9*CC3 + 1.5*CC5	1	1.35	CC1 Poids propre
			2	1.35	CC2 CP vitrages
			3	0.90	CC3 Vent ascendant
			4	1.50	CC5 Neige
CO10	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 0.9*CC4 + 1.5*CC5	1	1.35	CC1 Poids propre
			2	1.35	CC2 CP vitrages
			3	0.90	CC4 Vent descendant
			4	1.50	CC5 Neige
CO11	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC5 + 1.05*CC7	1	1.35	CC1 Poids propre
			2	1.35	CC2 CP vitrages
			3	1.50	CC5 Neige
			4	1.05	CC7 Exploitation entretien
CO12	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC7	1	1.35	CC1 Poids propre
			2	1.35	CC2 CP vitrages
			3	1.50	CC7 Exploitation entretien
			4	1.05	CC7 Exploitation entretien
CO13	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 0.9*CC3 + 1.5*CC7	1	1.35	CC1 Poids propre
			2	1.35	CC2 CP vitrages
			3	0.90	CC3 Vent ascendant
			4	1.50	CC7 Exploitation entretien
CO14	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 0.9*CC4 + 1.5*CC7	1	1.35	CC1 Poids propre
			2	1.35	CC2 CP vitrages
			3	0.90	CC4 Vent descendant
			4	1.50	CC7 Exploitation entretien
CO15	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 0.75*CC5 + 1.5*CC7	1	1.35	CC1 Poids propre
			2	1.35	CC2 CP vitrages
			3	0.75	CC5 Neige
			4	1.50	CC7 Exploitation entretien
CO16	STR	CC1 + CC2 + 1.5*CC3	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	1.50	CC3 Vent ascendant
CO17	STR	CC1 + CC2 + 1.5*CC4	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	1.50	CC4 Vent descendant
CO18	S Ch	CC1 + CC2	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
CO19	S Ch	CC1 + CC2 + CC3	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	1.00	CC3 Vent ascendant
CO20	S Ch	CC1 + CC2 + CC4	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	1.00	CC4 Vent descendant
CO21	S Ch	CC1 + CC2 + CC3 + 0.5*CC5	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	1.00	CC3 Vent ascendant
			4	0.50	CC5 Neige
CO22	S Ch	CC1 + CC2 + CC4 + 0.5*CC5	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	1.00	CC4 Vent descendant
			4	0.50	CC5 Neige
CO23	S Ch	CC1 + CC2 + CC3 + 0.7*CC7	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	1.00	CC3 Vent ascendant
			4	0.70	CC7 Exploitation entretien
CO24	S Ch	CC1 + CC2 + CC4 + 0.7*CC7	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	1.00	CC4 Vent descendant
			4	0.70	CC7 Exploitation entretien
CO25	S Ch	CC1 + CC2 + CC5	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	1.00	CC5 Neige
CO26	S Ch	CC1 + CC2 + 0.6*CC3 + CC5	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	0.60	CC3 Vent ascendant
			4	1.00	CC5 Neige
CO27	S Ch	CC1 + CC2 + 0.6*CC4 + CC5	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	0.60	CC4 Vent descendant
			4	1.00	CC5 Neige
CO28	S Ch	CC1 + CC2 + CC5 + 0.7*CC7	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	1.00	CC5 Neige
			4	0.70	CC7 Exploitation entretien
CO29	S Ch	CC1 + CC2 + CC7	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	1.00	CC7 Exploitation entretien
CO30	S Ch	CC1 + CC2 + 0.6*CC3 + CC7	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	0.60	CC3 Vent ascendant
			4	1.00	CC7 Exploitation entretien
CO31	S Ch	CC1 + CC2 + 0.6*CC4 + CC7	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	0.60	CC4 Vent descendant
			4	1.00	CC7 Exploitation entretien
CO32	S Ch	CC1 + CC2 + 0.5*CC5 + CC7	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	0.50	CC5 Neige
			4	1.00	CC7 Exploitation entretien

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

## 2.5 COMBINAISONS DE CHARGE

Com.de charge	SC	Description de Description	n°	Facteur	Cas de charge
CO33	S Fr	CC1 + CC2	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
CO34	S Fr	CC1 + CC2 + 0.2*CC3	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	0.20	CC3 Vent ascendant
CO35	S Fr	CC1 + CC2 + 0.2*CC4	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	0.20	CC4 Vent descendant
CO36	S Fr	CC1 + CC2 + 0.2*CC3 + 0.3*CC7	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	0.20	CC3 Vent ascendant
			4	0.30	CC7 Exploitation entretien
CO37	S Fr	CC1 + CC2 + 0.2*CC4 + 0.3*CC7	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	0.20	CC4 Vent descendant
			4	0.30	CC7 Exploitation entretien
CO38	S Fr	CC1 + CC2 + 0.2*CC5	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	0.20	CC5 Neige
CO39	S Fr	CC1 + CC2 + 0.2*CC5 + 0.3*CC7	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	0.20	CC5 Neige
			4	0.30	CC7 Exploitation entretien
CO40	S Fr	CC1 + CC2 + 0.5*CC7	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	0.50	CC7 Exploitation entretien
CO41	S Qp	CC1 + CC2	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
CO42	S Qp	CC1 + CC2 + 0.3*CC7	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	0.30	CC7 Exploitation entretien
CO43	ACC	CC1 + CC2 + CC6	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	1.00	CC6 Neige accidentelle
CO44	ACC	CC1 + CC2 + 0.2*CC3 + CC6	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	0.20	CC3 Vent ascendant
			4	1.00	CC6 Neige accidentelle
CO45	ACC	CC1 + CC2 + 0.2*CC4 + CC6	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	0.20	CC4 Vent descendant
			4	1.00	CC6 Neige accidentelle
CO46	ACC	CC1 + CC2 + CC6 + 0.5*CC7	1	1.00	CC1 Poids propre
			2	1.00	CC2 CP vitrages
			3	1.00	CC6 Neige accidentelle
			4	0.50	CC7 Exploitation entretien

## 2.7 COMBINAISONS DE RÉSULTATS

Combin. de rés.	Description	Chargement
CR1	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Eq. 6.10	CO1/p ou à CO17
CR2	ELS - Caractéristique	CO18/p ou à CO32
CR3	ELS - Fréquent	CO33/p ou à CO40
CR4	ELS - Quasi-permanent	CO41/p ou CO42/p
CR5	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1	CO43/p ou à CO46

CC2  
CP vitrages

## 3.15 CHARGES GÉNÉRÉES

CC2: CP vitrages

n°	Description de charge			
1	Des charges de surface par le plan			
	Direction de charge de surface	Rapporté globalement à l'aire réelle :		: <input checked="" type="checkbox"/> ZL
	Aire d'application de charge	<input checked="" type="checkbox"/> Plan totalement fermé		
	Type de distribution de charge:	<input checked="" type="checkbox"/> Combiné		
	Grandeur de charge de surface	<input checked="" type="checkbox"/> Constante	:	41.00 daN/m²
	Frontière du plan de charge de surface	Nœuds angulaires	:	55,57,17,1
		Note	:	Chaque ligne dans la liste déroulante décrit un plan
	Génération des charges totales dans la direction	Σ P Aires	X	: 0.00 daN
			Y	: 0.00 daN
			Z	: 1746.67 daN
		ΣP Barres	X	: 0.00 daN
			Y	: 0.00 daN
			Z	: 1745.37 daN
Moment total par rapport au début	Σ M Aires	X	: -6916.81 daNm	
		Y	: -8870.55 daNm	
		Z	: 0.00 daNm	
	ΣM Barres	X	: -6911.66 daNm	
		Y	: -8870.54 daNm	
		Z	: 0.00 daNm	
Cellules sélectionnées pour la génération	Σ Nombre de cellules	:	20	

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

### ■ 3.15 CHARGES GÉNÉRÉES

CC2: CP vitrages

n°	Description de charge			
	$\Sigma$ Aire de cellule	:	42569999.2	mm <sup>2</sup>
	Convertir les charges sur les barres n°	:	1-25	
2	<b>Des charges de surface par le plan</b>			
	Direction de charge de surface	Rapporté globalement à l'aire réelle :	<input checked="" type="checkbox"/> ZL	
	Aire d'application de charge	<input checked="" type="checkbox"/> Plan totalement fermé		
	Type de distribution de charge:	<input checked="" type="checkbox"/> Combiné		
	Grandeur de charge de surface	<input checked="" type="checkbox"/> Constante	:	20.00 daN/m <sup>2</sup>
	Frontière du plan de charge de surface	Nœuds angulaires	:	55,57,18,2; 2,70,61,1; 18,63,62,17
	Note	:	Chaque ligne dans la liste déroulante décrit un plan	
	Génération des charges totales dans la direction	$\Sigma P$ Aires	X	: 0.00 daN
			Y	: 0.00 daN
			Z	: 1485.52 daN
		$\Sigma P$ Barres	X	: 0.00 daN
			Y	: 0.00 daN
			Z	: 1484.89 daN
	Moment total par rapport au début	$\Sigma M$ Aires	X	: -5882.66 daNm
			Y	: -11957.50 daNm
			Z	: 0.00 daNm
		$\Sigma M$ Barres	X	: -5880.15 daNm
			Y	: -11957.50 daNm
			Z	: 0.00 daNm
	Cellules sélectionnées pour la génération	$\Sigma$ Nombre de cellules	:	28
		$\Sigma$ Aire de cellule	:	74244288.9 mm <sup>2</sup>
	Convertir les charges sur les barres n°	:	1-3,24-57	

CC3  
Vent ascendant

### ■ 3.15 CHARGES GÉNÉRÉES

CC3: Vent ascendant

n°	Description de charge			
1	<b>Des charges de surface par le plan</b>			
	Direction de charge de surface	Perpendiculaire au plan	:	<input checked="" type="checkbox"/> z
	Direction de charge de barre	Direction des charges générées sur les barres :	<input checked="" type="checkbox"/> Globale en X, Y, Z	
	Aire d'application de charge	<input checked="" type="checkbox"/> Plan totalement fermé		
	Type de distribution de charge:	<input checked="" type="checkbox"/> Combiné		
	Grandeur de charge de surface	<input checked="" type="checkbox"/> Constante	:	-76.10 daN/m <sup>2</sup>
	Frontière du plan de charge de surface	Nœuds angulaires	:	70,63,91,110
	Note	:	Chaque ligne dans la liste déroulante décrit un plan	
	Génération des charges totales dans la direction	$\Sigma P$ Aires	X	: 794.31 daN
			Y	: 0.00 daN
			Z	: -2275.78 daN
		$\Sigma P$ Barres	X	: 794.31 daN
			Y	: 0.00 daN
			Z	: -2275.78 daN
	Moment total par rapport au début	$\Sigma M$ Aires	X	: 9012.08 daNm
			Y	: 30751.20 daNm
			Z	: 3145.46 daNm
		$\Sigma M$ Barres	X	: 9012.08 daNm
			Y	: 30751.20 daNm
			Z	: 3145.46 daNm
	Cellules sélectionnées pour la génération	$\Sigma$ Nombre de cellules	:	8
		$\Sigma$ Aire de cellule	:	31674287.8 mm <sup>2</sup>
	Convertir les charges sur les barres n°	:	1-3,24-30,41-44,55-57	
2	<b>Des charges de surface par le plan</b>			
	Direction de charge de surface	Perpendiculaire au plan	:	<input checked="" type="checkbox"/> z
	Direction de charge de barre	Direction des charges générées sur les barres :	<input checked="" type="checkbox"/> Globale en X, Y, Z	
	Aire d'application de charge	<input checked="" type="checkbox"/> Plan totalement fermé		
	Type de distribution de charge:	<input checked="" type="checkbox"/> Combiné		
	Grandeur de charge de surface	<input checked="" type="checkbox"/> Constante	:	-155.00 daN/m <sup>2</sup>
	Frontière du plan de charge de surface	Nœuds angulaires	:	110,91,62,61
	Note	:	Chaque ligne dans la liste déroulante décrit un plan	
	Génération des charges totales dans la direction	$\Sigma P$ Aires	X	: 4351.98 daN
			Y	: 0.00 daN
			Z	: -12468.90 daN
		$\Sigma P$ Barres	X	: 4348.74 daN
			Y	: 0.00 daN

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

### 3.15 CHARGES GÉNÉRÉES

CC3: Vent ascendant

n°	Description de charge			
		Z	: -12459.60	daN
Moment total par rapport au début	$\Sigma M$ Aires	X	: 49376.70	daNm
		Y	: 71037.90	daNm
		Z	: 17233.80	daNm
	$\Sigma M$ Barres	X	: 49339.90	daNm
		Y	: 71037.80	daNm
		Z	: 17221.00	daNm
Cellules sélectionnées pour la génération	$\Sigma$ Nombre de cellules		: 40	
	$\Sigma$ Aire de cellule		: 85139998.2	mm <sup>2</sup>
Convertir les charges sur les barres n°			: 1-25,30-41,44-55	

CC4

Vent descendant

### 3.15 CHARGES GÉNÉRÉES

CC4: Vent descendant

n°	Description de charge			
1	<b>Des charges de surface par le plan</b>			
	Direction de charge de surface	Perpendiculaire au plan	: <input checked="" type="checkbox"/> z	
	Direction de charge de barre	Direction des charges générées sur les barres :	: <input checked="" type="checkbox"/> Globale en X, Y, Z	
	Aire d'application de charge	<input checked="" type="checkbox"/> Plan totalement fermé		
	Type de distribution de charge:	<input checked="" type="checkbox"/> Combiné		
	Grandeur de charge de surface	<input checked="" type="checkbox"/> Constante	: 37.30	daN/m <sup>2</sup>
	Frontière du plan de charge de surface	Nœuds angulaires	: 70,63,91,110	
		Note	: Chaque ligne dans la liste déroulante décrit un plan	
	Génération des charges totales dans la direction	$\Sigma P$ Aires	X	: -389.33 daN
			Y	: 0.00 daN
			Z	: 1115.46 daN
		$\Sigma P$ Barres	X	: -389.33 daN
			Y	: 0.00 daN
			Z	: 1115.46 daN
	Moment total par rapport au début	$\Sigma M$ Aires	X	: -4417.22 daNm
			Y	: -15072.50 daNm
			Z	: -1541.73 daNm
		$\Sigma M$ Barres	X	: -4417.22 daNm
			Y	: -15072.50 daNm
			Z	: -1541.73 daNm
	Cellules sélectionnées pour la génération	$\Sigma$ Nombre de cellules	: 8	
		$\Sigma$ Aire de cellule	: 31674287.8	mm <sup>2</sup>
	Convertir les charges sur les barres n°		: 1-3,24-30,41-44,55-57	
2	<b>Des charges de surface par le plan</b>			
	Direction de charge de surface	Perpendiculaire au plan	: <input checked="" type="checkbox"/> z	
	Direction de charge de barre	Direction des charges générées sur les barres :	: <input checked="" type="checkbox"/> Globale en X, Y, Z	
	Aire d'application de charge	<input checked="" type="checkbox"/> Plan totalement fermé		
	Type de distribution de charge:	<input checked="" type="checkbox"/> Combiné		
	Grandeur de charge de surface	<input checked="" type="checkbox"/> Constante	: 21.90	daN/m <sup>2</sup>
	Frontière du plan de charge de surface	Nœuds angulaires	: 62,61,110,91	
		Note	: Chaque ligne dans la liste déroulante décrit un plan	
	Génération des charges totales dans la direction	$\Sigma P$ Aires	X	: -614.89 daN
			Y	: 0.00 daN
			Z	: 1761.73 daN
		$\Sigma P$ Barres	X	: -614.43 daN
			Y	: 0.00 daN
			Z	: 1760.42 daN
	Moment total par rapport au début	$\Sigma M$ Aires	X	: -6976.45 daNm
			Y	: -10037.00 daNm
			Z	: -2434.97 daNm
		$\Sigma M$ Barres	X	: -6971.26 daNm
			Y	: -10037.00 daNm
			Z	: -2433.16 daNm
	Cellules sélectionnées pour la génération	$\Sigma$ Nombre de cellules	: 40	
		$\Sigma$ Aire de cellule	: 85139998.2	mm <sup>2</sup>
	Convertir les charges sur les barres n°		: 1-25,30-41,44-55	

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

CC5  
Neige

### 3.15 CHARGES GÉNÉRÉES

CC5: Neige

n°	Description de charge
1	<b>Des charges de surface par le plan</b>
	Direction de charge de surface : Rapporté globalement à la projection de l'aire : <input checked="" type="checkbox"/> ZP
	Aire d'application de charge : <input checked="" type="checkbox"/> Plan totalement fermé
	Type de distribution de charge: <input checked="" type="checkbox"/> Combiné
	Grandeur de charge de surface : <input checked="" type="checkbox"/> Constante : 36.00 daN/m <sup>2</sup>
	Frontière du plan de charge de surface : Nœuds angulaires : 70,63,62,61
	Note : Chaque ligne dans la liste déroulante décrit un plan
	Génération des charges totales dans la direction
	Σ P Aires X : 0.00 daN
	Y : 0.00 daN
	Z : 3972.58 daN
	Σ P Barres X : 0.00 daN
	Y : 0.00 daN
	Z : 3971.31 daN
	Moment total par rapport au début
	Σ M Aires X : -15731.40 daNm
	Y : -27675.00 daNm
	Z : 0.00 daNm
	Σ M Barres X : -15727.80 daNm
	Y : -27672.70 daNm
	Z : 0.00 daNm
	Cellules sélectionnées pour la génération
	Σ Nombre de cellules : 45
	Σ Aire de cellule : 110319459 mm <sup>2</sup>
	Convertir les charges sur les barres n° : 1-57

CC6  
Neige accidentelle

### 3.15 CHARGES GÉNÉRÉES

CC6: Neige accidentelle

n°	Description de charge
1	<b>Des charges de surface par le plan</b>
	Direction de charge de surface : Rapporté globalement à la projection de l'aire : <input checked="" type="checkbox"/> ZP
	Aire d'application de charge : <input checked="" type="checkbox"/> Plan totalement fermé
	Type de distribution de charge: <input checked="" type="checkbox"/> Combiné
	Grandeur de charge de surface : <input checked="" type="checkbox"/> Constante : 80.00 daN/m <sup>2</sup>
	Frontière du plan de charge de surface : Nœuds angulaires : 70,63,62,61
	Note : Chaque ligne dans la liste déroulante décrit un plan
	Génération des charges totales dans la direction
	Σ P Aires X : 0.00 daN
	Y : 0.00 daN
	Z : 8827.95 daN
	Σ P Barres X : 0.00 daN
	Y : 0.00 daN
	Z : 8825.14 daN
	Moment total par rapport au début
	Σ M Aires X : -34958.70 daNm
	Y : -61499.90 daNm
	Z : 0.00 daNm
	Σ M Barres X : -34950.70 daNm
	Y : -61494.90 daNm
	Z : 0.00 daNm
	Cellules sélectionnées pour la génération
	Σ Nombre de cellules : 45
	Σ Aire de cellule : 110319459 mm <sup>2</sup>
	Convertir les charges sur les barres n° : 1-57

CC7  
Exploitation entretien

### 3.15 CHARGES GÉNÉRÉES

CC7: Exploitation entretien

n°	Description de charge
1	<b>Des charges de surface par le plan</b>
	Direction de charge de surface : Rapporté globalement à l'aire réelle : <input checked="" type="checkbox"/> ZL
	Aire d'application de charge : <input checked="" type="checkbox"/> Plan totalement fermé
	Type de distribution de charge: <input checked="" type="checkbox"/> Combiné
	Grandeur de charge de surface : <input checked="" type="checkbox"/> Constante : 40.00 daN/m <sup>2</sup>
	Frontière du plan de charge de surface : Nœuds angulaires : 61,1,55,110; 110,91,63,70; 91,57,27,17,62
	Note : Chaque ligne dans la liste déroulante décrit un plan
	Génération des charges totales dans la direction
	Σ P Aires X : 0.00 daN
	Y : 0.00 daN
	Z : 2971.04 daN

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

### ■ 3.15 CHARGES GÉNÉRÉES

CC7: Exploitation entretien

n°	Description de charge			
	Σ P Barres	X	: 0.00	daN
		Y	: 0.00	daN
		Z	: 2969.77	daN
	Moment total par rapport au début	Σ M Aires	X	: -11765.30 daNm
			Y	: -23914.90 daNm
			Z	: 0.00 daNm
		Σ M Barres	X	: -11760.30 daNm
			Y	: -23914.90 daNm
			Z	: 0.00 daNm
	Cellules sélectionnées pour la génération	Σ Nombre de cellules	: 28	
		Σ Aire de cellule	: 74244287.3	mm²
	Convertir les charges sur les barres n°		: 1-3,24-57	

### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>X</sub>	P <sub>Y</sub>	P <sub>Z</sub>	M <sub>X</sub>	M <sub>Y</sub>	M <sub>Z</sub>	
1*	CC1	29.37	0.00	7.26	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	266.12	0.00	50.30	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-271.26	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	38.31	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	327.09	0.00	53.47	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	726.87	0.00	118.83	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	244.66	0.00	33.21	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	398.90	0.00	77.85	0.00	0.00	0.00	
	CO2	398.90	0.00	-329.78	0.00	0.00	0.00	
	CO3	398.90	0.00	135.42	0.00	0.00	0.00	
	CO4	644.22	0.00	-289.90	0.00	0.00	0.00	
	CO5	644.22	0.00	175.80	0.00	0.00	0.00	
	CO6	655.79	0.00	-295.16	0.00	0.00	0.00	
	CO7	655.79	0.00	170.53	0.00	0.00	0.00	
	CO8	889.54	0.00	158.57	0.00	0.00	0.00	
	CO9	889.54	0.00	-86.53	0.00	0.00	0.00	
	CO10	889.54	0.00	193.19	0.00	0.00	0.00	
	CO11	1146.43	0.00	193.78	0.00	0.00	0.00	
	CO12	765.89	0.00	127.94	0.00	0.00	0.00	
	CO13	765.89	0.00	-117.01	0.00	0.00	0.00	
	CO14	765.89	0.00	162.53	0.00	0.00	0.00	
	CO15	1011.21	0.00	168.37	0.00	0.00	0.00	
	CO16	295.48	0.00	-349.80	0.00	0.00	0.00	
	CO17	295.48	0.00	115.18	0.00	0.00	0.00	
	CO18	295.48	0.00	57.64	0.00	0.00	0.00	
	CO19	295.48	0.00	-213.99	0.00	0.00	0.00	
	CO20	295.48	0.00	96.00	0.00	0.00	0.00	
	CO21	459.03	0.00	-187.34	0.00	0.00	0.00	
	CO22	459.03	0.00	122.87	0.00	0.00	0.00	
	CO23	466.74	0.00	-190.85	0.00	0.00	0.00	
	CO24	466.74	0.00	119.36	0.00	0.00	0.00	
	CO25	622.57	0.00	111.36	0.00	0.00	0.00	
	CO26	622.57	0.00	-51.85	0.00	0.00	0.00	
	CO27	622.57	0.00	134.41	0.00	0.00	0.00	
	CO28	793.83	0.00	134.76	0.00	0.00	0.00	
	CO29	540.14	0.00	90.98	0.00	0.00	0.00	
	CO30	540.14	0.00	-72.16	0.00	0.00	0.00	
	CO31	540.14	0.00	114.02	0.00	0.00	0.00	
	CO32	703.69	0.00	117.87	0.00	0.00	0.00	
	CO33	295.48	0.00	57.64	0.00	0.00	0.00	
	CO34	295.48	0.00	3.31	0.00	0.00	0.00	
	CO35	295.48	0.00	65.31	0.00	0.00	0.00	
	CO36	368.88	0.00	13.29	0.00	0.00	0.00	
	CO37	368.88	0.00	75.31	0.00	0.00	0.00	
	CO38	360.90	0.00	68.37	0.00	0.00	0.00	
	CO39	434.30	0.00	78.37	0.00	0.00	0.00	
	CO40	417.81	0.00	74.30	0.00	0.00	0.00	
	CO41	295.48	0.00	57.64	0.00	0.00	0.00	
	CO42	368.88	0.00	67.63	0.00	0.00	0.00	
	CO43	1022.35	0.00	177.24	0.00	0.00	0.00	
	CO44	1022.35	0.00	122.74	0.00	0.00	0.00	
	CO45	1022.35	0.00	184.94	0.00	0.00	0.00	
	CO46	1144.68	0.00	194.02	0.00	0.00	0.00	
2*	CC1	0.00	0.00	5.73	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	32.36	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-131.52	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	62.92	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	55.01	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	122.24	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	63.60	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	51.44	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-145.84	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	145.83	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-104.57	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	187.10	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-79.04	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	212.64	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	133.97	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	15.61	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	190.61	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	200.79	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	146.87	0.00	0.00	0.00	

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
2*	CO13	0.00	0.00	28.51	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	203.52	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	188.15	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-159.17	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	132.49	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	38.10	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-93.41	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	101.03	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-65.91	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	128.54	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-48.89	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	145.56	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	93.12	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	14.21	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	130.88	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	137.66	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	101.72	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	22.81	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	139.48	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	129.23	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	38.10	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	11.80	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	50.69	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	30.88	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	69.77	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	49.10	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	68.19	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	69.91	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	38.10	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	57.18	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	160.37	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	134.07	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	172.96	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	192.20	0.00	0.00	0.00	
3*	CC1	0.00	0.00	14.09	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	135.87	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-730.55	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	103.31	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	154.55	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	343.45	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	88.84	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	202.22	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-892.38	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	357.00	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-776.10	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	472.45	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-798.67	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	449.88	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	433.17	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-222.72	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	525.92	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	525.89	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	335.02	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-321.12	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	427.80	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	450.39	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-945.08	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	304.66	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	149.83	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-580.11	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	253.05	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-502.68	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	330.11	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-517.74	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	315.05	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	303.97	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-133.61	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	365.84	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	365.89	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	238.45	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-199.23	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	300.35	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	315.47	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	149.83	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	3.85	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	170.48	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	30.47	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	197.07	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	180.68	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	207.27	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	194.16	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	149.83	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	176.43	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	491.97	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	346.27	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	512.57	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	536.10	0.00	0.00	0.00	
4*	CC1	0.00	0.00	12.33	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	119.16	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-641.98	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	90.35	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	132.02	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	293.39	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	77.92	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien



Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
4*	CO1	0.00	0.00	177.65	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-786.01	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	313.28	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-687.19	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	412.56	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-704.42	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	395.33	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	376.18	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-202.49	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	457.63	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	458.33	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	294.79	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-283.74	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	376.23	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	394.13	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-831.91	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	267.17	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	131.56	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-510.75	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	221.97	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-444.82	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	288.11	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-456.31	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	276.63	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	263.83	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-121.78	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	318.11	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	318.53	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	209.62	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-175.93	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	263.88	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	275.78	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	131.56	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	3.10	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	149.65	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	26.49	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	173.06	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	158.00	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	181.42	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	170.58	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	131.56	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	154.97	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	425.71	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	297.09	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	443.81	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	464.84	0.00	0.00	0.00	
5*	CC1	0.00	0.00	12.77	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	123.33	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-662.47	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	94.97	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	138.13	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	306.96	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	82.16	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	183.68	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-809.77	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	326.09	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-706.11	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	429.58	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-723.43	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	412.25	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	390.68	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-205.22	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	476.09	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	476.80	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	306.80	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-289.15	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	392.22	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	410.27	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-857.45	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	278.49	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	136.07	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-526.28	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	231.01	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-457.18	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	300.03	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-468.73	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	288.47	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	274.11	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-123.22	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	331.06	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	331.55	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	218.17	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-179.18	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	275.13	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	287.17	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	136.07	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	3.60	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	155.06	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	28.24	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	179.69	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	163.68	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	188.31	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	177.12	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	136.07	0.00	0.00	0.00	

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
5*	CO42	0.00	0.00	160.70	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	442.73	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	310.32	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	461.71	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	483.74	0.00	0.00	0.00	
6*	CC1	0.00	0.00	12.50	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	120.60	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-654.44	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	86.85	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	132.14	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	293.65	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	73.66	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	179.70	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-802.01	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	309.98	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-702.91	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	409.12	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-724.64	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	387.36	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	377.96	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-211.09	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	456.14	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	455.35	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	290.23	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-298.79	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	368.41	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	389.37	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-848.59	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	263.39	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	133.11	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-521.36	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	219.96	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-455.29	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	286.05	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-469.78	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	271.54	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	265.27	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-127.42	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	317.39	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	316.86	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	206.79	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-185.89	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	258.91	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	272.88	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	133.11	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	2.21	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	150.48	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	24.32	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	172.58	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	159.54	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	181.64	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	169.95	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	133.11	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	155.21	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	426.83	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	295.93	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	444.21	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	463.69	0.00	0.00	0.00	
7*	CC1	0.00	0.00	10.57	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	99.34	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-487.17	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	118.21	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	131.45	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	292.11	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	112.33	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	148.38	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-582.33	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	325.69	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-483.72	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	424.28	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-464.35	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	443.64	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	345.54	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-92.85	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	451.93	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	463.49	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	316.88	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-121.52	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	423.27	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	415.46	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-620.81	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	287.22	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	109.91	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-377.23	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	228.12	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-311.50	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	293.84	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-298.59	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	306.75	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	241.35	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-50.92	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	312.28	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	319.99	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	222.24	0.00	0.00	0.00	

