

Arche 2015 - Poutre EC2 SP0

© GRAITEC

28/06/16

Date : le 28/06/2016 à 12h30

Localisation : Poutre n04 Niveau n01
 Niveau : 1
Travée T 1.1 à T 1.2
 Poutres identiques : 1
 Plan :

I) Hypothèses générales

Unités Longueur : Mètre
 Force : KiloNewton
 Moment : kN*m
 Contraintes : MegaPa. (N/mm²)
 Calculs selon les EUROCODES (AN France)
 Fck = 25.00 MPa Fylk = 500.00 MPa Fywk = 500.00 MPa
 L'acier des barres longitudinales est ductile.
 Masse volumique du béton : 2.500 T/m3
 Charge prolongée ou cyclique
 Classe d'exposition : XC1
 Ouverture de fissure maximum = 0.40 mm
 Méthode de calcul : méthode du 'moment réduit limite'
 Diagramme à palier horizontal
 Coefficients de sécurité ELU : $\gamma_c = 1.50$ et $\gamma_s = 1.15$
 Coefficients de sécurité ELUA : $\gamma_c = 1.20$ et $\gamma_s = 1.00$
 Fluage $\phi(\infty, t_0) = 2.83$ (RH = 50%; $t_0 = 28$ jours)
 Classe de ciment : Classe N (normal)
 Pas de Béton Hautes performances - Pas de Béton avec fumée de silice
 Angle d'inclinaison des bielles = 45.00 °
 Résistance au feu = R 0
 Calcul en section en té
 Pas de transmission directe pour effort tranchant
 Pas de dispositions au séisme.
 Enrobages : Bas = 0.0250 Haut = 0.0300 Latéral = 0.0300
 Tolérance de section réelle : = 0.00
 Prise en compte du poids propre sans celui de la table de compression

II) Géométrie

Trav.	Portée	Ag	Ad	H	B0	B	Table gauche			Table droite		
							HG	BG	HSUPG	HD	BD	HSUPD
T 1.1	4.31	0.40	0.40	0.40	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T 1.2	4.49	0.40	0.16	0.40	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

III) Charges**Travée T 1.1**

1) Charges réparties

Charge	Nom de charge/Cas de charge	Intensité	x	l	DECA L
1	G1 1 - Charges permanentes 1	35.8	- 0.20	4.71	-
2	Q1 2 - Surcharges d'exploitation 1	4.2	- 0.20	4.71	-
3	S1 3 - Charges de neige 1	1.7	- 0.20	4.71	-

2) Charges en chapeaux

Ch.	Nom de charge/Cas de charge	Intensité	x	11	12	13	DECA L
1	G2 1-Charges permanentes 1	15.6	-0.20	2.36	0.00	2.36	-
2	Q2 2-Surcharges d'exploitation 1	3.5	-0.20	2.36	0.00	2.36	-

Travée T 1.2

1) Charges réparties

Charge	Nom de charge/Cas de charge	Intensité	x	l	DECA L
1	G1 1 - Charges permanentes 1	35.8	- 0.20	4.77	-
2	Q1 2 - Surcharges d'exploitation 1	4.2	- 0.20	4.77	-
3	S1 3 - Charges de neige 1	1.7	- 0.20	4.77	-

2) Charges en chapeaux

Ch.	Nom de charge/Cas de charge	Intensité	x	11	12	13	DECA L
1	G2 1-Charges permanentes 1	15.6	-0.20	2.38	0.00	2.38	-
2	Q2 2-Surcharges d'exploitation 1	3.5	-0.20	2.38	0.00	2.38	-

III-1) Combinaisons

Code	Num	Type	Titre
ECG	1	Permanent	Charges permanentes 1
ECQ	2	Exploitation	Surcharges d'exploitation 1
ECN	3	Neige	Charges de neige 1
ECELUSTR	101	Comb_Lin	1.35x[1 G]
Q			

Code	Num	Type	Titre
ECELUSTR Q	102	Comb_Lin	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]
ECELUSTR Q	103	Comb_Lin	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+1.05x[3 N]
ECELUSTR N	104	Comb_Lin	1.35x[1 G]+1.5x[3 N]
ECELUSTR N	105	Comb_Lin	1.35x[1 G]+1.5x[3 N]+1.05x[2 Q]
ECELSQRQ Q	106	Comb_Lin	1x[1 G]+1x[2 Q]
ECELSQRQ Q	107	Comb_Lin	1x[1 G]+1x[2 Q]+0.7x[3 N]
ECELSQRQ N	108	Comb_Lin	1x[1 G]+1x[3 N]
ECELSQRQ N	109	Comb_Lin	1x[1 G]+1x[3 N]+0.7x[2 Q]
ECELSFRQ Q	110	Comb_Lin	1x[1 G]+0.5x[2 Q]
ECELSFRQ Q	111	Comb_Lin	1x[1 G]+0.5x[2 Q]+0.2x[3 N]
ECELSFRQ N	112	Comb_Lin	1x[1 G]+0.5x[3 N]
ECELSFRQ N	113	Comb_Lin	1x[1 G]+0.5x[3 N]+0.3x[2 Q]
ECELSQPM Q	114	Comb_Lin	1x[1 G]+0.3x[2 Q]
ECELSQPM Q	115	Comb_Lin	1x[1 G]+0.3x[2 Q]+0.2x[3 N]
ECELSQPM N	116	Comb_Lin	1x[1 G]+0.2x[3 N]
ECELSQPM N	117	Comb_Lin	1x[1 G]+0.2x[3 N]+0.3x[2 Q]

IV) Sollicitations

Redistribution des moments selon la méthode de la redistribution limitée (§5.5).

