

Rénovation d'un bâtiment Taissy

Ø	31/01/2022	Première diffusion					
Indice	Date	Modification					
Affaire	Emetteur	Catégorie	Type	Phase	Niveau	Numéro	Indice
5727	LBA	CHA	NDC	EXE	TN	003	Ø


NOTE DE CALCULS

MAITRE D'OUVRAGE

MHCS
9, avenue de Champagne
51200 EPERNAY

MAITRES D'OEUVRE

P+S - SARL d'Architecture
2, rue Jeanne d'Arc
51100 Reims

	Date	Echelles	Vues
	31-01-22		
	Dess L. Salas		
	Ref 5727		
	Imprimé le	31-01-2022	1040 x 903 mm

Rénovation d'un bâtiment à Taissy

Propriétés générales du projet

Intitulé du projet	-Rénovation d'un bâtiment
Client du projet	MHCS
Adresse du projet	Taissy
Auteur des études du projet	L. Salas
Date du projet	-
Commentaires sur le projet	-

Table des matières

1	Hypothèses générales.....	3
1.1	Site de construction	3
1.2	Charges de neige.....	3
1.3	Charges de vent	3
1.4	Charges sismiques.....	3
2	Etude : Complexe d'étanchéité	4
3	Etude : Complexe de plancher	4
4	Etude : Vent.....	4
4.1	Propriétés générales vent	4
4.2	Vent direction X+ (sur long pan)	5
4.3	Vent direction Y+ (sur pignon)	6
5	Etude charges de neige: Neige	7
6	Etude : Arbalétrier à double décroissance et solive.....	8
6.1	Définition du modèle	8
6.1.1	Pièces du modèle	8
6.2	Descente de charges	9
6.2.1	Cas de charges élémentaires : Charges permanentes	9
6.2.2	Cas de charges élémentaires : Charges d'exploitation	10
6.2.3	Cas de charges élémentaires : Neige	11
6.2.4	Cas de charges élémentaires : Vent 1	12
6.2.5	Cas de charges élémentaires : Vent 2	12
6.2.6	Descente de charges : Réactions d'appui.....	13


6.3	Vérifications réglementaires EC5	14
6.3.1	Pièces EC5 : Résultats vérifications réglementaires : Pièce : 25	15
6.3.2	Pièces EC5 : Résultats vérifications réglementaires : Pièce : 41	15
6.3.3	Pièces EC5 : Résultats vérifications réglementaires : Pièce : 47	16
6.3.4	Pièces EC5 : Résultats vérifications réglementaires : Pièce : 58	17
6.3.5	Pièces EC5 : Résultats vérifications réglementaires : Pièce : 59	18
6.3.6	Pièces EC5 : Résultats vérifications réglementaires : Pièce : 60	18

1 Hypothèses générales


1.1 Site de construction

Pays : France Code INSEE : 51562 Commune : Taissy / Canton : Reims-8 / Département : Marne
Altitude du site : 104m Durée du projet (ans) : 50 ans


1.2 Charges de neige

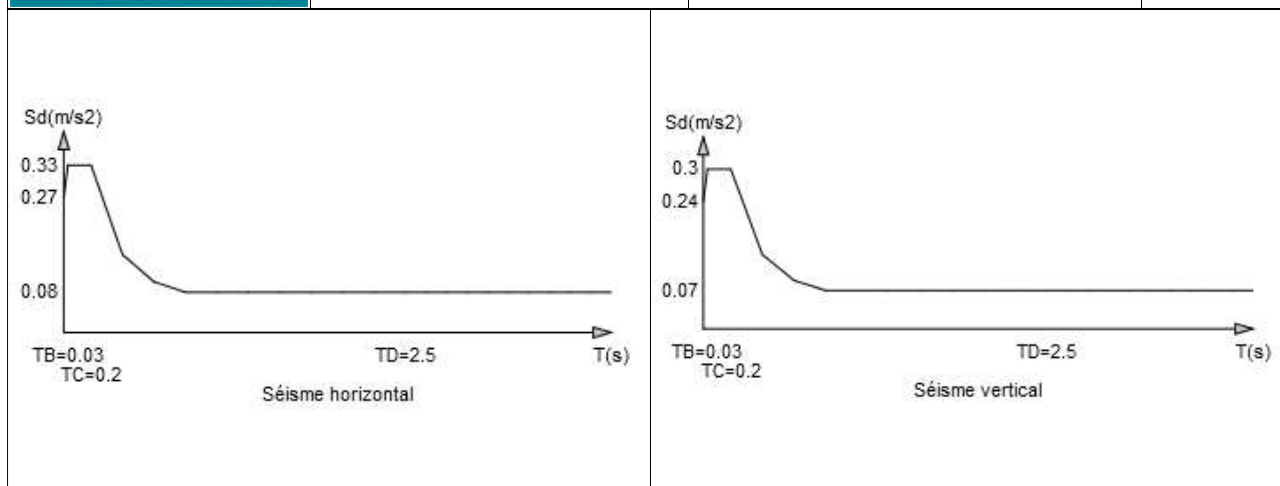
 Caractéristiques générales des charges de neige		
Région	A1	
s_{k0}	0.45 kN/m ²	Valeur caractéristique de la charge de neige au niveau de la mer
s_k	0.45 kN/m ²	Valeur caractéristique de la charge de neige sur le sol pour l'altitude considérée
s_{Ad}	0 kN/m ²	Valeur de la charge exceptionnelle de neige sur le sol : sAd

1.3 Charges de vent

 Caractéristiques générales des charges de vent		
Région	2	
Rugosité du terrain	(IIIa) Campagne avec végétations et habitats très dispersés	
Orographie du terrain	Terrain plat ou de faible pente (Inférieur à 5%)	
z	6.3 m	Hauteur de calcul de la pression dynamique du vent
v_b	24m/s	Vitesse de référence du vent
$q_p(z)$	0.55 kN/m ²	Pression dynamique de pointe pour la hauteur de calcul z

1.4 Charges sismiques

 Charges sismiques							
Zone	Importance	Classe de sol	Coefficients q	Coefficient S	Coefficient Beta	Accélération ag	Accélération avg
-	-	-	-	-	-	[m/s ²]	[m/s ²]
1	II	A	q horizontal = 3 q vertical = 3	1	0.2	0.4	0.36



2 Etude : Complexe d'étanchéité

Id	Type	Nom	Charge fragile	Charge permanente
-	-	-	-	[kN/m ²]
1	Complexe d'tanchanéité	SARL Driget		0.46
2	CLT	60 mm		0.3
3	Faux plafond			0.04
4	Divers			0.1
Charge totale non fragile (Phase 1)				0.9 (100%)
Charge totale fragile (Phase 2)				0 (0%)
Charge totale (Phases 1+2)				0.9

3 Etude : Complexe de plancher

Id	Type	Nom	Charge fragile	Charge permanente
-	-	-	-	[kN/m ²]
1	Panneaux	Panneau OSB 22mm		0.15
2	Complexe de plancher	Isolant 30mm + chape liquide 50mm + carrelage 10 mm		1.5
3	Divers			0.1
Charge totale non fragile (Phase 1)				1.75 (100%)
Charge totale fragile (Phase 2)				0 (0%)
Charge totale (Phases 1+2)				1.75

