



1.- DONNÉES GÉNÉRALES DE LA STRUCTURE

Projet: HANGAR DEDOUGOU

Clé: HANGAR DEDOUGOU

2.- NORMES CONSIDÉRÉES

Béton: BAEL-91 (R-99)

Aciers formés à froid: Eurocodes 3 et 4

Aciers laminés et rcst. soudés: Eurocodes 3 et 4

Feu: EN1992-1-2:2004 - Calcul des structures en béton - Partie 1-2: Règles générales - Calcul du comportement au feu.

Catégorie d'utilisation: A. Habitations et zones résidentielles

3.- ACTIONS CONSIDÉRÉES

3.1.- Vent

Sans action de vent

3.2.- Séisme

Sans action de séisme

3.3.- Feu

Données par niveau				
Niveau	R. req.	F. Part.	Revêtement des éléments en béton	
			Inférieur (planchers et poutres)	Poteaux et murs
Toiture 1	R 30	-	Sans revêtement ignifuge	Sans revêtement ignifuge
Toiture	R 30	-	Sans revêtement ignifuge	Sans revêtement ignifuge
PB-RDC	R 30	-	Sans revêtement ignifuge	Sans revêtement ignifuge
Notes: <ul style="list-style-type: none">- R. req.: résistance requise, temps durant lequel un élément doit maintenir sa capacité portante, exprimé en minutes.- F. Part.: indique si le plancher possède une fonction de compartimentage.				

3.4.- Hypothèses de charge

Automatiques	Poids propre Charges permanentes Charge d'exploitation
--------------	--

3.5.- Récapitulatif des charges

Charges spéciales introduites (en kN, kN/m et kN/m²)



Groupe	Hypothèse	Type	Valeur	Coordonnées
PB-RDC	Charges permanentes	Linéaire	3.00	(-21.73,7.27) (-16.79,7.27)
	Charges permanentes	Linéaire	3.00	(-16.79,7.27) (-11.86,7.27)
	Charges permanentes	Linéaire	3.00	(-11.86,7.27) (-6.93,7.27)
	Charges permanentes	Linéaire	3.00	(-21.73,-0.53) (-16.79,-0.53)
	Charges permanentes	Linéaire	3.00	(-16.79,-0.53) (-11.86,-0.53)
	Charges permanentes	Linéaire	3.00	(-11.86,-0.53) (-6.93,-0.53)
	Charges permanentes	Linéaire	3.00	(-6.93,-0.53) (-6.93,7.27)
	Charges permanentes	Linéaire	3.00	(-21.73,-0.53) (-21.73,7.27)
Toiture	Charges permanentes	Ponctuelle	15.00	(-21.73,7.27)
	Charges permanentes	Ponctuelle	15.00	(-16.80,7.27)
	Charges permanentes	Ponctuelle	15.00	(-11.87,7.28)
	Charges permanentes	Ponctuelle	15.00	(-6.92,7.27)
	Charges permanentes	Ponctuelle	15.00	(-6.92,-0.53)
	Charges permanentes	Ponctuelle	15.00	(-11.86,-0.52)
	Charges permanentes	Ponctuelle	15.00	(-16.78,-0.53)
	Charges permanentes	Ponctuelle	15.00	(-21.72,-0.53)
	Charge d'exploitation	Ponctuelle	20.00	(-21.73,7.27)
	Charge d'exploitation	Ponctuelle	20.00	(-16.80,7.27)
	Charge d'exploitation	Ponctuelle	20.00	(-11.87,7.27)
	Charge d'exploitation	Ponctuelle	20.00	(-6.93,7.27)
	Charge d'exploitation	Ponctuelle	20.00	(-6.92,-0.52)
	Charge d'exploitation	Ponctuelle	20.00	(-11.85,-0.53)
	Charge d'exploitation	Ponctuelle	20.00	(-16.78,-0.53)
	Charge d'exploitation	Ponctuelle	20.00	(-21.72,-0.53)

4.- ÉTATS LIMITES

E.L.U. de rupture. Béton E.L.U. de rupture. Béton en fondations E.L.U. de rupture. Contrainte du terrain E.L.S. Contrainte de terrain	BAEL 91 Altitude inférieure ou égale à 500 m
Déplacements	Actions caractéristiques

5.- SITUATIONS DE PROJET

Pour les différentes situations du projet, les combinaisons des actions se définiront en accord avec les critères suivants:

- Avec coefficients de combinaison

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$



- Sans coefficients de combinaison

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Où:

G_k Action permanente

P_k Action de précontrainte

Q_k Action variable

γ_G Coefficient partiel de sécurité des actions permanentes

γ_P Coefficient partiel de sécurité de l'action de précontrainte

γ_{Q1} Coefficient partiel de sécurité de l'action variable principale

γ_{Qi} Coefficient partiel de sécurité des actions variables d'accompagnement

ψ_{p1} Coefficient de combinaison de l'action variable principale

ψ_{ai} Coefficient de combinaison des actions variables d'accompagnement

5.1.- Coefficients partiels de sécurité (γ) et coefficients de combinaison (ψ)

Pour chaque situation de projet et état limite les coefficients à utiliser seront:

E.L.U. de rupture. Béton: BAEL-91 (R-99)

E.L.U. de rupture. Béton en fondations: BAEL-91 (R-99)

E.L.U. de rupture. Contrainte du terrain

Durable ou transitoire				
	Coefficients partiels de sécurité (γ)		Coefficients de combinaison (ψ)	
	Favorable	Défavorable	Principal (ψ_p)	Accompagnement (ψ_a)
Charge permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Surcharge (Q)	0.000	1.500	1.000	0.670

E.L.S. Contrainte de terrain

Situation 1				
	Coefficients partiels de sécurité (γ)		Coefficients de combinaison (ψ)	
	Favorable	Défavorable	Principal (ψ_p)	Accompagnement (ψ_a)
Charge permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Surcharge (Q)	0.000	1.000	1.000	0.770

Déplacements



Actions variables sans séisme		
	Coefficients partiels de sécurité (γ)	
	Favorable	Défavorable
Charge permanente (G)	1.000	1.000
Surcharge (Q)	0.000	1.000

5.2.- Combinaisons

▪ Noms des hypothèses

PP Poids propre

G Charges permanentes

Qa Charge d'exploitation

▪ E.L.U. de rupture. Béton

▪ E.L.U. de rupture. Béton en fondations

▪ E.L.U. de rupture. Contrainte du terrain

Comb.	PP	G	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.350	1.350	
3	1.000	1.000	1.500
4	1.350	1.350	1.500

▪ E.L.S. Contrainte de terrain

▪ Déplacements

Comb.	PP	G	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

6.- DONNÉES GÉOMÉTRIQUES DES GROUPES ET NIVEAUX

Groupe	Nom du groupe	Niveau	Nom niveau	Hauteur	Cote
3	Toiture 1	3	Toiture 1	1.00	4.20
2	Toiture	2	Toiture	2.95	3.20
1	PB-RDC	1	PB-RDC	1.45	0.25
0	Fondation				-1.20



7.- DONNÉES GÉOMÉTRIQUES DES POTEAUX, NOYAUX ET MURS

7.1.- Poteaux

GI : groupe initial

GF : groupe final

Ang : angle du poteau en degrés

Données des poteaux

Référence	Coord(P.Fixe)	GI- GF	Liaison extérieure	Ang.	Point fixe	Épaisseur d'appuis
P1	(-21.73, 7.27)	0-2	Avec liaison extérieure	0.0	Centre	0.30
P2	(-16.79, 7.27)	0-2	Avec liaison extérieure	0.0	Centre	0.30
P3	(-11.86, 7.27)	0-2	Avec liaison extérieure	0.0	Centre	0.30
P4	(-6.93, 7.27)	0-2	Avec liaison extérieure	0.0	Centre	0.30
P5	(-21.73, -0.53)	0-2	Avec liaison extérieure	0.0	Centre	0.30
P6	(-16.79, -0.53)	0-2	Avec liaison extérieure	0.0	Centre	0.30
P7	(-11.86, -0.53)	0-2	Avec liaison extérieure	0.0	Centre	0.30
P8	(-6.93, -0.53)	0-2	Avec liaison extérieure	0.0	Centre	0.30

8.- DIMENSIONS, COEFFICIENTS D'ENCASTREMENT ET COEFFICIENTS DE FLAMBEMENT POUR CHAQUE NIVEAU.

Poteau	Niveau	Dimensions (cm)	Coefficient d'encastrement		Coefficient de flambement		Coefficient de rigidité axiale
			Tête	Pied	X	Y	
Pour tous les poteaux	2	20x20	0.30	1.00	0.70	0.70	2.00
	1	20x20	1.00	1.00	0.70	0.70	2.00

9.- RADIERS ET ÉLÉMENTS DE FONDATION

-Contrainte admissible aux ELU: 0.220 MPa

-Rapport contraintes admissibles ELS/ELU: 0.67

10.- MATÉRIAUX UTILISÉS

10.1.- Bétons

Élément	Béton	f_{ck} (MPa)	γ_c	Taille maximale du granulat (mm)	E_c (MPa)
Tous	B25	25	1.50	15	32164



10.2.- Aciers par élément et position

10.2.1.- Aciers des barres

Élément	Acier	f_{yk} (MPa)	γ_s
Tous	Fe E400	400	1.15

10.2.2.- Aciers profilés

Type d'acier pour profilés	Acier	Limite élastique (MPa)	Module d'élasticité longitudinale (GPa)
Acier formé à froid	S 235	235	210
Acier laminé	S235 (EN 1993-1-1)	235	210



1.- NOTATION (POTEAUX)

Dans les tables de vérification des poteaux en acier, les vérifications avec un coefficient d'utilisation inférieur à 10% n'apparaissent pas.

