

1 Niveau:

- Nom : $\pm 0,00000$
- Cote de niveau : $-4,85000$ (m)
- Coefficient de fluage du béton : $\varphi_p = 2,58$
- Classe du ciment: : N
- Classe d'exposition : XC1
- Classe de structure : S4

2 Poteau: Poteau29

Nombre: 1

2.1 Caractéristiques des matériaux:

- Béton : C30/37 $f_{ck} = 30,0$ (MPa)
Poids volumique : $2501,36$ (kG/m³)
Diamètre du granulat : $20,0$ (mm)
- Acier longitudinal: HA 500 $f_{yk} = 500,0$ (MPa)
Classe de ductilité : B
- Armature transversale: HA 500 $f_{yk} = 500,0$ (MPa)

2.2 Géométrie:

- 2.2.1 Rectangle $25,0 \times 40,0$ (cm)
- 2.2.2 Hauteur: L = $5,25000$ (m)
- 2.2.3 Epaisseur de la dalle = $0,30000$ (m)
- 2.2.4 Hauteur de la poutre = $0,80000$ (m)
- 2.2.5 Enrobage = $6,0$ (cm)

2.3 Hypothèses de calcul:

- Calculs suivant : NF EN 1992-1-1/NA:2007
- Dispositions sismiques : sans conditions
- Poteau préfabriqué : non
- Prédimensionnement : non
- Prise en compte de l'élanement : oui
- Compression : avec flexion
- Cadres arrêtés : sous poutre
- Plus de 50% des charges appliquées: après 90 jours
- Classe de la tenue au feu : R 60

2.4 Chargements:

Cas	Nature	Groupe	γ_f	N (T)	My(s) (T*m)	My(i) (T*m)	Mz(s) (T*m)	Mz(i) (T*m)	
PERM1	permanente(Structurelle)	29	1,35	23	1	0	-1	0	
PERM2	permanente(Non-structurelle)	29	1,35	35	1	0	-1	0	
EXPL3	d'exploitation(Catégorie C)	29	1,50	13	0	0	-0	0	
EXPL4	d'exploitation(Catégorie F)	29	1,50	3	0	0	-0	0	
Eau Acc - EE		accidentelle	29	1,00	-0	-1	0	0	-0
NEI1	neige	29	1,50	1	0	0	-0	0	

γ_f - coefficient partiel

2.5 Résultats des calculs:

Le rapport de la hauteur h à la largeur b la section dépasse la valeur 1.5 admissible pour la méthode de calcul de la tenue au feu sélectionnée (5.3.2(4))

Coefficients de sécurité $R_d/E_d = 1,07 > 1.0$

2.5.1 Tenue au feu

- Calcul suivant la norme: : NF EN 1992-1-2/NA
- Estimation conforme au chapitre 5. Données du tableau.
- Nombre de faces exposés à l'action du feu : >1
- Coefficient de réduction dans la situation d'incendie : 0.7
- Méthode de calcul : A
- Longueur efficace du poteau en conditions d'incendie : $l_{0y,fi} = 2,50000$ (m)
- Longueur efficace du poteau en conditions d'incendie : $l_{0z,fi} = 2,90000$ (m)
- Coefficient de réduction du niveau de charge : $\mu_{fi} = 0,70$
- Combinaison pour le coefficient de réduction du niveau de charge : $0.7 * [1.35PERM1+1.00PERM2+1.05EXPL3+1.50EXPL4 (A)]$
- Densité du ferrailage : $\omega = 0.350$
- Nombre de barres principales : 8
- $R_a = 1,6 * (a * 1000 - 30) = 71,20$
- $R_I = 9,6 * (5 - l_{0,fi}) = 24,00$
- $R_b = 90 * b' = 27,69$
- $R_n = 12,00$
- $R_{\eta fi} = 83 * (1 - \mu * (1 + \omega)) / (0.85 / acc + \omega) = 17,64$
- $R = 184, R_{184} \geq R_{60}$

2.5.2 Analyse à l'ELU

Combinaison défavorable: 1.35PERM1+1.35PERM2+1.50EXPL3+1.05EXPL4+0.75NEI1 (C)

Efforts sectionnels:

$$N_{sd} = 101 \text{ (T)} \quad M_{sdy} = -2 \text{ (T*m)} \quad M_{sdz} = -1 \text{ (T*m)}$$

Efforts de dimensionnement:

section centrale du poteau

$$N = 101 \text{ (T)} \quad N^*etotz = -2 \text{ (T*m)} \quad N^*etoty = -7 \text{ (T*m)}$$

