

BURKINA FASO

La patrie ou la mort, nous vaincrons

PROJET DE CONSTRUCTION D'UN BATIMENT RDC A CENTRE MERE-ENFANTS A POUYTENGA

MAITRE D'OEUVRE



Afrik Studio & partners

Tel: 71 93 90 17

Tel: 75 45 34 93

ETUDES

Sayouba GUIRE

Tel: 70 71 07 63

MAITRE D'OUVRAGE

CSPS URBAIN DU SECTEUR 3 DE POUYTENGA

CONTROLE TECHNIQUE

DOSSIER D'EXÉCUTION

NOTE DE CALCUL

Octobre 2025

ECH: 1/VAR

CARNET N°3

Indice: A

Voir plans de coffrage
pour coupes et details

Vérifier par:

Yiziah Arnaud BADO (Architecte)

Sayouba GUIRE (Ingénieur)

Note de calcul

INTRODUCTION

La présente note de calcul est destinée au dimensionnement et à l'étude de la structure d'un bâtiment RDC à usage Centre Mere-Enfants avec toiture legere à POUYTENGA pour le compte de CSPS URBAIN DU SECTEUR 3 DE POUYTENGA.

A partir des plans architectes qui nous ont été fourni par le cabinet d'architecte (maitre d'œuvre du projet) nous avons modélisé le bâtiment avec le logiciel ARCHE OSSATURE 16.1 afin de procéder à la descente de charge. ARCHE OSSATURE 16.1 utilise les normes françaises BAEL 91 pour le calcul et le dimensionnement des éléments béton armé, et les règles climatiques NV65-84/2000

La descente de charge dans ARCHE OSSATURE nous permettra de calculer avec précisions les semelles isolées sous poteaux. Nous avons supposé une profondeur d'ancrage et une contrainte du sol sous réserve des résultats du laboratoire agréée pour les études de sol.

Ainsi donc nous avons adopté :

- Des fondations superficielles sur semelles isolées,
- Un ancrage des fondations $D=-1.00m/T.N$,
- Une contrainte de sol de 0.17 Mpa selon l'études de sol du LNBTP
- Que les tassements seront de l'ordre de 1cm ou négligeables ;

1. Présentation de l'ouvrage

- Nombre d'étage : 1
- Hauteur
 - RDC : $H = \text{Var.}$

2. HYPOTHESES GENERALES

2.1 REGLEMENTS ET CONVENTIONS

Règlementations utilisées

- BAEL 91
- DUT 13.2
- Fascicule N°62

Littérature utilisée

- *calcul pratique des ossatures de bâtiments en béton armée* (Albert Fuentes).
- *Dimensionnement des structures en béton* (René Walther-Miehlbradt-TRAITE DE GENIE CIVIL de l'Ecole Polytechnique fédérale de Lausanne vol.7)

2-2 MATERIEAUX

Béton :

- Poids volumique $\rho = 25 \text{ daN/m}^3$
- Résistance du béton à la compression, $F_{c28} = 20 \text{ Mpa}$
- Résistance du béton à la traction $F_{t28} = 1.8 \text{ Mpa}$
- Module d'élasticité $E_b = 3,21 \times 10^5 \text{ Mpa}$
- Coefficients de sécurité
 - Situation durable $\gamma_b = 1,5$
 - Situation accidentelle $\gamma_b = 1.15$
- Contrainte de calcul
 - Situation durable $\sigma_b = \frac{0.85 f_{c28}}{1,5} = 11,33 \text{ Mpa}$
 - Situation accidentelle $\sigma_b = \frac{0.85 f_{c28}}{1,15} = 14,78 \text{ Mpa}$

Acier :

- Nuance : fe500 $f_e = 500 \text{ Mpa}$
- Module d'élasticité $E_s = 2100000 \text{ Mpa}$
- Coefficient de sécurité
 - Situation durable $\gamma_s = 1,15$
 - Situation accidentelle $\gamma_s = 1,0$
- Contrainte de calcul
 - Situation durable $\sigma_s = \frac{f_e}{1,15} = 434 \text{ Mpa}$
 - Situation accidentelle $\sigma_s = \frac{f_e}{1,0} = 500 \text{ Mpa}$

2.3 PRE-DIMENSIONNEMENT

2.3.1 Poteaux

P1= 15x15cm, P2= 20x20cm, P3= 40x20cm, P4= 50x20cm, P5= 60x15cm , P6= 60x20cm.