Disp.: Dispositions relatives aux armatures

Arm.: Armatures minimales et maximales

Q: État limite d'épuisement face au cisaillement

N,M: État limite d'épuisement face aux sollicitations normales

Inc.: Structural fire design. Columns (EN 1992-1-2:2004, 5.3)

2.- POTEAUX

2.1.- P1

Section de béton - Température ambiante															
Tronçon	Dimension (cm)	Position	Vérifications					Efforts les plus défavorables						État	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Utilis. (%)	Nature	Vérif.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Toiture (0.25 - 3.2 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	15.7	26.4	26.4	G ⁽²⁾	Q	36.0	-3.1	0.6	-0.8	-3.4	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	66.0	-3.1	0.6	-0.8	-3.4	
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	15.6	40.7	40.7	G ⁽²⁾	Q	39.3	5.5	-1.4	-0.8	-3.4	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	69.4	5.4	-1.4	-0.8	-3.4	
PB-RDC (-1.2 - 0.25 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	97.3	95.9	97.3	G ⁽²⁾	Q,N,M	80.5	-14.6	4.5	-7.1	-23.0	Vérifiée
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	97.0	57.4	97.0	G ⁽²⁾	Q,N,M	81.9	9.5	-3.0	-7.1	-23.0	Vérifiée
Fondation	20x20	Amorce	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	22.8	57.4	57.4	G, Q ⁽³⁾	Q	111.9	9.5	-3.0	-7.1	-23.0	Vérifiée
								G ⁽²⁾	N,M	81.9	9.5	-3.0	-7.1	-23.0	
Notes:															
⁽¹⁾ La vérification n'est pas réalisée															
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-G															
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-G+1.5-Qa															

Section de béton - Situation d'incendie											
Tronçon	Dimension (cm)	Position	Vérifications		Efforts les plus défavorables						État
			Inc.	Utilis. (%)	Nature	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Toiture (0.25 - 3.2 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	26.6	-2.3	0.5	-0.6	-2.5	Vérifiée
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	29.1	4.0	-1.1	-0.6	-2.5	Vérifiée
PB-RDC (-1.2 - 0.25 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	59.6	-10.8	3.3	-5.3	-17.0	Vérifiée
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	60.7	7.1	-2.2	-5.3	-17.0	Vérifiée
Fondation	20x20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notes:											
⁽¹⁾ PP+G											



2.2.- P2

Section de béton - Température ambiante															
Tronçon	Dimension (cm)	Position	Vérifications					Efforts les plus défavorables						État	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Utilis. (%)	Nature	Vérif.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Toiture (0.25 - 3.2 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	0.9	16.7	16.7	G ⁽²⁾	Q	34.5	0.0	-0.2	0.2	0.0	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	64.6	-0.1	-0.2	0.2	-0.1	
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	0.9	18.0	18.0	G ⁽²⁾	Q	37.9	0.0	0.3	0.2	0.0	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	68.0	0.1	0.3	0.2	-0.1	
PB-RDC (-1.2 - 0.25 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	5.1	19.9	19.9	G ⁽²⁾	Q	72.4	0.0	-0.8	1.2	0.0	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	102.5	0.0	-0.8	1.2	0.1	
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	5.1	20.2	20.2	G ⁽²⁾	Q	73.8	0.0	0.5	1.2	0.0	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	103.9	0.0	0.5	1.2	0.1	
Fondation	20x20	Amorce	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	1.2	20.2	20.2	G ⁽²⁾	Q	73.8	0.0	0.5	1.2	0.0	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	103.9	0.0	0.5	1.2	0.1	
Notes:															
⁽¹⁾ La vérification n'est pas réalisée															
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-G															
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-G+1.5-Qa															

Section de béton - Situation d'incendie											
Tronçon	Dimension (cm)	Position	Vérifications		Efforts les plus défavorables						État
			Inc.	Utilis. (%)	Nature	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Toiture (0.25 - 3.2 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	25.6	0.0	-0.1	0.1	0.0	Vérifiée
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	28.1	0.0	0.2	0.1	0.0	Vérifiée
PB-RDC (-1.2 - 0.25 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	53.7	0.0	-0.6	0.9	0.0	Vérifiée
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	54.7	0.0	0.4	0.9	0.0	Vérifiée
Fondation	20x20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notes:											
⁽¹⁾ PP+G											



2.3.- P3

Section de béton - Température ambiante															
Tronçon	Dimension (cm)	Position	Vérifications					Efforts les plus défavorables						État	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Utilis. (%)	Nature	Vérif.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Toiture (0.25 - 3.2 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	0.8	17.4	17.4	G ⁽²⁾	Q	34.4	0.0	0.2	-0.2	0.0	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	64.4	0.0	0.2	-0.2	0.0	
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	0.8	18.0	18.0	G ⁽²⁾	Q	37.8	0.0	-0.3	-0.2	0.0	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	67.8	0.0	-0.3	-0.2	0.0	
PB-RDC (-1.2 - 0.25 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	5.1	20.5	20.5	G ⁽²⁾	Q	72.4	0.0	0.8	-1.2	0.0	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	102.3	0.0	0.8	-1.2	0.0	
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	5.1	20.1	20.1	G ⁽²⁾	Q	73.8	0.0	-0.5	-1.2	0.0	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	103.7	0.0	-0.5	-1.2	0.0	
Fondation	20x20	Amorce	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	1.2	20.1	20.1	G, Q ⁽³⁾	Q,N,M	103.7	0.0	-0.5	-1.2	0.0	Vérifiée
Notes:															
⁽¹⁾ La vérification n'est pas réalisée															
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-G															
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-G+1.5-Qa															

Section de béton - Situation d'incendie											
Tronçon	Dimension (cm)	Position	Vérifications		Efforts les plus défavorables						État
			Inc.	Utilis. (%)	Nature	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Toiture (0.25 - 3.2 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	25.5	0.0	0.1	-0.1	0.0	Vérifiée
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	28.0	0.0	-0.2	-0.1	0.0	Vérifiée
PB-RDC (-1.2 - 0.25 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	53.6	0.0	0.6	-0.9	0.0	Vérifiée
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	54.6	0.0	-0.4	-0.9	0.0	Vérifiée
Fondation	20x20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notes:											
⁽¹⁾ PP+G											



2.4.- P4

Section de béton - Température ambiante															
Tronçon	Dimension (cm)	Position	Vérifications					Efforts les plus défavorables						État	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Utilis. (%)	Nature	Vérif.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Toiture (0.25 - 3.2 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	15.7	26.3	26.3	G ⁽²⁾	Q	35.9	-3.1	-0.6	0.8	-3.4	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	65.9	-3.1	-0.6	0.8	-3.4	
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	15.6	40.8	40.8	G ⁽²⁾	Q	39.3	5.5	1.4	0.8	-3.4	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	69.3	5.5	1.4	0.8	-3.4	
PB-RDC (-1.2 - 0.25 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	97.3	95.9	97.3	G ⁽²⁾	Q,N,M	80.5	-14.6	-4.5	7.1	-23.0	Vérifiée
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	97.0	57.4	97.0	G ⁽²⁾	Q,N,M	81.9	9.5	3.0	7.1	-23.0	Vérifiée
Fondation	20x20	Amorce	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	22.8	57.4	57.4	G, Q ⁽³⁾	Q	111.8	9.5	3.0	7.1	-23.0	Vérifiée
								G ⁽²⁾	N,M	81.9	9.5	3.0	7.1	-23.0	
Notes:															
⁽¹⁾ La vérification n'est pas réalisée															
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-G															
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-G+1.5-Qa															

Section de béton - Situation d'incendie											
Tronçon	Dimension (cm)	Position	Vérifications		Efforts les plus défavorables						État
			Inc.	Utilis. (%)	Nature	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Toiture (0.25 - 3.2 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	26.6	-2.3	-0.5	0.6	-2.5	Vérifiée
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	29.1	4.0	1.0	0.6	-2.5	Vérifiée
PB-RDC (-1.2 - 0.25 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	59.6	-10.8	-3.4	5.3	-17.0	Vérifiée
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	60.6	7.1	2.2	5.3	-17.0	Vérifiée
Fondation	20x20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notes:											
⁽¹⁾ PP+G											



2.5.- P5

Section de béton - Température ambiante															
Tronçon	Dimension (cm)	Position	Vérifications					Efforts les plus défavorables						État	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Utilis. (%)	Nature	Vérif.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Toiture (0.25 - 3.2 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	15.7	26.4	26.4	G ⁽²⁾	Q	35.9	3.1	0.6	-0.8	3.4	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	65.9	3.1	0.6	-0.8	3.4	
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	15.5	40.9	40.9	G ⁽²⁾	Q	39.3	-5.4	-1.4	-0.8	3.4	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	69.3	-5.5	-1.4	-0.8	3.4	
PB-RDC (-1.2 - 0.25 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	97.3	95.9	97.3	G ⁽²⁾	Q,N,M	80.5	14.6	4.5	-7.1	23.0	Vérifiée
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	97.0	57.4	97.0	G ⁽²⁾	Q,N,M	81.9	-9.5	-3.0	-7.1	23.0	Vérifiée
Fondation	20x20	Amorce	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	22.8	57.4	57.4	G ⁽²⁾	Q,N,M	81.9	-9.5	-3.0	-7.1	23.0	Vérifiée
Notes: ⁽¹⁾ La vérification n'est pas réalisée ⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-G ⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-G+1.5-Qa															

