

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

INTRODUCTION

PARTIE I. GENERALITES.....	2
CHAPITRE I. PRESENTATION DE LA VILLE D'AMBOSITRA.....	3
CHAPITRE II DESCRIPTION DU PROJET	5
PARTIE II. ETUDES TECHNIQUES	8
CHAPITRE I. PRE DIMENSIONNEMENT.....	9
CHAPITRE II. DETERMINATION DES ACTIONS SUR LES OSSATURES.....	12
CHAPITRE III DESCENTE DES CHARGES	15
CHAPITRE IV. ETUDES DE GROS ŒUVRE :	27
CHAPITRE V. ÉTUDE DU SECOND ŒUVRE	54
PARTIE III : MISE EN ŒUVRE DES TRAVAUX	61
CHAPITRE I. OUVRAGES INFRASTRUCTURES.....	62
CHAPITRE II OUVRAGES EN SUPERSTRUCTURES.....	66
CHAPITRE III. CONFECTION ET MISE EN ŒUVRE DU BETON	74
PARTIE IV : EVALUATIONS FINANCIERES.....	76
CHAPITRE I : DEVIS DESCRIPTIF	77
CHAPITRE II: DEVIS QUANTITATIF.....	85
CHAPITRE III : BORDEREAU DETAIL ESTIMATIF :	90
CONCLUSION	94
BIBLIOGRAPHIE	95
ANNEXE A	I
ANNEXE B.....	IV
ANNEXE C.....	XII
ANNEXE D	XIX

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	La division géographique de la ville d'Ambositra	4
Tableau 2.	Effectifs des élevages et la superficie des terrains des agricoles	4
Tableau 3.	Charges horizontales	12
Tableau 4.	Charges permanentes.....	13
Tableau 5.	Charges d'exploitations	14
Tableau 6.	Charges permanente du poteau B1	16
Tableau 7.	Charge permanente du poteau B2	17
Tableau 8.	Charge permanente du Poteau B3	18
Tableau 9.	Charge permanente du Poteau B5	19
Tableau 10.	Charge permanente du Poteau B6	20
Tableau 11.	Récapitulation des charges permanentes en [daN]	21
Tableau 12.	surcharge d'exploitation.....	21
Tableau 13.	surcharge d'exploitation portée par les poteaux [daN]	22
Tableau 14.	Distance entre les poteaux [m]	23
Tableau 15.	Section de poteau [m ²].....	23
Tableau 16.	Distance de centre de gravité par rapport à chaque poteau [m].....	23
Tableau 17.	Calcul du moment μ	24
Tableau 18.	Calcul de l'effort normal dans les poteaux [daN]	24
Tableau 19.	Poteau B1	24
Tableau 20.	Poteau B2	25
Tableau 22.	Poteau B3	25
Tableau 23.	Poteau B5	25
Tableau 24.	Poteau B6	26
Tableau 25.	Formule des charges linéairement répartie équivalents P_v et P_m	41
Tableau 27.	Les charges appliquées sur la poutre la plus chargée	46
Tableau 28.	Moment en travée à l'ELU.....	47
Tableau 29.	Moment en travée à l'ELS	47
Tableau 30.	Moment fléchissant à gauche et à droite des appuis de la poutre BE :	47
Tableau 31.	Efforts tranchants.....	47
Tableau 32.	Récapitulation de l'éclairage	59
Tableau 33.	Devis descriptifs.....	77
Tableau 34.	Devis quantitatifs.....	85
Tableau 35.	Bordereau détail estimatif.....	90
Tableau 36.	Récapitulation Générale	93

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Modèle de vue en plan pour le schéma de calcul	15
Figure 2.	Modèle Vue en coupe du schéma de calcul	16
Figure 3.	Schéma de calcul de la distance du centre de gravité	23
Figure 4.	Vue en coupe de semelle isolée	28
Figure 5.	Vue en plan de semelle isolée	29
Figure 6.	Vue en plan de la dalle	36
Figure 7.	transmission des charges de dalles aux poutres	41
Figure 8.	schéma de calcul de la descente de charge	42
Figure 9.	Présentation des charges transmises sur les travées.....	43
Figure 10.	Charge répartie.....	46

Rapport-gratuit.com 
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

LISTE DES PHOTOS

Photo 1.	Plan de situation (photo satellite)	5
Photo 2.	La semelle isolée.....	63
Photo 3.	Coffrage du poteau après coulage du béton.....	67
Photo 4.	Préparation du coffrage de la poutre.....	68
Photo 5.	Préparation du coffrage de la dalle	69
Photo 6.	Coulage du béton de la dalle après coffrage.....	70
Photo 7.	Linteaux après ladémoulage.....	71
Photo 8.	Chainages après coulage du béton.....	72

LISTE DES NOTATIONS

- g : Charge permanente uniformément répartie
- q : Surcharge d'exploitation uniformément répartie
- l_f : Longueur de flambement
- h : hauteur de la poutre ;
- b : base de la poutre
- γ_b : Coefficient de sécurité (combinaison fondamentale)
- θ : Durée d'application de charge
- f_{c28} : Résistance à la compression du béton après 28 jours
- f_e : Limite d'élasticité de l'acier
- γ_s : Coefficient de sécurité appliqué à l'acier
- N_{se} : Effort normal de services
- N_u : Effort normal ultime
- B_r : Section réduite de béton
- f_{bu} : Contrainte admissible en compression du Béton
- l_r : Longueur de recouvrement.
- s_t : Espacement des armatures transversales
- μ : Moment fléchissant de la poutre isostatique
- R : Réaction aux appuis
- θ : Effort tranchant de la poutre isostatique
- M_u : Moment fléchissant à l'ELU
- M_{ser} : Moment fléchissant à l'ELS
- \emptyset : Diamètre d'armature
- V : Effort tranchants
- λ : Elancement

τ : Contrainte tangentielle

LISTE DES ABREVIATIONS

BA : Béton armé

BAEL : Béton armé aux états limites

ELS : Etats limites de service

ELU : Etats limites ultimes

long : Longitudinal

max : maximal

min : minimal

ser : service

trans : transversal

u : Ultime

INTRODUCTION

Précisément, un projet est un plan qui montre comment il sera plus tard, et non seulement génère un plus pour la population concernée et surtout l'environnement local.

Dans les pays en développement comme Madagascar, la construction du bâtiment en dur est rare. C'est pour cela qu'on a développé ce thème intitulé « CONSTRUCTION D'UN BATIMENT R+1 AVEC SOUS-SOL A USAGE D'HABITATION SIS A AMBOSITRA »

Est-ce que la construction des bâtiments modernes permettra de participer au développement de notre pays ?

Pour mieux cerner le travail, nous essayerons de développer successivement les parties du plan suivant :

- Premièrement les généralités ;
- Deuxièmement les études techniques ;
- Troisièmement la mise en œuvre des travaux ;
- Quatrièmement l'évaluation financière.

Tout au long du développement, nous donnerons la spécificité de chaque partie du plan proposé.

PARTIE I. GENERALITES

Chapitre I.

PRÉSENTATION DE LA VILLE D'AMBOSITRA

I.1 Localisation de la ville d'Ambositra

Ambositra est une ville de la Province de Fianarantsoa, dans la région Amoron'i Mania. Elle est traversée par la RN7. C'est la capitale de l'artisanat malagasy. Elle est entourée de collines. Aujourd'hui, elle attire beaucoup d'habitants de même pour les touristes qui y passent.

I.2 Climatologie

La ville d'Ambositra se situe dans la partie centrale de Madagascar. Elle a un climat tempéré de type tropical d'altitude à deux saisons:

*Une saison fraîche et plus ou moins sèche du mois d'Avril au mois d'Octobre. Au cours des mois de juin au mois de juillet, on a le minimum de température avec des précipitations abondantes de pluie fines hivernales de longue durée, du jour et de nuit.

*Une saison chaude et pluvieuse du mois de novembre au mois de mars. C'est une période fortement arrosée avec des pluies torrentielles d'origine cyclonique. Le maximum de pluie se situe du mois de Janvier en Mars ; il pleut généralement l'après midi et la nuit.

I.3 Température

La température annuelle moyenne est de l'ordre de 18.6°C. Pendant la saison sèche, elle baisse est autour de 15°C.

I.4 Aspect socio-économique

La population, les différentes infrastructures (Agriculture, Elevage, ...) et les potentialités de la région sont regroupées dans l'aspect socio-économique.

Notamment, le nombre de la population est estimé à 44 738. La Commune Urbaine d'Ambositra a une superficie de 14km² dont la population est répartie sur 23 quartiers

Tableau 1. La division géographique de la ville d'Ambositra

Quartiers	Localisation
Ampivarotanomby	Au centre
AlakamisyAmbohimiadana	Au centre
Andrefantsena	Au centre
Antsinanavinany	Au centre
Manolotrony	Au centre
Ambohibary	Au centre
Iajaky	Au centre
Volafotsy	Au centre
vatovory	Au Nord
Madiolahatra	Au Nord
Ilanitra	Au Nord-Ouest
Morafeno	Au Nord-Est
Ampany	Au Nord-Est
Ampihadiamby	A l'Ouest
Antsileondrano	A l'Ouest
Amongy	A l'Ouest
Vohidahy	A l'Ouest
Antanamahalana	A l'Est
Ampitahana	A l'Est
Tsararivotra	A l'Est
Ankorombe	Au Sud-Est
Tanetibe	Au Sud-Est
Ambohipierenana	Au sud
Diana	Au sud

Source : Direction Régionale du développement Rural Amoron'i Mania

Les 80% de la population sont des artisans et même des paysans.

Leurs cultures se sont basées par la culture vivrière comme les pommes de terre, les haricots, et les maïs

Tableau 2. Effectifs des élevages et la superficie des terrains des agricoles

Désignation	Unités	Nombre
Nombre d'exploitants agricoles	U	1150
Culture sur tanety	Ha	25
Effectifs bovins	U	542
Effectifs porcins	U	129

Source : Direction Régionale du développement Rural Amoron'i Mania

Chapitre II.

DESCRIPTION DU PROJET

II.1 Localisation du site

Manantenaso se trouve dans le quartier Alakamisy Ambohimadana de la Commune Urbaine d'Ambositra. Il est à côté de la route Gilbert Boulevard Sergent Raoul. C'est un endroit de bon choix pour la construction de ce projet.

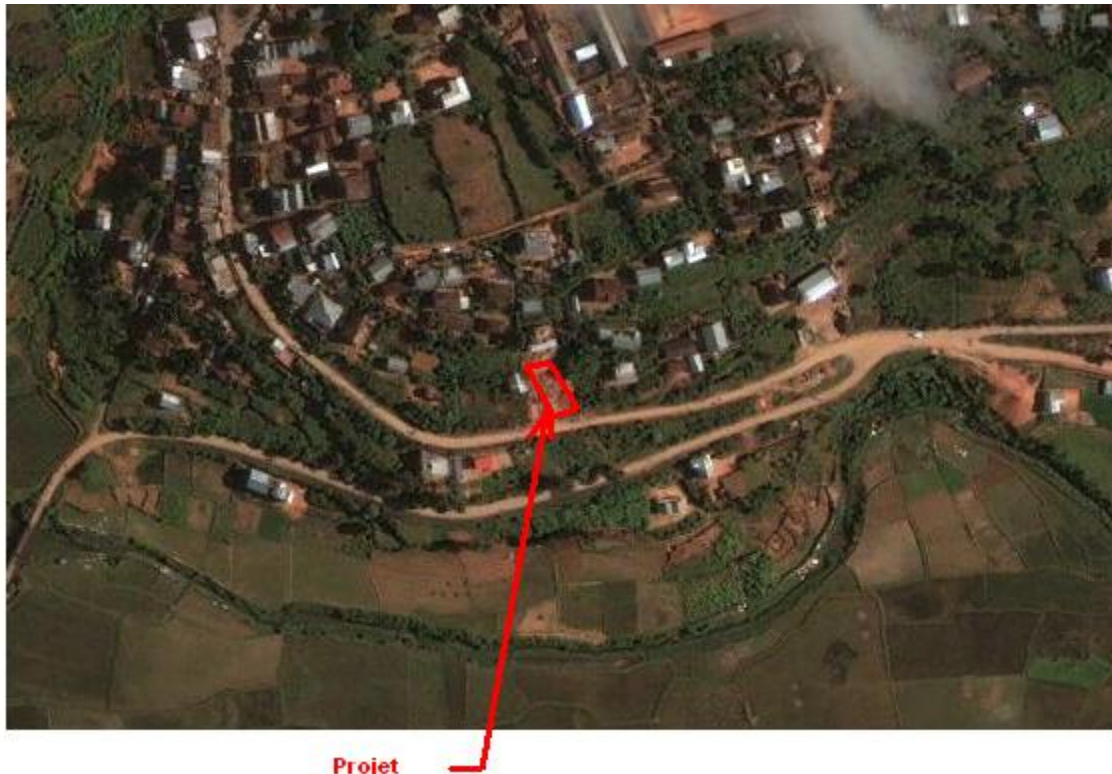


Photo 1. Plan de situation (photo satellite)

II.2 But de projet

Le but de ce projet est de répondre à la demande du client.

II.3 Etudes architecturales

L'étude architecturale est une étude qui consiste à résoudre les problèmes de la forme du bâtiment et surtout à sa fonction. Nous avons accompagné au présent mémoire les plans architecturaux (Fondation, sous sol, RDC, étage, toiture, tous la façade, plan de l'électricité).

II.4 Accès aux voiries et aux réseaux divers

II.4.1 Alimentation en eau potable

C'est facile de faire une dérivation car cette zone est déjà à l'accès de l'eau potable.

II.4.2 Réseau d'assainissement

On a implanté un exutoire reliant directement vers le caniveau au bord de la route pour évacuer les eaux des pluies et les eaux usées.

II.4.3 Electricité

Face à l'électricité, on utilise des panneaux solaires comme source d'énergie électrique.

II.4.4 Télécommunication

En matière de télécommunication ; pour faire face à la technologie avancée, la connexion n'est pas difficile pour toute nouvelle construction.

II.4.5 Réseau routier

La route du Boulevard Sergent Gilbert Raoul est au devant du bâtiment.

II.5 Travaux préparatoires

II.5.1 Terrassement

Pour le terrassement, le travail la plus dominant est le déblai, le terrain est incliné suivant la forme de l'escalier.

II.5.2 Ouvrage en infrastructure

Les fondations sont superficielles en béton armé, liées entre eux des longrines. Il y a aussi le mur de soutènement pour avoir une bonne stabilité de terrain et franchir la construction.

II.5.3 Ouvrage en superstructure

La structure portante sera en BA dosé à 350 kg/m^3 de même pour la dalle, linteau, chaînage, chéneau, ...

Les coffrages sont en bois ordinaire.

On a des armatures en acier de tout diamètre.

Les remplissages de mur se feront en brique pleines.

Les planchers seront en dalle pleine et en bois.

II.5.4 Couverture

Les charpentes en bois seront sans entailles et boulonnés. Les pannes sont en madrier de 7x17 pour support de la toiture. Les entretoises sont en bois de 7x7 pour redressement tous les 1m.

La couverture sera en tôle galvanisée de 63/100^e, Le plafond sera exécuté en volige.

II.5.5 Maçonnerie

Les murs sont en maçonnerie de briques cuites, hourdée au mortier de terre.

II.5.6 Enduit et Chapes

On applique des enduits en mortier de ciment dosé à 350kg/m^3 . Les chapes seront en mortier de ciment dosé à 400kg/m^3 . On emploie l'enduit pour tous les murs et les chapes sur la dalle en béton et dallage.

II.5.7 Peinture

La peinture à l'eau est utilisée pour la première couche.

La peinture à l'huile pour la deuxième couche et la menuiserie en bois

La peinture plastique est employée pour murs intérieur et extérieur.

II.5.8 Aciers

Les aciers employés auront des garanties par le fournisseur : acier à haute adhérence.

Toutes les barres présentant un défaut d'homogénéité apparent seront refusées.

II.5.9 ciment

Les ciments seront en sac d'origine portant la définition de la norme du liant. Les ciments proposés devront être de la classe de CEM I et CEM II (équivalent de ciment CPA et CPJ)

PARTIE II. ETUDES TECHNIQUES

Chapitre I

. PRÉ DIMENSIONNEMENT

I.1but

Le pré dimensionnement a pour but de définir économiquement les dimensions des éléments de la superstructure en fonction de leur état de contrainte. Il se fait avant toute étude.

I.2 Dalles

La hauteur du plancher dépend de la valeur de α soit $l_x=4.50m$ et $l_y=5.30m$

l_x : petite portée de la dalle

l_y : grande portée de la dalle

$$\alpha = \frac{l_x}{l_y} \quad \alpha = 0.83$$

$\alpha \geq 0.4$: Dalle portant dans les deux sens, l'épaisseur de la dalle est déterminée par

$$\frac{l_x}{45} \leq e \leq \frac{l_x}{40} \quad 0.09 \leq e \leq 0.11$$

e : épaisseur de la dalle

Prenons $e=0.10m$

I.3 Poutres

La hauteur de la poutre dépend de la portée ($\frac{L}{15} \leq h \leq \frac{L}{10}$) et la base dépend de la hauteur ($0.3h \leq b \leq 0.4h$)

L : portée ;

h : hauteur de la poutre ;

b : base de la poutre

Pour faire le pré dimensionnement des poutres, nous avons pris pour l'étude la poutre de la grande salle qui a la portée maximale pour ce projet ($L=5.15m$)

$$\frac{5.15}{15} \leq h \leq \frac{5.15}{10} \quad 0.34 \leq h \leq 0.52$$

Etant donné que nous avons un bâtiment a usage d'habitation il n'y a pas de charge excessivement élevée. La hauteur doit être de moyenne entre 0.34 et 0.52

Alors on prend $h=0.50m$

La largeur b telle sorte que

$$0.3 * 0.50 \leq b \leq 0.4 * 0.50 \quad 0.15 \leq b \leq 0.20$$

On prend $b=0.22\text{m}$ qui est égal à l'épaisseur de mur

La section de la poutre est : $S=0.22*0.50\text{m}^2$

I.4Poteaux

Pour déterminer la dimension du poteau, on peut supposer que le poteau travaille en compression simple

$$B \geq \frac{N}{0.9 \overline{\sigma}_{bc}}$$

0.9 : Coefficient de sécurité au taux de travail de béton ;

$B = a b$: Section du béton ;

$N = n q s$: effort supporté par le poteau ;

S : surface de chargement du poteau étudié ;

n : nombre de niveau assuré par le poteau (de haut vers bas) ;

q : charge supporté par le plancher d'étage comprise entre 1 et 1.5T/m^2 ;

$\overline{\sigma}_{bc}$: Contrainte du béton en compression ;

$$\overline{\sigma}_{bc} = f_{bu} = \frac{0.85}{\theta \gamma_b} f_{c28}$$

$\theta = 1$: durée d'application de charge $t \geq 24\text{h}$

$\gamma_b = 1.5$: coefficient de sécurité (combinaison fondamentale)

$$f_{c28} = 25\text{MPa}$$

Prenons : $q = 1.25\text{T/m}^2$

$$S = 11.2\text{m}^2$$

$$n = 3$$

$$\overline{\sigma}_{bc} = 14.2\text{MPa}$$

Nous avons, $B \geq 0.032863\text{m}^2$ nous prendrons $a=22\text{cm}$ et $b = 22\text{cm}$

La section d'un poteau sera $0.22*0.22\text{m}^2$

Et aussi les poteaux doivent remplir la condition de non flambement. Il faut que

$$\frac{l_f}{a} \leq 14.4 \text{ pour une section rectangulaire}$$

a : petite dimension du poteau ;

l_f : Longueur de flambement ;

$$l_f = 0.7l_0$$

l_0 : est la longueur libre du poteau

I.5 Escalier

Nous avons choisi de construire un escalier balancé.

La hauteur h de contremarche sera:

$$15\text{cm} \leq h \leq 19\text{ cm}$$

$$h = \frac{\text{Hauteur plancher plancher}}{\text{Nombre de emmarchement}}$$

$$h = 15.5\text{cm}$$

On prend $h = 16\text{ cm}$

D'après la relation de Blondel nous avons : $g + 2h = 60$ à 64

g : giron

$$\text{Avec } 25\text{cm} \leq g \leq 32\text{ cm}$$

$$\text{Prenons } g + 2h = 60$$

$$\text{D'où } g = 28\text{ cm}$$

Chapitre II.

DÉTERMINATION DES ACTIONS SUR LES OSSATURES

II.1 Effet du vent

La direction du vent est supposée horizontale. L'action exercée par le vent sur une des faces d'un élément de paroi est considérée comme normale à cet élément.

Tableau 3. Charges horizontales

	vent normal	vent extrême	Unité
zone des hauts plateaux	50	87,5	daN/m ²
Haut risque de cyclonique	143	250	daN/m ²

II.2 Charges permanentes

On calcule les charges permanentes à partir des dimensions géométriques des éléments des ouvrages. Les tableaux suivants résument les charges permanentes par unité de volume, de surface et de longueur.

Tableau 4. Charges permanentes

Elément de structure	Désignations	Charge	Unité
toiture	Tôle galvabac	10	daN/m ²
	Structure de couverture	25	daN/m ²
	Charpente traditionnelle en bois	20	daN/m ²
	Faux-plafond sous entrain	45	daN/m ²
	Total	100	daN/m²
Acrotère et chéneau	béton armé	405	daN/ml
	Etanchéité	4,2	daN/ml
	Pente en mortier e=3cm	24	daN/ml
	Enduit extérieur	90	daN/ml
	Total	523,2	daN/ml
Plancher sur solives	Parquet chêne	20	daN/m ²
	lambourdes	7	daN/m ²
	Solives bois	45	daN/m ²
	hourdis de remplissage	70	daN/m ²
	Plafond	30	daN/m ²
	Total	172	daN/m²
plancher en BA	carrelage	33	daN/m ²
	Enduit de ciment 15mm	30	daN/m ²
	Dalle 0,10x2500	250	daN/m ²
	Plafond (plâtre 15mm)	21	daN/m ²
	Total	334	daN/m²
Murs de remplissage	briques pleines end.2face	1840	daN/m ³
	Total	1840	daN/m³
poteau en béton armé	Poteau intérieur et extérieur	2500	daN/m ³
	Total	2500	daN/m³
Poutre en béton armé	Poutre transversal et longitudinal	2500	daN/m ³
	Total	2500	daN/m³
Garde-corps	Métallique léger	10	daN/ml
	Total	10	daN/ml

II.3 Surcharges d'exploitations

Les surcharges d'exploitations du bâtiment d'habitation sont déterminées suivant la destination de chaque pièce. On va présenter dans le tableau suivant celles qui intéressent notre étude.

Tableau 5. Charges d'exploitations

type	charge	unité
Planchers	200	daN/m ²
Balcons	350	daN/m ²
Escaliers	250	daN/m ²
Couloir	250	daN/m ²

Chapitre III.

DESCENTE DES CHARGES

II.1 Objet

La descente de charge a pour but de calculer les charges supportées par tous les éléments porteurs de la construction au niveau chaque étage jusqu'à la fondation.

Le calcul concerne la charge verticale (les charges permanentes et les surcharges d'exploitation) et la charge horizontale (effet du vent).

II.2 schéma de calcul

Pour pouvoir faire l'inventaire et le calcul des charges et surcharge qui s'applique sur la superstructure au niveau de chaque étage, nous nous référerons aux modèles de schémas suivant :

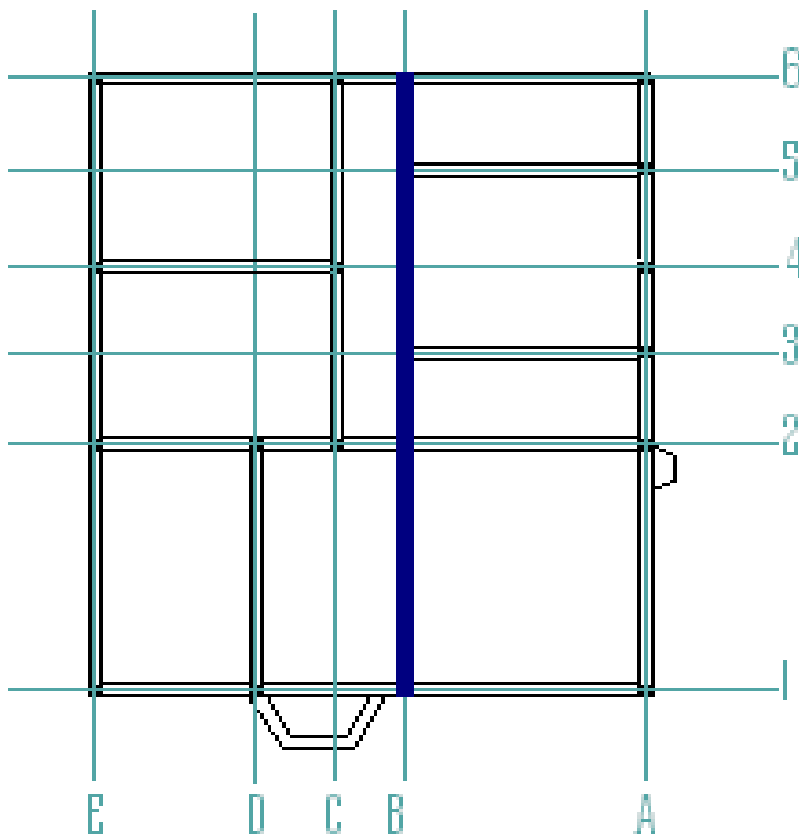


Figure 1. Modèle de vue en plan pour le schéma de calcul

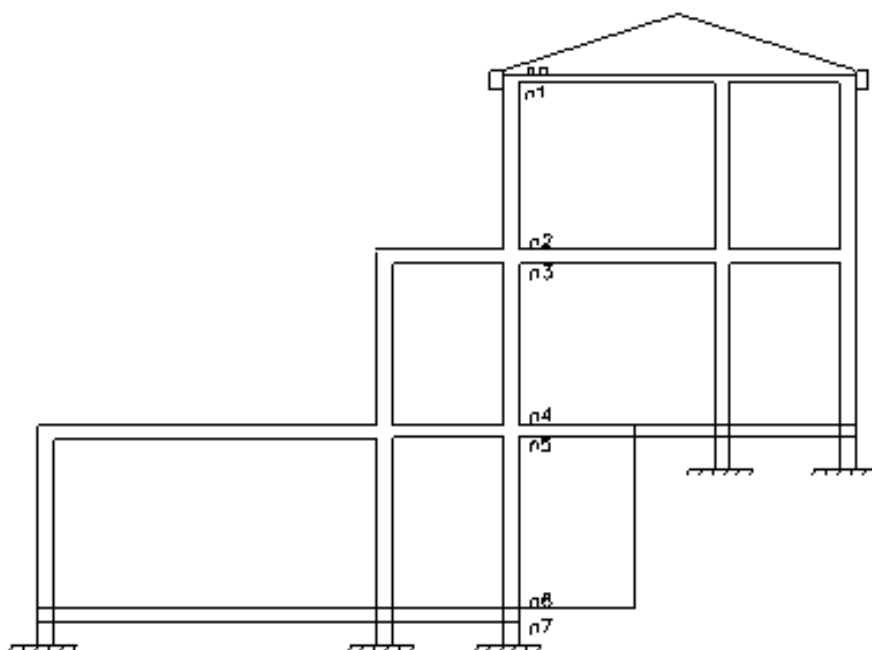


Figure 2. Modèle Vue en coupe du schéma de calcul

II.3 Descente de charges:

II.3.1 Charges permanentes

Tableau 6. Charge permanente du poteau B1

Niveau	Désignation	Dimension [m]			Charges Unitaire	Total [daN]
		Longueur	Largeur	Hauteur		
n5	Garde-corps	3,6			10	36
	Dalle pleine	3,6	2,7		334	3246
	Poutre transversale	3,6	0,22	0,5	2500	1980
	Poutre longitudinale	2,7	0,22	0,5	2500	743
	Total					6005
n6	venant de n5					6005
	Poteau	0,22	0,22	2,7	2500	327
	Total					6332
n7	Venant de n6					6332
	Murs longitudinal	2,7	0,25	2,7	1840	3353
	Longrine transversale	3,6	0,22	0,5	2500	990
	Longrine longitudinale	2,7	0,22	0,5	2500	743
	TOTAL					11418

Tableau 7. Charge permanente du poteau B2

Niveau	Désignation	Dimension [m]			Charges Unitaire	Total [daN]
		Longueur	Largeur	Hauteur		
n3	Garde-corps	2,85			10	29
	Dalle pleine	2,85	1		334	952
	Poutre transversale	2,85	0,22	0,5	2500	784
	Poutre longitudinale	1	0,22	0,5	2500	275
	Total					2039
n4	venant de n3					2039
	poteau	0,22	0,22	2,6	2500	315
	Total					2354
n5	venant de n4					2354
	Murs transversal	2,85	0,25	2,6	1840	3409
	Dalle pleine (couloir)	1	0,6		334	200
	Dalle pleine (terrasse)	2,85	2,7		334	2570
	Poutre transversale	2,85	0,22	0,5	2500	784
	Poutre longitudinale	3,7	0,22	0,5	2500	1018
	Total					10334
n6	venant de n5					10334
	poteau	0,22	0,22	2,7	2500	327
	Total					10661
n7	Venant de n6					10661
	Longrine transversale	2,85	0,22	0,5	2500	784
	Longrine longitudinale	3,7	0,22	0,5	2500	1018
	Total					12462