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
7*	CO30	0.00	0.00	-70.03	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	293.17	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	287.97	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	109.91	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	12.48	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	133.55	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	46.18	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	167.25	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	136.20	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	169.90	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	166.08	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	109.91	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	143.61	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	402.00	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	304.58	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	425.64	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	458.17	0.00	0.00	0.00	
8*	CC1	0.00	0.00	8.86	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	81.50	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-322.39	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	166.59	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	140.36	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	311.91	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	169.24	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	122.00	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-361.65	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	371.87	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-256.42	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	477.13	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-184.03	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	549.53	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	332.54	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	42.30	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	482.45	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	510.20	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	375.82	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	85.58	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	525.73	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	481.08	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-393.27	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	340.24	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	90.37	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-232.06	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	256.95	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-161.89	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	327.13	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-113.62	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	375.40	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	230.73	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	37.25	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	330.67	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	349.18	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	259.59	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	66.12	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	359.54	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	329.77	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	90.37	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	25.88	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	123.68	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	76.65	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	174.45	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	118.44	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	169.21	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	174.98	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	90.37	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	141.14	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	402.28	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	337.78	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	435.59	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	486.88	0.00	0.00	0.00	
9*	CC1	29.37	0.00	7.25	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	339.77	0.00	67.83	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-269.76	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	38.10	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	330.70	0.00	66.33	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	734.89	0.00	147.40	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	104.38	0.00	-0.90	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	498.33	0.00	101.57	0.00	0.00	0.00	
	CO2	498.33	0.00	-304.00	0.00	0.00	0.00	
	CO3	498.33	0.00	158.86	0.00	0.00	0.00	
	CO4	746.35	0.00	-254.47	0.00	0.00	0.00	
	CO5	746.35	0.00	208.92	0.00	0.00	0.00	
	CO6	607.92	0.00	-305.11	0.00	0.00	0.00	
	CO7	607.92	0.00	158.02	0.00	0.00	0.00	
	CO8	994.38	0.00	201.66	0.00	0.00	0.00	
	CO9	994.38	0.00	-42.24	0.00	0.00	0.00	
	CO10	994.38	0.00	236.11	0.00	0.00	0.00	
	CO11	1103.98	0.00	200.86	0.00	0.00	0.00	
	CO12	654.89	0.00	100.34	0.00	0.00	0.00	
	CO13	654.89	0.00	-143.22	0.00	0.00	0.00	
	CO14	654.89	0.00	134.74	0.00	0.00	0.00	
	CO15	902.92	0.00	150.38	0.00	0.00	0.00	
	CO16	369.13	0.00	-330.14	0.00	0.00	0.00	
	CO17	369.13	0.00	132.45	0.00	0.00	0.00	

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
9*	CO18	369.13	0.00	75.20	0.00	0.00	0.00	
	CO19	369.13	0.00	-195.03	0.00	0.00	0.00	
	CO20	369.13	0.00	113.36	0.00	0.00	0.00	
	CO21	534.48	0.00	-161.95	0.00	0.00	0.00	
	CO22	534.48	0.00	146.68	0.00	0.00	0.00	
	CO23	442.20	0.00	-195.73	0.00	0.00	0.00	
	CO24	442.20	0.00	112.79	0.00	0.00	0.00	
	CO25	699.83	0.00	141.81	0.00	0.00	0.00	
	CO26	699.83	0.00	-20.57	0.00	0.00	0.00	
	CO27	699.83	0.00	164.75	0.00	0.00	0.00	
	CO28	772.90	0.00	141.25	0.00	0.00	0.00	
	CO29	473.51	0.00	74.35	0.00	0.00	0.00	
	CO30	473.51	0.00	-87.87	0.00	0.00	0.00	
	CO31	473.51	0.00	97.27	0.00	0.00	0.00	
	CO32	638.86	0.00	107.66	0.00	0.00	0.00	
	CO33	369.13	0.00	75.20	0.00	0.00	0.00	
	CO34	369.13	0.00	21.15	0.00	0.00	0.00	
	CO35	369.13	0.00	82.83	0.00	0.00	0.00	
	CO36	400.44	0.00	20.89	0.00	0.00	0.00	
	CO37	400.44	0.00	82.58	0.00	0.00	0.00	
	CO38	435.27	0.00	88.51	0.00	0.00	0.00	
	CO39	466.59	0.00	88.26	0.00	0.00	0.00	
	CO40	421.32	0.00	74.77	0.00	0.00	0.00	
	CO41	369.13	0.00	75.20	0.00	0.00	0.00	
	CO42	400.44	0.00	74.94	0.00	0.00	0.00	
	CO43	1104.03	0.00	223.46	0.00	0.00	0.00	
	CO44	1104.03	0.00	169.23	0.00	0.00	0.00	
	CO45	1104.03	0.00	231.12	0.00	0.00	0.00	
	CO46	1156.21	0.00	223.08	0.00	0.00	0.00	
10*	CC1	0.00	0.00	5.74	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	32.47	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-130.94	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	62.60	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	54.76	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	121.69	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	62.79	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	51.58	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-144.83	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	145.49	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-103.75	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	186.58	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-78.88	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	211.46	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	133.73	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	15.89	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	190.09	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	199.71	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	145.80	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	27.96	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	202.17	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	186.90	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-158.20	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	132.12	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	38.21	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-92.73	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	100.81	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-65.35	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	128.20	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-48.77	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	144.78	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	92.97	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	14.41	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	130.54	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	136.95	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	101.01	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	22.45	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	138.58	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	128.40	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	38.21	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	12.02	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	50.73	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	30.86	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	69.57	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	49.16	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	68.00	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	69.61	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	38.21	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	57.05	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	159.92	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	133.74	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	172.45	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	191.34	0.00	0.00	0.00	
11*	CC1	0.00	0.00	14.12	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	182.32	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-732.62	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	103.60	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	151.58	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	336.84	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	1.35	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	264.83	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-832.53	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	420.01	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-718.49	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	533.17	0.00	0.00	0.00	

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
11*	CO6	0.00	0.00	-830.84	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	421.23	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	491.22	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-166.29	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	584.19	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	492.38	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	266.65	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-391.42	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	359.71	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	379.84	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-901.52	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	351.48	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	196.24	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-535.60	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	299.73	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-459.67	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	375.27	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-534.54	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	300.58	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	347.34	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-91.35	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	409.38	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	348.17	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	197.49	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-241.46	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	259.56	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	273.04	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	196.24	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	49.87	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	216.94	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	50.27	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	217.31	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	226.48	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	226.86	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	196.87	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	196.24	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	196.62	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	531.65	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	385.59	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	552.31	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	532.20	0.00	0.00	0.00	
12*	CC1	0.00	0.00	12.32	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	160.37	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-641.21	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	90.23	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	132.59	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	294.65	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	-0.97	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	233.34	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-729.35	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	368.82	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-630.10	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	468.56	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-730.51	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	367.93	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	432.78	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-145.34	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	514.15	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	431.93	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	232.03	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-345.79	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	313.35	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	331.76	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-789.66	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	308.25	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	172.81	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-468.84	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	263.10	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-402.62	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	329.54	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-469.58	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	262.49	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	305.67	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-79.55	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	359.88	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	305.07	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	171.91	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-213.17	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	226.10	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	238.34	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	172.81	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	44.48	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	190.87	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	44.20	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	190.60	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	199.37	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	199.10	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	172.35	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	172.81	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	172.54	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	468.26	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	339.76	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	486.34	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	467.86	0.00	0.00	0.00	

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
13*	CC1	0.00	0.00	12.77	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	165.45	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-662.67	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	95.03	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	138.01	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	306.68	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	2.07	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	240.52	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-753.15	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	383.01	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-649.58	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	486.40	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-750.95	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	385.11	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	447.32	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-148.70	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	532.78	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	449.40	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	243.55	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-352.59	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	329.02	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	346.93	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-815.58	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	320.68	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	178.18	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-484.32	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	273.18	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-415.29	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	342.13	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-482.86	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	274.60	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	316.08	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-81.34	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	373.07	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	317.49	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	180.21	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-217.26	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	237.20	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	249.16	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	178.18	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	45.68	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	197.18	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	46.29	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	197.79	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	205.77	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	206.38	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	179.20	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	178.18	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	178.79	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	484.55	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	352.11	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	503.54	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	485.53	0.00	0.00	0.00	
14*	CC1	0.00	0.00	12.51	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	163.43	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-654.55	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	86.81	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	132.19	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	293.75	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	-7.94	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	237.53	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-744.38	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	367.76	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-645.25	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	466.92	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-752.67	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	359.45	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	435.85	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-153.32	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	514.00	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	427.55	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	225.66	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-363.46	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	303.81	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	324.83	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-805.95	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	306.17	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	175.94	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-478.65	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	262.76	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-412.56	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	328.87	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-484.18	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	257.22	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	308.15	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-84.62	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	360.25	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	302.61	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	168.02	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-224.72	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	220.12	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	234.13	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	175.94	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	45.02	0.00	0.00	0.00	

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
14*	CO35	0.00	0.00	193.30	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	42.64	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	190.93	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	202.38	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	200.00	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	171.98	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	175.94	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	173.56	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	469.76	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	338.83	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	487.12	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	465.81	0.00	0.00	0.00	
15*	CC1	0.00	0.00	10.58	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	121.34	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-486.90	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	118.03	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	131.31	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	291.79	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	70.11	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	178.07	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-552.22	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	355.12	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-453.72	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	453.59	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-478.58	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	428.75	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	375.01	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-63.13	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	481.24	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	448.65	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	283.25	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-154.92	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	389.48	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	381.73	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-598.40	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	308.96	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	131.90	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-354.96	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	249.94	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-289.30	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	315.59	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-305.88	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	299.02	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	263.20	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-28.90	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	334.02	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	312.29	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	202.02	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-90.10	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	272.84	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	267.67	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	131.90	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	34.53	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	155.51	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	55.57	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	176.55	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	158.16	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	179.20	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	166.96	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	131.90	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	152.94	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	423.67	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	326.31	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	447.28	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	458.74	0.00	0.00	0.00	
16*	CC1	0.00	0.00	8.86	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	80.25	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-323.13	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	167.10	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	140.74	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	312.75	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	172.54	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	120.31	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-364.44	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	370.94	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-258.92	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	476.49	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-183.36	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	552.06	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	331.44	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	40.53	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	481.80	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	512.53	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	379.06	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	88.16	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	529.42	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	484.59	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-395.62	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	339.75	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	89.12	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-234.04	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	256.21	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-163.68	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	326.58	0.00	0.00	0.00	

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
16°	CO23	0.00	0.00	-113.30	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	376.96	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	229.86	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	35.95	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	330.11	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	350.61	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	261.63	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	67.72	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	361.88	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	331.99	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	89.12	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	24.49	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	122.54	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	76.24	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	174.29	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	117.27	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	169.03	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	175.38	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	89.12	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	140.88	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	401.88	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	337.23	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	435.30	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	488.12	0.00	0.00	0.00	
17°	CC1	29.37	0.00	7.26	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	266.12	0.00	50.30	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-271.26	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	38.31	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	327.33	0.00	59.87	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	727.41	0.00	133.05	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	244.66	0.00	33.21	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	398.90	0.00	77.85	0.00	0.00	0.00	
	CO2	398.90	0.00	-329.78	0.00	0.00	0.00	
	CO3	398.90	0.00	135.42	0.00	0.00	0.00	
	CO4	644.40	0.00	-285.11	0.00	0.00	0.00	
	CO5	644.40	0.00	180.58	0.00	0.00	0.00	
	CO6	655.79	0.00	-295.16	0.00	0.00	0.00	
	CO7	655.79	0.00	170.53	0.00	0.00	0.00	
	CO8	889.90	0.00	168.12	0.00	0.00	0.00	
	CO9	889.90	0.00	-76.96	0.00	0.00	0.00	
	CO10	889.90	0.00	202.74	0.00	0.00	0.00	
	CO11	1146.79	0.00	203.32	0.00	0.00	0.00	
	CO12	765.89	0.00	127.94	0.00	0.00	0.00	
	CO13	765.89	0.00	-117.01	0.00	0.00	0.00	
	CO14	765.89	0.00	162.53	0.00	0.00	0.00	
	CO15	1011.39	0.00	173.14	0.00	0.00	0.00	
	CO16	295.48	0.00	-349.80	0.00	0.00	0.00	
	CO17	295.48	0.00	115.18	0.00	0.00	0.00	
	CO18	295.48	0.00	57.64	0.00	0.00	0.00	
	CO19	295.48	0.00	-213.99	0.00	0.00	0.00	
	CO20	295.48	0.00	96.00	0.00	0.00	0.00	
	CO21	459.15	0.00	-184.15	0.00	0.00	0.00	
	CO22	459.15	0.00	126.06	0.00	0.00	0.00	
	CO23	466.74	0.00	-190.85	0.00	0.00	0.00	
	CO24	466.74	0.00	119.36	0.00	0.00	0.00	
	CO25	622.82	0.00	117.74	0.00	0.00	0.00	
	CO26	622.82	0.00	-45.47	0.00	0.00	0.00	
	CO27	622.82	0.00	140.79	0.00	0.00	0.00	
	CO28	794.08	0.00	141.13	0.00	0.00	0.00	
	CO29	540.14	0.00	90.98	0.00	0.00	0.00	
	CO30	540.14	0.00	-72.16	0.00	0.00	0.00	
	CO31	540.14	0.00	114.02	0.00	0.00	0.00	
	CO32	703.81	0.00	121.06	0.00	0.00	0.00	
	CO33	295.48	0.00	57.64	0.00	0.00	0.00	
	CO34	295.48	0.00	3.31	0.00	0.00	0.00	
	CO35	295.48	0.00	65.31	0.00	0.00	0.00	
	CO36	368.88	0.00	13.29	0.00	0.00	0.00	
	CO37	368.88	0.00	75.31	0.00	0.00	0.00	
	CO38	360.95	0.00	69.65	0.00	0.00	0.00	
	CO39	434.35	0.00	79.65	0.00	0.00	0.00	
	CO40	417.81	0.00	74.30	0.00	0.00	0.00	
	CO41	295.48	0.00	57.64	0.00	0.00	0.00	
	CO42	368.88	0.00	67.63	0.00	0.00	0.00	
	CO43	1022.89	0.00	191.38	0.00	0.00	0.00	
	CO44	1022.89	0.00	136.89	0.00	0.00	0.00	
	CO45	1022.89	0.00	199.08	0.00	0.00	0.00	
	CO46	1145.22	0.00	208.15	0.00	0.00	0.00	
18°	CC1	0.00	0.00	5.73	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	32.36	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-131.52	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	62.92	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	55.01	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	122.24	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	63.60	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	51.44	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-145.84	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	145.83	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-104.57	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	187.10	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-79.04	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	212.64	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	133.97	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	15.60	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	190.61	0.00	0.00	0.00	



Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
18°	CO11	0.00	0.00	200.79	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	146.87	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	28.51	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	203.52	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	188.15	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-159.17	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	132.49	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	38.10	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-93.41	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	101.03	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-65.91	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	128.54	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-48.89	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	145.56	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	93.12	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	14.21	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	130.88	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	137.66	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	101.72	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	22.81	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	139.48	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	129.23	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	38.10	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	11.80	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	50.69	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	30.88	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	69.77	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	49.10	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	68.19	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	69.91	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	38.10	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	57.18	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	160.37	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	134.07	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	172.96	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	192.19	0.00	0.00	0.00	
19°	CC1	0.00	0.00	14.09	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	135.87	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-730.55	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	103.31	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	147.67	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	328.15	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	88.84	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	202.22	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-892.38	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	357.00	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-781.23	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	467.33	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-798.67	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	449.88	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	422.95	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-232.96	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	515.69	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	515.70	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	335.02	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-321.12	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	427.80	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	445.28	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-945.08	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	304.66	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	149.83	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-580.11	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	253.05	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-506.11	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	326.68	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-517.74	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	315.05	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	297.13	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-140.45	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	359.01	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	359.07	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	238.45	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-199.23	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	300.35	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	312.05	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	149.83	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	3.85	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	170.48	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	30.47	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	197.07	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	179.31	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	205.90	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	194.16	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	149.83	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	176.43	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	476.84	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	331.13	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	497.44	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	521.00	0.00	0.00	0.00	
20°	CC1	0.00	0.00	12.33	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	119.16	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-641.98	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	90.35	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	133.51	0.00	0.00	0.00	Neige

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
20*	CC6	0.00	0.00	296.69	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	77.92	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	177.65	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-786.01	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	313.28	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-686.10	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	413.65	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-704.42	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	395.33	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	378.33	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-200.34	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	459.78	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	460.45	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	294.80	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-283.74	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	376.23	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	395.20	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-831.91	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	267.17	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	131.56	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-510.75	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	221.97	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-444.09	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	288.84	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-456.31	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	276.63	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	265.28	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-120.33	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	319.55	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	319.97	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	209.62	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-175.93	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	263.88	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	276.50	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	131.56	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	3.10	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	149.65	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	26.49	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	173.06	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	158.30	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	181.71	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	170.58	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	131.56	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	154.97	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	428.87	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	300.25	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	446.98	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	467.98	0.00	0.00	0.00	
21*	CC1	0.00	0.00	12.77	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	123.33	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-662.47	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	94.97	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	137.75	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	306.12	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	82.16	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	183.68	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-809.77	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	326.09	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-706.38	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	429.31	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-723.43	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	412.25	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	390.15	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-205.75	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	475.56	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	476.28	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	306.80	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-289.15	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	392.22	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	410.00	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-857.45	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	278.49	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	136.07	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-526.28	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	231.01	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-457.37	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	299.84	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-468.73	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	288.47	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	273.74	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-123.59	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	330.69	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	331.19	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	218.17	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-179.18	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	275.13	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	286.99	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	136.07	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	3.60	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	155.06	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	28.24	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	179.69	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	163.61	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	188.24	0.00	0.00	0.00	

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
21*	CO40	0.00	0.00	177.12	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	136.07	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	160.70	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	441.94	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	309.53	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	460.92	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	482.96	0.00	0.00	0.00	
22*	CC1	0.00	0.00	12.50	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	120.60	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-654.44	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	86.85	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	132.24	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	293.88	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	73.66	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	179.70	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-802.02	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	309.98	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-702.84	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	409.19	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-724.64	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	387.36	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	378.10	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-210.95	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	456.28	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	455.48	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	290.23	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-298.79	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	368.41	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	389.44	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-848.59	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	263.39	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	133.11	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-521.36	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	219.96	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-455.24	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	286.10	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-469.78	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	271.54	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	265.37	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-127.32	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	317.49	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	316.95	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	206.79	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-185.89	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	258.91	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	272.92	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	133.11	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	2.21	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	150.48	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	24.32	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	172.58	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	159.56	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	181.66	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	169.95	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	133.11	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	155.21	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	427.03	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	296.13	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	444.41	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	463.89	0.00	0.00	0.00	
23*	CC1	0.00	0.00	10.57	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	99.34	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-487.17	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	118.21	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	131.42	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	292.05	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	112.33	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	148.38	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-582.33	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	325.69	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-483.74	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	424.26	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-464.35	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	443.64	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	345.50	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-92.89	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	451.89	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	463.46	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	316.88	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-121.52	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	423.27	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	415.44	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-620.81	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	287.22	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	109.91	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-377.23	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	228.12	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-311.51	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	293.83	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-298.59	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	306.75	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	241.33	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-50.94	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	312.26	0.00	0.00	0.00	

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
23*	CO28	0.00	0.00	319.96	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	222.24	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-70.03	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	293.17	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	287.95	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	109.91	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	12.48	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	133.55	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	46.18	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	167.25	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	136.19	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	169.89	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	166.08	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	109.91	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	143.61	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	401.95	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	304.53	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	425.59	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	458.12	0.00	0.00	0.00	
24*	CC1	0.00	0.00	8.86	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	81.50	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-322.39	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	166.59	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	140.36	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	311.92	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	169.24	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	122.00	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-361.65	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	371.87	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-256.42	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	477.13	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-184.03	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	549.53	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	332.55	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	42.31	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	482.46	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	510.21	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	375.82	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	85.58	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	525.73	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	481.08	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-393.27	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	340.24	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	90.37	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-232.06	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	256.95	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-161.89	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	327.13	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-113.62	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	375.40	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	230.73	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	37.26	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	330.68	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	349.19	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	259.59	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	66.12	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	359.54	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	329.77	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	90.37	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	25.88	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	123.68	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	76.65	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	174.45	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	118.44	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	169.21	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	174.98	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	90.37	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	141.14	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	402.29	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	337.79	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	435.60	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	486.89	0.00	0.00	0.00	
61*	CC1	20.03	0.00	4.48	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	96.24	0.00	15.90	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-132.76	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	18.75	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	161.78	0.00	19.28	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	359.51	0.00	42.85	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	192.47	0.00	32.86	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	156.96	0.00	27.55	0.00	0.00	0.00	
	CO2	156.96	0.00	-171.81	0.00	0.00	0.00	
	CO3	156.96	0.00	55.70	0.00	0.00	0.00	
	CO4	278.30	0.00	-157.45	0.00	0.00	0.00	
	CO5	278.30	0.00	70.26	0.00	0.00	0.00	
	CO6	359.06	0.00	-137.45	0.00	0.00	0.00	
	CO7	359.06	0.00	90.33	0.00	0.00	0.00	
	CO8	399.63	0.00	56.65	0.00	0.00	0.00	
	CO9	399.63	0.00	-63.16	0.00	0.00	0.00	
	CO10	399.63	0.00	73.57	0.00	0.00	0.00	
	CO11	601.72	0.00	91.35	0.00	0.00	0.00	
	CO12	445.67	0.00	76.99	0.00	0.00	0.00	
	CO13	445.67	0.00	-42.82	0.00	0.00	0.00	
	CO14	445.67	0.00	93.92	0.00	0.00	0.00	
	CO15	567.00	0.00	91.60	0.00	0.00	0.00	

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
61*	CO16	116.27	0.00	-178.90	0.00	0.00	0.00	
	CO17	116.27	0.00	48.55	0.00	0.00	0.00	
	CO18	116.27	0.00	20.40	0.00	0.00	0.00	
	CO19	116.27	0.00	-112.47	0.00	0.00	0.00	
	CO20	116.27	0.00	39.16	0.00	0.00	0.00	
	CO21	197.16	0.00	-102.87	0.00	0.00	0.00	
	CO22	197.16	0.00	48.85	0.00	0.00	0.00	
	CO23	251.00	0.00	-89.53	0.00	0.00	0.00	
	CO24	251.00	0.00	62.23	0.00	0.00	0.00	
	CO25	278.05	0.00	39.77	0.00	0.00	0.00	
	CO26	278.05	0.00	-40.04	0.00	0.00	0.00	
	CO27	278.05	0.00	51.04	0.00	0.00	0.00	
	CO28	412.77	0.00	62.86	0.00	0.00	0.00	
	CO29	308.74	0.00	53.33	0.00	0.00	0.00	
	CO30	308.74	0.00	-26.48	0.00	0.00	0.00	
	CO31	308.74	0.00	64.60	0.00	0.00	0.00	
	CO32	389.63	0.00	63.04	0.00	0.00	0.00	
	CO33	116.27	0.00	20.40	0.00	0.00	0.00	
	CO34	116.27	0.00	-6.18	0.00	0.00	0.00	
	CO35	116.27	0.00	24.15	0.00	0.00	0.00	
	CO36	174.01	0.00	3.69	0.00	0.00	0.00	
	CO37	174.01	0.00	34.03	0.00	0.00	0.00	
	CO38	148.62	0.00	24.27	0.00	0.00	0.00	
	CO39	206.36	0.00	34.14	0.00	0.00	0.00	
	CO40	212.50	0.00	36.86	0.00	0.00	0.00	
	CO41	116.27	0.00	20.40	0.00	0.00	0.00	
	CO42	174.01	0.00	30.27	0.00	0.00	0.00	
	CO43	475.77	0.00	63.53	0.00	0.00	0.00	
	CO44	475.77	0.00	36.89	0.00	0.00	0.00	
	CO45	475.77	0.00	67.29	0.00	0.00	0.00	
	CO46	572.01	0.00	80.06	0.00	0.00	0.00	
62*	CC1	20.03	0.00	4.48	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	96.24	0.00	15.90	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-132.76	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	18.75	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	161.77	0.00	25.49	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	359.50	0.00	56.65	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	192.47	0.00	32.86	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	156.96	0.00	27.55	0.00	0.00	0.00	
	CO2	156.96	0.00	-171.81	0.00	0.00	0.00	
	CO3	156.96	0.00	55.70	0.00	0.00	0.00	
	CO4	278.29	0.00	-152.79	0.00	0.00	0.00	
	CO5	278.29	0.00	74.90	0.00	0.00	0.00	
	CO6	359.06	0.00	-137.45	0.00	0.00	0.00	
	CO7	359.06	0.00	90.33	0.00	0.00	0.00	
	CO8	399.62	0.00	65.93	0.00	0.00	0.00	
	CO9	399.62	0.00	-53.87	0.00	0.00	0.00	
	CO10	399.62	0.00	82.85	0.00	0.00	0.00	
	CO11	601.72	0.00	100.61	0.00	0.00	0.00	
	CO12	445.67	0.00	76.99	0.00	0.00	0.00	
	CO13	445.67	0.00	-42.82	0.00	0.00	0.00	
	CO14	445.67	0.00	93.92	0.00	0.00	0.00	
	CO15	567.00	0.00	96.23	0.00	0.00	0.00	
	CO16	116.27	0.00	-178.90	0.00	0.00	0.00	
	CO17	116.27	0.00	48.55	0.00	0.00	0.00	
	CO18	116.27	0.00	20.40	0.00	0.00	0.00	
	CO19	116.27	0.00	-112.47	0.00	0.00	0.00	
	CO20	116.27	0.00	39.16	0.00	0.00	0.00	
	CO21	197.16	0.00	-99.77	0.00	0.00	0.00	
	CO22	197.16	0.00	51.95	0.00	0.00	0.00	
	CO23	251.00	0.00	-89.53	0.00	0.00	0.00	
	CO24	251.00	0.00	62.23	0.00	0.00	0.00	
	CO25	278.04	0.00	45.96	0.00	0.00	0.00	
	CO26	278.04	0.00	-33.85	0.00	0.00	0.00	
	CO27	278.04	0.00	57.23	0.00	0.00	0.00	
	CO28	412.77	0.00	69.05	0.00	0.00	0.00	
	CO29	308.74	0.00	53.33	0.00	0.00	0.00	
	CO30	308.74	0.00	-26.48	0.00	0.00	0.00	
	CO31	308.74	0.00	64.60	0.00	0.00	0.00	
	CO32	389.63	0.00	66.13	0.00	0.00	0.00	
	CO33	116.27	0.00	20.40	0.00	0.00	0.00	
	CO34	116.27	0.00	-6.18	0.00	0.00	0.00	
	CO35	116.27	0.00	24.15	0.00	0.00	0.00	
	CO36	174.01	0.00	3.69	0.00	0.00	0.00	
	CO37	174.01	0.00	34.03	0.00	0.00	0.00	
	CO38	148.62	0.00	25.51	0.00	0.00	0.00	
	CO39	206.36	0.00	35.38	0.00	0.00	0.00	
	CO40	212.50	0.00	36.86	0.00	0.00	0.00	
	CO41	116.27	0.00	20.40	0.00	0.00	0.00	
	CO42	174.01	0.00	30.27	0.00	0.00	0.00	
	CO43	475.77	0.00	77.27	0.00	0.00	0.00	
	CO44	475.77	0.00	50.63	0.00	0.00	0.00	
	CO45	475.77	0.00	81.03	0.00	0.00	0.00	
	CO46	572.00	0.00	93.79	0.00	0.00	0.00	
63*	CC1	0.00	0.00	3.67	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	15.76	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-64.67	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	30.87	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	27.04	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	60.08	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	31.47	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	26.23	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-70.77	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	72.54	0.00	0.00	0.00	

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
63*	CO4	0.00	0.00	-50.49	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	92.83	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-37.72	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	105.60	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	66.80	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	8.60	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	94.59	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	99.85	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	73.45	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	15.25	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	101.24	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	93.73	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-77.57	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	65.74	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	19.43	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-45.24	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	50.30	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-31.72	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	63.83	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-23.20	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	72.34	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	46.47	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	7.67	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	65.00	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	68.51	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	50.91	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	12.11	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	69.43	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	64.43	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	19.43	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	6.50	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	25.60	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	15.94	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	35.05	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	24.84	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	34.28	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	35.17	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	19.43	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	28.87	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	79.53	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	66.59	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	85.70	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	95.27	0.00	0.00	0.00	
64*	CC1	0.00	0.00	9.62	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	45.39	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-369.29	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	52.23	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	72.73	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	161.62	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	89.29	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	74.20	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-479.35	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	152.49	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-424.64	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	206.90	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-385.37	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	246.02	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	183.06	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-148.76	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	229.99	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	276.52	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	207.87	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-123.93	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	254.79	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	262.22	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-498.68	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	133.28	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	54.98	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-314.12	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	107.18	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-277.69	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	143.48	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-251.52	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	169.58	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	127.59	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-93.73	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	158.89	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	189.96	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	144.14	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-77.17	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	175.44	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	180.41	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	54.98	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	-18.84	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	65.42	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	7.93	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	92.17	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	69.51	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	96.26	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	99.57	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	54.98	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	81.74	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	216.24	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	142.52	0.00	0.00	0.00	