4 Etude : Vent

4.1 Propriétés générales vent

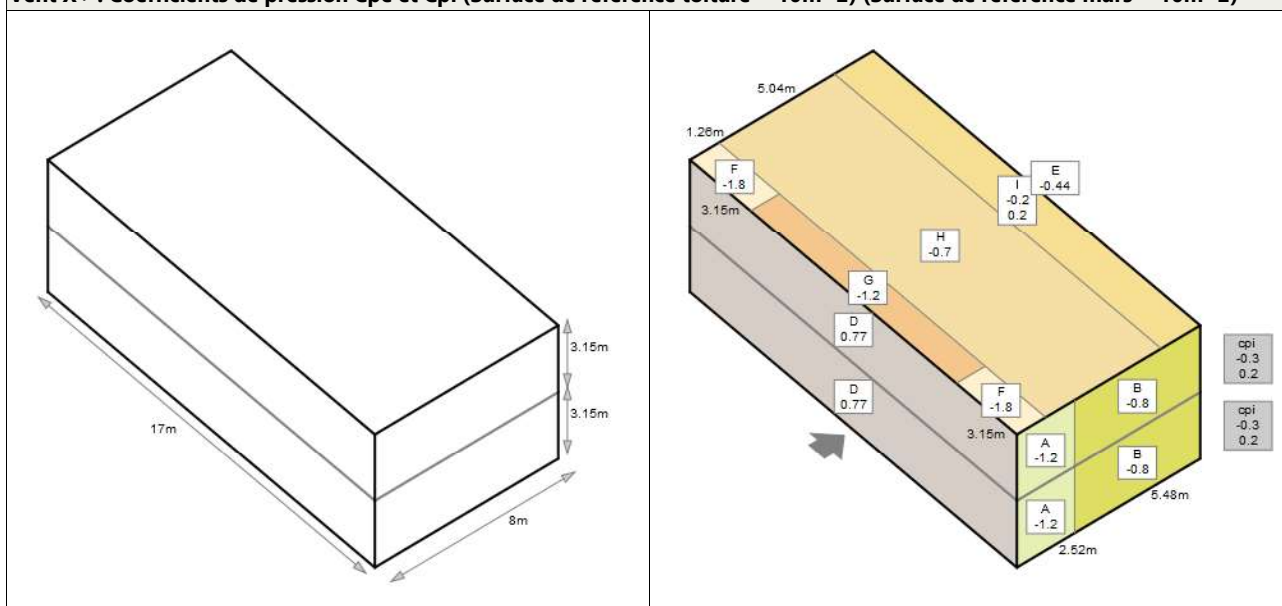


Caractéristiques générales des charges de vent

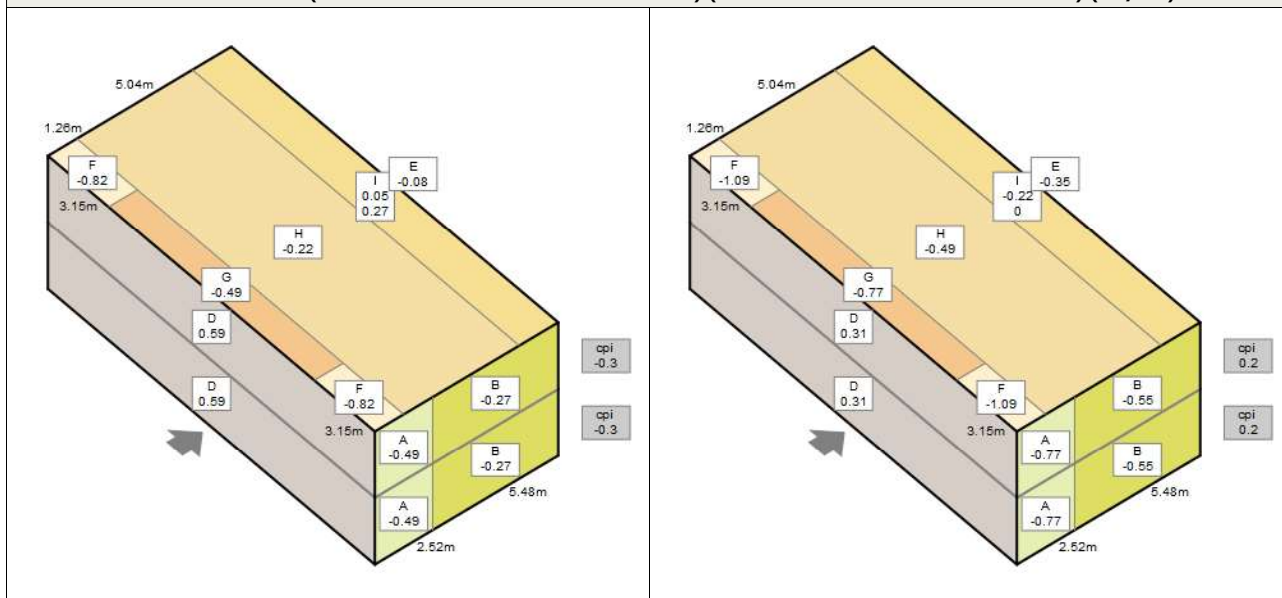
Région	2	
Rugosité du terrain	(IIIa) Campagne avec végétations et habitats très dispersés	
Orographie du terrain	Terrain plat ou de faible pente (Inférieur à 5%)	
z	6.3 m	Hauteur de calcul de la pression dynamique du vent
v_b	24m/s	Vitesse de référence du vent
$q_p(z)$	0.55 kN/m ²	Pression dynamique de pointe pour la hauteur de calcul z

4.2 Vent direction X+ (sur long pan)

Vent X+ : Coefficients de pression Cpe et Cpi (Surface de référence toiture = 10m²) (Surface de référence murs = 10m²)



Vent X+ : Pressions sur zones (Surface de référence toiture = 10m²) (Surface de référence murs = 10m²) (kN/m²)

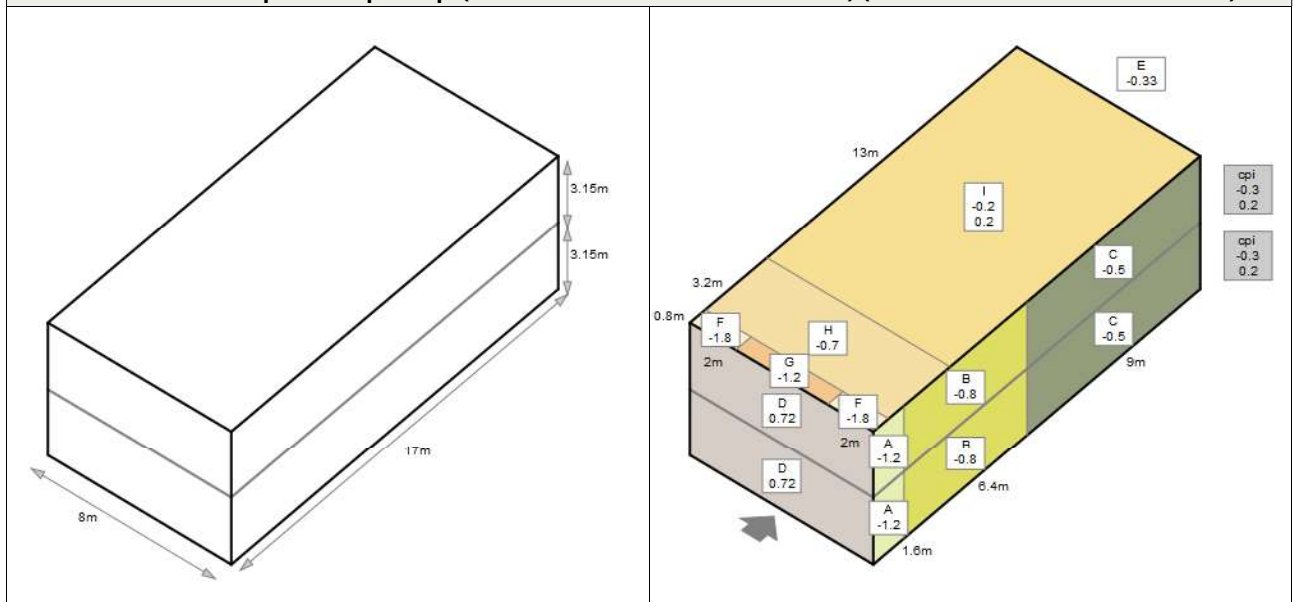


Vent X+ : Détail des forces résultantes pour chaque niveau (Normales et excentrées) (Avec coefficient de corrélation)

