

Arche 2015 - Poutre EC2 SP0

© GRAITEC

28/06/16

Date : le 28/06/2016 à 10h16

Localisation : Poutre n02 Niveau n01

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 Fyw = 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 $\phi(\infty, t_0) = 2.65$ (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 = 0.0250 Latéral = 0.0250

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	0.40	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T 1.2	4.49	0.40	0.16	0.40	0.40	0.40	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	26.6	19.4	17.9	17.4	-0.0	126.7	15%
T 1.2	-144.5	-105.5	-98.0	-95.6	-0.0	205.4	85%

Appui droit :

Travée	Mu	Mcrq	Mfrq	Mqpm	Ma	Vu	Coef
T 1.1	-144.8	-105.7	-98.2	-95.9	-0.0	-203.6	85%
T 1.2	-21.9	-15.9	-14.6	-14.1	-0.0	-137.0	15%

En Travée :

Travée	Travée (bas/haut)					
	Mu	Mcrq	Mfrq	Mqpm	Ma	X
T 1.1	140.5/ -0.0	102.2/ -0.0	93.6/ -0.0	90.7/ -0.0	-0.0/ -0.0	1.72/ 2.15
T 1.2	145.7/ -0.0	106.1/ -0.0	97.2/ -0.0	94.3/ -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	2.292	182.792	2.082	167.520	2.017	162.433
T 1.2	9.606	223.813	8.777	208.542	8.517	203.695

Appui droit :

Travée	Sb CRQ	Sat CRQ	Sb FRQ	Sat FRQ	Sb QPM	Sat QPM
T 1.1	9.629	224.356	8.798	209.049	8.537	204.190
T 1.2	2.534	189.286	2.246	173.837	2.152	168.727

En Travée :

Travée	Sb CRQ	Sat CRQ	Sb FRQ	Sat FRQ	Sb QPM	Sat QPM	X
T 1.1	$\varphi_e(\infty, t_0) = 3.35; \alpha_e = 21.30$		$\varphi_e(\infty, t_0) = 3.57; \alpha_e = 22.67$		$\varphi_e(\infty, t_0) = 3.65; \alpha_e = 23.19$		1.68
	10.967	299.799	9.857	275.561	9.493	267.505	
T 1.2	$\varphi_e(\infty, t_0) = 3.35; \alpha_e = 21.32$		$\varphi_e(\infty, t_0) = 3.57; \alpha_e = 22.68$		$\varphi_e(\infty, t_0) = 3.65; \alpha_e = 23.19$		2.65
	11.377	311.096	10.237	286.222	9.864	277.981	

VI) Aciers longitudinaux

Travée	Haut. utile Calc.	Appui gauche			Appui droit			Travée		
		Calcul	Réel	Ømax	Calcul	Réel	Ømax	Calcul	Réel	Ømax
T 1.1	0.35	1.87	2.51	/	10.52	15.71	/	10.16	11.31	/
T 1.2	0.35	10.49	15.71	/	1.87	2.51	/	10.59	11.31	/

VII) Ouvertures des fissures

Vérifications des ouvertures de fissures		
Travée	W (mm)	Wmax (mm)
1	0.17	0.40
2	0.18	0.40

VIII) Aciers transversaux

Travée	Maximum cm ² /ml	Appui gauche cm ² /ml	Appui droit cm ² /ml
T 1.1	13.38	7.79	13.38
T 1.2	13.45	13.45	8.50

IX) Ancrage

Calcul des ancrages										
Repère	Fbt (KN)	Øm (mm)	σsd (MPa)	Lb,rqd (mm)	α1	α2	α3	α4	α5	Lbd (mm)
1	12.67	52	112.07	125	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	121
1	-	0	0.00	0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	120
2	-	0	434.78	484	1.00	0.84	1.00	1.00	1.00	406

Calcul des ancrages										
2	-	0	434.78	484	1.00	0.84	1.00	1.00	1.00	406
8	-	0	0.00	0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	120
8	13.70	56	121.11	135	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	123
9	-	0	434.78	484	1.00	0.84	1.00	1.00	1.00	406
9	-	0	434.78	484	1.00	0.84	1.00	1.00	1.00	406
3	-	0	434.78	461	0.70	0.98	1.00	1.00	1.00	317
3	-	0	434.78	461	1.00	0.70	1.00	1.00	1.00	323
4	-	0	434.78	1153	1.00	0.96	1.00	1.00	1.00	1110
4	-	0	434.78	1153	1.00	0.96	1.00	1.00	1.00	1110
10	-	0	434.78	461	1.00	0.70	1.00	1.00	1.00	323
10	-	0	434.78	461	0.70	0.98	1.00	1.00	1.00	317

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	Amini	$\sigma_{rd,max}$	$\sigma_{c\theta'}$	θ'	Aréel	Amini	$\sigma_{rd,max}$	$\sigma_{c\theta'}$	θ'
	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	°	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	°
T 1.1	5.35	1.46	12.75	1.73	44	1.40	0.00	15.00	2.71	43
T 1.2	1.40	0.00	15.00	2.71	43	2.58	1.58	12.75	3.74	55

XII) Appuis

Travée	Appui gauche			Appui droit		
	Vu	Vu red	VRd,max	Vu	Vu red	VRd,max
T 1.1	126.74	126.74	568.62	-203.60	-203.60	568.62
T 1.2	205.36	205.36	568.62	-136.97	-136.97	568.62

XIII) Réactions aux appuis par cas de charges

1 - Charges permanentes 1		
Travée	Appui gauche (kN)	Appui droit (kN)
T 1.1	-86.970	-275.519
T 1.2	-275.519	-88.713

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	-139.317	-434.101
T 1.2	-434.101	-141.942

Max ELS		
Travée	Appui gauche (kN)	Appui droit (kN)
T 1.1	-101.575	-316.953
T 1.2	-316.953	-103.500

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

XIV) Capacité de rotation

No Appui -	No Cas -	Med (MNm)	Ved (MN)	ThetaS (mrad)	ThetaPld (mrad)
2 (Mmin)	105	0.132901	0.197554	4.18000	8.38659
2 (Vmax)	105	0.181789	0.212309	4.18000	8.38659

XV) Flèches

Travée	L/d	Limite
T 1.1	13.34	23.59
T 1.2	13.51	22.64

XVI) Métré

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

POUTRES	Dimensions (m)			Béton m3	Coffrage m²	Ratio kg/m3
	L	r	b			
T 1.1 Poutre n02 Niveau n01	4.91	0.40	0.40	0.786	5.17	112.9
T 1.2 Poutre n02 Niveau n01	4.85	0.40	0.40	0.776	5.39	114.3

Total acier	:	177.4 kg
Total béton	:	1.56 m3
Total coffrage	:	10.56 m²
Ratio moyen	:	113.61 Kg/m3
Fi moyen	:	9.37 mm
Prix total	:	892 €

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

XVII) Historique

T	TRAVEE	N	LIBELLE	VALEUR	LIMITE
A	T 1.1	1	Pas d'erreur détectée		
A	T 1.2	1	Pas d'erreur détectée		