Section de béton - Situation d'incendie											
Tronçon	Dimension (cm)	Position	Vérifications		Efforts les plus défavorables						État
			Inc.	Utilis. (%)	Nature	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Toiture (0.25 - 3.2 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	26.6	2.3	0.5	-0.6	2.5	Vérifiée
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	29.1	-4.0	-1.0	-0.6	2.5	Vérifiée
PB-RDC (-1.2 - 0.25 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	59.6	10.8	3.4	-5.3	17.0	Vérifiée
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	60.6	-7.1	-2.2	-5.3	17.0	Vérifiée
Fondation	20x20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notes: ⁽¹⁾ PP+G											



2.6.- P6

Section de béton - Température ambiante															
Tronçon	Dimension (cm)	Position	Vérifications					Efforts les plus défavorables						État	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Utilis. (%)	Nature	Vérif.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Toiture (0.25 - 3.2 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	0.8	17.4	17.4	G ⁽²⁾	Q	34.5	0.0	-0.2	0.2	0.0	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	64.4	0.0	-0.2	0.2	0.0	
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	0.8	18.3	18.3	G ⁽²⁾	Q	37.8	0.0	0.3	0.2	0.0	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	67.8	0.0	0.3	0.2	0.0	
PB-RDC (-1.2 - 0.25 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	5.1	19.8	19.8	G ⁽²⁾	Q	72.4	0.0	-0.8	1.2	0.0	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	102.4	0.0	-0.8	1.2	0.0	
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	5.1	20.3	20.3	G ⁽²⁾	Q	73.8	0.0	0.5	1.2	0.0	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	103.8	0.0	0.5	1.2	0.0	
Fondation	20x20	Amorce	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	1.2	20.3	20.3	G, Q ⁽³⁾	Q,N,M	103.8	0.0	0.5	1.2	0.0	Vérifiée
Notes:															
⁽¹⁾ La vérification n'est pas réalisée															
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-G															
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-G+1.5-Qa															

Section de béton - Situation d'incendie											
Tronçon	Dimension (cm)	Position	Vérifications		Efforts les plus défavorables						État
			Inc.	Utilis. (%)	Nature	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Toiture (0.25 - 3.2 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	25.5	0.0	-0.1	0.1	0.0	Vérifiée
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	28.0	0.0	0.2	0.1	0.0	Vérifiée
PB-RDC (-1.2 - 0.25 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	53.6	0.0	-0.6	0.9	0.0	Vérifiée
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	54.7	0.0	0.4	0.9	0.0	Vérifiée
Fondation	20x20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notes:											
⁽¹⁾ PP+G											



2.7.- P7

Section de béton - Température ambiante															
Tronçon	Dimension (cm)	Position	Vérifications					Efforts les plus défavorables						État	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Utilis. (%)	Nature	Vérif.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Toiture (0.25 - 3.2 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	0.9	18.2	18.2	G ⁽²⁾	Q	34.5	0.1	0.2	-0.2	0.0	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	64.5	0.0	0.2	-0.2	0.0	
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	0.9	18.4	18.4	G ⁽²⁾	Q	37.9	0.0	-0.3	-0.2	0.0	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	67.9	0.0	-0.3	-0.2	0.0	
PB-RDC (-1.2 - 0.25 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	5.1	20.7	20.7	G ⁽²⁾	Q	72.4	0.0	0.8	-1.2	0.0	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	102.5	0.0	0.8	-1.2	0.0	
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	5.1	20.2	20.2	G ⁽²⁾	Q	73.8	0.0	-0.5	-1.2	0.0	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	103.9	0.0	-0.5	-1.2	0.0	
Fondation	20x20	Amorce	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	1.2	20.2	20.2	G, Q ⁽³⁾	Q,N,M	103.9	0.0	-0.5	-1.2	0.0	Vérifiée
Notes:															
⁽¹⁾ La vérification n'est pas réalisée															
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-G															
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-G+1.5-Qa															

Section de béton - Situation d'incendie											
Tronçon	Dimension (cm)	Position	Vérifications		Efforts les plus défavorables						État
			Inc.	Utilis. (%)	Nature	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Toiture (0.25 - 3.2 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	25.6	0.0	0.1	-0.1	0.0	Vérifiée
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	28.1	0.0	-0.2	-0.1	0.0	Vérifiée
PB-RDC (-1.2 - 0.25 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	53.6	0.0	0.6	-0.9	0.0	Vérifiée
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	54.7	0.0	-0.4	-0.9	0.0	Vérifiée
Fondation	20x20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notes:											
⁽¹⁾ PP+G											



2.8.- P8

Section de béton - Température ambiante															
Tronçon	Dimension (cm)	Position	Vérifications					Efforts les plus défavorables						État	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Utilis. (%)	Nature	Vérif.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Toiture (0.25 - 3.2 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	15.7	26.4	26.4	G ⁽²⁾	Q	36.0	3.1	-0.6	0.8	3.4	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	66.0	3.1	-0.6	0.8	3.4	
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	15.5	40.9	40.9	G ⁽²⁾	Q	39.3	-5.4	1.4	0.8	3.4	Vérifiée
								G, Q ⁽³⁾	N,M	69.3	-5.5	1.4	0.8	3.4	
PB-RDC (-1.2 - 0.25 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	97.3	95.9	97.3	G ⁽²⁾	Q,N,M	80.5	14.6	-4.5	7.1	23.0	Vérifiée
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	97.0	57.4	97.0	G ⁽²⁾	Q,N,M	81.9	-9.5	3.0	7.1	23.0	Vérifiée
Fondation	20x20	Amorce	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	22.8	57.4	57.4	G ⁽²⁾	Q,N,M	81.9	-9.5	3.0	7.1	23.0	Vérifiée
Notes: ⁽¹⁾ La vérification n'est pas réalisée ⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-G ⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-G+1.5-Qa															

Section de béton - Situation d'incendie											
Tronçon	Dimension (cm)	Position	Vérifications		Efforts les plus défavorables						État
			Inc.	Utilis. (%)	Nature	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Toiture (0.25 - 3.2 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	26.6	2.3	-0.5	0.6	2.5	Vérifiée
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	29.1	-4.0	1.1	0.6	2.5	Vérifiée
PB-RDC (-1.2 - 0.25 m)	20x20	Tête	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	59.6	10.8	-3.4	5.3	17.0	Vérifiée
		Pied	Vérifiée	Vérifiée	G ⁽¹⁾	60.6	-7.1	2.2	5.3	17.0	Vérifiée
Fondation	20x20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notes: ⁽¹⁾ PP+G											



3.- POUTRES

3.1.- PB-RDC

Poutres	CONTRÔLES DE RÉSISTANCE (BAEL 91 RÉVISÉ 99)												État
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xS_t}	TV _{yS_t}	
P5 - P6	Vérifiée	Vérifiée	'4.554 m' $\eta = 21.5$	'P6' $\eta = 51.4$	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽²⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	VÉRIFIÉE h = 51.4
P6 - P7	Vérifiée	Vérifiée	'0.179 m' $\eta = 19.8$	'P6' $\eta = 49.1$	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽²⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	VÉRIFIÉE h = 49.1
P7 - P8	Vérifiée	Vérifiée	'0.179 m' $\eta = 21.5$	'P7' $\eta = 51.4$	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽²⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	VÉRIFIÉE h = 51.4
P1 - P2	Vérifiée	Vérifiée	'4.554 m' $\eta = 21.5$	'P2' $\eta = 51.4$	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽²⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	VÉRIFIÉE h = 51.4
P2 - P3	Vérifiée	Vérifiée	'4.554 m' $\eta = 19.8$	'P3' $\eta = 49.1$	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽²⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	VÉRIFIÉE h = 49.1
P3 - P4	Vérifiée	Vérifiée	'0.179 m' $\eta = 21.5$	'P3' $\eta = 51.4$	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽²⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	VÉRIFIÉE h = 51.4
P5 - P1	Vérifiée	Vérifiée	'0.179 m' $\eta = 32.7$	'3.455 m' $\eta = 73.4$	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽²⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	VÉRIFIÉE h = 73.4
P8 - P4	Vérifiée	Vérifiée	'0.179 m' $\eta = 32.7$	'3.455 m' $\eta = 73.4$	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽²⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	VÉRIFIÉE h = 73.4

Notation:

Disp.: Dispositions relatives aux armatures
 Arm.: Armatures minimales et maximales
 Q: État limite d'épuisement face au cisaillement (combinaisons non sismiques)
 N,M: État limite d'épuisement face aux sollicitations normales (combinaisons non sismiques)
 T_c: État limite d'épuisement par torsion. Compression oblique.
 T_{st}: État limite d'épuisement par torsion. Traction dans l'âme.
 T_{sl}: État limite d'épuisement par torsion. Traction dans les armatures longitudinales.
 TNM_x: État limite d'épuisement par torsion. Interaction entre torsion et efforts normaux. Flexion autour de l'axe X.
 TV_x: État limite d'épuisement par torsion. Interaction entre torsion et effort tranchant sur l'axe X. Compression oblique
 TV_y: État limite d'épuisement par torsion. Interaction entre torsion et effort tranchant sur l'axe Y. Compression oblique
 TV_{xS_t}: État limite d'épuisement par torsion. Interaction entre torsion et effort tranchant sur l'axe X. Traction dans l'âme.
 TV_{yS_t}: État limite d'épuisement par torsion. Interaction entre torsion et effort tranchant sur l'axe Y. Traction dans l'âme.
 x: Distance à l'origine de la barre
 h: Taux de travail (%)
 N.V.: Non nécessaire

Vérifications non réalisées (N.V.):

⁽⁰⁾ La vérification de l'état limite d'épuisement par torsion n'a pas lieu car il n'y a pas de moment torseur.
⁽²⁾ La vérification n'a pas lieu car il n'y a pas d'interaction entre torsion et efforts normaux.