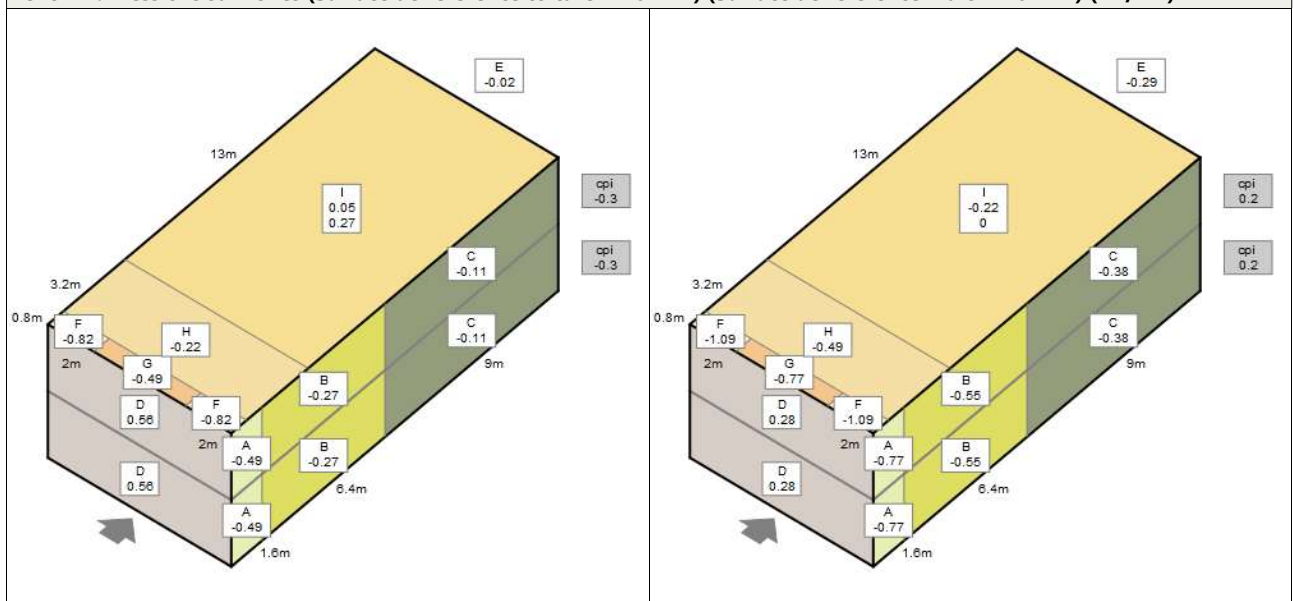
Niveau	Fx	Fy	xp	yp	Fx excentré	Fy excentré	xp excentré	yp excentré
-	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[kN]	[kN]	[m]	[m]
0	45.33	0	4	8.5	34.67	0	4	5.67
1	15.11	0	4	8.5	11.56	0	4	5.67

4.3 Vent direction Y+ (sur pignon)

Vent Y+ : Coefficients de pression Cpe et Cpi (Surface de référence toiture = 10m²) (Surface de référence murs = 10m²)



Vent Y+ : Pressions sur zones (Surface de référence toiture = 10m²) (Surface de référence murs = 10m²) (kN/m²)



Vent Y+ : Détail des forces résultantes pour chaque niveau (Normales et excentrées) (Avec coefficient de corrélation)

Niveau	Fx [kN]	Fy [kN]	xp [m]	yp [m]	Fx excentré [kN]	Fy excentré [kN]	xp excentré [m]	yp excentré [m]
-	0	18.4	4	8.5	0	13.87	5.33	8.5
0	0	18.4	4	8.5	0	13.87	5.33	8.5
1	0	6.13	4	8.5	0	4.62	5.33	8.5

5 Etude charges de neige: Neige

Charges de neige S (Normale), Sa (Accidentelle)

Valeur caractéristique (s_k) et exceptionnelle (s_{Ad}) de la charge de neige sur le sol pour l'altitude considérée

Région de neige : A1 ; Altitude : 104m

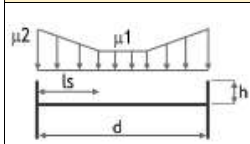
s_k	0.45kN/m ²	$s_k = s_{k0} = 0.45\text{kN/m}^2$
s_{Ad}	0kN/m ²	$s_{Ad} = C_{est}s_{k0} = 0 \times 0.45 = 0\text{kN/m}^2$

Coefficients

Ce	1	Coefficient d'exposition (Site normal)
Ct	1	Coefficient thermique

Sans dispositifs de retenue de neige

Cas de neige : S1



$$S_1 = \mu_1 C_t C_e s_k = 0.8 \times 1 \times 1 \times 0.45 = 0.36\text{kN/m}^2$$

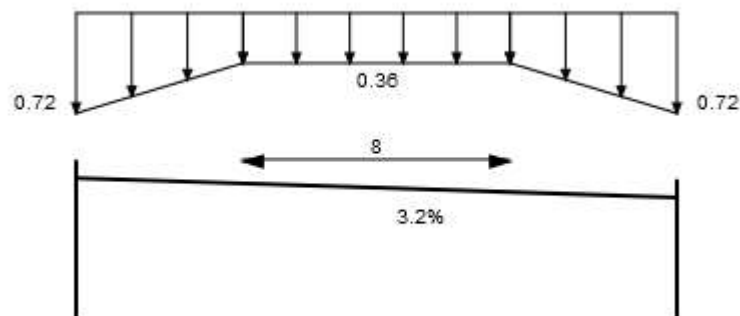
$$\mu_1 = 0.8$$

$$S_2 = \mu_2 C_t C_e s_k = 1.6 \times 1 \times 1 \times 0.45 = 0.72\text{kN/m}^2$$

$$\mu_2 = \min\left(1.6, \frac{\gamma \cdot h}{s_k + s_{ice}}\right) = \min\left(1.6, \frac{2000 \times 0.5}{450 + 0}\right) = 1.6$$

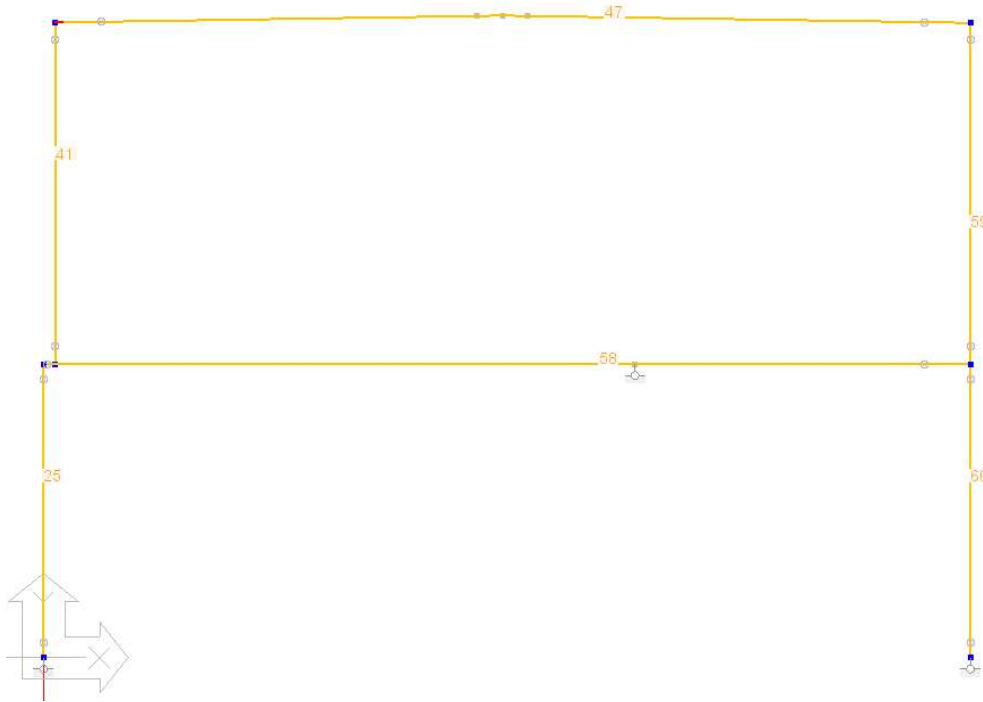
$$l_s = \max(2h, 5) = \max(2 \times 0.5, 5) = 5\text{m}$$