Tableau 8. Charge permanente du Poteau B3

Niveau	Désignation	Dimension [m]			Charges Unitaire	Total [daN]
		Longueur	Largeur	Hauteur		
n0	Toiture	2,25	2,05		100	461
	Total					461
n1	venant de n0					461
	Chéneau	2,25			523,2	1177
	Chainage transversal	2,25	0,22	0,1	2500	124
	Chainage longitudinal	2,05	0,22	0,1	2500	113
	Total					1875
n2	venant de n1					1875
	poteau	0,22	0,22	2,6	2500	315
	Total					2190
n3	venant de n2					2190
	Mur transversal	2,25	0,25	2,6	1840	2691
	Mur longitudinal	2,05	0,25	2,6	1840	2452
	Plancher en bois	2,25	2,05		172	793
	Balcon	2,25	1		334	752
	Balcon (couloir)	2,05	0,6		334	411
	Poutre transversale	2,25	0,22	0,5	2500	0
	poutre longitudinale	3,05	0,22	0,5	2500	839
	Total					10127
n4	venant de n3					10127
	Poteau	0,22	0,22	2,6	2500	315
	Total					10442
n5	Venant de n4					10442
	Mur transversal	2,25	0,25	2,6	1840	2691
	Mur longitudinal	3,05	0,25	2,6	1840	3648
	Plancher en bois	2,25	2,05		172	793
	Dalle Pleine (couloir)	3,05	0,6		334	611
	Poutre transversale	2,25	0,22	0,5	2500	619
	poutre longitudinale	3,05	0,22	0,5	2500	839
	Total					19642
n6	venant de n5					19642
	Poteau	0,22	0,22	2,7	2500	327
	Total					19969
n7	Venant de n6					19969
	cloisons	2,25	0,15	2,7	1840	1677
	Longrine transversale	2,25	0,22	0,5	2500	619
	Longrine longitudinale	2,05	0,22	0,5	2500	564
	Total					22828

Tableau 9. Charge permanente du Poteau B5

Niveau	Désignation	Dimension[m]			Charges Unitaire	Total [daN]
		Longueur	Largeur	Hauteur		
n0	Toiture	3,05	2,25		100	686
	Total					686
n1	venant de n0					686
	Chainage transversal	2,25	0,22	0,1	2500	124
	Chainage longitudinal	3,05	0,22	0,1	2500	168
	Total					978
n2	venant de n1					978
	poteau	0,22	0,22	2,6	2500	315
	Total					1292
n3	venant de n2					1292
	Mur transversal	2,25	0,25	2,6	1840	2691
	Mur longitudinal	3,05	0,25	2,6	1840	3648
	Plancher en bois	2,25	2,05		172	793
	Plancher en dalle pleine	2,25	1		334	752
	Balcon (couloir)	3,05	0,6		334	611
	Poutre transversale	2,25	0,22	0,5	2500	0
	poutre longitudinale	2,05	0,22	0,5	2500	564
	Total					10351
n4	venant de n3					10351
	Poteau	0,22	0,22	2,6	2500	315
	Total					10666
n5	Venant de n4					10666
	Mur transversal	2,25	0,25	2,6	1840	2691
	Mur longitudinal	3,05	0,25	2,6	1840	3648
	Plancher en bois	2,25	2,05		172	793
	Dalle Pleine (couloir)	3,05	0,6		334	611
	Poutre transversale	2,25	0,22	0,5	2500	619
	poutre longitudinale	3,05	0,22	0,5	2500	839
	Total					19867

Tableau 10. Charge permanente du Poteau B6

Niveau	Désignation	dimension[m]			Charges Unitaire	Total [daN]
		Longueur	Largeur	Hauteur		
n0	Toiture	1	2,25		100	225
	Total					225
n1	venant de n0					225
	chéneau	2,25			523,2	1177
	Chainage transversal	2,25	0,22	0,1	2500	124
	Chainage longitudinal	1	0,22	0,1	2500	55
	Total					1581
n2	venant de n1					1581
	poteau	0,22	0,22	2,6	2500	315
	Total					1896
n3	venant de n2					1896
	Mur transversal	2,25	0,25	2,6	1840	2691
	Mur longitudinal	1	0,25	2,6	1840	1196
	Plancher en dalle pleine	2,25	1		334	752
	Balcon (couloir)	1	0,6		334	200
	Poutre transversale	2,85	0,22	0,5	2500	0
	poutre longitudinale	3,05	0,22	0,5	2500	839
	Total					7574
n4	venant de n3					7574
	Poteau	0,22	0,22	2,6	2500	315
	Total					7888
n5	Venant de n4					7888
	Mur transversal	2,85	0,25	2,6	1840	3409
	Plancher en bois	2,25	2,05		172	793
	Dalle Pleine (couloir)	1	0,6		334	200
	Poutre transversale	2,85	0,22	0,5	2500	784
	poutre longitudinale	0,6	0,22	0,5	2500	165
	Total					13239

Tableau 11. Récapitulation des charges permanentes en [daN]

Niveau	B1	B2	B3	B5	B6	G	H=G/100	dh
n0			461	686	225	1373	14	0
n1			1875	978	1581	4434	44	31
n2			2190	1292	1896	5377	54	9
n3		2039	10127	10351	7574	30091	301	247
n4		2354	10442	10666	7888	31349	313	13
n5	6005	10334	19642	19867	13239	69087	691	377
n6	6332	10661	19969			36962	370	-321
n7	11418	12462	22828			46708	467	97

II.3.2 Charges d'exploitations [daN]

Tableau 12. surcharge d'exploitation

surcharge par m ² du plancher				
Niveau	n1 et n2	n3 et n4	n5 et n6	n7
q	q1	q2	q3	q4
daN/m ²	200	200	200	0

Poteau	B1	B2	B3	B5	B6
Surface	9,72	7,695	6,8625	6,8625	2,25
n1 et n2			1372,5	1372,5	450
Ajouter		1539	1372,5	1372,5	450
n3 et n4		1539	2745	2745	900
Ajouter	1944	1539	1372,5	0	0
n5 et n6	1944	3078	4117,5	2745	900
Ajouter	0	0	0		
n7	1944	3078	4117,5		

surcharge par m ² du couloir et balcons				
Niveau	n1 et n2	n3 et n4	n5 et n6	n7
q	q1	q2	q3	q4
daN/m ²	250	250	250	0

Poteau	B1	B2	B3	B5	B6
Surface	0	0,6	1,83	1,83	0,6
n1 et n2	0		457,5	457,5	150
Ajouter	0	150	457,5	457,5	150
n3 et n4	0	150	915	915	300
Ajouter	0	150	457,5	0	0
n5 et n6	0	300	1372,5	915	300
Ajouter	0	0	0		
n7	0	300	1372,5		

Tableau 13. surcharge d'exploitation portée par les poteaux [daN]

Poteau	B1	B2	B3	B5	B6
n1 et n2			1830	1830	600
Ajouter		1689	1830	1830	600
n3 et n4		1689	3660	3660	1200
Ajouter	1944	1689	1830	0	0
n5 et n6	1944	3378	5490	3660	1200
Ajouter	0	0	0		
n7	1944	3378	5490		

II.3.3 Effet du vent

Pression dynamique de base :

$$q_{10,n} = 50 \text{ daN/m}^2$$

$$q_{10,ex} = 87,5 \text{ daN/m}^2$$

Pression dynamique de base corrigée :

$$q_d = q_{10} \cdot C_h \cdot C_s \cdot C_m \cdot \delta$$

$$C_h = 2,5 \frac{H+18}{H+60}$$

$$C_h = 0,98 \quad : \text{Effet de hauteur}$$

$$C_s = 1 \quad : \text{Effet de site}$$

$$C_m = 1 \quad : \text{Effet de masque}$$

$$\delta = 1 \quad : \text{Effet de dimension}$$

$$q_{d,n} = 34,96 \text{ daN/m}^2$$

$$q_{d,ex} = 61,18 \text{ daN/m}^2$$

$$p = 61,18 \text{ daN/m}^2$$

Tableau 14. Distance entre les poteaux [m]

Poteau	B1	B2	B3	B5	B6
Distance [m]	0	5,4	7,4	11,5	13,5

Tableau 15. Section de poteau [m²]

Niveau	B1	B2	B3	B5	B6	ΣSi
SS	0,0484	0,0484	0,0484	0	0	0,1452
RDC	0	0,0484	0,0484	0,0484	0,0484	0,1936
Etage	0	0	0,0484	0,0484	0,0484	0,1452

La position du centre de gravité des poteaux est calculé à partir de la formule suivante :

$$X_G = \frac{\sum_{i=1}^n X_i S_i}{S_i}$$

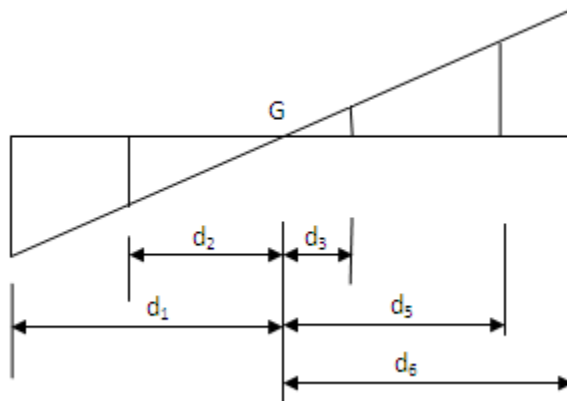


Figure 3. Schéma de calcul de la distance du centre de gravité

Tableau 16. Distance de centre de gravité par rapport à chaque poteau [m]

Niveau	d1	d2	d3	d5	d6	I [m4]
SS	4,27	1,13	3,13	7,23	9,23	1,42
RDC	9,45	4,05	2,05	2,05	4,05	1,99
Etage	10,8	5,4	3,4	0,7	2,7	0,94

Tableau 17. Calcul du moment μ

Niveau	H [m]	$F=p*H*L$ [daN]	$z=H/2$ [m]	$\mu=F*z$ [daN.m]
n0	1,00	275	0,50	138
n1=n2	3,60	991	1,80	1784
n3=n4	6,20	1707	3,10	5292
n5=n6	8,90	2450	4,45	10904
n7	9,30	2560	4,65	11906

Tableau 18. Calcul de l'effort normal dans les poteaux [daN]

Niveau	F1	F2	F3	F5	F6
n0	0,00	0,00	24	5	19
n1=n2	0,00	0,00	313	65	249
n3=n4	0,00	520	263	263	520
n5=n6	1588	422	1165	0	0
n7	1733	460	1272	0	0

II.3.4 Récapitulations de la valeur des efforts normaux

Tableau 19. Poteau B1

Niveau	G [daN]	Q [daN]	Vent [daN]	Total [daN]	ELU [daN]	ELS [daN]
n0				0	0	0
n1				0	0	0
n2				0	0	0
n3				0	0	0
n4				0	0	0
n5	6005	1944	1588	9537	12610	9171
n6	6332	1944	1588	9863	13051	9498
n7	11418	1944	1733	15095	20063	14696
%	76	13	11	100		

Tableau 20. Poteau B2

Niveau	G [daN]	Q [daN]	Vent [daN]	Total [daN]	ELU [daN]	ELS [daN]
n0				0	0	0
n1				0	0	0
n2				0	0	0
n3	2039	1689	520	4248	5806	4129
n4	2354	1689	520	4563	6231	4443
n5	10334	3378	422	14134	19440	14037
n6	10661	3378	422	14461	19881	14364
n7	12462	3378	460	16301	22351	16195
%	76	21	3	100		

Tableau 21. Poteau B3

Niveau	G [daN]	Q [daN]	Vent [daN]	Total [daN]	ELU [daN]	ELS [daN]
n0	461	150	24	485	647	480
n1	1875	1830	314	4019	5590	3946
n2	2190	1830	314	4333	6015	4261
n3	10127	3660	263	14050	19425	13990
n4	10442	3660	263	14365	19849	14304
n5	19642	5490	1166	26298	35918	26030
n6	19969	5490	1166	26625	36359	26357
n7	22828	5490	1273	29591	40326	29299
%	77	19	4	100		

Tableau 22. Poteau B5

Niveau	G [daN]	Q [daN]	Vent [daN]	Total [daN]	ELU [daN]	ELS [daN]
n0	686		5	691	931	690
n1	978	1830	65	2872	4130	2857
n2	1292	1830	65	3187	4554	3172
n3	9926	3660	263	13850	19154	13789
n4	10241	3660	263	14164	19579	14104
n5	19073	3660	263	22996	31502	22936
n6					0	0
n7					0	0
%	83	16	1	100		

Tableau 23. Poteau B6

Niveau	G [daN]	Q [daN]	Vent [daN]	Total [daN]	ELU [daN]	ELS [daN]
n0	225		19	244	323	240
n1	1572	600	249	2421	3271	2364
n2	1887	600	249	2736	3696	2678
n3	7493	1200	520	9213	12436	9094
n4	7808	1200	520	9528	12861	9408
n5	12821	1200	520	14541	19629	14422
n6					0	0
n7					0	0
%	88	8	4	100		

Chapitre IV

. ETUDES DE GROS ŒUVRE :

IV.1. Etude de l'infrastructure :

IV.1.1 Définition

La fondation est la partie de la construction qui relie avec le sol. Elle transmet au sol les effets des charges et surcharge. Elle assure l'équilibre statique de la construction sous l'effet des charges verticales, horizontales ou obliques.

Le type de fondation est superficiel, avec des semelles isolées reliées par des longrines aux niveaux des poteaux. Ces semelles isolées ont pour rôle de supporter les charges concentriques venant des poteaux.

IV.1.2 Dimensionnement de la semelle isolée

Nous allons étudier en détail le poteau B3, qui est le plus chargé.

Il s'agit de déterminer les dimensions d'une semelle isolée de fondation sous poteau de section carrée.

IV.1.2.a- Cotes de la semelle : A et B

Contrainte admissible du sol : $\sigma_{sol}=2.5\text{bars}$ à 60 cm d'ancrage

$$\frac{N_{ser}}{S_1} \leq \sigma_{sol}$$

$$N_{ser}=G+Q+0.77w$$

$$S_1=A \times B$$

S_1 : Aire approche

N_{ser} : Charge sur la semelle isolée

G : Charge permanente

Q : Surcharge d'exploitation

Poteau isolée à section carrée $a=b=22\text{cm}$

Rapport d'homothétie

$$\frac{a}{b} = \frac{A}{B}$$

$$A=B= s_1 \frac{a}{b}$$

$$G = 22828.39 \text{ daN}$$

$$Q = 5490 \text{ daN}$$

$$W = 1273 \text{ daN}$$

$$N_{\text{ser}} = 29299 \text{ daN}$$

$$S_1 \geq \frac{N_{\text{ser}}}{\sigma_{\text{sol}}}$$

$$S_1 \geq 11719.6 \text{ cm}^2$$

$$A = B = \sqrt{2831.839} \geq 108.25 \text{ cm}$$

Prenons A et B égale à 120 cm

IV .1.2.b-Calculs des dimensions h, d et e

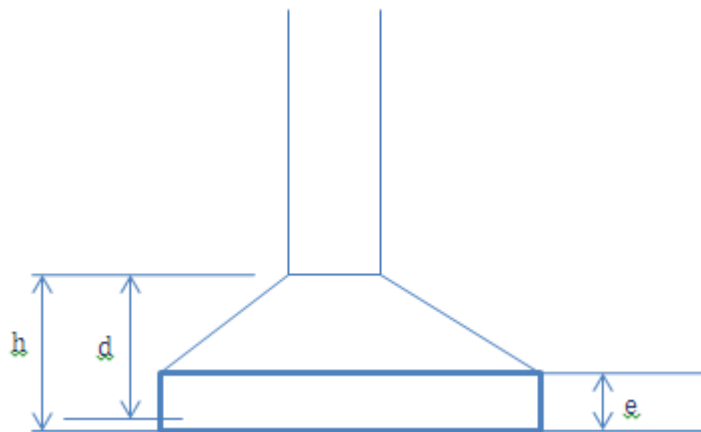


Figure 4. Vue en coupe de semelle isolée

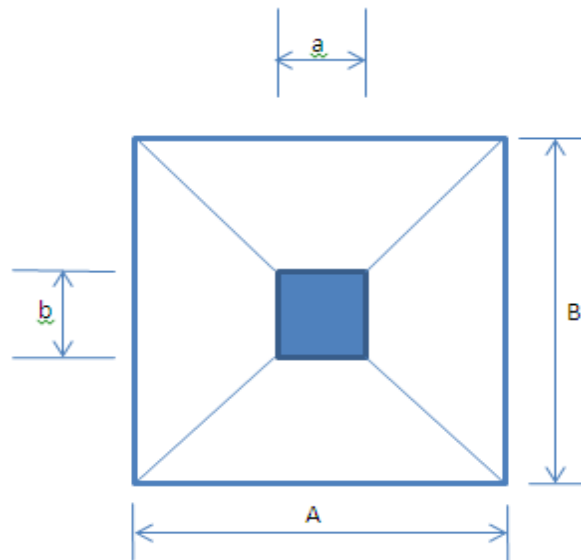


Figure 5. Vue en plan de semelle isolée

On a :

$$d \geq \frac{A-a}{4}$$

$$h \geq \frac{A-a}{4} + 5 \text{ cm}$$

$$e \geq \max (15 \text{ cm} ; 6\phi + 6 \text{ cm})$$

Avec A: le côté de la semelle carrée ;

a : côté du poteau ;

5cm : enrobage

D'où :

$$d \geq 24.5 \text{ cm}$$

$$h \geq 29.5$$

Prenons donc $d=25 \text{ cm}$;

Et $h=30 \text{ cm}$.

IV.1.2.c-Calcul de section d'armature :

*On utilise les aciers à haute adhérence Fe E 400

$$\sigma_s = f_{ed} = \frac{f_e}{\gamma_s}$$

f_e : Limite d'élasticité de l'acier, égale à 400 MPa

γ_s : Coefficient de sécurité appliqué à l'acier, égal à 1.15

$$\sigma_s = 348 \text{ MPa}$$

*Fissuration préjudiciable

Béton dosé à 350 kg/m³ : $f_{c28} = 25 \text{ MPa}$;

$$f_{t28} = 0.6 + 0.06 f_{c28} = 2.10 \text{ MPa} ;$$

$$f_{bu} = 0.85 \frac{f_{c28}}{\theta \gamma_b}$$

Avec : $\gamma_b = 1.5$: combinaison fondamentale ;

$\theta = 1$: durée d'application de charge > 24 heure

$$\text{D'où } f_{bu} = 14.17 \text{ MPa}$$

*La section d'armature suivant A et B sont égaux

$$A_u = N_u \frac{(A - a)}{8d \frac{f_e}{\gamma_s}}$$

$$\text{Avec : } N_u = 1.35 G + 1.5 Q + W = 40326 \text{ daN}$$

N_u : Charge de calcul à l'état limite ultime

$$\text{D'où : } A_u = 5.67 \text{ cm}^2$$

Soit 7HA10

*calcul de la hauteur de rive de la semelle

$$e = \max (15 \text{ cm} ; 6\phi + 6 \text{ cm})$$

$$6\phi + 6 \text{ cm} = 12 \text{ cm}$$

$$e = 15 \text{ cm}$$

IV.2 Etude de la superstructure

IV.2.1 Poteau

IV.2.1. a- Généralités

Les poteaux en béton armé sont destinés à supporter des charges concentrées verticales (permanentes et d'exploitation). Ces charges sont transmises en général par les appuis des poutres en tête de poteau.

Ils ont pour rôles de :

- *supporter les charges verticales ;
- *la stabilité transversale par le système poteau-poutre afin de combattre les efforts horizontaux ;
- *constituer les éléments porteurs de systèmes plancher poutre par point d'appui isolé ;
- *servir de chaînages verticaux.

D'après la descente de charge, nous avons trouvé que le poteau B3 est le plus chargé. Nous allons calculer les armatures de ce poteau.

IV.2.1.b-Hypothèse de calcul

On admet que la fissuration est préjudiciable car une partie de la structure sera toujours aux intempéries et une autre partie sera en milieu clos et protégé.

Règles technique de calcul, de conception et de construction des ouvrages en béton armé aux états limites.

Les combinaisons à considérer dans le cas de bâtiment, en phase d'exploitation sont :

La combinaison à l'ELU est : $1.35G + 1.5Q + W$

Et la combinaison à l'ELS est : $G + Q + 0.77w$

Avec :

G : la charge permanente ;

Q : la surcharge d'exploitation ;

W : l'action du vent.

IV.2.1.c- Section et dimension

Les poteaux sont des pièces comprimées qui sont très répandues en construction. L'effort de compression peut engendrer une flexion et donner lieu à un phénomène de flambement très dangereux.

- **Elancement λ**

Pour qu'un poteau soit justifiable d'un calcul en compression simple il faut que son élancement soit inférieur à 50

$$\lambda = \frac{l_f}{i} \leq 50$$

Ou l_f : Longueur dite flambement

$$l_f = 0.7 l_0$$

l_0 : La longueur libre du poteau

$$l_0 = 260 \text{ cm}$$

i : Rayon de giration

$$\text{Avec } i = \sqrt{\frac{I}{B}}$$

I : Moment quadratique minimal de la section.

B : Section de béton proprement dite

$$I = \frac{ab^3}{12} \text{ pour une section carrée et } B = ab$$

$$\text{D'où } \lambda = \frac{0.7 \times 260}{\frac{22 \times 22^3}{12 \times 22 \times 22}} = 28.65$$

- **Le coefficient réducteur α et β :**

Nous avons : $\lambda < 50$

$$\text{Ou } \alpha = \frac{0.85}{1 + 0.2 \left(\frac{\lambda}{35} \right)^2} = \frac{0.85}{\beta}$$

$$\text{Alors } \beta = 1.13$$

$$\text{et } \alpha = 0.75$$

- Section d'armature théorique A_{th}

$$A_{th} = \frac{[\beta \times N_u] - [B_r \times \frac{f_{bu}}{0.9}]}{0.85 \times \frac{f_e}{\gamma_s}}$$

N_u : Effort normal ultime

$$N_u = 40326.31 \text{ daN}$$

B_r : Section réduite de béton,

$$B_r = (a-2) \times (b-2)$$

$$B_r = (22-2) \times (22-2) = 400 \text{ cm}^2$$

$$f_{bu} = \frac{0.85 \times f_{c28}}{\theta \times \gamma_b}$$

* Béton dosé à 350 kg/m³ :

$f_{c28} = 25 \text{ MPa}$: résistance caractéristique du béton en compression à 28 jours d'âge

Avec : $\gamma_b = 1.5$: combinaison fondamentale ;

$\theta = 1$: durée d'application de combinaison d'action > 24 heure

D'où $f_{bc} = 14.17 \text{ MPa}$

* On utilise les aciers à haute adhérence de nuance Fe E 400

$$\sigma_s = f_{ed} = \frac{f_e}{\gamma_s}$$

f_e : Limite d'élasticité de l'acier, égale à 400 MPa

γ_s : Coefficient de sécurité appliqué à l'acier, égale à 1.15

$$\sigma_s = 348 \text{ MPa}$$

$$A_{th} = \frac{(1.13 \times 0.403) - (0.4 \times (\frac{14.17}{0.9}))}{0.85 \times 348}$$

$$A_{th} = 0.059 \text{ cm}^2 < 0$$

- **Section d'armature minimale**

Nous avons: $A_{\min} = \max \{A(4u); A(0.2\%)\}$

$$A(4u) = 4 \times 2(a + b)$$

$$A(0.2\%) = 0.2 \left(\frac{B}{100} \right)$$

$$B = a \times b$$

D'où: $A(4u) = 3.52 \text{ cm}^2$

$$A(0.2\%) = 0.968 \text{ cm}^2$$

Alors : $A_{\min} = A(4u) = 3.52 \text{ cm}^2$

- **Section d'armature longitudinale**

$$A_{\text{lon}} = \max \{A_{\min}; A_{th}\}$$

Donc : $A_{\text{lon}} = A_{\min} = A(4u) = 3.52 \text{ cm}^2$

On peut obtenir cette section par 4HA12

- **Détermination des armatures transversales**

- *Diamètres

Les diamètres des aciers verticaux doit respecter la prescription suivante :

$$\emptyset_t \geq \frac{\emptyset_l}{3}$$

D'où : \emptyset_t : diamètre des aciers transversaux ;

\emptyset_l : Diamètre des aciers longitudinaux.

$$\emptyset_t > 4 \text{ mm}$$

Prenons $\emptyset_t = 6 \text{ mm}$

- *Espacement

- Pour la zone courante, prendre la plus petite valeur suivante :

$$s_t \leq \min \{a + 10 \text{ cm} ; 40 \text{ cm} ; 15 \emptyset_{\text{lmin}}\}$$

$$s_t \leq \min \{32 \text{ cm} ; 40 \text{ cm} ; 18 \text{ cm}\}$$

On Prendre $s_t = 18 \text{ cm}$

- Dans la zone de recouvrement

La longueur de recouvrement l_r :

$$l_r \geq 24\phi_l \text{ pour l'acier de haute adhérence}$$

$$\text{D'où } l_r = 28.8\text{cm}$$

$$\text{Prenons } l_r = 30\text{cm}$$

Nombre de nappes des armatures de couture :

$$n \geq 3 \text{ nappes pour les armatures transversales}$$

Pour $n = 3$, les armatures transversales sont espacées de 15cm dans la zone de recouvrement.

IV.2.2 Dalles

IV.2.2.a- généralités

La dalle est constituée d'un plancher en béton avec des aciers à haute adhérence. Les dalles sont généralement des éléments rectangulaires.

Nous allons prendre à étudier la dalle la plus grande surface

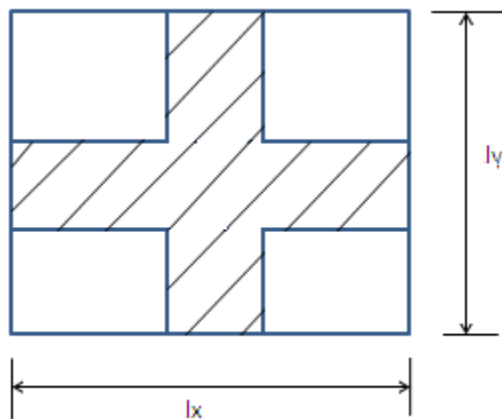


Figure 6. Vue en plan de la dalle

IV.2.2.b- hypothèses des calculs

Les combinaisons des charges sont :

$$\text{A l'ELU : } q_u = 1.35G + 1.5Q$$

$$\text{A l'ELS : } q_s = G + Q$$

G : poids propre de la dalle

Q : surcharge d'exploitation

Les charges permanentes

Le poids propre de la dalle est :

$G = 334 \text{ daN/m}^2$ charge permanente par mètre carré de planchers en béton armé.

Les surcharges d'exploitation

La surcharge d'exploitation à considérer est la surcharge d'un balcon car, la dalle se trouve dans la terrasse.

$$Q = 350 \text{ daN/m}^2 \text{ surcharge d'exploitation par mètre carré du balcon.}$$

$$\text{D'où : } q_u = 975.9 \text{ daN/m}^2$$

Et $q_s=684 \text{ daN/m}^2$

Les dimensions de la dalle

l_x : petite portée de la dalle

l_y : grande portée de la dalle

on a : $l_x=4.50\text{m}$ et $l_y=5.30\text{m}$

$$\alpha = \frac{l_x}{l_y} \quad \alpha = 0.83$$

$\alpha \geq 0.4$: Dalle portant dans les deux sens, porté par 4 coté

IV.2.2.c- Calcul des armatures

- Calcul du moment fléchissant

La valeur définissant les conditions d'appuis de la dalle est $\alpha=0.83$

D'après le tableau qui donne les valeurs de μ_x et μ_y (Annexe A) :

Si $\alpha=0.80$ on a : $\mu_x=0.0561$;

Et $\mu_y=0.595$

Si $\alpha=0.85$ on a : $\mu_x=0.0506$;

Et $\mu_y=0.686$

Par interpolation :

Pour $\alpha=0.83$ on a : $\mu_x=0.053$;

Et $\mu_y=0.631$

Nous avons: $M_{ox}=\mu_x q_u l_x^2$;

$$M_{oy} = \mu_y M_x$$

Alors à: $M_{ox}=956.35\text{daNm}$

$$M_{oy} = 603.456 \text{ daNm}$$

Moment aux appuis

$$M_{axu}=0.5M_{ox}= 478.17 \text{ daNm}$$

$$M_{ayu}=0.5M_{oy}=301.72 \text{ daNm}$$

Moment en travées

$$M_{txu}=0.75M_{ox}= 717.26\text{daNm}$$

$$M_{tyu}=0.75M_{oy}=452.59\text{daNm}$$

Calcul de la section des armatures

Nous avons faire le calcul de la section d'armature en travée

*Suivant x nous avons : $A_{xu}=\frac{M_{txu}}{Z\times\frac{f_e}{\gamma_s}}$

M_{txu} : Moment fléchissant en travée suivant x

f_e : Limite d'élasticité de l'acier, égale à 400 MPa

γ_s : Coefficient de sécurité appliqué à l'acier, égale à 1.15

$$\frac{f_e}{\gamma_s}=348\text{MPa}$$

$$Z=d(1-0.4\alpha)$$

$$\alpha=\frac{1-\sqrt{1-1\mu_{bc}}}{0.8}$$

$$\mu_{bc}=\frac{M_{txu}}{bd^2f_{bc}}$$

Avec $b=1.00\text{m}$, $d=e-2.5$ e : l'épaisseur de la plancher et 2.5: enrobage
 $d=7.5 \text{ cm}$

$$\text{Et } f_{bc}= 14.17 \text{ MPa}$$

$$\text{Alors : } \mu_{bc}=0.089$$

$$\alpha=0.057$$

$$Z=0.073\text{m}$$

$$\text{D'où } A_{xu}=0.000282\text{m}^2 \text{ ou } A_{xu}=2.82\text{m}^2$$

$$\text{*Suivant y nous avons : } A_{yu} = \frac{M_{tyu}}{Z \times \frac{f_e}{\gamma_s}}$$

M_{tyu} : Moment fléchissant en travée suivant y

$$Z=d(1-0.4\alpha)$$

$$\alpha = \frac{1 - \sqrt{1 - \mu_{bc}}}{0.8}$$

$$\mu_{bc} = \frac{M_{tyu}}{bd^2 f_{bc}}$$

$$\text{Avec } b=1.00\text{m}, \quad d=e-2.5$$

$$\text{Et } f_{bc} = 14.17 \text{ MPa}$$

$$\text{Alors : } \mu_{bc} = 0.057$$

$$\alpha=0.048$$

$$Z=0.0735\text{m}$$

$$\text{D'où } A_{yu}=2.16\text{cm}^2$$

• Calcul de l'armature minimale

$$A_{\min} = \left\{ \max \left[(0.001 \times b \times e); \left(0.23 \times b \times d \times \frac{f_{t28}}{f_e} \right) \right] \right\}$$

$$f_{t28}=0.6+0.06f_{c28}$$

$$f_{t28} = 2.1\text{MPa}$$

$$A_{\min} = \{ \max (1\text{cm}^2 ; 1.2\text{cm}^2) \}$$

$$\text{D'où } A_{\min}=1.2\text{cm}^2$$

- **Vérification de la section d'armature**

Pour vérifier les armatures de la dalle nous avons : $A_{yu} \geq A_{\min}$

*Suivant x on a : $A_{xu} = 2.82 \text{ cm}^2$

Alors: $A_{xu} \geq A_{\min}$ vérifier

*Suivant y on a : $A_{yu} = 2.16 \text{ cm}^2$

Alors : $A_{yu} \geq A_{\min}$ Vérifier

Donc : on utilise par mètre linéaire : suivant x ; les aciers 4HA10

Suivant y ; les aciers 4HA10

IV.2.3 Poutres

IV.2.3.a- Méthode de Cross

Généralités

Pour le calcul de la poutre, on utilise la méthode de Cross qui est une méthode pratique permettant, par des calculs simples de déterminer d'une manière rigoureuse des efforts s'exerçant dans un système hyperstatique à nœuds rigides sous l'action de forces extérieures. De tels systèmes hyperstatiques se rencontrent d'une manière courante dans les ossatures d'immeubles, de bâtiments industriels ou de ponts. Les éléments constituant ces systèmes peuvent être des poutres droites ou courbes de section constante ou variable, et les charges auxquelles ils sont soumis peuvent être fixes ou mobiles.