Poutres	VÉRIFICATIONS DE FISSURATION (BAEL 91 RÉVISÉ 99)								État
	$\sigma_{sF,sup.}$	$\sigma_{sF,lat.Dr.}$	$\sigma_{sF,inf.}$	$\sigma_{sF,lat.Gch.}$	$\sigma_{minF,sup.}$	$\sigma_{minF,lat.Dr.}$	$\sigma_{minF,inf.}$	$\sigma_{minF,lat.Gch.}$	
P5 - P6	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	NON NÉCESSAIRE
P6 - P7	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	NON NÉCESSAIRE
P7 - P8	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	NON NÉCESSAIRE
P1 - P2	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	NON NÉCESSAIRE
P2 - P3	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	NON NÉCESSAIRE
P3 - P4	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	NON NÉCESSAIRE
P5 - P1	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	NON NÉCESSAIRE
P8 - P4	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	N.V. ⁽⁰⁾	NON NÉCESSAIRE



Poutres	VÉRIFICATIONS DE FISSURATION (BAEL 91 RÉVISÉ 99)								État
	$\sigma_{s,F, sup.}$	$\sigma_{s,F, Lat.Dr.}$	$\sigma_{s,F, inf.}$	$\sigma_{s,F, Lat.Gch.}$	$\emptyset_{min,F, sup.}$	$\emptyset_{min,F, Lat.Dr.}$	$\emptyset_{min,F, inf.}$	$\emptyset_{min,F, Lat.Gch.}$	
Notation:									
$\sigma_{s,F, sup.}$: Contrainte de traction maximale des barres: Face supérieure									
$\sigma_{s,F, Lat.Dr.}$: Contrainte de traction maximale des barres: Face latérale droite									
$\sigma_{s,F, inf.}$: Contrainte de traction maximale des barres: Face inférieure									
$\sigma_{s,F, Lat.Gch.}$: Contrainte de traction maximale des barres: Face latérale gauche									
$\emptyset_{min,F, sup.}$: Diamètre minimal: Face supérieure									
$\emptyset_{min,F, Lat.Dr.}$: Diamètre minimal: Face latérale droite									
$\emptyset_{min,F, inf.}$: Diamètre minimal: Face inférieure									
$\emptyset_{min,F, Lat.Gch.}$: Diamètre minimal: Face latérale gauche									
x: Distance à l'origine de la barre									
h: Taux de travail (%)									
N.V.: Non nécessaire									
Vérifications non réalisées (N.V.):									
^(*) La vérification n'est pas effectuée car le degré de nocivité des ouvertures de fissures a été défini 'Fissuration peu préjudiciable'.									

Vérifications de flèche		
Poutres	Active (Caractéristique) $f_{A, max} \leq f_{A, lim}$ $f_{A, lim} = \text{Min.}(L/500, L/1000+5.00)$	État
P5 - P6	$f_{A, max.}$: 0.68 mm $f_{A, lim.}$: 9.47 mm	VÉRIFIÉE
P6 - P7	$f_{A, max.}$: 0.39 mm $f_{A, lim.}$: 9.47 mm	VÉRIFIÉE
P7 - P8	$f_{A, max.}$: 0.68 mm $f_{A, lim.}$: 9.47 mm	VÉRIFIÉE
P1 - P2	$f_{A, max.}$: 0.68 mm $f_{A, lim.}$: 9.47 mm	VÉRIFIÉE
P2 - P3	$f_{A, max.}$: 0.39 mm $f_{A, lim.}$: 9.47 mm	VÉRIFIÉE
P3 - P4	$f_{A, max.}$: 0.68 mm $f_{A, lim.}$: 9.47 mm	VÉRIFIÉE
P5 - P1	$f_{A, max.}$: 6.78 mm $f_{A, lim.}$: 12.60 mm	VÉRIFIÉE
P8 - P4	$f_{A, max.}$: 6.78 mm $f_{A, lim.}$: 12.60 mm	VÉRIFIÉE



3.2.- Toiture

Poutres	CONTRÔLES DE RÉSISTANCE (BAEL 91 RÉVISÉ 99)													État
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _x S _t	TV _y S _t	-	
P5 - P6	Vérifiée	Vérifiée	'4.554 m' η = 9.2	'1.690 m' η = 25.6	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽²⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽³⁾	VÉRIFIÉE h = 25.6
P7 - P8	Vérifiée	Vérifiée	'0.179 m' η = 9.1	'2.367 m' η = 25.8	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽²⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽³⁾	VÉRIFIÉE h = 25.8
P1 - P2	Vérifiée	Vérifiée	'4.554 m' η = 9.1	'1.690 m' η = 26.1	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽²⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽³⁾	VÉRIFIÉE h = 26.1
P3 - P4	Vérifiée	Vérifiée	'0.179 m' η = 9.2	'2.367 m' η = 25.6	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽²⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽³⁾	VÉRIFIÉE h = 25.6

Poutres	CONTRÔLES DE RÉSISTANCE (BAEL 91 RÉVISÉ 99)												État
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{S_t}	TV _{S_t}	
P6 - P7	Vérifiée	Vérifiée	'4.554 m' η = 7.9	'P7' η = 22.4	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽²⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	VÉRIFIÉE h = 22.4
P2 - P3	Vérifiée	Vérifiée	'0.179 m' η = 8.0	'P2' η = 22.7	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽²⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	VÉRIFIÉE h = 22.7
P5 - P1	Vérifiée	Vérifiée	'0.179 m' η = 12.3	'3.455 m' η = 85.2	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽²⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	VÉRIFIÉE h = 85.2
P8 - P4	Vérifiée	Vérifiée	'0.179 m' η = 12.4	'3.455 m' η = 85.3	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽²⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	VÉRIFIÉE h = 85.3

Notation:

Disp.: Dispositions relatives aux armatures

Arm.: Armatures minimales et maximales

Q: État limite d'épuisement face au cisaillement (combinaisons non sismiques)

N,M: État limite d'épuisement face aux sollicitations normales (combinaisons non sismiques)

T_c: État limite d'épuisement par torsion. Compression oblique.T_{st}: État limite d'épuisement par torsion. Traction dans l'âme.T_{sl}: État limite d'épuisement par torsion. Traction dans les armatures longitudinales.TNM_x: État limite d'épuisement par torsion. Interaction entre torsion et efforts normaux. Flexion autour de l'axe X.TV_x: État limite d'épuisement par torsion. Interaction entre torsion et effort tranchant sur l'axe X. Compression obliqueTV_y: État limite d'épuisement par torsion. Interaction entre torsion et effort tranchant sur l'axe Y. Compression obliqueTV_xS_t: État limite d'épuisement par torsion. Interaction entre torsion et effort tranchant sur l'axe X. Traction dans l'âme.TV_yS_t: État limite d'épuisement par torsion. Interaction entre torsion et effort tranchant sur l'axe Y. Traction dans l'âme.

-: -

x: Distance à l'origine de la barre

h: Taux de travail (%)

N.V.: Non nécessaire

Vérifications non réalisées (N.V.):

⁽¹⁾ La vérification de l'état limite d'épuisement par torsion n'a pas lieu car il n'y a pas de moment torseur.⁽²⁾ La vérification n'a pas lieu car il n'y a pas d'interaction entre torsion et efforts normaux.⁽³⁾ Il n'y a d'efforts produisant des contraintes normales pour aucune combinaison. La vérification n'a donc pas lieu.