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
64*	CO45	0.00	0.00	226.66	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	260.74	0.00	0.00	0.00	
65*	CC1	0.00	0.00	8.30	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	38.70	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-319.45	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	44.93	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	66.88	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	148.63	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	77.96	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	63.49	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-415.89	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	130.92	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-365.82	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	181.16	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-334.16	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	212.90	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	163.94	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-123.86	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	204.43	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	245.96	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	180.58	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-107.24	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	221.07	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	230.85	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-432.30	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	114.44	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	47.02	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-272.53	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	91.97	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-239.13	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	125.45	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-218.01	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	146.60	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	113.97	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-77.84	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	140.95	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	168.62	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	125.05	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-66.76	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	152.04	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	158.54	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	47.02	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	-16.89	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	56.01	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	6.51	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	79.42	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	60.41	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	83.81	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	86.03	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	47.02	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	70.42	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	195.84	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	131.88	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	204.84	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	234.90	0.00	0.00	0.00	
66*	CC1	0.00	0.00	8.65	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	40.70	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-331.67	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	47.60	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	68.88	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	153.06	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	81.30	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	66.61	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-430.80	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	138.01	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-379.11	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	189.63	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-345.40	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	223.31	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	169.88	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-128.51	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	212.70	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	255.17	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	188.50	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-109.88	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	231.32	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	240.11	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-448.09	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	120.74	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	49.35	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-282.28	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	96.94	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-247.83	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	131.37	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-225.35	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	153.83	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	118.20	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-80.75	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	146.75	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	175.07	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	130.61	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-68.33	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	159.17	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	165.03	0.00	0.00	0.00	

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
66*	CO33	0.00	0.00	49.35	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	-16.98	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	58.87	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	7.41	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	83.25	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	63.12	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	87.50	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	89.98	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	49.35	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	73.73	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	202.32	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	136.02	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	211.84	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	242.94	0.00	0.00	0.00	
67*	CC1	0.00	0.00	8.40	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	38.87	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-327.39	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	43.37	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	66.14	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	146.98	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	77.61	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	63.82	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-427.29	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	128.87	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-377.68	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	178.49	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-345.80	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	210.38	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	163.05	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-131.63	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	202.09	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	244.56	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	180.25	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-114.43	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	219.29	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	229.87	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-443.83	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	112.33	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	47.27	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-280.13	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	90.64	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-247.06	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	123.72	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-225.80	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	144.98	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	113.42	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-83.02	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	139.45	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	167.76	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	124.89	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-71.56	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	150.91	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	157.97	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	47.27	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	-18.21	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	55.95	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	5.08	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	79.23	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	60.50	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	83.79	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	86.08	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	47.27	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	70.56	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	194.28	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	128.79	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	202.95	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	233.09	0.00	0.00	0.00	
68*	CC1	0.00	0.00	7.40	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	38.48	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-243.07	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	58.78	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	65.46	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	145.46	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	76.88	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	61.94	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-302.66	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	150.11	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-253.56	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	199.20	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-221.92	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	230.83	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	160.12	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-58.63	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	213.02	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	240.85	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	177.26	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-41.48	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	230.16	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	226.35	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-318.72	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	134.05	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	45.88	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-197.18	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	104.66	0.00	0.00	0.00	



Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
68*	CO21	0.00	0.00	-164.45	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	137.39	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-143.36	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	158.48	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	111.33	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-34.50	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	146.60	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	165.15	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	122.76	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-23.07	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	158.03	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	155.49	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	45.88	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	-2.73	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	57.64	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	20.33	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	80.70	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	58.97	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	82.03	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	84.32	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	45.88	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	68.94	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	191.34	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	142.73	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	203.09	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	229.78	0.00	0.00	0.00	
69*	CC1	0.00	0.00	6.87	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	41.93	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-162.61	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	84.22	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	70.88	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	157.51	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	84.08	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	65.87	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-178.05	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	192.20	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-124.90	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	245.35	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-89.79	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	280.47	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	172.19	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	25.82	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	247.98	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	260.47	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	191.99	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	45.62	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	267.78	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	245.14	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-195.13	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	175.12	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	48.79	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-113.82	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	133.01	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-78.38	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	168.45	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-54.97	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	191.87	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	119.67	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	22.10	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	170.20	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	178.53	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	132.87	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	35.30	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	183.40	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	168.31	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	48.79	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	16.27	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	65.64	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	41.49	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	90.86	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	62.97	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	88.19	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	90.83	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	48.79	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	74.02	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	206.30	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	173.77	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	223.14	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	248.34	0.00	0.00	0.00	
70*	CC1	0.00	0.00	3.67	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	15.76	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-64.67	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	30.87	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	27.04	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	60.09	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	31.47	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	26.23	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-70.77	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	72.54	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-50.49	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	92.83	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-37.72	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	105.60	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	66.80	0.00	0.00	0.00	

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
70°	CO9	0.00	0.00	8.60	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	94.59	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	99.85	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	73.45	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	15.25	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	101.24	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	93.73	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-77.57	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	65.74	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	19.43	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-45.24	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	50.30	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-31.71	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	63.83	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-23.20	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	72.34	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	46.47	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	7.67	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	65.00	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	68.51	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	50.91	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	12.11	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	69.43	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	64.43	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	19.43	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	6.50	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	25.60	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	15.94	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	35.05	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	24.84	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	34.28	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	35.17	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	19.43	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	28.87	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	79.53	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	66.60	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	85.71	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	95.27	0.00	0.00	0.00	
72°	CC1	0.00	0.00	9.62	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	45.39	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-369.29	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	52.23	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	80.31	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	178.47	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	89.29	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	74.20	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-479.35	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	152.49	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-418.97	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	212.56	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-385.37	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	246.03	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	194.36	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-137.44	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	241.29	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	287.79	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	207.87	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-123.93	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	254.79	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	267.86	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-498.68	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	133.28	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	54.98	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-314.12	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	107.18	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-273.91	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	147.26	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-251.52	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	169.58	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	135.14	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-86.17	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	166.44	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	197.49	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	144.14	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-77.17	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	175.44	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	184.18	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	54.98	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	-18.84	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	65.42	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	7.93	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	92.17	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	71.02	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	97.77	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	99.57	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	54.98	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	81.74	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	232.97	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	159.25	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	243.39	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	277.44	0.00	0.00	0.00	
74°	CC1	0.00	0.00	8.30	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	38.70	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-319.45	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
74*	CC4	0.00	0.00	44.93	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	65.16	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	144.81	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	77.96	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	63.49	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-415.89	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	130.92	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-367.10	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	179.89	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-334.16	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	212.90	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	161.41	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-126.39	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	201.90	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	243.46	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	180.58	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-107.24	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	221.07	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	229.59	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-432.30	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	114.44	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	47.02	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-272.53	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	91.97	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-239.98	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	124.60	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-218.01	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	146.60	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	112.27	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-79.54	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	139.25	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	166.93	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	125.05	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-66.76	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	152.04	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	157.70	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	47.02	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	-16.89	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	56.01	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	6.51	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	79.42	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	60.07	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	83.47	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	86.03	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	47.02	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	70.42	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	192.11	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	128.15	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	201.11	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	231.19	0.00	0.00	0.00	
76*	CC1	0.00	0.00	8.65	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	40.70	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-331.67	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	47.60	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	69.33	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	154.06	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	81.30	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	66.61	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-430.80	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	138.01	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-378.78	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	189.96	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-345.40	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	223.31	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	170.53	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-127.85	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	213.36	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	255.81	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	188.50	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-109.88	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	231.32	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	240.43	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-448.09	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	120.74	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	49.35	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-282.28	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	96.94	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-247.60	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	131.59	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-225.35	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	153.83	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	118.64	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-80.30	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	147.19	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	175.51	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	130.61	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-68.33	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	159.17	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	165.25	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	49.35	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	-16.98	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	58.87	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	7.41	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	83.25	0.00	0.00	0.00	

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
76°	CO38	0.00	0.00	63.21	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	87.59	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	89.98	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	49.35	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	73.73	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	203.29	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	136.99	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	212.81	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	243.90	0.00	0.00	0.00	
78°	CC1	0.00	0.00	8.40	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	38.87	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-327.39	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	43.37	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	66.02	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	146.71	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	77.61	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	63.82	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-427.28	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	128.87	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-377.77	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	178.40	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-345.80	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	210.38	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	162.87	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-131.80	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	201.91	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	244.38	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	180.25	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-114.43	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	219.29	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	229.78	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-443.83	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	112.33	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	47.27	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-280.13	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	90.64	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-247.12	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	123.66	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-225.80	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	144.98	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	113.31	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	-83.14	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	139.33	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	167.64	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	124.89	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-71.56	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	150.91	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	157.91	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	47.27	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	-18.21	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	55.95	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	5.08	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	79.23	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	60.48	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	83.76	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	86.08	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	47.27	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	70.56	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	194.02	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	128.54	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	202.70	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	232.84	0.00	0.00	0.00	
80°	CC1	0.00	0.00	7.40	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	38.48	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-243.07	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	58.78	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	65.49	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	145.53	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	76.88	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	61.94	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-302.66	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	150.11	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-253.53	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	199.22	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-221.92	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	230.83	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	160.17	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	-58.58	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	213.07	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	240.89	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	177.26	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	-41.48	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	230.16	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	226.37	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-318.72	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	134.05	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	45.88	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-197.18	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	104.66	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-164.44	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	137.40	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-143.36	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	158.48	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	111.37	0.00	0.00	0.00	

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
80°	CO26	0.00	0.00	-34.47	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	146.63	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	165.18	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	122.76	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	-23.07	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	158.03	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	155.50	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	45.88	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	-2.73	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	57.64	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	20.33	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	80.70	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	58.98	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	82.04	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	84.32	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	45.88	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	68.94	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	191.40	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	142.79	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	203.16	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	229.84	0.00	0.00	0.00	
82°	CC1	0.00	0.00	6.87	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.00	41.93	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	0.00	-162.61	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.00	84.22	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.00	70.87	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.00	157.50	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.00	84.08	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	0.00	65.87	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	0.00	-178.05	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	0.00	192.20	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	0.00	-124.91	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	0.00	245.35	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	0.00	-89.79	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	0.00	280.47	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	0.00	172.18	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	0.00	25.81	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	0.00	247.97	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	0.00	260.46	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	0.00	191.99	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	0.00	45.62	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	0.00	267.78	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	0.00	245.14	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	0.00	-195.13	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	0.00	175.12	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	0.00	48.79	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	0.00	-113.82	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	0.00	133.01	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	0.00	-78.39	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	0.00	168.45	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	0.00	-54.97	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	0.00	191.87	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	0.00	119.67	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	0.00	22.09	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	0.00	170.20	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	0.00	178.52	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	0.00	132.87	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	0.00	35.30	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	0.00	183.40	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	0.00	168.31	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	0.00	48.79	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	0.00	16.27	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	0.00	65.64	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	0.00	41.49	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	0.00	90.86	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	0.00	62.97	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	0.00	88.19	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	0.00	90.83	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	0.00	48.79	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	0.00	74.02	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	0.00	206.29	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	0.00	173.76	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	0.00	223.13	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	0.00	248.32	0.00	0.00	0.00	

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Combinaisons de résultats

Nœud n°	CR		Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
			P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
1°	CR1	Max	1146.43	0.00	193.78	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Eq. 6.10
		Min	295.48	0.00	-349.80	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Eq. 6.10
	CR2	Max	793.83	0.00	134.76	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	295.48	0.00	-213.99	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	434.30	0.00	78.37	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	295.48	0.00	3.31	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	368.88	0.00	67.63	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	295.48	0.00	57.64	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	1144.68	0.00	194.02	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	1022.35	0.00	122.74	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - p

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Combinaisons de résultats

Nœud n°	CR		Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
			P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
1*									psi-1,1
2*	CR1	Max	0.00	0.00	212.64	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-159.17	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	145.56	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-93.41	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	69.91	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	11.80	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	57.18	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	38.10	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	192.20	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	134.07	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
3*	CR1	Max	0.00	0.00	525.92	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-945.08	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	365.89	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-580.11	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	207.27	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	3.85	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	176.43	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	149.83	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	536.10	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	346.27	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
4*	CR1	Max	0.00	0.00	458.33	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-831.91	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	318.53	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-510.75	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	181.42	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	3.10	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	154.97	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	131.56	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	464.84	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	297.09	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
5*	CR1	Max	0.00	0.00	476.80	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-857.45	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	331.55	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-526.28	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	188.31	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	3.60	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	160.70	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	136.07	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	483.74	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	310.32	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
6*	CR1	Max	0.00	0.00	456.14	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-848.59	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	317.39	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-521.36	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	181.64	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	2.21	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	155.21	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	133.11	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	463.69	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	295.93	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
7*	CR1	Max	0.00	0.00	463.49	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-620.81	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	319.99	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-377.23	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	169.90	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	12.48	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	143.61	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	109.91	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	458.17	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	304.58	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
8*	CR1	Max	0.00	0.00	549.53	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-393.27	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	375.40	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-232.06	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	174.98	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	25.88	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	141.14	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Max	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Combinaisons de résultats

Nœud n°	CR		Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
			P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
8*	CR5	Min	0.00	0.00	90.37	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Max	0.00	0.00	486.88	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	337.78	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
9*	CR1	Max	1103.98	0.00	236.11	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	369.13	0.00	-330.14	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	772.90	0.00	164.75	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	369.13	0.00	-195.73	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	466.59	0.00	88.51	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	369.13	0.00	20.89	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	400.44	0.00	75.20	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	369.13	0.00	74.94	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	1156.21	0.00	231.12	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	1104.03	0.00	169.23	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
	CR1	Max	0.00	0.00	211.46	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-158.20	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
10*	CR2	Max	0.00	0.00	144.78	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-92.73	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	69.61	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	12.02	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	57.05	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	38.21	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	191.34	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	133.74	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
	CR1	Max	0.00	0.00	584.19	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-901.52	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	409.38	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-535.60	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
11*	CR3	Max	0.00	0.00	226.86	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	49.87	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	196.62	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	196.24	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	552.31	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	385.59	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
12*	CR1	Max	0.00	0.00	514.15	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-789.66	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	359.88	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-469.58	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	199.37	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	44.20	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	172.81	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	172.54	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	486.34	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	339.76	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
13*	CR1	Max	0.00	0.00	532.78	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-815.58	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	373.07	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-484.32	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	206.38	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	45.68	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	178.79	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	178.18	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	503.54	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	352.11	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
14*	CR1	Max	0.00	0.00	514.00	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-805.95	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	360.25	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-484.18	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	202.38	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	42.64	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	175.94	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	173.56	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	487.12	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	338.83	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
15*	CR1	Max	0.00	0.00	481.24	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-598.40	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	334.02	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique



Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Combinaisons de résultats

Nœud n°	CR		Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
			P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
15*	CR3	Min	0.00	0.00	-354.96	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Max	0.00	0.00	179.20	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Min	0.00	0.00	34.53	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Max	0.00	0.00	152.94	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Min	0.00	0.00	131.90	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Max	0.00	0.00	458.74	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
16*	CR1	Min	0.00	0.00	326.31	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Max	0.00	0.00	552.06	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Min	0.00	0.00	-395.62	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Max	0.00	0.00	376.96	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Min	0.00	0.00	-234.04	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Max	0.00	0.00	175.38	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Min	0.00	0.00	24.49	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Max	0.00	0.00	140.88	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Min	0.00	0.00	89.12	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Max	0.00	0.00	488.12	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	337.23	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Max	0.00	0.00	552.06	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
17*	CR1	Min	1146.79	0.00	203.32	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Max	295.48	0.00	-349.80	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Min	794.08	0.00	141.13	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Max	295.48	0.00	-213.99	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Min	434.35	0.00	79.65	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Max	295.48	0.00	3.31	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Min	368.88	0.00	67.63	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Max	295.48	0.00	57.64	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Min	1145.22	0.00	208.15	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Max	1022.89	0.00	136.89	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	212.64	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Max	0.00	0.00	-159.17	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
18*	CR1	Min	0.00	0.00	145.56	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Max	0.00	0.00	-93.41	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR2	Min	0.00	0.00	69.91	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Max	0.00	0.00	11.80	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR3	Min	0.00	0.00	57.18	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Max	0.00	0.00	38.10	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR4	Min	0.00	0.00	192.19	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Max	0.00	0.00	134.07	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	515.70	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Max	0.00	0.00	-945.08	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Min	0.00	0.00	359.07	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Max	0.00	0.00	-580.11	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
19*	CR3	Min	0.00	0.00	205.90	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Max	0.00	0.00	3.85	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Min	0.00	0.00	176.43	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Max	0.00	0.00	149.83	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Min	0.00	0.00	521.00	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Max	0.00	0.00	331.13	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	460.45	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Max	0.00	0.00	-831.91	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Min	0.00	0.00	319.97	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Max	0.00	0.00	-510.75	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Min	0.00	0.00	181.71	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Max	0.00	0.00	3.10	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
20*	CR4	Min	0.00	0.00	154.97	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Max	0.00	0.00	131.56	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Min	0.00	0.00	467.98	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Max	0.00	0.00	300.25	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	476.28	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Max	0.00	0.00	-857.45	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Min	0.00	0.00	331.19	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Max	0.00	0.00	-526.28	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Min	0.00	0.00	188.24	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Max	0.00	0.00	3.60	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Min	0.00	0.00	160.70	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Max	0.00	0.00	136.07	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
21*	CR5	Min	0.00	0.00	482.96	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Max	0.00	0.00	309.53	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	476.28	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Max	0.00	0.00	-857.45	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Min	0.00	0.00	331.19	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Max	0.00	0.00	-526.28	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Min	0.00	0.00	188.24	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Max	0.00	0.00	3.60	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Min	0.00	0.00	160.70	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Max	0.00	0.00	136.07	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Min	0.00	0.00	482.96	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Max	0.00	0.00	309.53	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
22*	CR1	Min	0.00	0.00	456.28	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / t
		Max	0.00	0.00	456.28	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / t



Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Combinaisons de résultats

Nœud n°	CR		Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
			P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
		Min	0.00	0.00	-848.59	0.00	0.00	0.00	transitoire - Éq. 6.10 ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Max	0.00	0.00	317.49	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR2	Min	0.00	0.00	-521.36	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Max	0.00	0.00	181.66	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR3	Min	0.00	0.00	2.21	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Max	0.00	0.00	155.21	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR4	Min	0.00	0.00	133.11	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Max	0.00	0.00	463.89	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
	CR5	Min	0.00	0.00	296.13	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Max	0.00	0.00	463.89	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
23*	CR1	Max	0.00	0.00	463.46	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-620.81	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	319.96	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-377.23	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	169.89	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	12.48	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	143.61	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	109.91	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	458.12	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	304.53	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
24*	CR1	Max	0.00	0.00	549.53	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-393.27	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	375.40	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-232.06	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	174.98	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	25.88	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	141.14	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	90.37	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	486.89	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	337.79	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
61*	CR1	Max	601.72	0.00	93.92	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	116.27	0.00	-178.90	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	412.77	0.00	64.60	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	116.27	0.00	-112.47	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	212.50	0.00	36.86	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	116.27	0.00	-6.18	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	174.01	0.00	30.27	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	116.27	0.00	20.40	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	572.01	0.00	80.06	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	475.77	0.00	36.89	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
62*	CR1	Max	601.72	0.00	100.61	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	116.27	0.00	-178.90	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	412.77	0.00	69.05	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	116.27	0.00	-112.47	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	212.50	0.00	36.86	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	116.27	0.00	-6.18	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	174.01	0.00	30.27	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	116.27	0.00	20.40	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	572.00	0.00	93.79	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	475.77	0.00	50.63	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
63*	CR1	Max	0.00	0.00	105.60	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-77.57	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	72.34	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-45.24	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	35.17	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	6.50	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	28.87	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	19.43	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	95.27	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	66.59	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
64*	CR1	Max	0.00	0.00	276.52	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-498.68	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	189.96	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-314.12	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	99.57	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	-18.84	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	81.74	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	54.98	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	260.74	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - p
		Min	0.00	0.00	260.74	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - p

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Combinaisons de résultats

Nœud n°	CR		Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
			P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
64*		Min	0.00	0.00	142.52	0.00	0.00	0.00	psi-1,1 ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
65*	CR1	Max	0.00	0.00	245.96	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Eq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-432.30	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Eq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	168.62	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-272.53	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	86.03	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	-16.89	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	70.42	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	47.02	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	234.90	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	131.88	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
66*	CR1	Max	0.00	0.00	255.17	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Eq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-448.09	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Eq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	175.07	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-282.28	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	89.98	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	-16.98	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	73.73	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	49.35	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	242.94	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	136.02	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
67*	CR1	Max	0.00	0.00	244.56	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Eq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-443.83	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Eq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	167.76	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-280.13	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	86.08	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	-18.21	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	70.56	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	47.27	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	233.09	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	128.79	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
68*	CR1	Max	0.00	0.00	240.85	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Eq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-318.72	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Eq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	165.15	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-197.18	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	84.32	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	-2.73	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	68.94	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	45.88	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	229.78	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	142.73	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
69*	CR1	Max	0.00	0.00	280.47	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Eq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-195.13	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Eq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	191.87	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-113.82	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	90.86	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	16.27	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	74.02	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	48.79	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	248.34	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	173.77	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
70*	CR1	Max	0.00	0.00	105.60	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Eq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-77.57	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Eq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	72.34	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-45.24	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	35.17	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	6.50	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	28.87	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	19.43	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	95.27	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	66.60	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
72*	CR1	Max	0.00	0.00	287.79	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Eq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-498.68	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Eq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	197.49	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-314.12	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	99.57	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Combinaisons de résultats

Nœud n°	CR		Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
			P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
72°	CR4	Min	0.00	0.00	-18.84	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Max	0.00	0.00	81.74	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Min	0.00	0.00	54.98	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Max	0.00	0.00	277.44	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	159.25	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
74°	CR1	Max	0.00	0.00	243.46	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-432.30	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	166.93	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-272.53	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	86.03	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	-16.89	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	70.42	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	47.02	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	231.19	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	128.15	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
	CR1	Max	0.00	0.00	255.81	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-448.09	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
76°	CR2	Max	0.00	0.00	175.51	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-282.28	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	89.98	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	-16.98	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	73.73	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	49.35	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	243.90	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	136.99	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
	CR1	Max	0.00	0.00	244.38	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-443.83	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	167.64	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-280.13	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
78°	CR3	Max	0.00	0.00	86.08	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	-18.21	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	70.56	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	47.27	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	232.84	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	128.54	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
	CR1	Max	0.00	0.00	240.89	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-318.72	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	165.18	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-197.18	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	84.32	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	-2.73	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
80°	CR4	Max	0.00	0.00	68.94	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	45.88	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	0.00	229.84	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	142.79	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
	CR1	Max	0.00	0.00	280.47	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	0.00	-195.13	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	0.00	191.87	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	0.00	-113.82	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	0.00	90.86	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	0.00	16.27	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	0.00	74.02	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	0.00	48.79	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
82°	CR5	Max	0.00	0.00	248.32	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	173.76	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1



BUREAU D'ÉTUDES FAÇADES

## Bureau d'études C3

32, Rue de la Porte Dijéaux - 33000 BORDEAUX

Tél: +33(0)5 64 11 51 27

Page : 41/52

Feuille : 1

RF-ALUMINUM

## RF-ALUMINUM

CA1

Vérification des  
traverses /z

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

## ■ 1.1 DONNÉES DE BASE

Barres à vérifier :	4-29,31-43,45-57	
Ensembles de barres à vérifier :		
Annexe nationale :	CEN	
Vérification de l'état limite ultime		
Combinaisons de résultats à vérifier :	CR1	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR5	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
Vérification de l'état limite de service		
Combinaisons de résultats à vérifier :	CR2	ELS - Caractéristique
	CR3	ELS - Fréquent
	CR4	ELS - Quasi-permanent

## ■ 1.1.1 DÉTAILS

Valeurs alternatives	
EN 1999-1-1: 6.2.5.1 (2) $\alpha_{3,u}$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.2.5.1 (2) $\alpha_{3,w}$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.2.9.1 (1) $\eta_0$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.2.9.1 (1) $\gamma_0$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.2.9.1 (1) $\xi_0$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.2.9.2 (1) $\psi$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.1 (1),(2) $\eta_c$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.1 (1) $\xi_{yc}$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.1 (1),(2) $\xi_{zc}$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.1 (3) $\psi_c$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.2 (1) $\eta_c$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.2 (1) $z_c$	<input type="checkbox"/>
Options	
Calcul élastique (aussi pour les sections de classe 1 ou 2)	<input type="checkbox"/>
Vérification du cisaillement selon 6.2.1(5), éq. (6.15c)	<input type="checkbox"/>
Vérification des cornières selon 6.2.1(5), éq. (6.15a)	<input type="checkbox"/>
Vérification de la section de cornière selon 6.2.1(5)	<input type="checkbox"/>
Vérification de la section générale selon 6.2.1(5), éq. (6.15a)	<input type="checkbox"/>
Vérification de la section générale selon 6.2.1(5)	<input type="checkbox"/>
Vérification des poutres planes selon 6.7	<input checked="" type="checkbox"/>
Vérification du cisaillement des barres solides	<input checked="" type="checkbox"/>
Vérification du voilement par cisaillement des âmes	<input checked="" type="checkbox"/>
Ignorer la classification des parties courbées	<input checked="" type="checkbox"/>
si $c/t \leq$	5.00
Classier séparément les composants de charge selon 6.3.3	<input checked="" type="checkbox"/>
NOTE 1 et NOTE 2	
Soudures transversales	
Calcul par	Méthode de la contrainte réduite
Section efficace	
Déterminé par	SHAPE-THIN
Calculer les contraintes par SHAPE-THIN	<input checked="" type="checkbox"/>
Analyse de stabilité	
Vérification de stabilité	<input checked="" type="checkbox"/>
Flexion autour de l'axe principal y	
Méthode de la barre équivalente selon 6.3	<input checked="" type="checkbox"/>
Considérer les effets de théorie de 2nd ordre selon 5.2.2(4)	<input type="checkbox"/>
par augmenter le moment fléchissant	
Flexion autour de l'axe secondaire z	
Méthode de la barre équivalente selon 6.3	<input checked="" type="checkbox"/>
Considérer les effets de théorie de 2nd ordre selon 5.2.2(4)	<input type="checkbox"/>
par augmenter le moment fléchissant	
Détermination du moment critique pour le déversement élastique	
Pour les barres :	Automatiquement par la méthode de valeur propre
Application de charge des charges transversales positives :	Au bord de la section vers le centre de cisaillement (par ex. semelle supérieure, effet déstabilisant)
Détermination de la distance $x_s$ pour la section actuelle	
Calcul de $x_s$ pour des formes de flambement inconnues	Utilisation de la demi longueur de flambement
Charge limite pour les cas spéciaux	
Section asymétrique avec compression et flexion	
$M_{y,Ed} / M_{pl,y,Rd} \leq$	0.01
$M_{z,Ed} / M_{pl,z,Rd} \leq$	0.01
$N_{c,Ed} / N_{pl} \leq$	0.01
Section avec torsion	
$\tau_{t,Ed} / \tau_{t,Rd} \leq$	0.05
Détermination de l'élancement	
Calculer l'élancement pour le déversement selon l'annexe I.2	<input type="checkbox"/>
(2) (sections en I et en U dans le tableau I.5)	
( $\lambda_{L,T}$ )	
Calculer l'élancement pour le flambement par torsion et par flexion-torsion selon l'annexe I.4 (2) (sections dans le tableau I	<input type="checkbox"/>

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

### 1.1.1 DÉTAILS

1.8)  
(λ.7)

Flambement par torsion et par flexion-torsion  
Ignorer la note 6.3.1.4(1) et effectuer la vérification

☒

Déformation rapportée à :

Extrémités des barres / des ensembles de barres déplacées

Élancements de barre

Barres avec

Que la traction :

Compression / flexion :

λ<sub>limite</sub>  
300  
200

### 1.1.2 ANNEXE NATIONALE

Coefficients partiels selon 6.1, note 2B - Durable et transitoire  
Pour la résistance des barres au flambement (déterminés  
pour les vérifications dans le par. 6.3)

γ<sub>M1</sub>

1.10

Pour la résistance des sections à la rupture par traction

γ<sub>M2</sub>

1.25

Coefficients partiels selon 6.1, note 2B - Accidentelle  
Pour la résistance des barres au flambement (déterminés  
pour les vérifications dans le par. 6.3)

γ<sub>M1</sub>

1.00

Pour la résistance des sections à la rupture par traction

γ<sub>M2</sub>

1.00

Limites pour l'état limite de service (flèches) selon 7.2  
Combinaison des actions (Tableau A1.4 de EN 1990):

SC :	Caractéristique	L / 200	Porte-à-faux L <sub>c</sub> / 100
SF :	Fréquente	L / 200	L <sub>c</sub> / 100
SQ :	Quasi-permanente	L / 200	L <sub>c</sub> / 100

État général triaxial de contrainte dans la section  
Rapport maximal pour l'état triaxial de contrainte selon 6.15  
(art. 6.2.1 (5))