Principe de la méthode

Si une barre a une partie ou totalement encastree aux deux extrémités on peut connaître le moment fléchissant agissant en ces deux points, l'on sait par les formules classiques de la Résistance des matériaux, calculer des éléments de réduction (Moment fléchissant, effort normal effort tranchant) en toute section de la barre. Il est donc très utile de commencer par calculer ces moments d'encastrement.

Domaine d'application

Cette méthode permet, au moyen d'approximations successives, de résoudre par des calculs simples, des problèmes, même dans les cas des systèmes complexes, c'est-à-dire la détermination des moments fléchissants aux extrémités des barres.

Transmission des charges.

La transmission des charges des dalles aux poutres sera déterminée par la méthode des lignes de rupture.

Les lignes de rupture d'un panneau de dalle encastré sur son contour forment un angle de 45° avec les rives du panneau et sont chargées à son grand côté.

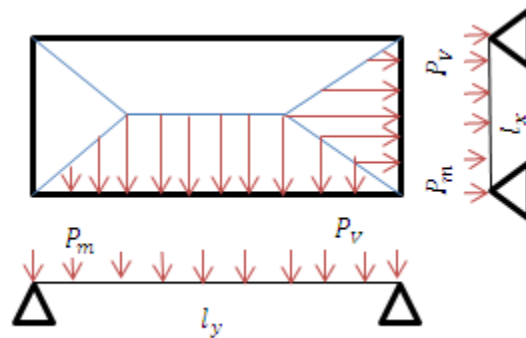


Figure 7. transmission des charges de dalles aux poutres

On définit des charges uniformément réparties équivalentes sur les travées des poutres :

- P_v : produisant le même effort tranchant sur appui de la poutre de référence que la charge apportée par la dalle ;

- P_m : produisant le même moment fléchissant à mi-travée de la poutre de référence que la charge apportée par la dalle.

Tableau 24. Formule des charges linéairement répartie équivalents P_v et P_m

Charges	Elément	
	Trapèze	triangle
P_v	$1 - \frac{\alpha}{2} \times \frac{Pl_x}{2}$	$\frac{Pl_x}{4}$
P_m	$1 - \frac{\alpha^2}{3} \times \frac{Pl_x}{2}$	$\frac{Pl_x}{3}$

Avec $\alpha = \frac{l_x}{l_y}$

IV.2.3. b-Détermination des charges

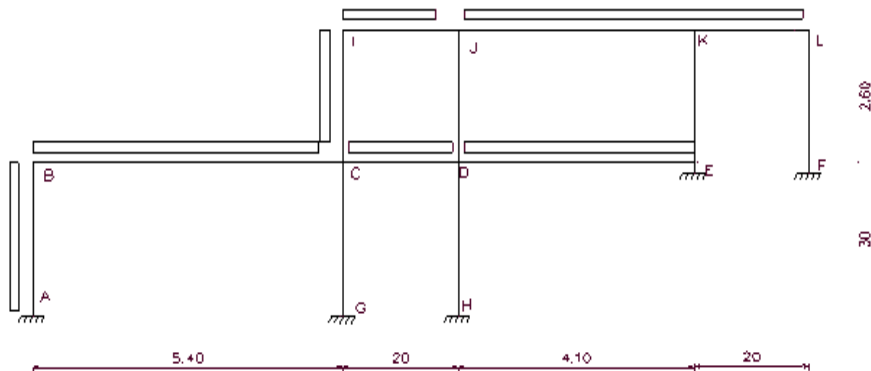


Figure 8. schéma de calcul de la descente de charge

Pour l'étude, nous allons choisir la poutre BF qui est la plus chargée.

- **Charge permanente supportée par la poutre par mètre carré**

Plancher en béton armé sur la poutre : 334 daN/m^2

Plancher en bois sur la poutre : 172 daN/m^2

Couloir en béton sur la poutre : 334 daN/m^2

Mur de remplissage sur la poutre : 1840 daN/m^3

Poids propre de la poutre : 2500 daN/m^3

- **Charge d'exploitation supportée par la poutre par mètre carré**

Plancher : 200 daN/m^2

Couloir : 250 daN/m^2

Terrasse : 200 daN/m^2

IV.2.3.c-Transmission des charges

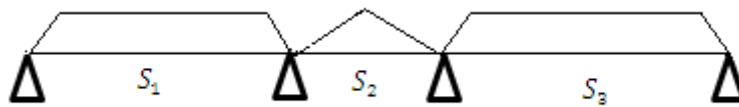


Figure 9. Présentation des charges transmises sur les travées

Détermination de P_v

- **Sur la travée B-C**

$$\alpha = \frac{2.7}{5.4} = 0.5$$

$$G_1' = 1 - \frac{0.5}{2} \times \frac{334 \times 2.7}{2} = 338.17 \text{ daN/ml}$$

$$Q_1' = 1 - \frac{0.5}{2} \times \frac{200 \times 2.7}{2} = 202.5 \text{ daN/ml}$$

$$\alpha = \frac{4.5}{5.4} = 0.83$$

$$G_1'' = 1 - \frac{0.83}{2} \times \frac{334 \times 4.5}{2} = 439.62 \text{ daN/ml}$$

$$Q_1'' = 1 - \frac{0.83}{2} \times \frac{200 \times 4.5}{2} = 263.25 \text{ daN/ml}$$

$$\text{Alors : } G_1 = G_1' + G_1'' + (2500 \times 0.22 \times 0.50) = 1053 \text{ daN/ml}$$

$$Q_1 = Q_1' + Q_1'' = 466 \text{ daN/ml}$$

- **Sur la travée C-D**

$$G_2' = \frac{334 \times 1.2}{4} = 100.2 \text{ daN/ml}$$

$$Q_2' = \frac{250 \times 1.2}{4} = 75 \text{ daN/ml}$$

$$G_2 = G_2' + (2500 \times 0.22 \times 0.50) = 375 \text{ daN/ml}$$

$$Q_2 = Q_2' = 75 \text{ daN/ml}$$

- **Sur la travée D-E**

$$\alpha = \frac{1.2}{4.1} = 0.29$$

$$G_3' = 1 - \frac{0.29}{2} \times \frac{334 \times 1.2}{2} = 171.34 \text{ daN/ml}$$

$$Q_3' = 1 - \frac{0.29}{2} \times \frac{250 \times 1.2}{2} = 128.25 \text{ daN/ml}$$

$$G_3'' = \frac{172 \times 4.1}{4} = 176.3 \text{ daN/ml}$$

$$Q_3'' = \frac{200 \times 4.1}{4} = 205 \text{ daN/ml}$$

$$\text{Alors : } G_3 = G_3' + G_3'' + (2500 \times 0.22 \times 0.5) + (1840 \times 0.25 \times 2.6) = 1819 \text{ daN/ml}$$

$$Q_3 = Q_3' + Q_3'' = 333 \text{ daN/ml}$$

Détermination de P_m

- **Sur la travée B-C**

$$\alpha = \frac{2.7}{5.4} = 0.5$$

$$G_1' = 1 - \frac{0.5^2}{3} \times \frac{334 \times 2.7}{2} = 413.33 \text{ daN/ml}$$

$$Q_1' = 1 - \frac{0.5^2}{3} \times \frac{200 \times 2.7}{2} = 247.5 \text{ daN/ml}$$

$$\alpha = \frac{4.5}{5.4} = 0.83$$

$$G_1'' = 1 - \frac{0.83^2}{3} \times \frac{334 \times 4.5}{2} = 578.93 \text{ daN/ml}$$

$$Q_1'' = 1 - \frac{0.83^2}{3} \times \frac{200 \times 4.5}{2} = 346.66 \text{ daN/ml}$$

$$\text{Alors : } G_1 = G_1' + G_1'' + (2500 \times 0.22 \times 0.50) = 1267 \text{ daN/ml}$$

$$Q_1 = Q_1' + Q_1'' = 594 \text{ daN/ml}$$

- **Sur la travée C-D**

$$G_2' = \frac{334 \times 1.2}{3} = 133.6 \text{ daN/ml}$$

$$Q_2' = \frac{250 \times 1.2}{3} = 100 \text{ daN/ml}$$

$$G_2 = G_2' + (2500 \times 0.22 \times 0.50) = 409 \text{ daN/ml}$$

$$Q_2 = Q_2' = 100 \text{ daN/ml}$$

- **Sur la travée D-E**

$$\alpha = \frac{1.2}{4.1} = 0.29$$

$$G_3' = 1 - \frac{0.29^2}{3} \times \frac{334 \times 1.2}{2} = 194.78 \text{ daN/ml}$$

$$Q_3' = 1 - \frac{0.29^2}{3} \times \frac{250 \times 1.2}{2} = 145.78 \text{ daN/ml}$$

$$G_3'' = \frac{172 \times 4.1}{3} = 235.07 \text{ daN/ml}$$

$$Q_3'' = \frac{200 \times 4.1}{4} = 273.33 \text{ daN/ml}$$

$$\text{Alors : } G_3 = G_3' + G_3'' + (2500 \times 0.22 \times 0.5) + (1840 \times 0.25 \times 2.6) = 1901 \text{ daN/ml}$$

$$Q_3 = Q_3' + Q_3'' = 419 \text{ daN/ml}$$

Combinaison des charges

La combinaison à prendre est :

$$P_u = 1.35G + 1.5Q$$

$$P_{ser} = G + Q$$

Tableau 26. Les charges appliquées sur la poutre la plus chargée

travée	B-C	C-D	D-E
$G_v[\text{daN/ml}]$	1053	375	1819
$Q_v[\text{daN/ml}]$	466	75	333
$G_m[\text{daN/ml}]$	1267	409	1901
$Q_m[\text{daN/ml}]$	594	100	419
$P_{vu}[\text{daN/ml}]$	2120	618	2955
$P_{vser}[\text{daN/ml}]$	1519	450	2152
$P_{mu}[\text{daN/ml}]$	2601	702	3195
$P_{mser}[\text{daN/ml}]$	1861	509	2320

IV.2.3.d-Détermination des moments

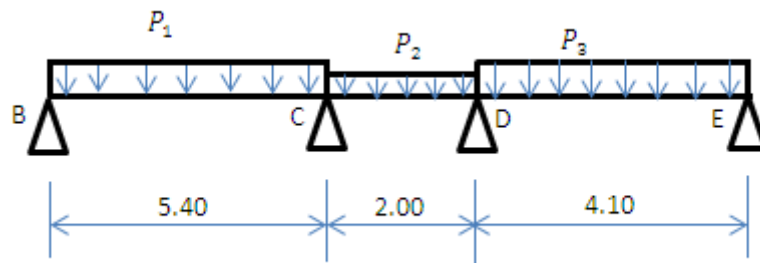


Figure 10. Charge répartie

Moment en travée

D'après la méthode de cross nous avons :

$$M_{t\max} = \mu + M_{bc} + \frac{M_{bc} + M_{cb}}{l} x_{mt\max}$$

$$\mu = P \cdot l \cdot x_{mt\max} - (P \cdot x_{mt\max}^2)$$

Avec : $x_{mt\max}$ Est équivalent à $T(x) = 0$

$$\text{D'où } T(x) = \theta + \frac{M_{bc} + M_{cb}}{l}$$

$$\theta = R - (P \cdot x)/2$$

$$\text{Et } R = (P \cdot l)/2$$

M_{bc}, M_{cb} : Moment fléchissant ou extrémité de la barre BC

μ : Moment fléchissant de la poutre isostatique

R : Réaction aux appuis

θ : Effort tranchant de la poutre isostatique

Tableau 27. Moment en travée à l'ELU

travée	B-C	C-D	D-E
R[daN]	7024	702	6549
$X_{mt\ max}$[m]	2,55	2,27	2,06
$M_{u\ max}$[daN m]	4758	-1862	2771

Tableau 28. Moment en travée à l'ELS

travée	B-C	C-D	D-E
R[daN]	5025	509	4756
$X_{mt\ max}$[m]	2,56	2,32	2,09
$M_{ser\ max}$[daN m]	3361	-1374	1979

Les moments à gauche et à droite des appuis

D'après la méthode Cross nous avons le moment fléchissant à gauche et à droite des appuis de la poutre BE :

Tableau 29. Moment fléchissant à gauche et à droite des appuis de la poutre BE :

Appuis	B	C		D		E
barre	BC	CB	CD	DC	DE	ED
M_u[daNm]	4315	-6376	2538	-752	3967	-3864
M_{ser}[daNm]	3152	-4518	1857	-516	2978	-2633

L'effort tranchant à gauche et à droite des appuis

D'après la méthode de Cross nous avons les efforts tranchants à gauche et à droite des appuis de la poutre BE

Tableau 30. Efforts tranchants

Appuis	B	C		D		E
barre	BC	CB	CD	DC	DE	ED
V_u[daN]	6446	7074	1600	-219	6575	5975
V_{ser}[daN]	4668	5109	1166	-77	4840	4402

IV.2.3.g-Détermination de la section d'armature

Hypothèses des calculs

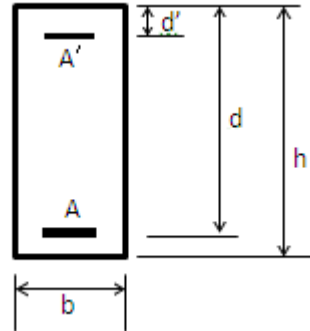


Figure : section de la poutre

Données : fissuration peu préjudiciable (enrobage égale à 2.5 cm)

Aciers à haute adhérence (Fe E400)

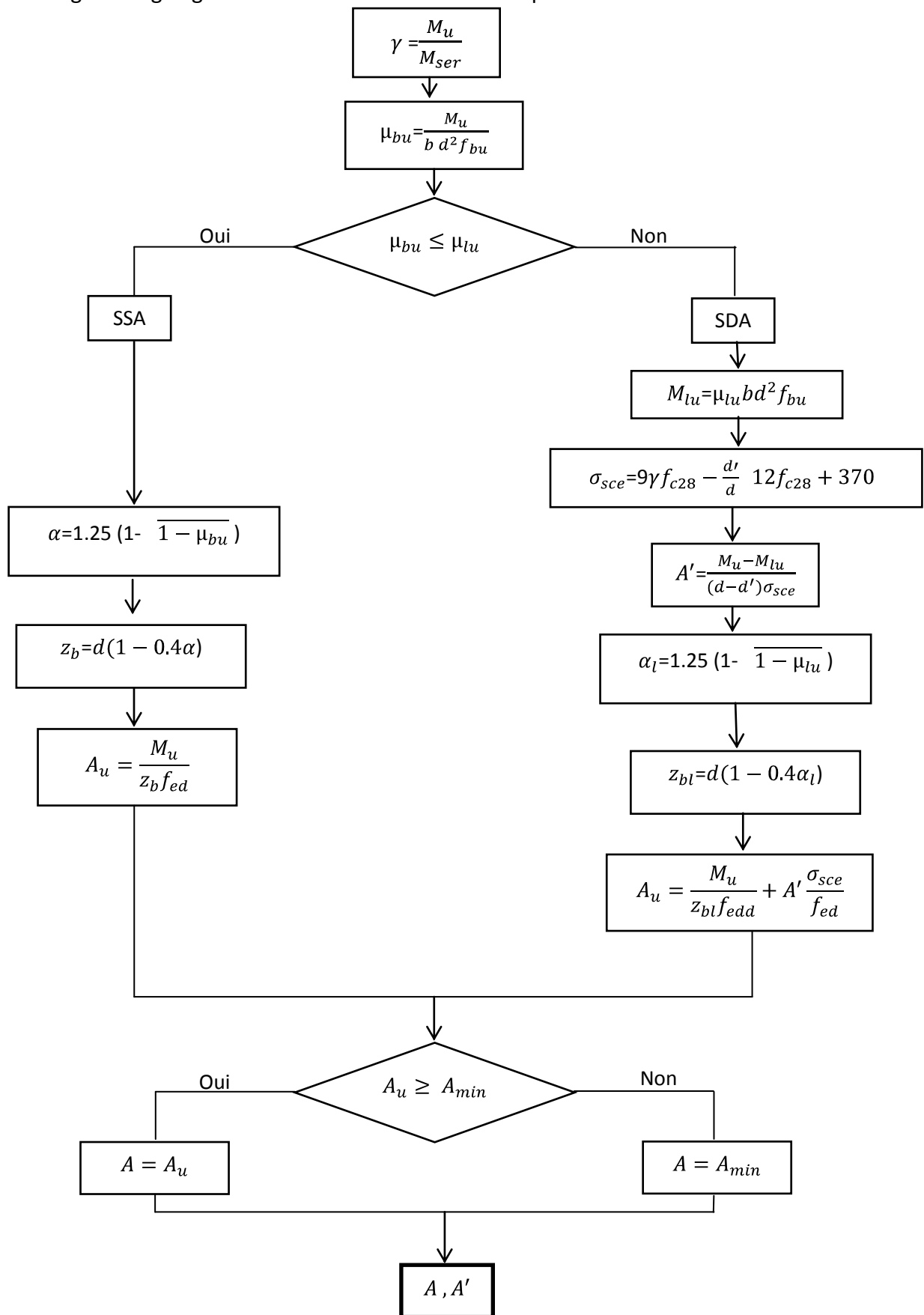
Dosage du béton 350kg/m³

$b, d, d', h, M_u, M_{ser}, f_{c28}, f_e, \theta, \gamma_s=1.15, \gamma_b=1.5$

Calcul préliminaire: $f_{t28}=0.6+0.06f_{c28}$

$$f_{bu} = \frac{0.85 f_{c28}}{\theta \gamma_b}$$

Figure: Organigramme de dimensionnement des poutres à l'ELU



Calcul des armatures longitudinales

Nous allons faire le calcul sur la travée la plus chargée en appliquant les moments fléchissants donnés par la courbe enveloppe (annexe B).

$$\gamma = \frac{4758}{3361} = 1.42$$

$$f_{bu} = \frac{0.85 \times 25}{1 \times 1.5} = 14.17 \text{ MPa}$$

$$\mu_{bu} = \frac{4758}{0.22 \times 0.475^2 \times 14.17 \times 10^5} = 0.068$$

$$\mu_{lu} = 0.392$$

Donc : C'est une section à simple armature

$$\alpha = 1.25 \left(1 - \sqrt{1 - 2 \times 0.068} \right)$$

$$\alpha = 0.088$$

$$z_b = 0.475 \left(1 - (0.4 \times 0.088) \right)$$

$$z_b = 0.46 \text{ m}$$

- **La section d'acier**

$$f_{ed} = \frac{f_e}{\gamma_s}$$

$$f_{ed} = 348 \text{ MPa}$$

$$A_u = \frac{4758}{0.463 \times 348 \times 10^5} = 0.000293 \text{ m}^2 \text{ ou } 2.93 \text{ cm}^2$$

- **Calcul de l'armature minimale**

$$A_{min} = \sup \left\{ \frac{bh}{1000} ; 0.23 \frac{bd f_{t28}}{f_e} \right\}$$

$$f_{t28} = 0.6 + (0.06 \times 25)$$

$$f_{t28} = 2.1 \text{ MPa}$$

$$A_{min} = \sup \{ 1.1 \text{ cm}^2 ; 1.26 \text{ cm}^2 \}$$

$$A_{min} = 1.26 \text{ cm}^2$$

- **Condition de non fragilité**

$$A_u \geq A_{min}$$

$$A = A_u = 2.25 \text{ cm}^2$$

Alors nous avons pris : $A = A_u = 2.93 \text{ cm}^2$

soit 3HA12 = 3.39 cm^2

Détermination de la section d'armature sur les appuis

Nous allons calculer la section d'armature sur l'appui le plus chargé d'après la courbe enveloppes (annexe B)

$$\gamma = \frac{6376}{4518} = 1.41$$

$$f_{bu} = \frac{0.85 \times 25}{1 \times 1.5} = 14.17 \text{ MPa}$$

$$\mu_{bu} = \frac{6376}{0.22 \times 0.475^2 \times 14.17 \times 10^5} = 0.091$$

$$\mu_{lu} = 0.392$$

Donc : C'est une section à simple armature

$$\alpha = 1.25 \left(1 - \sqrt{1 - 2 \times 0.091} \right)$$

$$\alpha = 0.12$$

$$z_b = 0.475 \left(1 - (0.4 \times 0.12) \right)$$

$$z_b = 0.45 \text{ m}$$

- **La section d'acier**

$$f_{ed} = \frac{f_e}{\gamma_s}$$

$$f_{ed} = 348 \text{ MPa}$$

$$A_u = \frac{6376}{0.45 \times 348 \times 10^5} = 0.000407 \text{ m}^2 \text{ ou } 4.07 \text{ cm}^2$$

- **Calcul de l'armature minimale**

$$A_{min} = \sup \left\{ \frac{bh}{1000} ; 0.23 \frac{bd f_{t28}}{f_e} \right\}$$

$$f_{t28} = 0.6 + (0.06 \times 25)$$

$$f_{t28} = 2.1 \text{ MPa}$$

$$A_{min} = \sup \{1.1 \text{ cm}^2; 1.26 \text{ cm}^2\}$$

$$A_{min} = 1.26 \text{ cm}^2$$

- **Condition de non fragilité**

$$A_u \geq A_{min}$$

$$A = A_u = 4.07 \text{ cm}^2$$

Alors nous avons utilisé comme armature de chapeaux: $A = A_u = 4.07 \text{ cm}^2$

Soit 3HA14 = 4.62 cm^2

- **Longueur de l'armature sur les appuis**

D'après la méthode pratique d'arrêts des barres et longueur de chapeaux, nous avons

$$l_c = a + 2 \times \frac{1}{5} \max(l_w; l_e)$$

l_c : Longueur de chapeaux ;

l_w : Longueur de la travée à droite de l'appui ;

l_e : Longueur de la travée à gauche de l'appui ;

Et a : côté du poteau.

$$l_c = 0.22 + 2 \times \frac{1}{5} \max(5.4; 2)$$

$$l_c = 2.38 \text{ m}$$

Détermination d'armature transversale

***Vérification du cisaillement du béton :**

Le cisaillement du béton est vérifié si $\tau_u < \bar{\tau}_u$

$$\text{Avec : } \tau_u = \frac{V_u}{b \times d}$$

$$\text{Et } \bar{\tau}_u = \min \left(0.07 \frac{f_{c28}}{\gamma_b \times \theta}; 1.5 \text{ MPa} \right)$$

$$\tau_u = \frac{7074}{0.22 \times 0.475} = 67693.7 \text{ daN/m}^2 \text{ ou } 0.676 \text{ MPa}$$

$$\overline{\tau_u} = \text{Min } 0.07 \frac{25}{1.5 \times 1}; 1.5 \text{ MPa}$$

$$\overline{\tau_u} = \text{Min } 1.16 \text{ MPa}; 1.5 \text{ MPa}$$

$\tau_u = 0.66 \text{ MPa} < \overline{\tau_u} = 1.16 \text{ MPa}$, la condition est vérifiée alors le cisaillement n'est pas à craindre mais on mettra des armatures transversales pour maintenir les armatures longitudinales.

*Dimensionnement de \emptyset_t

$$\emptyset_t \geq \text{Min } \frac{h}{35}; \frac{b}{10}; \frac{\emptyset_l}{3}$$

$$\emptyset_t \geq \text{Min } \frac{50}{35}; \frac{22}{10}; \frac{1.2}{3}$$

$$\emptyset_t \geq \text{Min } 1.42 \text{ cm}; 2.2 \text{ cm}; 0.4 \text{ cm}$$

On prend $\emptyset_t = 6 \text{ mm}$

*Vérification de l'adhérence

$$\tau_{sc} = \frac{V_u}{m \times \pi \times \emptyset \times 0.9d} \leq \tau_{scu} = \gamma_s \times f_{t28}$$

$$\tau_{sc} = \frac{7074}{3 \times 3.14 \times 0.006 \times 0.9 \times 0.475} = 2092770.14 \text{ daN/m}^2 \text{ ou } 2.1 \text{ MPa}$$

$$\tau_{scu} = 1.15 \times 2.1 = 2.41 \text{ MPa}$$

$$\tau_{sc} < \tau_{scu}, \text{ la condition est vérifiée}$$

*Repartition des armatures d'âmes

$$s_t = \text{Min } 0.4d; 40 \text{ cm}$$

$$s_t = \text{Min } 19 \text{ cm}; 40 \text{ cm}$$

On prend $s_t = 20 \text{ cm}$

La première cour d'armature d'âme est placée à $\frac{s_t}{2} = 10 \text{ cm}$ que l'on repère d'abord un nombre 2 fois suffisant pour la distance de $\frac{5h}{6} = 42 \text{ cm}$ depuis la nue d'appuis.

Chapitre V

. ETUDE DU SECOND ŒUVRE

V.1. Calcul de l'éclairage

V.1.1 but du calcul

On fait le calcul d'éclairage:

- *Pour connaître les besoins en lumière ;
- *Pour choisir ensuite le type d'appareil qui convient le mieux au local ;
- *pour connaître le nombre total de lampe ;
- *pour choisir la source d'énergie solaire.

V.1.2 Eclairage de la grande salle

Les éléments connus :

Couleur du mur ;

Surface de la salle ;

La lampe utilise ;

Hauteur sous plafond.

Calcul de flux total

$$\text{Flux total} = \frac{\text{niveau d'éclairement} \times \text{surface utile} \times \text{facteur de dépréciation}}{\text{facteur d'utilisation}}$$

Niveau d'éclairement 200 ;

La surface utile est de 51.5m² ;

Le facteur de dépréciation est 1.3

Pour le facteur d'utilisation on a :

Calculer l'indice du local

$$i = \frac{L \times l}{d \times (L + l)} = 1.79$$

L : longueur de la salle ;

l : largeur de la salle ;

et d : hauteur sous plafond moins hauteur du plan utile

$$d=2.7\text{m}-0.8\text{m}$$

$$i=\frac{51.5}{1.9 \times (15.15)}$$

Le facteur de réflexion du plafond est 50% ;

Le facteur de réflexion du mur est 10% ;

Eclairage direct

Prenons le facteur de l'utilisation égale à 0.77

$$\text{Flux total} = \frac{200 \times 51.5 \times 1.3}{0.77} = 17389 \text{ lumens}$$

Nombre de lampe :

Dans cette installation on utilise la lampe de tube fluorescent. Un tube fluorescent de 40 watts donne 2000 lumens.

$$\text{Nb} = \frac{37194}{2000} = 8 \text{ lampes}$$

V.1.3 Eclairage de la chambre à coucher

Calcul de flux total :

De même Principe comme précédent mais le niveau d'éclairement est de 50, la hauteur sous plafond est 2.6m et la surface est 16.15m².