Neige "normale" : Situation de projet durable / transitoire (kN/m²)



6 Etude : Arbalétrier à double décroissance et solive

6.1 Définition du modèle



6.1.1 Pièces du modèle

Propriétés des pièces									
Groupe : Pièces hors groupes typés									
Pièce	Nom	Points	Longueur	Vy	Ensemble de propriétés	Section	Matériau	Liaison origine	Liaison fin
25	-	1-19	2.5	0 ; 0 ; -1	P - 1	(32) R14x14	(27) GT24	(37) --O	(38) --O
41	-	33-37	2.9	0 ; 0 ; -1	P - 1	(32) R14x14	(27) GT24	(37) --O	(38) --O
47	-	37-29-30-31-44	7.78	0 ; 0 ; -1	P - 1	(44) 1- R14x32.304- 43.318:43.31 8- 43.995:43.99 5- 43.318:43.31 8-31.996	(26) GL24H	(37) --O	(38) --O
58	-	19-33-47-41	7.88	0 ; 0 ; -1	P - 1	(46) R12x22	(27) GT24	(37) --O	(38) --O
59	-	44-41	2.9	0 ; 0 ; -1	P - 1	(32) R14x14	(27) GT24	(37) --O	(38) --O
60	-	40-41	2.5	0 ; 0 ; 1	P - 1	(32) R14x14	(27) GT24	(37) --O	(38) --O

6.2 Descente de charges

6.2.1 Cas de charges élémentaires : Charges permanentes

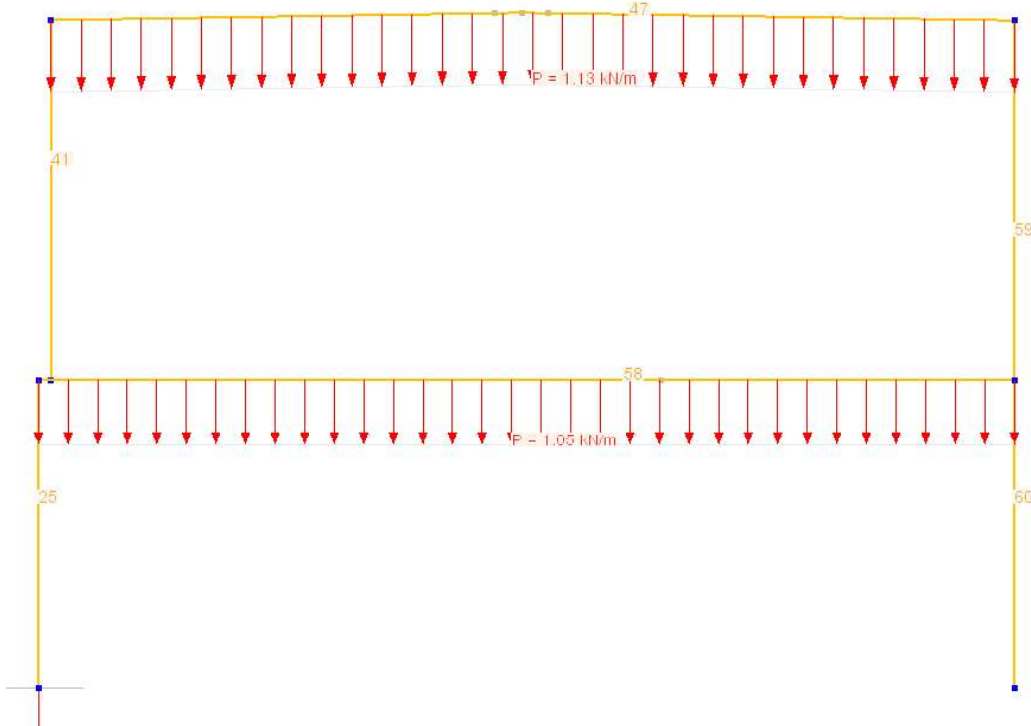


Tableau des charges réparties sur pièces

Cas	Intitulé charge	Numéros pièces	Nom	Vx	Vy	Vz	P1	P2	Début	Fin	Repère	Projection
-	-	-	-	-	-	-	<i>kN/m</i>	<i>kN/m</i>	-	-	-	-
1		47	-	0	-1	0	1.13	1.13	0%	100%	G	Rampant
1		58	-	0	-1	0	1.05	1.05	0%	100%	G	Rampant

6.2.2 Cas de charges élémentaires : Charges d'exploitation

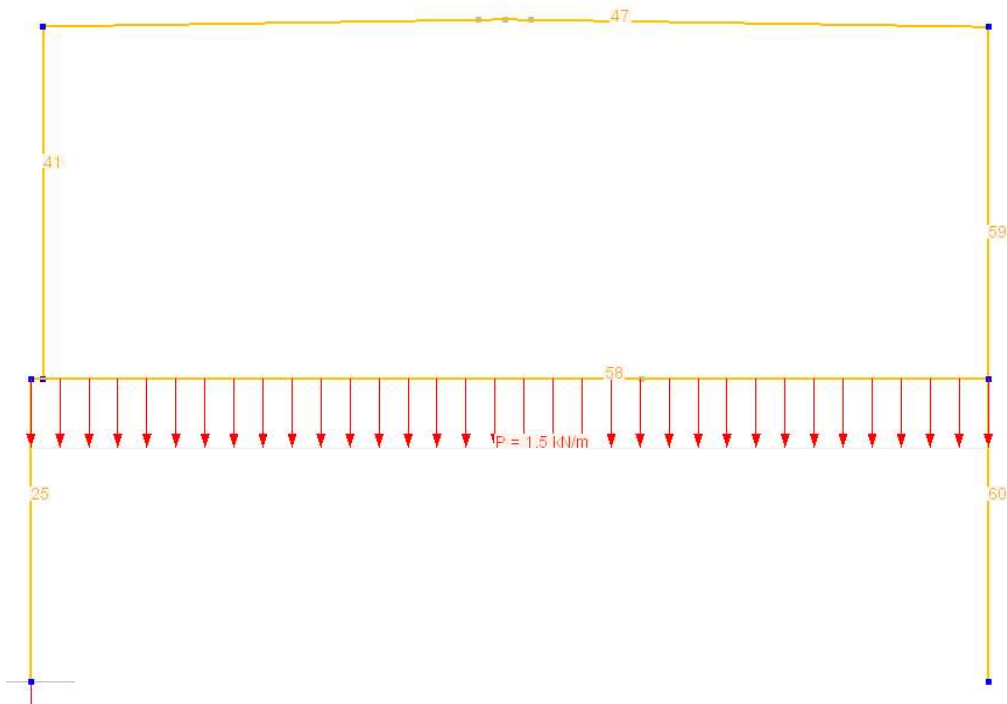


Tableau des charges réparties sur pièces

Cas	Intitulé charge	Numéros pièces	Nom	Vx	Vy	Vz	P1	P2	Début	Fin	Repère	Projection
-	-	-	-	-	-	-	<i>kN/m</i>	<i>kN/m</i>	-	-	-	-
2		58	-	0	-1	0	1.5	1.5	0%	100%	G	Rampant