1.20

### 1.2 MATÉRIAUX

Matériau N°	Matériau Description	Module E E [MPa]	Module de cisaille G [MPa]	Coefficient de Poisson ν [-]	Limite d'élasticité f <sub>o</sub> [MPa]	Épaisseur max. t [mm]
1	Alliage d'aluminium EN-AW 6060 (EP,ET,ER/B) T5   EN 1999-1-1:2007	70000.00	27000.00	0.300	120.00	5.0

### 1.3 SECTIONS

Sect. N°	Matériau N°	Section Description	Type de la section	Vérification max. Rapport	Commentaire
1	1	110060 - THERM+ 56 - RAICO	Général	0.33	

### 1.6 LONGUEURS EFFICACES - BARRES

Barre N°	Flambement	Flambement autour de l'axe y		Flambement autour de l'axe z			Déversement					
	Possible	Possible	k <sub>cr,y</sub>	L <sub>cr,y</sub> [mm]	Possible	k <sub>cr,z</sub>	L <sub>cr,z</sub> [mm]	Possible	k <sub>z</sub>	k <sub>w</sub>	L <sub>w</sub> [mm]	L <sub>T</sub> [mm]
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
19	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
21	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
22	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
23	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
24	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
25	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
26	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
27	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
28	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
29	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
31	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
33	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
34	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

## 1.6 LONGUEURS EFFICACES - BARRES

Barre N°	Flambement	Flambement autour de l'axe y			Flambement autour de l'axe z			Déversement				
	Possible	Possible	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [mm]	Possible	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [mm]	Possible	$k_z$	$k_w$	$L_w$ [mm]	$L_T$ [mm]
35	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
36	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
37	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
38	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
39	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
40	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
41	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
43	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
45	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
46	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
47	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
48	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
49	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
50	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
51	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
52	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
53	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
54	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
55	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
56	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
57	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00

## 1.10 DONNÉES DE SERVICE

N°	Référence à	Barres/Ensembles n°	Longueur de référence		Direct.	Contre-flèche		Type de poutre
			Manuellemen	$l$ [mm]		$e_0$ [mm]		
1	Barre	4	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
2	Barre	5	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
3	Barre	6	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
4	Barre	7	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
5	Barre	8	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
6	Barre	9	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
7	Barre	10	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
8	Barre	11	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
9	Barre	12	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
10	Barre	13	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
11	Barre	14	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
12	Barre	15	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
13	Barre	16	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
14	Barre	17	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
15	Barre	18	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
16	Barre	19	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
17	Barre	20	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
18	Barre	21	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
19	Barre	22	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
20	Barre	23	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
21	Barre	24	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
22	Barre	25	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
23	Barre	26	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
24	Barre	27	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
25	Barre	28	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
26	Barre	29	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
27	Barre	31	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
28	Barre	32	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
29	Barre	33	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
30	Barre	34	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
31	Barre	35	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
32	Barre	36	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
33	Barre	37	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
34	Barre	38	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
35	Barre	39	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
36	Barre	40	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
37	Barre	41	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
38	Barre	42	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
39	Barre	43	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
40	Barre	45	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
41	Barre	46	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
42	Barre	47	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
43	Barre	48	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
44	Barre	49	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
45	Barre	50	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
46	Barre	51	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
47	Barre	52	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
48	Barre	53	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
49	Barre	54	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
50	Barre	55	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
51	Barre	56	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre
52	Barre	57	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0		Poutre

## 2.1 VÉRIFICATION PAR CAS DE CHARGE

CC/CO/CR	Cas de charge ou ou CO/CR	Barre N°	Position x [mm]	Vérification	Vérificatio N°	Description
CR1	Vérification de l'état limite ultime ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10	26	990.00	0.33	≤ 1 (163)	DT
CR5	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1	26	990.00	0.29	≤ 1 (163)	AC

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

## 2.1 VÉRIFICATION PAR CAS DE CHARGE

CC/CO/ CR	Cas de charge ou ou CO/CR	Barre N°	Position x [mm]	Vérification	Vérificatio N°	Description
<b>Vérification de l'état limite de service</b>						
CR2	ELS - Caractéristique	56	990.00	0.31	≤ 1	401) SC
CR3	ELS - Fréquent	26	990.00	0.14	≤ 1	402) SF
CR4	ELS - Quasi-permanent	26	990.00	0.12	≤ 1	403) SQ

**RF-ALUMINUM**  
CA2  
Vérification des  
traverses /y

## 1.1 DONNÉES DE BASE

	Barres à vérifier :	4-29,31-43,45-57		
	Ensembles de barres à vérifier :			
	Annexe nationale :	CEN		
	Vérification de l'état limite ultime			
	Combinaisons de résultats à vérifier :	CR1	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10	
		CR5	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1	
	Vérification de l'état limite de service			
	Combinaisons de résultats à vérifier :	CR2	ELS - Caractéristique	
		CR3	ELS - Fréquent	
		CR4	ELS - Quasi-permanent	

### 1.1.1 DÉTAILS

Valeurs alternatives	
EN 1999-1-1: 6.2.5.1 (2) $\alpha_{3,u}$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.2.5.1 (2) $\alpha_{3,w}$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.2.9.1 (1) $\eta_0$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.2.9.1 (1) $\gamma_0$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.2.9.1 (1) $\xi_0$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.2.9.2 (1) $\psi$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.1 (1),(2) $\eta_c$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.1 (1) $\xi_{yc}$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.1 (1),(2) $\xi_{zc}$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.1 (3) $\psi_c$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.2 (1) $\eta_c$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.2 (1) $z_c$	<input type="checkbox"/>
Options	
Calcul élastique (aussi pour les sections de classe 1 ou 2)	<input type="checkbox"/>
Vérification du cisaillement selon 6.2.1(5), éq. (6.15c)	<input type="checkbox"/>
Vérification des cornières selon 6.2.1(5), éq. (6.15a)	<input type="checkbox"/>
Vérification de la section de cornière selon 6.2.1(5)	<input type="checkbox"/>
Vérification de la section générale selon 6.2.1(5), éq. (6.15a)	<input type="checkbox"/>
Vérification de la section générale selon 6.2.1(5)	<input type="checkbox"/>
Vérification des poutres planes selon 6.7	<input checked="" type="checkbox"/>
Vérification du cisaillement des barres solides	<input checked="" type="checkbox"/>
Vérification du voilement par cisaillement des âmes	<input checked="" type="checkbox"/>
Ignorer la classification des parties courbées si $c/t \leq$	<input checked="" type="checkbox"/> 5.00
Classer séparément les composants de charge selon 6.3.3 NOTE 1 et NOTE 2	<input checked="" type="checkbox"/>
Soudures transversales	
Calcul par	Méthode de la contrainte réduite
Section efficace	
Déterminé par	SHAPE-THIN
Calculer les contraintes par SHAPE-THIN	<input checked="" type="checkbox"/>
Analyse de stabilité	
Vérification de stabilité	<input checked="" type="checkbox"/>
Flexion autour de l'axe principal y	
Méthode de la barre équivalente selon 6.3	<input checked="" type="checkbox"/>
Considérer les effets de théorie de 2nd ordre selon 5.2.2(4) par augmenter le moment fléchissant	<input type="checkbox"/>
Flexion autour de l'axe secondaire z	
Méthode de la barre équivalente selon 6.3	<input checked="" type="checkbox"/>
Considérer les effets de théorie de 2nd ordre selon 5.2.2(4) par augmenter le moment fléchissant	<input type="checkbox"/>
Détermination du moment critique pour le déversement élastique	
Pour les barres :	Automatiquement par la méthode de valeur propre
Application de charge des charges transversales positives :	Au bord de la section vers le centre de cisaillement (par ex. semelle supérieure, effet déstabilisant)
Détermination de la distance $x_s$ pour la section actuelle	
Calcul de $x_s$ pour des formes de flambement inconnues	Utilisation de la demi longueur de flambement
Charge limite pour les cas spéciaux	
Section asymétrique avec compression et flexion	
$M_{y,Ed} / M_{pl,y,Rd} \leq$	0.01
$M_{z,Ed} / M_{pl,z,Rd} \leq$	0.01
$N_{c,Ed} / N_{pl} \leq$	0.01



Projet : ESTIA Modèle : Verrière Date : 02/12/2021

### 1.1.1 DÉTAILS

Section avec torsion $\tau_{t,Ed} / \tau_{t,Rd} \leq$	0.05
Détermination de l'éclatement	
Calculer l'éclatement pour le déversement selon l'annexe I.2 (2) (sections en I et en U dans le tableau I.5) ( $\lambda_{LT}$ )	<input type="checkbox"/>
Calculer l'éclatement pour le flambement par torsion et par flexion-torsion selon l'annexe I.4 (2) (sections dans le tableau I.8) ( $\lambda_T$ )	<input type="checkbox"/>
Flambement par torsion et par flexion-torsion Ignorer la note 6.3.1.4(1) et effectuer la vérification	<input checked="" type="checkbox"/>
Déformation rapportée à :	Extrémités des barres / des ensembles de barres déplacées
Élancements de barre Barres avec Que la traction : Compression / flexion :	$\lambda_{limite}$ 300 200

### 1.1.2 ANNEXE NATIONALE

Coefficients partiels selon 6.1, note 2B - Durable et transitoire Pour la résistance des barres au flambement (déterminés pour les vérifications dans le par. 6.3)	1.10
$\gamma_{M1}$ Pour la résistance des sections à la rupture par traction	1.25
$\gamma_{M2}$	
Coefficients partiels selon 6.1, note 2B - Accidentelle Pour la résistance des barres au flambement (déterminés pour les vérifications dans le par. 6.3)	1.00
$\gamma_{M1}$ Pour la résistance des sections à la rupture par traction	1.00
$\gamma_{M2}$	
Limites pour l'état limite de service (flèches) selon 7.2 Combinaison des actions (Tableau A1.4 de EN 1990):	
SC : Caractéristique L / 500 Porte-à-faux SF : Fréquente L / 200 $L_c / 250$ SQ : Quasi-permanente L / 200 $L_c / 100$	
État général triaxial de contrainte dans la section Rapport maximal pour l'état triaxial de contrainte selon 6.15 (art. 6.2.1 (5)) C	1.20

### 1.2 MATÉRIAUX

Matériau N°	Matériau Description	Module E E [MPa]	Module de cisaille G [MPa]	Coefficient de Poisson $\nu$ [-]	Limite d'élasticité $f_o$ [MPa]	Épaisseur max. t [mm]
1	Alliage d'aluminium EN-AW 6060 (EP,ET,ER/B) T5   EN 1999-1-1:2007	70000.00	27000.00	0.300	120.00	5.0

### 1.3 SECTIONS

Sect. N°	Matériau N°	Section Description	Type de la section	Vérification max. Rapport	Commentaire
1	1	110060 - THERM+ 56 - RAICO	Général	0.81	

### 1.6 LONGUEURS EFFICACES - BARRES

Barre N°	Flambement Possible	Flambement autour de l'axe y		Flambement autour de l'axe z		Déversement				
		Possible	$k_{cr,y}$ $L_{cr,y}$ [mm]	Possible	$k_{cr,z}$ $L_{cr,z}$ [mm]	Possible	$k_z$	$k_w$	$L_w$ [mm]	$L_T$ [mm]
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
19	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
21	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00



Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

## 1.6 LONGUEURS EFFICACES - BARRES

Barre N°	Flambement	Flambement autour de l'axe y			Flambement autour de l'axe z			Déversement				
	Possible	Possible	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [mm]	Possible	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [mm]	Possible	$k_z$	$k_w$	$L_w$ [mm]	$L_T$ [mm]
22	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
23	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
24	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
25	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
26	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
27	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
28	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
29	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
31	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
33	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
34	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
35	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
36	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
37	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
38	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
39	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
40	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
41	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
43	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
45	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
46	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
47	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
48	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
49	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
50	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
51	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
52	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
53	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
54	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
55	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
56	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
57	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00

## 1.10 DONNÉES DE SERVICE

N°	Référence à	Barres/Ensembles n°	Longueur de référence		Direct.	Contre-flèche $e_0$ [mm]	Type de poutre
			Manuellemen	$l$ [mm]			
1	Barre	4	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
2	Barre	5	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
3	Barre	6	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
4	Barre	7	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
5	Barre	8	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
6	Barre	9	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
7	Barre	10	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
8	Barre	11	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
9	Barre	12	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
10	Barre	13	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
11	Barre	14	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
12	Barre	15	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
13	Barre	16	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
14	Barre	17	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
15	Barre	18	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
16	Barre	19	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
17	Barre	20	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
18	Barre	21	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
19	Barre	22	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
20	Barre	23	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
21	Barre	24	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
22	Barre	25	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
23	Barre	26	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
24	Barre	27	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
25	Barre	28	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
26	Barre	29	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
27	Barre	31	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
28	Barre	32	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
29	Barre	33	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
30	Barre	34	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
31	Barre	35	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
32	Barre	36	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
33	Barre	37	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
34	Barre	38	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
35	Barre	39	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
36	Barre	40	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
37	Barre	41	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
38	Barre	42	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
39	Barre	43	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
40	Barre	45	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
41	Barre	46	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
42	Barre	47	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
43	Barre	48	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
44	Barre	49	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
45	Barre	50	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
46	Barre	51	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
47	Barre	52	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
48	Barre	53	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
49	Barre	54	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
50	Barre	55	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
51	Barre	56	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre
52	Barre	57	<input checked="" type="checkbox"/>	1500.00	y	0.0	Poutre

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

## 2.1 VÉRIFICATION PAR CAS DE CHARGE

CC/CO/ CR	Cas de charge ou ou CO/CR	Barre N°	Position x [mm]	Vérification	Vérificatio N°	Description
<b>Vérification de l'état limite ultime</b>						
CR1	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10	26	990.00	0.33	≤ 1	163) DT
CR5	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1	26	990.00	0.29	≤ 1	163) AC
<b>Vérification de l'état limite de service</b>						
CR2	ELS - Caractéristique	56	990.00	0.81	≤ 1	406) SC
CR3	ELS - Fréquent	56	990.00	0.16	≤ 1	407) SF
CR4	ELS - Quasi-permanent	56	990.00	0.13	≤ 1	408) SQ

RF-ALUMINUM

CA3

Vérifications des  
traverses CP /z

## 1.1 DONNÉES DE BASE

Barres à vérifier :	4-29,31-43,45-57	
Ensembles de barres à vérifier :		
Annexe nationale :	CEN	
Vérification de l'état limite ultime		
Combinaisons de résultats à vérifier :	CR1	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR5	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
Vérification de l'état limite de service		
Combinaisons de charge à vérifier :	CO1	1.35*CC1 + 1.35*CC2

### 1.1.1 DÉTAILS

Valeurs alternatives	
EN 1999-1-1: 6.2.5.1 (2) $\alpha_{3,u}$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.2.5.1 (2) $\alpha_{3,w}$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.2.9.1 (1) $\eta_0$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.2.9.1 (1) $\gamma_0$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.2.9.1 (1) $\xi_0$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.2.9.2 (1) $\psi$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.1 (1),(2) $\eta_c$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.1 (1) $\xi_{yc}$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.1 (1),(2) $\xi_{zc}$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.1 (3) $\psi_c$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.2 (1) $\eta_c$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.2 (1) $z_c$	<input type="checkbox"/>
Options	
Calcul élastique (aussi pour les sections de classe 1 ou 2)	<input type="checkbox"/>
Vérification du cisaillement selon 6.2.1(5), éq. (6.15c)	<input type="checkbox"/>
Vérification des cornières selon 6.2.1(5), éq. (6.15a)	<input type="checkbox"/>
Vérification de la section de cornière selon 6.2.1(5)	<input type="checkbox"/>
Vérification de la section générale selon 6.2.1(5), éq. (6.15a)	<input type="checkbox"/>
Vérification de la section générale selon 6.2.1(5)	<input type="checkbox"/>
Vérification des poutres planes selon 6.7	<input checked="" type="checkbox"/>
Vérification du cisaillement des barres solides	<input checked="" type="checkbox"/>
Vérification du voilement par cisaillement des âmes	<input checked="" type="checkbox"/>
Ignorer la classification des parties courbées si $c/t \leq$	<input checked="" type="checkbox"/> 5.00
Classer séparément les composants de charge selon 6.3.3 NOTE 1 et NOTE 2	<input checked="" type="checkbox"/>
Soudures transversales Calcul par	Méthode de la contrainte réduite
Section efficace Déterminé par Calculer les contraintes par SHAPE-THIN	SHAPE-THIN <input checked="" type="checkbox"/>
Analyse de stabilité Vérification de stabilité	<input checked="" type="checkbox"/>
Flexion autour de l'axe principal y Méthode de la barre équivalente selon 6.3 Considérer les effets de théorie de 2nd ordre selon 5.2.2(4) par augmenter le moment fléchissant	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Flexion autour de l'axe secondaire z Méthode de la barre équivalente selon 6.3 Considérer les effets de théorie de 2nd ordre selon 5.2.2(4) par augmenter le moment fléchissant	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Détermination du moment critique pour le déversement élastique Pour les barres :	Automatiquement par la méthode de valeur propre
Application de charge des charges transversales positives :	Au bord de la section vers le centre de cisaillement (par ex. semelle supérieure, effet déstabilisant)
Détermination de la distance $x_s$ pour la section actuelle Calcul de $x_s$ pour des formes de flambement inconnues	Utilisation de la demi longueur de flambement
Charge limite pour les cas spéciaux Section asymétrique avec compression et flexion $M_{y,Ed} / M_{pl,y,Rd} \leq$	0.01

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

### 1.1.1 DÉTAILS

$M_{z,Ed} / M_{pl,z,Rd} \leq$	0.01
$N_{c,Ed} / N_{pl} \leq$	0.01
Section avec torsion	
$\tau_{t,Ed} / \tau_{t,Rd} \leq$	0.05
Détermination de l'élanement	
Calculer l'élanement pour le déversement selon l'annexe I.2 (2) (sections en I et en U dans le tableau I.5) ( $\lambda_{LT}$ )	<input type="checkbox"/>
Calculer l'élanement pour le flambement par torsion et par flexion-torsion selon l'annexe I.4 (2) (sections dans le tableau I.8) ( $\lambda_T$ )	<input type="checkbox"/>
Flambement par torsion et par flexion-torsion Ignorer la note 6.3.1.4(1) et effectuer la vérification	<input checked="" type="checkbox"/>
Déformation rapportée à :	Extrémités des barres / des ensembles de barres déplacées
Élancements de barre	
Barres avec	$\lambda_{limite}$
Que la traction :	300
Compression / flexion :	200

### 1.1.2 ANNEXE NATIONALE

Coefficients partiels selon 6.1, note 2B - Durable et transitoire Pour la résistance des barres au flambement (déterminés pour les vérifications dans le par. 6.3)	
$\gamma_{M1}$	1.10
Pour la résistance des sections à la rupture par traction	
$\gamma_{M2}$	1.25
Coefficients partiels selon 6.1, note 2B - Accidentelle Pour la résistance des barres au flambement (déterminés pour les vérifications dans le par. 6.3)	
$\gamma_{M1}$	1.00
Pour la résistance des sections à la rupture par traction	
$\gamma_{M2}$	1.00
Limites pour l'état limite de service (flèches) selon 7.2 Combinaison des actions (Tableau A1.4 de EN 1990):	
SC : Caractéristique L / 1320 Porte-à-faux $L_c / 660$	
SF : Fréquente L / 200 $L_c / 100$	
SQ : Quasi-permanente L / 200 $L_c / 100$	
État général triaxial de contrainte dans la section Rapport maximal pour l'état triaxial de contrainte selon 6.15 (art. 6.2.1 (5))	1.20
C	

### 1.2 MATÉRIAUX

Matériau N°	Matériau Description	Module E E [MPa]	Module de cisaille G [MPa]	Coefficient de Poisson $\nu$ [-]	Limite d'élasticité $f_o$ [MPa]	Épaisseur max. t [mm]
1	Alliage d'aluminium EN-AW 6060 (EP,ET,ER/B) T5   EN 1999-1-1:2007	70000.00	27000.00	0.300	120.00	5.0

### 1.3 SECTIONS

Sect. N°	Matériau N°	Section Description	Type de la section	Vérification max. Rapport	Commentaire
1	1	110060 - THERM+ 56 - RAICO	Général	0.84	

### 1.6 LONGUEURS EFFICACES - BARRES

Barre N°	Flambement Possible	Flambement autour de l'axe y		Flambement autour de l'axe z		Déversement				
		Possible	$k_{cr,y}$ $L_{cr,y}$ [mm]	Possible	$k_{cr,z}$ $L_{cr,z}$ [mm]	Possible	$k_z$	$k_w$	$L_w$ [mm]	$L_T$ [mm]
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

## 1.6 LONGUEURS EFFICACES - BARRES

Barre N°	Flambement	Flambement autour de l'axe y		Flambement autour de l'axe z		Déversement						
	Possible	Possible	k <sub>cr,y</sub>	L <sub>cr,y</sub> [mm]	Possible	k <sub>cr,z</sub>	L <sub>cr,z</sub> [mm]	Possible	k <sub>z</sub>	k <sub>w</sub>	L <sub>w</sub> [mm]	L <sub>T</sub> [mm]
19	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
21	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
22	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
23	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
24	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
25	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
26	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
27	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
28	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
29	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
31	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
33	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
34	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
35	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
36	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
37	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
38	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
39	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
40	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
41	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
43	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
45	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
46	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
47	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
48	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
49	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
50	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
51	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
52	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
53	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
54	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
55	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
56	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00
57	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1980.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1980.00	1980.00

## 1.10 DONNÉES DE SERVICE

N°	Référence à	Barres/Ensembles n°	Longueur de référence		Direct.	Contre-flèche $e_0$ [mm]	Type de poutre
			Manuellemen	$l$ [mm]			
1	Barre	4	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
2	Barre	5	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
3	Barre	6	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
4	Barre	7	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
5	Barre	8	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
6	Barre	9	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
7	Barre	10	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
8	Barre	11	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
9	Barre	12	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
10	Barre	13	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
11	Barre	14	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
12	Barre	15	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
13	Barre	16	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
14	Barre	17	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
15	Barre	18	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
16	Barre	19	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
17	Barre	20	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
18	Barre	21	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
19	Barre	22	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
20	Barre	23	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
21	Barre	24	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
22	Barre	25	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
23	Barre	26	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
24	Barre	27	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
25	Barre	28	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
26	Barre	29	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
27	Barre	31	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
28	Barre	32	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
29	Barre	33	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
30	Barre	34	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
31	Barre	35	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
32	Barre	36	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
33	Barre	37	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
34	Barre	38	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
35	Barre	39	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
36	Barre	40	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
37	Barre	41	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
38	Barre	42	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
39	Barre	43	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
40	Barre	45	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
41	Barre	46	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
42	Barre	47	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
43	Barre	48	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
44	Barre	49	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
45	Barre	50	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
46	Barre	51	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
47	Barre	52	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
48	Barre	53	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
49	Barre	54	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
50	Barre	55	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre

Projet : ESTIA

Modèle : Verrière

Date : 02/12/2021

## 1.10 DONNÉES DE SERVICE

N°	Référence à	Barres/Ensembles n°	Longueur de référence		Direct.	Contre-flèche e <sub>0</sub> [mm]	Type de poutre
			Manuellemen	l [mm]			
51	Barre	56	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre
52	Barre	57	<input type="checkbox"/>	1980.00	z	0.0	Poutre

## 2.1 VÉRIFICATION PAR CAS DE CHARGE

CC/CO/CR	Cas de charge ou ou CO/CR	Barre N°	Position x [mm]	Vérification	Vérificatio N°	Description
<b>Vérification de l'état limite ultime</b>						
CR1	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10	26	990.00	0.33	≤ 1	163) DT
CR5	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1	26	990.00	0.29	≤ 1	163) AC
<b>Vérification de l'état limite de service</b>						
CO1	1.35*CC1 + 1.35*CC2	24	990.00	0.84	≤ 1	401) SC

RF-ALUMINUM

CA4

Vérification des chevrons

/z

## 1.1 DONNÉES DE BASE

Barres à vérifier :	1-3,30,44
Ensembles de barres à vérifier :	
Annexe nationale :	CEN
Vérification de l'état limite ultime	
Combinaisons de résultats à vérifier :	CR1 ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10 CR5 ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
Vérification de l'état limite de service	
Combinaisons de résultats à vérifier :	CR2 ELS - Caractéristique CR3 ELS - Fréquent CR4 ELS - Quasi-permanent

### 1.1.1 DÉTAILS

Valeurs alternatives	
EN 1999-1-1: 6.2.5.1 (2) $\alpha_{3,u}$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.2.5.1 (2) $\alpha_{3,w}$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.2.9.1 (1) $\eta_0$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.2.9.1 (1) $\gamma_0$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.2.9.1 (1) $\xi_0$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.2.9.2 (1) $\psi$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.1 (1),(2) $\eta_c$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.1 (1) $\xi_{yc}$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.1 (1),(2) $\xi_{zc}$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.1 (3) $\psi_c$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.2 (1) $\eta_c$	<input type="checkbox"/>
EN 1999-1-1: 6.3.3.2 (1) $z_c$	<input type="checkbox"/>
Options	
Calcul élastique (aussi pour les sections de classe 1 ou 2)	<input type="checkbox"/>
Vérification du cisaillement selon 6.2.1(5), éq. (6.15c)	<input type="checkbox"/>
Vérification des cornières selon 6.2.1(5), éq. (6.15a)	<input type="checkbox"/>
Vérification de la section de cornière selon 6.2.1(5)	<input type="checkbox"/>
Vérification de la section générale selon 6.2.1(5), éq. (6.15a)	<input type="checkbox"/>
Vérification de la section générale selon 6.2.1(5)	<input type="checkbox"/>
Vérification des poutres planes selon 6.7	<input checked="" type="checkbox"/>
Vérification du cisaillement des barres solides	<input checked="" type="checkbox"/>
Vérification du voilement par cisaillement des âmes	<input checked="" type="checkbox"/>
Ignorer la classification des parties courbées	<input checked="" type="checkbox"/>
si $c/t \leq$	5.00
Classier séparément les composants de charge selon 6.3.3 NOTE 1 et NOTE 2	<input checked="" type="checkbox"/>
Soudures transversales	
Calcul par	Méthode de la contrainte réduite
Section efficace	
Déterminé par	SHAPE-THIN
Calculer les contraintes par SHAPE-THIN	<input checked="" type="checkbox"/>
Analyse de stabilité	
Vérification de stabilité	<input checked="" type="checkbox"/>
Flexion autour de l'axe principal y	
Méthode de la barre équivalente selon 6.3	<input checked="" type="checkbox"/>
Considérer les effets de théorie de 2nd ordre selon 5.2.2(4) par augmenter le moment fléchissant	<input type="checkbox"/>
Flexion autour de l'axe secondaire z	
Méthode de la barre équivalente selon 6.3	<input checked="" type="checkbox"/>
Considérer les effets de théorie de 2nd ordre selon 5.2.2(4) par augmenter le moment fléchissant	<input type="checkbox"/>
Détermination du moment critique pour le déversement élastique	
Pour les barres :	Automatiquement par la méthode de valeur propre

Projet : ESTIA Modèle : Verrière Date : 02/12/2021

### 1.1.1 DÉTAILS

Application de charge des charges transversales positives :	Au bord de la section vers le centre de cisaillement (par ex. semelle supérieure, effet déstabilisant)
Détermination de la distance $x_s$ pour la section actuelle Calcul de $x_s$ pour des formes de flambement inconnues	Utilisation de la demi longueur de flambement
Charge limite pour les cas spéciaux Section asymétrique avec compression et flexion $M_{y,Ed} / M_{pl,y,Rd} \leq$ $M_{z,Ed} / M_{pl,z,Rd} \leq$ $N_{c,Ed} / N_{pl} \leq$	0.01 0.01 0.01
Section avec torsion $\tau_{t,Ed} / \tau_{t,Rd} \leq$	0.05
Détermination de l'élanement	
Calculer l'élanement pour le déversement selon l'annexe I.2 (2) (sections en I et en U dans le tableau I.5) ( $\lambda_{LT}$ )	<input type="checkbox"/>
Calculer l'élanement pour le flambement par torsion et par flexion-torsion selon l'annexe I.4 (2) (sections dans le tableau I.8) ( $\lambda_T$ )	<input type="checkbox"/>
Flambement par torsion et par flexion-torsion Ignorer la note 6.3.1.4(1) et effectuer la vérification	<input checked="" type="checkbox"/>
Déformation rapportée à :	Extrémités des barres / des ensembles de barres déplacées
Élancements de barre Barres avec Que la traction : Compression / flexion :	$\lambda_{limite}$ 300 200

### 1.1.2 ANNEXE NATIONALE

Coefficients partiels selon 6.1, note 2B - Durable et transitoire Pour la résistance des barres au flambement (déterminés pour les vérifications dans le par. 6.3)	1.10
$\gamma_{M1}$ Pour la résistance des sections à la rupture par traction	1.25
$\gamma_{M2}$	
Coefficients partiels selon 6.1, note 2B - Accidentelle Pour la résistance des barres au flambement (déterminés pour les vérifications dans le par. 6.3)	1.00
$\gamma_{M1}$ Pour la résistance des sections à la rupture par traction	1.00
$\gamma_{M2}$	
Limites pour l'état limite de service (flèches) selon 7.2 Combinaison des actions (Tableau A1.4 de EN 1990):	
SC : Caractéristique L / 200 Porte-à-faux $L_c / 100$	
SF : Fréquente L / 200 $L_c / 100$	
SQ : Quasi-permanente L / 200 $L_c / 100$	
État général triaxial de contrainte dans la section Rapport maximal pour l'état triaxial de contrainte selon 6.15 (art. 6.2.1 (5)) C	1.20