Excentrement:	ez (My/N)	ey (Mz/N)
statique	eEd: -1,8 (cm)	-1,2 (cm)
imperfection	ei: 0,0 (cm)	2,0 (cm)
initial	e0: -1,8 (cm)	0,8 (cm)
total	etot: -2,1 (cm)	-7,0 (cm)

2.5.2.1. Analyse détaillée-Direction Y:

2.5.2.1.1 Analyse de l'Elancement

Structure sans possibilité de translation

L (m)	Lo (m)	λ	λ_{lim}	
2,50000	2,50000	21,65	19,26	Poteau élancé

2.5.2.1.2 Analyse de flambement

$$M_2 = 3 \text{ (T*m)} \quad M_1 = 0 \text{ (T*m)} \quad M_{mid} = -2 \text{ (T*m)}$$

Cas: section centrale du poteau, prise en compte de l'influence de l'élançement

$$M_0 = -2 \text{ (T*m)}$$

$$e_a = 0,0 \text{ (cm)}$$

Méthode basée sur une rigidité nominale

$$\left[1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] = 1,20$$

$$\beta = 1,00$$

$$N_b = (\pi^2 * EJ) / l_0^2 = 613 \text{ (T)}$$

$$EJ = K_c * E_{cd} * J_c + K_s * E_s * J_s = 388,00000 \text{ (T*m}^2\text{)}$$

$$\varphi_{ef} = 1,73$$

$$J_c = 133333,3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$J_s = 1398,5 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$K_c = 0,03 \text{ ()}$$

$$K_s = 1,00 \text{ ()}$$

$$M_{Ed} = \left[1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] M_{0Ed} = -2 \text{ (T*m)}$$

2.5.2.2. Analyse détaillée-Direction Z:

2.5.2.2.1 Analyse de l'Elancement

Structure sans possibilité de translation

L (m)	L ₀ (m)	λ	λ _{lim}	
2,90000	2,90000	40,18	19,26	Poteau élancé

2.5.2.2.2 Analyse de flambement

$$M_2 = 0 \text{ (T*m)}$$

$$M_1 = -3 \text{ (T*m)}$$

$$M_{mid} = -1 \text{ (T*m)}$$

Cas: section centrale du poteau, prise en compte de l'influence de l'élançement

$$M_0 = -1 \text{ (T*m)}$$

$$e_a = \theta_1 * l_0 / 2 = 2,0 \text{ (cm)}$$

$$\theta_1 = \theta_0 * \alpha_h * \alpha_m = 0,01$$

$$\theta_0 = 0,01$$

$$\alpha_h = 1,00$$

$$\alpha_m = (0,5(1+1/m))^{0,5} = 1,00$$

$$m = 1,00$$

Méthode basée sur une rigidité nominale

$$\left[1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] = 2,20$$

$$\beta = 1,00$$

$$N_b = (\pi^2 * EJ) / l_0^2 = 186 \text{ (T)}$$

$$EJ = K_c * E_{cd} * J_c + K_s * E_s * J_s = 158,00000 \text{ (T*m}^2\text{)}$$

$$\varphi_{ef} = 1,73$$

$$J_c = 52083,3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$J_s = 410,2 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$K_c = 0,05 \text{ ()}$$

$$K_s = 1,00 \text{ ()}$$

$$M_{Ed} = \left[1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] M_{0Ed} = -7 \text{ (T*m)}$$

2.5.3 Ferrailage:

section d'acier réelle

$$A_{sr} = 16,08 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Ratio acier/béton: $\rho = 1,61 \%$

2.6 Ferrailage:

Barres principales (HA 500):

- 8 $\phi 16$ $l = 5,19000$ (m)

Armature transversale: (HA 500):

Cadres: 21 $\phi 6$ $l = 0,93808$ (m)
42 $\phi 6$ $l = 0,25039$ (m)

Epingles 21 $\phi 6$ $l = 0,93808$ (m)
42 $\phi 6$ $l = 0,25039$ (m)

3 Quantitatif:

- Volume de Béton = 0,44500 (m³)
- Surface de Coffrage = 5,78500 (m²)
- Acier HA 500
 - Poids total = 72,26 (kG)
 - Densité = 162,39 (kG/m³)
 - Diamètre moyen = 11,8 (mm)
 - Spécification des armatures:

Diamètre	Longueur (m)	Poids (kG)	Quantité (pièces)	Poids total (kG)
6	0,25039	0,06	42	2,33
6	0,93808	0,21	21	4,37
16	5,19000	8,19	8	65,55