6.2.3 Cas de charges élémentaires : Neige

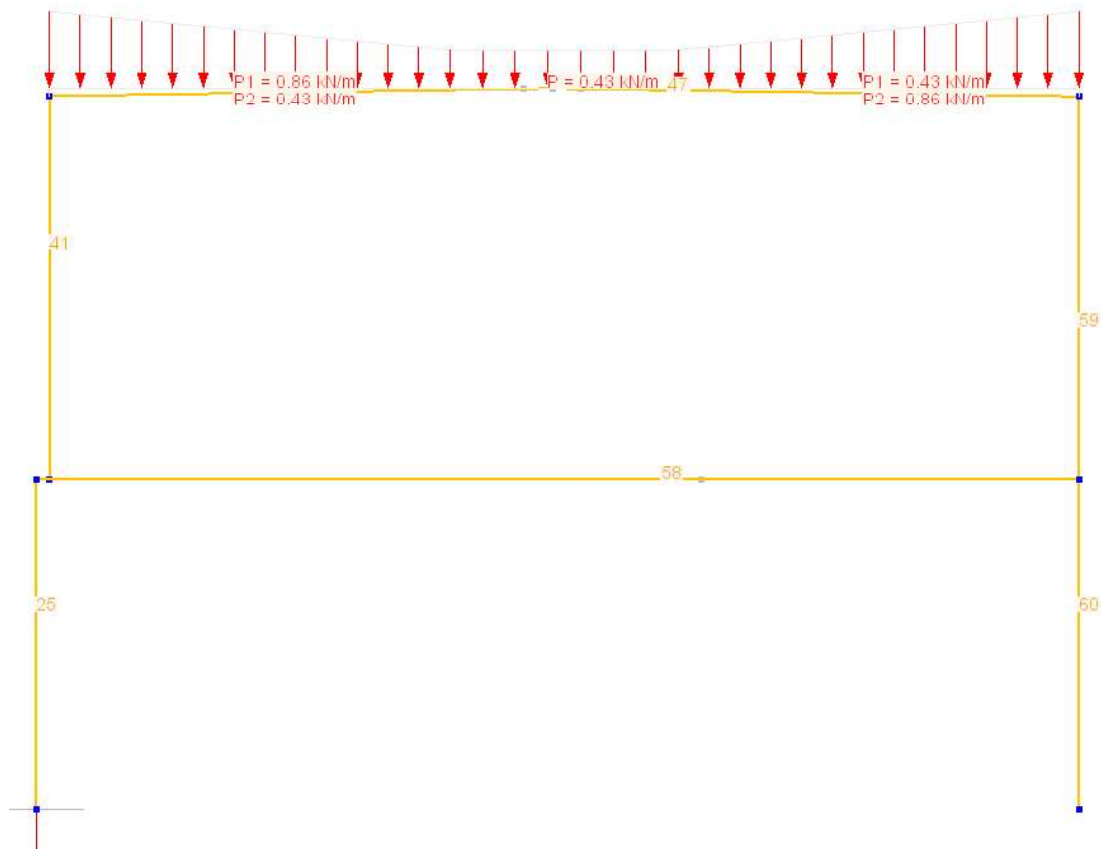


Tableau des charges réparties sur pièces

Cas	Intitulé charge	Numéros pièces	Nom	Vx	Vy	Vz	P1	P2	Début	Fin	Repère	Projection
-	-	-	-	-	-	-	<i>kN/m</i>	<i>kN/m</i>	-	-	-	-
3		47	-	0	-1	0	0.86	0.43	0%	38%	G	Horizontale
3		47	-	0	-1	0	0.43	0.43	38%	61%	G	Horizontale
3		47	-	0	-1	0	0.43	0.86	61%	100%	G	Horizontale

6.2.4 Cas de charges élémentaires : Vent 1

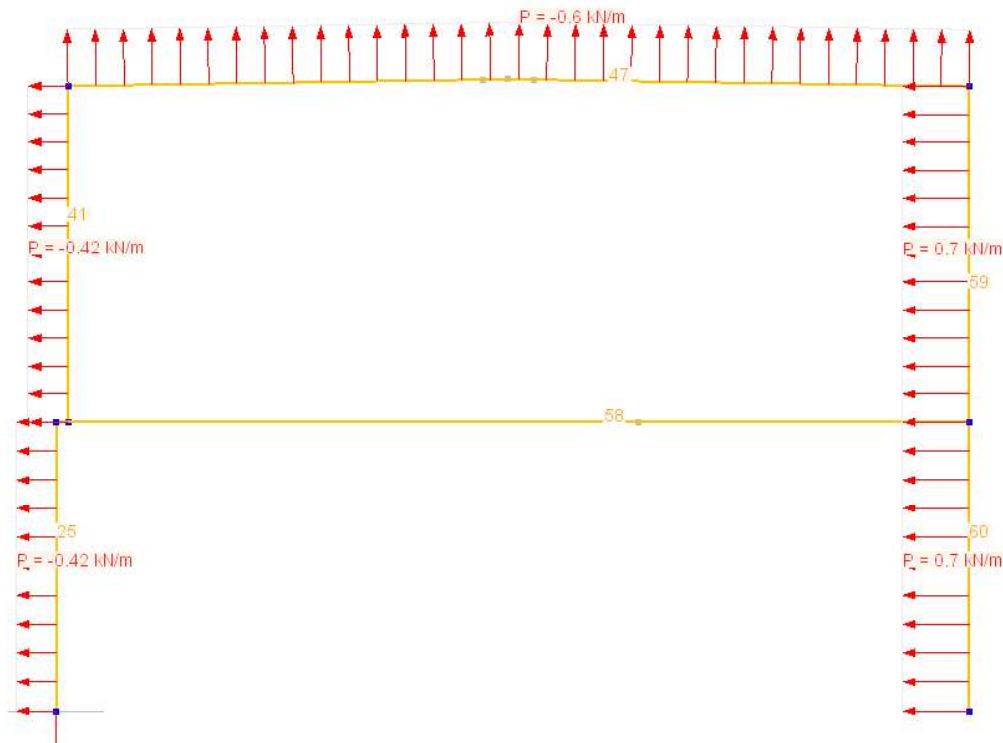


Tableau des charges réparties sur pièces

Cas	Intitulé charge	Numéros pièces	Nom	Vx	Vy	Vz	P1	P2	Début	Fin	Repère	Projection
-	-	-	-	-	-	-	<i>kN/m</i>	<i>kN/m</i>	-	-	-	-
16		47	-	0	0	-1	-0.6	-0.6	0%	100%	L	Rampant
16		59	-	0	0	-1	0.7	0.7	0%	100%	L	Rampant
16		60	-	0	0	-1	0.7	0.7	0%	100%	L	Rampant
16		25	-	0	0	-1	-0.42	-0.42	0%	100%	L	Rampant
16		41	-	0	0	-1	-0.42	-0.42	0%	100%	L	Rampant

6.2.5 Cas de charges élémentaires : Vent 2

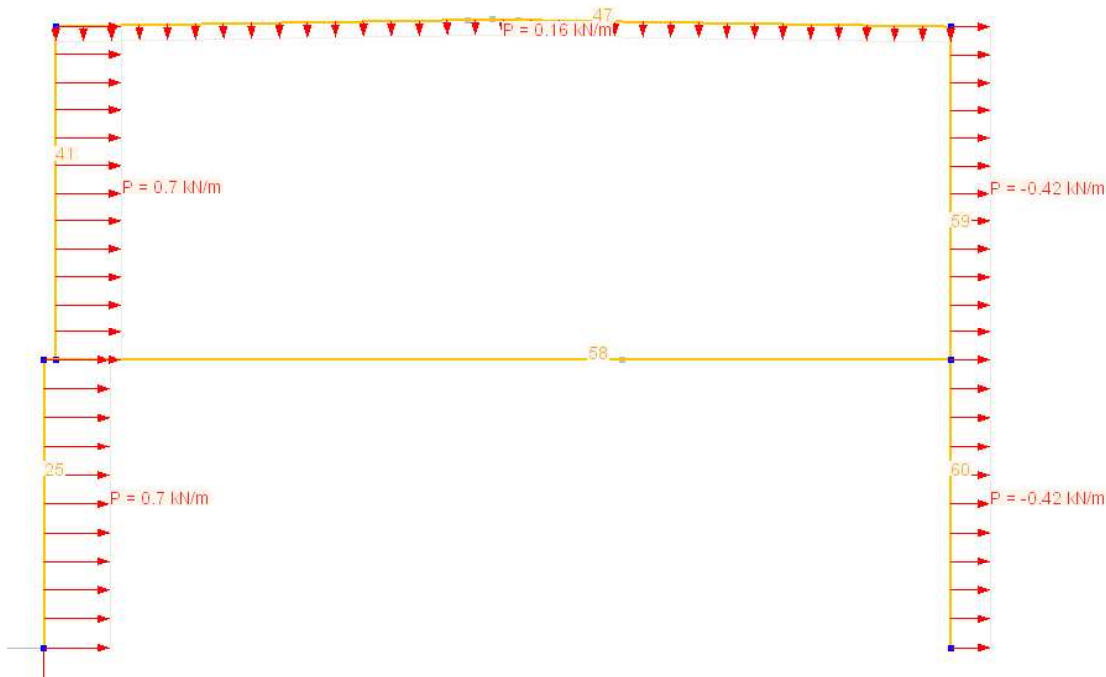


Tableau des charges réparties sur pièces


Cas	Intitulé charge	Numéros pièces	Nom	Vx	Vy	Vz	P1	P2	Début	Fin	Repère	Projection
-	-	-	-	-	-	-	<i>kN/m</i>	<i>kN/m</i>	-	-	-	-
17		59	-	0	0	-1	-0.42	-0.42	0%	100%	L	Rampant
17		60	-	0	0	-1	-0.42	-0.42	0%	100%	L	Rampant
17		25	-	0	0	-1	0.7	0.7	0%	100%	L	Rampant
17		41	-	0	0	-1	0.7	0.7	0%	100%	L	Rampant
17		47	-	0	0	-1	0.16	0.16	0%	100%	L	Rampant