Sur Appui : Pas de transmission directe pour effort tranchant

Appui gauche :

Travée	Mu	Mcrq	Mfrq	Mqpm	Ma	Vu	Coef
T 1.1	25.7	18.7	17.2	16.7	-0.0	122.4	15%
T 1.2	-139.6	-101.9	-94.4	-92.0	-0.0	198.2	85%

Appui droit :

Travée	Mu	Mcrq	Mfrq	Mqpm	Ma	Vu	Coef
T 1.1	-140.0	-102.1	-94.6	-92.3	-0.0	-196.6	85%
T 1.2	-21.2	-15.4	-14.1	-13.6	-0.0	-132.2	15%

En Travée :

Travée	Travée (bas/haut)					
	Mu	Mcrq	Mfrq	Mqpm	Ma	X
T 1.1	135.9/ -0.0	98.9/ -0.0	90.2/ -0.0	87.4/ -0.0	-0.0/ -0.0	1.72/ 2.15
T 1.2	141.0/ -0.0	102.6/ -0.0	93.7/ -0.0	90.8/ -0.0	-0.0/ -0.0	2.60/ 2.25

V) Contraintes

Limite du béton 25.000 MPa Limite des aciers 400.000 MPa
 Contrainte maxi sur le béton pour le dimensionnement aux ELU 16.667 MPa

Appui gauche :

Travée	Sb CRQ	Sat CRQ	Sb FRQ	Sat FRQ	Sb QPM	Sat QPM
T 1.1	3.644	301.594	3.300	275.534	3.195	266.840
T 1.2	16.544	298.460	15.055	277.278	14.587	270.552

Appui droit :

Travée	Sb CRQ	Sat CRQ	Sb FRQ	Sat FRQ	Sb QPM	Sat QPM
T 1.1	16.584	299.182	15.091	277.950	14.622	271.208
T 1.2	4.304	312.124	3.783	285.753	3.613	277.031

En Travée :

Travée	Sb CRQ	Sat CRQ	Sb FRQ	Sat FRQ	Sb QPM	Sat QPM	X
T 1.1	$\varphi_e(\infty, t_0) = 3.50; \alpha_e = 22.22$		$\varphi_e(\infty, t_0) = 3.74; \alpha_e = 23.74$		$\varphi_e(\infty, t_0) = 3.83; \alpha_e = 24.31$		1.68
	17.515	290.268	15.750	266.180	15.169	258.155	
T 1.2	$\varphi_e(\infty, t_0) = 3.50; \alpha_e = 22.25$		$\varphi_e(\infty, t_0) = 3.74; \alpha_e = 23.75$		$\varphi_e(\infty, t_0) = 3.83; \alpha_e = 24.31$		2.65
	18.169	301.191	16.356	276.455	15.763	268.259	

VI) Aciers longitudinaux

Travée	Haut. utile	Appui gauche			Appui droit			Travée		
	Calc.	Calcul	Réel	\varnothing_{max}	Calcul	Réel	\varnothing_{max}	Calcul	Réel	\varnothing_{max}
T 1.1	0.35	1.39	1.51	/	12.04	12.06	/	11.27	12.06	/
T 1.2	0.35	11.99	12.06	/	1.45	1.51	/	11.85	12.06	/

VII) Ouvertures des fissures

Vérifications des ouvertures de fissures		
Travée	W (mm)	Wmax (mm)
1	0.23	0.40
2	0.24	0.40

VIII) Aciers transversaux

Travée	Maximum cm ² /ml	Appui gauche cm ² /ml	Appui droit cm ² /ml
T 1.1	13.11	7.53	13.11
T 1.2	13.18	13.18	8.21

IX) Ancrage

Calcul des ancrages										
Repère	Fbt (KN)	\varnothing_m (mm)	σ_{sd} (MPa)	Lb, rqd (mm)	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	Lbd (mm)
1	20.40	76	101.44	151	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	160
1	-	0	0.00	0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	160
2	-	0	434.78	646	1.00	0.93	1.00	1.00	1.00	603