Poutres	VÉRIFICATIONS DE FISSURATION (BAEL 91 RÉVISÉ 99)								État
	σ _{s,F,sup.}	σ _{s,F,lat.Dr.}	σ _{s,F,inf.}	σ _{s,F,lat.Gch.}	σ _{min,F,sup.}	σ _{min,F,lat.Dr.}	σ _{min,F,inf.}	σ _{min,F,lat.Gch.}	
P5 - P6	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	NON NÉCESSAIRE
P6 - P7	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	NON NÉCESSAIRE
P7 - P8	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	NON NÉCESSAIRE
P1 - P2	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	NON NÉCESSAIRE
P2 - P3	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	NON NÉCESSAIRE



Poutres	VÉRIFICATIONS DE FISSURATION (BAEL 91 RÉVISÉ 99)								État
	$\sigma_{sF, sup.}$	$\sigma_{sF, Lat.Dr.}$	$\sigma_{sF, inf.}$	$\sigma_{sF, Lat.Gch.}$	$\emptyset_{minF, sup.}$	$\emptyset_{minF, Lat.Dr.}$	$\emptyset_{minF, inf.}$	$\emptyset_{minF, Lat.Gch.}$	
P3 - P4	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	NON NÉCESSAIRE
P5 - P1	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	NON NÉCESSAIRE
P8 - P4	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	N.V. ⁽¹⁾	NON NÉCESSAIRE

Notation:

$\sigma_{sF, sup.}$: Contrainte de traction maximale des barres: Face supérieure
 $\sigma_{sF, Lat.Dr.}$: Contrainte de traction maximale des barres: Face latérale droite
 $\sigma_{sF, inf.}$: Contrainte de traction maximale des barres: Face inférieure
 $\sigma_{sF, Lat.Gch.}$: Contrainte de traction maximale des barres: Face latérale gauche
 $\emptyset_{minF, sup.}$: Diamètre minimal: Face supérieure
 $\emptyset_{minF, Lat.Dr.}$: Diamètre minimal: Face latérale droite
 $\emptyset_{minF, inf.}$: Diamètre minimal: Face inférieure
 $\emptyset_{minF, Lat.Gch.}$: Diamètre minimal: Face latérale gauche
x: Distance à l'origine de la barre
h: Taux de travail (%)
N.V.: Non nécessaire

Vérifications non réalisées (N.V.):
⁽¹⁾ La vérification n'est pas effectuée car le degré de nocivité des ouvertures de fissures a été défini 'Fissuration peu préjudiciable'.

Vérifications de flèche		
Poutres	Active (Caractéristique) $f_{A, max} \leq f_{A, lim}$ $f_{A, lim} = \text{Min.}(L/500, L/1000+5.00)$	État
P5 - P6	$f_{A, max.}$: 0.40 mm $f_{A, lim.}$: 9.47 mm	VÉRIFIÉE
P6 - P7	$f_{A, max.}$: 0.06 mm $f_{A, lim.}$: 5.98 mm	VÉRIFIÉE
P7 - P8	$f_{A, max.}$: 0.40 mm $f_{A, lim.}$: 9.47 mm	VÉRIFIÉE
P1 - P2	$f_{A, max.}$: 0.40 mm $f_{A, lim.}$: 9.47 mm	VÉRIFIÉE
P2 - P3	$f_{A, max.}$: 0.06 mm $f_{A, lim.}$: 5.85 mm	VÉRIFIÉE
P3 - P4	$f_{A, max.}$: 0.40 mm $f_{A, lim.}$: 9.47 mm	VÉRIFIÉE
P5 - P1	$f_{A, max.}$: 5.38 mm $f_{A, lim.}$: 12.60 mm	VÉRIFIÉE
P8 - P4	$f_{A, max.}$: 5.38 mm $f_{A, lim.}$: 12.60 mm	VÉRIFIÉE



1.- VÉRIFICATION

Référence: P1		
Dimensions: 100 x 100 x 30		
Armatures: Xi:HA12e=25 Yi:HA12e=25		
Vérification	Valeurs	État
Contraintes sur le terrain E.L.U: - Contrainte de référence: DTU 13.12. Contrainte de référence calculée à partir des contraintes sur le terrain maximale et minimale, obtenues en régime élastique	Maximum: 0.22 MPa Calculé: 0.188 MPa	Vérifiée
Contraintes sur le terrain E.L.S: - Contrainte de référence: DTU 13.12. Contrainte de référence calculée à partir des contraintes sur le terrain maximale et minimale, obtenues en régime élastique	Maximum: 0.147 MPa Calculé: 0.138 MPa	Vérifiée
Renversement de la semelle: Si le % de réserve de sécurité est supérieur à zéro, cela veut dire que les coefficients de sécurité au renversement sont supérieurs aux valeurs strictes exigées pour toutes les combinaisons d'équilibre. - En direction X: - En direction Y:	Réserve de sécurité: 800.8 % Réserve de sécurité: 179.4 %	Vérifiée Vérifiée
Flexion dans la semelle: - En direction X: - En direction Y:	Moment: 12.36 kN-m Moment: 16.85 kN-m	Vérifiée Vérifiée
Effort tranchant dans la semelle: - En direction X ⁽¹⁾ - En direction Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ DTU 13.12, d > d0/2		Non nécessaire Non nécessaire
Compression oblique dans la semelle: - Situations durables: Critère de CYPE	Maximum: 5000 kN/m ² Calculé: 675.8 kN/m ²	Vérifiée
Contrainte tangentielle dans le périmètre critique de poinçonnement: - Situations durables: Critère de CYPE, basé sur: 'BAEL 91. Article A.5.2,42'	Maximum: 750 kN/m ² Calculé: 149.1 kN/m ²	Vérifiée
Hauteur minimale: Critère de CYPE	Minimum: 15 cm Calculé: 30 cm	Vérifiée
Espace pour ancrer des attentes en fondation: - P1:	Minimum: 12 cm Calculé: 23 cm	Vérifiée
Pourcentage géométrique minimum: Critère de CYPE, basé sur: Fascicule n° 62 - Titre V. Article B.4.3 - Armature inférieure direction X: - Armature inférieure direction Y:	Minimum: 0.001 Calculé: 0.0015 Calculé: 0.0015	Vérifiée Vérifiée
Pourcentage minimum nécessaire pour la flexion: BAEL-91, Article A.4.2, 1 - Armature inférieure direction X: - Armature inférieure direction Y:	Calculé: 0.0016 Minimum: 0.0008 Minimum: 0.0011	Vérifiée Vérifiée
Séparation maximale entre barres: BAEL-91, Article A.4.5,33 - Armature inférieure direction X: - Armature inférieure direction Y:	Maximum: 25 cm Calculé: 25 cm Calculé: 25 cm	Vérifiée Vérifiée



Référence: P1 Dimensions: 100 x 100 x 30 Armatures: Xi:HA12e=25 Yi:HA12e=25		
Vérification	Valeurs	État
Séparation minimale entre barres: Critère de CYPE - Armature inférieure direction X: - Armature inférieure direction Y:	Minimum: 10 cm Calculé: 25 cm Calculé: 25 cm	Vérifiée Vérifiée
Longueur d'ancrage: Critère de CYPE, basé sur: 'BAEL 91. Article A.6.1' et 'Béton armé. Règles BAEL. Ossatures et éléments courants' - Armature inf. direction X vers la drt: - Armature inf. direction X vers la gch: - Armature inf. direction Y vers le haut: - Armature inf. direction Y vers le bas:	Calculé: 26 cm Minimum: 12 cm Minimum: 25 cm Minimum: 25 cm Minimum: 12 cm	Vérifiée Vérifiée Vérifiée Vérifiée
Longueur minimum des crosses: - Armature inf. direction X vers la drt: - Armature inf. direction X vers la gch: - Armature inf. direction Y vers le haut: - Armature inf. direction Y vers le bas:	Minimum: 13 cm Calculé: 13 cm Calculé: 13 cm Calculé: 13 cm Calculé: 13 cm	Vérifiée Vérifiée Vérifiée Vérifiée
Toutes les conditions sont vérifiées		
Référence: P2 Dimensions: 80 x 80 x 30 Armatures: Xi:HA12e=25 Yi:HA12e=25		
Vérification	Valeurs	État
Contraintes sur le terrain E.L.U: - Contrainte de référence: DTU 13.12. Contrainte de référence calculée à partir des contraintes sur le terrain maximale et minimale, obtenues en régime élastique	Maximum: 0.22 MPa Calculé: 0.178 MPa	Vérifiée
Contraintes sur le terrain E.L.S: - Contrainte de référence: DTU 13.12. Contrainte de référence calculée à partir des contraintes sur le terrain maximale et minimale, obtenues en régime élastique	Maximum: 0.147 MPa Calculé: 0.128 MPa	Vérifiée
Renversement de la semelle: Si le % de réserve de sécurité est supérieur à zéro, cela veut dire que les coefficients de sécurité au renversement sont supérieurs aux valeurs strictes exigées pour toutes les combinaisons d'équilibre. - En direction X: - En direction Y:	Réserve de sécurité: 3529.6 % Réserve de sécurité: 98855.8 %	Vérifiée Vérifiée
Flexion dans la semelle: - En direction X: - En direction Y:	Moment: 7.40 kN-m Moment: 7.08 kN-m	Vérifiée Vérifiée
Effort tranchant dans la semelle: - En direction X ⁽¹⁾ - En direction Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ DTU 13.12, $d > d_0/2$		Non nécessaire Non nécessaire
Compression oblique dans la semelle: - Situations durables: Critère de CYPE	Maximum: 5000 kN/m ² Calculé: 627.4 kN/m ²	Vérifiée