La largeur des poutres est de 0.20m

2.3.2 Dalles pleines: ép=20cm

2.4 EVALUATION DES CHARGES

- ✓ Charges permanentes de toiture terrasse (forme de pente 13cm : 13x20= 260daN/m² étanchéité multicouche : 12daN/m²) : $G_{toiture} = 272 \text{ daN/m}^2$
- ✓ Charge d'exploitation de toiture terrasse : $Q_{toiture} = 150 \text{ daN/m}^2$
- ✓ Charges permanentes sur plancher courant $G = 200 \text{ daN/m}^2$ (chape de 5cm d'épaisseur = 20x5=100daN/m² ; Carreaux gré cérame = 75daN/m² parquet ou moquette = 25daN/m²)
(la dalle hourdie 16+4cm+ les nervures = 285daN/m² sont prises en compte par le logiciel) ;
- ✓ Charges d'exploitations sur plancher: $Q = 100 \text{ daN/m}^2$;

- ✓ Maçonnerie creuse 15x20x40 enduite 2 faces : $Q_{maç15} = 300 \text{ daN/m}^2$;
- ✓ Maçonnerie creuse 10x20x40 enduite 2 faces : $Q_{maç10} = 225 \text{ daN/m}^2$;
- ✓ Maçonnerie creuse 20x20x40 enduite 2 faces : $Q_{maç20} = 510 \text{ daN/m}^2$;

3. CALCUL DES DIFFERENTS ELEMENTS DE LA STRUCTURE

• PRINCIPE DE CALCUL DES SEMELLES

Semelle numéro : 1

Repère : S 1

Nb semelles identiques : 1

Etage numéro : 1

Localisation : Semelle n01 Niveau n01

Plan : fondations

I) Hypothèses générales

Unités Longueur : Mètre

Force : DecaNewton

Moment : daN*m

Contraintes : MegaPa. (N/mm^2)

Calculs selon le BAEL 91

$f_{c28} = 20.00$ MPa f_e Longitudinal = 500.00 MPa

$\gamma_b = 1.50$ $\gamma_s = 1.15$

Masse volumique du béton : 2.500 T /m³

Application des combinaisons supérieure à 24 h

Fissuration préjudiciable

II) Géométrie

Type de semelle : SEMELLE ISOLEE

- PREDIMENSIONNEMENT -

La semelle n'est pas prédimensionnée.

- NIVEAUX NGF -

Arase supérieure du fût-poteau : -0.700 m : Niveau bloqué.

Arase supérieure de la semelle : -0.700 m : Niveau bloqué.

Arase inférieure de la semelle : -0.950 m : Niveau non bloqué.

TYPE DE L'ELEMENT PORTE : poteau rectangulaire.

Largeur a = 0.200 m

Longueur b = 0.200 m

Hauteur h = 0.000 m

- GEOMETRIE DE LA SEMELLE ISOLEE (sans pans coupés) -

Largeur A de la semelle : A = 1.000 m

Largeur B de la semelle : B = 1.000 m

Epaisseur de la semelle : h = 0.250 m

- DEBORDS DE LA SEMELLE -

Débord gauche g = 0.400 m

Débord droit d = 0.400 m

Débord arrière Ar = 0.400 m

Débord avant Av = 0.400 m

- ELEMENT SOUS LA SEMELLE -

Type de l'élément sous la semelle : béton de propreté

Epaisseur de l'élément : 0.050 m non bloqué.

III) Caractéristiques des couches de sols et de la nappe d'eau

- NAPPE D'EAU -

Pas de niveau haut de la nappe d'eau.

Pas de niveau bas de la nappe d'eau.

Il ne faut pas faire de calcul à court terme.

- SOL FINI -

Niveau NGF du sol fini : -0.700 m

Le sol fini sert de sol d'assise.