Calcul des ancrages										
2	-	0	434.78	646	1.00	0.93	1.00	1.00	1.00	603
9	-	0	0.00	0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	160
9	22.03	83	109.58	163	1.00	1.00	1.00	1.00	0.83	160
10	-	0	434.78	646	1.00	0.93	1.00	1.00	1.00	603
10	-	0	434.78	646	1.00	0.93	1.00	1.00	1.00	603
3	-	0	434.78	461	0.70	0.91	1.00	1.00	1.00	293
3	-	0	434.78	461	1.00	0.70	1.00	1.00	1.00	323
4	-	0	434.78	922	1.00	0.93	1.00	1.00	1.00	862
4	-	0	434.78	922	1.00	0.93	1.00	1.00	1.00	862
5	-	0	434.78	922	1.00	0.93	1.00	1.00	1.00	862
5	-	0	434.78	922	1.00	0.93	1.00	1.00	1.00	862
11	-	0	434.78	461	1.00	0.70	1.00	1.00	1.00	323
11	-	0	434.78	461	0.70	0.91	1.00	1.00	1.00	293

Calcul de l'ancrage: Ancrage au nu de l'appui

X) Aciers de peau

Travée	A (cm ²)	Espace (cm)	H' (cm)
T 1.1	0.00	0.00	0.00
T 1.2	0.00	0.00	0.00

XI) Aciers de glissements et bielles d'abouts

Trav	Appui gauche					Appui droit				
	Acier de glissement		Bielle d'about			Acier de glissement		Bielle d'about		
	Aréel cm ²	Amini cm ²	$\sigma(\text{rd,max})$ Mpa	$\sigma c \theta'$ Mpa	θ' °	Aréel cm ²	Amini cm ²	$\sigma(\text{rd,max})$ Mpa	$\sigma c \theta'$ Mpa	θ' °
T 1.1	4.54	1.41	12.75	3.35	45	1.49	0.00	15.00	5.24	42
T 1.2	1.49	0.00	15.00	5.24	43	2.34	1.52	12.75	7.44	56

XII) Appuis

Travée	Vu	Appui gauche		Appui droit		
		Vu red	VRd,max	Vu	Vu red	VRd,max
T 1.1	122.38	122.38	284.31	-196.55	-196.55	280.26
T 1.2	198.24	198.24	280.26	-132.19	-132.19	284.31

XIII) Réactions aux appuis par cas de charges

1 - Charges permanentes 1		
Travée	Appui gauche (kN)	Appui droit (kN)
T 1.1	-83.344	-264.243
T 1.2	-264.243	-85.016

2 - Surcharges d'exploitation 1		
Travée	Appui gauche (kN)	Appui droit (kN)
T 1.1	-12.411	-34.610
T 1.2	-34.610	-12.549

3 - Charges de neige 1		
Travée	Appui gauche (kN)	Appui droit (kN)
T 1.1	-3.134	-9.748
T 1.2	-9.748	-3.196

Max ELU		
Travée	Appui gauche (kN)	Appui droit (kN)
T 1.1	-134.422	-418.878
T 1.2	-418.878	-136.951

Max ELS		
Travée	Appui gauche (kN)	Appui droit (kN)

T 1.1	-97.949	-305.676
T 1.2	-305.676	-99.802

Max ELUA		
Travée	Appui gauche (kN)	Appui droit (kN)
T 1.1	-	-
T 1.2	-	-

XIV) Capacité de rotation

Attention, le rapport x_u/d sur l'appui 2 ne vérifie pas le rapport maxi imposé à l'article 5.6.3(2) de l'EN1992-1-1 (condition sur les rotules plastiques)

XV) Flèches

Travée	L/d	Limite
T 1.1	13.50	18.77
T 1.2	13.67	17.85

XVI) Mètre

Conventions : L : Portée prise en compte
r : Retombée moyenne
b : Largeur

POUTRES	Dimensions (m)			Béton m ³	Coffrage m ²	Ratio kg/m ³
	L	r	b			
T 1.1 Poutre n04 Niveau n01	4.91	0.40	0.20	0.393	4.31	189.0
T 1.2 Poutre n04 Niveau n01	4.85	0.40	0.20	0.388	4.49	191.4

Total acier	:	148.5	kg
Total béton	:	0.78	m ³
Total coffrage	:	8.80	m ²
Ratio moyen	:	190.18	Kg/m ³
Fi moyen	:	10.27	mm
Prix total	:	691	€

Le ratio d'acier moyen est calculé avec la hauteur totale de la poutre.

XVII) Historique

T	TRAVEE	N	LIBELLE	VALEUR	LIMITE
E	T 3	1	Attention, pour l'appuis n° 2 vous avez imposé un coefficient de redistribution inférieur à la valeur 100.0 autorisé par l'EC2 (méthode de la redistribution limitée). Veuillez vérifier la cohérence de vos paramètres.	85.000	100.000
E	T 1.2	1	Attention, le rapport x_u/d sur l'appui 2 ne vérifie pas le rapport maxi imposé à l'article 5.6.3(2) de l'EN1992-1-1 (condition sur les rotules plastiques)	0.503	0.450