6.2.6 Descente de charges : Réactions d'appui

Tableau des réactions d'appui

Groupe : Points hors groupes typés

Point	Nom point	Cas	RFx	RFy	RFz	RMx	RMz
-	-	-	<i>kN</i>	<i>kN</i>	<i>kN</i>	<i>kN*m</i>	<i>kN*m</i>
1	-	1-G	0	7.91	0	0	0
1	-	2-Q	0	3.07	0	0	0
1	-	3-S	0	2.27	0	0	0
1	-	16-W	0.53	-2.25	0	0	0
1	-	17-W2	-0.88	0.62	0	0	0
37	-	16-W	1.63	0	0	0	0
37	-	17-W2	-1.63	0	0	0	0
47	-	1-G	0	6.28	0	0	0
47	-	2-Q	0	7.85	0	0	0
47	-	3-S	0	0.09	0	0	0
47	-	16-W	3.04	-0.09	0	0	0


		Batiment Associé 19 rue du grand Pré CS 30001 51140 Muizon		Rénovation d'un bâtiment Taissy			14/19	
47	-	17-W2	-3.04	0.02	0	0	0	0
40	-	1-G	0	6.31	0	0	0	0
40	-	2-Q	0	0.9	0	0	0	0
40	-	3-S	0	2.31	0	0	0	0
40	-	16-W	0.88	-2.29	0	0	0	0
40	-	17-W2	-0.53	0.63	0	0	0	0
Total	Total	1-G	0	20.49	0	0	0	0
Total	Total	2-Q	0	11.82	0	0	0	0
Total	Total	3-S	0	4.67	0	0	0	0
Total	Total	16-W	6.07	-4.63	0	0	0	0
Total	Total	17-W2	-6.07	1.28	0	0	0	0

6.3 Vérifications réglementaires EC5

Pièces : Propriétés vérifications réglementaires									
Groupe : Pièces hors groupes typés									
Pièce	Nom	Propriété	Ratios ELS	Portées w	Portées v	Flambement plan xz	Flambement plan xy	Déversement (z+)	Déversement (z-)
25	-	Bois	L/Winst=300 L/Wfin=125 L/Wnetfin=200	Ls=1	Ls=1	Ls=1 (Klf=1)	Ls=1 (Klf=1)	Ls=1 (Klf=1)	Ls=1 (Klf=1)
41	-	Bois	L/Winst=300 L/Wfin=125 L/Wnetfin=200	Ls=1	Ls=1	Ls=1 (Klf=1)	Ls=1 (Klf=1)	Ls=1 (Klf=1)	Ls=1 (Klf=1)
47	-	Bois	L/Winst=300 L/Wfin=125 L/Wnetfin=200	Ls=1	Ls=1	Ls=1 (Klf=1)	Ls=1 (Klf=1)	Ls=0.49 (Klf=1) Ls=0.51 (Klf=1)	Ls=1 (Klf=1)
58	-	Bois	L/Winst=300 L/Wfin=125 L/Wnetfin=200	Ls=1	Ls=1	Ls=1 (Klf=1)	Ls=1 (Klf=1)	Ls=0.64 (Klf=1) Ls=0.36 (Klf=1)	Ls=0.64 (Klf=1) Ls=0.36 (Klf=1)
59	-	Bois	L/Winst=300 L/Wfin=125 L/Wnetfin=200	Ls=1	Ls=1	Ls=1 (Klf=1)	Ls=1 (Klf=1)	Ls=1 (Klf=1)	Ls=1 (Klf=1)
60	-	Bois	L/Winst=300 L/Wfin=125 L/Wnetfin=200	Ls=1	Ls=1	Ls=1 (Klf=1)	Ls=1 (Klf=1)	Ls=1 (Klf=1)	Ls=1 (Klf=1)

Pièces de bois standard / Groupe : Pièces hors groupes typés												
Propriétés de la pièce				Résultats ELU (Résistances)						Résultats ELS (Flèches)		
Pièce	Nom	Section	Matériau	Axial-Flexion	Cisaillement	Traction perpendiculaire au fil	Traction perpendiculaire au fil et cisaillement	Flambement	Déversement	Flèches instantanées	Flèches finales	Flèches second oeuvre
25	-	R14x14	GT24	8.97%	2.98%	-	-	15.18%	(0%)	12.76% (1.06mm)	8.51% (1.06m)	-



		Batiment Associé 19 rue du grand Pré CS 30001 51140 Muizon				Rénovation d'un bâtiment Taissy				15/19		
41	-	R14x14	GT24	11.86%	3.46%	-	-	16.39%	(0%)	19.72% (1.91mm)	13.15% (1.91m m)	-
47	-	R14x40. 488	GL24H	28.25%	21.04%	7.07%	8.29%	27.97%	(0%)	12.61% (3.27mm)	40.86% (15.89 mm)	-
58	-	R12x22	GT24	64.5%	34.95%	-	-	48.77%	(0%)	24.36% (6.4mm)	44.41% (17.5m m)	-
59	-	R14x14	GT24	11.78%	3.45%	-	-	14.31%	(0%)	19.66% (1.9mm)	13.11% (1.9mm)	-
60	-	R14x14	GT24	8.79%	2.98%	-	-	11.74%	(0%)	12.76% (1.06mm)	8.51% (1.06m m)	-

6.3.1 Pièces EC5 : Résultats vérifications réglementaires : Pièce : 25


Taux de travail	
Résistance contraintes axiales	
ELU-STR / 21: 1.35G+1.5W2+1.05Q+0.75S (LC1) / Instantané / kmod = 1.1 / gamma_m = 1.3 xrel = 0.5 / N = -16.4 kN / Vz = 0 kN / My = -0.82 kN*m	
Taux de travail EC5_FC1	8.97% $\left -\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \right = \left -\left(\frac{-0.84}{17.77}\right)^2 + \frac{-1.8}{20.59} + 0.7 \frac{0}{20.59} \right = 0.09$
Résistance cisaillement	
ELU-STR / 19: 1.35G+1.5W2+1.05Q (LC1) / Instantané / kmod = 1.1 / gamma_m = 1.3 xrel = 1 / N = -14.56 kN / Vz = 1.32 kN / My = 0 kN*m	
Taux de travail EC5_Sz	2.98% $\frac{ \tau_{z,d} }{f_{v,d}} = \frac{ 0.1 }{3.38} = 0.03$
Résistance au flambement	
ELU-STR / 21: 1.35G+1.5W2+1.05Q+0.75S (LC1) / Instantané / kmod = 1.1 / gamma_m = 1.3 xrel = 0.5 / N = -16.4 kN / Vz = 0 kN / My = -0.82 kN*m	
Taux de travail EC5_B1	15.18% $\left \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \right = \left \frac{-0.84}{0.73 \times 17.77} + \frac{-1.8}{20.59} + 0.7 \frac{0}{20.59} \right = 0.15$
Résistance au déversement	
ELU-STR / 39: G+1.5W2 (LC1) / Instantané / kmod = 1.1 / gamma_m = 1.3 xrel = 0.5 / N = -8.74 kN / Vz = 0 kN / My = -0.82 kN*m	
Taux de travail EC5_LB1	(0%) NOTE: Aucun risque de déversement latéral car faible élancement relatif $\lambda_{rel,m}$ (≤ 0.75)