D'où l'indice du local $i=1.10$

Eclairage direct

On prend le facteur utilisation égale à 0.66

$$\text{Flux total} = \frac{50 \times 16.15 \times 1.3}{0.66} = 1590 \text{ lumens}$$

Nombre de lampe :

On utilise la lampe de tube fluorescent 40 Watts comme précédent.

$$\text{Nb} = \frac{1590}{2000} = 1 \text{ Lampe par chambre}$$

V.1.4 Eclairage dans la cuisine

Calcul de flux total :

Pour l'éclairage de la cuisine n a :

Niveau d'éclairement égal à 200 ;

Surface de cuisine égale à 9.07m² ;

Le facteur de dépréciation est 1.3 ;

Le facteur d'utilisation :

$$i = 0.82$$

Éclairage direct

D'où le facteur d'utilisation est 0.51

$$\text{Flux total} = \frac{200 \times 9.07 \times 1.3}{0.51} = 4623 \text{ lumens}$$

Nombre de lampe :

On utilise la lampe néon des 36 Watts de 3000 lumens comme précédent.

$$\text{Nb} = \frac{4623}{3000} = 1 \text{ lampe}$$

V.1.5 Eclairage dans la salle d'eau

Calcul de flux total :

On a :

Niveau d'éclairement égal à 100 ;

Surface de salle d'eau égale à 7.65m² ;

Le facteur de dépréciation est 1.3 ;

Le facteur d'utilisation :

$$i = 0.45$$

Éclairage semi-direct

D'où le facteur d'utilisation est 0.16

$$\text{Flux total} = \frac{100 \times 7.65 \times 1.3}{0.16} = 6215 \text{ lumens}$$

Nombre de lampe :

On utilise la lampe néon de 36Watts pour donner de 3000 lumens.

$$\text{Nb} = \frac{6215}{3000} = 2 \text{ lampes}$$

V.1.6 Eclairage du couloir**Calcul de flux total :**

Niveau d'éclairement égal à 70 ;

Surface du couloir égale à 7.8m² ;

Le facteur de dépréciation est 1.3 ;

Le facteur d'utilisation :

$$i = 0.34$$

Éclairage direct

D'où le facteur d'utilisation est 0.41

$$\text{Flux total} = \frac{70 \times 7.8 \times 1.3}{0.41} = 1731 \text{ lumens}$$

Nombre de lampes :

On utilise la lampe néon de 36Watts pour donner de 3000 lumens.

$$\text{Nb} = \frac{1731}{3000} = 1 \text{ lampe}$$

V.1.7 Eclairage de l'escalier

Calcul de flux total :

Pour L'éclairage de l'escalier on a :

Niveau d'éclairement égal à 150 ;

Surface du couloir égale à 7.33m² ;

Le facteur de dépréciation est 1.3 ;

Le facteur d'utilisation :

$$i = 0.06$$

Éclairage direct

D'où le facteur d'utilisation est 0.41

$$\text{Flux total} = \frac{150 \times 7.33 \times 1.3}{0.41} = 3486 \text{ lumens}$$

Nombre de lampes :

On utilise la lampe néon de 36Watts pour donner 3000 lumens.

$$\text{Nb} = \frac{3486}{3000} = 1 \text{ lampe}$$

V.1.8 Tableau de récapitulation

Tableau 31. Récapitulation de l'éclairage

étage	salles	Lampe de tube fluorescent de 40watts	Lampe néon de 36watts	Circuit prises
R-2	garage		1	
R-1	Grande salle	8		3
	cuisine	1		1
	stockage	1		
	salle d'eau		1	
	extérieur		2	
RDC	chambre 1	1		2
	chambre2	1		2
	chambre 3	1		2
	salle d'eau		4	
	couloir		1	
	escalier		1	
	terrasse		1	
R+1	chambre 4	1		2
	salle d'eau		3	
	balcons		2	
TOTAL		14	16	12

V.2 Assainissement

V.2.1 Généralités :

L'assainissement des agglomérations a pour objet d'assurer l'évacuation de l'ensemble des eaux pluviales et usées, ainsi que leur rejet dans les exutoires naturel par de modes compatibles avec les exigences de la santé publique et de l'environnement.

V.2.2 Dimensionnement des fosses septiques :

Une fosse septique est un ouvrage destiné à la collecte et à la liquéfaction partielle des matières polluantes contenues dans les eaux vannes.

La dimension de la fosse est alors basée par la capacité 250 l/usage. Le nombre de personne utilisant la fosse septique est 8.

Le volume de la fosse est alors : $V=250 \times 8$

$$V=2000 \text{ l ou } V=2\text{m}^3$$

La fosse est divisée en 2 parties.

*Un compartiment de chute : $V_1 = \frac{2}{3} V$

$$V_1=1333 \text{ l ou } V_1=1.333\text{m}^3$$

*Un compartiment de décantation $V_2 = \frac{1}{3} V$

$$V_2 = 667 \text{ l ou } V_2 = 0.667 \text{ m}^3$$

Prenons comme hauteur de la fosse $h = 1.50\text{m}$ et la largeur 1.00m

D'où les longueurs correspondantes à V_1 et V_2 :

$$L_1 = 1.00\text{m} \text{ et } L_2 = 0.50\text{m}$$

Plan de la fosse septique voir l'annexe (ANNEXE D)

V.2.3 Alimentation en eau potable.

La canalisation d'eau est composée de trois types de branchement

- Branchement primaire : provenant du branchement général du réseau de distribution de JIRAMA.
- Branchement secondaire : venant du branchement primaire et desservant chaque étage du bâtiment.
- Branchement tertiaire : venant du branchement secondaire et desservant directement les différents appareils.

PARTIE III : MISE EN ŒUVRE DES TRAVAUX

Chapitre I

. OUVRAGES INFRASTRUCTURES

I.1 Fondation

I.1.1 Généralités :

La fondation c'est la partie de la construction en contact avec le sol. Elle transmet au sol les effets des charges permanentes, des surcharges d'exploitations, des charges climatiques... Elle assure l'équilibre statique de la construction sous l'effet des charges verticales, horizontales et obliques.

Après la réalisation des terrassements et fouilles nécessaire pour couler les fondations superficielles, les travaux de fondation commencent par la réalisation, sur le fond de fouille d'un béton de propreté.

I.1.2 Matériaux et matériels utilisés pour la réalisation :

- Matériaux :
 - Gravillons ;
 - Gros sables ;
 - Ciment ;
 - Acier à haute adhérence.
- Matériels :
 - Chaise ;
 - Mètre ;
 - Fils ;
 - Pelles ;
 - Gabarit ;
 - Dame ; etc.

I.1.3 Mise en œuvre :

Les travaux des semelles comprennent les opérations suivantes :

- Traçage des fouilles à réaliser suivant l'axe du mur, qui permet d'avoir une concordance des mesures sur terrain à celle défini sur les plans.
- Pose des chaises qui supportent les fils définissant la position des éléments porteurs.
- Exécutions des fouilles nécessaires suivant le tracé jusqu'au sol qui présente les qualités requises pour recevoir la construction.
- Compactage du sol réalisé à l'aide d'une dame à main.
- Coulage du béton de propreté dosé à 150kg/m^3 de 5cm d'épaisseur sur le fond de la fouille
- Pose des coffrages en bois concordants avec la dimension de la semelle
- Mise en place des armatures avec des enrobages de 5 cm
- Coulage du béton dosé à 350kg/m^3



Photo 2. La semelle isolée

I.2 Soubassement en maçonnerie de moellon

I.2.1 Généralités :

L'hourdage des maçonneries de moellon sera effectué avec du mortier de ciment dosé à 300Kg/m^3

1.2.2 Matériaux et matériels utilisés pour la réalisation :

- Matériaux :
 - Moellons ;
 - Gros sables ;
 - Ciment ;
- Matériels :
 - planches ;
 - Mètre ;
 - Fils ;
 - Pelles ;
 - gabarit ;
 - Niveau ; etc.

1.2.3 Méthode d'exécution :

Y comporte les tâches suivantes :

- Exécution de la fouille de 60 cm de profondeur à partir du niveau du terrain naturel ;
- Mise en place du lit de pose de sable de 5cm d'épaisseur ;
- Coulage du béton de propreté dosé à 150kg/m³ d'épaisseur 10cm suivant la partie du fond de la maçonnerie de moellons ;
- Elévation de la maçonnerie avec du mortier de ciment jusqu'au niveau de fond de la longrine.

1.3 Longrine

1.3.1 Généralités :

C'est un élément en béton armé, comme le chaînage La longrine se construit après la maçonnerie de moellon. Elle a pour rôle de transmettre au sol de fondation les effets des charges. Elle a pour but de répartir les charges sur le sol. Elle va cintrer la partie basse du bâtiment et élément porteur dans la construction. Elle relie les fondations et les semelles isolées.

1.3.2 Matériaux et matériels utilisés pour la réalisation :

- Matériaux :
 - Gravillons ;
 - Gros sables ;
 - Ciment ;
 - Acier de haute adhérence.
- Matériels :
 - Mètre ;
 - Fils ;
 - gabarit ;
 - Niveau ;
 - pelles
 - Planche en bois pin ; etc.

1.3.3 Mise en œuvre :

Les étapes de mise en œuvre sont les suivantes :

- Préparer les coffrages pareils à la préparation du coffrage des semelles isolées mais la mesure et la dimension de coupure des planches différentes ;
- Mise en place des armatures pour la longrine et armature en attente sous poteaux, dès que les armatures sont fixées et ne peuvent pas se déplacer pendant le bétonnage et vibration. Utiliser les cales béton pour respecter les enrobages ;
- Coulage du béton dosé à 350 kg/m^3 pour la longrine et amorces poteaux.

Chapitre II.

OUVRAGES EN SUPERSTRUCTURES

II.1 Poteaux

II.1.2 Généralités :

Les poteaux en béton armé sont des éléments porteurs verticaux destinés à supporter des charges concentrées verticales. Ils jouent aussi les rôles de chaînages verticaux et d'appui des poutres, des linteaux et des planchers. Donc ils contribuent à la stabilité du bâtiment. Ils travaillent donc en compression, mais ils doivent également supporter des efforts horizontaux et obliques, donc ils travaillent aussi en flexion.

II.1.2 Matériaux et matériel utilisés pour les travaux :

- Matériaux :
 - Gravillons ;
 - Gros sables ;
 - Ciment ;
 - Acier de haute adhérence.
- Matériels :
 - Mètre ;
 - Fils ;
 - Gabarit ;
 - Niveau ;
 - Fils plomb ;
 - pelles
 - Planche en bois pin ; etc.

II.1.3 Mise en œuvre

La méthodologie de mise en œuvre est les suivantes :

- Implantation des leurs axes ;
- Mise en place des armatures ;
- Pose de coffrage en bois ;
- Coulage du béton dosé à 350 kg/m^3 avec de vibration.



Photo 3. Coffrage du poteau après coulage du béton

II.2 Poutres

II.2.1 Généralités :

Les poutres sont des éléments horizontaux porteurs destinés en général à supporter les charges verticales et transmettent aux poteaux. Ces charges sont dues au poids des planchers et des murs pour les charges permanentes et la surcharges d'exploitation. Les poutres participent à la stabilité de l'ouvrage par la réduction de la longueur de flambement des poteaux.

II.2.2 Matériaux et matériels utilisés sont :

- Matériaux :
 - Gravillons ;
 - Gros sables ;
 - Ciment ;
 - Acier de haute adhérence.
- Matériels :
 - Mètre ;

- Fils ;
- Niveau ;
- Fils plomb ;
- pelles
- Planche en bois pin ; etc.

II .2.3 Mise en œuvre :

La méthode de mise en œuvre comprend les étapes suivantes :

- Vérification des arases des poteaux ;
- Préparation des coffrages ;
- Mise en place des armatures, ces armatures s'accrochent sur les armatures des poteaux c'est à dire ancrées sur les poteaux ;
- Pose des aciers en attente éventuels ;
- Calles béton pour respecter l'enrobage ;
- Mouiller le coffrage avant le coulage du béton avec vibration.



Photo 4. Préparation du coffrage de la poutre

II.3 Plancher

II .3.1 Généralités :

Les planchers délimitent les différents niveaux d'un bâtiment. Ils s'appuient sur les éléments porteurs (poutre, poteaux). Ils ont pour rôles de plate forme porteuse pour l'étage considéré, d'élément de stabilité, de toiture pour l'étage-jacent.

II .3.2 Matériaux et matériel utilisé sont :

- Matériaux :

- Gravillons ;
- Gros sables ;
- Ciment ;
- Acier de haute adhérence.

- Matériels :
 - Mètre ;
 - Fils ;
 - Niveau ;
 - Pelles ;
 - Bois rond de 5 à 8cm de diamètre
 - Planche en bois pin ; etc.

II.3.3 Mise en œuvre :

Voici les opérations successives pour la préparation du plancher :

- Vérification des arases des poutres ;
- Pose des étais en bois rond tous les 50cm ;
- Coffrage de fond, planches de 1.5cm d'épaisseur ;
- Coffrage des rives en planche de 1.5cm d'épaisseur ;
- Coffrage des raccords entre murs et poutres ;
- Coffrage des trémies et de réservations ;
- Montage sur place des armatures
- Coulage du béton dosé à 350kg/m^3 , coulage de la dalle et poutre se fait en même temps.
- Vibration du béton pour assurer un bon remplissage ;
- Talochage du dessus de la dalle.



Photo 5. Préparation du coffrage de la dalle



Photo 6. Coulage du béton de la dalle après coffrage

II.4 Linteaux :

II.4.1 Généralités :

Les linteaux sont des éléments en béton armé qui limitent l'ouverture de la baie et sa partie supérieure en prenant appui sur les jambages. Les linteaux ont pour rôles de supporter les charges au dessous de la poutre, de permettre le maintien des éléments fixes ou ouvrants de la baie, de relier les jambages et enfin contribuer à leur stabilité.

II.4.2 Matériaux et matériels utilisés :

- Matériaux :
 - Gravillons ;
 - Gros sables ;
 - Ciment ;
 - Acier de haute adhérence.
- Matériels :
 - Mètre ;
 - Fils ;
 - Niveau ;
 - Planche en bois pin ; etc.

II.4.3 Mise en œuvre :

La mise en œuvre comprend :

- Préparation de coffrage ;
- Mise en place des armatures ;
- Coulage de béton avec de vibration.



Photo 7. Linteaux après la démoulage

II.5 Chainages :

II.5.1 Généralités :

Ces sont des ceintures armées qui solidarisent les divers éléments du bâtiment. Ils sont placés au droit des planchers. Les chaînages empêchent aussi les murs de s'écarter dans le cas où la fondation se déverserait.

II.5.2 Matériaux et matériels utilisés :

- Matériaux :
 - Gravillons ;
 - Gros sables ;
 - Ciment ;
 - Acier de haute adhérence.
- Matériels :
 - Mètre ;
 - Fils ;
 - Niveau ;
 - Plaque en bois pin ; etcétera.

II.5.3 Mise en œuvre :

Les étapes de mise en œuvre sont :

- Préparation des coffrages ;
- Mise en place des armatures, ces armatures s'accrochent sur les armatures des poteaux c'est à dire ancrées sur les poteaux ;
- Calles béton pour respecter l'enrobage ;
- Mouiller le coffrage avant le coulage du béton avec de vibration.



Photo 8. Chainages après coulage du béton

II.6 Les murs :

II. 6.1 Généralités :

Les murs sont réalisés en maçonnerie de brique pleines en utilisant le mortier de terre cuite ; ils ont une épaisseur de 22 cm avant la finition. Ils ont pour rôles de protéger thermiquement, de permettre l'éclairage naturel des pièces par les baies, d'assurer l'étanchéité à l'air et à l'eau, de présenter un aspect décoratif dans l'environnement.

II. 6.2 Matériaux et matériel d'exécution :

- Matériaux :
 - brique pleine de dimension 10x10x20 cm
- Matériels :
 - fils ;
 - fil plomb ;
 - Niveau ;
 - planches et bois rond pour l'échafaudage ; etcétera

II. 6.3 Procédure de réalisation :

Elle comprend :

- Tracé des nus bruits extérieur et intérieur des murs
- Maçonnerie proprement dite : angle droit ou non, jambages, allèges et plein mur suivant les plans.
- Vérification des parements,
- Montage jusqu'au niveau des linteaux avec réservation des appuis à chaque extrémité.
- Montages après que les linteaux et les poutres commencent à se durcir.

Chapitre III

. CONFECTION ET MISE EN ŒUVRE DU BÉTON

III.1 Matériaux constituants :

- Un liant : le ciment, poudre d'une très grande finesse,
- Des granulats très solides de forme et de densité variée,
- Liquide : l'eau de gâchage,

III.2 Généralités :

Il faut que le béton soit toujours un mélange homogène, De ce fait, ses constituants doivent respecter l'homogénéité de pendant les phases de fabrication. Il faut aussi réaliser un mélange efficace, qui ne puisse pas subir ensuite de ségrégation ou de décohesion. Parmi les facteurs influant sur l'homogénéité du mélange de béton. On peut notamment souligner :

- La régularité de chaque constituant : les données retenues pour fixer les paramètres de dosage ou de mélange ; elles ne doivent pas être remises en cause par d'éventuelles variations de ceux-ci ;
- La détermination d'une composition du béton en tenant compte de sa destination et des constituants utilisés : type et classe de ciment, nature et granularité des granulats ;
- La teneur en eau ;
- Les temps de mélange ;
- Les conditions de transport du béton entre sa fabrication et sa mise en œuvre.

III.3 Fabrication manuelle :

Pour la fabrication manuelle, il faudra :

- Mélange d'abord à sec le sable et le ciment,
- Etaler le mélange obtenu et y ajouter la quantité nécessaire de gravillon selon le cas.
- Mélanger le tout de façon à partir uniformément les grains se gravillon,
- Mouiller partiellement le béton obtenu avant sa mise en œuvre ;
- Malaxer le béton mouiller en le remuant jusqu'à obtention de béton plastique.

III.4 dosage des constituants :

Le chantier utilise le système de dosage pondéral, le dosage normal est de :

- 400 litres de sable + 800 litres de gravillons + ciment indiqué au dosage
- La quantité d'eau varie de 150 à 180 l/m³ du béton.

Pour les granulats, on utilise pratiquement sur chantier un gabarit de 60 litres pour quantifier les granulats.

Pratique pour le dosage de 350kg/m³, il faut :

- 1 gabarit de gros sables
- 2 gabarits de gravillon 15/25
- 1 sac de ciment de 50 Kg
- 2 seaux d'eau de 11 litres

III.5 Préparation des coffrages :

Les coffrages doivent :

- Etre suffisamment rigides pour supporter la poussée du béton sans se déformer y compris pendant la phase de vibration, et stables ;
- Etre étanches pour éviter les fuites de laitance aux joints ;
- Avoir un parement nettoyé et traité avec un agent de démoulage, approprié et appliqué en couche régulière, cette préparation est indispensable pour l'obtention d'un béton apparent régulier et pour éviter des phénomènes d'adhérence entraînant des arrachements aux cours du démoulage ;
- Etre exempts de corps étrangers (clous, ligatures, boulons,) et d'eau stagnante.

III.6 Préparation des armatures :

Pour garder l'enrobage et éviter leur déplacement des armatures pendant le coulage du béton et son serrage, les armatures doivent être correctement calées (avec une cale béton) et positionnées.

PARTIE IV : ÉVALUATIONS FINANCIÈRES

Chapitre I :

DEVIS DESCRIPTIF

Le devis descriptif décrit la nature des ouvrages pour chaque corps d'état et les renseignements techniques de mise en œuvre.

Tableau 32. Devis descriptifs

N °	DESIGNATION	CONCERNE	OBSERVATIONS
1. INSTALLATION DE CHANTIER			
1.01	Installation du chantier	Chantier	Amenée de matériels, lieu de stockage aux alentours du chantier, toilette provisoire pour les personnes de l'emprise, branchement provisoire
1 .02	Repli du chantier	chantier	Démontage et repliement des installations, remise en état des lieux, repli des matériels et personnels
2. TERRASSEMENT			
2 .01	Débroussaillage et décapage	Toute la surface bâti jusqu'à la limite de propriété	Décapage et débroussaillage des terres végétales, décapage des arbres existants, évaluation des produits de décapage dans un lieu agréé
2.02	Fouille en rigole	Les semelles de fondations et de l'assainissement	Fouille en rigole et en excavation sur terre franche, y compris jets de pelle sur berges ainsi que l'épuisement d'eau et/ou le blindage éventuel dressement de fons et parois.
2.03	Evacuation des terres excédentaire	Les terres non utilisées	A mettre en dépôt ou en un lieu désigné par l'Ingénieur
2.04	Enlèvement de bloc rocheux	Roches sous fondation et sur la surface bâtie	Sur l'emprise de la construction, payée au forfait
2.05	Plus-value au prix pour déblai	terrassement	Sur l'emprise de la construction, y compris transport et évacuer, payé au mètre cube suivant profil dans le plan, compactage du terrain résiduel

N °	DESIGNATION	CONCERNE	OBSERVATIONS
2.06	Remblai pour comblement de fouille.	Remblai après mise en œuvre de fondation, canalisation d'assainissement	Remblai de terre ou gravillons avec reprise de terre, y compris transport de terre jusqu'au pied d'œuvre épandage et compactage par couche de 15cm ou maximum
3. OUVRAGE EN INFRASTRUCTURE			
3.01	Béton de propreté dose à 200kg/m ³ de CM I; sans coffrage	Toutes les semelles	Béton de propreté 5cm d'épaisseur. Fourniture et mise en œuvre des matériaux requis.
3.02	Gros béton de 40/70 dose à 200 kg/m ³	Sous le béton de forme.	15 cm d'épaisseur. Vérification contradictoire de l'épaisseur par sondage en cas de force majeure.
3.03	Coffrage en bois	Semelles, longrines, amorces poteaux.	Fourniture et mise en œuvre de coffrage horizontal et vertical en bois ordinaire, y compris étalement buttage et toutes sujétions.
3.04	Béton armer dose à 350kg/m ³	Semelles, longrines, amorces poteaux.	Fourniture et mise en œuvre du béton armé dosé à 350kg/m ³ de CM I, coulé entre coffrage, y compris pervibration et toutes sujétions.
3.05	Armature du béton	Semelles, longrines, amorces poteaux.	Fourniture et mise en œuvre d'armature en acier haut adhérence, tout diamètre, y compris coupe façonnage, montage pour ligature fil de fer recuit et toutes sujétions.
3.06	Maçonnerie de moellons	Fondation	Fourniture et transport des matériaux. Hourdée au mortier de ciment dosé à 300kg/m ³ .
3.07	Dallage	Sous- sols, Rez-de-chaussée.	Fourniture et mise en œuvre de couche de forme dosé à 300kg/m ³ d'épaisseur, coulé en même du sol. Y compris pilonnage, dressage de la surface horizontale.

N °	DESIGNATION	CONCERNE	OBSERVATIONS
4. OUVRAGE EN SUPERSTRUCTURE			
4.01	Béton dosé à 350 kg/m ³	Poteaux, poutres, dalles, linteaux, chainages, Escalier, acrotères, chéneau	Fourniture et transport de matériaux. Mise en œuvre de béton dosé à 350kg de CM II, coulé entre coffrage, y compris pervibration et toutes sujétions de fourniture et de mise en œuvre.
4.02	Armature du béton	Tous les ouvrages en béton armé.	Fourniture et mise en œuvre d'armature en acier de haute adhérence de différents diamètres, y compris coupe, façonnage, toute sujétion de mise en place dans le coffrage, ligature par des fils recuits.
4.03	Coffrage en bois	Tous les ouvrages en béton armé	Fourniture et mise en œuvre de coffrage horizontal et vertical en bois ordinaire, y compris étalement buttage et toutes sujétions de fourniture et de mise en œuvre
5. MACONNERIE ET RAVALEMENT			
5.01	Maçonnerie de briques pleines	Mur des remplissages et cloisons	Fourniture et transport des matériaux. Maçonnerie de brique creuses de 22cm d'épaisseur, hourdée au mortier de terre, en fourniture et mise en œuvre, y compris toutes sujétions.
5.02	Maçonnerie de brique de verre	Eclairage de la salle d'eau.	Maçonnerie de brique de verre, modèle de dimensions 20 x 20 hourdée au mortier de ciment dosé de 350kg/m ³ avec armature en fer rond de 8mm, fourniture et mise en œuvre, y compris toutes sujétions.

N °	DESIGNATION	CONCERNE	OBSERVATIONS
6. CHARPENTE - COUVERTURE ET PLAFONNAGE			
6.01	Fourniture et mise en œuvre de charpente non assemblé.	Les pannes, les entretoises solive	Fourniture et transport de matériaux .Pannes de section 7 x 17 en bois rabotés en quatre faces Entretoise de section 7 x 7 à deux champs rabotés, posés avec 1m d'entraxe, y compris scellement et tous sujétions de pose de fixation.
6.02	Couverture en Tôles galvabac	La toiture	Fourniture et mise en œuvre Fixation sur pannes avec les éléments de la fixation, les cales tôles et joint d'étanchéité en caoutchouc.
6.03	Faitière en tôle plane galvanisé	Acrotère	50cm de développement Fixer par des clous sur tampons près scellés dans béton
6.04	Descente d'eau pluviale PVC	Chéneau	Tuyau en PVC de diamètre de 10cm posé en élévation des colliers scellés au mur.
6.05	Plafond horizontal	Plafonnage extérieur et intérieur	Fourniture et mise en œuvre de matériaux. Fixation par tasseaux en bois
7. REVETEMENT			
7.01	Enduit ordinaire en mortier dosé à 350Kg/m ³	Mur intérieur et extérieur, faces apparentes du béton, escalier, sur le plafond de dalle pleine.	Dressé sur un repère de 1.5cm d'épaisseur lisse au bouclier exécuté en deux couches
7.02	Chape sur le chéneau dosé à 400kg/m ³	chéneau	0.2cm d'épaisseur avec une pente de 3% A mettre en œuvre avec l'enduit de chéneau
7.03	Carreaux grès cérame	Dallage sous-sol et RDC, toilettes, couloirs, terrasse	Carreaux 30 x 30 posé à bain soufflant de mortier dosé à 500kg, y compris garnissage des joints par coulis de ciment pur, nettoyage à la sciure, enlèvement de gravais en fourniture et toutes sujétions de pose.

N °	DESIGNATION	CONCERNE	OBSERVATIONS
7.04	Carreaux de grés cérame	Escalier	Carreaux grés cérame 30 x 30, posé à bain soufflant de mortier dosé à 450kg, y compris garnissage des joints par coulis de ciment pur, nettoyage à la sciure, enlèvement de gravois en fourniture et toutes sujétions de pose.
7.05	Revêtement en carreaux de faïence blanche	Au droit des lavabos (2carreaux en montant), dessus, fronts, pieds et bouts des paillasses et pourtours de douches toilettes, salles d'eau (1.40m de hauteur)	Revêtement en carreaux de faïence blanche ou ivoire de 15 x 20 posé à bain soufflant de mortier dosé à 450kg de ciment compris garnissage de joint au ciment, nettoyage parfait à la sciure et enlèvement de gravois.
7.06	Fourniture et pose de plinthe en carreaux de grés	Pourtours des locaux revêtus en grés cérame.	Fourniture et pose de plinthe en carreau de grés cérame de 10cm de hauteur, y compris tous travaux préparatoires et toutes sujétions de mise en œuvre.
8. MENUISERIE			
8.01	Porte en menuiserie métallique de deux vantaux de dimension	Garage	Fourniture et mise en œuvre de pose de la porte métallique, quincaillerie et serrurerie, y compris réglage, ajustage, peinture antirouille.
8.02	Porte en pleine de bois palissandre.	Porte pleine extérieur et intérieur	Fourniture et transport du matériau, mise en œuvre de de l'ouvrage en bois, y compris toutes sujétions de mise en œuvre.
8.03	Porte en partie vitré	Porte extérieur	Fourniture et mise en œuvre de l'ouvrage, y compris toutes sujétions de mise en œuvre.
8.04	Fenêtre en pleine de bois palissandre.	RDC et R+1	Fourniture et transport du matériau, mise en œuvre de de l'ouvrage en bois, y compris toutes sujétions de mise en œuvre.

N °	DESIGNATION	CONCERNE	OBSERVATIONS
8.05	Fenêtre en partie vitré	SS, RDC, R+1	Fourniture et mise en œuvre de l'ouvrage, y compris toutes sujétions de mise en œuvre.
8.06	Grille de protection	SS et quelque partie de l' RDC	Fourniture et mise en œuvre de l'ouvrage métallique et pose de Cadre en tube rectangle 40 x 20, barreau en tube carré de 20mm, y compris réglage, ajustage, peinture antirouille.
9. PLOMBERIE - SANITAIRE			
9.01	Assemblage de WC anglaise	WC	Installation complète de WC anglaise à toute fourniture et mise en œuvre
9.02	Ensemble de lavabo	toilette	Installation complète de lavabo en porcelaine vitrifié avec accessoire toute fourniture et mise en œuvre.
9.03	Distributeur de papier hygiénique	WC	Fourniture et pose, y compris toutes sujétions
9.04	Porte serviette	sanitaire	Fourniture et pose y compris toutes sujétions de mise en œuvre
9.05	Porte-savon liquide	Près lavabo	Fourniture et pose y compris toutes sujétions de mise en œuvre
10. ELECTRICITE			
10.0 1	Tube orange	Conducteur des fils	Installation de tube orange toute fourniture et mise en œuvre.
10.0 2	Lampe tube fluorescent de 40watts	Suivant indication sur plans	Installation et fourniture de mise en œuvre.
10.0 3	Lampe néant de 36watts	Suivant indication sur plans	Installation et fourniture de mise en œuvre.
10.0 4	Interrupteur SA	Entré principal	Installation et fourniture de mise en œuvre.
10.0 5	Boite de dérivation	Suivant indication sur plan	Installation et fourniture de mise en œuvre.
10.0 6	Interrupteur va-et-vient	Couloire, grande salle	Fourniture et pose d'un point lumineux à double allumage, y compris fil tertiaire et toutes sujétions
10.0 7	Prise de terre	Suivant indication sur plans	Installation et toute fourniture de mise en œuvre.
10.0 8	Fil électrique de différent section.	Toutes les pièces	Installation et toute fourniture de mise en œuvre

N °	DESIGNATION	CONCERNE	OBSERVATIONS
11. PEINTURE			
11.01	Peinture à l'eau pour première couche	Les éléments enduits (intérieur et extérieur)	Payé au mètre carré
11.02	Peinture à l'huile	Les éléments enduits (intérieur et extérieur)	Payé au mètre carré
11.03	Peinture plastique lavable en deux couches	Enduit intérieur, garde corps	Payé au mètre carré
11.04	Vernis	Toutes les ouvertures en bois	Payé par pièces
12. ASSAINISSEMENT			
12.01	Amorce de descente	chêneau	Evacuation d'eaux pluviales.
12.02	Tuyau de descente	Evacuation d'eaux pluviales.	Fourniture et mise en œuvre PVC de diamètre 10cm, posé en élévation par colliers, à contrepartie boulonnées
12.03	Tuyau de chute en PVC	Ensemble des canalisations d'évacuation des eaux usées et vannes se l'appareil jusqu'au premier regard ou à la fosse septique.	Fourniture et pose de tuyau de chute en PVC des eaux vannes et des eaux usées, y compris coudes, colliers, accessoire et toutes sujétions.
12.04	Regard de visite	Les regards de drainage et d'assainissement	Fourniture et mise en œuvre En béton armé d'épaisseur 10cm dosé à 350kg/m ³ .
12.05	Canalisation en buse de ciment	Toutes les canalisations après le premier regard.	Fourniture et mise en œuvre de pose, y compris dressement des pentes, calages joints au mortier dosé à 350kg/m ³ de ciment, toute sujétion de coupes et de raccordement aux regards.