Masse volumique du sol humide G_h = 1.8 T/m³

Masse volumique du sol saturé G_{sat} = 1.8 T/m³

	Long terme
angle frottement	$\phi' = 30.00^\circ$
cohésion	$c' = 0.000$ MPa

IV) Charges

- CHARGES SURFACIQUES -

Charge permanente sur le sol : $g = 0.000$ daN/m²

Charge d'exploitation sur le sol : $q = 0.000$ daN/m²

- TORSEUR -

Position du torseur : $dx = 0.0000$ m

$dy = 0.0000$ m

$dz = 0.0000$ m / à l'arase supérieure de la semelle

Charge	V daN	Mx daNm	My daNm	Hx daN	Hy daN
Permanente	10630	0	0	0	0
Exploit. 1	1223	0	0	0	0
Exploit. 2	0	0	0	0	0
Neige	0	0	0	0	0
Vent1:X+sur.	0	0	0	0	0
Vent2:X+dép.	0	0	0	0	0
Vent3:X-sur.	0	0	0	0	0
Vent4:X-dép.	0	0	0	0	0
Vent5:Y+sur.	0	0	0	0	0
Vent6:Y+dép.	0	0	0	0	0
Vent7:Y-sur.	0	0	0	0	0
Vent8:Y-dép.	0	0	0	0	0
Séisme 1	0	0	0	0	0
Séisme 2	0	0	0	0	0
Séisme 3	0	0	0	0	0
Acciden.	0	0	0	0	0

V) Hypothèses de calcul

- HYPOTHESES GENERALES DE CALCUL -

Vent nominal majoré aux ELU par 1.20

Neige nominale majorée aux ELU et ELS par 1.00 Les terres et les surcharges sur la semelle ne sont pas pris en compte pour le calcul des sections d'aciers de la semelle.

La méthode de calcul des aciers choisie quand le moment est nul-Méthode des BIELLES.

On tient compte de la condition de non fragilité : BAEL article A.4.2.1 (0,23.b.d.ftj/fe).

On ne prend pas en compte les dispositions au séisme.

Le pas d'itérations pour le calcul de la section d'aciers est de 0.10 cm²

Il n'y a pas partage de l'effort normal.

- HYPOTHESES SUIVANT LE REGLEMENT du DTU 13.12. -

Pour la vérification de la portance du sol aux ELU :

- Le diagramme des contraintes sur le sol est constant.
- La portance du sol est majorée par 1.33 lorsque le vent ou le séisme est l'action variable de base.
- La contrainte de calcul du sol q_h est saisie : $q_h = 0.200$ MPa
- La contrainte de calcul du sol q_s est saisie : $q_s = 0.200$ MPa

Pour la vérification du soulèvement aux ELU :

- La surface de sol comprimée sous la semelle doit être au moins égale à 10.00 % de sa surface totale.

Pour la vérification du glissement aux ELU :

- Coefficient de sécurité au glissement : 0.50

Pas de vérification du renversement aux ELU.

VI) Combinaisons effectuées

Combinaison ELU fondamentale 0 : $1.35G_{max}+G_{min}$
 Combinaison ELU fondamentale 1 : $1.35G_{max}+G_{min}+1.50Q_1$
 Combinaison ELS rare 2 : G
 Combinaison ELS rare 3 : $G+Q_1$

VII) Capacité portante du sol de fondation

Surface du sol comprimé : 1.00 m^2
 q : contrainte de référence calculée sous la semelle.
 q_{lim} : contrainte admissible du sol de fondation.
 Condition à vérifier : $q < (1.33).q_{lim}$

- DTU - CALCULS AUX ELU -

Nappes	LONG TERME			COURT TERME		
	Combi	q MPa	q _{lim} MPa	Combi	q MPa	q _{lim} MPa
Aucune	1	0.1701	0.2000	/	/	/

VIII) Décompression du sol sous la fondation

- DTU - CALCULS AUX ELU -
 Condition à vérifier : surface comprimée > 10.00 %
 La semelle est comprimée à 100 % pour tous les cas de charges étudiés.

IX) Glissement

- DTU - CALCULS AUX ELU -
 Pas de glissement

XII) Aciers réels

Les aciers de la semelle suivant X ont été calculés par la méthode des BIELLES.
 Les aciers de la semelle suivant Y ont été calculés par la méthode des BIELLES.

Semelle	A théo.	A réel.	Nb.	HA	Esp.
Sup. X	0.00 cm ²	0.00 cm ²	0	8.0	0.000 m
Inf. X	1.91 cm ²	3.02 cm ²	6	8.0	0.180 m
Sup. Y	0.00 cm ²	0.00 cm ²	0	8.0	0.000 m
Inf. Y	1.91 cm ²	3.02 cm ²	6	8.0	0.180 m

XIII) Contraintes

Moment ELS suivant X = 1096 daNm

Suivant l'axe X	Valeur	Limite
Contrainte béton comprimé	2.833 MPa	12.000 MPa
Contrainte aciers tendus bas	184.566 MPa	186.676 MPa

Moment ELS suivant Y = 1096 daNm

Suivant l'axe Y	Valeur	Limite
Contrainte béton comprimé	2.833 MPa	12.000 MPa
Contrainte aciers tendus bas	184.566 MPa	186.676 MPa