### 1.2 MATÉRIAUX

Matériau N°	Matériau Description	Module E E [MPa]	Module de cisaille G [MPa]	Coefficient de Poisson $\nu$ [-]	Limite d'élasticité $f_o$ [MPa]	Épaisseur max. t [mm]
1	Alliage d'aluminium EN-AW 6060 (EP,ET,ER/B) T5   EN 1999-1-1:2007	70000.00	27000.00	0.300	120.00	5.0

### 1.3 SECTIONS

Sect. N°	Matériau N°	Section Description	Type de la section	Vérification max. Rapport	Commentaire
1	1	110060 - THERM+ 56 - RAICO	Général	0.57	

### 1.6 LONGUEURS EFFICACES - BARRES

Barre N°	Flambement Possible	Flambement autour de l'axe y		Flambement autour de l'axe z		Déversement				
		Possible	$k_{cr,y}$ $L_{cr,y}$ [mm]	Possible	$k_{cr,z}$ $L_{cr,z}$ [mm]	Possible	$k_z$	$k_w$	$L_w$ [mm]	$L_T$ [mm]
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 14757.30	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 14757.30	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	14757.30	14757.30
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 14757.30	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 14757.30	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	14757.30	14757.30
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 14757.30	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 14757.30	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	14757.30	14757.30
30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 14757.30	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 14757.30	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	14757.30	14757.30
44	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 14757.30	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00 14757.30	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	14757.30	14757.30

Projet : ESTIA      Modèle : Verrière      Date : 02/12/2021

## ■ 1.10 DONNÉES DE SERVICE

N°	Référence à	Barres/Ensembles n°	Longueur de référence		Direct.	Contre-flèche e <sub>0</sub> [mm]	Type de poutre
			Manuellemen	l [mm]			
1	Barre	1	<input checked="" type="checkbox"/>	2157.00	z	0.0	Poutre
2	Barre	2	<input checked="" type="checkbox"/>	2157.03	z	0.0	Poutre
3	Barre	3	<input checked="" type="checkbox"/>	2157.00	z	0.0	Poutre
4	Barre	30	<input checked="" type="checkbox"/>	2157.00	z	0.0	Poutre
5	Barre	44	<input checked="" type="checkbox"/>	2157.00	z	0.0	Poutre

## ■ 2.1 VÉRIFICATION PAR CAS DE CHARGE

CC/CO/ CR	Cas de charge ou ou CO/CR	Barre N°	Position x [mm]	Vérification		Vérificatio N°	Description
Vérification de l'état limite ultime							
CR1	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10	1	2150.00	0.57	≤ 1	173)	DT
CR5	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1	2	2150.00	0.34	≤ 1	173)	AC
Vérification de l'état limite de service							
CR2	ELS - Caractéristique	3	1083.00	0.39	≤ 1	401)	SC
CR3	ELS - Fréquent	2	1083.00	0.15	≤ 1	402)	SF
CR4	ELS - Quasi-permanent	2	1083.00	0.13	≤ 1	403)	SQ

# ANNEXE 3



Projet : ESTIA

Modèle : Poutre métallique courante

Date : 02/12/2021

## ANALYSE STATIQUE

PROJET

**ESTIA**

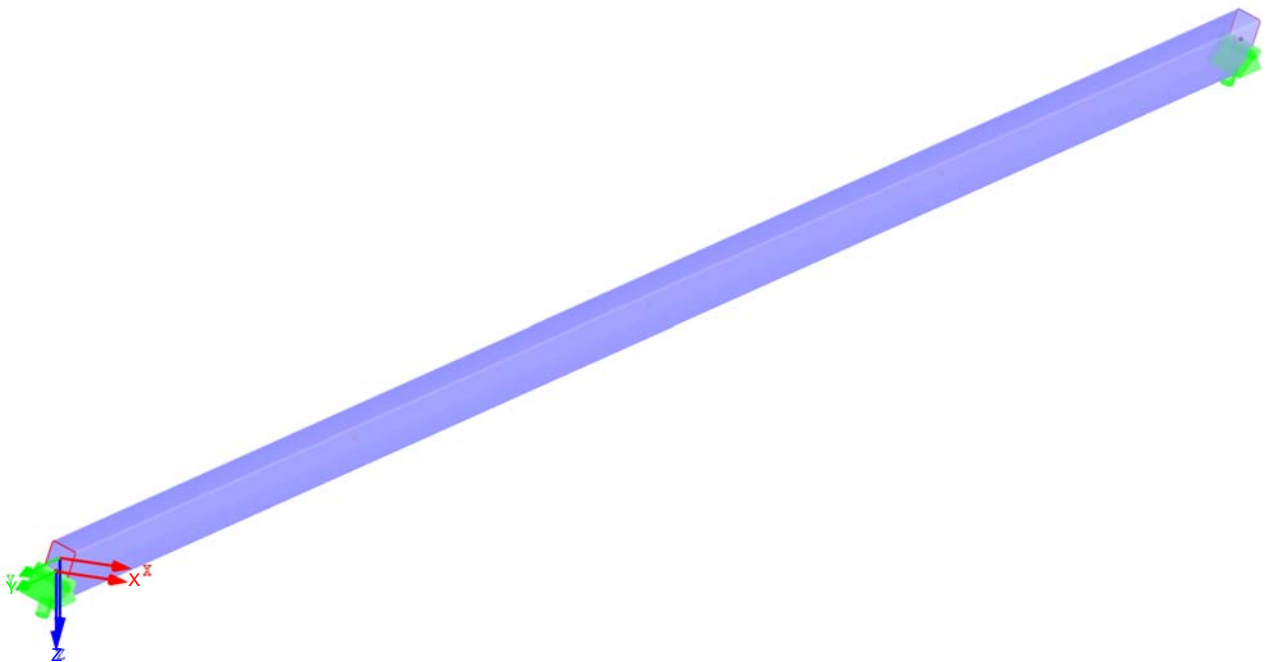
CLIENT

**CCF BIDART**

CRÉÉ PAR

**R.B**

Isométrique



Projet : ESTIA

Modèle : Poutre métallique courante

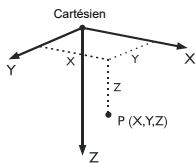
Date : 02/12/2021

## ■ MODÈLE - DONNÉES DE BASE

	Général	Nom du modèle	: Poutre métallique courante
		Type de modèle	: 3D
		Direction positive de l'axe global Z	: Vers le bas
		Classification des cas de charge et combinaisons	: Selon la norme : EN 1990 Annexe nationale : NF - France
		<input checked="" type="checkbox"/> Créer les combinaisons automatiquement	: <input checked="" type="checkbox"/> Combinaisons de charge
	Options	<input type="checkbox"/> RF-FORM-FINDING -Trouver des formes d'équilibre initiales de membranes et de câbles	
		<input type="checkbox"/> RF-CUTTING-PATTERN	
		<input type="checkbox"/> Analyse de tuyauterie	
		<input type="checkbox"/> Utiliser la règle CQC	
		<input type="checkbox"/> Activer le modèle CAO/BIM	
		Gravitation standard	: 10.00 m/s <sup>2</sup>

## ■ PARAMÈTRES DU MAILLAGE EF

	Général	Longueur visée des éléments finis	$l_{FE}$	: 500.0 mm
		Distance maximale entre un nœud et une ligne pour l'intégrer dans la ligne	$\epsilon$	: 1.0 mm
		Nombre maximal de nœuds de maillage (en milles)		: 500
	Barres	Nombre de divisions de barres avec câble, fondation élastique, caractéristique conique ou plastique		: 10
		<input checked="" type="checkbox"/> Activer les divisions de barre pour la grande déformation ou analyse post-critique		
		<input checked="" type="checkbox"/> Utiliser la division pour les barres avec nœuds situés en dessus		
	Surfaces	Rapport maximal des diagonales de rectangle EF	$\Delta_D$	: 1.80
		Inclinaison max. hors-plan de deux éléments finis	$\alpha$	: 0.50 °
		Forme des éléments finis		: Triangles et quadrangles <input checked="" type="checkbox"/> Carrés similaires si possible



## ■ 1.1 NŒUDS

Nœud n°	Type de nœud	Nœud de réf.	Système de coordonnées	Coordonnées du nœud			Commentaire
				X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	
1	Standard	-	Cartésien	0.00	0.00	0.00	
2	Standard	-	Cartésien	0.00	-8000.00	0.00	
3	Sur la ligne	1	Cartésien	0.00	-40.00	0.00	
4	Sur la ligne	1	Cartésien	0.00	-2020.00	0.00	Nœuds de type « Sur ligne »
5	Sur la ligne	1	Cartésien	0.00	-4000.00	0.00	
6	Sur la ligne	1	Cartésien	0.00	-5980.00	0.00	
7	Sur la ligne	1	Cartésien	0.00	-7960.00	0.00	

### ■ 1.1.1 NŒUDS DE TYPE « SUR LIGNE »

Nœud n°	Ligne de référence n°	Paramètre $\delta$ [%]	Commentaire
3	1	0.50	
4	1	25.25	
5	1	50.00	
6	1	74.75	
7	1	99.50	Nœuds de type « Sur ligne »

## ■ 1.2 LIGNES

Ligne n°	Type de ligne	Nœud n°	Longueur de ligne L [mm]	Y	Commentaire
1	Polyligne	1,2	8000.00	Y	

## ■ 1.3 MATÉRIAUX

Matér. n°	Module E [MPa]	Module G [MPa]	Coef. Poisson $\nu$ [-]	Poids spécif. $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Coef. thermique $\alpha$ [1/°C]	Coefficient partiel $\gamma_M$ [-]	Modèle du matériau
1	Acier S 235   EN 10025-2:2004-11 210000.00	80769.20	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrope linéairement élastique

Projet : ESTIA

Modèle : Poutre métallique courante

Date : 02/12/2021

## 1.7 APPUIS NODAUX

Appui n°	Nœud n°	Système d'axe	Pot. en Z	u <sub>x</sub>	u <sub>y</sub>	u <sub>z</sub>	φ <sub>x</sub>	φ <sub>y</sub>	φ <sub>z</sub>
1	1,2	Défini par l'utilisateur X', Y', Z'	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 1.7.10 APPUIS NODAUX - SYSTÈME D'AXE DÉFINI PAR L'UTILISATEUR

Appui n°	Type de direction	Séquence	Rotation [°] sur X	Rotation [°] sur Y	Rotation [°] sur Z	Système de coordonnées	1er axe	Nœud 1 n°	Nœud 2 n°	2e axe	Nœud de réf.	Barre/ligne n°
1	Le même comme la barre											1

## 1.13 SECTIONS

Section n°	Matér. n°	I <sub>x</sub> [cm <sup>4</sup> ] A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ] A <sub>y</sub> [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>z</sub> [cm <sup>4</sup> ] A <sub>z</sub> [cm <sup>2</sup> ]	Axes princip. α [°]	Rotation α' [°]	Dimensions totales [mm] Largeur b	Hauteur h
1	RRO 200x100x6   EN 10219-2:2006	1417.00 33.60	1703.00 7.58	577.00 21.43	0.00	0.00	100.0	200.0

## 1.14 ARTICULATIONS DE BARRE

Articul. n°	Système de référence	Articul. ou ress. axial/de cisail. [kN/m] u <sub>x</sub>	Articul. ou ress. axial/de cisail. [kN/m] u <sub>y</sub>	Articul. ou ress. axial/de cisail. [kN/m] u <sub>z</sub>	Articul. ou ress. de moment [kNm/rad] φ <sub>x</sub>	Articul. ou ress. de moment [kNm/rad] φ <sub>y</sub>	Articul. ou ress. de moment [kNm/rad] φ <sub>z</sub>	Commentaire
1	Local x,y,z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

## 1.17 BARRES

Barre n°	Ligne n°	Type de barre	Rotation Type β [°]	Section Début	Section Fin	Articul. n° Début	Articul. n° Fin	Exc. n°	Divis. n°	Longueur L [mm]	
1	1	Poutre	Angle 19.30	1	1	-	-	-	-	8000.00	Y

## 2.1 CAS DE CHARGE

Cas de charge	Description du cas de charge	EN 1990   NF Catégorie d'action	Poids propre - Facteur en direction
			Active X Y Z
CC1	Poids propre	Permanente	<input checked="" type="checkbox"/> 0.000 0.000 1.000
CC2	CP vitrages	Permanente	<input type="checkbox"/>
CC3	Vent ascendant	Vent	<input type="checkbox"/>
CC4	Vent descendant	Vent	<input type="checkbox"/>
CC5	Neige	Neige (H ≤ 1000 m d'alt.)	<input type="checkbox"/>
CC6	Neige accidentelle	Accidentel	<input type="checkbox"/>
CC7	Exploitation entretien	Imposée - catégorie B : bureaux	<input type="checkbox"/>

## 2.5 COMBINAISONS DE CHARGE

Com.de charge	SC	Description de Description	n°	Facteur	Cas de charge
CO1	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2	1	1.35	CC1 Poids propre
			2	1.35	CC2 CP vitrages
CO2	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC3	1	1.35	CC1 Poids propre
			2	1.35	CC2 CP vitrages
			3	1.50	CC3 Vent ascendant
CO3	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC4	1	1.35	CC1 Poids propre
			2	1.35	CC2 CP vitrages
			3	1.50	CC4 Vent descendant
CO4	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC3 + 0.75*CC5	1	1.35	CC1 Poids propre
			2	1.35	CC2 CP vitrages
			3	1.50	CC3 Vent ascendant
			4	0.75	CC5 Neige
CO5	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC4 + 0.75*CC5	1	1.35	CC1 Poids propre
			2	1.35	CC2 CP vitrages
			3	1.50	CC4 Vent descendant
			4	0.75	CC5 Neige
CO6	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC3 + 1.05*CC7	1	1.35	CC1 Poids propre
			2	1.35	CC2 CP vitrages
			3	1.50	CC3 Vent ascendant
			4	1.05	CC7 Exploitation entretien
CO7	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC4 + 1.05*CC7	1	1.35	CC1 Poids propre
			2	1.35	CC2 CP vitrages
			3	1.50	CC4 Vent descendant
			4	1.05	CC7 Exploitation entretien
CO8	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC5	1	1.35	CC1 Poids propre

Projet : ESTIA

Modèle : Poutre métallique courante

Date : 02/12/2021

## 2.5 COMBINAISONS DE CHARGE

Com.de charge	SC	Description de	n°	Facteur	Cas de charge	
		Description				
CO9	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 0.9*CC3 + 1.5*CC5	2	1.35	CC2	CP vitrages
			3	1.50	CC5	Neige
			1	1.35	CC1	Poids propre
			2	1.35	CC2	CP vitrages
			3	0.90	CC3	Vent ascendant
CO10	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 0.9*CC4 + 1.5*CC5	4	1.50	CC5	Neige
			1	1.35	CC1	Poids propre
			2	1.35	CC2	CP vitrages
			3	0.90	CC4	Vent descendant
			4	1.50	CC5	Neige
CO11	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC5 + 1.05*CC7	1	1.35	CC1	Poids propre
			2	1.35	CC2	CP vitrages
			3	1.50	CC5	Neige
			4	1.05	CC7	Exploitation entretien
CO12	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC7	1	1.35	CC1	Poids propre
			2	1.35	CC2	CP vitrages
			3	1.50	CC7	Exploitation entretien
CO13	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 0.9*CC3 + 1.5*CC7	1	1.35	CC1	Poids propre
			2	1.35	CC2	CP vitrages
			3	0.90	CC3	Vent ascendant
			4	1.50	CC7	Exploitation entretien
CO14	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 0.9*CC4 + 1.5*CC7	1	1.35	CC1	Poids propre
			2	1.35	CC2	CP vitrages
			3	0.90	CC4	Vent descendant
			4	1.50	CC7	Exploitation entretien
CO15	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 0.75*CC5 + 1.5*CC7	1	1.35	CC1	Poids propre
			2	1.35	CC2	CP vitrages
			3	0.75	CC5	Neige
			4	1.50	CC7	Exploitation entretien
CO16	STR	CC1 + CC2 + 1.5*CC3	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.50	CC3	Vent ascendant
CO17	STR	CC1 + CC2 + 1.5*CC4	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.50	CC4	Vent descendant
CO18	S Ch	CC1 + CC2	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
CO19	S Ch	CC1 + CC2 + CC3	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.00	CC3	Vent ascendant
CO20	S Ch	CC1 + CC2 + CC4	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.00	CC4	Vent descendant
CO21	S Ch	CC1 + CC2 + CC3 + 0.5*CC5	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.00	CC3	Vent ascendant
			4	0.50	CC5	Neige
CO22	S Ch	CC1 + CC2 + CC4 + 0.5*CC5	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.00	CC4	Vent descendant
			4	0.50	CC5	Neige
CO23	S Ch	CC1 + CC2 + CC3 + 0.7*CC7	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.00	CC3	Vent ascendant
			4	0.70	CC7	Exploitation entretien
CO24	S Ch	CC1 + CC2 + CC4 + 0.7*CC7	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.00	CC4	Vent descendant
			4	0.70	CC7	Exploitation entretien
CO25	S Ch	CC1 + CC2 + CC5	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.00	CC5	Neige
CO26	S Ch	CC1 + CC2 + 0.6*CC3 + CC5	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	0.60	CC3	Vent ascendant
			4	1.00	CC5	Neige
CO27	S Ch	CC1 + CC2 + 0.6*CC4 + CC5	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	0.60	CC4	Vent descendant
			4	1.00	CC5	Neige
CO28	S Ch	CC1 + CC2 + CC5 + 0.7*CC7	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.00	CC5	Neige
			4	0.70	CC7	Exploitation entretien
CO29	S Ch	CC1 + CC2 + CC7	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.00	CC7	Exploitation entretien
CO30	S Ch	CC1 + CC2 + 0.6*CC3 + CC7	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	0.60	CC3	Vent ascendant
			4	1.00	CC7	Exploitation entretien
CO31	S Ch	CC1 + CC2 + 0.6*CC4 + CC7	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	0.60	CC4	Vent descendant
			4	1.00	CC7	Exploitation entretien
CO32	S Ch	CC1 + CC2 + 0.5*CC5 + CC7	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	0.50	CC5	Neige
			4	1.00	CC7	Exploitation entretien
CO33	S Fr	CC1 + CC2	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
CO34	S Fr	CC1 + CC2 + 0.2*CC3	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	0.20	CC3	Vent ascendant

Projet : ESTIA

Modèle : Poutre métallique courante

Date : 02/12/2021

## 2.5 COMBINAISONS DE CHARGE

Com.de charge	SC	Description de	n°	Facteur	Cas de charge	
CO35	S Fr	CC1 + CC2 + 0.2*CC4	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	0.20	CC4	Vent descendant
CO36	S Fr	CC1 + CC2 + 0.2*CC3 + 0.3*CC7	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	0.20	CC3	Vent ascendant
			4	0.30	CC7	Exploitation entretien
CO37	S Fr	CC1 + CC2 + 0.2*CC4 + 0.3*CC7	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	0.20	CC4	Vent descendant
			4	0.30	CC7	Exploitation entretien
CO38	S Fr	CC1 + CC2 + 0.2*CC5	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	0.20	CC5	Neige
CO39	S Fr	CC1 + CC2 + 0.2*CC5 + 0.3*CC7	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	0.20	CC5	Neige
			4	0.30	CC7	Exploitation entretien
CO40	S Fr	CC1 + CC2 + 0.5*CC7	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	0.50	CC7	Exploitation entretien
CO41	S Qp	CC1 + CC2	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
CO42	S Qp	CC1 + CC2 + 0.3*CC7	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	0.30	CC7	Exploitation entretien
CO43	ACC	CC1 + CC2 + CC6	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.00	CC6	Neige accidentelle
CO44	ACC	CC1 + CC2 + 0.2*CC3 + CC6	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	0.20	CC3	Vent ascendant
			4	1.00	CC6	Neige accidentelle
CO45	ACC	CC1 + CC2 + 0.2*CC4 + CC6	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	0.20	CC4	Vent descendant
			4	1.00	CC6	Neige accidentelle
CO46	ACC	CC1 + CC2 + CC6 + 0.5*CC7	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.00	CC6	Neige accidentelle
			4	0.50	CC7	Exploitation entretien

## 2.7 COMBINAISONS DE RÉSULTATS

Combin. de rés.	Description	Chargement
CR1	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10	CO1/p ou à CO17
CR2	ELS - Caractéristique	CO18/p ou à CO32
CR3	ELS - Fréquent	CO33/p ou à CO40
CR4	ELS - Quasi-permanent	CO41/p ou CO42/p
CR5	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1	CO43/p ou à CO46

## 3.1 CHARGES NODALES - PAR COMPOSANT - SYSTÈME DE COORDONNÉES

CC1: Poids propre

CC1  
Poids propre

n°	Sur nœuds n°	Système de coordonnées	Force [daN]			Moment [daNm]		
			P <sub>X</sub> / P <sub>U</sub>	P <sub>Y</sub> / P <sub>V</sub>	P <sub>Z</sub> / P <sub>W</sub>	M <sub>X</sub> / M <sub>U</sub>	M <sub>Y</sub> / M <sub>V</sub>	M <sub>Z</sub> / M <sub>W</sub>
1	3,7	1   Inconnu	0.00	9.62	0.00	0.00	0.00	0.00
2	4,6	1   Inconnu	0.00	14.09	0.00	0.00	0.00	0.00
3	5	1   Inconnu	0.00	14.12	0.00	0.00	0.00	0.00

## 3.1 CHARGES NODALES - PAR COMPOSANT - SYSTÈME DE COORDONNÉES

CC2: CP vitrages

CC2  
CP vitrages

n°	Sur nœuds n°	Système de coordonnées	Force [daN]			Moment [daNm]		
			P <sub>X</sub> / P <sub>U</sub>	P <sub>Y</sub> / P <sub>V</sub>	P <sub>Z</sub> / P <sub>W</sub>	M <sub>X</sub> / M <sub>U</sub>	M <sub>Y</sub> / M <sub>V</sub>	M <sub>Z</sub> / M <sub>W</sub>
1	3,7	1   Inconnu	0.00	45.39	0.00	0.00	0.00	0.00
2	4,6	1   Inconnu	0.00	135.87	0.00	0.00	0.00	0.00
3	5	1   Inconnu	0.00	182.32	0.00	0.00	0.00	0.00

## 3.1 CHARGES NODALES - PAR COMPOSANT - SYSTÈME DE COORDONNÉES

CC3: Vent ascendant

CC3  
Vent ascendant

n°	Sur nœuds n°	Système de coordonnées	Force [daN]			Moment [daNm]		
			P <sub>X</sub> / P <sub>U</sub>	P <sub>Y</sub> / P <sub>V</sub>	P <sub>Z</sub> / P <sub>W</sub>	M <sub>X</sub> / M <sub>U</sub>	M <sub>Y</sub> / M <sub>V</sub>	M <sub>Z</sub> / M <sub>W</sub>
1	3,7	1   Inconnu	0.00	-369.29	0.00	0.00	0.00	0.00
2	4,6	1   Inconnu	0.00	-730.55	0.00	0.00	0.00	0.00
3	5	1   Inconnu	0.00	-732.62	0.00	0.00	0.00	0.00

Projet : ESTIA

Modèle : Poutre métallique courante

Date : 02/12/2021

**CC4**  
Vent descendant

■ **3.1 CHARGES NODALES - PAR COMPOSANT**  
**- SYSTÈME DE COORDONNÉES**

CC4: Vent descendant

n°	Sur nœuds	Système de coordonnées	Force [daN]			Moment [daNm]		
	n°		P <sub>X</sub> / P <sub>U</sub>	P <sub>Y</sub> / P <sub>V</sub>	P <sub>Z</sub> / P <sub>W</sub>	M <sub>X</sub> / M <sub>U</sub>	M <sub>Y</sub> / M <sub>V</sub>	M <sub>Z</sub> / M <sub>W</sub>
1	3,7	1   Inconnu	0.00	52.23	0.00	0.00	0.00	0.00
2	4,6	1   Inconnu	0.00	103.31	0.00	0.00	0.00	0.00
3	5	1   Inconnu	0.00	103.60	0.00	0.00	0.00	0.00

**CC5**  
Neige

■ **3.1 CHARGES NODALES - PAR COMPOSANT**  
**- SYSTÈME DE COORDONNÉES**

CC5: Neige

n°	Sur nœuds	Système de coordonnées	Force [daN]			Moment [daNm]		
	n°		P <sub>X</sub> / P <sub>U</sub>	P <sub>Y</sub> / P <sub>V</sub>	P <sub>Z</sub> / P <sub>W</sub>	M <sub>X</sub> / M <sub>U</sub>	M <sub>Y</sub> / M <sub>V</sub>	M <sub>Z</sub> / M <sub>W</sub>
1	3,7	1   Inconnu	0.00	80.31	0.00	0.00	0.00	0.00
2	4,6	1   Inconnu	0.00	154.55	0.00	0.00	0.00	0.00
3	5	1   Inconnu	0.00	151.58	0.00	0.00	0.00	0.00

**CC6**  
Neige accidentelle

■ **3.1 CHARGES NODALES - PAR COMPOSANT**  
**- SYSTÈME DE COORDONNÉES**

CC6: Neige accidentelle

n°	Sur nœuds	Système de coordonnées	Force [daN]			Moment [daNm]		
	n°		P <sub>X</sub> / P <sub>U</sub>	P <sub>Y</sub> / P <sub>V</sub>	P <sub>Z</sub> / P <sub>W</sub>	M <sub>X</sub> / M <sub>U</sub>	M <sub>Y</sub> / M <sub>V</sub>	M <sub>Z</sub> / M <sub>W</sub>
1	3,7	1   Inconnu	0.00	178.47	0.00	0.00	0.00	0.00
2	4,6	1   Inconnu	0.00	343.45	0.00	0.00	0.00	0.00
3	5	1   Inconnu	0.00	336.84	0.00	0.00	0.00	0.00

**CC7**  
Exploitation entretien

■ **3.1 CHARGES NODALES - PAR COMPOSANT**  
**- SYSTÈME DE COORDONNÉES**

CC7: Exploitation entretien

n°	Sur nœuds	Système de coordonnées	Force [daN]			Moment [daNm]		
	n°		P <sub>X</sub> / P <sub>U</sub>	P <sub>Y</sub> / P <sub>V</sub>	P <sub>Z</sub> / P <sub>W</sub>	M <sub>X</sub> / M <sub>U</sub>	M <sub>Y</sub> / M <sub>V</sub>	M <sub>Z</sub> / M <sub>W</sub>
1	3,7	1   Inconnu	0.00	89.29	0.00	0.00	0.00	0.00
2	4,6	1   Inconnu	0.00	88.85	0.00	0.00	0.00	0.00
3	5	1   Inconnu	0.00	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00

■ **4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI**

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>X</sub>	P <sub>Y</sub>	P <sub>Z</sub>	M <sub>X</sub>	M <sub>Y</sub>	M <sub>Z</sub>	
1*	CC1	0.00	34.90	130.34	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.28	272.42	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	-1.52	-1466.15	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.22	207.34	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.32	310.65	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.72	690.34	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.19	178.81	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	47.50	543.73	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	45.22	-1655.49	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	47.82	854.74	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	45.46	-1422.50	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	48.06	1087.73	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	45.41	-1467.74	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	48.02	1042.49	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	47.98	1009.71	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	46.61	-309.83	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	48.18	1196.31	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	48.18	1197.46	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	47.78	811.95	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	46.41	-507.58	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	47.97	998.56	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	48.02	1044.94	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	32.90	-1796.46	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	35.51	713.77	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	35.19	402.76	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	33.66	-1063.39	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	35.40	610.10	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	33.82	-908.06	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	35.56	765.43	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	33.79	-938.22	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	35.53	735.27	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	35.51	713.41	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	34.59	-166.28	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	35.64	837.82	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	35.64	838.58	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	35.37	581.58	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	34.46	-298.11	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	35.50	705.98	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	35.53	736.90	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	35.19	402.76	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	34.88	109.53	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	35.23	444.23	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	34.94	163.18	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	35.28	497.88	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	35.25	464.89	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	35.31	518.54	0.00	0.00	0.00	