N °	DESIGNATION	CONCERNE	OBSERVATIONS
12.06	Fosse septique	Fosse septique	La fosse septique sera exécutée en béton armé dosé à 350Kg avec incorporation d'hydrofuge de type SIKALITE. Les accessoires intérieurs tels que tuyau droits d'aération ou tuyaux coudés de distribution et de plongée seront en fibrociment série « assainissement ». L'élément épurateur sera constitué par une accumulation de matériaux poreux, mais résistant à l'écrasement et au tassement (Mâchefer). Une dalle de fermeture en béton armé dosé à 350kg et 7cm d'épaisseur, posé en feuillures, avec anneaux de levage de 10cm de diamètre scelles au collage.

Chapitre II

DEVIS QUANTITATIF

Tableau 33. Devis quantitatifs

N°	Désignation	U	Nb	Dimension			Résultat	
				Long(m)	Larg. (m)	H/ep (m)	Part	Total
1	Installation du chantier							
1.01	Installation de chantier	Fft	1					1
1.02	Repli de chantier	Fft	1					1
2	Terrassement							
2.01	débroussaillage et décapage	m²	1	13	11		143	143
2.02	fouilles sous semelles	m³	30	0,6	0,6	0,8	0,288	8,64
2.03	Fouilles sous maçonnerie	m³	8	13	0,5	0,6	3,9	31,2
2.04	Déblai (terre excédentaire)	m³	1	12	11	1,5	198	198
3	Ouvrage de l'infrastructure							
3.01	Bétons dosé à 200 kg/m3 de l'infrastructure							
	sous maçonnerie de moellons	m³	9	13	0,45	0,05	0,2925	2,633
	sous Semelle	m³	30	0,6	0,6	0,05	0,018	0,540
	sous longrine trans	m³	4	13,6	0,22	0,05	0,1496	0,598
	sous Longrine long	m³	4	10,5	0,22	0,05	0,1155	0,462
	Total							4,233
3.02	Bétons dosé à 350kg/m3 de l'infrastructure							
	Semelle	m³	30	0,6	0,6	0,2	0,072	2,160
	longrine trans	m³	4	13,6	0,22	0,5	1,496	5,984
	Longrine long	m³	4	10,5	0,22	0,5	1,155	4,620
	Amorce poteau	m³	30	0,22	0,22	0,6	0,0290	0,871
	Total							13,635
3.03	Coffrage de l'infrastructure							
	longrine trans	m²	4	13,6		1	13,6	54,400
	Longrine long	m²	4	10,5		1	10,5	42,000
	Amorce poteau	m²	30	0,22		2,4	0,528	15,840
	Total							126,640
3.04	Armature de l'infrastructure							
	Semelle	kg	30				1,22	36,6
	longrine trans	kg	4				69	276
	Longrine long	kg	4				56	224
	Amorce poteau	kg	30				1,66	49,8
	Total							586,4

N°	Désignation	U	Nb	Dimension			Résultat	
				Long(m)	Larg. (m)	H/ep (m)	Part	ToTal
3.05	Maçonnerie de moellons							
	transversal	m ³	4	13,6	0,45	0,6	3,672	14,688
	Longitudinal	m ³	4	10,5	0,45	0,6	2,835	11,34
	Total							26,028
3.06	Hérissonnages							
	surface bâtit	m ³	1	13,6	10,5	0,12	17,136	17,136
4	Ouvrage de superstructure							
4.01	Béton dosé à 350kg/m3 de la superstructure							
	Poteaux du sous sol	m ³	13	0,22	0,22	2,8	0,136	1,762
	Poteaux de l'RDC	m ³	14	0,22	0,22	2,6	0,126	1,762
	Poteaux de l'étage	m ³	6	0,22	0,22	2,6	0,126	0,755
	Poutre trans de sous sol	m ³	4	10,5	0,22	0,5	1,155	4,620
	Poutre long de sous sol	m ³	3	9,5	0,22	0,5	1,045	3,135
	Poutre trans de l'RDC	m ³	4	10,5	0,22	0,5	1,155	4,620
	Poutre long de l'RDC	m ³	4	8,3	0,22	0,5	0,913	3,652
	Chainage	m ³	5	6	0,22	0,1	0,132	0,660
	Terrasse	m ³	1	7,8	5,4	0,1	4,212	4,212
	Couloir	m ³	2	8,3	1,2	0,1	0,996	1,992
	Linteaux	m ³	37	1,4	0,22	0,1	0,031	1,140
	Escalier	m ³	2	4,5	1,4	0,25	1,575	3,150
	Chéneau	m ³	6	4,5	0,22	0,2	0,198	1,188
	Total							32,647
4.02	Armature de la superstructure							
	Poteaux du sous sol	Kg	13				7,74	100,62
	Poteaux de l'RDC	Kg	14				7,1	99,4
	Poteaux de l'étage	Kg	6				7,1	42,6
	Poutre trans de sous sol	Kg	4				56	224
	Poutre long de sous sol	Kg	3				51	153
	Poutre trans de l'RDC	Kg	4				56	224
	Poutre long de l'RDC	Kg	4				44	176
	Chainage	Kg	5				2,5	12,5
	Terrasse	Kg	1				208	208
	Couloire	Kg	2				24,5	49
	Linteaux	Kg	37				1,6	59,2
	Escalier	Kg	2				18,5	37
	Chéneau	Kg	6				6	36
	Total							1421,32

N°	Désignation	U	Nb	Dimension			Résultat	
				Long(m)	Larg. (m)	H/ep (m)	Part	Total
4.03	Coffrage de la superstructure							
	Poteaux du sous sol	m²	13		0,22	2,8	1,232	16,016
	Poteaux de l'RDC	m²	14		0,22	2,6	1,144	16,016
	Poteaux de l'étage	m²	6		0,22	2,6	1,144	6,864
	Poutre trans de sous sol	m²	4	10,5		0,5	10,5	42
	Poutre long de sous sol	m²	3	9,5		0,5	9,5	28,5
	Poutre trans de l'RDC	m²	4	10,5		0,5	10,5	42
	Poutre long de l'RDC	m²	4	8,3		0,5	8,3	33,2
	Chainage	m²	5	6		0,1	1,2	6
	Terrasse	m²	1	7,8	5,4		42,12	42,12
	Couloir	m²	2	8,3	1,2		9,96	19,92
	Linteaux	m²	37	1,4		0,1	0,28	10,36
	Escalier	m²	2	4,5	1,4		6,3	12,6
	Chéneau	m²	6	4,5	0,22		1,98	11,88
	Total							287,476
4.04	Maçonnerie en brique							
	Mur extérieur du sous sol	m²	4	11		2,8	30,8	123,2
	cloison	m²	2	4,6		2,8	12,88	25,76
	Mur trans de l'RDC	m²	4	9,5		2,6	24,7	98,8
	Mur long de l'RDC	m²	3	8		2,6	20,8	62,4
	Mur Trans de l'étage	m²	2	6,3		2,6	16,38	32,76
	Mur long de l'étage	m²	3	4,8		2,6	12,48	37,44
	Total							343,36
5	Plancher en bois							
5.01	solives	m³	4				0,238	0,952
5.02	Parquet chêne	m²	4	4,25	4		17	68
5.03	plafond	m²	4	4,25	4		17	68
6	Toiture							
6.01	Charpente							
	pannes	m³	3				0,357	1,071
	Entretoise	m³	3				0,089	0,268
	Total							1,339
6.02	Couverture							
	surface couvrir de SS	m²	1	5,4	3,2		17,28	17,28
	Surface couvrir de l'RDC	m²	2	4,3	4,7		20,21	40,42
	surface couvrir de l'étage	m²	1	6,3	4,8		30,24	30,24
	Total							87,94

N°	Désignation	U	Nb	Dimension			Résultat	
				Long(m)	Larg. (m)	H/ep (m)	Part	Total
7	Revêtements							
7.01	Enduit en mortier de ciment dosé à 350kg/m3							
	Mur extérieur du sous sol	m²	4	11		2,8	61,6	246,4
	cloison	m²	2	4,6		2,8	25,76	51,52
	Mur trans de l'RDC	m²	4	9,5		2,6	49,4	197,6
	Mur long de l'RDC	m²	3	8		2,6	41,6	124,8
	Mur Trans de l'étage	m²	2	6,3		2,6	32,76	65,52
	Mur long de l'étage	m²	3	4,8		2,6	24,96	74,88
	plafond sur les dalles	m²	1	7,8	5,4		42,12	42,12
	Total							728,84
7.02	Carrelage							
	Sous sol	m²	1	10	9		90	90
	Terrasse	m²	1	7,8	5,4		42,12	42,12
	Escalier	m²	2	4,5	1,4		6,3	12,6
	Couloire	m²	2	8,3	1,2		9,96	19,92
	Salles d'eau	m²	3	4,25	2		8,5	25,5
	carreau mural	m²	3				12,5	37,5
	Total							227,64
8	Menuiseries- quincailleries							
8.01	Portes en bois palissandre	U	19				19	19
8.02	Porte en parier vitre	U	4				4	4
8.03	Fenêtre pleine	U	11				11	11
8.04	Fenêtre de parier vitre	U	11				11	11
8.05	Grille de protection	U	5				5	5
8.06	Porte métallique	U	1				1	1
9	Plomberie sanitaire							
9.01	Assemblage de WC anglaise	U	4					4
9.02	Ensemble de lavabo	U	4					4
9.03	Ensemble de lave main	U	3					3
10	Electricité							
10.01	Tube orange	fft	3				50	150
10.02	Fils de différentes sections	Fft	1					1
10.03	Ensemble de branchement	Fft	1					1
10.04	prise de terre	U	12					12
10.05	Lampe de tube fluorescent	U	14					14
10.06	Point lumineux	U	34					34
10.07	Lampe à néon	U	16					16

N°	Désignation	U	Nb	Dimension			Résultat	
				Long(m)	Larg. (m)	H/ep (m)	Part	Total
11	Assainissement							
11.01	Tuyau en PVC ϕ 100	ml	150					150
11.02	Regard de 50 x50 cm	U	5					5
11.03	Puisard pour évacuation	U	2					2
11.04	canalisation en buse ϕ 100	Fft	1					1
11.05	Fosse septique	U	1					1
12	Peinture							
12.01	chaux-grasse	kg					86	86
12.02	Peinture à l'eau	Kg					137	137
12.03	Peinture à l'huile	Kg					114	114
12.04	Vernis	kg					15	15

Chapitre III :

BORDEREAU DÉTAIL ESTIMATIF :

Tableau 34. Bordereau détail estimatif

N°	Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire (Ar)	Montant (Ar)
1	INSTALLATION ET REPLI DE CHANTIER				
1.01	Installation de chantier	Fft	1	200 000,00	200 000,00
1.02	Repli de chantier	Fft	1	150 000,00	150 000,00
	Total				350 000,00
2	TERRASSEMENT				
2.01	débroussaillage et décapage	m ²	143,0	1 800,00	257 400,00
2.02	fouilles sous semelles	m ³	8,6	7 000,00	60 480,00
2.03	Fouilles sous maçonnerie	m ³	31,2	7 000,00	218 400,00
2.04	Déblai (terre excédentaire)	m ³	198,0	15 000,00	2 970 000,00
	Total				3 506 280,00
3	OUVRAGES EN INFRASTRUCTURE				
3.01	Béton ordinaire dosé à 200kg	m ³	4,2	230 000,00	973 567,00
3.02	Béton dose à 350 kg	m ³	13,6	340 000,00	4 635 968,00
3.03	Coffrage en bois	m ²	126,6	26 000,00	3 292 640,00
3.04	Armature	kg	586,4	20 000,00	11 728 000,00
3.05	Maçonnerie de moellon	m ³	26,0	61 000,00	1 587 708,00
3.06	Herrissonages	m ³	17,1	40 000,00	685 440,00
	Total				22 903 323,00
4	OUVRAGES EN SUPERSTRUCTURE				
4.01	Béton dose à 350 kg	m ³	32,6	340 000,00	11 100 034,40
4.02	Armature	kg	1 421,3	20 000,00	28 426 400,00
4.03	Coffrage en bois	m ²	287,5	26 000,00	7 474 376,00
4.04	Maçonnerie de brique	m ²	343,4	20 000,00	6 867 200,00
	Total				53 868 010,40

N°	Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire (Ar)	Montant (Ar)
5	PLANCHER EN BOIS				
5.01	solives	m ³	1	15 000,00	14 280,00
5.02	Parquet chêne	m ²	68	4 000,00	272 000,00
5.03	plafond	m ²	68	3 500,00	238 000,00
	Total				524 280,00
6	TOITURE				
6.01	Charpente	m ³	1,3	15 000,00	20 081,25
6.02	Couverture	m ²	88	16 000,00	1 407 040,00
	Total				1 427 121,25
7	REVETEMENT				
7.01	Enduit en mortier de ciment dosé à 350kg	m ²	729	7 500,00	5 466 300,00
7.02	Carrelage	m ²	228	40 000,00	9 105 600,00
	Total				14 571 900,00
8	MENUISERIE-QUINCAILLERIES				
8.01	Portes en bois palissandre	U	19	65 000,00	1 235 000,00
8.02	Porte en partie vitre	U	4	50 000,00	200 000,00
8.03	Fenêtre pleine	U	11	60 000,00	660 000,00
8.04	Fenêtre de partie vitre	U	11	45 000,00	495 000,00
8.05	Grille de protection	U	5	60 000,00	300 000,00
8.06	Porte métallique	U	1	140 000,00	140 000,00
	Total				3 030 000,00
9	PLOMBERIE ET SANITAIRE				
9.01	Assemblage de WC anglaise	U	4	500 000,00	2 000 000,00
9.02	Ensemble de lavabo	U	4	350 000,00	1 400 000,00
9.03	Ensemble de lave main	U	3	400 000,00	1 200 000,00
	Total				4 600 000,00

N°	Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire (Ar)	Montant (Ar)
10	ELECTRICITE				
10.01	Tube orange	m	150	3 000,00	450 000,00
10.02	Fils de différentes sections	Fft	1	475 000,00	475 000,00
10.03	Ensemble de branchement	Fft	1	50 000,00	50 000,00
10.04	prise de terre	U	12	5 000,00	60 000,00
10.05	Lampe de tube fluorescent	U	14	12 000,00	168 000,00
10.06	Point lumineux	U	34	6 000,00	204 000,00
10.06	Lampe à néon	U	16	8 000,00	128 000,00
	Total				1 535 000,00
11	ASSAINISSEMENT				
11.01	Tuyau de liaison en PVC ϕ 100	ml	150	15 000,00	2 250 000,00
11.02	Regard de 50 x50 cm	U	5	12 000,00	60 000,00
11.03	Puisard pour évacuation	U	2	15 000,00	30 000,00
11.04	canalisation en bus	fft	1	800 000,00	800 000,00
11.05	Fosse septique pour 8 personnes	U	1	400 000,00	400 000,00
	Total				3 540 000,00
12	PEINTURE				
12.01	Badigeonnage en chaux-grasse	kg	86	2 500,00	214 600,00
12.02	Peinture à l'eau	kg	137	4 000,00	549 376,00
12.03	Peinture à l'huile	kg	114	7 000,00	801 173,33
12.04	Vernis	kg	15	6 000,00	88 800,00
	Total				1 653 949,33

Tableau 35. Récapitulation Générale

DESIGNATIONS DES OUVRAGES	MONTANT (Ar)
INSTALLATION ET REPLI DE CHANTIER	350 000,00
TERRASSEMENT	3 506 280,00
OUVRAGES EN INFRASTRUCTURE	22 903 323,00
OUVRAGES EN SUPERSTRUCTURE	53 868 010,40
PLANCHER EN BOIS	524 280,00
TOITURE	1 427 121,25
REVETEMENT	14 571 900,00
MENUISERIE-QUINCAILLERIES	3 030 000,00
PLOMBERIE ET SANITAIRE	4 600 000,00
ELECTRICITE	1 535 000,00
ASSAINISSEMENT	3 540 000,00
PEINTURE	1 653 949,33
THT	111 509 863,98
TVA 20%	22 301 972,80
TTC	133 811 836,78

Arrêté à la présente somme de : **Cent onze million cinq cent neuf mille huit cent soixante-trois** Ariary (111 509 863 Ar) y compris la taxes sur la valeur ajoutée au taux de vingt pourcent (20%) pour un montant de **vingt deux millions trois cent un mille neuf cent soixante douze** Ariary (22 301 972 Ar) soit le coût de **cent trente trois million huit cent onze mille huit cent trente six** Ariary (133 811 836 Ar).

Le coût au mètre carré est de quatre-cent vingt quatre mille vingt-six Ariary (424 026 Ar).

Conclusion Partielle :

L'évaluation financière a permis de quantifier les travaux et avoir une estimation u coût de travaux relatif à la construction d'un bâtiment.

De plus la description de chaque partie de bâtiment permet aussi de faciliter la réalisation de la construction.

CONCLUSION

En guise de conclusion, on peut dire que le projet consiste à la construction d'un bâtiment à base rectangulaire répartie sur trois niveaux.

Pour l'élaboration de ce mémoire, 4 parties ont été traitées. Dans la première partie, nous avons vu les généralités comportant la présentation de la ville d'Antananarivo et la description du projet. Dans la deuxième partie, nous avons traité les études techniques. Cette deuxième partie comporte 5 chapitres dont le premier consiste à pré-dimensionner l'ouvrage notamment les poutres, les poteaux, la dalle, les semelles, l'escalier ... ; le deuxième chapitre comporte la détermination des actions sur les ossatures du bâtiment ; le troisième chapitre traite la descente de charges de la file la plus chargée ; dans le quatrième chapitre, nous avons étudié les gros œuvre, les seconds œuvres sont étudiés dans le dernier chapitre de cette partie. Concernant la troisième partie, nous avons parlé de la technologie de mise en œuvre de l'infrastructure (les semelles, longrines, maçonnerie de moellons ...) et de la superstructure (poutres, poteaux, ...) ainsi que la confection et la mise en œuvre du béton. Pour la quatrième partie, nous avons traité l'évaluation financière qui se divise en trois chapitres dont le premier est le devis descriptif, décrivant la nature de l'ouvrage pour chaque corps d'état et les renseignements techniques de mise en œuvre, le deuxième chapitre donne le devis quantitatif qui a pour but de quantifier les ouvrages ; finalement, le troisième chapitre qui est le Bordereau détail estimatif évaluant le prix de l'ouvrage.

Enfin , nous tenons à souligner aussi que ce mémoire nous a permis de consolider et approfondir les connaissances théoriques afin de les mettre en pratique.

Comme tout œuvre humain, le projet est loin d'être parfait ; néanmoins, j'espérais avoir apporté mes formations à la réalisation de ce mémoire.

BIBLIOGRAPHIE

- [1]- Jean- Pierre Mougin, BAEL 91 modifié 99, Deuxième EDITION 2000
 - [2]- Olivier GAGLIARDINI, Cours de béton armé IUP GCI3, option OS, Année 2004/05
 - [3]- Ernst NEUFERT« Les éléments des projets de construction » Paris DUNOD 1996.
 - [4]- Husson .J.M, Etude des structures en Béton, Edition Casteilla, Paris ; 236P, 2002
 - [5]- GERARD Baud, Maçonnerie et béton armé,
 - [6]- H. Renaud, Dessin Technique ; ouvrage en béton armé, FOUCHER, Janvier 2003
 - [7]- Madame RAVAOARISOA Lalatiana, Cours de béton armé, 2008-2009
 - [8]- Monsieur ANDRIANANTENAINA Pierre, Cours Technologie de construction de Bâtiment, 2008-2009
 - [9]- Monsieur RAZAFINJATO Victor, cours de résistance de matériaux, 2008_2009
- Cours de Calcul des structures, 2010

LISTE DE L'ANNEXES

ANNEXE A	I
<i>Figure: Organigramme de dimensionnement de la section des armatures à l'ELU</i>	<i>ii</i>
<i>Tableau de valeur de μ_x ET μ_y</i>	<i>iii</i>
ANNEXE B	IV
I. TRANSMISSION DES CHARGES	V
II. MOMENT FLECHISSANT AUX APPUIS	V
III. MOMENT FLECHISSANT EN TRAVÉE.....	VII
IV. EFFORT TRANCHANT.....	VIII
V. COURBES ENVELOPPES.....	X
<i>V.1 courbe enveloppe de moment fléchissant à l'ELU [daNm]</i>	<i>x</i>
<i>V.2 Courbes enveloppes de moment fléchissant à l'ELS [daNm]</i>	<i>x</i>
<i>V.3 Courbes enveloppes des efforts tranchant des poutres à l'ELU [daN]</i>	<i>xi</i>
<i>V.4 Courbes enveloppes des efforts tranchant des poutres à l'ELS [daN]</i>	<i>xi</i>
ANNEXE C	XII
SOUS DETAIL DE PRIX :.....	XIII
EXEMPLAIRE DE SOUS DETAIL DE PRIX :	XIII
ANNEXE D	XIX
TABLES DES MATIERES	A

ANNEXE A

Figure: Organigramme de dimensionnement de la section des armatures à l'ELU

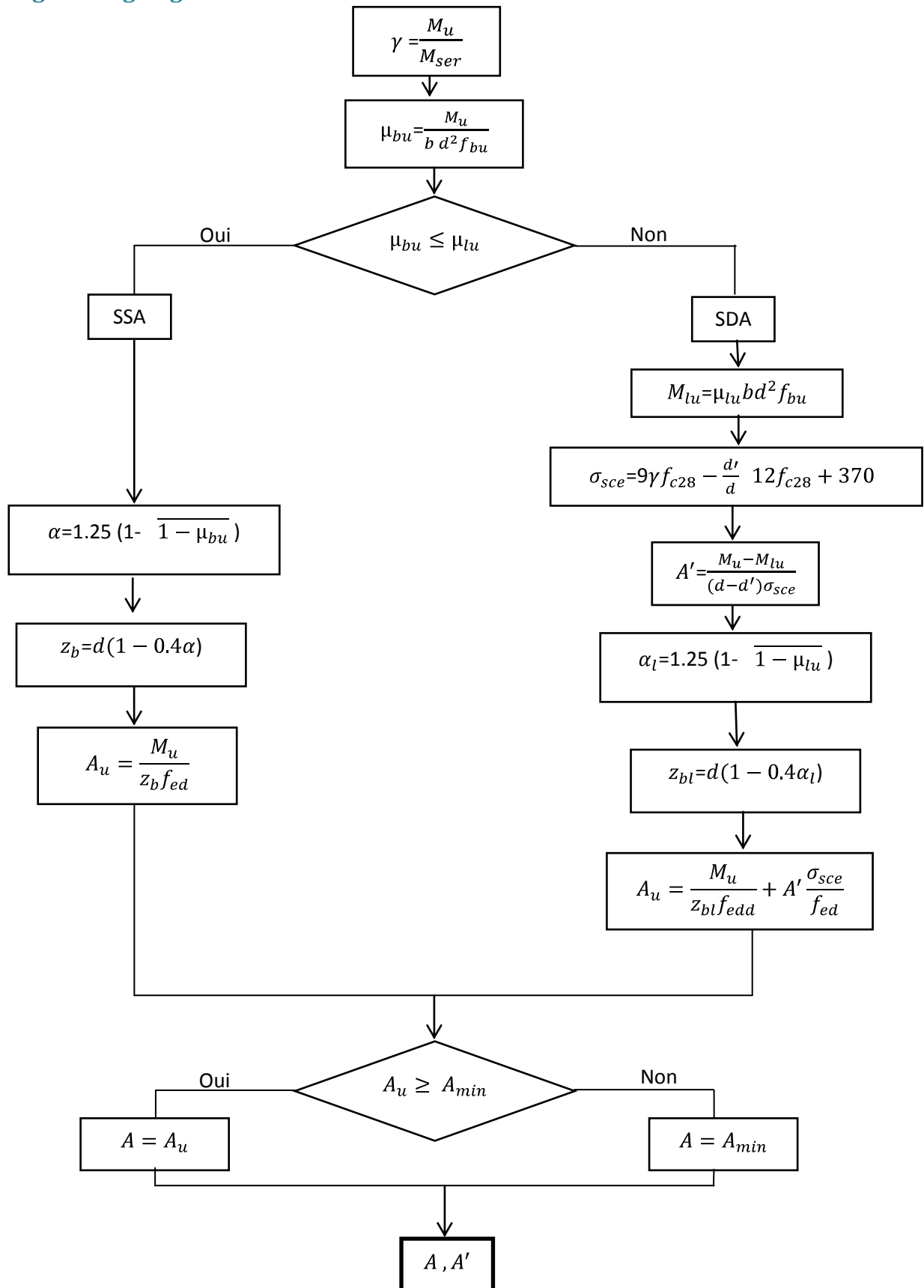


Tableau de valeur de μ_x ET μ_y

L_x/l_y	ELU $\gamma = 0$		ELS $\gamma = 0.2$	
	μ_x	μ_y	μ_x	μ_y
0.40	0.1101	0.2500	0.1121	0.2854
0.45	0.1036	0.2500	0.1063	0.3234
0.50	0.0966	0.2500	0.1000	0.3671
0.55	0.0894	0.0894	0.0936	0.4150
0.60	0.0822	0.2948	0.0870	0.467
0.65	0.0751	0.3613	0.0805	0.5235
0.70	0.0684	0.4320	0.0743	0.5817
0.75	0.0621	0.0621	0.0684	0.6447
0.80	0.0561	0.5959	0.0628	0.7111
0.85	0.0506	0.6864	0.0576	0.7794
0.90	0.0456	0.7834	0.0528	0.8502
0.95	0.0410	0.8875	0.0483	0.9236
1.00	0.0368	1.0000	0.0441	1.0000

ANNEXE B

I. Transmission des charges

Tableau : Transmission des charges verticale sur la poutre IL

travée	IJ	JK	KL
G_v [daN/ml]	554	1710	1744
Q_v [daN/ml]	204	233	204
G_m [daN/ml]	630	1745	1819
Q_m [daN/ml]	260	277	260
P_{vu} [daN/ml]	1054	2658	2661
P_{vser} [daN/ml]	758	1943	1948
P_{mu} [daN/ml]	1241	2770	2846
P_{mser} [daN/ml]	890	2021	2079

Tableau : Transmission des charges vertical sur la poutre BE

travée	BC	CD	DE
G_v [daN/ml]	1053	375	1819
Q_v [daN/ml]	466	75	333
G_m [daN/ml]	1267	409	1901
Q_m [daN/ml]	594	100	419
P_{vu} [daN/ml]	2121	619	2955
P_{vser} [daN/ml]	1519	450	2152
P_{mu} [daN/ml]	2601	702	3195
P_{mser} [daN/ml]	1861	509	2320

Tableau : transmission de charge horizontal sur les poteaux

poteau	SS	DRC
P [daN/ml]	315	249

II. Moment fléchissant aux appuis

Tableau : Moment fléchissant aux appuis à l'ELU

Nœuds	A	B		C			
Barres	AB	BA	BC	CB	CG	CI	CD
Mo	-1924	-4556	4556	-6253	1297	2405	2553
M1	6	11	-11	-32	-36	174	-105
M2	33	19	-19	-13	41	-10	-17
Mr	-1466	-4314	4315	-6376	1967	1868	2538

Nœuds	D				E	
Barres	DC	DJ	DH	DE	ED	EK
Mo	-734	-2105	-1508	4345	-3117	3117
M1	-67	122	-13	-43	-71	71
M2	-12	0	44	-33	-63	63
Mr [daNm]	-752	-2370	-844	3967	-3864	3863

Nœuds	K			L		F
Barres	KE	KJ	KL	LK	LF	FL
Mo	1972	-3840	1868	-241	241	121
M1	112	-41	-72	-109	109	144
M2	85	-30	-56	-14	14	7
Mr [daNm]	2951	-4177	1226	-198	198	-99

Nœuds	I		J			G	H
Barres	IC	IJ	JI	JK	JD	GC	HD
Mo	571	-571	-1624	3411	-1787	648	-754
M1	-85	84	-22	-64	85	-18	-7
M2	-4	4	7	-12	5	44	45
Mr [daNm]	696	-695	-1479	3384	-1905	1320	-85

Tableau : Moment fléchissant aux appuis à l'ELS

Nœuds	A	B		C			
Barres	AB	BA	BC	CB	CG	CI	CD
Mo	-1285	-3280	3280	-4471	916	1763	1794
M1	6	11	-11	-32	-36	174	-105
M2	33	19	-19	-13	41	-10	-17
Mr [daNm]	-1033	-3152	3152	-4518	1317	1342	1857