XV) Métré

Volume de déblais = 0.300 m3
 Volume de remblais = 0.000 m3
 Surface coffrage semelle = 1.00 m2
 Volume de béton semelle = 0.250 m3
 Quantité d'aciers = 5.6 kg
 Ratio d'aciers = 22.31 kg/m3

XVI) Historique

T	SEMELLE	E t	LIBELLE	VALEUR	LIMITE
A	S 1	1	Pas d'erreur détectée		

• PRINCIPE DE CALCUL DES POTEAUX

Localisation : Poteau Type

Niveau : 1
 Poteaux identiques : 1
 Plan : PH-RDC
 Niveau : 1.650 m

I) Hypothèses générales

Unités Longueur : Mètre
 Force : DecaNewton
 Moment : daN*m
 Contraintes : MegaPa. (N/mm²)
 Calculs selon le BAEL 91 Méthode Simplifiée
 Fc28 = 20.00 MPa FeL = 500.00 MPa FeT = 500.00 MPa
 Densité du béton : 2.500 T/m3
 Application des combinaisons supérieure à 24 h
 Plus de 50 % des charges appliquées avant 90 j
 Coupe Feu = 30 mn Fissuration peu préjudiciable
 Enrobages = 0.020 m
 Tolérance de section réelle = 0 %
 Pas de dispositions au séisme.

II) Géométrie

Hauteur sous dalle 3.20 m Hauteur 0.00 m
 Hauteur poutre 0.40 m
 La poutre se situe à gauche et à droite du poteau.
 Décalage sur X 0.00 m Décalage sur Y 0.00 m

0.15
 0.15

FORME CARREE

0.00
 0.00

III) Charges

Type de charge	Nz	Mx	My	Tx	Ty
Permanente	4492	0	0	0	0
Poids propre	199	/	/	/	/
Exploitation 1	1223	0	0	0	0

IV) Fonctionnement

Calcul par la Méthode Simplifiée

Longueurs de flambement :

Longueur de flambement suivant X $3.60 \times 0.7071 = 2.55$ m

Longueur de flambement suivant Y $3.60 \times 0.7071 = 2.55$ m

Elancements :

Elancement suivant X 58.79

Elancement suivant Y 58.79

Sollicitations combinaisons déterminantes :

Nz Max pour $1.35 G_{max} + 1.50 Q_1$

Nu = 8166

Hauteur utile sur X = 0.118 m

Hauteur utile sur Y = 0.118 m

V) Ferrailage

--ACIERS THEORIQUES --

Aciers longitudinaux de calcul : $A_{min} = 2.40 \text{ cm}^2$ $A = 0.00 \text{ cm}^2$ $A_{max} = 11.25 \text{ cm}^2$

Aciers longitudinaux nécessaires = 2.40 cm^2

-- ACIERS REELS --

POTEAU ETUDIE

Longueur des attentes inférieures L= 0.45 m

Longueur des aciers longitudinaux mis en place L= 3.57 m

Aciers mis en place $A = 4.52 \text{ cm}^2$: 4HA12

Aciers de calcul $A = 4.52 \text{ cm}^2$: 4HA12

Aciers transversaux HA 6.0 : 17 cadres

Pas d'attente supérieure

Poteau courant :

Attache suivant a : avec des épingles

Attache suivant a' : avec des épingles

Pas d'attente inférieure

VI) Métré prix

Conventions : h : Hauteur sous poutre

a : Côté suivant x

b : Côté suivant y

POTEAUX		Dimensions (m)			Béton	Coffrage	Ratio
	Niveau : 1	h	a	b	m ³	m ²	kg/m ³
P 1		3.20	0.15	0.15	0.072	1.92	207.2
Ratio moyen : 207.20 kg/m ³							
Fi moyen : 10.13 mm							
Prix total : 641.51 €							

VII) Historique

	POTEAUX	N	LIBELLE	VALEUR	LIMITE
T		v			
A	P 1	1	Pas d'erreur détectée		

• PRINCIPE DE CALCUL DES LONGRINES

Localisation : Poutre Ferrailage

Niveau : 1

Travée LG6.1

Poutres identiques : 1
Plan : fondations

I) Hypothèses générales

Unités Longueur : Mètre
Force : DecaNewton
Moment : daN*m
Contraintes : MegaPa. (N/mm²)
Calculs selon le BAEL 91
Fc28 = 20.00 MPa Fe Longi = 500.00 MPa Fe Trans = 500.00 MPa
Masse volumique du béton : 2.500 T/m3
Application des combinaisons supérieure à 24 h
Coupe Feu = 30 mn Fissuration peu préjudiciable
Calcul en section rectangulaire
Transmission directe pour effort tranchant
Pas de dispositions au séisme.
Reprise de bétonnage
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
LG6.1	4.00	0.20	0.20	0.40	0.15	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