Référence: P2 Dimensions: 80 x 80 x 30 Armatures: Xi:HA12e=25 Yi:HA12e=25		
Vérification	Valeurs	État
Contrainte tangentielle dans le périmètre critique de poinçonnement: - Situations durables: Critère de CYPE, basé sur: 'BAEL 91. Article A.5.2,42'	Maximum: 750 kN/m ² Calculé: 105.5 kN/m ²	Vérifiée
Hauteur minimale: Critère de CYPE	Minimum: 15 cm Calculé: 30 cm	Vérifiée
Espace pour ancrer des attentes en fondation: - P2:	Minimum: 12 cm Calculé: 23 cm	Vérifiée
Pourcentage géométrique minimum: Critère de CYPE, basé sur: Fascicule n° 62 - Titre V. Article B.4.3 - Armature inférieure direction X: - Armature inférieure direction Y:	Minimum: 0.001 Calculé: 0.0015 Calculé: 0.0015	Vérifiée Vérifiée
Pourcentage minimum nécessaire pour la flexion: BAEL-91, Article A.4.2, 1 - Armature inférieure direction X: - Armature inférieure direction Y:	Minimum: 0.0006 Calculé: 0.0016 Calculé: 0.0016	Vérifiée Vérifiée
Séparation maximale entre barres: BAEL-91, Article A.4.5,33 - Armature inférieure direction X: - Armature inférieure direction Y:	Maximum: 25 cm Calculé: 25 cm Calculé: 25 cm	Vérifiée Vérifiée
Séparation minimale entre barres: Critère de CYPE - Armature inférieure direction X: - Armature inférieure direction Y:	Minimum: 10 cm Calculé: 25 cm Calculé: 25 cm	Vérifiée Vérifiée
Longueur d'ancrage: Critère de CYPE, basé sur: 'BAEL 91. Article A.6.1' et 'Béton armé. Règles BAEL. Ossatures et éléments courants' - Armature inf. direction X vers la drt: - Armature inf. direction X vers la gch: - Armature inf. direction Y vers le haut: - Armature inf. direction Y vers le bas:	Minimum: 15 cm Calculé: 16 cm Calculé: 16 cm Calculé: 16 cm Calculé: 16 cm	Vérifiée Vérifiée Vérifiée Vérifiée
Longueur minimum des crosses: - Armature inf. direction X vers la drt: - Armature inf. direction X vers la gch: - Armature inf. direction Y vers le haut: - Armature inf. direction Y vers le bas:	Minimum: 13 cm Calculé: 13 cm Calculé: 13 cm Calculé: 13 cm Calculé: 13 cm	Vérifiée Vérifiée Vérifiée Vérifiée
Toutes les conditions sont vérifiées		
Référence: P3 Dimensions: 80 x 80 x 30 Armatures: Xi:HA12e=25 Yi:HA12e=25		
Vérification	Valeurs	État
Contraintes sur le terrain E.L.U: - Contrainte de référence: DTU 13.12. Contrainte de référence calculée à partir des contraintes sur le terrain maximale et minimale, obtenues en régime élastique	Maximum: 0.22 MPa Calculé: 0.177 MPa	Vérifiée



Référence: P3		
Dimensions: 80 x 80 x 30		
Armatures: Xi:HA12e=25 Yi:HA12e=25		
Vérification	Valeurs	État
Contraintes sur le terrain E.L.S: - Contrainte de référence: DTU 13.12. Contrainte de référence calculée à partir des contraintes sur le terrain maximale et minimale, obtenues en régime élastique	Maximum: 0.147 MPa Calculé: 0.128 MPa	Vérifiée
Renversement de la semelle: Si le % de réserve de sécurité est supérieur à zéro, cela veut dire que les coefficients de sécurité au renversement sont supérieurs aux valeurs strictes exigées pour toutes les combinaisons d'équilibre. - En direction X: - En direction Y:	Réserve de sécurité: 3515.6 % Réserve de sécurité: 100000.0 %	Vérifiée Vérifiée
Flexion dans la semelle: - En direction X: - En direction Y:	Moment: 7.39 kN-m Moment: 7.06 kN-m	Vérifiée Vérifiée
Effort tranchant dans la semelle: - En direction X ⁽¹⁾ - En direction Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ DTU 13.12, d > d0/2		Non nécessaire Non nécessaire
Compression oblique dans la semelle: - Situations durables: Critère de CYPE	Maximum: 5000 kN/m ² Calculé: 626.3 kN/m ²	Vérifiée
Contrainte tangentielle dans le périmètre critique de poinçonnement: - Situations durables: Critère de CYPE, basé sur: 'BAEL 91. Article A.5.2.42'	Maximum: 750 kN/m ² Calculé: 105.3 kN/m ²	Vérifiée
Hauteur minimale: Critère de CYPE	Minimum: 15 cm Calculé: 30 cm	Vérifiée
Espace pour ancrer des attentes en fondation: - P3:	Minimum: 12 cm Calculé: 23 cm	Vérifiée
Pourcentage géométrique minimum: Critère de CYPE, basé sur: Fascicule n° 62 - Titre V. Article B.4.3 - Armature inférieure direction X: - Armature inférieure direction Y:	Minimum: 0.001 Calculé: 0.0015 Calculé: 0.0015	Vérifiée Vérifiée
Pourcentage minimum nécessaire pour la flexion: BAEL-91, Article A.4.2, 1 - Armature inférieure direction X: - Armature inférieure direction Y:	Minimum: 0.0006 Calculé: 0.0016 Calculé: 0.0016	Vérifiée Vérifiée
Séparation maximale entre barres: BAEL-91, Article A.4.5.33 - Armature inférieure direction X: - Armature inférieure direction Y:	Maximum: 25 cm Calculé: 25 cm Calculé: 25 cm	Vérifiée Vérifiée
Séparation minimale entre barres: Critère de CYPE - Armature inférieure direction X: - Armature inférieure direction Y:	Minimum: 10 cm Calculé: 25 cm Calculé: 25 cm	Vérifiée Vérifiée
Longueur d'ancrage: Critère de CYPE, basé sur: 'BAEL 91. Article A.6.1' et 'Béton armé. Règles BAEL. Ossatures et éléments courants'	Minimum: 15 cm	



Référence: P3		
Dimensions: 80 x 80 x 30		
Armatures: Xi:HA12e=25 Yi:HA12e=25		
Vérification	Valeurs	État
- Armature inf. direction X vers la drt:	Calculé: 16 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction X vers la gch:	Calculé: 16 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction Y vers le haut:	Calculé: 16 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction Y vers le bas:	Calculé: 16 cm	Vérifiée
Longueur minimum des crosses:	Minimum: 13 cm	
- Armature inf. direction X vers la drt:	Calculé: 13 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction X vers la gch:	Calculé: 13 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction Y vers le haut:	Calculé: 13 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction Y vers le bas:	Calculé: 13 cm	Vérifiée
Toutes les conditions sont vérifiées		
Référence: P4		
Dimensions: 100 x 100 x 30		
Armatures: Xi:HA12e=25 Yi:HA12e=25		
Vérification	Valeurs	État
Contraintes sur le terrain E.L.U:		
- Contrainte de référence: DTU 13.12. Contrainte de référence calculée à partir des contraintes sur le terrain maximale et minimale, obtenues en régime élastique	Maximum: 0.22 MPa Calculé: 0.188 MPa	Vérifiée
Contraintes sur le terrain E.L.S:		
- Contrainte de référence: DTU 13.12. Contrainte de référence calculée à partir des contraintes sur le terrain maximale et minimale, obtenues en régime élastique	Maximum: 0.147 MPa Calculé: 0.138 MPa	Vérifiée
Renversement de la semelle: Si le % de réserve de sécurité est supérieur à zéro, cela veut dire que les coefficients de sécurité au renversement sont supérieurs aux valeurs strictes exigées pour toutes les combinaisons d'équilibre.		
- En direction X:	Réserve de sécurité: 800.0 %	Vérifiée
- En direction Y:	Réserve de sécurité: 179.3 %	Vérifiée
Flexion dans la semelle:		
- En direction X:	Moment: 12.36 kN-m	Vérifiée
- En direction Y:	Moment: 16.84 kN-m	Vérifiée
Effort tranchant dans la semelle:		
- En direction X ⁽¹⁾		Non nécessaire
- En direction Y ⁽¹⁾		Non nécessaire
⁽¹⁾ DTU 13.12, d > d0/2		
Compression oblique dans la semelle:		
- Situations durables: Critère de CYPE	Maximum: 5000 kN/m ² Calculé: 675.4 kN/m ²	Vérifiée
Contrainte tangentielle dans le périmètre critique de poinçonnement:		
- Situations durables: Critère de CYPE, basé sur: 'BAEL 91. Article A.5.2.42'	Maximum: 750 kN/m ² Calculé: 149 kN/m ²	Vérifiée
Hauteur minimale: Critère de CYPE	Minimum: 15 cm Calculé: 30 cm	Vérifiée