Nœuds	D				E	
Barres	DC	DJ	DH	DE	ED	EK
Mo	-552	-1526	-1085	3161	-2262	2262
M1	-67	122	-13	-43	-71	71
M2	-12	0	44	-33	-63	63
Mr [daNm]	-516	-1758	-704	2978	-2633	2632

Nœuds	K			L		F
Barres	KE	KJ	KL	LK	LF	FL
Mo	1435	-2804	1368	-175	175	88
M1	112	-41	-72	-109	109	144
M2	85	-30	-56	-14	14	7
Mr [daNm]	1908	-2965	1058	-77	77	-134

Nœuds	I		J			G	H
Barres	IC	IJ	JI	JK	JD	GC	HD
Mo	386	-386	-1172	2481	-1309	458	-542
M1	-85	84	-22	-64	85	-18	-7
M2	-4	4	7	-12	5	44	45
Mr [daNm]	514	-514	-1076	2510	-1434	847	-163

III. Moment fléchissant en travée

Tableau : moment maximal en travée à l'ELU

travée	B-C	C-D	D-E
R[daN]	7024	702	6549
$X_{mtmax}[m]$	2,553	2,27	2,06
$M_{u\ max}[daN\ m]$	4758	-1862	2771

travée	I-J	J-K	K-L
R[daN]	1241	5679	2846
$X_{mtmax}[m]$	0,12	1,98	1,18
$M_{u\ max}[daN\ m]$	-247	2237	710

travée	A-B	C-I
R[daN]	473	349
$X_{mtmax}[m]$	1,50	1,4
$M_{u\ max}[daN\ m]$	386	-708

Tableau : moment maximal en travée à l'ELS

travée	B-C	C-D	D-E
R[daN]	5025	509	4756
X_{mt max}[m]	2,564	2,32	2,09
M_{sermax}[daN m]	3361	-1374	1979

travée	I-J	J-K	K-L
R[daN]	890	4144	2079
X_{mt max}[m]	0,11	2,00	1,24
M_{sermax}[daN m]	-191	1624	472

travée	A-B	C-I
R[daN]	473	349
X_{mt max}[m]	1,50	1,4
M_{sermax}[daN m]	382	-435

IV. Effort tranchant

Tableau : les efforts tranchant à gauche et à droite des appuis à l'ELU

Nœuds	A	B		C			
Barres	AB	BA	BC	CB	CG	CI	CD
To	-1687	2632	6710	7338	1121	1412	1611
T1	10	10	-17	-17	-27	32	-61
T2	39	39	-21	-21	42	-5	-10
Tr[daN]	-1144	3176	6446	7074	1792	1265	1600

Nœuds	D				E	
Barres	DC	DJ	DH	DE	ED	EK
To	-207	-3542	-281	6849	6250	2167
T1	-61	74	-7	-28	-28	66
T2	-10	2	32	-23	-23	53
Tr[daN]	-219	-3680	194	6575	5975	2783

Nœuds	K			L		F
Barres	KE	KJ	KL	LK	LF	FL
To	-1468	5784	3659	2032	220	478
T1	66	-25	-90	-90	90	90
T2	53	-10	-35	-35	7	7
Tr[daN]	-852	5696	3360	1733	126	385

Nœuds	I		J			G	H
Barres	IC	IJ	JI	JK	JD	GC	HD
To	-714	144	2339	5575	4241	-176	1226
T1	32	31	31	-25	74	-27	-7
T2	-5	6	6	-10	2	42	32
Tr[daN]	-861	154	2349	5486	4104	495	1702

Tableau : les efforts tranchant à gauche et à droite des appuis à l'ELS

Nœuds	A	B		C			
Barres	AB	BA	BC	CB	CG	CI	CD
To	-1049	1994	4804	5245	931	1116	1130
T1	10	10	-17	-17	-27	32	-61
T2	39	39	-21	-21	42	-5	-10
Tr[daN]	-751	2293	4668	5109	1325	1012	1166

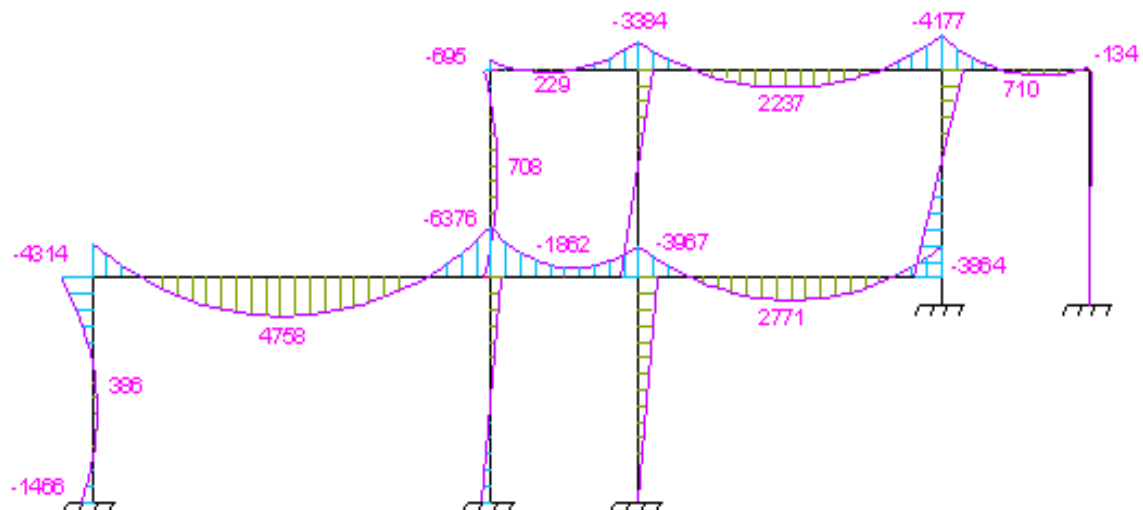
Nœuds	D				E	
Barres	DC	DJ	DH	DE	ED	EK
To	-112	-2486	-70	4975	4537	1670
T1	-61	74	-7	-28	-28	66
T2	-10	2	32	-23	-23	53
Tr[daN]	-77	-2613	202	4840	4402	1971

Nœuds	K			L		F
Barres	KE	KJ	KL	LK	LF	FL
To	-972	4223	2675	1482	255	443
T1	66	-25	-90	-90	90	90
T2	53	-10	-35	-35	7	7
Tr[daN]	-671	4190	2569	1376	141	329

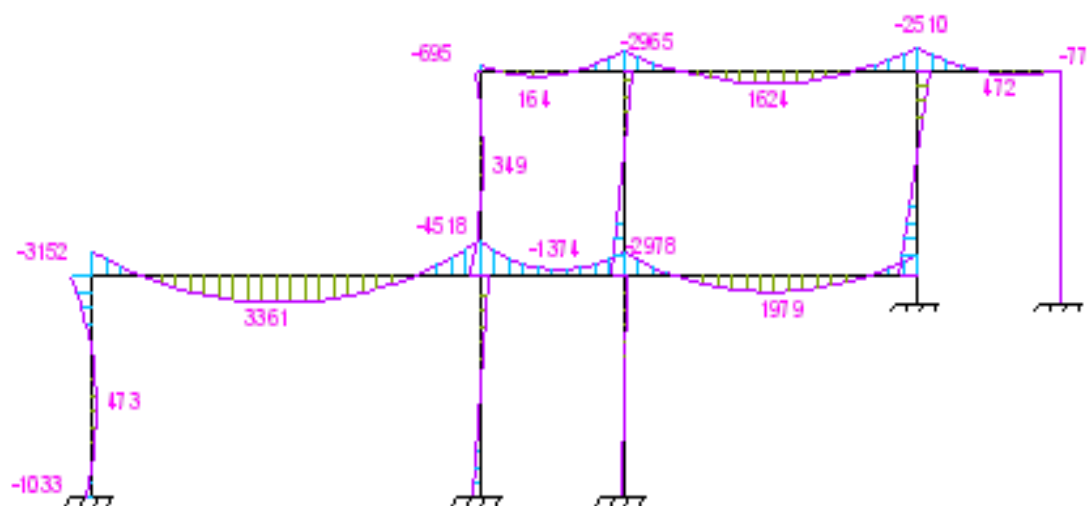
Nœuds	I		J			G	H
Barres	IC	IJ	JI	JK	JD	GC	HD
To	-418	111	1670	4065	3184	14	1015
T1	32	31	31	-25	74	-27	-7
T2	-5	6	6	-10	2	42	32
Tr[daN]	-523	96	1654	4033	3056	409	1287

V. Courbes enveloppes

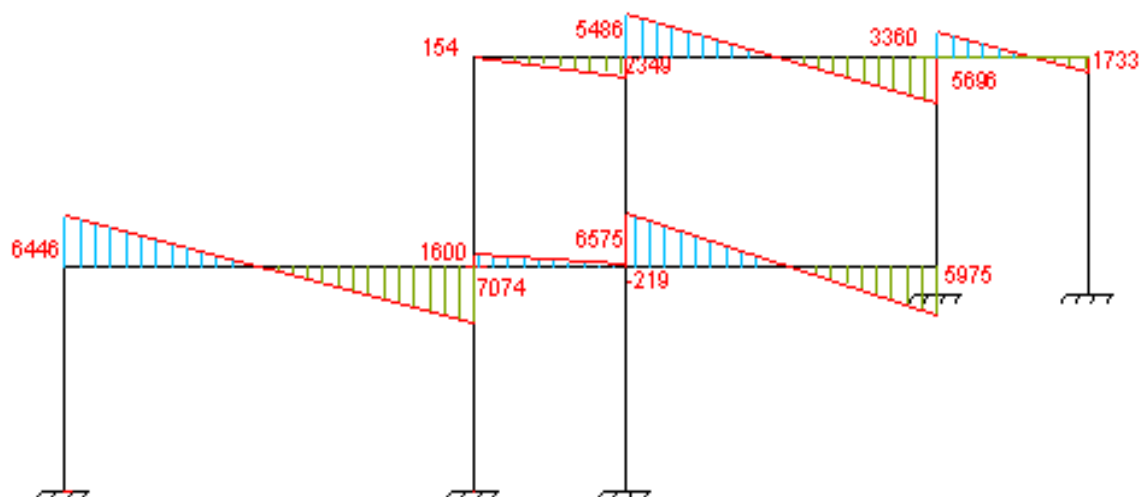
V.1 courbe enveloppe de moment fléchissant à l'ELU [daNm]



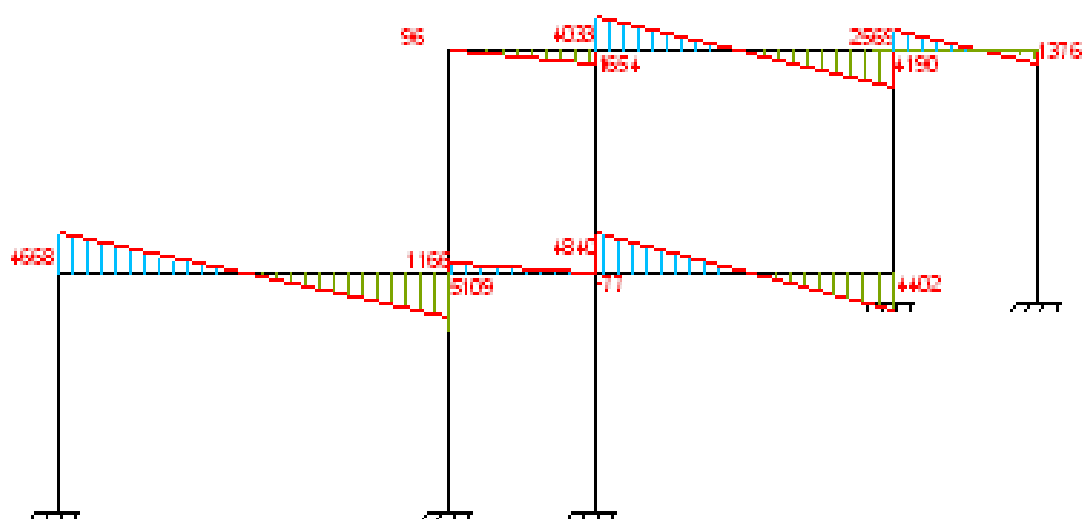
V.2 Courbes enveloppes de moment fléchissant à l'ELS [daNm]



V.3 Courbes enveloppes des efforts tranchant des poutres à l'ELU [daN]



V.4 Courbes enveloppes des efforts tranchant des poutres à l'ELS [daN]



ANNEXE C

Sous Détail de prix :

Exemplaire de sous détail de prix :

Désignation : Béton ordinaire dosé à 350kg

Rendement: 3 m³/j

Prix N°01	unité
	m ³

Coefficient de déboursement: K= 1,4

Désignation	U	Qté	coût directe			dépense direct			Total (Ar)
			U	Qté	PU (Ar)	Matériel	Main d'œuvre	Matériaux	
Matériels									
Outillages	Fft	1	Fft	1	6000	6000			6000
Main d'œuvre									
Chef de chantier	H	1	h	4	2500		10000		10000
Chef d'équipe	H	1	h	8	1500		12000		12000
ouvrier spécialise	H	4	h	8	1000		32000		32000
Manœuvre	H	8	h	8	500		32000		32000
Matériaux									
Gravillons	m ³	0,8	m ³	2,4	40000			96000	96000
sables	m ³	0,4	m ³	1,2	20000			24000	24000
Ciments	kg	350	kg	1050	500			525000	525000
							Déboursé		737000
							PU		343933
							Arrondi à		340000

Désignation : Béton ordinaire dosé à 200kg

Rendement: 3 m3/j

Prix N°02	unité
	m3

Coefficient de déboursement: K= 1,4

Désignation	U	Qté	coût directe			dépense direct			Total (Ar)
			U	Qté	PU (Ar)	Matériel	Main d'œuvre	Matériaux	
Matériels									
Outillages	Fft	1	Fft	1	6000	6000			6000
Main d'œuvre									
Chef de chantier	H	1	h	4	2500		10000		10000
Chef d'équipe	H	1	h	8	1500		12000		12000
ouvrier spécialise	H	4	h	8	1000		32000		32000
Manœuvre	H	8	h	8	500		32000		32000
Matériaux									
Gravillons	m3	0,8	m3	2,4	40000			96000	96000
sables	m3	0,4	m3	1,2	20000			24000	24000
Ciments	kg	200	kg	600	500			300000	300000
							Déboursé		512000
							PU		238933
							Arrondi à		230000

Désignation : Coffrage en bois de sapin

Rendement: 25 m²/j

Prix N°03	unité
	m ²

Coefficient de déboursement: K= 1,4

Désignation	U	Qté	coût directe			dépense direct			Total (Ar)
			U	Qté	PU (Ar)	Matériel	Main d'œuvre	Matériaux	
Matériels									
Outillages	Fft	1	Fft	1	5500	5500			5500
Main d'œuvre									
Chef de chantier	H	1	h	4	2500		10000		10000
Charpentier	H	3	h	8	1500		36000		36000
Manœuvre	H	6	h	8	500		24000		24000
Matériaux									
bois scellage	m ²	1,2	m ²	30	12000			360000	360000
Pointes	kg	0,2	kg	5	4000			20000	20000
								Déboursé	455500
								PU	25508
								Arrondi à	26000

Désignation : Ferrailage
Rendement: 40 kg/j

Prix N°04	unité
	kg

Coefficient de déboursement: K= 1,4

Désignation	U	Qté	coût directe			dépense direct			Total (Ar)
			U	Qté	PU (Ar)	Matériel	Main d'œuvre	Matériaux	
Matériels									
Outillages	Fft	1	Fft	1	6000	6000			6000
Main d'œuvre									
Chef de chantier	H	1	h	4	2500		10000		10000
Ferrailleur	H	2	h	8	1500		24000		24000
Manœuvre	H	6	h	8	500		24000		24000
Matériaux									
Fer	kg	40	kg	40	12000			480000	480000
Fil recuit	kg	4	kg	4	4000			16000	16000
								Déboursé	560000
								PU	19600
								Arrondi à	20000

Désignation : Maçonnerie moellons

Rendement: 4 m3/j

Prix N°05	unité
	m3

Coefficient de déboursement: K= 1,4

Désignation	U	Qté	coût directe			dépense direct			Total (Ar)
			U	Qté	PU (Ar)	Matériel	Main d'œuvre	Matériaux	
Matériels									
Outillages	Fft	1	Fft	1	5500	5500			5500
Main d'œuvre									
Chef de chantier	H	1	h	2	2500		5000		5000
Chef d'équipe	H	2	h	4	1500		12000		12000
ouvrier spécialise	H	4	h	8	1000		32000		32000
Manœuvre	H	8	h	8	500		32000		32000
Matériaux									
Moellons 20x20x20	u	24	u	96	350			33600	33600
sable	m3	0,081	m3	0,324	20000			6480	6480
Ciment	kg	25	kg	100	500			50000	50000
							Déboursé		176580
							PU		61803
							Arrondi à		61000

Désignation : Maçonnerie de brique

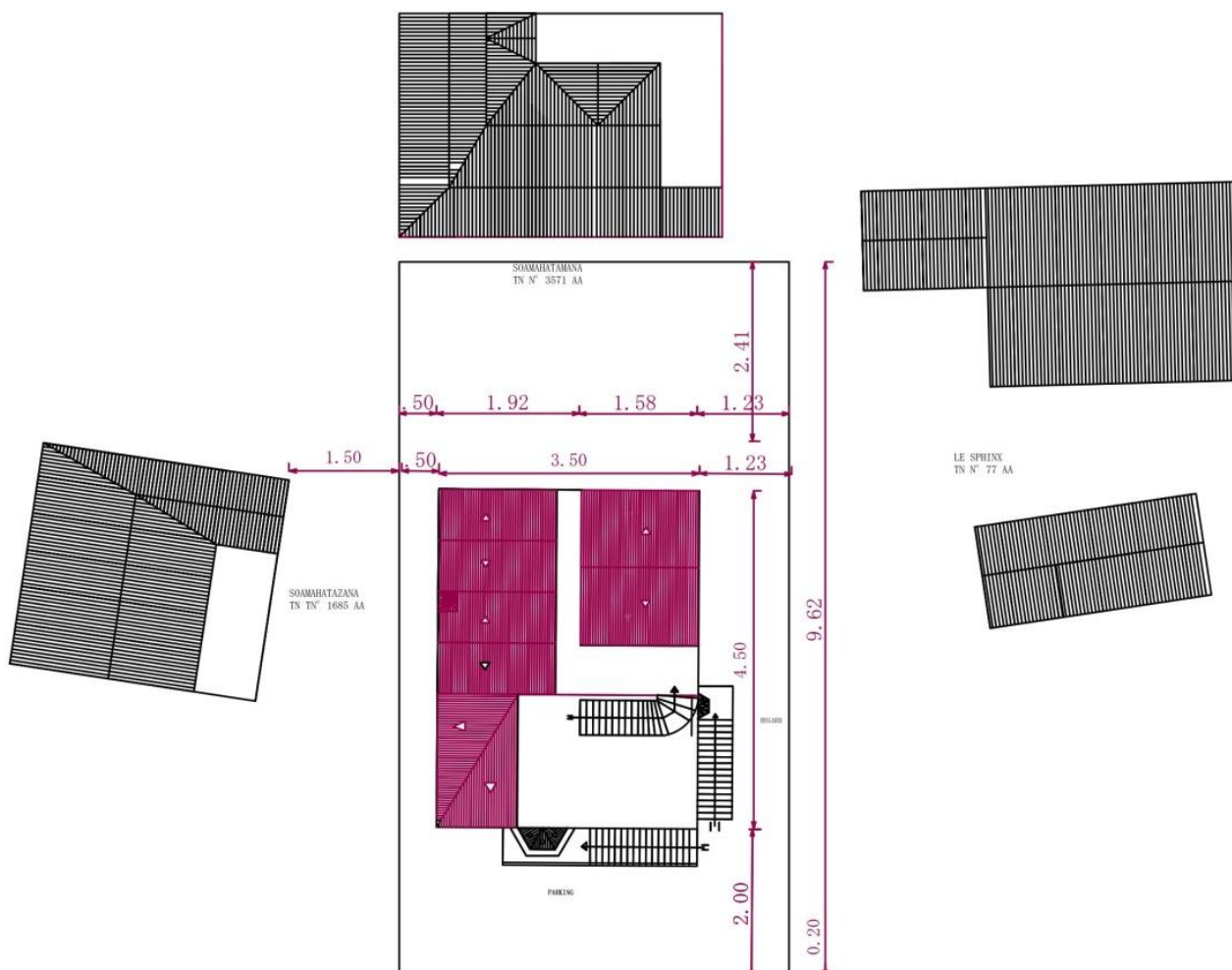
Rendement: 9 m²/j

Prix N°06	unité
	m ²

Coefficient de déboursement: K= 1,4

Désignation	U	Qté	coût directe			dépense direct			Total (Ar)
			U	Qté	PU (Ar)	Matériel	Main d'œuvre	Matériaux	
Matériels									
Outillages	Fft	1	Fft	1	5000	5000			5000
Main d'œuvre									
Chef de chantier	H	1	h	2	2500		5000		5000
Chef d'équipe	H	2	h	4	1500		12000		12000
ouvrier spécialise	H	3	h	8	1000		24000		24000
Manœuvre	H	6	h	8	500		24000		24000
Matériaux									
Briques de 10x 10 x20	u	99	u	891	60			53460	53460
								Déboursé	123460
								PU	19205
								Arrondi à	20000

ANNEXE D



Axes de la route Sergent Raoul Gilbert



PLAN DE SITUATION

Echelle: 1:300

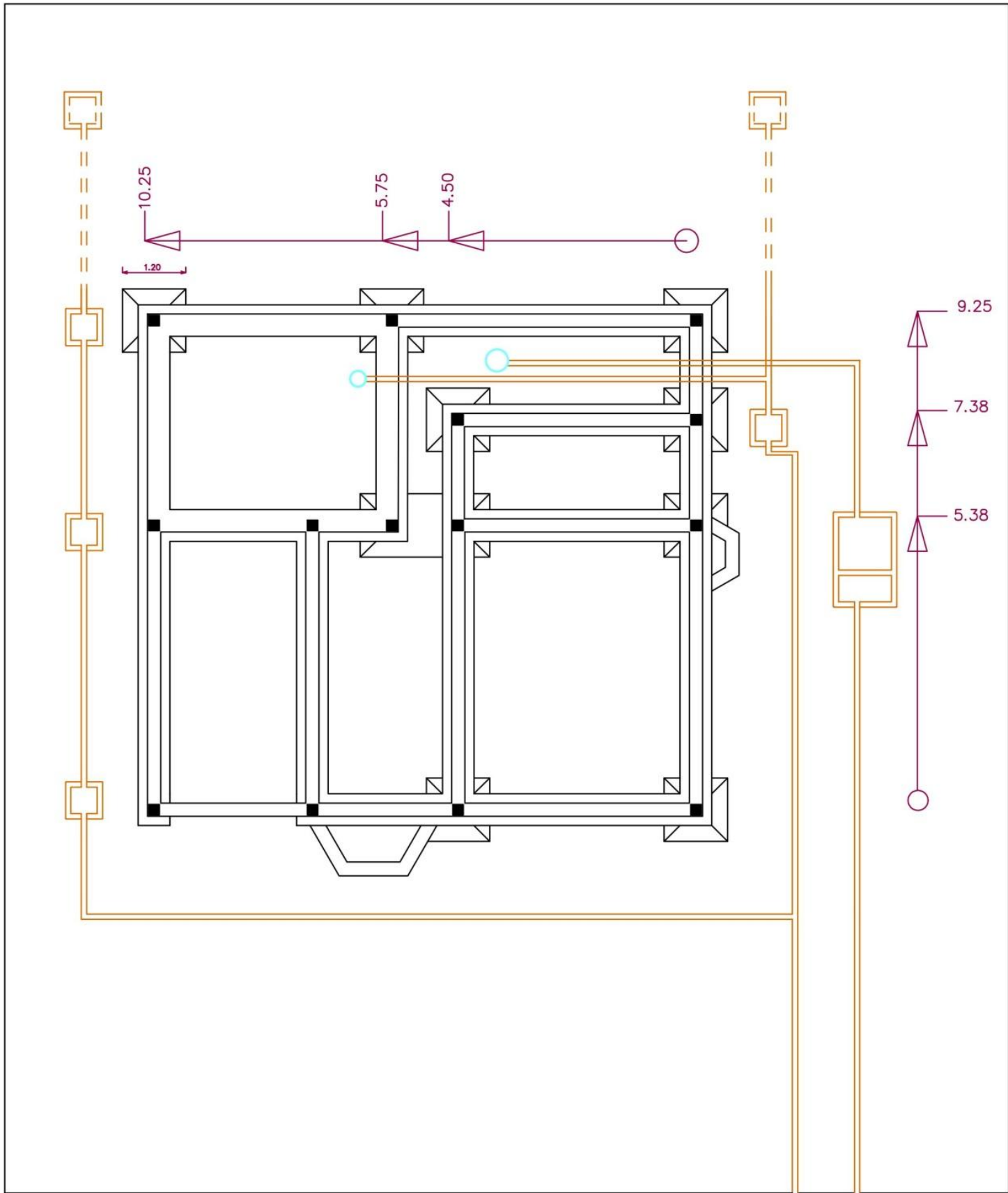
BTP-L3

ANDRIAMIRIJASOA Mbolatiana

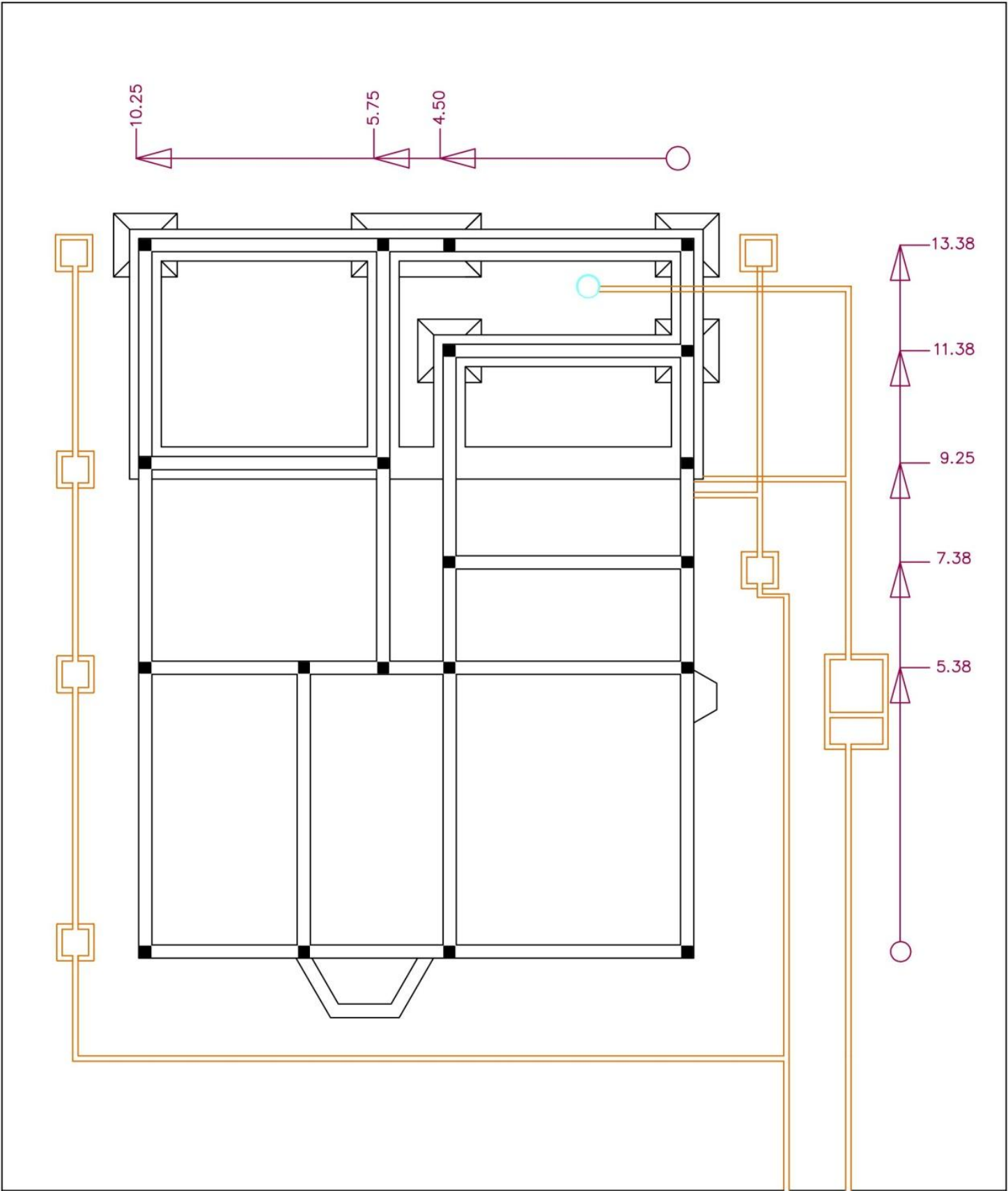


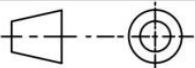
25-11-2010

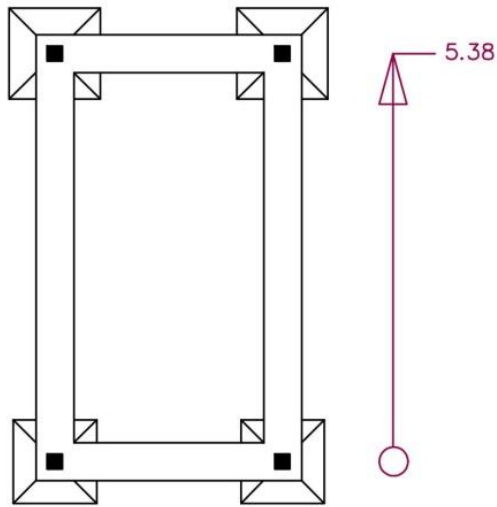
P-01



PLAN DE FONDATION R-1	Echelle: 1:100	BTP-L3
	ANDRIAMIRIJASOA Mbolatiana	
	25-11-2010	P-02