III) Charges

Travée LG6.1

1) Charges réparties

Charge	G	Q	J	A	x	l	DECAL
1	700	0	700	0	-0.10	4.20	0.00

III-1) Charges climatiques ou sismiques

Travée LG6.1

III-2) Combinaisons

Travée LG6.1

1) Charges réparties

Charge : 1
Valeur : 945
Combinaison : 1.35 Gmax

IV) Sollicitations

Sur Appui : Transmission directe pour effort tranchant

Travée	Appui gauche			Appui droit		
	Mu	Ms	Vu	Mu	Ms	Vu
LG6.1	-343	-254	1972	-343	-254	-1972

En Travée :

Travée	Travée		
	Mu	Ms	X
LG6.1	2287	1694	2.00

V) Contraintes

Limite du béton 12.000 MPa Limite des aciers 500.000 MPa
Contrainte maxi sur le béton pour le dimensionnement aux ELU 11.333 MPa

Travée	Appui gauche		Appui droit		Travée	
	Sb	Sat	Sb	Sat	Sb	X
LG6.1	1.158	-74.62	1.158	-74.62	6.272	-256.60

VI) Aciers longitudinaux

Travée	Haut. utile	Appui gauche		Appui droit		Travée	
	Calc.	Calcul	Réel	Calcul	Réel	Calcul	Réel

Travée	Haut. utile	Appui gauche		Appui droit		Travée	
LG6.1	0.351	0.23	1.01	0.23	1.01	1.59	2.01

VII) Aciers transversaux

Travée	Maximum cm ² /ml	Appui gauche cm ² /ml	Appui droit cm ² /ml
LG6.1	1.44	1.44	1.44

VIII) Aciers de glissement

Trav.	Appui gauche A Reel A Mini s Béton s Maxi a					Appui droit A Reel A Mini s Béton s Maxi a				
LG6.1	2.01	0.53	1.97	10.667	0.16	2.01	0.53	1.97	10.667	0.16

IX) Appuis

Travée	Appui gauche Vu ToU ToU Limite			Appui droit Vu ToU ToU Limite		
LG6.1	1972	0.375	2.667	1972	0.375	2.667

X) Réactions aux appuis par cas de charges

Charges permanentes G		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
LG6.1	1694.230	1694.230
Surcharges d'exploitation Q		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
LG6.1	0.000	0.000
Charges de vent V		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
LG6.1	0.000	0.000
Charges de Neige N		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
LG6.1	0.000	0.000
Charges sismiques E		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
LG6.1	0.000	0.000
Max ELU		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
LG6.1	2287.211	2287.211
Max ELS		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
LG6.1	1694.230	1694.230
Max ELUA		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
LG6.1	-	-

XI) Flèches (cm)

Travée	Fgv	Fgi	Fji	Fpi	Fnu	Fadm
LG6.1	-0.49	-0.28	-0.28	-0.28	-0.21	0.80

XII) Métré

Conventions : L : Portée entre axes
r : Retombée moyenne
b : Largeur

POUTRES	Dimensions (m)			Béton m3	Coffrage m²	Ratio kg/m3
	L	r	b			
LG6.1 Poutre n01 Niveau n01	4.20	0.40	0.15	0.264	3.80	63.7
Total acier : 16 kg						
Total béton : 0.26 m3						
Total coffrage : 3.80 m²						
Ratio moyen : 63.68 Kg/m3						
Fi moyen : 7.15 mm						
Prix total : 1310 €						

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

XIII) Historique

T	TRAVEE	N	LIBELLE	VALEUR	LIMITE
A	LG6.1	1	Pas d'erreur détectée		

• PRINCIPE DE CALCUL DES POUTRES

Localisation : Poutre Ferrailage

Niveau : 1

Travée A5.1 à A5.3

Poutres identiques : 1

Plan : PH-RDC

I) Hypothèses générales

Unités Longueur : Mètre

Force : DecaNewton

Moment : daN*m

Contraintes : MegaPa. (N/mm²)

Calculs selon le BAEL 91

Fc28 = 20.00 MPa Fe Longi = 500.00 MPa Fe Trans = 500.00 MPa

Masse volumique du béton : 2.500 T/m³

Application des combinaisons supérieure à 24 h

Coupe Feu = 30 mn Fissuration peu préjudiciable

Calcul en section rectangulaire

Transmission directe pour effort tranchant

Pas de dispositions au séisme.