Projet : ESTIA

Modèle : Poutre métallique courante

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
1*	CO40	0.00	35.28	492.17	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	35.19	402.76	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	35.24	456.41	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	35.90	1093.10	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	35.60	799.87	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	35.94	1134.57	0.00	0.00	0.00	
2*	CO46	0.00	35.99	1182.51	0.00	0.00	0.00	
	CC1	0.00	34.90	130.34	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.28	272.42	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	-1.52	-1466.15	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.22	207.34	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.32	310.65	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.72	690.34	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.19	178.81	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	47.50	543.73	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	45.22	-1655.49	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	47.82	854.74	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	45.46	-1422.50	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	48.06	1087.73	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	45.41	-1467.74	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	48.02	1042.49	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	47.98	1009.71	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	46.61	-309.83	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	48.18	1196.31	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	48.18	1197.46	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	47.78	811.95	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	46.41	-507.58	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	47.97	998.56	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	48.02	1044.94	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	32.90	-1796.46	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	35.51	713.77	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	35.19	402.76	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	33.66	-1063.39	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	35.40	610.10	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	33.82	-908.06	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	35.56	765.43	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	33.79	-938.22	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	35.53	735.27	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	35.51	713.41	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	34.59	-166.28	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	35.64	837.82	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	35.64	838.58	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	35.37	581.58	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	34.46	-298.11	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	35.50	705.98	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	35.53	736.90	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	35.19	402.76	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	34.88	109.53	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	35.23	444.23	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	34.94	163.18	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	35.28	497.88	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	35.25	464.89	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	35.31	518.54	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	35.28	492.17	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	35.19	402.76	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	35.24	456.41	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	35.90	1093.10	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	35.60	799.87	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	35.94	1134.57	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	35.99	1182.51	0.00	0.00	0.00	

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Combinaisons de résultats

Nœud n°	CR		Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
			P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
1*	CR1	Max	0.00	48.18	1197.46	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	32.90	-1796.46	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	35.64	838.58	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	33.66	-1063.39	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	35.31	518.54	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	34.88	109.53	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	35.24	456.41	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	35.19	402.76	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	35.99	1182.51	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	35.60	799.87	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
2*	CR1	Max	0.00	48.18	1197.46	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	32.90	-1796.46	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	35.64	838.58	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	33.66	-1063.39	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	35.31	518.54	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	34.88	109.53	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	35.24	456.41	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	35.19	402.76	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	35.99	1182.51	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	35.60	799.87	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - p

Projet : ESTIA

Modèle : Poutre métallique courante

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Combinaisons de résultats

Nœud n°	CR	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
2*								psi-1,1



**RF-STEEL EC3**  
CA1  
Vérification des poutres courantes

Projet : ESTIA      Modèle : Poutre métallique courante      Date : 02/12/2021

## ■ 1.1 DONNÉES DE BASE

Barres à vérifier :	1	
Ensembles de barres à vérifier :		
Annexe nationale :	CEN	
Vérification de l'état limite ultime		
Combinaisons de résultats à vérifier :	CR1 CR5	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10 ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
Vérification de l'état limite de service		
Combinaisons de résultats à vérifier :	CR2 CR3 CR4	ELS - Caractéristique ELS - Fréquent ELS - Quasi-permanent

### ■ 1.1.1 DÉTAILS

Analyse de stabilité	
Vérification de stabilité	<input checked="" type="checkbox"/>
Flexion autour de l'axe principal y	
Méthode de la barre équivalente selon 6.3	<input checked="" type="checkbox"/>
Inclure les effets du 2nd ordre selon 5.2.2(4) par augmentation du moment fléchissant	<input type="checkbox"/>
Flexion autour de l'axe faible z	
Méthode de la barre équivalente selon 6.3	<input checked="" type="checkbox"/>
Inclure les effets du 2nd ordre selon 5.2.2(4) par augmentation du moment fléchissant	<input type="checkbox"/>
Détermination du moment critique pour le déversement élastique	
Pour les barres :	Automatiquement par la méthode de valeur propre
Application des charges transversales positives :	Au bord de la section vers le centre de cisaillement (par ex. semelle supérieure, effet déstabilisant)
Type de modèle selon le tableau B.3	
Nœuds déplaçables y - y ( $C_{my} = 0.9$ )	<input type="checkbox"/>
Nœuds déplaçables z - z ( $C_{mz} = 0.9$ )	<input type="checkbox"/>
Charge limite pour les cas spéciaux	
Sections asymétriques avec compression et flexion	
$M_{y,Ed} / M_{pl,y,Rd} \leq$	0.01
$M_{z,Ed} / M_{pl,z,Rd} \leq$	0.01
$N_{d,Ed} / N_{pl} \leq$	0.01
Sections asymétriques, barres coniques ou ensembles de barres	
$M_{z,Ed} / M_{pl,z,Rd} \leq$	0.05
Sections avec torsion	
$\tau_{t,Ed} / \tau_{t,Rd} \leq$	0.05
Méthode d'analyse de stabilité pour les ensembles de barres selon	6.3.4 Méthode générale
Classification des sections	
Type de détermination de $\chi$ et $\alpha$ selon le tableau 5.2 :	Augmenter $N_{Ed}$ et $M_{Ed}$ uniformément
Pour le c/t limite de classe 3, augmenter le facteur de matériau $\epsilon$ selon 5.5.2(9)	<input checked="" type="checkbox"/>
Utiliser SHAPE-THIN pour la classification de tous les types de sections supportés (Classe 3 et Classe 4 possibles)	<input type="checkbox"/>
Ignorer la classification des parties courbées si $c/t \leq$	<input checked="" type="checkbox"/> 5.00
Options	
Calcul élastique (aussi pour les sections de Classe 1 ou 2)	<input type="checkbox"/>
Analyse de stabilité avec efforts internes du 2nd ordre	
Utiliser $\gamma_{M1}$ pour la détermination de la résistance de section	<input type="checkbox"/>
Vérification de la section pour M+N	
Utiliser itération linéaire selon 6.2.1(7)	<input type="checkbox"/>
Sections de classe 4 avec torsion	
$\tau_{t,Ed} / \tau_{t,Rd} \leq$	0.05
Déformation rapportée à :	Extrémités des barres / des ensembles de barres déplacées
Limitation de la respiration des âmes	
Vérifier comme une structure du pont (selon EN 1993-2, 7.4)	<input type="checkbox"/>
Élancements de barre	
Barres avec	$\lambda_{limite}$
Que la traction :	300
Compression / flexion :	200
Vérification des soudures	
Permettre la vérification des soudures	<input type="checkbox"/>

### ■ 1.1.2 ANNEXE NATIONALE

Coefficients partiels selon 6.1, note 2B	
Pour la résistance des sections $\gamma_{M0}$ :	1.00

Projet : ESTIA

Modèle : Poutre métallique courante

Date : 02/12/2021

## ■ 1.1.2 ANNEXE NATIONALE

Pour la résistance des barres au flambement (déterminés pour la vérification dans l'article 6.3) $\gamma_{M1}$ :	1.00
Pour la résistance à la rupture des sections en traction $\gamma_{M2}$ :	1.25
Propriétés de feu $\gamma_{M,fi}$	1.00
Cisaillement selon 6.2.6(3) et voilement par cisaillement selon EN 1993-1-5 Coefficient $\eta$ :	1.20
Paramètres pour le déversement Coefficients d'imperfection des courbes de déversement selon le tableau 6.3 Courbe de flambement a :	0.21
Courbe de flambement b :	0.34
Courbe de flambement c :	0.49
Courbe de flambement d :	0.76
Utiliser le facteur f pour modifier $\chi_{LT}$ selon 6.3.2.3(2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Paramètres pour $\phi_{LT}$ selon 6.3.2.3(1) :	
Sections en I laminées $\lambda_{LT,0}$ :	0.40
$\beta$ :	0.75
Sections en I soudées $\lambda_{LT,0}$ :	0.40
$\beta$ :	0.75
Déterminer les courbes de déversement :	Si possible, selon 6.3.2.3, Éq. (6.57), sinon selon 6.3.2.2, Éq. (6.56)
Déterminer les facteurs d'interaction pour 6.3.3(4) selon la méthode :	2 selon l'annexe B
Limites de service (flèches) selon 7.2 Combinaison des actions (tableau A1.4 de EN 1990) :	
SC : Caractéristique L / 200	Porte-à-faux $L_c / 100$
SF : Fréquente L / 200	$L_c / 100$
SQ : Quasi-permanente L / 200	$L_c / 100$
Méthode générale selon 6.3.4 Utiliser la méthode générale aussi pour les sections qui ne sont pas en I	<input checked="" type="checkbox"/>
Toujours utiliser la méthode générale de calcul de stabilité selon 6.3.4	<input type="checkbox"/>
Utiliser la courbe européenne de déversement selon [5]	<input type="checkbox"/>
Utiliser la méthode de Johannes Caspar Naumes pour déterminer la stabilité hors-plan	<input type="checkbox"/>
Utiliser interpolation selon l'équation (6.66)	<input type="checkbox"/>
<b>Paramètres de l'acier inoxydable (EN 1993-1-4)</b> Coefficients partiels selon 5.1	
Pour la résistance des sections $\gamma_{M0}$	1.10
Pour la résistance des barres au flambement (déterminé pour les vérifications dans la clause 6.3) $\gamma_{M1}$	1.10
Pour la résistance des sections jusqu'à la rupture due à la traction $\gamma_{M2}$	1.25
Cisaillement selon 5.6(2) et voilement par cisaillement $\eta$	1.20
Paramètres pour la vérification de stabilité	
Coefficient d'imperfection Flambement	$\alpha$
Sections ouvertes formées à froid	0.49
Sections creuses (soudées ou sans couture)	0.49
Sections ouvertes soudées (autour de l'axe majeur)	0.49
Sections ouvertes soudées (autour de l'axe mineur)	0.76
Flambement par torsion et déversement	
Toutes les barres de la structure	0.34
Paramètre pour $\phi$ Flambement	$\lambda_0$
Sections ouvertes formées à froid	0.40
Sections creuses (soudées ou sans couture)	0.40
Sections ouvertes soudées (autour de l'axe majeur)	0.20
Sections ouvertes soudées (autour de l'axe mineur)	0.20
Flambement par torsion et déversement	
Toutes les barres de la structure	0.20
Coefficient d'imperfection Sections formées à froid et sections creuses (soudées et sans couture)	$\alpha_{LT}$ 0.34
Sections ouvertes soudées et autres sections	0.76

Projet : ESTIA

Modèle : Poutre métallique courante

Date : 02/12/2021

## 1.2 MATÉRIAUX

Matériau N°	Matériau Description	Module E E [MPa]	Module de cisaille G [MPa]	Coefficient de Poisson $\nu$ [-]	Limite d'élasticité $f_{yk}$ [MPa]	Épaisseur max. t [mm]
1	Acier S 235   EN 10025-2:2004-11	210000.00	80769.20	0.300	235.00 225.00 215.00 195.00 185.00 175.00 165.00	16.0 40.0 100.0 150.0 200.0 250.0 400.0

RRO 200x100x6



## 1.3 SECTIONS

Sect. N°	Matériau N°	Section Description	Type de la section	Vérification max. Rapport	Commentaire
1	1	RRO 200x100x6   EN 10219-2:2006	Section en caisson laminée	0.92	

## 1.5 LONGUEURS EFFICACES - BARRES

Barre N°	Flambement Possible	Flambement autour de l'axe y Possible	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [mm]	Flambement autour de l'axe z Possible	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [mm]	Déversement Possible	$k_z$	$k_w$	$L_w$ [mm]	$L_T$ [mm]
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	8000.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	8000.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	8000.00	8000.00

## 1.9 DONNÉES DE SERVICE

N°	Référence à	Barres/Ensembles n°	Longueur de référence Manuellerement	I [mm]	Direct.	Contre-flèche $e_0$ [mm]	Type de poutre
1	Barre	1	<input type="checkbox"/>	8000.00	y, z	0.0	Poutre

## 1.12 PARAMÈTRES - BARRES

Barre N°	Description	Paramètre
1	Section	1 - RRO 200x100x6   EN 10219-2:2006
	Panneau de cisaillement	<input type="checkbox"/>
	Maintien de rotation	<input type="checkbox"/>
	Aire de la section pour la vérification de la traction	<input type="checkbox"/>

## 2.1 VÉRIFICATION PAR CAS DE CHARGE

CC/CO/CR	Cas de charge ou ou CO/CR	Barre N°	Position x [mm]	Vérification	Vérification N°	Description
CR1	<b>Vérification de l'état limite ultime</b> ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10	1	4000.00	0.56	$\leq 1$	CS161) DT
CR5	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1	1	4000.00	0.29	$\leq 1$	CS161) AC
CR2	<b>Vérification de l'état limite de service</b> ELS - Caractéristique	1	4000.00	0.92	$\leq 1$	SE401) SC
CR3	ELS - Fréquent	1	4000.00	0.48	$\leq 1$	SE402) SF
CR4	ELS - Quasi-permanent	1	4000.00	0.43	$\leq 1$	SE403) SQ

# ANNEXE 4

Projet : ESTIA

Modèle : Poutre métallique auvent

Date : 02/12/2021

## ANALYSE STATIQUE

PROJET

**ESTIA**

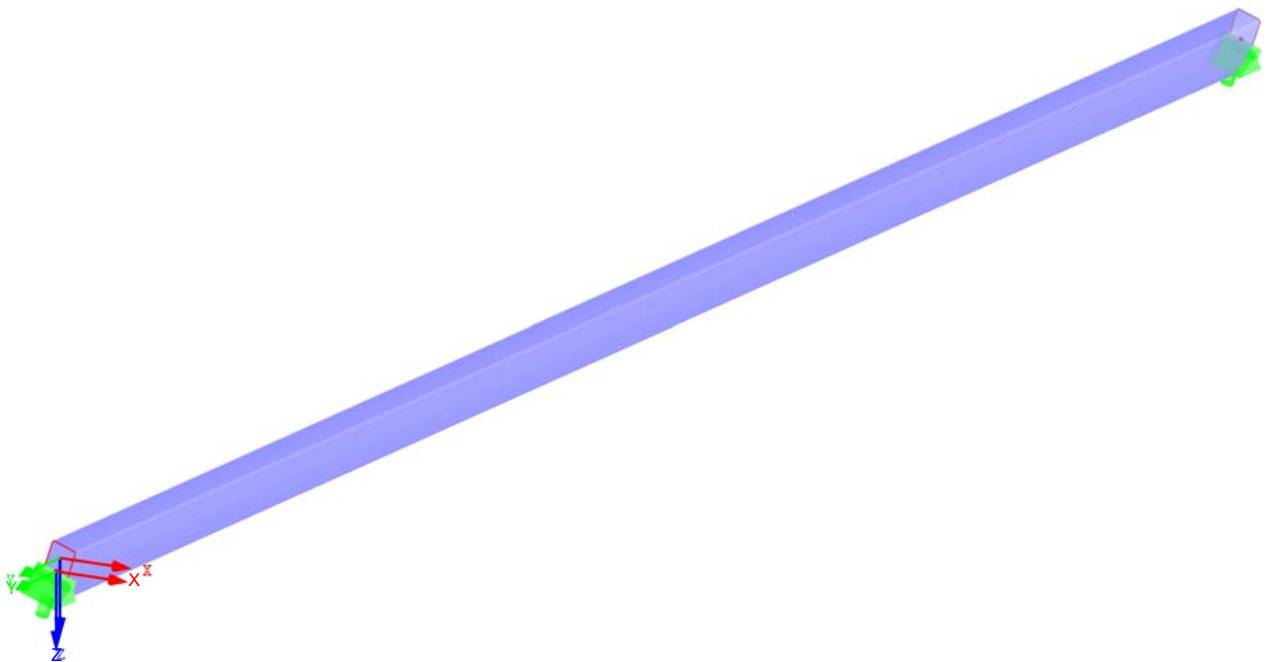
CLIENT

**CCF BIDART**

CRÉÉ PAR

**R.B**

Isométrique



Projet : ESTIA

Modèle : Poutre métallique auvent

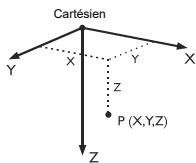
Date : 02/12/2021

## ■ MODÈLE - DONNÉES DE BASE

	Général	Nom du modèle	: Poutre métallique auvent
		Type de modèle	: 3D
		Direction positive de l'axe global Z	: Vers le bas
		Classification des cas de charge et combinaisons	: Selon la norme : EN 1990 Annexe nationale : NF - France
		<input checked="" type="checkbox"/> Créer les combinaisons automatiquement	: <input checked="" type="checkbox"/> Combinaisons de charge
	Options	<input type="checkbox"/> RF-FORM-FINDING -Trouver des formes d'équilibre initiales de membranes et de câbles	
		<input type="checkbox"/> RF-CUTTING-PATTERN	
		<input type="checkbox"/> Analyse de tuyauterie	
		<input type="checkbox"/> Utiliser la règle CQC	
		<input type="checkbox"/> Activer le modèle CAO/BIM	
		Gravitation standard g	: 10.00 m/s <sup>2</sup>

## ■ PARAMÈTRES DU MAILLAGE EF

	Général	Longueur visée des éléments finis	$l_{FE}$	: 500.0 mm
		Distance maximale entre un nœud et une ligne pour l'intégrer dans la ligne	$\epsilon$	: 1.0 mm
		Nombre maximal de nœuds de maillage (en milles)		: 500
	Barres	Nombre de divisions de barres avec câble, fondation élastique, caractéristique conique ou plastique		: 10
		<input checked="" type="checkbox"/> Activer les divisions de barre pour la grande déformation ou analyse post-critique		
		<input checked="" type="checkbox"/> Utiliser la division pour les barres avec nœuds situés en dessus		
	Surfaces	Rapport maximal des diagonales de rectangle EF	$\Delta_D$	: 1.80
		Inclinaison max. hors-plan de deux éléments finis	$\alpha$	: 0.50 °
		Forme des éléments finis		: Triangles et quadrangles <input checked="" type="checkbox"/> Carrés similaires si possible



## ■ 1.1 NŒUDS

Nœud n°	Type de nœud	Nœud de réf.	Système de coordonnées	Coordonnées du nœud			Commentaire
				X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	
1	Standard	-	Cartésien	0.00	0.00	0.00	
2	Standard	-	Cartésien	0.00	-8000.00	0.00	
3	Sur la ligne	1	Cartésien	0.00	-40.00	0.00	
4	Sur la ligne	1	Cartésien	0.00	-2020.00	0.00	Nœuds de type « Sur ligne »
5	Sur la ligne	1	Cartésien	0.00	-4000.00	0.00	
6	Sur la ligne	1	Cartésien	0.00	-5980.00	0.00	
7	Sur la ligne	1	Cartésien	0.00	-7960.00	0.00	

### ■ 1.1.1 NŒUDS DE TYPE « SUR LIGNE »

Nœud n°	Ligne de référence n°	Paramètre $\delta$ [%]	Commentaire
3	1	0.50	
4	1	25.25	
5	1	50.00	
6	1	74.75	
7	1	99.50	Nœuds de type « Sur ligne »

## ■ 1.2 LIGNES

Ligne n°	Type de ligne	Nœud n°	Longueur de ligne L [mm]		Commentaire
1	Polyligne	1,2	8000.00	Y	

## ■ 1.3 MATÉRIAUX

Matér. n°	Module E [MPa]	Module G [MPa]	Coef. Poisson $\nu$ [-]	Poids spécif. $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Coef. thermique $\alpha$ [1/°C]	Coefficient partiel $\gamma_M$ [-]	Modèle du matériau
1	Acier S 235   EN 10025-2:2004-11 210000.00	80769.20	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrope linéairement élastique

Projet : ESTIA

Modèle : Poutre métallique auvent

Date : 02/12/2021

## 1.7 APPUIS NODAUX

Appui n°	Nœud n°	Système d'axe	Pot. en Z	u <sub>x</sub>	u <sub>y</sub>	u <sub>z</sub>	φ <sub>x</sub>	φ <sub>y</sub>	φ <sub>z</sub>
1	1,2	Défini par l'utilisateur X', Y', Z'	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 1.7.10 APPUIS NODAUX - SYSTÈME D'AXE DÉFINI PAR L'UTILISATEUR

Appui n°	Type de direction	Séquence	Rotation [°] sur X	Rotation [°] sur Y	Rotation [°] sur Z	Système de coordonnées	1er axe	Nœud 1 n°	Nœud 2 n°	2e axe	Nœud de réf.	Barre/ligne n°
1	Le même comme la barre											1

## 1.13 SECTIONS

Section n°	Matér. n°	I <sub>x</sub> [cm <sup>4</sup> ] A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ] A <sub>y</sub> [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>z</sub> [cm <sup>4</sup> ] A <sub>z</sub> [cm <sup>2</sup> ]	Axes princip. α [°]	Rotation α' [°]	Dimensions totales [mm] Largeur b	Hauteur h
1	RRO 200x100x6   EN 10219-2:2006	1417.00 33.60	1703.00 7.58	577.00 21.43	0.00	0.00	100.0	200.0

## 1.14 ARTICULATIONS DE BARRE

Articul. n°	Système de référence	Articul. ou ress. axial/de cisail. [kN/m] u <sub>x</sub>	Articul. ou ress. axial/de cisail. [kN/m] u <sub>y</sub>	Articul. ou ress. axial/de cisail. [kN/m] u <sub>z</sub>	Articul. ou ress. de moment [kNm/rad] φ <sub>x</sub>	Articul. ou ress. de moment [kNm/rad] φ <sub>y</sub>	Articul. ou ress. de moment [kNm/rad] φ <sub>z</sub>	Commentaire
1	Local x,y,z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

## 1.17 BARRES

Barre n°	Ligne n°	Type de barre	Rotation Type β [°]	Section Début	Section Fin	Articul. n° Début	Articul. n° Fin	Exc. n°	Divis. n°	Longueur L [mm]	
1	1	Poutre	Angle 19.30	1	1	-	-	-	-	8000.00	Y

## 2.1 CAS DE CHARGE

Cas de charge	Description du cas de charge	EN 1990   NF Catégorie d'action	Poids propre - Facteur en direction
CC1	Poids propre	Permanente	Active
CC2	CP vitrages	Permanente	X 0.000
CC3	Vent ascendant	Vent	Y 0.000
CC4	Vent descendant	Vent	Z 1.000
CC5	Neige	Neige (H ≤ 1000 m d'alt.)	
CC6	Neige accidentelle	Accidentel	
CC7	Exploitation entretien	Imposée - catégorie B : bureaux	

## 2.5 COMBINAISONS DE CHARGE

Com.de charge	SC	Description de Description	n°	Facteur	Cas de charge
CO1	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2	1	1.35	CC1 Poids propre
CO2	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC3	2	1.35	CC2 CP vitrages
CO3	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC4	3	1.50	CC3 Poids propre
CO4	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC3 + 0.75*CC5	4	0.75	CC5 CP vitrages
CO5	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC4 + 0.75*CC5	5	0.75	CC5 Vent ascendant
CO6	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC3 + 1.05*CC7	6	1.05	CC7 Poids propre
CO7	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC4 + 1.05*CC7	7	1.05	CC7 CP vitrages
CO8	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC5	8	1.35	CC1 Poids propre

Projet : ESTIA

Modèle : Poutre métallique auvent

Date : 02/12/2021

## 2.5 COMBINAISONS DE CHARGE

Com.de charge	SC	Description de	n°	Facteur	Cas de charge	
		Description				
CO9	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 0.9*CC3 + 1.5*CC5	2	1.35	CC2	CP vitrages
			3	1.50	CC5	Neige
			1	1.35	CC1	Poids propre
			2	1.35	CC2	CP vitrages
			3	0.90	CC3	Vent ascendant
CO10	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 0.9*CC4 + 1.5*CC5	4	1.50	CC5	Neige
			1	1.35	CC1	Poids propre
			2	1.35	CC2	CP vitrages
			3	0.90	CC4	Vent descendant
			4	1.50	CC5	Neige
CO11	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC5 + 1.05*CC7	1	1.35	CC1	Poids propre
			2	1.35	CC2	CP vitrages
			3	1.50	CC5	Neige
			4	1.05	CC7	Exploitation entretien
			1	1.35	CC1	Poids propre
CO12	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 1.5*CC7	2	1.35	CC2	CP vitrages
			3	1.50	CC7	Exploitation entretien
			1	1.35	CC1	Poids propre
			2	1.35	CC2	CP vitrages
			3	1.50	CC7	Exploitation entretien
CO13	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 0.9*CC3 + 1.5*CC7	1	1.35	CC1	Poids propre
			2	1.35	CC2	CP vitrages
			3	0.90	CC3	Vent ascendant
			4	1.50	CC7	Exploitation entretien
			1	1.35	CC1	Poids propre
CO14	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 0.9*CC4 + 1.5*CC7	2	1.35	CC2	CP vitrages
			3	0.90	CC4	Vent descendant
			4	1.50	CC7	Exploitation entretien
			1	1.35	CC1	Poids propre
			2	1.35	CC2	CP vitrages
CO15	STR	1.35*CC1 + 1.35*CC2 + 0.75*CC5 + 1.5*CC7	3	0.90	CC5	Vent descendant
			4	1.50	CC7	Exploitation entretien
			1	1.35	CC1	Poids propre
			2	1.35	CC2	CP vitrages
			3	0.75	CC5	Neige
CO16	STR	CC1 + CC2 + 1.5*CC3	4	1.50	CC7	Exploitation entretien
			1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.50	CC3	Vent ascendant
			1	1.00	CC1	Poids propre
CO17	STR	CC1 + CC2 + 1.5*CC4	2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.50	CC4	Vent descendant
			1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.50	CC4	Vent descendant
CO18	S Ch	CC1 + CC2	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.00	CC3	Vent ascendant
CO19	S Ch	CC1 + CC2 + CC3	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.00	CC3	Vent ascendant
			1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
CO20	S Ch	CC1 + CC2 + CC4	3	1.00	CC3	Vent ascendant
			1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.00	CC4	Vent descendant
			1	1.00	CC1	Poids propre
CO21	S Ch	CC1 + CC2 + CC3 + 0.5*CC5	2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.00	CC3	Vent ascendant
			4	0.50	CC5	Neige
			1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
CO22	S Ch	CC1 + CC2 + CC4 + 0.5*CC5	3	1.00	CC4	Vent descendant
			4	0.50	CC5	Neige
			1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.00	CC4	Vent descendant
CO23	S Ch	CC1 + CC2 + CC3 + 0.7*CC7	4	0.50	CC5	Neige
			1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.00	CC3	Vent ascendant
			4	0.70	CC7	Exploitation entretien
CO24	S Ch	CC1 + CC2 + CC4 + 0.7*CC7	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.00	CC4	Vent descendant
			4	0.70	CC7	Exploitation entretien
			1	1.00	CC1	Poids propre
CO25	S Ch	CC1 + CC2 + CC5	2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.00	CC5	Neige
			1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.00	CC5	Neige
CO26	S Ch	CC1 + CC2 + 0.6*CC3 + CC5	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	0.60	CC3	Vent ascendant
			4	1.00	CC5	Neige
			1	1.00	CC1	Poids propre
CO27	S Ch	CC1 + CC2 + 0.6*CC4 + CC5	2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	0.60	CC4	Vent descendant
			4	1.00	CC5	Neige
			1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
CO28	S Ch	CC1 + CC2 + CC5 + 0.7*CC7	3	0.60	CC4	Vent descendant
			4	1.00	CC5	Neige
			1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.00	CC5	Neige
CO29	S Ch	CC1 + CC2 + CC7	4	0.70	CC7	Exploitation entretien
			1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	1.00	CC7	Exploitation entretien
			1	1.00	CC1	Poids propre
CO30	S Ch	CC1 + CC2 + 0.6*CC3 + CC7	2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	0.60	CC3	Vent ascendant
			4	1.00	CC7	Exploitation entretien
			1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
CO31	S Ch	CC1 + CC2 + 0.6*CC4 + CC7	3	0.60	CC4	Vent descendant
			4	1.00	CC7	Exploitation entretien
			1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	0.60	CC4	Vent descendant
CO32	S Ch	CC1 + CC2 + 0.5*CC5 + CC7	4	1.00	CC7	Exploitation entretien
			1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	0.50	CC5	Neige
			4	1.00	CC7	Exploitation entretien
CO33	S Fr	CC1 + CC2	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	0.20	CC3	Vent ascendant
CO34	S Fr	CC1 + CC2 + 0.2*CC3	1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages
			3	0.20	CC3	Vent ascendant
			1	1.00	CC1	Poids propre
			2	1.00	CC2	CP vitrages



Projet : ESTIA

Modèle : Poutre métallique auvent

Date : 02/12/2021

## 2.5 COMBINAISONS DE CHARGE

Com.de charge	SC	Description de	n°	Facteur	Cas de charge
CO35	S Fr	CC1 + CC2 + 0.2*CC4	1	1.00	CC1
			2	1.00	CC2
			3	0.20	CC4
CO36	S Fr	CC1 + CC2 + 0.2*CC3 + 0.3*CC7	1	1.00	CC1
			2	1.00	CC2
			3	0.20	CC3
			4	0.30	CC7
CO37	S Fr	CC1 + CC2 + 0.2*CC4 + 0.3*CC7	1	1.00	CC1
			2	1.00	CC2
			3	0.20	CC4
			4	0.30	CC7
CO38	S Fr	CC1 + CC2 + 0.2*CC5	1	1.00	CC1
			2	1.00	CC2
			3	0.20	CC5
CO39	S Fr	CC1 + CC2 + 0.2*CC5 + 0.3*CC7	1	1.00	CC1
			2	1.00	CC2
			3	0.20	CC5
			4	0.30	CC7
CO40	S Fr	CC1 + CC2 + 0.5*CC7	1	1.00	CC1
			2	1.00	CC2
			3	0.50	CC7
CO41	S Qp	CC1 + CC2	1	1.00	CC1
			2	1.00	CC2
CO42	S Qp	CC1 + CC2 + 0.3*CC7	1	1.00	CC1
			2	1.00	CC2
			3	0.30	CC7
CO43	ACC	CC1 + CC2 + CC6	1	1.00	CC1
			2	1.00	CC2
			3	1.00	CC6
CO44	ACC	CC1 + CC2 + 0.2*CC3 + CC6	1	1.00	CC1
			2	1.00	CC2
			3	0.20	CC3
			4	1.00	CC6
CO45	ACC	CC1 + CC2 + 0.2*CC4 + CC6	1	1.00	CC1
			2	1.00	CC2
			3	0.20	CC4
			4	1.00	CC6
CO46	ACC	CC1 + CC2 + CC6 + 0.5*CC7	1	1.00	CC1
			2	1.00	CC2
			3	1.00	CC6
			4	0.50	CC7