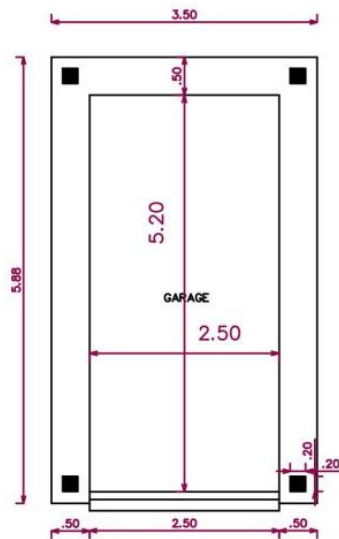


FONDATION DE L'RDC	Echelle: 1: 100	BTP-L3
	ANDRIAMIRIJASOA Mbolatiana	
	25-11-2010	P-03



PLAN DE FONDATION

R-2



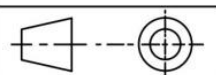
PLAN R-2

FONDATION DE L'-2
ET PLAN DE R-2

Echelle: 1: 100

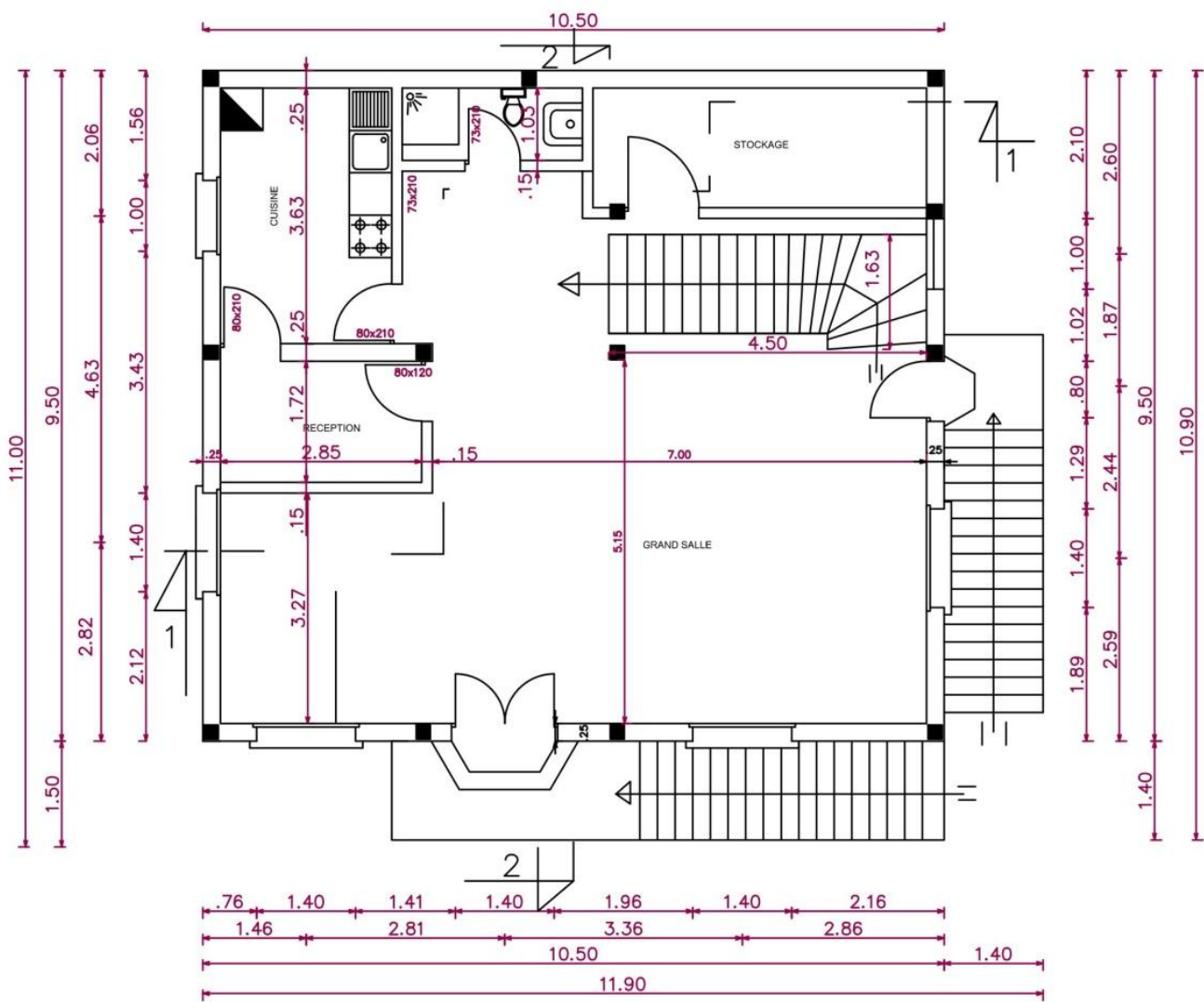
BTP-L3

ANDRIAMIRIJASOA Mbolatiana



25-11-2010

P-04

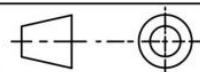


PLAN DU R-1

Echelle: 1: 100

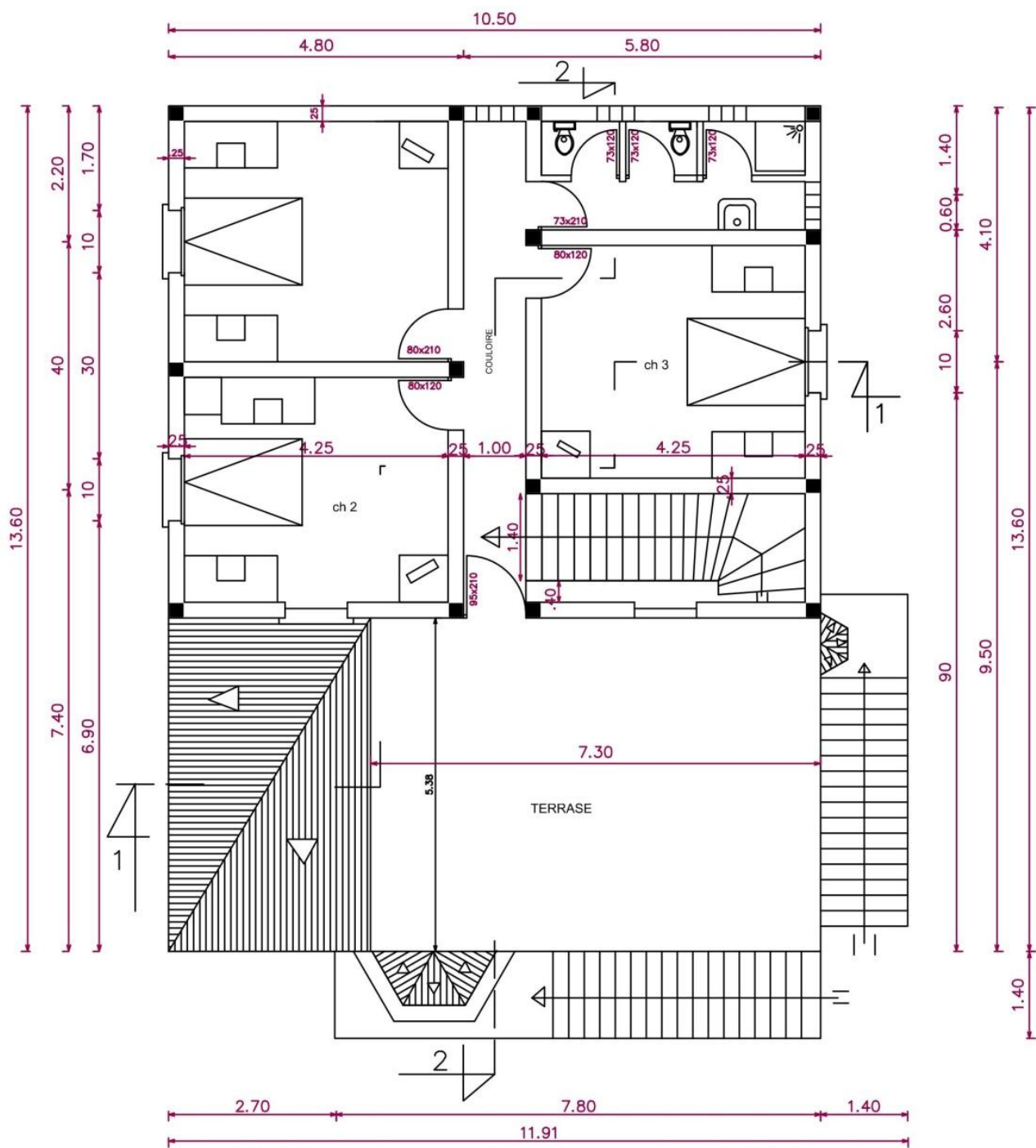
BTP-L3

ANDRIAMIRIJASOA Mbolatiana



25-11-2010

P-05

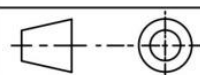


PLANDE L'RDC

Echelle: 1: 100

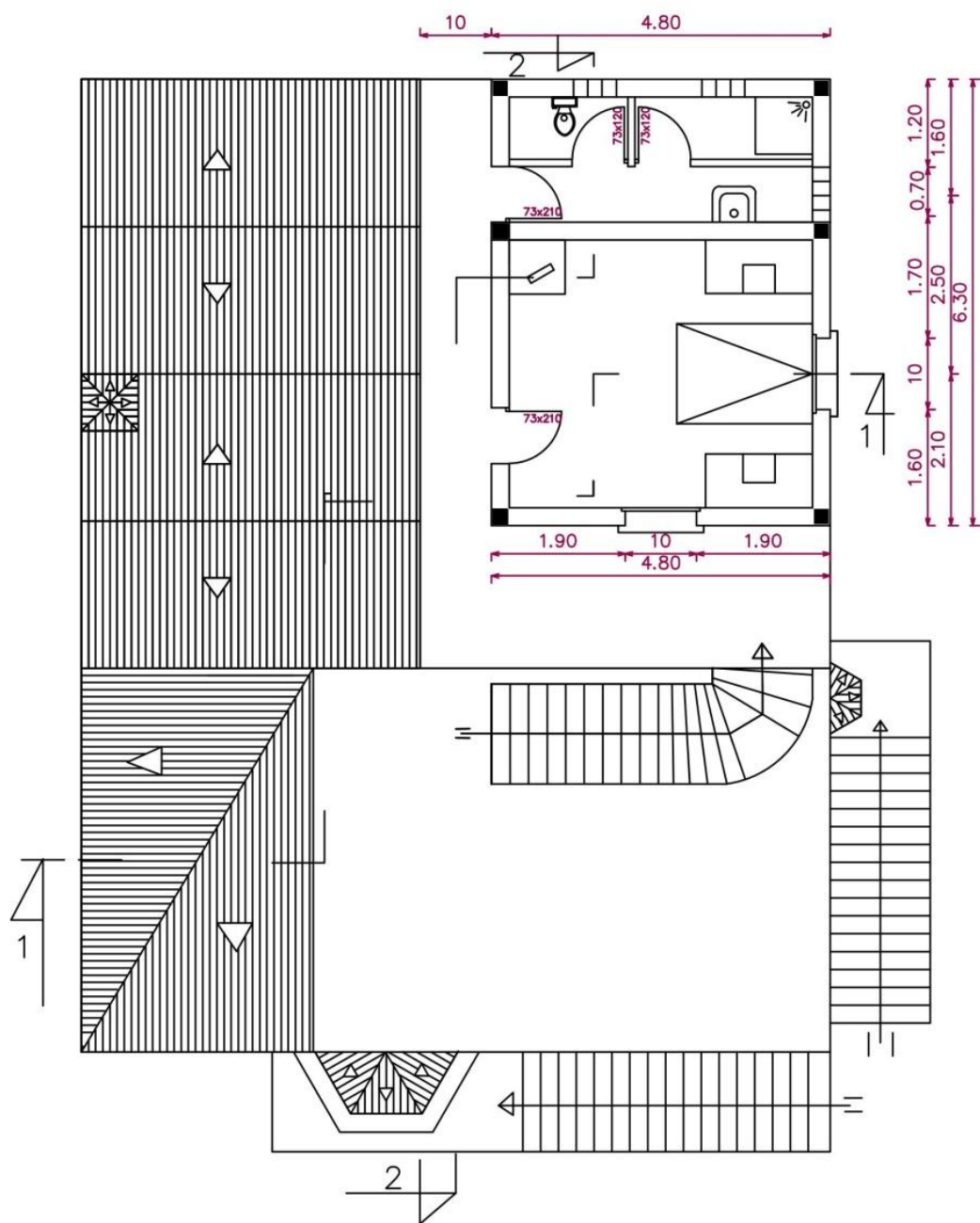
BTP-L3

ANDRIAMIRIJASOA Mbolatiana



25-11-2010

P-06

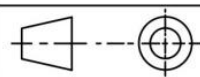


PLANDE L'R+1

Echelle: 1:100

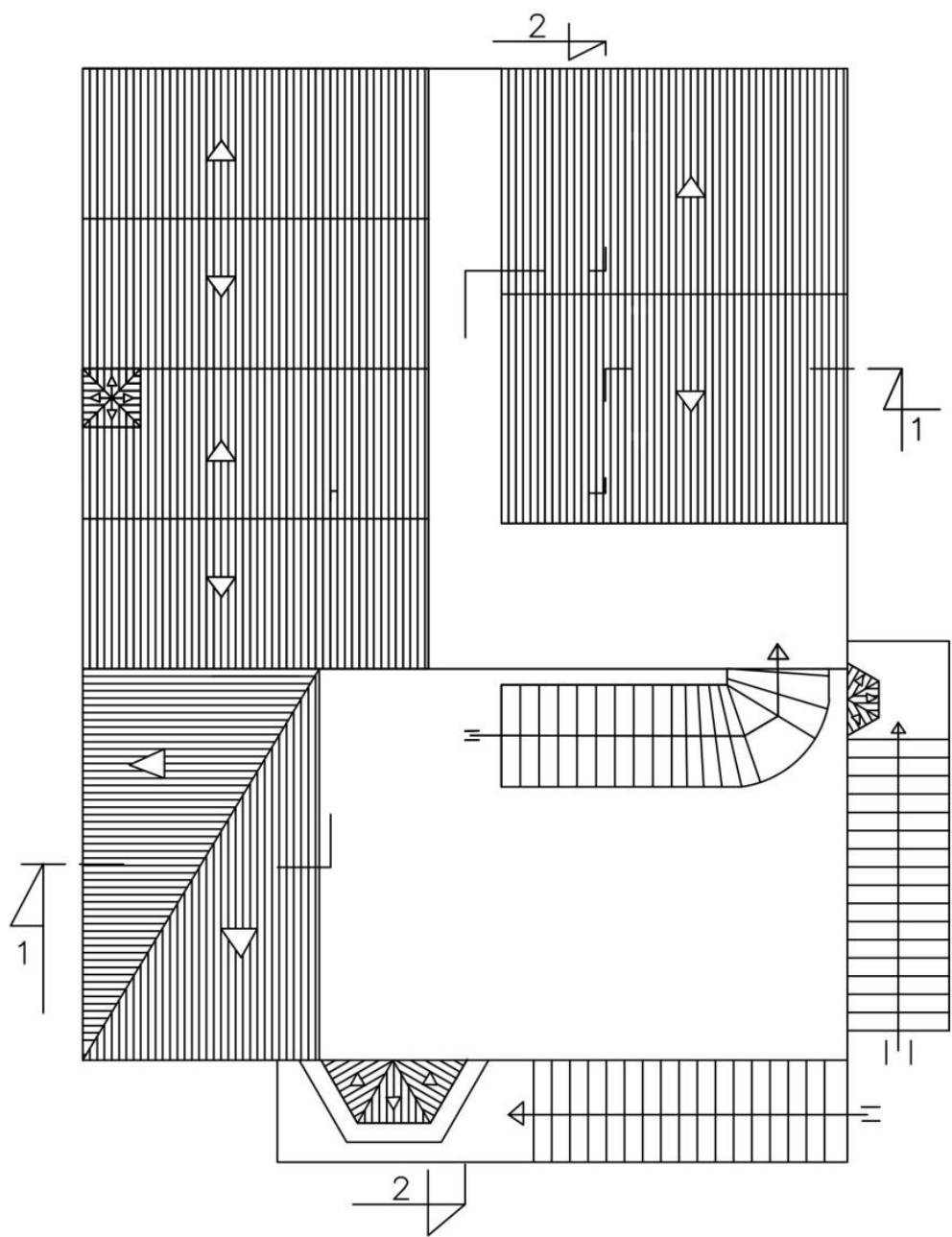
BTP-L3

ANDRIAMIRIJASOA Mbolatiana



25-11-2010

P-07

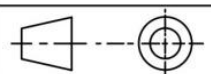


PLAN DE TOITURE

Echelle: 1:100

BTP-L3

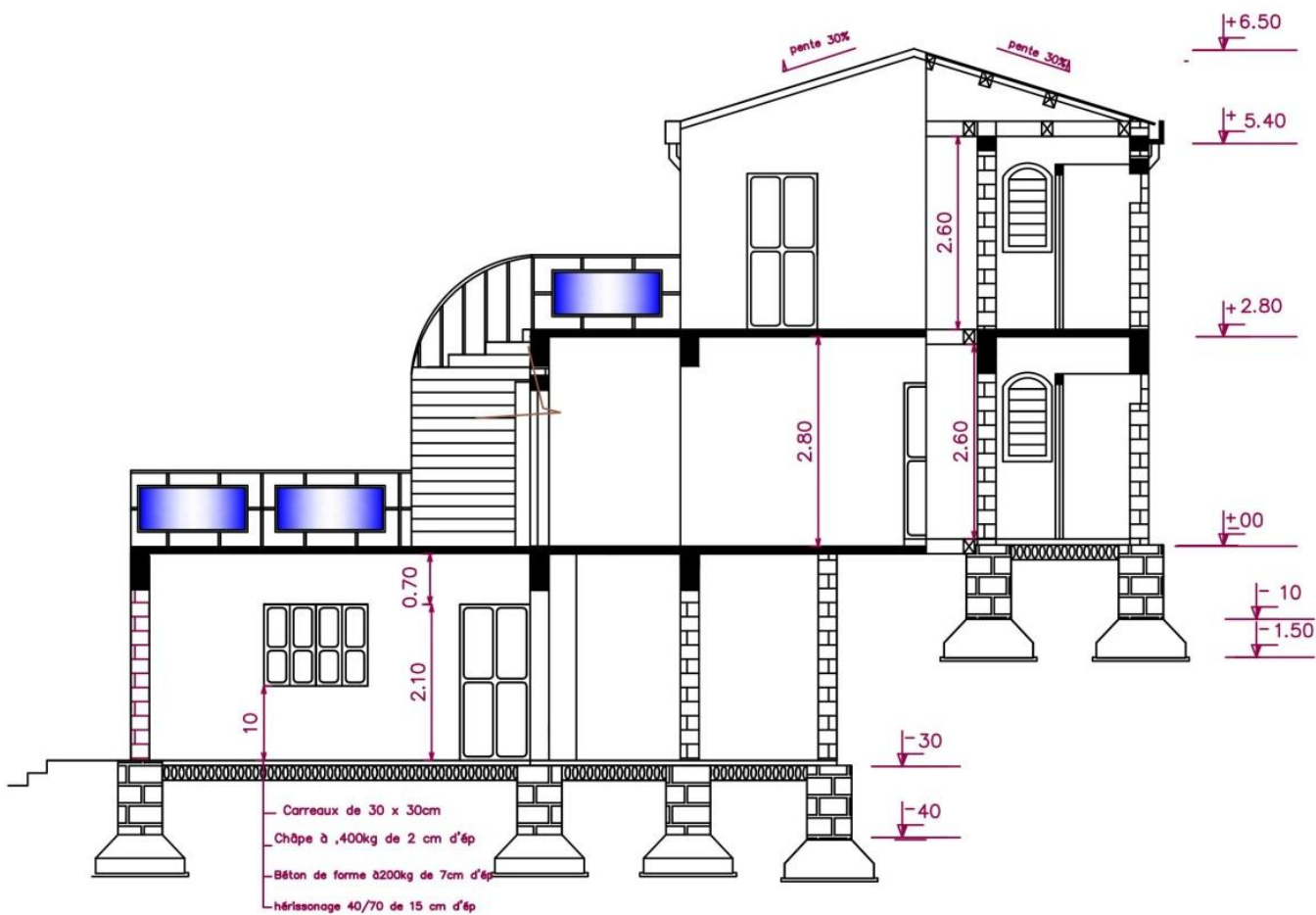
ANDRIAMIRIJASOA Mbolatiana



25-11-2010

P-08



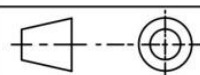


COUPE 2-2

Echelle: 1: 100

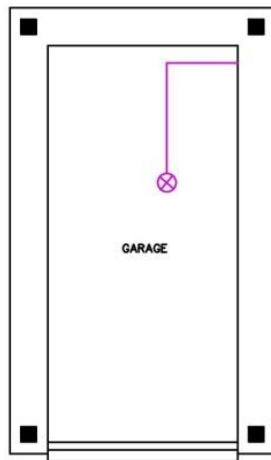
BTP-L3

ANDRIAMIRIJASOA Mbolatiana

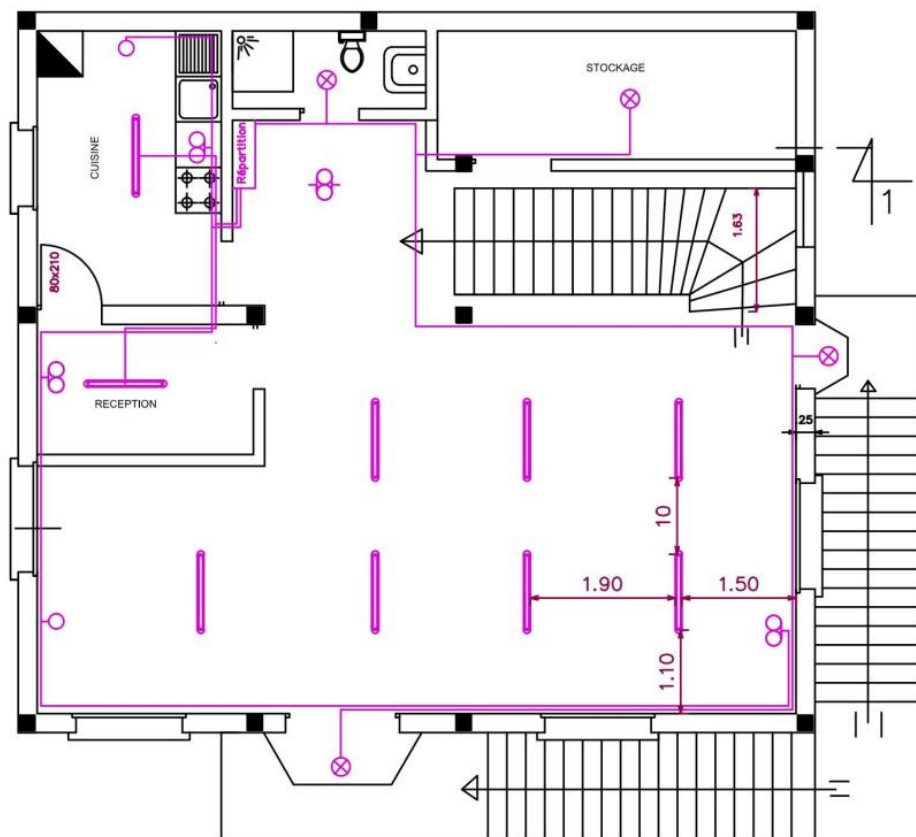


25-11-2010

P-10



PLAN R-2



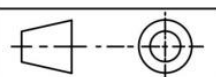
PLAN R-1

PLAN DE LE L'ELECTRICITE DE L'R-2 ET R-2

Echelle: 1: 100

BTP-L3

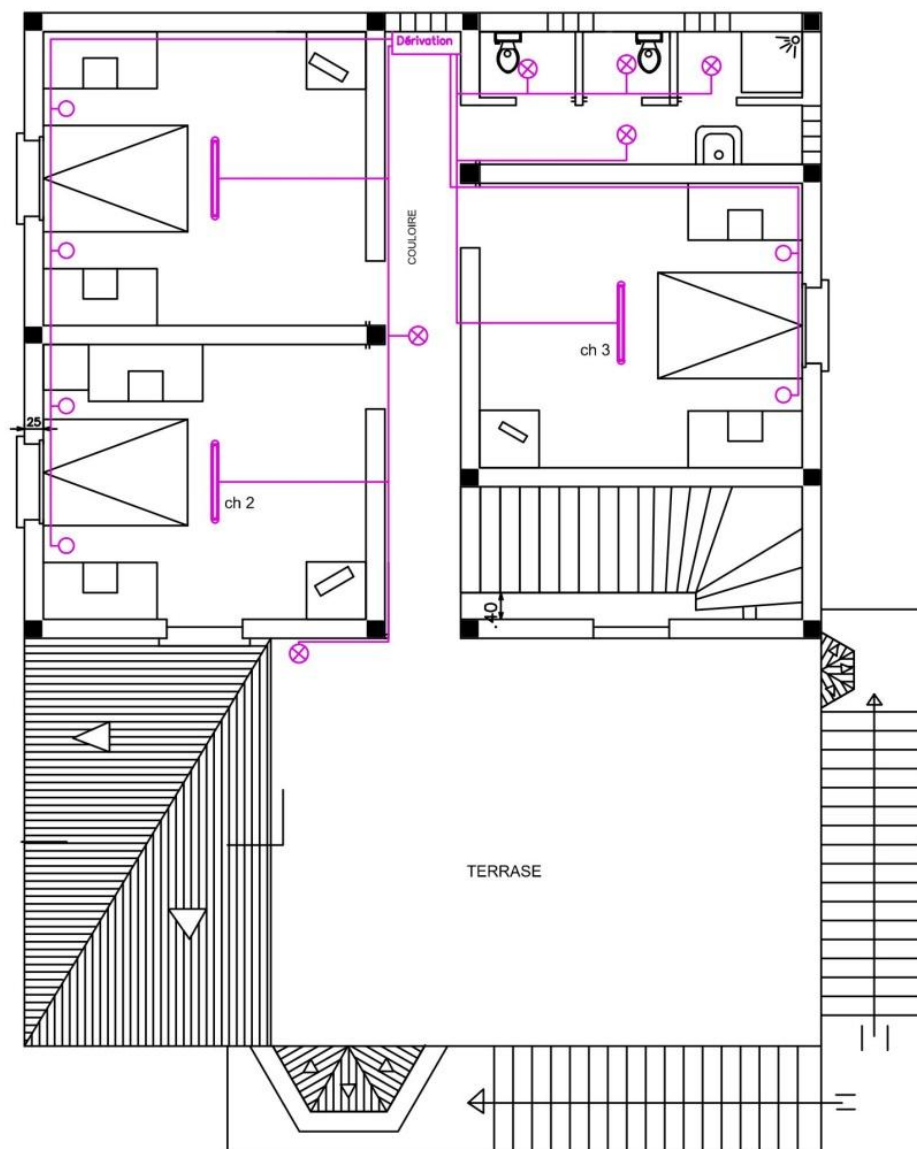
ANDRIAMIRIJASOA Mbolatiana



25-11-2010

P-11



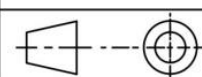


PLAN DE LE L'ELECTRICITE DE L'RDC

Echelle: 1: 100

BTP-L3

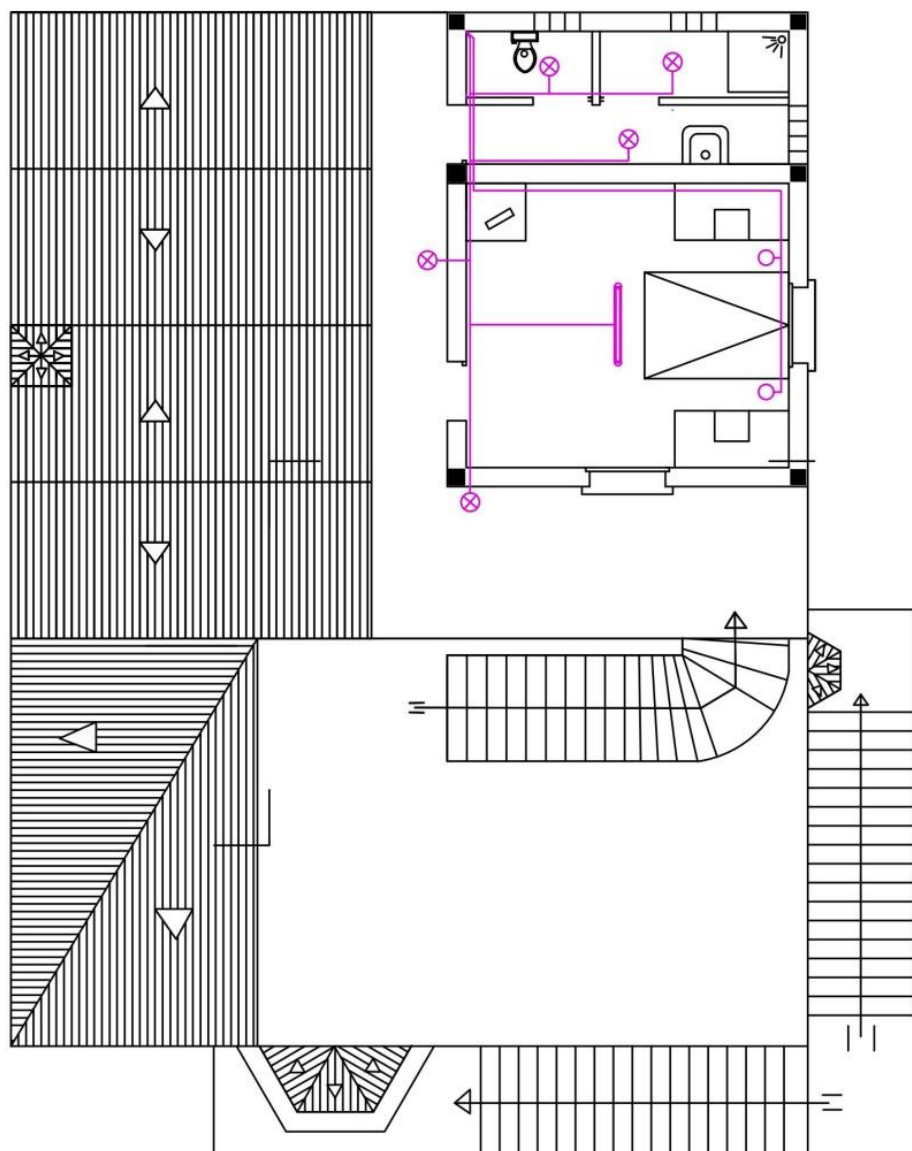
ANDRIAMIRIJASOA Mbolatiana



25-11-2010

P-12



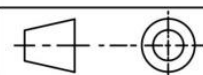


PLAN DE LE L'ELECTRICITE DEL'R+1

Echelle: 1:100

BTP-L3

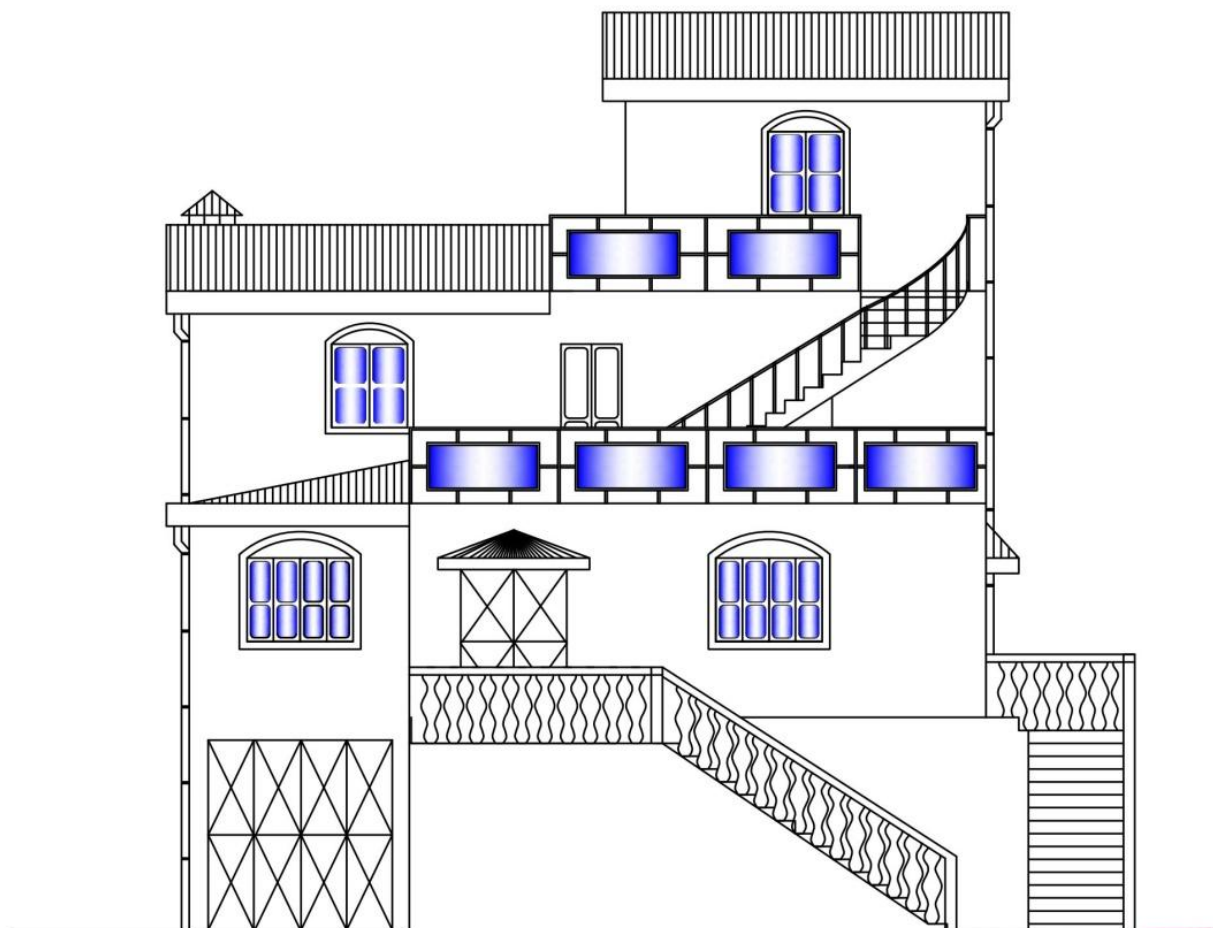
ANDRIAMIRIJASOA Mbolatiana



25-11-2010

P-13



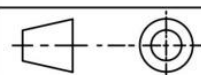


FACADE PRINCIPALE

Echelle: 1: 100

BTP-L3

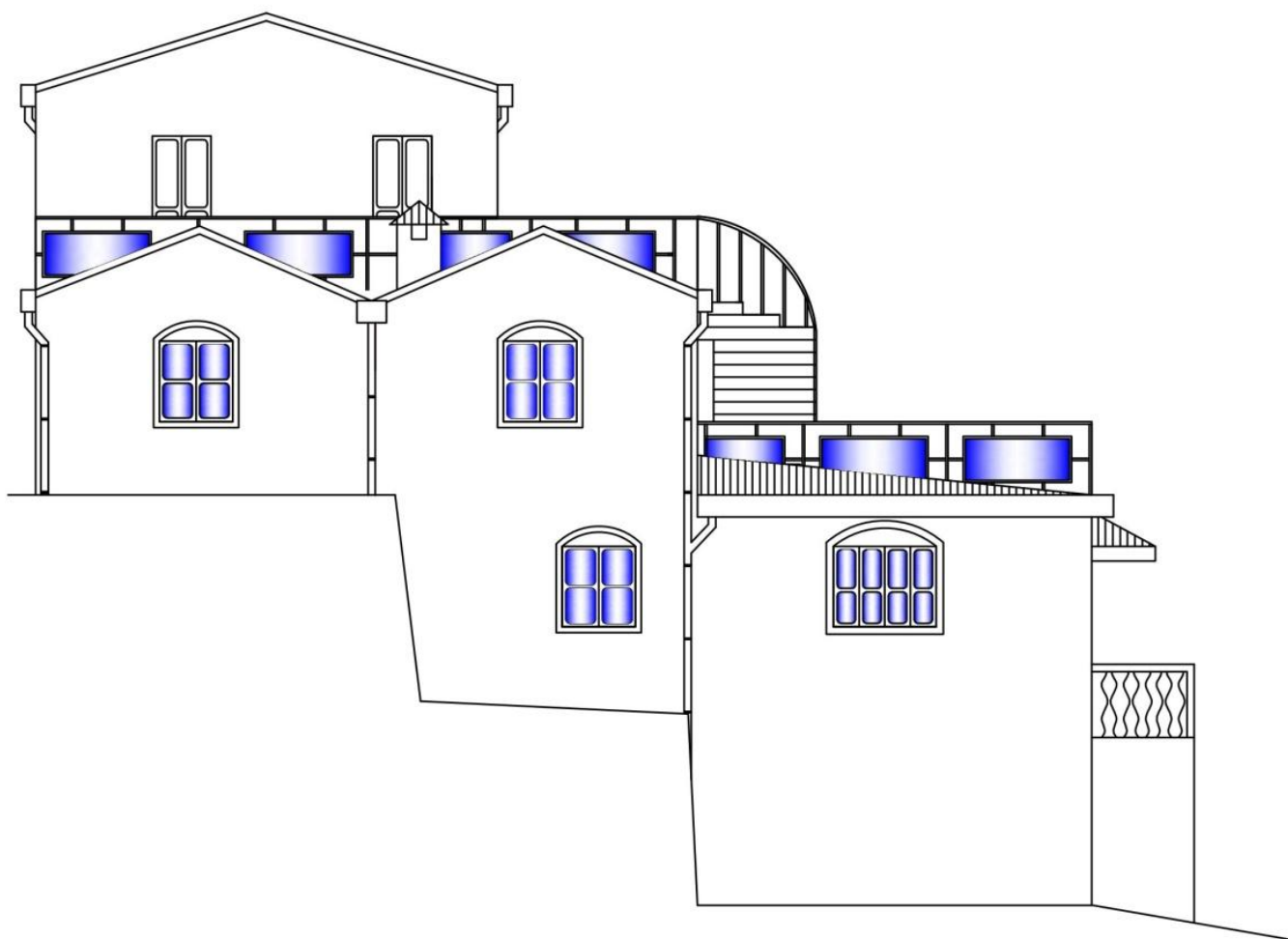
ANDRIAMIRIJASOA Mbolatiana



25-11-2010

P-14



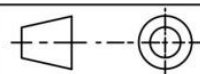


FACADE LATERALE DROITE

Echelle: 1:100

BTP-L3

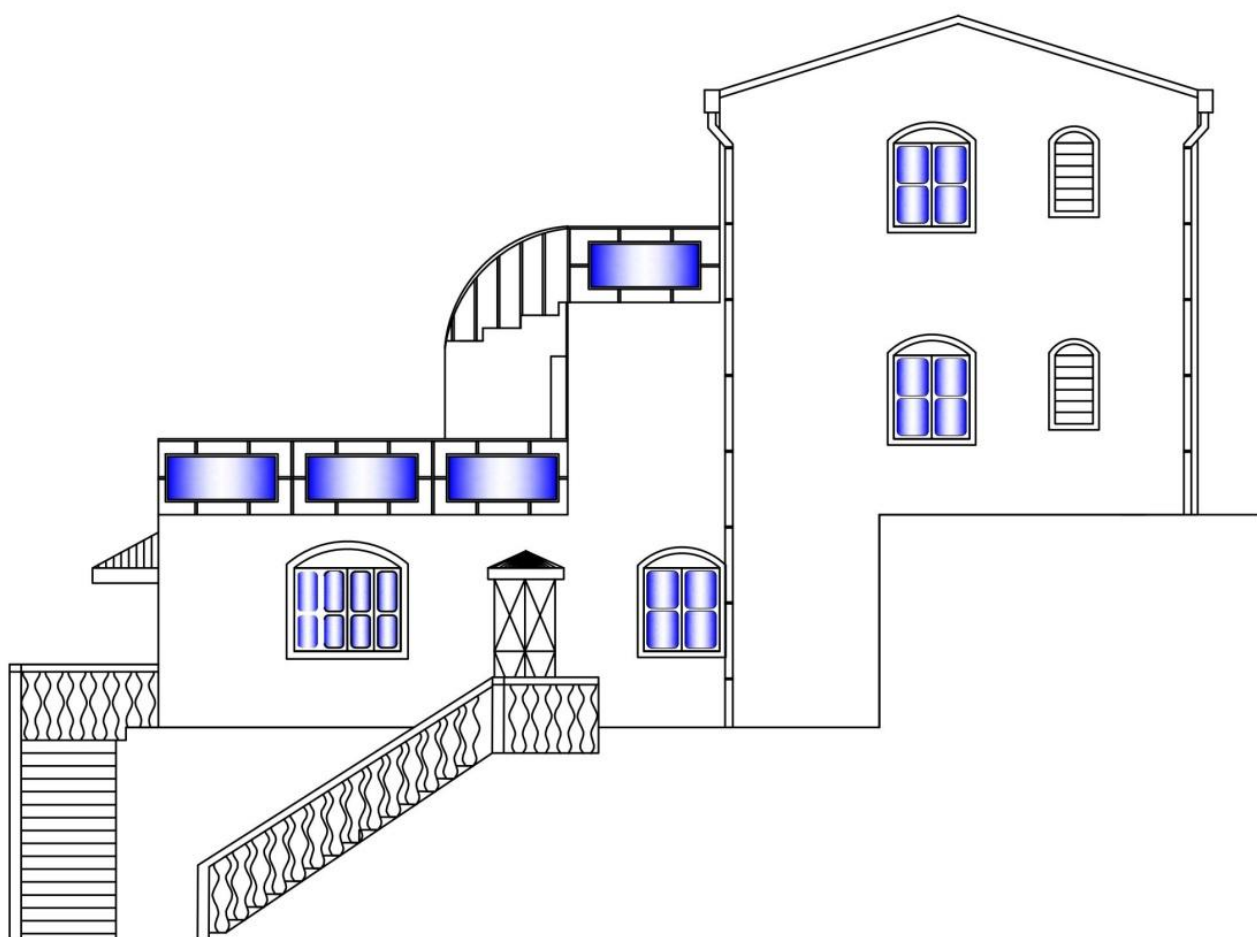
ANDRIAMIRIJASOA Mbolatiana



25-11-2010

P-15



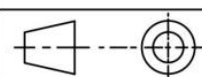


FACADE LATERALE GAUCHE

Echelle: 1: 100

BTP-L3

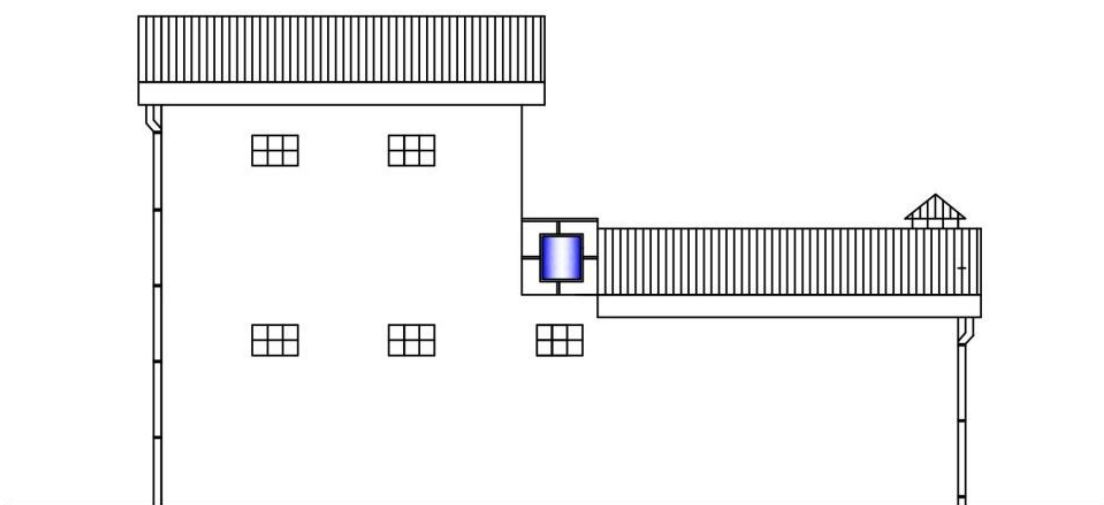
ANDRIAMIRIJASOA Mbolatiana



25-11-2010

P-16



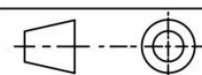


FACADE POSTERIEUR

Echelle: 1:100

BTP-L3

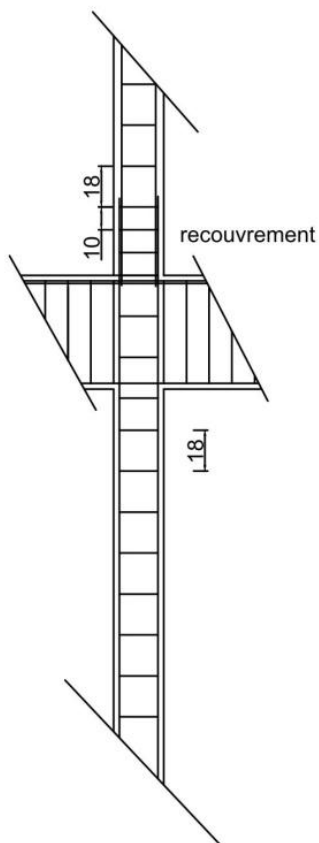
ANDRIAMIRIJASOA Mbolatiana



25-11-2010

P-17

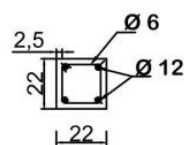




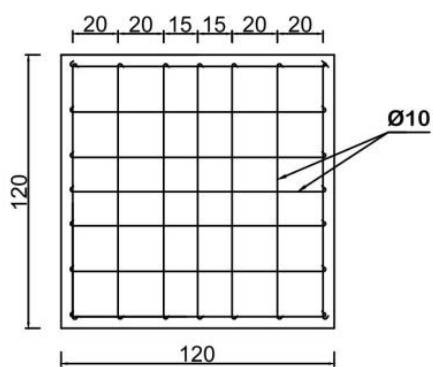
Ferrailage du poteau



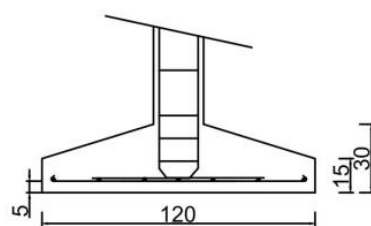
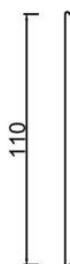
Armature transversal



vue en plan du poteau



vue en plan de la semelle



coupe de la semelle

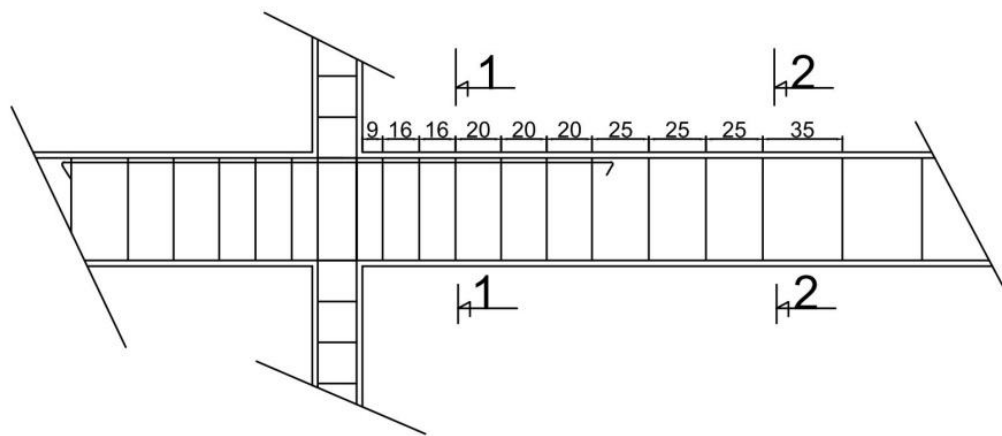
FERRAILAGE DE LA POTEAU et SEMELLE

ANDRIAMIRIJASOA
Mbolatiana

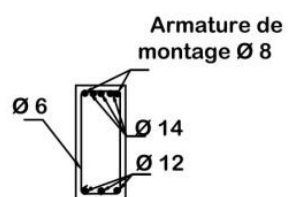
12-12-2010



BTP-L3



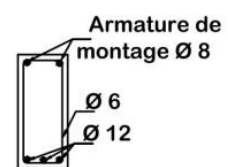
ferrailage de la poutre



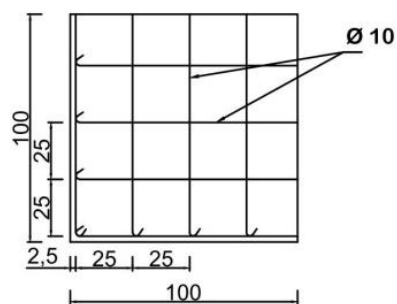
coupe 1-1



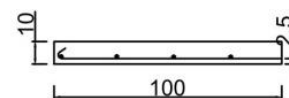
Armature transversale



coupe 2-2



vue en plan de la dalle

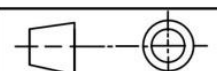


vue en coupe de la dalle

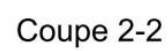
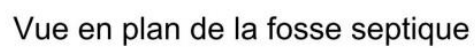
FERRAILAGE DE LA POUTRE et DALLE

ANDRIAMIRIJASOA
Mbolatiana

12-12-2010



BTP-L3

BTP-L3

TABLES DES MATIERES

REMERCIEMENTS

INTRODUCTION

PARTIE I. GENERALITES 2

CHAPITRE I. PRESENTATION DE LA VILLE D'AMBOSITRA 3

I.1 Localisation de la ville d'Ambositra 3

I.2 Climatologie 3

I.3 Température..... 3

I.4 Aspect socio-économique..... 3

CHAPITRE II. DESCRIPTION DU PROJET 5

II.1 Localisation du site..... 5

II.2 But de projet..... 5

II.3 Etudes architecturales..... 5

II.4 Accès aux voiries et aux réseaux divers 5

II.4.1 Alimentation en eau potable..... 5

II.4.2 Réseau d'assainissement..... 6

II.4.3 Electricité..... 6

II.4.4 Télécommunication..... 6

II.4.5 Réseau routier 6

II.5 Travaux préparatoires..... 6

II.5.1 Terrassement..... 6

II.5.2 Ouvrage en infrastructure 6

II.5.3 Ouvrage en superstructure 6

II.5.4 Couverture..... 6

II.5.5 Maçonnerie 6

II.5.6 Enduit et Chapes..... 7

II.5.7 Peinture 7

II.5.8 Aciers 7

II.5.9 ciment..... 7

PARTIE II. ETUDES TECHNIQUES 8

CHAPITRE I. PRE DIMENSIONNEMENT 9

I.1but 9

I.2 Dalles..... 9

I.3 Poutres 9

I.4Poteaux 10

I.5 Escalier 11

CHAPITRE II. DETERMINATION DES ACTIONS SUR LES OSSATURES 12

II.1 Effet du vent..... 12

II.2 Charges permanentes	12
II.3 Surcharges d'exploitations.....	14
CHAPITRE III. DESCENTE DES CHARGES	15
II.1 Objet.....	15
II.2 schéma de calcul.....	15
II.3 Descente de charges:	16
II.3.1 Charges permanentes	16
II .3.2 Charges d'exploitations [daN]	21
II.3.3 Effet du vent	22
II.3.4 Récapitulations de la valeur des efforts normaux.....	24