Reprise de bétonnage

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
A5.1	4.00	0.20	0.20	0.40	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A5.2	3.00	0.20	0.20	0.40	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A5.3	1.50	0.20	0.20	0.40	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

III) Charges

Travée A5.1

1) Charges réparties

Charge	G	Q	J	A	x	l	DECAL
1	39	32	39	0	3.60	0.50	0.00
2	827	169	827	0	0.07	4.03	0.00

2) Charges trapézoïdales

Charge	G	Q	J	A	x	l	DECAL
1	0	0	0	0	-0.10	3.70	0.00
	45	37	45	0	/	/	/
2	6	5	6	0	3.60	0.50	0.00
	0	0	0	0	/	/	/
3	0	0	0	0	-0.10	0.17	0.00
	827	169	827	0	/	/	/

Travée A5.2

1) Charges réparties

Charge	G	Q	J	A	x	l	DECAL
1	827	169	827	0	-0.10	3.20	0.00

2) Charges trapézoïdales

Charge	G	Q	J	A	x	l	DECAL
1	39	32	39	0	-0.10	3.20	0.00
	0	0	0	0	/	/	/

Travée A5.3

1) Charges réparties

Charge	G	Q	J	A	x	l	DECAL
1	827	169	827	0	-0.10	1.53	0.00

2) Charges trapézoïdales

Charge	G	Q	J	A	x	l	DECAL
1	827	169	827	0	1.43	0.17	0.00
	0	0	0	0	/	/	/

III-1) Charges climatiques ou sismiques

Travée A5.1

Travée A5.2

Travée A5.3

III-2) Combinaisons

Travée A5.1

1) Charges réparties

Charge : 1
 Valeur : 101
 Combinaison : $1.35 G_{max} + 1.50 Q$

Charge : 2
 Valeur : 1370
 Combinaison : $1.35 G_{max} + 1.50 Q$

2) Charges trapézoïdales

Charge : 1
 Valeur1 : 0
 Valeur2 : 117
 Combinaison1: $1.35 G_{max}$
 Combinaison2: $1.35 G_{max} + 1.50 Q$

Charge : 2
 Valeur1 : 16
 Valeur2 : 0
 Combinaison1: $1.35 G_{max} + 1.50 Q$
 Combinaison2: $1.35 G_{max}$

Charge : 3
 Valeur1 : 0
 Valeur2 : 1370
 Combinaison1: $1.35 G_{max}$
 Combinaison2: $1.35 G_{max} + 1.50 Q$

Travée A5.2

1) Charges réparties

Charge : 1
 Valeur : 1370
 Combinaison : $1.35 G_{max} + 1.50 Q$

2) Charges trapézoïdales

Charge : 1
 Valeur1 : 101
 Valeur2 : 0
 Combinaison1:1.35 Gmax + 1.50 Q
 Combinaison2:1.35 Gmax

Travée A5.3

1) Charges réparties

Charge : 1
 Valeur : 1370
 Combinaison :1.35 Gmax + 1.50 Q

2) Charges trapézoïdales

Charge : 1
 Valeur1 : 1370
 Valeur2 : 0
 Combinaison1:1.35 Gmax + 1.50 Q
 Combinaison2:1.35 Gmax

IV) Sollicitations

Sur Appui : Transmission directe pour effort tranchant

Travée	Appui gauche			Appui droit		
	Mu	Ms	Vu	Mu	Ms	Vu
A5.1	-517	-376	2456	-1881	-1360	-3390
A5.2	-1881	-1360	2570	-492	-350	-1695
A5.3	-492	-350	1060	-92	-66	-661

En Travée :

Travée	Travée		
	Mu	Ms	X
A5.1	2561	1867	1.76
A5.2	932	679	1.71
A5.3	364	262	0.82

V) Contraintes

Limite du béton 12.000 MPa Limite des aciers 500.000 MPa
 Contrainte maxi sur le béton pour le dimensionnement aux ELU 11.333 MPa