Vérification flèches			
Composantes w de la flèche (mm)			
Tronçon	Type	$\frac{w_{inst}}{w_{inst,adm}}$	$\frac{w_{fin} - w_c}{w_{net,fin,adm}}$
1 (2.5m)	Travée	$\frac{1.06}{8.33} = 12.76\%$ 17: W2 (LC2) (L/300)	$\frac{1.06-0}{12.5} = 8.51\%$ 18: G+W2 (LC3) (L/200) (kdef=0.8, wcreep=0mm)

6.3.2 Pièces EC5 : Résultats vérifications réglementaires : Pièce : 41

Taux de travail



	Batiment Associé 19 rue du grand Pré CS 30001 51140 Muizon	Rénovation d'un bâtiment Taissy	16/19
--	--	------------------------------------	-------

Résistance contraintes axiales

ELU-STR / 21: 1.35G+1.5W2+1.05Q+0.75S (LC1) / Instantané / kmod = 1.1 / gamma_m = 1.3
xrel = 0.5 / N = -9.95 kN / Vz = 0 kN / My = -1.11 kN*m

Taux de travail EC5_FC1	11.86%	$\left -\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \right = \left -\left(\frac{-0.51}{17.77}\right)^2 + \frac{-2.43}{20.59} + 0.7 \frac{0}{20.59} \right = 0.12$
----------------------------	--------	---

Résistance cisaillement

ELU-STR / 21: 1.35G+1.5W2+1.05Q+0.75S (LC1) / Instantané / kmod = 1.1 / gamma_m = 1.3
xrel = 1 / N = -9.79 kN / Vz = 1.53 kN / My = 0 kN*m

Taux de travail EC5_Sz	3.46%	$\frac{ \tau_{z,d} }{f_{v,d}} = \frac{ 0.12 }{3.38} = 0.03$
---------------------------	-------	---

Résistance au flambement

ELU-STR / 21: 1.35G+1.5W2+1.05Q+0.75S (LC1) / Instantané / kmod = 1.1 / gamma_m = 1.3
xrel = 0.5 / N = -9.95 kN / Vz = 0 kN / My = -1.11 kN*m

Taux de travail EC5_B1	16.39%	$\left \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{cy} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \right = \left \frac{-0.51}{0.62 \times 17.77} + \frac{-2.43}{20.59} + 0.7 \frac{0}{20.59} \right = 0.16$
---------------------------	--------	--

Résistance au déversement

ELU-STR / 19: 1.35G+1.5W2+1.05Q (LC1) / Instantané / kmod = 1.1 / gamma_m = 1.3
xrel = 0.5 / N = -8.2 kN / Vz = 0 kN / My = -1.11 kN*m

Taux de travail EC5_LB1	(0%)	NOTE: Aucun risque de déversement latéral car faible élancement relatif $\lambda_{rel,m}$ (≤ 0.75)
----------------------------	------	---

Vérification flèches

Composantes w de la flèche (mm)

Tronçon	Type	$\frac{w_{inst}}{w_{inst,adm}}$	$\frac{w_{fin} - w_c}{w_{net,fin,adm}}$
1 (2.9m)	Travée	$\frac{1.91}{9.67} = 19.72\%$ 18: W2+0.7Q (LC2) (L/300)	$\frac{1.91-0}{14.51} = 13.15\%$ 19: G+W2+0.7Q (LC3) (L/200) (kdef=0.8, wcreep=0mm)

6.3.3 Pièces EC5 : Résultats vérifications réglementaires : Pièce : 47

Taux de travail

Résistance contraintes axiales

ELU-STR / 1: 1.35G (LC1) / Permanent / kmod = 0.6 / gamma_m = 1.25
xrel = 0.64 / N = -0.03 kN / Vz = 1.98 kN / My = -12.82 kN*m

Taux de travail EC5_FC1TaperedZpos	28.25%	$\left -\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{m,d} f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \right = \left -\left(\frac{0}{11.52}\right)^2 + \frac{-3.35}{0.99 \times 11.98} + 0.7 \frac{0}{12.67} \right = 0.28$
---------------------------------------	--------	---

Résistance contraintes axiales - Apex


ELU-STR / 1: 1.35G (LC1) / Permanent / kmod = 0.6 / gamma_m = 1.25
xrel = 0.49 / N = 0 kN / Vz = -0.16 kN / My = -13.87 kN*m

Taux de travail EC5_FT1NonTaperZneg	27.1%	$\left \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \right = \left \frac{0}{9.51} + \frac{3.22}{11.88} + 0.7 \frac{0}{12.67} \right = 0.27$
--	-------	---

Résistance cisaillement

ELU-STR / 1: 1.35G (LC1) / Permanent / kmod = 0.6 / gamma_m = 1.25
xrel = 1 / N = -0.11 kN / Vz = 7.07 kN / My = 0 kN*m

Taux de travail EC5_Sz	21.04%	$\frac{ \tau_{z,d} }{f_{v,d}} = \frac{ 0.35 }{1.68} = 0.21$
---------------------------	--------	---

	Batiment Associé 19 rue du grand Pré CS 30001 51140 Muizon	Rénovation d'un bâtiment Taissy	17/19
	Résistance traction perpendiculaire au fil		

ELU-STR / 1: 1.35G (LC1) / Permanent / kmod = 0.6 / gamma_m = 1.25
xrel = 0.52 / N = 0 kN / Vz = 0.25 kN / My = -13.87 kN*m

Taux de travail EC5_90T	7.07%	$\frac{\sigma_{t,90,d}}{k_{dis}k_{vol}f_{t,90,d}} = \frac{0.02}{1.4 \times 0.82 \times 0.24} = 0.07$
----------------------------	-------	--

Combinaison traction perpendiculaire au fil et cisaillement

ELU-STR / 1: 1.35G (LC1) / Permanent / kmod = 0.6 / gamma_m = 1.25
xrel = 0.46 / N = -0.01 kN / Vz = -0.57 kN / My = -13.79 kN*m

Taux de travail EC5_90TCombined	8.29%	$\frac{ \tau_{z,d} }{f_{v,d}} + \frac{\sigma_{t,90,d}}{k_{dis}k_{vol}f_{t,90,d}} = \frac{ -0.02 }{1.68} + \frac{0.02}{1.4 \times 0.82 \times 0.24} = 0.08$
------------------------------------	-------	--

Résistance au flambement

ELU-STR / 1: 1.35G (LC1) / Permanent / kmod = 0.6 / gamma_m = 1.25
xrel = 0.64 / N = -0.03 kN / Vz = 1.98 kN / My = -12.82 kN*m

Taux de travail EC5_B1	27.97%	$\left \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y}f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \right = \left \frac{0}{0.72 \times 11.52} + \frac{-3.35}{11.98} + 0.7 \frac{0}{12.67} \right = 0.28$
---------------------------	--------	--

Résistance au déversement

ELU-STR / 1: 1.35G (LC1) / Permanent / kmod = 0.6 / gamma_m = 1.25
xrel = 0.64 / N = -0.03 kN / Vz = 1.98 kN / My = -12.82 kN*m

Taux de travail EC5_LB1	(0%)	NOTE: Aucun risque de déversement latéral car faible élancement relatif $\lambda_{rel,m}$ (≤ 0.75)
----------------------------	------	---

Vérification flèches

Composantes w de la flèche (mm)

Tronçon	Type	$\frac{w_{inst}}{w_{inst,adm}}$	$\frac{w_{fin} - w_c}{w_{net,fin,adm}}$
1 (7.78m)	Travée	$\frac{3.27}{25.93} = 12.61\%$ 12: S+0.7Q+0.6W2 (LC2) (L/300)	$\frac{15.89-0}{38.9} = 40.86\%$ 13: G+S+0.7Q+0.6W2 (LC3) (L/200) (kdef=0.8, wcreep=5.61mm)