## 2.7 COMBINAISONS DE RÉSULTATS

Combin. de rés.	Description	Chargement
CR1	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10	CO1/p ou à CO17
CR2	ELS - Caractéristique	CO18/p ou à CO32
CR3	ELS - Fréquent	CO33/p ou à CO40
CR4	ELS - Quasi-permanent	CO41/p ou CO42/p
CR5	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1	CO43/p ou à CO46

## 3.1 CHARGES NODALES - PAR COMPOSANT - SYSTÈME DE COORDONNÉES

CC1: Poids propre

CC1  
Poids propre

n°	Sur nœuds n°	Système de coordonnées	Force [daN]			Moment [daNm]		
			P <sub>X</sub> / P <sub>U</sub>	P <sub>Y</sub> / P <sub>V</sub>	P <sub>Z</sub> / P <sub>W</sub>	M <sub>X</sub> / M <sub>U</sub>	M <sub>Y</sub> / M <sub>V</sub>	M <sub>Z</sub> / M <sub>W</sub>
1	3,7	1   Inconnu	0.00	6.87	0.00	0.00	0.00	0.00
2	4,6	1   Inconnu	0.00	8.86	0.00	0.00	0.00	0.00
3	5	1   Inconnu	0.00	8.86	0.00	0.00	0.00	0.00

## 3.1 CHARGES NODALES - PAR COMPOSANT - SYSTÈME DE COORDONNÉES

CC2: CP vitrages

CC2  
CP vitrages

n°	Sur nœuds n°	Système de coordonnées	Force [daN]			Moment [daNm]		
			P <sub>X</sub> / P <sub>U</sub>	P <sub>Y</sub> / P <sub>V</sub>	P <sub>Z</sub> / P <sub>W</sub>	M <sub>X</sub> / M <sub>U</sub>	M <sub>Y</sub> / M <sub>V</sub>	M <sub>Z</sub> / M <sub>W</sub>
1	3,7	1   Inconnu	0.00	41.93	0.00	0.00	0.00	0.00
2	4,6	1   Inconnu	0.00	81.50	0.00	0.00	0.00	0.00
3	5	1   Inconnu	0.00	80.25	0.00	0.00	0.00	0.00

## 3.1 CHARGES NODALES - PAR COMPOSANT - SYSTÈME DE COORDONNÉES

CC3: Vent ascendant

CC3  
Vent ascendant

n°	Sur nœuds n°	Système de coordonnées	Force [daN]			Moment [daNm]		
			P <sub>X</sub> / P <sub>U</sub>	P <sub>Y</sub> / P <sub>V</sub>	P <sub>Z</sub> / P <sub>W</sub>	M <sub>X</sub> / M <sub>U</sub>	M <sub>Y</sub> / M <sub>V</sub>	M <sub>Z</sub> / M <sub>W</sub>
1	3,7	1   Inconnu	0.00	-162.61	0.00	0.00	0.00	0.00
2	4,6	1   Inconnu	0.00	-322.39	0.00	0.00	0.00	0.00
3	5	1   Inconnu	0.00	-323.13	0.00	0.00	0.00	0.00

Projet : ESTIA

Modèle : Poutre métallique auvent

Date : 02/12/2021

**CC4**  
Vent descendant

■ **3.1 CHARGES NODALES - PAR COMPOSANT**  
**- SYSTÈME DE COORDONNÉES**

CC4: Vent descendant

n°	Sur nœuds n°	Système de coordonnées	Force [daN]			Moment [daNm]		
			P <sub>X</sub> / P <sub>U</sub>	P <sub>Y</sub> / P <sub>V</sub>	P <sub>Z</sub> / P <sub>W</sub>	M <sub>X</sub> / M <sub>U</sub>	M <sub>Y</sub> / M <sub>V</sub>	M <sub>Z</sub> / M <sub>W</sub>
1	3,7	1   Inconnu	0.00	84.22	0.00	0.00	0.00	0.00
2	4,6	1   Inconnu	0.00	166.59	0.00	0.00	0.00	0.00
3	5	1   Inconnu	0.00	167.10	0.00	0.00	0.00	0.00

**CC5**  
Neige

■ **3.1 CHARGES NODALES - PAR COMPOSANT**  
**- SYSTÈME DE COORDONNÉES**

CC5: Neige

n°	Sur nœuds n°	Système de coordonnées	Force [daN]			Moment [daNm]		
			P <sub>X</sub> / P <sub>U</sub>	P <sub>Y</sub> / P <sub>V</sub>	P <sub>Z</sub> / P <sub>W</sub>	M <sub>X</sub> / M <sub>U</sub>	M <sub>Y</sub> / M <sub>V</sub>	M <sub>Z</sub> / M <sub>W</sub>
1	3,7	1   Inconnu	0.00	70.87	0.00	0.00	0.00	0.00
2	4,6	1   Inconnu	0.00	140.36	0.00	0.00	0.00	0.00
3	5	1   Inconnu	0.00	140.74	0.00	0.00	0.00	0.00

**CC6**  
Neige accidentelle

■ **3.1 CHARGES NODALES - PAR COMPOSANT**  
**- SYSTÈME DE COORDONNÉES**

CC6: Neige accidentelle

n°	Sur nœuds n°	Système de coordonnées	Force [daN]			Moment [daNm]		
			P <sub>X</sub> / P <sub>U</sub>	P <sub>Y</sub> / P <sub>V</sub>	P <sub>Z</sub> / P <sub>W</sub>	M <sub>X</sub> / M <sub>U</sub>	M <sub>Y</sub> / M <sub>V</sub>	M <sub>Z</sub> / M <sub>W</sub>
1	3,7	1   Inconnu	0.00	157.50	0.00	0.00	0.00	0.00
2	4,6	1   Inconnu	0.00	311.91	0.00	0.00	0.00	0.00
3	5	1   Inconnu	0.00	312.75	0.00	0.00	0.00	0.00

**CC7**  
Exploitation entretien

■ **3.1 CHARGES NODALES - PAR COMPOSANT**  
**- SYSTÈME DE COORDONNÉES**

CC7: Exploitation entretien

n°	Sur nœuds n°	Système de coordonnées	Force [daN]			Moment [daNm]		
			P <sub>X</sub> / P <sub>U</sub>	P <sub>Y</sub> / P <sub>V</sub>	P <sub>Z</sub> / P <sub>W</sub>	M <sub>X</sub> / M <sub>U</sub>	M <sub>Y</sub> / M <sub>V</sub>	M <sub>Z</sub> / M <sub>W</sub>
1	3,7	1   Inconnu	0.00	84.08	0.00	0.00	0.00	0.00
2	4,6	1   Inconnu	0.00	169.24	0.00	0.00	0.00	0.00
3	5	1   Inconnu	0.00	172.54	0.00	0.00	0.00	0.00

■ **4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI**

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>X</sub>	P <sub>Y</sub>	P <sub>Z</sub>	M <sub>X</sub>	M <sub>Y</sub>	M <sub>Z</sub>	
1*	CC1	0.00	34.89	119.73	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.17	163.56	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	-0.67	-646.56	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.35	334.36	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.29	281.60	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.65	625.78	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.35	339.59	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	47.33	382.44	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	46.33	-587.40	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	47.85	883.98	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	46.55	-376.20	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	48.07	1095.18	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	46.70	-230.84	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	48.22	1240.55	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	47.77	804.84	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	47.17	222.93	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	48.08	1105.77	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	48.14	1161.41	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	47.86	891.83	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	47.26	309.92	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	48.17	1192.75	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	48.08	1103.03	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	34.05	-686.56	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	35.58	784.83	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	35.06	283.29	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	34.39	-363.27	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	35.41	617.65	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	34.54	-222.47	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	35.55	758.45	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	34.64	-125.56	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	35.66	855.36	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	35.35	564.89	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	34.95	176.95	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	35.56	765.51	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	35.60	802.60	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	35.41	622.88	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	35.01	234.94	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	35.62	823.50	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	35.56	763.68	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	35.06	283.29	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	34.93	153.98	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	35.13	350.16	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	35.03	255.85	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	35.24	452.04	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	35.12	339.61	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	35.23	441.49	0.00	0.00	0.00	

Projet : ESTIA

Modèle : Poutre métallique auvent

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Nœud n°	CC/CO	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
1*	CO40	0.00	35.24	453.09	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	35.06	283.29	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	35.17	385.17	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	35.71	909.08	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	35.58	779.76	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	35.78	975.95	0.00	0.00	0.00	
2*	CO46	0.00	35.89	1078.87	0.00	0.00	0.00	
	CC1	0.00	34.89	119.73	0.00	0.00	0.00	Poids propre
	CC2	0.00	0.17	163.56	0.00	0.00	0.00	CP vitrages
	CC3	0.00	-0.67	-646.56	0.00	0.00	0.00	Vent ascendant
	CC4	0.00	0.35	334.36	0.00	0.00	0.00	Vent descendant
	CC5	0.00	0.29	281.60	0.00	0.00	0.00	Neige
	CC6	0.00	0.65	625.78	0.00	0.00	0.00	Neige accidentelle
	CC7	0.00	0.35	339.59	0.00	0.00	0.00	Exploitation entretien
	CO1	0.00	47.33	382.44	0.00	0.00	0.00	
	CO2	0.00	46.33	-587.40	0.00	0.00	0.00	
	CO3	0.00	47.85	883.98	0.00	0.00	0.00	
	CO4	0.00	46.55	-376.20	0.00	0.00	0.00	
	CO5	0.00	48.07	1095.18	0.00	0.00	0.00	
	CO6	0.00	46.70	-230.84	0.00	0.00	0.00	
	CO7	0.00	48.22	1240.55	0.00	0.00	0.00	
	CO8	0.00	47.77	804.84	0.00	0.00	0.00	
	CO9	0.00	47.17	222.93	0.00	0.00	0.00	
	CO10	0.00	48.08	1105.77	0.00	0.00	0.00	
	CO11	0.00	48.14	1161.41	0.00	0.00	0.00	
	CO12	0.00	47.86	891.83	0.00	0.00	0.00	
	CO13	0.00	47.26	309.92	0.00	0.00	0.00	
	CO14	0.00	48.17	1192.75	0.00	0.00	0.00	
	CO15	0.00	48.08	1103.03	0.00	0.00	0.00	
	CO16	0.00	34.05	-686.56	0.00	0.00	0.00	
	CO17	0.00	35.58	784.83	0.00	0.00	0.00	
	CO18	0.00	35.06	283.29	0.00	0.00	0.00	
	CO19	0.00	34.39	-363.27	0.00	0.00	0.00	
	CO20	0.00	35.41	617.65	0.00	0.00	0.00	
	CO21	0.00	34.54	-222.47	0.00	0.00	0.00	
	CO22	0.00	35.55	758.45	0.00	0.00	0.00	
	CO23	0.00	34.64	-125.56	0.00	0.00	0.00	
	CO24	0.00	35.66	855.36	0.00	0.00	0.00	
	CO25	0.00	35.35	564.89	0.00	0.00	0.00	
	CO26	0.00	34.95	176.95	0.00	0.00	0.00	
	CO27	0.00	35.56	765.51	0.00	0.00	0.00	
	CO28	0.00	35.60	802.60	0.00	0.00	0.00	
	CO29	0.00	35.41	622.88	0.00	0.00	0.00	
	CO30	0.00	35.01	234.94	0.00	0.00	0.00	
	CO31	0.00	35.62	823.50	0.00	0.00	0.00	
	CO32	0.00	35.56	763.68	0.00	0.00	0.00	
	CO33	0.00	35.06	283.29	0.00	0.00	0.00	
	CO34	0.00	34.93	153.98	0.00	0.00	0.00	
	CO35	0.00	35.13	350.16	0.00	0.00	0.00	
	CO36	0.00	35.03	255.85	0.00	0.00	0.00	
	CO37	0.00	35.24	452.04	0.00	0.00	0.00	
	CO38	0.00	35.12	339.61	0.00	0.00	0.00	
	CO39	0.00	35.23	441.49	0.00	0.00	0.00	
	CO40	0.00	35.24	453.09	0.00	0.00	0.00	
	CO41	0.00	35.06	283.29	0.00	0.00	0.00	
	CO42	0.00	35.17	385.17	0.00	0.00	0.00	
	CO43	0.00	35.71	909.08	0.00	0.00	0.00	
	CO44	0.00	35.58	779.76	0.00	0.00	0.00	
	CO45	0.00	35.78	975.95	0.00	0.00	0.00	
	CO46	0.00	35.89	1078.87	0.00	0.00	0.00	

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Combinaisons de résultats

Nœud n°	CR		Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
			P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
1*	CR1	Max	0.00	48.22	1240.55	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	34.05	-686.56	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	35.66	855.36	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	34.39	-363.27	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	35.24	453.09	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	34.93	153.98	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	35.17	385.17	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	35.06	283.29	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	35.89	1078.87	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	35.58	779.76	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
2*	CR1	Max	0.00	48.22	1240.55	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
		Min	0.00	34.05	-686.56	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10
	CR2	Max	0.00	35.66	855.36	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
		Min	0.00	34.39	-363.27	0.00	0.00	0.00	ELS - Caractéristique
	CR3	Max	0.00	35.24	453.09	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
		Min	0.00	34.93	153.98	0.00	0.00	0.00	ELS - Fréquent
	CR4	Max	0.00	35.17	385.17	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
		Min	0.00	35.06	283.29	0.00	0.00	0.00	ELS - Quasi-permanent
	CR5	Max	0.00	35.89	1078.87	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
		Min	0.00	35.58	779.76	0.00	0.00	0.00	ELU (STR/GEO) - Accidentel - p

Projet : ESTIA

Modèle : Poutre métallique auvent

Date : 02/12/2021

#### ■ 4.1 NŒUDS - FORCES D'APPUI

Combinaisons de résultats

Nœud n°	CR	Forces d'appui [daN]			Moments d'appui [daNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
2*								psi-1,1

**RF-STEEL EC3**  
CA1  
Vérification des poutres courantes

Projet : ESTIA      Modèle : Poutre métallique auvent      Date : 02/12/2021

## 1.1 DONNÉES DE BASE

Barres à vérifier :	1	
Ensembles de barres à vérifier :		
Annexe nationale :	CEN	
Vérification de l'état limite ultime		
Combinaisons de résultats à vérifier :	CR1 CR5	ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10 ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1
Vérification de l'état limite de service		
Combinaisons de résultats à vérifier :	CR2 CR3 CR4	ELS - Caractéristique ELS - Fréquent ELS - Quasi-permanent

### 1.1.1 DÉTAILS

Analyse de stabilité	
Vérification de stabilité	<input checked="" type="checkbox"/>
Flexion autour de l'axe principal y	
Méthode de la barre équivalente selon 6.3	<input checked="" type="checkbox"/>
Inclure les effets du 2nd ordre selon 5.2.2(4) par augmentation du moment fléchissant	<input type="checkbox"/>
Flexion autour de l'axe faible z	
Méthode de la barre équivalente selon 6.3	<input checked="" type="checkbox"/>
Inclure les effets du 2nd ordre selon 5.2.2(4) par augmentation du moment fléchissant	<input type="checkbox"/>
Détermination du moment critique pour le déversement élastique	
Pour les barres :	Automatiquement par la méthode de valeur propre
Application des charges transversales positives :	Au bord de la section vers le centre de cisaillement (par ex. semelle supérieure, effet déstabilisant)
Type de modèle selon le tableau B.3	
Nœuds déplaçables y - y ( $C_{my} = 0.9$ )	<input type="checkbox"/>
Nœuds déplaçables z - z ( $C_{mz} = 0.9$ )	<input type="checkbox"/>
Charge limite pour les cas spéciaux	
Sections asymétriques avec compression et flexion	
$M_{y,Ed} / M_{pl,y,Rd} \leq$	0.01
$M_{z,Ed} / M_{pl,z,Rd} \leq$	0.01
$N_{c,Ed} / N_{pl} \leq$	0.01
Sections asymétriques, barres coniques ou ensembles de barres	
$M_{z,Ed} / M_{pl,z,Rd} \leq$	0.05
Sections avec torsion	
$\tau_{t,Ed} / \tau_{t,Rd} \leq$	0.05
Méthode d'analyse de stabilité pour les ensembles de barres selon	6.3.4 Méthode générale
Classification des sections	
Type de détermination de $\chi$ et $\alpha$ selon le tableau 5.2 :	Augmenter $N_{Ed}$ et $M_{Ed}$ uniformément
Pour le c/t limite de classe 3, augmenter le facteur de matériau $\epsilon$ selon 5.5.2(9)	<input checked="" type="checkbox"/>
Utiliser SHAPE-THIN pour la classification de tous les types de sections supportés (Classe 3 et Classe 4 possibles)	<input type="checkbox"/>
Ignorer la classification des parties courbées si $c/t \leq$	<input checked="" type="checkbox"/> 5.00
Options	
Calcul élastique (aussi pour les sections de Classe 1 ou 2)	<input type="checkbox"/>
Analyse de stabilité avec efforts internes du 2nd ordre	
Utiliser $\gamma_{M1}$ pour la détermination de la résistance de section	<input type="checkbox"/>
Vérification de la section pour M+N	
Utiliser itération linéaire selon 6.2.1(7)	<input type="checkbox"/>
Sections de classe 4 avec torsion	
$\tau_{t,Ed} / \tau_{t,Rd} \leq$	0.05
Déformation rapportée à :	Extrémités des barres / des ensembles de barres déplacées
Limitation de la respiration des âmes	
Vérifier comme une structure du pont (selon EN 1993-2, 7.4)	<input type="checkbox"/>
Élancements de barre	
Barres avec	$\lambda_{limite}$
Que la traction :	300
Compression / flexion :	200
Vérification des soudures	
Permettre la vérification des soudures	<input type="checkbox"/>

### 1.1.2 ANNEXE NATIONALE

Coefficients partiels selon 6.1, note 2B	
Pour la résistance des sections $\gamma_{M0}$ :	1.00

Projet : ESTIA

Modèle : Poutre métallique auvent

Date : 02/12/2021

## ■ 1.1.2 ANNEXE NATIONALE

Pour la résistance des barres au flambement (déterminés pour la vérification dans l'article 6.3) $\gamma_{M1}$ :	1.00
Pour la résistance à la rupture des sections en traction $\gamma_{M2}$ :	1.25
Propriétés de feu $\gamma_{M,fi}$	1.00
Cisaillement selon 6.2.6(3) et voilement par cisaillement selon EN 1993-1-5 Coefficient $\eta$ :	1.20
Paramètres pour le déversement Coefficients d'imperfection des courbes de déversement selon le tableau 6.3 Courbe de flambement a :	0.21
Courbe de flambement b :	0.34
Courbe de flambement c :	0.49
Courbe de flambement d :	0.76
Utiliser le facteur f pour modifier $\chi_{LT}$ selon 6.3.2.3(2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Paramètres pour $\phi_{LT}$ selon 6.3.2.3(1) :	
Sections en I laminées $\lambda_{LT,0}$ :	0.40
$\beta$ :	0.75
Sections en I soudées $\lambda_{LT,0}$ :	0.40
$\beta$ :	0.75
Déterminer les courbes de déversement :	Si possible, selon 6.3.2.3, Éq. (6.57), sinon selon 6.3.2.2, Éq. (6.56)
Déterminer les facteurs d'interaction pour 6.3.3(4) selon la méthode :	2 selon l'annexe B
Limites de service (flèches) selon 7.2 Combinaison des actions (tableau A1.4 de EN 1990) :	
SC : Caractéristique L / 200	Porte-à-faux $L_c / 100$
SF : Fréquente L / 200	$L_c / 100$
SQ : Quasi-permanente L / 200	$L_c / 100$
Méthode générale selon 6.3.4 Utiliser la méthode générale aussi pour les sections qui ne sont pas en I	<input checked="" type="checkbox"/>
Toujours utiliser la méthode générale de calcul de stabilité selon 6.3.4	<input type="checkbox"/>
Utiliser la courbe européenne de déversement selon [5]	<input type="checkbox"/>
Utiliser la méthode de Johannes Caspar Naumes pour déterminer la stabilité hors-plan	<input type="checkbox"/>
Utiliser interpolation selon l'équation (6.66)	<input type="checkbox"/>
<b>Paramètres de l'acier inoxydable (EN 1993-1-4)</b> Coefficients partiels selon 5.1 Pour la résistance des sections $\gamma_{M0}$	1.10
Pour la résistance des barres au flambement (déterminé pour les vérifications dans la clause 6.3) $\gamma_{M1}$	1.10
Pour la résistance des sections jusqu'à la rupture due à la traction $\gamma_{M2}$	1.25
Cisaillement selon 5.6(2) et voilement par cisaillement $\eta$	1.20
Paramètres pour la vérification de stabilité	
Coefficient d'imperfection Flambement	$\alpha$
Sections ouvertes formées à froid	0.49
Sections creuses (soudées ou sans couture)	0.49
Sections ouvertes soudées (autour de l'axe majeur)	0.49
Sections ouvertes soudées (autour de l'axe mineur)	0.76
Flambement par torsion et déversement	
Toutes les barres de la structure	0.34
Paramètre pour $\phi$ Flambement	$\lambda_0$
Sections ouvertes formées à froid	0.40
Sections creuses (soudées ou sans couture)	0.40
Sections ouvertes soudées (autour de l'axe majeur)	0.20
Sections ouvertes soudées (autour de l'axe mineur)	0.20
Flambement par torsion et déversement	
Toutes les barres de la structure	0.20
Coefficient d'imperfection Sections formées à froid et sections creuses (soudées et sans couture)	$\alpha_{LT}$ 0.34
Sections ouvertes soudées et autres sections	0.76

Projet : ESTIA      Modèle : Poutre métallique auvent      Date : 02/12/2021

## 1.2 MATÉRIAUX

Matériau N°	Matériau Description	Module E E [MPa]	Module de cisaille G [MPa]	Coefficient de Poisson $\nu$ [-]	Limite d'élasticité $f_{yk}$ [MPa]	Épaisseur max. t [mm]
1	Acier S 235   EN 10025-2:2004-11	210000.00	80769.20	0.300	235.00	16.0
					225.00	40.0
					215.00	100.0
					195.00	150.0
					185.00	200.0
					175.00	250.0
					165.00	400.0

RRO 200x100x6



## 1.3 SECTIONS

Sect. N°	Matériau N°	Section Description	Type de la section	Vérification max. Rapport	Commentaire
1	1	RRO 200x100x6   EN 10219-2:2006	Section en caisson laminée	0.77	

## 1.5 LONGUEURS EFFICACES - BARRES

Barre N°	Flambement Possible	Flambement autour de l'axe y Possible	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [mm]	Flambement autour de l'axe z Possible	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [mm]	Déversement Possible	$k_z$	$k_w$	$L_w$ [mm]	$L_T$ [mm]
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	8000.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	8000.00	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	8000.00	8000.00

## 1.9 DONNÉES DE SERVICE

N°	Référence à	Barres/Ensembles n°	Longueur de référence Manuellerement	I [mm]	Direct.	Contre-flèche $e_0$ [mm]	Type de poutre
1	Barre	1	<input type="checkbox"/>	8000.00	y, z	0.0	Poutre

## 1.12 PARAMÈTRES - BARRES

Barre N°	Description	Paramètre
1	Section	1 - RRO 200x100x6   EN 10219-2:2006
	Panneau de cisaillement	<input type="checkbox"/>
	Maintien de rotation	<input type="checkbox"/>
	Aire de la section pour la vérification de la traction	<input type="checkbox"/>


## 2.1 VÉRIFICATION PAR CAS DE CHARGE

CC/CO/CR	Cas de charge ou ou CO/CR	Barre N°	Position x [mm]	Vérification	Vérification N°	Description
CR1	<b>Vérification de l'état limite ultime</b> ELU (STR/GEO) - Permanent / transitoire - Éq. 6.10	1	4000.00	0.32	$\leq 1$	CS161) DT
CR5	ELU (STR/GEO) - Accidentel - psi-1,1	1	4000.00	0.25	$\leq 1$	CS161) AC
CR2	<b>Vérification de l'état limite de service</b> ELS - Caractéristique	1	4000.00	0.77	$\leq 1$	SE401) SC
CR3	ELS - Fréquent	1	4000.00	0.41	$\leq 1$	SE402) SF
CR4	ELS - Quasi-permanent	1	4000.00	0.35	$\leq 1$	SE403) SQ

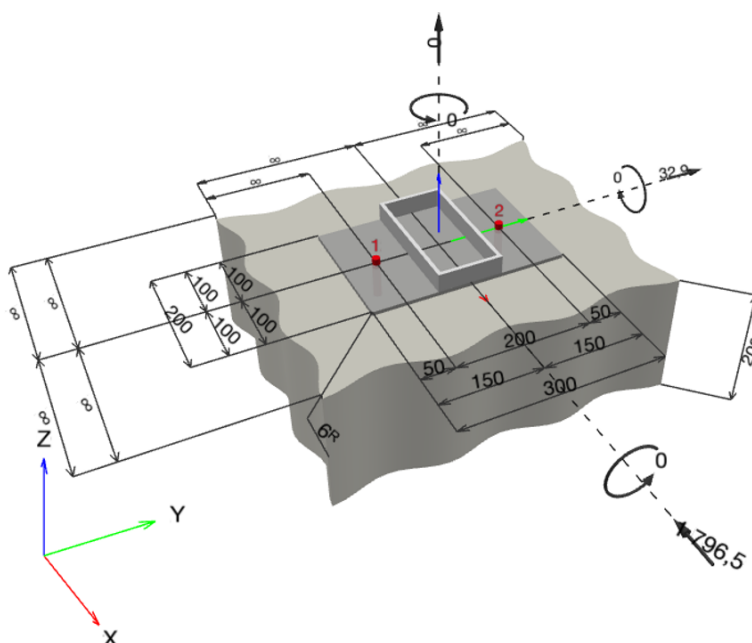
# ANNEXE 5



**Commentaires du spécificateur:**
**1 Données d'entrée**

Type et diamètre de la cheville:	HST3 M12 hef1	
Période de retour (durée de vie en années):	50	
Code d'article:	2113978 HST3 M12x85 10/-	
Profondeur d'implantation effective:	$h_{ef,opti} = 50,0 \text{ mm}$ ( $h_{ef,limit} = 69,0 \text{ mm}$ ), $h_{nom} = 60,0 \text{ mm}$	
Matériau:		
Homologation:	ETA 98/0001	
Délivré   Validité:	04/05/2021   -	
Méthode de calcul:	Méthode de calcul EN 1992-4, Mécanique	
Montage avec écartement:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (sans écartement); $t = 6,0 \text{ mm}$	
Platine <sup>R</sup> :	S 235; $E = 210\,000,00 \text{ N/mm}^2$ ; $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$ ; $\gamma_{Ms} = 1,000$ $I_x \times I_y \times t = 200,0 \text{ mm} \times 300,0 \text{ mm} \times 6,0 \text{ mm}$ ; (Epaisseur de platine recommandée: non calculé)	
Profil:	Creux rectangulaire, $200 \times 100 \times 6$ ; ( $L \times W \times T$ ) = $200,0 \text{ mm} \times 100,0 \text{ mm} \times 6,0 \text{ mm}$	
Matériau de base:	Béton fissuré béton, C20/25, $f_{c,cyl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 200,0 \text{ mm}$ , Coefficient de sécurité matériel partiel défini par l'utilisateur $\gamma_c = 1,500$	
Installation:	<b>trou foré avec perforateur, condition d'installation: sec</b>	
Renforcement:	Pas de renforcement ou distance entre armatures $\geq 150 \text{ mm}$ (tous $\emptyset$ ) ou $\geq 100 \text{ mm}$ ( $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$ ) Pas de renforcement de bord longitudinal	

<sup>R</sup> - Le calcul de la cheville est réalisé avec l'hypothèse d'une platine rigide.