Travée	Appui gauche		Appui droit		Travée	
	Sb	Sat	Sb	Sat	Sb	X
A5.1	1.501	-109.64	4.038	-201.80	5.893	-280.11
A5.2	4.038	-201.80	1.394	-101.85	2.141	-101.80
A5.3	1.394	-101.85	0.263	-19.19	0.826	-39.24

VI) Aciers longitudinaux

Travée	Haut. utile	Appui gauche		Appui droit		Travée	
	Calc.	Calcul	Réel	Calcul	Réel	Calcul	Réel
A5.1	0.351	0.34	1.01	1.28	2.01	1.76	2.01
A5.2	0.351	1.28	2.01	0.41	1.01	0.62	2.01
A5.3	0.351	0.48	1.01	0.06	1.01	0.58	2.01

VII) Aciers transversaux

Travée	Maximum	Appui gauche		Appui droit	
	cm ² /ml	cm ² /ml		cm ² /ml	
A5.1	2.47	1.79		2.47	
A5.2	1.87	1.87		1.60	
A5.3	1.60	1.60		1.60	

VIII) Aciers de glissement

Trav.	Appui gauche					Appui droit				
	A Reel	A Mini	s Béton	s Maxi	a	A Reel	A Mini	s Béton	s Maxi	a
A5.1	2.01	0.66	1.85	10.667	0.16	2.01	0.00	2.52	10.667	0.16
A5.2	2.01	0.00	1.98	10.667	0.16	2.01	0.14	1.39	10.667	0.16
A5.3	2.01	0.00	1.00	10.667	0.16	2.01	0.24	0.67	10.667	0.16

IX) Appuis

Travée	Appui gauche			Appui droit		
	Vu	ToU	ToU Limite	Vu	ToU	ToU Limite

Travée	Appui gauche			Appui droit		
A5.1	2456	0.350	2.667	3390	0.483	2.667
A5.2	2570	0.366	2.667	1695	0.241	2.667
A5.3	1060	0.151	2.667	661	0.094	2.667

X) Réactions aux appuis par cas de charges

Charges permanentes G		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
A5.1	1786.760	4232.400
A5.2	4232.400	2184.511
A5.3	2184.511	595.170
Surcharges d'exploitation Q		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
A5.1	284.997	829.103
A5.2	829.103	351.870
A5.3	351.870	84.091
Charges de vent V		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
A5.1	0.000	0.000
A5.2	0.000	0.000
A5.3	0.000	0.000
Charges de Neige N		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
A5.1	0.000	0.000
A5.2	0.000	0.000
A5.3	0.000	0.000
Charges sismiques E		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
A5.1	0.000	0.000
A5.2	0.000	0.000
A5.3	0.000	0.000
Max ELU		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
A5.1	2839.622	6957.395
A5.2	6957.395	3476.895
A5.3	3476.895	929.615
Max ELS		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
A5.1	2071.757	5061.504
A5.2	5061.504	2536.381
A5.3	2536.381	679.260
Max ELUA		
Travée	Appui gauche (daN)	Appui droit (daN)
A5.1	-	-
A5.2	-	-
A5.3	-	-

XI) Flèches (cm)

Travée	Fgv	Fgi	Fji	Fpi	Fnui	Fadm
A5.1	-0.34	-0.19	-0.19	-0.25	-0.21	0.80
A5.2	-0.04	-0.01	-0.01	-0.01	-0.03	0.60
A5.3	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.30

XII) Mètre

Conventions : L : Portée entre axes
r : Retombée moyenne
b : Largeur

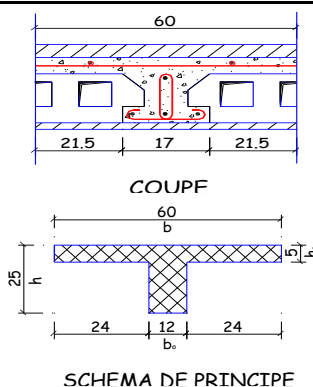
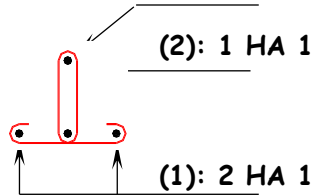
POUTRES	Dimensions (m)			Béton m3	Coffrage m²	Ratio kg/m3
	L	r	b			
A5.1 Poutre n01 Niveau n01	4.20	0.40	0.20	0.344	4.00	52.3
A5.2 Poutre n01 Niveau n01	3.20	0.40	0.20	0.264	3.00	49.2
A5.3 Poutre n01 Niveau n01	1.70	0.40	0.20	0.152	1.50	52.2