Référence: P4		
Dimensions: 100 x 100 x 30		
Armatures: Xi:HA12e=25 Yi:HA12e=25		
Vérification	Valeurs	État
Espace pour ancrer des attentes en fondation: - P4:	Minimum: 12 cm Calculé: 23 cm	Vérifiée
Pourcentage géométrique minimum: Critère de CYPE, basé sur: Fascicule n° 62 - Titre V. Article B.4.3 - Armature inférieure direction X: - Armature inférieure direction Y:	Minimum: 0.001 Calculé: 0.0015 Calculé: 0.0015	Vérifiée Vérifiée
Pourcentage minimum nécessaire pour la flexion: BAEL-91, Article A.4.2, 1 - Armature inférieure direction X: - Armature inférieure direction Y:	Calculé: 0.0016 Minimum: 0.0008 Minimum: 0.0011	Vérifiée Vérifiée
Séparation maximale entre barres: BAEL-91, Article A.4.5.33 - Armature inférieure direction X: - Armature inférieure direction Y:	Maximum: 25 cm Calculé: 25 cm Calculé: 25 cm	Vérifiée Vérifiée
Séparation minimale entre barres: Critère de CYPE - Armature inférieure direction X: - Armature inférieure direction Y:	Minimum: 10 cm Calculé: 25 cm Calculé: 25 cm	Vérifiée Vérifiée
Longueur d'ancrage: Critère de CYPE, basé sur: 'BAEL 91. Article A.6.1' et 'Béton armé. Règles BAEL. Ossatures et éléments courants' - Armature inf. direction X vers la drt: - Armature inf. direction X vers la gch: - Armature inf. direction Y vers le haut: - Armature inf. direction Y vers le bas:	Calculé: 26 cm Minimum: 25 cm Minimum: 12 cm Minimum: 25 cm Minimum: 12 cm	Vérifiée Vérifiée Vérifiée Vérifiée
Longueur minimum des crosses: - Armature inf. direction X vers la drt: - Armature inf. direction X vers la gch: - Armature inf. direction Y vers le haut: - Armature inf. direction Y vers le bas:	Minimum: 13 cm Calculé: 13 cm Calculé: 13 cm Calculé: 13 cm Calculé: 13 cm	Vérifiée Vérifiée Vérifiée Vérifiée
Toutes les conditions sont vérifiées		
Référence: P5		
Dimensions: 100 x 100 x 30		
Armatures: Xi:HA12e=25 Yi:HA12e=25		
Vérification	Valeurs	État
Contraintes sur le terrain E.L.U: - Contrainte de référence: DTU 13.12. Contrainte de référence calculée à partir des contraintes sur le terrain maximale et minimale, obtenues en régime élastique	Maximum: 0.22 MPa Calculé: 0.188 MPa	Vérifiée
Contraintes sur le terrain E.L.S: - Contrainte de référence: DTU 13.12. Contrainte de référence calculée à partir des contraintes sur le terrain maximale et minimale, obtenues en régime élastique	Maximum: 0.147 MPa Calculé: 0.138 MPa	Vérifiée



Référence: P5 Dimensions: 100 x 100 x 30 Armatures: Xi:HA12e=25 Yi:HA12e=25		
Vérification	Valeurs	État
Renversement de la semelle: Si le % de réserve de sécurité est supérieur à zéro, cela veut dire que les coefficients de sécurité au renversement sont supérieurs aux valeurs strictes exigées pour toutes les combinaisons d'équilibre. - En direction X: - En direction Y:	Réserve de sécurité: 800.0 % Réserve de sécurité: 179.2 %	Vérifiée Vérifiée
Flexion dans la semelle: - En direction X: - En direction Y:	Moment: 12.36 kN-m Moment: 16.84 kN-m	Vérifiée Vérifiée
Effort tranchant dans la semelle: - En direction X ⁽¹⁾ - En direction Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ DTU 13.12, d > d0/2		Non nécessaire Non nécessaire
Compression oblique dans la semelle: - Situations durables: Critère de CYPE	Maximum: 5000 kN/m² Calculé: 675.5 kN/m²	Vérifiée
Contrainte tangentielle dans le périmètre critique de poinçonnement: - Situations durables: Critère de CYPE, basé sur: 'BAEL 91. Article A.5.2,42'	Maximum: 750 kN/m² Calculé: 149.1 kN/m²	Vérifiée
Hauteur minimale: Critère de CYPE	Minimum: 15 cm Calculé: 30 cm	Vérifiée
Espace pour ancrer des attentes en fondation: - P5:	Minimum: 12 cm Calculé: 23 cm	Vérifiée
Pourcentage géométrique minimum: Critère de CYPE, basé sur: Fascicule n° 62 - Titre V. Article B.4.3 - Armature inférieure direction X: - Armature inférieure direction Y:	Minimum: 0.001 Calculé: 0.0015 Calculé: 0.0015	Vérifiée Vérifiée
Pourcentage minimum nécessaire pour la flexion: BAEL-91, Article A.4.2, 1 - Armature inférieure direction X: - Armature inférieure direction Y:	Calculé: 0.0016 Minimum: 0.0008 Minimum: 0.0011	Vérifiée Vérifiée
Séparation maximale entre barres: BAEL-91, Article A.4.5,33 - Armature inférieure direction X: - Armature inférieure direction Y:	Maximum: 25 cm Calculé: 25 cm Calculé: 25 cm	Vérifiée Vérifiée
Séparation minimale entre barres: Critère de CYPE - Armature inférieure direction X: - Armature inférieure direction Y:	Minimum: 10 cm Calculé: 25 cm Calculé: 25 cm	Vérifiée Vérifiée
Longueur d'ancrage: Critère de CYPE, basé sur: 'BAEL 91. Article A.6.1' et 'Béton armé. Règles BAEL. Ossatures et éléments courants' - Armature inf. direction X vers la drt: - Armature inf. direction X vers la gch: - Armature inf. direction Y vers le haut:	Calculé: 26 cm Minimum: 12 cm Minimum: 25 cm Minimum: 12 cm	Vérifiée Vérifiée Vérifiée



Référence: P5 Dimensions: 100 x 100 x 30 Armatures: Xi:HA12e=25 Yi:HA12e=25		
Vérification	Valeurs	État
- Armature inf. direction Y vers le bas:	Minimum: 25 cm	Vérifiée
Longueur minimum des crosses:	Minimum: 13 cm	
- Armature inf. direction X vers la drt:	Calculé: 13 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction X vers la gch:	Calculé: 13 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction Y vers le haut:	Calculé: 13 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction Y vers le bas:	Calculé: 13 cm	Vérifiée
Toutes les conditions sont vérifiées		
Référence: P6 Dimensions: 80 x 80 x 30 Armatures: Xi:HA12e=25 Yi:HA12e=25		
Vérification	Valeurs	État
Contraintes sur le terrain E.L.U:		
- Contrainte de référence: DTU 13.12. Contrainte de référence calculée à partir des contraintes sur le terrain maximale et minimale, obtenues en régime élastique	Maximum: 0.22 MPa Calculé: 0.177 MPa	Vérifiée
Contraintes sur le terrain E.L.S:		
- Contrainte de référence: DTU 13.12. Contrainte de référence calculée à partir des contraintes sur le terrain maximale et minimale, obtenues en régime élastique	Maximum: 0.147 MPa Calculé: 0.128 MPa	Vérifiée
Renversement de la semelle: Si le % de réserve de sécurité est supérieur à zéro, cela veut dire que les coefficients de sécurité au renversement sont supérieurs aux valeurs strictes exigées pour toutes les combinaisons d'équilibre.		
- En direction X:	Réserve de sécurité: 3516.1 %	Vérifiée
- En direction Y:	Réserve de sécurité: 100000.0 %	Vérifiée
Flexion dans la semelle:		
- En direction X:	Moment: 7.39 kN-m	Vérifiée
- En direction Y:	Moment: 7.06 kN-m	Vérifiée
Effort tranchant dans la semelle:		
- En direction X ⁽¹⁾		Non nécessaire
- En direction Y ⁽¹⁾		Non nécessaire
⁽¹⁾ DTU 13.12, d > d0/2		
Compression oblique dans la semelle:		
- Situations durables: Critère de CYPE	Maximum: 5000 kN/m ² Calculé: 626.6 kN/m ²	Vérifiée
Contrainte tangentielle dans le périmètre critique de poinçonnement:		
- Situations durables: Critère de CYPE, basé sur: 'BAEL 91. Article A.5.2.42'	Maximum: 750 kN/m ² Calculé: 105.3 kN/m ²	Vérifiée
Hauteur minimale: Critère de CYPE	Minimum: 15 cm Calculé: 30 cm	Vérifiée
Espace pour ancrer des attentes en fondation:		
- P6:	Minimum: 12 cm Calculé: 23 cm	Vérifiée
Pourcentage géométrique minimum: Critère de CYPE, basé sur: Fascicule n° 62 - Titre V. Article B.4.3	Minimum: 0.001	