**Géométrie [mm] & Charges [daN, daNm]**


[www.hilti.fr](http://www.hilti.fr)

Société: Bureau d'études C3  
 Adresse: 32, rue de la porte Dijeaux  
 Tel I Fax: 0564115127 |  
 Design: Fixations poutres courantes  
 Sous projet I Pos. N°:

Page: 2  
 Prescripteur:  
 E-mail: remi.bellegarde@bec3.fr  
 Date: 02/12/2021

### 1.1 Combinaison de charges

Cas	Description	Forces [daN] / Moment [daNm]	Sismique	Feu	Util. max. Cheville [%]
1	CO 16 - ELU transitoire	$N = 0,0; V_x = -1\,796,5; V_y = 32,9;$ $M_x = 0,0; M_y = 0,0; M_z = 0,0;$	non	non	40

## 2 Cas de charges/Charges résultantes sur les chevilles

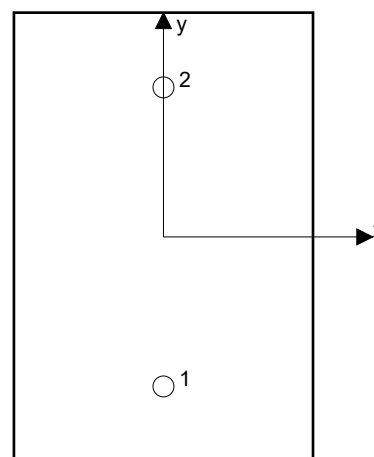
### Réactions des chevilles [daN]

Traction: (+Traction, -Compression)

Cheville	Traction	Cisaillement	Cisaillement x	Cisaillement y
1	0,0	898,4	-898,2	16,4
2	0,0	898,4	-898,2	16,4

Déformation max à la compression du béton: - [‰]  
 Contrainte max à la compression du béton: - [N/mm<sup>2</sup>]  
 Charges de traction résultantes dans (x/y)=(0,0/0,0): 0,0 [daN]  
 Charges de compression résultantes dans (x/y)=(0,0/0,0): 0,0 [daN]

Les forces sur les chevilles sont calculées avec l'hypothèse d'une platine rigide.



**www.hilti.fr**

Société: Bureau d'études C3  
Adresse: 32, rue de la porte Dijeaux  
Tel | Fax: 0564115127 |  
Design: Fixations poutres courantes  
Sous projet | Pos. N°:

Page: 3  
Prescripteur:  
E-mail: remi.bellegarde@bec3.fr  
Date: 02/12/2021

**3 Traction (EN 1992-4, § 7.2.1)**

	Charge [daN]	Capacité [daN]	Utilisation $\beta_N$ [%]	Statut
Rupture acier*	NA	NA	NA	NA
Rupture par extraction/glisement*	NA	NA	NA	NA
Rupture par cône de béton**	NA	NA	NA	NA
Rupture par fendage**	NA	NA	NA	NA

\* cheville la plus défavorable    \*\* groupe de chevilles (chevilles en traction)

[www.hilti.fr](http://www.hilti.fr)

Société:	Bureau d'études C3	Page:	4
Adresse:	32, rue de la porte Dijeaux	Prescripteur:	
Tel I Fax:	0564115127	E-mail:	remi.bellegarde@bec3.fr
Design:	Fixations poutres courantes	Date:	02/12/2021
Sous projet I Pos. N°:			

## 4 Cisaillement (EN 1992-4, § 7.2.2)

	Charge [daN]	Capacité [daN]	Utilisation $\beta_v$ [%]	Statut
Rupture acier (sans bras de levier)*	898,4	2 720,0	34	OK
Rupture acier (avec bras de levier)*	NA	NA	NA	NA
Rupture par effet de levier**	898,4	2 256,4	40	OK
Rupture béton en bord de dalle en direction **	NA	NA	NA	NA

\* cheville la plus défavorable \*\* groupe de chevilles (chevilles pertinentes)

### 4.1 Rupture acier (sans bras de levier)

$V_{Rk,s}^0$ [daN]	$k_7$	$V_{Rk,s}$ [daN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [daN]	$V_{Ed}$ [daN]
3 400,0	1,000	3 400,0	1,250	2 720,0	898,4

### 4.2 Rupture par effet de levier

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$k_8$	$f_{c,cyl}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
22 500	22 500	75,0	150,0	2,780	20,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [daN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [daN]	$V_{Ed}$ [daN]		
7.700	1 217.5	1.500	2 256.4	898.4		

Groupe ID cheville

2

## 5 Déplacements (cheville la plus défavorable)

Charge à court terme:

$N_{Sk}$	=	0,0 [daN]	$\delta_N$	=	0,0000 [mm]
$V_{Sk}$	=	665,5 [daN]	$\delta_V$	=	1,0634 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	1,0634 [mm]

Charge à long terme

$N_{Sk}$	=	0,0 [daN]	$\delta_N$	=	0,0000 [mm]
$V_{Sk}$	=	665,5 [daN]	$\delta_V$	=	1,6123 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	1,6123 [mm]

Commentaires: Les déplacements en traction sont valides avec la moitié des couples de serrage requis pour Béton non fissuré Béton ! Les déplacements en cisaillement sont valides sans friction entre le béton et la platine ! L'espace entre le trou foré et le trou de passage n'est pas inclus dans ce calcul!

Les déplacements acceptables dépendent de la construction fixée et doivent être définis par le concepteur !

**www.hilti.fr**

Société:	Bureau d'études C3	Page:	5
Adresse:	32, rue de la porte Dijeaux	Prescripteur:	
Tel   Fax:	0564115127	E-mail:	remi.bellegarde@bec3.fr
Design:	Fixations poutres courantes	Date:	02/12/2021
Sous projet   Pos. N°:			

## 6 Avertissements

- La redistribution des charges sur les chevilles suite à la déformation élastique de la platine n'est pas prise en compte. La platine est supposée suffisamment rigide pour ne pas se déformer lorsqu'elle mise en charge.
- La vérification du transfert de charges dans le support est nécessaire selon EN 1992-4, Annexe A !
- Le calcul n'est valide que si le diamètre du trou de passage n'est pas supérieur aux valeurs données dans le tableau 6.1 de EN 1992-4 ! Pour des diamètres de trou de passage plus importants, voir le §6.2.2 de EN 1992-4 !
- La liste d'accessoires donnée dans cette note de calcul est pour information uniquement. Dans tous les cas, les instructions de pose fournies avec le produit doivent être respectées pour assurer une installation correcte.
- Pour la détermination de  $\psi_{re,v}$  (rupture béton en bord de dalle), l'enrobage minimal défini dans les paramètres de calcul est utilisé comme enrobage de béton du renforcement de bord.
- Les adhérences caractéristiques dépendent de la période de retour (durée de vie en années): 50

**La fixation remplit les critères de conception !**

## 7 Données de pose

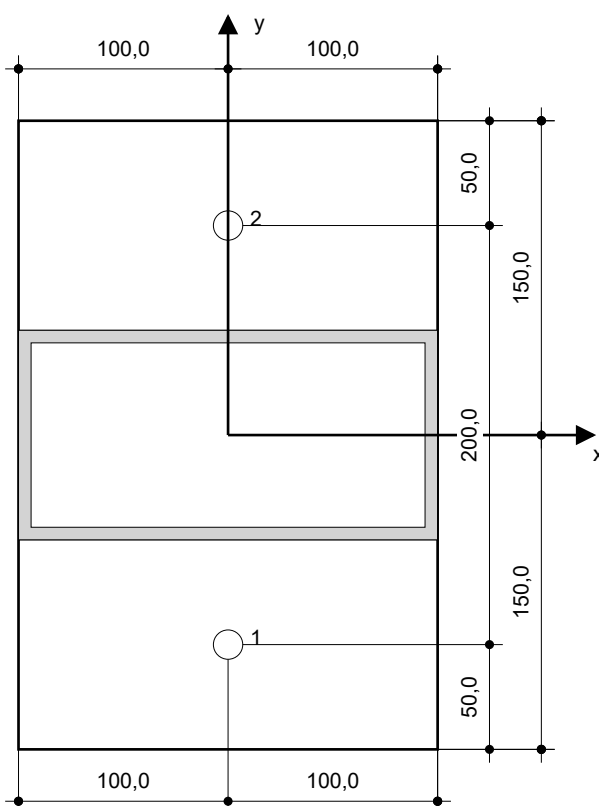
Platine, acier: S 235;  $E = 210\,000,00\text{ N/mm}^2$ ;  $f_{yk} = 235,00\text{ N/mm}^2$   
 Profil: Creux rectangulaire, 200 x 100 x6;  $(L \times W \times T) = 200,0\text{ mm} \times 100,0\text{ mm} \times 6,0\text{ mm}$   
 Diamètre du trou de passage:  $d_r = 14,0\text{ mm}$   
 Epaisseur de platine (entrée): 6,0 mm  
 Epaisseur de platine recommandée: non calculé  
 Méthode de perçage: Perçage au perforateur  
 Nettoyage: Aucun nettoyage de trou requis.

Type et diamètre de la cheville: HST3 M12 hef1  
 Code d'article: 2113978 HST3 M12x85 10/-  
 Couple de pose maximum: 60 Nm  
 Diamètre du trou dans le matériau de base: 12,0 mm  
 Profondeur du trou dans le matériau de base: 80,0 mm  
 Epaisseur minimum du matériau de base: 100,0 mm

Goujon Hilti HST3 M12 hef1 en Acier électrozingué, profondeur 50 mm, installation selon ETA 98/0001

### 7.1 Accessoires recommandés

Perçage	Nettoyage	Pose
<ul style="list-style-type: none"> <li>Perçage en rotation uniquement préférable</li> <li>Mèche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas d'accessoires nécessaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hilti SIW 6AT-A22 + SI AT-A22</li> <li>Clé dynamométrique</li> <li>Marteau</li> </ul>



#### Coordonnées des chevilles [mm]

Cheville	x	y	c <sub>-x</sub>	c <sub>+x</sub>	c <sub>-y</sub>	c <sub>+y</sub>
1	0,0	-100,0	-	-	-	-
2	0,0	100,0	-	-	-	-







**www.hilti.fr**

Société: Bureau d'études C3  
 Adresse: 32, rue de la porte Dijeaux  
 Tel I Fax: 0564115127 |  
 Design: Fixations poutres courantes  
 Sous projet I Pos. N°:

Page: 7  
 Prescripteur:  
 E-mail: remi.bellegarde@bec3.fr  
 Date: 02/12/2021

## 8 Perçage et installation

**HST3 (-R) subject to:**

Anchor size	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Hammer drilling* 	TE2(-A) – TE30(-A)				TE40 – TE70	
Diamond core drilling* 	DD-30W, DD-EC1					
Setting tool* 	Setting tool HS-SC				-	
Hollow drill bit drilling* 	-	TE-CD, TE-YD				
Seismic Set/ Filling Set** 	Seismic/Filling Set M8-M20 (Carbon and Stainless Steel A4)				-	
Impact Wrench and Adaptive Torque Module 	Impact Wrench SIW 6AT-A22 and adaptive torque module SI-AT-A22				-	

\*Installation methods provided in ETA-98/0001

\*\*Seismic set needed to fill the annular gap between anchor and fixture:  
 No annular gap, double design resistance (agap=1)

**www.hilti.fr**

Société: Bureau d'études C3  
Adresse: 32, rue de la porte Dijeaux  
Tel | Fax: 0564115127 |  
Design: Fixations poutres courantes  
Sous projet | Pos. N°:

Page: 8  
Prescripteur:  
E-mail: remi.bellegarde@bec3.fr  
Date: 02/12/2021


## 9 Remarques, commentaires

- Toutes les informations et toutes les données contenues dans le Logiciel ne concernent que l'utilisation des produits Hilti et sont basées sur des principes, des formules et des réglementations de sécurité conformes aux consignes techniques d'Hilti et sur des instructions d'opération, de montage, d'assemblage, etc., que l'utilisateur doit suivre à la lettre. Tous les chiffres qui y figurent sont des moyennes ; en conséquence, des tests d'utilisation spécifiques doivent être conduits avant l'utilisation du produit Hilti applicable. Les résultats des calculs exécutés au moyen du Logiciel reposent essentiellement sur les données que vous y saisissez. En conséquence, vous êtes seul responsable de l'absence d'erreurs, de l'exhaustivité et de la pertinence des données saisies par vos soins. En outre, vous êtes seul responsable de la vérification des résultats du calcul et de leur validation par un expert, particulièrement en ce qui concerne le respect des normes et permis applicables avant leur utilisation pour votre site en particulier. Le Logiciel ne sert que d'aide à l'interprétation des normes et des permis sans aucune garantie concernant l'absence d'erreurs, l'exactitude et la pertinence des résultats ou leur adaptation à une application spécifique.
- Vous devrez prendre toutes les mesures nécessaires et raisonnables pour empêcher ou limiter les dommages causés par le Logiciel. Plus particulièrement, vous devez prendre vos dispositions pour effectuer régulièrement une sauvegarde des programmes et des données et, si applicable, exécuter les mises à jour régulièrement fournies par Hilti. Si vous n'utilisez pas la fonction AutoUpdate du Logiciel, vous devez vous assurer que vous utilisez dans chaque cas la version actuelle et à jour du Logiciel, en exécutant des mises à jour manuelles via le Site Web Hilti. Hilti ne sera tenu responsable d'aucune conséquence, telle que la nécessité de récupérer des besoins ou programmes perdus ou endommagés, découlant d'un manquement coupable de votre part à vos obligations.

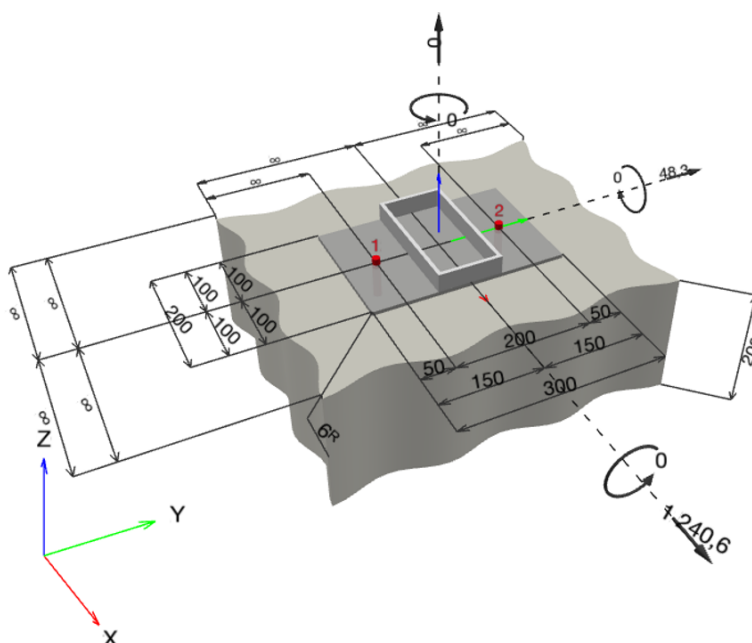


# ANNEXE 6

**Commentaires du spécificateur:**
**1 Données d'entrée**

Type et diamètre de la cheville:	HST3 M12 hef1	
Période de retour (durée de vie en années):	50	
Code d'article:	2113978 HST3 M12x85 10/-	
Profondeur d'implantation effective:	$h_{ef,opti} = 50,0 \text{ mm}$ ( $h_{ef,limit} = 69,0 \text{ mm}$ ), $h_{nom} = 60,0 \text{ mm}$	
Matériau:		
Homologation:	ETA 98/0001	
Délivré   Validité:	04/05/2021   -	
Méthode de calcul:	Méthode de calcul EN 1992-4, Mécanique	
Montage avec écartement:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (sans écartement); $t = 6,0 \text{ mm}$	
Platine <sup>R</sup> :	S 235; $E = 210\,000,00 \text{ N/mm}^2$ ; $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$ ; $\gamma_{Ms} = 1,000$ $I_x \times I_y \times t = 200,0 \text{ mm} \times 300,0 \text{ mm} \times 6,0 \text{ mm}$ ; (Epaisseur de platine recommandée: non calculé)	
Profil:	Creux rectangulaire, $200 \times 100 \times 6$ ; ( $L \times W \times T$ ) = $200,0 \text{ mm} \times 100,0 \text{ mm} \times 6,0 \text{ mm}$	
Matériau de base:	Béton fissuré béton, C20/25, $f_{c,cyl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 200,0 \text{ mm}$ , Coefficient de sécurité matériel partiel défini par l'utilisateur $\gamma_c = 1,500$	
Installation:	<b>trou foré avec perforateur, condition d'installation: sec</b>	
Renforcement:	Pas de renforcement ou distance entre armatures $\geq 150 \text{ mm}$ (tous $\emptyset$ ) ou $\geq 100 \text{ mm}$ ( $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$ ) Pas de renforcement de bord longitudinal	

<sup>R</sup> - Le calcul de la cheville est réalisé avec l'hypothèse d'une platine rigide.

**Géométrie [mm] & Charges [daN, daNm]**


[www.hilti.fr](http://www.hilti.fr)

Société:	Bureau d'études C3	Page:	2
Adresse:	32, rue de la porte Dijeaux	Prescripteur:	
Tel I Fax:	0564115127	E-mail:	remi.bellegarde@bec3.fr
Design:	Fixations poutres auvent	Date:	02/12/2021
Sous projet I Pos. N°:			

### 1.1 Combinaison de charges

Cas	Description	Forces [daN] / Moment [daNm]	Sismique	Feu	Util. max. Cheville [%]
1	CO 7 - ELU transitoire	N = 0,0; $V_x = 1\,240,6$ ; $V_y = 48,3$ ; $M_x = 0,0$ ; $M_y = 0,0$ ; $M_z = 0,0$ ;	non	non	28

## 2 Cas de charges/Charges résultantes sur les chevilles

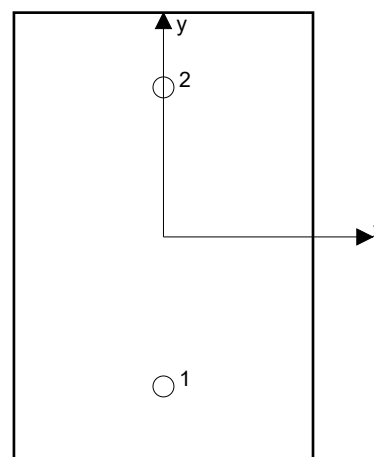
### Réactions des chevilles [daN]

Traction: (+Traction, -Compression)

Cheville	Traction	Cisaillement	Cisaillement x	Cisaillement y
1	0,0	620,8	620,3	24,2
2	0,0	620,8	620,3	24,2

Déformation max à la compression du béton: - [‰]  
 Contrainte max à la compression du béton: - [N/mm<sup>2</sup>]  
 Charges de traction résultantes dans (x/y)=(0,0/0,0): 0,0 [daN]  
 Charges de compression résultantes dans (x/y)=(0,0/0,0): 0,0 [daN]

Les forces sur les chevilles sont calculées avec l'hypothèse d'une platine rigide.



**www.hilti.fr**

Société: Bureau d'études C3  
Adresse: 32, rue de la porte Dijeaux  
Tel | Fax: 0564115127 |  
Design: Fixations poutres auvent  
Sous projet | Pos. N°:

Page: 3  
Prescripteur:  
E-mail: remi.bellegarde@bec3.fr  
Date: 02/12/2021

**3 Traction (EN 1992-4, § 7.2.1)**

	Charge [daN]	Capacité [daN]	Utilisation $\beta_N$ [%]	Statut
Rupture acier*	NA	NA	NA	NA
Rupture par extraction/glisement*	NA	NA	NA	NA
Rupture par cône de béton**	NA	NA	NA	NA
Rupture par fendage**	NA	NA	NA	NA

\* cheville la plus défavorable    \*\* groupe de chevilles (chevilles en traction)

www.hilti.fr

Société:	Bureau d'études C3	Page:	4
Adresse:	32, rue de la porte Dijaux	Prescripteur:	
Tel   Fax:	0564115127	E-mail:	remi.bellegarde@bec3.fr
Design:	Fixations poutres auvent	Date:	02/12/2021
Sous projet   Pos. N°:			

## 4 Cisaillement (EN 1992-4, § 7.2.2)

	Charge [daN]	Capacité [daN]	Utilisation $\beta_v$ [%]	Statut
Rupture acier (sans bras de levier)*	620,8	2 720,0	23	OK
Rupture acier (avec bras de levier)*	NA	NA	NA	NA
Rupture par effet de levier**	620,8	2 256,4	28	OK
Rupture béton en bord de dalle en direction **	NA	NA	NA	NA

\* cheville la plus défavorable \*\* groupe de chevilles (chevilles pertinentes)

### 4.1 Rupture acier (sans bras de levier)

$V_{Rk,s}^0$ [daN]	$k_7$	$V_{Rk,s}$ [daN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [daN]	$V_{Ed}$ [daN]
3 400,0	1,000	3 400,0	1,250	2 720,0	620,8

### 4.2 Rupture par effet de levier

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$k_8$	$f_{c,cyl}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
22 500	22 500	75,0	150,0	2,780	20,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000
$k_1$	$N_{Rk,C}^0$ [daN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [daN]	$V_{Ed}$ [daN]		
7.700	1 217.5	1.500	2 256.4	620.8		

Groupe ID cheville

2

## 5 Déplacements (cheville la plus défavorable)

Charge à court terme:

$N_{Sk}$	=	0,0 [daN]	$\delta_N$	=	0,0000 [mm]
$V_{Sk}$	=	459,8 [daN]	$\delta_V$	=	0,7348 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	0,7348 [mm]

Charge à long terme

$N_{Sk}$	=	0,0 [daN]	$\delta_N$	=	0,0000 [mm]
$V_{Sk}$	=	459,8 [daN]	$\delta_V$	=	1,1140 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	1,1140 [mm]

Commentaires: Les déplacements en traction sont valides avec la moitié des couples de serrage requis pour Béton non fissuré Béton ! Les déplacements en cisaillement sont valides sans friction entre le béton et la platine ! L'espace entre le trou foré et le trou de passage n'est pas inclus dans ce calcul!

Les déplacements acceptables dépendent de la construction fixée et doivent être définis par le concepteur !

**www.hilti.fr**

Société:	Bureau d'études C3	Page:	5
Adresse:	32, rue de la porte Dijeaux	Prescripteur:	
Tel   Fax:	0564115127	E-mail:	remi.bellegarde@bec3.fr
Design:	Fixations poutres auvent	Date:	02/12/2021
Sous projet   Pos. N°:			

---

## 6 Avertissements

- La redistribution des charges sur les chevilles suite à la déformation élastique de la platine n'est pas prise en compte. La platine est supposée suffisamment rigide pour ne pas se déformer lorsqu'elle mise en charge.
- La vérification du transfert de charges dans le support est nécessaire selon EN 1992-4, Annexe A !
- Le calcul n'est valide que si le diamètre du trou de passage n'est pas supérieur aux valeurs données dans le tableau 6.1 de EN 1992-4 ! Pour des diamètres de trou de passage plus importants, voir le §6.2.2 de EN 1992-4 !
- La liste d'accessoires donnée dans cette note de calcul est pour information uniquement. Dans tous les cas, les instructions de pose fournies avec le produit doivent être respectées pour assurer une installation correcte.
- Pour la détermination de  $\psi_{re,v}$  (rupture béton en bord de dalle), l'enrobage minimal défini dans les paramètres de calcul est utilisé comme enrobage de béton du renforcement de bord.
- Les adhérences caractéristiques dépendent de la période de retour (durée de vie en années): 50

**La fixation remplit les critères de conception !**

## 7 Données de pose

Platine, acier: S 235;  $E = 210\,000,00\text{ N/mm}^2$ ;  $f_{yk} = 235,00\text{ N/mm}^2$   
 Profil: Creux rectangulaire, 200 x 100 x6;  $(L \times W \times T) = 200,0\text{ mm} \times 100,0\text{ mm} \times 6,0\text{ mm}$

Diamètre du trou de passage:  $d_f = 14,0\text{ mm}$

Epaisseur de platine (entrée): 6,0 mm

Epaisseur de platine recommandée: non calculé

Méthode de perçage: Perçage au perforateur

Nettoyage: Aucun nettoyage de trou requis.

Type et diamètre de la cheville: HST3 M12 hef1

Code d'article: 2113978 HST3 M12x85 10/-

Couple de pose maximum: 60 Nm

Diamètre du trou dans le matériau de base: 12,0 mm

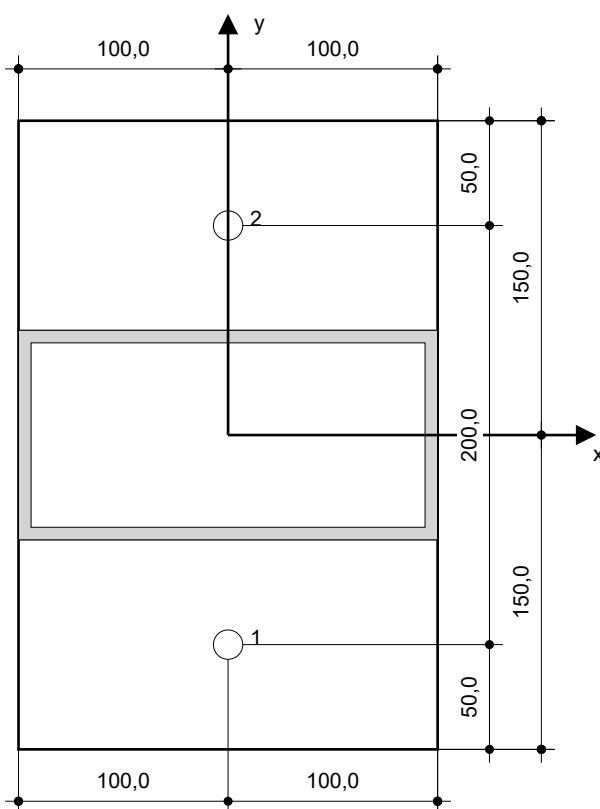
Profondeur du trou dans le matériau de base: 80,0 mm

Epaisseur minimum du matériau de base: 100,0 mm

Goujon Hilti HST3 M12 hef1 en Acier électrozingué, profondeur 50 mm, installation selon ETA 98/0001

### 7.1 Accessoires recommandés

Perçage	Nettoyage	Pose
<ul style="list-style-type: none"> <li>Perçage en rotation uniquement préférable</li> <li>Mèche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas d'accessoires nécessaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hilti SIW 6AT-A22 + SI AT-A22</li> <li>Clé dynamométrique</li> <li>Marteau</li> </ul>



#### Coordonnées des chevilles [mm]

Cheville	x	y	c <sub>-x</sub>	c <sub>+x</sub>	c <sub>-y</sub>	c <sub>+y</sub>
1	0,0	-100,0	-	-	-	-
2	0,0	100,0	-	-	-	-







**www.hilti.fr**

Société: Bureau d'études C3  
 Adresse: 32, rue de la porte Dijeaux  
 Tel I Fax: 0564115127 |  
 Design: Fixations poutres auvent  
 Sous projet I Pos. N°:

Page: 7  
 Prescripteur:  
 E-mail: remi.bellegarde@bec3.fr  
 Date: 02/12/2021

## 8 Perçage et installation

**HST3 (-R) subject to:**

No. to (4) subject to:		Anchor size	M8	M10	M12	M16	M20	M24		
Hammer drilling*							TE2(-A) – TE30(-A)		TE40 – TE70	
Diamond core drilling*									DD-30W, DD-EC1	
Setting tool*							Setting tool HS-SC			-
Hollow drill bit drilling*					-					TE-CD, TE-YD
Seismic Set/ Filling Set**							Seismic/Filling Set M8-M20 (Carbon and Stainless Steel A4)			-
Impact Wrench and Adaptive Torque Module							Impact Wrench SIW 6AT-A22 and adaptive torque module SI-AT-A22			-

\*Installation methods provided in ETA-98/0001

\*\*Seismic set needed to fill the annular gap between anchor and fixture:  
 No annular gap, double design resistance (agap=1)



**www.hilti.fr**

Société: Bureau d'études C3  
Adresse: 32, rue de la porte Dijeaux  
Tel | Fax: 0564115127 |  
Design: Fixations poutres auvent  
Sous projet | Pos. N°:

Page: 8  
Prescripteur:  
E-mail: remi.bellegarde@bec3.fr  
Date: 02/12/2021

## 9 Remarques, commentaires

- Toutes les informations et toutes les données contenues dans le Logiciel ne concernent que l'utilisation des produits Hilti et sont basées sur des principes, des formules et des réglementations de sécurité conformes aux consignes techniques d'Hilti et sur des instructions d'opération, de montage, d'assemblage, etc., que l'utilisateur doit suivre à la lettre. Tous les chiffres qui y figurent sont des moyennes ; en conséquence, des tests d'utilisation spécifiques doivent être conduits avant l'utilisation du produit Hilti applicable. Les résultats des calculs exécutés au moyen du Logiciel reposent essentiellement sur les données que vous y saisissez. En conséquence, vous êtes seul responsable de l'absence d'erreurs, de l'exhaustivité et de la pertinence des données saisies par vos soins. En outre, vous êtes seul responsable de la vérification des résultats du calcul et de leur validation par un expert, particulièrement en ce qui concerne le respect des normes et permis applicables avant leur utilisation pour votre site en particulier. Le Logiciel ne sert que d'aide à l'interprétation des normes et des permis sans aucune garantie concernant l'absence d'erreurs, l'exactitude et la pertinence des résultats ou leur adaptation à une application spécifique.
- Vous devrez prendre toutes les mesures nécessaires et raisonnables pour empêcher ou limiter les dommages causés par le Logiciel. Plus particulièrement, vous devez prendre vos dispositions pour effectuer régulièrement une sauvegarde des programmes et des données et, si applicable, exécuter les mises à jour régulièrement fournies par Hilti. Si vous n'utilisez pas la fonction AutoUpdate du Logiciel, vous devez vous assurer que vous utilisez dans chaque cas la version actuelle et à jour du Logiciel, en exécutant des mises à jour manuelles via le Site Web Hilti. Hilti ne sera tenu responsable d'aucune conséquence, telle que la nécessité de récupérer des besoins ou programmes perdus ou endommagés, découlant d'un manquement coupable de votre part à vos obligations.