CHAPITRE IV. ÉTUDES DE GROS ŒUVRE :	27
IV.1. Etude de l'infrastructure :	27
IV .1.1 Définition.....	27
IV.1.2 Dimensionnement de la semelle isolée	27
IV .1.2.a- Cote de semelle A et B	27
IV .1.2.b- Calculs des h, d et e	28
IV.1.2.c- Calcul de section d'armature :	30
IV.2 Etude de la superstructure.....	31
IV.2.1 Poteau	31
IV.2.1. a- Généralités	31
IV.2.1.b- Hypothèse de calcul.....	31
IV.2.1.c- Section et dimension.....	32
IV .2 .2 Dalles	36
IV.2.2.a- généralités.....	36
IV.2.2.b- hypothèses des calculs.....	36
IV.2.2.c- Calcul des armatures	37
IV .2 .3 Poutres	40
IV.2.3.a- Méthode de Cross.....	40
IV.2.3. b- Détermination des charges.....	42
IV.2.3.c- Transmission des charges	43
IV.2.3.d- Détermination des moments.....	46
IV.2.3.g- Détermination de la section d'armature	48
CHAPITRE V. ÉTUDE DU SECOND ŒUVRE.....	54
V.1. Calcul d'éclairage.....	54
V.1.1 but de calcul	54
V.1.2 Eclairage de la grande salle	54
V.1.3 Eclairage de la chambre à coucher	55
V.1.4 Eclairage dans la cuisine.....	56
V.1.5 Eclairage dans la salle d'eau.....	56
V.1.6 Eclairage dans le couloir.....	57
V.1.7 Eclairage de l'escalier	58
V.1.8 Tableau de récapitulation	59

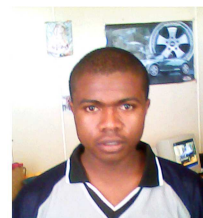
<i>V.2 Assainissement</i>	59
V.2.1 Généralités :	59
V.2.2 Dimensionnement des fosses septiques :	59
V.2.3 Alimentation en eau potable.	60
PARTIE III : MISE EN OEUVRE DES TRAVAUX	61
CHAPITRE I. OUVRAGES INFRASTRUCTURES	62
<i>I.1 Fondation</i>	62
I.1.1 Généralités :	62
I.1.2 Matériaux et matériels utilisés pour la réalisation :	62
I.1.3 Mise en œuvre :	63
<i>I.2 Soubassement en maçonnerie de moellon</i>	63
I.2.1 Généralités :	63
I.2.2 Matériaux et matériels utilisés pour la réalisation :	64
I.2.3 Méthode d'exécution :	64
<i>I.3 Longrine</i>	64
I.3.1 Généralités :	64
I.3.2 Matériaux et matériels utilisés pour la réalisation :	65
I.3.3 Mise en œuvre :	65
CHAPITRE II. OUVRAGES EN SUPERSTRUCTURES	66
<i>II.1 Poteaux</i>	66
II.1.1 Généralités :	66
II.1.2 Matériaux et matériel utilisés pour les travaux :	66
II.1.3 Mise en œuvre	66
<i>II.2 Poutres</i>	67
II.2.1 Généralités :	67
II.2.2 Matériaux et matériels utilisés sont :	67
II.2.3 Mise en œuvre :	68
<i>II.3 Plancher</i>	68
II.3.1 Généralités :	68
II.3.2 Matériaux et matériel utilisé sont :	68
II.3.3 Mise en œuvre :	69
<i>II.4 Linteaux</i> :	70
II.4.1 Généralités :	70
II.4.2 Matériaux et matériels utilisés :	70
II.4.3 Mise en œuvre :	70
<i>II.5 Chainages</i> :	71
II.5.1 Généralités :	71
II.5.2 Matériaux et matériels utilisés :	71
II.5.3 Mise en œuvre :	72
<i>II.6 Les murs</i> :	72
II.6.1 Généralités :	72

II. 6.2 Matériaux et matériel d'exécution :	72
II. 6.3 Procédure de réalisation :	73
CHAPITRE III. CONFECTION ET MISE EN ŒUVRE DU BETON	74
III.1 Matériaux constituants :	74
III.2 Généralités :	74
III.3 Fabrication manuelle :	74
III.4 dosage des constituants :	75
III.5 Préparation des coffrages :	75
III.6 Préparation des armatures :	75
PARTIE IV : EVALUATIONS FINANCIERES	76
CHAPITRE I : DEVIS DESCRIPTIF	77
CHAPITRE II: DEVIS QUANTITATIF	85
CHAPITRE III :BORDEREAU DETAIL ESTIMATIF :	90
CONCLUSION	94
BIBLIOGRAPHIE.....	95
ANNEXE A.....	I
<i>Figure: Organigramme de dimensionnement de la section des armatures à l'ELU</i>	<i>ii</i>
<i>Tableau de valeur de μ_x ET μ_y.....</i>	<i>iii</i>
ANNEXE B.....	IV
I. TRANSMISSION DES CHARGES	V
II. MOMENT FLECHISSANT AUX APPUIS	V
III. MOMENT FLECHISSANT EN TRAVEE.....	VII
IV. EFFORT TRANCHANT.....	VIII
V. COURBES ENVELOPPES.....	X
V.1 courbe enveloppe de moment fléchissant à l'ELU [daNm].....	x
V.2 Courbes enveloppes de moment fléchissant à l'ELS [daNm]	x
V.3 Courbes enveloppes des efforts tranchant des poutres à l'ELU [daN].....	xi
V.4 Courbes enveloppes des efforts tranchant des poutres à l'ELS [daN]	xi
ANNEXE C.....	XII
SOUS DETAIL DE PRIX :	XIII
EXEMPLAIRE DE SOUS DETAIL DE PRIX :	XIII
ANNEXE D.....	XIX
TABLES DES MATIERES	A



ECOLE SUPERIEURE POLYTECHNIQUE D'ANTANANARIVO

Département : BATIMENT ET TRAVAUX PUBLICS



**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU
DIPLOME DE LICENCE-ES SCIENCES TECHNIQUES**

Nom: ANDRIAMIRIJASOA

Prénom: Mbolatiana

Adresse: VT 3 A X Andohaniato Ambohipo Antananarivo (101)

Tel: 033 05 445 80 / 034 13 001 26

**Thème de mémoire: CONSTRUCTION D'UN BATIMENT R+1 AVEC
SOUS-SOL A USAGE D'HABITATION SIS A AMBOSITRA**

Rubrique :

Nombre de pages 94

Nombre de tableaux 36

Nombre de figures 10

Nombre de photo 8

Résumé :

Ce mémoire nous a offert les différents aspects importants des travaux de construction du bâtiment, notamment les travaux en superstructure. La conception suit les règles de construction au point de vue architecturale, les règles de dispositions intérieures des bâtiments, l'établissement des notes de calcul, les devis descriptif et estimatif.

Mots clés : Conception - Descriptif - Calcul BA – Evaluation Coût.

Encadreur pédagogique : Monsieur **RAZAFINJATO** Victor

Encadreur professionnelle : Mademoiselle **MAMIHARISOA** Fanjanirina Tokiniaina