Référence: P6 Dimensions: 80 x 80 x 30 Armatures: Xi:HA12e=25 Yi:HA12e=25		
Vérification	Valeurs	État
- Armature inférieure direction X:	Calculé: 0.0015	Vérifiée
- Armature inférieure direction Y:	Calculé: 0.0015	Vérifiée
Pourcentage minimum nécessaire pour la flexion: BAEL-91, Article A.4.2, 1	Minimum: 0.0006	
- Armature inférieure direction X:	Calculé: 0.0016	Vérifiée
- Armature inférieure direction Y:	Calculé: 0.0016	Vérifiée
Séparation maximale entre barres: BAEL-91, Article A.4.5,33	Maximum: 25 cm	
- Armature inférieure direction X:	Calculé: 25 cm	Vérifiée
- Armature inférieure direction Y:	Calculé: 25 cm	Vérifiée
Séparation minimale entre barres: Critère de CYPE	Minimum: 10 cm	
- Armature inférieure direction X:	Calculé: 25 cm	Vérifiée
- Armature inférieure direction Y:	Calculé: 25 cm	Vérifiée
Longueur d'ancrage: Critère de CYPE, basé sur: 'BAEL 91. Article A.6.1' et 'Béton armé. Règles BAEL. Ossatures et éléments courants'	Minimum: 15 cm	
- Armature inf. direction X vers la drt:	Calculé: 16 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction X vers la gch:	Calculé: 16 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction Y vers le haut:	Calculé: 16 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction Y vers le bas:	Calculé: 16 cm	Vérifiée
Longueur minimum des crosses:	Minimum: 13 cm	
- Armature inf. direction X vers la drt:	Calculé: 13 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction X vers la gch:	Calculé: 13 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction Y vers le haut:	Calculé: 13 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction Y vers le bas:	Calculé: 13 cm	Vérifiée
Toutes les conditions sont vérifiées		
Référence: P7 Dimensions: 80 x 80 x 30 Armatures: Xi:HA12e=25 Yi:HA12e=25		
Vérification	Valeurs	État
Contraintes sur le terrain E.L.U: - Contrainte de référence: DTU 13.12. Contrainte de référence calculée à partir des contraintes sur le terrain maximale et minimale, obtenues en régime élastique	Maximum: 0.22 MPa Calculé: 0.178 MPa	Vérifiée
Contraintes sur le terrain E.L.S: - Contrainte de référence: DTU 13.12. Contrainte de référence calculée à partir des contraintes sur le terrain maximale et minimale, obtenues en régime élastique	Maximum: 0.147 MPa Calculé: 0.128 MPa	Vérifiée
Renversement de la semelle: Si le % de réserve de sécurité est supérieur à zéro, cela veut dire que les coefficients de sécurité au renversement sont supérieurs aux valeurs strictes exigées pour toutes les combinaisons d'équilibre.		
- En direction X:	Réserve de sécurité: 3521.7 %	Vérifiée
- En direction Y:	Réserve de sécurité: 213671.2 %	Vérifiée



Référence: P7 Dimensions: 80 x 80 x 30 Armatures: Xi:HA12e=25 Yi:HA12e=25		
Vérification	Valeurs	État
Flexion dans la semelle:		
- En direction X:	Moment: 7.40 kN-m	Vérifiée
- En direction Y:	Moment: 7.08 kN-m	Vérifiée
Effort tranchant dans la semelle:		
- En direction X ⁽¹⁾		Non nécessaire
- En direction Y ⁽¹⁾		Non nécessaire
⁽¹⁾ DTU 13.12, $d > d_0/2$		
Compression oblique dans la semelle:		
- Situations durables: Critère de CYPE	Maximum: 5000 kN/m ² Calculé: 627.2 kN/m ²	Vérifiée
Contrainte tangentielle dans le périmètre critique de poinçonnement:		
- Situations durables: Critère de CYPE, basé sur: 'BAEL 91. Article A.5.2.42'	Maximum: 750 kN/m ² Calculé: 105.4 kN/m ²	Vérifiée
Hauteur minimale: Critère de CYPE	Minimum: 15 cm Calculé: 30 cm	Vérifiée
Espace pour ancrer des attentes en fondation:		
- P7:	Minimum: 12 cm Calculé: 23 cm	Vérifiée
Pourcentage géométrique minimum: Critère de CYPE, basé sur: Fascicule n° 62 - Titre V. Article B.4.3		
- Armature inférieure direction X:	Minimum: 0.001 Calculé: 0.0015	Vérifiée
- Armature inférieure direction Y:	Calculé: 0.0015	Vérifiée
Pourcentage minimum nécessaire pour la flexion: BAEL-91, Article A.4.2, 1		
- Armature inférieure direction X:	Minimum: 0.0006 Calculé: 0.0016	Vérifiée
- Armature inférieure direction Y:	Calculé: 0.0016	Vérifiée
Séparation maximale entre barres: BAEL-91, Article A.4.5.33		
- Armature inférieure direction X:	Maximum: 25 cm Calculé: 25 cm	Vérifiée
- Armature inférieure direction Y:	Calculé: 25 cm	Vérifiée
Séparation minimale entre barres: Critère de CYPE		
- Armature inférieure direction X:	Minimum: 10 cm Calculé: 25 cm	Vérifiée
- Armature inférieure direction Y:	Calculé: 25 cm	Vérifiée
Longueur d'ancrage: Critère de CYPE, basé sur: 'BAEL 91. Article A.6.1' et 'Béton armé. Règles BAEL. Ossatures et éléments courants'		
- Armature inf. direction X vers la drt:	Minimum: 15 cm Calculé: 16 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction X vers la gch:	Calculé: 16 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction Y vers le haut:	Calculé: 16 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction Y vers le bas:	Calculé: 16 cm	Vérifiée
Longueur minimum des crosses:		
- Armature inf. direction X vers la drt:	Minimum: 13 cm Calculé: 13 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction X vers la gch:	Calculé: 13 cm	Vérifiée



Référence: P7 Dimensions: 80 x 80 x 30 Armatures: Xi:HA12e=25 Yi:HA12e=25		
Vérification	Valeurs	État
- Armature inf. direction Y vers le haut:	Calculé: 13 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction Y vers le bas:	Calculé: 13 cm	Vérifiée
Toutes les conditions sont vérifiées		
Référence: P8 Dimensions: 100 x 100 x 30 Armatures: Xi:HA12e=25 Yi:HA12e=25		
Vérification	Valeurs	État
Contraintes sur le terrain E.L.U: - Contrainte de référence: DTU 13.12. Contrainte de référence calculée à partir des contraintes sur le terrain maximale et minimale, obtenues en régime élastique	Maximum: 0.22 MPa Calculé: 0.188 MPa	Vérifiée
Contraintes sur le terrain E.L.S: - Contrainte de référence: DTU 13.12. Contrainte de référence calculée à partir des contraintes sur le terrain maximale et minimale, obtenues en régime élastique	Maximum: 0.147 MPa Calculé: 0.138 MPa	Vérifiée
Renversement de la semelle: Si le % de réserve de sécurité est supérieur à zéro, cela veut dire que les coefficients de sécurité au renversement sont supérieurs aux valeurs strictes exigées pour toutes les combinaisons d'équilibre.		
- En direction X:	Réserve de sécurité: 800.5 %	Vérifiée
- En direction Y:	Réserve de sécurité: 179.3 %	Vérifiée
Flexion dans la semelle: - En direction X: - En direction Y:	Moment: 12.36 kN-m Moment: 16.85 kN-m	Vérifiée Vérifiée
Effort tranchant dans la semelle: - En direction X ⁽¹⁾ - En direction Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ DTU 13.12, d > d0/2		Non nécessaire Non nécessaire
Compression oblique dans la semelle: - Situations durables: Critère de CYPE	Maximum: 5000 kN/m ² Calculé: 675.7 kN/m ²	Vérifiée
Contrainte tangentielle dans le périmètre critique de poinçonnement: - Situations durables: Critère de CYPE, basé sur: 'BAEL 91. Article A.5.2.42'	Maximum: 750 kN/m ² Calculé: 149.1 kN/m ²	Vérifiée
Hauteur minimale: Critère de CYPE	Minimum: 15 cm Calculé: 30 cm	Vérifiée
Espace pour ancrer des attentes en fondation: - P8:	Minimum: 12 cm Calculé: 23 cm	Vérifiée
Pourcentage géométrique minimum: Critère de CYPE, basé sur: Fascicule n° 62 - Titre V. Article B.4.3	Minimum: 0.001 Calculé: 0.0015 Calculé: 0.0015	Vérifiée Vérifiée
Pourcentage minimum nécessaire pour la flexion: BAEL-91, Article A.4.2, 1	Calculé: 0.0016 Minimum: 0.0008	Vérifiée



Référence: P8		
Dimensions: 100 x 100 x 30		
Armatures: Xi:HA12e=25 Yi:HA12e=25		
Vérification	Valeurs	État
- Armature inférieure direction Y:	Minimum: 0.001l	Vérifiée
Séparation maximale entre barres: BAEL-91, Article A.4.5.33	Maximum: 25 cm	
- Armature inférieure direction X:	Calculé: 25 cm	Vérifiée
- Armature inférieure direction Y:	Calculé: 25 cm	Vérifiée
Séparation minimale entre barres: Critère de CYPE	Minimum: 10 cm	
- Armature inférieure direction X:	Calculé: 25 cm	Vérifiée
- Armature inférieure direction Y:	Calculé: 25 cm	Vérifiée
Longueur d'ancrage: Critère de CYPE, basé sur: 'BAEL 91. Article A.6.1' et 'Béton armé. Règles BAEL. Ossatures et éléments courants'	Calculé: 26 cm	
- Armature inf. direction X vers la drt:	Minimum: 25 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction X vers la gch:	Minimum: 12 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction Y vers le haut:	Minimum: 12 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction Y vers le bas:	Minimum: 25 cm	Vérifiée
Longueur minimum des crosses:	Minimum: 13 cm	
- Armature inf. direction X vers la drt:	Calculé: 13 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction X vers la gch:	Calculé: 13 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction Y vers le haut:	Calculé: 13 cm	Vérifiée
- Armature inf. direction Y vers le bas:	Calculé: 13 cm	Vérifiée
Toutes les conditions sont vérifiées		