6.3.4 Pièces EC5 : Résultats vérifications réglementaires : Pièce : 58

Taux de travail

Résistance contraintes axiales

ELU-STR / 2: 1.35G+1.5Q (LC1) / Moyen terme / kmod = 0.8 / gamma_m = 1.3
xrel = 0.64 / N = 0 kN / Vz = 11.57 kN / My = 9.22 kN*m

Taux de travail EC5_FT1	64.5%	$\left \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \right = \left \frac{0}{8.62} + \frac{9.53}{14.77} + 0.7 \frac{0}{15.44} \right = 0.64$
----------------------------	-------	---

Résistance cisaillement

ELU-STR / 9: 1.35G+1.5S+1.05Q (LC1) / Court terme / kmod = 0.9 / gamma_m = 1.3
xrel = 0 / N = 0 kN / Vz = -17.04 kN / My = 0 kN*m

Taux de travail EC5_Sz	34.95%	$\frac{ \tau_{z,d} }{f_{v,d}} = \frac{ -0.97 }{2.77} = 0.35$
---------------------------	--------	--


Résistance au flambement

ELU-STR / 7: 1.35G+1.5Q+0.75S+0.9W2 (LC1) / Instantané / kmod = 1.1 / gamma_m = 1.3
xrel = 0.64 / N = -1.71 kN / Vz = 11.64 kN / My = 9.3 kN*m

Taux de travail EC5_B1	48.77%	$\left \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y}f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \right = \left \frac{-0.06}{0.25 \times 17.77} + \frac{-9.61}{20.31} + 0.7 \frac{0}{21.23} \right = 0.49$
---------------------------	--------	--

Résistance au déversement

ELU-STR / 2: 1.35G+1.5Q (LC1) / Moyen terme / kmod = 0.8 / gamma_m = 1.3
xrel = 0.64 / N = 0 kN / Vz = 11.57 kN / My = 9.22 kN*m

	Batiment Associé 19 rue du grand Pré CS 30001 51140 Muizon		Rénovation d'un bâtiment Taissy		18/19
	Taux de travail EC5_LB1	(0%)	NOTE: Aucun risque de déversement latéral car faible élancement relatif $\lambda_{rel,m}$ (≤ 0.75)		

Vérification flèches			
Composantes w de la flèche (mm)			
Tronçon	Type	$\frac{W_{inst}}{W_{inst,adm}}$	$\frac{W_{fin} - W_c}{W_{net,fin,adm}}$
1 (7.88m)	Travée	$\frac{6.4}{26.27} = 24.36\%$ 6: Q+0.5S+0.6W2 (LC2) (L/300)	$\frac{17.5-0}{39.4} = 44.41\%$ 7: G+Q+0.5S+0.6W2 (LC3) (L/200) (kdef=0.8, wcreep=5.77mm)

6.3.5 Pièces EC5 : Résultats vérifications réglementaires : Pièce : 59


Taux de travail		
Résistance contraintes axiales		
ELU-STR / 16: 1.35G+1.5W+0.75S (LC1) / Instantané / kmod = 1.1 / gamma_m = 1.3 xrel = 0.5 / N = -5.51 kN / Vz = 0 kN / My = -1.11 kN*m		
Taux de travail EC5_FC1	11.78%	$\left -\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \right = \left -\left(\frac{-0.28}{17.77}\right)^2 + \frac{-2.42}{20.59} + 0.7 \frac{0}{20.59} \right = 0.12$
Résistance cisaillement		
ELU-STR / 16: 1.35G+1.5W+0.75S (LC1) / Instantané / kmod = 1.1 / gamma_m = 1.3 xrel = 0 / N = -5.35 kN / Vz = -1.53 kN / My = 0 kN*m		
Taux de travail EC5_Sz	3.45%	$\frac{ \tau_{z,d} }{f_{v,d}} = \frac{ -0.12 }{3.38} = 0.03$
Résistance au flambement		
ELU-STR / 16: 1.35G+1.5W+0.75S (LC1) / Instantané / kmod = 1.1 / gamma_m = 1.3 xrel = 0.5 / N = -5.51 kN / Vz = 0 kN / My = -1.11 kN*m		
Taux de travail EC5_B1	14.31%	$\left \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \right = \left \frac{-0.28}{0.62 \times 17.77} + \frac{-2.42}{20.59} + 0.7 \frac{0}{20.59} \right = 0.14$
Résistance au déversement		
ELU-STR / 35: G+1.5W (LC1) / Instantané / kmod = 1.1 / gamma_m = 1.3 xrel = 0.5 / N = -1.89 kN / Vz = 0 kN / My = -1.11 kN*m		
Taux de travail EC5_LB1	(0%)	NOTE: Aucun risque de déversement latéral car faible élancement relatif $\lambda_{rel,m}$ (≤ 0.75)

Vérification flèches			
Composantes w de la flèche (mm)			
Tronçon	Type	$\frac{W_{inst}}{W_{inst,adm}}$	$\frac{W_{fin} - W_c}{W_{net,fin,adm}}$
1 (2.9m)	Travée	$\frac{1.9}{9.66} = 19.66\%$ 13: W (LC2) (L/300)	$\frac{1.9-0}{14.49} = 13.11\%$ 14: G+W (LC3) (L/200) (kdef=0.8, wcreep=0mm)

6.3.6 Pièces EC5 : Résultats vérifications réglementaires : Pièce : 60

Taux de travail		
Résistance contraintes axiales		
ELU-STR / 17: 1.35G+1.5W+1.05Q+0.75S (LC1) / Instantané / kmod = 1.1 / gamma_m = 1.3		



	Batiment Associé 19 rue du grand Pré CS 30001 51140 Muizon	Rénovation d'un bâtiment Taissy	19/19
--	--	------------------------------------	-------

xrel = 0.5 / N = -7.62 kN / Vz = 0 kN / My = -0.82 kN*m

Taux de travail EC5_FC1	8.79%	$\left -\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \right = \left -\left(\frac{-0.39}{17.77}\right)^2 + \frac{-1.8}{20.59} + 0.7 \frac{0}{20.59} \right = 0.09$
----------------------------	-------	--

Résistance cisaillement

ELU-STR / 35: G+1.5W (LC1) / Instantané / kmod = 1.1 / gamma_m = 1.3

xrel = 1 / N = -2.67 kN / Vz = 1.32 kN / My = 0 kN*m

Taux de travail EC5_Sz	2.98%	$\frac{ \tau_{z,d} }{f_{v,d}} = \frac{ 0.1 }{3.38} = 0.03$
---------------------------	-------	--

Résistance au flambement

ELU-STR / 17: 1.35G+1.5W+1.05Q+0.75S (LC1) / Instantané / kmod = 1.1 / gamma_m = 1.3

xrel = 0.5 / N = -7.62 kN / Vz = 0 kN / My = -0.82 kN*m

Taux de travail EC5_B1	11.74%	$\left \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \right = \left \frac{-0.39}{0.73 \times 17.77} + \frac{-1.8}{20.59} + 0.7 \frac{0}{20.59} \right = 0.12$
---------------------------	--------	--

Résistance au déversement

ELU-STR / 14: 1.35G+1.5W (LC1) / Instantané / kmod = 1.1 / gamma_m = 1.3

xrel = 0.5 / N = -4.95 kN / Vz = 0 kN / My = -0.82 kN*m

Taux de travail EC5_LB1	(0%)	NOTE: Aucun risque de déversement latéral car faible élancement relatif $\lambda_{rel,m}$ (≤ 0.75)
----------------------------	------	---

Vérification flèches

Composantes w de la flèche (mm)

Tronçon	Type	$\frac{w_{inst}}{w_{inst,adm}}$	$\frac{w_{fin} - w_c}{w_{net,fin,adm}}$
1 (2.5m)	Travée	$\frac{1.06}{8.33} = 12.76\%$ 13: W (LC2) (L/300)	$\frac{1.06-0}{12.5} = 8.51\%$ 14: G+W (LC3) (L/200) (kdef=0.8, wcreep=0mm)