Total acier	:	37 kg
Total béton	:	0.76 m3
Total coffrage	:	8.50 m²
Ratio moyen	:	51.19 Kg/m3
Fi moyen	:	7.16 mm
Prix total	:	3109 €

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

XIII) Historique

T	TRAVEE	N	LIBELLE	VALEUR	LIMITE
A	A5.1	1	Pas d'erreur détectée		
A	A5.2	1	Pas d'erreur détectée		
A	A5.3	1	Pas d'erreur détectée		

NERVURES TYPE : N1				PLANCHER HAUT RDC		NBRE : 1																					
Hypothèses																											
Fc28 = 20 MPa		f _{bu} = 11,33 MPa		γ _b = 1,5																							
FeE400 = 500 MPa		f _{su} = 434,78 MPa		γ _s = 1,15																							
Es = 200 000 MPa		f _{t28} = 1,80 MPa		Fissuration : Peu nuisible																							
Caractéristiques de la nervure																											
Hauteur de la table de compression				h _o (m) =		0,05																					
Hauteur de la nervure				h (m) =		0,20																					
Largeur de la nervure				b _o (m) =		0,12																					
Largeur de plancher reprise				b (m) =		0,60																					
Portée de la nervure				L (m) =		3,18																					
Charges surfaciques																											
Charges surfaciques permanentes				g _{plancher} (daN/m ²) =		500,00																					
Cloisons de distribution non porteuses				g _{cloison} (daN/m ²) =		100,00																					
Charges surfaciques d'exploitation				q _{plancher} (daN/m ²) =		100,00																					
Actions																											
Charges permanentes réparties reprise par la nervure				g (daN/m) =		360,00																					
Charges d'exploitation reprises par la poutrelle				q (daN/m) =		60,00																					
Charges ultimes				p _u (daN/m) =		576,00																					
Charges de service				p _{ser} (daN/m) =		420,00																					
Sollicitations																											
Moment ultime max en travée : p _u .l ² /8				M _u (daN.m) =		728,09																					
Moment de service max en travée : p _{ser} .l ² /8				M _{ser} (daN.m) =		530,90																					
Paramètre : γ = M _u /M _{ser}				γ =		1,37																					
Moment de la table de compression : b.h _o .f _{bu} .Z _d				M _{tu} (daN.m) =		5 270,00																					
Comparaison: M _u est inf. à M _{tu}																											
Conclusion --> <u>Dimensionnement en section rectangulaire</u>																											
Moment réduit ultime : M _u /(b.d ² .f _{bu})				μ _{bu} =		0,033																					
Moment réduit critique : 0,80.α _c .(1-0,4α _c)				μ _c =		0,261																					
Comparaison: μ _{bu} est inf. à μ _c																											
Conclusion --> <u>Pas d'aciers comprimés</u>																											
Détermination des sections d'armatures																											
Bras de levier :				Z _u (m) =		0,177																					
Section théorique d'armatures				A _u (cm ²) =		0,946																					
Condition de non fragilité --> Vérifiée				A _{min} (cm ²) =		0,894																					
Sections réelles d'armatures				A _{réelle} (cm ²) =		3,047																					
Choix des aciers																											
<table><tr><th>N°</th><th>Φ</th><th>Long.</th><th>Poids total</th></tr><tr><td>(1) :</td><td>8</td><td>6,49 m</td><td>2,56 kg</td></tr><tr><td>(2) :</td><td>10</td><td>3,31 m</td><td>2,04 kg</td></tr><tr><td>(3) :</td><td>8</td><td>3,23 m</td><td>1,27 kg</td></tr><tr><td colspan="3">Total :</td><td>5,88 kg</td></tr></table>				N°	Φ	Long.	Poids total	(1) :	8	6,49 m	2,56 kg	(2) :	10	3,31 m	2,04 kg	(3) :	8	3,23 m	1,27 kg	Total :			5,88 kg			Volume de béton pour cette partie de plancher	
N°	Φ	Long.	Poids total																								
(1) :	8	6,49 m	2,56 kg																								
(2) :	10	3,31 m	2,04 kg																								
(3) :	8	3,23 m	1,27 kg																								
Total :			5,88 kg																								
						V _{béton} = 0,17 m ³																					
						Densité = 33,91 kg/m ³																					
						Ciment = 66,70 kg																					
						Sable = 0,10 m ³																					
						Graviers = 0,10 m ³																					